



İnşaat Şirketleri için Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi

Program Kodu: 1001

Proje No: 213M493

Proje Yürütücüsü:
Prof. Dr. İrem DİKMEN TOKER

Araştırmacılar:

Prof. Dr. M. Talat BİRGÖNÜL

Doç. Dr. Beliz ÖZORHON ORAKÇAL

Bursiyerler:

Gözde BİLGİN

Görkem EKEN

Beste ÖZYURT



ÖNSÖZ

Proje, inşaat firmalarında portföy yönetim süreçlerine destek olması amacıyla proje seçimlerinde karar destek sistemi olarak kullanılabilen bir portföy yönetim aracının geliştirilmesini kapsamaktadır. Proje TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	1
İÇİNDEKİLER.....	2
TABLO LİSTESİ	4
ŞEKİL LİSTESİ.....	6
ÖZET	9
ABSTRACT	1
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1 Proje Portföy Yönetimi	3
2.2 Proje Portföy Yönetim Araçları	4
2.3 Portföy Yönetiminde Projeler Arası İlişki Analizi	5
2.4 İnşaat Sektöründe Portföy Yönetimi	7
3. GEREKSİNİM ve ÇALIŞMANIN AMACI	9
4. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	13
4.1 İhtiyaç Analizi Süreci.....	14
4.1.1 Portföy Yönetim Araçları Üzerine Değerlendirme	16
4.1.2 Portföy Proje İlişkileri/Bağlantıları Üzerine Değerlendirme.....	20
4.1.3 Portföy Riski Üzerine Değerlendirme.....	23
4.1.4 Portföyün Stratejik Uygunluğu Üzerine Değerlendirme	24
4.1.5 Portföy Değeri Üzerine Değerlendirme	25
4.1.6 Araç Veri Tabanı Üzerine Değerlendirme	25
4.1.7 Aracın Fonksiyonları Üzerine Değerlendirme	26
4.1.8 Portföylerin Görselleştirilmesi Üzerine Değerlendirme.....	30
4.1.9 Anket Çalışması	31
4.1.10 Aracın Kavramsal Modeli ve İşleyişi	32
4.1.11 Kavramsal Modelin Sayısal Örnek ile Değerlendirilmesi.....	34
4.1.12 Öğrenilen Ders Yönetimi Üzerine Değerlendirme	36
4.1.13 Projelerin Görselleştirilmesi Üzerine Değerlendirme	38
4.1.14 Belirlenen Özellik Gereksinimleri	39
4.2 Tasarım Süreci	40
4.3 Değerlendirme Süreci	40
5. DEĞERLENDİRME	42
5.1 Doğrulama Çalışması: Sayısal Örnek 2 (Hipotetik Örnek Olay).....	42



5.1.1 Veri Girişİ	42
5.1.2 Hesaplamalar	48
5.1.3 Arama İşlemleri	64
5.1.4 Portföy Analizi	67
5.1.5 Doğrulama Çalışması Sonucu	77
5.2 Geçerlilik Sınaması: Uzman Toplantısı	78
5.2.1 Test Süreci	78
5.2.2 Değerlendirme ve Yorumlar	78
5.2.3 Çalışma Sonunda Araçta Yapılan Güncellemeler	80
6. COPPMAN ARACI	82
6.1 Araç Özeti	82
6.1.1 Aracın Portföy Yönetim Prensipleri	82
6.1.2 Proje İlişkilerinin Ele Alınması	83
6.1.3 Araç Özellikleri	83
6.2 Araç Detayları	84
6.2.1 Araç Çerçevesi	84
6.2.2 Araç Arayüzü	87
6.2.3 Araç Fonksiyonları	87
6.2.4 Aracın Çalışma Prensipleri	89
7. KULLANILABİLİRLİK ANALİZİ: GERÇEK PROJELER ÜZERİNDE PORTFÖY YÖNETİMİ ÇALIŞMASI	94
7.1 Örnek Olay 1	94
7.1.1 Şirket ve Ekspertiz Bilgisi	94
7.1.2 Veriler	94
7.1.3 Sonuçlar	100
7.1.4 Değerlendirme	110
7.2 Örnek Olay 2	111
7.2.1 Şirket ve Ekspertiz Bilgisi	111
7.2.2 Veriler	111
7.2.3 Sonuçlar	117
7.2.4 Değerlendirme	126
8. BULGULAR ve SONUÇ	128
9. ÖNERİLER	132
AKADEMİK ÇIKTILAR VE YAYINLAR	133
KAYNAKLAR	135



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Portföy yönetim araçları	16
Tablo 2. Portföy yönetim teknikleri ve kullanım amaçları	19
Tablo 3. Etiket ağacı taksonomisi	37
Tablo 4. Özellik gereksinimleri.....	39
Tablo 5. Genel proje bilgileri (1).....	43
Tablo 6. Genel proje bilgileri (2).....	43
Tablo 7. Kritik kaynak ve ortak şirket bilgisi	44
Tablo 8. Süre, finansal, sonuç ilişkisi ve teknoloji bilgileri	45
Tablo 9. Proje sonrası değerlendirme bilgileri (1).....	46
Tablo 10. Proje sonrası değerlendirme bilgileri (2).....	46
Tablo 11. Proje sonrası değerlendirme bilgileri (3).....	47
Tablo 12. Finansal hesaplamalar (1)	48
Tablo 13. Finansal hesaplamalar (2)	49
Tablo 14. Finansal hesaplamalar (3)	50
Tablo 15. Gecikme ve hak talebi hesaplamaları	50
Tablo 16. Benzerlik ölçümünde kullanılan ağırlıklar	51
Tablo 17. Benzerlik ölçümünde kullanılan nitelikler.....	51
Tablo 18. Benzer projeler	54
Tablo 19. Öğrenme potansiyelinin ölçümünde kullanılan ağırlıklar	56
Tablo 20. Öğrenme potansiyelinin hesaplanması	56
Tablo 21. Risk faktörleri ve ağırlıkları.....	57
Tablo 22. Risk skorları.....	58
Tablo 23. Stratejik faktörler ve ağırlıkları	58
Tablo 24. Stratejik uygunluk skorları.....	59
Tablo 25. Toplam ilişkilerin hesaplanmasında kullanılan ağırlıklar	60
Tablo 26. Finansal ilişkinin ölçülmesinde kullanılan nitelikler ve ağırlıkları	60
Tablo 27. Projeler arasında ölçülen finansal ilişkiler	61
Tablo 28. Kaynak ilişkisinin ölçülmesinde kullanılan nitelikler ve ağırlıkları	61
Tablo 29. Projeler arasında ölçülen kaynak ilişkileri.....	61
Tablo 30. Öğrenme ilişkisinin ölçülmesinde kullanılan nitelikler ve ağırlıkları	62
Tablo 31. Projeler arasında ölçülen öğrenme ilişkileri.....	62
Tablo 32. Projeler arasında tanımlanan sonuç ilişkileri	62
Tablo 33. Projeler arasındaki ilişkilerin ağırlıklarla çarpımı	63



Tablo 34. Projeler arasındaki ilişkiler	63
Tablo 35. P22 için proje tipi ve ülke bazında yapılan filtreleme sonucu elde edilen tahminler	64
Tablo 36. P24 için benzerlik araması sonucu elde edilen tahminler	66
Tablo 37. Portföy 3 projelerinin ilişkileri	69
Tablo 38. Portföy 3 ağ özellikleri.....	69
Tablo 39. Portföy değerlendirmesinin özeti.....	75
Tablo 40. Uzman değerlendirme sonuçları	78
Tablo 41. Örnek olay 1 sonucunda gerçekleştirilen anketin 7 üzerinden skorları	111
Tablo 42. Örnek olay 2 sonucunda gerçekleştirilen anketin 7 üzerinden skorları	127

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Aracın geliştirilme yöntemi	14
Şekil 2. Araç kavramsal modeli.....	32
Şekil 3. Süreç modeli.....	36
Şekil 4. Proje figürü	39
Şekil 5. Araçta yapılan benzerlik araması	53
Şekil 6. Araçtan elde edilen benzerlik sonuçları.....	55
Şekil 7. P22 için araçtan elde edilen öğrenme potansiyeli	57
Şekil 8. Devam eden projeler için araçta sunulan risk ve stratejik uygunluk değerleri	59
Şekil 9. Potansiyel projeler için araçta sunulan risk ve stratejik uygunluk değerleri.....	60
Şekil 10. Araçta sunulan ilişki matrisi.....	63
Şekil 11. P22 için araçta proje tipi ve ülke bazında yapılan filtreleme sonucu elde edilen tahminler	65
Şekil 12. P24 için araçta tahmin elde etmek için yapılan benzerlik araması.....	66
Şekil 13. P24 için yapılan benzerlik araması sonucunda araçtan elde edilen tahminler	67
Şekil 14. Portföy 3 / Alt 4 için ağ haritası	68
Şekil 15. Portföy 3 / Alt 4 için araçta sunulan ağ haritası	68
Şekil 16. Portföy 3 gösterimi.....	70
Şekil 17. Portföy 3'ün araçta gösterimi	70
Şekil 18. Portföylerin gösterimi (baloncuk diyagramı)	71
Şekil 19. Portföylerin araçta gösterimi (baloncuk diyagramı)	71
Şekil 20. Portföylerin gösterimi (çubuk diyagramı).....	72
Şekil 21. Portföylerin araçta gösterimi (çubuk diyagramı)	72
Şekil 22. Portföylerin değişim gösterimi (baloncuk diyagramı)	73
Şekil 23. Portföylerin araçta değişim gösterimi (baloncuk diyagramı)	73
Şekil 24. Portföylerin değişim gösterimi (çubuk diyagramı).....	74
Şekil 25. Portföylerin araçta değişim gösterimi (çubuk diyagramı)	74
Şekil 26. Portföy sonuçlarının araçta gösterimi.....	75
Şekil 27. Portföy 4 projelerinin araçta gösterimi.....	76
Şekil 28. Araç içinde portföy seçimi	77
Şekil 29. Araç çerçevesi	85
Şekil 30. Araç arayüzü.....	87
Şekil 31. Aracın yol haritası için akış şeması	91
Şekil 32. Araç üzerinden kurulabilecek bilgi yönetim sistemi	92

Şekil 33. Örnek olay 1 kapsamında tanımlanan tamamlanmış projeler.....	95
Şekil 34. Örnek olay 1 kapsamında tanımlanan devam eden projeler.....	95
Şekil 35. Örnek olay 1 kapsamında tanımlanan potansiyel projeler	96
Şekil 36. Örnek olay 1 kapsamında girilmiş öğrenilen dersler	96
Şekil 37. Öğrenilen ders detayına örnek.....	97
Şekil 38. Nitelik seçmeksizin elde edilen tahminler	98
Şekil 39. Proje 12 için elde edilen benzer projeler	98
Şekil 40. Proje 14 için elde edilen öğrenme potansiyeli	99
Şekil 41. Proje 11 için yapılmış olan risk değerlendirmesi.....	99
Şekil 42. Proje 11 için yapılmış olan stratejik uygunluk değerlendirmesi.....	100
Şekil 43. İlk aşama portföy analizi özet tablosu	101
Şekil 44. İlk aşama portföy analizi portföy baloncuk skor grafiği	102
Şekil 45. İlk aşama portföy analizi portföy değeri çubuk grafiği	102
Şekil 46. İlk aşama portföy analizi portföy baloncuk değişim grafiği.....	103
Şekil 47. İlk aşama portföy analizi portföy çubuk değişim grafiği.....	103
Şekil 48. İkinci aşama portföy analizi özet tablosu	104
Şekil 49. İkinci aşama portföy analizi portföy baloncuk skor grafiği	105
Şekil 50. İkinci aşama portföy analizi portföy değeri çubuk grafiği	105
Şekil 51. İkinci aşama portföy analizi portföy baloncuk değişim grafiği	106
Şekil 52. İkinci aşama portföy analizi portföy çubuk değişim grafiği	106
Şekil 53. Risk bazlı seçim.....	107
Şekil 54. Portföy projeleri özet tablosu.....	108
Şekil 55. Portföy projeleri baloncuk skor grafiği	109
Şekil 56. Portföy projeleri ağ haritası	109
Şekil 57. Portföye yönelik uyarılar	110
Şekil 58. Örnek olay 2 kapsamında tanımlanan tamamlanmış projeler.....	112
Şekil 59. Örnek olay 2 kapsamında tanımlanan devam eden projeler.....	112
Şekil 60. Örnek olay 2 kapsamında tanımlanan potansiyel projeler	113
Şekil 61. Örnek olay 2 kapsamında girilmiş öğrenilen dersler	113
Şekil 62. Öğrenilen ders detayına örnek.....	114
Şekil 63. Nitelik seçmeksizin elde edilen tahminler	114
Şekil 64. Proje 7 için elde edilen benzer projeler	115
Şekil 65. Proje 8 için elde edilen öğrenme potansiyeli	115
Şekil 66. Proje 6 için yapılmış olan risk değerlendirmesi.....	116
Şekil 67. Proje 6 için yapılmış olan stratejik uygunluk değerlendirmesi.....	116
Şekil 68. İlk aşama portföy analizi özet tablosu	117

Şekil 69. İlk aşama portföy analizi portföy baloncuk skor grafiği	118
Şekil 70. İlk aşama portföy analizi portföy değeri çubuk grafiği	118
Şekil 71. İlk aşama portföy analizi portföy baloncuk değişim grafiği	119
Şekil 72. İlk aşama portföy analizi portföy çubuk değişim grafiği	119
Şekil 73. İkinci aşama portföy analizi özet tablosu	120
Şekil 74. İkinci aşama portföy analizi portföy baloncuk skor grafiği	121
Şekil 75. İkinci aşama portföy analizi portföy değeri çubuk grafiği	121
Şekil 76. İkinci aşama portföy analizi portföy baloncuk değişim grafiği	122
Şekil 77. İkinci aşama portföy analizi portföy çubuk değişim grafiği	122
Şekil 78. Karlılık bazlı seçim	123
Şekil 79. Portföy projeleri özet tablosu	124
Şekil 80. Portföy projeleri baloncuk skor grafiği	125
Şekil 81. Portföy projeleri ağ haritası	125
Şekil 82. Portföye yönelik uyarılar	126



ÖZET

Günümüzde inşaat projeleri giderek karmaşık bir hal almakta, inşaat şirketleri birden çok projeyi eş zamanlı yürütmek durumunda kalmaktadır. Bu kapsamda, şirketlerin geleneksel proje yönetim teknikleri yerine, bütüncül bir yönetim anlayışı sunan portföy yönetimini benimsemeleri gereği doğmaktadır. Portföy yönetimi, projelerin başta şirketin stratejik hedefleri olmak üzere birçok faktörün bir arada değerlendirilmesi sonucunda portföydeki yerlerinin belirlenmesini ve mevcut kaynakların bu doğrultuda projeler arasında paylaşılmasını kapsamaktadır. Böylelikle şirket stratejisi ve durumuna uygun, kaynakların daha verimli kullanıldığı ve şirket başarısı odaklı bir proje portföyü elde edilmektedir. İnşaat projelerinin karmaşık, değişken, çok ortaklı ve koşullara duyarlı yapısı düşünüldüğünde; bu alanda geliştirilebilecek proje portföy yönetimine yardımcı bir aracın önemi artmaktadır. Bunun yanı sıra, portföy yönetimi odaklı çalışmalarda projeler arası ilişkilerin yeterince kapsamlı ve güvenilir bir yöntemle ele alınamadığı da görülmektedir. Dolayısıyla bu araştırma-geliştirme projesinde, inşaat projeleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesini ve proje portföy yönetim sürecine dahil edilmesini sağlayacak, portföyün nasıl yönetilmesi gerektiğine dair yönlendirme yapabilecek akıllı ve dinamik bir aracın geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Proje kapsamında, öncelikle proje portföy yönetimi alanında literatür taraması yapılmış ve portföy yönetimi anlayışının inşaat şirketlerine adapte edilmesini sağlayacak bir ihtiyaç analizi çalışması yapılmıştır. Aracın geliştirilmesi için bir yazılım firmasından hizmet alımı yapılmış, aracın geliştirme süreci ve nihai hali çeşitli anketler ve şirket profesyonelleriyle yapılan çalışmalarla desteklenerek aracın kullanılabilirliği doğrulanmıştır. Çalışma sonunda; şirketlerin kurumsal belleklerini oluşturarak şirket için en uygun olan portföy seçiminin şirket stratejisine, portföy düzeyinde risk ve beklenen karlılığa göre yapılmasını sağlayabilecek, proje ilişkileri ve portföyün özelliklerine göre yönetim önerileri sunabilecek bir portföy yönetim aracı geliştirilmiştir. Aracın büyük ölçekli inşaat şirketlerinin portföy yönetimlerine yardımcı olacağı, böylelikle şirketlerin yönetim anlayışının tekil projelerin başarısından şirket başarısına yönelebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda araç uluslararası alanda faaliyet gösteren şirketler için uygun portföylerin oluşturulması ve etkin bir şekilde yönetilmesini sağlayabilecek ve şirketlerin sürdürülebilir rekabet avantajı kazanması mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Karar Destek Sistemi, İnşaat Sektörü, Risk Yönetimi, Proje Portföy Yönetimi



ABSTRACT

Today's construction projects get more complex gradually and construction companies have to execute projects simultaneously. Within this context construction companies need to adopt portfolio management concept that provides holistic management perspective rather than traditional project management techniques. Portfolio management involves identification of position of projects within the portfolio through evaluating many factors together including company strategic targets at first and sharing available resources between the projects accordingly. Thus, company can achieve a portfolio that is suitable for company strategy and position where resources are utilized more efficiently. When complex, changeable, multi-partied and circumstance sensitive nature of construction projects is considered, importance of a tool that would support portfolio management process within the industry increases. Additionally, it is seen that dependencies could not be handled with a comprehensive and reliable method in portfolio management oriented studies. Therefore, objective of this research and development project is development of an intelligent and dynamic tool that would provide identification of dependencies between construction projects, take into consideration these dependencies in the analysis and direct user in management of the portfolio.

Within the context of the project, first literature survey on project portfolio management is made and a needs analysis that would enable construction companies to adapt portfolio management perspective is performed. Service procurement is obtained from a software company to develop this tool in computer environment, and development process and the final design is supported through various questionnaires and studies with company professionals to validate the usability of the tool. At the end of the study, a portfolio management tool is developed that would provide warnings on project dependencies and portfolio properties, and support portfolio selection to be based on company strategy, risk at portfolio level and expected profit by enabling the companies to establish their own corporate memories. The tool may support companies in portfolio management and this may enable management mentality to be company success oriented rather than project success oriented. Therefore, by utilization of this tool, companies in international market may select right portfolios and manage them effectively to gain sustainable competitive advantage.

Keywords: Decision Support Tool, Construction Industry, Risk Management, Project Portfolio Management

1. GİRİŞ

İnşaat sektörünün gelişmesi ve projelerin eskisinden daha karmaşık olmasıyla birlikte inşaat firmalarının proje yönetim yükü artmış ve kullanılmakta olan geleneksel yöntemler yetersiz kalmaya başlamıştır. Şirketler faaliyetleri sırasınca devamlı olarak çeşitli projeler yürütmekte ve projelerinin bir kısmını eş zamanlı yürütmek durumunda kalmaktadır. Proje alım aşamasında projelerin sadece getirilerine göre seçilmesi ve bunun sonucunda sektörün karmaşık doğası gereği incelenmesi gereken stratejik hedefler, dış etkenler, vb. diğer faktörlerin dikkate alınmaması şirket durumuna uygun ve şirket için uzun vadede değer artırımını sağlayacak projelerin göz ardı edilmesine neden olabilmektedir (Masoumi ve Touran, 2016). Bu sebeple, tekil proje başarısından çok projelerin bir bütün olarak toplamda şirketin stratejik hedeflerine katkısı daha önemli olmaktadır. Bu noktada projelerin bütüncül bir bakış açısıyla yönetilmesine odaklanan proje portföy yönetimi anlayışı sektör için bir çözüm olabilir. Portföy yönetimi; projelerin strateji süzgecinden geçirilerek daha başarılı seçimler yapılmasını, şirket stratejilerine daha uygun adımlar atılmasını ve mevcut kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. Bu yönetim anlayışıyla şirketler sadece proje bazlı hedeflere göre karar almak yerine, projeleri bir bütün olarak ele alarak şirket stratejik hedeflerinin gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Bu şekilde uygulanacak bir yönetim anlayışı şirketlere rekabet üstünlüğü kazandırabilecektir (Blismas vd., 2004; Wu vd., 2013). Çoklu proje yönetiminin yoğunlukta olduğu inşaat sektörü bu anlamda proje portföy yönetiminin uygulanması gereken alanlardan biri olmasına rağmen, bu konuda yeterince çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu çalışmada, inşaat projeleri için bir portföy yönetim aracının tasarlanması amaçlanmıştır. Portföy yönetiminde projeler arası ilişkilerin portföy yönetim başarısında önemli olduğu bilinmektedir. Bu doğrultuda; inşaat projeleri arasındaki ilişkilerin belirleneceği bir kavramsal modelin, ilişkileri hesaplayabilecek bir ölçüm yönteminin ve bunları kullanarak risk yönetimi, kaynak paylaşımı ve kurumsal öğrenme alanlarında yönlendirmeler yapabilecek bir aracın geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda öncelikle literatür araştırması yapılmış ve ihtiyaç analizi gerçekleştirilmiştir. Belirlenen gereksinimler bir yazılım şirketi ile paylaşılmış ve aracın kesin detaylarına yinelemeli bir ihtiyaç-tasarım-test döngüsü sonucunda karar verilerek araç geliştirilmiştir. Bu süreç şirket profesyonelleri ile yapılan anketler, yüz yüze görüşmeler ve alınan uzman görüşleri ile desteklenmiştir. Böylelikle aracın ihtiyaç analizi süreci dahil olmak üzere geliştirilmesi doğrulanmıştır.



Bu doğrultuda öncelikle literatür özeti paylaşılacak, ardından çalışmanın belirlenen gereksinim ve amacına yer verilerek yöntem sunulacaktır. Araç için yapılmış değerlendirme çalışmalarının ardından araç detaylarına yer verilecek ve yapılan kullanılabilirlik analizi ile çalışma sonlandırılacaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde proje portföy yönetimine yönelik literatür araştırmasının bulgularına yer verilecektir. Bu kapsamda öncelikle proje portföy yönetimi ve araçları tanıtılacak, ardından çalışmanın amaçlarından biri olan “projeler arası ilişki” analizine yönelik literatüre yer verilerek inşaat sektöründe mevcut proje portföy yönetimi çalışmaları sunulacaktır.

2.1 Proje Portföy Yönetimi

Portföy yönetimi ilk olarak finansal alanda ortaya çıkmış, böylelikle yatırımlarda yapılacak çeşitlilik ile mevcut risk düzeyinde daha değerli yatırım kombinasyonları elde edilebilme imkanı doğmuştur (Masoumi ve Touran, 2016; Kaiser vd., 2015). Dolayısıyla finansal portföy yönetimi, yatırımları tek tek incelemek yerine onların bir portföy içerisinde bütün olarak değerlendirilmesi fikrinden oluşmaktadır. Proje portföy yönetimi düşüncesi de ilk olarak bilişim teknolojisi projelerinde bu doğrultuda doğmuş; ancak finansal düşüncelere ek olarak işçi güvenliği, müşteri memnuniyeti, iş partnerleriyle ilişkiler, şirket kapasitesi gibi proje bazında başka ölçütleri de düşünme odaklı olmuştur (Shaonan vd., 2010). Geçmiş, gelecek ve aktif projelerin bir portföy içerisinde barındırılması; izlenilmiş stratejiyi yansıtmasının yanı sıra, yeni stratejiler doğrultusunda portföyü geliştirme imkanı sunmaktadır (Gutiérrez ve Magnusson, 2014). Proje yönetimi düşüncesiyle bir şirketin hedefleri proje süresiyle kısıtlı kalacakken, tüm projelerden oluşturulmuş bir portföy, şirketin ömrü boyunca var olacak ve uzun vadeli stratejiler geliştirilmesini sağlayacaktır (Project Management Institute, 2013).

Portföy yönetimi, Project Management Institute (PMI) (2008) tarafından “belirli stratejik hedefleri başarmak amacıyla projeleri, programları ya da ilişkili diğer işleri tanımlama, önceliklendirme, yetkilendirme, yönetme ve kontrol etme süreçleri dahilinde bir ya da daha fazla portföyün merkezi bir biçimde yönetilmesi” olarak tanımlanmıştır. Portföy yönetimi bir başka açıdan “bileşenler (projeler ve programlar) arası ilişkilerin belirlenmesi ve bu bileşenlerin değerleri ve şirket hedeflerini karşılama oranlarına göre önceliklendirmesi” olarak ifade edilmiştir (PMI, 2013). Cooper vd., (1999) ise portföy yönetiminin hangi pazara, ürüne ve teknolojiye yatırım yapılacağı gibi stratejik seçimler yapmak; mevcut projeler içerisinde hangilerinin seçileceğine karar vermek; bu doğrultuda kısıtlı kaynakları paylaşmak; ve eldeki kaynaklar ile yürütülecek projeler arasında bir denge kurmak ile ilgili olduğunu savunmuşlardır. Özetle portföy yönetimi; alınabilecek projelerin katkısı, mevcut kaynakların durumu, şirket

hedefleri ve dış etkenlerin projelerle bağlantısı konularında ciddi bir araştırma ve kontrol gerektirmektedir.

Proje portföy yönetiminin temel hedefi çeşitli şirket hedefleri arasından stratejik hedeflerin başarılmasıdır. Proje portföy yönetimi esas olarak; belirlenmiş strateji doğrultusunda seçimler yaparak eldeki kaynakların projelerin önceliklerini de hesaba katarak dengeli bir biçimde paylaşılmasını amaçlamaktadır (Patanakul, 2015). Bu noktada, portföy yönetimi öncelikli olarak projelerin doğru yönetilmesinden ziyade, doğru projelere yatırım yapılmasını hedeflemesi ile tekil proje yönetiminden ayrılmaktadır (Project Management Institute, 2013). Proje portföy yönetimi, strateji ve projeler arasında bir köprü görevi yaparak projelerin stratejiler doğrultusunda seçilmesini ve yönetilmesini sağlamaktadır. Performans ölçümü sayesinde projelerin öncelikleri değiştirilebilmekte, projeler durdurulabilmekte ve yeni stratejiler geliştirilebilmektedir. Böylelikle portföy stratejik amaçlara hizmet etmeyen projelerden arındırılarak maksimum portföy değeri ve portföy dengesi sağlanmaktadır (Kendall ve Rollins, 2003).

Bir portföy yönetim süreci temelde projelerin belirlenmesi, kategorize edilmesi, değerlendirilmesi, seçilmesi ve stratejik hedefler doğrultusunda önceliklendirilmesi süreçlerini içermektedir. Bunları takiben portföy dengesinin sağlanması, disiplinler arası iletişimin sağlanması ve yetkilerin dağıtılması, portföy performansının ölçülmesi ve stratejilerin portföye yansıtılması portföy yönetiminin ana basamaklarını oluşturmaktadır (Project Management Institute, 2013). Masoumi ve Touran (2016) portföy oluşturulma sürecini mevcut aday projeler arasından en uygun projelerin bütçe kısıtları ve şirket hedefleri çerçevesinde belirlenerek seçilmesi olarak tanımlamaktadır. Proje portföy yönetim sürecinin çeşitli aşamalarını desteklemek üzere farklı amaçlara hizmet eden birçok yöntem ve araç geliştirilmiştir. Bu amaçla yapılmış çalışmalar “2.2 Proje Portföy Yönetim Araçları” başlığı altında sunulmuştur.

2.2 Proje Portföy Yönetim Araçları

Portföy yönetimi; stratejik amaçlar, finansal getiri, proje performansı, talep koşulları, kaynaklar, yetenekler, riskler ve benzeri pek çok parametrenin aynı anda karar verme sürecine dahil edilmesini gerektirdiğinden oldukça karmaşıktır (Levine, 2005; Martinsuo vd., 2014). Portföy yönetimini kolaylaştırmak için yöntemler ve araçların geliştirilmesi gereği literatürde sıkça vurgulanmaktadır (Cooper vd., 2001; Levine, 2005). Karmaşık ve birbirleriyle ilişkili projelerden oluşan portföylerin yönetim ihtiyacı, mevcut yöntem ve araçların geliştirilmesi gereğini güçlendirmiştir. Dolayısıyla bu alanda üretilebilecek olan her türlü yeni yöntem, araç ve

teknikler ilgi çekmekte ve literatürdeki yerini almaya hazır olarak görülmektedir (Dickinson vd., 2001). Bilgisayar ve yazılım bazlı araçlar alanındaki gelişmeler, görselleştirme imkanını çeşitlendirmiş ve böylelikle bilgi toplama ve gösterim olanaklarında aşama kaydedilmiştir (Dansereau ve Simpson, 2009). Görsel arayüzlü araçların esnek bilişsel sistemlerle (flexible cognitive systems) donatılması ile yeni karar destek sistemleri geliştirilmektedir (Tergan ve Keller, 2005). Örneğin projelerin karar verme aşamalarında çeşitli algoritmaların görsel yöntemlerle birlikte kullanılmasının araçların performansını artırdığı öne sürülmektedir (Rivera ve Duran, 2004). Bununla birlikte, bilgisayar destekli sistemlerinin henüz proje portföy yönetiminde yeterince ele alınmamış olduğu ve bu alanda ilerleme kaydedilmesi gereği literatürde vurgulanmaktadır (Marcus ve Colerman, 2007).

Portföy yönetimi için geliştirilmiş mevcut araç ve yöntemler incelendiğinde, bunların farklı amaçlarla üretilmiş olduğu görülmektedir. Cooper vd., (2001) portföy yönetiminde kullanılan araçları matematiksel programlama araçları, klasik portföy araçları ve haritalama araçları olmak üzere üç sınıfa ayırmıştır. Matematiksel programlama, kaynakları optimize eden matematiksel modelleri; klasik portföy araçları, puanlama ve sınıflandırma amacıyla kullanılan araçları; haritalama araçları ise grafiksel olarak proje portföy dengesini gösterebilen araçları kapsamaktadır. Oh vd., (2012) proje portföy yönetimi için üretilmiş yüzden fazla yöntem olduğunu belirtmişler ve bunları önceliklendirme yaklaşımı (prioritization approach), matematiksel optimizasyon yaklaşımı (mathematical optimization approach) ve stratejik yönetim yaklaşımı (strategic management approach) olarak üç ana grupta kategorilendirmişlerdir. Önceliklendirme yaklaşımı projelerin getirilerinin karşılaştırmalı finansal analizler sonucunda değerlendirilerek, önceliklendirilmesini ifade etmektedir (puanlama yöntemi (scoring method), AHP (analytical hierarchy process), net güncel değer (NPV) metodu, vb.). Bu yöntem, en çok kullanılan yöntem olmasına karşın proje portföy dengesinin oluşturulmasında sadece finansal açıdan değerlendirmeyi baz aldığı için yetersiz kalmaktadır. Matematiksel optimizasyon yaklaşımı ise çeşitli fonksiyonların kaynak, proje mantığı ve dinamiği, teknoloji ve proje ile ilgili stratejiler gibi ölçütlerin kısıtlanarak optimize edildiği yöntemleri kapsamaktadır. Son olarak stratejik yönetim yaklaşımı ise; önceliklendirme yaklaşımına tamamlayıcı olarak dengeli bir portföy sağlama imkanı sunan yöntemlerden oluşmaktadır (baloncuk grafiği, portföy haritası, vb.).

2.3 Portföy Yönetiminde Projeler Arası İlişki Analizi

Proje portföy yönetiminin başarısında; projeler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi ve buna göre stratejiler geliştirilmesi önemli yer tutmaktadır (Elonen ve Artto, 2003). Portföy

performansının artırılması için projeler arasındaki ilişkilerin mutlaka tanımlanması ve değerlendirme sürecine dahil edilmesi gerekmektedir (Verma ve Sinha, 2002; Martinsuo vd., 2014). Bir projenin başarısının diğer proje ya da projelere bağlı olduğu noktada, bu projeler arasında ilişki olduğu kabul edilmektedir (Killen ve Kjaer, 2012). Projeler arası ilişkiler, kaynakların başka bir proje ile ortak olarak kullanıldığı veya kaynakların proje aşamalarının başlaması/bitmesi için bir kısıt oluşturduğu durumlarda kaynak ilişkisi, projelerin tamamlayıcı ya da rekabetçi etkilerinin olduğu ortamlarda piyasa ya da çıkar ilişkisi, başka bir projeden teknik ya da herhangi bir ürün/getiri beklenildiği durumlarda ürün ilişkisi, yine başka bir projeden elde edilecek bilgi birikiminin kullanılacağı durumlarda öğrenme/deneyim ilişkisi ve finansal olarak bağımlılıkların bulunduğu durumlarda finansal ilişkiler olarak tanımlanmaktadır (Verma ve Sinha, 2002). Rungi çalışmasında (2010) ilişkilerin belirlenmesinin portföy yönetiminde proje seçiminin daha etkili yapılmasını sağladığını ve portföy başarısının artmasına yardımcı olduğunu belirtmektedir. Yine aynı çalışmada Rungi (2010) şirketlerin projeler arası ilişkilerin varlığından genel olarak haberdar olmasına rağmen, ilişkilerin analizinin yapılmasının ve değerlendirilmesinin zor ve vakit alıcı olduğunu düşündükleri için değerlendirmelerine dahil etmediklerini ortaya koymuştur. Bunun sonucunda; ilişkiler üzerine yapılacak çalışmaların mevcut yöntemleri geliştirerek daha etkili, pratik ve kolay çözümlerle analizlerinin daha cazip hale getirilebileceğini öne sürmüştür (Rungi ve Hilmola, 2011). Zimmermann vd., (2012) portföylerin projeler arası ilişkiler ele alınarak incelendiğinde portföy riskinin portföy içerisindeki tekil projelerin risklerinden daha az veya fazla olabileceğine dikkat çekmişlerdir.

Projeler arasındaki ilişkilerin portföy yönetimindeki öneminin literatürde sıklıkla vurgulanmasına rağmen, ilişkilerin değerlendirilmesi odaklı kapsamlı herhangi bir çalışma bulunmamaktadır (Rungi ve Hilmola, 2011). Projelerin arasındaki ilişkilerin varlığını ele alan yöntemler; kişilerin sübjektif değerlendirmelerinden oluşan “self-reporting” yöntemleri, optimizasyon yöntemleri ve ilişkilerin görselleştirilmesine dayalı yöntemler olarak gruplandırılmaktadır (Rungi, 2010). İlişkilerin ele alınmasında görsel yöntemlerin daha faydalı olduğu düşünüldüğünden, literatürde çoğunlukla görsel yöntemlerin kullanımı tercih edilmiştir. Bu yöntemler, yöneticilerin portföy içerisindeki bir projenin diğer projelere etkilerini de ele alarak incelemelerine ve daha başarılı bir portföy analizi yapmalarına yöneliktir (Shenhar vd., 2001). Portföy yönetimi ile ilgili olarak geliştirilen araçlarda projeler arasındaki ilişkilerin gösterimi genel olarak 2x2 matris gösterimleriyle yapılmaktadır. Bu gösterimlerin birçok çalışmada karar verme sürecini destekleyerek bilginin değerlendirilme ve paylaşılma aşamalarını güçlendirdiği bilinmektedir (Bresciani ve Eppler, 2010). Ancak birbiriyle ilişkili projelerin olduğu portföy çalışmalarında mevcut araç ve tekniklerin yetersiz kalabildiği

görülmektedir (Killen ve Kjaer, 2012). Yapılan bir çalışma, matris-bazlı yaklaşımların karmaşık ve ilişkili araştırma-geliştirme projelerinin portföy çalışmalarında kullanılmasının uygun olmadığını ortaya koymuştur (Laslo, 2010). İlişki matrisleri 2-boyutlu “grid” kullanarak portföy içindeki her proje çifti için çift-yönlü ilişkilerin analizini göstermektedir. Bu matrisler ilişki çiftlerini göstermekle sınırlı kalmakta, dolayısıyla birikmiş (accumulated) ya da çok-seviyeli (multi-level) ilişkileri gösterememektedirler. Örneğin Proje A’nın, Proje B’ye, Proje B’nin de Proje C’ye bağlı olduğu bir portföyde; Proje A’nın Proje C’ye etkisi incelenememektedir (Killen ve Kjaer, 2012). Mevcut yöntemler ayrıca, aynı projeler arasında olabilecek farklı ilişki tiplerini (kaynak, finansal, çıktı vb.) ve farklı projeler arasındaki benzer ilişki tiplerini tanımlanmakta yetersiz kalmaktadır. Pek çok model, karar verme konumundaki kişinin projeler arasındaki ilişkiyi “nitel” olarak kendisinin tanımlaması prensibine dayanmaktadır. Dolayısıyla ilişkilerin tam olarak incelenememesi proje portföy yönetiminin zayıf noktalarından biri olarak belirginleşmektedir (Elonen ve Artto, 2003). Portföy yönetimi için geliştirilecek araçlarda, ilişkilerin sayısal olarak belirlenmesi ve bu konuda karar vericiye destek sağlanması önemli bir fonksiyon olacaktır (Aritua vd., 2009). Campbell vd., (2003) çalışmalarında, portföy araştırmalarında ilişkilerin dikkate alınmamasını başarısız portföy çalışmaları nedenlerinden biri olarak göstermişlerdir.

2.4 İnşaat Sektöründe Portföy Yönetimi

Proje portföy yönetiminin inşaat sektöründeki uygulamalarına bakıldığında ilk girişimlerin Vergara (1977) tarafından yapıldığı görülmektedir. Vergara, modellerinin ilk basamağında önerilen projeleri tek tek analiz etmiş, bir sonraki aşamada şirket portföyünün durumunu değerlendirmiş, son olarak şirket portföyünün niteliklerini geliştirme amacıyla var olan portföye uygun projeler seçilmesini sağlamıştır. Kangari ve Boyer (1981) proje seçimi için portföy teorisine dayalı bir model ileri sürmüşler, proje seçimini standart sapma ve net güncel değer analizlerine göre değerlendirmişlerdir. Veshosky (1994) stratejik yönetim ve portföy yaklaşımının Mimarlık-Mühendislik-İnşaat endüstrisinde yeni pazarlara açılmadaki öneminden bahsetmiştir. Han vd., (2004) portföy teorisini finansal analiz ile birlikte uluslararası projelerin seçilmesi ve değerlendirilmesi amaçlı kullanmışlardır. Blismas vd., (2004) ise, iş sahibinin inşaat portföylerinin çeşitli özelliklerini ayrıntılarıyla gösteren bir ontoloji (typology) geliştirmişlerdir. Shaonan vd., (2010) şirket stratejisine göre belirsiz kümeler bazında bir yöntemle proje seçimi odaklı çalışmışlardır. Touran (2010) tekil projedeki maliyet artış riskinin portföy bütçesine olan riskini araştırmıştır. Ye ve Mao (2011) ise, portföy yönetiminin inşaat projelerinin maliyet kontrolüne etkisini araştırmışlardır. Abbasianjahromi ve Rajaie (2012) ise, bulanık çok kriterli karar destek yaklaşımı ile proje seçim optimizasyonu sağlayan bir model geliştirmişlerdir. Wu vd., (2013) Çin inşaat projeleri için portföy öncesi karar verme süreci



üzerinde durmuşlardır. Guo ve Yu ise (2013) Çin inşaat sektöründe portföy yönetim adaptasyonunun önemine dikkat çekmişlerdir. Masoumi ve Touran (2016) çalışmalarında proje seçimine olanak sağlayacak bir portföy yönetim aracının önemine dikkat çekerek çalışmalarında portföylerin dengelenmesine yönelik çok kriterli bir karar destek sisteminin çerçevesini sunmuşlardır. Mevcut çalışmalar araçlar bazında incelendiğinde, “proje seçimi” ve “finansal risk yönetimi” alanına yoğunlaştığı, dengeli kaynak kullanımı veya kurumsal öğrenme gibi fonksiyonları olan araçların henüz bulunmadığı anlaşılmaktadır.

3. GEREKSİNİM ve ÇALIŞMANIN AMACI

Portföy yönetimi üzerine bugüne kadar yapılmış olan çalışmalar çoğunlukla yatırım, teknoloji yönetimi, inovasyon ve araştırma-geliştirme projelerine odaklı olmuştur. Proje portföy yönetimi anlayışının inşaat sektörüne sağlayacağı potansiyel faydalar hakkında görüşler sunulmuş olmasına rağmen portföy yönetiminin uygulanmasına yönelik çalışmalar oldukça kısıtlıdır (Abbasianjahromi and Rajaie, 2012; Vergara ve Boyer, 1977; Kangari ve Boyer, 1981; Han vd., 2004). Şirketlerin portföylerini oluşturmalarını sağlayacak sistematik bir yöntem henüz bulunmamaktadır. Construction Industry Institute (CII) (2015) tarafından yapılan çalışma proje seçimi üzerine kapsamlı ve objektif bir yöntem ihtiyacının öncelikli olduğunu ortaya koymuştur. Şirketlerin kaynakları ve bütçe kısıtlarının yanında global riskleri göz önüne alarak portföy projelerini şirket hedeflerine uygun olarak seçmelerini sağlayacak bir yöntem geliştirilmesi gerekmektedir (Masoumi ve Touran, 2016). Bunun yanı sıra mevcut proje portföy yönetimi çalışmaları incelendiğinde; projeler arası ilişkilerin tam olarak çözülememiş, çalışmaların bir kısmında ilişkilerin sübjektif olarak ele alındığı görülürken çoğunda göz ardı edilmiş olduğu görülmektedir (Killen ve Kjaer, 2012; Rungi ve Hilmola, 2011). Projeler arası ilişkilerin hesaba katılması başarılı bir portföy yönetimi gerçekleştirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Rungi, 2010). Proje portföy yönetimi uygulamalarının bir başka eksik yanı ise, geçmiş verinin kullanılmasıyla elde edilecek avantajların henüz finansal portföy yönetiminde olduğu ölçüde sağlanamamasıdır (Bilgin vd., 2014). İnşaat projelerinin çok-ortaklı, ülke koşullarına duyarlı, değişken ve karmaşık yapısı göz önüne alındığında, bu alanda yapılacak olan ilişkilerin belirlenmesi odaklı bir çalışmanın önemi açığa çıkmaktadır. Buna ek olarak ilişkilerin belirlenme sonrası kaynak, risk, bilgi açısından yönetsel olarak nasıl kullanılacağına dair yeterli çalışma da bulunmamaktadır. Dolayısıyla ilişkilerin belirleneceği ve yönetim sürecine dahil edileceği bir çalışma portföy yönetiminde önemli bir yer edinecektir.

Yukarıda sunulan gereksinim ışığında; bu çalışmada inşaat sektörü ve portföy yönetimi alanındaki mevcut eksiklik ve gereksinimleri karşılamak üzere bir proje portföy yönetim aracı (COPPMAN – CONstruction Project Portfolio MANagement) geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilecek araç ile, projeler arası ilişkilerin ele alınması ve geçmiş proje bilgilerinin kaydedilerek kullanıcıya sunulmasıyla, inşaat projelerinin portföy yönetimi anlayışı çerçevesinde değerlendirilmelerine olanak sağlaması amaçlanmaktadır.

Çalışmanın öncelikli hedefi; özellikle yurtdışı pazarlarda faaliyet gösteren büyük ölçekli inşaat şirketlerinin proje portföylerini en iyi şekilde yönetebilmesini sağlayacak bir araç geliştirmektir.

Geliştirilecek araç, proje portföyünün görselleştirilmesini sağlayacak; projelerin yönetimi aşamasında, projeler arasındaki ilişkilerden yola çıkarak, risklerin nasıl yönetilmesi gerektiği, kaynak paylaşımı ve projeler arası öğrenme olanakları ile ilgili olarak yönlendirmeler yapabilen akıllı bir araç olacaktır. Bu amaçla çalışmada portföy yönetiminde ilişkilerin ele alınması için kavramsal bir model ve ölçüm yöntemi geliştirilecek, portföyün görselleştirilmesi ve yönetim kararlarının desteklenmesi için bir araç tasarlanacaktır.

Dolayısıyla çalışmanın hedefleri;

1. Projeler arasındaki ilişkilerin/bağlantıların belirlenerek, proje portföylerinin bu ilişkiler dikkate alınarak yönetilmesine ilişkin kavramsal bir model geliştirilmesi,
2. Projeler arasındaki ilişkilerin hesaplanabilmesi için özgün bir ölçüm yönteminin geliştirilmesi,
3. İnşaat projeleri arasındaki ilişkilerin sayısal olarak hesaplanarak, farklı kategorilerdeki ilişkilerin görsel olarak tanımlanabildiği ve ilişkilerin kuvvetine göre kaynakların, risklerin ve bilginin portföy düzeyinde nasıl yönetilmesi gerektiği konusunda yönlendirme yapabilen akıllı bir aracın geliştirilmesidir.

Bu çalışmada geliştirilecek araç, temel özellikleriyle “görselleştirme yeteneği” olan “akıllı” ve “dinamik” bir araç olacaktır.

Görsel Araç: Genellikle stratejik karar verme süreçleri birden fazla birbiriyle ilintili faktörün, belirsiz ve dinamik koşullar altında ve organizasyonun farklı önceliklere sahip ve birbiri ile çelişebilen hedefleri düşünülerek aynı anda değerlendirilmesini gerektirmektedir. Karmaşık yapıların basit bir şekilde modellenerek gösterilmesi ve iletişimin kolaylaştırılması için görsel bir aracın tasarımı gerekmektedir. Proje portföy yönetimini en iyi şekilde analiz etmek ve değerlendirmek için bireysel analitik yeteneklere ek olarak verilerin görsel anlatımının da önemi büyüktür (Killen ve Kjaer, 2012).

Akıllı Araç: Deneyimin ve bilginin depolanabilmesi, aktarılabilmesi ve proje geçmişinden ders çıkarılabilmesi için akıllı bir araç gerekmektedir. Böylelikle geçmiş proje bilgisinin ileriye dönük yatırımlarda kullanılması sağlanarak, yapılmış hataların tekrarının önüne geçilebileceği ve değer artırımına katkı sağlanabileceği düşünülmektedir.

Dinamik Araç: Portföy verisini statik olarak ele alan bir araç yerine, veriyi düzenli aralıklarla güncelleme imkanı ve dinamik bir proje portföyü oluşturulmasını sağlayabilme yeteneği olan bir aracın yaratılmasının daha faydalı olacağı düşünülmektedir (Killen ve Kjaer, 2012). Proje



portföyleri içerdikleri projeler gibi kısıtlı süreli değildiler ve şirketlerin yaşamı boyunca var olacak bir bilgi birikimini temsil etmektedirler. Dolayısıyla portföylerin düzenli olarak gözden geçirilmesi, güncel tutulması ve şirketlerin stratejik hedeflerine hizmet etmelerinin sağlanması önem arz etmektedir (Young ve Conboy, 2013).

Bu temel özelliklerinin yanı sıra, aracın gerekli fonksiyonlarının aşağıdaki gibi olması planlanmıştır:

Portföy Tanımlama: Çalışmanın ilk aşamasında oluşturulacak olan kavramsal model, portföy tanımlanması için gerekli olan bilgilerin belirlenebilmesini sağlayacaktır. Bu model bazında proje özelliklerinin kullanıcı tarafından girilmesi ile portföy ve projeler arası ilişkiler tanımlanmış olacaktır.

Görsel Portföy Haritası: Portföyün oluşturulmasını takiben araç algoritması sayesinde ilişkileri hesaplayarak görsel olarak tanımlayabilecektir. Projeler arasındaki ilişki tiplerinin, bağlantılarının ve bu ilişkilerin büyüklüklerinin belirlenmesinden sonra, portföy görüntüleme fonksiyonu ile söz konusu proje portföyünün görsel olarak haritası (ağ haritası) çıkarılacaktır.

Yönetmel Öneri: Görsel olarak çıkarılan portföy haritası sayesinde, projeler arasındaki kritik öneme sahip ilişkiler araç tarafından otomatik olarak belirlenecek ve bu portföyün nasıl yönetilmesi gerektiğine ilişkin öneriler verilecektir. Örneğin; araç, kritik ilişkilerin tanımlanmasını takiben, kullanıcılara proje A, B ve C'nin süre planlamasının birlikte yapılmasını, proje D ve F arasında etkin bir bilgi transferi/öğrenme ilişkisinden yararlanılmasını, risk yönetim planlarında proje E ve G'nin birlikte düşünülmesini önerebilecektir.

Senaryo Analizi: Araç, yeni bir projenin yürürlükte olan portföye eklenmesi durumunda; yeni projenin portföy üzerinde etkisini ve diğer projeler üzerindeki farklı ilişki tiplerine göre etkisini göstererek, senaryo planlaması için kullanılacaktır.

Stratejik Yönlendirme/Önceliklendirme: Araç, şirketlerin stratejik hedeflerinin tanımlanmasını sağlayacak ve her bir projenin bu hedeflere ulaşmadaki önemini gösterecektir. Bu sayede projeler arasındaki ilişkiler ve kritik bağlantılar değerlendirilirken, her bir projenin bu hedeflere ulaşmadaki önceliği göz önüne alınacaktır. Ayrıca, senaryo analizi gerçekleştirilirken (örneğin yeni bir proje alınması söz konusu olduğunda), şirketin stratejik hedefleri göz önüne alınarak, her bir yeni projenin şirket hedeflerine uygunluğu tespit edilecektir.



Dinamik Analiz: İnşaat portföylerinin dinamik yapısından ötürü (örneğin; proje ve çevre koşullarının değişme olasılığının yüksek olması, proje katılımcılarının arasındaki ilişkilerin değişken olması, inşaat firmasının güçlü ve güçsüz yanlarının değişebilir özellikte olması), araç dinamik analiz amaçlı da kullanılacaktır. Bu kapsamda, değişen proje, ülke, çevre ve şirket koşulları da göz önüne alınarak, projeler arasındaki ilişkilerin tipleri ve büyüklükleri revize edilecek; son duruma göre yeni stratejiler geliştirilerek portföy yönetiminin hedeflenen başarıya ulaşması sağlanacaktır.

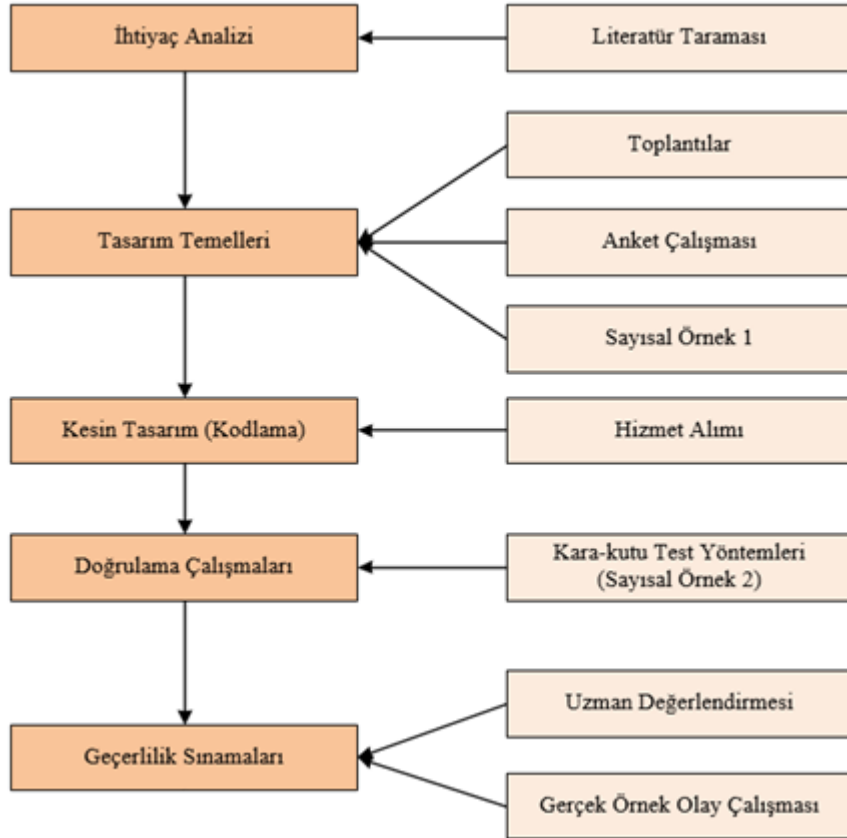
Gereksinim duyulduğu belirlenen yukarıda sıralanan fonksiyonlara ve özelliklere uygun olan bir "portföy yönetim aracı" geliştirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

4. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Sunulan amaçlar doğrultusunda yürütülen çalışmanın aşamaları ve kullanılan yöntemler ana başlıklarıyla aşağıdaki gibidir:

- **Literatür Taraması ile Kavramsal Modelin Oluşturulması:** Çalışma kapsamında öncelikle detaylı literatür taraması yapılarak ihtiyaç analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, ilk olarak proje portföy yönetiminin içeriği, önemi, portföy yönetimi için geliştirilen ve kullanılan araçlar ve bu alanda yapılmış kavramsal çalışmalar incelenerek çalışmanın zemini oluşturulmuştur. Ardından proje portföy yönetiminde projeler arasındaki ilişkilerin tanımlanması, söz konusu ilişkilerin sınıflandırılması ve görsel olarak haritalanması, bu ilişkilerin analiz yöntemleri ve proje portföy yönetiminde stratejik öncelikler araştırılarak çalışmanın detayı şekillendirilmiştir.
- **Anket Çalışması ile Ölçüm Modelinin Oluşturulması:** Bu aşamada inşaat şirketleri çalışanlarıyla yapılan bir anketle projeler arasındaki ilişkilerin tanımlanması, ilişki sınıflarının belirlenmesi ve söz konusu ilişkilerin ölçülmesi için geliştirilecek olan yöntem ve araç modeline yönelik veriler toplanmıştır.
- **Sayısal Örneklerle Modelin Doğrulanması ve Araç Mimarisinin Oluşturulması:** Geliştirilen yöntemin geçerliliğinin ve doğruluğunun test edilmesi eksiklerin ve hataların giderilmesi amacıyla bir sayısal örnek yapılmış ve model üzerinde gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda aracın fonksiyonları ve modelleme detayları ana hatlarıyla belirlenmiştir.
- **Aracın Geliştirilmesi ve Test Edilmesi:** Tasarım süreci bir yazılım firmasından hizmet alımı ile desteklenmiş ve nihai detaylara tasarım süresince karar verilmiştir. Proje ekibi tarafından, projeler arasındaki ilişkileri sayısal olarak hesaplayabilen, ilişkileri görsel olarak tanımlayabilen ve portföyün nasıl yönetilmesi gerektiği ve proje seçimi konularında yönlendirme yapabilen akıllı bir araç tasarlanmış ve yazılım firması tarafından araç geliştirilmiştir. Geliştirilen aracın doğruluğu güncel bir sayısal örnek ile test edilmiş, ardından yapılan bir uzman toplantısı sonucunda aracın kullanılabilirliği değerlendirilerek, içeriğinde gösterimsel ve kullanıma yönelik bazı değişikliklere gidilmiştir. Son olarak araç arayüz kullanım kolaylığı, aracın işlevlerini öngörülen belli bir hızda ve hatasız bir şekilde yerine getirebilme kapasitesi ve araç kullanıcısının ihtiyaçlarına cevap verebilme kabiliyeti gibi detaylarla aracın kullanılabilirliği inşaat şirketlerinde yapılan gerçek uygulamalarla araştırılmıştır.

