



**REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT**

DISERTACION

Paraqitur nga:

IDLIR DERVISHI

**PËR MARRJEN E GRADËS “DOKTOR”
NË SHKENCAT INXHINIERIKE**

TEMA:

**MENAXHIMI I AVANCUAR, ANALIZA E CILËSISË DHE
VLERËSIMI I RISKUT TË PROJEKTEVE INXHINIERIKE**

Udhëheqës Shkencor

Akademik. JORGAQ KAÇANI

Tiranë, 2015



**REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT**

DISERTACION

**PËR MARRJEN E GRADËS “DOKTOR”
NË SHKENCAT INXHINIERIKE**

TEMA:

**MENAXHIMI I AVANCUAR, ANALIZA E CILËSISË DHE
VLERËSIMI I RISKUT TË PROJEKTEVE INXHINIERIKE**

Kandidati

IDLIR DERVISHI

Udhëheqës Shkencor

Akademik JORGAQ KAÇANI

Tiranë, 2015



**REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT**

DISERTACION

**PËR MARRJEN E GRADËS “DOKTOR”
NË SHKENCAT INXHINIERIKE**

TEMA:

**MENAXHIMI I AVANCUAR, ANALIZA E CILËSISË DHE
VLERËSIMI I RISKUT TË PROJEKTEVE INXHINIERIKE**

Mbrohet më datë __/__/2016 përpara Jurisë së miratuar të përbërë nga:

1. _____: Kryetar _____
2. _____: Anëtar _____
3. _____: Anëtar _____
4. _____: Anëtar _____
5. _____: Anëtar _____

*Këtë punim ja dedikoj Familjes sime;
të cilët kanë qenë mbështetja kryesore për arritjen
e këtij objektivi të rëndësishëm.
Idliri*

Të drejtat e autorit © 2015 Idlir Dervishi

FALENDERIME

Tani që kjo rrugë e gjatë dhe e mundimshme po realizohet, falënderoj përzemërsisht udhëheqësin tim të tezës të doktoraturës Akademik. Jorgaq Kaçanin, i cili përveç konsultimeve dhe sugjerimeve të shumta shkencore gjatë gjithë kësaj periudhe, më ka dhënë një mbështetje të fortë morale për përfundimin e kësaj teze.

Një falënderim i veçantë shkon për Profesor Fisnik Kadiun, Profesor Zenel Shalarin dhe Profesor Vladimir Kasëmin, të cilët nëpërmjet këshillave dhe sugjerimeve shumë të vlefshme, kanë bërë që unë të jem më kërkues ndaj vetes, në mënyrë që ky punim të përmirësohej vazhdimisht.

Një falënderim të veçantë shpreh për të gjithë kolegët e punës për mbështetjen që më kanë dhënë gjatë këtyre viteve.

Gjithashtu falënderoj kolegët e mi në Luxemburg, Christophe, Beate dhe Redina, për mbështetjen dhe krijimin e kushteve të përshtatshme për përfundimin e këtij punimi.

QËLLIMI

Qëllimi i këtij punimi është rritja e cilësisë dhe efektivitetit të proceseve të menaxhimit, monitorimit dhe kontrollit të projekteve inxhinierike, duke paraqitur një model të avancuar për llogaritjen e performancës së tyre. Integrimi dhe ndërthurja e koncepteve matematikore, ekonomike dhe inxhinierike, për vlerësimin e avancimit fizik të projektit, lëvizjes së flukseve monetare, shpërndarjes të burimeve të nevojshme dhe llogaritjes të afateve kohore, mund të konsiderohet si niveli më i lartë i menaxhimit dhe kontrollit të projekteve inxhinierike.

Ky punim ka si qëllim përafrimin e metodikave të menaxhimit dhe kontrollit të projekteve inxhinierike, të përdorura në Shqipëri, me metodikat më të mira ndërkombëtare.

Uniciteti i projekteve inxhinierike i bën ata të kenë një shkallë të lartë pasigurie në arritjen e objektivave të përcaktuara gjatë fazës së planifikimit. Faza e planifikimit është faza e cila përcakton më së shumti suksesin e realizimit të një projekti inxhinierik sipas parametrave të përcaktuar nga financuesi. Nëpërmjet këtij punimi, duke llogaritur indikatorët e performancës, gjatë realizimit të projektit inxhinierik, bëhet e mundur kryerja e korrigjimeve të nevojshme të performancës së ardhshme të veprimtarisë së tyre. Ndërsa llogaritja e indikatorëve të performancës në përfundim të veprës, mundëson paraqitjen e të dhënave të besueshme dhe jo të devijuara të gjithë parametrave të projektit.

Vlerësimi i efektit të risqeve nepërmejt llogaritjes së Indikatorit të Rëndësisë të Riskut në çdo objektiv të projektit inxhinierik, duke u bazuar në metodat probabilitare, analizimi i të dhënave të marra nga terreni, analizimi i të dhënave të mëparshme dhe pyetësorëve drejtuar aktorëve të projektit, do të ulte nivelin e pasigurisë të projekteve inxhinierike.

Një ndër qëllimet kryesore të këtij punimi është edhe krijimi i një programi kompjuterik për menaxhimin, monitorimin dhe kontrollin e projekteve inxhinierike duke u bazuar në pjesët teorike dhe gjetjet e këtij punimi dhe vendosjen e tij në dispozicion të profesionistëve dhe organizatave të cilat operojnë në fushën e ndërtimit.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to increase the quality and effectiveness of the monitoring, controlling and management process of engineering projects by posing an advanced model to calculate their performance. The integration and combination of mathematical, economic and engineering concepts to assess the progress of physical projects, the movement of cash flows, the allocation of resources required and the calculation of time limits can be considered as the highest level of management and control of engineering projects.

This thesis aims to align management and control methods of engineering projects used in Albania with the best international methodologies. The uniqueness of engineering projects means they have a high level of uncertainty in achieving the objectives set during the planning phase.

The planning phase is the one which defines the most successful implementation of an engineering project according to parameters set by the funder. Through this thesis we will show that by calculating the performance indicators during the project implementation it is possible to undertake the necessary corrections to the future performance. The calculation of the performance indicators at the end of the work enables the presentation of reliable and not diverted data of the project parameters.

The risk effects assessment by calculating the risk significance index in each project objective based on probabilistic methods, analyzing historical and site data and addressing questionnaires to project stakeholders will decrease the project uncertainty level.

One of the main goals of this thesis is to provide a computer program for managing, monitoring and controlling engineering projects based on theories and conclusions from this study and making it possible for other professionals and organizations operating in the field of construction, to use it.

Key words: Engineering projects, managing, monitoring, control, performance indexes, risk.

PËRMBAJTJA

FALENDERIME	5
QËLLIMI	6
ABSTRACT	7
PËRMBAJTJA	8
LISTA E FIGURAVE	12
LISTA E TABELAVE	15
PARATHËNIE	16
1 KAPITULLI I. TË PËRGJITHSHME	17
1.1 Historia e projekteve inxhinierike	17
1.2 Komponentët kulturorë të “Project Management”	19
1.3 Kuptimi i termit “Projekt”	21
1.3.1 Karakteristikat e përgjithshme të një projekti	23
1.4 Kuptimi i termit “Menaxhim projekti”	24
1.5 Figura e “Menaxherit të projektit”	25
1.6 Përkufizimi i termit “Proces ndërtimi”	26
2 KAPITULLI II. ORGANIZIMI I PROJEKTEVE INXHINIERIKE	28
2.1 Sistemet e përdorura për implementimin e projekteve inxhinierike	28
2.2 Skemat e organizimit të projekteve	29
2.3 Cikli i projektit	32
2.4 Krijimi i “Diagramës së proceseve”	37
3 KAPITULLI III. STRUKTURA E DEKOMPOZIMIT TË PROCESVE	40
3.1 Koncepti i dekompozimit të proceseve	40
3.2 Mënyrat e dekompozimit të projektit	41
3.3 Qasje të tjera për dekompozimin e projektit	42
3.3.1 Qasja hapësinore	42
3.3.2 Qasja sipas sektorëve-specialiteteve	43
3.4 Standardizimi dhe rëndësia e skemave të dekompozimit.....	43

3.4.1	Përkufizimi i Paketave të Punës.....	44
3.4.2	Regullat bazë për ndërtimin e një strukture dekompozimi projekti.....	45
3.4.3	Avantazhet e përdorimit të Strukturës të Dekompozimit të Projektit.....	46
3.4.4	Struktura e Dekompozimit të Organizatës-Kompanisë (SDO).....	47
3.4.5	Përcaktimi i një procesi.....	49
3.4.6	Gurët kilometrik.....	49
4	KAPITULLI IV. LLOGARITJA E BURIMEVE TË NEVOJSHME	51
4.1	Llojet e përparësive për llogaritjen e burimeve të nevojshme	53
4.2	Qasjet për llogaritjen e burimeve të nevojshme	53
4.2.1	Planifikimi i burimeve sipas qasjes së kapaciteteve të fundme.	54
4.2.2	Kriteret e përparësisë të shpërndarjes të burimeve.	56
4.3	Disa metoda të tjera të llogaritjes të burimeve të nevojshme.....	59
5	KAPITULLI V. PLANIFIKIMI DHE MENAXHIMI I AFATEVE KOHORE.	60
5.1	Diagrama e Gantt	61
5.2	Metoda e Rrugëve Kritike (MRK)	62
5.3	Metoda e Diagramave të Përparësive (MPP)	66
5.4	Metoda probabilitare P.E.R.T	69
6	KAPITULLI VI. LLOGARITJA E KOSTOVE TË PROJEKTIT	73
6.1	Klasifikimi i kostove të projektit inxhinierik	73
6.2	Qasjet në llogaritjen e kostos të një projekti inxhinierik.....	74
7	KAPITULLI VII. ANALIZA E CILËSISË SË REALIZIMIT TË PROJEKTEVE INXHINIERIKE NËPËRMJET PROCESEVE TË MONITORIMIT DHE KONTROLLIT.	78
7.1	Monitorimi i projektit.....	78
7.2	Llogaritja e avancimit të projektit	79
7.2.1	Llogaritja e avancimit fizik të projektit me anë të funksionit me fuqi.....	81
7.3	Metoda e Vlerës së Fituar (MVF)	83
7.3.1	Llogaritja e indikatorëve të performancës të kostos dhe të planit	84

7.3.2	Llogaritja e indikatorëve parashikues	88
7.3.3	Llogaritja e indikatorit të performancës së ardhshme.....	89
8	KAPITULLI VIII. IDENTIFIKIMI DHE VLERËSIMI I RISQVE NË	
	PROCESET E NDËRTIMIT	91
8.1	Koncepti i riskut në ndërtim.....	91
8.2	Menaxhimi i riskut	91
8.3	Identifikimi i risqeve	94
8.3.1	Plani i menaxhimit të risqeve.....	95
8.3.2	Llojet e risqeve.....	95
8.4	Vlerësimi sasior i risqeve	96
8.4.1	Llogaritja sasiore (kuantitative) e Indikatorit të Rëndësisë të Riskut	100
8.4.2	Llogaritja sasiore (kuantitative) e rëndësisë së riskut në çdo objektiv të projektit.....	102
8.4.3	Metodat e llogaritjes së probabilitetit të risqeve	108
8.4.4	Plani i reagimit ndaj riskut.....	115
8.4.5	Monitorimi i risqeve të projektit	119
8.4.6	Ndërtimi i Kubit të riskut.....	121
9	KAPITULLI IX. ANALIZA E CILËSISË SË REALIZIMIT TË DY	
	PROJEKTEVE INXHINIERIKE NËPËRMJET LLOGARITJES TË	
	INDIKATORËVE TË PERFORMANCËS DHE INDIKATORIT TË RËNDËSISË	
	SË RISKUT.	124
9.1	Ndërtimi i programit kompjuterik PROING® për llogaritjen e indikatorëve të performancës.....	124
9.2	Llogaritja e indikatorëve të performancës të një projekti inxhinierik të përfunduar	129
9.2.1	Analiza e rezultateve	133
9.3	Llogaritja e indikatorëve të performancës të një projekti inxhinierik në proces ndërtimi.....	139
9.3.1	Përshkrimi i projektit	139

9.3.2	Vlerësimi dhe analizimi i risqeve të projektit “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m”	145
9.3.3	Llogaritja e indikatorëve të performancës të kostos dhe të planit.	151
9.3.4	Llogaritja e Indikatorit të Performancës së Ardhshme	158
10	KONKLuzionET DHE REKOMANDIMET	161
10.1	Konkluzionet	161
10.2	Rekomandime.....	164
	LISTA E SHKURTIMEVE	166
	REFERENCA	169
	SHTOJCA	172

LISTA E FIGURAVE

Figura 1.1 Ndërtesa e Bashkisë së Brukselit.....	18
Figura 2.1 Struktura e organizimit të projektit sipas standardit ndërkombëtar.....	30
Figura 2.2 Struktura e organizimit të projektit sipas standardit anglo-sakson.....	31
Figura 2.3 Strukturë organizimi sipas llojit matricë	31
Figura 2.4 Strukturë organizimi sipas projekteve	32
Figura 2.5 Cikli i projektit	33
Figura 2.6 Diagrama e proceseve të një projekti inxhinierik. Faza e planifikimit.....	38
Figura 2.7 Diagrama e proceseve të një projekti inxhinierik. Faza e ndërtimit-mbyllja ...	39
Figura 3.1 Strukturë dekompozimi procesesh	42
Figura 3.2 Paketa Pune	44
Figura 3.3 Diagrama e ndërtimit të SDP.....	46
Figura 3.4 Matrica e Përcaktimit të Përgjegjësi (MPP)	48
Figura 4.1 Sekuencat e planifikimit të burimeve	52
Figura 4.2 Planifikimi sipas Qasjes së mundësive/kapaciteteve të fundme.....	54
Figura 5.1 Diagrama e Gantt.....	61
Figura 5.2 Sekuencat e aktiviteteve sipas Metodës së Rrugëve Kritike	63
Figura 5.3 Afatet dhe rezervat kohore të projektit	65
Figura 5.4 Lidhjet sipas diagramave të përparësive.....	67
Figura 5.5 Grafiku i densitetit të probabilitetit të tipit Beta.....	71
Figura 6.1 Kurba e maturimit të kostos	74
Figura 6.2 Kurba logaritmike Kosto/njësi - Kapacitet.....	75
Figura 6.3 Regresioni linear, marrëdhënia Kosto/njësi - Kapacitet.....	76
Figura 7.1 Diagrama e procesit të monitorimit dhe kontrollit	79
Figura 7.2 Paraqitja grafike e parametrave VF, KA dhe VP.	85
Figura 7.3 Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP (Përfitim në kosto dhe shkurtim i afateve).....	86
Figura 7.4 Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP (Tejkalim i afateve dhe i kostos) ..	88
Figura 8.1 Ndryshimi i impaktit ose probabilitetit të riskut.....	94
Figura 8.2 Skedari i riskut.....	99

Figura 8.3 Matrica Probabilitet/Impakt.....	102
Figura 8.4 Shpërndarja uniforme diskrete	111
Figura 8.5 Shpërndarja uniforme e vazhduar.....	111
Figura 8.6 Diagrama e planit të reagimit ndaj risqeve.....	117
Figura 8.7 Grafiku i reagimit ndaj risqeve.....	120
Figura 8.8 Kubi i riskut-Ndërthurja e strukturave të dekompozimit	122
Figura 8.9 Efekti i riskut në çdo aktivitet	123
Figura 9.1 Ndërfaqja kryesore e programit PROING®	126
Figura 9.2 Paraqitja e diagrameve të përparësive të aktiviteteve.....	129
Figura 9.9.3 Trupi i rrugës “Lushnje-Berat”	130
Figura 9.9.4 Planimetria e veprës rrugore.....	131
Figura 9.5 Verifikimet në terren	132
Figura 9.6 Kampioni i shtresave asfaltike.....	132
Figura 9.7 Punimet e dheut dhe pilotave. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP	134
Figura 9.8 Punimet e shtresave rrugore. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP	135
Figura 9.9 Seksioni tërthor i trupit të Rrugës kryesore. Shtresat	135
Figura 9.10 Punimet në ura. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP.....	136
Figura 9.11 Punimet për Riparimin e Rrugës ekzistuese. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP.....	137
Figura 9.12 Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP	138
Figura 9.13 Planimetria e rrugës kryesore dhe rrugëve dytësore.....	140
Figura 9.14 Trupi i rrugës kryesore. Mbushjet dhe shtresat	141
Figura 9.15 Vepra Arti të Vogla. Ndërtimi i mureve mbajtës dhe pritës.....	141
Figura 9.16 Vepra Arti të Vogla. Ndërtimi i pilotave.....	142
Figura 9.17 Seksionit 8. Prerja tërthore e mbikalimit.....	143
Figura 9.18. Seksioni 8 . Vepra Arti të Vogla - Mbikalimi automobilistik	143
Figura 9.19 Seksioni 28-30. Plani i mbistrukturës të nyjës së kalimit.....	144
Figura 9.20 Seksioni 28-30. Profili gjatësor i nyjës së kalimit.....	144
Figura 9.21 Paraqitja grafike e rëndësisë së risqeve të projektit në studim.....	150
Figura 9.22 Grafiku i indikatorëve të performancës të gjithë projektit dhe avancimi fizik	152
Figura 9.23 Grafiku i indikatorëve të performancës IPK dhe IPP	153

Figura 9.24 Grafiku i përparësive të proceseve të projektit.....	154
Figura 9.25 Punimet e Prishjeve. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP.....	155
Figura 9.26 Punimet në Trup të rrugës. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP	155
Figura 9.27 Punimet në Veprat e Artit të Vogla. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP	156
Figura 9.28 Punimet në Veprat e Artit të Mëdha. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP	157
Figura 9.29 Llogaritja e Vlerës së Punës së Mbetur dhe Vlerës deri në Përfundim	158
Figura 9.30 Llogaritja e Indikatorit të performancës së ardhshme	159

LISTA E TABELAVE

Tabela 1.1 Karakteristikat e projektit.....	23
Tabela 7.1 Kriteret për vlerësimin e avancimit të projektit	80
Tabela 7.2 Indikatorët e performancës së projektit.....	85
Tabela 7.3 Performanca e projektit sipas kombinimeve të ndryshme.....	87
Tabela 8.1 Llojet e risqeve.....	96
Tabela 8.2 Nivelet e impaktit.....	101
Tabela 8.3 Probabiliteti i riskut si përqindje ose koeficient.....	101
Tabela 8.4 Indikator i Rëndësisë të Riskut	101
Tabela 8.5 Riske që ndikojnë në kosto	104
Tabela 8.6 Riske që ndikojnë në siguri dhe mjedis.	1045
Tabela 8.7 Riske që ndikojnë në afate kohore	106
Tabela 8.8 Riske që ndikojnë në cilësi.....	107
Tabela 8.9 Informacionet bashkëngjitur skedarit të riskut.....	119
Tabela 9.1 Indikatorët e projektit inxhinierik “Lushnje –Berat” L-1	139
Tabela 9.2 Objektivat e projektit	146
Tabela 9.3 Vlera e Indikatorëve të rëndësisë të risqeve që ndikojnë në kosto	146
Tabela 9.4 Vlera e Indikatorëve të rëndësisë të risqeve që ndikojnë në siguri dhe mjedis	147
Tabela 9.5 Vlera e Indikatorëve të rëndësisë të risqeve që ndikojnë në afate kohore	148
Tabela 9.6 Vlera e Indikatorëve të rëndësisë të risqeve që ndikojnë në cilësi.....	149
Tabela 9.7 Indikatorët e performancës të projektit “Unaza e Re e Tiranës, L=6150m” ...	153
Tabela 9.8 Diferencat midis avancimeve fizike të proceseve të projektit	157
Tabela 9.9 Diferenca midis vlerës së rillogaritur dhe vlerës së preventivit.....	159

PARATHËNIË

Kalimi nga një ekonomi e centralizuar, në një ekonomi të liberalizuar solli ndryshime të mëdha në ekonominë shqiptare, ku dinamika dhe evoluimi i saj, ndryshoi rrënjësisht brenda pak vitesh. Ky proces u pasqyrua edhe në fushën e veprimtarisë të ndërtimit dhe realizimit të projekteve inxhinierike.

Në një vend në zhvillim, ku kërkesat për shkëmbime tregtare dhe transport mallrash rriten vazhdimisht, lindi nevoja e zhvillimit të projekteve inxhinierike të dimensioneve të mëdha si: projekte të infrastrukturës rrugore, aero-portuale dhe projekteve të ndërtimit të objekteve civile-industriale.

Para vitit 1990, veprimtaria në fushën e ndërtimit ishte ekskluzivitet i enteve shtetërore, ku i gjithë cikli i menaxhimit, monitorimit dhe kontrollit, në punimet e infrastrukturës dhe objekte civile-industriale kryhej prej tyre. Në këtë realitet, niveli i menaxhimit të këtyre veprave ishte diskret, për shkak të burimeve të kufizuara në dispozicion.

Ndërsa tani, që Shqipëria është integruar në ekonominë globale, ku investimet në projektet e mëdha të infrastrukturës janë rritur, është e nevojshme rritja e cilësisë së menaxhimit, monitorimit dhe kontrollit të këtyre investimeve, në mënyrë që procesi i realizimit të tyre të kryhet me përgjegjshmëri, ekonomikitet dhe produkti përfundimtar të jetë sipas standardeve ndërkombëtarisht të përcaktuara.

Modeli i aplikuar deri tani, për menaxhimin, monitorimin dhe kontrollin e projekteve inxhinierike, ka qenë në një nivel modest, duke parë cilësinë e produkteve në raport me vlerat e shpenzuara për realizimin e tyre.

1 KAPITULLI I. TË PËRGJITHSHME

1.1 Historia e projekteve inxhinierike

Koncepti i fjalës “Projekt inxhinierik” ka një prejardhje të hershme duke filluar me kohën e ndërtimit të piramidave në Egjiptin e Lashtë. Ndërtimi i piramidave mund të jetë një nga projektet inxhinierike më të mëdha në historinë e njerëzimit. Në ndërtimin e piramidave problemi kryesor ishte organizimi dhe planifikimi i punës për të menaxhuar dhe integruar në procesin e ndërtimit rreth 100 mijë punëtorë njëkohësisht. Ku sipas të dhënave, edhe në atë periudhë janë përdorur koncepte të avancuara menaxhimi projektesh. Por gjithashtu përdorimi i vizatimeve dhe i skicave për të ndërtuar vepra të dimensioneve të tilla është evidentuar edhe në kohën e Greqisë së Lashtë kur Tempulli i Apollos në Delfi u dogj, dhe u detyruan që nëpërmjet arkitektëve të kohës të projektonin dhe të ndërtonin “Tempullin e Ri” me metodat më të avancuara të kohës [5]. Por gjithashtu romakët kanë qenë ndërtues të cilët kishin aftësi të mira në implementimin e projekteve inxhinierik si rrugë, vepra arti dhe sisteme hidrike. Veprat inxhinierike në kohën e Perandorisë Romake ishin të një niveli të lartë për mjetet që kanë patur në dispozicion, ku vetëm në qytetin e Romës kishte rreth 900 km linja ujësjellësi. Romakët kishin aftësi të veçanta menaxhuese të proceseve ndërtimore dhe të menaxhimit të forcës punëtore, ku ishin të parët që integruan aplikimin e kantierëve e lëvizëse, të cilat i montonin, i menaxhonin dhe i çmontonin pasi kishin ndërtuar veprën me një lehtësi të admirueshme. Një tjetër faktor i suksesit të romakëve në implementimin e projekteve inxhinierike ishte aftësia që kishin për të menaxhuar procesin e ndërtimit në mënyrë administrative, me rregulla të përcaktuara, të bazuara në normat e kohës dhe duke respektuar ambientin. Romakët ishin të parët të cilën futën konceptin e veprës publike dhe vendosën rregullat e mirëmbajtjes së veprës inxhinierike si një pasuri e përbashkët.

Një shembull tjetër i menaxhimit të projekteve inxhinierike në kohët e lashta ka qenë procesi i ndërtimit të katedraleve gotike, ku procesi i ndërtimit të tyre ishin një sfuerzo e madhe organizative në të cilën ishin të përfshirë të gjitha profesionet e mundshme e mundshme të kohës, ku duhet të menaxhoheshin për një qëllim të vetëm, ndërtimin e katedrales. Figura kryesore e menaxhimit të projekteve të tilla ishte arkitekti, i cili njëkohësisht duhet të projektonte veprën, të zgjidhte materialet, të drejtonte punimet në

rolin e “Project Manager” dhe të vendoste në funksion veprën, gjë që në shumicën e rasteve ishte e pamundur, për vet faktin se ndërtimi i një vepre të tillë mund të zgjaste më shumë se një shekull. Një shembull i procesit të menaxhimit të një vepre ndërtimore dhe i mos ndarjes të funksioneve midis projektuesit dhe menaxherit të projektit, është ndërtimi i Ndërtesës të Bashkisë të Brukselit në vitin 1455, e cila u projektua nga arkitekti flemin *Jan van Ruysbroek*. Godina është e stilit gotik, me një kullë rreth 96m në qendër të saj dhe hyrje të lartë në formë harku. Gjithashtu menaxhimi i veprimtarisë të ndërtimit të kësaj vepre u drejtuar nga po ky arkitekt.



Figura 1.1 Ndërtesa e Bashkisë së Brukselit

Megjithëse kishte një projekt shumë të mirë dhe vet arkitekti i veprës drejtonte procesin e menaxhimit dhe kontrollit të realizimit të saj, sepse akoma nuk ishin ndarë rolet e projektuesit nga menaxherit të proceseve. Në fund të procesit të ndërtimit u konstatua një gabim me rreth 50 cm midis aksit të simetrisë së hyrjes dhe aksit të simetrisë kullës së godinës. Ky fakt kishte ardhur nga mungesa e koordinimit të proceseve ndërtimit. Duke ndjerë përgjegjësinë e këtij gabimi, arkitekti dhe njëkohësisht menaxheri i projektit kryer vetëvrasje.

Por konceptin e parë të “Project Manager” e ka paraqitur Vitruvio me veprën e tij në formë dorëshkrimi të quajtur “De Architectura” të shkruar rreth viteve 30 mbas lindjes së Krishtit [3]. Ai mendonte se veprat inxhinierike para se të ndërtoheshin duhet të ishin të mbështetura në bazat ligjore të kohës, të zgjidhej me kujdes vendi i ndërtimit dhe t’i jepej një rëndësi të veçantë menaxhimit të kostos. Ai theksonte rëndësinë e figurës së “Project Manager” i cili kishte përgjegjësinë kryesore për eficientësinë e realizimit të punimeve dhe duhet të kishte një ndërthurje të kompetencave teknike, menaxheriale, ekonomike dhe juridike. Me kalimin e viteve evoluoi dhe koncepti i personit përgjegjës për ndërtimin e veprave inxhinierike, ku nuk ishte më arkitekti figura qendrore e ndërtimit të projektit por u fut koncepti inxhinierit, profesionistë të cilët kishin kryer studime në shkencat matematikore.

1.2 Komponentët kulturorë të “Project management”.

Në kuadër të kulturës së shekullit të XVIII, të lidhur me filozofinë idealiste që mbizotëronte në Evropë, figura tradicionale e inxhinierit ose arkitektit identifikohet me atë të projektuesit. Detyra e tij ka qenë ajo e projektimit të një vepre inxhinierike në mënyrë që të kënaqeshin nevojat e financuesit, pra të realizohej në përputhje me projektin. Ky koncept i inxhinierisë ishte shumë i përshtatshëm në të shkuarën e afërt, për sa kohë problemi kryesor në realizimin e një vepre ishte ai teknologjik dhe ky problem teknologjik ishte në përgjithësi një disiplinor. Ndryshimi i parë i rëndësishëm ka ndodhur gjatë revolucionit teknologjik, i cili megjithëse me zhvillim të vazhdueshëm, qartësohet përgjatë Luftës së Dytë Botërore dhe dekadave të mëvonshme, ku nga ky moment në arkitekturën dhe në ndërtimin e ndërtesave, problemi nuk është më vetëm estetik, por integrimi në një projekt inxhinierik të të gjithë sistemeve funksionale. Por gjithashtu rëndësi të veçantë me hyrjen e teknologjisë së avancuar në proceset ndërtimore i është dhënë përdorimit dhe menaxhimit të cilësisë të materialeve inovative [49].

Proceset e ndërtimit nuk janë domosdoshmërisht të lidhur të gjithë nga ana funksionale nëpërmjet tyre, kështu që lindi nevoja e përdorimit të konceptit të inxhinierisë të integruar dhe njëkohësisht dhe figurës së “Project Manager” ose i shprehur ndryshe “Menaxherit të projektit”

Pengesë në realizimin e një projekti nuk janë vetëm problemet në proceset ndërtimore ose teknologjike, por një rëndësi të veçantë kanë problemet logjistike, ekonomike, menaxhuese dhe një sërë problemesh të tjera: juridike, mjedisore ose politikash shtetërore.

Nga kjo konvergjence ka lindur Inxhinieria Ekonomike (*Total Cost Management*) si integrim i disa disiplinave teknike, ekonomike, menaxheriale, vendimmarrëse, financiare dhe juridike, në të cilat roli i “Menaxherit të projektit” është vendimtar [3].

Figura profesionale e vendosur në funksionet e përshkruara më lart, ndihmon financuesin e projektit në përcaktimin e planit të projektit, koordinimit të burimeve të nevojshme dhe monitorimin e projektit përgjatë gjithë fazave të ciklit të tij. Në kuadër të sipërmarrjes, i njëjti term “Project Manager (PM)” tregon drejtuesin e sipërmarrjes që në bazë të një projekti të caktuar, kujdeset për të gjitha fazat e inxhinierisë, logjistikës dhe ndërtimit, nga pikëpamja teknike dhe ekonomike.

Përsa i përket përkufizimit të sipërcituar të Inxhinierisë Ekonomike (koncept mjaft i gjerë), është e përshtatshme që të bëhen disa saktësime në lidhje me funksionet e vetë Menaxherit të Projektit. Inxhinieria Ekonomike (*Total Cost Management*) është në fakt një fushë e gjerë, një realitet shumë disiplinor i cili përfshin [5]:

- Analizë matematike, statistike, matematike financiare
- Ekonomi finance dhe kontabilitet
- E drejtë, menaxhim kontratash
- Shkencat e menaxhimit në përgjithësi të aplikuara në menaxhimin e projekteve
- Kërkim operativ, planifikim, programim dhe kontroll të projekteve.
- Teknika të financimit të projekteve
- Inxhinierinë e kostos
- Organizim të sistemeve dhe projekteve
- Menaxhimin e cilësisë
- Menaxhimin dhe vlerësimin e impaktit mjedisor

Inxhinieria ekonomike, mund të përkufizohet si zbatim i parimeve shkencore dhe teknike në problemet e vlerësimit të kostove, planifikimit të burimeve dhe afateve kohore, administrimit, kontrollit dhe auditimit të investimeve, ose ndryshe shkenca e menaxhimit të projekteve komplekse.

Ndërsa menaxheri i projektit, si aktor në funksione të shumëfishta, është një profesionist mjaft i kualifikuar, i fokusuar për menaxhimin teknik, ekonomik dhe financiar gjatë gjithë kohëzgjatjes së projektit inxhinierik. Korpusi i dijeve të “Project Management” është kodifikuar në kritere të ndryshme sipas vendeve, ai është në pjesën më të madhe, i lidhur me trupin e dijeve të inxhinierisë ekonomike, financiare dhe të kostove, edhe pse me dallime ndonjëherë. Gjithsesi punën më të madhe të kodifikimit, të paktën sa i përket vetë Project Management, jepet nga PMBOK – Project Management Body of Knowledge apo të tjera të mbledhura ose reduktuara nën kujdesin e shoqatave të “Project management”, të inxhinierisë ekonomike apo disiplina të tjera të ngjashme.

Menaxhimi i projekteve inxhinierike mbështetet në dy disiplina, të cilat janë [1]:

- *Shkenca e drejtimit* – merret me ndërveprimin vendimmarrës, pra me koordinimin e disa objektivave, të cilat mes tyre nuk përputhen. Mospërputhja e objektivave imponon zgjedhjen e një objektivi ose siç ndodh në realitet, kërkon integrimin-kompromisin ndërmjet objektivave.

- *Kërkimi operativ* – e cila është shkenca që lejon përmirësimin e cilësisë së vendimmarrjes. Gjatë vendimmarrjes vlerësohen kushtet e mjedisit që rrethojnë fushën në të cilën problemi shfaqet (p.sh. kushtet e tregut / sigurimi i burimeve) duke mbajtur parasysh kriteret e zgjedhjes të vendimmarrësit. Kjo metodë gjen një strategji të përshtatshme për zgjidhjen e problemit nëpërmjet përdorimit të teorive dhe modeleve.

1.3 Kuptimi i termit “Projekt”

Në literaturën shqiptare me termin “Projekt” nënkuptohet një bashkësi vizatimesh dhe skicash të cilat janë prodhuar si rezultat i imagjinatës, llogaritjeve të caktuara inxhinierike dhe matjeve në terren, të bazuara në normat dhe kodet në fuqi, të cilët kanë si qëllim përfundimtar materializimin e një produkti i cili mund të jetë një makineri, një ndërtesë ose një seri veprash ndërtimore.

Më pak i zakonshëm është koncepti i projektit si një vepër, i shoqëruar nga një studim në lidhje me mundësitë e zbatimit të tij. Pastaj, edhe më i rrallë është përkufizimi i gjerë që i japin disa studiues konceptit të projektit: i nxjerrë në pah në mesin e viteve shtatëdhjetë nga Ludovico Quaroni [4], [48]:

“Për projektin, e më pas për ndërtimin e një ndërtese është i nevojshëm bashkëpunimi i specialisteve të ndryshëm nga shumë fusha të shkencës. Ky pluralitet disiplinor metodologjik nuk mund të realizojë një produkt të mirë, nëse nuk do të koordinojë dhe udhëzojë punën e secilit si një tru i vetëm, që e di mirë se si dhe se ku do të arrihet, me mënyrat e duhura për të përcaktuar, rregulluar, verifikuar dhe korigjuar gjithë proceset e projektimit, realizimit, lidhjet e shumëfishta dhe marrëdhëniet e shumta të të gjitha palëve të përfshira”.

Termi projekt ka një domethënie të ndryshme nga ajo që njihet në përgjithësi, ku në fushën e “Project management”, me projekt nënkuptohet: *realizimi i një iniciative komplekse dhe jo në seri, e shtrirë në kohë, për t’u administruar deri në fund (që nga projekt ideja deri tek dorëzimi ose deri në vënien në punë) dhe përfundimin në afat dhe me kostot e përcaktuara, konfrom kushteve të kontratës.*

Ky përkufizim, është ai që përputhet me kuptimin anglosakson të termit “Project”, me të cilin nënkuptohet një iniciative ose program i çfarëdo lloji veprimtarie, në dallim nga termi projektim “Design”, i cili përkthen grafikisht idetë dhe llogaritjet e arkitektëve dhe inxhinierëve të një objekti inxhinierik ose arkitektonik.

Nga krahasimi i këtyre dy përkufizimeve të një fushe të gjerë si inxhinieria ekonomike, dhe në veçanti në sektorin e menaxhimit të ndërtimit që përfshihet në të, me projekt nënkuptohet:

Procesi i nevojshëm për arritjen e një rezultati të caktuar (qëllimi i kontratës).

Sipas terminologjisë ndërkombëtare termi: *“Projekt”, nënkupton një seri përpjekjesh afatgjata për realizimin e një produkti ose shërbimi të caktuar dhe unik, ku realizimi i tij konsiston në kryerjen e disa proceseve të natyrave të ndryshme, të ndërthurur midis tyre dhe të realizuar nga subjekte të ndryshme me program, objektiva dhe buxhet të përcaktuar”* [45].

Ose sipas përkufizimit zyrtar të termit “Projekt” të formuluar nga Project Management Institute (PMI), i cili përkufizon projektin si [1]:

“Kombinimi i burimeve njerëzore ose jo, të mbledhura në një bashkësi të përkohshme për arritjen e një objekti të përcaktuar me burime të kufizuara”.

Të gjitha termat ndërkombëtare të lidhura me projektet dhe menaxhimin e tyre janë të përmbledhura në një Udhërrëfyes (Guide) të quajtur “A guide to the Project Management

Body of Knowledge (PMBOK®)” të publikuar nga Instituti i Menaxhimit të Projekteve (*Project Management Institute-PMI*). Qëllimi i këtij udhërrëfyese (guide) është të standardizoj të gjitha praktikat e menaxhimit të projekteve.

1.3.1 Karakteristikat e përgjithshme të një projekti

Karakteristikat e përgjithshme të një projekti janë:

Tabela 1.1 Karakteristikat e projektit

<i>Është i përkohshëm</i>	Nënkupton kufizimin në kohë, ka një datë fillimi dhe një datë përfundimi.
<i>Është unik</i>	Çdo detaj i tij është i përcaktuar dhe i programuar më parë sipas kërkesave të financuesit dhe jo i njëjtë me një projekt tjetër.
<i>Është një përpjekje komplekse</i>	E cila kërkon një seri burimesh në dispozicion si: burime njerëzore, financiare, kohore dhe hapësinore.

Ndërsa karakteristikat specifike të një projekti janë:

- *Finaliteti*: Aktivitetet kryhen për arritjen e një objektivi të vetëm, të shprehur qartë, për përmbushjen e të cilit bëhet operativ projekti dhe janë mjaftueshëm të dallueshme nga pjesa tjetër e aktiviteteve që kryhen nga struktura e organizatës; projektim dhe përkufizim i mënyrave të veprimit” [2].
- *Multidisiplina*: Kompleksiteti i objektivit është i tillë, ku aktivitetet për arritjen e tij kërkojnë ndërhyrjen e eksperteve të fushave të ndryshme.
- *Koha*: Është harku kohor gjatë të cilit kryhen veprimet dhe pas arritjes së objektivit, projekti përfundon.
- *Burime të kufizuara*: Projekti zhvillohet në një mjedis ekonomik në të cilin burimet janë të pakta dhe të kushtueshme, të cilat duhet të përdoren në mënyrë efikase, me ekonomikitet dhe me rendiment të lartë.
- *Ka një fillim dhe një përfundim*, më një kohëzgjatje që ndryshon nga natyra e tij.

- *Ka një numër të përcaktuar objektivash, të cilët duhet të jenë të qartë, të mirë përcaktuar, të matshëm dhe të arritshëm.*
- *Është i organizuar me procese, të cilat janë një seri aktivitete të ndërthurur midis tyre.*
- *Është i ekspozuar kundrejt risqeve, të cilët mund të jenë të natyrave të ndryshme si: risqe teknike, menaxheriale, mjedisore ose ligjore, etj.*
- *Përfshin disa aktorë në realizimin e tij.*

Në momentin që një projekt bëhet një ngjarje e përsëritshme atëherë ai kalon në terminologjinë e quajtur “prodhim-fabrikim” [28].

1.4 Kuptimi i termit “Menaxhim projekti”

Sipas PMBOK me termin “Menaxhim Projekti” ose “*Project Management*” nënkuptohet [1]: *Përdorimi dhe aplikimi i të gjitha teknikave, njohurive dhe instrumenteve për të organizuar dhe menaxhuar një projekt të përbërë nga një seri procesesh në mënyrë që ai të realizohet sipas kërkesave (kosto, cilësi, afate) të përcaktuara më parë.* Metodatat e “Project Management” konsistojnë në koordinimin e të gjitha resurseve në dispozicion për të krijuar mundësi të reja optimizmi dhe perfeksionimi të proceseve të projektit në zbatim. Fjala “management” rrjedh nga fjala italisht “maneggiare” që nënkupton drejtim, manovrim. Ndërsa vet fjala “maneggiare” rrjedh nga fjala latinisht “manus” – që nënkupton dorë [9]. Gjithashtu me metodatat e “Projekt Management” planifikohen dhe aplikohen veprime korrigjuese të cilat shfaqen gjatë fazës së ekzekutimit të një projekti. Gjajë fazës së planifikimit duke u bazuar në metodologjinë e “Project Management” mund të ngrihen disa pyetje të cilat përcaktojnë dhe rrugën kryesore e cila do të ndiqet për të menaxhuar një projekt specifik. Këto pyetje mund të jenë të llojit: Cili është qëllimi final? Cilat janë burimet në dispozicion? Sa kohë nevojitet për realizimin e tij? Cilat do të jenë kostot? Cilët janë aktorët që do të përfshihen në realizimin e tij? Si mund të evitohen risqet e mundshme? Tërësia e përgjigjeve të tyre përbën hapin e parë drejt realizimit me sukses të projektit. Vlerësimi, përdorimi dhe implementimi i teknikave të “Project Management” sipas udhërrëfyesit PMBOK në ndërtimin ose realizimin e projekteve inxhinierike do të shprehet me termin “Menaxhimi i avancuar i projekteve inxhinierike”.

Menaxhimi i Projekteve - Project Management, konsiston në thelb nga pikëpamja e strukturës disiplinore, në një filozofi të vërtetë administrimi, pra në një ndërtim konceptual, të përpunuar për menaxhimin në mënyre optimale të çdo punë, sipërmarrje, initiative ose programi i cili mund të përkufizohet sipas konceptit të sotëm (jo domosdoshmërisht teknik) si projekt [3].

1.5 Figura e “Menaxherit të Projektit”

Në këtë aspekt merr një rëndësi të veçantë figura e “Menaxherit të Projektit (MP)” ose “*Project Manager*”, i cili është figura kryesore në aplikimin dhe përdorimin e metodikave të “Project Management”. Termi “*Project Manager*” nënkupton personin që ka përgjegjësinë për të koordinuar dhe aplikuar të gjitha burimet në dispozicion për të arritur objektivat e paracaktuara. “Project Manager” shërben si pikë lidhëse midis hierarkisë të lartë të organizatës dhe aktorëve ekzekutues të projektit. “Project Manager” duhet të ketë informacionet e duhura dhe të mjaftueshme për të menaxhuar ndryshimet e mundshme dhe deleguar përgjegjësitë në funksion të efikasitetit të realizimit të projektit në implementim. Për figurën e menaxherit të projektit të organizatës shpesh herë jepet një përkufizim i ndryshëm, duke ilustruar shkurtimisht edhe funksionet e tij brenda strukturës funksionale të sipërmarrjes. Sipas tipit të organizimit të ndërmarrjes ai mund të ndodhet në selinë e organizatës apo në filialet dytësore, por në çdo rast ai varet nga një organ i përgjithshëm dhe ka në varësi të tij jo vetëm përgjegjësit e çdo kantieri, por dhe ato shërbime indirekte që janë të pranishme në çdo kantier (menaxhimi i mjeteve dhe pajisjeve). Funksionet kryesore të menaxherit të projektit ose të “*Project Manager*” janë:

- Drejtimi dhe koordinimi i mbarëvajtjes së punimeve në kantieret e ndryshme.
- Shpërndarja e burimeve/resurseve në varësi të prioriteteve të caktuara.
- Mbikëqyrja e përdorimit të materialeve.
- Pjesëmarrja në programimin e proceseve të ndërtimit për pjesët që hyjnë në kompetencat e tij si dhe raportimi periodik tek drejtuesit e organizatës përsa i takon kohës dhe kostove.
- Mbajtja e marrëdhënieve në kantiere me përfaqësuesit që drejtojnë punimet si dhe me ente të tjera kontrolli, si dhe me përfaqësuesit e financuesve të projektit.

- Mbajtja nën kontroll dhe respektimi i kontratave të nën kontraktorëve dhe ecurisë së punës së tyre.
- Verifikimi dhe raportimi i shmangieve të projektit nga kushtet e përcaktuara në kontratë në veçanti: punimet shitesë, çmimet e reja, ndryshimet e sasive, dhe mosmarrëveshjet ligjore.
- Administrimi i konflikteve për prioritetin ndërmjet kantierëve të ndryshëm.
- Shpërndarja e mjeteve në kantiere, në përputhje me programin dhe prioritetet e përcaktuara.
- Shqyrtimi bashkë me përgjegjësit e kantierëve të problemeve operative dhe të programit, duke bërë kur është e mundur korrigjimet përkatëse.
- Mbajtja nën kontroll e fondit rezervë dhe e nivelit të rezervave të materialeve (situata emergjente), sa i takon gjendjes së tyre në kantier.

Figura e Project Manager-Menaxherit të Projektit merr zhvillim të plotë me futjen e programeve kompjuterike të tipit: Microsoft Project Manager, që mundësojnë përhapjen e disiplinës së re teknologjike të kontrollit të kostove, afateve dhe shpërndarjes të burimeve (Cost control & Planning) [46]. Me ndihmën e këtyre programeve, ai mban nën kontroll planifikimin, zbatimin dhe llogaritjen e performancës së realizimit të veprës, duke i mundësuar financuesit apo zbatuesit korrigjimet e nevojshme. Procesi i kontrollit në organizatë ndikohet nga një sërë faktorësh kushtëzues. Këta faktorë mund të jenë: madhësia e organizatës, niveli i menaxherit në hierarkinë e organizatës, shkalla e decentralizimit, kultura e organizatës dhe rëndësia e aktivitetit [53].

1.6 Përkufizimi i termit “Proces ndërtimi”

Përkufizimet e përgjithshme të projektit që u përshkruan më lart, janë të ndryshme mes tyre në kuptimin letrar, por është e mundur të gjenden në to përputhje thelbësore veçanërisht në vlerësimin e projektit në fushën e menaxhimit si një proces dhe më pas mbi karakteristikat bazë (apo elementeve të përbashkët) të objekteve që janë pjesë e këtyre përkufizimeve.

Siç dihet, përgjithësisht me “proces” në kuptimin letrar dhe pa përfshirë interpretime më specifike, nënkuptohet ndodhia e një sërë faktesh apo fenomenesh që kanë një lidhje pak ose shumë të fortë mes tyre dhe që kanë një mënyrë veprimi në raport me një qëllim të

caktuar. Në këtë pikëpamje, në fushën e administrimit të projekteve, procesi mund të përkufizohet në mënyrë të ngjashme nga ana konceptuale, por duke e shprehur nëpërmjet elementeve karakteristike të prodhimit (në veçanti për “porosinë”) si: veprimtaritë, objektivat, mbështetja teknike, kontrolli, koordinimi, koha, etj.

Mbi bazën e këtyre vlerësimeve, mund të jepet një nga përkufizimet e mundshme të procesit të ndërtimit në mënyrën e mëposhtme [3]:

Një tërësi aktivitatesh të nevojshme për arritjen e një objektivi të caktuar, nëpërmjet organizimit të kontributeve teknike të koordinuara dhe kontrollit përgjatë gjithë kohës, për përmbushjen e vetë objektivit sipas kushteve të paracaktuara.

2 KAPITULLI II. ORGANIZIMI I PROJEKTEVE INXHINIERIKE

2.1 Sistemet e përdorura për implementimin e projekteve inxhinierike

Duke marrë në konsiderate për thjeshtësi të shpjegimit, vetëm fazat e projektimit dhe ndërtimit, proceset e ndërtimit mund të menaxhohen nëpërmjet organizimeve të ndryshme, ku mund të përcaktohen tre lloje alternative organizimi për implementimin dhe menaxhimin e një projekti:

- *Sistemi tradicional*

Financuesi (Enti Publik) i beson projektimin dhe mbikëqyrjen e punimeve një ose më shumë profesionisteve të zgjedhur me procedurë prokurimi ose profesionistëve që ndodhen brenda strukturës së këtij enti. Ndërsa ndërtimi i besohet një ndërtuesi të zgjedhur po mbi bazën e procedurave të prokurimit. Argumentet në favor të këtij organizimi janë thjeshtësia dhe siguria e kostos: në fakt të gjitha vendimet e financuesit merren në fazën e projektimit dhe zgjedhja e ndërtuesit që realizon veprën garanton përgjithësisht përmbushjen e objektivit në lidhje me koston.

Kundër këtij organizimi mund të bëhen disa kritika: Së pari, koha e nevojshme e realizimit është më e lartë se në format e tjera (në fakt është e nevojshme që projektimi i detajuar të jetë i përfunduar para se të hapet procesi i prokurimit). Një problem i dytë shfaqet nga izolimi i fazës së projektimit, ku projektuesi mund të ketë përvojë diskrete për problemet që hasen në kantier. Tipar i procesit tradicional është përjashtimi nga faza e projektimit të atyre që kanë një përvojë direkte në problemet e zbatimit, pra oficerëve të projekteve ose vet ndërtueseve. Mungesa e njohjes të drejtpërdrejt të problemeve të kantierit, mund të çojë financuesin në përcaktimin e fondit limit që ai mendon të përshtatshëm, por që në të vërtetë është shumë i lartë ose tepër i ulët, duke i lejuar në këtë mënyrë ndërtuesit, ne rastin e parë, të marrë një fitim të tepërt dhe në të dytin, të rrezikojë vonesa në kohë, rritje të kostove dhe deri në mbylljen e kantierit.

- *Sistemi Projekto-Ndërto (Design – Build)*

Parimi bazë i këtij lloj organizimi është ai i integritetit maksimal të fazave të projektimit dhe ndërtimit.