Çalışmanın yöntemini özetlemek gerekirse; ilk olarak literatür taraması gerçekleştirilmiş, bu araştırma üzerine fikir alışverişi amaçlı toplantılar (brainstorming) düzenlenmiş ve araçta olması gereken özellikler belirlenmiştir. Bu süreç ayrıca yapılan anket ve sayısal örnek çalışması ile desteklenmiştir. Belirlenen bu özellikler üzerinden yazılım firmaları ile yapılan görüşmeler sonucu hizmet alımı gerçekleştirilmiş ve geliştirme sürecine başlanmıştır. Aracın tamamlanan bölümleri üzerinden firmayla görüşülmeye devam edilmiş, nihai özelliklerine aşamalı olarak karar verilmiş ve tasarımı bu süreç sonucunda tamamlanmıştır. Aracın değerlendirilmesi kapsamında, doğrulama (verification) çalışmaları geliştirme süreciyle eş zamanlı yürütülmüştür; devamında geçerlilik sınamaları (validation) üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Geliştirme süreci aşağıdaki şekilde (Şekil 1) özetlenmekte ve süreç detayları devamında sunulmaktadır.



Şekil 1. Aracın geliştirilme yöntemi

4.1 İhtiyaç Analizi Süreci

Aracın geliştirilmesine yönelik ilk olarak portföy yönetimi ve araçları üzerine literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, tasarlanacak portföy yönetim aracı için benzer araçların

incelenmesi, karşılaştırılması, ihtiyaçların belirlenerek, portföy yönetim aracının fonksiyonlarına karar verilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma sonucunda proje portföy yönetiminin inşaat projelerine uyarlanması amacıyla fikir alışverişi toplantıları düzenlenmiş ve aracın ihtiyaç analizi yapılmıştır. Devamında araç fonksiyonlarına yönelik literatür taramasına devam edilmiş ve toplantılar neticesinde kararlar alınmış ve aracın ana modeli oluşturulmuştur. Modelde kullanılması gereken bazı detaylar şirket profesyonellerine sunulan bir anket aracılığıyla belirlenmiş ve araç modeli tamamlanmıştır. Devamında yapılan bir sayısal örnekle modelin değerlendirilmesi sağlanmış ve bazı değişikliklere gidilmiştir. Süreç özeti ana hatlarıyla aşağıdaki maddelerde değinilen/belirlenen konular üzerinden sunulabilir:

1. Portföy yönetiminin en önemli aşamalarından biri olarak, projeler arasındaki “ilişkilerin” belirlenmesi görülmüştür. Projeler arası ilişkilerin hesaplanması konusunda yapılan literatür taraması sonucunda, daha çok sübjektif yöntemlerin kullanıldığı görülmüş ve ilişkilerin hesaplanması için sayısal analize dayalı, özgün bir yöntem geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.
2. Portföy yönetiminin önemli aşamalarından biri de projeler arasındaki “benzerliğin” hesaplanması olarak tespit edilmiştir. Projeler arası benzerlik konusunda yapılan literatür taraması sonucunda, özgün bir yöntem geliştirilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Benzerlik analizinde alternatif yöntemlerin uygulanabilirliğinin test edilmesi kararlaştırılmıştır.
3. Proje veri tabanının, projelerden öğrenme ve tahmin yetisi sağlayacak verilerin de tutulmasını sağlayacak şekilde tasarlanması kararlaştırılmıştır.
4. Yeni projelerin seçiminde karar verme konumundaki kişilere destek olmak amacıyla “portföy değeri” adı verilen yeni bir ölçüt tanımlanmıştır. Portföy değeri, portföyün riskine ve projelerin şirketin stratejik hedeflerine uygunluğa dayalı olarak hesaplanacak bir ölçüttür. Ölçütün hesaplanma yöntemine ilişkin alternatifler değerlendirilmiş ve karar verilmiştir.
5. Yukarıda bahsedilen yöntemlerin kullanılabilmesi ve ölçütlerin hesaplanabilmesi açısından gerekli değerlere karar verilebilmesi için bir anket tasarlanmış ve şirket profesyonelleri tarafından cevaplanmıştır.
6. Anket sonuçları incelenmiş ve model için gerekli nitelikler ve ağırlıkların tespiti yapılmıştır.
7. Güncel modelin doğrulama çalışmaları kapsamında modelin işleyişini incelemek üzere hipotetik projeler ile sayısal bir örnek yapılmış ve model işleyişi üzerinde değişiklikler yapılmıştır.
8. Yapılan sayısal örnekte kullanılan proje benzerliklerinin tespit yöntemine alternatif olması açısından kümeleme analizi ile de projeler gruplandırılmıştır. Ancak kümeleme

yönteminin araca entegre edilmesi uygun bulunmamış ve sadece doğrulama çalışması olarak yer almasına karar verilmiştir.

9. Veri tabanı yapısı güncellenmiş ve etiketleme yöntemi kullanılması kararlaştırılmış ve bu yöntem için gerekli olan taksonomi oluşturulmuştur. Yapılan değişiklikler neticesinde veri tabanı doğrulama çalışması için bir yöntem seçilmiştir.
10. Aracın görsel özellikleri sayısal örnek sürecinde geliştirilmiş ve projelerin gösteriminde kullanılacak bir şekil tasarlanmıştır.
11. Sonuç olarak, aracın kavramsal modeli ve temel fonksiyonları örneklerle test edilmiş ve güncellenmiştir.
12. Modelin kesin detayları ve bu detaylar üzerinden sunulacak yönetsel öneriler üzerinde çalışmalara aracın tasarımı süresince devam edilmesine karar verilmiştir.

4.1.1 Portföy Yönetim Araçları Üzerine Değerlendirme

Literatür çalışmalarının ilk aşamasında mevcut portföy yönetim araçları incelenmiştir. Bu kapsamda incelenen araçlar ve üretici bilgileri aşağıdaki tabloda (Tablo 1) sunulmaktadır.

Tablo 1. Portföy yönetim araçları

Üretici	Araç	Üretici	Araç	Üretici	Araç
1000Minds	1000Minds	Expert Choice®	Comparion™ Suite	PowerPlan	PowerPlant
3P Works	Portfolio Intelligence	Extensis	Portfolio Server	PowerSteering	Enterprise
4c Systems	4c Portfolio Manager	Fujitsu	sDIS+	PPMRoadmap	PPM Roadmap
AceProject	AceProject	Genius Inside	PPM	Project Insight	Project Insight
Achievo	Achievo 1.4.5	GenSight	Gensight® PPM	Project InVision	InVision 8
Algorithmics	Algo Risk	Glomark-Governan	GeniusCompare/Optimizer™	Project Portfolio Office	Project Portfolio Office
Antura	Antura Projects	Guidon	GuidonVue	Project.net	Project.net
Artemis	Artemis 7	HP Software	PPM Center	ProjectObjects	ProjectFolio
Asta	Teamplan	Hydra	Hydra PPM	Projectplace	Projectplace
Atlantic Global	PPM	IBM	Rational Focal Point	ProModel	Portfolio Simulator
AtTask	@Task	i-lign	i-lign	ProSymmetry	Tempus Decisionware™
Augeo Software	Augeo5™ PPM	InfoHarvest	Criterion DecisionPlus®	Psoda Limited	Psoda
Automation Centre	Project Tracker	Innotas	PPM Solution	PwC	PPO
Barometrix	Precision IQ™	Inventx®	SP2M™	QuickArrow	PSA Solution
Bestoutcome	PM3	iPlanWare	TeamWorks	SAP®	Port. & Proj. Management
Bicore	FlightMap	KeyedInSolutions	KeyedInProjects	Saviom Software	Saviom Project Management
BMC Software	IT Service Management	Logical Decisions®	LDP Portfolio	Sciforma	Sciforma 4
Borland	Tempo™	Lumina	Analytica	Semanticspace	PPM Studio
BOT International	Processes on Demand PMO Architecture	MaestroTec	Maestro-PPM	Sentient	PPM
CA	Clarity™	Make It Rational	Make It Rational	Serena	Mariner PPM

Tablo 1. Portföy yönetim araçları (devamı)

Üretici	Araç	Üretici	Araç	Üretici	Araç
Cambridge Systematics	Prioritas™	Meridian Systems	Proliance	SigmaFlow®	Lean Six Sigma
Canea	Canea Framework	Metier	PPM Central	Skire	Unifier™
Cardinis	Cardinis Suite	Microsoft	EPM	Smart Org	Portfolio Navigator™
Catalyze	Equity3	Mindmap	MindManager	SOA Software	Eclipse PPM
Clarizen	Clarizen	One2Team	One2Team	Softexpert	PPM Suite
Cogentus	Promax	OneDesk	OneDesk PPM	Solution Q	Eclipse
Compuware	Changepoint	Onepoint Software	Project Enterprise	Sopheon	Accolade™
CopperLeaf	ESP	OpenAir	Enterprise	Stand by Soft	RationalPlan Multi Project
CorasWorks	PPM Version 1.3	Oracle	Crystal Ball®	Standpipe Studios, L.L.C.	Vertabase Pro
Cranes Software	InventX™ ePM	Oracle E-Business	E-Business Suite PPM	SumOpti	SumOpti
Daptiv	Daptiv PPM	Oracle Fusion	Fusion PPM	Syncopation Software	DPL Portfolio
Davies Consulting	AIS™	Oracle JD Edwards	EnterpriseOne	TeamDynamix	TDPortfolio Planning
Decision Lens	Decision Lens	Oracle PeopleSoft	PeopleSoft PPM	Tenrox	PPM
Dekker	PMIS™	Oracle Primavera	Primavera Enterprise PPM	Transparent Choice	TransparentChoice
Deltek	Deltek Enterprise	Palantir	PalantirPLAN	UMS Group	POP©
Digite	Swift PPM	Palisade	Decision Tools Suite	UMT	Project Essentials
D-Sight	D-Sight	Planisware	Planisware 5	Unanet	Project Portfolio
Eclipse	Eclipse PPM	PlanningForce	Portfolio Planner	Unit 4	Agresso Business World
EcoSys	EPC PPM	PlanView	Enterprise™	Vanguard Software	Business Analytics Suite™
Enrich	R&D Portfolio Management	Portfolio Decisions	Customized software	VCSONline	VPMi
EPM Live	PortfolioEngine	Portfolio Decisionware	PDWare™	XenLogic	TOBi
Exepron®	Multi-Project Portfolio	Post Vision Technology	PPO™		

Tablo 1’de verilen tüm araçların temelini veri tabanları oluşturmaktadır. Veri tabanları genel olarak şirketlerin tamamladıkları veya halen devam eden projelere ilişkin bilgileri içermektedir. Bu veriler daha sonra yeni bir projenin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere tutulmaktadır. Araçların tümünde projelerin hem proje hem de portföy seviyesinde görsel olarak incelenebilmesinin önem taşıdığı görülmüştür.

Mevcut araçlar veri tabanı oluşturulması amacıyla incelendiklerinde, programa girilen verilerde çoğunlukla aşağıdaki ortak özellikler görülmüştür.

- Proje Tipi
- Proje Durumu
- Proje İlişkileri
- Önceliklendirme

Proje durumu bitmiş ya da devam eden olarak girilirken, projeler arası ilişkiler daha çok “Gantt Çizelgeleri” (“Gantt Chart”) aracılığıyla gösterilmektedir. Projelerin önceliklendirilmesi

aşamasının ise önceden belirlenen kriterlere göre projelerin kullanıcılar tarafından puanlanması esasına dayandığı görülmektedir.

Söz konusu araçlar, portföy analiz aşamasında ise;

- Şirket amaçlarına uygun proje seçimi
- Risk analizi
- Senaryo analizi ile projelerin alınması ve alınmaması durumlarında portföye etkileri; fayda, süre ve maliyet analizleri

için kullanılmaktadır. Araçların çoğunda bu analizlerin görsel olarak desteklendiği görülmektedir. Baloncuk diyagramı (“bubble diagram”), daire grafiği (“pie chart”), çubuk diyagramlar (“bar chart”) ve gösterge tabloları (“dashboard”) sıklıkla kullanılan gösterim yöntemleri arasında yer almaktadır (Project Management Institute, 2013).

Portföy yönetim araçlarıyla ilgili akademik çalışmalar incelendiğinde ise; optimizasyon temelli çalışmalar, puanlandırma ve sınıflandırma esasına dayanan çalışmalar, ve portföyün görselleştirilerek dengesinin sağlanmasının amaçlandığı çalışmaların var olduğu görülmektedir (Cooper vd., 1999; Cooper vd., 2001; Oh vd., 2012). Cooper vd. (1999) portföy yönetiminde kullanılan teknikleri aşağıdaki şekilde özetlemiştir;

- **Finansal modeller ve endeksler:** portföylerin net bugünkü değer (“net present value” (NPV)), iç getiri oranı (“internal rate of return” (IRR)), geri ödeme süresi (“payback” (PP)), vb. bazında değerlendirilmesi,
- **Olasılıksal finansal modeller:** Monte Carlo Benzetimi (“Monte Carlo Simulation”) (Crystal Ball, At Risk), karar şeması (“decision tree”), vb. kullanılan modeller,
- **Opsiyon fiyatlama modeli (“Option Pricing Theory”):** ürünün her aşamasını yeni bir opsiyon olarak değerlendiren modeller,
- **Stratejik yaklaşımlar:** stratejik analiz odaklı yöntemler, stratejik sepet (“strategic bucket”) yöntemi ile projelerin tip, pazar, ürün bazında sınıflanması gibi,
- **Puanlama yöntemleri ve kontrol listeleri:** projelerin değerlendirme kriterleri ölçüsünde aldığı puanlara göre önceliklendirilmesini esas alan modeller,
- **Analitik Hiyerarşi Yöntemi (“Analytic Hierarchy Process”):** projelerin ikili karşılaştırımına dayanan karar destek araçları (örneğin “Expert Choice”),
- **Davranışsal yaklaşımlar:** yöneticileri bir konuda ortak noktada buluşturan ya da karara vardırılan yöntemler “Delphi” ve “Q-Sort” gibi,
- **Haritalama yaklaşımları:** portföye yönelik parametrelerin birbirine karşılıklı olarak grafik aracılığıyla gösterilmesine dayanan yöntemler, örneğin baloncuk diyagramları

(“bubble chart”) (“Boston Consulting Group Portfolio Model”, “GE/McKinsey Model”, vb.).

Zheng (2009) ise çalışmasında portföy yönetim tekniklerini kullanım amaçları ile birlikte şu şekilde gruplandırmıştır (Tablo 2);

Tablo 2. Portföy yönetim teknikleri ve kullanım amaçları

Teknikler	Amaçlar	Örnekler
Matematiksel ve finansal modeller	Proje seçimi, performans izleme, portföy değerlendirmesi	NPV, IRR, ROI
Dereceleme ve puanlama modelleri	Portföy dengesinin kurulması, stratejik planlama, proje önceliklendirmesi, proje sınıflaması	McFarlan (1981) tarafından sunulan portföy yaklaşımı, Murphy tarafından sunulan karar modeli (Kesner, 2004), Kurumsal karte (“balanced scorecard”) (Kaplan ve Norton, 1996)
Tek boyutlu diyagramlar	Betimleyici istatistikler, çabuk raporlar, genel görünüm gösterimi	Gösterge tablosu (“dashboard”), Gantt Çizelgesi (“Gantt Chart”)
Çift boyutlu haritalar	Proje önceliklendirmesi, portföy dengesinin kurulması, portföy bileşimi, stratejik planlama	Matris (“matrix”) / dörtlülü (“quadrant”) / baloncuk (“bubble”) diyagramları, özet tablolar (“pivot table”)
Kümeleme haritaları	Proje önceliklendirmesi, portföy dengesinin kurulması, portföy bileşimi, stratejik planlama	Öz-düzenleyici haritalar (“Self Organizing Maps”)
Profil şemaları	Proje profil raporu, proje karşılaştırması	Radar (“radar”) / yıldız (“star”) / örümcek (“spider”) diyagramları

Portföy yönetimde kullanılan teknikler portföy yönetim ana amaçları bazında ise şu şekilde özetlenebilir (Cooper ve Edgett, 2001; Ter Mors vd., 2010);

- **Değer maksimizasyonu:** net bugünkü değer (“net present value”), beklenen ticari değer (“expected commercial value”), puanlama teknikleri (“scoring techniques”), vb.,
- **Portföy dengesinin kurulması:** baloncuk diyagramları ve daire grafikleri gibi portföy durumunun görselleştirilmesini sağlayarak değerlendirme imkanı sunan teknikler,
- **Portföyün stratejik uygunluğunun sağlanması:** proje düzeyinde doğru kararlar vererek doğru portföyler elde etme amacıyla stratejik sepet (“strategic bucket”) ve yol haritası (“roadmap”) gibi yukarıdan aşağıya ya da aşağıdan yukarıya yaklaşımları esas alan modeller,
- **Doğru projelerin seçimi:** kaynak kapasite analizi ve projelerin öncelik analizi doğrultusunda mevcut kaynaklarının paylaşılmasını amaçlayan modeller.

Sunulan teknikler doğrultusunda; temel olarak optimum portföyün seçiminin hedeflendiği, bu amaçla optimizasyon yöntemleri ya da çeşitli puanlama yöntemleri kullanılarak stratejik önceliklendirme yapıldığı, ve bu süreçte görsel anlatımlardan yararlanıldığı görülmektedir.

Portföy yönetiminde projeler arası ilişkilerin değerlendirilmesi, bu ilişkiler gözetilerek stratejilerin geliştirilmesi ve portföyün değerlendirilmesi oldukça önemlidir (Elonen ve Artto, 2003; Verma ve Sinha, 2002). Ancak; sunulan tekniklerin çeşitliliğine rağmen, portföy analizinde projeler arası ilişkilerin değerlendirilmesi odaklı girişimler oldukça sınırlıdır (Rungi ve Hilmola, 2011). Bu amaçla yapılan çalışmalarda projeler arası ilişkilerin “Gantt Çizelgeleri” (“Gantt Chart”) aracılığıyla girildiği ya da sübjektif olarak belirlenerek ikili matrisler bazında gösterildiği bilinmektedir. Bu yöntemler çoklu proje ilişkilerini ele almakta yetersiz oldukları için ilişkilerin ağ haritaları aracılığıyla görselleştirilmesi önerilmiştir (Killen ve Kjaer, 2012). Dolayısıyla bu çalışmada girilecek proje nitelikleriyle ilişkilerin araç tarafından tanımlanması ve ölçülmesi sağlanarak ağ haritasının çizilmesi, ilişkilerin etkisinin portföy riskine yansıtılarak portföy analizine dahil edilmesi öncelikli olarak amaçlanmıştır. Araç analiz sürecinde risk ve stratejik uygunluk değerlendirmeleri için “puanlama teknikleri” ve proje ve portföy düzeyinde görselleştirmeler kullanarak, değer maksimizasyonu (ya da kullanıcı tercihleri) doğrultusunda doğru projelerin seçimine olanak sağlayacak ve yönetsel öneriler sunabilecektir.

Sonuç olarak; geliştirilecek portföy yönetim aracının belirli bir değeri (portföy değerini) maksimize edebilmek amacıyla kullanılan ve senaryo analizine imkan veren bir araç olarak tasarlanmasına karar verilmiştir. Bu projenin odağını da “portföy değerinin” hesaplanması ve görselleştirilmesi oluşturmaktadır. Portföy değerinin hesaplanmasında en önemli olan 3 başlık; “projeler arası ilişkiler”, “riskler” ve “stratejik hedeflere uygunluğun” belirlenmesidir.

4.1.2 Portföy Proje İlişkileri/Bağlantıları Üzerine Değerlendirme

Projeler arası ilişkilerin ele alındığı çalışmalara daha çok proje-bazlı olan yazılım (Bavota vd., 2013; Prochazka vd., 2012) ve araştırma-geliştirme (Abbassia vd., 2014; Eilat vd., 2006; Guo vd., 2008; Verma ve Sinha, 2002) sektörlerinde rastlanmıştır. İnşaat sektörü odaklı çalışmalar incelendiğinde ise ilişkilerin ele alınmasının daha çok aktiviteler (Maheswari ve Varghese, 2005) ya da disiplinler arası bilgi paylaşımı (Froese, 2010; Liao vd., 2013; Pekerici vd., 2003; Srour vd., 2013) alanları ile sınırlı kaldığı görülmüştür. İlişkilerin ele alınmasına yönelik sayılabilecek çalışmalardan ilki Abbasianjahromi ve Rajaie (2012) tarafından sunulmuştur. Abbasianjahromi ve Rajaie (2012) portföy seçiminde projeleri birbirinden bağımsız düşünmüş ancak seçimlerinde kaynak kısıtlamaları kullanmışlardır. Li vd. (2011) ise çok-projeli risk

yönetimi alanında çalışmışlardır. Akademik çalışmaların pek çoğunda projeler arası ilişkilerin sübjektif olarak tanımlandığı görülmektedir (Guo vd., 2008). Projeler arası ilişkileri hesaplamak amacıyla kullanılan yöntemler; sübjektif belirleme yöntemleri, ilişkiler ve kısıtlamalarla tanımlı denklemlerin optimizasyonunu hedefleyen matematiksel modeller ve ilişkilerin görselleştirildiği görsel yöntemler olarak özetlenmiştir (Rungi, 2010).

Projeler arası ilişkilerin incelenmesinde ağ haritalarının kullanımının, projeleri düğümler (node) aracılığıyla temsil ederek, aralarındaki birikmiş ve çok-seviyeli proje ilişkilerini anlamaya yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Killen ve Kjaer, 2012). Ağ haritaları ilişkileri genel olarak kaydetme, analiz etme ve grafiksel olarak gösterme yetisine sahip araçlar ile tasarlanmaktadır. Bu haritalar aynı zamanda var olan ağların modellenmesini sağlayarak mevcut durumun değerlendirilmesini ya da değişikliklerin daha anlaşılır ve kolay yansıtılmasını sağlamaktadır. Ağ haritalarının bu avantajı sözlü açıklama ya da matris gösterimine kıyasla daha açık bir gösterim imkanı sağlamaktadır (Hanneman ve Riddle, 2005). Ağ haritalarının birçok yönetim karar verme sürecinde kullanılmasına rağmen, proje portföy yönetiminde henüz yeterince kullanılmadığı görülmektedir. Bu doğrultuda Killen ve Kjaer (2012) portföy içindeki proje ağ haritalarını oluşturma ve ilişkilerini gösterme potansiyeline sahip bir teknik geliştirmişlerdir. “Visual Project Mapping (VPM)” olarak adlandırılan bu teknik, her bir projeyi ağ içindeki bir “node” olarak temsil etmekte ve aralarındaki ilişkileri oklar yardımıyla göstermektedir. Bu gösterimin yanı sıra Killen ve Kjaer (2012) çalışmalarında proje ilişkilerini önem ve ilişki tiplerine (type of dependency) göre sınıflandırmaktadır. İlişkiler önem bazında “az önemli”, “önemli” ve “kritik” olarak; ilişki tipleri bazında ise “ürün/getiri”, “öğrenme”, “kaynak” ve “diğer” olarak sınıflandırılmaktadır. Killen ve Kjaer (2012) çalışmalarında proje ilişkilerini görsel olarak temsil etmek ve şirketlerin proje ilişkilerini anlamasını etkileyen faktörlerin kavramsal modelini test etmek için ağ haritası kullanmışlardır.

Projede, Killen ve Kjaer (2012) tarafından “Visual Project Mapping” (Görsel Proje Haritalama) olarak adlandırılan tekniğin kullanılmasının uygun olacağı değerlendirilmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak ilişkilerin sübjektif olarak girilmesinin yerine hesaplanacağı bir model geliştirilmiştir.

Literatürde ilişkiler kaynak, pazar, çıktı, öğrenme, finansal ve teknolojik ilişkiler olarak belirtilmiştir (Killen ve Kjaer, 2012; Rungi, 2010). Bir aktivitenin diğer bir aktivitede kullanılan bir çıktısının olduğu durumlarda akış ilişkisi (“flow dependency”), birkaç aktivitenin aynı kaynağı kullandığı durumlarda paylaşma ilişkisi (“sharing dependency”), farklı aktivitelerin birbirine uyumlu çıktılarının olması durumunda ise uyum ilişkisi (“fit dependency”) olduğu

belirtilmiştir (Lillieskold, 2003). Bu çalışmada bir projenin işleyişinin ya da başarısının diğer projeye bağlı olduğu durumlarda bu projeler arasında ilişki olduğu kabul edilmiştir.

Bu proje kapsamında belirlenen ve araçta göz önünde bulundurulacak olan ilişkiler aşağıda sunulmuştur:

- **Finansal İlişki:** Aynı finansal niteliklere (döviz kuru, vb.) bağlı olma sonucunda gelişen ilişkiler (örneğin, bir projede işveren kaynaklı problem yaşanmasının aynı işverenle çalışılan diğer projeyi etkilemesi)
- **Kaynak İlişkisi:** Aynı kaynakların (insan gücü, ekipman, vb.) kullanılıyor olmasından kaynaklanan ilişkiler (örneğin, bir projede kullanılan kritik kaynakta yaşanacak problemin aynı kaynağı kullanan diğer projeyi etkilemesi)
- **Öğrenme İlişkisi:** Aynı içeriğe/kapsama sahip olma nedeniyle var olan ilişkiler (bir projedeki bilgi birikimine engel olacak problemin aynı niteliklerde öğrenme potansiyeli olan diğer projeyi de etkileyeceği düşünülmektedir, örneğin, personelin eğitilmesinde yaşanacak aksaklığın aynı eğitime ihtiyaç duyan diğer proje personelini ve projeyi etkilemesi)
- **Sonuç İlişkisi:** Sonuçlarının/başarısının birbirine bağlı olması nedeniyle gelişen ilişkiler (örneğin bir projenin çıktısının diğer projede kullanılacak olması durumu ya da kullanıcı tarafından tanımlanabilecek herhangi özel bir ilişki durumu, bir projenin alınması için diğer bir projenin tamamlanması gereği gibi)

Proje ilişkilerinin ayırt edilmesi ve ölçülmesi amacıyla projelerin nitelikleri bazında incelenmesine karar verilmiştir. Bu amaçla her ilişki tipine yönelik nitelikler belirlenmiş ve bu niteliklerin her bir proje çifti için eşleşme değerinin ilişkinin ölçümünde kullanılmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda yapılan anket çalışmasıyla, belirlenmiş ilişki tiplerinin projeler arası genel ilişki düzeyinin ölçümünde nasıl kullanılacağına yönelik veri toplanmıştır. Ayrıca ankette, her bir ilişkinin ölçülmesinde kullanılacak niteliklerin de ilişki bazında önemi sorulmuştur. Böylelikle anketten alınan önem değerlerinin araca girilmesiyle aracın niteliklerin ne kadar eşleştiğini ölçmesi sonucu ilişkileri hesaplaması kararlaştırılmıştır. Anket sonucunda elde edilen önem derecelerinin araç içerisinde bulundurulması ancak kullanıcı tarafından değiştirilebilir olması düşünülmüştür.

Bu kapsamda ilişkilerin tanımı ve ölçümünde kullanılacak nitelikler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

Finansal ilişkinin ölçülmesinde kullanılacak nitelikler

- İşveren

- Para birimi

Kaynak ilişkisinin ölçülmesinde kullanılacak nitelikler

- Nitelikli personel (proje yönetimi)
- İşgücü
- Makine-ekipman
- Yapı malzemeleri

Öğrenme ilişkisinin ölçülmesinde kullanılacak nitelikler

- Ülke tipi
- Proje tipi
- İşveren
- Yapım teknolojisi
- Sözleşme tipi
- Yapım modeli (anahtar-teslim, yap-işlet-devret, vb.)
- Proje ortağı

Sonuç ilişkisinin ölçülmesi

- Proje çiftleri arasında sonuç ilişkisinin varlığı kullanıcıya direkt olarak sorulacaktır.

4.1.3 Portföy Riski Üzerine Değerlendirme

Bu çalışmada öncelikle her bir portföydeki aktif projeler için risk değerlendirme işlemi yapılacaktır. Bütün projeler için bir risk değeri/skoru elde edilecek ve ortalaması alınarak portföyler için ortalama risk skoru bulunacaktır.

Riskin değerlendirilmesinde kullanılacak faktörler ve ağırlıkları yapılan anket çalışması sonucunda belirlenmiştir. Elde edilen faktörler aşağıda sunulduğu şekildedir;

- Ekonomik riskler (döviz kurlarının değişmesi, nakit akış riski, enflasyon, vb.)
- Politik riskler (hükümetin değişmesi, uluslararası ilişkilerin değişmesi, vb.)
- Teknik riskler (teknik problemlerden kaynaklı gecikmeler, vb.)
- Kaynak riski (malzeme, işgücü, makine-ekipmanın bulunabilirliği, kalitesi, vb. ile ilgili riskler)
- Tasarım riski (tasarım hatası, değişikliği, vb.)
- Sözleşme riski (koşulların belirsizliği, tanımların eksikliği, katı kısıtlar, vb.)
- İşveren kaynaklı riskler (deneyim eksikliği, ödemelerde gecikmeler, vb.)
- Bürokratik riskler (izinlerin alınmasında gecikmeler, vb.)
- Proje yönetimi kaynaklı riskler (hatalı planlama, deneyim eksikliği, vb.)

- Hava koşulları kaynaklı riskler
- Zemin koşulları kaynaklı riskler
- Çevresel riskler (sosyal ve çevresel faktörler)

Ortalama risk skorunun belirlenmesini takiben projeler arası ilişkilerin portföy riskine etkisinin yansıtılması gerekmektedir. İlişkilerin varlığının mevcut portföy riskini artırması beklenmektedir. Bu doğrultuda ilişki analizi sonucunda elde edilen ilişki ağ haritasının “yoğunluk” değerinin ilişkilerin yoğunluğunu, dolayısıyla portföy riskindeki artışı temsil etmesi benimsenmiştir. Ortalama proje riskine ilişkilerden gelen etkinin yansıtılması sonucu portföy riskinin elde edilmesi beklenmektedir.

- Ortalama Risk Skoru = Toplam Risk Skorları / Proje Sayısı [0,100]
- Ağ Yoğunluğu = Mevcut İlişkiler / Olası Tüm İlişkiler [0,1]
- Portföy Riski = Ortalama Risk Skoru*(İlişki Etkisi) [0,100]

Bu işlem tüm portföy alternatifleri için yapılacaktır. Çalışmada benimsenen portföy riski tanımı şu şekildedir;

Portföy Riski: “portföyü oluşturan her bir projenin sahip olduğu riskler ile bu projelerin arasındaki ilişkilerden kaynaklanan risklerin toplam değeri”.

4.1.4 Portföyün Stratejik Uygunluğu Üzerine Değerlendirme

Portföy analizinde stratejik hedeflerin önemine sıklıkla değinilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada stratejik hedeflerin araştırılması gereği doğmuştur. Bu doğrultuda aşağıdaki stratejik hedefler baz alınmıştır ve anket çalışmasıyla faktörler ve ağırlıkları belirlenmiştir. Her bir portföydeki aktif projeler için stratejik uygunluk değerlendirme işlemi yapılacak ve ortalaması alınarak portföyler için ortalama stratejik uygunluk skoru bulunacaktır.

Stratejik uygunluğun değerlendirilmesinde kullanılacak hedefler aşağıdaki gibidir;

- Kısa vadede kar maksimizasyonu
- Uzun vadede kar maksimizasyonu
- Saygınlık kazanma
- Öğrenme/Deneyim kazanma
- Risklerin azaltılması
- Yeni pazarlara girme

Hesaplanan ortalama stratejik uygunluk skoru portföyün stratejik uygunluğunu gösterecektir.

- Ortalama Stratejik Uygunluk = Toplam Uygunluk Skorları / Proje Sayısı [0,100]

Bu işlem tüm portföy alternatifleri için yapılacaktır. Çalışmada benimsenen portföy stratejik uygunluk tanımı şu şekildedir;

Portföyün Stratejik Uygunluğu: “portföyü oluşturan projelerin dolayısıyla portföyün şirket bazında belirlenen hedeflere uygunluğunu gösteren ortalama değer”.

4.1.5 Portföy Değeri Üzerine Değerlendirme

Portföy değeri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde portföy değerinin genellikle bir denklem aracılığıyla ifade edildiği ve bu denklem değerinin optimize edilmesi sonucu portföy seçiminin yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada bir inşaat şirketinde olası portföy sayısının fazla olmaması sebebiyle optimizasyon çalışması yerine portföy değerinin hesaplanması esas benimsenmiştir. Bu kapsamda portföy değerinin hesaplanmasında portföy riskinin az, stratejik uygunluğunun çok olduğu portföylerin daha değerli olması beklendiğinden denklem şu şekilde belirlenmiştir;

- Portföy Değeri = (Portföy Başarısı) + (Portföy Stratejik Uygunluk Skoru) [0,200]

Bu işlem senaryo analizi kapsamında muhtemel tüm portföy alternatifleri için yapılacaktır. Çalışmada benimsenen portföy değeri tanımı şu şekildedir;

Portföy Değeri: “portföy riski ve stratejik uygunluğunun hesaba katılması ile bulunacak olan ve portföy alternatiflerinin karşılaştırılmasında kullanılacak değer”.

Araç öncelikli olarak portföy değeri üzerinden seçim yapacaktır ancak portföy değer detayları kullanıcıya sunulacak, böylelikle kullanıcı risk ya da stratejik uygunluk bazında bir seçim yapmak istenirse yönlendirilecektir.

4.1.6 Araç Veri Tabanı Üzerine Değerlendirme

Proje portföy yönetimi araçlarının temelini veri tabanları oluşturmaktadır. Bu araçlar aktif ve tamamlanmış projelerin bilgisinin bir ortamda tutulması ve analiz esnasında bilgilerin çekilerek kullanılması esasına dayanmaktadır. Bu sebeple bu çalışmada da bir veri tabanı tasarlanması gereği doğmuştur. Bu veri tabanının aracın diğer fonksiyonlarına da hizmet etmesi, aracın farklı safhalarında kullanılacak verilerin tek seferde ve aynı ortama girilebilmesi hedeflenmiştir. Araç için tasarlanması gereken veri tabanının;

- ilişkilerin hesaplanması,
- projeden öğrenme potansiyeli,
- projeye özgü çıkarılmış dersler,
- projeye özgü riskler,

- projenin karlılığı ve
- verilecek olan yönetsel öneriler

ile ilgili verileri de tutacak şekilde olması amaçlanmaktadır.

4.1.7 Aracın Fonksiyonları Üzerine Değerlendirme

Projelerden Öğrenme ve Öğrenme Potansiyeli: Öğrenme; insan kaynakları, bilgi sistemi ve proje kültürünü geliştirerek yapılmış hatalardan ya da iyi tecrübelerden ders çıkarılmasını ve bilgi birikiminin oluşturulmasını sağlamaktadır (He vd., 2013). İnşaat sektöründe bilgi birikimi kritik öneme sahiptir ancak sektörün proje bazlı yapısı ve sektöre özgü karakteristikler bilgi birikimini zorlaştırmaktadır (Tan vd., 2010). Dolayısıyla bu bilginin tutulmasını sağlayacak bir veri tabanı önemli olacaktır. İnşaat sektöründe öğrenme mekanizmaları iş ortaklarından öğrenme, rakiplerden öğrenme, iletişim ağındakilerden öğrenme, kurum içi araştırmalardan öğrenme ve işçilerden öğrenme olarak belirtilmiştir (Kululanga vd., 1999). Sunulan çalışmalar ışığında mevcut veri tabanının çıkarılan dersler ile ilgili bilgi tutması kararlaştırılmıştır. Bu doğrultuda yapım tecrübe bilgisinin yanı sıra; proje taraflarından, finansal değişikliklerden, gecikmelerden, hak talebi süreçlerinden ve anlaşmazlık durumlarından öğrenilmiş bilginin kaydedilmesi ve gelecek projelerde kullanılmak üzere kullanıcıya sunulması amaçlanmaktadır. Portföy yönetim aracının önemli özelliklerinden biri de öğrenme imkanı sağlaması olacaktır. Ayrıca aracın yeni bir projenin;

- karlılığı,
- potansiyel problem alanları/riskler ve
- öğrenme potansiyeli hakkında

tahminler yapılmasında da kullanımı mümkün olacaktır.

Öğrenme potansiyelinin hesaplanması için mevcut projelerin aşağıdaki nitelikler bazında yeni proje ile ne kadar eşleştiği sorgulanacaktır.

- Ülke
- Proje tipi
- İşveren
- Yapım teknolojisi
- Sözleşme tipi
- İş ortağı

Eşleşmenin her bir nitelik için yüzde olarak hesaplanmasını takiben bu değerler anket aracılığıyla elde edilecek öğrenme potansiyeline katkı dereceleri ile çarpılarak eşleşme



yüzdesinin ağırlıklı ortalaması elde edilecektir. Bu değerin 100'den çıkarılması ile projenin öğrenme potansiyelinin elde edilmesi beklenmektedir.

- Eşleşme yüzdesi (ağırlıklı ortalama) (%) = X %
- Öğrenme potansiyeli (%) = (100 – X) %

Karlılık Tahmini: Mevcut projelerin bütçe ve maliyet bilgileri aracılığıyla her bir proje için “beklenen kar” ve “gerçekleşen kar” bilgileri araç tarafından hesaplanacaktır. Bu iki değerin birbirine oranı “kar riski” olarak tanımlanacaktır. “Gerçekleşen kar” ve “kar riski” değerleri için ortalama ve sapması hesaplanacaktır. Böylelikle yeni projenin karlılığı “proje tipi”, “ülke” ve “işveren” bazında hesaplanacaktır.

- Beklenen Kar = Bütçe – Beklenen Maliyet
- Gerçekleşen Kar = Bütçe – Gerçekleşen Maliyet
- Ortalama kar ve sapması → hesaplanacaktır
- Kar Riski (%) = Gerçekleşen Kar / Beklenen Kar *100

Potansiyel Problem Alanı/Risk Tahmini: Mevcut projelerin yüzde “gecikme süresi” ve “gecikme maliyeti” bilgileri araç tarafından hesaplanacak ve ortalama değerleri sunulacaktır. Bu iki değerin yanı sıra yaşanan gecikmelerin “sorumluları” ve gecikmelerin yaşandığı “aktiviteler” sıralanacaktır. Böylelikle yeni projenin toplam potansiyel riski ve riskli alanları belirlenmiş olacaktır.

- Ortalama gecikme süresi (%) = Gecikme süresi / Proje süresi * 100
- Ortalama gecikme maliyeti (%) = Gecikme maliyeti / Proje maliyeti *100
- Gecikmenin sorumluları (tipik değer – azalan sıralama)
- Gecikmenin yaşandığı aktiviteler (tipik değer – azalan sıralama)

Arama Fonksiyonu: Araç içerisinde veri tabanından elde edilecek verilerin ya da tahmin hesaplamalarının;

- benzerlik oranı bazında arama/hesaplama
- filtreleme bazında arama/hesaplama
- nitelik bazında hesaplamalar

aracılığıyla yapılması ve kullanıcıya istediği bilgiye ulaşmada kolaylık sağlanması amaçlanmaktadır.

Proje Benzerlik Araması: Benzer projeler aşağıdaki niteliklerin eşleşme oranlarına göre belirlenecek ve sıralanacaktır. Benzerliklerin hesaplanmasında kullanılacak niteliklerin ağırlıkları anket sonuçlarından elde edilecektir.

- Ülke
- Proje tipi
- İşveren
- Yapım teknolojisi
- Sözleşme tipi

Benzerlik analizinin sonucunda projeler sıralanacak ve daha detaylı inceleme amacıyla kullanıcıya sunulacaktır.

Projelerin Filtrelenmesi: Projelerin aşağıdaki nitelikler aracılığıyla filtrelenebilmesi sağlanacaktır.

- Ülke
- Proje tipi
- İşveren
- İş ortağı
- Sözleşme tipi

Projelerin kullanıcının seçimine göre filtrelenmesi ve elde edilen projelerin incelenmesi sağlanacaktır.

Nitelik Bazında Hesaplama: Gecikme süresi, gecikme maliyeti, karlılık, en riskli aktiviteler gibi ölçütlerin nitelik seçimiyle ortalama değerleri sunulabilecektir. Aşağıdaki nitelikler bazında bu ortalama değerlere ulaşılabilecektir.

- Ülke
- Proje tipi
- İşveren

Kullanıcı tarafından seçilecek nitelikler bazında ortalama değerler dolayısıyla mevcut projeye yönelik bir tahmin elde edilecektir.

Benzerlik Analizi: Benzerlik analizi genel olarak kullanıcının seçimine (Shepperd ve Schofield, 1997) ve verilerin çeşidine göre değişmekte; “Euclidean Distance”, “Hamming Distance”, “Levenshtein Distance” gibi uzaklık ölçümlerine dayanmaktadır (Rahmouni ve Bartolini, 2010). Projeler arası benzerlik ile ilgili çalışmaların ise genel olarak görselleştirme olanağı da sağlayan “kuvvet yönlü algoritma” (“force directed algorithm”) (Rahmouni vd., 2010;

Rauch vd., 2013) ve “öz-düzenleyici haritalar” (“self organizing maps”) (Zheng, 2009) çalışmalarına dayandığı görülmektedir. Ancak bu çalışmalardan “öz-düzenleyici haritalar” (“self organizing maps”) çok sayıda projenin varlığına dayanmaktadır, “kuvvet yönlü algoritma” (“force directed algorithm”) ise öncelikli olarak görselleştirme odaklıdır. İnşaat projelerinin şirket bazında kısıtlı sayısı düşünüldüğünde benzerlik analizi için özgün bir yöntem geliştirilmesi ve geliştirilen yöntemin alternatif bir yöntemle (kümeleme analizi) test edilmesi kararlaştırılmıştır. Bu amaçla benzerliklerin ele alınması için düşünülen alternatif yöntemler;

1. Benzerliğin nitelik eşleşmesiyle hesaplanması
2. Kümeleme yöntemiyle benzerlik bulunması

esasına dayanmaktadır.

Denenen alternatif yöntemlerin sonuçlarını takiben araçta daha iyi sonuç veren yöntemin kullanılması ya da her iki yöntemin de tutulması düşünülmüştür.

1. Benzerliğin Nitelik Bazında Hesaplanması: Benzer projeler aşağıdaki niteliklerin eşleşme oranlarına göre belirlenecek ve sıralanacaktır. Niteliklerden “yapım teknolojisi” ve “sözleşme tipi”nin doğrudan eşleşmesi aranırken (0/1); “ülke”, “proje tipi” ve “işveren” niteliklerinin benzerlik oranlarının kullanıcıya sorulması kararlaştırılmıştır. Böylelikle her “ülke”, “proje tipi” ve “işveren” özelliklerinin birbirinden tamamen farklı olmadığı durumlarda benzer yanlarının değerlendirilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla bu niteliklerin eşleşme oranları için [0,1] aralığında değerler verilerek bir ölçüde nitelik bazında benzerlikler hesaplanacaktır.

- Ülke (ülkelerin benzerlik oranı kullanıcıya sorulacaktır)
- Proje tipi (proje tiplerinin benzerlik oranı kullanıcıya sorulacaktır)
- İşveren (işverenlerin benzerlik oranı kullanıcıya sorulacaktır)
- Yapım teknolojisi (niteliğin eşleşmesi aranılacaktır)
- Sözleşme tipi (niteliğin eşleşmesi aranılacaktır)

Hesaplanan benzerlik değerleri sonucunda projeler benzerlik derecelerine göre sıralanacaktır.

2. Kümeleme Analizi ile Benzerlik Araştırması: Sunulan çalışmalar ışığında kümeleme analizinde öncelikle küme sayısının analiz sonucunda belirlendiği yöntemlerin (hiyerarşik kümeleme analizi) kullanılması düşünülmüş ve alternatif yöntemlerin kullanılmasının ardından uygun yöntem seçilmiştir. Kümeleme analizinde kullanılan nitelikler benzerliklerin hesaplanmasında kullanılan nitelikler olmuştur.

- Ülke
- Proje tipi

- İşveren
- Yapım teknolojisi
- Sözleşme tipi

İki yöntemin de denenmesi sağlanmış ve nitelik bazında hesaplama dayanan özgün yöntemin geliştirilecek araç içerisine daha kolay entegre edileceği düşünülerek bu yöntemin kullanılmasına karar verilmiştir. Kümeleme analizinin yapılabilmesi için yeterli sayıda proje olması gereği, faktör ağırlıklarının direkt olarak analize yansıtılamaması, ve araç içerisinde dinamik olarak çalışması için ayrı bir modül tasarlanması gereği sebebiyle kullanımından vazgeçilmiştir. Kümeleme analizi çalışması sunulan benzerlik hesaplaması yönteminin doğrulaması olarak kullanılmış ve bu yöntem sonucunda da benzer projeler aynı kümelerde yer almıştır. Araştırmanın sonuçları PGR2’de ve PYYK 2016 kongresinde yer alan bildiri (Özyurt vd., 2016) detaylı olarak sunulmuştur. Bu çalışma sonucunda ülke benzerliklerinin daha detaylı araştırılması kararı alınmış ve inşaat projelerinin yürütüldüğü ülkelerin kümelenmesi ve benzerliklerinin bulunması amaçlanmıştır. Bunun sonucunda, PGR2’de sunulduğu üzere kümeleme analizi sonucunda elde edilecek ülke benzerliklerinin bir grafikte araç içerisine referans olarak yerleştirilmesi ve kullanıcıya ülke benzerliklerini tayin etmesinde yardımcı bir unsur olarak kullanılmasının sağlanması düşünülmüştür. İlgili çalışma proje bursiyerlerinden Beste Özyurt’un yüksek lisans tezi kapsamında yürütülmüştür.

4.1.8 Portföylerin Görselleştirilmesi Üzerine Değerlendirme

Portföyün görselleştirilmesinin araç performansını arttırdığı vurgulanmıştır (Rivera ve Duran, 2004; Tergan ve Keller, 2005). Portföyün görselleştirilmesi amacıyla yapılan araştırmalarda projeleri niteliklerine göre kümeleyerek görselleştiren çalışmaların öne çıktığı görülmüştür. Bunlar arasında “kuvvet yönlü algoritma” (“force directed algorithm”) (Rahmouni vd., 2010; Rauch vd., 2013) ve “öz-düzenleyici haritalar” (“self organizing maps”) (Zheng, 2009) odaklı çalışmalar çoğunluktadır. Ancak, portföy yönetimi için projeler arası ilişkiler büyük önem taşımaktadır. İnşaat projelerinin genel özelliklerine göre “küme gösteriminin” yerine, ilişkiler bazında gösteriminin daha kritik olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, ilişki haritasında projeyi temsil edecek düğümlerin projenin birkaç niteliğini de temsil edecek şekilde tasarlanması planlanmıştır (Rauch vd., 2013). Dolayısıyla çizilmesi beklenen ilişki ağ haritasının yalnızca ilişkileri değil, projeleri de temsil etmesi amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra portföy yönetim araçlarının genelinde kullanılan baloncuk (“bubble diagram”) ve çubuk diyagramları (“bar chart”) aracılığıyla destekleyici gösterimler yapılması kararlaştırılmıştır (Project Management Institute, 2013).

4.1.9 Anket Çalışması

Belirlenen proje özelliklerinin doğrultulması ve kullanılacak ağırlıkların tespiti amaçlı bir anket çalışması yapılmış ve araç tasarımının temeli oluşturulmuştur (EK1: Anket1).

Anket Amacı: Portföy yönetim aracının ana fonksiyonlarından birini, her yeni proje için, projenin portföye katkısını yansıtan bir “portföy değerinin” hesaplanması oluşturmaktadır. Portföy değeri hesaplanırken projenin

- Stratejik hedeflere katkısı
- Portföy riskinde yarattığı değişim

esas alınmaktadır.

Bu doğrultuda tasarlanan anket, öncelikli olarak stratejik hedefler (Bölüm 1) ve risk değerlendirme (Bölüm 2) başlıklarına yönelik sorular içermektedir. Ayrıca anket kapsamında, aracın geçmiş projelerden öğrenme yetisini sağlamak üzere, proje adayının geçmiş projelere benzerliğinin araştırılmasına yönelik bir bölüm de (Bölüm 3) bulunmaktadır.

1. Bölüm: Stratejik Hedefler
2. Bölüm: Risk Değerlendirmesi
3. Bölüm: Benzerlik Değerlendirmesi

Tasarlanan anket “online” olarak hazırlanmış ve 280 şirket çalışanına e-mail yoluyla ulaştırılmıştır.

Anket İçeriği:

Kişisel Bilgiler

1. Eğitim Düzeyi
2. Firmadaki Pozisyon
3. Mesleki Deneyim Süresi
4. Firmanın Yıllık Cirosu
5. Firmanın Faaliyet Alanları
6. Firmanın Tipi
7. Firmanın Yaşı

“Portföy Yönetimi” Hakkındaki Bilgi/Deneyim Düzeyi

1. Bölüm Stratejik Hedefler

1.1. Stratejik Hedeflerin Önemi: projenin stratejik uygunluğunun değerlendirilmesinde kullanılacak stratejik hedeflerin şirketler için önem derecelerinin belirlenmesi

1.2. Öğrenme Potansiyeli: projeden öğrenme potansiyelinin değerlendirilmesinde kullanılacak faktörlerin öğrenme imkanı yaratma potansiyellerinin belirlenmesi

2. Bölüm Risk Değerlendirmesi

2.1. Risk Faktörlerinin Etkisi: risk değerlendirilmesinde kullanılacak risk faktörlerinin etki derecelerinin belirlenmesi

2.2. Projeler Arası İlişkiler

2.2.1. Projeler Arası İlişkilerin Önemi: projeler arasındaki ilişkilerin önem derecelerinin belirlenmesi

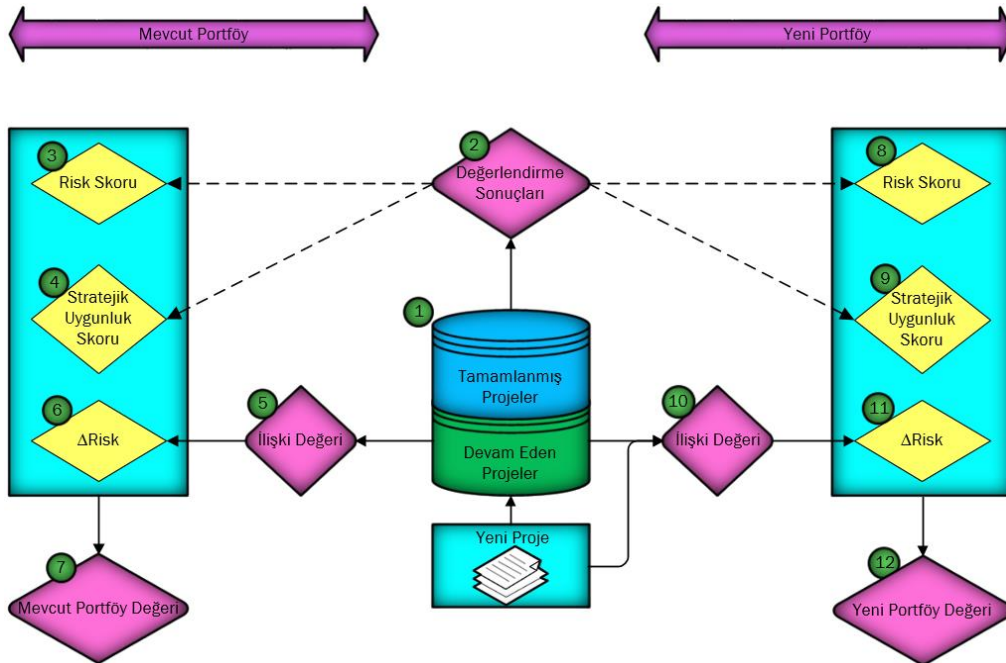
2.2.2. Projeler Arası İlişkilerin Ölçülmesi: ilişkilerin ölçülmesinde kullanılacak faktörlerin önem derecelerinin belirlenmesi

3. Bölüm Benzerlik Değerlendirmesi: iki projenin birbirine benzerliğini ölçmede kullanılacak kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi

Model içinde kullanılacak çeşitli faktörlerin ağırlıklarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan anket 17 Nisan 2015 tarihi itibarıyla 108 kişi tarafından cevaplanmış olup başarı ölçütlerinde belirtilen 80 barajını aşmış bulunmaktadır. Anket katılımcılarının dağılımı ve anket sonuçları EK2'de sunulmaktadır.

4.1.10 Aracın Kavramsal Modeli ve İşleyişi

Yapılan literatür taraması, toplantılar ve anket çalışması sonucunda araç özellikleri belirlenmiştir. Araç işleyiş süreci ve ana basamaklarının aşağıdaki şekilde olması planlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Araç kavramsal modeli

1. Veri Tabanı: Çıkarılan dersler ve proje ilişki değerlendirmesinde kullanılacak olan proje bilgisi, tamamlanmış ve devam eden projeler olmak üzere iki bölümde veri tabanında tutulacaktır.

2. Tahminler: Devam eden ve yeni projeler için karlılık, risk ve öğrenme potansiyeli tahminleri tamamlanmış projelerin bilgisi üzerinden yapılacaktır.

3. ve 8. Risk Değerlendirmesi: Her proje için risk skoru verilecek ve ortalama portföy riski hesaplanacaktır. Tahminler sonucunda elde edilen bilginin risk değerlendirme süresince hesaba katılması beklenmektedir.

4. ve 9. Stratejik Uygunluk Değerlendirmesi: Her proje için stratejik uygunluk skoru verilecek ve ortalama portföy uygunluk skoru hesaplanacaktır. Tahminler sonucunda elde edilen bilginin stratejik uygunluğun değerlendirilmesi süresince hesaba katılması beklenmektedir.

5. ve 10. İlişki Değerlendirmesi: Devam eden projeler ve yeni proje arasındaki ilişkiler veri tabanındaki proje bilgileri üzerinden değerlendirilecek ve hesaplanacaktır.

6. ve 11. Risk Değerlendirmesi: Projeler arasındaki ilişkilerden kaynaklanan ek risk değeri hesaplanacak ve ortalama portföy risk skoruna eklenecektir.

7. ve 12. Portföy Değeri: Portföy riski ve stratejik uygunluğunun belirlenmesini takiben portföy değeri hesaplanacaktır.