Për të realizuar disa vepra të caktuara inxhinierike këto dy faza janë të lidhura ngushtë me njëra-tjetrën, sa e bëjnë të pamundur zhvillimin e projektit teknik një profesionisti dhe zgjedhjen e një ndërtuesi vetëm në përfundim të projektit. Rrjedhimisht si ndërtimi, ashtu dhe projektimi mbledhen në një figurë të vetme: ndërtuesi. Në këtë mënyrë, integrimi i këtyre dy fazave sjell një përmirësim të rezultateve në kohë dhe kosto [40], [3].

Financuesi (Autoriteti Kontraktor) përballet vetëm me një aktor përgjegjës për të gjitha fazat e projektit inxhinierik.

Me organizimin “Design–Build“ kapërcehen problemet kryesore të metodës tradicionale. Shpesh herë ndërtuesit kryesorë nuk kanë kapacitete teknike projektimi dhe ndërtimi, kjo sjell nevojën e nën-kontraktorëve specialist, ku menaxhimi i tyre ka problematiken e vet.

- Sistemi i ndërtimit me faza

Sistemi i ndërtimit në faza lejon shmangien e tipit të problemit që shfaqet në sistemin Projekto-Ndërto.

Në sistemin e ndërtimit me faza, faza e projektimit dhe ajo e ndërtimit, jo vetëm janë të lidhura ngushtë, por dhe mbivendosen. Projektuesi dhe financuesi bëjnë zgjedhje në lidhje me projektimin me vendime të njëpasnjëshme, të cilat duke nisur nga e përgjithshmja shkojnë deri në nivelin më të lartë të detajimit.

Duke përdorur këtë lloj organizimi arrihet një ekonomikitet optimal në terma monetare dhe kohore. Ndërtimi me faza kërkon marrjen e një risku më të lartë nga ana e financuesit, i cili buron nga vështirësitë në organizimin dhe koordinimin e një serie nën-kontraktorësh si dhe nga vështirësia në përlogaritjen e koston totale të realizimit.

Mbivendosja e fazave, me problemet që pasojnë në lidhje me veprimtarinë e “Kontrollit të projektit”, e bëjnë këtë lloj organizimi një terren ideal për zbatimin e metodave të menaxhimit të projekteve (Project Management-Construction Management) [24]. Zbatimi sistematik i sistemeve menaxhuese të projekteve do të sillte një kursim të kostove të barabarte me 13% dhe një reduktim të tyre në kohë të barabartë përafërsisht me 10%.

2.2 Skemat e organizimit të projekteve

Sipas standardeve ndërkombëtare për çdo projekt inxhinierik që realizohet përveç figurës së Drejtuesit të Projektit është e nevojshme të jetë i pranishëm në strukturën organizative

figura menaxherit të projektit, i cili ka si detyrë funksionale menaxhimin e të gjithë proceseve të realizimit të projektit dhe të raportojë tek “Drejtuesi i Projektit”. Veprimtaria e menaxherit të projektit mund të mbivendoset me veprimtarinë e aktorëve të tjerë në projekt. Menaxherit të projektit duhet ti delegohet përdorimi i instrumenteve të duhur teknikë dhe financiarë në mënyrë që të ushtrojë funksionin e tij me autoritet dhe përgjegjësi. Ky fakt sjell të nevojshëm ndërtimin e strukturës së organizimit të projektit dhe përcaktimin e përgjegjësiave për të gjithë aktorët në realizimin e tij [50]. Më poshtë janë paraqitur dy shembuj strukturash organizimi projekti sipas:

- *Standardit ndërkombëtar*, ku në krye të hierarkisë qëndron “Financuesi i Projektit” dhe drejtuesi i tij, prej të cilëve varet “Menaxheri i Projektit-Project Manager”, i cili ka kompetenca të plota mbi të gjithë veprimtarinë dhe proceset që do të zhvillohen për realizimin e projektit inxhinierik [5]:

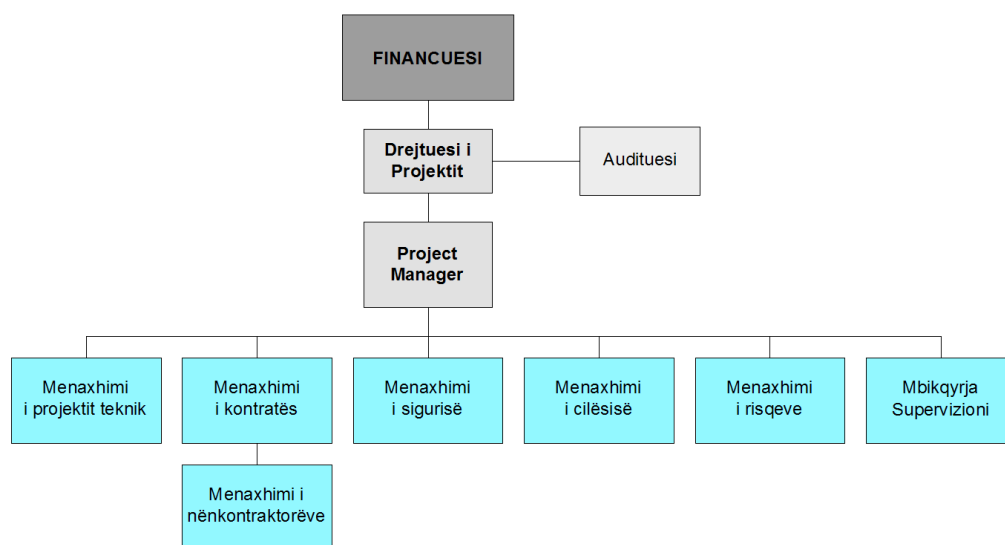


Figura 2.1 Struktura e organizimit të projektit sipas standardit ndërkombëtar

- *Standardit anglo-sakson*, ndryshimi midis kësaj strukture dhe strukturës së organizimit sipas standardit ndërkombëtar është prezenca e audituesit, për të audituar periodikisht të gjithë veprimtarinë e realizimit të projektit. Audituesi është i detyruar të paraqesë raportet e tij vetëm pranë Financuesit ose Autoriteti Kontraktor në rastin e Enteve publike.

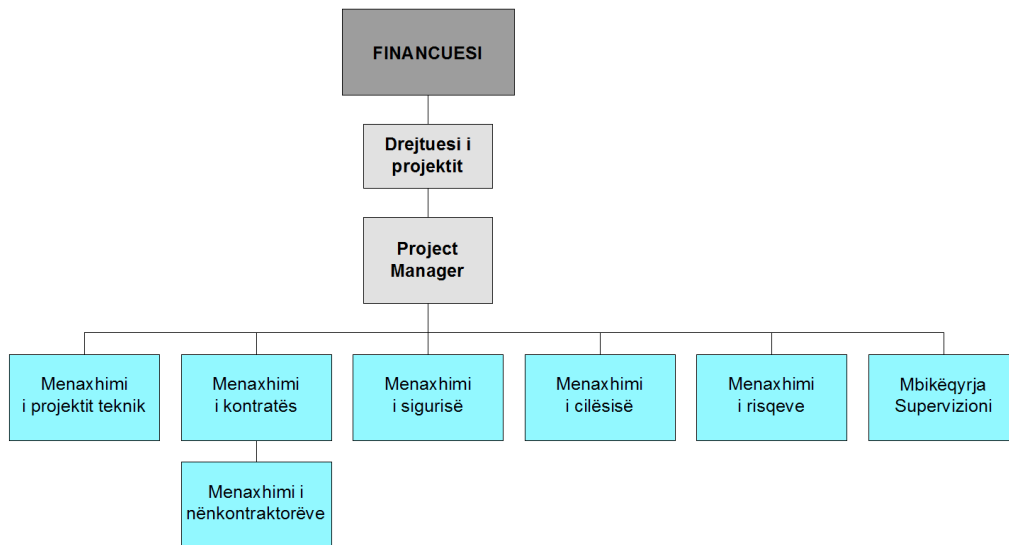


Figura 2.2 Struktura e organizimit të projektit sipas standardit anglo-sakson

Autoriteti dhe përgjegjësia e “Menaxherit të Projektit” varet nga lloji i strukturës organizative të Autoritetit/Kompanisë që do të implementojë projektin, ku mund të evidentohen 3 lloje organizimesh [9]:

- *Organizim funksional*, ku struktura e autoritetit zbatues ndërtohet sipas veprimtarisë që do të kryejë, të cilat mund të jenë: teknike, juridike, financiare etje.
- *Organizim sipas llojit matricë*, ku struktura e autoritetit zbatues është një strukturë hibride, në të cilën ekziston një Menaxher i Përgjithshëm dhe një Menaxher Projekti ku mungesa e komunikimit dhe ndarja e përgjegjësiave shpesh herë mund të mbivendosi veprimtarinë e tyre.

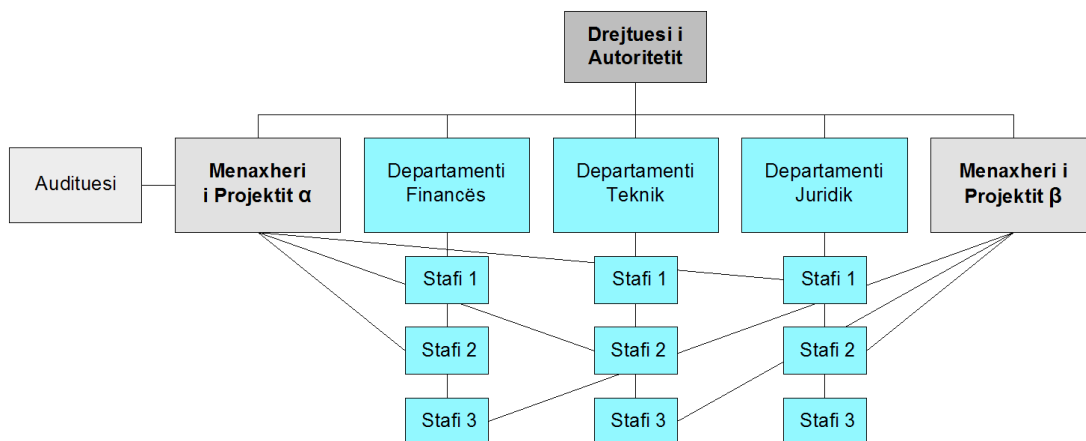


Figura 2.3 Strukturë organizimi sipas llojit matricë

- *Organizim sipas projekteve*, përbën llojin e autoritetit zbatues i cili funksionon në bazë projektesh me një kohëzgjatje relativisht të gjatë. Kjo lloj strukture është tipike për autoritetet/kompanitë të cilat punojnë ekskluzivisht me projekte infrastrukture. Në këtë lloj organizimi projekti organizohet në mënyrë të detajuar, duke filluar nga faza vlerësuese ose kërkimore dhe deri tek vendosja në funksion e veprës inxhinierike.

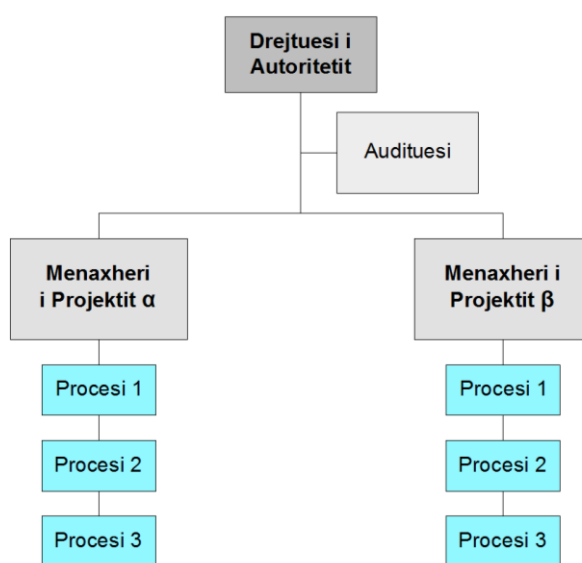


Figura 2.4 Strukturë organizimi sipas projekteve

Efektshmëria e metodologjive të “Menaxhimit të avancuar të projekteve inxhinierike” varet nga lloji i strukturës të organizimit të autoritetit zbatues/kompanisë, ku një efektivitet dhe efikasitet të lartë në arritjen e objektivave dhe realizimit të projektit me sukses e realizojnë organizmat e strukturuar sipas projekteve.

2.3 Cikli i projektit

Sipas përkufizimit të PMBOK me cikël projekti (*Project cycle*) kuptohet [1]:

“Bashkësia e disa fazave, të radhitura sipas një rendi të caktuar, ku emri dhe radha e tyre është e përcaktuar nga lloji i qasjes menaxheriale të organizatës”.

Duke u bazuar në këtë përkufizim një projekt mund të kalojë në 3 faza bazë + fazën e auditimit, të cilat mund të ndahen në disa nën faza dhe procese, të paraqitura në figurën 1.5. Ndarja në faza, nën faza dhe procese përbën strukturën bazë të menaxhimit të projektit

inxhinierik. Ndarja në disa faza e ciklit të projektit bën të mundur ngritjen në një nivel më të lartë monitorimi dhe kontrolli të proceseve të tij.

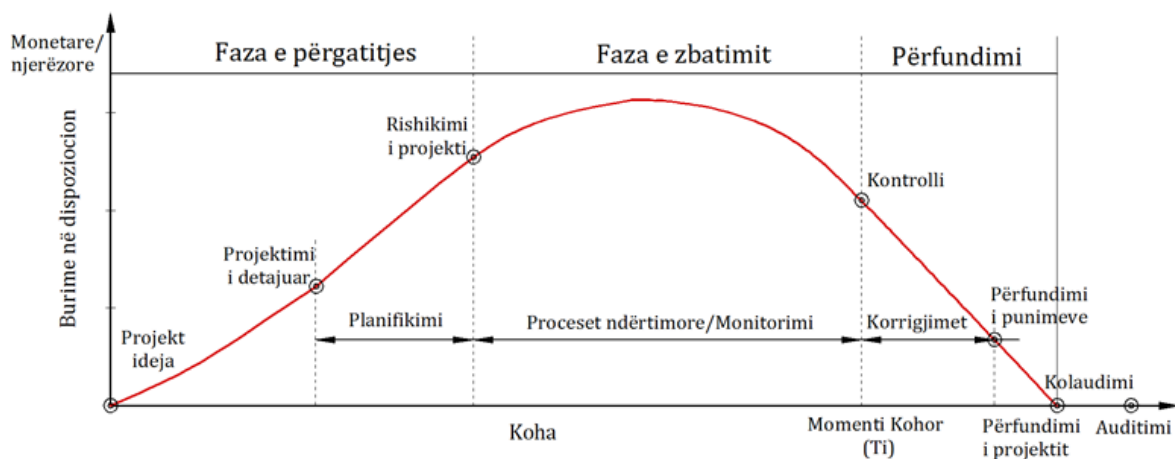


Figura 2.5 Cikli i projektit

Metoda e ndërtimit me faza e ka fillësën e saj në SHBA në fundin e viteve gjashtëdhjetë si një strategji e re për menaxhimin e projekteve. Kompleksiteti gjithmonë e në rritje i projekteve civile dhe industriale, çuan në ndërgjegjësimin e financuesve dhe projektuesëve se një pjesë e madhe e ndërtimit mund të fillonte përpara se të gjitha projektet dhe veçoritë e tyre të përfundonin [24]. Prandaj ata u orientuan, në planifikimin e projektimit dhe ndërtimit si dy veprimtari që ecin paralelisht midis tyre.

Ndërtimi me faza mundëson kursime të mëdha në kohë dhe përfitime ekonomike të rëndësishme, me kushtin që procesi i ndërtimit të projektit të ketë këto veçori:

- Organizimin eficient të kompanisë-organizatës.
- Përvojën në projektim dhe në zbatim.
- Koordinimin efikas të proceseve inxhinierike, furnizimit të materialeve, ndërtimit dhe kolaudimit.
- Kontrollin ekonomik dhe të përputhshmërisë me rregullat.
- Planifikimin dhe programimin të detajuar të çdo procesi.

Faza e ndërtimit është gjithmonë e përcaktuar mirë në procesin e zbatimit të projektit, në mënyrë që secila fazë të mund të analizohet si sistem elementar i cili duhet të kryejë funksionet e tij në mënyrë të koordinuar me të tjerët.

Duke u bazuar në skemën e mësipërme projekti kalon në tre makro faza:

- **Faza e përgatitjes**, e cila është faza e parë dhe më e rëndësishme e projektit inxhinierik, në të cilën përcaktohen qëllimi, objektivat, burimet e nevojshme dhe produkti përfundimtar. Gjatë kësaj faze kalohet nga një ide fillestare në strukturimin e të gjithë projektit duke u mbështetur në kërkesat e porositësit. Gjithashtu në këtë fazë merren vendimet e para të rëndësishme duke përcaktuar projektuesit, menaxherët e projektit dhe aktorët e tjerë që do të përfshihen. Faza e përgatitjes përbën edhe krijimin e kornizës (framework) të projektit [9], në të cilën janë të përfshirë të gjitha aktivitetet e menaxhimit të avancuar të projektit, rregullat dhe roli i secilit aktor. Kjo kornizë duhet të vlerësohet dhe pranohet nga të gjithë aktorët e përfshirë në projekt në mënyrë që secili të ketë të qartë kufirin dhe përgjegjësitë e tij. Aktorët e përfshirë në projekt mund të përfaqësojnë një nga burimet kryesore të riskut. Menaxhimi i aktorëve të ndryshëm në projekt, përfaqëson një komponent thelbësor në administrimin e risqeve të projektit. Aktorët e projektit (stakeholder) mund të përkufizohen si: individë apo grupe që kanë një interes ose një rol funksional në projekt dhe që mund të ndikojnë në suksesin e projektit ose të influencojnë në të [1].

Në këtë fazë krijohet dhe dokumenti i parë i projektit i quajtur “Karta e Projektit” (*Charter*)[9], i cili hedh bazat për krijimin e një linje të përbashkët (objektiva, afate kohore dhe produkte përfundimtare) ku do të mbështeten edhe fazat në vijim. Për një projekt inxhinierik kjo makro fazë ndahet në këto faza me dimensione më të vogla:

1. *Planifikimi bazë*- Financuesi përcakton parametrat e përgjithshme të projektit, në përputhje me planin strategjik: Menaxheri i projektit ofron përvojën e tij profesionale për të orientuar aktorët e përfshirë në lidhje me financimin. Gjithashtu analizohen objektivat e projektit specifik (kohe-kosto-cilësi) dhe përgatitet një plan strategjik që të ketë parasysh këto nevoja [49].
2. *Projekt ideja* - Përbën gurin e parë kilometrik (*milestone*) nga i cili është pikënisja e gjithë projektit, ku zhvillohen këto procese :
 - Krijimi i projekteve teknike të cilët përmbajnë llogaritje të përgjithshme dhe jo shumë të detajuara, nga të cilat prodhohet një preventiv paraprak.

- Përgatitja paraprake e buxhetit, llogaritja paraprake e kostove ku hartohet një buxhet fillestar i detajuar (duke identifikuar kategoritë e ndryshme të kostove) dhe më pas duke u zhvilluar dhe përditësuar, të bëhet buxheti referues i projektit.
- 3. *Projekti i detajuar*- Përbëhet nga të gjitha projektet teknike të cilët paraqesin në mënyrë të detajuar aktivitetet e ndërtimit, duke u bazuar në kërkesat e financuesit. Gjatë kësaj faze zhvillohet edhe kontrolli i projektit dhe detajeve, ku evidentohen mospërputhjet ndërmjet asaj që është programuar dhe asaj që efektivisht duhet të realizohet, duke përcaktuar aktivitetet e vonuara dhe duke rekomanduar korrigjimet e nevojshme.
- 4. *Procesi i planifikimit*- Procesi më delikat i një projekti, gjatë të cilit përcaktohen: data e fillimit dhe përfundimit, vlerat monetare të nevojshme për realizimin e projektit (preventivi), rendi (sekuenca) e veprimtarive, vlerësimi i risqeve të mundshme dhe përgjigja ndaj tyre, fondet rezervë, plani i komunikimit midis aktorëve të përfshirë etje. Faza e planifikimit mund të zgjasë nga 10 % - 40 % të ciklit të projektit. Gjatë fazës së planifikimit krijohen dhe strukturat e dekompozimit të projektit (Work Breakdown Structure) të cilat paraqesin në nivel më të detajuar proceset e projektit. Duke u bazuar në një studim të kryer në disa kompani është llogaritur që për çdo 1 orë më shumë të harxhuar në fazën e planifikimit kursehen rreth 60 orë në fazën e zbatimit [9].
- 5. *Rishikimi i projektit*- Vlerësohet nëqoftëse është i nevojshëm, duke u bazuar nga verifikimet në terren dhe kufijtë monetar dhe kohor të evidentuar gjatë fazës së planifikimit.

- **Faza e zbatimit** është faza më e gjatë e projektit, gjatë cilës arrihet dhe niveli më i lartë i përdorimit të burimeve në dispozicion, siç shihet edhe nga skema e ciklit të projektit. Gjatë kësaj Menaxheri i Projektit duhet të menaxhojë pjesën teknike të projektit, pjesën ekonomike, risqet që shfaqen dhe përgjigjen ndaj tyre dhe performancën e aktorëve të përfshirë në projekt.

Në fazën e ndërtimit projekti teknik realizohet materialisht. Në këtë fazë kryhen këto procese:

1. *Planifikimi dhe programimi* i një plani të detajuar ndërtimi mbi bazën se çfarë është përcaktuar në planin e përgjithshëm të projektit. Menaxheri i projektit harton një program ndërtimi i cili përcakton datën e fillimit dhe përfundimit të aktiviteteve të përfshira, dhe dokumenton për financuesin ecurinë e ndërtimit, duke dhënë një analizë mbi cilësinë, koston dhe kohet e realizimi;
2. *Monitorimi i punimeve*, ku menaxheri i projektit duhet të ekzaminojë programet e detajuara për secilin nga nën-kontraktorët, të evidentojë shmangiet dhe të bashkëpunojë në përcaktimin e programeve alternative të rikuperimit; monitorimi i kontraktorëve duhet të kryhet edhe në aspektin e sigurimit të cilësisë, duke verifikuar që punimet e kryera të jenë në përputhje me standardet dhe cilësinë e përcaktuar;
3. *Vlerësimi i punimeve shtesë*, parashikon kryerjen e tyre kur ato janë të nevojshme dhe një sistem për vlerësimin dhe administrimin e tyre. Është i rëndësishëm fakti i verifikimit në terren duke u mbështetur tek projekti i bazë dhe projekti i rishikuar, i të gjithë punimeve që mund të shtohen, por edhe punimeve që mund të hiqen. Ndërtimi i tabelave të punimeve që shtohen dhe punimeve që hiqen dhe ekuivalentimi i tyre në kosto është një proces i cili duhet të kryhet në mënyrë të detajuar nga menaxheri i projektit.

- **Faza e përfundimit** është faza finale e ciklit të një projekti, e cila fillon me kontrollin dhe verifikimin përfundimtar të proceseve ndërtimore të cilat kanë përfunduar dhe mbaron me nën fazën e kolaudimit, gjatë së cilës verifikohet se çdo pjesë e veprave inxhinierike është kryer sipas projektit përfundimtar, specifikimeve teknike, sasive të përcaktuara dhe cilësisë së kërkuar. Mbas kalimit me sukses të procesit të kolaudimit vepra vendoset përfundimisht në funksion. Gjatë fazës së përfundimit ndodh dhe dorëzimi i dokumentacionit përfundimtar për gjithçka është realizuar, i cili certifikon dhe lëvizjen më të madhe të flukseve monetare për punët e kryera.

- **Auditimi** është një proces që është aplikuar kryesisht vitet e fundit në ciklin e projektit, por jo i lidhur drejtpërdrejt me fazat dhe proceset e tij. Auditimi i projekteve inxhinierike përgjithësisht kryhet mbas faktit (post-factum), që do të thotë mbasi vepra është kolauduar. Gjatë fazës së auditimit analizohen, duke u bazuar në standardet

ndërkombëtare të auditimit [52], ligjet dhe normativat në fuqi, i gjithë dokumentacioni teknik, financiar dhe ligjor i projektit. Procesi i auditimit është hallka e fundit e zinxhirit të realizimit të projektit ku certifikohen ose jo, të gjitha lëvizjet e flukseve monetare, parametrat teknikë të projektit, cilësia e punimeve dhe përputhshmëria me ligjet dhe normativat. E rëndësishme është që gjatë fazës së auditimit të mblidhen evidenca të besueshme për të arritur në konkluzione të pa kontestueshme dhe realiste. Një tjetër vlerë e shtuar e procesit të auditimit është aplikimi i tij edhe gjatë fazës së implementimit të projektit, ku mund të llogariten indikatorët e performancës së realizimit të projektit, për të nxjerrë konkluzione dhe rekomandime, në funksion të performancës së ardhshme të tij.

Në vazhdim do të analizohen në mënyrë më të detajuar të gjitha fazat e projektit dhe karakteristikat e tyre.

2.4 Krijimi i Diagramës së proceseve

Planifikimi është procesi gjatë të cilit përcaktohen në mënyrë të detajuar të gjitha aktivitetet dhe proceset e nevojshme për realizimin e projektit të parashikuar.

Çdo projekt është unik në vetvete, që nënkupton se probabiliteti që të ketë të njëjtin dimension, qëllim dhe produkt përfundimtar me një projekt tjetër është tepër i ulët. Ky fakt tregon se mbështetja tërësisht e procesit të planifikimit në eksperiencat e mëparshme mund të sjell devijime jo të vogla në vlerësimin e burimeve të nevojshme për realizimin e projektit inxhinierik. Ndërtimi në mënyrë të detajuar i diagramës së proceseve, në të cilën janë të përfshirë të gjithë proceset që do të realizohen gjatë projektit, përbën gurin e themelit për realizimin me sukses të tij. Duke u mbështetur tek fazat kryesore të ciklit të projektit ndërtohet Diagrama e proceseve të projektit. Më poshtë është paraqitur në mënyrë standarde Diagrama e proceseve të një projektit inxhinierik. Hallkat përbërëse të kësaj diagrame janë të ndërlidhura me njëra-tjerën duke u bazuar në precedenca të mirë përcaktuara [6].

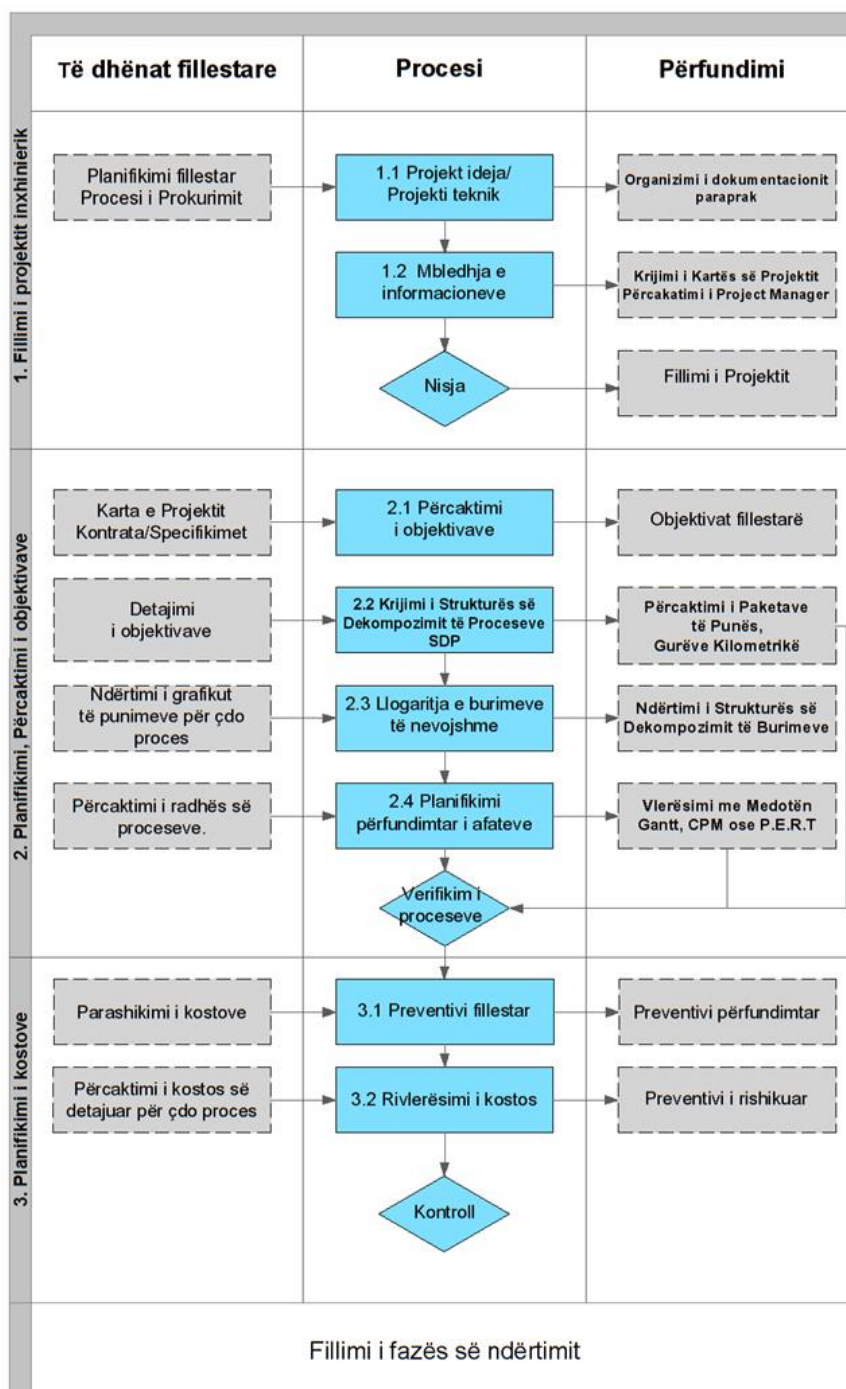


Figura 2.6 Diagrama e proceseve të një projekti inxhinierik. Faza e planifikimit

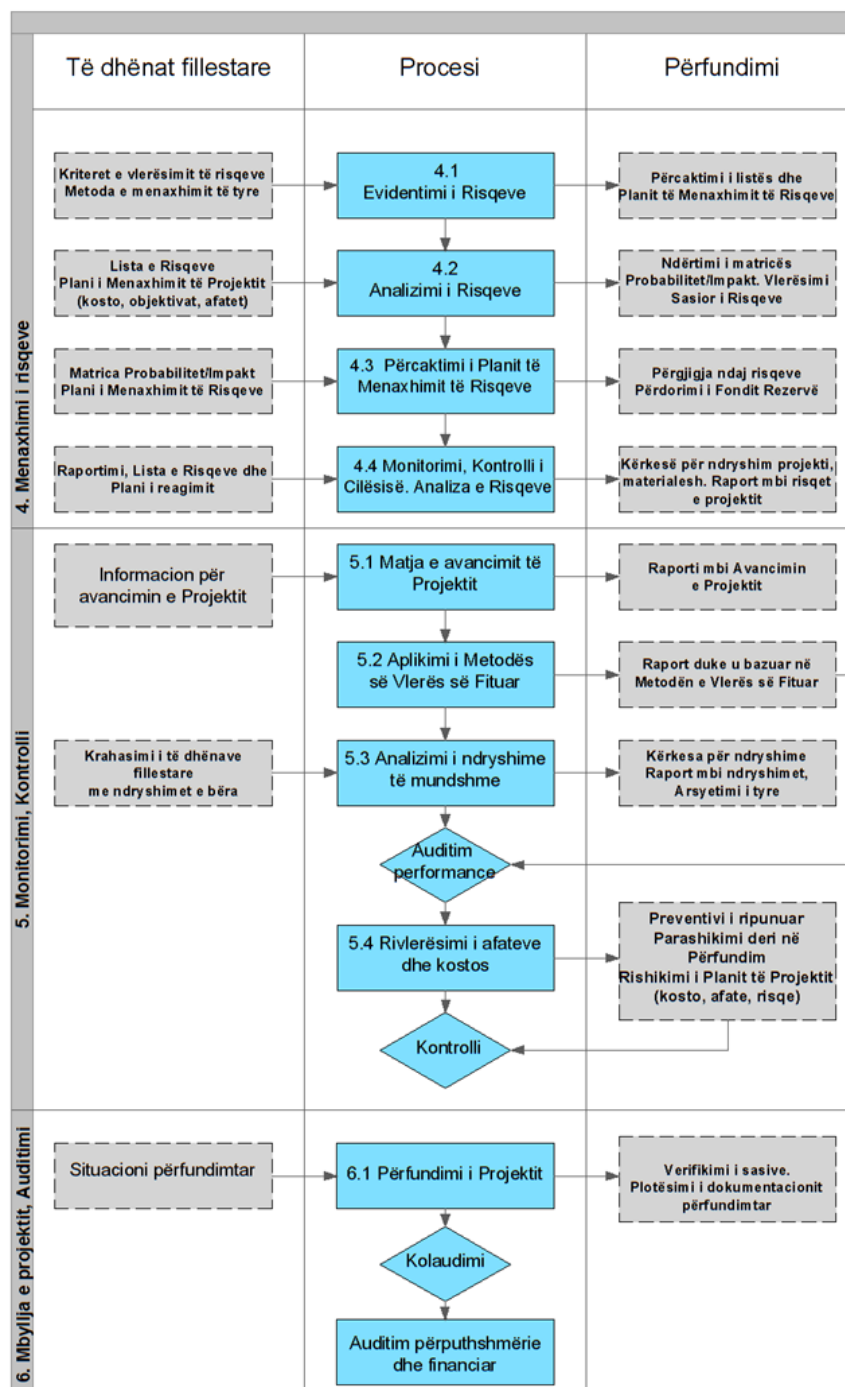


Figura 2.7 Diagrama e proceseve të një projekti inxhinierik. Faza e ndërtimit-mbyllja

Të gjithë proceset e renditura më lart përfshihen tërësisht në veprimtarinë e përgjithshme të kontrollit të projektit, që është edhe shtylla kryesore e të gjithë aktivitetit menaxherial të një projekti inxhinierik dhe që përkufizohet me termin “*Menaxhim projektesh*” ose “*Project Management*”.

3 KAPITULLI III. STRUKTURA E DEKOMPOZIMIT TË PROCESEVE

3.1 Koncepti i dekompozimit të proceseve

Menaxhimi i një projekti inxhinierik kërkon domosdoshmërisht përcaktimin e kufijve sipas proceseve dhe afateve kohore. Përcaktimi i këtyre kufijve sjell nevojën e shpërbërjes (dekompozimit) të këtyre punëve/proceseve dhe afateve kohore në elementë më të vegjël, të cilët mund të bëhen më të menaxhueshëm sipas një logjike modulare. Ky dekompozim i proceseve sipas terminologjisë ndërkombëtare quhet “Work Breakdown Structure (WBS)”. Struktura e Dekompozimit të Proceseve (SDP) është pjesë e dokumenteve të projektit inxhinierik [6].

Dekompozimi i proceseve nënkupton:

- Krijimin e një baze për planifikimin dhe kontrollin e projekteve inxhinierike.
- Shpërbërjen, copëzimin e punëve dhe afateve në elementë modulare më të menaxhueshëm dhe të përmasave të vogla. (Work Package – Paketa Pune)
- Përcaktimin e kufijve të çdo veprimtarie, pune dhe shpërndarja sipas aktorëve të projektit.

Është i rëndësishëm përcaktimi i kufijve të çdo aktiviteti (procesi) të projektit inxhinierik. Metoda e dekompozimit të proceseve ndan saktësisht detyrat e çdo aktori, përgjegjësinë e secilit dhe risqet për çdo proces, duke bërë që çdo elementi i cili përbën projektin, mos të anashkalohet dhe ti jepet rëndësia e duhur [38]. Procesi i dekompozimit nuk mund të kryhet pa patur parasysh metodologjinë e punës së organizatës (kompanisë) e cila do të realizoj projektin, specifikat e projektit dhe zonën e cila në të cilën të zhvillohet projekti inxhinierik.

Struktura e dekompozimit të projektit është e llojit pemë hierarkike, duke bërë dekompozimin-copëzimin progresiv të projektit nga lart poshtë, në element analitik që përbëjnë dhe Paketat e Punës *PP* (Work Packages), të cilat janë njësitë bazë të SDP. Shqyrtimi në fazën fillestare të projektit i çdo pakete pune, bën të mundur përcaktimin e

detajuar të afateve kohore, kostove dhe burimeve njerëzore. Gjatë fazës së ekzekutimit të projektit mund të bëhen ndryshime, të cilat automatikisht pasqyrohen në Paketat e Punës.

3.2 Mënyrat e dekompozimit të projektit

Mënyrat më të njohura të dekompozimit ose copëzimit të projektit janë:

Dekompozim të aktiviteteve dhe *Dekompozim të produktit*. Sipas termave ndërkombëtare të Project Management, ekzistojnë dy mënyra: [1], [2], [51]:

- Dekompozimin sipas aktiviteteve - *Activity Breakdown Structure*, në të cilën mund të ndahen aktivitete, afate kohore, paketa punësh dhe shërbime.
- Dekompozimin sipas produktit - *Product Breakdown Structure*, në të cilin mund të copëzohet produkti i cili do të prodhohet, vepra ose struktura e cila do të ndërtohet ose sisteme të ndryshme elektrike dhe mekanike.

Krijimi i një strukture për copëzimin e produktit mund të bëhet duke marrë në konsideratë anën *funksionale* dhe *strukture* të tij. Copëzimi sipas anës funksionale bëhet duke identifikuar të gjitha sistemet që do të funksionojnë dhe ndarjen e tyre në nënsisteme, të cilët mund të funksionojnë të pavarur nga njëri-tjetri. Ndërsa copëzimi duke marrë parasysh anën strukture bëhet duke identifikuar pjesët përbërëse strukture të një produkti ose ndërtese dhe ndarjen e tyre në elementë më të vegjël. *Ndryshimi midis copëzimit sipas qasjes funksionale dhe asaj strukture është se sipas qasjes funksionale realizohet verifikimi i performancës dhe kolaudit përfundimtar të produktit, ndërsa sipas qasjes strukture realizohet verifikimi i procesit të ndërtimit por jo funksionalitetit të tij.* Të dyja këto qasje kanë problematikën e tyre për faktin se një vepër inxhinierike mund të kolaudohej dhe mund të vendoset në funksion në momentet fillestare por mund të jetë e ndërtuar me cilësi të dobët, e cila mund të sjell nxjerrjen e tij jashtë funksionit në një të ardhme. Krijimi i një strukture dekompozimi sipas të dyja qasjeve dhe ndërthurja e tyre do të ngrinte nivelin e menaxhimit të një produkti ose veprë inxhinierike, ku ndërtimi i së cilës do të kishte shumë pak gjasa të kishte mangësi.

Dekompozimi i një projekti, grafikisht shprehet me anën e një skeme dy dimensionale në formë peme, ku pjesa e sipërme e skemës është e orientuar sipas produktit ose shërbimit, ndërsa pjesa e poshtme është e orientuar sipas proceseve organizative.

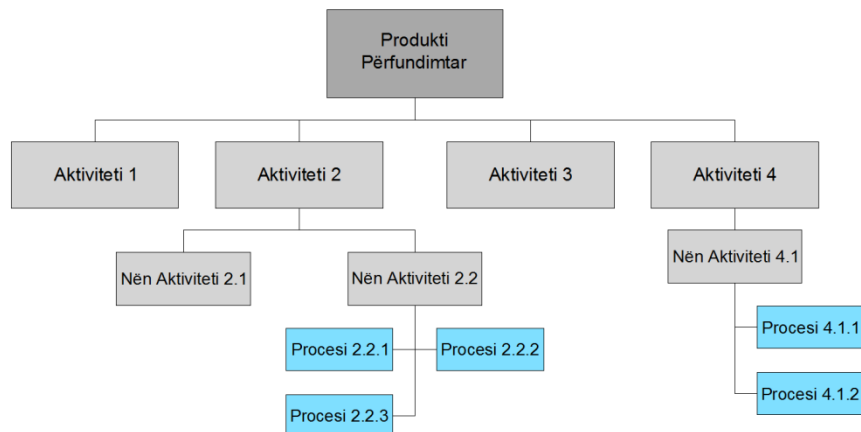


Figura 3.1 Strukturë dekompozimi procesesh

3.3 Qasje të tjera për dekompozimin e projektit

Për dekompozimi i projekteve dhe proceseve inxhinierike mund të kryhet duke u bazuar edhe në disa qasje të tjera të cilat janë [2], [46]:

1. Qasja hapësinore
2. Qasja sipas sektorëve-specialiteteve

3.3.1 Qasja hapësinore

Qasja hapësinore është e bazuar në ndarjen e projektit inxhinierik në hapësira më të vogla duke marrë parasysh shtrirjen e tij. Qasja hapësinore përdoret kryesisht në veprat e mëdha inxhinierike të cilat kanë shtrirje kilometrike. Duke u bazuar tek shtrirja dhe planimetria e veprës ka disa tipe dekompozimi, të cilat janë:

- *Dekompozim në kube*, i cili kryhet kur kemi të bëjmë me vepra dhe sisteme tredimensional dhe të ngritura në hapësirë (ndërtesa komplekse të larta, platforma naftë nxjerrëse, vepra arti të larta).
- *Dekompozim në segmente*, i cili kryet për vepra lineare të tipit autostrada, rrugë, ujësjellës, naftësjellës, etje).

- *Dekompozim në zona*, i cili kryhet për vepra me shtrirje në sipërfaqje shumë të mëdha, si ndërtim zonash të mëdha banimi, ndërtim i qendrave ekonomike dhe zonave industriale.

Dekompozimi hapësinor bëhet kryesisht për të rritur efikasitetin e shkëmbimit të materialeve dhe ndërtimit të strukturave duke identifikuar lehtësisht zonat e projektit dhe alokuar resurset e nevojshme.

3.3.2 Qasja sipas sektorëve-specialiteteve

Qasja sipas sektorëve-specialiteteve është e bazuar në dekompozimin e veprimtarisë së një projekti sipas sektorëve të cilët janë të përfshirë në realizimin e tij. Dekompozimi në paketa pune bëhet duke marrë parasysh ndërhyrjet e specializuara të përcaktuara në projektin përkatës, si: pjesa e betoneve, pjesa e sistemeve të kondicionimit, pjesa e sistemeve elektrike, etje. Një paketë punë në këtë skemë dekompozimi mund të jetë dhe procesi i prokurimeve, mbikëqyrjes dhe kolaudit, të cilët janë procese mbështetëse të veprimtarisë së ndërtimit. Të gjitha paketat e punës të ndodhura në skemën e dekompozimit janë të administruara nga specialistë të fushë përkatëse.

3.4 Standardizimi dhe rëndësia e skemave të dekompozimit.

Në kuadër të krijimit të një sistemi efikas menaxhimi, struktura e dekompozimit të projektit mund të standardizohet duke u bazuar sipas dy aspekteve:

- *Skematizimi i SDP*
- *Krijimi i paketave të punës*

Projektet inxhinierike karakterizohen nga uniciteti i tyre, por kjo nuk do të thotë se nuk mund të menaxhohen sipas skemave standarde të dekompozimit. Është i pranueshëm përdorimi i elementëve të veçantë dhe paketave të punës të projekteve të mëparshme në projekte të ngjashme, të cilët ndihmojnë që planifikimi i proceseve në fazën fillestare të bëhet në mënyrën më të shpejtë. Duke u bazuar në të dhënat e eksperiencave të mëparshme, mundësohet standardizimi i disa elementëve operativë dhe menaxhues në paketa të ndryshme që do të përbëjnë strukturën të dekompozimit të projektit. Çdo

proces i përcaktuar në një paketë punë të një skeme dekompozimi të një projekti ndërtimor, duhet të jetë i detajuar dhe i lidhur teknikisht me proceset bazë të ndërtimit. Procesi i standardizimit bën të mundur lidhjen e çdo pakete pune me elementë të cilët përsëriten, duke filluar me gurët kilometrik standard (milestone) për çdo proces ndërtimi, dokumentacionin e nevojshëm i cili është standard për çdo veprimtari ndërtimi, afate kohore për procese ndërtimi të cilët varen nga veçoritë fizike të elementëve përbërës.

3.4.1 Përkufizimi i Paketave të Punës

Skema e Strukturës së Dekompozimit të Projektit (ose proceseve të tij) krijohet duke u nisur nga niveli zero, duke identifikuar projektin si një i tërë dhe më pas dekompozimin e tij në elementë të vegjël në nivele më të ulët. Ndarja e njëpasnjëshme e proceseve sjell zvogëlimin e përmasave të çdo elementi derisa arrihet një nivel i kënaqshëm detajimi, i cili kulmon me krijimin e një Paketë Pune (Work Package) të paraqitur në figurën e poshtme:

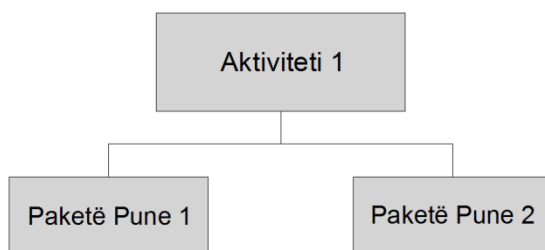


Figura 3.2 Paketa Pune

Një Paketë Pune mund të përmbajë [6]:

- Një aktivitet që do të kryhet
- Burimet dhe buxhetin e nevojshëm
- Afatet kohore të përcaktuara qartë
- Inputet e nevojshme për të realizuar punën
- Detaje dhe të dhëna teknike
- Përshkrimin e rezultateve që do të arrihen dhe produktin e pritur
- Përgjegjësitë

Niveli i dekompozimit të një Strukture Dekompozimi Projektesh varet nga lloji dhe tipologjia e projektit/veprës që do të realizohet.

Një Paketë Punë duhet të ketë këto karakteristika:

- Të përcaktojë qartë çdo objektiv dhe të jetë në linjë me objektivin kryesor të projektit.
- Të jetë e identifikueshme me një numër dhe kod të caktuar
- Të jetë i përcaktuar një personi përgjegjës
- Të jenë të përcaktuar afatet e fillimit dhe përfundimit të saj
- Të jenë të përcaktuar në mënyrë të detajuar proceset kryesor dhe sekondarë që do të kryhen
- Të ketë të përcaktuar produktin përfundimtar të pritur.

Tërësia e të gjitha karakteristikave e bën një Paketë Pune të plotë dhe lehtësisht të kuptueshme nga të gjithë aktorët e projektit që do të përdorin strukturën e krijuar të dekompozimit të projektit.

3.4.2 Regullat bazë për ndërtimin e një strukture dekompozimi projekti

Duke u bazuar në eksperiencat e projekteve të mëparshëm menaxherët e projektit për të krijuar një strukturë dekompozimi duhet të ndjekin këto rregulla bazë [1], [6]:

- Përcaktimi i objektivave kryesorë të projektit.
- Zgjedhja e llojit të SDP.
- Përcaktimi i kriterëve të dekompozimit.
- Identifikimi i çdo aktiviteti, pakete pune.
- Strukturat e dekompozimit duhet të jenë të kuptueshme dhe nuk duhet të kenë mbivendosje të proceseve në dy paketa pune të ndryshme.
- Dekompozimi duhet të kryhet në mënyrë të saktë dhe të respektohet rradha e proceseve të punës. Aplikimi i “Rregullit 100 %” [1], i cili saktëson se në SDP duhet të jenë të përfshirë në masën 100 % të gjitha punët që do të kryhen në një projekt. Shuma e punëve të çdo pakete pune duhet të jetë sa sasia totale e punës së kryer për realizimin e qëllimit përfundimtar (produktit).
- SDP duhet të jetë fleksibël si në terma monetarë dhe kohorë.

- Çdo nivel i dekompozimit duhet të ketë të njëjtët kritere shpërbërje me nivelet e tjerë.
- Çdo nivel sugjerohet të kodifikohet nëpërmjet foljeve dhe termave: projektimi, planifikimi, ekzekutimi, kontrolli, mbyllja etje.
- Përcaktimi i një legjende fjalësh për çdo strukturë dekompozimi projekti.