Aracın İşleyişi:

İşleyiş ana hatlarıyla aşağıdaki şekildedir:

- Geçmiş, devam eden ve yeni proje bilgileri ile veri tabanının oluşturulması
- Yeni proje ile ilgili tahminlerin benzerlik üzerinden yapılması
- Yeni proje ile ilgili tahminlerin proje nitelikleri üzerinden yapılması
- Yeni proje ile ilgili tahminlerin nitelik bazında ortalama üzerinden yapılması
- Yeni proje ile ilgili çıkarılan dersler bölümünden öneriler alınması
- Projeler arası ilişkilerin değerlendirilmesi
 - Niteliklerin eşleştirilmesi sonucunda ilişkilerin ölçülmesi
 - Finansal ilişki
 - Kaynak ilişkisi
 - Öğrenme ilişkisi
 - Sonuç ilişkisi
- Portföy riskinin hesaplanması
 - Aktif projelerin risk derecelendirmelerinin yapılarak risk skorlarının elde edilmesi
 - Portföyün ortalama risk skorunun hesaplanması

- Aktif projeler arası ilişkilerin varlığından dolayı oluşan risk değerinin eklenmesi
- Portföy stratejik uygunluk skorunun hesaplanması
 - Aktif projelerin stratejik uygunluk skorlarının verilmesi
 - Portföyün ortalama stratejik uygunluk değerinin hesaplanması
- Portföy değerinin hesaplanması
- Portföyün analizi/değerlendirilmesi
 - İlişki ağlarının görselleştirilmesi
 - Portföylerin diyagramlarının çizilmesi
 - Yönetmel önerilerin/uyarıların verilmesi
 - Veri tabanından elde edilen bilgiler ile
 - Ağ analizi sonucunda elde edilecek portföyün genel ağ yoğunluğu ve projelerin merkezîyet değerleri ile
 - İlişki analizi sonucunda kritik ilişkilerin değerlendirilmesi ile
- Portföy alternatiflerinin değerlendirilmesi ve portföyün seçilmesi

4.1.11 Kavramsal Modelin Sayısal Örnek ile Değerlendirilmesi

Proje öneri formunda ilişkilerin hesaplanması için şirketlerle yapılacak görüşmelerle ön-veri toplanacağı (İP2), veriler ışığında anket tasarlanacağı (İP3) ve anket sonucunda ilişki ölçüm yönteminin geliştirileceği (İP4) belirtilmiştir. Ancak bu yöntemden farklı olarak literatür taramasını takiben ilişkilerin ölçülmesi için yeni bir yöntem belirlenmiş olup, bu yöntemde kullanılacak veriler anket aracılığıyla toplanmış ve araç mimarisinin oluşturulması sağlanmıştır. Bu sürecin devamında model işleyişinin doğrulanması için bir sayısal örnek yapılmış ve modelin doğruluğu ve geçerliliği sınanmıştır. (Sayısal örnek PGR2’de tüm detaylarıyla paylaşılmıştır. Sayısal örnek ayrıca aracın geliştirilmesi süresince güncellenerek aracın doğrulanmasında kullanılmıştır. Bu sebeple aracın doğrulanması bölümünde güncel hali üzerinden tekrar sunulacağı için bu aşamada detaylarına ayrıca yer verilmeyecektir.)

Oluşturulan portföy yönetim aracı modelinin doğrulanması amacıyla anket sonuçlarından elde edilen verilerin de kullanılabilmesi ve tüm süreci özetleyen bir sayısal örnek yapılmıştır. Bu örnek için öncelikle 20 tamamlanmış, 3 devam eden ve 2 alınması muhtemel hipotetik proje tanımlanmış; ardından mevcut model bu proje örnekleri üzerinde uygulanmıştır. Bu kapsamda, öncelikli olarak “genel proje bilgisi”, “kritik kaynak bilgisi”, “iş ortağı bilgisi”, “finansal bilgiler” ve “proje süresi bilgisi” tanımlanmıştır. Ardından bilgilerin girilmesi için gerekli olan “aktiviteler”, “kişiler” ve “şirketler”e yönelik bilgiler tanımlanmıştır. Veri tabanının öğrenilen dersler ve tahmin kısımları için inşaat sürecinden, finansal değişikliklerden, gecikmelerden, hak talebi ve

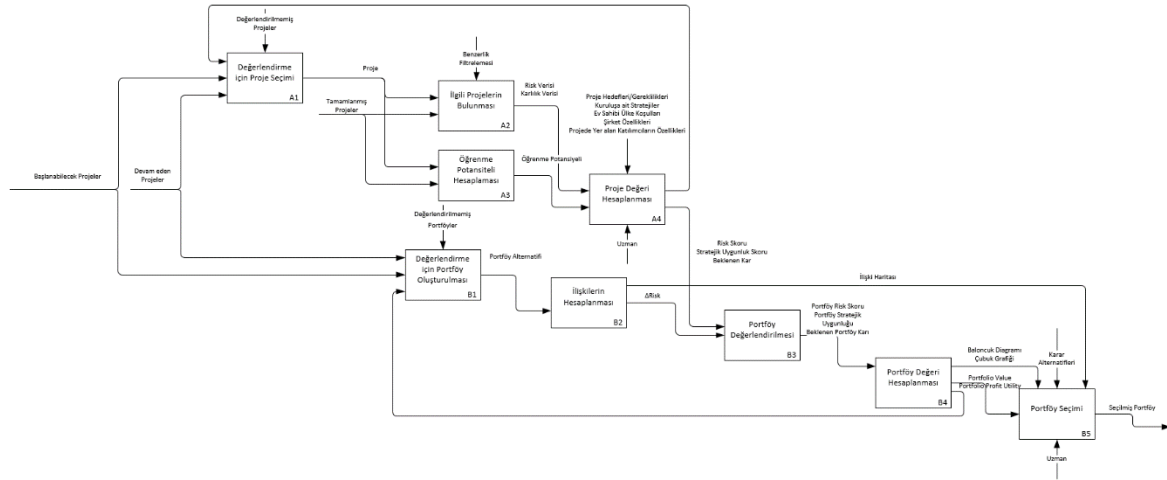
anlaşmazlık çözüm süreçlerinden öğrenilen dersler ve ilgili detaylar girilmiştir. Veri tabanı tabloları arasındaki bağlantıyı sağlamak amacıyla tanımlanan her kavrama bir kod atanmıştır. Devamında aracın işleyiş süreci ve görsel özellikleri örneklendirilmiştir. Model için gerekli ağırlıklar anket sonuçlarına göre tespit edilmiş ve kullanılmıştır. Sayısal örnekte alınması muhtemel iki proje alternatifi (Proje 24-25) için analiz yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Yapılan sayısal örnek sonucunda model işleyişi genel hatlarıyla uygun bulunmuş ancak bazı detaylarda değişiklik yapılması kararlaştırılmıştır.

- Proje kapsamında, benzerliğin hesaplanması için kullanılan yöntem hipotetik projeler kullanılarak yapılan sayısal örnek üstünde uygulanmış ve aynı sayısal örnek alternatif bir yöntem olarak kümeleme analiziyle yapılmıştır. Analizde hiyerarşik kümeleme yöntemleri SPSS paket programı kullanılarak denenmiştir. Alternatif yöntemlerin sonucunda benzerlik yüzdesi fazla olan projelerin yer aldığı kümeler araştırılmıştır. Analiz sürecinde; alınması muhtemel proje ile tamamlanmış projeler arasındaki benzerlikler incelenmiş, sonucunda benzerlik yüzdesi yüksek olan projelerin aynı kümede olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda benzerlik hesaplama yönteminin bir ölçüde doğrulaması yapılmıştır. Deneme sonucunda kümeleme analizinin araç içine entegrasyonunun zor olması sebebiyle özgün yöntemle benzerliklerin hesaplanmasına devam edilmesi kararlaştırılmıştır.
- Kümeleme analizinin ayrıca ülke benzerliklerinin tayin edilmesine yardımcı olması açısından Türk müteahhitlerinin çalıştıkları ülkelerin sınıflandırılmasının kümeleme analizi ile yapılması düşünülmüştür. Elde edilecek haritanın kullanıcıya sunulmasıyla, kullanıcının mevcut ya da yeni eklenecek ülkeleri güncel durumlarına göre değerlendirmesinde referans olarak kullanması gündeme gelmiştir ancak bu referansın statik olarak kalacak olması aracın dinamik yapısına aykırı olacağından daha sonra araç bünyesinden çıkarılmıştır.
- Araca bütün finansal değişiklik, gecikme, hak talebi bilgilerinin ilk başta düşünüldüğü şekilde tek tek yüklenmesi yerine kullanıcı tarafından kritik olduğu düşünülen elenmiş bilginin girilmesi uygun bulunmuştur.
- Öğrenilen derslerin kaydedilmesi için farklı yapılar tasarlanması yerine ortak bir bilgi ekranının tasarlanması, derslerin sınıflandırmasının ise yapılacak olan etiketleme yöntemi ile desteklenmesi kararlaştırılmıştır. Öğrenilen derslerin "önem dereceleri" ile birlikte kaydedilmeleri yerine "proje süresine etki"leri ve "maliyete etki"leri ile birlikte girilmelerinin daha anlamlı olacağı düşünülmüştür.

- Tutulacak proje bilgilerinin içeriği ve veri tabanının taksonomisinin değerlendirilmesi için doğrulama çalışmalarının en az üç şirket profesyoneliyle yapılacak yüz yüze görüşmeler ile tamamlanması kararlaştırılmıştır.
- Projelerin görselleştirilmesinde kullanılacak proje figürünün projenin “karlılık”, “risk skoru” ve “stratejik uygunluk skoru”nu diğer projelerle göreceli olarak temsil etmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Yine projelerin “tamamlanma yüzdesi”nin proje figüründe gösterilmesinin değerlendirmeye yardımcı olacağı düşünülmüştür.
- Aracın portföy değerlendirme sürecinde vereceği yönetsel öneriler (uyarı/yorumlar) için her duruma cevap verecek bir sistem geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.

Modeldeki değişikliklerin ışığında aracın süreç modeli aşağıdaki figürde gösterildiği şekilde IDEF0 kullanılarak güncellenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Süreç modeli

4.1.12 Öğrenilen Ders Yönetimi Üzerine Değerlendirme

Sayısal örnek çalışmasının ardından veri tabanının öğrenilen dersler bölümünün bir taksonomi aracılığıyla desteklenmesi kararlaştırılmıştır. Bu taksonomiye kullanacak etiketleme yöntemi ve veri girişinin aşağıda sunulduğu şekilde olması planlanmıştır.

Etiketleme Yöntemi: Kullanıcının araç içinde sunulacak taksonomi üzerinden ilgili kavramları seçerek hikayesinin etiketlenmesini ve hikayenin arama sonucunda o etiketler aracılığıyla taranabilmesini sağlayacak bir yöntem geliştirilmesi kararlaştırılmıştır (Arditi vd., 2010). Taksonominin geliştirilmesi amaçlı literatür taraması yapılmış ve hikayelerin bu şekilde

etiketlenmesini sağlayacak bir taksonomi hazırlanmıştır. Taksonominin geliştirilmesinde El-Diraby vd.'nin (2005) çalışmalarında sunulduğu üzere “proje”, “işlem/süreç”, “aktör” ve “kaynak” ana başlıkları baz alınmıştır. Çalışmanın devamında çeşitli “yapım yönetimi” kitapları (Chudley ve Greeno, 2010; Dykstra, 2011; Fewings, 2013; Hendrickson, 2000; Kerzner, 2006; Peurifoy vd., 2006; Sears vd., 2008) esas alınmış, “proje tip”lerinin belirlenmesinde “EuroStat” (1997), “yapım yönetimi” başlıklarının belirlenmesinde “Project Management Institute” (2003), “yapım işleri”nin detaylandırılmasında ise “MasterFormat” (2015) öncelikli olmuştur. Geliştirilen taksonominin ana başlıkları ve ana alt kavramları aşağıdaki tabloda sunulmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. Etiket ağacı taksonomisi

Kavramlar	Kaynaklar
Proje	(El-Diraby vd., 2005)
Bina	(EuroStat, 1997)
İnşaat Mühendisliği Uygulamaları	(EuroStat, 1997)
İşlem/Süreç	(El-Diraby vd., 2005)
Fizibilite	(Dykstra, 2011)
Tasarım	(El-Diraby vd., 2005)
Teklif	(Dykstra, 2011)
Yönetim	(El-Diraby vd., 2005)
Entegrasyon Yönetimi	(Project Management Institute, 2003)
Kapsam Yönetimi	(Project Management Institute, 2003)
Zaman Yönetimi	(Kerzner, 2006; Project Management Institute, 2003; Sears vd., 2008)
Maliyet Yönetimi	(Project Management Institute, 2003; Sears vd., 2008)
Kalite Yönetimi	(Fewings, 2013; Hendrickson, 2000; Kerzner, 2006; Project Management Institute, 2003)
İnsan Kaynakları Yönetimi	(American Project Management Institute, 2012; Project Management Institute, 2003; Sears vd., 2008)
Haberleşme Yönetimi	(Fewings, 2013; Project Management Institute, 2003)
Risk Yönetimi	(Fewings, 2013; Kerzner, 2006; Project Management Institute, 2003)
Tedarik Süreci Yönetimi	(American Project Management Institute, 2012; Fewings, 2013; Kerzner, 2006; Project Management Institute, 2003)
Güvenlik Yönetimi	(American Project Management Institute, 2012; Fewings, 2013; Hendrickson, 2000; Project Management Institute, 2003)
Çevre Yönetimi	(American Project Management Institute, 2012; Fewings, 2013; Hendrickson, 2000; Project Management Institute, 2003)
Mali Yönetim	(Project Management Institute, 2003)
Hak Talebi Yönetimi	(Project Management Institute, 2003)
Yapım	(El-Diraby vd., 2005)
Saha İşleri	(Chudley ve Greeno, 2010)
Yapım İşleri	(MasterFormat, 2015)
Mekanik Sistemler	(MasterFormat, 2015)
Elektrik, Haberleşme ve Otomasyon Sistemleri	(MasterFormat, 2015)
Tesis Ekipmanları	(MasterFormat, 2015)
Yardımcı Araçlar	(MasterFormat, 2015)

Tablo 3. Etiket ağacı taksonomisi (devamı)

Kavramlar	Kaynaklar
Ulaştırma	(MasterFormat, 2015)
Su Yapıları İnşaatı	(MasterFormat, 2015)
İnşaat Makinaları ve Ekipmanları	(Chudley ve Greeno, 2010)
Aktör	(El-Diraby vd., 2005)
Kişiler	(El-Diraby vd., 2005)
Kurumlar	(El-Diraby vd., 2005)
Kaynak	(El-Diraby vd., 2005)
Personel	(El-Diraby vd., 2005)
İş Gücü	(Hendrickson, 2000; El-Diraby vd., 2005)
Makina ve Ekipman	(Hendrickson, 2000; El-Diraby vd., 2005)
Malzeme	(Hendrickson, 2000; El-Diraby vd., 2005)
Alt Yüklenici	(El-Diraby vd., 2005)
Yazılım	(El-Diraby vd., 2005)

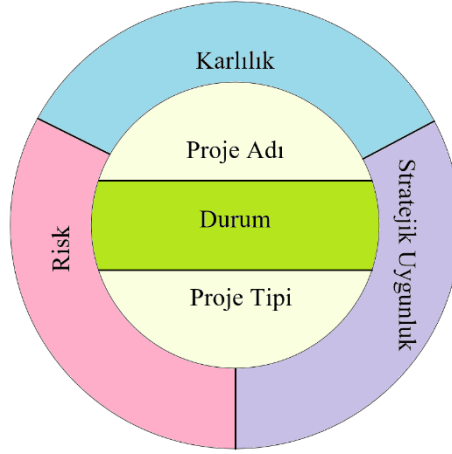
Veri Girişi: Etiketleme yönteminin seçimini takiben sayısal örnekte denendiği şekilde “öğrenilen dersler”in çeşidine göre farklı veri giriş ekranlarının olması yerine ortak bir giriş ekranı tasarlanması düşünülmüştür. Etiketleme yönteminin istenilen arama fonksiyonlarını destekleyeceği düşünüldüğünden mevcut ekranda “hikaye”, “öneri” ve “etki” bilgilerinin sorulması amaçlanmıştır.

Doğrulama Çalışması: Modelin doğrulanması amacıyla oluşturulan veri tabanının ve proje değerlendirme ekranının yeterliğine yönelik en az üç şirket profesyoneliyle bire bir görüşmeye dayalı doğrulama çalışması yapılması kararlaştırılmıştır. Şirket profesyonellerinden öncelikle bir projeye ait bilgilerin veri tabanına girilmesi istenecektir. Proje bilgilerinin alınmasının ardından; çeşitli alanlarda öğrenilen derslerin hikayesi alınacak, hikayelerin taksonomi aracılığıyla etiketlenerek veri tabanına girilmesi test edilecektir.

4.1.13 Projelerin Görselleştirilmesi Üzerine Değerlendirme

Proje ve portföy özelliklerinin sayısal örnekte denendiği şekilde ilişki ağ haritaları, baloncuk diyagramları ve çubuk diyagramları aracılığıyla görselleştirilmesiyle kullanıcıya analizde yardımcı olması beklenmektedir. Bu örnekte sunulandan farklı olarak ilişki ağ haritası üzerinde projelerin betimleyici bir figürle gösterilmesi kararlaştırılmıştır (Rauch vd., 2013). Figürde projelerin “devam eden” ve “yeni alınacak” projeler olarak gösteriminin yapılması amacıyla proje durumunu özetleyen bir orta şerit olması düşünülmüştür. Devam eden projelerin güncel durumu ise bu şerit üzerinde tamamlanma yüzdesi kadar doluluk oranıyla gösterilecektir.

Devam eden projeler “yeşil” renkte gösterilirken yeni alınacak projeler “sarı” renkte olacaktır. Proje durumunun haricinde projenin karlılığı (“mavi”), risk skoru (“pembe”) ve stratejik uygunluk skorunun (“mor”) harita üzerinde mevcut projelerle göreceli olacak şekilde doluluk oranıyla gösterilmesi sağlanacaktır. Proje adı ve proje tipi şekil/figür olarak yer alacaktır (Şekil 4). Proje figüründeki farklı parçaların ve ağ haritasındaki ilişkilerin ilgili detaylarının figür üzerinde yer alması planlanmaktadır.



Şekil 4. Proje figürü

4.1.14 Belirlenen Özellik Gereksinimleri

İhtiyaç analizi süreci sonunda belirlenen özellikler ışığında yazılım firmalarına sunulan özellik gereksinimleri Tablo 4’te sunulmaktadır.

Tablo 4. Özellik gereksinimleri

No	Tanım	Öncelik
G1	Farklı kullanıcı tiplerinin tanımlanabilmesi ve işlemlerin bu kullanıcılar bazında ayarlanabilir olması	Düşük
G2	Kullanıma hazır proje özelliklerinin tanımlanabilmesi	Düşük
G3	Değişik tiplerde proje tanımlanabilmesi ve projeler için görüntüleme ve arama seçeneklerinin sunulması	Yüksek
G4	Öğrenilen ders girişi, görüntüleme ve arama seçeneklerinin sunulması	Yüksek
G5	Öğrenilen ders girişi ve araması için bir etiketleme sistemi geliştirilmesi	Orta
G6	Risk ve stratejik uygunluk değerlendirmelerinin yapılabileceği bir sistemin geliştirilmesi	Yüksek
G7	Geçmiş proje bilgisinin kullanılarak güncel projeler için tahminlerin hesaplanabilmesi ve sunulabilmesi	Orta
G8	Proje benzerliği bazlı arama ve hesaplama yapılabilmesi	Düşük
G9	Filtreleme bazlı arama hesaplama yapılabilmesi	Orta
G10	Projeler arası ilişkilerin hesaplanması ve ağ haritası aracılığıyla görselleştirilmesi	Yüksek

Tablo 4. Özellik gereksinimleri (devamı)

No	Tanım	Öncelik
G11	Portföy özelliklerinin hesaplanması ve sonuçların tablo ve grafikler aracılığıyla sunulması	Yüksek
G12	Projelerin öğrenme potansiyellerinin hesaplanması ve sunulması	Orta
G13	Projelerin görüntülenmesinde kullanılacak bir proje figürünün oluşturulması	Düşük
G14	Portföy alternatiflerin güncel projeler üzerinden otomatik olarak oluşturulması	Orta
G15	Portföy alternatiflerine yönelik uyarıların otomatik olarak sunulması	Yüksek

Sunulduğu üzere aracın kavramsal modeli ve temel fonksiyonları sayısal örnekle test edilmiş ve sunulan gereksinim özellikleriyle yazılım firmasına aktarılmıştır. Modelin kesin detaylarına ve bu detaylar üzerinden sunulacak yönetsel öneriler/uyarılar üzerinde çalışmalara aracın tasarımı süresince elde edilecek gelişime göre devam edilmesine karar verilmiştir.

4.2 Tasarım Süreci

İhtiyaç analizi sonucunda belirlenen özellikler üzerinden yapılan görüşmeler sonucunda bir yazılım firması ile aracın bilgisayar ortamında geliştirilmesine başlanmıştır. Firma temel gereksinimler ışığında tasarıma başlamış ve tamamlanan bölümleri sırasıyla onayımıza sunmuştur. Bu süreçler sonucunda aksaklıklar tespit edilmiş ve firma tarafından düzeltilmiştir. Diğer detaylara yazılım firması ile araç geliştikçe yapılan karşılıklı görüşmeler sonucunda karar verilmiş ve tasarım sürecine devam edilmiştir. Böylelikle aracın nihai hali elde edilmiş ve hem tarafımızdan hem de yazılım firması tarafından yapılan kontroller aracılığıyla aracın doğrulama çalışması eş zamanlı olarak yapılmıştır.

4.3 Değerlendirme Süreci

Bilgisayar programlarının geliştirilmesinde standart bir yöntemin mevcut olmaması sebebiyle ortaya çıkan ürünün kalitesinden emin olmak adına kontrol edilmeleri gereklidir (Mili ve Tchier, 2015). Test işlemi özetle, beklenen durum ile gerçek durum arasındaki farkın değerlendirilmesi sürecinden oluşmaktadır. Bu değerlendirme iki farklı amaç doğrultusunda yapılmaktadır (Mustafa ve Khan, 2007):

- **Doğrulama:** Aracın teknik gereksinimleri ne ölçüde karşıladığına ilişkin yapılan testlerdir. Bu başlık altında mevcut test yöntemleri beyaz-kutu ve kara-kutu test yöntemleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Beyaz-kutu test yöntemlerinde, araç yazılım kodunun direkt incelenmesiyle doğrulanırken; kara-kutu yöntemlerinde kodlar incelenmemekte, aracın doğrulaması belirli veriler altında vermesi gereken sonuçlar

aracılığıyla davranış yönünden incelenmesi ile yapılmaktadır (Desikan ve Ramesh, 2007).

- **Geçerlilik Sınaması:** Aracın işlevsel gereksinimleri karşılama düzeyinin test edilmesidir. Aracın gerçek bir uygulama ile test edilmesi geçerlilik sınaması çalışmalarının başında gelmektedir (Mustafa ve Khan, 2007).

Aracın doğrulama çalışmaları izlenilen geliştirme yöntemi gereğince bu süreçle birlikte yürütülmüş ve tamamlanmıştır. Araç farklı aşamalarda kontrol edilmiş ve çeşitli kara-kutu test yöntemlerinin uygulanması sonucu doğru şekilde çalışıp çalışmadığı test edilmiştir. Bu deneme çalışmalarının yanı sıra aracın tüm sürecini özetleyen 25 projeden oluşan hipotetik bir örnek olay çalışması yapılmış ve beklenen sonuçlar araçtan alınan sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu şekilde aksaklıkların tespit edilmesini takiben yazılım firması tarafından kod incelenmiş ve varolan sorunlar giderilmiştir. Bu çalışmalar, hipotetik olay örneği ile araçtan alınan sonuçlar aynı olarak elde edilene kadar devam etmiştir. Bu süreç, aracın beklenildiği şekilde çalıştığının bir göstergesi niteliğindedir.

Aracın geçerlilik sınamaları kapsamında araç modelinin uygunluğu, ihtiyacı karşılamaya yönelik olup olmadığı, güvenilirliği ve kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu çalışmaların ilk aşaması olarak dört uzmandan oluşan bir değerlendirme toplantısı yapılmıştır. Bu toplantı öncesinde ve süresince araç uzmanlara tanıtılmış ve sonuçta araca yönelik yorumlar alınmış ve bir değerlendirme anketi yapılmıştır. Uzmanlardan alınan yorumlar doğrultusunda yazılım firmasıyla birlikte aracın güncellenmesi gerçekleştirilmiş, bu süreç sonunda aracın görsel ve arama özelliklerinde değişikliklere gidilmiş ve kitaplık yapısı daha kullanışlı hale getirilmiştir. Çalışmanın detayları raporun “5.2 Geçerlilik Sınaması: Uzman Toplantısı” bölümünde sunulmuştur.

Geçerlilik sınamaları kapsamında ayrıca aracın kullanılabilirlik testi yapılmıştır. Aracın gerçek projelerden oluşan iki örnek olayla iki farklı şirket profesyoneli tarafından direkt olarak kullanılması sağlanmış ve araç yapılan anketler sonucunda uygun bulunmuştur. Çalışma detayları raporun “7. Kullanılabilirlik Analizi: Gerçek Projeler Üzerinde Portföy Yönetimi Çalışması” bölümünde sunulmuştur.

5. DEĞERLENDİRME

Proje önerisinde, oluşturulan modelin en az üç inşaat şirketi ile görüşülerek aracın kavramsal modelinin doğrulanacağı vurgulanmıştır (İP5). Ancak aracın kavramsal modelinin değerlendirilmesinin inşaat şirketleri yetkilileri tarafından değil örnek projeler üzerinde değerlendirmelerle yapılmasının daha uygun olacağı anlaşılmıştır. Kavramsal modelin sayısal örneklerle test edilmesi, geliştirilecek “aracın” ise şirket çalışanları tarafından test edilmesi daha uygun bir yöntem olarak belirginleşmiştir. Bu amaçla kullanılan örnek proje ile ilgili bilgiler aşağıda verilmektedir. İnşaat şirketi profesyonelleri ile yapılacak çalışma ise aracın performansını test etmeye yönelik olarak İP7 altında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, aracın test edilmesi aşamasında inşaat şirketi profesyonelleriyle sınırlı kalınmaması, ayrıca yazılım sektöründen ve akademisyenlerden oluşturulacak bir ekip çalışmasıyla yapılması kararlaştırılmıştır. Böylelikle aracın çalışan ilk sürümü üzerinden model, içerik ve performans açısından değerlendirilmesi ve alınan yorumlar üzerine güncellenmesi sağlanmıştır.

5.1 Doğrulama Çalışması: Sayısal Örnek 2 (Hipotetik Örnek Olay)

Aracın ilk modeli PGR2’de sunulduğu üzere bir sayısal örnek üzerinden yapılmış ve sonucunda mevcut model üzerinden iyileştirmeler yapılmıştır. Aracın tasarımına bu aşama tamamlandıktan sonra başlanmıştır. Aracın doğrulaması aşamasında ise sayısal örneğin güncellenmesi yapılmıştır. Aracın ilk çalışan sürümünün test edilmesi için oluşturulmuş nihai örnek olay incelemesinin detayları, araca girilen bilgiler ve elde edilmesi beklenen sonuçlar ile birlikte aşağıda gösterilmektedir. Tasarım sonunda hipotetik verilerden oluşan bu örnek olayda elde edilmesi beklenen sonuçlar ile aracın sunduğu sonuçların aynı olduğu görülmüş ve aracın beklenildiği şekilde çalıştığı doğrulanmıştır. Bu kapsamda örnek olay üzerinden yapılmış çalışma detayları “veri girişi”, “hesaplamalar”, “arama işlemleri” ve “portföy analizi” başlıkları altında aşağıda sunulmuştur.

5.1.1 Veri Girişi

Genel Proje Bilgisi

25 adet projeye ait bilgiler tamamlanmış projeler için mavi, devam edenler için yeşil ve potansiyel projeler için sarı renkte işaretlenmiş ve aşağıdaki şekilde girilmiştir (Tablo 5-6).

Tablo 5. Genel proje bilgileri (1)

Proje No	Proje Durumu	Proje Adı	Proje Tipi	Proje Kapsamı	İşveren
P1	Completed	High-Rise Office Building	Building	Construction of a 36-storey office building	Atez Group
P2	Completed	High-Rise Residential Building	Building	Construction of 6 blocks of 30 story buildings	Vegas Group
P3	Completed	Shopping Mall	Building	Construction of 4 story shopping mall at a size of 500x100m with 50m gallery openings	Vegas Group
P4	Completed	Shopping Mall	Building	Construction of a 3 story shopping mall	Zeta Group
P5	Completed	Shopping Mall	Building	Construction of 5 story shopping mall with 60m gallery openings	Vegas Group
P6	Completed	Highway	Road	Construction of 15 km concrete road	Ministry of Transportation (Azerbaijan)
P7	Completed	Library	Building	Construction of 3 story library including a cafeteria unit	Baku TRC College
P8	Completed	School	Building	Construction of a 5 story 4 school buildings including sports building and open sport-field	Nata Group
P9	Completed	Tunnel	Tunnel	Construction of 4 km long tunnel	Ministry of Transportation (Turkey)
P10	Completed	Tunnel	Tunnel	Construction of 5 km long tunnel	Ministry of Transportation (Azerbaijan)
P11	Completed	Highway	Road	Construction of 60 km asphalt road	Ministry of Transportation (Russia)
P12	Completed	Natural Gas Pipeline	Pipeline	Construction of 50 km natural gas pipeline	Ministry of Energy and Natural Resources (Turkey)
P13	Completed	Hospital	Building	Construction of 10 story hospital building with 3 blocks	Live Group
P14	Completed	High-Rise Office Building	Building	Construction of a 30-storey office building with 2 blocks	Metropolitan Group
P15	Completed	High-Rise Office Building	Building	Construction of a 40-storey office building	Ramada Group
P16	Completed	Viaduct	Bridge	Construction of 60 m high and 1 km long viaduct	Ministry of Transportation (Turkey)
P17	Completed	Viaduct	Bridge	Construction of 150 m high and 500 m long viaduct	Ministry of Transportation (Azerbaijan)
P18	Completed	Viaduct	Bridge	Construction of 80 m high and 1 km long viaduct	Ministry of Transportation (Turkey)
P19	Completed	Hotel	Building	Construction of a seaside hotel with aqua park	Petro Group
P20	Completed	Hotel	Building	Construction of a 5-star hotel with outdoor sports facilities	Ramada Group
P21	On-going	Highway	Road	Construction of 20 km concrete road	Ministry of Transportation (Greece)
P22	On-going	High-Rise Residential Building	Building	Construction of a 20-storey residential building with 5 blocks	Vegas Group
P23	On-going	Thermal Power Plant	Power Plant	Construction of 200 MW capacity thermal plant	Ministry of Energy and Natural Resources (Turkey)
P24	Potential	Shopping Mall	Building	Construction of a 5 story shopping mall	Vegas Group
P25	Potential	Viaduct	Bridge	Construction of 100 m high and 900 m long viaduct	Ministry of Transportation (Turkey)

Tablo 6. Genel proje bilgileri (2)

Proje No	Ülke	Proje Yapım Modeli	Sözleşme Tipi	Sözleşme Ödeme Tipi	Para Birimi	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi
P1	Bulgaria	Design-Bid-Build	FIDIC	Lump-Sum	Euro	2010	2012
P2	Russia	Design-Bid-Build	FIDIC	Unit-Price	US Dollar	2009	2012
P3	Russia	Design-Build	FIDIC	Unit-Price	US Dollar	2012	2014
P4	Bulgaria	Design-Bid-Build		Lump-Sum	Euro	2008	2009
P5	Russia	Design-Bid-Build		Lump-Sum	Euro	2010	2012
P6	Azerbaijan	Build-Operate-Tansfer	Joint Contracts Tribunal	Unit-Price	US Dollar	2008	2009
P7	Azerbaijan	Design-Bid-Build	Joint Contracts Tribunal	Lump-Sum	US Dollar	2003	2003

Tablo 6. Genel proje bilgileri (2) (devamı)

Proje No	Ülke	Proje Yapım Modeli	Sözleşme Tipi	Sözleşme Ödeme Tipi	Para Birimi	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi
P8	Kazakistan	Design-Bid-Build		Lump-Sum	US Dollar	2005	2006
P9	Turkey	Design-Build	Public Procurement Law	Unit-Price	Turkish Lira	2009	2010
P10	Azerbaijan	Design-Build		Unit-Price	Euro	2006	2008
P11	Russia	Design-Build		Unit-Price	Euro	2002	2003
P12	Turkey	Design-Build	Public Procurement Law	Unit-Price	Turkish Lira	2008	2010
P13	Kazakistan	Design-Build		Lump-Sum	US Dollar	2006	2007
P14	Russia	Design-Bid-Build	FIDIC	Unit-Price	US Dollar	2011	2013
P15	Turkey	Design-Bid-Build		Lump-Sum	Turkish Lira	2008	2010
P16	Turkey	Build-Operate-Transfer	Public Procurement Law	Unit-Price	Turkish Lira	2013	2014
P17	Azerbaijan	Design-Build		Lump-Sum	US Dollar	2006	2008
P18	Turkey	Build-Operate-Transfer	Public Procurement Law	Lump-Sum	Turkish Lira	2012	2013
P19	Russia	Design-Build	FIDIC	Unit-Price	US Dollar	2002	2004
P20	Turkey	Design-Bid-Build		Unit-Price	Turkish Lira	2005	2007
P21	Greece	Build-Operate-Transfer		Unit-Price	US Dollar	2015	2017
P22	Russia	Design-Bid-Build	FIDIC	Lump-Sum	US Dollar	2014	2017
P23	Turkey	Design-Build	Public Procurement Law	Unit Price	Turkish Lira	2016	2020
P24	Russia	Design-Build	FIDIC	Unit-Price	US Dollar	2016	2018
P25	Turkey	Design-Build	Public Procurement Law	Unit-Price	Turkish Lira	2016	2019

Kritik Kaynak ve Ortak Şirket Bilgisi

Kritik kaynak bilgisi, kaynak tipi ve kaynak tedarik yeri bilgileri ile birlikte aşağıdaki şekilde girilmiştir. İş ortağı olduğu düşünülen projelere ortaklık bilgisi ortaklık tipi ile birlikte aşağıdaki şekilde girilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Kritik kaynak ve ortak şirket bilgisi

Proje No	Kaynak Tipi	Kaynak Adı	Ortaklık Tipi	Ortak Şirket
P1	Material	Curtain Wall (window film)	Consortium	Kaskas A.S.
	Machinery and Equipment	Tower Crane	Consortium	Metros Construction
P2	Machinery and Equipment	Tower Crane	Joint Venture	Metros Construction
P3	Material	Marble		
	Machinery and Equipment	Tower Crane		
P4	Material	Marble		
P5	Material	Precast Concrete Elements		
P6	Machinery and Equipment	Concrete Plant		
P7	Material	Precast Concrete Elements		
	Material	Marble		
P8	Material	Window Door Framing		
P9	Machinery and Equipment	Tunnel Boring Machine	Joint Venture	Astaldi
P10	Machinery and Equipment	Tunnel Boring Machine	Joint Venture	Astaldi
P11	Machinery and Equipment	Excavator		
P12	Machinery and Equipment	Excavator	Consortium	Borusan
P13	Material	Marble	Joint Venture	Leighton Construction

Tablo 7. Kritik kaynak ve ortak şirket bilgisi (devamı)

Proje No	Kaynak Tipi	Kaynak Adı	Ortaklık Tipi	Ortak Şirket
P14	Material	Curtain Wall (window film)	Joint Venture	Metros Construction
	Machinery and Equipment	Tower Crane		
P15	Material	Curtain Wall (window film)	Consortium	Kasktas A.S.
	Machinery and Equipment	Tower Crane		
P16	Material	Post-tension Concrete Elements	Consortium	Kasktas A.S.
	Machinery and Equipment	Formwork System		
P17	Machinery and Equipment	Formwork System		
P18	Material	Post-tension Concrete Elements	Consortium	Kasktas A.S.
	Machinery and Equipment	Formwork System		
P19	Material	Marble		
P20	Material	Curtain Wall (window film)		
P21	Personnel	Planner (Dep1)		
P22	Material	Curtain Wall (window film) (Russia)	Consortium	Kasktas A.S.
	Machinery and Equipment	Formwork System (Russia)		
P23	Personnel	Planner (Dep1)	Joint Venture	Kolin Construction
	Personnel	Mechanical Designer (Dep3)		
P24	Material	Curtain Wall (window film) (Russia)	Consortium	Kasktas A.S.
	Machinery and Equipment	Formwork System (Russia)		
	Personnel	Mechanical Designer (Dep3)		
P25	Material	Bridgestone Seismic Isolator (Japan)	Consortium	Sendai Construction
	Machinery and Equipment	Formwork System (Russia)		

Süre, Finansal, Sonuç İlişkisi ve Teknoloji Bilgileri

Proje süresi bilgisi planlanan ve tamamlanma yüzdesi olmak üzere girilmiştir. Ayrıca girilen sözleşme bedeli, beklenen maliyet, sonuç ilişkisi ve gerekli özel teknoloji bilgileri aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde girilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Süre, finansal, sonuç ilişkisi ve teknoloji bilgileri

Proje No	Planlanan Proje Süresi	Tamamlanma Yüzdesi	Sözleşme Bedeli	Beklenen Maliyet	Sonuç İlişkisi	Teknoloji
P1	560	100%	€ 106,000,000	€ 95,000,000		Self-Climbing Formwork
P2	840	100%	\$95,000,000	\$85,000,000		Self-Climbing Formwork
P3	720	100%	\$85,000,000	\$79,000,000		Pre-stressed Concrete
P4	450	100%	€ 80,000,000	€ 72,000,000		
P5	740	100%	€ 90,000,000	€ 80,000,000		Precast Concrete
P6	450	100%	\$45,000,000	\$39,000,000		Concrete Road
P7	300	100%	\$20,000,000	\$17,000,000		Precast Concrete
P8	430	100%	\$50,000,000	\$45,000,000		
P9	400	100%	40,000,000 TL	34,000,000 TL		Tunnel Boring Machine
P10	600	100%	€ 40,000,000	€ 35,000,000		Tunnel Boring Machine
P11	500	100%	€ 50,000,000	€ 42,000,000		
P12	750	100%	120,000,000 TL	105,000,000 TL		
P13	450	100%	\$90,000,000	\$80,000,000		
P14	560	100%	\$80,000,000	\$72,000,000		Tunnel Formwork
P15	860	100%	80,000,000 TL	70,000,000 TL		
P16	400	100%	100,000,000 TL	85,000,000 TL		Post-tension Concrete
P17	700	100%	\$100,000,000	\$85,000,000		

Tablo 8. Süre, finansal, sonuç ilişkisi ve teknoloji bilgileri (devamı)

Proje No	Planlanan Proje Süresi	Tamamlanma Yüzdeleri	Sözleşme Bedeli	Beklenen Maliyet	Sonuç İlişkisi	Teknoloji
P18	500	100%	100,000,000 TL	85,000,000 TL		Post-tension Concrete Self-Climbing Formwork
P19	650	100%	\$90,000,000	\$80,000,000		
P20	460	100%	75,000,000 TL	70,000,000 TL		Tunnel Formwork
P21	730	60%	\$60,000,000	\$51,000,000		Concrete Road
P22	1095	40%	\$65,000,000	\$53,000,000	P24	Tunnel Formwork Seismic Base Isolator
P23	1460	6%	130,000,000 TL	118,000,000 TL		Pre-stressed Concrete
P24	730	0%	\$75,000,000	\$67,000,000	P22	Pre-stressed Concrete
P25	1095	0%	110,000,000 TL	90,000,000 TL		Seismic Base Isolator

Proje Sonrası Değerlendirme Bilgileri

Tamamlanmış proje bilgi girişi gerçekleşen süre, süre uzatımı, gecikme süresi, gerçek maliyet, sözleşme bedelindeki değişim, gecikme maliyeti, hak talebi ve uzlaşılan hak talebi bilgileri, kritik gecikme nedeni, kritik aktör ve kritik iş paketi bilgileri aşağıdaki tablolarda gösterildiği şekilde girilmiştir (Tablo 9-11).

Tablo 9. Proje sonrası değerlendirme bilgileri (1)

Proje No	Gerçekleşen Proje Süresi	Süre Uzatımı	Gecikme	Gerçekleşen Maliyet	Sözleşme Bedelindeki Değişim
P1	595	25	35	€ 96,100,000	€ 1,000,000
P2	900	30	60	\$89,100,000	\$3,000,000
P3	830	0	110	\$82,000,000	\$0
P4	525	60	75	€ 73,040,000	€ 800,000
P5	760	20	20	€ 80,500,000	€ 0
P6	472	22	22	\$39,120,000	\$60,000
P7	330	10	30	\$16,540,000	\$10,000
P8	465	15	35	\$45,250,000	\$100,000
P9	430	0	30	35,400,000 TL	0 TL
P10	620	0	20	€ 35,500,000	€ 0
P11	530	10	30	€ 42,250,000	€ 100,000
P12	800	50	50	105,900,000 TL	400,000 TL
P13	515	35	65	\$80,950,000	\$200,000
P14	590	0	30	\$72,300,000	\$0
P15	875	15	15	71,200,000 TL	0 TL
P16	420	10	20	86,400,000 TL	0 TL
P17	720	20	20	\$85,950,000	\$0
P18	530	0	30	86,500,000 TL	0 TL
P19	685	35	35	\$80,550,000	\$250,000
P20	470	10	10	71,300,000 TL	0 TL

Tablo 10. Proje sonrası değerlendirme bilgileri (2)

Proje No	Gecikme Maliyeti	Geç Bitirme Cezası	Erken Bitirme Primi	İstenilen Hak Talebi Süresi	Uzlaşılan Hak Talebi Süresi	İstenilen Hak Talebi Bedeli	Uzlaşılan Hak Talebi Bedeli
P1	€ 1,050,000	-	-	25	25	€ 1,000,000	€ 1,000,000
P2	\$3,600,000	-	-	30	30	\$3,000,000	\$3,000,000
P3	\$3,000,000	-	-	50	50	-	-

Tablo 10. Proje sonrası değerlendirme bilgileri (2) (devamı)

Proje No	Gecikme Maliyeti	Geç Bitirme Cezası	Erken Bitirme Primi	İstenilen Hak Talebi Süresi	Uzlaşılacak Hak Talebi Süresi	İstenilen Hak Talebi Bedeli	Uzlaşılacak Hak Talebi Bedeli
P4	€ 1,000,000	-	-	75	60	€ 1,000,000	€ 800,000
P5	€ 500,000	-	-	20	20	-	-
P6	\$100,000	-	-	22	22	\$40,000	\$40,000
P7	\$40,000	-	-	10	10	\$10,000	\$10,000
P8	\$250,000	-	-	15	15	\$100,000	\$100,000
P9	600,000 TL	-	-	-	-	-	-
P10	€ 500,000	-	-	-	-	-	-
P11	€ 250,000	-	-	10	10	€ 100,000	€ 100,000
P12	900,000 TL	-	-	50	50	400,000 TL	400,000 TL
P13	\$950,000	-	-	45	35	\$200,000	\$200,000
P14	\$300,000	-	-	-	-	-	-
P15	600,000 TL	-	-	15	15	-	-
P16	1,400,000 TL	-	-	10	10	-	-
P17	\$950,000	-	-	20	20	-	-
P18	1,000,000 TL	-	-	-	-	-	-
P19	\$550,000	-	-	35	35	\$250,000	\$250,000
P20	500,000 TL	-	-	10	10	-	-

Tablo 11. Proje sonrası değerlendirme bilgileri (3)

Proje No	Kritik Gecikme Nedeni	Kritik Aktör	Kritik İş Paketi
P1	Delay in payments for material, Unavailability of qualified labour	Atez Group, Subcontractor - Prozone Construction	Facade, Ceramic Tiling
P2	Scope change, Unavailability of qualified labour	Vegas Group, GBG Construction	Interior Wall, Fire System Installation
P3	Unforeseen ground conditions, Late material delivery	GBG Construction, Supplier - Ceramateria	Foundation, Floor Covering
P4	Delay in payments for material, Deficiency in design	Zeta Group, Designer - CentralHVAC Design	Floor Covering, Mechanical Installation
P5	Adverse weather conditions	GBG Construction	Foundation
P6	Failure to give access to site, Unforeseen ground conditions	Ministry of Transportation (Azerbaijan), GBG Construction	Mobilization, Excavation
P7	Failure to give access to site, Late material delivery	Baku TRC College, Supplier - Marbaku	Mobilization, Floor Covering
P8	Delay in payments for material, Unavailability of qualified labour	Nata Group, Subcontractor - Window Construction	Interior Wall, Window Door Framing
P9	Unavailability of machinery - broken TBM machine due to unavailability of spare part	GBG Construction	Boring
P10	Unavailability of machinery - late delivery of TBM machine	GBG Construction	Boring
P11	Failure to give access to site, Unavailability of machinery - excavators	Ministry of Transportation (Russia), GBG Construction	Mobilization, Excavation
P12	Unforeseen ground conditions, Failure to give access to site	GBG Construction, Ministry of Energy and Natural Resources (Turkey)	Excavation, Excavation
P13	Delay in payments for material, Unavailability of qualified labour, Adverse weather conditions	Zeta Group, GBG Construction, GBG Construction	Floor Covering, Mechanical Installation, Facade
P14	Adverse weather conditions, Poor scheduling - omission of natural holidays	GBG Construction, GBG Construction	Structural Framing, Facade
P15	Unforeseen ground conditions	GBG Construction	Foundation
P16	Unforeseen ground conditions, Unavailability of qualified labour	GBG Construction, GBG Construction	Excavation, Installation of Post-Tension Elements
P17	Unforeseen ground conditions	GBG Construction	Excavation
P18	Unavailability of material	Supplier - PrePostConcrete	Structural Framing
P19	Delay in payments for material, Adverse weather conditions	Petro Group, GBG Construction	Ceramic Tiling, Structural Framing
P20	Unforeseen ground conditions	GBG Construction	Foundation

Öğrenilen Ders Bilgileri

Öğrenilen ders bilgileri projelere hikayesiz olarak girilmiş ve rastgele aranan etiketler, kritik aktörler ve etki dereceleri atanmıştır.

5.1.2 Hesaplamalar

Finansal Hesaplamalar

Geçmiş projeler için girilmiş olan proje sonrası değerlendirme bilgilerinden devam eden ve yeni alınacak projeler için kullanıcıya tahminler sunulmaktadır. Bu kapsamda projenin beklenen kar bilgilerinin ne ölçüde değişebileceğinin hesaplamaları yapılmaktadır. Tablo 12'de tamamlanmış projeler için girilmiş olan beklenen kar ve gerçekleşen kar bilgilerinden kardaki sapma ve karlılık değerleri hesaplanmaktadır. Tamamlanmış proje için karlılık hesaplaması için;

- Karlılık (Tamamlanmış Proje) = ("Gerçekleşen Kar"/"Gerçekleşen Maliyet")*100

kardaki sapma değerinin bulunması için;

- Kardaki Sapma= [("Gerçekleşen Kar" – "Beklenen Kar")/("Beklenen Kar")]*100

formülleri kullanılmıştır.

Tablo 12. Finansal hesaplamalar (1)

Proje No	Döviz Kuru	Beklenen Kar (Sözleşme Kuru)	Beklenen Kar (TL Karşılığı)	Gerçekleşen Kar (Sözleşme Kuru)	Beklenen Kardaki Sapma	Karlılık
P1	3.522	11,000,000.00	38,742,000.00	10,900,000.00	-0.91%	11.34%
P2	2.9	10,000,000.00	29,000,000.00	8,900,000.00	-11.00%	9.99%
P3	2.9	6,000,000.00	17,400,000.00	3,000,000.00	-50.00%	3.66%
P4	3.522	8,000,000.00	28,176,000.00	7,760,000.00	-3.00%	10.62%
P5	3.522	10,000,000.00	35,220,000.00	9,500,000.00	-5.00%	11.80%
P6	2.9	6,000,000.00	17,400,000.00	5,940,000.00	-1.00%	15.18%
P7	2.9	3,000,000.00	8,700,000.00	3,470,000.00	15.67%	20.98%
P8	2.9	5,000,000.00	14,500,000.00	4,850,000.00	-3.00%	10.72%
P9	1	6,000,000.00	6,000,000.00	4,600,000.00	-23.33%	12.99%
P10	3.522	5,000,000.00	17,610,000.00	4,500,000.00	-10.00%	12.68%
P11	3.522	8,000,000.00	28,176,000.00	7,850,000.00	-1.88%	18.58%
P12	1	15,000,000.00	15,000,000.00	14,500,000.00	-3.33%	13.69%
P13	2.9	10,000,000.00	29,000,000.00	9,250,000.00	-7.50%	11.43%
P14	2.9	8,000,000.00	23,200,000.00	7,700,000.00	-3.75%	10.65%
P15	1	10,000,000.00	10,000,000.00	8,800,000.00	-12.00%	12.36%
P16	1	15,000,000.00	15,000,000.00	13,600,000.00	-9.33%	15.74%
P17	2.9	15,000,000.00	43,500,000.00	14,050,000.00	-6.33%	16.35%
P18	1	15,000,000.00	15,000,000.00	13,500,000.00	-10.00%	15.61%
P19	2.9	10,000,000.00	29,000,000.00	9,700,000.00	-3.00%	12.04%
P20	1	5,000,000.00	5,000,000.00	3,700,000.00	-26.00%	5.19%
P21	2.9	9,000,000.00	26,100,000.00			
P22	2.9	12,000,000.00	34,800,000.00			

Tablo 12. Finansal hesaplamalar (1) (devamı)

Proje No	Döviz Kuru	Beklenen Kar (Sözleşme Kuru)	Beklenen Kar (TL Karşılığı)	Gerçekleşen Kar (Sözleşme Kuru)	Beklenen Kardaki Sapma	Karlılık
P23	1	12,000,000.00	12,000,000.00			
P24	2.9	8,000,000.00	23,200,000.00			
P25	1	20,000,000.00	20,000,000.00			

Tablo 13'te verilen uyarlanmış kar ve ortalama kar sapması değerleri Tablo 12'de tamamlanmış projeler için hesaplanmış değerlerin devam eden ve potansiyel için tahminde kullanılması sonucu hesaplanmaktadır. Bu değerlerin hesaplanmasında;

- Uyarlanmış Kar = ("Beklenen Kar")*(1+"Ortalama Kar Sapması")
 - Ortalama Kar Sapması → İncelenmekte olan proje için "Tamamlanmış Projeler" üzerinden "Ülke" ve "Proje Tipi" filtrelemesi yapılacak ve filtrelenen projeler hesaplamada kullanılacaktır.
 - Eğer filtreleme sonucunda proje elde edilemezse, "Uyarlanmış Kar" değeri "Beklenen Kar" değerine eşit alınacaktır.
 - Kardaki Sapma= [("Gerçekleşen Kar" – "Beklenen Kar")/("Beklenen Kar")]*100

kuralları işletilmektedir.

Devam eden ve potansiyel projeler için karlılık hesaplaması ise;

- Karlılık (Devam Eden/Potansiyel Proje) = ("Uyarlanmış Kar"/"Beklenen Maliyet")*100

formülü kullanılmaktadır.

Tablo 13. Finansal hesaplamalar (2)

Project ID	Ortalama Kar Sapması	Uyarlanmış Kar (Sözleşme Kuru)	Uyarlanmış Kar (TL Karşılığı)	Karlılık
P21	-	9,000,000.00	26,100,000.00	17.65%
P22	-14.55%	10,254,000.00	29,736,600.00	19.35%
P23	-	12,000,000.00	12,000,000.00	10.17%
P24	-14.55%	6,836,000.00	19,824,400.00	10.20%
P25	-9.67%	18,066,666.67	18,066,666.67	20.07%

Devam eden ve potansiyel projeler ile oluşturulan portföy alternatiflerinin karlılık hesaplamaları Tablo 13'te elde edilen verilerden oluşmaktadır ve Tablo 14'te sunulmaktadır. Portföy karı ve uyarlanmış portföy karı, portföy içindeki projelerin ilgili kar değerlerinin toplanması sonucu oluşturulurken kardaki değişim ve uyarlanmış kardaki değişim değerleri için aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

- Kardaki Değişim = ("Portföy Alternatifi Karı" – "Mevcut Portföy Karı") / "Mevcut Portföy Karı"

- Uyarlanmış Kardaki Değişim = (“Uyarlanmış Portföy Alternatifi Karı” – “Uyarlanmış Mevcut Portföy Karı”) / “Uyarlanmış Mevcut Portföy Karı”

Tablo 14. Finansal hesaplamalar (3)

	Portföy Projeleri	Portföy Karı	Uyarlanmış Portföy Karı	Kardaki Değişim (Mevcut Portföye Göre)	Uyarlanmış Kardaki Değişim (Mevcut Portföye Göre)
Alternatif 1	P-21-22-23	72,900,000.00	67,836,600.00	0%	0.00%
Alternatif 2	P-21-22-23-24	96,100,000.00	87,661,000.00	31.82%	29.22%
Alternatif 3	P-21-22-23-25	92,900,000.00	85,903,266.67	27.43%	26.63%
Alternatif 4	P-21-22-23-24-25	116,100,000.00	105,727,666.67	59.26%	55.86%

Gecikme ve Hak Talebi Hesaplamaları

Tamamlanmış projeler için girilmiş olan gecikme ve hak talebi bilgileri üzerinden her bir tamamlanmış proje için gecikme ve hak talebi yüzdeleri hesaplanmaktadır. Bu bilgiler Tablo 15’te sunulmuş ve hesaplama formülleri aşağıda verilmiştir.

- Gecikme Süresi = (Gecikme Süresi)/(Gerçekleşen Süre)*100
- Gecikme Maliyeti = (Gecikme Maliyeti)/(Gerçekleşen Maliyet)*100
- Hak Talebi Başarısı (Süre) = (Uzlaşılan Hak Talebi Süresi)/(İstenilen Hak Talebi Süresi)*100
- Hak Talebi Başarısı (Bedel) = (Uzlaşılan Hak Talebi Bedeli)/(İstenilen Hak Talebi Bedeli)*100

Tablo 15. Gecikme ve hak talebi hesaplamaları

Proje No	Gecikme Süresi Yüzdesi	Gecikme Maliyeti Yüzdesi	Hak Talebi Başarısı (Süre)	Hak Talebi Başarısı (Bedel)
P1	5.88%	1.09%	100.00%	100.00%
P2	6.67%	4.04%	100.00%	100.00%
P3	13.25%	3.66%	100.00%	
P4	14.29%	1.37%	80.00%	80.00%
P5	2.63%	0.62%	100.00%	
P6	4.66%	0.26%	100.00%	100.00%
P7	9.09%	0.24%	100.00%	100.00%
P8	7.53%	0.55%	100.00%	100.00%
P9	6.98%	1.69%		
P10	3.23%	1.41%		
P11	5.66%	0.59%	100.00%	100.00%
P12	6.25%	0.85%	100.00%	100.00%
P13	12.62%	1.17%	77.78%	100.00%
P14	5.08%	0.41%		
P15	1.71%	0.84%	100.00%	
P16	4.76%	1.62%	100.00%	
P17	2.78%	1.11%	100.00%	
P18	5.66%	1.16%		
P19	5.11%	0.68%	100.00%	100.00%
P20	2.13%	0.70%	100.00%	

Benzerlik Araması

Benzerlik ölçümünde kullanılan proje nitelikleri için anket cevaplarına göre elde edilen puanlamalar ve ağırlıklar aşağıdaki tabloda sunulduğu şekildedir (Tablo 16).

Tablo 16. Benzerlik ölçümünde kullanılan ağırlıklar

Benzerliği Ölçmede Kullanılan Nitelikler	Puan	Ağırlık
Aynı/Benzer Ülke	4.18	0.209
Aynı/Benzer Proje Tipi	4.42	0.221
Aynı/Benzer İşveren	3.90	0.195
Aynı Yapım Teknolojisi	3.89	0.195
Aynı Sözleşme Tipi	3.58	0.179

Benzerliklerin hesaplanmasında kullanılan nitelikler aşağıdaki tabloda gösterildiği şekildedir (Tablo 17).

Tablo 17. Benzerlik ölçümünde kullanılan nitelikler

Proje No	Ülke	Proje Tipi	İşveren	Teknoloji	Sözleşme Tipi	Proje Yapım Modeli	Ortak Şirket
P1	Bulgari a	Building	Atez Group	Self-Climbing Formwork	FIDIC	Design-Bid-Build	Kasktas A.S. Metros Construction
P2	Russia	Building	Vegas Group	Self-Climbing Formwork	FIDIC	Design-Bid-Build	Metros Construction
P3	Russia	Building	Vegas Group	Pre-stressed Concrete	FIDIC	Design-Build	
P4	Bulgari a	Building	Zeta Group			Design-Bid-Build	
P5	Russia	Building	Vegas Group	Precast Concrete		Design-Bid-Build	
P6	Azerbairjan	Road	Ministry of Transportation (Azerbaijan)	Concrete Road	Joint Contracts Tribunal	Build-Operate-Transfer	
P7	Azerbairjan	Building	Baku TRC College	Precast Concrete	Joint Contracts Tribunal	Design-Bid-Build	
P8	Kazakhstan	Building	Nata Group			Design-Bid-Build	
P9	Turkey	Tunnel	Ministry of Transportation (Turkey)	Tunnel Boring Machine	Public Procurement Law	Design-Build	Astaldi
P10	Azerbairjan	Tunnel	Ministry of Transportation (Azerbaijan)	Tunnel Boring Machine		Design-Build	Astaldi
P11	Russia	Road	Ministry of Transportation (Russia)			Design-Build	
P12	Turkey	Pipeline	Ministry of Energy and Natural Resources (Turkey)		Public Procurement Law	Design-Build	Borusan
P13	Kazakhstan	Building	Live Group			Design-Build	Leighton Construction
P14	Russia	Building	Metropolitan Group	Tunnel Formwork	FIDIC	Design-Bid-Build	Metros Construction
P15	Turkey	Building	Ramada Group			Design-Bid-Build	Kasktas A.S.
P16	Turkey	Bridge	Ministry of Transportation (Turkey)	Post-tension Concrete	Public Procurement Law	Build-Operate-Transfer	Kasktas A.S.
P17	Azerbairjan	Bridge	Ministry of Transportation (Azerbaijan)			Design-Build	

Tablo 17. Benzerlik ölçümünde kullanılan nitelikler (devamı)

Proje No	Ülke	Proje Tipi	İşveren	Teknoloji	Sözleşme Tipi	Proje Yapım Modeli	Ortak Şirket
P18	Turkey	Bridge	Ministry of Transportation (Turkey)	Post-tension Concrete Self-Climbing Formwork	Public Procurement Law	Build-Operate-Transfer	Kasktas A.S.
P19	Russia	Building	Petro Group		FIDIC	Design-Build	
P20	Turkey	Building	Ramada Group	Tunnel Formwork		Design-Bid-Build	
P21	Greece	Road	Ministry of Transportation (Greece)	Concrete Road		Build-Operate-Transfer	
P22	Russia	Building	Vegas Group	Tunnel Formwork Seismic Base Isolator	FIDIC	Design-Bid-Build	Kasktas A.S. Borusan
P23	Turkey	Power Plant	Ministry of Energy and Natural Resources (Turkey)	Pre-stressed Concrete	Public Procurement Law	Design-Build	Kolin Construction
P24	Russia	Building	Vegas Group	Pre-stressed Concrete	FIDIC	Design-Build	Kasktas A.S.
P25	Turkey	Bridge	Ministry of Transportation (Turkey)	Seismic Base Isolator	Public Procurement Law	Design-Build	Sendai Construction

Benzer niteliklerin belirlenmesi:

Proje 24 için girilen benzer nitelikler: Ülke, proje tipi ve işveren için atanmış nitelik benzerlikleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

- **Ülke “Rusya”:** benzer ülke “Kazakistan” benzerlik derecesi “0.50”
- **Proje Tipi “Bina”:** herhangi bir benzer proje tipi tanımlanmamıştır
- **İşveren “Vegas Group”:** benzer işveren “Metropolitan Group” benzerlik derecesi “0.80”, benzer işveren “Petro Group” benzerlik derecesi “0.70”, benzer işveren “Ramada Group” benzerlik derecesi “0.50”

Benzerlik araması araç bünyesinde aşağıdaki şekilde yapılmaktadır (Şekil 5).

Benzer Projeler

Seçili Proje Bilgileri

Proje Adı: P24 Shopping Mall
Ülke: Russian Federation
Proje Tipi: Building

İşveren: Vegas Group
Sözleşme Tipi: FIDIC
Teknoloji:

Arama

Temizle

Ülke: Lütfen Seçiniz **Ekle** Proje Tipi: Lütfen Seçiniz **Ekle**

Teknoloji: Lütfen Seçiniz **Ekle** Sözleşme Tipi: Lütfen Seçiniz **Ekle**

İşveren: Anahtar Kelime

Karşılaştırılan Ülke: Russian Federation

Kazakistan (%)	x	50
----------------	----------	----

Karşılaştırılan İşveren: Vegas Group

Metropolitan Group (%)	x	80
Petro Group (%)	x	70
Ramada Group (%)	x	50

Ara

Şekil 5. Araçta yapılan benzerlik araması

Proje benzerliklerinin hesaplanmasında sunulan proje niteliklerinin eşleşme dereceleri baz alınmıştır ve bu doğrultuda elde edilmesi beklenen proje benzerlikleri aşağıda sunulduğu şekildedir (Tablo 18):

Tablo 18. Benzer projeler

Benzerlik		Proje No	Ülke	Proje Tipi	İşveren	Teknoloji	Sözleşme Tipi
Projeler		0.209	0.221	0.195	0.195	0.179	
P24	100.00%	P3	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	80.52%	P2	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
	76.61%	P14	100.00%	100.00%	80.00%	0.00%	100.00%
	74.66%	P19	100.00%	100.00%	70.00%	0.00%	100.00%
	62.59%	P5	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	40.06%	P1	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	32.60%	P8	50.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	32.60%	P13	50.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	31.90%	P15	0.00%	100.00%	50.00%	0.00%	0.00%
	31.90%	P20	0.00%	100.00%	50.00%	0.00%	0.00%
	22.13%	P4	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	22.13%	P7	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	20.93%	P11	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	P6	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	P9	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	P10	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	P12	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	P16	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	P17	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00%	P18	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

Araç bünyesinde yapılan benzerlik aramasının sonuçları da sayısal örnekle aynı şekilde elde edilmiştir (Şekil 6).

Projeler								
No	Ad	Benzerlik Skoru	Ülke Benzerliği	Proje Tipi Benzerliği	İşveren Benzerliği	Teknoloji Benzerliği	Sözleşme Tipi Benzerliği	
2185	P3 Shopping Mall	100	21	22.1	19.5	19.5	17.9	Proje Detay Proje Kartı
2184	P2 High-Rise Residential Building	80.5	21	22.1	19.5	0	17.9	Proje Detay Proje Kartı
2196	P14 High-Rise Office Building	76.6	21	22.1	15.6	0	17.9	Proje Detay Proje Kartı
2201	P19 Hotel	74.65	21	22.1	13.65	0	17.9	Proje Detay Proje Kartı
2187	P5 Shopping Mall	62.6	21	22.1	19.5	0	0	Proje Detay Proje Kartı
2183	P1 High-Rise Office Building	40	0	22.1	0	0	17.9	Proje Detay Proje Kartı
2190	P8 School	32.6	10.5	22.1	0	0	0	Proje Detay Proje Kartı
2195	P13 Hospital	32.6	10.5	22.1	0	0	0	Proje Detay Proje Kartı
2197	P15 High-Rise Office Building	31.85	0	22.1	9.75	0	0	Proje Detay Proje Kartı
2202	P20 Hotel	31.85	0	22.1	9.75	0	0	Proje Detay Proje Kartı
2186	P4 Shopping Mall	22.1	0	22.1	0	0	0	Proje Detay Proje Kartı
2189	P7 Library	22.1	0	22.1	0	0	0	Proje Detay Proje Kartı
2193	P11 Highway	21	21	0	0	0	0	Proje Detay Proje Kartı

Şekil 6. Araçtan elde edilen benzerlik sonuçları

Öğrenme Potansiyeli

Öğrenme potansiyelinin ölçülmesinde kullanılan özellikler ve anket cevaplarına göre elde edilen ağırlıkları aşağıdaki tabloda sunulduğu şekildedir (Tablo 19).

Tablo 19. Öğrenme potansiyelinin ölçümünde kullanılan ağırlıklar

Öğrenme Potansiyelini Ölçmede Kullanılan Nitelikler	Puan	Ağırlık
Yeni bir ülkeye girilecek olması	4.38	0.154
Yeni bir proje tipinde deneyim kazanılacak olması	4.48	0.157
Yeni bir işverenle çalışılacak olması	3.77	0.133
Yeni bir yapım teknolojisi kullanılacak olması	4.28	0.150
Yeni bir sözleşme tipi ile çalışılacak olması	3.83	0.135
Yeni bir model ile (anahtar-teslim, yap-işlet-devret, vb.) çalışılacak olması	4.01	0.141
Yeni bir proje ortağıyla çalışılacak olması	3.70	0.130

Öğrenme potansiyellerin hesaplanmasında devam eden ve alınması muhtemel projelerin sunulan niteliklerinin tamamlanmış projelerle ne kadar eşleştiği aranmıştır. Eşleşme derecesinin öğrenme potansiyelini azalttığı düşüncesi esas alınmıştır (Tablo 20):

Tablo 20. Öğrenme potansiyelinin hesaplanması

		Ülke	Proje Tipi	İşveren	Teknoloji	Sözleşme Tipi	Proje Yapım Modeli	Ortak Şirket	
Öğrenme Potansiyeli	Ağırlık	0.154	0.157	0.133	0.150	0.135	0.141	0.130	
P21	69.07 %	Eşleşme	0.00%	10.00%	0.00%	5.00%	100.00%	15.00%	100.00%
		Öğrenme Pot.	100.00%	90.00%	100.00%	95.00%	0.00%	85.00%	0.00%
		Ağırlıklı Ö.P.	15.40%	14.13%	13.30%	14.25%	0.00%	11.99%	0.00%
P22	70.90 %	Eşleşme	30.00%	60.00%	15.00%	5.00%	25.00%	45.00%	20.00%
		Öğrenme Pot.	70.00%	40.00%	85.00%	95.00%	75.00%	55.00%	80.00%
		Ağırlıklı Ö.P.	10.78%	6.28%	11.31%	14.25%	10.13%	7.76%	10.40%
P23	85.63 %	Eşleşme	30.00%	0.00%	5.00%	5.00%	20.00%	40.00%	0.00%
		Öğrenme Pot.	70.00%	100.00%	95.00%	95.00%	80.00%	60.00%	100.00%
		Ağırlıklı Ö.P.	10.78%	15.70%	12.64%	14.25%	10.80%	8.46%	13.00%
P24	71.60 %	Eşleşme	30.00%	60.00%	15.00%	5.00%	25.00%	40.00%	20.00%
		Öğrenme Pot.	70.00%	40.00%	85.00%	95.00%	75.00%	60.00%	80.00%
		Ağırlıklı Ö.P.	10.78%	6.28%	11.31%	14.25%	10.13%	8.46%	10.40%
P25	82.69 %	Eşleşme	30.00%	15.00%	15.00%	0.00%	20.00%	40.00%	0.00%
		Öğrenme Pot.	70.00%	85.00%	85.00%	100.00%	80.00%	60.00%	100.00%
		Ağırlıklı Ö.P.	10.78%	13.35%	11.31%	15.00%	10.80%	8.46%	13.00%

Örnek olarak Proje 22 için araç bünyesinde öğrenme potansiyeli sorgulandığında sonucun aynı olduğu görülmektedir (Şekil 7):

Öğrenme Potansiyeli: %70.895

Ülke Yüzdesi: %10.78

Proje Tipi Yüzdesi: %6.28

İşveren Yüzdesi: %11.31

Teknoloji Yüzdesi: %14.25

Sözleşme Tipi Yüzdesi: %10.13

Yapım Modeli Yüzdesi: %7.76

Şirket Yüzdesi: %10.4

Şekil 7. P22 için araçtan elde edilen öğrenme potansiyeli

Risk Değerlendirmesi

Risk değerlendirmesinde kullanılan faktörler ve anket sonuçları ile elde edilen ağırlıklar aşağıdaki tabloda sunulmuştur (Tablo 21).

Tablo 21. Risk faktörleri ve ağırlıkları

Risk Faktörleri	Puan	Ağırlık
Ekonomik riskler (döviz kurlarının değişmesi, nakit akış riski, enflasyon, vb.)	4.39	0.095
Politik riskler (hükümetin değişmesi, uluslararası ilişkilerin değişmesi, vb.)	4.19	0.091
Teknik riskler (teknik problemlerden kaynaklı gecikmeler, vb.)	3.89	0.084
Kaynak riski (malzeme, işgücü, makine-ekipmanın bulunabilirliği, kalitesi, vb. ile ilgili riskler)	3.85	0.083
Tasarım riski (tasarım hatası, değişiklikleri, vb.)	4.09	0.089
Sözleşme riski (koşulların belirsizliği, tanımların eksikliği, katı kısıtlar, vb.)	4.17	0.090
İşveren kaynaklı riskler (deneyim eksikliği, ödemelerde gecikmeler, vb.)	4.05	0.088
Bürokratik riskler (izinlerin alınmasında gecikmeler, vb.)	4.02	0.087
Proje yönetimi kaynaklı riskler (hatalı planlama, deneyim eksikliği, vb.)	4.18	0.091
Hava koşulları kaynaklı riskler	3.00	0.065
Zemin koşulları kaynaklı riskler	3.26	0.071
Çevresel riskler (sosyal ve çevresel faktörler)	3.04	0.066

Mevcut risk faktörleri her bir proje için mümkün olduğunca proje özellikleri ve veri tabanından alınan bilgilerle desteklenerek değerlendirilmiş ve her proje için bir risk skoru elde edilmiştir (Tablo 22).

Tablo 22. Risk skorları

Risk Faktörleri	Proje 21		Proje 22		Proje 23		Proje 24		Proje 25	
	Olasılık	O x E*	Olasılık	O x E	Olasılık	O x E	Olasılık	O x E	Olasılık	O x E
Ekonomik riskler	80	7,61	40	3,81	70	6,66	30	2,85	80	7,61
Politik riskler	50	4,54	60	5,45	30	2,72	60	5,45	30	2,72
Teknik riskler	40	3,37	50	4,22	50	4,22	50	4,22	80	6,75
Kaynak riski	20	1,67	30	2,50	30	2,50	60	5,01	60	5,01
Tasarım riski	30	2,66	30	2,66	60	5,32	20	1,77	40	3,55
Sözleşme riski	20	1,81	30	2,71	80	7,23	70	6,33	40	3,62
İşveren kaynaklı riskler	20	1,76	40	3,51	70	6,15	60	5,27	80	7,02
Bürokratik riskler	10	0,87	40	3,49	50	4,36	50	4,36	50	4,36
Proje yönetimi kaynaklı riskler	20	1,81	20	1,81	40	3,62	70	6,34	60	5,44
Hava koşulları kaynaklı riskler	10	0,65	30	1,95	80	5,20	70	4,55	30	1,95
Zemin koşulları kaynaklı riskler	10	0,71	40	2,83	40	2,83	80	5,65	30	2,12
Çevresel riskler	20	1,32	80	5,27	50	3,30	30	1,98	40	2,64
Risk Skoru	28,78		40,21		54,11		53,78		52,78	

*O x E = Olasılık x Etki

Stratejik Uygunluk Değerlendirmesi

Stratejik uygunluk değerlendirmesinde kullanılan faktörler ve anket sonuçları ile elde edilen ağırlıklar aşağıdaki tabloda sunulmuştur (Tablo 23).

Tablo 23. Stratejik faktörler ve ağırlıkları

Stratejik Faktörler	Puan	Ağırlık
Kısa vadede kar maksimizasyonu	3.68	0.155
Uzun vadede kar maksimizasyonu	4.43	0.186
Saygınlık kazanma	4.10	0.172
Öğrenme/Deneyim kazanma	3.78	0.159
Risklerin azaltılması	3.88	0.163
Yeni pazarlara girme	3.93	0.165

Mevcut stratejik faktörler her bir proje için mümkün olduğunca veri tabanından alınan bilgilerle desteklenerek değerlendirilmiş ve her proje için bir stratejik uygunluk skoru elde edilmiştir (Tablo 24).

Tablo 24. Stratejik uygunluk skorları

Stratejik Faktörler	Proje 21		Proje 22		Proje 23		Proje 24		Proje 25	
	Puan	Skor	Puan	Skor	Puan	Skor	Puan	Skor	Puan	Skor
Kısa vadede kar maksimizasyonu	90	13,92	60	9,28	50	7,73	50	7,73	50	7,73
Uzun vadede kar maksimizasyonu	30	5,58	80	14,89	30	5,58	80	14,89	40	7,45
Saygınlık kazanma	10	1,72	60	10,34	90	15,50	30	5,17	50	8,61
Öğrenme/Deneyim kazanma	70	10,64	60	10,32	80	13,18	70	10,48	80	12,71
Risklerin azaltılması	90	14,67	30	4,89	10	1,63	30	4,89	30	4,89
Yeni pazarlara girme	80	13,21	40	6,61	90	14,86	30	4,95	30	4,95
Stratejik Uygunluk Skoru	60,22		55,53		58,02		48,75		46,34	

Projeler araç bünyesinde “devam eden” ve “potansiyel” olarak filtrelendiğinde sunulan risk ve stratejik uygunluk değerleri aşağıdaki şekildedir (Şekil 8-9):

Projeler

Arama

▼

🔍 Ara

Projeler Hepsi ▼

Kısa Kod	Proje Adı	Proje Tipi	Ülke	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
P21	P21 Highway	Road	Greece	Başlama Tarihi: 01/09/2015 Bitiş Tarihi: 01/09/2017	Devam Eden	Risk Skoru: 28.77 Stratejik Uygunluk Skoru: 60.25	Görüntüle ▼
P22	P22 High-Rise Residential Building	Building	Russian Federation	Başlama Tarihi: 01/09/2014 Bitiş Tarihi: 01/09/2017	Devam Eden	Risk Skoru: 40.21 Stratejik Uygunluk Skoru: 55.53	Görüntüle ▼
P23	P23 Thermal Power Plant	Power Plant	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 01/09/2016 Bitiş Tarihi: 01/09/2020	Devam Eden	Risk Skoru: 54.1 Stratejik Uygunluk Skoru: 58.01	Görüntüle ▼

Şekil 8. Devam eden projeler için araçta sunulan risk ve stratejik uygunluk değerleri

Projeler

Arama							
Anahtar Kelime		Potansiyel		Q Ara			
Projeler							Hepsi
Kısa Kod	Proje Adı	Proje Tipi	Ülke	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
P24	P24 Shopping Mall	Building	Russian Federation	Başlama Tarihi: 01/09/2016 Bitiş Tarihi: 01/09/2018	Potansiyel	Risk Skoru: 53.78 Stratejik Uygunluk Skoru: 48.76	Görüntüle
P25	P25 Viaduct	Bridge	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 01/09/2016 Bitiş Tarihi: 01/09/2019	Potansiyel	Risk Skoru: 52.76 Stratejik Uygunluk Skoru: 46.35	Görüntüle

Şekil 9. Potansiyel projeler için araçta sunulan risk ve stratejik uygunluk değerleri

İlişkilerin Hesaplanması

Toplam ilişkinin hesaplanmasında kullanılan ilişki ağırlıkları anket verilerine göre aşağıdaki şekilde elde edilmiştir (Tablo 25). İlişkilerin ölçülmesinde ilişki için tanımlanmış niteliklerin eşleşme dereceleri esas alınmıştır. Sadece “sonuç ilişkisi”nin varlığı kullanıcıya sorulmaktadır.

Tablo 25. Toplam ilişkilerin hesaplanmasında kullanılan ağırlıklar

İlişkiler	Puan	Ağırlık
Finansal İlişki	4.30	0.271
Kaynak İlişkisi	4.29	0.270
Öğrenme İlişkisi	3.54	0.223
Sonuç İlişkisi	3.76	0.237

Finansal İlişki: Finansal ilişkinin ölçülmesinde kullanılan nitelikler ve ağırlıkları (Tablo 26) ve proje çiftleri arasında hesaplanan finansal ilişkiler (Tablo 27) aşağıda sunulduğu şekildedir.

Tablo 26. Finansal ilişkinin ölçülmesinde kullanılan nitelikler ve ağırlıkları

Finansal İlişkiyi Ölçmede Kullanılan Nitelikler	Puan	Ağırlık
İşveren	4.18	0.533
Para Birimi	3.66	0.467

Tablo 27. Projeler arasında ölçülen finansal ilişkiler

		0.533	0.467
Finansal İlişki		İşveren	Para Birimi
P21 - P22	46.70%	0.00%	46.70%
P21 - P23	0.00%	0.00%	0.00%
P21 - P24	46.70%	0.00%	46.70%
P21 - P25	0.00%	0.00%	0.00%
P22 - P23	0.00%	0.00%	0.00%
P22 - P24	100.00%	53.30%	46.70%
P22 - P25	0.00%	0.00%	0.00%
P23 - P24	0.00%	0.00%	0.00%
P23 - P25	46.70%	0.00%	46.70%
P24 - P25	0.00%	0.00%	0.00%

Kaynak İlişkisi: Kaynak ilişkisinin ölçülmesinde kullanılan nitelikler ve ağırlıkları (Tablo 28) ve proje çiftleri arasında hesaplanan kaynak ilişkileri (Tablo 29) aşağıda sunulduğu şekildedir.

Tablo 28. Kaynak ilişkisinin ölçülmesinde kullanılan nitelikler ve ağırlıkları

Kaynak İlişkisini Ölçmede Kullanılan Nitelikler	Puan	Ağırlık
Nitelikli personel (proje yönetimi)	4.54	0.279
İşgücü	3.99	0.245
Kritik makine-ekipman	4.17	0.256
Yapı malzemeleri	3.58	0.220

Tablo 29. Projeler arasında ölçülen kaynak ilişkileri

		0.279	0.245	0.256	0.220
Kaynak İlişkisi		Personel	İşgücü	Makine-Ekipman	Malzeme
P21 - P22	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P21 - P23	27.90%	27.90%	0.00%	0.00%	0.00%
P21 - P24	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P21 - P25	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P22 - P23	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P22 - P24	47.60%	0.00%	0.00%	25.60%	22.00%
P22 - P25	25.60%	0.00%	0.00%	25.60%	0.00%
P23 - P24	27.90%	27.90%	0.00%	0.00%	0.00%
P23 - P25	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P24 - P25	25.60%	0.00%	0.00%	25.60%	0.00%

Öğrenme İlişkisi: Öğrenme ilişkisinin ölçülmesinde kullanılan özellikler ve ağırlıkları (Tablo 30) ve proje çiftleri arasında hesaplanan öğrenme ilişkileri (Tablo 31) aşağıda sunulduğu şekildedir.

Tablo 30. Öğrenme ilişkisinin ölçülmesinde kullanılan nitelikler ve ağırlıkları

Öğrenme İlişkisini Ölçmede Kullanılan Nitelikler	Puan	Ağırlık
Ülke	4.38	0.154
Proje Tipi	4.48	0.157
İşveren	3.77	0.133
Yapım Teknolojisi	4.28	0.150
Sözleşme Tipi	3.83	0.135
Yapım Modeli	4.01	0.141
Proje Ortağı	3.70	0.130

Tablo 31. Projeler arasında ölçülen öğrenme ilişkileri

Öğrenme İlişkisi	0.154	0.157	0.133	0.150	0.135	0.141	0.130
	Ülke	Proje Tipi	İşveren	Yapım Teknolojisi	Sözleşme Tipi	Yapım Modeli	İş Ortağı
P21 - P22	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P21 - P23	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P21 - P24	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P21 - P25	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P22 - P23	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
P22 - P24	70.90%	15.40%	15.70%	13.30%	0.00%	13.50%	0.00%
P22 - P25	15.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	0.00%	0.00%
P23 - P24	29.10%	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	0.00%	14.10%
P23 - P25	43.00%	15.40%	0.00%	0.00%	0.00%	13.50%	14.10%
P24 - P25	14.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.10%

Sonuç İlişkisi: Projeler arasında tanımlanan sonuç ilişkileri aşağıdaki şekildedir (Tablo 32).

Tablo 32. Projeler arasında tanımlanan sonuç ilişkileri

Sonuç İlişkisi	
P21 - P22	0.00%
P21 - P23	0.00%
P21 - P24	0.00%
P21 - P25	0.00%
P22 - P23	0.00%
P22 - P24	100.00%
P22 - P25	0.00%
P23 - P24	0.00%
P23 - P25	0.00%
P24 - P25	0.00%

Toplam İlişkiler: Proje çiftleri arasındaki ilişkilerin ağırlıklarla çarpılması sonucunda elde edilen değerleri tablo üzerinde açık renklerde sunulmuştur (Tablo 33). Finansal ilişki “yeşil”, kaynak ilişkisi “mavi”, öğrenme ilişkisi “turuncu”, sonuç ilişkisi “gri” renkte gösterilmiştir.

Tablo 33. Projeler arasındaki ilişkilerin ağırlıklarla çarpımı

	Fin.	Kay.	Öğ.	Son.	Fin.	Kay.	Öğ.	Son.	Fin.	Kay.	Öğ.	Son.	Fin.	Kay.	Öğ.	Son.
	Proje 21				Proje 22				Proje 23				Proje 24			
P21	46,7 0%	0,00 %	0,00 %	0,00 %												
P22	12,6 6%	0,00 %	0,00 %	0,00 %												
P23	0,00 %	27,9 0%	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %								
P24	46,7 0%	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,0 00%	47,60 %	70,90 %	100,0 0%	0,00 %	27,90 %	29,10 %	0,00 %				
P25	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	25,60 %	15,00 %	0,00 %	46,70 %	0,00 %	43,00 %	0,00 %	0,00 %	25,60 %	14,10 %	0,00 %
	12,6 6%	0,00 %	0,00 %	0,00 %	27,1 0%	12,85 %	15,81 %	23,70 %	0,00 %	7,53 %	6,49 %	0,00 %				
	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	6,91 %	3,35 %	0,00 %	12,66 %	0,00 %	9,59 %	0,00 %	0,00 %	6,91 %	3,14 %	0,00 %

Araç içerisinde elde edilen ilişki matrisi aşağıdaki şekilde sunulduğu üzere sayısal örnek ile paraleldir (Şekil 10):

COPPMAN	Oluşturulma Tarihi: 26.10.2016 16:28:11
---------	---

Portföy Proje İlişkileri

	P21 Highway	P22 High-Rise Residential Building	P23 Thermal Power Plant	P24 Shopping Mall	P25 Viaduct
P21 Highway		Finansal:%12,61 Kaynak:%0,00 Öğrenme:%0,00 Sonuç:%0,00	Finansal:%0,00 Kaynak:%7,53 Öğrenme:%0,00 Sonuç:%0,00	Finansal:%12,61 Kaynak:%0,00 Öğrenme:%0,00 Sonuç:%0,00	
P22 High-Rise Residential Building	Finansal:%12,61 Kaynak:%0,00 Öğrenme:%0,00 Sonuç:%0,00			Finansal:%27,00 Kaynak:%12,85 Öğrenme:%15,81 Sonuç:%23,70	Finansal:%0,00 Kaynak:%6,91 Öğrenme:%3,35 Sonuç:%0,00
P23 Thermal Power Plant	Finansal:%0,00 Kaynak:%7,53 Öğrenme:%0,00 Sonuç:%0,00			Finansal:%0,00 Kaynak:%7,53 Öğrenme:%6,49 Sonuç:%0,00	Finansal:%12,61 Kaynak:%0,00 Öğrenme:%9,59 Sonuç:%0,00
P24 Shopping Mall	Finansal:%12,61 Kaynak:%0,00 Öğrenme:%0,00 Sonuç:%0,00	Finansal:%27,00 Kaynak:%12,85 Öğrenme:%15,81 Sonuç:%23,70	Finansal:%0,00 Kaynak:%7,53 Öğrenme:%6,49 Sonuç:%0,00		Finansal:%0,00 Kaynak:%6,91 Öğrenme:%3,14 Sonuç:%0,00
P25 Viaduct		Finansal:%0,00 Kaynak:%6,91 Öğrenme:%3,35 Sonuç:%0,00	Finansal:%12,61 Kaynak:%0,00 Öğrenme:%9,59 Sonuç:%0,00	Finansal:%0,00 Kaynak:%6,91 Öğrenme:%3,14 Sonuç:%0,00	

Şekil 10. Araçta sunulan ilişki matrisi

Her bir proje çifti için elde edilen ilişkiler aşağıdaki tabloda sunulmuştur (Tablo 34).

Tablo 34. Projeler arasındaki ilişkiler

Projeler	Finansal İlişki	Kaynak İlişkisi	Öğrenme İlişkisi	Sonuç İlişkisi
P21 - P22	12,66%	0,00%	0,00%	0,00%
P21 - P23	0,00%	7,53%	0,00%	0,00%
P21 - P24	12,66%	0,00%	0,00%	0,00%
P21 - P25	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
P22 - P23	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
P22 - P24	27,10%	12,85%	15,81%	23,70%

Tablo 34. Projeler arasındaki ilişkiler (devamı)

Projeler	Finansal İlişki	Kaynak İlişkisi	Öğrenme İlişkisi	Sonuç İlişkisi
P22 - P25	0,00%	6,91%	3,35%	0,00%
P23 - P24	0,00%	7,53%	6,49%	0,00%
P23 - P25	12,66%	0,00%	9,59%	0,00%
P24 - P25	0,00%	6,91%	3,14%	0,00%
P23 - P24	0.00%	7.53%	6.49%	0.00%
P23 - P25	12.66%	0.00%	9.59%	0.00%
P24 - P25	0.00%	6.91%	3.14%	0.00%

5.1.3 Arama İşlemleri

Aracın farklı arama yetileri (benzerlik, filtreleme ve etiket bazında arama) excel üzerinde yapılarak elde edilmesi beklenen sonuçlar cinsinden denenmiş ve test edilmiştir. Aracın aramalar sonunda doğru sonuçlar ve doğru hesaplamalar yaptığı görülmüştür. Bu süreci örneklemek açısından tahminler için sunulan arama denemeleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

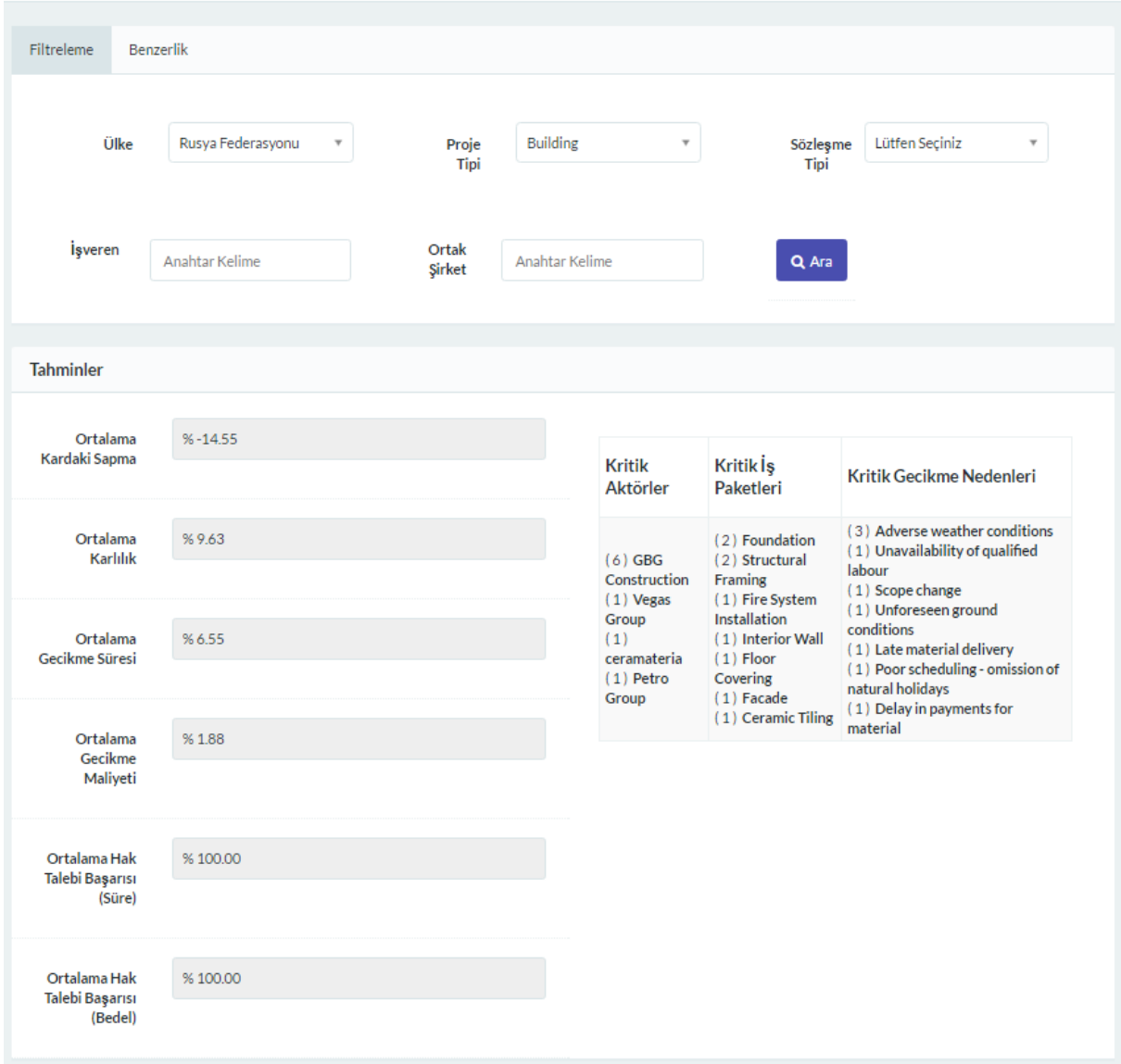
Filtreleme sonucunda elde edilen tahminler Proje 22 için örnek bir filtreleme sonucunda elde edilen projeler (P2-3, 5,14,19) üzerinden yapılmıştır (Tablo 35):

Tablo 35. P22 için proje tipi ve ülke bazında yapılan filtreleme sonucu elde edilen tahminler

Proje No	Proje Tipi	Ülke	Kardaki Sapma	Karlılık	Gecikme Süresi Yüzdeleri	Gecikme Maliyeti Yüzdeleri	Hak Talebi Başarısı (Süre)	Hak Talebi Başarısı (Bedel)
P2	Building	Russia	-11.00%	9.99%	6.67%	4.04%	100.00%	100.00%
P3	Building	Russia	-50.00%	3.66%	13.25%	3.66%	100.00%	
P5	Building	Russia	-5.00%	11.80%	2.63%	0.62%	100.00%	
P14	Building	Russia	-3.75%	10.65%	5.08%	0.41%		
P19	Building	Russia	-3.00%	12.04%	5.11%	0.68%	100.00%	100.00%
		ORTALAMA	-14.55%	9.63%	6.55%	1.88%	100.00%	100.00%

Araç bünyesinde Proje 22 için yapılan filtreleme ve sonuçlar aşağıdaki şekilde sayısal örnekten beklenenle aynıdır (Şekil 11):

Tahminler



Şekil 11. P22 için araçta proje tipi ve ülke bazında yapılan filtreleme sonucu elde edilen tahminler

Benzerlik analizi için Proje 24 için yapılmış arama tekrarlanmıştır, tahminlerin hesaplamasında esas alınan 50% benzer ve üzeri olan projeler hesaba katılmıştır. Araç bünyesinde yapılan arama aşağıda sunulduğu şekildedir (Şekil 12):

Tahminler

Filtreleme
Benzerlik

Projeler

Ülke Ekle

Proje Tipi Ekle

Teknoloji Ekle

Sözleşme Tipi Ekle

İşveren

Karşılaştırılan Ülke:

Kazakistan (%) x	50
--	----

Karşılaştırılan İşveren:

Metropolitan Group (%) x	80
Petro Group (%) x	70
Ramada Group (%) x	50

Ara

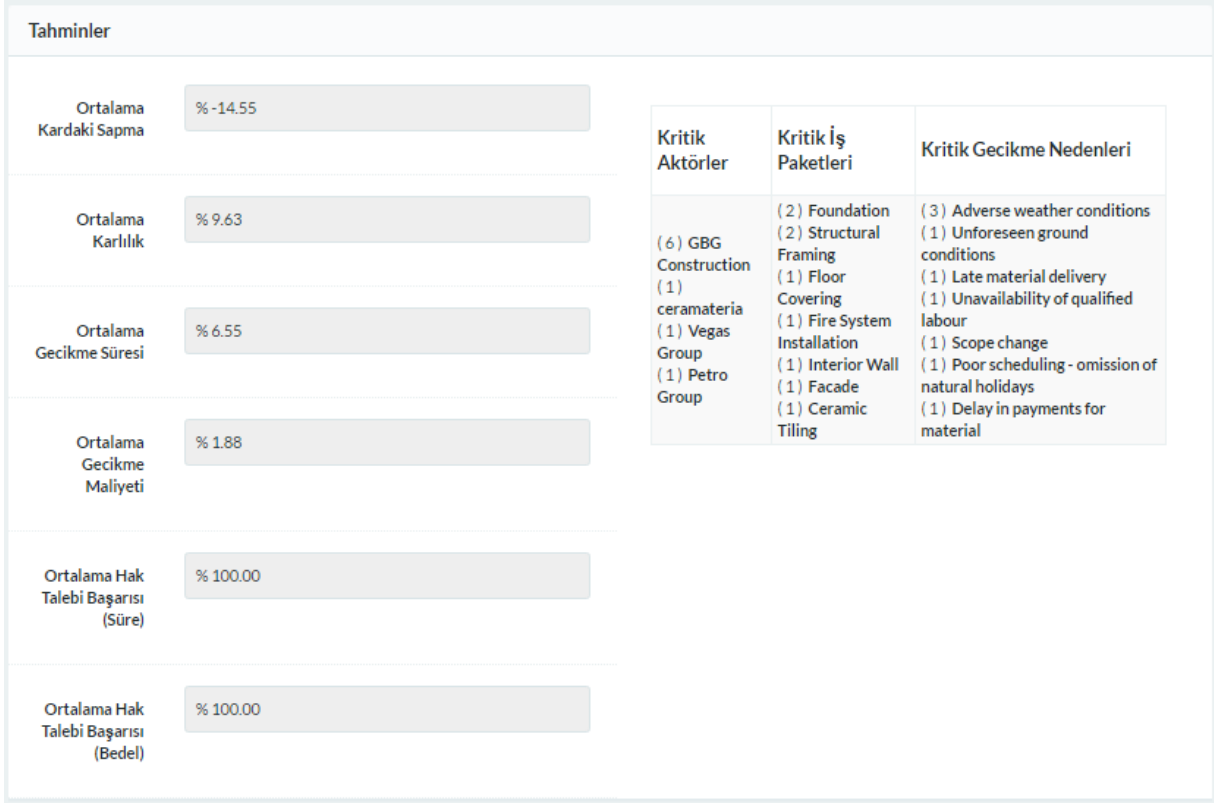
Şekil 12. P24 için araçta tahmin elde etmek için yapılan benzerlik araması

Tablo 36. P24 için benzerlik araması sonucu elde edilen tahminler

		Proje No	Ülke	Proje Tipi	İşveren	Teknoloji	Sözleşme Tipi
Benzerlik		Projeler	0.209	0.221	0.195	0.195	0.179
P24	100.00%	P3	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	80.52%	P2	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
	76.61%	P14	100.00%	100.00%	80.00%	0.00%	100.00%
	74.66%	P19	100.00%	100.00%	70.00%	0.00%	100.00%
	62.59%	P5	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%

Arama sonunda filtreleme yöntemi ile aynı projeler (P2-3, 5,14,19) elde edildiği için sonuçlar aynı olmalıdır.

Araç bünyesinde elde edilen benzerlik araması sonuçları yine sayısal örnekte beklenen sonuçlarla aynıdır (Şekil 13):



Şekil 13. P24 için yapılan benzerlik araması sonucunda araçtan elde edilen tahminler

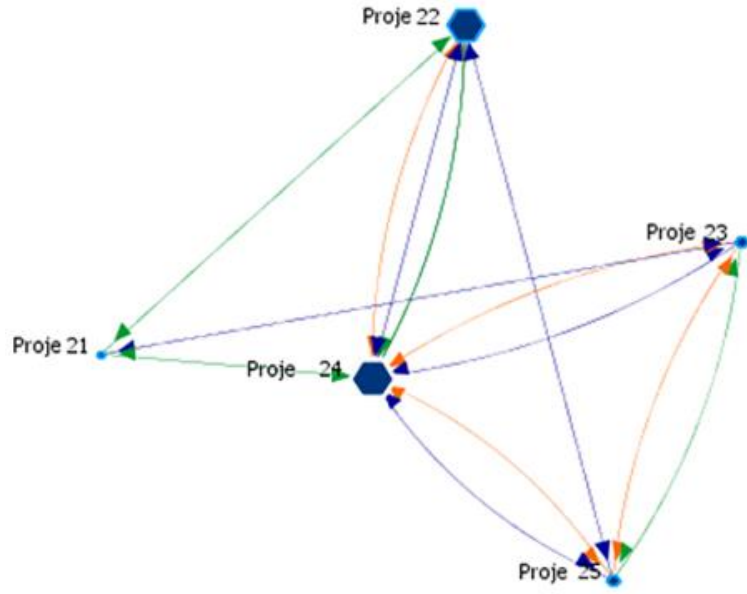
5.1.4 Portföy Analizi

Portföy İncelemesi (Portföy 3 / Alt 4)

Portföy analizi sonucunda elde edilecek portföy alternatiflerinden iki potansiyel projenin de bir arada değerlendirildiği (sayısal örnekte “portföy 3” araç bünyesinde “Alt 4”) aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.

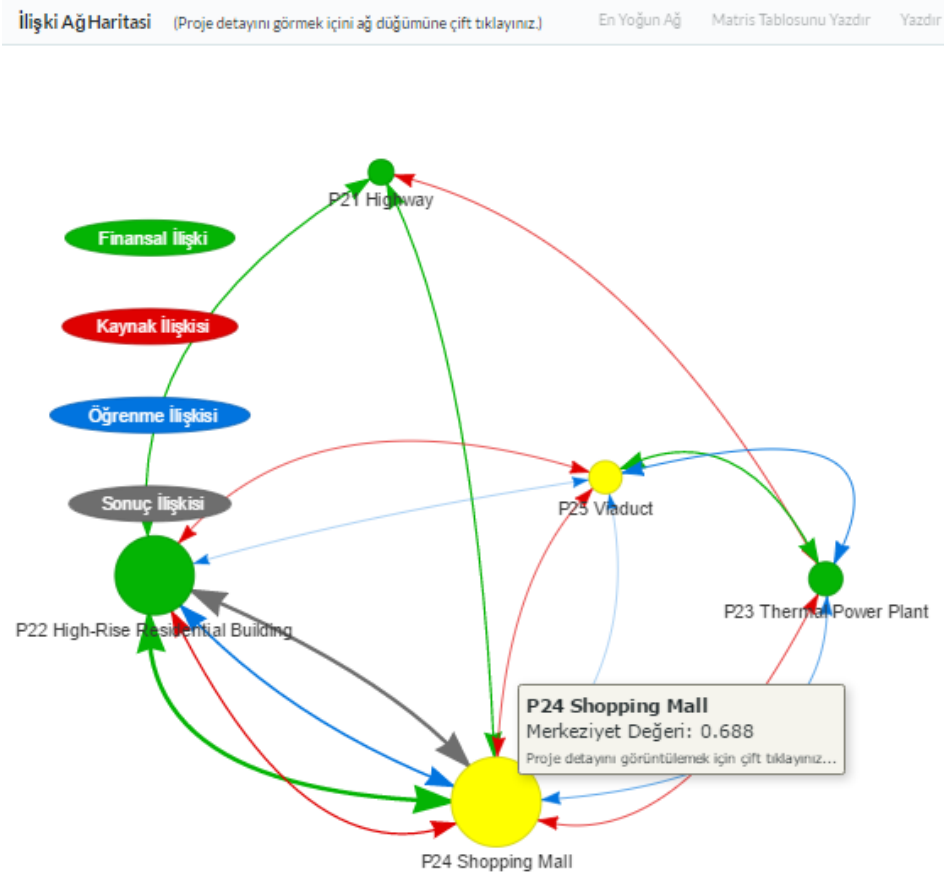
İlişki Ağları Gösterimi

Portföy alternatiflerinin ilişki ağ haritaları ve ilgili özellikleri “ağ yoğunluğu” ve “merkeziyet” değerleri olmak üzere aşağıdaki şekil ve tabloda sunulmuştur (Şekil 14, Tablo 38). Sayısal örnekteki ilişki ağında finansal ilişkiler “yeşil”, kaynak ilişkileri “mavi”, öğrenme ilişkileri “turuncu”, sonuç ilişkileri “gri” renkte gösterilmiştir. İlişki dereceleri bağlara atanan ağırlıklar sonucu bağ kalınlıklarıyla temsil edilmiştir. Ağ haritalarının çiziminde Carnegie Mellon Üniversitesi tarafından sunulan “ORA” isimli ağ haritası analiz programı kullanılmıştır.



Şekil 14. Portföy 3 / Alt 4 için ağ haritası

Araç bünyesinde aynı portföy için elde edilen ağ haritası aşağıdaki şekilde ve beklendiği ölçüdedir (Şekil 15):



Şekil 15. Portföy 3 / Alt 4 için araçta sunulan ağ haritası

Tablo 37. Portföy 3 projelerinin ilişkileri

Portföy 3: Proje Bazında İlişkiler				
P21	P22	P23	P24	P25
Finansal İlişki	Finansal İlişki	Finansal İlişki	Finansal İlişki	Finansal İlişki
25.31%	39.76%	12.66%	39.76%	12.66%
Kaynak İlişkisi	Kaynak İlişkisi	Kaynak İlişkisi	Kaynak İlişkisi	Kaynak İlişkisi
7.53%	19.76%	15.07%	27.30%	13.82%
Öğrenme İlişkisi	Öğrenme İlişkisi	Öğrenme İlişkisi	Öğrenme İlişkisi	Öğrenme İlişkisi
0.00%	19.16%	16.08%	25.44%	16.08%
Sonuç İlişkisi	Sonuç İlişkisi	Sonuç İlişkisi	Sonuç İlişkisi	Sonuç İlişkisi
0.00%	23.70%	0.00%	23.70%	0.00%
Toplam	Toplam	Toplam	Toplam	Toplam
32.84%	102.38%	43.80%	116.20%	42.56%

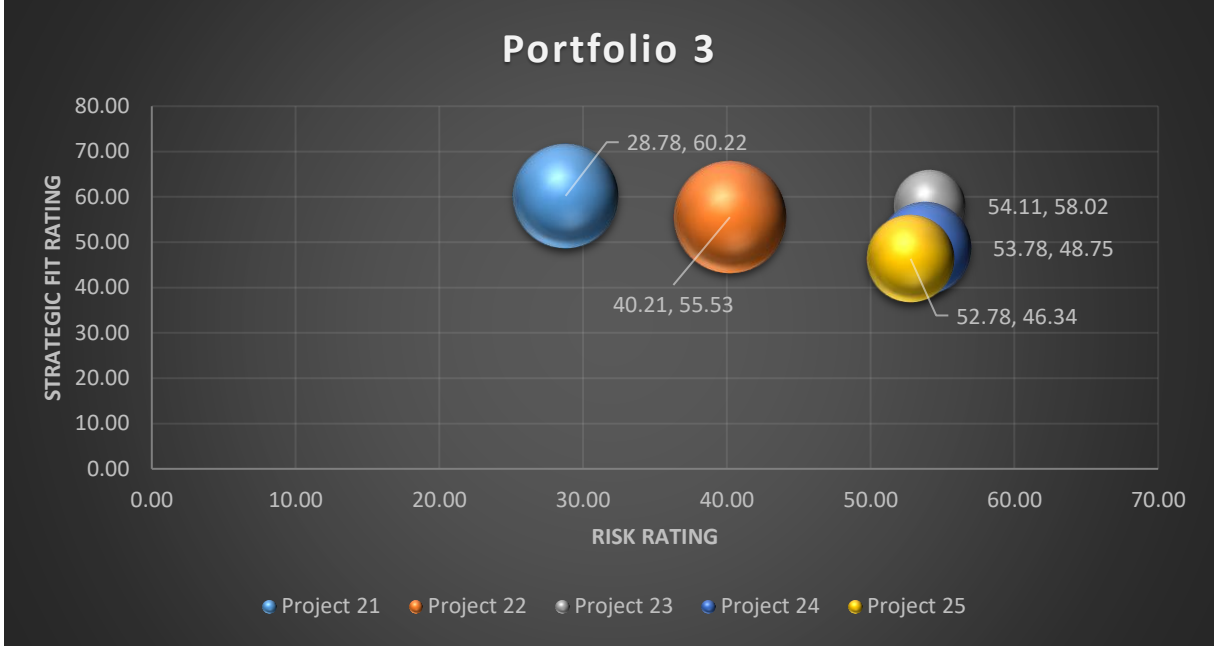
Tablo 38. Portföy 3 ağ özellikleri

Portföy 3 Özellikleri	
Ağ Yoğunluğu	16.89%
Merkeziyet - Proje 21	19.45%
Merkeziyet - Proje 22	60.62%
Merkeziyet - Proje 23	25.93%
Merkeziyet - Proje 24	68.80%
Merkeziyet - Proje 25	25.20%

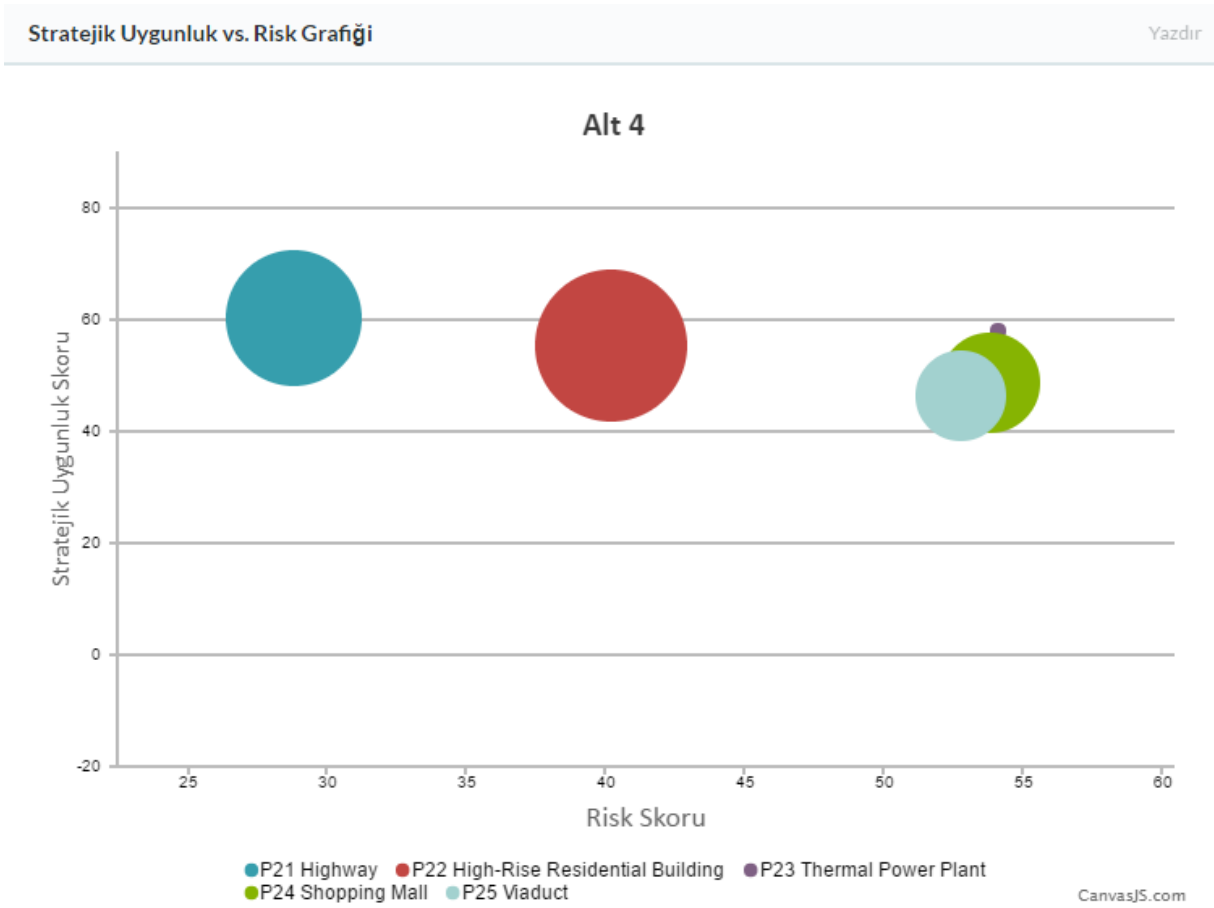
Portföylerin Görselleştirilmesi

Portföylerin görselleştirilmesinde baloncuk ve çubuk diyagramları kullanılmıştır. Öncelikle portföy içindeki projeler (Şekil 16-17), ardından portföy alternatifleri (Şekil 18-25) görselleştirilmiştir.