Më poshtë është paraqitur një diagram për ndërtimin e një Strukturë Dekompozimi Procesesh/Projekti, ku janë evidentuar të gjitha fazat e ndërtimit të saj:

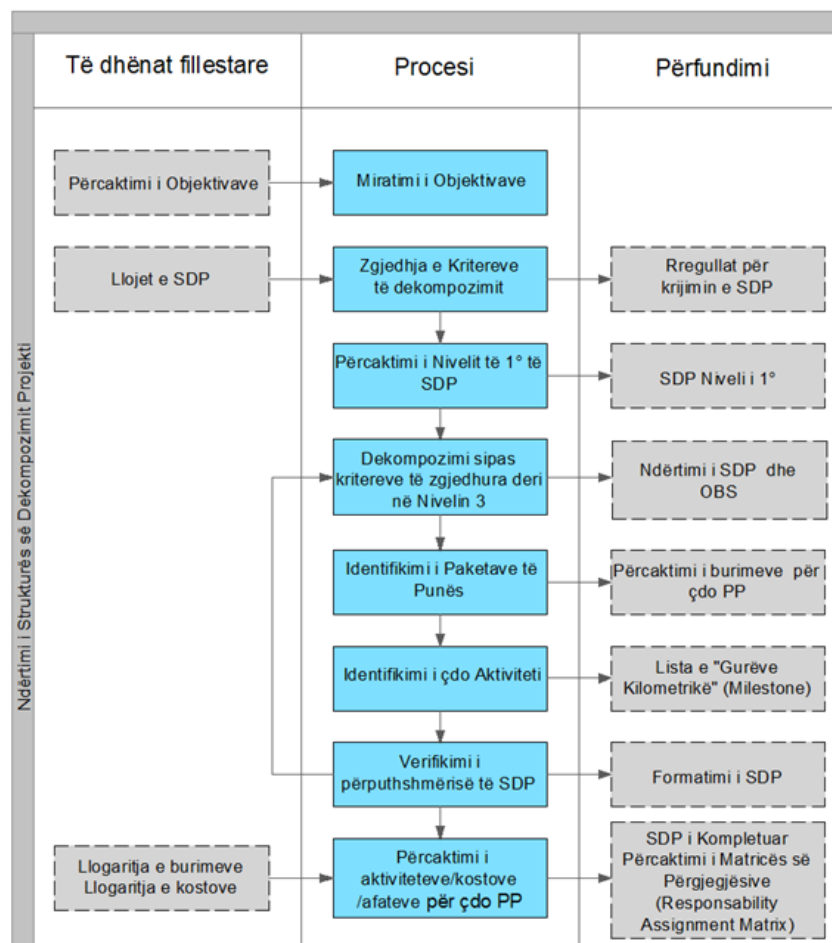


Figura 3.3 Diagrama e ndërtimit të SDP

3.4.3 Avantazhet e përdorimit të Strukturës të Dekompozimit të Projektit

Aplikimi i Strukturës të Dekompozimit të Projektit sipas rregullave të mësipërme krijon avantazhe gjatë realizimit të një projekti inxhinierik, të cilat mund të jenë:

- Planifikimi, realizimi dhe kontrolli i projekteve komplekse mund të bëhet më i menaxhueshëm duke aplikuar kritere të njëjtë vlerësimi.
- Identifikimi i aktiviteteve elementare për tu kryer është më i plotë dhe i qartë, duke përcaktuar kosto dhe afate kohore reale.
- Shpërndarja e burimeve të nevojshme sipas aktiviteteve bëhet më e thjeshtë dhe transparente dhe e drejtuar sipas nevojave.
- Komunikimi ndërmjet sektorëve të ndryshëm të organizatës/kompanisë është më efikas.

Përveç avantazheve të sipër përmendur, krijimi i strukturave të dekompozimit të projekteve përcakton saktësisht edhe përgjegjësitë për çdo aktor të përfshirë në projekt [6].

3.4.4 Struktura e Dekompozimit të Organizatës-Kompanisë (SDO)

Duke u nisur nga fakti që Struktura e Dekompozimit të Proceseve ndihmon të përcaktohen qartë përgjegjësitë, mund të krijohet një strukturë dekompozimi paralele e cila dekomponon në mënyrë hierarkike përgjegjësitë individuale ose të një grupi, në një organizatë e cila është duke realizuar një projekt inxhnierik. Kjo strukturë quhet Struktura e Dekompozimit të Organizatës-Kompanisë (SDO) dhe krijohet për të:

1. Zyrtarizuar organikën e realizimit të projektit.
2. Thjeshtëzuar ndërveprimin midis aktorëve të përfshirë.
3. Përcaktimin e përgjegjësiave për çdo proces ose aktivitet që do të kryhet.
4. Përmirësimin e komunikimit nëpërmjet grupeve të realizimit të projektit.
5. Përcaktimin e Matricës së Përcaktimit të Përgjegjësiave (MPP) - *Responsability Assignment Matrix (RAM)* [2].

Matrica e Përcaktimi të Përgjegjësiave është ndërthurja Strukturës së Dekompozimit të Projektit (SDP) me Strukturën e Dekompozimit të Organizatës (SDO), e paraqitur në mënyrë grafike si më poshtë:

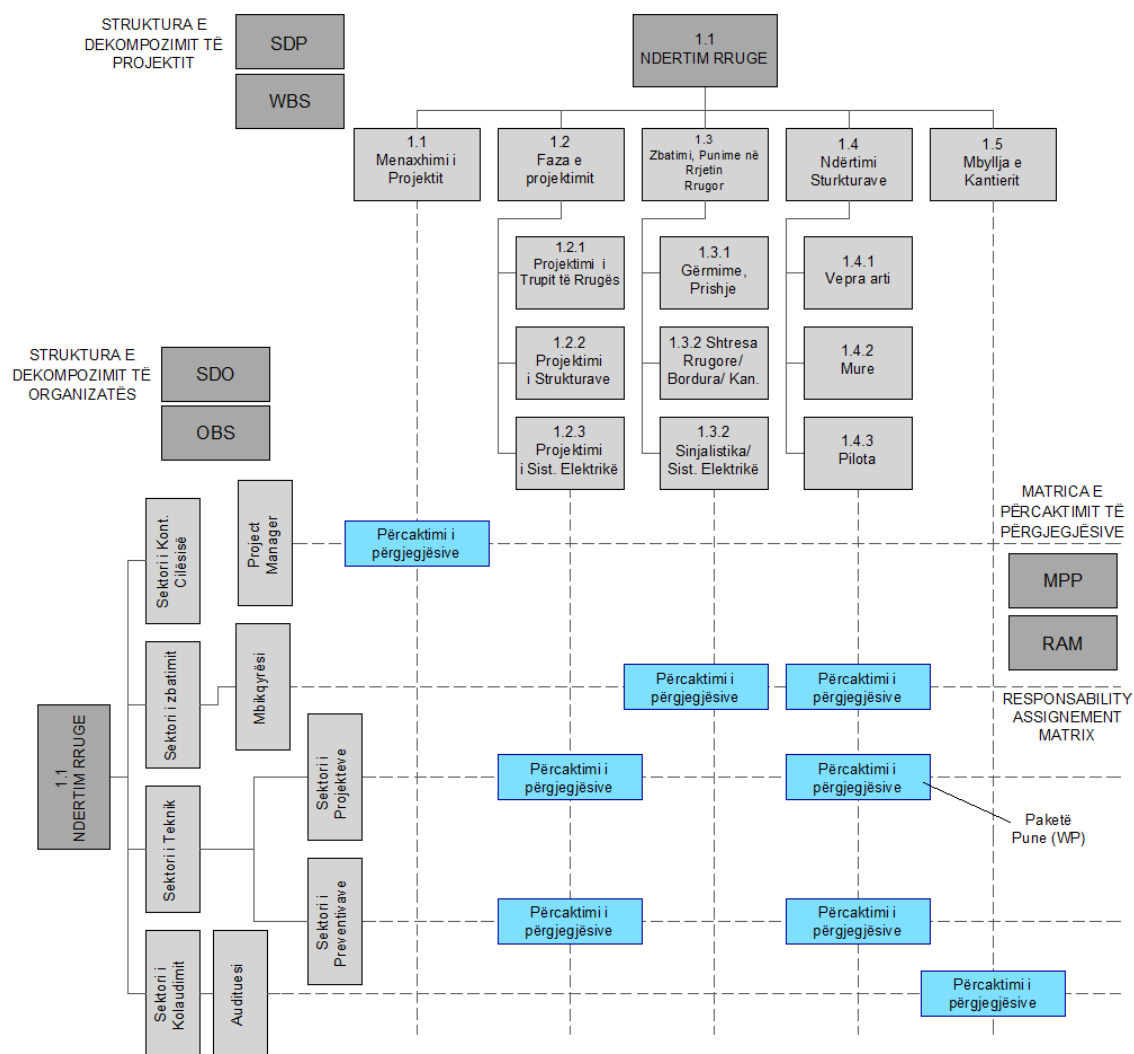


Figura 3.4 Matrica e Përcaktimit të Përgjegjësive

Në këtë matricë dy dimensionale bëhet e mundur lidhja midis burimeve njerëzore të projektit me secilin proces dhe detyrë që do të realizohet. Por nuk është i domosdoshëm lidhja një për një e secilës pakete punë në SDP me një paketë pune në SDO, por paketat e punës të SDO mund të lidhen me një ose më shumë paketa të SDP, duke lidhur një disa procese me një njësi të caktuar operative. *Kjo matricë krijon kushtet optimale për të kryer në mënyrë sa më të saktë proceset e monitorimit, kontrollit të cilësisë dhe auditimit të projektit.*

3.4.5 Përcaktimi i një procesi

Krijimi i një strukture dekompozimi procesesh, automatikisht sjell dhe krijimin e gjithë listës së punëve, aktiviteteve ose nën proceseve që do të realizohen në një projekt. Sipas librit të Project Management PMBOK , lista e aktiviteteve përkufizohet [1]:

Lista e fundme që përfshin të gjitha aktivitetet e kërkuara të përcaktuara në projekt. Lista e aktiviteteve përfshin të gjitha simbolikat e tyre, përshkrimin e detajuar të secilës punë që do të kryhet në mënyrë që të jetë e kuptueshme për secilin aktor që do ta realizoj. Me proces do të kuptojmë identifikimin e të gjitha aktiviteteve në mënyrë të detajuar për të përcaktuar saktësisht produktin të cilin parashikojmë të marrim. Krijimi i listës së proceseve eventualisht sjell dhe krijimin e listës së produkteve, të cilat së bashku bëjnë të mundur planifikimin e burimeve të nevojshme për të realizuar projektin.

3.4.6 Gurët kilometrik

Gurët kilometrik (milestone) përcaktojnë arritjet e ndërmjetme gjatë realizimit të projektit inxhinierik. Ata mund të përcaktohen si gjatë fazës së planifikimit por edhe gjatë fazës së realizimit të projektit. Shembuj gurësh kilometrik për një vepër inxhinierike mund të jenë: përfundimi i projektit të zbatimit, përfundimi i realizimit të veprave të artit, përfundimi i shtresave asfaltike, etje. Lista e gurëve kilometrik krijohet në fazën e planifikimit dhe quhet e përfunduar kur secili gur kilometrik është i shpërndarë në paketat përkatëse të punës. Gjithashtu një paketë pune mund të përbëjë një gurë kilometrik.

Më konkretisht një gurë kilometrikë mund të jetë [6]:

- Një afat kohor i cili përfaqëson një moment kyç të realizimit të projektit.
- Një procedurë ligjore ose financiare ku kryerja e saj ka një efekt të rëndësishëm në mbarëvajtjen e punës.
- Një veprimtari ndërtimore, ku përfundimi i të cilës do të lejojë fillimin e punimeve të tjera.
- Kolaudimi i veprës inxhinierike, ku kryerja e tij bën të mundur marrjen në dorëzim të saj dhe vendosjen në funksion.

Duke përmbledhur llojet e mësipërme, gurët kilometrik mund të kategorizohen në tre kategori: Kohor, teknik-ligjor dhe financiar.

Lista e gurëve kilometrik mund të paraqitet nëpërmjet Diagramës së Gantt, e cila mund të krijohet me anë të programeve kompjuterik ndihmës dhe paraqet në mënyrë grafike pikat kyçe të projektit dhe përqindjen e realizimit të projektit.

4 KAPITULLI IV. LLOGARITJA E BURIMEVE TË NEVOJSHME

Ndërtimi i një vepre-projekti inxhinierik kërkon vendosjen në dispozicion të burimeve të ndryshme qofshin këto financiare, njerëzore, materiale dhe në disa raste dhe ligjore (ndërhyrje të qeverisë me anë të ligjeve apo VKM për të stimuluar një sektor të caktuar). Llogaritja e tyre bëhet pasi janë mbyllur fazat e përgatitjes së projekteve teknike arkitekturore-inxhinierike dhe procedurat ligjore përkatëse.

Kjo fazë konsiston në identifikimin, llogaritjen dhe vlerësimin sasior (kuantifikim) të gjithë burimeve të nevojshme që mund të përdoren për të ndërtuar veprën inxhinierike. Llogaritja e burimeve fillon më marrjen e informacioneve të dobishme për të përcaktuar afatet kohore dhe koston e të gjitha proceseve dhe nën proceseve që do të jenë pjesë e realizimit të veprës. Llogaritja e gabuar e burimeve ndikon në kohëzgjatjen e të gjithë projektit dhe në tejkalimin e kostove të tij. Është e rëndësishme që në fazën e planifikimit të ndërtohen diagrame të afateve kohore të secilit proces, në mënyrë që të përcaktohen për secilin prej tyre burimet e nevojshme duke u bazuar fillimisht tek kohëzgjatja e proceseve. Rëndësi të veçantë ka raporti midis kërkesave për burime/resurse dhe mundësisë të buxhetit për të mbuluar kostot e tyre. Për këtë arsye paraqitet diagrama (algoritmi) [6] i planifikimit duke konsideruar kufizimet e mundshme.

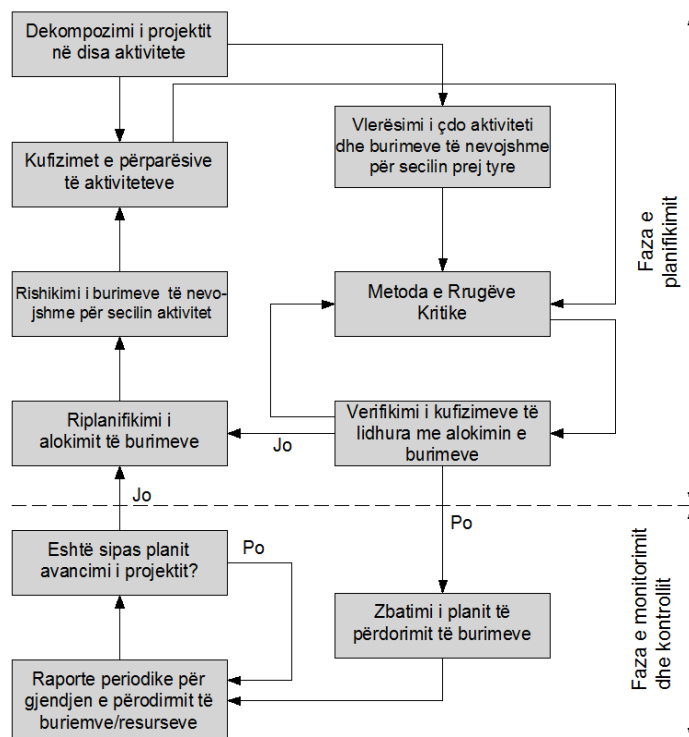


Figura 4.1 Sekuencat e planifikimit të burimeve

Përgjithësisht metodat e planifikimit dhe llogaritjes së burimeve mbështeten në logjikën e mundësive të pa limituara kohore duke u bazuar në *Metodën e Rugëve Kritike (Critical Path Method)*. Kjo qasje nuk merr parasysh kufizimin e proceseve në aspektin kohor, duke sjellë pasoja si: zgjidha e situatave në kushte emergjence të cilat janë gjithmonë më të kushtueshme dhe jo efektive.

Është i nevojshëm aplikimi i metodologjive që konsiderojnë të gjitha kufizimet e mundshme, të brendshme dhe të jashtme dhe që kanë probabilitet të lartë të shfaqjes në një projekt inxhinierik [2].

Qasja e optimale në llogaritjen dhe planifikimin e burimeve është vlerësimi i "Kapacitetit të fundëm" në lidhje me afatin dhe buxhetin në dispozicion. Përcaktimi i saktë i datës së fillimit dhe datës së përfundimit të proceseve dhe përparësive të tyre në bazë të sekuencave optimale është hapi i parë drejt llogaritjes së saktë të burimeve të nevojshme

4.1 Llojet e përparësive për llogaritjen e burimeve të nevojshme

Llojet e përparësive në shërbim të shpërndarjes dhe llogaritjes së burimeve të nevojshme mund të klasifikohen si më poshtë:

- *Përparësi natyrale* - Quhet përparësia midis proceseve e cila varet nga tipologjia e tyre, ku një proces nuk mund të kryhet fizikisht pa mbaruar një proces tjetër. Ky element varet kryesisht në proceset e ndërtimit të veprave inxhinierike, ku procese si: shtresat asfaltike nuk mund të kryhen pa u kryer proceset e ndërtimit të nën shtresave dhe mbushjeve.

- *Përparësi hapësinore*- Quhet përparësia midis proceseve e cila varet nga vendndodhja dhe hapësira e realizimit të tyre, ku megjithëse janë dy procese të cilat nuk varen fizikisht nga njëri tjetri, ata duhet të zhvillohen në një hapësirë të kufizuar, e cila lejon zhvillim të njërit prej tyre.

- *Përparësi preferenciale*- Quhet përparësia midis proceseve e cila vendoset në bazë të preferencave të planifikuesve të projektit. Përparësitë preferenciale përdoren ku proceset nuk janë të lidhur fizikisht midis tyre dhe radha në sekuencën e tyre nuk ndikon në kohëzgjatjen e të gjithë projektit.

Planifikimi i burimeve duke u bazuar vetëm tek përparësitë natyrale mund të sjell një deformim të gjithë planifikimit të projektit. Qasja sipas përparësive hapësinore dhe preferenciale është një qasje e cila merr në konsideratë dinamicitetin e ngjarjeve në afate të ndryshme kohore.

4.2 Qasjet për llogaritjen e burimeve të nevojshme

Procedurat që ndiqen gjatë procesit të planifikimit për llogaritjen e burimeve të nevojshme të një projekti inxhinierik mund të jenë sipas qasjeve të mëposhtme:

1. Planifikimi i afateve kohore sipas Qasjes së mundësive të pa limituara:

- Përcaktimi i proceseve/aktiviteteve që do të kryhen.
- Përcaktimi i kohëzgjatjes për çdo aktivitet.
- Përcaktimi i sekuencës së proceseve duke u bazuar në përparësitë natyrale.
- Përcaktimi i kohës së fillimit dhe kohës së përfundimit për çdo proces.

2. Vlerësimi i nevojës agregate të burimeve të nevojshme:

- Parashikimi i nevojës për burime/resurse për çdo aktivitet.

- Vlerësimi i nevojës për resurse duke u bazuar tek kohëzgjatja e çdo aktiviteti.
- Analiza për të përcaktuar nëqoftëse burimet e vendosura në dispozicion janë të mjaftueshme.

- Rishikimi i burimeve të vendosura në dispozicion kur ato janë të pa mjaftueshme.

3. *Planifikimi sipas Qasjes së balancimit/shkurtimit të resurseve monetare dhe kohore (tejkalim - overloads) në bazë të përparësive të proceseve.* Sipas kësaj qasje shkurohen ato resurse të cilat mund të jenë të nevojshme por jo të domosdoshme për tu kryer.

4. *Planifikimi sipas Qasjes së mundësive/kapaciteteve të fundme duke respektuar të gjitha përcaktimet dhe kufizimet e kontratës [2], [33].* Figura 4.2:

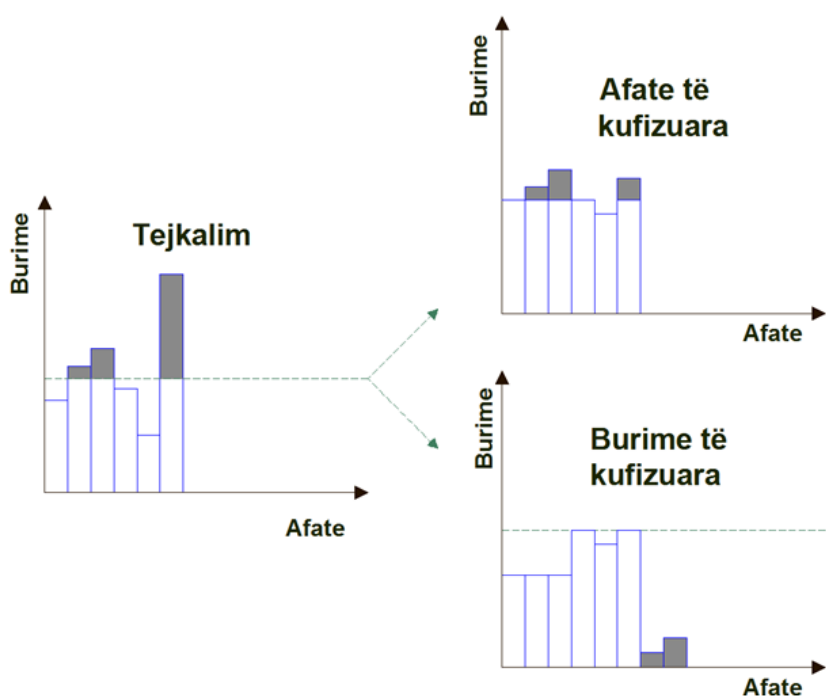


Figura 4.2 Planifikimi sipas Qasjes së mundësive/kapaciteteve të fundme

4.2.1 Planifikimi i burimeve sipas Qasjes së kapaciteteve të fundme.

Planifikimi i burimeve sipas *Qasjes së kapaciteteve të fundme* është qasja më realiste për sa i përket llogaritjes së burimeve.

Llogaritja e burimeve të nevojshme sipas *Qasjes së kapaciteteve të fundme* mbështet në dy metoda [32]:

1. *Metodën e optimizmit*, e cila si pjesë e matematikës së aplikuar është e bazuar në analizën numerike të gjetjes të pikave maksimale dhe minimale të një funksioni, i cili

përdoret për të shprehur një problem vendimmarrës [36]. Një problem vendimmarrës i zgjidhur me metodën e optimizmit mund të shprehet me anë të funksionit të mëposhtëm:

$$\min f(x), \quad x \in \Omega \subset R^n \quad \Omega = \{x \in R^n; \varphi(x) = 0\} \quad (4.1)$$

Ku : $f : R^n \rightarrow R$ dhe $\varphi = (\varphi_1(x), \dots, \varphi_m(x))^T$ është një funksion nga R^n në R^m ,

x është vektori i variablave vendimmarrëse me n komponentë,

Ω është nën grupi i “Hapësirës së Euklidit” R^n i përcaktuar nga kufizimet φ

Metoda e optimizmit synon të prodhojë një planifikim optimal të burimeve duke konsideruar aspektin global të gjithë proceseve të projektit dhe kufizimet e tyre natyrore dhe hapësinore. Por kjo metodë paraqet kufizimet saj sepse bëhet një përcaktim statik i problemit dhe jo dinamik i tij. Gjithashtu një kufizim i metodës janë llogaritjet e stërzgjatura dhe vështirësia e përcaktimit të kriterëve optimale.

2. *Metodën euristike*, është një metodë ku qasja e saj ndaj zgjidhjes së problemit vendimmarrës bëhet duke mos zgjedhur një rrugë të caktuar, por duke u mbështetur tek intuita dhe rastësia e ngjarjeve (e kundërta analizës numerike). Metoda euristike nuk garanton që do ofrojë vendimmarrjen dhe zgjidhjen më të mirë të problemit, por jep një recetë për të gjetur zgjidhjet më të arsyeshme [32]. Me metodën euristike merren rezultate të pranueshme duke transformuar zgjidhjen globale të problemit në një zgjidhje lokale optimale. Në rastin e problemeve dhe projekteve komplekse, metodat euristike janë qasja e vetme e mundshme, duke qenë se metodat optimizuese janë shumë të vështira për tu aplikuar. Metoda euristike paraqet vështirësitë e veta duke qenë se bazohet në rregulla përparësie të përcaktuara apriori, pa patur mundësinë e adaptimit me karakteristikat e projektit [2].

Një qasje euristike efiçente duhet të shpërndajë burimet/resurset në mënyrë të tillë që të realizohen njëkohësisht objektivat e mëposhtëm:

- Minimizimi i vonesave të projektit.
- Minimizimi i ndërprerjeve gjatë implementimit të burimeve të veçuara.
- Maksimizimi i efikasitetit të burimeve në dispozicion.

Për planifikimin dhe llogaritjen e burimeve të nevojshme sipas qasjes euristike ndiqen hapat e mëposhtëm:

1. Ndërtimi i listës së përparësive së proceseve/aktiviteteve duke u bazuar në përparësitë natyrale.
2. Përcaktimi në listën e mësipërme të gjithë proceseve të realizueshëm, ku nevoja e tyre për burime financiare/kohore/njerëzore përputhet me burimet në dispozicion.
3. Llogaritja e veçuar e ndikimit në kohëzgjatjen e gjithë projektit të çdo aktiviteti ose grupi aktivitetsesh.
4. Shpërndarja e burimeve në aktivitetet ose grupet e aktiviteteve që minimizojnë vonesat e projektit.

Qasja sipas kapaciteteve të fundme bën të mundur sigurimin e fizibilitetit të projektit. *Qasja sipas balancimit/shkurtimit të resurseve monetare dhe kohore* bën të mundur përmirësimin e ekonomicitetit të realizimit të projektit dhe mbajtjen brenda kufijve të përcaktuar të përdorimit të burimeve [32].

Qasjet e mësipërme për planifikimin e burimeve mund të përdoren si në projektet afatgjatë dhe në projektet afatshkurtër. Në projektet afatgjatë përdoret qasja sipas: *Mundësive të pa Limituara, vlerësimit të nevojës agregate të burimeve të nevojshme dhe balancimit/shkurtimit të resurseve monetare dhe kohore*, në mënyrë që të identifikohen proceset që mund të kenë tejkalim të përdorimit të burimeve kohore/monetare dhe të ndërmerren veprimet e nevojshme. Ndërsa në projektet afatshkurtër planifikimi i burimeve bëhet sipas *Qasjes së mundësive/kapaciteteve të fundme*, duke alokuar sipas kriterëve të paracaktuar burimet në dispozicion për secilin aktivitet.

4.2.2 Kriteret e përparësisë të shpërndarjes të burimeve.

Kriteret e përparësisë të shpërndarjes së burimeve të nevojshme për realizimin e një projekti inxhinierik ndahen në dy grupe. Në grupin e parë bëjnë pjesë kriteret e përparësisë duke konsideruar faktorët kohorë, ndërsa në grupin e dytë bëjnë pjesë kriteret e përparësisë që konsiderojnë mënyrën e përdorimit të burimeve.

Kriteret e përparësisë të shpërndarjes së burimeve në grupin e parë mund të jenë [2]:

1. *Aktiviteti me Rezervën Kohore Minimale (Minimum Slack)*, ku midis disa aktiviteteve për realizimin e të cilave nevojiten të njëjtat burime, i jepet përparësi/precedencë në alokimin e burimeve, aktivitetit i cili ka *Rezervën Kohore Minimale*. Ku *Rezerva Kohore e Lirë* e një aktiviteti është e barabartë me diferencën midis

Fillimit të Hershëm të aktivitetit pasardhës me Fundin e Hershëm të aktivitetit në shqyrtim, i cili shprehet me formulën :

$$Rezerva (Slack) = FH_{pasardhës} - PH \quad (4.2)$$

2. *Metoda e Planifikimit të Burimeve (Resource Scheduling Method)*, sipas këtij kriteri përzgjedhje, i jepet përparësi aktivitetit m , i cili karakterizohet nga vlera më e ulët e parametrut d_{mn} dhe lidhet me rritjen e kohëzgjatjes së projektit që ndodh kur aktiviteti n ndjek aktivitetin m :

$$d_{mn} = \max [0 ; (PH_m - FV_n)] \quad (4.3)$$

Ku : PH_m – është Përfundimi i Hershëm i aktivitetit m

FV_n – është Fillimi i Vonët i aktivitetit n

3. *Aktiviteti me Minimumin e Rezervës Kohore të Përfundimit të Vonët (PV)*, ku i jepet përparësi aktivitetit që ka rezervën minimale të Përfundimit të Hershëm.

4. *Aktiviteti me Minimumin e Rezervës Kohore të Fillimit të Vonët (FV)*, ku i jepet përparësi aktivitetit që ka rezervën minimale të Fillimit të Vonët.

5. *Aktiviteti më i Shkurtër (Shortest Job First)*, ku i jepet përparësi aktivitetit me kohëzgjatjen më të shkurtër.

6. *Aktiviteti me Kohën më të Gjatë (Longest Job First)*, ku i jepet përparësi aktivitetit me kohëzgjatjen më të gjatë.

7. *Sekuencë më e Gjatë të Aktiviteteve deri në Përfundim (Longest Path)*, ku i jepet përparësi sekuencës më të gjatë që është dhe sekuenca kritike.

8. *Aktivitetet që i Nevojiten më shumë Burime për Njësi (Greatest Resource Demand)*. Kjo qasje përdoret për ato aktivitete që mund të krijojnë efektin e "Grykës së Shishes" [31].

Niveli i përparësisë për çdo aktivitet llogaritet me formulën:

$$Përparësia = d_j \cdot \sum_{i=1}^N r_{ij} \quad (4.4)$$

Ku :

d_j – shpreh kohëzgjatjen e aktivitetit j

r_{ij} — shpreh nevojën për njësi kohore të aktivitetit j nga burimi i tipit i

N — numrin e llojeve të burimeve

9. *Aktivitetet me Efikasitetin më të Lartë (Greatest Resource Utilization)*, ku i jepet prioritet në çdo interval kohor atij grupi aktiviteteve të cilët kanë efikasitetin më të lartë në përdorimin e burimeve në dispozicion.

10. *Aktivitete që kanë kryer Maksimumin e Mundshëm të Sasive/Volumeve (Most Jobs Possible)*, ku merren parasysh thjesht volumet maksimale por jo efikasiteti i tyre.

Duke u bazuar në listën e kriterëve të mësipërme dhe eksperimenteve të kryera, rezultatet më efikase i kanë dhënë kriteret si : *Aktiviteti me Rezervën Kohore Minimale, Metoda e Planifikimit të Burimeve, Aktiviteti me Minimumin e Rezervës Kohore të Përfundimit të Vonët, Aktiviteti me Minimumin e Rezervës Kohore të Fillimit të Vonët*. Ndërsa kriteri i *Aktiviteteve me Efikasitetin më të Lartë* ka patur sukses në zgjidhjen e planifikimit të burimeve në projektet të cilët janë të përbërë nga procese komplekse.

Kriteret e mësipërme aplikohen duke përdorur dy lloje qasjesh, të cilat mund të jenë "*Qasja në seri*", ku prioritet ngelen të njëjta gjatë gjithë fazës së planifikimit. Por edhe "*Qasja paralele*" ku prioritetet azhurnohen sa herë që një seri aktiviteteve ri-planifikohet [29].

Qasja paralele është një qasje me karakter dinamik që jep rezultate më të sakta, për faktin se planifikimi i aktiviteteve bëhet duke marrë në konsideratë disa momente kohore T_n . Këto momente përkojnë me fillimin e një grupi aktiviteteve dhe renditen sipas një kriteri përparësie dhe sekuencash (sipas renditjes së rezervave kohore). Përpara se të merret në konsideratë një moment kohor tjetër, bëhet azhurnimi i burimeve në dispozicion dhe afateve kohore për aktivitetet e shtyra, duke e përsëritur si procedurë deri në fund të procesit të planifikimit.

Qasja në seri parashikon që renditja e të gjithë aktiviteteve të parashikuara të projektit inxhinierik të bëhet vetëm njëherë në fillim të procesit të planifikimit, duke përdorur një kriter fiks nga fillimi në fund. Ndërsa "Qasja në seri" është e tipit statike, fakt që e bën më pak efikase se "Qasja paralele".

4.3 Disa metoda të tjera të llogaritjes të burimeve të nevojshme.

4.3.1.1 Metoda "Bottom-up"

Kjo metodë fillon duke ndërtuar një skemë dekompozimi të burimeve, por kjo skemë ndërtohet me ndihmën e skemave të dekompozimit të proceseve që janë ndërtuar më parë gjatë fazës së planifikimit. Por skema e dekompozimit të burimeve ndërtohet nga poshtë - lart, duke iu referuar SDP përkatëse [51]. Kjo metodë është një metodë tepër e saktë e llogaritjes së burimeve, po njëkohësisht kërkon që menaxherët e projektit të disponojnë skedarë të plota informacioni në lidhje me aktivitetet që do të zhvillohen.

4.3.1.2 Metoda "Top-down"

Edhe kjo metodë fillon me ndërtimin e një skeme dekompozimi të burimeve. Por në krahasim me rastin në mësipërm skema e dekompozimit të burimeve ndërtohet duke filluar nga lart-poshtë. Kjo metodë përdoret përgjithësisht kur kemi një informacion të kufizuar dhe nuk ka procese të ngjashme të realizuara. Kjo metodë është e shpejtë për tu realizuar por me një saktësi relativisht të ulët [50].

4.3.1.3 Metoda Delphi

Kjo metodë është e bazuar në vlerësimin e ekspertëve të fushës. Realizimi i kësaj metode bëhet duke përcaktuar një koordinator i cili i jep informacionin e nevojshëm ekspertëve me të gjitha të dhënat se ku duhet të bazohen. Të gjithë ekspertëve u kërkohet llogaritja e resurseve në mënyrë të pavarur. Llogaritjet dhe vlerësimet e ekspertëve vendosen në krahasim me njëra tjetrën, debatohen midis tyre, derisa arrihet një dokument i përbashkët llogaritje të burimeve të nevojshme për realizimin e projektit. Disavantazhi i kësaj metode është subjektiviteti i ekspertëve.

4.3.1.4 Metoda sipas parametrave

Kjo metodë llogaritje bazohet duke vlerësuar disa parametra të matshëm si: sipërfaqe, lartësi, masë, ose ore pune, të cilat shënohen me simbolin D, ndërsa me simbolin U shënohen njësitë matëse. Llogaritja e një grupi resurseth bëhet me formulën [6]:

$$R_i = D_i \cdot U_i \quad (4.4)$$

Avantazhi i kësaj metode është se bazohet në vlera të sakta dhe të matshme. Kjo metodë është metoda tipike e llogaritjes të vlerës së një preventivi punimesh.

5 KAPITULLI V. PLANIFIKIMI DHE MENAXHIMI I AFATEVE KOHORE

Faza e planifikimit të afateve kohore përbëhet nga një seri procesesh të cilat si pikë fillimi kanë krijimin e skemave të sekuencave të aktiviteteve. Procesi i identifikimit të aktiviteteve dhe vendosja e përparësive për secilin prej tyre, duke krijuar disa seri sekuencash, përbën krijimin e *skemave me nyje*. Çdo nyje përbën një aktivitet të caktuar, i cili është i lidhur me një ose më shumë aktivitete (nyje) të tjera. Secili aktivitet në bazë të burimeve në dispozicion ka një kosto, afat kohor dhe përparësi në lidhje me aktivitetet e tjerë. Afatet dhe përparësitë e një aktiviteti mund të vendosen duke u bazuar në eksperiencë të ngjashme ose duke përdorur algoritme të ndryshme.

Sipas manualit të Projekt Management PMBOK 2008, planifikimi kohor përkufizohet si: *Procesi i analizës së të gjitha aktiviteteve, intervaleve kohore dhe burimeve të tyre për të krijuar një plan menaxhimi të projektit.*

Përgjegjësi i planifikimit dhe i monitorimit të kësaj faze është “Menaxheri i Projektit” – “Project Manager”.

Procesi i planifikimit të afateve kohore ndahet në dy faza:

Faza e parë e konsiston në zgjedhjen e modelit të planifikimit të afateve kohore, duke përcaktuar metodologjinë, instrumentet dhe software që do të përdoren. Në këtë fazë përcaktohet *Plani i Menaxhimit të Afateve (Time Management Plan)*, ku përcaktohen se cila metodë do të përdoret. Metodën e llogaritjes së afate kohore mund të jenë:

- Diagrama e Gantt
- Metoda e Rrugëve Kritike - *Critical Path Method* (Metodë me saktësi)
- Metoda PERT- *Program Evaluation and Review Technique* (Metodë probabilitare)

Faza e dytë përcakton veprimet specifike që do të kryhen për planifikim, ku analizohet qëllimi final, lista e aktiviteteve që do të kryhen, burimet në dispozicion, strukturat e dekompozimit të punëve, lista e gurëve kilometrik (milestones) dhe studimi i informacioneve të nevojshme. Kjo fazë bazohet në Strukturën e Dekompozimit të Projektit duke bërë:

1. Identifikimin e radhës së proceseve të ndërtimit.
2. Aplikimi i metodës së planifikimit (Gantt, MRK-CPM, PERT).
3. Përcaktimi i intervaleve kohore për çdo aktivitet.
4. Përcaktimi i skemës së aktiviteteve.

Përdorimi i skemave të dekompozimit të proceseve është një element kyç në planifikimin e afateve kohore dhe përparësive të një projekti inxhinierik. Çdo SDP është i përbërë nga disa paketa pune, ku secila prej tyre ka të përshkruar objektivin. Duke u bazuar tek objektivat e secilës paketë pune, përcaktohen dhe afatet kohore dhe përparësitë e tyre, duke i paraqitur në një prej skemave me nyje, të cilat përmbajnë disa sekuenca. Por një paketë punë mund të përmbajë disa procese dhe rrjedhimisht përmban një numër të madh sekuencash.

5.1 Diagrama e Gantt

Është një nga instrumentet më të përdorura për planifikimin dhe kontrollin e projekteve. Diagrama e Gantt bën të mundur modelimin e avancimit të proceseve në mënyrë analoge dhe grafike njëkohësisht. Kjo diagram është aplikuar për herë të parë nga Henry Gantt në vitin 1917 për të thjeshtuar menaxhimin e proceseve industriale të atëhershme. Ky lloj modeli mund të kryhet me ndihmën e programit kompjuterik Microsoft Project®, por gjithashtu mund të krijohen programe kompjuterik të tjerë jo të lidhur me të. Më poshtë paraqitet Diagrama e Gantt [2], [50], [51]:

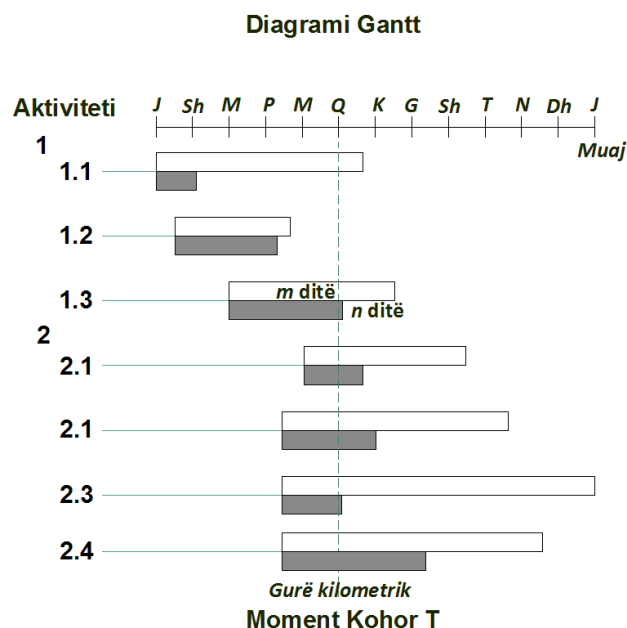


Figura 5.1 Diagrama e Gantt

Si edhe shihet në figurën e mësipërme: në këtë diagram, në boshtin horizontal është paraqitur koha dhe në boshtin vertikal aktivitetet që përbëjnë projektin. Sipas boshtit horizontal janë paraqitur të gjitha intervalet kohore të aktiviteteve, të paraqitura si shufra. Shufra transparente paraqet kohëzgjatjen e parashikuar për aktivitetin, ndërsa në shiritin e ngjyrosur është paraqitur avancimi i aktivitetit.

Njësia e shufrave mund të jetë në ditë, javë ose muaj. Aktivitetet janë të kodifikuara sipas përkatësinë që kanë në Strukturën e Dekompozimi të Projektit. Çdo aktivitet ka intervalin e tij kohor (shufra), i cili mund të eci paralelisht ose në mënyrë të vazhdueshme (sekuenciale) me aktivitetet e tjera. Gjithashtu kolonat kohore të dy aktiviteteve të ndryshme mund të kenë lidhje me fillimin ose mbarimin e tyre. Në Diagramën e Gantt paraqiten edhe gurët kilometrikë (milestone) të projektit, të cilët shërbejnë për të krahasuar avancimin e aktiviteteve të projektit.

Përdorimi i Diagramës të Gantt sjell këto avantazhe:

- Paraqet grafikisht të gjithë aktivitetin e një projekti.
- Identifikon në mënyrë të shpejtë avancimin e çdo aktiviteti të projektit.
- Vendors gurët kilometrike të projektit.
- Identifikon pikat kritike ku aktiviteti është me vonesë në lidhje me gurët kilometrikë.
- Gjithë aktiviteti është i paraqitur në mënyrë kalendarike.

Koncepti i kësaj diagrame është i inkorporuar në programin kompjuterik PROING[®], të ndërtuar për këtë punim.

5.2 Metoda e Rrugëve Kritike

Metoda e Rrugëve Kritike (Critical Path Method) përdoret kryesisht për planifikimin e atyre proceseve ndërtimore të cilat kanë në përbërjen e tyre aktivitete të lidhur ngushtë me njëri tjetrin, ku sekuenca e tyre ndikon drejtpërdrejt në kohëzgjatjen e të gjithë projektit inxhinierik [16]. Përdorimi i kësaj metode kërkon një informacion të saktë dhe të shpeshtë.

Rrugë kritike (Critical Path) do të quhet rrjedha e atyre proceseve/aktiviteteve, ku ndalimi i njërit prej tyre do të sillte vonesën në afate të gjithë projektit. Rrugë kritike përbën rrjedhën më të gjatë të gjithë proceseve të projektit inxhinierik.

Me përdorimin e kësaj metode përcaktohet saktë:

- Kohëzgjatja e të gjithë projektit.
- Afatet e një aktiviteti të caktuar dhe mundësia e shtyrjes së tij pa ndikuar në afatin përfundimtar të realizimit të projektit.
- Pikat kritike të projektit, ku vonesa e të cilave do të ndikonte në kohë dhe cilësi.

Kjo metodë ka katër terma të rëndësishëm [31]:

1. *Fillimi i Hershëm (FH) - Early Start (ES)*, është momenti më i hershëm në të cilin një aktivitet mund të fillojë.
2. *Përfundim i Hershëm (PH) - Early Finish (EF)*, është momenti më i hershëm në të cilin një aktivitet mund të mbarojë.
3. *Fillim i Vonët (FV) - Late Start (LS)*, është momenti më i vonët në të cilin një aktivitet mund të fillojë.
4. *Përfundim i Vonët (PV) - Late Finish (LF)*, i cili është momenti më i vonët në të cilin një aktivitet mund të mbarojë.

Më poshtë është skicuar skema sipas Metodës të Rrugëve Kritike:

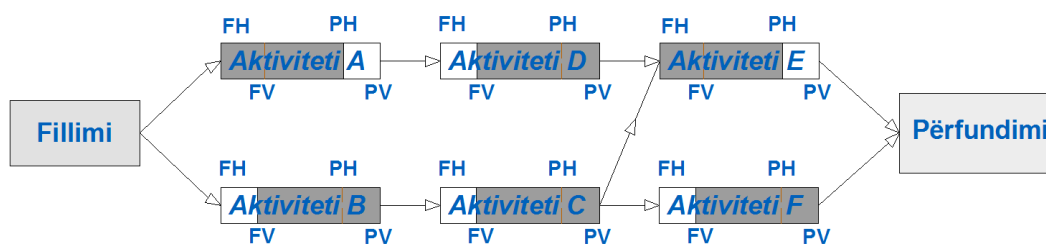


Figura 5.2 Sekuencat e aktiviteteve sipas Metodës së Rrugëve Kritike

Llogaritja e Fillimit të Hershëm (FH/ES) dhe Përfundimit të Hershëm (PH/EF) bazohet në një skemë me nyje duke filluar me aktivitetin fillestar dhe kaluar në aktivitetin e fundit. Kjo quhet llogaritje “ecje përpara” (forward).

Fillimi i Hershëm i aktivitetit $< j >$ është i barabartë me maksimumin e *Përfundimit të Hershëm* të aktivitetit paraardhës $< i >$ dhe shprehet:

$$FH_j = \max PH_i \quad (5.1)$$

Ndërsa *Përfundimi i Hershëm* i një aktiviteti $< i >$ është i barabartë me shumën midis *Fillimit të Hershëm* dhe *Kohëzgjatjes* (D_i) të aktivitetit:

$$PH_i = FH_i + D_i \quad (5.2)$$

Llogaritja e *Fillimit të Vonët* (FV-LS) dhe *Përfundimit të Vonët* (PV-LF) kryhet i bazuar në një skemë me nyje por në këtë rast duke kryer llogaritjen në të kundërt, nga aktiviteti i fundit në aktivitetin fillestar. Kjo llogaritje quhet llogaritje në të kundërt (backward) [34], [2].

Përfundimi i Vonët i një aktiviteti $< i >$ është i barabartë me minimumin e *Fillimit të Vonët* të aktivitetit pasardhës $< j >$ dhe shprehet:

$$PV_i = \min FV_j \quad (5.3)$$

Ndërsa *Fillimi i Vonët* i një aktiviteti $< i >$ është i barabartë me diferencën midis *Përfundimit të Vonët* dhe *Kohëzgjatjes* D_i të aktivitetit.

$$FV_i = PV_i - D_i \quad (5.4)$$

Llogaritja në të kundërt është e rëndësishme sepse bën të mundur gjetjen afateve kohor ndërmjet aktiviteteve, të cilët mund të shtyhen ose zgjaten dhe quhen *Rezerva Kohore* (Total Slack-Float) [29]. *Rezerva Kohore* përbën një afat kohor të aktivitetit, i cili mund të shtyhet me një kohë të caktuar duke mos ndikuar në afatin përfundimtar të projektit.

Rezerva Kohore e një aktiviteti është e barabartë me diferencën midis *Përfundimit të Vonët* me *Fillimin e Hershëm* dhe *Kohëzgjatjen* e aktivitetit, e cila shprehet me formulën e mëposhtme:

$$RK_i = PV_i - FH_i - D_i \quad (5.5)$$

Ose si diferenca e *Përfundimit të Vonët* me *Përfundimin e Hershëm*:

$$RK_i = PV_i - (FH_i + D_i) \quad (5.6)$$

$$RK_i = PV_i - PH_i \quad (5.7)$$

$$RK_i = PV_i - D_i - FH_i \quad (5.8)$$

Gjithashtu *Rezerva Kohore* mund të shprehet si diferenca midis *Fillimit të Vonët* me *Fillim e Hershëm*:

$$RK_i = FV_i - FH_i \quad (5.9)$$

Një term tjetër i rëndësishëm është dhe *Rezerva Kohore e Lirë* (Free Slack-Float) e cila përbën afatin kohor të një aktiviteti, i cili mund të shtyhet pa ndikuar në fillimin e aktivitetit pasardhës.

Rezerva Kohore e Lirë [29], [30] e një aktiviteti $< i >$ është e barabartë me diferencën midis *Fillimit të Hershëm* të një aktiviteti pasardhës j me *Përfundimin e Hershëm* të aktivitetit $< i >$, ku shprehet me formulën:

$$RKL_i = \min FH_j - PH_i \quad (5.10)$$

Kur vlera e *Rezervës Kohore të Lirë* të një aktiviteti është e barabartë me zero $= 0$, atëherë ky aktivitet nuk duhet të shtyhet, ku vonesat në fillimin e tij do të sillnin shtyrjen e afatit kohor të gjithë projektit [30].



Figura 5.3 Afatet dhe rezervat kohore të projektit

Përcaktimi i aktiviteteve të cilat nuk kanë *Rezervë Kohore të Lirë* bën të mundur përcaktimin e Rrugës Kritike të Projektit (Critical Path). *Rruga Kritike e Projektit* është sekuenca e të gjitha aktiviteteve të projektit, të cilëve nuk i lejohet vonesa ose shtyrja e afateve kohore, në të kundërt do të sillte shtyrjen e gjithë afatit të projektit.

5.3 Metoda e Diagrameve të Përparësive

Metoda e Diagrameve të Përparësive përdor skemën me nyje, ashtu si Metoda e Rrugëve Kritike, por me ndryshimin se fillimi i një aktiviteti nuk ndodh vetëm pasi ka mbaruar aktiviteti paraardhës. Në këtë metodë një aktivitet mund të fillojë njëkohësisht, në mes të kohës ose mbas një kohe të caktuar T pasi ka filluar aktiviteti i mëparshëm. Lidhjet e ndryshme midis aktiviteteve me Metodën e Diagrameve të Përparësive [31] janë:

- *Fillim- Fillim* (FF_{ij})/*Start- Start* (SS_{ij}), e cila tregon kohën minimale që duhet të kalojë nga fillimi i aktivitetit paraardhës $< i >$, në mënyrë që të fillojë aktiviteti pasardhës $< j >$.
- *Përfundim-Përfundim* (PP_{ij})/*Finish-Finish* (FF_{ij}), e cila tregon kohën minimale që duhet të kalojë nga përfundimi i aktivitetit $< i >$, për të përfunduar aktivitetin pasardhës $< j >$.
- *Përfundim-Fillim* (PF_{ij})/*Finish-Start* (FS_{ij}), e cila tregon kohën minimale që duhet të kalojë mbas përfundimit të një aktiviteti $< i >$ në mënyrë që të fillojë aktiviteti pasardhës $< j >$.
- *Fillim-Përfundim* (FP_{ij})/*Start-Finish* (SF_{ij}), e cila tregon kohën minimale që duhet të kalojë nga fillimi i një aktiviteti $< i >$ në mënyrë që të përfundojë aktiviteti $< j >$.