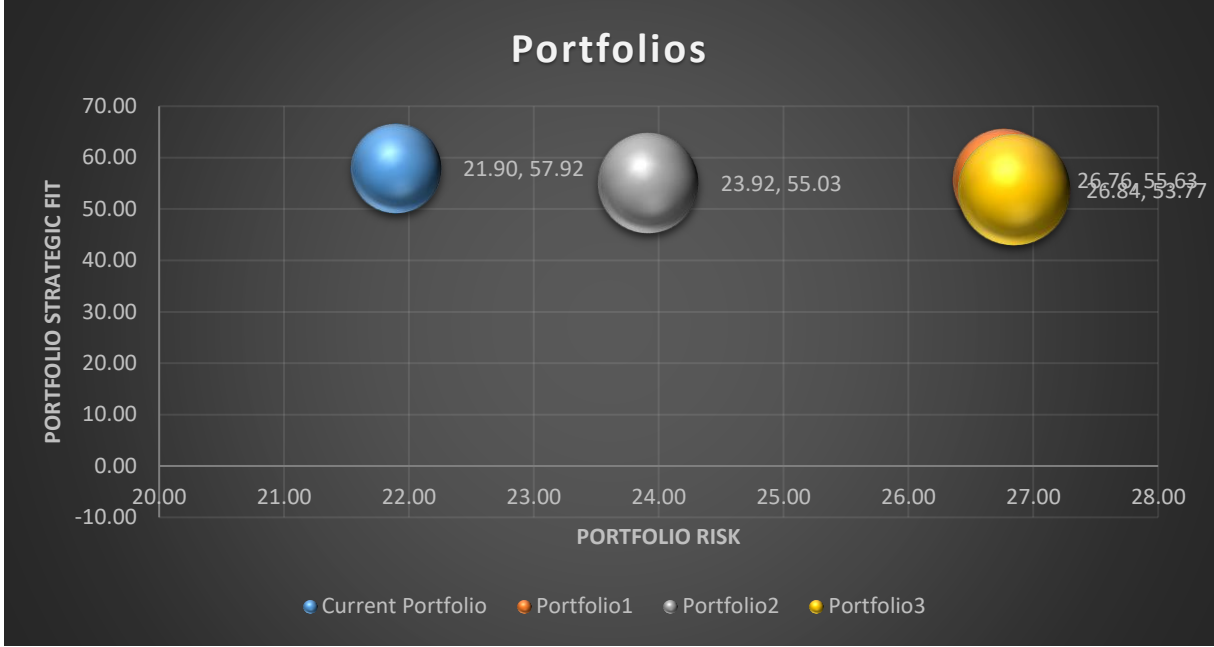
Aşağıda sunulan diyagramlardaki baloncuk büyüklükleri projeler ve portföyler için “Uyarlanmış Kar”ı temsil etmektedir (Şekil 16-19, 22-23).



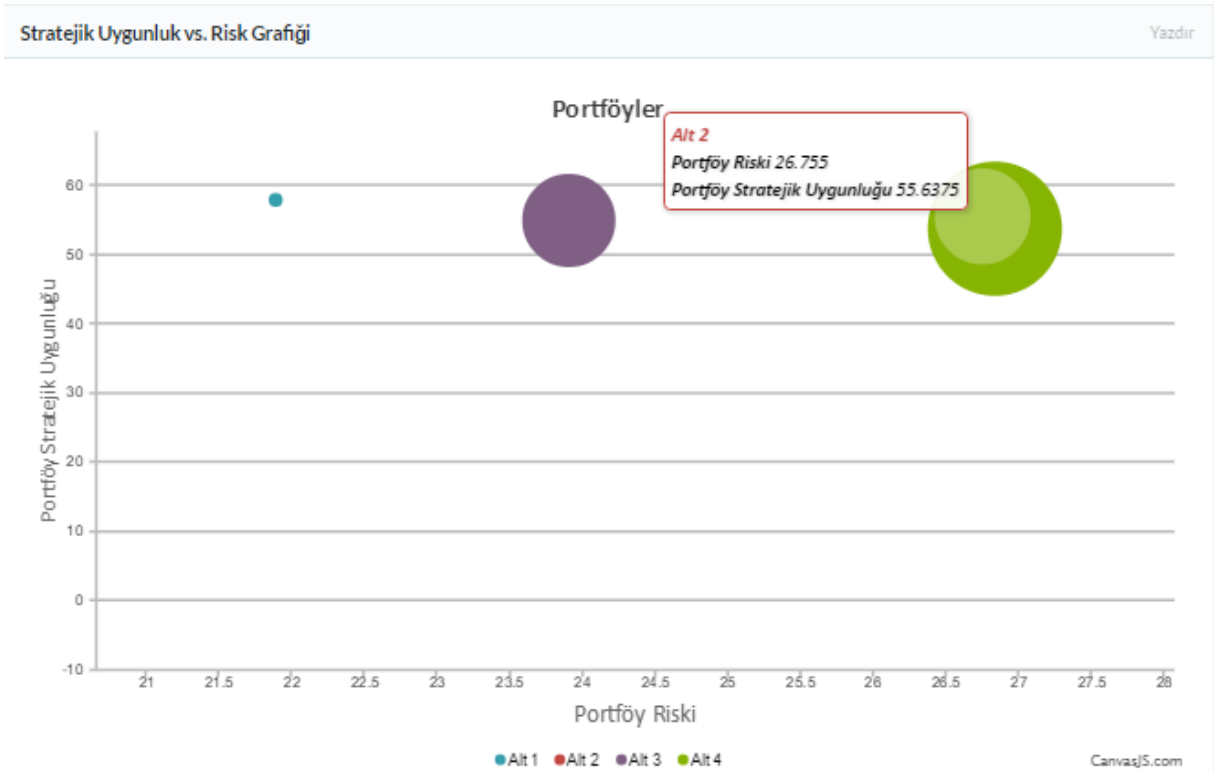
Şekil 16. Portföy 3 gösterimi



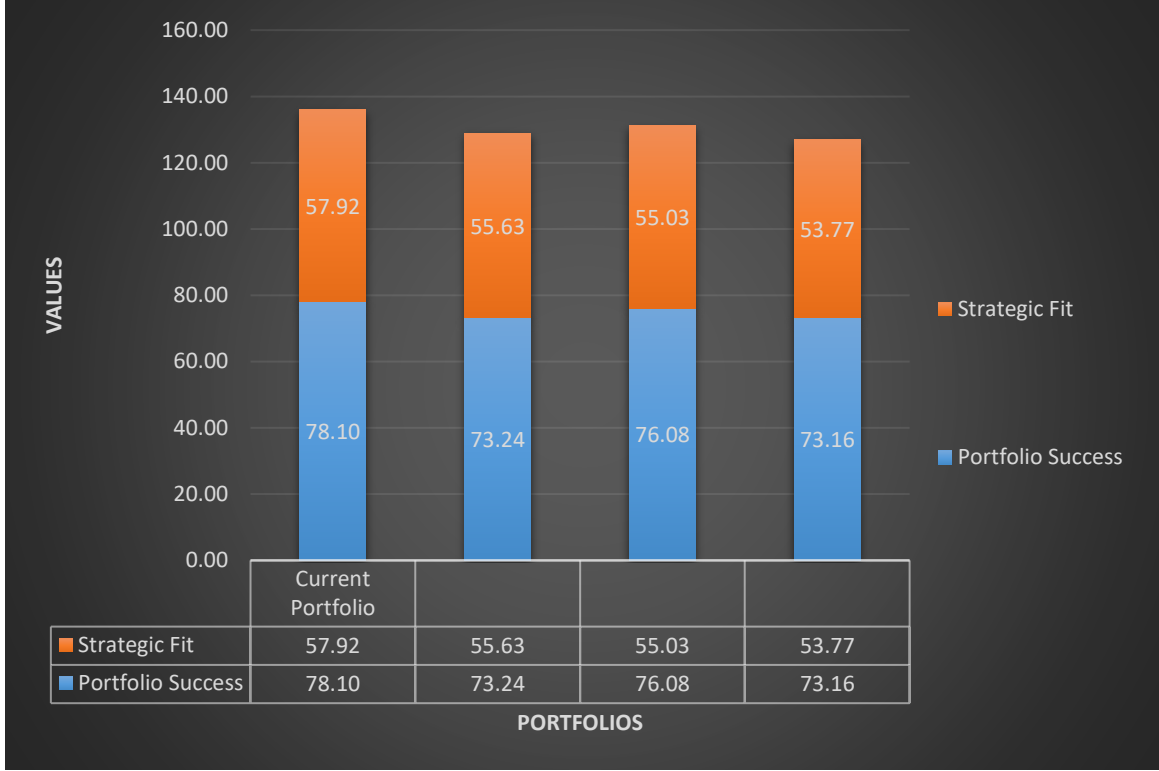
Şekil 17. Portföy 3'ün araçta gösterimi



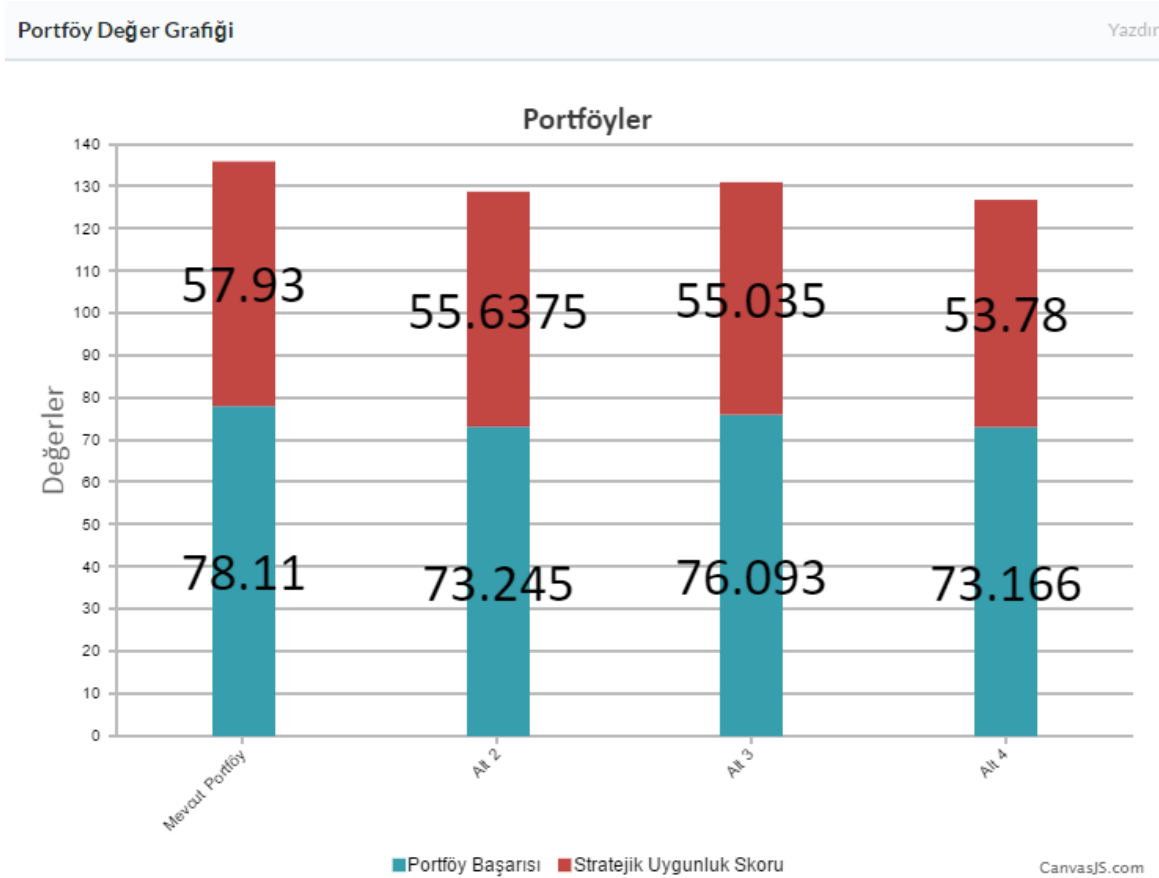
Şekil 18. Portföylerin gösterimi (baloncuk diyagramı)



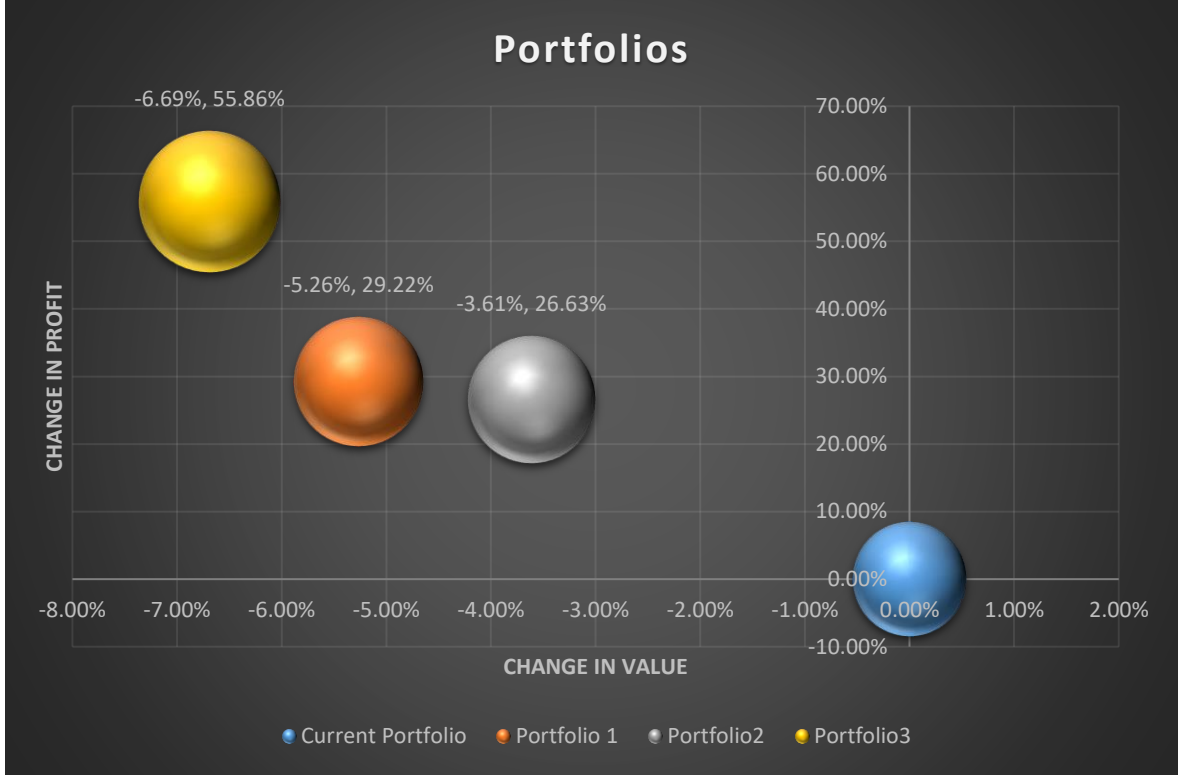
Şekil 19. Portföylerin araçta gösterimi (baloncuk diyagramı)



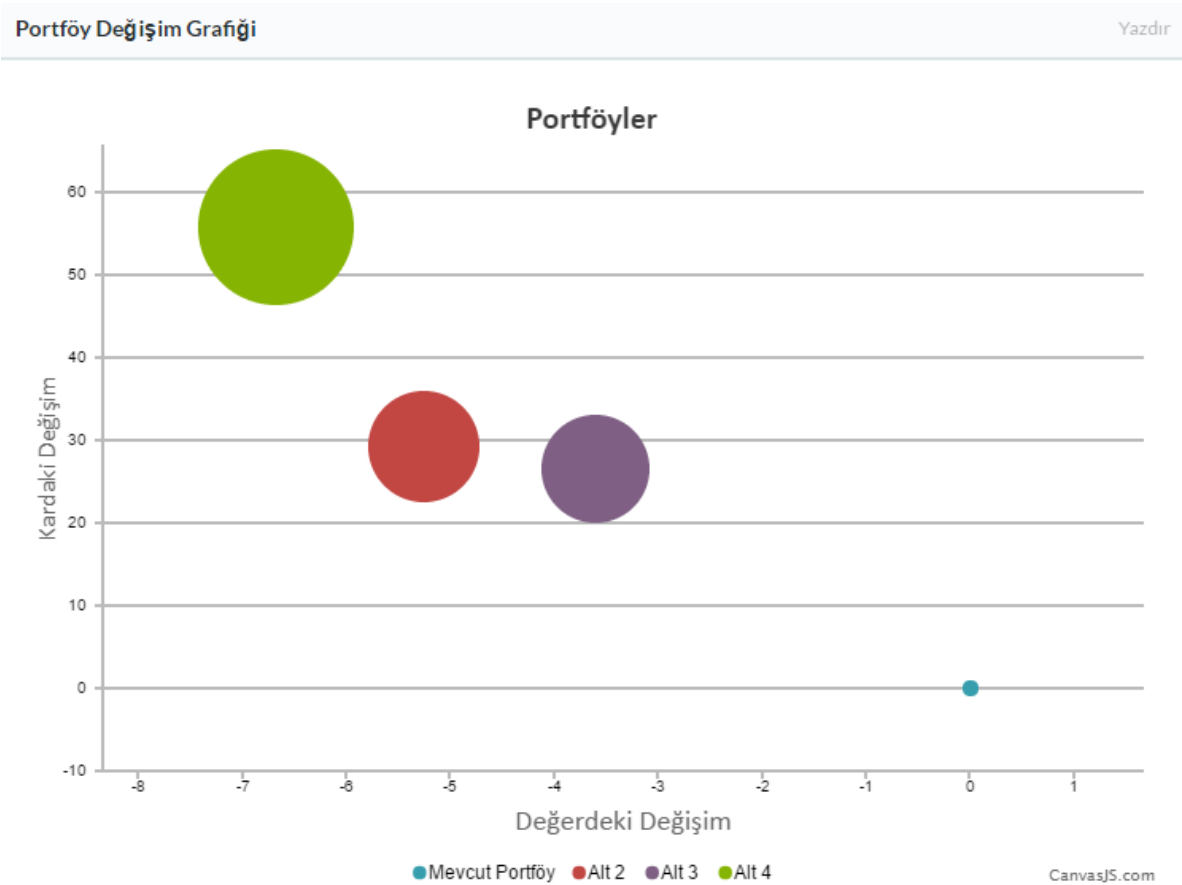
Şekil 20. Portföylerin gösterimi (çubuk diyagramı)



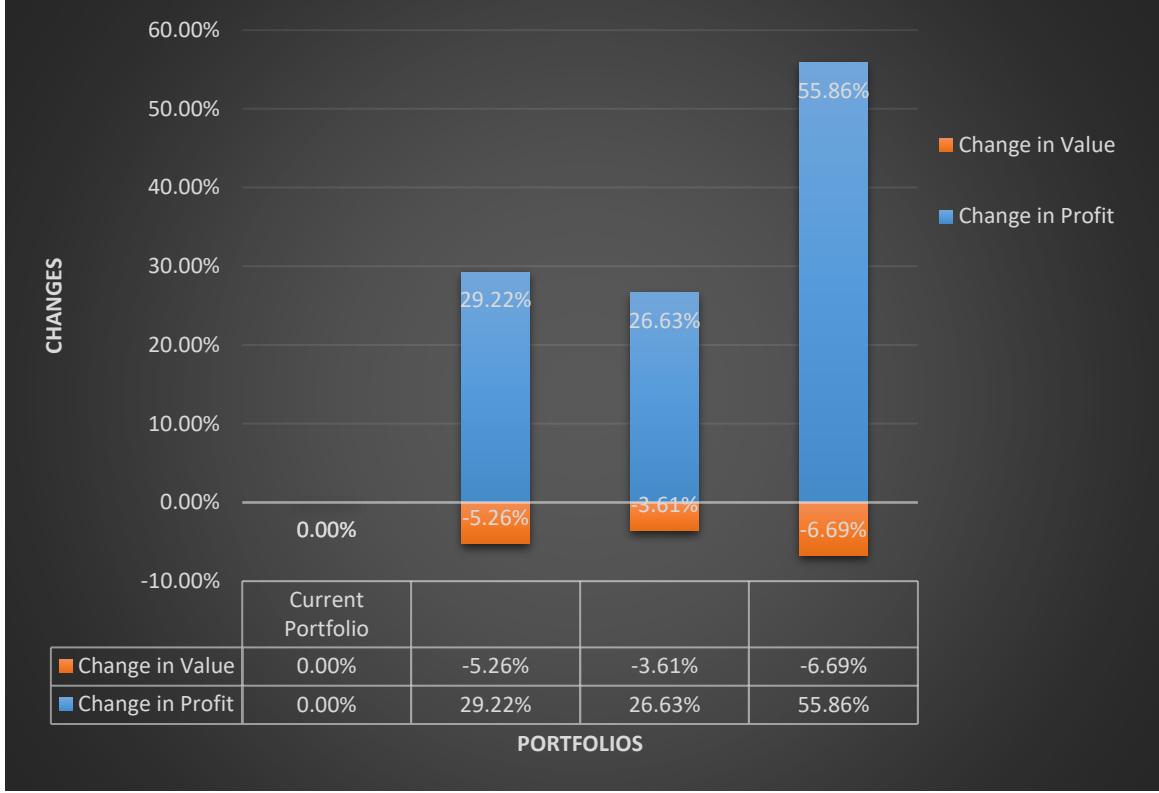
Şekil 21. Portföylerin araçta gösterimi (çubuk diyagramı)



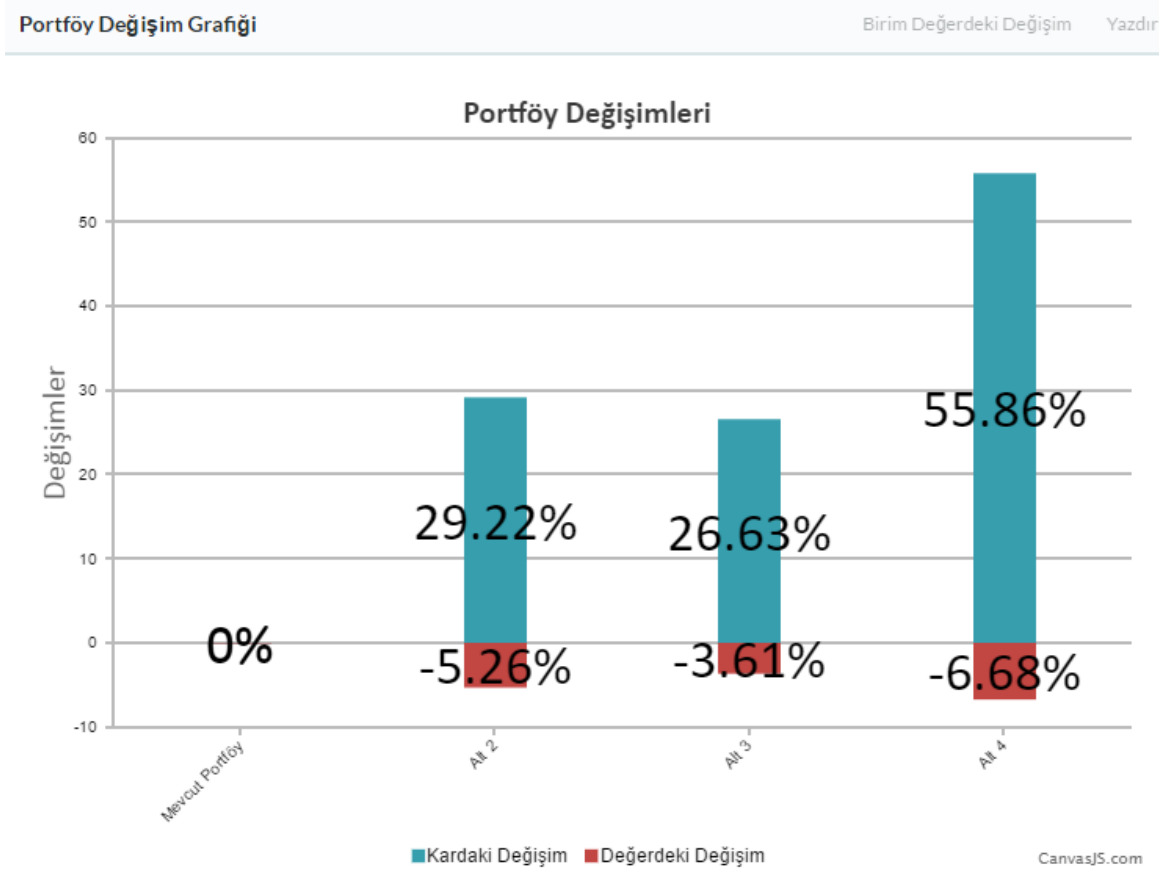
Şekil 22. Portföylerin değişim gösterimi (baloncuk diyagramı)



Şekil 23. Portföylerin araçta değişim gösterimi (baloncuk diyagramı)



Şekil 24. Portföylerin değişim gösterimi (çubuk diyagramı)



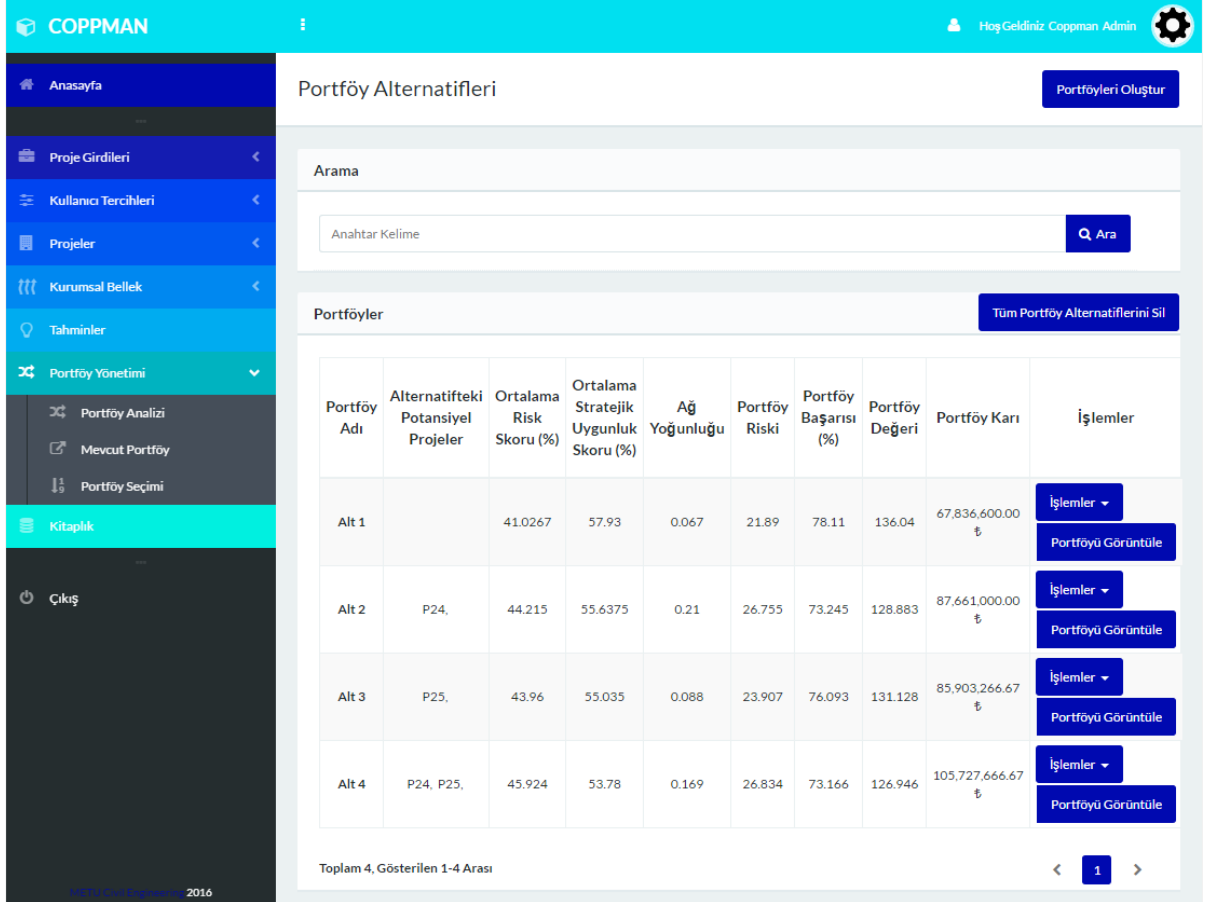
Şekil 25. Portföylerin araçta değişim gösterimi (çubuk diyagramı)

Portföy Değerlendirmesinin Özeti

Portföy değerlendirilmesi sonunda portföy ve proje değerleri hesaplanmış (Tablo 39) ve sonuçlar geliştirilmiş olan araç ile de aynı şekilde elde edilmiştir (Şekil 26-27).

Tablo 39. Portföy değerlendirilmesinin özeti

	Mevcut Portföy	Portföy 1	Portföy 2	Portföy 3
Ağ Yoğunluğu	6,73%	21,05%	8,78%	16,89%
Merkeziyet - Proje 21	100,00%	26,00%	38,32%	19,45%
Merkeziyet - Proje 22	62,69%	72,92%	43,49%	60,62%
Merkeziyet - Proje 23	37,31%	17,06%	56,51%	25,93%
Merkeziyet - Proje 24		84,02%		68,80%
Merkeziyet - Proje 25			61,68%	25,20%
Ortalama Risk Skoru	41,03	44,22	43,97	45,93
Portföy Riski	21,90	26,76	23,92	26,84
Portföy Başarısı	78,10	73,24	76,08	73,16
Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru	57,92	55,63	55,03	53,77
Portföy Değeri	136,03	128,87	131,11	126,93
Beklenen Kar	67836600.00	87661000.00	85903266.67	105727666.67
Kardaki Değişim	0,00%	21,87%	57,81%	79,68%
Değerdeki Değişim	0,00%	-5,26%	-3,61%	-6,69%



Portföy Adı	Alternatifteki Potansiyel Projeler	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı	İşlemler
Alt 1		41.0267	57.93	0.067	21.89	78.11	136.04	67.836.600.00 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 2	P24,	44.215	55.6375	0.21	26.755	73.245	128.883	87.661.000.00 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 3	P25,	43.96	55.035	0.088	23.907	76.093	131.128	85.903.266.67 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 4	P24, P25,	45.924	53.78	0.169	26.834	73.166	126.946	105.727.666.67 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle

Şekil 26. Portföy sonuçlarının araçta gösterimi

COPPMAN | Hoş Geldiniz Coppman Admin

Portföy Alternatif Projeleri

Alt 4 Projeler

Ad	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı
Alt 4	45.924	53.78	0.169	26.834	73.166	126.946	105,727,666.67 ₺

No	Proje	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
2203	P21 Highway	Başlama Tarihi: 01/09/2015 Bitiş Tarihi: 01/09/2017	Devam Eden	Risk Skoru: 28.77 Stratejik Uygunluk Skoru: 60.25 Merkeziyet Değeri: 0.194	Detay
2204	P22 High-Rise Residential Building	Başlama Tarihi: 01/09/2014 Bitiş Tarihi: 01/09/2017	Devam Eden	Risk Skoru: 40.21 Stratejik Uygunluk Skoru: 55.53 Merkeziyet Değeri: 0.606	Detay
2205	P23 Thermal Power Plant	Başlama Tarihi: 01/09/2016 Bitiş Tarihi: 01/09/2020	Devam Eden	Risk Skoru: 54.1 Stratejik Uygunluk Skoru: 58.01 Merkeziyet Değeri: 0.259	Detay
2206	P24 Shopping Mall	Başlama Tarihi: 01/09/2016 Bitiş Tarihi: 01/09/2018	Potansiyel	Risk Skoru: 53.78 Stratejik Uygunluk Skoru: 48.76 Merkeziyet Değeri: 0.688	Detay
2207	P25 Viaduct	Başlama Tarihi: 01/09/2016 Bitiş Tarihi: 01/09/2019	Potansiyel	Risk Skoru: 52.76 Stratejik Uygunluk Skoru: 46.35 Merkeziyet Değeri: 0.252	Detay

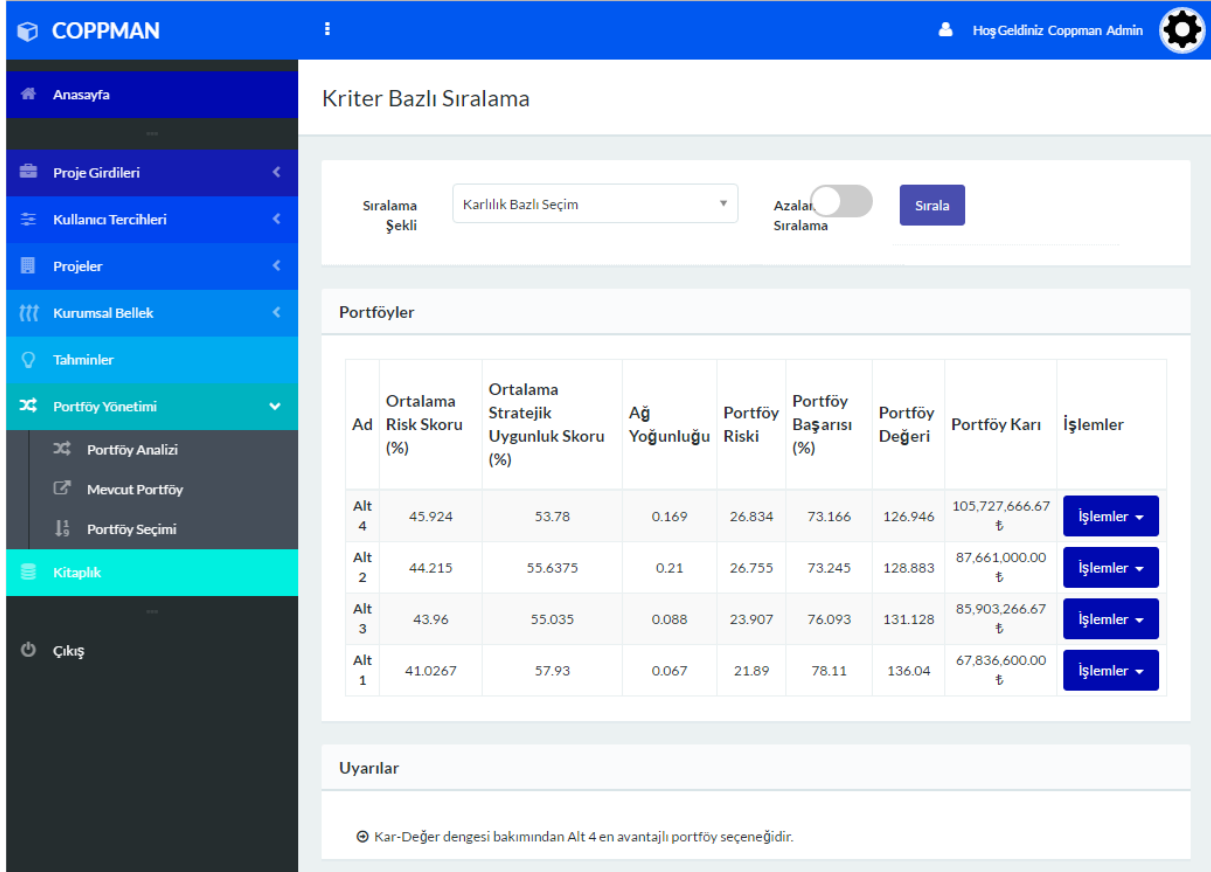
Şekil 27. Portföy 4 projelerinin araçta gösterimi

Portföy Seçimi

Portföy alternatiflerinden “mevcut portföy” diğer portföylere kıyasla daha az ilişkili projeler içerdiğinden “136,03” değeri ile birlikte en yüksek portföy değerine sahip olmuştur. Yeni bir portföy seçimi düşünüldüğünde ise “Portföy 2” seçenekler arasında “131,11” değeri ile en yüksek değere sahiptir. Stratejik uygunluk odaklı bir seçim yapılması gerektiğinde seçilebilecek portföyler “Portföy 1” ve “Portföy 2” olabilir. Risk azaltımı düşünülen bir seçim yapılması gerektiğinde ise “Portföy 2” seçilebilir.

Portföy seçimine projelerin beklenen kar değerlerinin de dahil edileceği bir analiz süreci için yukarıda sunulan şekillerin incelenmesi beklenmektedir (Şekil 22-25). Sunulan şekiller ışığında seçilmesi beklenen portföy; portföy değerleri beklenen kardaki değişimle birlikte incelendiğinde, “Portföy 3” en uygun portföy seçeneği olmaktadır.

Karlılık bazlı bir seçim yapılmak istendiğinde araç Alt4 ü öne çıkarmaktadır ve kullanıcıyı bu yönde uyarılmaktadır (Şekil 28):



Ad	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı	İşlemler
Alt 4	45.924	53.78	0.169	26.834	73.166	126.946	105,727,666.67 ₺	İşlemler ▾
Alt 2	44.215	55.6375	0.21	26.755	73.245	128.883	87,661,000.00 ₺	İşlemler ▾
Alt 3	43.96	55.035	0.088	23.907	76.093	131.128	85,903,266.67 ₺	İşlemler ▾
Alt 1	41.0267	57.93	0.067	21.89	78.11	136.04	67,836,600.00 ₺	İşlemler ▾

Uyarılar

⊙ Kar-Değer dengesi bakımından Alt 4 en avantajlı portföy seçeneğidir.

Şekil 28. Araç içinde portföy seçimi

Portföy seçimlerine ek olarak projelerin merkezîyet değerleri portföy içerisindeki kritik projelerin belirlenmesini sağlayabilir. Bu doğrultuda mevcut portföy için “Proje 21”, Portföy 1 için “Proje 24”, Portföy 2 için “Proje 23” ve “Proje 25”, Portföy 3 için “Proje 24” dikkat edilmesi gereken kritik projeler olarak belirlenebilir.

5.1.5 Doğrulama Çalışması Sonucu

Sunulmuş olan sayısal örnek çalışması ile aracın işleyişi önceden belirlenmiş girdiler ve bu girdilerin vermesi gereken çıktılar üzerinden kontrol edilmiştir. Aracın hesaplama prosedürleri excel üzerinde kontrollü olarak gerçekleştirilmiş ve aracın fonksiyonlarının beklenildiği şekilde çalıştığı görülmüştür. Bu sayede aracın kodlaması da test edilmiştir.

5.2 Geçerlilik Sınaması: Uzman Toplantısı

Aracın ilk çalışan sürümü iki akademisyen, bir inşaat mühendisliği yazılım firmasında ürün müdürü ve önde gelen inşaat şirketlerinden birinde yönetim kurulu başkanı yönetici asistanı olarak çalışan dört inşaat mühendisinden oluşan bir uzman toplantısı ile test edilmiştir.

5.2.1 Test Süreci

Aracın çalışan sürümüne erişim her bir uzmana toplantıdan 10 gün önce iletilmesi sağlanmış ve aracı kullanmaları istenmiştir. Araca erişime ek olarak aracı detaylı şekilde tanıtan bir rapor hazırlanmış ve incelemelerine sunulmuştur. Ayrıca aracın değerlendirilmesinde kullanılacak ölçütler paylaşılmıştır. Uzmanların fikir paylaşımında bulunmasını sağlamak amacıyla bir arada görüşülmesi kararlaştırılmıştır. Toplantı günü öncelikle aracı tanıtıcı bir sunum yapılmış ve uzmanların soruları cevaplanmıştır. Devamında uzmanların araca yönelik yorumları alınmış ve bir değerlendirme anketi yapılmıştır (EK3: Anket2).

Anket içeriği uzmanlara yönelik bilgi alanının devamında uzmanların yorumlarını tamamlık/kapsam, uygunluk/doğruluk, yararlılık, kullanılabilirlik, benimsenebilirlik ve genel başlıkları altında farklı alanlarından oluşmaktadır. Ankette pozitif sunulmuş ifadelere uzmanların katılımı 1-7 Likert ölçeğinde sorgulanmıştır (1: Kesinlikle Katılmıyorum – 7: Kesinlikle Katılıyorum). Anket sonunda uzmanların genel görüşlerini alabilmek amaçlı beğendikleri ve beğenmedikleri özelliklerin istenmesinin yanı sıra araçta yapılabilecek değişikliklerin araştırıldığı bir bölüm sunulmuştur. Çalışma sonunda elde edilen değerlendirme ve yorumlar, ve bunların ışığında araçta yapılan güncellemeler aşağıda sunulmaktadır.

5.2.2 Değerlendirme ve Yorumlar

Yapılan anket sonucunda araç bütün uzmanlardan 7 üzerinden ortalama “6.045” puan almıştır, ölçüt bazında puanlar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır (Tablo 40):

Tablo 40. Uzman değerlendirme sonuçları

	Tamamlık / Kapsam	Uygunluk / Doğruluk	Yararlılık	Kullanılabilirlik	Benimsenebilirlik	Genel	Ortalama
Uzm. 1	5.64	5.75	6.00	5.67	5.80	6.14	5.833
Uzm. 2	6.14	6.50	7.00	6.00	6.00	6.14	6.297
Uzm. 3	6.36	5.92	7.00	6.44	6.80	6.14	6.443
Uzm. 4	5.64	5.67	5.80	5.89	5.20	5.43	5.605
Ortalama	5.945	5.960	6.450	6.000	5.950	5.963	6.045

Toplantı esnasında ve anket sonucundaki açık uçlu sorular ile elde edilen değerlendirmeler ise şu şekildedir:

- **Aracın Beğenilen Özellikleri**

- Literatürde mevcut araçların çok yüzeysel olması sebebiyle mevcut ihtiyaca yönelik bir araç olması
- Mevcut araçlara göre ayrıntılı özellikler içermesi
- Aracın yeni proje alımı sırasında kullanıcının portföy yönetimine yardımcı olabilmesi
- Projeler arası ilişkilerin araç içerisinde otomatik olarak hesaplanması ve böylelikle kişilerin tecrübelerine ve sübjektif değerlendirmelerine bağlı olmaması
- Karar vericilere risklerin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere sayısal verilerin sunulması
- Araç arayüzünün tanıdık, güncel formatta, mobile uyumlu ve kullanışlı olması
- Araç grafiklerinin faydalı ve kullanışlı olması
- Proje sonrası değerlendirme bölümünde istenilen bilgilerin detaylı olması
- Aracın uyarılar aracılığıyla kullanıcıyı yönlendirmesi
- Araç içerisinde sunulan öğrenilen ders yönetim modülünün tek başına bir değerinin olması ve bir araç olarak kullanılabilir olması
- Araç yapısının çok küçük değişikliklerle bilgi teknolojileri gibi farklı sektörlere de uygulanabilecek olması

- **Aracın Yetersiz Bulunan Özellikleri**

- Anasayfanın mevcut analiz sonucuyla direkt olarak açılması yerine çok kullanılması muhtemel işlemlere hızlı erişim sağlanmasını sağlayacak kısayol erişim tuşlarının oluşturulması önerilmiştir.
- Ders hikaye girişinde ilgili aktörlerin de yer alması ve derslerin süre bazında kaydedilerek derslere onaylı/onaysız gibi bir seçeneğin de eklenmesi girilen ders bilgisinin kalitesini artıracak belirtilmiştir.
- Ders etiketleme işleminde kullanılacak etiket ağacının kapsamlı olması sebebiyle etiket aramasını kolaylaştırıcı bir yöntem sunulmasının daha kullanışlı olabileceği belirtilmiştir.
- Aracın görsel sunumlarının etkileşim içinde sunulabileceği belirtilmiştir. Bir grafiğe bakarken başka bir grafiğe erişimin kolaylaştırılması ya da grafiklere çift

tıklanıldığı zaman detay görebilme gibi yetenekler geliştirilebileceği ve böylelikle kullanılabilirliğin artırılabilirliği önerilmiştir.

- Sonuç ilişkisinin varlığının direkt olarak girilmesi ve “100%” olarak hesaba katılması yerine kullanıcıya [0,100%] aralığında bir değeri seçme imkanının sağlanması gerekli görülmüştür.
- Uyarıların baz alındığı limit değerlerin kullanıcı tarafından değiştirilebilir olması şirkete yönelik olmasını sağlayacağından gerekli bulunmuştur.
- Aracın güncel kitaplık yapısı ve formatı yetersiz bulunmuştur. Bilgisayara inen bir dosya şeklinde sunulması yerine araç içine entegre ve farklı bölüm ve başlıklar formatında sunulması önerilmiştir.

• Gelecekte Yapılabilecek Çalışmalar

- Araca ileride yapılacak bir çalışmayla kaynak yönetimi yeteneğinin eklenebileceği belirtilmiştir.
- Portföy seçimi için çok kriterli karar verme teknikleri ya da optimizasyon yöntemi kullanılarak seçilecek optimum portföy alternatifinin direkt olarak kullanıcıya sunulması sağlanabilir.
- Şirketin geçmiş portföy seçimlerinin ve bu seçimlerden elde edilecek önerilerin araç bünyesinde tutularak kullanıcıya sunulabileceği önerilmiştir.
- Araç yapısında yapılacak değişikliklerle farklı sektörlerle de (örneğin yazılım) uyarlanabileceği belirtilmiştir.

5.2.3 Çalışma Sonunda Araçta Yapılan Güncellemeler

Yapılan toplantı sonucunda araçta aşağıdaki değişikliklere gidilerek aracın yazılımcı firma tarafından ek geliştirim süreciyle güncellenmesi sağlanmıştır:

- Uyarıların baz alındığı limit değerler “Kullanıcı Tercihleri” menüsü altındaki “Katsayı Sabitleri” bölümünde değiştirilebilir olarak sunulmuştur.
- Öğrenilen ders bilgilerinin onaylanması için bi buton yaratılmış ve öğrenilen dersler “onaylı/onaysız” durumları bazında aranarak görüntülenebilmektedir.
- Öğrenilen ders bilgisi yapan kullanıcının bilgileri ve dersi giriş tarihi ders bilgisiyle birlikte kaydedilmesi ve sunulması sağlanmıştır. Ayrıca öğrenilen derslerin giriş tarihleri bazında da aranabilmesi sağlanmıştır.
- Öğrenilen ders bilgi girişi esnasında ilgili aktörün tanımlanmış aktörler arasından seçilerek eklenmesi ve derslerin aktör bazında da aranabilmesi sağlanmıştır.

- Ders bilgilerinin arama yeteneği geliştirilmiş ve derslerin “en iyi uygulama”, “maliyete etkisi” ve “süreyle etkisi” bazında da aranmaları sağlanmıştır.
- Etiket ağacı üzerinden etiket seçimi esnasında arama seçeneği sağlanmış ve bu seçenek sayesinde aranan kelime ile eşleşen etiketler italik ve kırmızı tonda sadeleştirilmiş (ilgisiz etiketlerden arınmış) etiket ağacı üzerinde mevcut hiyerarşisinde gösterilmektedir.
- Öğrenilen ders yönetim sisteminin araçtan ayrılarak sadeleştirilmiş formuyla ayrı bir araç olarak sunulması sağlanmıştır.
- Öğrenme potansiyelinin görüntülediği pencerede, potansiyeli oluşturan niteliklerin ve değere katkılarının açık halde yazılması sağlanmış ve kullanıcının bu değerlerin kaynağını görmesi sağlanmıştır.
- Öğrenilen ders aramasının benzerlik aramasıyla yapıp sonuçların benzer projeler ve ilgili dersleri şeklinde sıralandığı alanda projelerin benzerlik değerlerinin proje isimlerinin yanında yer alması sağlanmıştır.
- Portföy baloncuk grafiklerinde portföyü temsil eden baloncuya çift tıklanıldığı zaman ilgili portföyün görüntülediği sayfanın açılması sağlanmıştır.
- Portföy değişim çubuk grafiğinin birim değerdeki değişime denk gelen sadeleştirilmiş formu oluşturulmuş ve mevcut grafik üzerinde bir tuşla erişilebilir olması sağlanmıştır.
- Portföy analizindeki alternatiflerin her birinde ağ haritasının bulunduğu noktada mevcut analizdeki en yoğun ağ haritasının tekrar görüntülenebilmesi sağlamak amacıyla mevcut ağ haritaları üzerinden bu karmaşık ağ haritasına yönlendirme sağlanmıştır.
- Kitaplık yapısının bölümler halinde sunulması sağlanmış, içeriği değiştirilebilir olarak ayarlanmış ve araç içerisinde açılır formda sunulması sağlanmıştır.

6. COPPMAN ARACI

Bu bölümde araç öncelikle özet olarak tanıtılacak ardından detaylarına yer verilecektir.

6.1 Araç Özeti

Bu bölümde araçta portföy yönetim prensiplerinin ne şekilde uygulandığı, proje ilişkilerinin nasıl ele alındığı açıklanmakta ve aracın genel özellikleri tanıtılmaktadır.

6.1.1 Aracın Portföy Yönetim Prensipleri

Portföy yönetimi anlayışının inşaat projelerine uyarlanması amacıyla araç aşağıdaki özellikler ışığında geliştirilmiştir.

- **Portföy Oluşturulması:** Araç proje bilgisinin girilmesini takiben kullanıcının analize katmak isteyeceği proje alternatiflerini seçmesi sonucu otomatik olarak portföy alternatiflerini oluşturmakta ve projelerin portföy içerisindeki yeri ve etkilerine göre bütüncül bir çerçeve içinde değerlendirilmelerini sağlamaktadır.
- **Proje İlişkilerinin Ele Alınması:** Projelerin portföy içerisinde değerlendirmelerine olanak sağlayan araç; birçok portföy yönetimi aracının aksine projeler arası ilişkileri otomatik olarak hesaplayabilmekte, kullanıcıya sunabilmekte ve portföy analizi aşamasında değerlendirmeye katabilmektedir.
- **Geçmiş Proje Bilgisinin Kullanımı:** Proje portföy yönetimi odaklı çalışmaların bir başka eksiği olarak gösterilen geçmiş proje bilgilerinin kullanımının finansal portföy odaklı çalışmalara göre kısıtlı ve zor entegre edilebildiği kanısından yola çıkılarak aracın bu problemi çözmeye yönelik bir yetisinin olması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araç veri tabanında geçmiş proje bilgisini tutulabilmekte ve bu bilgileri değerlendirmenin farklı aşamalarında ya da kullanıcının isteği üzerine tahminler, öğrenilen dersler ya da uyarılar gibi farklı şekillerde kullanıcıya sunabilmektedir.
- **Portföylerin Önceliklendirilmesi:** Proje portföy yönetimi uygulamalarının temelini oluşturan projelerin stratejik hedefler doğrultusunda önceliklendirilmesi özelliği de araç tasarımında kullanılmıştır. Projelerin risk, stratejik uygunluk ve karlılık değerleri, portföy içerisinde farklı şekillerde betimlenebilmekte ve portföy alternatifleri bu değerler ve portföy değerleri üzerinden sıralanabilmektedir.
- **Portföylerin Görselleştirilmesi:** Proje portföy yönetimi araçlarının birçoğunda esas alınan projelerin ve portföylerin farklı şekillerde görselleştirilerek kullanıcının

değerlendirmesine sunulması özelliği de dahil edilmiştir. Buna yönelik olarak araç bünyesinde proje ilişkilerinin, proje ve portföy özelliklerinin çeşitli grafiklerle kullanıcıya görsel olarak sunulabilmesi sağlanmıştır.

- **Portföye Yönelik Uyarıların Sunulması:** Proje portföy yönetimi araçlarında sunulan uyarı mekanizması da aracın yetenekleri arasında yer almaktadır. Araç kullanıcıya portföy alternatifleri ve bu alternatiflerin seçimine yönelik risk ve kaynak yönetimi odaklı uyarıları da içeren çeşitli uyarılar sunabilmektedir.

Araç içerisinde sunulan bu özelliklerin proje portföy yönetimi anlayışının inşaat projelerine uyarlanmasını sağladığı düşünülmektedir.

6.1.2 Proje İlişkilerinin Ele Alınması

Araç projeler arası ilişkileri girilen proje bilgisini kullanarak otomatik olarak hesaplayabilmekte ve kullanıcıya matris halinde sunabilmektedir. Bunun yanı sıra ilişkileri ağ haritası ile görselleştirebilmekte ve ağ haritası özelliklerini kullanarak bu ilişkilerin biriken etkilerinin portföy riski hesabında ve portföy değerlendirmelerinde kullanılmalarını sağlayabilmektedir.

6.1.3 Araç Özellikleri

Sunulan temel bilgiler ışığında araç aşağıda sıralanan yeteneklere sahiptir:

- Proje ve öğrenilen ders bilgilerinin veri tabanında tutulması ve kullanıcının seçeceği farklı arama yöntemleriyle elde edilerek kullanıcıya sunulması,
- Geçmiş proje bilgisinin incelenmesiyle risk ve stratejik uygunluk değerlendirme süreçlerinin desteklenmesi,
- Projeler arası ilişkilerin otomatik olarak hesaplanması, görselleştirilmesi ve analizde yer alması,
- Portföy alternatiflerinin otomatik olarak oluşturulması ve görselleştirilerek kullanıcıya sunulması,
- Her bir portföy alternatifiyle ilgili kullanıcıya yönetsel önerilerin sunulması,
- Portföy seçimi ile ilgili kullanıcının yönlendirilmesi ve uyarılması,
- Kullanıcının yanlış/eksik yapılan ve sıradaki işlemler hakkında yönlendirilmesi,
- Kullanıcı tanımlı alanlar sayesinde aracın kullanımında esneklik sağlanması,
- Kullanıcılara atanabilen farklı yetki düzeyleriyle şirkete özel bilgi yönetim ağının kurulabilmesi.

Sunulan temel esaslar dahilinde aracın geliştirilmesi tamamlanmış ve listelenen özellikler elde edilmiştir. Aracın detaylarına bir sonraki bölümde yer verilmiştir.

6.2 Araç Detayları

Bu bölümde öncelikle araç çerçevesi özetlenecek devamında araç fonksiyonlarına yer verilerek araç detayları sunulacaktır.

6.2.1 Araç Çerçevesi

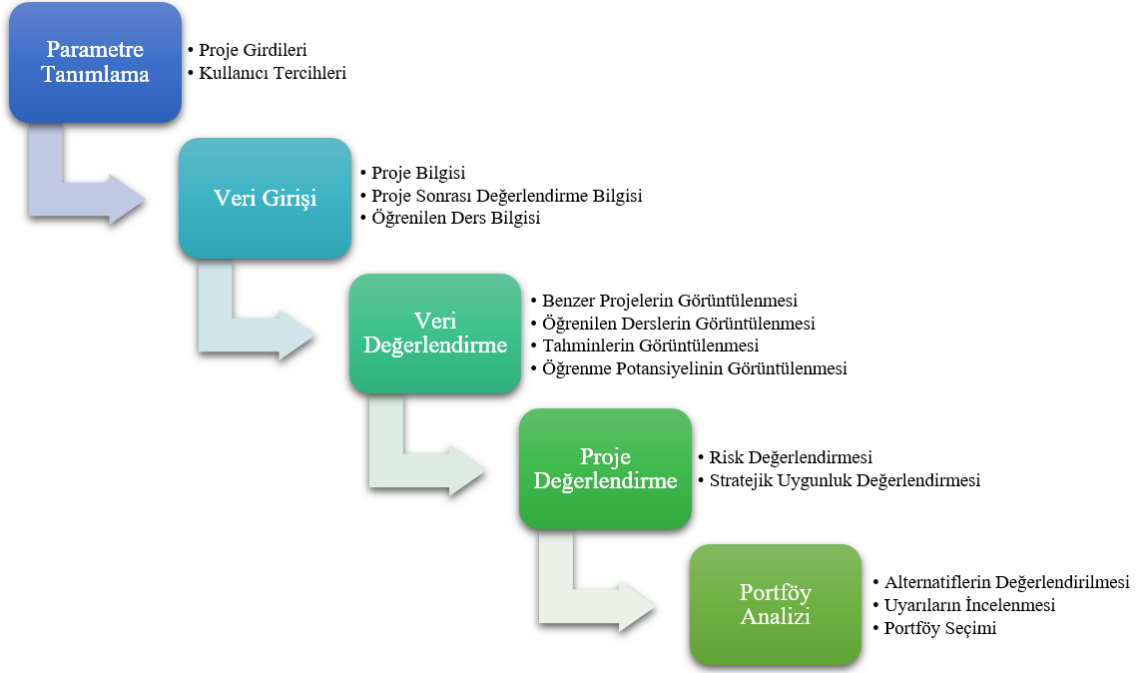
Araç genel hatlarıyla veri girişi, değerlendirme ve analiz aşamalarından oluşmaktadır. Bu noktada detaylar aracın ilk veri girişi dahil kullanımına yönelik olacak şekilde sunulmaktadır.

Aracın kullanımına başlanmasıyla yapılması gereken ilk adım araç veri tabanını oluşturmak olacaktır. Veri girişini kolaylaştırmak ve verilerin tutarlı olmasını sağlamak amacıyla veri tabanında bazı proje girdileri tutulmaktadır. Bu veriler proje eklenmesi sırasında açılır liste şeklinde kullanıcıya sunulmaktadır. Ayrıca araç kullanımının kişiselleştirilebilmesi açısından kullanıcı tanımlı alanlar tasarlanmıştır. İlgili parametrelerin tanımlanmasının ardından kullanıcının tamamlanmış projelerini tanımlaması ve bu projelerle ilgili “Proje Sonrası Değerlendirme” ve “Öğrenilen Ders” bilgilerini girmesiyle projelerin değerlendirilmesinde kullanılacak bilgiler veri tabanında hazır hale getirilmiş olacaktır. Aracın kullanıma hazır hale gelmesinden sonra güncel proje bilgileri de tanımlanarak proje bilgileri girişi tamamlanmış olacaktır.

Veri tabanının oluşturulmasını takiben kullanıcı projeleri değerlendirmeye başlayabilecektir. Bu noktada önerilen işleyiş, yapılacak değerlendirmeler öncesi eldeki geçmiş proje bilgisinin kullanılmasıyla güncel projeler için bir çıkarım yapılması olacaktır. Bu sayede, güncel projeler için yapılması gereken “Risk” ve “Stratejik Uygunluk” değerlendirmeleri daha sağlıklı yapabilecektir.

Değerlendirmelerin tamamlanmasıyla araç portföy analizine hazır hale gelmektedir. Kullanıcı portföy analizi sonucu oluşturulan alternatifleri inceleyebilecek ve sunulan uyarıları dikkate alarak şirket stratejisine uygun bir portföy seçimi yapabilecektir.

Araç çerçevesi Şekil 29’da özetlenmekte ve detayları şeklin devamında sunulmaktadır.



Şekil 29. Araç çerçevesi

Veri Girişi: Proje bilgisi “Tamamlanmış”, “Devam Eden” ve “Potansiyel” olmak üzere üç farklı durum bazında girilmektedir (metin içinde tamamlanmış projeler “Geçmiş Proje”, devam eden ve potansiyel projeler ise “Güncel Proje” olarak nitelendirilmektedir). Girilecek genel proje bilgilerinin yanı sıra tamamlanmış projeler için diğerlerinden farklı olarak “Proje Sonrası Değerlendirme” bölümü bulunmaktadır. Bu bölüm aracılığıyla kaydedilen veriler “Tahminler” bölümü altında kullanıcıya sunulacak ve kullanıcının projelerin genel durumu hakkında çıkarım yapabilmesi sağlanabilecektir. Buna ek olarak yine tamamlanmış projeler için “Öğrenilen Ders” bilgilerinin girilmesiyle aracın “Kurumsal Bellek” bölümü oluşturulabilecek ve böylelikle kullanıcı bu bilgiler ışığında şirketin öğrenmesine katkı sağlayacak ve proje bazında geliştirilmesi, dikkat edilmesi ve önlem alınması gereken noktaları tespit edebilecektir. Öğrenilen ders bilgilerinin tercih üzerine edinildiği anda kaydedilebilmelerini sağlamak amacıyla devam eden ve potansiyel projeler için de girilebilmeleri sağlanmıştır; ancak kullanıcı araç içinde en azından tamamlanmış projeler için bu bilgileri girmeye yönlendirilmektedir.

Değerlendirmeler: Devam eden ve potansiyel projeler için yapılması gerekli olan “Risk” ve “Stratejik Uygunluk” değerlendirmeleri öncesinde kullanıcı geçmiş proje bilgilerini incelemeye yönlendirilmektedir. “Yardımcı Bilgiler” başlığı altında sunulan geçmiş proje bilgileri aşağıdaki şekilde sunulmaktadır:

- **Benzer Projeler:** Bu fonksiyon, kullanıcının incelemekte olduğu güncel bir projeye benzer tamamlanmış projeleri benzerlik derecelerine göre sıralamasını sağlamaktadır.

Bu şekilde kullanıcının benzer projelere erişimi kolaylaştırılarak bir projeyi daha detaylı incelemesi ve elde ettiği bilgileri değerlendirmesine katabilmesi sağlanacaktır.

- **Öğrenilen Dersler:** Veri tabanının oluşturulabilmesi açısından tamamlanmış projeler için öğrenilen ders bilgilerinin girilmesi istenmektedir; ancak kullanıcının bu bilgileri güncel projelerin uygulama ve değerlendirme aşamalarında da eş zamanlı olarak girebilmesi sağlanarak veri doğruluğunun artırılması amaçlanmaktadır. Öğrenilen dersler geliştirilmiş olan arama yöntemleriyle filtrelenerek incelenebilmektedir. Bu bilgiler ışığında kullanıcı söz konusu problemlerin ya da başarıların tekrarlanma olasılığını tartarak değerlendirmelerini yapabilecek, proje planlamasındaki kararlarını yönetebilecek ya da uygulamasını pekiştirebilecektir.
- **Tahminler:** Tamamlanmış projelerin “Proje Sonrası Değerlendirme” bölümü aracılığıyla toplanılan sayısal veriler kullanıcının tercihleri doğrultusunda oluşturulacak ortalamalar bazında sunulmaktadır. Böylelikle kullanıcı geçmiş projelerden edineceği bu izlenimi güncel projesine yönelik risk ve karlılık değerlendirmelerinde kullanabilecektir.
- **Öğrenme Potansiyeli:** Güncel proje bilgilerinin geçmiş proje bilgileriyle eşleşme oranı aracılığıyla projenin öğrenme potansiyeli otomatik olarak hesaplanmakta ve sunulmaktadır. Bu bilgi projenin şirketin stratejik hedeflerine katkısını incelemek amaçlı kullanılabilir.

Geçmiş proje bilgilerinin incelenmesi sonucunda portföy analizi için gerekli olan proje değerlendirmeleri daha sağlıklı yapılabilecektir. Analiz öncesi tüm güncel projeler için tamamlanması gerekli değerlendirmeler şu şekildedir:

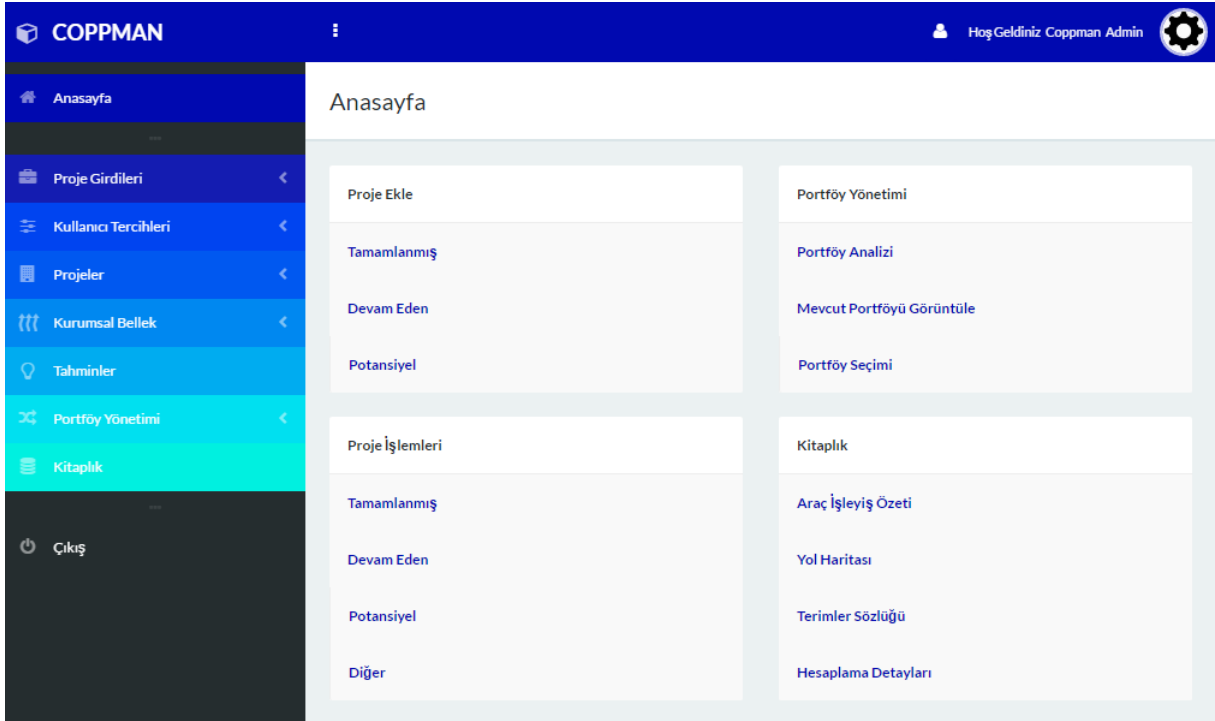
- **Risk Değerlendirmesi:** Risk değerlendirme formlarının araç içerisinde doldurulması sonucu tüm güncel projeler için risk skorları elde edilmektedir. Bu skorlar direkt olarak projenin riskini temsil etmekle birlikte oluşturulan portföyün riskinin hesaplanmasında kullanılmaktadır.
- **Stratejik Uygunluk Değerlendirmesi:** Stratejik uygunluk değerlendirme formları risk değerlendirme sistemiyle aynı çalışmakta ve her bir güncel projenin şirket stratejisine uygunluğu değerlendirilmektedir. Değerlendirme sonucu elde edilen skorlar proje ve portföy bazında stratejik uygunluğun hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Tüm güncel projeler için tamamlanan risk ve stratejik uygunluk değerlendirmeleri sonrası sistem portföy analizi yapmaya hazır hale gelmektedir.

Portföy Analizi: Portföy alternatifleri güncel projelerin kombinasyonları şeklinde otomatik olarak oluşturulmakta ve kullanıcının incelemesine sunulmaktadır. Proje ve portföy özellikleri çeşitli grafikler aracılığıyla görselleştirilerek portföy alternatiflerinin yönetimi ve seçimi üzerine kullanıcıya öneriler ve uyarılar verilmektedir. Böylece kullanıcı şirket stratejisine uygun ve mevcut kaynakları doğrultusunda seçime yönlendirilmektedir.

6.2.2 Araç Arayüzü

Sistem girişinde kısa yolları içeren anasayfa gelmekle birlikte sol panelde sistemin kullanılması için gereken linkleri içeren ana menü bulunmaktadır. Sağ üst köşede ise kullanıcı işlemlerini içeren menü yer almakta ve sol panel ve kullanıcı işlemleri menüleri sabit olarak kalmaktadır. Aracın genel görünümü aşağıdaki şekilde sunulmaktadır (Şekil 30). Sol erişim menüsü aracılığıyla kullanıcı “Anasayfa”, “Proje Girdileri”, “Kullanıcı Tercihleri”, “Projeler”, “Kurumsal Bellek”, “Tahminler”, “Portföy Yönetimi” ve “Kitaplık” ana fonksiyonlarına erişim sağlayabilmektedir. Sağ üst köşedeki kısa erişim tuşu aracılığıyla dil seçimi, gösterim ayarları, şifre değişikliği ve çıkış işlemleri gibi kullanıcı işlemlerine erişilmektedir.



Şekil 30. Araç arayüzü

6.2.3 Araç Fonksiyonları

Aracın temel fonksiyonları aşağıdaki ana başlıklar altında özetlenmektedir.

Proje Girdileri: Proje bilgilerinin girişi esnasında açılır liste halinde sunulacak proje girdileri bu menü başlığı altında düzenlenebilir ve tanımlanabilir. Bu menü altında tanımlanmak üzere sunulan proje girdileri sırasıyla şunlardır: proje tipleri, proje yapım modelleri, sözleşme tipleri, sözleşme ödeme tipleri, kaynak tipleri, ortaklık tipleri, kritik iş paketleri, kritik gecikme nedenleri, teknolojiler ve aktörler.

Kullanıcı Tercihleri: Aracın kullanıcının tanımına elverişli olarak tasarlanmış alanları sayesinde kullanım esnekliği sağlanmıştır. Bu bölüm aracılığıyla kullanıcı araç işleyişinde gerekli etiketleri, faktörleri, faktör ağırlıklarını, faktör değerlendirme puantajını ve döviz kurlarını düzenleyebilir. Bunun yanı sıra kullanıcı tanımlama ve düzenleme bölümü de bu menü altında bulunmaktadır. Farklı rollerin tanımlaması ve bu rollere erişim ve yetkilendirme yapılması sonucu farklı kullanıcıların aracın sadece ilgili menü başlığı ya da işlemlerine erişmesi sağlanarak şirkete özgü bir bilgi yönetim sistemi kurulabilmesi mümkün olacaktır.

Projeler: Kullanıcı bu menü başlığı aracılığıyla proje ekleyebilecek, proje işlemlerini gerçekleştirebilecek ve projeleri farklı arama ve sıralama yöntemleriyle görüntüleyebilecektir. Proje ekleme ve proje işlemleri alt menüleri tamamlanmış, devam eden ve potansiyel proje durumları bazında üç ayrı alt başlıktan yapılmaktadır. Proje işlemleri bölümünden kullanıcı proje durumuna özgü işlemlere yönlendirilmektedir. Bu menü aracılığıyla projelere yönelik tüm fonksiyonlar bir arada toplanmıştır.

Kurumsal Bellek: Bu alan öğrenilen ders girişi ve görüntüleme işlemlerinin proje işlemlerinden bağımsız yapılabilmesi amaçlı alternatif bir yöntem olarak sunulmuştur. Bu sayede kullanıcının portföy analizi işlemleri döngüsünün dışında direkt olarak öğrenilen ders işlemlerini yürütmesi sağlanmıştır. Kullanıcı ders girişi alt başlığı altında ilgili projeyi seçerek proje işlemleri ile aynı şekilde ders kaydını gerçekleştirebilir. Ders görüntüleme alt başlığı aracılığıyla; girilmiş öğrenilen ders bilgileri filtreleme, benzerlik ya da etiket bazında aranarak görüntülenebilmektedir.

Tahminler: Bu bölümde, “Kurumsal Bellek” menüsünde olduğu şekilde proje işlemlerinden bağımsız tahmin görüntüleme işlemi yapılabilmektedir. Bu bölüm için gerekli sayısal veriler, tamamlanmış projeler için “Proje Sonrası Değerlendirme” alanında girilen bilgilerden derlenmektedir. Proje bilgileri altından toplanan bu veriler filtreleme ya da benzerlik arama yöntemleri sonucunda ortalama değerler şeklinde kullanıcıya sunulmaktadır.

Portföy Yönetimi: Bu bölümde portföy analizi yapılabilmesi, şirketin güncel portföyünün görüntülenebilmesi ve portföy seçimi yapılabilmesi sağlanmıştır. Kullanıcı portföy analizi alanında, analizde yer almasını istediği potansiyel projeleri ve karşılaştırmada kullanılacak ortak para birimini seçerek analizi başlatabilmektedir. Kullanıcı portföy analizi sonuçlarında portföy düzeyinde özelliklerin sunulduğu tablo ve grafiklere ulaşabilmekte ve böylelikle portföyleri birbiri ile karşılaştırma imkanı bulabilmektedir. Bu noktada kullanıcıya portföy seçimine yönelik bir uyarı da sunulmaktadır. Kullanıcı bir portföyü daha detaylı incelemek üzere seçtiğinde ise, proje düzeyinde özelliklerin sunulduğu tablo ve grafikler, portföye özgü risk ve kaynak yönetimine yönelik çeşitli uyarılar ile birlikte sunulmaktadır. Portföy analiz bölümünden ayrı olarak, herhangi bir potansiyel projenin incelenme durumu olmadığı zamanlarda kullanıcı mevcut portföyünü ayrıca görüntüleyebilmektedir. Mevcut portföy alt başlığı altında, kullanıcı şirketin yalnızca devam eden projelerden oluşan portföyünü ve bu portföye özgü tablo, grafik ve uyarıları görüntüleyebilmektedir. Portföy seçimi alt başlığında ise; kullanıcı risk, stratejik uygunluk, portföy değeri ya da karlılık bazında portföyleri önceliklendirerek inceleme şansına erişmekte ve kararını yönlendirebilmektedir.

Kitaplık: Aracın çalışma mantığı ve kullanımı konusunda detaylı ve kullanıcıya yardımcı olacak bilgiler kitaplık altında bulunmaktadır. “Araç İşleyiş Özeti”, “Yol Haritası”, “Terimler Sözlüğü” ve “Hesaplama Detayları” olmak üzere dört ana bölümde hazırlanmış olan kitaplık linkler aracılığıyla kullanıcının erişimine sunulmaktadır.

Geri Bildirim: Araç kullanıcının eylemlerine yönelik geri bildirim yapabilmektedir. Araç bu sistem sayesinde eksik ya da yanlış bilgi girişi ya da yapılması gereken işlem hakkında çeşitli noktalarda kullanıcıyı yönlendirebilmektedir.

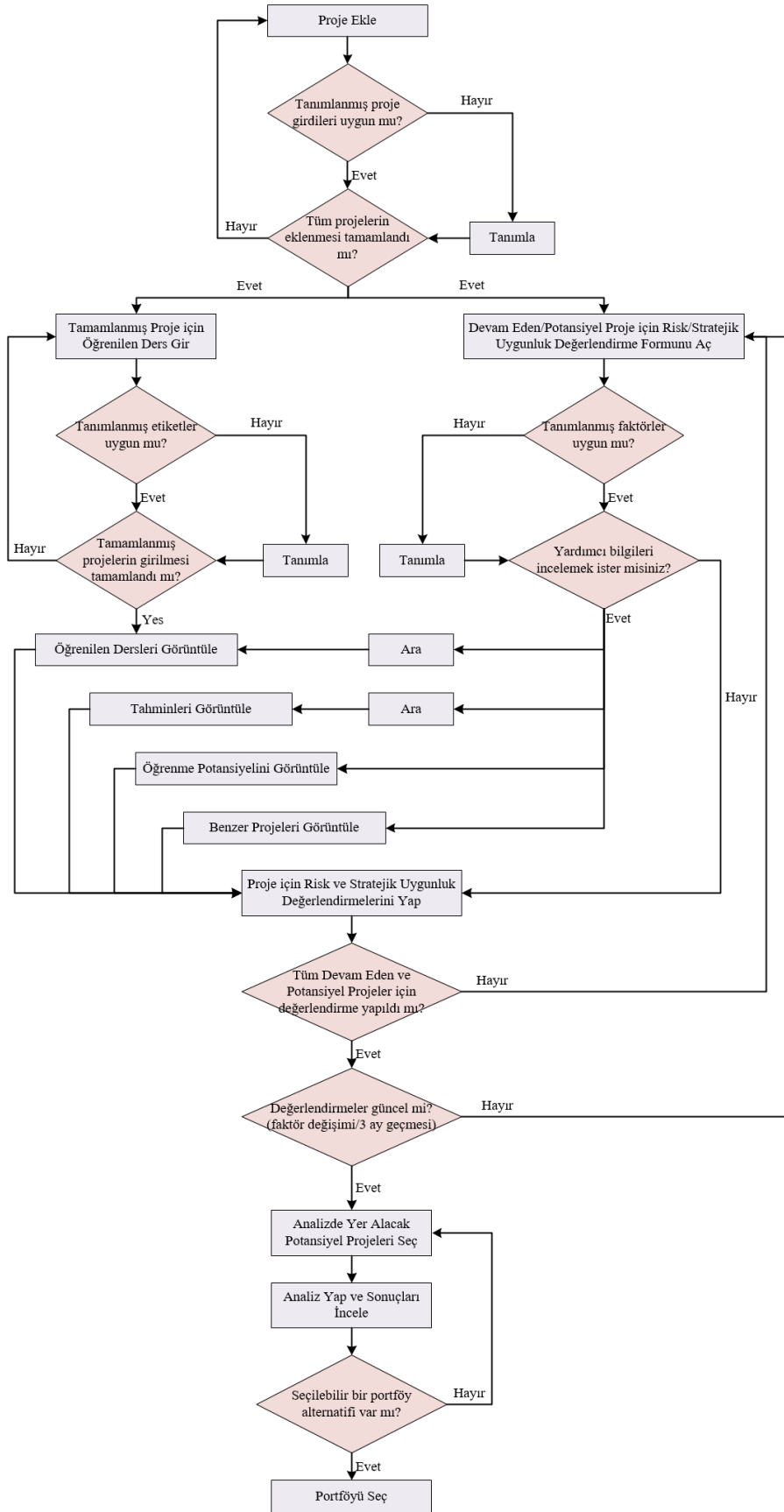
6.2.4 Aracın Çalışma Prensibi

Araç proje alternatiflerinin devam eden projelerle birlikte senaryo analizi yaparak değerlendirilmesini, bu değerlendirmeyi yaparken geçmiş proje bilgilerinin öngörü amaçlı kullanılmasını sağlamaktadır. Bu amaçla öncelikle tamamlanmış projelerinizin bilgisinin girilerek veri tabanının oluşturulması beklenmektedir. Devamında "devam eden" ve alınması muhtemel "potansiyel" projelerin bilgisinin girilmesiyle analiz aşamasına geçilebilir. Analiz sonucunda "potansiyel" projelerle oluşturulacak portföy alternatifleri hakkında bilgiler verilerek kullanıcı seçim hakkında yönlendirilecektir.

Aracın yol haritası şu şekildedir:

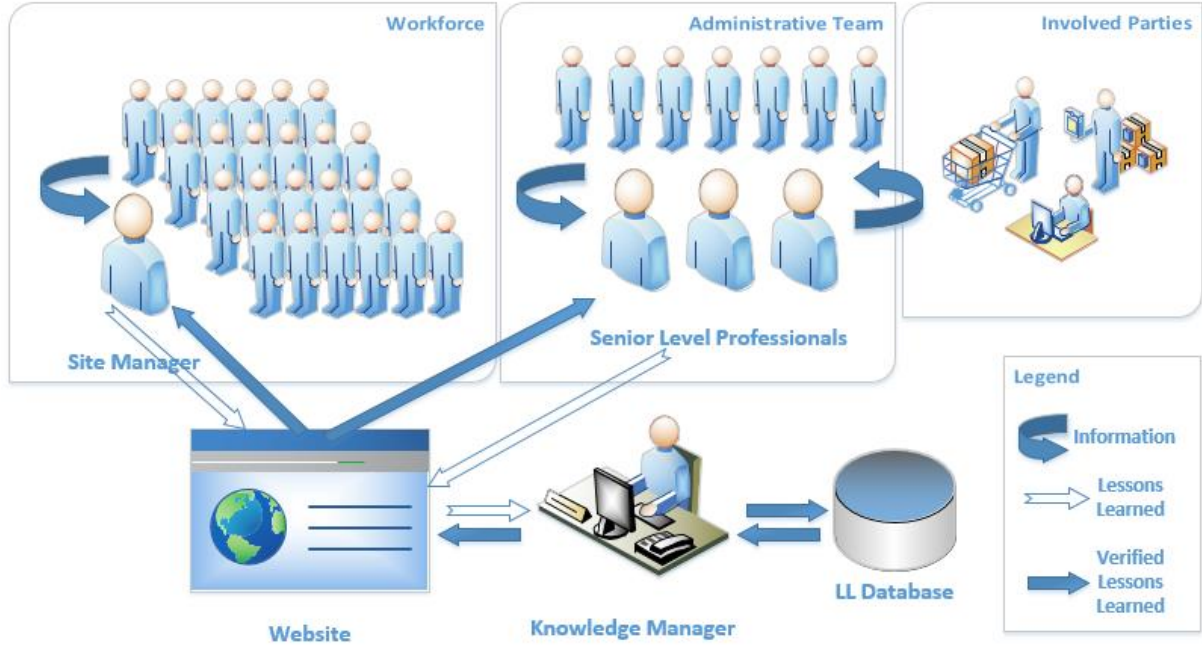
1. Kullanılacak "Proje Girdileri"nin ve "Kullanıcı Tercihleri"nin tanımlanması
2. Projelerin eklenmesi
3. "Tamamlanmış Projeler" için "Öğrenilen Ders Bilgileri"nin girilmesi
4. "Devam Eden Projeler" için "Yardımcı Bilgiler" üzerinden "Proje Benzerliği", "Öğrenilen Dersler", "Tahminler" ve "Öğrenme Potansiyeli" aracılığıyla bilgi toplanarak "Risk Değerlendirmesi" ve "Stratejik Uygunluk Değerlendirmesi" işlemlerinin gerçekleştirilmesi
5. "Potansiyel Projeler" için "Yardımcı Bilgiler" sekmesi aracılığıyla "Proje Benzerliği", "Öğrenilen Dersler", "Tahminler" ve "Öğrenme Potansiyeli" aracılığıyla bilgi toplanarak "Risk Değerlendirmesi" ve "Stratejik Uygunluk Değerlendirmesi" işlemlerinin gerçekleştirilmesi
6. "Portföy Analizi"nin gerçekleştirilmesi

Aracın çalışma prensibi aşağıdaki akış şemasında ayrıca detaylandırılmıştır (Şekil 31).



Şekil 31. Aracın yol haritası için akış şeması

Aracın minimum düzeyde bilgilerle de çalışması mümkündür ancak tam kapasite çalışması bilgi yönetim sisteminin olduğu bir şirkette mümkün olabilecektir. Şirket bünyesinde öğrenilen derslerin canlı olarak her düzeyde şirket çalışanları tarafından çevrimiçi olarak kaydedilebileceği ve bir bilgi yöneticisi tarafından onaylanarak ya da elenerek düzenleneceği bir sistemin olması efektif olarak kullanılmasını sağlayacaktır (Şekil 32).



Şekil 32. Araç üzerinden kurulabilecek bilgi yönetim sistemi

Aracın erişim ve yetkilendirme bölümü kullanılarak farklı sorumluluk gerektiren rollerin tanımlanması sonucunda kişilerin aracın yalnızca kendilerini ilgilendiren bölümlerine ulaşması sağlanacaktır. Böylelikle bilginin efektif bir şekilde girilmesi sağlanırken şirket bilgi gizliliğinin de korunması sağlanmış olacaktır. Aracın örnek olarak aşağıdaki şekilde tanımlanan roller ve bu roller bazında yetkilendirilecek çalışanlar ile efektif çalışması mümkün olabilecektir:

- Rol 1 Proje Girdileri (Aktör hariç)
- Rol 2 Proje Girdileri (Sadece Aktör)
- Rol 3 Kullanıcı Tercihleri (Etiket Ağacı)
- Rol 4 Kullanıcı Tercihleri (Değerlendirme Faktörleri ve Katsayı Sabitleri)
- Rol 5.1 Kullanıcı Tercihleri (Döviz Kuru Sabiti - Ekle)
- Rol 5.2 Kullanıcı Tercihleri (Döviz Kuru Sabiti - Düzenle)
- Rol 6 Kullanıcı Tercihleri (Kullanıcı Yönetimi ve Erişim Yetkilendirme)
- Rol 7 Kullanıcı Tercihleri (Kitaplık Düzenle)
- Rol 8 Projeler (Proje Ekle) Yetki (Düzenle-Sil)

- Rol 9 Projeler (Proje İşlemleri)
- Rol 10 Projeler (Proje Görüntüle)
- Rol 11 Kurumsal Bellek (Öğrenilen Ders Girişi) (Sadece Ekle)
- Rol 12 Kurumsal Bellek (Öğrenilen Ders Görüntüleme)
- Rol 13 Kurumsal Bellek (Öğrenilen Ders Yönetimi - Onay) (Düzenle Sil)
- Rol 14 Tahminler
- Rol 15 Portföy Yönetimi (Analiz - Seçim)
- Rol 16 Portföy Yönetimi (Mevcut Portföy)
- Rol 17 Kitaplık
- Rol 18 Risk ve Stratejik Uygunluk Değerlendirmesi

Araç içerisinde oluşturulmuş rol ekleme bölümü esnek yapıdadır ve sistemi kullanacak firmalar kendi yapılarına göre rollerde değişiklik yapabilecektir. Ön tanımlı olarak gelen 18 rolden ilgili olanlar sisteme eklenen kullanıcılara atanarak kullanıcıların yetkileri kolaylıkla tanımlanabilecektir. Örneğin, öğrenilmiş ders girme ve girilmiş dersleri görüntüleme yetkisine sahip saha personeli Rol 11 ve Rol 12 ile yetkilendirilecektir. Kurumsal bellek yönetiminden sorumlu merkez ofis personeli ise, Rol 11 ve Rol 12'nin yanı sıra Rol 13 ile yetkilendirilerek girilmiş olan derslerin onaylanması düzenlenmesi ve silinmesi gibi şirket belleğinin yönetilmesi ile ilgili yetkilere sahip olacaktır.

7. KULLANILABİLİRLİK ANALİZİ: GERÇEK PROJELER ÜZERİNDE PORTFÖY YÖNETİMİ ÇALIŞMASI

Aracın öğrenilen ders yönetimi (ve veri tabanı taksonomisi) doğrulaması (PGR2), kullanılabilirlik analizi (İP8) ve gerçek verilerle yapılacak bir şirket uygulaması (İP9) ile test edilmesi amacıyla şirket profesyonelleri tarafından gerçek verilerle bizzat kullanılacağı çalışmaların, çalışmanın seyrinde yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu amaçla, büyük ölçekli ve orta ölçekli iki inşaat firma profesyonelinin aracı gerçek bilgiler ile kullanmaları sağlanmış ve aracı içerik ve kullanılabilirlik yönünden anket aracılığıyla değerlendirmeleri istenmiştir (EK4: Anket3). Yapılan örnek olay çalışmaları ve elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmaktadır.

7.1 Örnek Olay 1

7.1.1 Şirket ve Ekspert Bilgisi

Örnek olay çalışması Türkiye'nin önde gelen, yurtiçi ve yurtdışında faaliyet gösteren inşaat şirketlerinden birinde ihale departmanında çalışmakta olan bir şirket profesyoneli tarafından yapılmıştır.

7.1.2 Veriler

Şirket profesyoneli portföylerinde mevcut baraj ve ulaştırma projelerini, projelerin tanınmasına engel olacak şekilde kısmen değiştirerek ve kodlayarak araç içerisine girmiştir. Bu kapsamda 8 tamamlanmış, 3 devam eden ve 3 potansiyel proje olmak üzere 14 proje araca girilmiştir. Proje bilgileri araçta mevcut aşağıdaki şekiller ile özetlenebilir (Şekil 33-35).

Projeler

Arama							
<input type="text" value="Anahtar Kelime"/>		<input type="text" value="Tamamlanmış"/>		<input type="button" value="Ara"/>			
Projeler							
Kısa Kod	Proje Adı	Proje Tipi	Ülke	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
P1	Proje 1	Yol	Iraq	Başlama Tarihi: 04/05/2009 Bitiş Tarihi: 14/10/2011	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P2	Proje 2	Yol	United Arab Emirates	Başlama Tarihi: 05/01/2009 Bitiş Tarihi: 26/01/2012	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P3	Proje 3	Demiryolu	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 02/04/2007 Bitiş Tarihi: 05/07/2010	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P4	Proje 4	Demiryolu	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 08/04/2006 Bitiş Tarihi: 08/04/2008	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P5	Proje 5	Yol	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 01/02/2011 Bitiş Tarihi: 17/03/2014	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P6	Proje 6	Baraj	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 03/06/2005 Bitiş Tarihi: 21/09/2008	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P7	Proje 7	Sulama	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 25/10/2005 Bitiş Tarihi: 25/07/2008	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P8	Proje 8	Baraj	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 03/11/2003 Bitiş Tarihi: 03/10/2008	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	<input type="button" value="Görüntüle"/>

Şekil 33. Örnek olay 1 kapsamında tanımlanan tamamlanmış projeler

Projeler

Arama							
<input type="text" value="Anahtar Kelime"/>		<input type="text" value="Devam Eden"/>		<input type="button" value="Ara"/>			
Projeler							
Kısa Kod	Proje Adı	Proje Tipi	Ülke	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
P9	Proje 9	Demiryolu	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 25/10/2016 Bitiş Tarihi: 11/12/2020	Devam Eden	Risk Skoru: 38.82 Stratejik Uygunluk Skoru: 51.74	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P10	Proje 10	Yol	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 12/05/2016 Bitiş Tarihi: 12/09/2019	Devam Eden	Risk Skoru: 25.76 Stratejik Uygunluk Skoru: 40.18	<input type="button" value="Görüntüle"/>
P11	Proje 11	Yol	Oman	Başlama Tarihi: 08/01/2016 Bitiş Tarihi: 08/01/2019	Devam Eden	Risk Skoru: 40.55 Stratejik Uygunluk Skoru: 66.74	<input type="button" value="Görüntüle"/>

Şekil 34. Örnek olay 1 kapsamında tanımlanan devam eden projeler

Projeler

Arama							
Anahtar Kelime		Potansiyel		Ara			
Projeler							
Kısa Kod	Proje Adı	Proje Tipi	Ülke	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
P9	Proje 9	Demiryolu	Republic Of Türkiye	Başlama Tarihi: 25/10/2016 Bitiş Tarihi: 11/12/2020	Devam Eden	Risk Skoru: 38.82 Stratejik Uygunluk Skoru: 51.74	Görüntüle
P10	Proje 10	Yol	Republic Of Türkiye	Başlama Tarihi: 12/05/2016 Bitiş Tarihi: 12/09/2019	Devam Eden	Risk Skoru: 25.76 Stratejik Uygunluk Skoru: 40.18	Görüntüle
P11	Proje 11	Yol	Oman	Başlama Tarihi: 08/01/2016 Bitiş Tarihi: 08/01/2019	Devam Eden	Risk Skoru: 40.55 Stratejik Uygunluk Skoru: 66.74	Görüntüle

Şekil 35. Örnek olay 1 kapsamında tanımlanan potansiyel projeler

Girilen proje bilgilerinin devamında şirket profesyoneli öğrenilen derslerin araca girilmesini sağlamış ve bu fonksiyonun uygunluğunu test etmiştir. Bu kapsamda girilmiş öğrenilen ders bilgileri aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Şekil 36).

Proje	Öğrenilen Ders	İşlemler
Proje 1 Detay	İşveren kaynaklı proje değişikliği	Detay Düzenle Onayla
Proje 2 Detay	Kamulaştırma problemi ve hak talebi	Detay Düzenle Onayla
Proje 3 Detay	Keşif artışları ve proje bedeli değişimi	Detay Düzenle Onayla
Proje 4 Detay	Toprak kayması sebebi gecikme	Detay Düzenle Onayla
	Balast malzeme kalite problemi	Detay Düzenle Onayla
Proje 5 Detay	Prekast eleman tedarigi	Detay Düzenle Onayla
	Hava şartları nedeniyle asfalt dökümünde yavaşlama	Detay Düzenle Onayla
Proje 11 Detay	Yerel işçi düşük verimi	Detay Düzenle Onayla

Şekil 36. Örnek olay 1 kapsamında girilmiş öğrenilen dersler

Öğrenilen ders bilgilerini örneklemek üzere aşağıdaki ders bilgisi daha detaylı olarak sunulmuştur (Şekil 37).

Öğrenilen Ders Bilgileri

Proje Adı: Proje 2

Öğrenilen Ders Adı: Kamulaştırma problemi ve hak talebi

Dersi kaydeden kullanıcı: Coppman Admin

En İyi Uygulama:

Eklenme Tarihi: 08/09/2016 13:54:25

Olay Tanımı: Kamulaştırma işlemlerinin beklenenden uzun sürmesi nedeniyle gecikme yaşandı. İşverene sunulan iş programında mobilizasyon uzun tutulduğu için kamulaştırma kaynaklı yaşanan gecikmelerin hak talebinde başarı elde edilemedi. İşveren kamulaştırmadaki gecikmelerin iş planını etkilemediğini ileri sürdü. İş zamanında bitirmek için yapılan hızlandırmaların maliyeti le birlikte iş planındaki uygunsuzluk ve kamulaştırma sorunu maliyetlerin beklenilenden üzerinde çıkmasına sebep oldu. Aynı zamanda proje teslim tarihinin beklenenden sonra gerçekleşmesi geç bitirme cezasının uygulanmasına sebep oldu.

Tavsiye: İş planı yapılırken gerçekçi iş kalemi ve zaman planlaması yapılması ileride karşılaşılabilecek anlaşmazlıklarda problem yaşanmasını engelleyebilecektir. Diğer yandan bu durum başka şartlar altında pozitif etki de yaratabilirdi. Bu sebeple projedeki olası riskler göz önünde bulundurularak iş programları hazırlanmalı. Kamulaştırma gibi işveren sorumluluğunda ki kalemler yakından takip edilmeli ve iş planı duruma göre güncellenerek işveren zamanında bilgilendirilmeli. Bu durum sorumluluğun paylaşılmasını ve işverenin bu tip iş kalemlerinde daha hızlı davranmasını sağlayabilir. İş veren ile ilgili olarak ise geç bitirme cezaları ile ilgili gelecekteki işlerde contingency hesaplamalarına katılması sağlanmalı.

Eklenen Aktörler: Birleşik Arap Emirlikleri
Kamu 1,

Proje Süresine Etkisi: Yüksek

Etki Miktarı (biliniyorsa): 55

Onayla

Proje Maliyetine Etkisi: Çok Yüksek

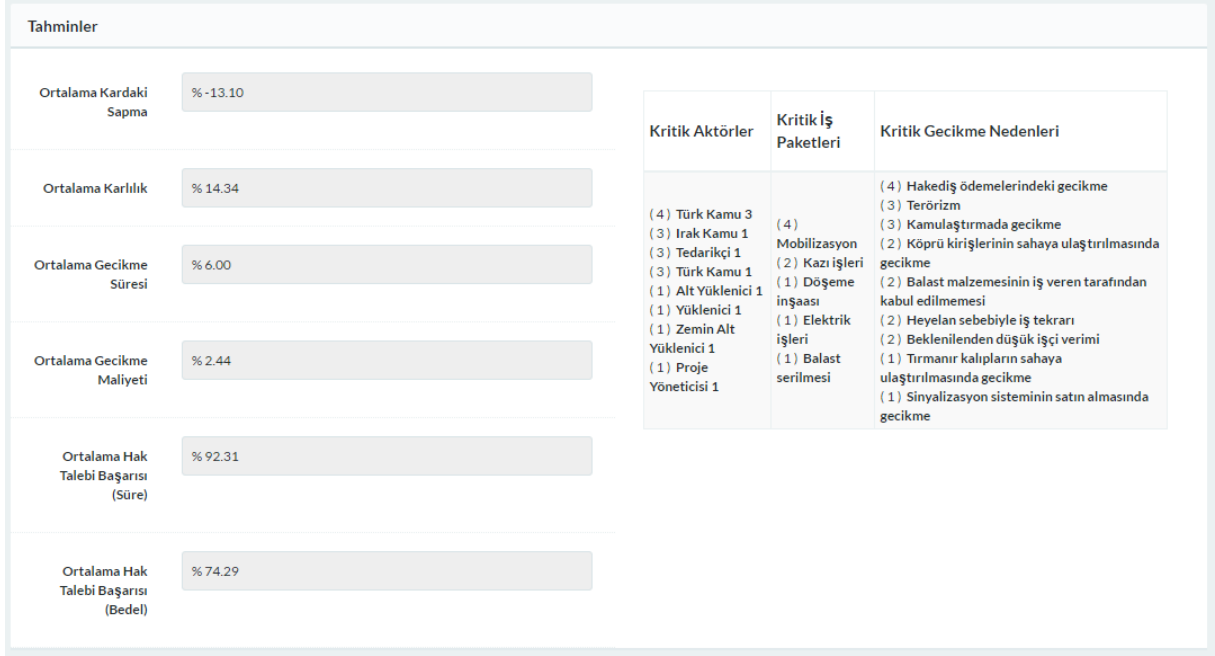
Etki Miktarı (biliniyorsa): 650000

Atanmış Etiketler

Process Management Time Management Planning / Schedules
Schedule Development Delay Causes of Delay Owner Causes
Impacts of Delay Cost Overrun Financial Management Cost Management
Cost Categories Contractor's Direct Costs Acceleration Costs
Claim Management Claim Kinds of Claim Quantum Meurit Claims
Total cost claim

Şekil 37. Öğrenilen ders detayına örnek

Kullanıcı araç içerisinde girilmiş proje sonrası değerlendirme bilgilerini hiçbir nitelik seçmeden bütün projeler için filtreleyerek aşağıdaki şekilde elde etmiştir (Şekil 38).



Şekil 38. Nitelik seçmeksizin elde edilen tahminler

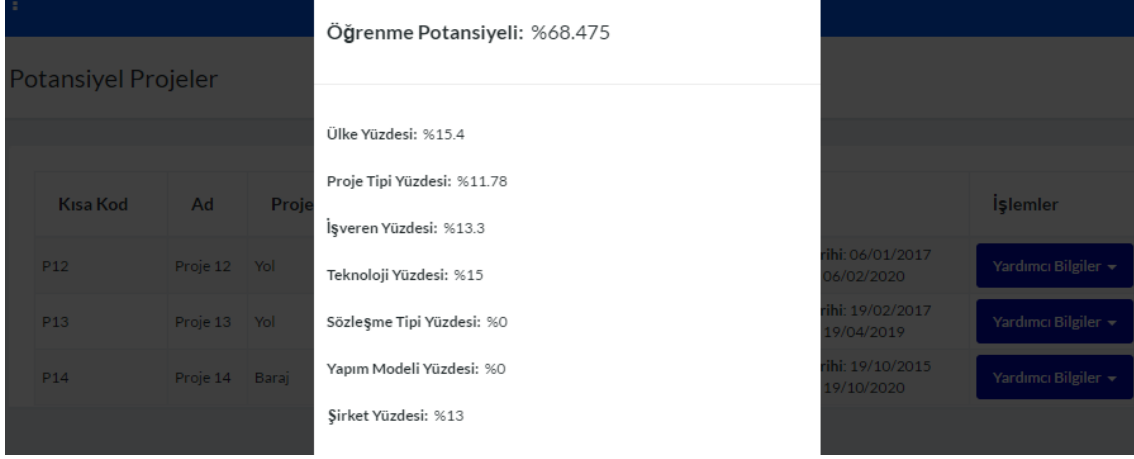
Kullanıcı devam eden ve potansiyel projelerine benzer projeleri incelemiştir. Bu sürece örnek olarak Proje 12 için yapılmış olan benzerlik araması sonuçları aşağıdaki şekilde elde edilmiştir (Şekil 39).

Projeler

No	Ad	Benzerlik Skoru	Ülke Benzerliği	Proje Tipi Benzerliği	İşveren Benzerliği	Teknoloji Benzerliği	Sözleşme Tipi Benzerliği		
2241	Proje 5	80.5	21	22.1	19.5	0	17.9	Proje Detayı	Proje Kartı
2238	Proje 2	41.6	0	22.1	0	19.5	0	Proje Detayı	Proje Kartı
2239	Proje 3	38.9	21	0	0	0	17.9	Proje Detayı	Proje Kartı
2240	Proje 4	38.9	21	0	0	0	17.9	Proje Detayı	Proje Kartı
2242	Proje 6	38.9	21	0	0	0	17.9	Proje Detayı	Proje Kartı
2243	Proje 7	38.9	21	0	0	0	17.9	Proje Detayı	Proje Kartı
2244	Proje 8	38.9	21	0	0	0	17.9	Proje Detayı	Proje Kartı
2237	Proje 1	22.1	0	22.1	0	0	0	Proje Detayı	Proje Kartı

Şekil 39. Proje 12 için elde edilen benzer projeler

Kullanıcı daha sonra devam eden ve potansiyel projeler için öğrenme potansiyellerini görüntülemiştir. Bu sürece örnek olarak Proje 14 için sunulan öğrenme potansiyeli aşağıdaki şekilde sunulmaktadır (Şekil 40).



Şekil 40. Proje 14 için elde edilen öğrenme potansiyeli

Yapılan incelemeler ışığında kullanıcı devam eden ve potansiyel projeler için risk ve stratejik uygunluk değerlendirmelerini yapmıştır. Bu sürece örnek olarak Proje 11 için yapılmış olan değerlendirmeler aşağıdaki şekillerde sunulmaktadır (Şekil 41-42).

Değerlendirme Formu

Proje 11 - Risk Değerlendirmesi

Faktör Değerlendirme Geçmişi

Sıra	Faktör Adı	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	Economic risk (changes in exchange rates, cash flow risk, inflation, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Political risks (changes in government, changes in international relations, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Technical risks (delays due to technical problems, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Resource risk (risks due to quality/availability of material, manpower, machinery and equipment, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Design risk (deficiency/changes in design, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Contractual risk (ambiguity in conditions, insufficient definitions, strict requirements/constraints, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Owner initiated risks (insufficient experience, delays in payments, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Bureaucratic risks (delays in permissions, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Project management risks (poor planning, insufficient experience, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Risks due to weather conditions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Risks due to ground conditions	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Environmental risks (social and environmental factors)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kaydedilen Skor: 40.5500

Kaydet

Şekil 41. Proje 11 için yapılmış olan risk değerlendirmesi

Değerlendirme Formu

Proje 11 - Stratejik Uygunluk Değerlendirmesi

Faktör Değerlendirme Geçmişi

Sıra	Faktör Adı	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	Short Term Profitability	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Long Term Profitability	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Reputation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Learning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Risk Minimization	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Market Entry	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kaydedilen Skor: 66.7400

Kaydet

Şekil 42. Proje 11 için yapılmış olan stratejik uygunluk değerlendirme

Kullanıcı girilen bilgiler ve yapılan değerlendirmeler sonucunda portföy analizi yapmıştır. Bu bölüme yönelik detaylar sonuçlar bölümünde sunulmaktadır.

7.1.3 Sonuçlar

İlk Aşama Portföy Analizi

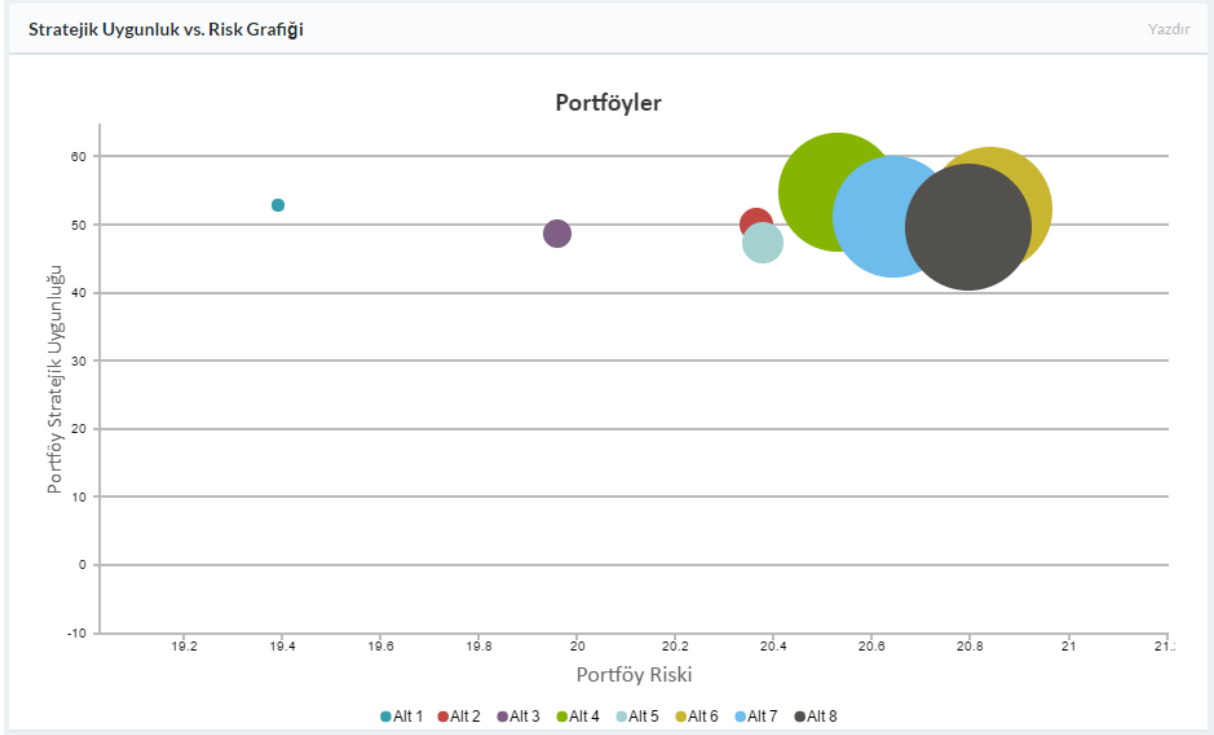
Kullanıcı portföy analizinin ilk aşamasında mevcut potansiyel projelerin hepsini analize katarak ilk analizi gerçekleştirmiş ve aşağıdaki sonuçları elde etmiştir (Şekil 43-47).