Këto lidhje mund të paraqiten grafikisht si më poshtë:

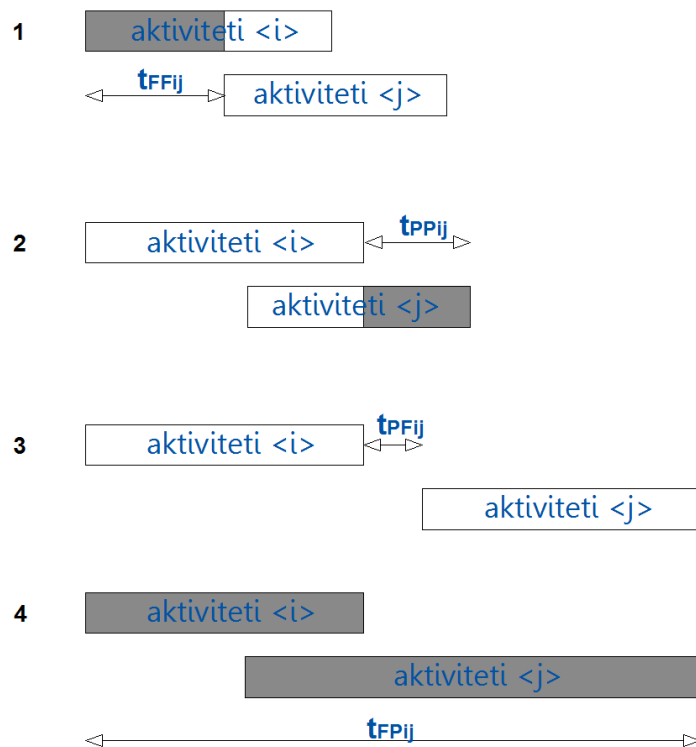


Figura 5.4 Lidhjet sipas Diagramave të Përparësive

Lidhja *Fillim-Fillim* FF_{ij} e shprehur ndryshe, tregon pjesën e aktivitetet paraardhës që duhet të kryhet në mënyrë që të fillojë aktiviteti pasardhës. Ndërsa në lidhjen PP_{ij} e shprehur ndryshe, tregon pjesën e aktivitetit pasardhës që mbetet për tu kryer pasi ka përfunduar aktiviteti paraardhës.

Evidentohet se duke përdorur këtë metoda ka mbivendosje të aktiviteteve, në ndryshim nga Metoda e Rrugëve Kritike në të cilën një aktivitet fillon pasi ka mbaruar aktiviteti paraardhës.

Programi për menaxhimin e projekteve PROING® [54] bazohet në metodën e mësipërme për të planifikuar afatet kohore të një projekti inxhinierik.

Përcaktimi i momenteve kohore të “hershme” të një aktiviteti $< j >$ kryhet me teknikën “ecje përpara” duke iu referuar *Fillimit dhe Përfundimit të Hershëm* maksimal të aktiviteteve paraardhëse $< i >$.

Për lidhjen:

-*Fillim- Fillim/Start- Start*,

$$FH_j = FH_i + t_{FF} \quad (5.11)$$

- Përfundim-Përfundim/ Finish-Finish,

$$PH_j = PH_i + t_{PP} \quad (5.12)$$

-Përfundim-Fillim/ Finish-Start,

$$FH_j = PH_i + t_{PF} + 1 \quad (5.13)$$

- Fillim- Përfundim/Start-Finish,

$$PH_j = FH_i + t_{FP} - 1 \quad (5.14)$$

Ku :

t_{FF} përbën diferencën kohore midis fillimit të aktivitetit $< i >$ dhe $< j >$.

t_{PP} përbën diferencën kohore midis përfundimit të aktivitetit $< i >$ dhe $< j >$.

t_{PF} përbën diferencën kohore midis fillimit të aktivitetit $< j >$ me përfundimin e aktivitetit $< i >$.

t_{FP} përbën diferencën kohore midis përfundimit të aktivitetit $< j >$ me fillimin e aktivitetit $< i >$.

Ndërsa përcaktimi i momenteve të “Vonët” të një aktiviteti $< i >$ kryhet me teknikën “Ecje mbrapsht” duke iu referuar Fillimit dhe Përfundimit të Vonët minimal të aktivitetit pasardhës $< i >$.

Për lidhjen:

-Fillim- Fillim/Start- Start,

$$FV_i = FV_j - t_{FF} \quad (5.15)$$

- Përfundim-Përfundim/Finish-Finish,

$$PV_i = PV_j + t_{PP} \quad (5.16)$$

-Përfundim-Fillim/ Finish-Start,

$$FV_i = PV_j + t_{PF} - 1 \quad (5.17)$$

- Fillim- Përfundim/Start-Finish,

$$PV_i = FV_j + t_{FP} + 1 \quad (5.18)$$

Ku:

t_{FF} përbën diferencën kohore midis fillimit të aktivitetit $< i >$ dhe $< j >$.

t_{PP} përbën diferencën kohore midis përfundimit të aktivitetit $< i >$ dhe $< j >$.

t_{PF} përbën diferencën kohore midis fillimit të aktivitetit $< j >$ me përfundimin e aktivitetit $< i >$.

t_{FP} përbën diferencën kohore midis përfundimit të aktivitetit $< j >$ me fillimin e aktivitetit $< i >$.

5.4 Metoda probabilitare P.E.R.T

Në ndryshim nga Metoda e Rrugëve Kritike dhe Metoda e Diagrameve të Përparësive, Metoda P.E.R.T [16] është një metodë probabilitare, ku kohëzgjatja e aktiviteteve dhe e të gjithë projektit konsiderohet e ndryshueshme. Sipas Metodës së Rrugëve Kritike aktivitetet kanë një kohëzgjatje të përcaktuar, ndërsa sipas *Metodës P.E.R.T* (Program Evaluation and Review Technique) kohëzgjatja e çdo aktiviteti është një variabël e rastësishme që ndjek një shpërndarje probabilitare [14]. Kjo shpërndarje e parabolare është e njëjtë për çdo proces që do të programohet. Shpërndarja probabilitare e përdorur për këtë metodë është e llojit Beta ku ekuacioni i saj është [3]:

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1}{b-a} \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} \left(\frac{x-a}{b-a}\right)^{a-1} \left(\frac{b-x}{b-a}\right)^{b-1} & \text{për } a \leq x \leq b \\ f(x) = 0 & \text{për } x < a \text{ ose } x > b \end{cases} \quad (5.19)$$

Variablat a dhe b përcaktojnë pikat ekstreme të shpërndarjes, ndërsa α dhe β përcaktojnë formën e funksionit.

Mesatarja dhe ndryshorja e shpërndarjes Beta paraqiten me ekuacionet e mëposhtme:

$$\begin{cases} \mu = a + (b-a) \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \\ \sigma^2 = \frac{(b-a)^2 \alpha \beta}{(\alpha + \beta)^2 (\alpha + \beta + 1)} \end{cases} \quad (5.20)$$

Përdorimi i shpërndarjes Beta, mund të thjeshtëzohet duke përdorur 3 parametra të shprehur në kohëzgjatje kohore:

a = kohëzgjatja më optimiste

m = kohëzgjatja më probabël

b = kohëzgjatja më pesimiste

-*Kohëzgjatja më probabël* përbën intervalin kohor në të cilën aktiviteti kryhet dhe është intervali kohor që ndodh më shpesh kur aktiviteti përsëritet më shumë se një herë.

-*Kohëzgjatja optimiste* përbën intervalin kohor minimal në të cilën aktiviteti kryhet kur të gjitha rrethanat janë të favorshme dhe çdo proces shkon sipas planit. Kjo kohëzgjatje mund të jetë sa 90 % e kohëzgjatjes më probabël m .

-*Kohëzgjatja më pesimiste* përbën intervalin kohor maksimal në të cilën aktiviteti kryhet kur disa rrethana janë jo të favorshme ose katastrofike (fatkeqësi natyrore, aksidente, epidemi, kriza ekonomike, probleme juridike). Kjo kohëzgjatje mund të jetë sa 120 % e kohëzgjatjes më probabël m . Nëqoftëse merren parasysh të gjitha ngjarjet jo të favorshme atëherë kohëzgjatja e aktivitetit do të ishte në pafundësi. Duke përdorur këto tre variabla, atëherë mesatarja dhe ndryshorja e shpërndarjes Beta shprehet si më poshtë:

$$\begin{cases} D_E = \frac{a + 4m + b}{6} \\ \sigma_E^2 = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2 \end{cases} \quad (5.21)$$

Vlera mesatare e shpërndarjes D_E nuk përkon me vlerën më probabël, dhe me të mesmen për shkak të asimetrisë të shpërndarjes. Kohëzgjatja D_E në grafikun e mëposhtëm ndodhet në segmentin K i cila përbën distancën midis kohëzgjatjes më probabël m dhe mesatares së vlerës së kohëzgjatjes më optimiste dhe më pesimiste:

$$\begin{cases} D_E = m + \frac{K}{3} \\ K = \frac{m + \frac{a+b}{2}}{2} \end{cases} \quad (5.22)$$

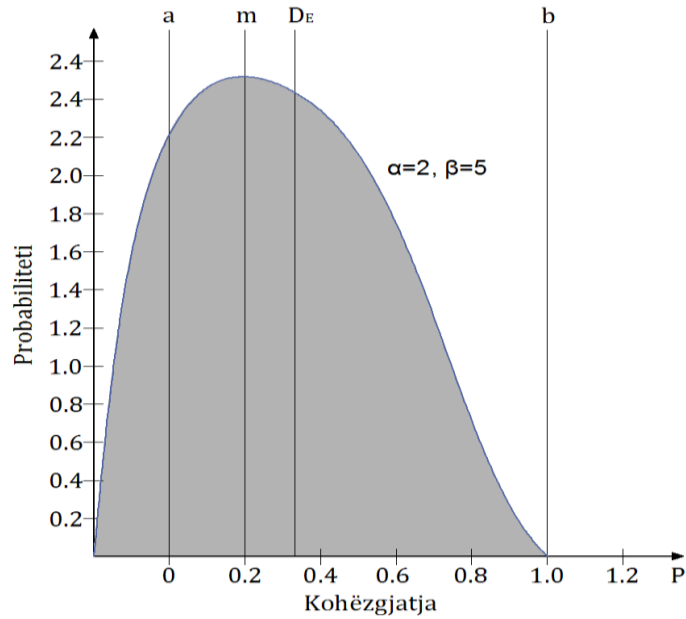


Figura 5.5 Grafiku i densitetit të probabilitetit të tipit Beta

Duke përcaktuar 3 parametrat a , b dhe m , mund të llogaritet kohëzgjatja dhe ndryshimet e shpërndarjes së tij.

Për të gjetur kohëzgjatjen e të gjithë projektit, gjendet shuma e të gjithë mesatareve të rastësishme të afateve kohore që ndjekin të njëjtin funksion shpërndarje dhe gjendet me shprehjen e mëposhtme:

$$\begin{cases} D_T = \sum_{i=1}^N D_{Ei} \\ \sigma_T^2 = \sum_{i=1}^N \sigma_i^2 \end{cases} \quad (5.23)$$

Ku: $D_{E1}, D_{E2}, \dots, D_{En}$ janë kohëzgjatjet e aktiviteteve kritike dhe σ_i^2 shpërndarjet e secilës. Ndërsa probabiliteti i përfundimit të projektit llogaritet me formulën:

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{t - D_T}{\sigma_t} \right)^2 \right] \quad (5.24)$$

Sipas metodës P.E.R.T nuk merren në konsideratë vetëm sekuencat kritike që kanë një numër të madh aktivitete, ku asnjë aktivitet nuk është dominues.

Duke u bazuar në përkufizimet e mësipërme, *Metoda P.E.R.T* anashkalon sekuencat kritike më të vogla dhe automatikisht prirët të japi një vlerësim optimist të kohëzgjatjes së projektit [3]. Mungesa e një lidhje midis kohëzgjatjes të një aktiviteti dhe kohëzgjatjes së gjithë projektit inxhinierik kërkon nevojën e përdorimit të metodave simuluese. Kjo metodë integrohet edhe në metodat e vlerësimit dhe menaxhimit të risqeve, për të përcaktuar kohëzgjatjet e aktiviteteve pasi është identifikuar shfaqja e risqeve në to.

6 KAPITULLI VI. LLOGARITJA E KOSTOVE TË PROJEKTIT

6.1 Klasifikimi i kostove të projektit inxhinierik

Përdorimi i burimeve të vendosura në dispozicion në një projekt inxhinierik eventualisht përkthehet në kosto, të cilat duke u mbledhur së bashku përbëjnë dhe koston totale të projektit inxhinierik.

Klasifikimi i kostove të projektit kryhet duke u bazuar në tipologjinë e tyre, të cilat mund të jenë:

- *Kosto indirekte* - janë ato kosto të cilat nuk lidhen drejtpërdrejt me shpenzimet e ndërtimit të projektit ose veprës inxhinierike. Këto kosto mund të jenë menaxheriale, kosto ligjore dhe kosto ekonomike të lidhur me faktorët ndërkombëtarë.
- *Kosto direkte* - janë ato kosto të cilat lidhen drejtpërdrejt me shpenzimet e ndërtimit të veprës si: kosto e materialeve, punëtorie, montimi, e makinerive dhe shërbimeve.

Gjithashtu një kriter tjetër për klasifikimin e kostos është niveli i maturimit të koston i cili varion në varësi të kohës në të cilin ndodh dhe paguhet [2]. Sipas këtij kriteri kostot ndahen:

- *Kosto në momentin e ofertuar* - e cila përbën koston e procesit ndërtimor në momentin kur është dhënë oferta.
- *Kosto e maturuar* - e cila përbën koston e procesit ndërtimor në momentin kur procesi është duke u ekzekutuar.
- *Kosto e faturuar* - përbën koston e procesit ndërtimor në momentin kur ky proces është vendosur në situacion dhe faturën për tu likuiduar.
- *Kosto e likuiduar* - përbën koston e procesit ndërtimor në momentin kur vlera monetare e këtij procesi është paguar, e cila në terminologjinë ndërkombëtare quhet “*Cash flow*”.

Në figurën e mëposhtme paraqitet Kurba e maturimit të kostos:

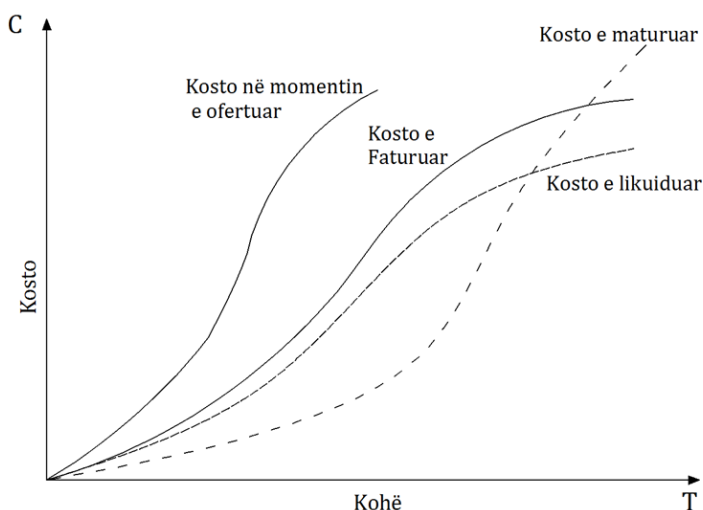


Figura 6.1 Kurba e maturimit të kostos

6.2 Qasjet në llogaritjen e kostos të një projekti inxhinierik

Llogaritja e kostos së një projekti inxhinierik kryhet gjatë fazës së projektimit dhe planifikimit, por gjithashtu llogaritja e tyre mund të bëhet edhe gjatë procesit të ndërtimit të veprave, ku mund të jetë e nevojshme kryerja e punimeve të parashikuara dhe eventualisht llogaritja e kostove. Llogaritja e kostos për njësi të një produkti/procesi ndërtimor bëhet duke u bazuar në tre qasjeve [38]:

Qasja analitike - konsiston në detajimin dhe kryerjen e analizës së çmimit për materialet ose shërbimet që përbëjnë një proces ndërtimor. Kjo qasje përdoret kryesisht për të përpiluar preventivin e fondit limit ose ofertës, duke marrë parasysh të gjitha të dhënat teknike të projektit, strukturën e dekompozimit të projektit (SDP) dhe secilën paketë pune.

Qasja sipas parametrave - konsiston në identifikimin e “faktorit bazë-cost driver” [2] i cili ka ndikimin më të madh në vlerën e një zëri punimesh ndërtimi. Kjo qasje përdoret për të gjetur koston totale të një procesi ndërtimor duke u bazuar tek tipologjia e tij, të dhënat e një procesi ndërtimor të ngjashëm dhe kapaciteti (potenciali) i parashikuar i procesit ndërtimor për të prodhuar “produktin-outputin” e kërkuar. Identifikimi dhe vlera e faktorit bazë të procesit ndërtimor është në përpjesëtim të drejtë me kapacitetin e procesit. Duke përcaktuar me C_0 koston dhe P_0 kapacitetin (potencialin) e një procesi ndërtimor të ngjashëm, kosto C e procesit mund të shprehet me formulën e mëposhtme:

$$C = C_0 \left(\frac{P}{P_0} \right)^M \quad (6.1)$$

Ku P është kapaciteti i procesit ndërtimor, ndërsa M është koeficienti i cili varet nga tipi i procesit ndërtimor dhe mund të ketë një vlerë nga $0.6 \leq M \leq 0.9$. Nga formula e mësipërme nxirret kosto njësi e procesit ndërtimor [38]:

$$\frac{C}{P} = \frac{C_0}{P_0} P^{M-1} \quad (6.2)$$

i cili mund të shprehet edhe në formë logaritmike:

$$\log \frac{C}{P} = \log C_0 - M \log P_0 + (M - 1) \log P, \text{ ku } M < 1 \quad (6.3)$$

Marrëdhënia midis koston/njësi dhe kapacitetit shprehet me kurbën logaritmike [39]:

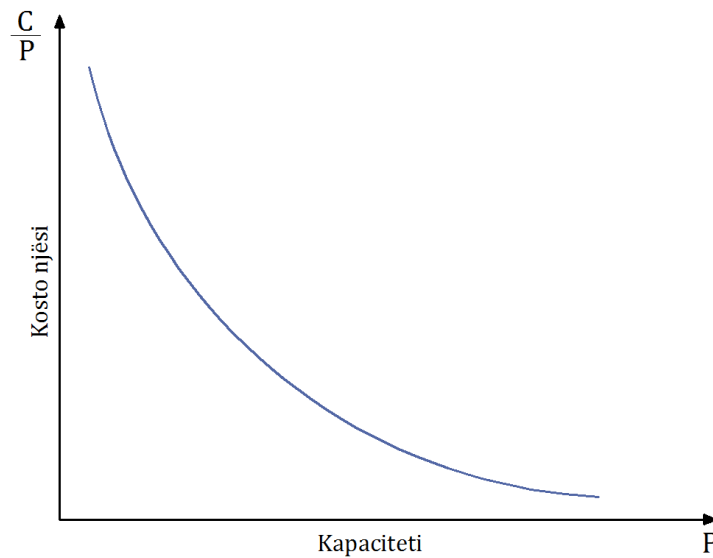


Figura 6.2 Kurba logaritmike Kosto/Njësi - Kapacitet

Një metodë tjetër e llogaritjes së koston/njësi të një procesi ndërtimor, kur disponohet një “database” të dhënash kostosh dhe kapacitetesh për procese të ngjashme, është edhe nëpërmjet metodës së regresionit linear duke gjetur marrëdhënien midis koston/njësi dhe kapacitetit. Kjo marrëdhënie mund të shprehet me relacionin linear të mëposhtëm [39]:

Për $p = 1$, kur ndodhet një hapësirë me dy dimensione, ku $(i=1,2,3,4\dots n)$

$$Y_i = f(X_{i1}) \quad (6.4)$$

Ku Y shpreh koston/njësi dhe X shpreh kapacitetin.

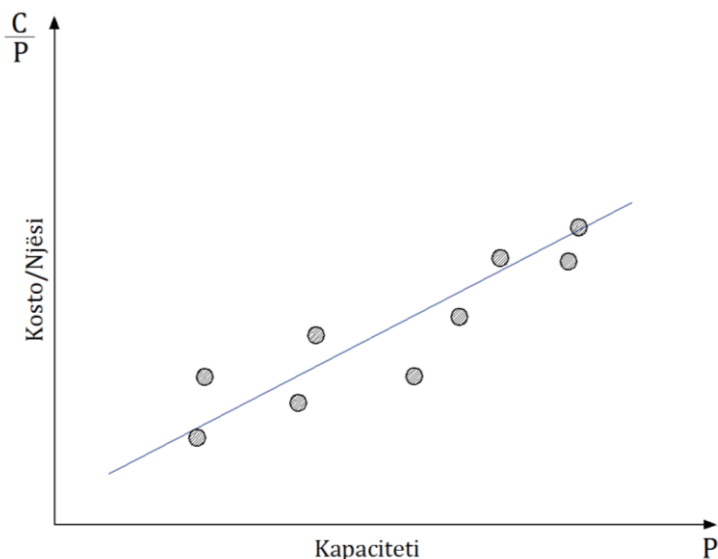


Figura 6.3 Regresioni linear, marrëdhënia Kosto/njësi - Kapacitet

Ndërsa për $p > 1$ kur ndodhet në një hapësirë me $p + 1$ dimensione ku $(i=1,2,3,4\dots n)$.

Marrëdhënia shprehet me planin e regresionit linear me relacionin e mëposhtëm:

$$Y_i = f(X_{i1} \dots X_{ip}) \quad (6.5)$$

Për të gjetur koston përfundimtare të procesit ndërtimor, aplikohen edhe 2 koeficient korrigjues të cilën marrin në konsideratë *faktorët gjeografik* dhe *faktorët e ndryshimit të çmimeve* në tregjet ndërkombëtare.

Qasja faktoriale - konsiston në vlerësimin e koston së zërave të caktuar duke përdorur koeficientë korrigjues të cilët marrin parasysh kostot shtesë, si të shërbimit apo montimit. Fillimisht merren parasysh kostot e materialeve agregate ose bazë (bulk), ku më pas shtohen koeficient të tjerë si:

Koeficienti i ndërtimit i cili merr parasysh kostot e transportit, montimit ose ndërtimit në kantier.

Koeficienti i shërbimit i cili merr parasysh kostot e proceseve të prokurimit dhe blerjes.

Koeficienti i mbivlerësimit i cili merr parasysh fitimin, taksat dhe ndryshimin e mundshëm të çmimeve.

Llogaritja e kostove të procesit të ndërtimit në fazën e planifikimit sipas njërës prej qasjeve të mësipërme përbën dhe referencën fillestare të kostove “baseline”, me të cilën krahasohen kostot në momente të caktuara kohore T_i gjatë realizimit të projektit inxhinierik. Kontrolli i kostove duke i mbajtur ato nën kufirin e përcaktuar nga referenca fillestare (baseline) tregon nivelin e efencës së menaxhimit të projektit.

7 KAPITULLI VII. ANALIZA E CILËSISË SË REALIZIMIT TË PROJEKTEVE INXHINIERIKE NËPËRMJET PROCESVE TË MONITORIMIT DHE KONTROLLIT.

Procesi i monitorimit dhe kontrollit të cilësisë së realizimit të proceseve ndërtimore, afateve dhe kostove, është faza gjatë së cilës mbledhen dhe analizohen të dhënat e marra nga terreni dhe ndërmerren veprimet korrigjuese. Ndërsa pjesa e auditimit mbas përfundimit të projektit inxhinierik është një proces i cili bën vlerësimin përfundimtar të performancës teknike dhe financiare të projektit inxhinierik.

Gjatë monitorimit dhe kontrollit të projektit kryhen këto procese [1], [7]:

1. Vlerësimi i avancimit fizik dhe financiar të projektit inxhinierik.
2. Llogaritja e indikatorëve të performancës së projektit me Metodën e Vlerës së Fituar (Earned Value Method).
3. Analiza e cilësisë së proceseve ndërtimore.
4. Rivlerësimi dhe analizimi i impaktit të risqeve.
5. Ri-planifikimi i afateve kohore dhe kostove.

7.1 Monitorimi i projektit

Procesi i monitorimit fillon kur shumica e aktiviteteve të përcaktuara në Strukturën e Dekompozimit të Projektit (SDP) kanë nisur të realizohen. Fillimisht gjatë monitorimit mbledhen të dhëna në lidhje me avancimin e projektit, si afatet kohore, volume dhe kostot. Më pas këto të dhëna përpunohen duke vlerësuar ndikimet e tyre pjesore ose totale në projekt, të cilat lejojnë identifikimin e devijimeve në lidhje me standardet e paracaktuara gjatë fazës së planifikimit. Metodikë e përdorur për monitorimin është “Metoda Bottom Up” [6], duke kryer matjet për secilin aktivitet të fundëm dhe duke u ngjitur në aktivitetet më të mëdha të përcaktuara në strukturën e dekompozimit të proceseve. Qëllimi i kësaj faze është mbajtja brenda kufijve të paracaktuar të gjithë indikatorëve të performancës si: afate kohore, kosto, cilësi materiale, etje [15].

Efikasiteti i procesit të monitorimit dhe kontrollit varet nga frekuenca e mbledhjes së të dhënave, e cila përcaktohet gjatë hartimit të planit të menaxhimit të projektit. Frekuenca e mbledhjes së të dhënave ndikohet nga kompleksiteti dhe përmasat e projektit por gjithashtu

edhe niveli i riskut të llogaritur gjatë fazës së planifikimit. Është i rëndësishëm fakti i gjetjes së një raporti optimal të frekuencës së kontrollit të projektit, duke qenë se frekuencat e shpeshta do të kishin kosto të larta dhe pengesë në realizimin e projektit. Gjithashtu frekuenca e ulët e monitorimit sjell uljen e përgjegjshmërisë të realizimit të projektit. Përcaktimi i frekuencave të kontrollit është detyrë e Menaxherit të Projektit (Project Manager) i cili kombinohen informacionet nga mbledhura nga terreni me objektivat e përcaktuara gjatë planifikimit. Në figurën mëposhtme është paraqitur Diagrama e Procesit të Monitorimit dhe Kontrollit.

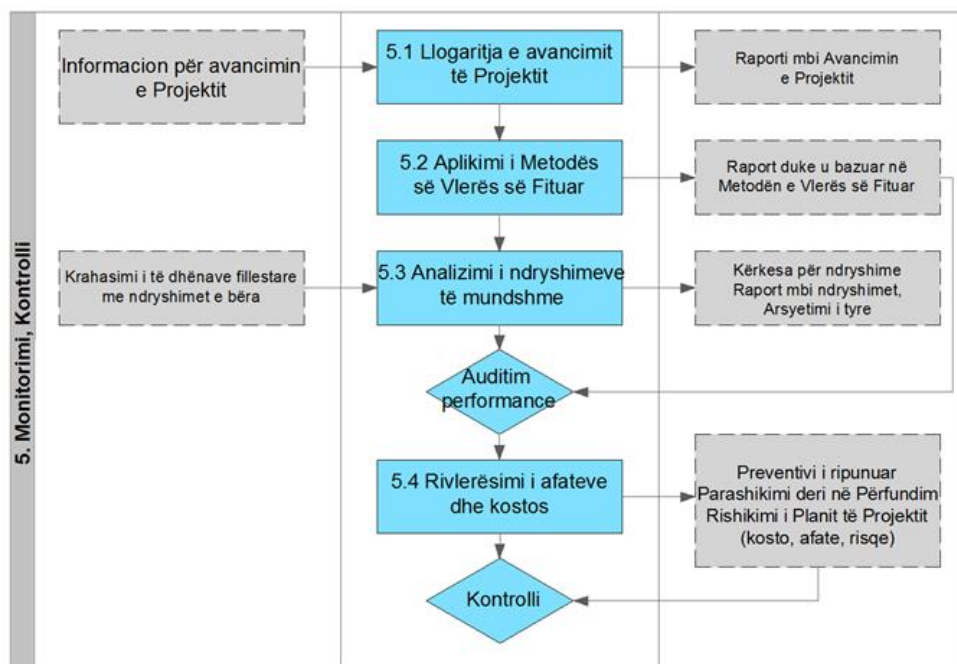


Figura 7.1 Diagrama e procesit të monitorimit dhe kontrollit

7.2 Llogaritja e avancimit të projektit

Llogaritja e avancimit (realizimit) të projektit është faza e parë e kontrollit të një veprë inxhinierike. Objektivi i këtij procesi është të përcaktojë së cilat pjesë të projektit janë realizuar dhe cilat janë në proces, duke u mbështetur tek grafiku i punimeve i përcaktuar në fazën fillestare, preventivi, situacionet e firmosura dhe konstatimet në terren.

Zgjedhja e metodës së llogaritjes së avancimit (realizimit) të një aktiviteti bëhet duke u bazuar në tipologjinë e aktivitetit dhe kriteret e mëposhtme:

Tabela 7.1 Kriteret për vlerësimin e avancimit të projektit

0-100 ON- OFF	50-50	Sipas % të realizimit të punimeve	Sipas Gurëve kilometrik (Milestones)	Sipas outputeve/inputeve
•Avancimi i një aktiviteti quhet i kompeletuar kur është i mbaruar plotësisht. •Aplikimi : Realizimi i projekteve teknike, llogaritjet inxhinierike, kolaudimi	•Avancimi fizik quhet 50 % nëqoftëse aktiviteti ka filluar, dhe 100% nëqoftëse ka mbaruar •Aplikimi : Kur projekti ka afate të shkurtra.	•Avancimi fizik llogaritet në bazë të përqindjes së punëve të realizuara •Aplikimi : Kur projekti është kompleks dhe ka afate të gjata	•Avancimi llogaritet duke u bazuar tek Milestone e arritura. •Aplikimi : Kur projekti është i planifikuar të kryehet në disa periudha afatgjata.	•Avancimi fizik llogaritet duke bërë raportin e njësive të përdorura më njësitë fillestare •Aplikimi : Përdoret për ndërhyrje si shtrim rrugësh, muraturë, vendosje sinjalistike, paisjes.

Për të përcaktuar avancimin (realizimin) e punimeve të çdo aktiviteti duke u bazuar në metodën e avancimit me përqindje, përdoret formula e mëposhtme [6]:

$$A_n = K_n \cdot w_n \quad (7.1)$$

A_n – avancimi i çdo aktiviteti n

K_n – kosto e parashikuar për cdo aktivitet n

w_n – përqindja e avancimit për çdo aktivitet n

Duhet theksuar se A_n është avancim i ponderuar duke marrë parasysh peshën e çdo aktiviteti në gjithë projektin inxhinierik.

Ndërsa për të përcaktuar avancimin e të gjithë projektit në një kohë të caktuar (T_i) përdoret formula e mëposhtme e cila shprehet me shumën e të gjithë aktiviteteve:

$$A_{plotë} = \sum_{n=1}^N A_n \quad (7.2)$$

Përcaktimi i avancimit (realizimit) në përqindje të projektit në një kohë të caktuar ndihmon në llogaritjen e kostove reale dhe jo atyre të situacionura. Ky përcaktimin ndihmon dhe në përdorimin e Metodës së Vlerës së Fituar të cilën do të përmendet më poshtë.

7.2.1 Llogaritja e avancimit fizik të projektit me anë të funksionit me fuqi.

Avancimi i një procesi ndërtimor shprehet me anë të formulës së mëposhtme duke marrë si variabla sasinë e parashikuar x , sasinë e realizuar y dhe çmimin njësi z :

$$W = x^\alpha \cdot y^\beta \cdot z^\gamma \quad (7.3)$$

Duke qenë se një preventiv punimesh mban një bashkësi punimesh ndërtimore n , ai mund ti shprehet me anë të një matrice $n \times 4$:

$$\begin{pmatrix} w_1 & x_1 & y_1 & z_1 \\ w_2 & x_2 & y_2 & z_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n & x_n & y_n & z_n \end{pmatrix} \quad (7.4)$$

Funksioni $w = x^\alpha \cdot y^\beta \cdot z^\gamma$ logaritmohet nga të dyja anët nga ku merret:

$$\log w = \alpha \log x + \beta \log y + \gamma \log z \quad (7.5)$$

Shënohet:

$$\begin{cases} u = \log w \\ p = \log x \\ q = \log y \\ r = \log z \end{cases} \quad (7.6)$$

Nga ku shprehet:

$$u = \alpha p + \beta q + \gamma r = f(\alpha, \beta, \gamma) \quad (7.7)$$

Duke zbatuar Metodën e katrorëve më të vegjël për funksionin [11], [12]:

$$\min K = \sum_{i=1}^n \left[f(p, q, r)_i - u_i \right]^2 \quad (7.8)$$

Nga ku shprehet:

$$\begin{cases} \frac{\partial k}{\partial p} = 0 \rightarrow \sum_{i=1}^n 2 [f(p, q, r)_i - u_i] p_i \\ \frac{\partial k}{\partial q} = 0 \rightarrow \sum_{i=1}^n 2 [f(p, q, r)_i - u_i] q_i \\ \frac{\partial k}{\partial r} = 0 \rightarrow \sum_{i=1}^n 2 [f(p, q, r)_i - u_i] r_i \end{cases} \quad (7.9)$$

Kryhen veprimet dhe gjendet:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n [(\alpha p_i + \beta q_i + \gamma r_i) p_i] &= \sum_{i=1}^n u_i p_i \\ \sum_{i=1}^n [(\alpha p_i + \beta q_i + \gamma r_i) q_i] &= \sum_{i=1}^n u_i q_i \\ \sum_{i=1}^n [(\alpha p_i + \beta q_i + \gamma r_i) r_i] &= \sum_{i=1}^n u_i r_i \end{aligned} \quad (7.10)$$

Siç vërehet është përfutur një sistem linear me të panjohurat α, β, γ

$$\begin{aligned} \alpha \sum_{i=1}^n p_i^2 + \beta \sum_{i=1}^n p_i q_i + \gamma \sum_{i=1}^n r_i p_i &= \sum_{i=1}^n u_i p_i \\ \alpha \sum_{i=1}^n p_i q_i + \beta \sum_{i=1}^n q_i^2 + \gamma \sum_{i=1}^n r_i q_i &= \sum_{i=1}^n u_i q_i \\ \alpha \sum_{i=1}^n p_i r_i + \beta \sum_{i=1}^n q_i r_i + \gamma \sum_{i=1}^n r_i^2 &= \sum_{i=1}^n u_i r_i \end{aligned} \quad (7.11)$$

Në trajtë tjetër ky sistem mund të ndërtohet edhe në formën e mëposhtme:

$$\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n p_i^2 & \sum_{i=1}^n p_i q_i & \sum_{i=1}^n r_i p_i \\ \sum_{i=1}^n p_i q_i & \sum_{i=1}^n q_i^2 & \sum_{i=1}^n r_i q_i \\ \sum_{i=1}^n p_i r_i & \sum_{i=1}^n q_i r_i & \sum_{i=1}^n r_i^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n u_i p_i \\ \sum_{i=1}^n u_i q_i \\ \sum_{i=1}^n u_i r_i \end{pmatrix} \quad (7.12)$$

Nga këtë zgjidhet sistemi me metodën e Gausit [13] ku gjendet α, β, γ . Vlerat e gjetura zëvendësohen në ekuacion e parë dhe merret funksioni i logaritmuar. Në fund bëhet procesi i anti-logaritmit ku gjendet avancimi:

$$W = x^\alpha \cdot y^\beta \cdot z^\gamma \quad (7.13)$$

I cili përbën dhe avancimin fizik të gjithë projektit inxhinierik.

Kjo formulë është integruar në programin kompjuterik PROING[®] për të llogaritur avancimin real të punimeve të ndërtimit

7.3 Metoda e Vlerës së Fituar (MVF)

Metodat tradicionale të vlerësimit të cilësisë dhe performancës të një projekti inxhinierik, zakonisht fokusohen tek kontrolli i ndarë i avancimit fizik, i kostos dhe i afateve kohore duke bërë pasqyra paralele të parametrave, por jo duke integruar ata në një teknikë të vetme. Kjo mangësi plotësohet me aplikimin e Metodës së Vlerës së Fituar (Earned Value Method) [1], [8], [6], [10].

Për këtë arsye në vitin 1967 nga Departamenti Amerikan i Mbrojtjes u aplikua Metoda e Vlerës së Fituar, e cila shërben për të standardizuar menaxhimin dhe performancën (në kosto, afate, cilësi) të kontratave që kishin në implementim kontraktorë të ndryshëm.

Sipas përkufizimit të PMBOK 2008, *Metoda e Vlerës së Fituar është një metodë që përdoret për të llogaritur performancën e projektit duke integruar afatet kohore, koston dhe avancimin fizik real të projektit në një kohë të caktuar (T_i)* [1].

Përdorimi i kësaj metode bën të mundur një vlerësim të detajuar të projektit, duke identifikuar devijimet nga planifikimi fillestar. Evidentimi i saktë dhe i menjëhershëm i devijimeve të afateve dhe kostove jep mundësinë menaxherëve të projektit të kryejnë korrigjimet e duhura.

Metoda e Vlerës së Fituar shkon një hap përpara metodave tradicionale të llogaritjes, duke vlerësuar avancimin dhe performancën në një moment kohor T (aktual), për të parashikuar edhe performancën e ardhshme. Karakteristika e kësaj metode është krahasimi i aktiviteteve të përfunduar në momentin kohor (T) të vlerësimit, me ato të parashikuara në fazën fillestare të projektit.

Praktikisht ajo bën verifikimin e kostove në një moment kohor të caktuar T (timenow) duke krahasuar vlerën e pjesës fizike të realizuar të projektit me vlerën e pjesës së preventivuar [37]. Metoda e Vlerës së Fituar është e limituar në përdorim në pjesën e llogaritjes së kostove indirekte.

7.3.1 Llogaritja e indikatorëve të performancës të kostos dhe të planit

Metoda e Vlerës së Fituar konsiston fillimisht në llogaritjen e tre parametrave, të cilët paraqiten në mënyrë analitike dhe grafike:

- **Vlerën e Fituar – VF** (Earned Value-EV) e cila shpreh vlerën e punës realisht të kryer në një moment kohor T sipas çmimit përkatës të preventivit, ku mund të shprehet me formulën [6]:

$$VF_n = P_n \cdot w_n$$

Ku :

VF_n shpreh Vlerën e Fituar për çdo aktiviteti n

P_n shpreh vlerën e preventivuar për çdo aktivitet n

w_n shpreh përqindjen e avancimit për çdo aktivitet n

Vlera e fituar e të gjithë projektit deri në përfundim të tij shprehet me shumën e Vlerës së Fituar për të gjithë aktivitetet e matura në një moment kohor T_i :

$$VF = \sum_1^n VF_n \quad (7.15)$$

- **Vlerën e Planifikuar – VP** (Planned Value-PV) paraqet kurbën e vlerave të parashikuara për tu shpenzuar në momente të caktuara kohore T_i të një projekti inxhinierik.
- **Koston Aktuale – KA** (Actual Cost-AC) paraqet kurbën e vlerave të kostove efektive të projektit në momente të caktuara kohore T_i .

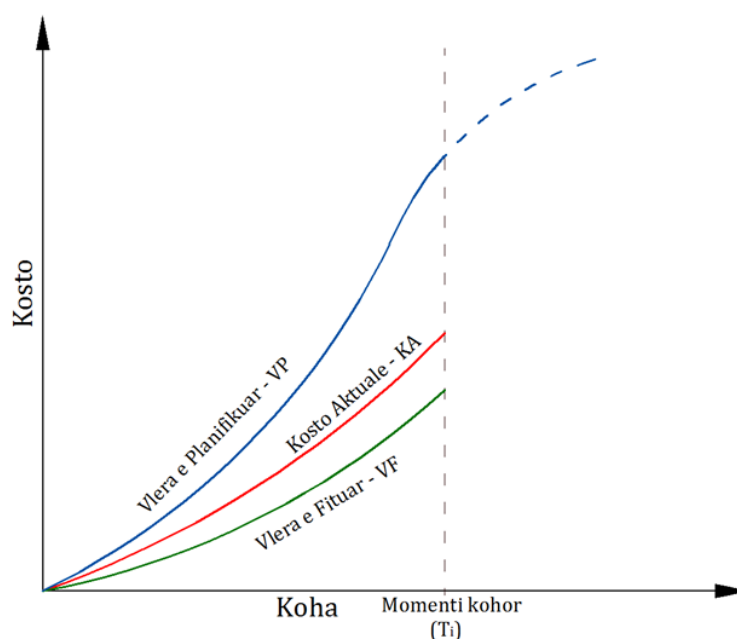


Figura 7.2 Paraqitja grafike e parametrave VF, KA dhe VP.

Përcaktimi i këtyre parametrave në një moment kohor T nga marrja e të dhënave në terren, dokumentacioni i objektit ose vlerësimeve inxhinierike bën të mundur llogaritjen e

Tabela 7.2 Indikatorët e performancës së projektit

Ndryshimi i Kostos (NK)	Ndryshimi nga Plani (NP)	Indikatori i Performancës së Kostos (IPK)	Indikatori i Performancës së Planit (IPP)
• Vlerë e Fituar - Kosto Aktuale • Formula : $NK = VF - KA$ • Diferenca midis vlerës së preventivit për punimet e realizuara me vlerën realisht të shpenzuar për kryerjen e këtyre punimeve.	• Vlerën e Fituar - Vlerën e Planifikuar • Formula : $NP = VF - VP$ • Diferenca midis vlerës së preventivit të punimeve të realizuara me vlerën që duhet të ishte realizuar sipas planit të përcaktuar.	• Vlerën e Fituar /Kosto aktuale • Formula : $IPK = VF / KA$ • Performanca e projektit në kosto. • $IPK > 1$ tregon se punimet e realizuara janë me kosto më të ulët se parashikimi. • $IPK < 1$ tregon se punimet e realizuara janë me kosto më të lartë se parashikimi, kemi tejkalim kostosh. • Ind. Efience	• Vlerën e Fituar /Vlerën e planifikuar • Formula : $IPP = VF / VP$ • Performanca e projektit në afate kohore dhe sasi/volume. • Tregon se sa projekti është në avancë ose mbrapa me realizimin e punimeve. • $IPP > 1$ tregon se janë kryer më shumë sasi/volume se parashikimi. • $IPP < 1$ tregon se janë kryer më pak punime se parashikimi. • Ind.Efikasiteti

indikatorëve të performancës së projektit, të cilët shprehin performancën e projektit në kosto dhe në afate kohore. Këta indikatorë janë paraqitur në Tabelën 7.2 [47].

Në terminologjinë ndërkombëtare indikatorët e mësipërm emërtohen si më poshtë [1]:

Ndryshimi i Kostos (NK) – Cost Variance (CV)

Ndryshimi nga Plani (NP) – Schedule Variance (SV)

Indikatori i performancës së Kostos (IPK) – Cost Performance Index (CPI)

Indikatori i performancës së Planit (IPP) – Schedule Performance Index (SPI)

Më poshtë është paraqitur grafikisht relacioni midis Vlerës së Fituar, Vlerës së Planifikuar dhe Kostos Aktuale në një moment kohor T [6]:

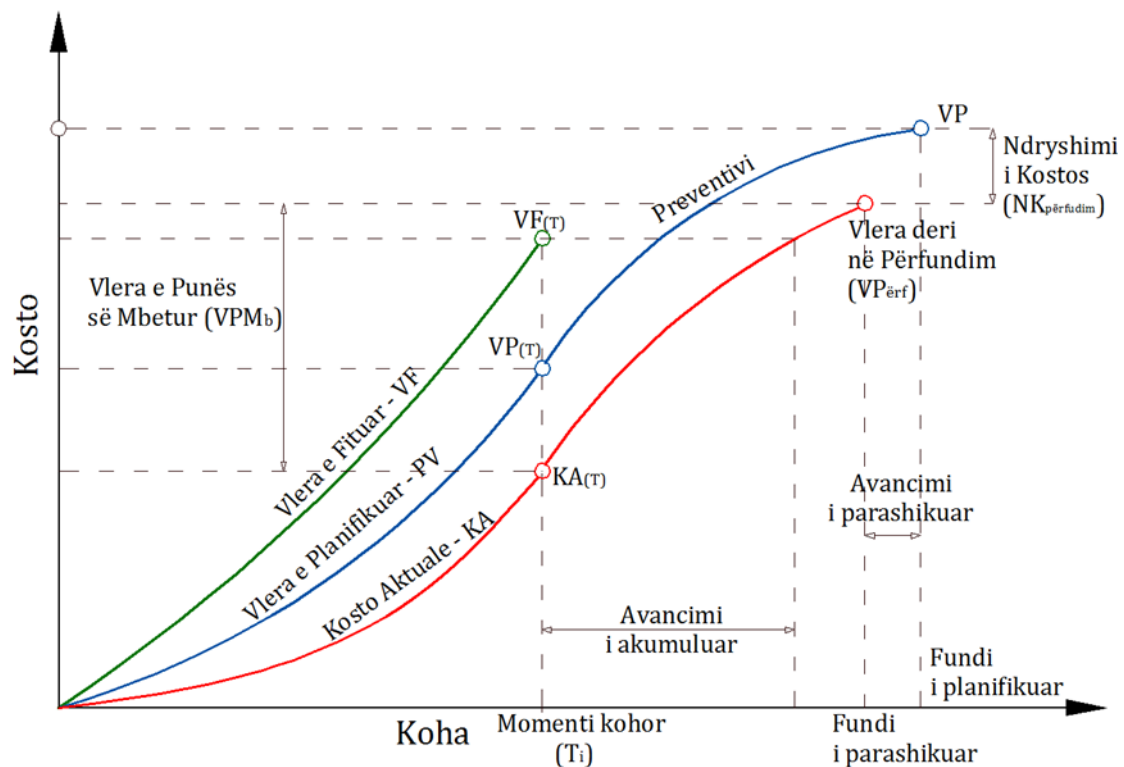


Figura 7.3 Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP (Përfitim në kosto dhe shkurtim i afateve)

Llogaritja e indikatorëve të performancës ndihmon menaxherët e projektit të kenë një pasqyrë të qartë proceseve të ndërtimit që janë duke u realizuar. Kur të gjithë indikatorët e mësipërm, të matur në një moment kohor T , si ndryshimi i kostos $NK > 0$, ndryshimi nga plani $NP > 0$, Indikatori i Performancës së Kostos $IPK > 1$ dhe Indikatori i Performancës së Planit $IPP > 1$, atëherë realizimi i projektit është brenda të gjithë parametrave të parashikuar dhe duke kursyer në vlerë monetare dhe shkurtuar afate kohore. Në figurën e

mësipërme tregohet grafiku i relacionit midis VF , KA dhe VP ku indikatorët e performancës janë të gjithë më të mëdhenj se 1. Ky është dhe rasti më i favorshëm, ku performanca e realizimit të projektit inxhinierik është maksimale. Më poshtë paraqitet tabela e performancës së projektit inxhinierik në bazë të kombinimeve të ndryshme të indikatorëve të koston dhe planit.

Tabela 7.3 Performanca e projektit sipas kombinimeve të ndryshme

Indikatorët e Performancës		Kostos		
		$NK < 0; IPK < 1$	$NK = 0; IPK = 1$	$NK > 0; IPK > 1$
Planit	$NP < 0; IPP < 1$	Mbi kosto/Vonesë	Vonesë	Nën kosto/Vonesë
	$NP = 0; IPP = 1$	Mbi kosto	Sipas Planifikimit	Nën kosto
	$NP > 0; IPP > 1$	Mbi kosto/Avancë	Avancë	Optimale Nën kosto/Avancë

Në rast të kundërt, kur një prej indikatorëve të mësipërm është më i vogël se 1, atëherë të paktën një prej aktiviteteve të projektit nuk është duke shkuar sipas parashikimeve në termat e koston, volumeve ose të afateve [8].

Ndërsa në grafikun e mëposhtëm, është paraqitur relacioni midis Vlerës së Fituar, Vlerës së Planifikuar dhe Koston Aktuale, të një projekti inxhinierik në të cilin ndryshimi i koston $NK < 0$, ndryshimi nga plani $NP < 0$, Indikator i Performancës së Koston $IPK < 1$ dhe Indikator i Performancës së Planit $IPP < 1$. Në këtë rast projekti është duke u zhvilluar me performancë të ulët, ku kosto e parashikuar është tejkaluar në krahasim me volumet e kryera, gjithashtu afati kohor i përfundimit të projektit është shtyrë. Në rastin kur Indikator i Performancës së Koston $IPK < 1$ dhe Indikator i Performancës së Planit $IPP \geq 1$, projekti i ka kaluar koston e parashikuara, por afatet dhe volumet janë sipas parashikimeve. Ndërsa në rastin kur Indikator i Performancës së Koston $IPK \geq 1$ dhe Indikator i Performancës së Planit $IPP < 1$, megjithëse projekti i ka tejkaluar afatet dhe ka kryer më pak volume se parashikimi, projekti ka patur një kursin në vlerë monetare për ato volume që janë kryer. Performanca e projektit në grafikun e mëposhtëm është llogaritur në një moment të caktuar kohor T, dhe janë gjetur indikatorët e performancës së projektit, ku rezultojnë të gjithë jo të favorshëm.

vlerësim bëhet duke mbledhur shumën e *Kostos Aktuale (KA)* deri në momentin kohor të matur T , me *Vlerën e Punës së Mbetur VPM_b* , dhe shprehet me formulën:

$$VP_{\text{ërf}} = KA + VPM_b \quad (7.17)$$

3. *Ndryshimi përfundimtar i kostos $NK_{\text{përf}}$ – Variance at Completion VAC*, shpreh ndryshimin në vlerë midis vlerës planifikuar të preventivit me koston përfundimtare dhe shprehet me formulën e mëposhtme :

$$NK_{\text{përf}} = VP_{\text{ërf}} - VP = KA + VPM_b - VP \quad (7.18)$$

4. *Ndryshimi përfundimtar i afateve $N_{p.a}$* shpreh afatin kohor të fituar ose të humbur të projektit inxhinierik.

$$N_{p.a} = T + \frac{T_{\text{përf}} - T_{\text{preventiv}}}{IPP} \quad (7.19)$$

VPM_b , $VP_{\text{ërf}}$ dhe $NK_{\text{përf}}$, $N_{p.a}$ janë indikatorë parashikues, të cilët bëjnë një vlerësim sasior (kuantitativ) të kostos dhe afateve përfundimtare të projektit, duke u bazuar në indikatorët e performances të llogaritur në një moment kohor T_i .