Portföyler										Tüm Portföy Alternatiflerini Sil
Portföy Adı	Alternatifteki Potansiyel Projeler	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı	İşlemler	
Alt 1		35.0433	52.8867	0.107	19.39	80.61	133.497	424,996,843.11 ₺	İşlemler ▼ Portföyü Görüntüle	
Alt 2	P12,	33.4525	50.0975	0.218	20.364	79.636	129.733	453,545,711.68 ₺	İşlemler ▼ Portföyü Görüntüle	
Alt 3	P13,	32.785	48.825	0.218	19.958	80.042	128.867	443,491,542.63 ₺	İşlemler ▼ Portföyü Görüntüle	
Alt 4	P14,	38.41	54.9425	0.069	20.53	79.47	134.412	835,887,645.36 ₺	İşlemler ▼ Portföyü Görüntüle	
Alt 5	P12, P13,	31.964	47.406	0.275	20.377	79.623	127.029	472,040,411.19 ₺	İşlemler ▼ Portföyü Görüntüle	
Alt 6	P12, P14,	36.464	52.3	0.143	20.84	79.16	131.46	864,436,513.93 ₺	İşlemler ▼ Portföyü Görüntüle	
Alt 7	P13, P14,	35.93	51.282	0.149	20.642	79.358	130.64	854,382,344.88 ₺	İşlemler ▼ Portföyü Görüntüle	
Alt 8	P12, P13, P14,	34.7217	49.69	0.198	20.794	79.206	128.896	882,931,213.44 ₺	İşlemler ▼ Portföyü Görüntüle	

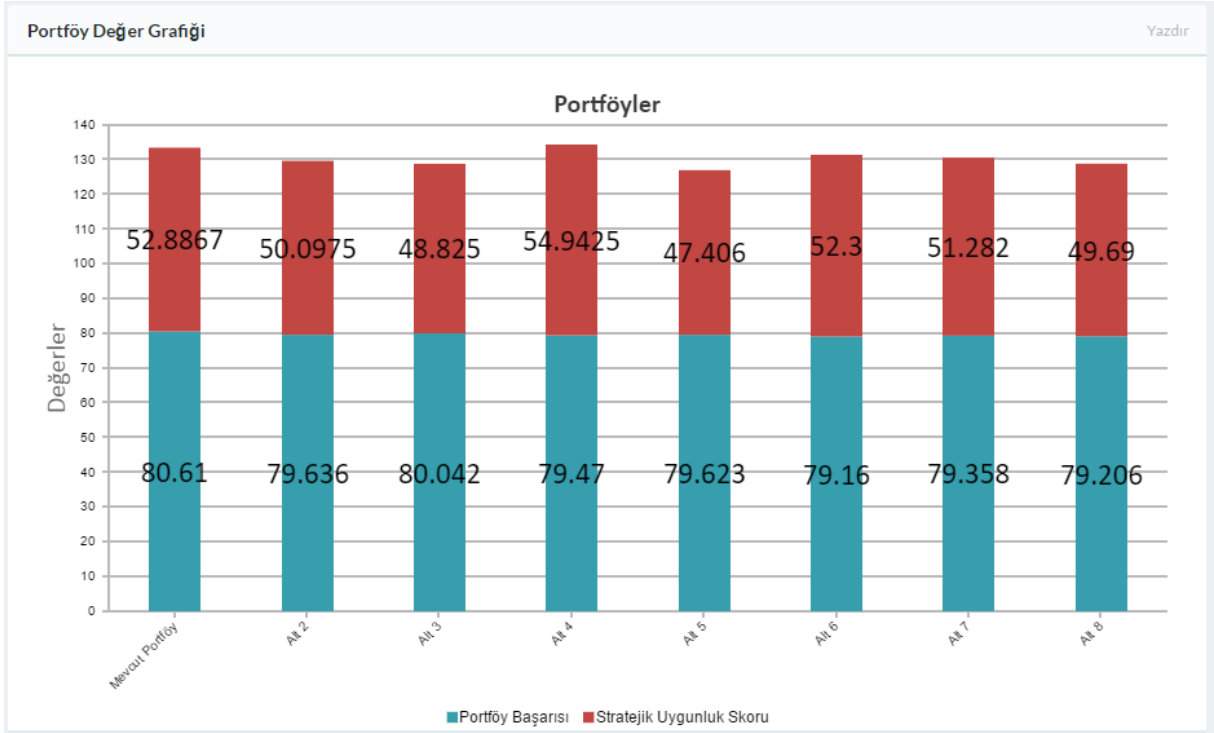
Toplam 8, Gösterilen 1-8 Arası

< 1 >

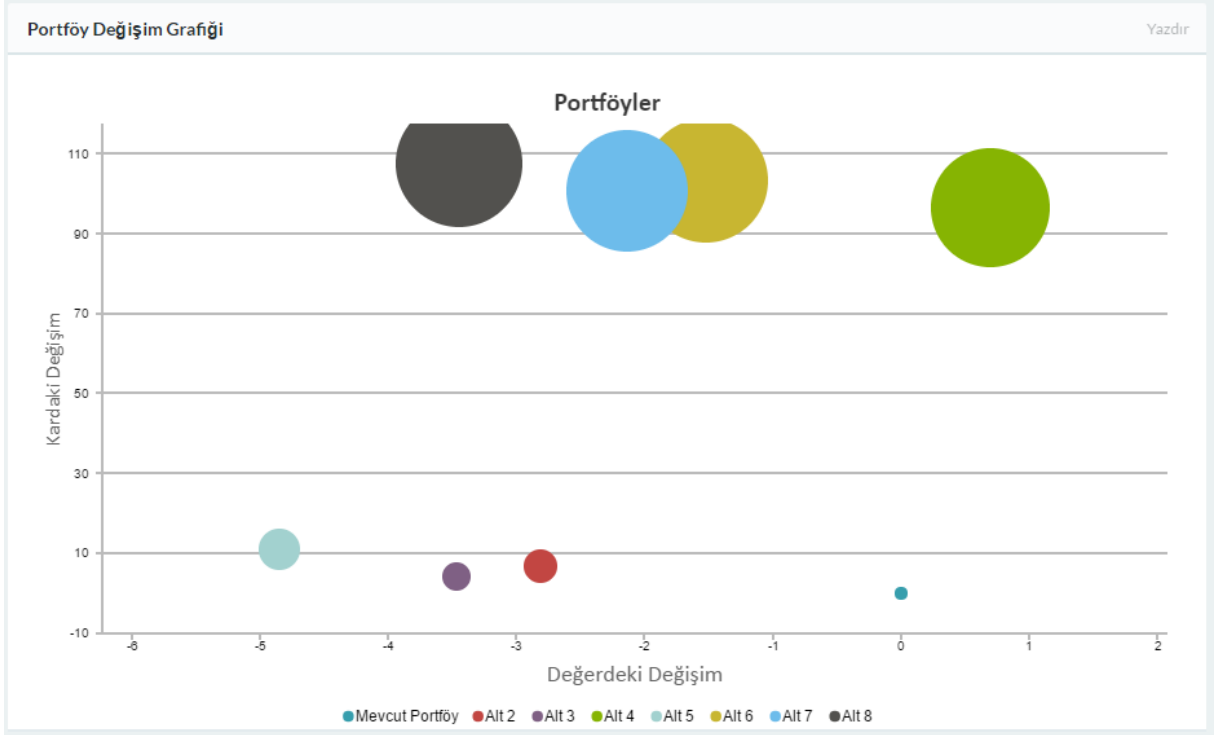
Şekil 43. İlk aşama portföy analizi özet tablosu



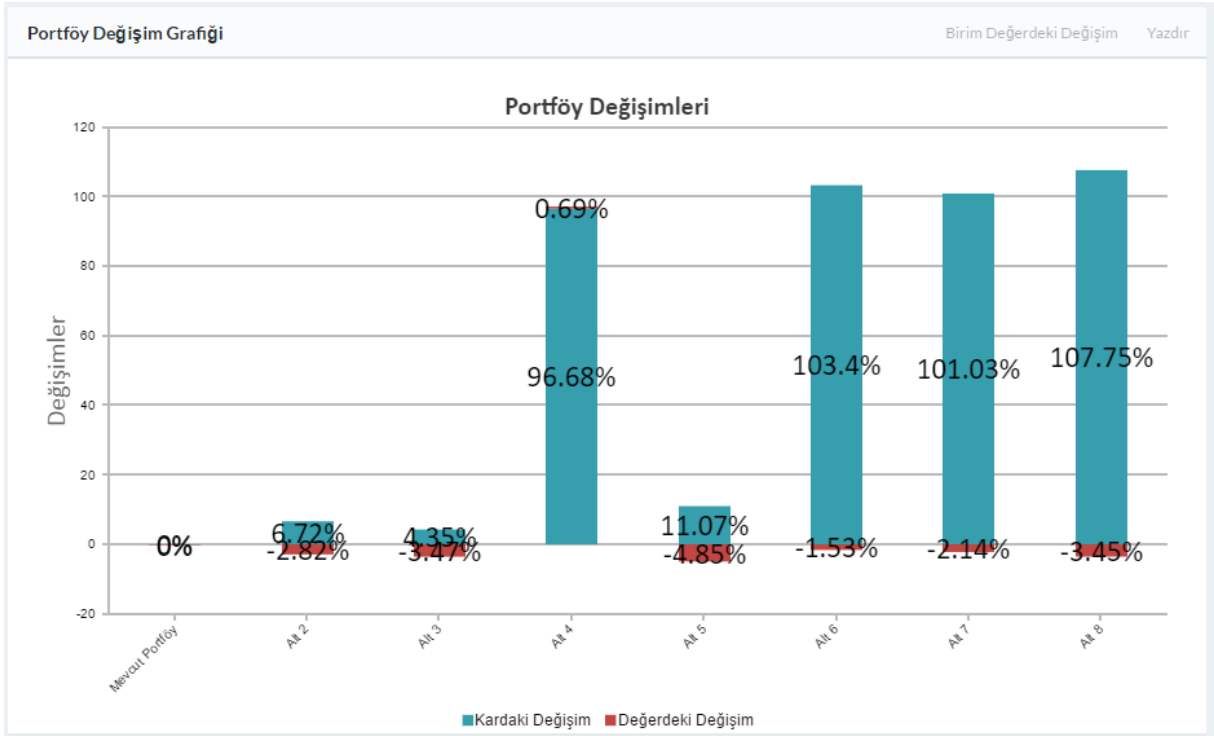
Şekil 44. İlk aşama portföy analizi portföy baloncuk skor grafiği



Şekil 45. İlk aşama portföy analizi portföy değeri çubuk grafiği



Şekil 46. İlk aşama portföy analizi portföy baloncuk değişim grafiği



Şekil 47. İlk aşama portföy analizi portföy çubuk değişim grafiği

Analizin Değerlendirilmesi: Kullanıcı sunulan sonuçları incelemiş ve aşağıdaki yorumları getirmiştir:

- Alternatifler incelendiğinde Alternatif 2 ve 3'ün dolayısıyla Proje 12 ve Proje 13'ün karlılıklarının diğerlerine göre düşük olduğu net olarak gözlemlenebilmektedir.
- Proje 14'ün uzun vadeli bir yatırım olması sebebiyle karlılığı yüksek olmasına rağmen finansman güçlüğü ve gerekliliği düşünülmesi gereken bir nokta. Finansman sağlanabileceksen en uygun alternatif Proje 14'ü içeren Alternatif 4 olmaktadır.
- Kaynak durumuna göre ise Alternatif 6, 7 ve 8'in seçilebilir olduğu gözlemlenmektedir.
- Ayrıca uzun vadede yap-işlet-devret tarzında bir yatırım düşünülüyorsa; Proje 12'yi içeren Alternatif 2'nin en uygun seçim olabileceği görülmektedir.
- Proje 13'ün portföyde yarattığı değişim grafiklerinden hem portföy değeri hem de karlılık değişimlerinin Proje 12'ye kıyasla tercih edilemez olduğu görülmektedir.

Kullanıcı ilk aşama analiz sonucunda Proje 13'ün bulunduğu Alternatif 3'ü eleme kararı almıştır ve mevcut analizi silerek Proje 13'ü analiz dışında tutarak yalnızca Proje 12 ve Proje 14'ü ekleyerek ikinci bir analiz gerçekleştirilmesine karar vermiştir.

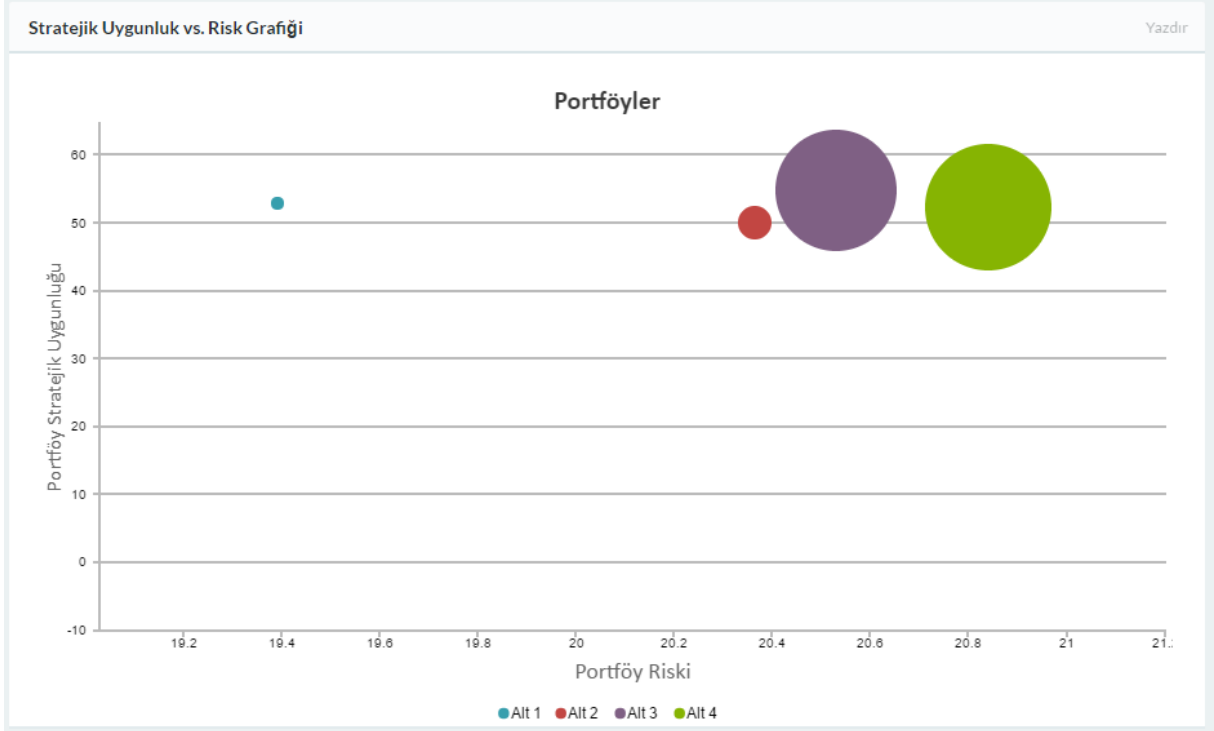
İkinci Aşama Portföy Analizi

Yapılan ikinci analiz sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 48-52).

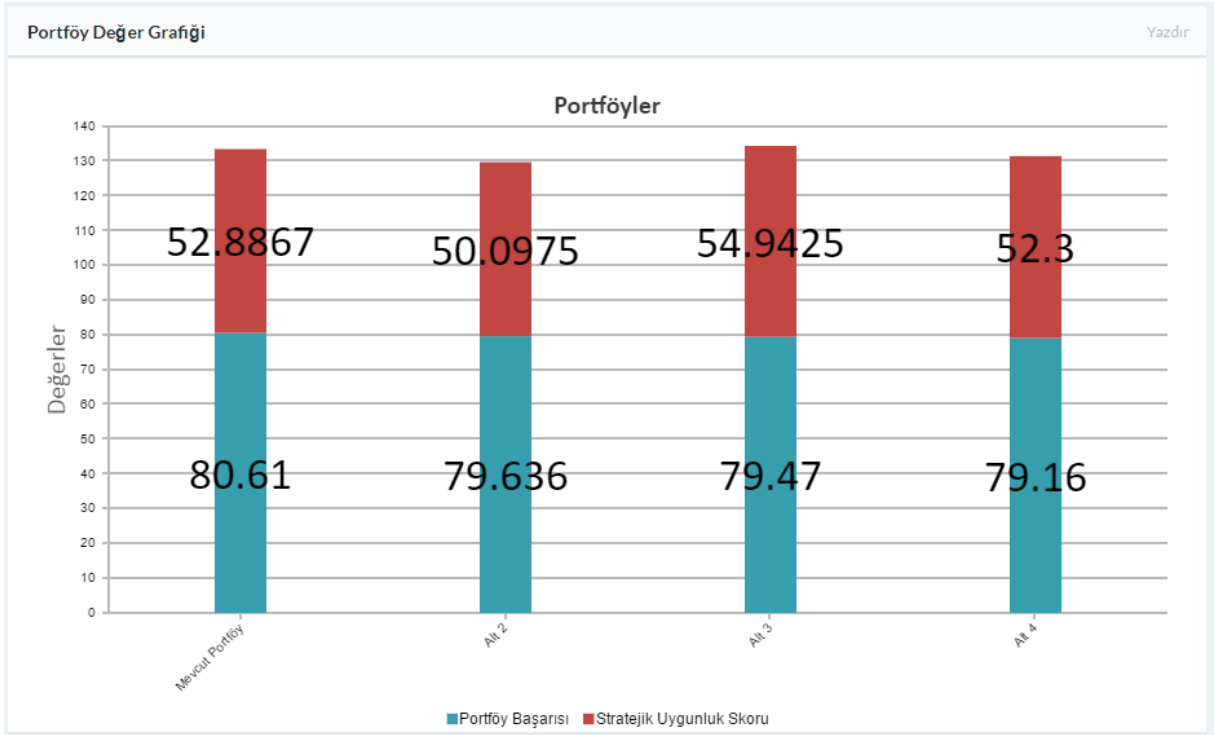
Portföy Adı	Alternatifteki Potansiyel Projeler	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı	İşlemler
Alt 1		35.0433	52.8867	0.107	19.39	80.61	133.497	424,996,843.11 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 2	P12,	33.4525	50.0975	0.218	20.364	79.636	129.733	453,545,711.68 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 3	P14,	38.41	54.9425	0.069	20.53	79.47	134.412	835,887,645.36 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 4	P12, P14,	36.464	52.3	0.143	20.84	79.16	131.46	864,436,513.93 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle

Toplam 4, Gösterilen 1-4 Arası

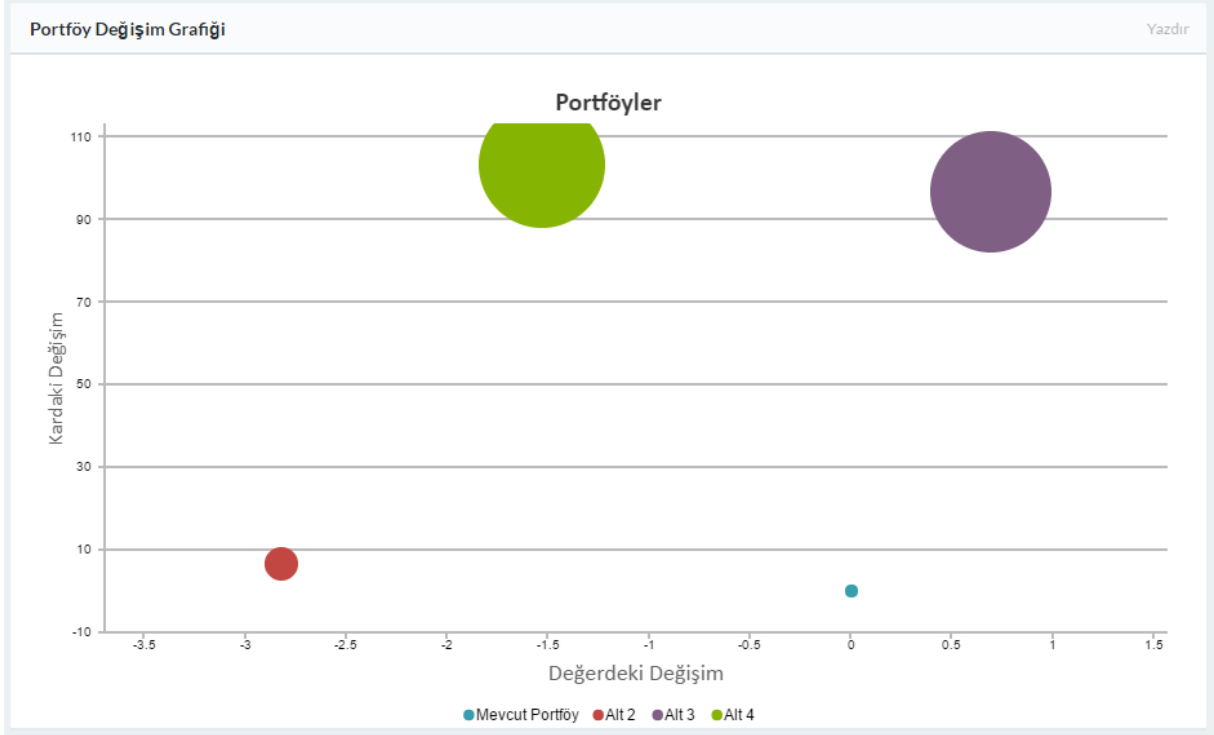
Şekil 48. İkinci aşama portföy analizi özet tablosu



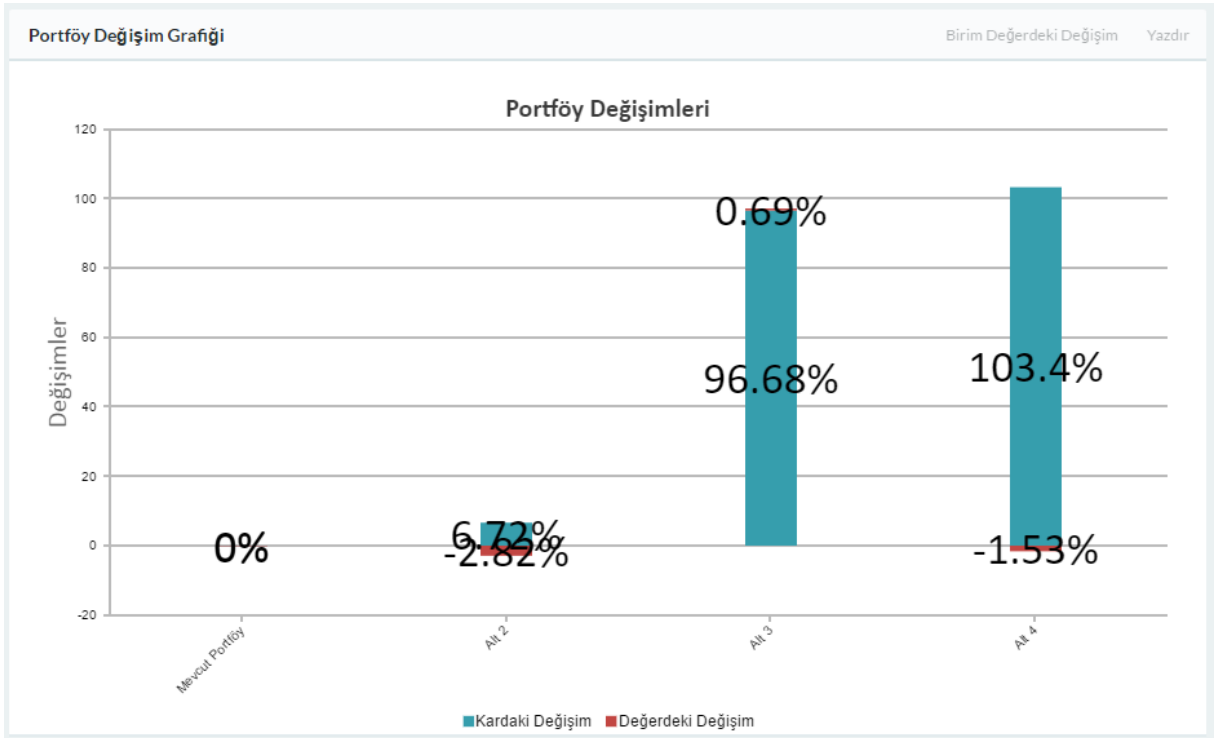
Şekil 49. İkinci aşama portföy analizi portföy baloncuk skor grafiği



Şekil 50. İkinci aşama portföy analizi portföy değeri çubuk grafiği



Şekil 51. İkinci aşama portföy analizi portföy baloncuk değişim grafiği



Şekil 52. İkinci aşama portföy analizi portföy çubuk değişim grafiği

Analizin Değerlendirilmesi: Kullanıcı sunulan sonuçları incelemiş ve aşağıdaki yorumları getirmiştir:

- Alternatifler incelendiğinde Proje 14'ün yap-işlet devret modelinde bir proje olması sebebiyle getirisinin uzun vadede olacağı düşünülmüştür. Dolayısıyla bu yatırım seçeneğinin ayrı bir karar düşüncesi olduğu belirtilmiş ve Proje 14'ün seçiminin ilk etapta ertelenmesi düşünülmüştür.
- Proje 12'nin yapılan yeni analizde de seçilebilir olduğu görülmüştür.

Ayrıca aracın portföy seçimi bölümünde de yapılan analiz sonucunda risk odaklı bir seçim düşünüldüğünde Alternatif 2'nin mevcut portföy olan Alternatif 1'den sonra seçilebilir portföy olduğu görülmüştür (Şekil 53).

Kriter Bazlı Sıralama

Sıralama Şekli: Risk Bazlı Seçim Artan Sıralama Sırala

Ad	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı	İşlemler
Alt 1	35.0433	52.8867	0.107	19.39	80.61	133.497	424,996,843.11 ₺	İşlemler ▼
Alt 2	33.4525	50.0975	0.218	20.364	79.636	129.733	453,545,711.68 ₺	İşlemler ▼
Alt 3	38.41	54.9425	0.069	20.53	79.47	134.412	835,887,645.36 ₺	İşlemler ▼
Alt 4	36.464	52.3	0.143	20.84	79.16	131.46	864,436,513.93 ₺	İşlemler ▼

Şekil 53. Risk bazlı seçim

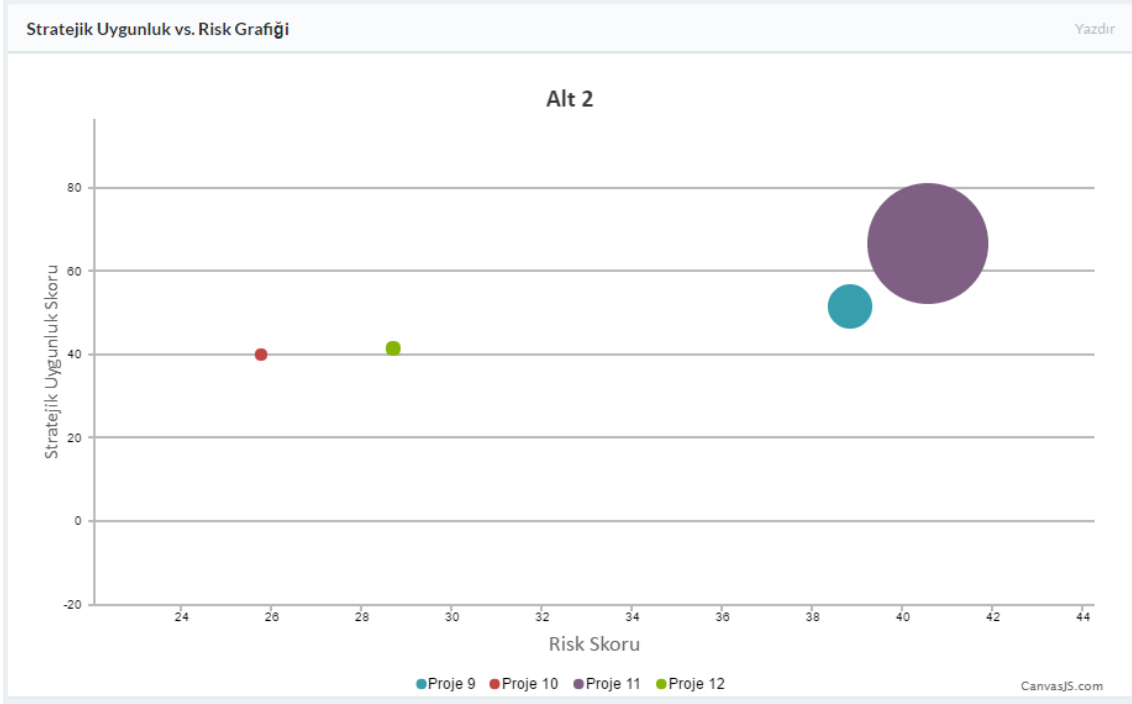
Portföy Seçimi: Sonuç olarak Proje 12'nin seçilmesine karar verilmiştir. Bu portföy daha detaylı incelendiğinde ise aşağıdaki bilgiler elde edilmektedir (Şekil 54-57).

Portföy Alternatifi Projeleri

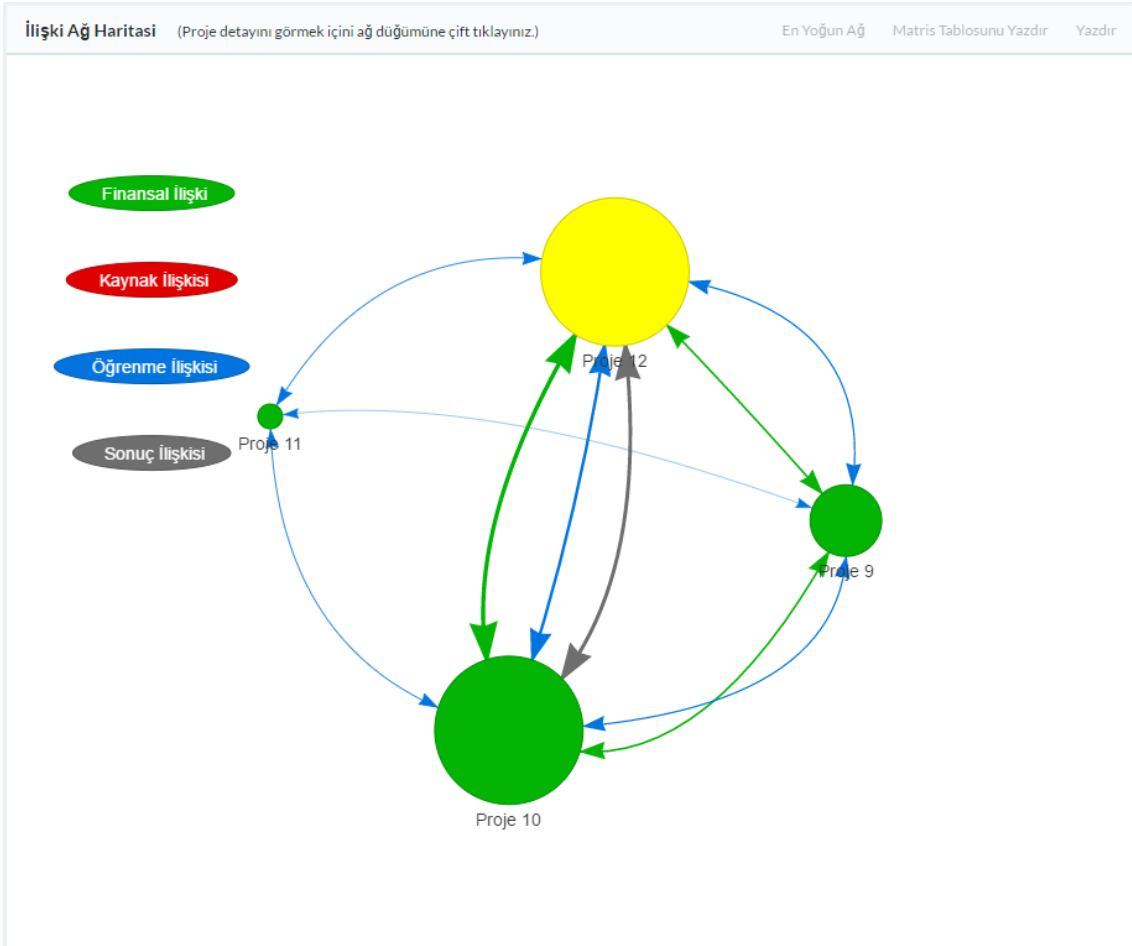
Alt 2 Projeler							
Ad	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı
Alt 2	33.4525	50.0975	0.218	20.364	79.636	129.733	453,545,711.68 ₺

No	Proje	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
2245	Proje 9	Başlama Tarihi: 25/10/2016 Bitiş Tarihi: 11/12/2020	Devam Eden	Risk Skoru: 38.82 Stratejik Uygunluk Skoru: 51.74 Merkeziyet Değeri: 0.364	Detay
2246	Proje 10	Başlama Tarihi: 12/05/2016 Bitiş Tarihi: 12/09/2019	Devam Eden	Risk Skoru: 25.76 Stratejik Uygunluk Skoru: 40.18 Merkeziyet Değeri: 0.755	Detay
2247	Proje 11	Başlama Tarihi: 08/01/2016 Bitiş Tarihi: 08/01/2019	Devam Eden	Risk Skoru: 40.55 Stratejik Uygunluk Skoru: 66.74 Merkeziyet Değeri: 0.126	Detay
2248	Proje 12	Başlama Tarihi: 06/01/2017 Bitiş Tarihi: 06/02/2020	Potansiyel	Risk Skoru: 28.68 Stratejik Uygunluk Skoru: 41.73 Merkeziyet Değeri: 0.755	Detay

Şekil 54. Portföy projeleri özet tablosu



Şekil 55. Portföy projeleri baloncuk skor grafiği



Şekil 56. Portföy projeleri ağ haritası

Uyarılar	
⊕	Portföyü oluşturan projelerin ilişki ağı yoğunluk bakımından kritik düzeydedir, bu sebeple projeler arası ilişkilerin incelenmesi ve projelerin yönetiminde bu ilişkilere dikkat edilmesi önerilmektedir.
⊕	Portföyde bulunan Proje 10, Proje 12 merkezi olmaları sebebiyle projelerin durumu genel portföy durumunu etkileyecek düzeydedir.
⊕	Proje 10'e atanmış olan Türk Kamu 1 daha önce 3 kez kritik aktör olarak tanımlanmıştır, bu işveren kaynaklı önceki projelerde oluşan durumların incelenmesi önerilmektedir. Proje 12'e atanmış olan Türk Kamu 1 daha önce 3 kez kritik aktör olarak tanımlanmıştır, bu işveren kaynaklı önceki projelerde oluşan durumların incelenmesi önerilmektedir.
⊕	Portföy karı % 73.91 oranında ر.ي.ع. (Omani Rial)'a bağlı bulunmaktadır. Bu para birimindeki dalgalanmalar portföy karı üzerinde yüksek bir etkiye sahip olacaktır. Bu durumun göz önüne alınması ve giderleri olabildiğince aynı para biriminde yapılması finansal riski azaltacağından önerilmektedir.
⊕	Portföy karı % 73.91 oranında İşveren: Umman Kamu 1 tarafından finanse edilmektedir. Portföy karının yüksek oranda bu işverene bağlı olması finansal risk oluşturmaktadır.
⊕	Portföyde bulunan Proje 9, Proje 10 arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir. Portföyde bulunan Proje 9, Proje 12 arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir. Portföyde bulunan Proje 10, Proje 12 arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir.
⊕	Portföyde bulunan Proje 10, Proje 12 birbirleri için gerekli olan bir sonuç içermeleri sebebiyle bu projelerin başarısı birbirlerine bağlıdır, yönetim açısından bu durumun göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Şekil 57. Portföye yönelik uyarılar

Portföye Yönelik Değerlendirme: Portföy projeleri incelendiğinde Proje 12'nin mevcut portföyde Proje 10 ile denk kritiklikte olacağı görülmüştür. Bu iki proje arasındaki sonuç ilişkisi mevcut projeler arası ilişkileri değerlendirmede önemli rol oynamaktadır. İlişkinin çeşidine göre var olan tablonun yorumlanması değişecektir. Portföyün işveren ve bu para birimine bağımlı olmasına yönelik yapılan uyarı da oldukça önemlidir. Proje 12'nin portföyün riski düşük projelerinden olduğu ayrıca gözlemlenmektedir.

7.1.4 Değerlendirme

Aracın web tabanlı olması ve tasarımı uygun bulunmuştur. Aracın çalışma prensibi uygun bulunmuş ve elde edilen grafiklerin karar vermede yardımcı olduğu üzerinde durulmuştur. Özellikle portföy alternatiflerinin otomatik olarak oluşturulması ve dahil edilecek potansiyel projelerin aşamalı olarak eklenebilmesi kullanıcı tarafından oldukça faydalı görülmüştür. Portföylerin karşılaştırma ekranı uygun bulunmuştur. Kullanıcı aracın görsel özelliklerinin özellikle ağ haritası ve proje figürünün kullanışlı olduğunu belirtmiştir. Birkaç proje alternatifinin olması durumunda aracın kullanıcıyı proje seçiminde yönlendirebileceği ve bu yönlendirme

esnasında şirketin kendi performansı sonucunda tahminler aracılığıyla elde ettiği beklentilerini de kullanmasını sağlayabileceği üzerinde durmuştur. Ayrıca aracın kullanıcıya esneklik sağlamanın da değişen şirket durumu ve stratejilerinin yanı sıra sektördeki gelişmeleri de bir ölçüde karşılayabileceği belirtilmiştir. Kullanıcının anketi 7 dereceli Likert ölçeği (1: Kesinlikle Katılmıyorum – 7: Kesinlikle Katılıyorum) üzerinden değerlendirmesi sonucunda elde edilen skorlar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır (Tablo 41).

Tablo 41. Örnek olay 1 sonucunda gerçekleştirilen anketin 7 üzerinden skorları

	Tamamlık / Kapsam	Uygunluk / Doğruluk	Yararlılık	Kullanılabilirlik	Benimsenebilirlik	Genel
Skorlar	5.93	5.83	5.80	5.79	6.00	6.00
Ortalama	5.892 / 7					

7.2 Örnek Olay 2

7.2.1 Şirket ve Ekspert Bilgisi

Örnek olay çalışması Türkiye’de, yurtiçi ve yurtdışında faaliyet gösteren orta ölçekli zemin şirketlerinden birinde iş geliştirme departmanında çalışmakta olan bir şirket profesyoneli tarafından yapılmıştır.

7.2.2 Veriler

Şirket profesyoneli portföylerinde mevcut seçilmiş projelerini projelerin tanınmasına engel olacak şekilde kısmen değiştirerek ve kodlayarak araç içerisine girmiştir. Bu kapsamda 5 tamamlanmış, 2 devam eden ve 3 potansiyel proje olmak üzere 10 proje araca girilmiştir. Proje bilgileri araçta mevcut aşağıdaki şekiller ile özetlenebilir (Şekil 58-60).

Projeler

Arama							
Anahtar Kelime		Tamamlanmış		Ara			
Projeler							
Kısa Kod	Proje Adı	Proje Tipi	Ülke	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
P1	Riyadh Metro	İstinat Duvarı	Saudi Arabia	Başlama Tarihi: 15/01/2015 Bitiş Tarihi: 26/01/2016	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	Görüntüle
P2	Kültür Merkezi	İstinat Duvarı	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 01/12/2014 Bitiş Tarihi: 12/08/2014	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	Görüntüle
P3	İzmir-İstanbul Otoyolu	Zemin İyileştirme	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 01/03/2015 Bitiş Tarihi: 01/11/2015	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	Görüntüle
P4	Holding Merkez Binası	İstinat Duvarı	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 17/02/2016 Bitiş Tarihi: 17/05/2016	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	Görüntüle
P5	Konut Projesi	İstinat Duvarı	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 01/07/2014 Bitiş Tarihi: 01/09/2015	Tamamlanmış	Risk Skoru: 0 Stratejik Uygunluk Skoru: 0	Görüntüle

Şekil 58. Örnek olay 2 kapsamında tanımlanan tamamlanmış projeler

Projeler

Arama							
Anahtar Kelime		Devam Eden		Ara			
Projeler							
Kısa Kod	Proje Adı	Proje Tipi	Ülke	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
P6	Havalimanı	Kazıklı Temel	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 15/05/2016 Bitiş Tarihi: 01/04/2017	Devam Eden	Risk Skoru: 27.14 Stratejik Uygunluk Skoru: 43.18	Görüntüle
P7	Hızlı tren projesi	Zemin İyileştirme	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 11/08/2016 Bitiş Tarihi: 22/06/2017	Devam Eden	Risk Skoru: 19.77 Stratejik Uygunluk Skoru: 31.06	Görüntüle

Şekil 59. Örnek olay 2 kapsamında tanımlanan devam eden projeler

Projeler

Arama							
Anahtar Kelime		Potansiyel		Ara			
Projeler							
Kısa Kod	Proje Adı	Proje Tipi	Ülke	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
P8	Otel Projesi	İstinat Duvarı	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 27/01/2017 Bitiş Tarihi: 01/10/2017	Potansiyel	Risk Skoru: 33.17 Stratejik Uygunluk Skoru: 48.81	Görüntüle
P9	Kültür Merkezi 2	İstinat Duvarı	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 21/11/2016 Bitiş Tarihi: 15/08/2017	Potansiyel	Risk Skoru: 21.44 Stratejik Uygunluk Skoru: 34.59	Görüntüle
P10	Aritma Tesisi	Kazıklı Temel	Republic Of Turkiye	Başlama Tarihi: 14/12/2016 Bitiş Tarihi: 14/12/2018	Potansiyel	Risk Skoru: 21.19 Stratejik Uygunluk Skoru: 32.35	Görüntüle

Şekil 60. Örnek olay 2 kapsamında tanımlanan potansiyel projeler

Girilen proje bilgilerinin devamında şirket profesyoneli öğrenilen derslerin araca girilmesini sağlamış ve bu fonksiyonun uygunluğunu test etmiştir. Bu kapsamda girilmiş öğrenilen ders bilgileri aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Şekil 61).

Proje	Öğrenilen Ders	İşlemler
Riyadh Metro Detay	Kalıcı Ankrāj Malzemesi	✓ Detay Düzenle ✗ Onayla
	TBM çıkışlarında mini kazık ve ankrāj	✓ Detay Düzenle ✗ Onayla
Kültür Merkezi Detay	Yeşil Bina Malzemesi	✓ Detay Düzenle ✗ Onayla
İzmir-İstanbul Otoyolu Detay	Partner ile Sözleşme ve Birim Fiyat Belirleme	✓ Detay Düzenle ✗ Onayla
Konut Projesi Detay	İnclinometre Borusu Yerleşimi	✓ Detay Düzenle ✗ Onayla
	İnclinometre Aletinin Kuyudan Çıkarılması	✓ Detay Düzenle ✗ Onayla
Havalimanı Detay	Taşeron İş Hızı	✓ Detay Düzenle ✗ Onayla
Hızlı tren projesi Detay	Çimento silosu yerleşimi	✓ Detay Düzenle ✗ Onayla

Şekil 61. Örnek olay 2 kapsamında girilmiş öğrenilen dersler

Öğrenilen ders bilgilerini örneklemek üzere aşağıdaki ders bilgisi daha detaylı olarak sunulmuştur (Şekil 62).

Öğrenilen Ders Bilgileri

Proje Adı: Hızlı tren projesi **Öğrenilen Ders Adı:** Çimento silosu yerleşimi **Dersi kaydeden kullanıcı:** Coppman Admin

En İyi Uygulama: **Eklenme Tarihi:** 09/09/2016 11:15:48

Olay Tanımı: Sahanın proje başlangıcında hazır olmaması sebebiyle, çimento silosu için temel tarafımıza danışılmadan hazırlandı. Ancak uzak mesafelerde basınç kaybı oluşmasından ötürü, silonun yeri proje boyunca 3 kere değiştirilmek durumunda kaldı. Silo yer değişimi sırasında iş yapılamadığı için sahadaki 3 makine de toplamda 6 gün bekleme durumunda kaldı.

Tavsiye: Çimento silosunun yerleşimi iş kalitesi ve hızı bakımından büyük önem taşımaktadır. Eğer sahanın her yerine yakın bir mesafede olmazsa basınç kaybindan ötürü jet kolonlarının oluşması zorlaşabilir. Ayrıca sürekli yer değişimi zaman kaybına sebebiyet vermektedir. Bu sebeple, silo yerleşimi proje başında dikkatlice çalışılması gereken bir konudur.

Eklene Aktörler:

Proje Süresine Etkisi: Yüksek **Etki Miktarı (biliniyorsa):** Onayla

Proje Maliyetine Etkisi: Yüksek **Etki Miktarı (biliniyorsa):**

Atanmış Etiketler

Process
Construction
Construction Works
Concrete Works
Grouting

Injection Grouting

Şekil 62. Öğrenilen ders detayına örnek

Kullanıcı araç içerisinde girilmiş proje sonrası değerlendirme bilgilerini hiçbir nitelik seçmeden bütün projeler için filtreleyerek aşağıdaki şekilde elde etmiştir (Şekil 63).

Tahminler				
Ortalama Kardaki Sapma	% -7.20	Kritik Aktörler (3) Alman Tedarikçi (2) Müşavir Firma (1) Alt Yüklenici 1	Kritik İş Paketleri (2) TBM çıkışı micropile imalatı (1) Predrilling (1) Köşe çelik borularının kurulması	Kritik Gecikme Nedenleri (2) Kalıcı ankraj başlıklarının satın alımındaki gecikme (1) Öngörülemeyen zemin suyu sızıntısı (1) Beklenmeyen makine arızaları
Ortalama Karlılık	% 33.58			
Ortalama Gecikme Süresi	% 5.80			
Ortalama Gecikme Maliyeti	% 0.71			
Ortalama Hak Talebi Başarısı (Süre)	-			
Ortalama Hak Talebi Başarısı (Bedel)	-			

Şekil 63. Nitelik seçmeksizin elde edilen tahminler

Devamında kullanıcı devam eden ve potansiyel projelerine benzer projeleri incelemiştir. Bu sürece örnek olarak Proje 7 için yapılmış olan benzerlik araması sonuçları aşağıdaki şekilde elde edilmiştir (Şekil 64).

No	Ad	Benzerlik Skoru	Ülke Benzerliği	Proje Tipi Benzerliği	İşveren Benzerliği	Teknoloji Benzerliği	Sözleşme Tipi Benzerliği	
2239	İzmir-İstanbul Otoyolu	43.1	21	22.1	0	0	0	Proje Detayı Proje Kartı
2238	Kültür Merkezi	21	21	0	0	0	0	Proje Detayı Proje Kartı
2240	Holdingle Merkez Binası	21	21	0	0	0	0	Proje Detayı Proje Kartı
2241	Konut Projesi	21	21	0	0	0	0	Proje Detayı Proje Kartı

Şekil 64. Proje 7 için elde edilen benzer projeler

Kullanıcı daha sonra devam eden ve potansiyel projeler için öğrenme potansiyellerini görüntülemiştir. Bu sürece örnek olarak Proje 8 için sunulan öğrenme potansiyeli aşağıdaki şekilde sunulmaktadır (Şekil 65).

Potansiyel Projeler		Öğrenme Potansiyeli: %47.52
Kısa Kod	Ad	Ülke Yüzdesi: %3.08
P8	Otel Projesi	Proje Tipi Yüzdesi: %3.14
P9	Kültür Merkezi 2	İşveren Yüzdesi: %13.3
P10	Anıtma Tesisi	Teknoloji Yüzdesi: %15
		Sözleşme Tipi Yüzdesi: %0
		Yapım Modeli Yüzdesi: %0
		Şirket Yüzdesi: %13
		İşlemler
		Tarih: 27/01/2017 Tarih: 01/10/2017
		Tarih: 21/11/2016 Tarih: 15/08/2017
		Tarih: 14/12/2016 Tarih: 14/12/2018
		Yardımcı Bilgiler
		Yardımcı Bilgiler
		Yardımcı Bilgiler

Şekil 65. Proje 8 için elde edilen öğrenme potansiyeli

Yapılan incelemeler ışığında kullanıcı devam eden ve potansiyel projeler için risk ve stratejik uygunluk değerlendirmelerini yapmıştır. Bu sürece örnek olarak Proje 6 için yapılmış olan değerlendirmeler aşağıdaki şekillerde sunulmaktadır (Şekil 66-67).

Değerlendirme Formu

Havalimanı - Risk Değerlendirmesi

Faktör Değerlendirme Geçmişi

Sıra	Faktör Adı	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	Economic risk (changes in exchange rates, cash flow risk, inflation, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Political risks (changes in government, changes in international relations, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Technical risks (delays due to technical problems, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Resource risk (risks due to quality/availability of material, manpower, machinery and equipment, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Design risk (deficiency/changes in design, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Contractual risk (ambiguity in conditions, insufficient definitions, strict requirements/constraints, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Owner initiated risks (insufficient experience, delays in payments, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Bureaucratic risks (delays in permissions, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Project management risks (poor planning, insufficient experience, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Risks due to weather conditions	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Risks due to ground conditions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Environmental risks (social and environmental factors)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kaydedilen Skor: 27.1400

Kaydet

Şekil 66. Proje 6 için yapılmış olan risk değerlendirme

Değerlendirme Formu

Havalimanı - Stratejik Uygunluk Değerlendirmesi

Faktör Değerlendirme Geçmişi

Sıra	Faktör Adı	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	Short Term Profitability	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Long Term Profitability	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Reputation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Learning	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Risk Minimization	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Market Entry	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kaydedilen Skor: 43.1800

Kaydet

Şekil 67. Proje 6 için yapılmış olan stratejik uygunluk değerlendirme

Kullanıcı girilen bilgiler ve yapılan değerlendirmeler sonucunda portföy analizi yapmıştır. Bu bölüme yönelik detaylar sonuçlar bölümünde sunulmaktadır.

7.2.3 Sonuçlar

İlk Aşama Portföy Analizi

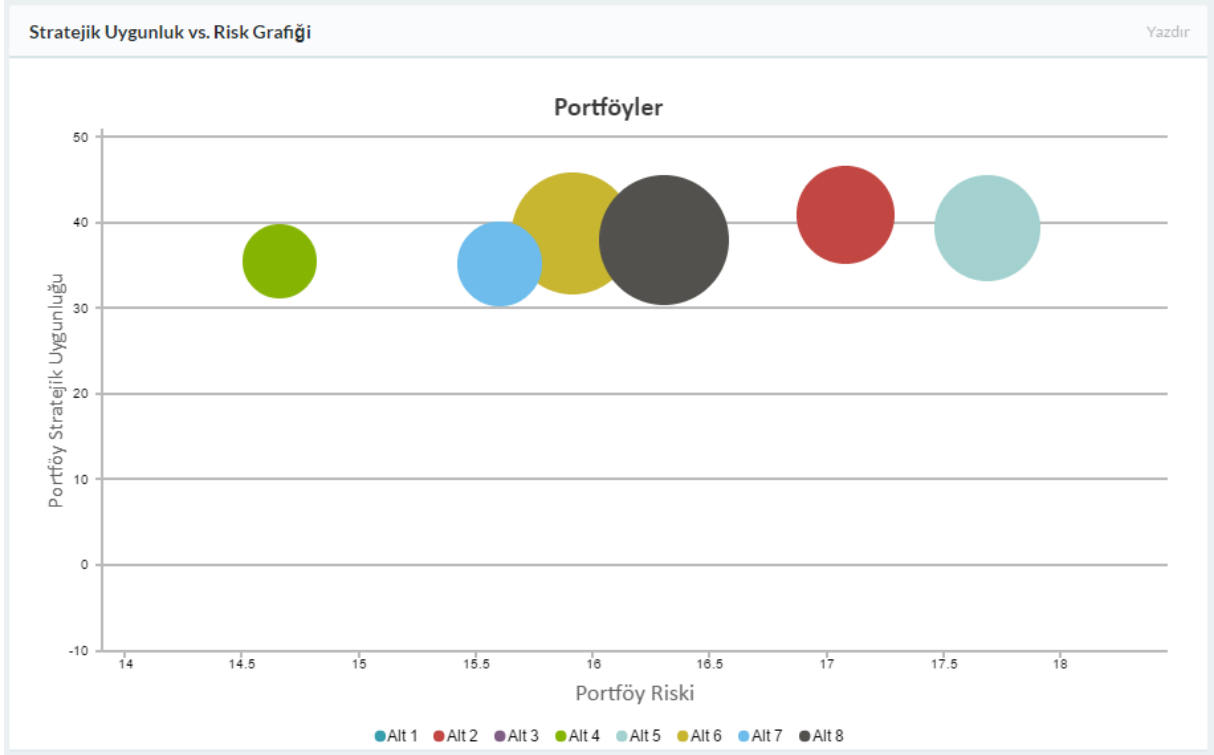
Kullanıcı portföy analizinin ilk aşamasında mevcut potansiyel projelerin hepsini analize katarak ilk analizi gerçekleştirmiş ve aşağıdaki sonuçları elde etmiştir (Şekil 68-72).

Portföyler										Tüm Portföy Alternatiflerini Sil
Portföy Adı	Alternatifteki Potansiyel Projeler	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı	İşlemler	
Alt 1		23.455	37.12	0.396	16.366	83.634	120.754	1.459,181.49 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle	
Alt 2	P8,	26.6933	41.0167	0.28	17.082	82.918	123.935	3,730,672.74 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle	
Alt 3	P9,	22.7833	36.2767	0.554	17.697	82.303	118.58	1,852,668.16 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle	
Alt 4	P10,	22.7	35.53	0.292	14.659	85.341	120.871	2,761,181.49 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle	
Alt 5	P8, P9,	25.38	39.41	0.394	17.685	82.315	121.725	4,124,159.41 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle	
Alt 6	P8, P10,	25.3175	38.85	0.257	15.909	84.091	122.941	5,032,672.74 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle	
Alt 7	P9, P10,	22.385	35.295	0.394	15.598	84.402	119.697	3,154,668.16 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle	
Alt 8	P8, P9, P10,	24.542	37.998	0.328	16.301	83.699	121.697	5,426,159.41 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle	

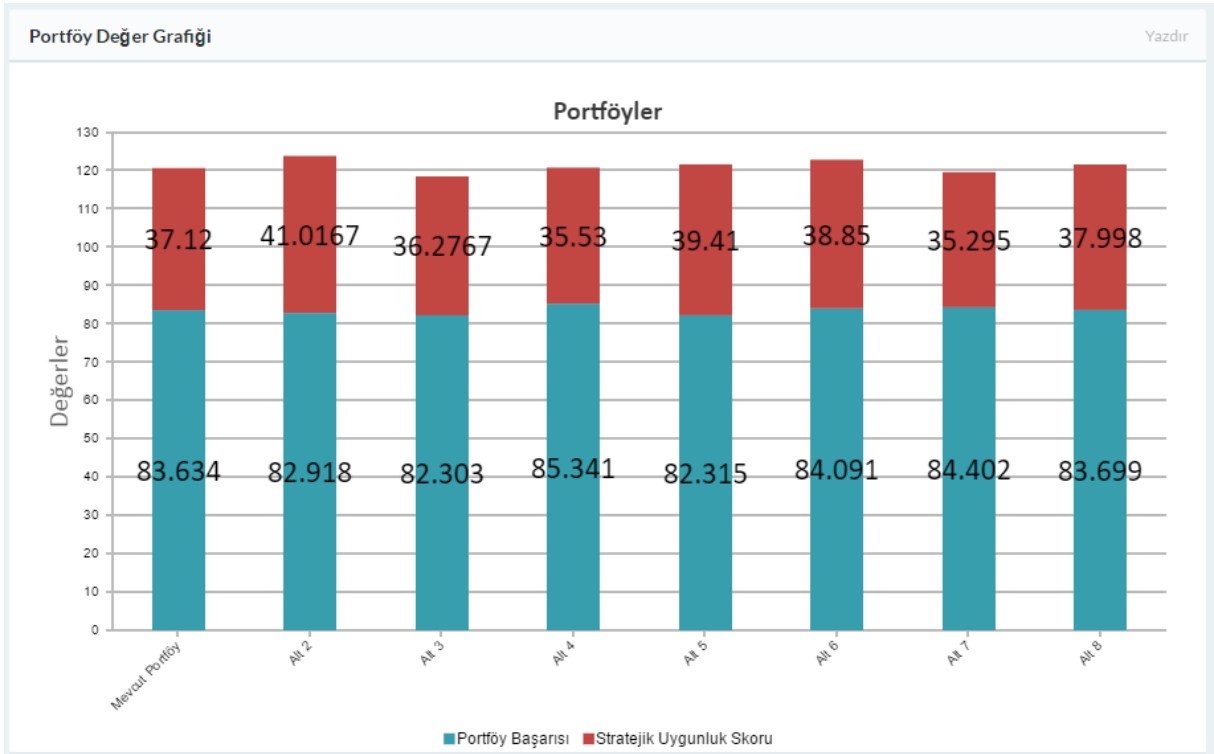
Toplam 8, Gösterilen 1-8 Arası

< 1 >

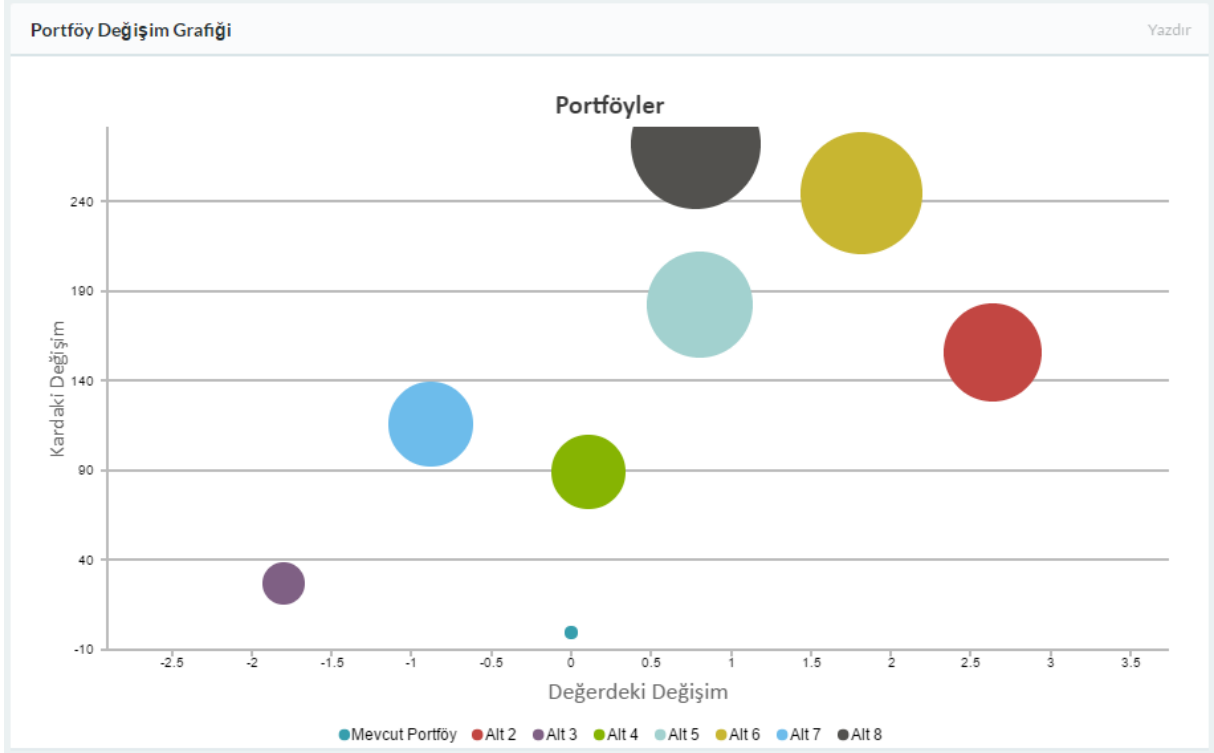
Şekil 68. İlk aşama portföy analizi özet tablosu



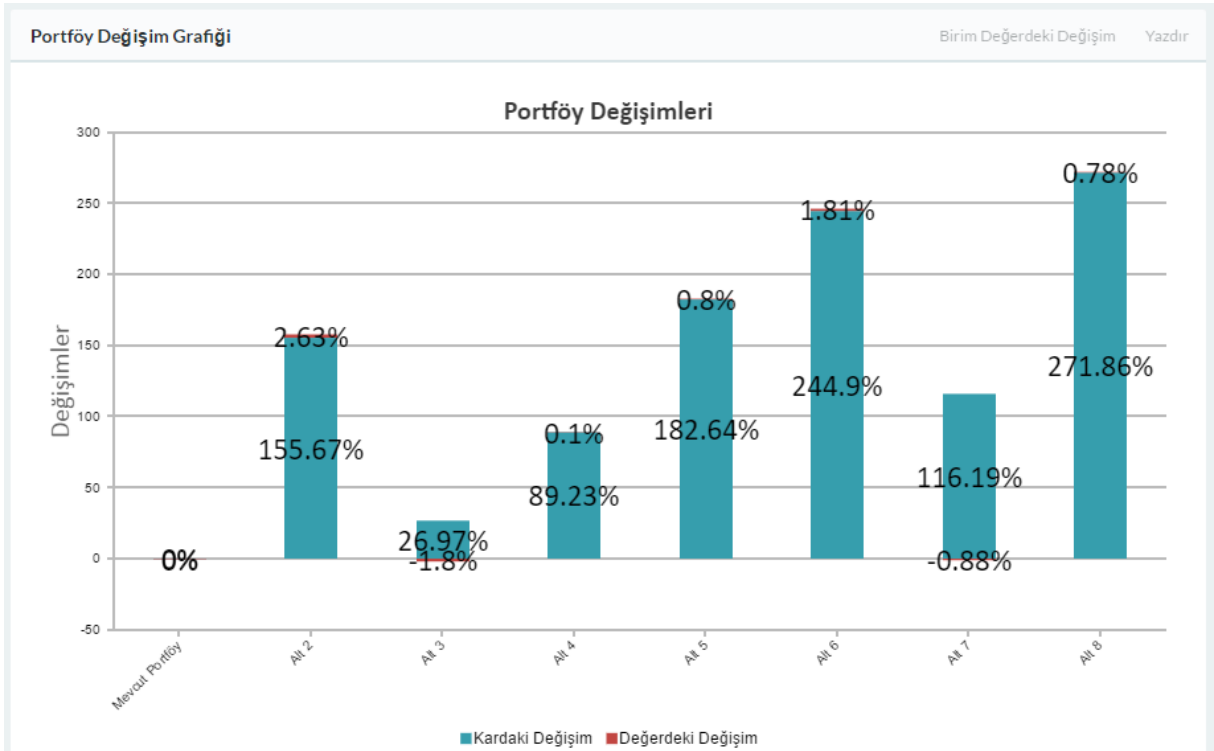
Şekil 69. İlk aşama portföy analizi portföy baloncuk skor grafiği



Şekil 70. İlk aşama portföy analizi portföy değeri çubuk grafiği



Şekil 71. İlk aşama portföy analizi portföy baloncuk değişim grafiği



Şekil 72. İlk aşama portföy analizi portföy çubuk değişim grafiği

Analizin Değerlendirilmesi: Kullanıcı sunulan sonuçları incelemiş ve aşağıdaki yorumları getirmiştir:

- Alternatifler incelendiğinde Proje 9'u içeren Alternatif 3'ün portföy değerini ve karını diğer projelere kıyasla olumsuz etkilemesi sebebiyle diğerlerinden sıyrıldığı görülmekte.