Vlerësimi sasior i *Vlerës së Fituar* në një moment kohor T_i kërkon një rillogaritje të parametrave monetarë dhe kohorë të projektit inxhinierik. Llogaritja e *Vlerës së Fituar* mund të kryhet në rrugë analitike (vlerësohet avancimi fizik real i projektit, vlera e tij në preventiv dhe vlera realisht e kryer) por gjithashtu edhe duke u bazuar tek gurët kilometrikë. Llogaritja e *Vlerës së Fituar* duke u bazuar tek gurët kilometrikë gjendet me shumën e vlerave të fituara për çdo gurë kilometrik.

7.3.3 Llogaritja e Indikatorit të Performancës së Ardhshme

Përveç parashikimit për vlerën që i nevojitet projektit për tu përfunduar, gjithashtu llogaritet edhe *Indikatori i Performancës të Ardhshme në lidhje me Koston- IPK_{Ardh}* [6]. Në ndryshim nga *Indikatori i Performancës së Kostos -IPK*, ky indikator nuk llogarit performancën e projektit deri në momentin e matur kohor T , por llogarit performancën në

lidhje me koston, që i duhet në vazhdim të gjithë stafit të realizimit të projektit për të realizuar proceset dhe punimet brenda preventivit dhe kostove të parashikuara.

Ky indikator performance shprehet me raportin midis Vlerës së Punës së Mbetur dhe Fondeve të mbetura:

$$IPK_{Ardh} = \frac{Vlera\ e\ Punës\ së\ Mbetur}{Fondet\ e\ mbetura} = \frac{\frac{P_{rev} - VF}{IPK \cdot IPP}}{P_{rev} - KA} \quad (7.20)$$

Gjithashtu përveç *Indikatorit të Performancës së Ardhshme në lidhje me Koston*, llogaritet edhe *Indikatori i Performancës së Ardhshme në lidhje me Planin- IPP_{Ardh}*, i cili llogarit performancën në lidhje me afatet dhe volumet që duhet të kryejë stafi i realizimit të projektit për të realizuar proceset dhe punimet brenda volumeve dhe afateve të parashikuara, dhe shprehet si më poshtë:

$$IPP_{Ardh} = \frac{Vlera\ e\ Punës\ së\ Mbetur}{Puna\ e\ Mbetur} = \frac{\frac{P_{rev}P - VF}{IPK \cdot IPP}}{P_{rev} - VP} \quad (7.21)$$

Këta dy indikatorë shërbejnë për të korrigjuar në të ardhmen, ecurinë e projektit inxhinierik në lidhje me koston, volumet dhe afatet kohore. Në rastet kur konsiderohet vetëm preventivi i ndryshuar, duke anashkaluar preventivin fillestar, atëherë indikator i performancës së planit *IPP* nuk merret në konsideratë në formulat e mësipërme: 7.16, 7.17, 7.18.

8 KAPITULLI VIII. IDENTIFIKIMI DHE VLERËSIMI I RISQEVE NË PROCESET E NDËRTIMIT

8.1 Koncepti i Riskut në ndërtim

Realizimi i projekteve të ndërtimit karakterizohet nga një shumëllojshmëri procesesh dhe aktorësh të përfshirë në realizimin e tij. Veçantia (uniciteti) e çdo projekti bën që ata të jenë të ekspozuar ndaj risqeve të ndryshëm, kryesisht gjatë fazës fillestare të zbatimit të projektit.

Ekspozimi ndaj risqeve i një projekti inxhinierik, përveçse nga shumëllojshmëria e proceseve, varet edhe nga vendndodhja gjeografike e realizimit, përmasat e projektit, natyra komplekse e projektit, koha në dispozicion, legjislacioni, por edhe nga përdorimi i teknikave të reja të pa përdorura më parë për zbatimin e projektit.

Termi **Risk** nënkupton një ngjarje, e cila në qoftëse ndodh ka një efekt në të paktën një objektiv të projektit, si në: qëllimin përfundimtar, afatet kohore, cilësinë e punimeve dhe materialeve dhe kosto. Një risk nëqoftëse ndodh ka një impakt të caktuar, i cili krijon mundësinë e rezultateve negative, por në disa raste edhe pozitive [1], [2].

Risku është një ngjarje që varet nga procese të paparashikuara, por edhe nga procese të cilat janë parashikuar që do të ndodhin dhe do të kenë një impakt negativ në realizimin e projektit inxhinierik.

8.2 Menaxhimi i riskut

Në planin menaxherial risku përfaqëson një ngjarje jo të favorshme që me veprime korrigjuese duhet të kthehet në ngjarje të favorshme me kosto sa më të ulët të mundshme. Procesi i menaxhimit të riskut (*Risk Management*) përfshin të gjitha aktivitetet e nevojshme për identifikimin dhe vlerësimin e tyre sipas një procedure të mire përcaktuar. Ndërsa mbas procesit të identifikimit të tyre vendoset se cilat do të jenë veprimet që do të ndërmerren për ti evituar plotësisht ose pjesërisht efektet e tyre.

Menaxhimi i riskut është i rëndësishëm gjatë fazës së planifikimit, por gjithashtu ky proces kryhet gjatë gjithë ciklit të zbatimit të projektit.

Një teknike efikase për menaxhimin e risqeve në proceset e ndërtimit është metoda PRAM (Project Risk Analysis and Management) [1], [2], [20], [21]. Kjo metodë përdoret në rastin e menaxhimit të projekteve të mëdha, ku janë të përfshirë një seri aktorësh. Metoda PRAM ka një qasje jo vetëm vlerësuese dhe analizuese, por edhe reaguese e cila sugjeron veprimet e duhura që duhet të ndërmerren për evitimin e riskut dhe minimizimin e impaktit të tij. Implementimi i teknikës PRAM nuk zëvendëson teknikat e tjera të menaxhimit të projektit, por ato ecin paralelisht.

Metoda PRAM përshin këto procese:

1. Plani i menaxhimit të risqeve
2. Identifikimi i tyre
3. Vlerësimi sasior ose kuantifikimi i efektit të tyre
4. Plani i reagimit ndaj tyre
5. Monitorimi dhe kontrolli i tyre

Përcaktimi i përgjegjësisë të menaxhimit të risqeve është detyrë e menaxherit të projektit (Project Manager), duke siguruar që të gjithë risqet të identifikohen dhe çdo pjesëtar i ekipit të projektit të menaxhojë risqet që ndikojnë në proceset që ai kryen. Dobësia e teknikave të tjera të menaxhimit të projektit, bën të vështirë aplikimin efikas të teknikave të menaxhimit të riskut në ndërtim [2].

Vet procesi i menaxhimit dhe kontrollit të projektit (project management) është një instrument i menaxhimit të pasigurive. Menaxhimi i projektit dhe menaxhimi i riskut janë dy procese të lidhura ngushtësisht me njëri tjetrin dhe mund të konceptohen si një seri instrumentesh për të zvogëluar impaktin e ngjarjeve të paparashikuara. Ngjarjet specifike janë të vështira për tu parashikuar, por menaxherët e projektit duhet të përpiqen të identifikojnë ato procese të projektit që mund të shkaktojnë vështirësi, nga të cilat mund të nisët dhe një proces vlerësimi risqesh.

Proceset e metodës PRAM ndërthuren me proceset e menaxhimit të projektit, por jo duke i zëvendësuar. Qëllimi i procesit të menaxhimit të riskut është të zgjidh pasiguritë që karakterizojnë një projekt në momentin që proceset e tjera menaxhuese kanë parashikuar parametra jo realistë.

Mund të identifikohen dy aksione gjatë procesit të menaxhimit të risqeve: aksioni i parë është shpërndarja e risqeve sipas aktorëve të projektit dhe aksioni i dytë menaxhimi i tyre. Shpërndarja e risqeve të mundshëm bëhet duke u bazuar në kriterin e aftësisë reaguese ndaj

tyre. Mbas procesit të shpërndarjes të risqeve bëhet menaxhimi i tyre nga secili aktor dhe llogaritja e fondit rezervë për çdo risk të mundshëm.

Metoda PRAM ka si funksion kryesor identifikimin dhe aplikimin e masave për evitimin dhe uljen e efektit të risqeve duke përdor burimet njerëzore, ligjore dhe financiare në dispozicion. Metoda “Project Risk Analysis Management” për vlerësimin dhe reagimin ndaj risqeve mund të ketë këto qasje [41]:

-Parashikuese

-Reaguese

-Përfshirëse

-Qasja parashikuese konsiston thjesht në parashikimin, vlerësimin dhe evidentimin e risqeve, ndërsa qasja reaguese dhe përfshirëse konsiston në ndërmarrjen e veprimeve korrigjuese ose zbutëse dhe shpërndarjen e tyre në disa aktorë.

Deri sa projektet inxhinierike janë unike dhe komplekse, ata janë të rrezikuar nga risqet, ku fazat më vulnerabël janë: fazat e planifikimit dhe fillimit të punimeve. *Mbledhja e të dhënave jo të besueshme dhe ndërmarrja e veprimeve planifikuese mbi këto të dhëna do të rriste ekspozimin ndaj risqeve të projektit inxhinierik.*

Çdo risk ka një probabilitet që ai të shfaq një impakt dhe efekt të caktuar në gjithë projektin. Situatat e disfavorshme në lidhje me probabilitetin dhe impaktin e risqeve mund të evitohen ose në fazën fillestare të planifikimit ose gjatë realizimit të projektit [22]. Në këtë aspekt mund të ndërmerren veprime parandaluese, duke vepruar në shkaqet që risin probabilitetin e ndodhjes së riskut ose mund të ndërmerren veprime korrigjuese – zbutje, duke ulur impaktin dhe efektin e tyre.

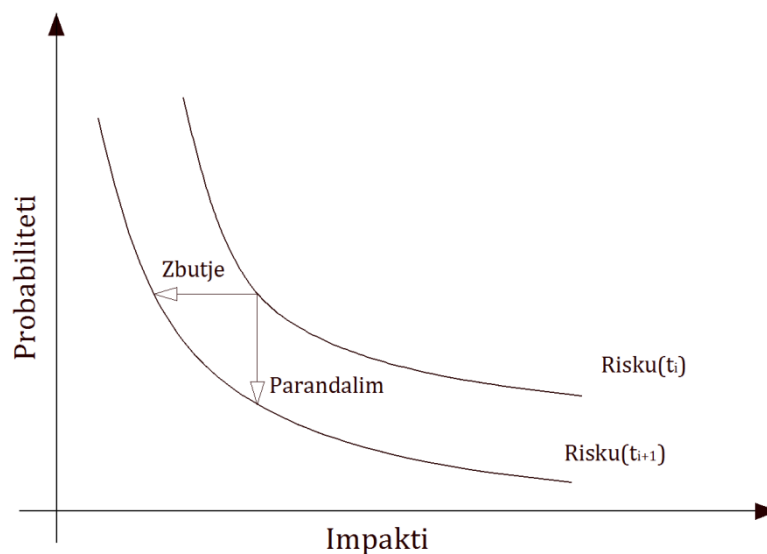


Figura 8.1 Ndryshimi i impaktit ose probabilitetit të riskut

Në figurën e mësipërme tregohet se si një risk R_i i ndodhur në një moment të caktuar kohor, nëpërmjet veprimeve korrigjuese ose parandaluese, mund të kthehet nga një risk me probabilitet të lartë të ndodhjes dhe impakt të lartë, në një risk me probabilitet dhe impakt të ulët.

8.3 Identifikimi i risqeve

Në një projekt në realizim mund të identifikohen dy lloje risqesh [35]:

- Risk i brendshëm
- Risk i jashtëm

Risqe të brendshëm janë risqet të cilët shfaqen brenda kompanisë e cila do të kryejë realizimin e punimeve dhe kanë lidhje me menaxhimin burimeve financiare, menaxhimin e burimeve njerëzore dhe menaxhimin e kryerjes së punimeve.

Ndërsa risqet e jashtme janë risqet të cilat nuk lidhen me kompaninë e cila kryen punimet, por janë të lidhura me financuesin, nën kontraktorët, entet shtetërore, kushtet gjeografike, kushtet klimatike, shoqërinë civile, etje. Të tilla risqe mund të jenë:

- Përcaktimi i objektivave jo realiste nga financuesi.
- Vendndodhja e veprës
- Reagime nga shoqata ambientaliste ose pronarësh ku do të ndërtohet vepra inxhinierike.

- Ndryshimi i legjislacionit.
- Falimentimi i nën kontraktorëve.

Metoda e vlerësimit të risqeve të një projekti merr në konsideratë: madhësinë e projektit, vlerën e kontratës, pozicionin gjeografik, objektivat e përcaktuara dhe kapacitetin e kompanisë zbatuese.

Gjatë realizimit të projektit disa risqe të parashikuara materializohen, disa të tjerë evidentohen, kjo bën që teknika PRAM të jetë e implementuar në mënyrë progresive gjatë gjithë fazës së realizimit të projektit.

8.3.1 Plani i menaxhimit të risqeve

Ky proces konsiston në krijimin e një sistemi për menaxhimin e risqeve, në të cilin merren vendime dhe bëhen konstatime të cilat ndikojnë gjatë gjithë procesit të realizimit të projektit.

Plani i menaxhimit të risqeve konsiderohet si një nga fazat më kritike, sepse është pjesë e dokumentit kryesor të planifikimit të gjithë projektit që do të realizohet. Në planin e menaxhimit të risqeve përshkruhen të gjithë të objektivat që do të arrihen, proceset, dhe teknikat që do të aplikohen për menaxhimin e tyre.

Teknikat PRAM përdorin të gjithë burimet e informacionit në momentin kohor të ndodhur por edhe informacionin e arkivuar për procese të mëparshme. Në planin e menaxhimit të risqeve përshkruhen në mënyrë të detajuar se si teknikat dhe proceset PRAM do të bashkërendohen me teknikat e tjera të menaxhimit të projektit. Kjo mënyrë lejon që të planifikohen afatet e punimeve që do të kryhen duke konsideruar riskun e mundshëm për çdo proces dhe duke lënë rezerva kohore për ato aktivitete që konsiderohen me risk.

8.3.2 Llojet e risqeve

Përcaktimi i llojit të risqeve është një proces i cili fillon gjatë fazës së planifikimit dhe zgjat deri në fazën përfundimtare të projektit. Ky proces kryhet me ndihmën e ekspertëve të fushës duke u mbështetur në "database" e mëparshme dhe informacionet e menaxherëve të kompanisë. Procesi i përcaktimit të risqeve ka si qëllim kryesor krijimin e Regjistrisë të

Risqeve, në të cilin janë të listuar të gjitha risqet e mundshëm, informacion i detajuar për secilin prej tyre dhe veprimet që do të ndërmerren për ti evituar ose minimizuar ata.

Në proceset e ndërtimit të veprave inxhinierike mund të identifikohen këto lloje risqesh dhe të përcaktohet niveli i përparësisë në varësi të projektit dhe fazës në të cilën ai ndodhet [42], [2]:

Tabela 8.1 Llojet e risqeve

Risk i	Niveli i përparësisë p_i^n
Projektimit	p_p^n
Zbatimit	p_z^n
Prokurimit	p_{pr}^n
Lidhur me vendndodhjen gjeografike dhe terrenin	p_v^n
Mjedisor	p_m^n
Mungesës së aftësive teknike të kompanisë	p_{af}^n
Lidhur me mirëmbajtjen	p_{mi}^n
Financiar	p_f^n
Lidhur me ndryshimet legjislative	p_{nl}^n
Sigurisë në kantier	p_{sig}^n
Lidhur me forcat madhore(tërmet, përmytje, reshje)	p_{fm}^n
Lidhur me cilësinë e materialeve	p_{cm}^n
Politike, burokratike	p_{pol}^n

Niveli i përparësisë së një risku varet nga probabiliteti, impakti dhe efekti i mundshëm i tij. Në rastin e objekteve të financuara nga Buxheti i Shtetit disa nga risqet e mësipërme i përkasin Autoritetit Kontraktor.

8.4 Vlerësimi sasior i risqeve

Procesi i analizës sasiore (kuantitative) të risqeve të projektit inxhinierik ka si objektiv vlerësimin e impaktit dhe efektit të përbashkët të risqeve të ndryshëm mbi performancën e

projektit në terma kohore, kosto dhe parametra teknike. Efekti i tyre konsiston kryesisht në ndryshimin e parametrave të projektit. Analiza sasiore ka si kërkesë kryesore disponueshmërinë e një projekti model. Modeli kërkon si "input" të dhënat në lidhje me shpërndarjen e parametrave karakteristike të projektit, për shembull kohëzgjatjen e aktivitetit, shpërndarjen e burimeve dhe aktorët e përfshirë në realizimin e tij. Duke përdorur teknikën probabilitare të simulimit, është e mundur të kryhen analiza të tipit "What if" [22] dhe të vlerësohet efekti i përbashkët i ndryshimit të parametrave të projektit (kohëzgjatjet e aktiviteteve) mbi performancën e projektit (kohëzgjatja e projektit). Kalimi nga një parashikim i saktë i parametrave tek një parashikim me probabilitet, nëpërmjet përdorimit të teknikave të simulimit, lejon të ruhet faktori i paqartësisë të vetë projektit, si dhe kalimin në një gradë më të lartë në parashikimin e kostove dhe kohëzgjatjes totale në dallim nga mënyrat tradicionale të tipit përcaktues. Kjo qasje më afër realitetit, është një nga kontributet thelbësore të teknikës PRAM. Ndërsa metodat tradicionale konsiderojnë kohëzgjatjen e aktiviteteve si dhe kostot përkatëse si elementë konstantë të paracaktuar, të cilët nuk ndryshojnë me kalimin e kohës.

Një devijim domethënës pritshmërie i projektit mund të burojë nga një burim i vetëm me një variabël të rëndësishme (major risk) ashtu dhe nga shumë burime më të vogla por të lidhura ndërmjet tyre [23]. Rreziku i tejkalimit të buxhetit mund të vijë nga një risk i vetëm i rëndësishëm i cili mund të jetë mos kalimi me sukses i një kolaudimi dhe penalitetet që pasojnë. Por gjithashtu edhe nga variabla që lidhen me një sërë parametrash të projektit siç mund të jenë një rritje e kostove të materialeve, transportit dhe ndërtimit që rrjedhin nga një burim i përbashkët si: rritja e sasisë së nevojshme të materialeve në raport me parashikimin fillestar.

Analiza sasiore e risqeve të projektit kërkon:

- Një model të projektit
- Shpërndarjen me probabilitet të variablave të modelit
- Një teknikë sasiore (kuantitative) të analizës së modelit
- Një parametër të performancës së projektit

Në përgjithësi modelet e zbatuara në analizën e risqeve të projektit mund të ndahen në dy kategori:

- Të orientuar nga ngjarjet
- Të orientuar nga ndryshimet

Modelet e orientuara nga ngjarjet bazohen në një vizion të riskut si ngjarje dhe e konsiderojnë efektin e përbashkët të ngjarjeve të rëndësishme, të cilat mund të ndikojnë në suksesin e projektit [19]. Çdo ngjarje karakterizohet nga parametrat klasike të probabilitetit të ngjarjes dhe magnitudën e impaktit. Një shembull tipik i modelit të këtij lloji është “Pema e ngjarjeve”, ku varësia mes variablave mund të përshkruhet nga probabiliteti i kushtëzuar. Modelet e orientuara nga ndryshimet, mbështeten mbi një vizion të riskut si ndryshues të parametrave të projektit dhe e konsiderojnë efektin e përbashkët të ndryshimit të parametrave karakteristike të projektit, zakonisht të përshkruar në termat e shpërndarjes së probabilitetit. Varësia ndërmjet variablave mund të përshkruhet nga koeficientet ndërlidhës, me qëllim përshkrimin në terma probabilitare të parametrave karakteristike të projektit. Përsa i përket elementeve përsëritës – si kosto dhe kohëzgjatja e një aktiviteti të caktuar ekzistojnë dy alternativa:

- Të përshkruhet ndryshimi mbi bazën e të dhënave karakteristike që i përkasin parametrin.
- Të përshkruhet ndryshimi mbi bazën e të dhënave të mëparshme duke marrë parasysh gabimin nga ndryshimi i vlerave të parashikuara me vlerat reale.

Nëse sistemi i parashikimit është efikas ndryshimi i gabimit të parashikuar duhet të jetë me i vogël se ndryshimi i parametrin, mbasi merr parasysh njohuritë e përdorura në fazën e vlerësimit të faktorëve që ndikojnë mbi vetë parametrin.

Përsa i përket komponentëve jo përsëritës të projektit, si kohëzgjatja e një aktiviteti të realizuar për herë të parë, nevojitet në përgjithësi mendimi i ekspertëve, të cilëve u kërkohet një parashikim i saktë, ashtu dhe një vlerësim i besueshëm i vetë parashikimit. Vlerësimi i parametrin kohor kalon nga një përjasje e bazuar në të dhëna historike (në rastin e aktiviteteve të cilat përsëriten) në një përjasje të "Baynesiane" – të bazuar në mendimin e ekspertëve (në rast të aktiviteteve të cilat nuk përsëriten) [44]. Në këtë rast të dytë shkalla e besueshmërisë e dhënë nga eksperti është në proporcion me shkallën e dijeve të disponuar prej tij, të cilat mund të përmirësohen nëpërmjet marrjes së informacioneve shtesë. Qasja "Baynesiane" është e rëndësishme në menaxhimin e projekteve, duke patur parasysh impaktin e komponentëve jo repetitiv (përsëritës), ajo lejon në të vërtetë një qasje rigoroze

në integrimin e të dy burimeve të informacionit të vlerësuar: të dhënave të mëparshme “database” dhe mendimit të ekspertëve.

Nga kjo pikëpamje, arrihet në rrugë kuantitative në vlerësimin e parametrave karakteristike të risqeve të rëndësishëm, të probabilitetit të ngjarjes, shkallës së impaktit dhe efekteve të tyre [2].

Duke kaluar nga një vlerësim rigoroz në një vlerësim probabilitar, merren të dhënat e nevojshme për vlerësimin e saktë të fondeve rezervë të projektit. Është e rëndësishme të kujtohet se fondi rezervë duhet të mbulojë kostot e projektit nga risqet e mbetura pas veprimeve të kryera për risqet e me indikator të lartë rëndësie.

Në analizën e mësipërme përshihet:

- Përcaktimi i probabilitetit dhe frekuencës të ndodhjes së çdo risku
- Përcaktimi i impaktit dhe efektit të riskut
- Lidhja me risqet e mbetura
- Niveli i kontrollit mbi riskun

Për çdo risk të identifikuar caktohet personi përgjegjës për analizimin e tij dhe krijohet “Skedari i riskut” [6], [43] i cili mund të krijohet në formatin e mëposhtëm:

SKEDARI I RISKUT			
Emri Projektit:			
Kodi i Riskut:		Menaxheri i Projektit:	
Kubi i Riskut:		Menaxheri i Riskut:	
Emri i Riskut:			
Data:		Avancimi projektit (%):	
Aktivitetet ku ndikon risku : <i>Përkrahohen aktivitetet në të cilët risku mund të ketë ndikim.</i>			
Shkaqet e riskut: <i>Përkrahohen shkaqet e burimit të riskut.</i>			
Pasojat dhe impakti i riskut: <i>Përkrahohen pasojat dhe impakti që mund të jap risku në kosto, afate dhe cilësi.</i>			
Konkluzionet: <i>Përkrahohen aksionet që mund të merren për evitimin e mundshëm të tij.</i>			

Figura 8.2 Skedari i riskut

Procesi i identifikimit shërben për të krijuar skedarë më të dhëna të sakta për çdo risk, duke evidentuar risqet me impakt, probabilitet dhe frekuencë të lartë. Në këtë mënyrë krijohet edhe lista e përparësive të risqeve duke u nisur nga parametrat e mësipërm.

Impakti i një risku mund të jetë i ulët, i moderuar ose i lartë dhe çdo risk mund të klasifikohet si:

- Risk me impakt të papërfillshëm
- Risk me impakt të ulët (kërkon një veprim korigjues)
- Risk me impakt të moderuar (kërkon ri-planifikimin e procesit)
- Risk me impakt të lartë (kërkon ndryshim të objektivave të projektit)
- Risk me impakt katastrofik (rrezikon dështimin e realizimit të projektit)

Pasi është kryer identifikimi i risqeve të një projekti specifik, kryhet vlerësimi sasior (kuantitativ) i tyre duke llogaritur probabilitetin e ndodhjes së një risku dhe impaktin që do të ketë në vlerë monetare, kohë, cilësi, siguri dhe mjedis. Vlerësimi i sasior (kuantitativ) bëhet për të vendosur prioritetet e duhura se kush risk do të analizohet dhe nëse do të ndërmerret një veprim kundrejt tij, sipas rëndësisë dhe kohës që do të shfaqet. Në këtë mënyrë bëhet dhe një renditje rrezikshmërie për të gjithë risqet që kërcënojnë projektin. Probabiliteti i ndodhjes së çdo risku llogaritet me metodat e përmendura më sipër, dhe ka një shkallë nga 0 në 1. Pasi është gjetur probabiliteti P për çdo risk, gjendet vlera e impaktit dhe efektit që ai do të ketë [5]:

$$R = f(P, C) \quad (8.1)$$

i cili varet nga kosto C në vlerë monetare/penalitete, kohore, njerëzore dhe mjedisore.

Procesi i llogaritjes kuantitative të riskut është një pjesë e rëndësishme e vlerësimit të risqeve. Me anë të formulave empirike bëhet një llogaritje kuantitative e secilit risk që ndikon në mbarëvajtjen e projektit inxhinierik. Por edhe llogaritja e efektit të përbashkët të gjithë risqeve që ndodhin gjatë periudhës së zbatimit të projektit.

8.4.1 Llogaritja sasimore (kuantitative) e Indikatorit të Rëndësisë të Riskut

Impakti i riskut vlerësohet në varësi të efektit negativ që mund të ketë, duke vendosur një koeficient referues i cili paraqitet në tabelën e mëposhtme:

Tabela 8.2 Nivelet e impaktit

Impakti	Koeficienti
Impakt i ulët	0.1
Impakt i moderuar	0.5
Impakt i lartë	1

Ndërsa probabiliteti i shfaqjes së riskut mund të shprehet në përqindje ose si koeficient:

Tabela 8.3 Probabiliteti i riskut si përqindje ose koeficient

Probabiliteti		
Koeficienti		
Probabiliteti i ulët	$P < 20\%$	0.1 - 0.2
Probabilitet mesatar	$20\% \leq P \leq 50\%$	0.2 - 0.5
Probabiliteti i lartë	$P > 50\%$	0.5 - 1

Duke marrë të dhënat nga tabela llogaritet Indikatori i Rëndësisë të Riskut R_i me anën e formulës së mëposhtme:

$$R_i = \text{Probabilitet} \cdot \text{Impakt} = P_i \cdot I_i \quad (8.2)$$

Tabela 8.4 Indikatori i Rëndësisë të Riskut

	Impak i ulët	Impakt i moderuar	Impakt i lartë
Probabilitet i ulët	0.01 - 0.02	0.05 - 0.1	0.1 - 0.2
Probabilitet mesatar	0.02 - 0.05	0.1 - 0.25	0.2 - 0.5
Probabilitet i lartë	0.05 - 0.1	0.25 - 0.5	0.5 - 1

Në rastin kur Indikatori i Rëndësisë të Riskut është $0 \leq R_i < 0.1$, risku ka efekt modest dhe nuk nevojiten aksione korrigjuese.

Në rastin kur Indikatori i Rëndësisë të Riskut është $0.1 \leq R_i \leq 0.4$, risku është i pranueshëm, por nevojiten analizë dhe veprime korrigjuese.

Në rastin kur Indikatori i Rëndësisë të Riskut është $0.4 < R_i \leq 1$, risku ka efekt negativ të madh, ku evitimi i tij është i pamundur.

Për të patur një paraqitje grafike të përqendrimit të risqeve të një procesi, duke u bazuar tek Indikatori i Rëndësisë së tij ndërtohet *Matrica Probabilitet/Impakt*, ku në boshtin e ordinateve vendoset probabiliteti i shfaqjes së riskut dhe në boshtin e abshisave vendoset impakti i tij, e treguar në figurën e mëposhtme [20]:

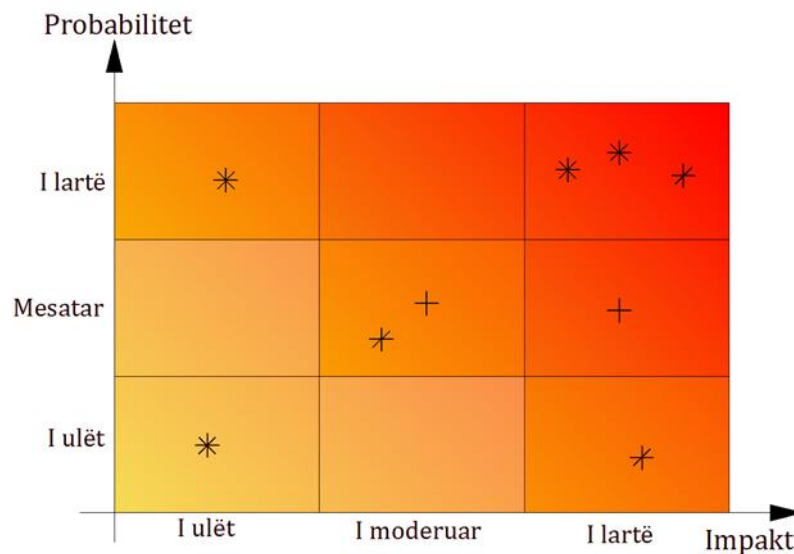


Figura 8.3 Matrica Probabilitet/Impakt

Kur risku është i paevitueshëm dhe me disa efekte negative, llogariten fondet rezervë për përballimin ose evitim të tij, me anën e formulës së mëposhtme [5]:

$$Fondi_{rezervë} = 1.05 \cdot P_i \quad (8.3)$$

Ku :

P_i - është probabiliteti për çdo risk.

C - është kosto për njësi e elementit të dëmtuar dhe 1.05 është koeficienti punëtorisë.

8.4.2 Llogaritja sasiore (kuantitative) e rëndësisë së riskut në çdo objektiv të projektit

Në këtë fazë llogaritet vlera e rëndësisë së çdo risku i cili shprehet me formulën [17], [18]:

$$R_{ij}^k = \alpha_{ij} \beta_{ij}^k \quad (8.4)$$

Ku : R_{ij}^k është vlera e rëndësisë së çdo risku i , aktori j dhe objektivi i projektit k . α_{ij} është probabiliteti i ndodhjes së çdo risku i dhe aktori j . β_{ij}^k është impakti i çdo risku i nga çdo aktor j në çdo objektiv k .

Kur risku përsëritet disa herë gjatë realizimit të projektit inxhinierik, Indikatori i Rëndësisë të Riskut llogaritet me formulën [17], [18]:

$$R_i^k = \frac{\sum_{j=1}^k r_{ij}^k}{n} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k \alpha_{ij} \beta_{ij}^k \quad (8.5)$$

Ku:

R_i^k është Indikatori i Rëndësisë për çdo risk i , në objektivin k , ku n është numri herëve që ai përsëritet në çdo fazë të projektit.

Shprehjet e mësipërme përdoren për llogaritjen sasiore (kuantitative) të risqeve, ku formula (8.4) shpreh vlerën e rëndësisë së çdo risku në një moment të caktuar dhe objektiv të caktuar. Nga shqyrtimi i tabelave të mëposhtme vërehet se një risk (Ndryshimi i Projektit NP) nuk ndikon me të njëjtën mënyrë në objektivat e realizimit të projektit inxhinierik, ku ndikimi i tij është i ndryshëm në kosto, kohë, siguri dhe cilësi. Formula (8.5) shpreh vlerën e Indiktorit të Rëndësisë të Riskut, që është shuma e vlerës së çdo risku, i cili përsëritet disa herë gjatë jetëgjatësisë të zbatimit të veprës inxhinierike, i shkaktuar nga aktor të ndryshëm në periudha të ndryshme.

Më poshtë janë paraqitur risqet që mund të ndikojnë në objektivat e një projekti inxhinierik:

Tabela 8.5 Risqe që ndikojnë në kosto

Risku	Indikatori i Rëndësisë të Riskut R_i^k
Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit (CDPTZ)	-
Ndryshim i Çmimit të Materialeve (NÇM)	-
Llogaritja jo e Saktë e Çmimit së çdo Zëri punimesh (LJSÇZ)	-
Ndryshim i Projektit (NP)	-
Shpronësimet (SHP)	-
Ndryshim i Kursit të Këmbimit (NKK)	-
Burokracitë Shtetërore (BSH)	-
Vonesat në Pagesat e Situacioneve (VPS)	-
Afate të Shkurtra të Dorëzimit të Veprës (ASHD)	-
Programimi jo i Përshtatshëm i Grafikut të Punimeve (PGP)	-
Situata Meteorologjike (SM)	-
Menaxhim i nën Kontraktorëve (MnK)	-

Tabela 8.6 Risqe që ndikojnë në siguri dhe mjedis.

Risku	Indikatori i Rëndësisë të Riskut R_i^s
Afate të Shkurtra të Dorëzimit të Veprës (ASHD)	-
Mungesa e Planit të Devijimit të Trafikut (MPDT)	-
Mungesë profesionalizmi dhe eksperience nga Firma zbatuese (MPEF)	-
Situata Meteorologjike (SM)	-
Mosrespektim i Kushteve Teknike të Zbatimit (MKTZ)	-
Gjendja jo e mirë Teknike e Makinerive (GJTM)	-
Planifikim jo i përshtatshëm i Grafikut të Punimeve (PGP)	-
Mungesa e Koordinimit midis Aktorëve te Projektit (MKAP)	-
Vendndodhja e Veprës (VV)	-
Menaxhim jo i mirë i nën Kontraktorëve (MnK)	-
Mungesa e Kontrollit nga Organet Shtetërore (MKSH)	-

Tabela 8.7 Risqe që ndikojnë në afate kohore

Risku	Indikatori i Rëndësisë të Riskut R_i^a
Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit (CDPTZ)	-
Afate të Shkurtra të Dorëzimit të Veprës (ASHD)	-
Ndryshim i Projektit (NP)	-
Shpronësimet (SHP)	-
Situata Meteorologjike (SM)	-
Ndryshim i Kërkesave të Financuesit (NKF)	-
Mungesa e Koordinimit midis Aktorëve të Projektit (MKAP)	-
Programimi jo i përshtatshëm i Grafikut të Punimeve (PGP)	-
Gjendja jo e mirë Teknike e Makinerive (GJTM)	-
Burokracitë Shtetërore (BSH)	-
Menaxhim jo i mirë i nën Kontraktorëve (MnK)	-

Tabela 8.8 Risqe që ndikojnë në cilësi

Risku	Indikatori i Rëndësisë të Riskut R_i^c
Afate të Shkurtra të Dorëzimit të Veprës (ASHD)	-
Programim jo i përshtatshëm i Grafikut të Punimeve (PGP)	-
Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit, Nivel i ulët i Detajimit (CDPTZ)	-
Frekuenca e ulët e Provave Laboratorike të Materialeve (FPLM)	-
Ndryshim i Projektit (NP)	-
Mosrespektim i Kushteve Teknike të Zbatimit (MKTZ)	-
Gjendja jo e mirë Teknike e Makinerive (GJTM)	-
Mungesa e Planit të Devijimit të Trafikut (MPDT)	-
Ndryshim i Çmimit të Materialeve (NÇM)	-
Mungesë Profesionalizmi dhe Eksperience të Firmës zbatuese (MPEF)	-
Ndryshim i shpeshtë i Programit të Punimeve (NPP)	-
Menaxhim jo i Mirë i nën Kontraktorëve (MnK)	-
Mungesa e Koordinimit midis Aktorëve të Projektit (MKAP)	-

Në një moment kohor T, risqet kanë një probabilitet të caktuar për të gjithë projektin, por nuk kanë të njëjtin impakt në objektivat e ndryshme të projektit si në: Cilësi, Kosto, Siguri, Mjedis dhe Afate kohore.

Ky fakt tregon Indikatori i Rëndësisë të një Risku është i ndryshëm për objektiva të ndryshëm të projektit, ku probabiliteti është i njëjtë për të gjithë objektivat, por impakti i tij ndryshon për objektiva të ndryshëm.

8.4.3 Metodat e llogaritjes të probabilitetit të risqeve

Pasiguria e projekteve inxhinierike, ku parametrat e tyre ndryshojnë vazhdimisht, bën të nevojshëm llogaritjen e indikatorit të rëndësisë së riskut, jo më duke u bazuar në një qasje subjektive, por tek një qasje probabilitare.

Përfitohet në këtë mënyre një shkallë më e lartë saktësie në proceset e planifikimit dhe të kontrollit.

Përdorimi i modeleve probabilitare, qofshin ato të llojit analitik ose simulues, sjell një rritje të numrit të të dhënave, të cilat mund të përdoren për të kryer parashikime për ngjarje të cilat mund të ndodhin në të ardhmen.

Analiza sasiore (kuantitative) e risqeve merr në konsideratë efektin e përbashkët të fenomeneve të ndryshëm që lidhen me parametra të caktuar të projektit, të cilët japin një efekt të matshëm mbi rezultatet dhe objektivat e projektit.

Për këtë qëllim duhet të disponohet [2]:

- Një model i projektit.
- Përshkrimi në terma probabilitar i parametrave të projektit, që përfaqësojnë të dhënat fillestare “input-et” për modelin.
- Sistem për llogaritjen e indikatorëve të performancës të projektit që përfaqëson një variabël ose një “out put” të qëllimit të projektit.
- Një teknikë përpunimi të modelit, teknikë që mund të jetë e tipit analitik ose e tipit simulues.
- Në këte rast duhet të analizohen efektet e çdo risku me indikator të lartë rëndësie, i cili mund shkaktoj një ndryshim të pjesshëm ose në tërësi të parametrave të realizimit të projektit.

8.4.3.1 Metodologjitë e përpunimit të të dhënave

Pasi përcaktohet tipi i modelit në funksion të objektivave të analizës, një problematikë në përdorimin e modeleve të mundshëm, përbëhet nga metodologjia e marrjes dhe e përdorimit të variablave fillestar “inpute” (të dhënave fillestare) të nevojshme për analizën.

Mënyrat me të cilat mund të paraqiten dhe përpunohen të dhënat fillestare janë si më poshtë 2]:

- Mesatares, të mesmes dhe modës së vlerave duke konsideruar të dhënat e mëparshme (historike)
- Intervalit të ndryshimit
- Vlera e pritur dhe varianca
- Shpërndarja uniforme
- Shpërndarja trekëndore
- Shpërndarjet normale

Këto metoda janë alternative njëra me tjetrën përsa i përket paraqitjes së shpërndarjes të çdo variable, por mund të përdoren dhe së bashku brënda së njëjtës analize risku.

Sipas rastit të shfaqur do të zgjidhet metoda më e përshtatshme për gjenerimin e të dhënave.

- ***Intervali i ndryshimit***

Në këtë rast parashikohet intervali i ndryshimit të parametrin që merret në konsideratë. Parashikimi përfshin vetëm vlerat minimale dhe maksimale që parametri mund të ketë.

- ***Vlera e pritur dhe varianca***

Një mënyrë e thjeshtë për të paraqitur një variabël të rastësishme është referimi nëpërmjet një vlere të pritshme (shpesh është mesatarja e vlerave në dispozicion). Por vlera e pritshme jep një informacion jo të plotë të variablës të rastësishme që nevojitet për të kryer analizën.

Për të paraqitur më një saktësi më të lartë ndryshimin e një variable të rastit të përfshirë në një analizë, është e domosdoshme që me vlerën e pritur të merret parasysh dhe varianca. Varianca është një funksion që tregon se në çfarë mase vlerat e variablës largohen nga vlera e pritur (vlera mesatare).

Varianca shprehet me formulën [55]:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i - \mu}{n} \quad (8.6)$$

Shpesh herë është më e vlefshme ti referohet devijimit standard të shprehur në të njëjtën njësi matëse të variablës në mënyrë që të jetë më e lehtë për tu interpretuar, sepse varianca shprehet në fuqi katrore.

Devijimi standard shprehet me formulën [55]:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2 = \frac{\sum x_i - \mu}{n}} \quad (8.7)$$

σ^2 - është varianca

μ - është mesatarja e vlerave

x_i - është elementi i i vlerave të konsideruara

n - dhe është numri i vlerave të konsideruara

Shpesh herë është më e vlefshme ti referohet devijimit standard të shprehur në të njëjtën njësi matëse të variablës në mënyrë që të jetë më e lehtë për tu interpretuar, sepse varianca shprehet në fuqi katrore.

Devijimi standard është një indikator ndryshueshmërie më realist për të përcaktuar paqartësinë e një variable [2]. Sa më e lartë është vlera e devijimit standard aq më shumë largohen vlerat e të dhënave nga vlera mesatare.

- ***Shpërndarja uniforme***

Në shpërndarjen uniforme çdo vlerë e variablës së ndryshueshme ka të njëjtin probabilitet për tu verifikuar. Shpërndarja uniforme mund të jetë diskrete, nëqoftëse merr vlera të plota si 1, 2, 3, 4..., paraqitur skematikisht në figurën e mëposhtme [55]:

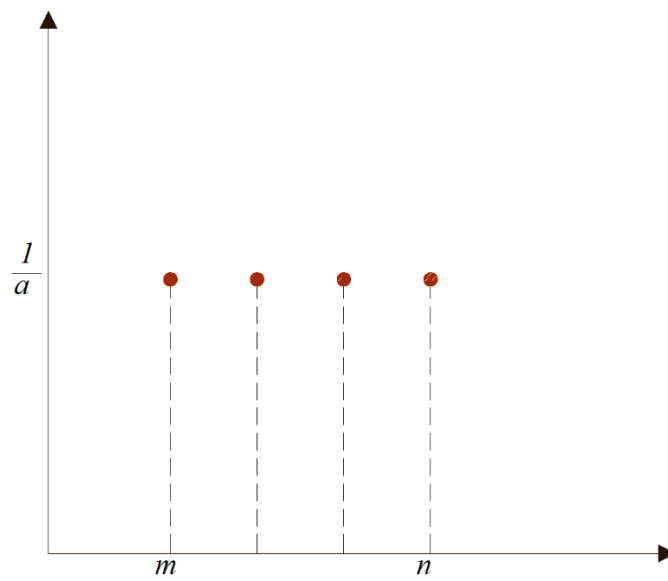


Figura 8.4 Shpërndarja uniforme diskrete

ose mund të jetë e vazhduar, ku mund të marri vlerat nga më të mundshme brenda një intervali të caktuar të dhënë $[m,n]$, Figura 8.5.

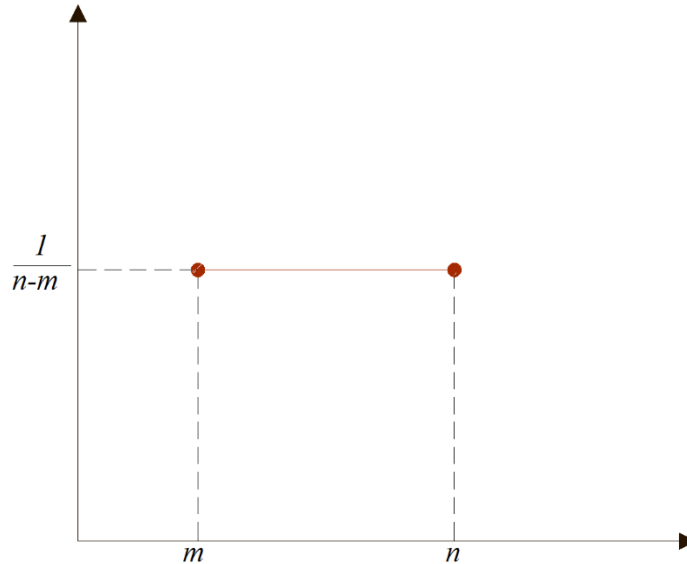
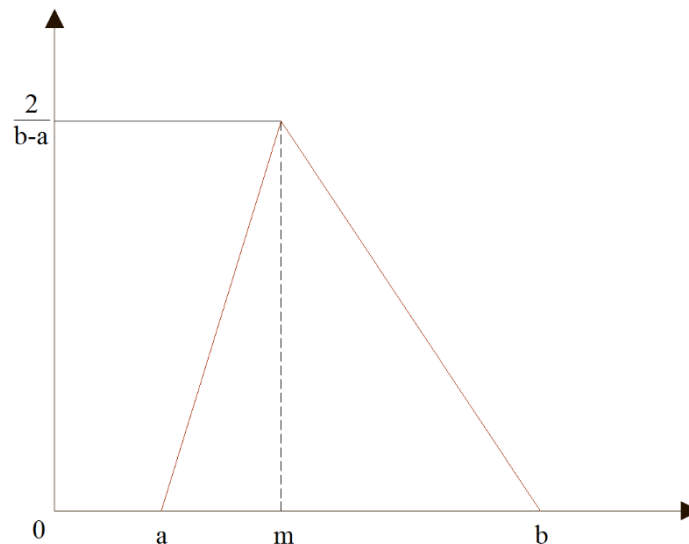


Figura 8.5 Shpërndarja uniforme e vazhduar

Kjo shpërndarje mund të përdoret kur disponohet një sasi e kufizuar informacioni dhe është e nevojshme të kryhet një parashikim jo shumë i saktë.

- **Shpërndarja trekëndore**

Shpërndarja trekëndore është një shpërndarje probabiliteti e vazhduar dhe shprehet me një vlerë minimale, vlerë më probabël (moda) dhe vlerën maksimale. Në ndryshim nga shpërndarja uniforme, vlerat e një variable të ndryshueshme nuk kanë të njëjtin probabilitet për tu vërtetuar. Probabiliteti i vlerës minimale është ($a=0$), probabiliteti i vlerës maksimale është (b) dhe probabiliteti i modës është vlera më e madhe e shpërndarjes.



Për analizën e riskut, një variabël e rastit me shpërndarje trekëndore mund të gjendet duke treguar:

- limitin e poshtëm të intervalit (b), d.m.th. parashikimin optimist në rastin më të mirë të vlerës të marrë nga variabla.
- limitin e sipërm të intervalit ($a=0$), d.m.th. parashikimin pesimist (rasti më i keq) të vlerës të marrë nga variabla.
- Vlera më probabël e variablës (m) brenda një intervali të caktuar.

Kjo shpërndarje mund të përdoret për të parashikuar kryesisht probabilitetin e risqeve të cilët ndikojnë në afatet kohore.

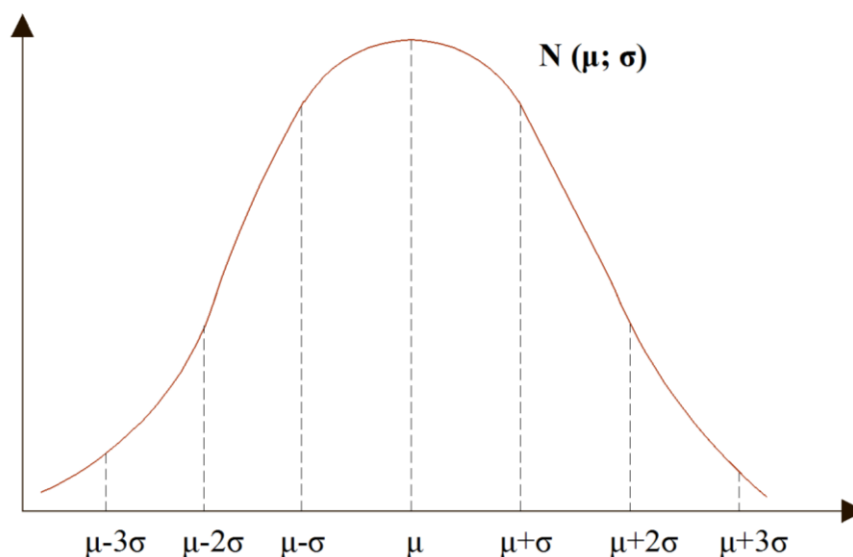
- ***Shpërndarja normale (Gausiane)***

Një variabël e ndryshueshme e cila mund të marrë një vlerë të çfarëdoshme brenda një intervalit infinit $[-\infty, +\infty]$ i nënshtrohet shpërndarjes normale ose shpërndarje Gausiane. Kjo shpërndarje është simetrike sipas vlerës mesatare (vlerës së pritur), cila përputhet edhe

me vlerën e të mesmes dhe modës. Forma e kësaj shpërndarje përcaktohet sipas funksionit [56]:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2} \text{ për } -\infty \leq x \leq +\infty \quad (8.8)$$

e cila paraqitet në figurën e mëposhtme:



Funksioni i shpërndarjes së probabilitetit gaussian përcaktohet nga dy parametra:

Parametrin μ që shpreh mesataren [56]:

$$\mu = \int x \cdot f(x) \cdot dx \quad (8.9)$$

dhe $\sigma > 0$ që shpreh devijimin standard, i cili mat hapësirën midis aksit të mesatares dhe pikave rreth tij dhe shprehet me formulën [56]:

$$\sigma = \sqrt{\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \cdot (x - \mu)^2 \cdot dx} \quad (8.10)$$

Duke u mbështetur në termat e mësipërme shpërndarja normale (gausiane) shprehet sipas formulës së mëposhtme [56]:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \int_x^{+\infty} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2} \cdot dx \quad (8.11)$$

Aksi y i grafikut të mësipërm jep probabilitetin që ka çdo vler

ë për tu verifikuar dhe mund të marrë një vlerë të ndryshme. Raporti midis sipërfaqes e cila kufizohet nga pikat $[a,b]$ dhe sipërfaqes totale të shpërndarjes, jep probabilitetin që një vlerë e caktuar mund të ndodhet brenda intervalit $[a,b]$.

Çdo variabël e ndryshueshme të një baze të dhënash mund të menaxhohet duke u bazuar në devijimin standard, i cili mund të jetë $\pm 2\sigma$, $\pm 3\sigma$, në varësi të saktësisë së kërkuar.

- ***Vlerësimi i të dhënave të mëparshme (historike)***

Për sa i përket të dhënave dhe vlerave historike, në varësi të informacionit të arkivuar, është e mundur që këto vlera të përdoren në dy menyra:

- Shpërndarje e vlerave “historike” të marra nga variabla.
- Nxirren vlerat që ka marre variabla në të kaluarën dhe ndërtohet një histogramë. Në këtë rast nxirret një informacion mbi “vlerën historike” të marrë si variabël. Duke konsideruar arkivin e të dhënave mbi ngjarje të ndryshme në realizime të mëparshme, është e mundur të analizohet se kush ka qenë në të kaluarën probabiliteti dhe impakti, duke hulumtuar se kush mund të jetë tipi i variablës në krahasim me vlerën e pritur në rastin e projektit në analize.

Të gjithë llojet e risqeve janë variabla të ndryshueshëm dhe mund të kenë një probabilitet të caktuar për të ndodhur, ku përdorimi i metodave të mësipërme sjell dhe kuantifikimin e probabilitetit të ndodhjes së tij. Mënyrat dhe metodat e mësipërme mund të zgjidhen nga ana e menaxherëve të projektit për të përpunuar të dhënat dhe gjetur probabilitetin ose impaktin e risqeve të caktuara që mund të shfaqen gjatë realizimit të një projekti inxhinierik.

Për parashikime jo shumë të sakta mund të përdoret metoda e shpërndarjes uniforme dhe e shpërndarjes trekëndore, ndërsa për parashikime më të sakta përdoret shpërndarja normale.

8.4.4 Plani i reagimit ndaj riskut

Objektivi i këtij plani është identifikimi i veprimeve nevojshme për të ulur probabilitetin dhe impaktin e shfaqjes të një risku ose të gjithë risqeve të projektit.

Aksionet në përgjigje të efekteve të risqeve përfaqësojnë aksionet e planifikuara me qëllim zbutjen e kërcënimeve të tyre dhe favorizimin e mundësive të reja.

Strategjitë kryesore si përgjigje ndaj riskut negativ janë [2]:

- Evitimi
- Zvogëlimi i Efektit (Mitigimi)
- Transferimi

-Evitimi i një risku kërkon në përgjithësi një ri-planifikim të strategjisë dhe objektivave të projektit me qëllim: eliminimin e kërcënimit, shmangien e punimeve të projektit me efekt risku ose përshtatjen e objektivave të projektit në mënyrë që ato mos të jenë të ekspozuara ndaj risqeve. Gjithashtu evitimi i një risku, i cili sjell uljen e performancës të realizimit të projektit inxhinierik, mund të kryhet duke zëvendësuar nën kontraktorët e përfshirë në realizimin e projektit.

-Zvogëlimi i efektit të riskut do të thotë të ndërmarrësh veprime të cilat mund të ulin probabilitetin e ngjarjes dhe impaktin nën kufirin e pranueshëm. Në rastin e parë i kushtohet vëmendje burimit të riskut, në rastin e dytë vlerësohet ajo paketë pune e cila pëson impaktin. Një masë tipike parandaluese është ndërtimi i një prototipi për uljen e risqeve që mund të rrjedhin nga realizimi në shkallë të madhe të një procesi ndërtimor inovativ. Në kontekstin financiar një ndërhyrje parandaluese është marrja e masave mbuluese ndaj ndryshimeve të kursit të këmbimit, të normave të interesit dhe të çmimeve të lëndëve të para në tregjet ndërkombëtare.

Zvogëlimi i efektit të risqeve të cilët sjellin vonesa kundrejt afateve të përcaktuar mund të bëhet duke llogaritur me anë të Metodës së Rrugëve Kritike, rezervat kohore të cilat mund të përdoren gjatë fazave të caktuara të realizimit të projektit [6]. Gjithashtu zbutja e pasojave të vonesave kundrejt afateve mund të jetë dhe nënshkrimi i kontratave shtesë për shtyrje të afatit të punimeve. Edhe shfrytëzimi i mundësive që lidhen me një risk pozitiv mund të kërkojë ndryshimin e projektit kur është nevoja për kryerje të punimeve të paparashikuara, të cilat shtojnë volumin e punimeve dhe eventualisht fitimin e kontraktorit, i cili do të paguhet për realizimin e një sasie më të madhe nga ajo e parashikuara.

Pranimi i riskut është një prej strategjive që duhet të merren në konsideratë sidomos gjatë fazës së planifikimit. Në përgjithësi kjo sjellje pasive shoqërohet me parashikimin e një fondi rezerve për të mbuluar të papriturat që mund të shfaqen gjatë realizimit të projektit. Ndërmarrja e aksioneve të planifikuara, si në terma ekonomike, me vendosjen në dispozicion të burimeve shtesë ose në terma kohore, me evidentimin e rezervave kohore duke analizuar sekuencën e proceseve ndërtimore me anë të Metodës së Rrugëve Kritike është një nga veprimet e nevojshme për të ulur impaktin e risqeve. Në Figurën 8.4 paraqitet ndërtimi i diagramës së risqeve.

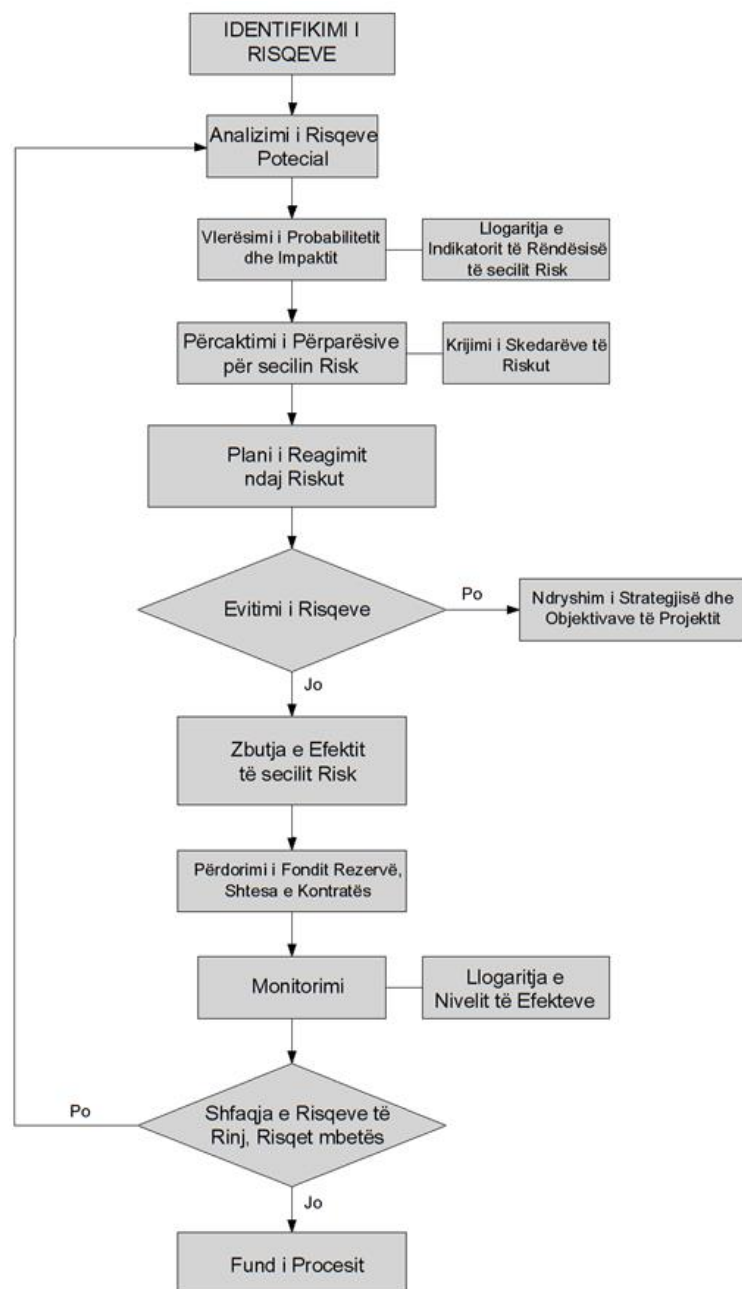


Figura 8.6 Diagrama e planit të reagimit ndaj risqeve

-*Transferim i riskut* do të thotë të transferosh përgjegjësinë e kontrollit të pasojave të riskut tek palë të treta ose në nivele më të larta hierarkie. Risku mund të transferohet ndërmjet aktorëve (stakeholder) të ndryshëm përmes një kontrate ose të transferohet jashtë saj nëpërmjet kontratave të sigurimit.

Është e mundur gjithashtu transferimi i riskut në një nivel më të lartë të strukturës organizative, konkretisht në nivel të menaxhimit të portofolit të projekteve ku diversifikimi

mes disa projekteve e bën të pranueshëm një risk, ku në nivel të një projekti të vetëm do të ishte i vështirë përballimi i impaktit të tij.

Zëvendësimi i një teknologjie inovative me një më të vjetër në një projekt të kushtëzuar në planin kohor, përfaqëson një ndryshim strategjie që ka për qëllim minimizimin e riskut të përfundimit me vonesë të punimeve.

Një risk është “i kontrollueshëm” vetëm nëse mund të merren masa efektive. Është e rëndësishme, që një menaxhues risku (risk owner), përgjegjës për implementimin e këtyre aksioneve, të identifikohet për çdo risk, duke zgjedhur atë që në organizimin e projektit është në pozicionin më të mirë për të kuptuar dinamikën e rrezikut, në mënyrë që të ndërhyjë në rast se është e nevojshme.

Në përgjithësi aksionet duhet të jenë efektive si në terma kostojë, ku kostoja e kërkuar të rezultojë më e vogël se vetë përfitimi i pritshëm. Si në terma kohore, ku efikasiteti i tyre të shfaqet përpara ndodhjes së riskut.

Aksionet kundër risqeve mund të klasifikohen në aksione të kushtëzuara ose të pakushtëzuara. Adoptimi i një plani komunikimi, përfaqëson një aksion të pakushtëzuar. Rënia e performancës në kantier, mund të sjell një vonesë të mundshme në përfundimin e projektit, ngjarje e cila kërkon një aksion të kushtëzuar, si edhe mund të jetë rritja e frekuencës së monitorimit dhe kontrolleve.

Plani i aksioneve që mund të ndërmerret përfshin tërësinë e aksioneve të planifikuara, qofshin ato të kushtëzuara ose të pakushtëzuara. Aksionet e planifikuara duhet të përfshihen në fillim në planin e realizimit të projektit, si në terma kohore ashtu dhe në terma monetarë. Implementimi i aksioneve kundër risqeve mund të gjenerojë risqe dytësore, risqe pra të gjeneruar nga vetë aksionet, të cilat duhet të merren në konsideratë në planin e menaxhimit të projektit [2].

Pas përcaktimit të aksioneve për secilin risk, mund të bashkëngjiten në Skedarin e riskut këto informacione:

Tabela 8.9 Informacionet bashkëngjitur skedarit të riskut

	Lloji	Detajet
1	Përshkrimi i riskut	-
2	Shkakun e riskut	-
3	Pasojat e mundshme të riskut	-
4	Sekuencat e proceseve	-
5	Probabiliteti i ndodhjes së ngjarjeve (Riskut)	-
6	Niveli i impaktit	-
7	Niveli i prioriteteve	-
8	Aksionet që duhen të ndërmerren	-
9	Aksionet e pakushtëzuara	-
10	Aksionet e kushtëzuara	-
11	Risqet sekondarë	-
12	Risqet e mbetur	-

Plani i masave duhet të planifikojë aksione duke u bazuar në parimet e riskut, në mënyrë që të shmanget transformimi i tyre në faktor rreziku. Gjithashtu të planifikohen aksionet e kushtëzuara që synojnë ndërprerjen e dinamikës së tij dhe aksionet që synojnë zvogëlimin e pasigurisë së projektit nëpërmjet shkëmbimit të dijeve.

8.4.5 Monitorimi i risqeve të projektit

Risqet e projektit duhet të monitorohen gjatë gjithë ciklit të projektit, duke konsideruar evitimin apo modifikimin e tyre pas aksioneve përkatëse ose shfaqjen e risqeve shtesë.

Dokumentacioni në lidhje me risqet duhet të ketë për qëllim që të përditësohet në mënyrë të vazhdueshme. Një instrument i dobishëm për monitorimin dhe kontrollin e risqeve të projektit, jepet nga *Grafiku i reagimit ndaj risqeve* [2], [19], i cili përshkruan ecurinë në kohë të ekspozimit ndaj riskut gjatë shtrirjes në kohë të projektit. Ai lejon identifikimin e ngarkesës së riskut që rëndon mbi projektin në çdo interval kohe, deri në përfundim të tij, e për rrjedhojë parashikimin e fazave kohore kritike.

Grafiku i reagimit ndaj risqeve paraqitet në disa versione përgjatë shtrirjes në kohë të projektit. Versioni i parë, tipik i fazës së planifikimit fillestar, përshkruan profilin kohor të ekspozimit të përgjithshëm ndaj riskut të projektit, pavarësisht veprimeve të mundshme që mund të ndërmerren. Grafiku ndërtohet mbi bazën e parametrave karakteristike të risqeve që mund të shfaqen në kohë, impaktit si dhe efikasitetit të aksionit. Ky version i parë mund të përdoret si bazë krahasuese e strategjive dhe planeve të ndryshme kundër risqeve, aty ku secili plan mund të korrespondojë me disa aksione. Zgjidhja mes planeve të ndryshme mund të marrë në konsideratë faktorë të tillë si: efikasiteti dhe shpejtësia e aksionit që ndërmerret. Planifikimi i veprimeve, të kushtëzuara apo jo, gjeneron një version të dytë të grafikut të risqeve, që përfaqëson ecurinë në kohë të ngarkesës së përgjithshme të riskut që ndikon mbi projektin gjatë ciklit të tij të jetës.

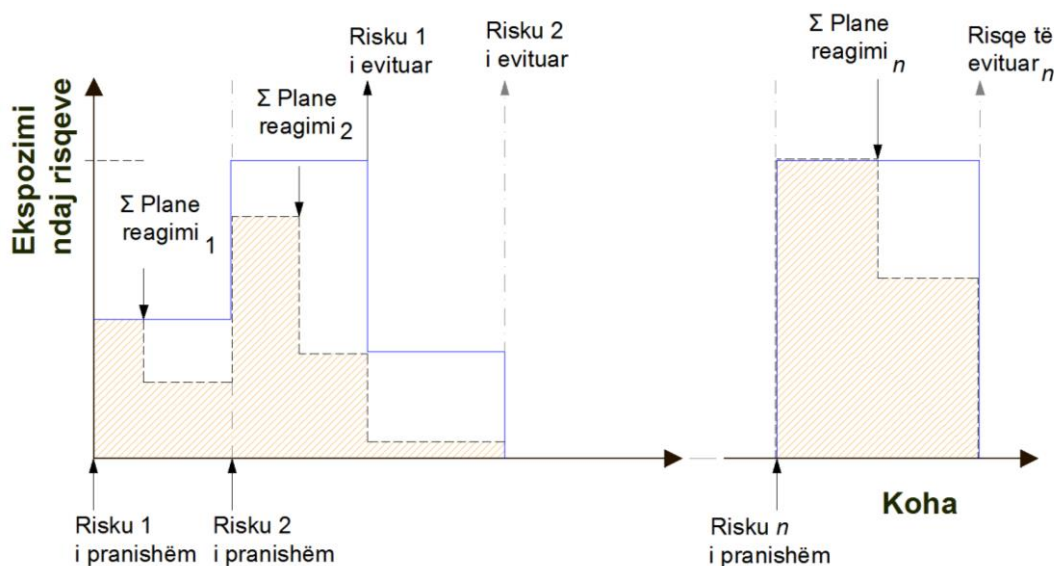


Figura 8.7 Grafiku i reagimit ndaj risqeve

Grafiku i reagimit ndaj risqeve duhet të jetë objekt i rishikimeve të vazhdueshme krahas ecurisë së projektit, të cilat mund të ndërhyjnë kur shfaqen risqe të reja, evitohen apo merren masa për risqet dytësore. Në figurën e mëposhtme është paraqitur me një vijë të pandërprerë versioni i parë i grafikut të reagimit ndaj risqeve, ndërsa vija e ndërprerë përfaqëson versionin e ri që nxirret mbi bazën e aplikimit të një plani masash specifik. Performanca e sistemit të menaxhimit të risqeve të projektit mund të vlerësohet mbi bazën e disa parametrave:

- Besueshmëria e planit.

- Kapaciteti parashikues i risqeve (impakti i risqeve të paparashikuara).
- Efikasiteti i aksioneve dhe masave (zvogëlimi i impaktit të pritshëm pas marrjes së masave).

8.4.6 Ndërtimi i Kubit të riskut

Një instrument për analizën e detajuar të risqeve të projektit është *Kubi i riskut* [2], në të cilin ndërthuren disa elementë të procesit të planifikimit. Në kapitujt e mësipërm u përmend se si aktivitet dekompozoheshin (copëzoheshin) në struktura të dekompozimi SDP (WBS). Gjithashtu dhe kompanitë dhe organizatat dekompozoheshin në struktura të tilla SDO (OBS). E njëjta metodë përdoret për të dekompozuar risqet duke krijuar Strukturën e Dekompozimit të Risqeve SDR ose e shprehur sipas termave ndërkombëtarë: Risk Breakdown Structure (RBS) [20].

Struktura e Dekompozimit të Risqeve ndërtohet duke u nisur nga llojet e risqeve të përmendura më sipër (risqe të projektimit, risqe të prokurimit, risqe mjedisore etje) dhe duke i dekompozuar ata në detaje më specifike.

Kubi i Riskut bën të mundur ndërthurjen e të tre strukturave të mësipërme: Strukturën e Dekompozimit të Proceseve, Strukturën e Dekompozimi të Kompanisë dhe Strukturën e Dekompozimit të Risqeve. Kubi i riskut është një element tre dimensional ku në secilin bosht është vendosur secila prej strukturave të dekompozimit. Një pikë në brendësi të kubit i korrespondon një aktiviteti të caktuar, një personi/grupi të caktuar përgjegjës në kompani dhe një burimi risku. Kubi i riskut është një instrument shumë i fuqishëm për planifikimin dhe kontrollin e projektit.

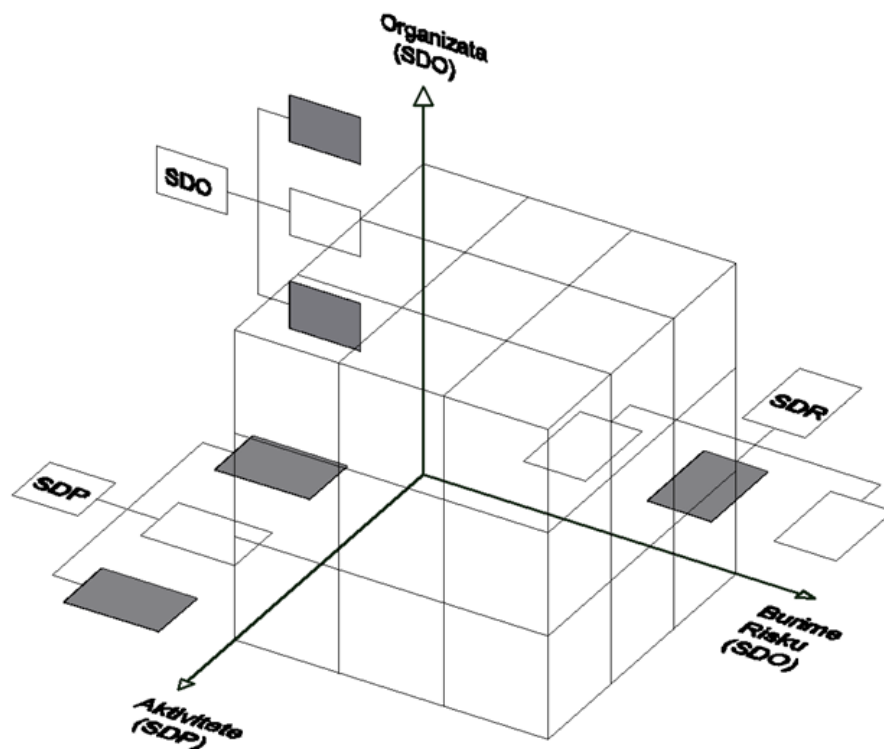


Figura 8.8 Kubi i riskut-Ndërthurja e strukturave të dekompozimit

Kubi i Riskut jep një paraqitje tre dimensionale të gjendjes së projektit, duke evidentuar aktivitetin, grupin e punës dhe riskun përkatës. Vlerësimi sasior (kuantitativ) i risqeve duke vlerësuar impaktin dhe probabilitetin dhe vendosja e tyre në boshtin e diagramës tre dimensionale sipas trendit rritës, jep një pasqyrë të qartë se në cilin aktivitet dhe grup menaxhimi do të ketë efekt më të madh. Kubi i riskut bën të mundur mbledhjen sistematike e të dhënave sasiore në lidhje me risqet që shfaqen në projekt. Të dhënat të cilat përcaktojnë parametrat e risqeve të projektit mund të jenë vlera sasiore, parashikime sasiore ose shpërndarje diskrete apo të vazhduara. Duke supozuar llogaritjen e impaktit të risqeve me anë të parashikimeve sasiore mund të parashikohet impakti i tyre në çdo aktivitet ose paketë punë të strukturës së dekompozimit të projektit. Ky proces mund të paraqitet skematikisht me anë të figurës së mëposhtme:

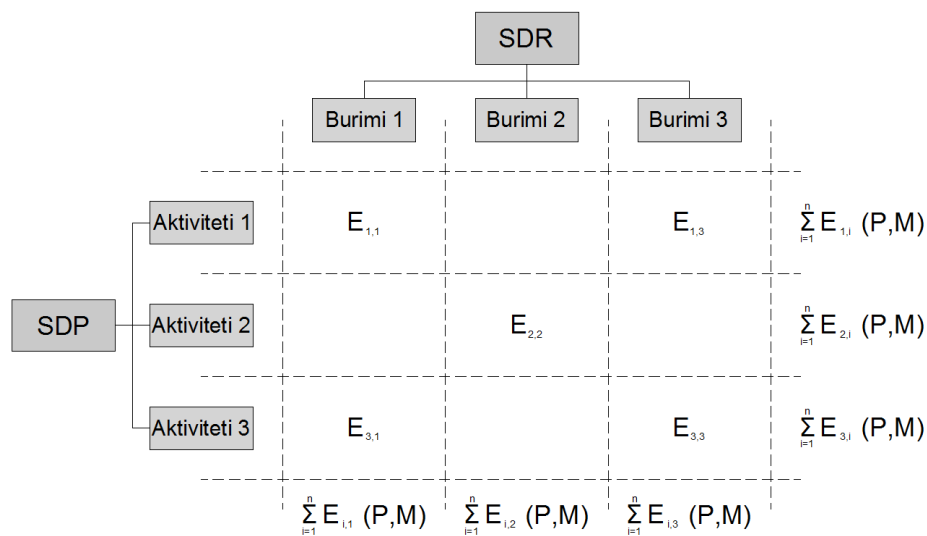


Figura 8.9 Efekti i riskut në çdo aktivitet

Kjo skemë lejon identifikimin e të gjithë burimeve të riskut dhe efektin e tyre në secilin aktivitet. Gjithashtu me anë të *Kubit të riskut* bëhet i mundur evidentimi i marrëdhënies midis risqeve. Një burim i caktuar mund të prodhojë disa risqe të cilët automatikisht janë të lidhur me njëri tjetrin dhe mund të përshijnë disa aktivitete. Prania në një projekt inxhinierik e risqeve të lidhur midis tyre përfaqëson një kërcënim serioz për vet projektin. Por duke përdorur skemat e *Kubit të riskut*, aksioni i nevojshëm për evitimin ose ri-dimensionimin e impaktit të riskut, është më efikas dhe rrit performancës e reagimit ndaj tyre.

9 KAPITULLI IX. ANALIZA E CILËSISË SË REALIZIMIT TË DY PROJEKTEVE INXHINIERIKE NËPËRMJET LLOGARITJES TË INDIKATORËVE TË PERFORMANCËS DHE INDIKATORIT TË RËNDËSISË SË RISKUT.

Në këtë kapitull do të paraqiten rezultatet e mara nga llogaritja e indikatorëve të performancës të realizimit të dy projekteve inxhinierike, me anë të metodave të avancuara të menaxhimit të tyre. U studiuan një seri projektesh dhe veprash inxhinierike gjatë viteve 2014 dhe 2015, por u zgjodhën për tu analizuar vetëm dy vepra rrugore të realizuara në territorin e Republikës së Shqipërisë, të cilat ishin dhe veprat me riskun më të lartë. Konkretisht janë studiuar dy projekte inxhinierike të infrastrukturës rrugore, që konsistojnë në ndërtimin e dy akseve rrugore, ku një prej tyre është i përfunduar, ndërsa projekti tjetër është në fazën e ndërtimit. Projekti i përfunduar është zgjedhur të studiohet me qëllim analizimin e performancës përfundimtare të tij. Ndërsa projekti i cili është në fazën e ndërtimit është zgjedhur për të analizuar performancën e realizimit të tij në një afat kohor të caktuar dhe parashikuar performancën e ardhshme, në mënyrë që të bëhen korrigjimet e mundshme. Gjithashtu janë zgjedhur këto dy vepra të infrastrukturës rrugore për tu studiuar, për faktin se kanë një probabilitet të lartë, që performanca e realizimit të tyre të kërcënohet nga shfaqja e risqeve të ndryshëm. Për marrjen e rezultateve dhe analizimin e rasteve studimore është ndërtuar programi kompjuterik (software) PROING® [54] bazuar në algoritmet dhe formulat e shqyrtuara në pjesën teorike.

9.1 Ndërtimi i programit kompjuterik PROING® për llogaritjen e indikatorëve të performancës

Programi **PROING®** [54] është një program kompjuterik i ndërtuar enkas për këtë punim doktore, i bazuar në pjesët teorike dhe gjetjet e evidentuara gjatë fazës studimore. Ky program është ndërtuar me qëllimin e ngritjes në një nivel më të avancuar menaxhimit, monitorimin dhe kontrollin e projekteve inxhinierike.

Qëllimet kryesore të programit janë:

- Llogaritja e indikatorëve të performancës të projektit.

- Ndërtimi i grafikëve të relacionit midis VF, KA, VP,
- Ndërtimi i grafikut të Gantt për të gjithë punimet e projektit.
- Ndërtimi i grafikëve krahasues midis indikatorëve të performances, në momente të ndryshëm kohor.

Ky program është krijuar me një ndërfaqe kompakte dhe të thjeshtë në përdorim, e cila thjeshtëzon punën që duhet bërë në kompjuter për të kryer analizat dhe veprimet matematikore përkatëse.

Për ndërtimin e këtij programi është përdorur gjuha *JavaFX 8*, e cila është një nga platformat software më të reja e krijuar nga *Oracle Corporation*[®].

Programi në fjalë mundëson hedhjen e të dhënave të proceseve të ndryshme të një projekti inxhinierik, dhe llogarit indikatorët dhe të dhënat e tjera që kërkohen për të kryer një analizë të përgjithshme të performancës së tij, të cilat më pas përdoren për të gjeneruar të gjithë grafikët e nevojshëm.

Klasa kryesore e gjithë programit është *Activity.java*, fushat e së cilës janë variablat (zërat) që karakterizojnë një aktivitet normal të një projekti inxhinierik si: Preventivi, kohëzgjatja, sasia, avancimi fizik, kostot aktuale, vlerën e planifikuar dhe vlerën e fituar.

Kjo klasë përmban dhe metodat (funksionet) që përmbajnë gjithë veprimet matematikore të cilat duhen për llogaritjen e variablave të ndryshme si avancimi fizik i aktivitetit W , VP , KA , VF , NK , NP , IPK dhe IPP , VPM_b , VP_{erf} , duke u bazuar nga të dhënat e vendosura nga përdoruesi. Avancimi fizik i aktiviteve kryesor ose projektit llogaritet duke integruar në program funksionin fuqi, të përmendur në pjesën teorike.

Metoda për llogaritjen e të dhënave në program, është paraqitur më poshtë:

```
public void Calculate() {
    getDateDiff(endTime, startTime, TimeUnit.DAYS);

    if(valSA == 0)
        valCP = 0;
    else{
        valCP = valAA / valSA;
    }

    valPV = valPA * valPRICE;
    valAC = valCA * valPRICE;
    valEV = valPRICE * valAA;
    valCV = valEV - valAC;
    valSV = valEV - valPV;
    if (valAC == 0 || valPV == 0) {
        valCPI = 0;
    }
}
```

```

        valSPI = 0;
    }
    else{
        valCPI = valEV / valAC;
        valSPI = valEV / valPV;
    }

```

Përdoruesi, pasi ka krijuar një Projekt të ri tek *File* → *New*, ose është duke punuar me një projekt ekzistues, i jepet mundësia për të shtuar të dhëna në projekt. Dritarja e mëposhtme është shembull i ndërfaqes që i ofrohet përdoruesit për të shtuar aktivitete ndërtimor.

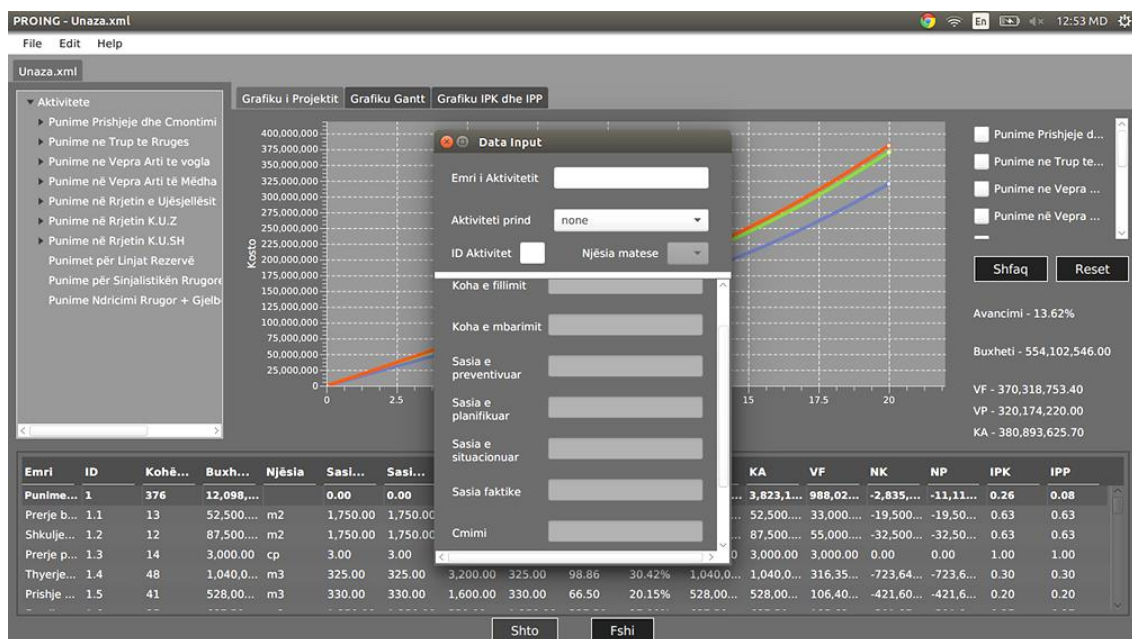


Figura 9.1 Ndërfaqja kryesore e programit PROING®

Aktivitetet janë të ndara në kryesor (prind) dhe sekondarë, ku aktiviteti kryesor përfaqëson një kategori të caktuar punimesh, apo procese të ndryshme, dhe secili aktivitet kryesor ka aktivitetet sekondarë përkatës që janë punimet e ndryshme që do të kryhen.

Çdo objekt i tipit Activity, ndër fushat e shumta që përfaqësojnë zërat e aktivitetit, ka dhe fushën *parent*, e cila shërben pikërisht për të përcaktuar ndarjen kryesor – sekondar.

Aktiviteti kryesor, i cili e ka vlerën e variabël *parent = 0*, nuk mund ti vendosësh të dhëna, por të dhënat e tij gjenerohen nga të dhënat e të gjithë aktiviteteve sekondarë të tij. Për kryerjen e kësaj, shërben metoda *CalculateAndSort()* që ndodhet në klasën *Content.java*. Metoda është e ilustruar më poshtë:

```

public void CalculateAndSort() {
    ObservableList<Activity> temp;

```

```

int k, i = 0, j = 0;
int size = data.size();

double sumBudg = 0, sumPV = 0, sumAC = 0, sumEV = 0,
sumCV = 0, sumSV = 0;
double totCPI, totSPI, totPP, totCP, sumPP = 0, sumCP =
0, sumCPI = 0, sumSPI = 0, sumPrice = 0,
sumPA = 0, sumAA=0;
int parent;
int id;

// Llogaritja
for (i = 0; i < size; i++) {
    k = 0;
    sumPrice = 0;
    sumAA = 0; // Sasi faktike
    sumPA = 0; // Sasi e planifikuar
    sumDur = 0;
    sumBudg = 0;
    sumPV = 0;
    sumAC = 0;
    sumEV = 0;
    sumCV = 0;
    sumSV = 0;
    totCPI = 0;
    totSPI = 0;
    totPP = 0;
    totCP = 0;
    sumPP = 0;
    sumCP = 0;
    sumCPI = 0;
    sumSPI = 0;
    parent = data.get(i).getParentValue();
    id = data.get(i).getID();
    if (parent == 0) {
        for (j = i + 1; j < size; j++) {
            if (data.get(j).getParentValue() ==
id)
                {
                    sumDur +=
data.get(j).getDuration();
                    sumPrice +=
data.get(j).getPriceValue();
                    sumAA +=
data.get(j).getActualAmount();
                    sumPA +=
data.get(j).getPlannedAmount();
                    sumBudg +=
data.get(j).getBudget();

                    sumPV += data.get(j).getPV();
                    sumAC += data.get(j).getAC();
                    sumEV += data.get(j).getEV();
                    sumCV += data.get(j).getCV();
                    sumSV += data.get(j).getSV();
                    sumCPI += data.get(j).getCPI();
                    sumSPI += data.get(j).getSPI();
                    k++;
                }
            }
}

```

```

    }
    if (k != 0 && sumAC != 0 && sumPV != 0)
    {
        totCP = mkv(sumCP, sumPrice, sumAA,
            sumPA);

        totCPI = (double) sumEV / sumAC;
        totSPI = (double) sumEV / sumPV;
        if (k == 1) {
            totCPI = sumCPI;
            totSPI = sumSPI;
        }
    }
    data.get(i).setDuration(sumDur);
    data.get(i).setBudget(sumBudg);
    data.get(i).setCurrentProgress(totCP);
    data.get(i).setPV(sumPV);
    data.get(i).setAC(sumAC);
    data.get(i).setEV(sumEV);
    data.get(i).setCV(sumCV);
    data.get(i).setSV(sumSV);
    data.get(i).setCPI(totCPI);
    data.get(i).setSPI(totSPI);
    data.get(i).ConvertToStringProperty();
}
Rendit(); // Metoda e renditjes sipas ID
}

```

Kjo metodë thërret çdo herë gjatë *Refresh-it* të pamjes, e cila vet thërret kur shtohet një aktivitet i ri, kur bëhen ndryshime në tabelën e të dhënave, ose kur fshihet një aktivitet nga tabela, duke mundësuar një paraqitje në kohë reale të çdo ndryshimi në grafik.

Grafiku i gjeneruar me *Bezier* paraqet vlerat e : Vlerës së Fituar (VF), Kostos Aktuale (KA) dhe Vlerës së Planifikuar (VP) në momentin kohor T kur bëhet analiza e projektit.

Në panelin në të djathtë të grafikut ndodhet një listë me *Checkbox-s*, ku secili përfaqëson një aktivitet kryesor. Zgjedhja (selektimi) i një, dy osë më shumë prej tyre, do të shfaq grafikun përkatës të gjeneruar nga vlerat e aktiviteteve të përzgjedhura. Poshtë kësaj liste, shfaqen të dhënat totale për gjithë projektin (ose në rastin e mësipërm, kur janë përzgjedhur aktivitete specifike, shfaq të dhënat e tyre).

Veç pjesës së përshkruar më sipër, programi mundëson gjithashtu paraqitjen e një grafiku-diagrame të llojit Gantt për të shfaqur shtrirjen në kohë të projektit inxhinierik.

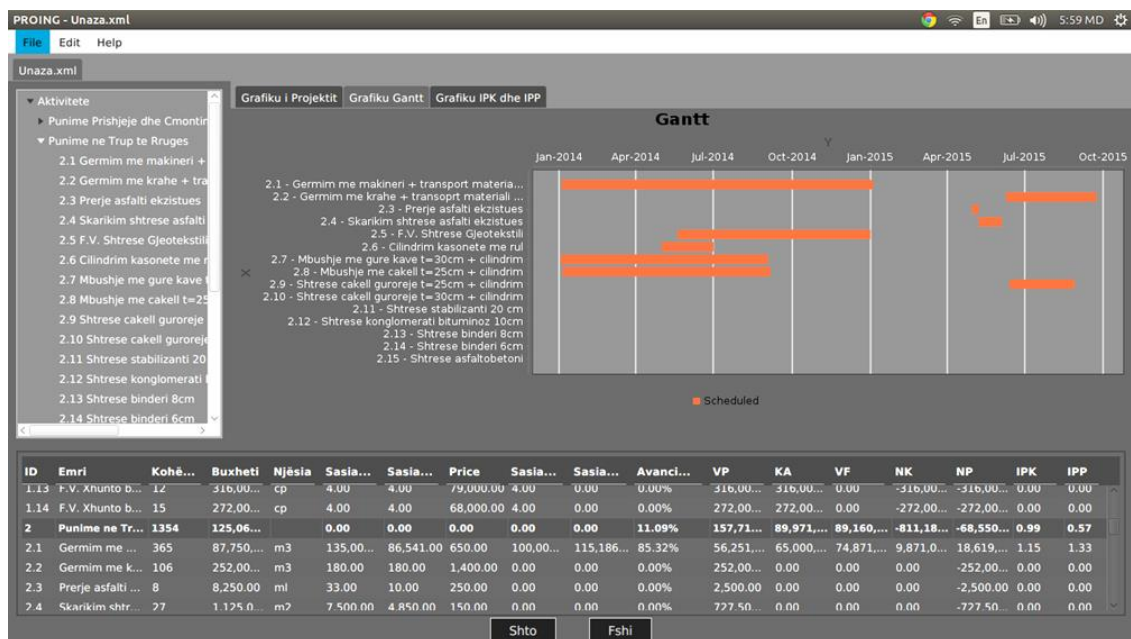


Figura 9.2 Paraqitja e diagrameve të përparësive të aktiviteteve

Çdo aktivitet ka kohën e fillimit dhe mbarimit të tij, që përdoren në grafikun e mësipërm për të llogaritur kohëzgjatjen e secilit aktivitet të projektit. Klikimi në aktivitetet kryesore në panelin në të majtë, filtron aktivitetet që shfaqen tek grafiku Gantt, duke shfaqur vetëm aktivitetet sekondarë të kryesorit të zgjedhur.

Programi ofron dhe dy grafikë të tjerë për të paraqitur vlerat e Indikatorit të Performancës të Kostos *IPK* dhe Indikatorit të Performancës së Planit *IPP* në faza të ndryshme të projektit.

Gjithashtu nëpërmjet programit mund të llogaritet edhe afati përfundimtar i përfundimit të veprës, duke u bazuar tek indikatorët e performancës të llogaritur në një moment të caktuar T_i .

9.2 Llogaritja e indikatorëve të performancës të një projekti inxhinierik të përfunduar

Llogaritja e indikatorëve të performancës të një projekt inxhinierik të përfunduar, kryhet për dhënë një vlerësim përfundimtar nëqoftëse realizimi i projektit ka arritur objektivat e paracaktuara në fazën e planifikimit dhe fondet e akorduara janë shpenzuar në përputhje

me sa është deklaruar [52]. Gjithashtu rezultatet e arritura krijojnë një “database” të vlefshëm, për të korrigjuar performancën e projekteve të ardhshëm.

Nga të dhënat e marra nga procesi i auditimit në Autoritetin Rrugor Shqiptar, është studiuar projekti inxhinierik për ndërtimin e infrastrukturës rrugore të segmentit “Lushnje – Berat” Loti 1 [26]. Segmenti i parë i Rrugës “Lushnje – Berat” prej 5592m ka filluar të ndërtohet në vitin 2011. Vlera e projektit është 359,035,150 lekë. Sipas projektit teknik segmenti rrugor është i përbërë përveç shtresave asfaltike dhe shtresave të bazës edhe nga vepra arti (ura) të dimensioneve të vogla. Vepra rrugore e ndërtuar, megjithëse është aks i ri dhe nuk kalon në zonë të banuar ose me dendësi subjektsh tregtare, ka qenë e ekspozuar nga risqe me impakt të lartë. Risqet e shfaqur kanë qenë kryesisht risqet e lidhur me “Ndryshimet e Kërkesave të Financuesit”. Për këtë arsye projekti teknik [25] ka pësuar ndryshime pasi punimet për realizimin e veprës kishin filluar. Më konkretisht, është ndryshuar gjerësia e trupit kryesor të rrugës duke u zvogëluar nga $B=12.5m$ në $B=9.5m$. Ndërsa gjerësia e pjesës së shtresave asfaltike është zvogëluar nga $B=10.5m$ në $B=8m$. Në figurën e mëposhtme është paraqitur vepra rrugore.



Figura 9.9.3 Trupi i rrugës “Lushnje-Berat”

Ndryshimi i projektit teknik [25] ka ndikuar drejtpërdrejt në performancën e realizimit të veprës inxhinierike, duke ndryshuar në mënyrë regressive indikatorët e kostos dhe të afateve kohore. Për realizimin e projektit janë kryer 895 ditë efektive pune. Projekti inxhinierik ka

[illegible]

Figura 9.9.4 Planimetria e veprës rrugore

Pasi ka përfunduar, kjo vepër rrugore është studiuar për të vlerësuar performancën e realizimit të proceseve të ndërtimit, duke përdorur metodat e avancuara të llogaritjes të indikatorëve të performancës. Të dhënat për këtë vepër janë marrë nga dokumentacioni teknik, projekti i azhurnuar (versioni elektronik dhe i printuar) dhe verifikimet në terren. Përsa i përket verifikimeve në terren, janë kryer matje në dimension dhe në formë për elementët përbërës të aksit rrugor si: dimensionet e përgjithshme të trupit të rrugës, gjerësia e shtresave asfaltike, volumet e shtresave dhe nënshtresave të rrugë si dhe dimensionet e veprave të artit.

Gjithashtu janë kryer llogaritje analitike duke u bazuar në projektin teknik të zbatimit, librezën e masave, preventivin dhe situacionin përfundimtar, nëpërmjet të cilave janë konstatuar diferencat në sasi dhe volume. Këto diferenca janë vendosur si të dhëna fillestare (input-e) në programin kompjuterik PROING®.

Gjithë procesi i llogaritjes të indikatorëve të performancës konsiderohet edhe si proces i kontrollit të cilësisë të projektit inxhinierik.



Figura 9.5 Verifikimet në terren

Llogaritja e indikatorëve të performancës është kryer duke përdorur *Metodën e Vlerës të Fituar*, avancimit fizik dhe të dhënat e mara nga llogaritjet analitike, duke integruar së bashku në programin PROING®.



Figura 9.6 Kampioni i shtresave asfaltike

Gjithashtu u verifikuan në dimensione dhe një formë kampionët e shtresave asfaltike përbërëse të rrugës kryesore. Si edhe vërehet nga figura kampioni është i përbërë nga të tre

shtresat si: konglomerati bituminoz 8cm, binder 6cm dhe tapet 4cm dhe për sa i përket lartësisë së tyre nuk u gjetën diferenca thelbësore.

9.2.1 Analiza e rezultateve

Duke analizuar rezultatet e marra nga llogaritjet me programin PROING[®], të cilat janë të paraqitura edhe në tabelat e mëposhtme, evidentohet se performanca e projektit është më e ulët se performanca e deklaruar dhe parashikuar.

Por jo të gjithë punimet dhe proceset e ndërtimit kanë patur një performancë të ulët, konkretisht për proceset e ndërtimit të rrugës kryesore evidentohet se:

1. *Punimet e prishjeve dhe pastrimeve* kanë patur performancën e parashikuar në lidhje me koston, ku Indikatori i Performancës së Kostos është llogaritur: $IPK = 1$, vlerë e cila tregon se kosto e volumeve të realizuara përputhet me vlerën e volumeve të paguara. Ndërsa performanca e planit në lidhje me sasinë e planifikuar ka qënë më e lartë se parashikimi, ku Indikatori i Performancës së Planit është llogaritur: $IPP = 1.414 > 1$, vlerë kjo e cila tregon se janë kryer më shumë punime se sa janë parashikuar në fazën e planifikimit, por janë tejkaluar afatet kohore të parashikuara.

2. *Punimet e dheut dhe pilotave* kanë patur performancë të ulët të kostos, ku Indikatori i Performancës së Kostos është llogaritur: $= 0.94 < 1$, vlerë e cila tregon se kosto e këtyre punimeve është 6% më e lartë nga vlera e volumeve të realizuara. Përsa i përket volumeve realisht të realizuara këto variojnë në varësi të punimit të kryer dhe sasisë së deklaruar. Këto punime janë të paraqitura në Figurën 9.7, të marrë nga programi PROING[®]:

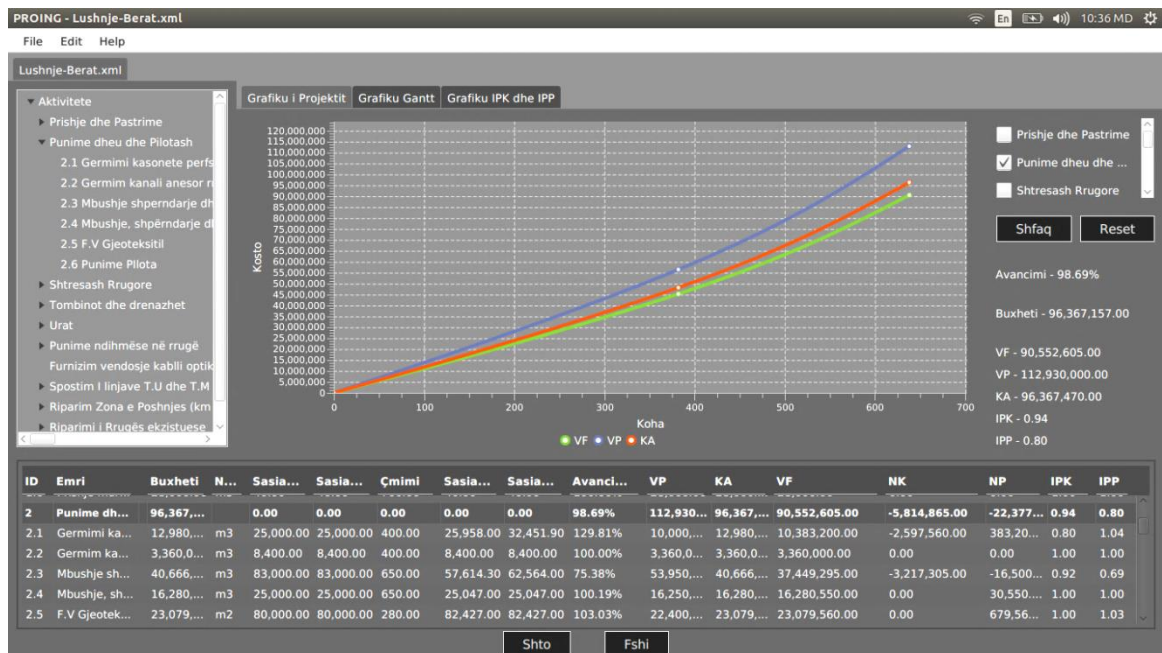


Figura 9.7 Punimet e dheut dhe pilotave. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

Në grupin e këtyre punimeve, “*Gërmimi i kasonetës*” ka patur performancën më të ulët të koston, ku Indikatori i Performancës së Koston është llogaritur: $IPK = 0.80$. Kjo vlerë tregon se kosto për këtë punim është 20 % më e lartë në raport me vlerën e volumeve realisht të realizuara. Përsa i përket performancës së planit, Indikatori i Performancës së Planit është llogaritur: $IPP = 1$, vlerë e cila tregon se janë realizuar volumet e parashikuara në fazën e planifikimit. Përsa i përket punimeve të “*Mbushjeve dhe ngjeshje të materialit të seleksionuar*”, performanca e planit ka qenë e ulët, ku Indikatori i Performancës së Planit rezulton $IPP = 0.69$, vlerë e cila tregon se ka patur një llogaritje të gabuar të volumit të këtyre punimeve në fazën e planifikimit, ku janë realizuar në fakt 31% më pak punime nga parashikimi. Ndërsa performanca e koston rezulton e ulët, ku Indikatori i Performancës së Koston është llogaritur: $IPK = 0.92$, vlerë e cila tregon se kosto e punimit është 8 % më e lartë në raport me vlerën e volumeve të kryera realisht.

3. *Punimet e shtresave rrugore* kanë patur një performancë të ulët të koston, ku Indikatori i Performancës së Koston është llogaritur: $K = 0.96$, vlerë e cila tregon se kosto e këtyre punimeve është 4% më e lartë nga vlera e volumeve të realizuara.

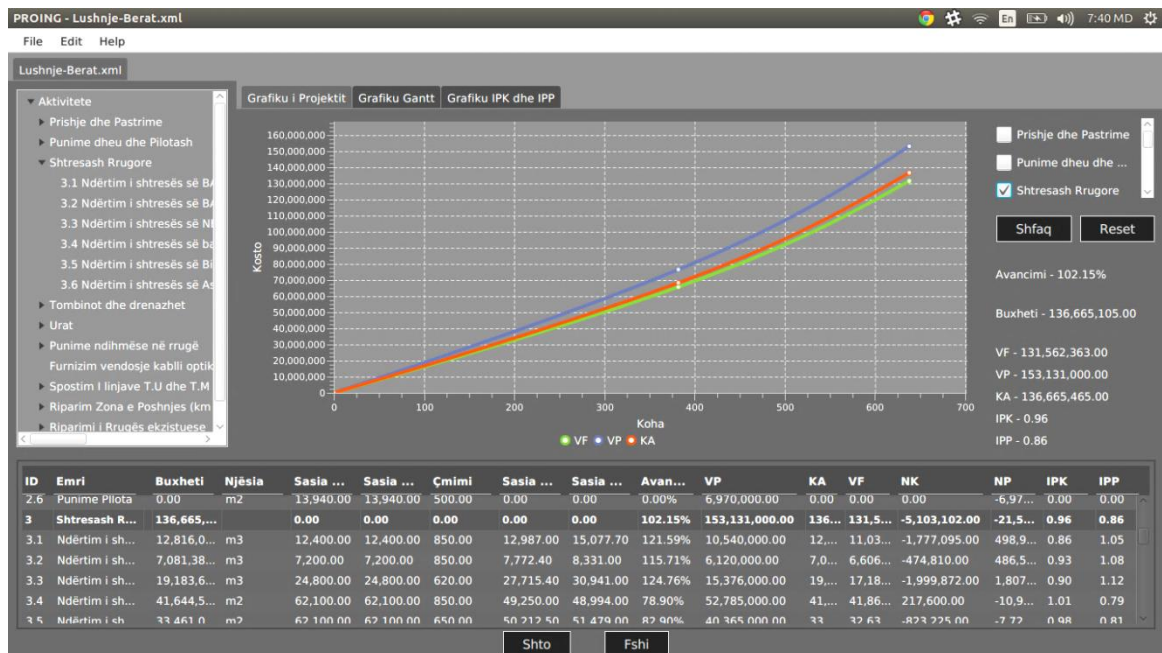


Figura 9.8 Punimet e shtresave rrugore. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

Ndërsa performanca e planit rezulton e ulët, ku Indikatori i Performancës së Planit është llogaritur: $IPP = 0.86 < 1$, vlerë e cila tregon se për këto punime janë realizuar rreth 14% më pak volume nga sa ishte parashikuar. Punimet e Shtresave rrugore, janë dhe proceset të cilat kanë patur një impakt të lartë nga shfaqja e riskut “Ndryshim i Kërkesave të Financuesit”.

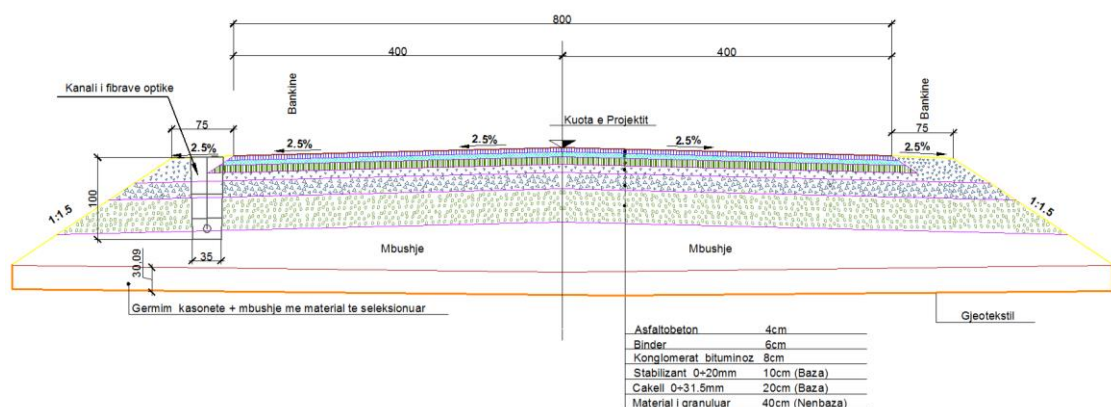


Figura 9.9 Seksioni tërthor i trupit të rrugës kryesore. Shtresat

4. Punimi *Ndërtim i shtresës së bazës, granulometri 0-31.5mm, t=20cm* është edhe punimi i cili ka patur performancën më të ulët të kostos e llogaritur në: $IPK = 0.86 < 1$,

ku kosto ka qenë 14% më e lartë nga vlera e volumeve të realizuara. Ndërsa vlera e volumeve të kryera të punimit

5. Punimi *Ndërtim i shtresës së bazës bituminoze, konglomerat bituminoz H=8cm përfshe prajmerin* ka qenë lehtësisht më e lartë nga vlera e paguar. Performanca e planit për këtë punim ka qenë $IPP = 0.79 < 1$, vlerë që tregon se janë realizuar 21% më pak volume dhe jashtë afatit të parashikuar në projektin fillestar.

6. Punimet për *Tombinot dhe drenazhet, Punime ndihmëse në rrugë, Furnizim vendosje kabulli optik*, kanë patur performancë të koston e llogaritur: $= 1$, vlerë e cila tregon se kosto e këtyre punimeve është e njëjtë me vlerën e volumeve të realizuara. Gjithashtu performanca e planit për këto punime ka qenë rreth $P = 1$, vlerë e cila tregon se volumet për këto punime janë realizuar në sasi sa volumet e parashikuara në projektin fillestar.

7. Punimet e urave kanë patur performancë të koston $K = 1$, vlerë e cila tregon se kosto e këtij punimi është e njëjtë me vlerën e volumeve të realizuara. Ndërsa përformanca e planit për këto punime ka qenë $IPP = 0.94$, vlerë e cila tregon se janë realizuar 6% më pak volume nga sa është ishte parashikuar në projekt.



Figura 9.10 Punimet në ura. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

8. Punimet për *Riparinimin e Zonës së Poshnjes (km 21+100-21+460)* kanë qenë punime të paparashikuara në projektin fillestar, dhe janë shtuar tërësisht. Performanca e

kostos së këtyre punimeve ka qenë $IPK = 1$ vlerë e cila tregon se kosto e këtij punimi është e njëjtë me vlerën e volumeve të realizuara. Ndërsa performanca e planit të këtyre punimeve nëqoftëse i referohemi projektit fillestar, nuk mund të matet sepse nuk ka ekzistuar si punim.

9. Punimet për *Riparimin e Rrugës ekzistuese* kanë patur një performancë të ulët koston, ku Indikatori i Performancës së Kostos është llogaritur: $K = 0.90 < 1$, vlerë e cila tregon se kosto e punimeve të Rrugës ekzistuese është 10% më e lartë nga vlera e volumeve të realizuara. Ndërsa performanca e planit në lidhje me projektin fillestar nuk mund të matet, ndërsa në lidhje me projektin e rishikuar është $IPP = 1$, vlerë e cila tregon se janë realizuar volumet e parashikuara. Punimi “*Gërmim kasonete përfshi cilindrim dhe transportin në çfarëdo distance*” ka patur performancën më të ulët të koston në grupin e proceseve të ndërtimit për “*Riparimin e Rrugës ekzistuese*”, ku Indikatori i Performancës së Koston është llogaritur: $IPK = 0.69 < 1$, vlerë e cila tregon se kosto e këtij punimi ndërtimor është 31% më e lartë nga vlera e volumeve të realizuara. Indikatori i Performancës së Planit në lidhje me projektin e rishikuar është llogaritur: $IPP = 1$, që do të thotë se punimet janë realizuar sipas planifikimit fillestar të tyre. Gjithashtu punimi “*Ndërtim i shtresës së binderit $H=6cm$, përfshi emulsion bituminoz*” ka patur performancë të ulët në lidhje me koston, ku Indikatori i Performancës së Koston rezulton: $IPK = 0.82$, vlerë e cila tregon se kosto e këtij punimi është 18 % më e lartë nga vlera e volumeve të realizuara.



Figura 9.11 Punimet për Riparimin e Rrugës ekzistuese. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

Ndërsa punimet *Ndërtim i shtresës së Asfaltit $H=4\text{cm}$, përfshi emulsion bituminoz dhe Ndërtim i shtresës së bazës, granulometri 0-31.5mm, $t=20\text{cm}$* , kanë patur një performancë më të lartë të kostos nga parashikimi, ku Indikatorët e Performancës së Kostos rezultojnë $IPK = 1.1$, vlerë e cila tregon se janë realizuar më shumë punime nga sa është paguar.

Si përfundim projekti inxhinierik për ndërtimin e rrugës “Lushnje-Berat” L-1 , është realizuar me një performancë të ulët. Duke iu referuar Indikatorit të Performancës së Kostos të gjithë projektit $IPK = 0.96 < 1$, rezulton se performanca e projektit në lidhje me koston ka qenë 4% më e ulët se kostot e deklaruara. Ndërsa në lidhje me sa është realizuar në fakt dhe sa ishte parashikuar të realizohej, Indikator i Performancës së Planit $IPP = 0.87 < 1$, vlerë e cila tregon se janë realizuar në fakt 13% më pak volume në krahasim me sa ishte parashikuar sipas projektit fillestar dhe projekti ka qënë gjatë gjithë periudhës së tij në vonesë me afatet. Ndryshimi nga Kosto për gjithë projektin ka qenë $NK=14,834,481$ lekë, vlerë e cila tregon se është paguar 14,834,481 lekë më shumë nga sa në fakt është realizuar. Më poshtë paraqitet grafiku i relacionit të VF, KA dhe VP për të gjitha punimeve e projektit inxhinierik.

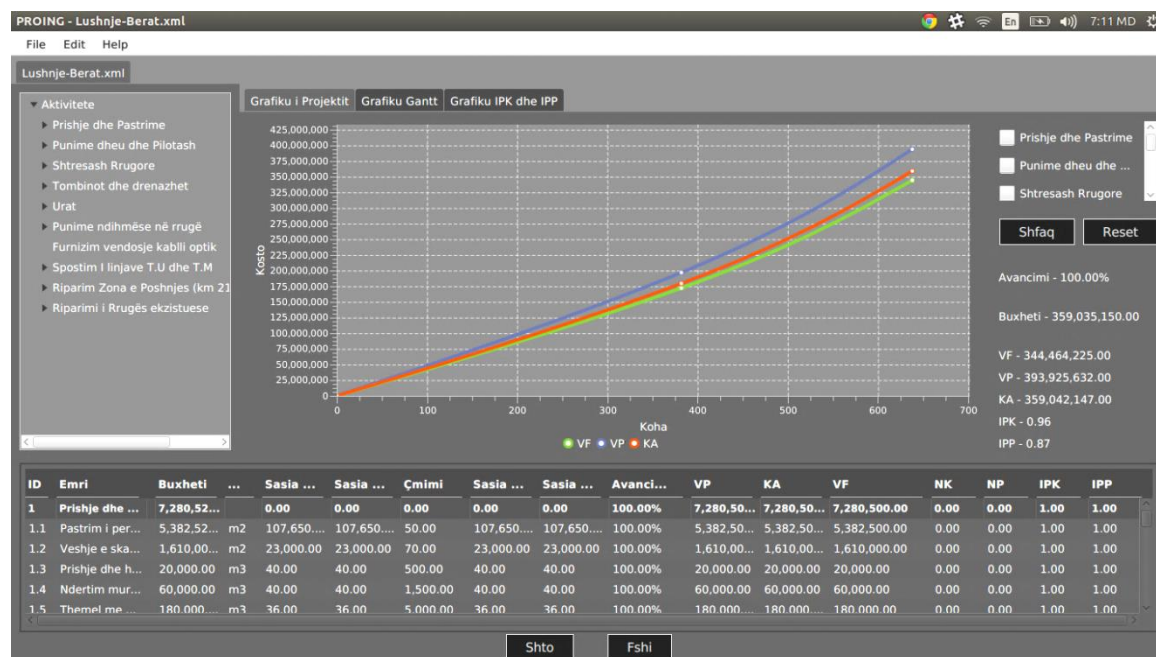


Figura 9.12 Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

Tabela 9.1 Indikatorët e performances të projektit inxhinierik “Lushnje –Berat” L-1

Indikatori	Vlera
IPK	0.96
IPP	0.87
NK	14,834,481

Efekti negativ që ka patur risku i lidhur me “*Ndryshimin e Kërkesave të Financuesit (NKF)*” ka qenë i tepër i lartë, duke ndryshuar projektin e rrugës kryesore. Ndryshimi i projektit ka sjell zvogëlimin e dimensioneve dhe volumeve të rrugës kryesore, por jo duke ulur koston e rrugës. Vlera e volumeve të zbritura të shtresave të rrugës kryesore është kompensuar duke riparuar rrugët ekzistuese, ku kryesisht janë shtuar volumet për punimet të cilat kanë patur një çmim të lartë dhe eventualisht është rritur kosto e rrugës, por jo në proporcion me volumet e kryera.

9.3 Llogaritja e indikatorëve të performancës të një projekti inxhinierik në proces ndërtimi.

9.3.1 Përshkrimi i projektit

Llogaritja e indikatorëve të performancës për një projekt inxhinierik në proces ndërtimi, kryhet për dhënë një vlerësim të performancës të realizimit të tij, në një moment kohor të caktuar (T). Rezultatet e mara në lidhje me performancën e projektit në një moment kohor (T), shërbejnë për të bërë parashikimet e performancës së ardhshme të projektit inxhinierik në studim, në mënyrë që të jetë brenda parametrave të parashikuar në fazën e planifikimit. Nga të dhënat e marra nga procesi i auditimit në Autoritetin Rrugor Shqiptar është studiuar projekti inxhinierik për ndërtimin e infrastrukturës rrugore të segmentit “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m” [27]. Vlera e punimeve të objektit sipas preventivit fillestar është 554,111,546 *lekë*.

Ky segment ka një gjatësi prej 0.640 km ose 640m dhe është pjesë e segmentit rrugor të Unazës së Re (e Madhe) të Tiranës. I pozicionuar në pjesën jugore të zonës urbane të qytetit të Tiranës, segmenti rrugor në studim përbëhet nga: Rruga kryesore me gjerësi të kurorës B=30m dhe Rrugët paralele me gjerësi B=12m. Rruga kryesore sipas projektit është

parashikuar të ketë dy karexhata kalimi, ku secila karexhatë të ketë dy vija kalimi me gjerësi $B= 3.5m$ dhe një korsi emergjencë me gjerësi $B= 3.5m$ [28].

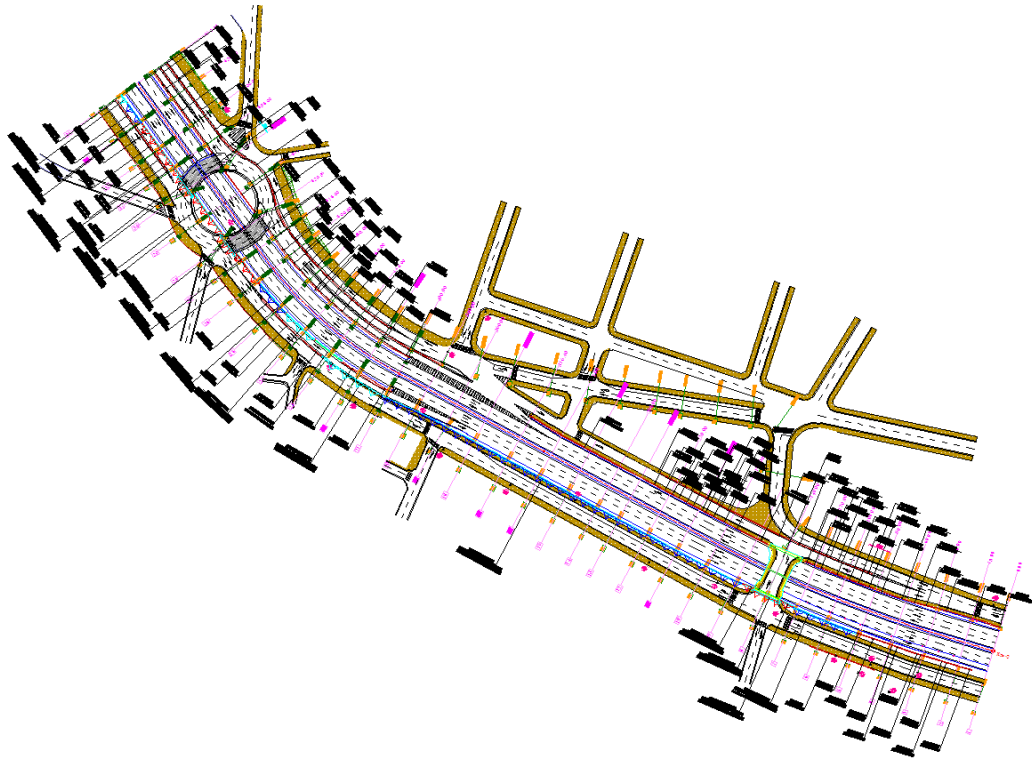


Figura 9.13 Planimetria e rrugës kryesore dhe rrugëve dytësore

Punimet në trup të rrugës kryesore dhe dytësore, sipas projektit fillestar janë parashikuar të kryhen duke iu referuar standardeve të kategorisë së rrugës. Në këto punime për sa i përket shtresave rrugore janë parashikuar të kryhen: “Cilindrim kasonete”, “Shtresë gjeotekstili”, “Mbushje me gurë kave $t=30cm$ ”, “Mbushje me çakëll $t=25cm$ ”, “Shtresa çakëll gurorjeje $t=25cm$ dhe $t=30cm$ ”, “Shtresë stabilizanti $t=20cm$ ”, “Shtresë konglomerati bituminoz $t=10cm$ ”, “Shtresë binderi $t=8\text{ cm}$ dhe $t=6cm$ ” dhe “Shtresë asfaltobetoni $t=4cm$ ”.



Figura 9.14 Trupi i rrugës kryesore. Mbushjet dhe shtresat

Me ndryshimin e projektit, një pjesë e konsiderueshme e volumeve të këtyre punimeve janë hequr, ku janë parashikuar të kryhen vetëm: cilindrimi i kasonetës dhe mbushjet me çakëll. Përsa i përket ndërtimit të veprave të artit, të cilat kanë volumen më të madh të punimeve të veprës inxhinierike, janë parashikuar të ndërtohen [28] :

-*Vepra Arti të Vogla*, të cilat përfshijnë ndërtimin e mureve mbajtës dhe mureve pritës betoni të armuar me lartësi që varion nga $H=2.0\text{ m} \div H=7.5\text{ m}$. Klasa e betonit e përdorur për ndërtimin e mureve është *C25/30*.



Figura 9.15 Vepra Arti të Vogla. Ndërtimi i mureve mbajtës dhe pritës

Gjithashtu ndërtimi i *Veprave të Artit të Vogla* përfshin: ndërtimin në seksionet të caktuara të perimetrit të rrugës të pilotave prej betoni të armuar me diametër $\varnothing=0.8\text{ m}$ dhe gjatësi që

varion nga $L=8m$ deri në $L=14m$. Klasa e betonit e përdorur për ndërtimin e pilotave është C25/30. Ndërsa armimi i pilotave dhe i mureve është kryer me hekur të llojit “Çelik FeB44 me $R_a > 3700 kg/cm^2$ ”. Ndërtimi i pilotave është bërë për shkak të mungesës së qëndrueshmërisë të skarpateve të ndodhura midis trupit të rrugës kryesore dhe godinave të banimit të ndërtuara përgjatë perimetrit të rrugës, duke zëvendësuar një pjesë të mureve pritës të parashikuar në projektin fillestar [27], [28].



Figura 9.16 Vepra Arti të Vogla. Ndërtimi i pilotave

Ndërtimi i veprave të artit të mëdha, përfshin ndërtimin e një mbikalimi automobilistik betoni të armuar me dimensione $28.7m \times 23.75m$, me lartësi $H = 7.35 m$. Mbikalimi është i ndarë në dy kalime, ku secili prej tyre ka gjerësi $B=13.08m$ dhe lartësi $H=6.50m$. Klasa e betonit e përdorur për ndërtimin e mbi strukturës së mbikalimit është C25/30. Betoni i përdorur për muret në aksin 1, 2, 3 dhe trarët lidhës është i klasës C25/30.

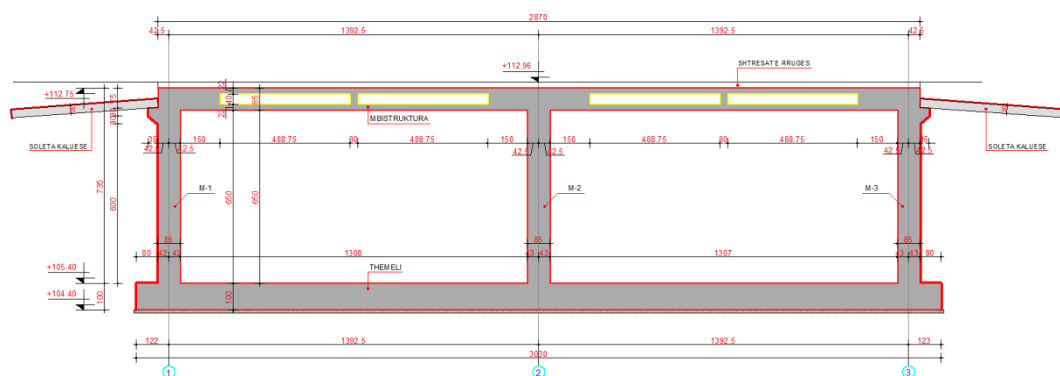


Figura 9.17 Seksionit 8. Prerja tërthore e mbikalimit



Figura 9.18. Seksioni 8 . Vepra Arti të mëdha - Mbikalimi automobilistik

Shtresat rugore të parashikuara në preventivin fillestar për këtë nyje, nuk do të realizohen për shkak të përdorimit vlerës së tyre për mbulimin e kostove të volumeve që janë shtuar për ndërtimin e mureve dhe pilotave.

Gjithashtu është parashikuar ndërtimi i një rrethrotullim-nyje kalimi në disnivel në seksionin e 28 dhe 30 me një mbikalim me dimensione $24.70\text{ m} \times 12.72\text{ m}$ dhe lartësi $H = 8.20\text{ m}$ [28].

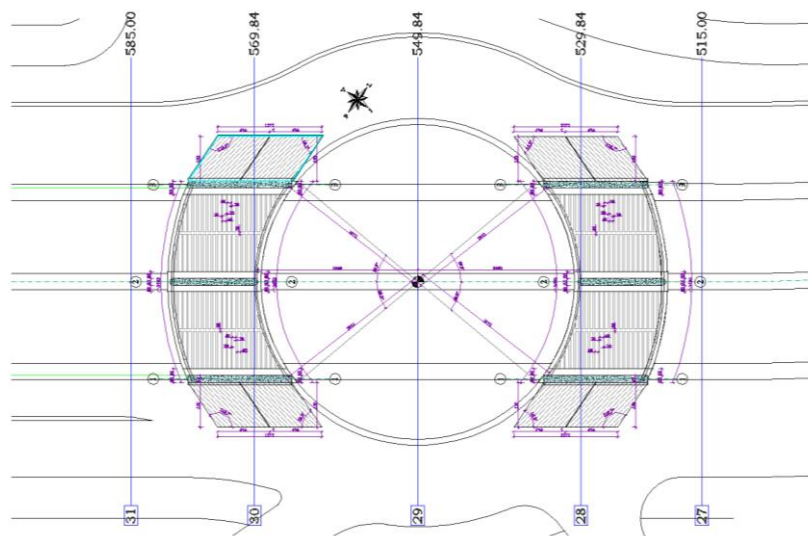


Figura 9.19 Seksioni 28-30. Plani i mbistrukturës të nyjës së kalimit

Betoni i përdorur për ndërtimin e mbi strukturës dhe mureve në akset 1, 2, 3 është i klasës C25/30, ndërsa hekuri i përdorur është i llojit “Çelik FeB44 me $R_a > 3700 \text{ kg/cm}^2$ ”.

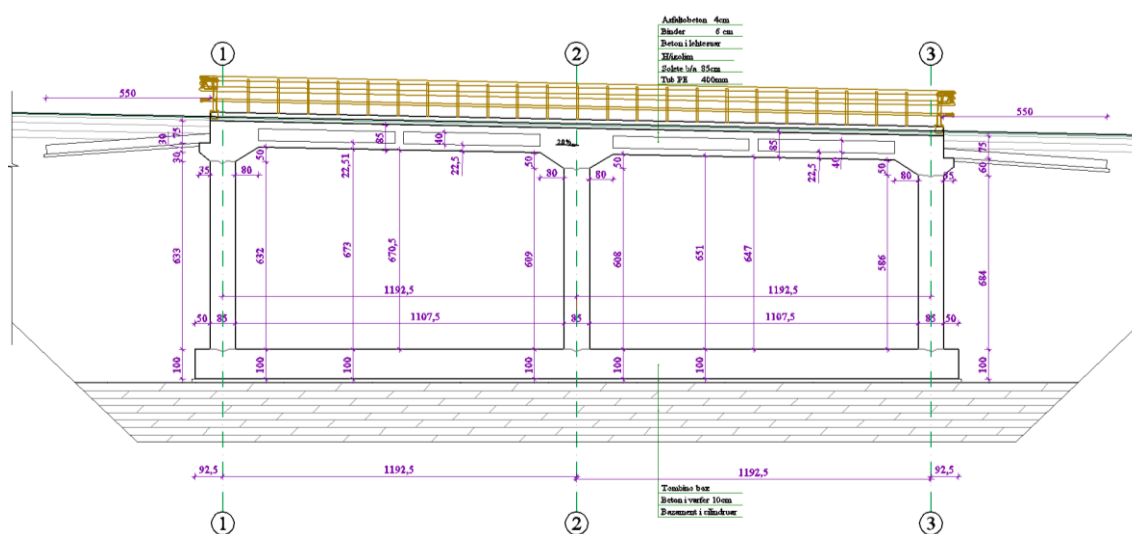


Figura 9.20 Seksioni 28-30. Profili gjatësor i nyjës së kalimit

Nyja është e ndarë në dy kalime me gjerësi $B = 11.92 \text{ m}$ me lartësi $H = 6.70 \text{ m}$ dhe $H = 6.47 \text{ m}$. Shtresat rrugore asfaltike të parashikuara për tu hedhur në nyje janë : asfaltbeton 4 cm dhe binder 4 cm. Por këto shtresa nuk janë realizuar sipas projektit dhe preventivit të ndryshuar, ku vlera e tyre do të përdoret për ndërtimin e mureve mbajtës dhe pilotave.

9.3.2 Vlerësimi dhe analizimi i risqeve të projektit “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m”

Vepra rrugore duke qenë se është pjesë e aksit rrugor "Unaza e Madhe e Tiranës", është e pozicionuar në zonat më të populluara të saj. Ky segment është kufiri ndarës midis dy zonave rezidenciale: Zonës rezidenciale të “Tiranës së Re” dhe zonës rezidenciale të Selitës së vogël. Ky fakt ka sjell që në afërsi të gjurmës së rrugës, ku do të zhvillohet e gjithë veprimtaria e ndërtimit të veprës, të jenë të ndërtuar një numër i konsiderueshëm objektsh banimi.

Pozicioni gjeografik i veprës rrugore dhe kryerja e projektit teknik të zbatimit për “Unazën e Madhe të Tiranës” disa vjet përpara fillimit të planifikimit të investimit, kryerjes së procedurës së prokurimit dhe fillimit të zbatimit të punimeve, ka bërë që projekti inxhinierik të jetë i ekspozuar ndaj një numri të konsiderueshëm risqesh.

Gjatë këtij punimi duke analizuar të gjitha të dhënat në dispozicion, fillimisht është kryer identifikimi i risqeve të cilët kërcënojnë realizimin e projektit me anë të teknikës të vlerësimit të risqeve PRAM. Pasi është kryer identifikimi i risqeve, nëpërmjet metodave probabilitare është përcaktuar probabiliteti i shfaqjes së secilit risk dhe impakti që ka dhënë në realizimin e veprës në studim. Duke u bazuar në këto të dhëna, është kryer edhe vlerësimi kuantitativ i indikatorëve të rëndësisë të secilit risk R_i , në gjithë projektin me anë të formulës:

$$R_i = \text{Probabilitet} \cdot \text{Impakt} = P_i \cdot I_i$$

Përveç impaktit që ka në gjithë projektin, çdo risk ka impaktin e tij në objektivat e projektit. Nga analizimi i të dhënave të siguruara nga terreni, pyetësorëve të drejtuar aktorëve të përfshirë në menaxhimin e projektit dhe metodave probabilitare të llogaritjes të shfaqjes së risqeve, është arritur në konkluzionin, se objektivat e këtij projekti të cilat ndikohen negativisht nga shfaqja e risqeve janë:

Tabela 9.2 Objektivat e projektit

Realizimi i projektit inxhinierik sipas kostove të parashikuara
Rritja e sigurisë së kantierit
Minimizimi i efekteve negative në mjedis
Realizimi i projektit inxhinierik brenda afatit kohor të përcaktuar
Realizimi i projektit inxhinierik sipas cilësisë së përcaktuar

Ndërsa probabiliteti i shfaqjes të çdo riskut dhe impaktit të tij në objektivat e projektit është llogaritur me anë të metodave probabilitare, analizimit së të dhënave të terrenit dhe pyetësorëve drejtuar aktorëve të përfshirë në realizimin e projektit.

Indikatori i Rëndësisë [17], [18] së çdo riskut që ndikon në çdo objektiv të projektit inxhinierik “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m” paraqitet në tabelat e mëposhtme:

Tabela 9.3 Vlera e Indikatorëve të rëndësisë të risqeve që ndikojnë në kosto

Risku	Probabiliteti	Impakti	Indikatori i Rëndësisë së Riskut R_i^k
1 Ndryshim i Projektit (NP)	0.95	0.75	0.71
2 Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit (CDPTZ)	0.65	0.8	0.52
3 Ndryshim i Çmimit të Materialeve (NÇM)	0.62	0.65	0.40
4 Llogaritja jo e Saktë e çmimit të çdo zëri punimesh (LJSK)	0.47	0.63	0.30
5 Programim jo i Përshtatshëm i Grafikut të Punimeve (PGP)	0.50	0.45	0.23
6 Situata Meteorologjike (SM)	0.40	0.57	0.23

Nga Tabela evidentohet se risku “*Ndryshim i Projektit (NP)*” ka pasur efektin negativ më të madh në tejkalimin e kostove të parashikuara në preventivin fillestar të kontratës. Ky risk ka një probabilitet të lartë të shfaqjes për arsye se projekti fillestar është përfunduar disa vite përpara se procesi i prokurimit për ndërtimin e veprës rrugore të kryhej. Gjithashtu mungesa e azhurnimit të situatës faktike në terren përpara se projekti inxhinierik të planifikohej, ka sjellë rritjen e probabilitetit të shfaqjes të këtij risku. Përkatësisht për këtë mungesë edhe risku “*Ndryshim i Çmimit të Materialeve (NÇM)*” ka një efekt të moderuar

për sa i përket koston së projektit inxhinierik, ku çmimi i materialeve ka ndryshuar në krahasim me periudhën e realizimit të projektit teknik të veprës rrugore. Edhe risku “*Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit (CDPTZ)*” ka një efekt negativ në kosto, për faktin se niveli i detajimit të projektit fillestar nuk ka qenë i lartë dhe në përputhje me rëndësinë e veprës. Ndërsa risqet “*Llogaritja jo e Saktë e çmimit të çdo zëri punimesh (LJSK)*”, “*Programin jo i Përshtatshëm i Grafikut të Punimeve (PGP)*” dhe “*Situata Meteorologjike (SM)*” kanë një efekt të pranueshëm dhe nevojiten veprime korrigjuese për evitimin e tyre.

Tabela 9.4 Vlera e Indikatorëve të rëndësisë të risqeve që ndikojnë në siguri dhe mjedis

	Risku	Probabiliteti	Impakti	Indikatori i Rëndësisë së Riskut R_i^s
1	Mungesa e Planit të Devijimit të Trafikut (MPDT)	0.7	0.75	0.53
2	Mos respektim i Kushteve Teknike të Zbatimit (MKTZ)	0.48	0.88	0.42
3	Vendndodhja e Veprës (VV)	0.63	0.6	0.38
4	Afate të Shkurtra të Dorëzimit të Projektit (ASHD)	0.40	0.46	0.18

Risku “*Mungesa e Planit të Devijimit të Trafikut (MPDT)*” ka patur efektin më të madh negativ për sa i përket sigurisë dhe ndikimit në mjedis. Kjo për faktin se është regjistruar bllokimi i shpeshtë i trafikut, janë regjistruar aksidente dhe janë evidentuar nivele të larta ndotje nga grimcat e ngurta. Ky risk ka një probabilitet të lartë të shfaqjes sepse në detyrat e projektimit, këtij procesi të rëndësishëm nuk i është dhënë rëndësia dhe kostoja e duhur. Ndërsa risqet “*Mos respektim i Kushteve Teknike të Zbatimit (MKTZ)*” dhe “*Vendndodhja e Veprës (VV)*” kanë një efekt negativ të pranueshëm, ku impakti dhe probabiliteti i shfaqjes së tyre ka qenë relativisht i lartë. Kjo për faktin se vepra rrugore ndodhet në një nga zonat më të banuara të Tiranës.

Tabela 9.5 Vlera e Indikatorëve të rëndësisë të risqeve që ndikojnë në afate kohore

Risku	Probabiliteti	Impakti	Indikatori i Rëndësisë së Riskut R_i^a
1 Ndryshim i Projektit (NP)	0.95	0.72	0.68
2 Shpronësimet e Pronarëve (SHP)	1.0	0.60	0.60
3 Mungesa e Planit të Devijimit të Trafikut (MPDT)	0.7	0.65	0.46
4 Mungesa e Koordinimit midis Aktorëve të Projektit (MKAP)	0.47	0.56	0.26
5 Situata Meteorologjike (SM)	0.6	0.4	0.24
6 Programimi jo i përshtatshëm i Grafikut të Punimeve (PGP)	0.5	0.36	0.18
7 Ndryshim i Kërkesave të Financuesit (NKF)	0.35	0.4	0.14

Risku “*Ndryshim i Projektit (NP)*” ka efektin negativ më të madh në tejkalimin e afateve kohore të planifikuara, ku ndryshimi i projektit ka sjellë shtyrjen disa herë të afatit të punimeve. Risku “*Shpronësimet e Pronarëve (SHP)*” ka efekt negativ të konsiderueshëm në shtyrjen e afateve kohore, ku evitimi i shfaqjes së tij është i pamundur, duke konsideruar dendësinë e madhe të objekteve përreth veprës rrugore. Gjithashtu dhe shfaqja e *riskut* “*Mungesa e Planit të Devijimit të Trafikut (MPDT)*” ka patur një efekt të jo të vogël në afatet kohore, për faktin se trafiku i rënduar është bërë pengese për avancimin e punimeve sipas planit të parashikuar. Ndërsa risqet “*Mungesa e Koordinimit midis Aktorëve të Projektit (MKAP)*”, “*Situata Meteorologjike (SM)*” dhe “*Programimi jo i përshtatshëm i Grafikut të Punimeve (PGP)*” kanë qenë risqe të pranueshme në lidhje me afatet, ku për evitimin e tyre po kryhen veprime korrigjuese .

Tabela 9.6 Vlera e Indikatorëve të rëndësisë të risqeve që ndikojnë në cilësi

Risku	Probabiliteti	Impakti	Indikatori i Rëndësisë së Riskut R_i^c
1 Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit (CDPTZ)	0.65	0.9	0.59
2 Frekuenca e ulët e Provave Laboratorike të Materialeve (FuPLM)	0.60	0.83	0.50
3 Ndryshim i Projektit (NP)	0.95	0.5	0.48
4 Afate të Shkurtra të Dorëzimit të Projektit (ASHD)	0.40	0.62	0.25
5 Mos respektim i Kushteve Teknike të Zbatimit (MKTZ)	0.42	0.55	0.23
6 Mungesa e Koordinimit midis Aktorëve të Projektit (MKAP)	0.47	0.46	0.22

Në Tabelën e mësipërme evidentohet se risku “*Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit (CDPTZ)*” ka efektin më negativ në cilësi, për vetë faktin se niveli i detajimit të projektit fillestar nuk ka qenë i lartë, në përputhje me kompleksitetin dhe rëndësinë e veprës. Ndërsa risku “*Frekuenca e ulët e Provave Laboratorike të Materialeve (FuPLM)*” ka një probabilitet dhe impakt të lartë, por gjithmonë ka qenë midis kufirit i të qenit risk me efekt shumë negativ apo risk me efekt të pranueshëm. Nga verifikimet në terren evidentohet një problematikë në lidhje me marrjen e kampionëve dhe analizimin e tyre në laborator. Ndërsa risku “*Ndryshim i Projektit (NP)*” ka një efekt të konsiderueshëm në lidhje me cilësinë e materialve dhe punimeve të ndërtimit, ku ndryshimi i një pjese të projektit duke shtuar dhe duke hequr volume, lejon hapësira për abuzim. Më poshtë është kryer paraqitja grafike e rëndësisë së çdo risku në objektivat e projektit.

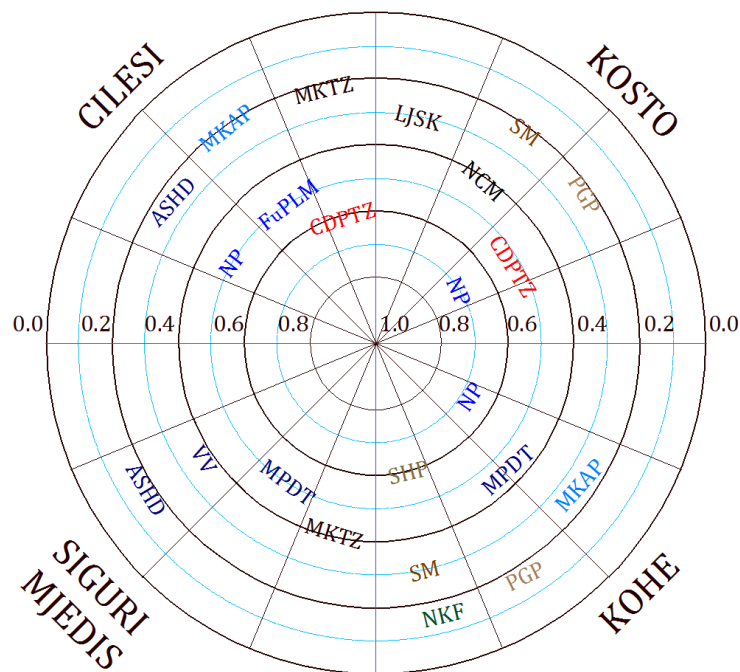


Figura 9.21 Paraqitja grafike e rëndësisë së risqeve të projektit në studim

Gjatë fazës së planifikimit për ndërtimin e këtij projekti inxhinierik, nuk është kryer nga ana e Autoritetit Rrugor një analizë risku, gjatë të cilës duhet të ishte kryer llogaritja e probabilitetit dhe e impaktit të gjithë risqeve të mundshëm që kërcënojnë realizimin e tij. Duke marrë për bazë analizën e riskut të kryer në këtë punim, duhet të ishte kryer edhe rivlerësimi i projektit teknik të zbatimit dhe gjithë procesit të realizimit të projektit, përpara se procesi i zbatimit të fillonte. Mungesa e këtij rivlerësimi, ka bërë që të gjithë objektivat e projektit të kenë patur efekte negative si pasojë e shfaqjes së risqeve gjatë fazës së zbatimit. Për këtë arsye projekti teknik i veprës rrugore ka ndryshuar në mënyrë thelbësore, ku rreth 40 % e sasive të punimeve të parashikuara në projektin fillestar dhe kontratën bazë janë ndryshuar. Riske të lidhur me cilësinë e projektit dhe azhurnimin e projektit përpara se vepra rrugore të prokurohet, kanë patur efektin më negativ në realizimin e projektit inxhinierik.

Përkatësit : Sasia e hekurit e planifikuar në projektin dhe preventivin fillestar, për armimin e veprave të artit të mëdha, ka patur një gabim të konsiderueshëm në llogaritje, ku ishin planifikuar 332 ton hekur më pak, në krahasim me projektin e ripunuar. Gjithashtu edhe sasia e hekurit për armimin e veprave të artit të vogla është llogaritur në projektin fillestar në një sasi prej 437 ton hekur më pak.

Sasia e betonit të klasës C25/30, të përdorur për ndërtimin e veprave të artit të vogla, në projektin fillestar është llogaritur në një sasi prej 3673 m³ më Pak. Ndërsa sasia e betonit të klasës C25/30, të përdorur për ndërtimin e veprave të artit të mëdha, në projektin fillestar është llogaritur në një sasi prej 801 m³ më pak.

Për shkak të mos llogaritjes të saktë të niveleve të gjurmimit, sasia e gjurmimit për punimet në trup të rrugës është llogaritur në projektin dhe preventivin fillestar në një sasi prej 18170 m³ më pak se projekti i ripunuar. Ndërsa sasia e gjurmimit për ndërtimin e veprave të artit është llogaritur në projektin dhe preventivin fillestar në një sasi prej 10409 m³ më pak në krahasim me projektin e rishikuar.

Këto diferenca kanë bërë që projekti dhe preventivi i rishikuar të ndryshojë në sasi dhe në volume, por jo në vlerën totale të tij. Për këtë arsye një sasi e konsiderueshme volume punimesh si: *Punime Prishje, Punime në Trup të Rrugës, Punime në Bordura-Trotuare, Punime në Rrjetin e Ujësjellësit, Punimet K.U.Z, Punime për Sinjalistikën Rrugore, Punimet për Linjat Rezervë, Punimet për Ndriçimin Rrugor dhe Punimet për Gjelbërimin dhe Rrjetin Vaditës* janë hequr nga projekti dhe preventivi i ripunuar. Vlera e këtyre punimeve është përdorur për të mbuluar koston e sasive dhe volumeve të shtuara për ndërtimin e trupit të rrugës dhe veprave të artit.

Mungesa e kryerjes së vlerësimit dhe analizës të riskut të projektit inxhinierik të infrastrukturës rrugore “*Unaza e Re e Tiranës*” ka ndikuar në mënyrë të drejtpërdrejtë në gjithë performancën e realizimit të tij.

9.3.3 Llogaritja e indikatorëve të performancës të kostos dhe të planit.

Llogaritja e performancës së indikatorëve të kostos, të planit dhe indikatorëve të performancës së ardhshme për këtë projekt inxhinierik “*Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m*”, i cili ndodhet në fazën e zbatimit, kryhet për të kontrolluar dhe verifikuar në qoftëse parametrat e përcaktuar në fazat e planifikimit janë në përputhje me parashikimet dhe me vlerat e deklaruara nga ana e firmës zbatuese. Gjatë fazës së monitorimit, kontrollit dhe auditimit të kësaj veprë, llogaritja e këtyre indikatorëve bën të mundur llogaritjen e performancës të projektit me vlera konkrete në momente kohore T=210 ditë (27 Dhjetor 2014) dhe T=638 ditë (1 tetor 2015). Rezultatet e mara në këto momente kohore të zhvillimit të projektit, ndihmojnë në llogaritjen e performancës së

ardhshme të punimeve të ndërtimit, në mënyrë që të gjithë objektivat e projektit të realizohen sipas projektit dhe parashikimeve në të dyja fazat e planifikimit.

Për këtë vepër rrugore të dhënat janë marrë nga dokumentacioni teknik, projekti fillestar dhe projekti i azhurnuar të administruar në Autoritetin Rrugor Shqiptar. Ndërsa gjatë verifikimeve në terren janë kryer matje në dimension dhe në formë për elementët përbërës të veprës rrugore si: dimensionet e përgjithshme të trupit të rrugës, gjerësia e trupit të rrugës, volumet e shtresave dhe nënshtresave të rrugës si dhe dimensionet e veprave të artit. Gjithashtu janë kryer llogaritje analitike duke u bazuar në projektin teknik të zbatimit, librezën e masave për çdo situacion, preventivin dhe situacionin përfundimtar, nëpërmjet të cilave janë konstatuar diferencat në sasi dhe volume, të paraqitura në tabelat e mëposhtme. Këto diferenca janë vendosur si të dhëna fillestare (input-e) në programin kompjuterik PROING® për llogaritjen e indikatorëve të performancës.

Nga llogaritjet e kryeja nëpërmjet programit PROING® [54] u morën rezultatet e paraqitura në figurat e mëposhtme:

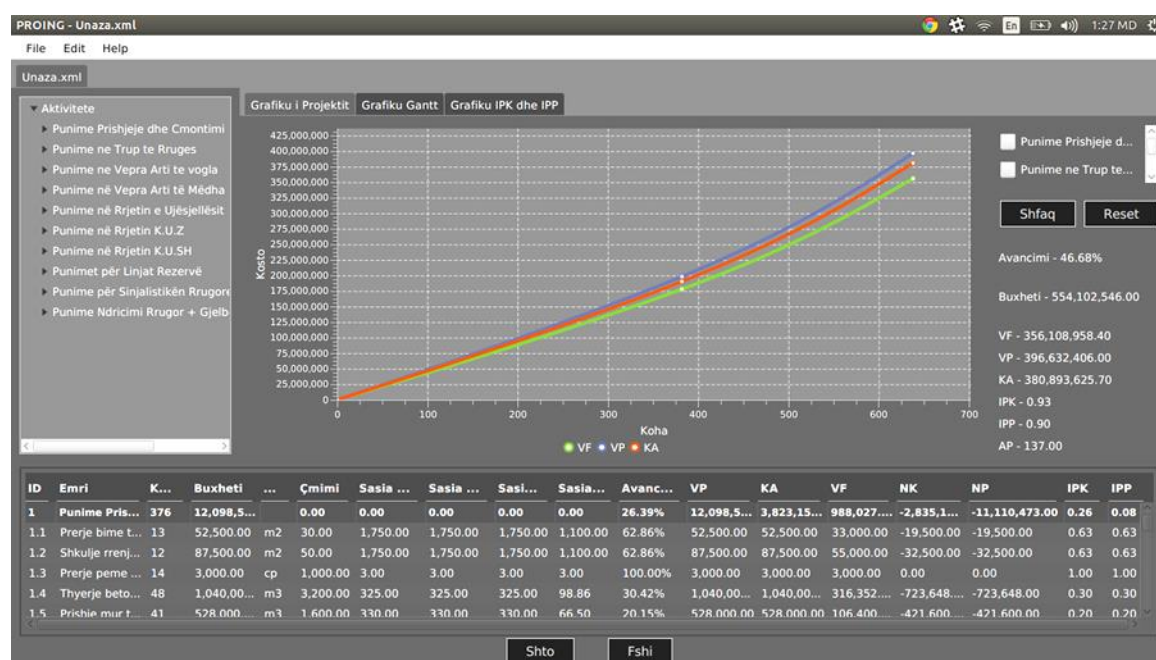


Figura 9.22 Grafiku i indikatorëve të performancës të gjithë projektit dhe avancimi fizik

Nga këto të dhëna është arritur në përfundimin se projekti inxhinierik ka patur një performancë të ulët në lidhje me koston dhe me planin. Ky fakt ka ardhur si pasojë e

moskryerjes së një analizë të riskut për projektin. Përkatësisht indikator i performancës të koston dhe planit për të gjithë projektin inxhinierik ka qenë:

Tabela 9.7 Indikatorët e performancës të projektit “Unaza e Re e Tiranës, L=640m”

<i>Indikatorët e Performancës</i>	<i>Vlera</i>
Kostos - IPK	0.93
Planit - IPP	0.90

Vlera e Indikatorit të Performancës së Kostos të gjithë projektit, duke iu referuar preventivit të ripunuar, është llogaritur: $IPK = 0.93 < 1$, vlerë e cila tregon se kosto e të gjitha punimeve të kryera ka qenë 7% më e lartë nga vlera e punimeve të realizuara. Ndërsa performanca e planit për punimet e realizuara është llogaritur: $IPP = 0.9 < 1$, vlerë e cila tregon se për zërat e preventivit të ripunuar janë kryer 10% më pak volume nga sa ishte parashikuar në planin fillestar (nqs konsiderohen vetëm zërat e kryer). Gjithashtu kjo vlerë e performancës së planit tregon se kryerja e punimeve të projektit është në vonesë në lidhje me afatet e planifikuara. Ndërsa ndryshimi nga kosto për të gjithë projektin është $NK = 24,779,752$ lekë, vlerë e cila tregon se është situacionuar **24,779,752 lekë** më shumë nga sa është realizuar në fakt.

Më poshtë paraqitet grafiku i indikatorëve të performancës *IPK* dhe *IPP*.

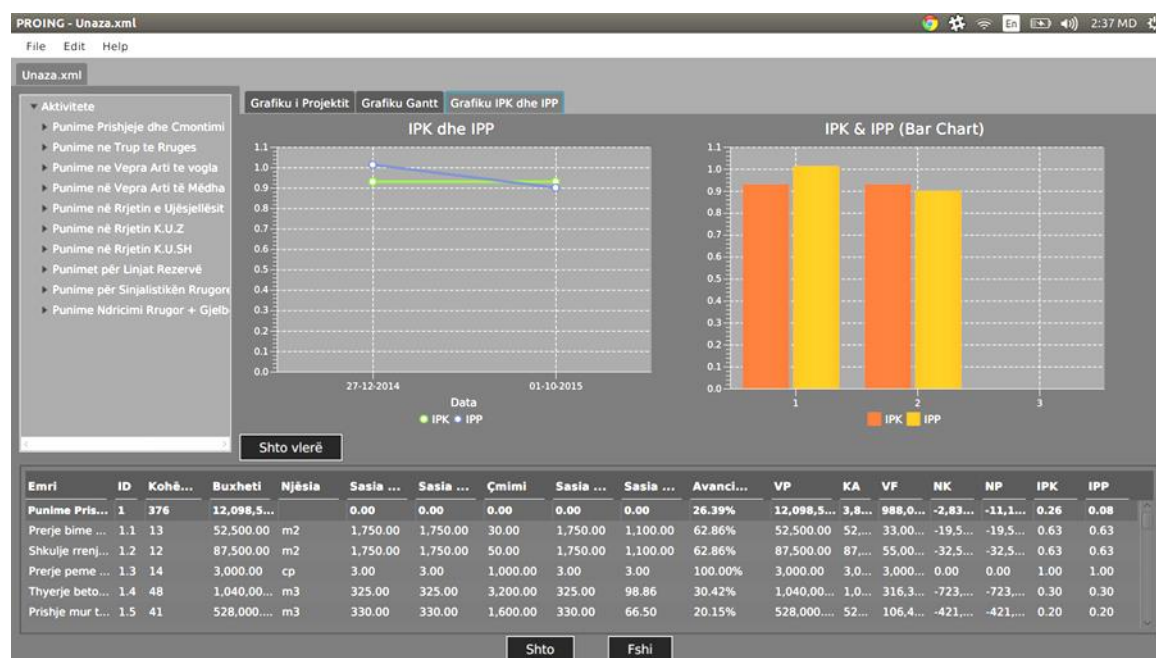


Figura 9.23 Grafiku i indikatorëve të performancës IPK dhe IPP

Gjithashtu duke u mbështetur tek metoda e përparësive, nëpërmjet programit PROING® janë llogaritur grafikët e avancimit të secilit punim. Më poshtë është paraqitur grafiku i përparësive të projektit në shqyrtim.

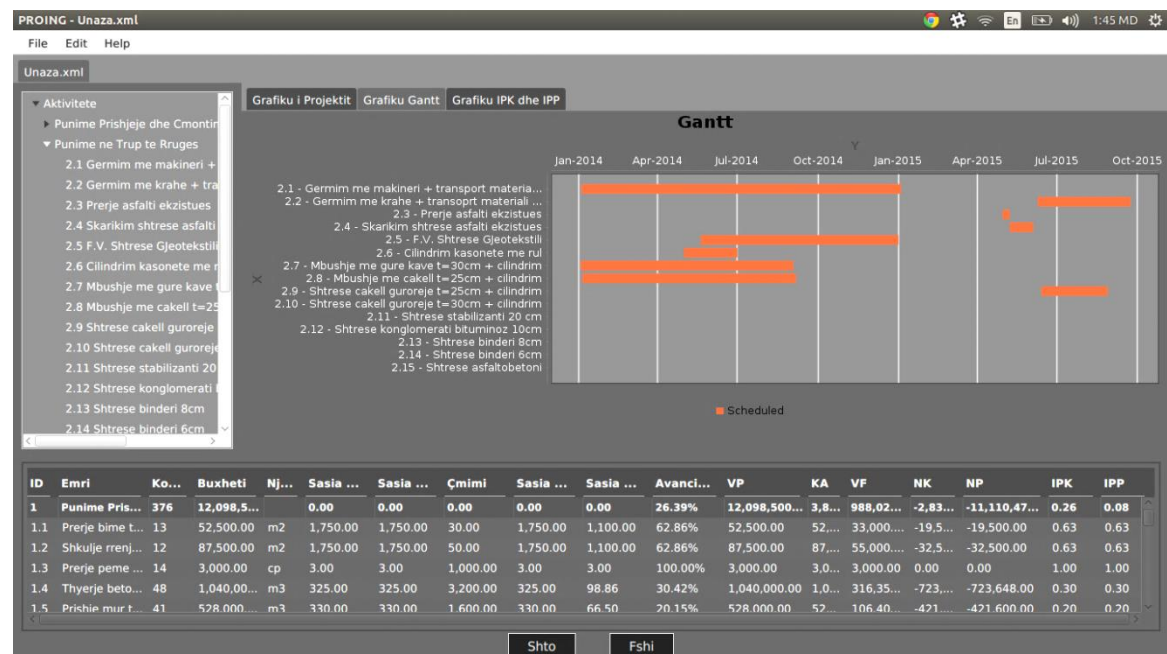


Figura 9.24 Grafiku i përparësive të proceseve të projektit

Përsa i përket llogaritjes të avancimit të projektit në volume, duke konsideruar preventivin fillestar edhe preventivin e ripunuar [28], sipas llogaritjes së programit PROING® rezulton se avancimi është $W=18.97\%$, duke marrë në konsideratë të gjithë volumet e punimeve të hequra dhe të shtuara në preventivin e ripunuar.

Ndërsa avancimi fizik i gjithë projektit duke marrë në konsideratë vetëm punimet që janë përfshirë në preventivin e ripunuar është llogaritur sipas programit në vlerën e $W=46.7\%$. Nëpërmjet programit PROING® bëhet e mundur edhe llogaritja e indikatorëve të performancës për secilin proces ndërtimor. Përkatësisht janë llogaritur indikatorët e performancës për punimet e mëposhtme:

1. *Punimet e prishjeve*- Avancimi fizik i punimeve të prishjeve është llogaritur $W=26.39\%$, ndërsa në situacionin e punimeve është deklaruar $W=8.2\%$, i cili është avancimi financiar i këtyre punimeve. Indikator i Performancës së Kostos për këto punime është llogaritur $IPK = 0.26$, ndërsa Indikator i Performancës së Planit është llogaritur $IPP = 0.08$. Këto janë dhe punimet e projektit të cilat kanë performancën më të ulët.



Figura 9.25 Punimet e Prishjeve. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

2. *Punimet në trup të rrugës*- Avancimi fizik i punimeve në trupin e rrugës është llogaritur $W=45.95\%$, ndërsa në situacionin e punimeve është deklaruar $W=71.3\%$. Faktikisht, avancimi $W=71.3\%$ është avancimi financiar i punimeve në trup të rrugës dhe jo avancimi fizik në volume të këtyre punimeve.



Figura 9.26 Punimet në Trup të rrugës. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

Si edhe vërehet nga grafiku, volumet e punimeve të planifikuara kanë qenë më të mëdha në krahasim me sa janë realizuar. Indikatori i Performancës së Planit për këto punime është llogaritur në vlerën $IPP = 0.53$, që nënkupton se janë realizuar 47 % më pak volume nga parashikimi. Ndërsa Indikatori i Performancës së Kostos për këto punime është llogaritur në vlerën $IPK = 0.93$, vlerë e cila tregon se kosto e këtyre punimeve është 7% më e lartë nga vlera e volumeve të realizuara.

3. *Punimet për Veprat e Artit të Vogla-* Avancimi fizik i punimeve është llogaritur $W = 80.95\%$, ndërsa në situacion është deklaruar avancimi $W = 82.1\%$, i cili është avancimi financiar dhe jo fizik. Ndërsa Indikatori i Performancës së Kostos për këto punime është llogaritur në vlerën $IPK = 0.95$ dhe Indikatori i Performancës së Planit për këto punime është llogaritur në vlerën $IPP = 1.98 > 1$, vlerë e cila tregon se janë realizuar më shumë punime se sa ishin parashikuar në preventivin fillestar. Kosto e punimeve për veprat e artit të vogla ka qenë më e lartë se vlera e volumeve të deklaruara.



Figura 9.27 Punimet në Veprat e Artit të Vogla. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

4. *Punimet për Veprat e Artit të Mëdha-* Avancimi fizik i punimeve është llogaritur $W = 33.43\%$, ndërsa avancimi financiar është deklaruar $W = 38\%$. Indikatori i Performancës së Kostos për këto punime është llogaritur në vlerën $IPK=0.94$, vlerë që tregon se kosto e këtyre punimeve ka qenë më e lartë me 6%, në krahasim me vlerën e

volumeve të kryera, dhe Indikatori i Performancës së Planit për këto punime është llogaritur në vlerën $IPP = 1.06 > 1$.



Figura 9.28 Punimet në Veprat e Artit të Mëdha. Grafiku i relacionit midis VF, KA dhe VP

Ndërsa për punimet e tjera të cilat kanë qenë të parashikuara në projektin fillestar, por janë hequr nga preventivi i ripunuar, janë marrë në konsideratë nga programi për të llogaritur avancimin fizik dhe indikatorët e të gjithë projektit, por nuk mund të paraqiten grafikisht sepse vlera e indikatorëve të tyre është e barabartë me zero.

Diferencat midis avancimit të deklaruar me avancimin fizik të llogaritur nëpërmjet programit me anë të ekuacionit me fuqi, janë si mposhtë:

Tabela 9.8 Diferencat midis avancimeve fizike të proceseve të projektit

Punimi	Avancimi fizik i llogaritur me programin PROING®	Avancimi i deklaruar	Diferenca
Punime Prishje	26.39 %	8.2 %	+18.19 %
Punime në Trup të Rugës	45.95 %	71.3 %	-25.35 %
Vepra Arti të Vogla	80.95 %	82.1 %	-1.15 %
Vepra Arti të Mëdha	33.45 %	38 %	-4.55 %

Si edhe vërehet nga tabela, avancimi i llogaritur nëpërmjet programit PROING[®], nuk është i njëjtë me avancimin e llogaritur në situacion. Avancimi i llogaritur me këtë program është më i vogël se avancimi i deklaruar, ku diferenca më e madhe konstatohet në punimet në trup të rrugës në vlerën e 25.35 %.

9.3.4 Llogaritja e Indikatorit të Performancës së Ardhshme

Nga programi PROING[®] llogaritet duke marrë në konsideratë VF, KA dhe IPK, Vlera e Punës së Mbetur dhe Vlera deri në Përfundim:



Figura 9.29 Llogaritja e Vlerës së Punës së Mbetur dhe Vlerës deri në Përfundim

Vlera e Punës së Mbetur është llogaritur në vlerën:

$$VPM_b = 211,733,654 \text{ lekë}$$

Vlera deri në Përfundim është llogaritur në vlerën:

$$VPerf = 592,667,279 \text{ lekë}$$

Si edhe shihet, projekti duke u realizuar sipas performancës së llogaritur, në përfundim të tij do të kalojë vlerën e preventivit në shumën 38,564,730 lekë

Tabela 9.9 Diferenca mids vlerës së rillogaritur dhe vlerës së preventivit

Vlera e	Lekë
Rillogaritur	592,667,279
Preventivit (Buxheti parashikuar)	554,102,546
Diferenca	38,564,730

Ndërsa *Indikatori i Performancës së Ardhshme* në lidhje me koston është llogaritur në vlerën $IPK_{Ardh} = 1.362$. Vlerë e cila tregon se që të arrihet kosto e parashikuar për përfundimin e punimeve, në të ardhmen duhet të realizohen punime me vlerë 136.2 lekë për çdo 100 lekë të harxhuar, në mënyrë që projekti të jetë brenda kufijve monetarë të përcaktuar, duke mos cenuar sasinë dhe cilësinë e punimeve.

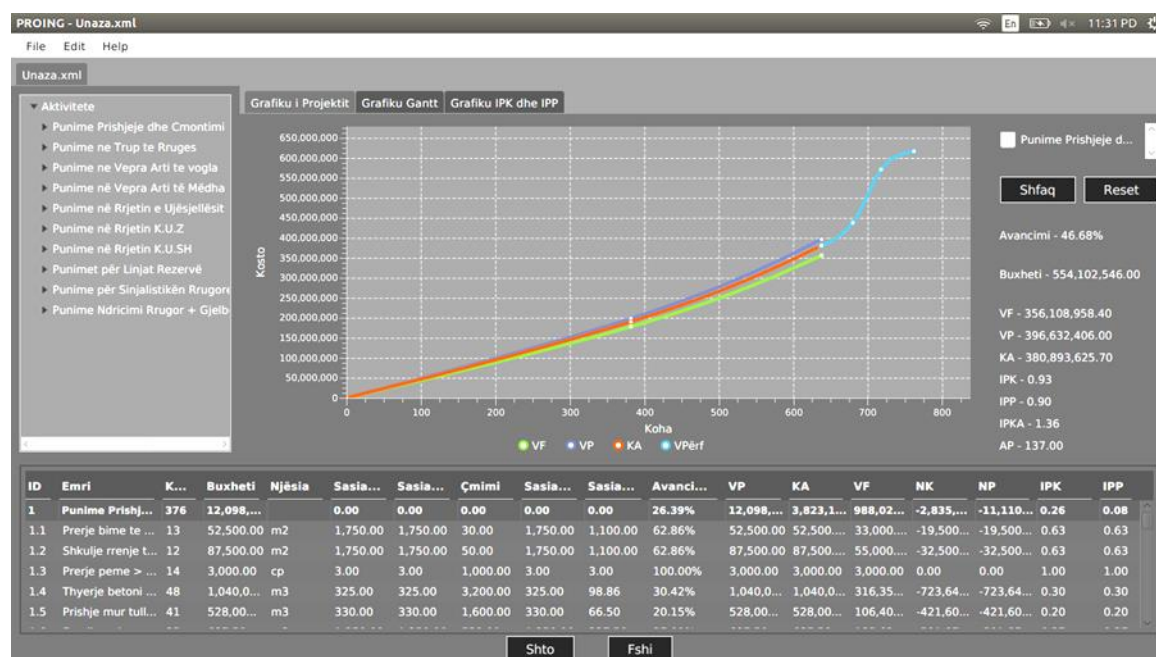


Figura 9.30 Llogaritja e Indikatorit të performancës së ardhshme

Numri i ditëve që do të nevojiten për të përfunduar realizmin e projektit inxhinierik, sipas programit PROING® është llogaritur të jetë $T(AP) = 137$ ditë nga data 01.10.2015, gjatë së cilës u morën të dhënat për ecurinë e projektit. Deri në këtë datë kishin kaluar 638 ditë nga data e nisjes së punimeve. Nga si edhe tregohet në grafikun e mësipërm punimet do të zgjasin gjithsej 775 ditë. Ndërsa punimet e projektit ishin parashikuar të përfundonin në

datën 31 Dhjetor 2015. Sipas llogarive të mësipërme punimet e preventivit të rishikuar parashikohen të përfundojnë 47 ditë me vonesë.

10 KONKLuzionet dhe Rekomandimet

10.1 Konkluzionet

Nga studimi i kryer në këtë punim, duke integruar të gjitha metodat e avancuara të menaxhimit dhe kontrollit të projekteve inxhinierike, për dy veprat e infrastrukturës rrugore “Lushnje –Berat” Loti 1 dhe “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m”, u evidentua se:

Projektet inxhinierike duke qenë se janë unike dhe procese jo ripetitive (jo përsëritës), kanë një shkallë të lartë pasigurie në përmbushjen e objektivave të përcaktuara në projektin teknik dhe gjatë fazës së planifikimit të tyre. Shqipëria duke qenë se është një vend në tranzicion, ku rregullat, normativat dhe procedurat e ndjekura për menaxhimin, monitorimin dhe kontrollin e këtyre projekteve, nuk janë në përputhje me praktikën më të mira ndërkombëtare, e rrit akoma më shumë shkallën e pasigurisë dhe cilësinë e realizimit të tyre sipas standardeve. Dy projektet inxhinierike të studiuara në këtë punim, kanë patur një mangësi të theksuar për sa i përket menaxhimit të kostove, afateve dhe risqeve të projektit.

Faza e planifikimit është faza më vulnerabël e ciklit të realizimit të projekteve inxhinierike. Mangësitë në këtë fazë, sjellin dhe devijimet kryesore për sa i përket realizimit të objektivave të tyre. Cilësia e projekteve teknike të këtyre veprave rrugore është faktori kryesor i komprometimit të fazës së planifikimit dhe eventualisht gjithë procesit të ndërtimit të tyre. Në këto projekte teknike evidentohen mangësi të theksuara si:

- Mospërputhja e kuotave të projektit me kuotat e terrenit.
- Nivel i ulët i detajimit të prerjeve tërthore dhe prerjeve gjatësore.
- Niveli i ulët i detajimit të elementëve strukturorë përbërës të veprave të artit (mos paraqitja e detajeve për çdo element përbërës të veprës dhe përputhja e tyre me tabelat e armimit dhe betoneve).
- Përcaktimi i një klase betoni për të gjithë elementët strukturorë.
- Mungesa e vlerësimit të rrezikshmërisë së skarpateve dhe qëndrueshmërisë së terrenit ku do të ndërtohet vepra rrugore.

-Llogaritjet jo të detajuara të masave mbrojtëse të skarpateve dhe terreneve jo të qëndrueshme.

Të gjitha këto mangësi sjellin një llogaritje jo të saktë të sasive dhe volumeve të preventivit, të cilat nuk përputhen me situatën në terren. Ky planifikim jo i saktë, jep efekt të menjëhershëm që në momentet e para të procesit të ndërtimit të veprave rrugore, ku nevojitet rishikim i projektit dhe përshtatja e tij me situatën faktike.

Ndryshimet e preventivit dhe projektit teknik bëhen shkak kryesor i uljes së performancës së kostos dhe planit të veprës rrugore. Këto ndryshime në veprat inxhinierike të financuara nga Buxheti i Shtetit dhe organizatat ndërkombëtare, ku aktorët kryesorë të përfshirë shfrytëzojnë hapësirat e mundshme ligjore, shkaktojnë mosrealizimin e tyre sipas volumeve dhe vlerës së parashikuar në kontratën fillestare.

Konkretisht, duke hequr nga preventivi i ripunuar kryesisht ato punime të cilat kanë një çmim të ulët dhe duke shtuar ato punime të cilat kanë një çmim të lartë, krijohet një diferencë midis volumeve totale të dy preventivëve, ku vlera totale e preventivëve mbetet e njëjtë por sasi dhe volumet zvogëlohen.

Nëpërmjet llogaritjes të indikatorëve të performancës së planit në veprën rrugore “Lushnje – Berat Loti 1” ku $IPP=0.87$, preventivi i ripunuar rezulton të ketë 13 % më pak volume sesa preventivi fillestar, ndërsa vlera e të dy preventivëve ka ngelur e njëjtë. Ndërsa për sa i përket veprës rrugore “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m” ku $IPP=0.90$, preventivi i ripunuar rezulton të ketë 10% më pak volume nga preventivi fillestar, ndërkohë që vlera e tyre ka ngelur e njëjtë.

Ndërsa duke llogaritur indikatorët e performancës së kostos të veprave rrugore në përfundim dhe gjatë fazës të ndërtimit, për veprën rrugore “Lushnje – Berat Loti 1” ku $IPK=0.96$ dhe veprën rrugore “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m” ku $IPK=0.93$, rezulton se kosto e veprave është përkatësisht 4% dhe 7% më e madhe se vlera e volumit të kryer të punimeve. *Ky fakt bën që projektet të kenë një devijim të dytë në lidhje me realizimin e volumeve, përveç devijimit të parë, të ndodhur nga diferenca e volumeve të preventivit të ripunuar me preventivin fillestar.*

Një llogaritje jo e saktë e volumeve të punimeve në fazën e planifikimit do të sillte një planifikim kohor të gabuar të përfundimit të projektit.

Devijimet nga afatet kohore kanë ardhur si rezultati i llogaritjes të burimeve të nevojshme të mbështetur në metodën e mundësive të pa limituara. Kjo qasje nuk merr parasysh

kufizimin e proceseve në aspektin kohor, duke sjellë pasoja si: shtyrjen e afateve të përfundimit dhe eventualisht shtimin e kostove të projektit.

Ndërsa planifikim i afateve realizimit të proceseve ndërtimore është kryer sipas përparësive natyrale, të cilat kanë sjell një deformim të gjithë planifikimit kohor të projektit, duke mos marrë në konsideratë përparësitë dhe rrugët kritike të proceseve ndërtimore.

Në projektet e mësipërme u konstatua një mungesë e analizës së risqeve, ku dobësia e teknikave të avancuara të menaxhimit të projektit, ka bërë të vështirë aplikimin efikas të teknikave të menaxhimit të riskut.

Nëpërmjet përdorimit të teknikave të vlerësimit dhe analizimit të risqeve, u evidentua se projekti inxhinierik “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m” ka patur një ekspozim tepër të lartë ndaj risqeve, të cilët kanë dhënë efekte negative në të gjithë objektivat kryesor të projektit, si në: kosto, siguri dhe mjedis, afate kohore dhe cilësi. Ku risqet të cilat kanë pasur efektin më negativ në kosto, siguri, afate dhe cilësi, kanë qenë risqet: “Ndryshim i Projektit (NP)”, “Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit (CDPTZ)”, “Mungesa e Planit të Devijimit të Trafikut (MPDT)”, “Mos respektim i Kushteve Teknike të Zbatimit (MKTZ)”, “Vendndodhja e Veprës (VV)” dhe “Frekuenca e ulët e Provave Laboratorike të Materialeve (FuPLM)”.

Avancimi (realizimi) fizik i projekteve inxhinierike të studiuara në këtë punim, është konsideruar avancimi (realizimi) financiar i tyre, i cili llogaritet si raport midis vlerës së punimeve të realizuara dhe vlerës totale të preventivit. Ky avancim është një avancim i devijuar dhe jashtë realitetit dhe nuk përfaqëson as volumen e tyre, as realizimin e punimeve.

Aplikimi i *Metodës së Vlerës së Fituar* për llogaritjen e indikatorëve të performancës së koston *IPK* dhe të planit *IPP* gjatë realizimit të projektit inxhinierik, bën të mundur monitorimin dhe kontrollin me frekuencë të lartë të parametrave më të rëndësishëm të projektit inxhinierik. Llogaritja e indikatorëve të performancës mundëson një vlerësim sasior (kuantitativ) të performancës së realizimit të veprave rrugore me vlera konkrete, duke dhënë një pasqyrim të saktë të efikasitetit të projektit inxhinierik në terma monetarë, sasiorë dhe kohorë. Kjo metodë nëpërmjet llogaritjes së indikatorëve të performancës të koston *IPK*, të planit *IPP* dhe indikatorëve të performancës së ardhshme IPA_{rdh} përcakton performancën në një moment kohor të caktuar *T* dhe performancën e nevojshme në të ardhmen për realizimin e projektit sipas vlerës dhe volumeve të

përcaktuara në preventive, duke mos cënuar cilësinë. Gjithashtu duke u bazuar në këta indikatorë, llogaritet edhe afati i përfundimit të punimeve të këtyre veprave. Metoda e Vlerës së Fituar është një mjet efikas, e cila duke përdorur indikatorët e performancës bën korrigjimet e duhura të të dhënave të devijuara të realizimit të projekteve inxhinierike, duke i kthyer ato në të dhëna të sakta dhe të besueshme.

Aplikimi i programit kompjuterik PROING® në projektet e mësipërm, nëpërmjet tabelave dhe grafikëve të gjeneruar, evidentoi të gjitha devijimet e kostove, afateve, precedencës së aktiviteteve dhe sasive. Ky program ka gjeneruar vlera të sakta dhe të besueshme, ku në të ardhmen mund të bëhet një mjet i domosdoshëm për llogaritjen e indikatorëve të performancës të projekteve të ndryshme inxhinierike, duke rritur cilësinë e menaxhimit dhe kontrollit të tyre. Gjithashtu llogaritja e avancimit fizik të disa proceseve ose të gjithë projektit nëpërmjet këtij programi, është një metodë e re dhe inovative, e pa aplikuar deri më sot në projektet inxhinierike të realizuar në Shqipëri.

10.2 Rekomandime

Duke u mbështetur tek rezultatet e këtij punimi dhe në konkluzionet e mësipërme, për rritjen e cilësisë dhe efikasitetit të proceseve të menaxhimit, monitorimit dhe kontrollit të projekteve inxhinierike, rekomandohet:

1. Përpara nisjes së fazës së zbatimit të një projekti inxhinierik të ndërtohet Diagrama e proceseve, duke u bazuar në të gjithë elementët e saj.
2. Të ndërtohet Struktura e Dekompozimit të Proceseve, Struktura e Dekompozimit të Organizatës dhe Matrica e Përcaktimit të Përgjegjësisë, nëpërmjet të cilave krijohen kushtet optimale për shpërndarjen e burimeve (kohore, njerëzore, monetare) dhe rritjen e efikasitetit të proceseve.
3. Planifikimi i burimeve të nevojshme sugjerohet të kryhet sipas qasjes së kapaciteteve të fundme, duke përdorur metodën e optimizimit, në mënyrë që të rritet fizibiliteti i projektit inxhinierik.
4. Planifikimi i afateve të kryhet sipas Metodës së Rrugëve Kritike dhe Metodës së Përparësive, duke përcaktuar rrugët kritike të procesit ndërtimor dhe rezervat

kohore të tij. Në këtë mënyrë do të bëhej e mundur llogaritja optimale e afateve për çdo aktivitet ndërtimor.

5. Llogaritja e avancimit fizik të projektit inxhinierik nuk mund të kryhet duke u bazuar në metodat e përdorura në dy projektet e mara në studim në këtë punim, ku avancimi fizik i projektit konsiderohet avancimi financiar i tij. Avancimi i llogaritur nëpërmjet funksionit me fuqi, i trajtuar në këtë punim, është një avancim fizik real, i cili integron në një funksion me fuqi: sasinë e planifikuar, sasia e realizuar dhe çmimin/njësi për secilin punim.
6. Aplikimi i *Metodës së Vlerës së Fituar* për të llogaritur indikatorët e performancës së projektit në çdo moment kohor T_i dhe llogaritjen e indikatorëve të performancës së ardhshme nëpërmjet programeve të ndryshme kompjuterike, ku përdorimi i saj gjatë proceseve të monitorimit, kontrollit dhe auditimit, do të sillte:
 - Vlerësimin e avancimit (realizimit) fizik real të projektit ose serie procesesh.
 - Vlerësimin e performancës të projektit inxhinierik duke u bazuar në kriteret teknike dhe ekonomike të vendosura sipas planifikimit fillestar.
 - Dhënien e rekomandimeve për të kryer një përlllogaritje reale të mbylljes së punimeve.
 - Vlerësimin sasior të gjetjeve në vlera monetare dhe kohore.
 - Kryerjen e veprimeve korrigjuese.
7. Përdorimi i teknikave PRAM për menaxhimin e risqeve, nëpërmjet të cilës të evidentohet dhe të krijohet plani i menaxhimit të risqeve që mund të kërcënojnë realizimin e projektit inxhinierik. Krijimin e diagramës së planit të reagimit ndaj risqeve, ku proceset e reagimit ndaj risqeve të jenë të mirë përcaktuar.
8. Llogaritja sasiore (kuantitative) e Indikatorit të Rëndësisë të Riskut (IRR) në çdo objektiv të projektit inxhinierik, duke u bazuar në metodat probabilitare, analizimi i të dhënave të marra nga terreni, analizimi i të dhënave të mëparshme dhe pyetësorëve drejtuar aktorëve të projektit, do të ulte nivelin e pasigurisë të projekteve inxhinierike. Analiza e riskut dhe llogaritja sasiore e IRR të jetë e detyrueshme të paraqitet nga ana e projektuesve në projektet e veprave inxhinierike të rëndësisë të veçantë.
9. Krijimi i *Skedarit të risqeve* dhe evidentimin e rezervave kohore të lira, të cilat mund të përdoren për të zvogëluar efektin e risqeve.

LISTA E SHKURTIMEVE

PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
SDP	Struktura e Dekompozimit të Projektit
PP	Paketë Pune
WBS	Work Breakdown Structure
WP	Work Package
SDO	Struktura e Dekompozimit të Organizatës
OBS	Organization Breakdown Structure
MPP	Matrica e Përcaktimit të Përgjegjësi
RAM	Responsibility Assignment Matrix
MRK	Metoda e Rrugëve Kritike
CPM	Critical Path Method
FH	Fillimi i Hershëm
PH	Përfundimi i Hershëm
FV	Fillimi i Vonët
PV	Përfundimi i Vonët
ES	Early Start
LS	Late Start
LF	Late Finish
RK	Rezerva Kohore
TSF	Total Slack-Float
RKL	Rezerva Kohore e Lirë
FSF	Free Slack-Float
MPB	Metoda e Planifikimit të Burimeve
RSM	Resource Scheduling Method
GRD	Greatest Resource Demand
GRU	Greates Resource Utilization
PERT	Program Evaluation and Review Technique
FF	Fillim-Fillim

PP	Përfundim-Përfundim
PF	Përfundim-Fillim
FP	Fillim-Përfundim
DE	Vlera mesatare e shpërndarjes
W	Avancimi fizik i gjithë projektit
MVF	Metoda e Vlerës së Fituar
EVM	Earned Value Method
VF	Vlera e Fituar
EV	Earned Value
VP	Vlera e Planifikuar
PV	Planned Value
KA	Kosto Aktuale
AC	Actual Cost
NK	Ndryshimi i Kostos
CV	Cost Variance
NP	Ndryshimi nga Plani
SV	Schedule Variance
IPK	Indeksi i Performancës së Kostos
CPI	Cost Performance Index
IPP	Indeksi i Performancës së Planit
SPI	Schedule Performance Index
Vpërf	Vlera deri në Përfundim
EAC	Estimation at Completion
VPP	Vlera e Preventivit Përfundimtar
BAC	Budget at Completion
VPMb	Vlera e Punës së Mbetur
ETC	Estimation to Complete
IPKArdh	Indikatori i Performancës së Ardhshme në lidhje me Koston
IPPArdh	Indikatori i Performancës së Ardhshme në lidhje me Planin
PRAM	Project Risk Analysis and Management
CDPTZ	Cilësia e Dobët e Projektit Teknik të Zbatimit

NÇM	Ndryshim i Çmimit të Materialeve
LJSÇZ	Llogaritja jo e Saktë e Çmimit së çdo Zëri punimesh
NP	Ndryshimi i Projektit
SHP	Shpronësimet
NKK	Ndryshimi i Kursit të Këmbimit
BSH	Burokracitë Shtetërore
VPS	Vonesat në Pagesat e Situacioneve
ASHD	Afate të Shkurtra të Dorëzimit të Veprës
PGP	Programimi jo i Përshtatshëm i Grafikut të Punimeve
SM	Situata Meteorologjike
MnK	Menaxhim i nën Kontraktorëve
MPDT	Mungesa e Planit të Devijimit të Trafikut
MPEF	Mungese profesionalizmi dhe eksperience nga Firma zbatuese
MKTZ	Mosrespektimi I Kushteve Teknike të Zbatimit
GJTM	Gjendja jo e mirë Teknike e Makinerive
MKAP	Mungesa e Koordinimit midis Aktorëve të Projektit
VV	Vendndodhja e Veprës
MKSH	Mungesa e Kontrollit nga Organet Shtetërore
FPLM	Frekuenca e ulët e Provave Laboratorike të Materialeve
SDR	Struktura e Dekompozimit të Risqeve
RBS	Risk Breakdown Structure

REFERENCA

- [1] American National Standard ANSI-PMI 99-001-2008, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge", 2008.
- [2] Caron F, "Gestione dei Grandi Progetti di Ingegneria", Novara, 2009.
- [3] Franchi E, Mancuso G, Patrone P.D, Petrilli F, Repetto R, Valvo G, "Lezioni Project Management", Milano, 2013.
- [4] Quaroni L, "Progettare un edificio. Otto lezioni di architettura", Roma, 2001.
- [5] Castri G, "Project Management per l' Edilizia", Palermo, 2009.
- [6] Capaldo G, Volpe A, "Project Management", Milano, 2012.
- [7] Kemps R.R, "Fundamentals of project performance measurement", San Diego, 2004.
- [8] Sagar K. Bhosekar, Gayatri Vyas, "Cost Controlling Using Earned Value Analysis in Construction Industries", International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) Vol.1 I.4 2012 fq.324-325.
- [9] Bove A, "Project Management: La metodologia dei 12 step", Milano, 2008.
- [10] Muñoz Hernández J.I, Otegui Olaso J.R, Gómez J.R, Chapter 7 "Technical Performance Based Earned Value as a Management Tool for Engineering Projects", Book "Engineering Management" 2013, edited by Fausto Pedro García Márquez and Benjamin Lev, fq.143-146.
- [11] Osmani S. "Programe dhe projekte C++" Pjesa 2, Tiranë, 2006.
- [12] Osmani S. "Optimizimi-Metoda e elementëve të fundëm" Pjesa e 2, Tiranë, 2010.
- [13] Osmani S. "Shënime", Tiranë, 2015.
- [14] Torre M, "Project Management-Teoria ed esercizi", Roma, 2006 (PERT)
- [15] Passenheim O, "Project Management", Hamburg, 2009.
- [16] Kerzner H, "Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling", New Jersey, 2009
- [17] Shen, L.Y. Project Risk Management in Hong Kong, International Journal of Project Management, (1997).
- [18] Patrick. X.W. Zou, Guomin Zhang and Jia-Yuan Wang, "Identifying Key Risks in Construction Projects: Life Cycle and Stakeholder Perspectives" 2013.

- [19] Cagno E, Caron F, Mancini M, “Dynamic analysis of project risks” International Journal of Risk Assessment and Management, 9, p.1-18, Palgrave, 2007.
- [20] Edwards P.J, Bowen P.A, “Risk Management in Project Organization”, Oxford, 2005.
- [21] Sheahan T, Ollmann T, “Construction Project Risk Management and Fraud Protection” Baker Tilly Virchow Krause, 2010.
- [22] Chapman C, Ward S, “Managing project risk and uncertainty”, New York, 2002
- [23] Chapman C, Ward S, “Project risk management”, New York, 2003.
- [24] Miller R and Lessard D.R, “The Strategic Management of Large Engineering Projects Shaping Institutions, Risks and Governance” Massachusetts, 2000.
- [25] Projekti “Studim fizibiliteti, projekt zbatim i aksit Lushnje-Berat”, i harutar nga shoqëria projektuese “SDC” sipas kontaktës Nr.7860 dt. 26.10.2007. Miratuar nga Autoriteti Rrugor Shqiptar (ish-DPRr) me VKT datë 21.08.2009, Shqipëri, 2007, 2009.
- [26] Autoriteti Rrugor Shqiptar, Dokumentacioni i objektit “Lushnje –Berat” Loti 1, 2011, 2014.
- [27] Projekti “Unaza e Re e Tiranës (Segmenti Komuna e Parisit, pjesa e mbetur nga 0.00-0.640m”, i hartuar nga “Sphaera” sh.p.k. i miratuar me Vendim të Këshillit Bashkiak të Tiranës Nr.9 27/04/2012. Miratuar nga Autoriteti Rrugor Shqiptar (ish-DPRr) me Vendim 01.08.2012. I ripunuar nga shoqëria mikëqyrëse JV “ITP & Leni-ing & Angerba” sh.p.k në korrik 2014 sipas VKT Nr.28 datë 09.07.2014, Shqipëri 2012-2014.
- [28] Autoriteti Rrugor Shqiptar, Dokumentacioni i objektit “Unaza e Re e Tiranës, Komuna e Parisit - Shkolla Teknologjike, L=640 m”, 2014, 2015.
- [29] Joseph Y-T. Leung “Handbook of Scheduling: Algorithms, Models, and Performance Analysis”, New Jersey, 2004
- [30] Srinivasan G, “Quantitative Models in Operations and Supply Chain Management”, Indi, 2010.
- [31] Goldratt E.M, “Critical Chain”, Great Banington, Massachusetts 1997.
- [32] Greze L, Pellerin R, Leclaire P, Perrier N, “ A heuristic method for resource-constrained project scheduling with activity overlapping”, Montreal, 2012.

- [33] Kolisch R, Hartmann S, “Heuristic algorithms for solving the resource-constrained project scheduling problem: Classification and computational analysis”. Kiel-Germany, 1999.
- [34] Grey C.F, Larson “Project Management-The managerial process”, New York, 2006.
- [35] Alquier A.M, Cagno E, Caron F, Leopoulos V, Ridao M.A, “Analysis of external and internal risks in project early phase”, PMI-Research Conference, Paris, 2000.
- [36] Zilli G, Bergamaschi L, Venturin M, “Metodi di ottimizzazione” Padova, 2008.
- [37] PMI, Practice Standard for Earned Value Management, 2005.
- [38] Saccani C, “La programmazione e il controllo economico del progetto”, Bologna, 2012.
- [39] Leogrande D, “Statistica II- Inferenza su coefficiente di regressione”, Bari, 2012.
- [40] Patrone P.D, “Alle origini dell’ingegneria economica, Genova, 1995.
- [41] Frame J.D, “Managing risk in organization”, Abingdon, 2003.
- [42] Kendrick T, “Identifying and managing project risks”, San Francisco, 2003.
- [43] European Parliament, EGIS International- INCA, Tetra Kayser – Art & Built, “KAD Building”, Luxembourg, 2015.
- [44] Berger J, “The Case for Objective Bayesian Analysis” 1, Number 3 p. 385-402, 2006.
- [45] Archibald R.D, “Project Management- La gestione di progetti e programmi complessi” Milano, 1985, 2004.
- [46] Dioguardi G, Prefazione, Albino V, Costantino N, Sivo G, “Le costruzioni : mercato e imprese”, Roma, 2000.
- [47] Fleming Q.W, Koppelman J.M, “Earned Value Project Management”, Project Management Institute, 2000.
- [48] Quaroni L, “Il progetto per la città. Dieci lezioni”, Roma, 1996.
- [49] Grisod D, “La gestione della qualità- Tecniche Nuove”, Milano, 2002.
- [50] Gambel E, “Management & Organizzazione”, Milano, 1999.
- [51] Kerzner H, “Project Management, A system Approach to Planning, Scheduling and Controlling, New York, 2003.
- [52] KLSH, “Udhëzues për Auditimin e Përputhshmërisë”, Tiranë, 2013.

- [53] Robins S.P, DeCenzo D, “Bazat e menaxhimit, Koncepte dhe Aplikime themelore”, UET Press, Tiranë, 2011.
- [54] Dervishi I, Pulaj K, Programi kompjuterik PROING®, Tiranë, 2015.
- [55] European School of Project Management, Lezioni di “Probabilità e Statistica a Supporto del Project Management”.
- [56] Canale S, Leonardi S, Fabiano C, “Il concerto di rischio e gli ambiti applicativi dell’analisi del rischio”, Quaderno nr.100, Catania, 1998.

SHTOJCË – Pjesë e kodit të programit PROING®

Klasa Content është përgjegjëse për lidhjet e gjithë pjesëve të vecanta të programit në një të vetme, paraqitjen e tyre dhe sinkronizim e moduleve me njëra tjetrën. Pjesë e kodit me funksionet kryesore së kësaj klase është paraqitur mëposhtë:

```
public class Content {
    private Stage primaryStage;
    private ObservableList<Activity> data =
FXCollections.observableArrayList();
    private BorderPane rootLayout;
    private Activity sum = new Activity();
    private ChartTabController chartTabController = new
ChartTabController();
    private Main mainApp;
    private TabPane tabRootLayout;
    public boolean empty = false;
    private int index;
    private ObservableList<Activity> temp =
FXCollections.observableArrayList();

    public void initRootLayout() {
        try {
            FXMLLoader loader = new FXMLLoader();

loader.setLocation(Content.class.getResource("view/ContentRoot.fxml
1"));

            rootLayout = (BorderPane) loader.load();

            ContentRootController controller =
loader.getController();
            controller.setMainApp(this);

        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    public void initTabRootLayout(Activity totalSum) {
        try {
            FXMLLoader loader = new FXMLLoader();

loader.setLocation(Main.class.getResource("view/TabRoot.fxml"));
            tabRootLayout = (TabPane) loader.load();

tabRootLayout.setStyle(Main.class.getResource("view/DarkTheme.css").toSt
ring());

            chartTabController.setData(data);
            chartTabController.setTabPane(tabRootLayout);
            chartTabController.setMainApp(this);
        }
    }
}
```

```

        chartTabController.setActivitySum(totalSum);
        chartTabController.showChartOverview();
        tabRootLayout = chartTabController.getTabPane();

        rootLayout.setCenter(tabRootLayout);

    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

public void showTreeView() {
    try {
        FXMLLoader loader = new FXMLLoader();

        loader.setLocation(Main.class.getResource("view/TreePane.fxml"));
        AnchorPane activityPaneOverview = (AnchorPane)
        loader.load();

        TreeViewController controller =
        loader.getController();
        ScrollPane scrollPane = new ScrollPane();

        controller.setMainApp(this);
        controller.setTableData(data);
        controller.startTreeView();

        TreeView<String> treeView =
        controller.getTree();

        scrollPane.setContent(treeView);
        treeView.autosize();

        activityPaneOverview.getStylesheets().add(Main.class.getResource("view/D
arkTheme.css").toExternalForm());

        activityPaneOverview.getChildren().add(scrollPane);
        activityPaneOverview.setTopAnchor(scrollPane,
10.0);
        activityPaneOverview.setLeftAnchor(scrollPane,
10.0);
        activityPaneOverview.setRightAnchor(scrollPane,
10.0);
        activityPaneOverview.setBottomAnchor(scrollPane,
10.0);

        scrollPane.setFitToHeight(true);
        scrollPane.setFitToWidth(true);

        rootLayout.setLeft(activityPaneOverview);

        System.out.println("showTreeOveerview u therrit"
+ index);

    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

```

```

    }
}

    public void showTableOverview() {
        try {
            FXMLLoader loader = new FXMLLoader();

            loader.setLocation(Main.class.getResource("view/TableLayout.fxml"));
            AnchorPane tableOverview = (AnchorPane)
            loader.load();

            rootLayout.setBottom(tableOverview);

            TableOverviewController controller =
            loader.getController();
            controller.setMainApp(this);
            controller.setTableData(data);
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    public boolean showInputDialog(Activity aktivitet) {
        try {
            FXMLLoader loader = new FXMLLoader();

            loader.setLocation(Main.class.getResource("view/InputDialog.fxml"));
            AnchorPane page = (AnchorPane) loader.load();

            Stage dialogStage = new Stage();
            dialogStage.setTitle("Data Input");
            dialogStage.initModality(Modality.WINDOW_MODAL);

            dialogStage.initOwner(mainApp.getPrimaryStage());
            Scene scene = new Scene(page);
            dialogStage.setScene(scene);

            InputDialogController controller =
            loader.getController();
            controller.setListData(data);
            controller.setDialogStage(dialogStage);
            controller.setData(aktivitet);

            dialogStage.showAndWait();

            return controller.isSaveClicked();
        } catch (IOException ex) {
            Logger.getLogger(Main.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
            return false;
        }
    }

    public void showChartOverview() {
        try {
            FXMLLoader loader = new FXMLLoader();

```

```

loader.setLocation(Main.class.getResource("view/tabmenu/ChartTab.fxml"));
;
GridPane chartOverview = (GridPane)
loader.load();

tabRootLayout.getTabs().get(0).setContent(chartOverview);

    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

public void showGanttOverview() {
    GridPane gridPane = new GridPane();

    if (temp.isEmpty() || temp == null) {
        temp = data;
        for (int i = 0; i < temp.size(); i++)
            System.out.println("Emri: " +
temp.get(i).getName());
    }

    IntervalCategoryDataset dataSet =
IntervalBuilder.buildDataSet(temp);
    GanttChartBuilder ganttChartBuilder = new
GanttChartBuilder("Gantt", "X", "Y");
    ChartPanel panel =
ganttChartBuilder.buildChartPanel(dataSet);
    SwingNode wrapperNode = new SwingNode();
    wrapperNode.setContent(panel);
    gridPane.add(wrapperNode, 0, 0);

    tabRootLayout.getTabs().get(1).setContent(gridPane);
}

public void calculateSum() {
    int size = data.size();
    int k=0;
    double tempEV = 0;
    double tempPV = 0;
    double tempAC = 0;
    double tempBUDG = 0;
    double tempProg = 0;
    double tempCPI = 0;
    double tempSPI = 0;
    double tempAP = 0;
    long start;
    long end;
    double diff;
    double dur;

    for (int i = 0; i < size; i++) {
        Activity current = data.get(i);
        if (current.getParentValue() == 0) {
            tempEV += current.getEV();
            tempPV += current.getPV();

```

```

        tempAC += current.getAC();
        tempBUDG += current.getBudget();
        tempProg +=
current.getCurrentProgress();
        if(current.getCurrentProgress() !=0)
            k++;
    }

    tempProg = tempProg/k;
    tempCPI = tempEV / tempAC;
    tempSPI = tempEV / tempPV;

    start = minDate();
    end = maxDate();
    dur = (double)(end - start)/86400000;
    Date today = new Date();
    double dummy = (today.getTime()- start)/86400000;
    diff = 123;
    tempAP = diff/tempSPI;

    sum.setApValue(tempAP);
    sum.setCPI(tempCPI);
    sum.setSPI(tempSPI);
    sum.setCurrentProgress(tempProg);
    sum.setBudget(tempBUDG);
    sum.setEV(tempEV);
    sum.setPV(tempPV);
    sum.setAC(tempAC);
    sum.setBAC(tempBUDG);
    double ETC = (tempBUDG - tempEV) / (tempCPI*tempSPI);
    sum.setETC(ETC);
    sum.setEAC(tempAC + ETC);
    double TCPI = (tempBUDG - tempEV) / ((tempBUDG -
tempAC)*(tempCPI*tempSPI));
    sum.setTcpiValue(TCPI);
    double TSPI = (tempBUDG - tempEV) / (tempBUDG - tempPV);
    sum.setTspiValue(TSPI);
}

private void Rendit(){
    for(int i=1;i<data.size();i++){
        for(int j=i;j>0;j--){
            if(data.get(j).getParentValue() == data.get(j-
1).getParentValue() && data.get(j).getParentValue() !=0 ){
                if(data.get(j-1).getID() > data.get(j).getID()){
                    Collections.swap(data, j, j-1);
                }
            }
            else if(Double.parseDouble(data.get(j-
1).getIdString()) > Double.parseDouble(data.get(j).getIdString())){
                Collections.swap(data, j, j-1);
            }
        }
        System.out.println("Renditja:
"+data.get(i).getIdString());
    }
}

```

```

    public void Refresh() {
        CalculateAndSort();
        calculateSum();
        initRootLayout();
        initTabRootLayout(sum);
        showTreeView();
        showTableOverview();
        showGanttOverview();
        mainApp.Refresh(index);
    }

    public void Refresh(Activity totalSum) {
        CalculateAndSort();
        calculateSum();
        initRootLayout();
        initTabRootLayout(totalSum);
        showTreeView();
        showTableOverview();
        showGanttOverview();
        mainApp.Refresh(index);
    }

    public void initialize() {
        initRootLayout();
        initTabRootLayout(sum);
        showTreeView();
        showTableOverview();
        showGanttOverview();
    }
}

```

Metodat `initRootLayout()`, `initTabRootLayout()`, `showChartOverview()`, `showGanttOverview()`, `showTreeView()`, `showTableOverview()`, shërbejnë për të paraqitur të gjithë pjesët e ndryshme të ndërfaqjes kryesore së programit, konkretisht grafikun, grafikun Gantt, listën e aktiviteteve në panelin në të majtë dhe tabelën.

Këto metoda thirren nga metodat `initialize()` dhe `Refresh()`, respektivisht në hapjen e programit për herë të parë, dhe për çdo refresh që bëhet pamjes gjatë ndryshimeve që bëhen.