Kullanıcı ilk aşama analiz sonucunda Proje 9'un bulunduğu Alternatif 3'ü eleme kararı almıştır ve mevcut analizi silerek Proje 9'u analiz dışında tutarak yalnızca Proje 8 ve Proje 10'u ekleyerek ikinci bir analiz gerçekleştirilmesine karar vermiştir.

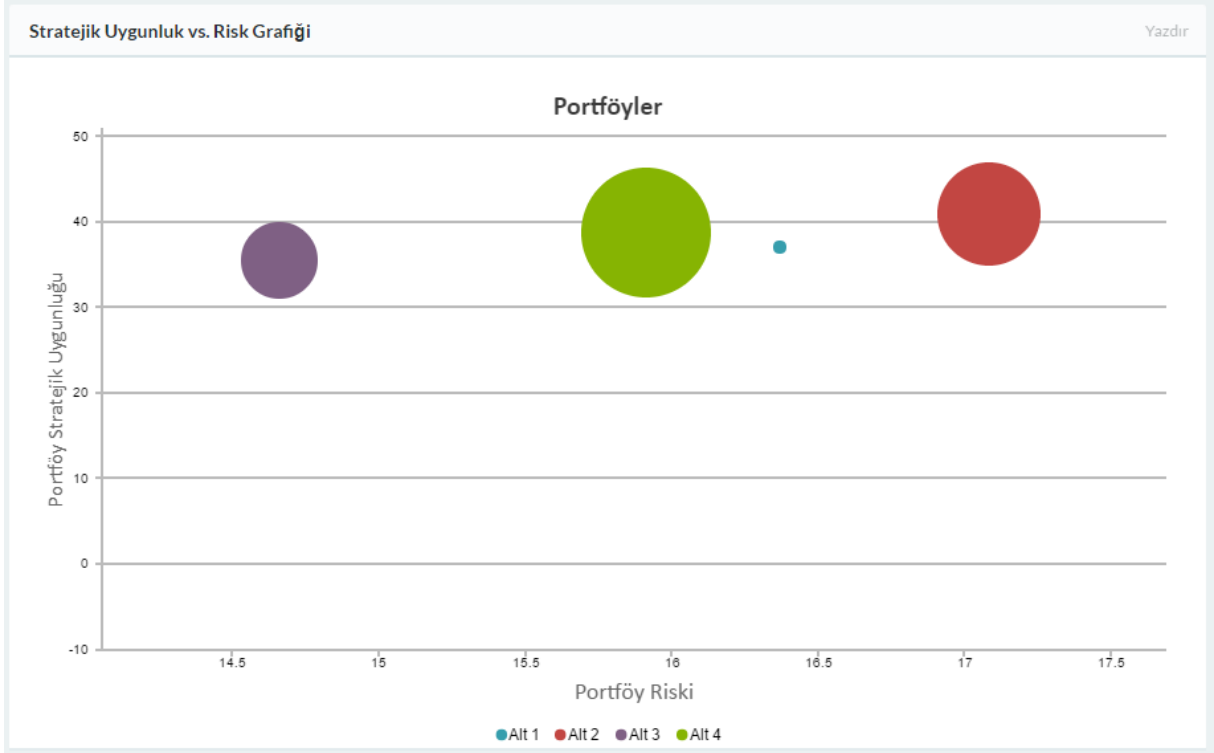
İkinci Aşama Portföy Analizi

Yapılan ikinci analiz sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 73-77).

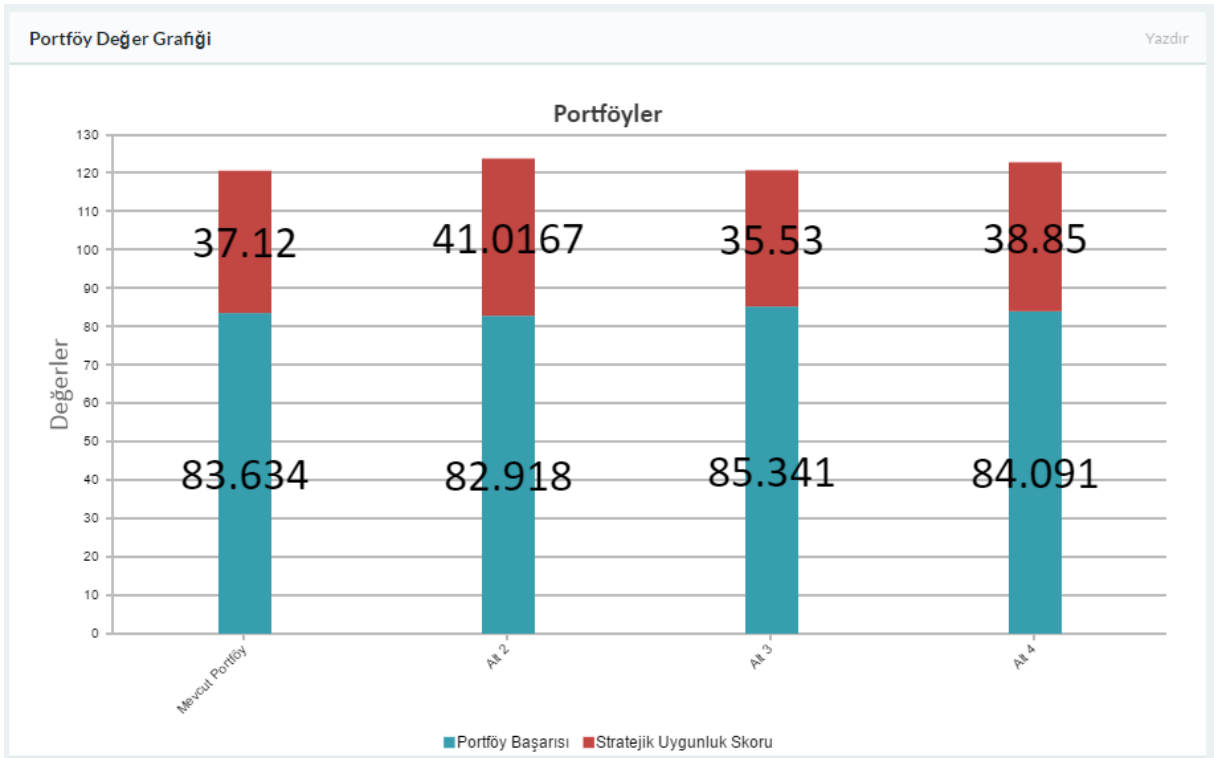
Portföy Adı	Alternatifteki Potansiyel Projeler	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı	İşlemler
Alt 1		23.455	37.12	0.396	16.366	83.634	120.754	1,459,181.49 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 2	P8,	26.6933	41.0167	0.28	17.082	82.918	123.935	3,730,672.74 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 3	P10,	22.7	35.53	0.292	14.659	85.341	120.871	2,761,181.49 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle
Alt 4	P8, P10,	25.3175	38.85	0.257	15.909	84.091	122.941	5,032,672.74 ₺	İşlemler Portföyü Görüntüle

Toplam 4. Gösterilen 1-4 Arası

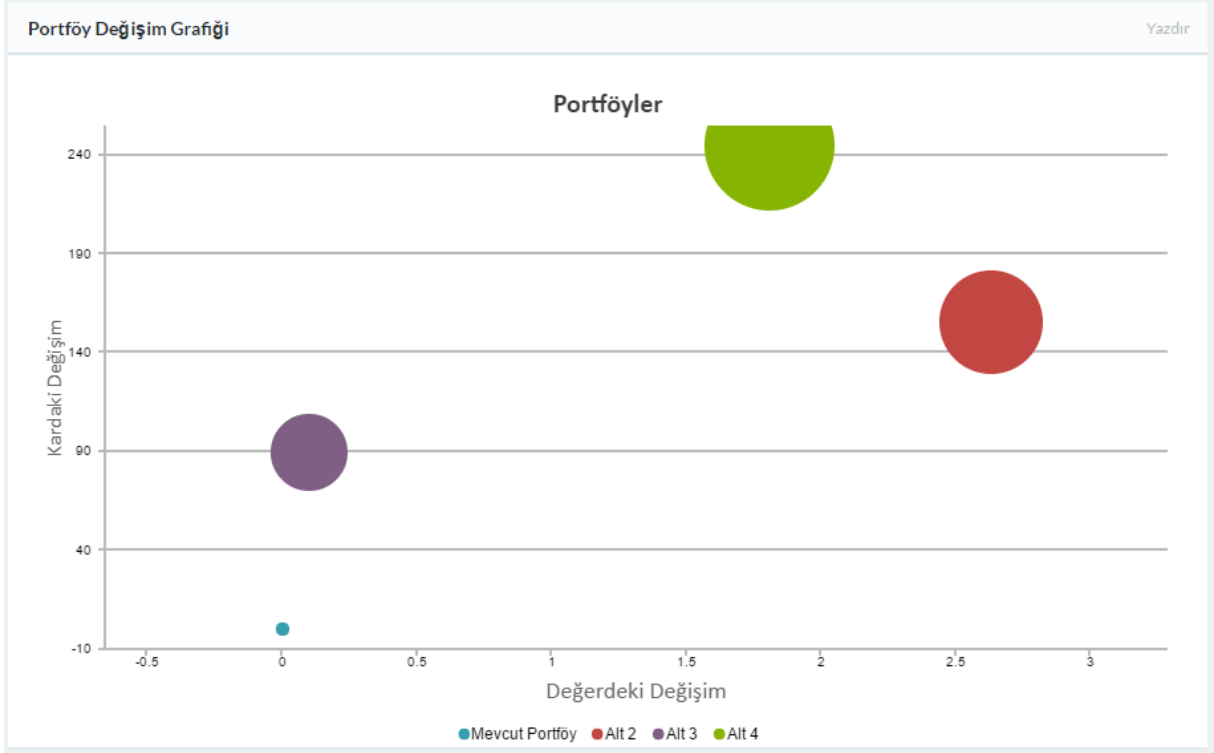
Şekil 73. İkinci aşama portföy analizi özet tablosu



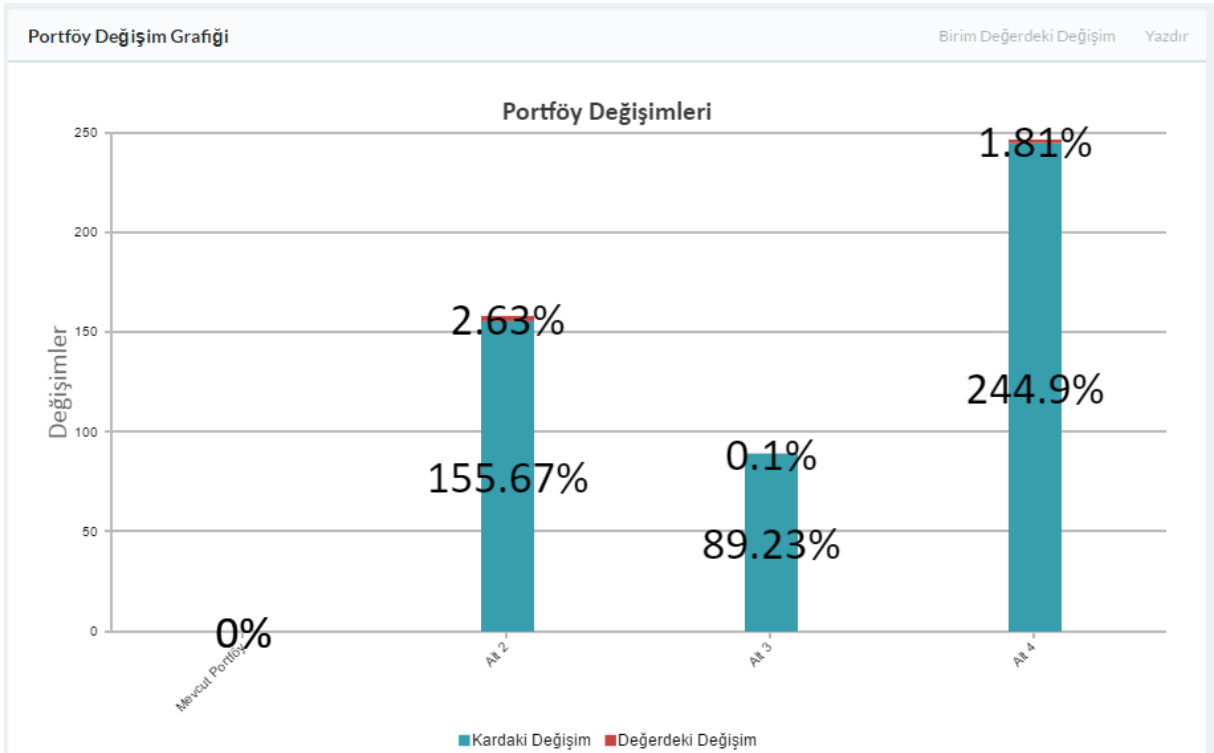
Şekil 74. İkinci aşama portföy analizi portföy baloncuk skor grafiği



Şekil 75. İkinci aşama portföy analizi portföy değeri çubuk grafiği



Şekil 76. İkinci aşama portföy analizi portföy baloncuk değişim grafiği



Şekil 77. İkinci aşama portföy analizi portföy çubuk değişim grafiği

Analizin Değerlendirilmesi: Kullanıcı sunulan sonuçları incelemiş ve aşağıdaki yorumları getirmiştir:

- Alternatifler incelendiğinde Proje 8 (Alt 2) ve 10'un (Alt 3) alınabilir olduğu görülmektedir.
- Bu projelerin ayrı ayrı alınması düşünüldüğünde karı ve değeri daha çok artırması sebebiyle Proje 8 bir adım öne çıkmakta, ancak yeterli finansman olması durumunda projelerin bir arada olduğu alternatifin (Alt 4) kar oranı sebebiyle daha faydalı olacağı görülmektedir.

Ayrıca aracın portföy seçimi bölümünde de yapılan analiz sonucunda karlılık bazlı bir seçim düşünüldüğünde de Alternatif 4'ün seçilebilir portföy olduğu görülmüştür (Şekil 78).

Kriter Bazlı Sıralama

Sıralama Şekli: Azalan Sıralama

Ad	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı	İşlemler
Alt 4	25.3175	38.85	0.257	15.909	84.091	122.941	5,032,672.74 ₺	<input type="button" value="İşlemler"/>
Alt 2	26.6933	41.0167	0.28	17.082	82.918	123.935	3,730,672.74 ₺	<input type="button" value="İşlemler"/>
Alt 3	22.7	35.53	0.292	14.659	85.341	120.871	2,761,181.49 ₺	<input type="button" value="İşlemler"/>
Alt 1	23.455	37.12	0.396	16.366	83.634	120.754	1,459,181.49 ₺	<input type="button" value="İşlemler"/>

Şekil 78. Karlılık bazlı seçim

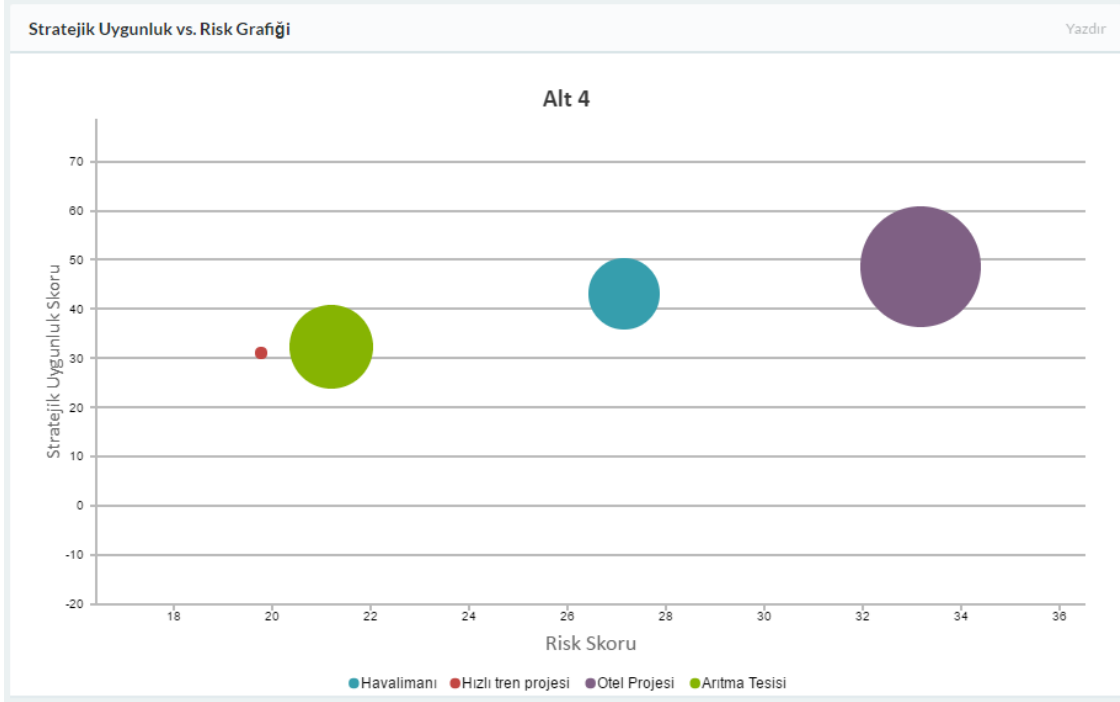
Portföy Seçimi: Sonuç olarak Proje 8 ve 10'un bir arada olduğu Alternatif 4'ün seçilmesine karar verilmiştir. Bu portföy daha detaylı incelendiğinde ise aşağıdaki bilgiler elde edilmektedir (Şekil 79-82).

Portföy Alternatifi Projeleri

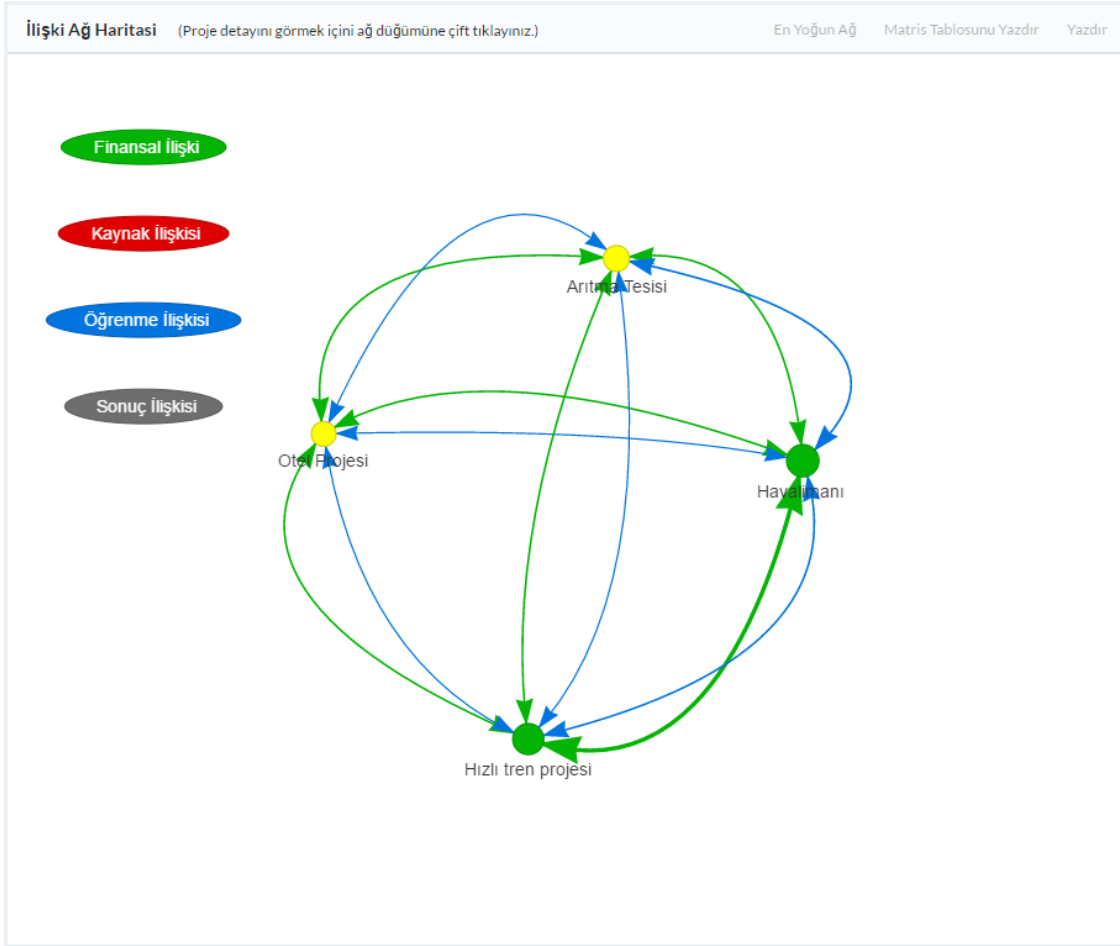
Alt 4 Projeler							
Ad	Ortalama Risk Skoru (%)	Ortalama Stratejik Uygunluk Skoru (%)	Ağ Yoğunluğu	Portföy Riski	Portföy Başarısı (%)	Portföy Değeri	Portföy Karı
Alt 4	25.3175	38.85	0.257	15.909	84.091	122.941	5.032.672.74 ₺

No	Proje	Tarih	Proje Durumu	Skorlar	İşlemler
2242	Havalimanı	Başlama Tarihi: 15/05/2016 Bitiş Tarihi: 01/04/2017	Devam Eden	Risk Skoru: 27.14 Stratejik Uygunluk Skoru: 43.18 Merkeziyet Değeri: 0.568	Detay
2243	Hızlı tren projesi	Başlama Tarihi: 11/08/2016 Bitiş Tarihi: 22/06/2017	Devam Eden	Risk Skoru: 19.77 Stratejik Uygunluk Skoru: 31.06 Merkeziyet Değeri: 0.545	Detay
2244	Otel Projesi	Başlama Tarihi: 27/01/2017 Bitiş Tarihi: 01/10/2017	Potansiyel	Risk Skoru: 33.17 Stratejik Uygunluk Skoru: 48.81 Merkeziyet Değeri: 0.432	Detay
2246	Aritma Tesisi	Başlama Tarihi: 14/12/2016 Bitiş Tarihi: 14/12/2018	Potansiyel	Risk Skoru: 21.19 Stratejik Uygunluk Skoru: 32.35 Merkeziyet Değeri: 0.455	Detay

Şekil 79. Portföy projeleri özet tablosu



Şekil 80. Portföy projeleri baloncuk skor grafiği



Şekil 81. Portföy projeleri ağ haritası

Uyarılar	
⊖	Portföyü oluşturan projelerin ilişki ağı yoğunluk bakımından kritik düzeydedir, bu sebeple projeler arası ilişkilerin incelenmesi ve projelerin yönetiminde bu ilişkilere dikkat edilmesi önerilmektedir.
⊖	Portföyde bulunan Havalimanı , Hızlı tren projesi merkezi olmaları sebebiyle projelerin durumu genel portföy durumunu etkileyecek düzeydedir.
⊖	Portföy karı % 100.00 oranında ₺ (Türk Lirası)'a bağlı bulunmaktadır. Bu para birimindeki dalgalanmalar portföy karı üzerinde yüksek bir etkiye sahip olacaktır. Bu durumun göz önüne alınması ve giderleri olabildiğince aynı para biriminde yapılması finansal riski azaltacağından önerilmektedir.
⊖	Portföy karı % 45.13 oranında İşveren: İşveren 3 tarafından finanse edilmektedir. Portföy karının yüksek oranda bu işverene bağlı olması finansal risk oluşturmaktadır.
⊖	Portföyde bulunan Havalimanı , Hızlı tren projesi arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir. Portföyde bulunan Havalimanı , Otel Projesi arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir. Portföyde bulunan Havalimanı , Arıtma Tesisi arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir. Portföyde bulunan Hızlı tren projesi, Otel Projesi arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir. Portföyde bulunan Hızlı tren projesi, Arıtma Tesisi arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir. Portföyde bulunan Otel Projesi, Arıtma Tesisi arasında yüksek düzeyde öğrenme ilişkisi bulunmaktadır, bu projeler arasında bilgi paylaşımının sağlanması önerilmektedir.

Şekil 82. Portföye yönelik uyarılar

Portföye Yönelik Değerlendirme: Portföy projelerinin ilişkileri sebebiyle aynı oranda kritik olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu portföyün yönetiminde projeler arası ilişkilerin takibi önemli olacaktır. Bunun yanı sıra projelerin birbirleri arasında öğrenme ilişkisinin olması bu projeleri paralel yürütme ve bilgi paylaşımın sağlanmasını önemli kılmaktadır. Havalimanı ve hızlı tren projelerinin aralarındaki finansal ilişkinin büyüklüğü sebebiyle daha kritik oldukları gözlemlenmekte ve uyarılarda sunulmaktadır. Ayrıca portföyün Türk Lirası'na tamamiyle bağlı olması ithal edilecek malzeme veya ürünlerin finansal açıdan bir risk oluşturmasına neden olmaktadır. Mevcut durumda devam eden projeler aynı işveren için yürütülmektedir. Bu noktada bu iki projenin (P8, P10) birlikte alınması işveren çeşitliliği sağlayacak olmasıyla finansal riski bir ölçüde düşürecektir.

7.2.4 Değerlendirme

Aracın ilgili şirketin yapısı ve orta ölçekli olması gereği proje seçim stratejisine uymaması sebebiyle portföy seçim kısmının şirket tarafından şu aşamada kullanımının kısıtlı kalabileceği belirtilmiştir. Ancak mevcut portföyün yönetilmesi ve alınan projelerin de bu portföye dahil edilerek projeler arası ilişkiler dahilinde mevcut projelerin portföy bakış açısıyla yönetilmesine

yardımcı olacağı belirtilmiştir. Aracın portföy yönetimi haricinde bir veri tabanı olarak kullanılması ve öğrenilen dersler ve tahminlerin yönetimine olanak sağlaması aracı bu bölümleri kapsamıyla dahi kullanılabilir kıldığı ifade edilmiştir. Özellikle öğrenilen ders yönetim bölümünde sunulan etiket sistemi ve etiket ağacının düzenlenebilir olması oldukça faydalı ve kullanışlı bulunmuştur. Kullanıcı etiket ağacını örneğin kullanılan makine ve ekipmanların marka model bilgileriyle geliştirerek şirket yapısına daha uygun bir öğrenilen ders yönetim sistemi kurabileceğini paylaşmıştır. Ayrıca risk ve stratejik değerlendirme alanlarının da değiştirilebilir olması ve kolay kullanılabilir olmasıyla oldukça faydalı görülmüştür. Kullanıcının anketi 7 dereceli Likert ölçeği (1: Kesinlikle Katılmıyorum – 7: Kesinlikle Katılıyorum) üzerinden değerlendirmesi sonucunda elde edilen skorlar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır (Tablo 42).

Tablo 42. Örnek olay 2 sonucunda gerçekleştirilen anketin 7 üzerinden skorları

	Tamamlık / Kapsam	Uygunluk / Doğruluk	Yararlılık	Kullanılabilirlik	Benimsenebilirlik	Genel
Skorlar	6.21	6	6.2	5.93	6.20	6.00
Ortalama	6.090 / 7					

8. BULGULAR ve SONUÇ

Bu projede; proje portföy yönetimine yardımcı olacak, projeler arasındaki ilişkilerin hesaplanması amacıyla bir yöntem ve bu yöntemi kullanan, görselleştirme yeteneğine sahip, akıllı ve dinamik bir karar destek aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Özellikle portföy yönetimi ile ilgili olarak projeler arasındaki ilişkilerin hesaplanmasına yönelik literatürde önemli bir eksiklik bulunması, bu çalışmanın özgün değerini oluşturmaktadır. Literatürde proje seçimi ile ilgili araştırmalar bulunmakla birlikte, proje seçimi aşamasında projeler arası ilişkileri ve önceliği birlikte değerlendiren çalışmalar bulunmamaktadır. Ayrıca, ilişkilerin portföy yönetiminin bir parçası olarak tanımlandığı çalışmalarda; ilişkiler genellikle sübjektif olarak tanımlanmakta, ilişkilerin büyüklüğünü hesaplamaya yönelik matematiksel modelleri kapsamamaktadır. Çalışmada geliştirilen aracın değişen koşullara uyumlu olması ve analizlerin dinamik olarak gerçekleştirilmesi, aracı literatürdeki benzerlerinden ayıran üstün bir özellik olarak belirginleşmektedir. Portföy yönetimi, proje yönetimi literatüründe sıklıkla yer alsa da, mevcut çalışmalar daha çok telekomünikasyon ve savunma sektörüne yöneliktir. Bu kapsamda geliştirilen aracın, özellikle inşaat sektöründeki bu alandaki önemli bir eksikliğı gidereceğı düşünölmektedir. Çalışma kapsamında öncelikle inşaat projeleri arasındaki ilişkiler tanımlanmaya çalışılmış ve aracın kavramsal bir modeli oluşturulmuştur. Bu aşamada proje öncelikleri ve şirketin stratejik yönelimi de modele dahil edilerek, projeler önem/öncelik ve aralarındaki ilişkilerin kuvveti ile birlikte değerlendirilecektir. Çalışmanın bir diğere özgün değeri ise, akıllı bir karar destek sisteminin geliştirilmiş olmasıdır. Araç, ilişkileri hesapladıktan sonra, portföy seçimi ve yönetimi üzerine kullanıcıya önerilerde bulunacak yeteneğere sahiptir.

Özetle araç ilişkileri girilen proje bilgisiyle otomatik olarak hesaplayabilmekte ve ilişki ağ haritasıyla görselleştirebilmektedir. Portföy analizinde ilişkiler, şirketin stratejik hedefleri, proje riskleri, projelerin karlılıkları ve geçmiş projelerden elde edilen risk ve karlılık tahminleri ile öğrenilmiş dersler hesaba katılabilmektedir. Projeler ve portföyler proje figürü, özet tablo bilgileri, baloncuk diyagramı ve çubuk diyagramlar aracılığıyla görselleştirilmektedir. Analiz sonucunda araç ilişkiler, proje bilgileri ve portföy özellikleri üzerinden portföy seçimi ve yönetimi üzerine otomatik uyarılar/öneriler sunmaktadır. Araç benzerlik, filtreleme ve etiket bazında arama özellikleriyle istenilen bilgiye efektif olarak ulaşılmasını sağlamaktadır. Araç sağladığı veritabanı ve yalnızca öğrenilen ders yönetimi ve tahminler modülleri ile portföy analizi yapılmadığı durumlarda da kullanım potansiyeline sahiptir. Aracın dinamik olmasını sağlamak amacıyla bütün veri girişleri güncellenebilir ya da yeniden tanımlanabilir formatta sunulmuştur. Şirket kendi yapısına ya da değışikliklere göre kendi risk ve stratejik uygunluk

değerlendirme ölçütlerini belirleyebilir, araç içerisinde kullanılan bütün ağırlık ve limit değerlerini değiştirebilir, öğrenilen ders veritabanını geçersiz bilgilerden arındırarak güncel tutabilir. Araç bu dinamik yapının haricinde ayrıca süresi geçmiş risk değerlendirmeleri için kullanıcıya 3 aylık periyotlarla değerlendirmesini yenilemesi için uyarı sunmaktadır. Araç senaryo analizi ile her yeni proje ya da projelerin portföy içindeki yeri, stratejik hedeflere katkısı, riski, karlılığı, ve portföye etkisini değerlendirerek kullanıcıya sunmaktadır. Ayrıca araç kullanıcıya, kullanıcının eylemlerine yönelik geri bildirim sunmakta yanlış ve sıradaki işlemler için kullanıcıyı uyarmaktadır. Bu özellikleriyle araç amaçlandığı ölçüde görsel, akıllı ve dinamik olarak geliştirilmiş bir araçtır.

Proje kapsamında öncelikle ihtiyaç analizi gerçekleştirilmiş ve literatür taraması sonucunda proje portföy yönetim anlayışının uygulanmasını sağlayacak aracın temel özelliklerine karar verilmiştir. Çalışma yönteminin detaylarının belirlenmesiyle proje önerisinde sunulan anket, veri toplama ve doğrulama çalışmalarında değişikliğe gidilmiş ve yöntemin güncel şekline uygun çalışmalar seçilmiş ve uygulanmıştır. Proje öneri formunda ilişkilerin hesaplanması için şirketlerle yapılacak görüşmelerle ön-veri toplanacağı (İP2), veriler ışığında anket tasarlanacağı (İP3) ve anket sonucunda ilişki ölçüm yönteminin geliştirileceği (İP4) belirtilmiştir. Ancak bu yöntemden farklı olarak literatür taramasını takiben ilişkilerin ölçülmesi için bir yöntem belirlenmiş olup, bu yöntemde kullanılacak veriler anket aracılığıyla toplanmış ve araç mimarisinin oluşturulması sağlanmıştır. Bu sürecin devamında model işleyişinin doğrulanması için bir sayısal örnek yapılmış ve modelin doğruluğu ve geçerliliği sınanmıştır. Sonrasında araç tasarımı boyunca iteratif bir süreç benimsemiş ve aracın nihai özelliklerine aşamalı olarak karar verilmiştir. Proje önerisinde oluşturulan modelin en az üç inşaat şirketi ile görüşülerek aracın kavramsal modelinin doğrulatılacağı planlanmıştır (İP5). Ancak öneriden farklı olarak aracın kavramsal modelinin değerlendirilmesinin hipotetik bir olay incelemesi ile yapılması düşünülmüş ve sayısal örnek güncellenerek referans olarak kullanılmıştır. İnşaat şirketi profesyonelleri ile yapılacak çalışmanın aracın performansını test etmeye yönelik yapılacak pilot çalışmalar (İP7) için daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu çalışmada inşaat şirketi profesyonelleriyle sınırlı kalınmaması, ayrıca yazılım sektöründen ve akademik profesyonellerden oluşturulacak bir ekip çalışmasıyla yapılması kararlaştırılmıştır. Böylelikle aracın çalışan ilk sürümü üzerinden model, içerik ve performans açısından değerlendirilmesi ve alınan yorumlar üzerine güncellenmesi sağlanmıştır. Aracın öğrenilen ders yönetimi (ve veri tabanı taksonomisi) doğrulanması (PGR2), kullanılabilirlik analizi (İP8) ve gerçek verilerle yapılacak bir şirket uygulaması (İP9) ile test edilmesi amacıyla şirket profesyonelleri tarafından gerçek verilerle bizzat kullanılacağı çalışmaların proje için daha yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu amaçla araç büyük ölçekli ve orta ölçekli iki inşaat firma profesyonelinin aracı gerçek proje



ve şirket bilgileri ile kullanmaları sağlanmıştır. Çalışma sonunda şirket profesyonellerinden aracı içerik ve kullanılabilirlik yönünden değerlendirmeleri istenmiş ve sonuçlar uygun bulunmuştur.

Çalışma sonucunda inşaat şirketlerinin proje portföy yönetimini benimsemelerine ve kullanmalarına yardımcı olacak bir karar destek aracı geliştirilmiş ve geçerliliği test edilmiştir. Proje portföy yönetiminin inşaat projelerine uyarlanması amacı ile geliştirilen araç, ayrıca proje portföy yönetim uygulamalarındaki mevcut eksiliklere çözüm getiren özellikler de içermektedir. Araç proje portföy yönetimi uygulamalarının birçoğunun aksine, projeler arası ilişkileri hesaplayarak portföy analizine dahil etmekte ve geçmiş proje bilgisinin gelecek projeler için kullanımına olanak sağlamaktadır. Bu doğrultuda araç projelerin bir bütün olarak değerlendirilmesine olanak sağlamasının yanı sıra proje detaylarının tutulduğu kapsamlı bir veri tabanı yapısı sunmaktadır. Bu açıdan bakıldığında aracın orta ve büyük ölçekli inşaat firmalarının veri tabanı oluşturmalarına, şirket tercihlerine göre özelleştirilmiş bilgi yönetim sistemi kurmalarına ve portföy yönetimi esasları çerçevesinde projeleri değerlendirerek mevcut kaynaklarını bu doğrultuda paylaşmalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Böylelikle bu şirketlerin kendi bilgi birikimlerini kullanarak stratejileri doğrultusunda bir yönetim anlayışı sergilemeleri ve dolaylı olarak yapım ve kaynak yönetimi süreçlerini de daha verimli geçirmeleri beklenmektedir. Geliştirilen aracın özellikle uluslararası pazarlarda faaliyet gösteren ve geniş portföyler yönetmek zorunda olan orta-büyük ölçekli Türk inşaat şirketleri için inovatif bir uygulama olacağı ve mevcut durumda daha çok proje yönetimine odaklanmış olan şirketlerin portföy yönetimi bakış açısına sahip olmalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bu şekilde şirketlerin rekabetin giderek arttığı inşaat sektöründe üstünlük avantajı kazanabilmesi mümkün olabilecektir.

Proje süresince bir uluslararası ve üç ulusal olmak üzere toplam dört bildiri yayımlanmıştır. Proje portföy yönetim aracı Gözde Bilgin'in doktora tezi, Öğrenilmiş Ders Yönetim modülü (ayrıca aracı) Görkem Eken'in yüksek lisans tezi, araç içerisindeki benzerlik analizinin alternatif yöntemle doğrulamasında kullanılan kümeleme analizi ve devamında gelişen ülkelerin inşaat projeleri penceresinden gruplanması çalışması ise Beste Özyurt'un yüksek lisans tezi kapsamında yürütülmüştür. TÜBİTAK destekli proje hem inşaat sektöründe kullanılacak bir aracın üretilmesine, hem akademik yayınlara, hem de 3 bursiyerin yetiştirilmesine katkı sağlamıştır.



Proje sonuçlarının duyurulması ve tanıtılması için çeşitli stratejiler kullanılacaktır. Akademik yayınlara ek olarak, portföy yönetim aracı (COPPMAN) ve öğrenilmiş ders yönetim aracının (LinCTool) ulaşılabilirliğini artırmak amacıyla iki ayrı web adresi alınmıştır. Ayrıca yapılan tanıtım toplantıları ile COPPMAN aracı araştırmacı, akademisyen ve şirket profesyonellerinin tanıtımına sunulmaktadır.



9. ÖNERİLER

Mevcut araçtaki “proje seçimi” fonksiyonunun çok kriterli karar analizi ya da optimizasyon yöntemleri aracılığıyla geliştirilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca kaynak yönetimi fonksiyonunun entegrasyonu ile aracın karar verme aşamasındaki faydasının artırılması sağlanabilir. Aracın inşaat sektörü dışında diğer proje-tabanlı sektörlerde kullanılması, yapılacak ufak değişiklikler ile ilgili sektörlerle uyarlanması da mümkün olabilir.



AKADEMİK ÇIKTILAR VE YAYINLAR

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiri

Eken, G., Bilgin, G., Dikmen, I., Birgonul, M. T. 2015. "A Lessons Learned Database Structure For Construction Companies", Proceedings of Creative Construction Conference, Krakow, Poland, 184-192 (ÇIKTI2). (ayrıca: Procedia Engineering 123, 135-144)

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

Bilgin, G., Yıldız A. E., Erol, H., Dikmen, İ., Birgönül, M. T., Özorhon, B. 2014. "İnşaat Projeleri İçin Bir Portföy Yönetim Aracının Geliştirilmesi", 3. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 363-375 (ÇIKTI1).

Bilgin, G., Eken, G., Özyurt, B., Dikmen, İ., Birgönül, M. T., Özorhon, B. 2016. "İnşaat Şirketleri İçin Bir Proje Portföy Yönetim Aracı: COPPMAN", 4. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 233-245 (ÇIKTI3).

Özyurt, B., Bilgin, G., Eken, G., Dikmen, İ., Birgönül, M. T. 2016. "İnşaat Projelerinde Öğrenme: Benzerlik Değerlendirmesi için Kümeleme Analizi", 4. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 246-257 (ÇIKTI4).

Yazılım

Proje kapsamında yapılan COPMANN portföy yönetim aracı ve kaynak kodları, kurulum yönergeleri, sistem şeması.

Proje kapsamında yapılan LinCTool öğrenilen ders yönetim aracı ve kaynak kodları, kurulum yönergeleri, sistem şeması.

Web Sitesi

Proje kapsamında yapılan COPMANN portföy yönetim aracının araştırmacıların erişimine sunulduğu <http://www.coppman.com> adresli web sitesi.

Proje kapsamında yapılan LinCTool öğrenilen ders yönetim aracının araştırmacıların erişimine sunulduğu <http://www.linctool.com> adresli web sitesi.



Tanıtım Toplantısı

Proje kapsamında yapılan COPMANN portföy yönetim aracının araştırmacılara, akademisyenlere ve şirket profesyonellerine tanıtılması amaçlı 1 Eylül 2016 tarihinde toplantı düzenlenmiştir.

Henüz Tamamlanmamış/Planlanan Akademik Çıktılar ve Yayınlar

COPPMAN aracının tanıtılması ile ilgili SCI-Expanded kapsamında taranan bir dergiye sunulacak "A Project Portfolio Management Tool for Construction Companies: COPPMAN" başlıklı makale.

LinCTool aracının tanıtılması ile ilgili SCI-Expanded kapsamında taranan bir dergiye sunulacak "A Tool for Learning in Construction Projects: LinCTool" başlıklı makale.

Görkem Eken'in yüksek lisans tezi (Beklenen tamamlanma tarihi: Ocak 2017).

Tez Başlığı: "Development of a Tool for Learning from Construction Projects"

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. M. Talat Birgönül

Ortak Tez Yöneticisi: Prof. Dr. İrem Dikmen Toker

Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, Ankara

Beste Özyurt'un yüksek lisans tezi (Beklenen tamamlanma tarihi: Ocak 2017).

Tez Başlığı: "Cluster Analysis as a Method for Grouping Countries for Learning from Construction Projects"

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. M. Talat Birgönül

Ortak Tez Yöneticisi: Prof. Dr. İrem Dikmen Toker

Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, Ankara

Gözde Bilgin'in doktora tezi (Beklenen tamamlanma tarihi: Haziran 2017).

Tez Başlığı: "Development of a Project Portfolio Management Tool for Construction Companies"

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. İrem Dikmen Toker

Ortak Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Beliz Özorhon Orakçal

Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, Ankara

KAYNAKLAR

Abbasianjahromi, H., Rajaie, H. 2012. "Developing a Project Portfolio Selection Model for Contractor Firms Considering the Risk Factor", *Journal of Civil Engineering and Management*, 18, 879-889.

Abbassia, M., Ashrafib, M., Tashnizic, E. S. 2014. "Selecting Balanced Portfolios of R&D Projects with Interdependencies: A Cross-Entropy Based Methodology", *Technovation*, 34(1), 54-63.

American Project Management Institute. 2012. *Construction Project Management Body of Knowledge*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Arditi, D., Polat, G., Akin, S. 2010. "Lessons Learned System in Construction Management", *International Journal of Project Organisation and Management*, 2(1), 61-83.

Aritua, B., Smith, N. J., Bower, D. 2009. "Construction Client Multi-Projects – A Complex Adaptive Systems Perspective", *International Journal of Project Management*, 27, 72-79.

Bavota, G., Canfora, G., Di Penta, M., Oliveto, R., Panichella, S. 2013. "The Evolution of Project Inter-dependencies in a Software Ecosystem: The Case of Apache", *Proceedings of the 29th IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM 2013)*, 22-28 September, Eindhoven, Netherlands.

Bilgin, G., Yıldız, A. E., Erol, H., Dikmen, İ., Birgönül, M. T., Özorhon, B. 2014. "İnşaat Projeleri İçin Bir Portföy Yönetim Aracının Geliştirilmesi", 3. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, 363-375.

Blismas, N., Sher, W., Thorpe, A., Baldwin, A. 2004. "A Typology for Client's Multi-project Environments", *Construction Management and Economics*, 22, 357-371.

Bresciani, S., Eppler, M. J. 2010. "Choosing Knowledge Visualizations to Augment Cognition: The Manager's View", *Proceedings of 14th International Conference on Information Visualisation*, London, 355-360.



Campbell, J. M., Bratvold, R. B., Begg, S. H. 2003. "Portfolio Optimization: Living up to Expectations?", Proceedings of SPE Hydrocarbon Economics and Evaluation Symposium, Dallas.

Chudley, R., Greeno, R. 2010. Building Construction Handbook: Incorporating Current Building & Construction Regulations (8th Edition). Abingdon, Oxon: Routledge.

Construction Industry Institute. 2015. Managing a Portfolio of Projects – A Playbook for Success, IR303-2, The University of Texas at Austin, Austin, TX.

Cooper, R. G., Edgett, S. J. 2001. Portfolio Management for New Products: Picking the Winners. Ancaster, Ontario, Canada: Product Development Institute.

Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J. 1999. "New Product Portfolio Management: Practices and Performance", Journal of Product Innovation Management, 16, 333-351.

Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J. 2001. Portfolio Management for New Products (2nd Edition). Cambridge, MA: Perseus Pub.

Dansereau, D. F., Simpson, D. D. 2009. "A Picture is Worth a Thousand Words: The Case for Graphic Representations", Professional Psychology: Research and Practice, 40(1), 104-110.

Desikan, S., Ramesh, G. 2007. Software Testing: Principles and Practices. India: Dorling Kindersley (India) Pvt. Ltd.

Dickinson, M. W., Thornton, A. C., Graves, S. 2001. "Technology Portfolio Management: Optimizing Interdependent Projects Over Multiple Time Periods", IEEE Transactions on Engineering Management, 48(4), 518-527,

Dykstra, A. 2011. Construction Project Management: A Complete Introduction. Santa Rosa, California: Kirshner Publishing Company Inc.

Eilat, H., Golany, B., Shtub, A. 2006. "Constructing and Evaluating Balanced Portfolios of R&D Projects with Interactions: A DEA Based Methodology", European Journal of Operational Research, 172, 1018-1039.



El-Diraby, T. A., Lima C., Feis, B. 2005. "Domain Taxonomy for Construction Concepts: Toward a Formal Ontology for Construction Knowledge", *Journal of Computing in Civil Engineering*, 19(4), 394-406.

Elonen, S., Artto, K. 2003. "Problems in Managing Internal Development Projects in Multi-Project Environments", *International Journal of Project Management*, 21(6), 395-402.

EuroStat. 1997. *Classification of Types of Constructions*. Luxembourg.

Fewings, P. 2013. *Construction Project Management: An Integrated Approach (2nd Edition)*. Abingdon, Oxon: Routledge.

Froese, T. M. 2010. "The Impact of Emerging Information Technology on Project Management for Construction", *Automation in Construction*, 19(5), 531-538.

Guo, N., Yu, S. 2013. "The Necessity of Project Portfolio Management in the Construction Industry of China Mainland", *Applied Mechanics and Materials*, 357-360, 2238-2241.

Guo, P., Liang, J. J., Zhu, Y. M., Hu, J. F. 2008. "R&D Project Portfolio Selection Model Analysis within Project Interdependencies Context", *Proceedings of International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 8-11 December, Singapore, 994-998.

Gutiérrez, E., Magnusson, M. 2014. "Dealing with Legitimacy: A Key Challenge for Project Portfolio Management Decision Makers", *International Journal of Project Management*, 32, 30-39.

Han, S. H., Diekmann, J. E., Lee, Y., Ock, J. H. 2004. "Multi-criteria Financial Portfolio Risk Management for International Projects", *Journal of Construction Engineering and Management*, 130, 346-356.

Hanneman, R. A., Riddle, M. 2005. *Introduction to Social Network Methods*, University of California, Riverside.

He, Q., Luo, L., Li, Y., Lu, Y., Han, X. 2013. "Relationships between Organizational Integration and Project Performance for Construction Projects", *Journal of Applied Sciences*, 13(20), 4121-4126.



Hendrickson, C. T. 2000. Project Management for Construction (2nd Edition). <http://www.ce.cmu.edu/PMBook/>, Son erişim tarihi: 1 Ağustos 2015.

Kaiser, M. G., Arbi, F. E., Ahlemann, F. 2015. "Successful Project Portfolio Management Beyond Project Selection Techniques: Understanding the Role of Structural Alignment", *International Journal of Project Management*, 33, 126-139.

Kangari, R., Boyer, L. T. 1981. "Project Selection Under Risk", *Journal of Construction Division ASCE*, 107, 597-608.

Kaplan, R. S., Norton, D. P. 1996. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.

Kendall, G. I., Rollins, S. C. 2003. *Advanced Project Portfolio Management and the PMO: Multiplying ROI at Warp Speed*. USA: International Institute for Learning, Inc. and J. Ross Publishing, Inc.

Kerzner, H. 2006. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (9th Edition). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Kesner, R. M. 2004. *The Hands-On Project Office*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Killen, C. P., Kjaer, C. 2012. "Understanding Project Interdependencies: The Role of Visual Representation, Culture and Process", *International Journal of Project Management*, 30, 554-566.

Kululanga, G. K., McCaffer, R., Price, A. D. F., Edum-Fotwe, F. 1999. "Learning Mechanisms Employed by Construction Contractors", *Journal of Construction Engineering and Management*, 125(4), 215-223.

Laslo, Z. 2010. "Project Portfolio Management: An Integrated Method for Resource Planning and Scheduling to Minimize Planning/Scheduling-Dependent Expenses", *International Journal of Project Management*, 28, 609-618.

Levine, H. A. 2005. *Project Portfolio Management: A Practical Guide to Selecting Projects, Managing Portfolios and Maximising Benefits*. San Francisco: Jossey & Bass.



Li, C., Liu, T., Zhou, X. 2011. "The Project Risk Management Mode Research of Construction Enterprises", Proceedings of International Conference on Computer and Management (CAMAN), 19-21 May, Wuhan, People's Republic of China, 1-4.

Liao, P.-C., Thomas, S. R., O'Brien, W. J. 2013. "Measuring Information Dependency for Construction Engineering Projects", Journal of Civil Engineering and Management, 19(2), 177-183.

Lillieskold, J. 2003. "Coordinating Dependencies in Complex System Development Projects", Proceedings of Engineering Management Conference, 2-4 November, Albany, New York, USA.

Maheswari, J. U., Varghese, K. 2005. "A Structured Approach to Form Dependency Structure Matrix for Construction Projects", Proceedings of 22nd International Symposium on Automation and Robotics in Construction ISARC 2005, 11-14 September, Ferrara, Italy.

Marcus, A. M., Coleman, D. 2007. "Collaborative PPM Gets Software-as-a-Service". <http://www.projectsatwork.com/article.cfm?ID=234606>, Son erişim tarihi: 20 Nisan 2014

Martinsuo, M., Korhonen, T., Laine, T. 2014. "Identifying, Framing and Managing Uncertainties in Project Portfolios", International Journal of Project Management, 32, 732-746.

Masoumi, R., Touran, A. 2016. "A Framework to Form Balanced Project Portfolios", Proceedings of Construction Research Congress 2016, San Juan, Puerto Rico, 1772-1781.

MasterFormat. 2015. MasterFormat 2014: Number and Titles. The Construction Specifications Institute and Construction Specifications Canada.

McFarlan, F. W. 1981. "Portfolio Approach to Information Systems", Harvard Business Review, 142-151.

Mili, A., Tchier, F. 2015. Software Testing: Concepts and Operations. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

Mustafa, K., Khan, R. A. 2007. Software Testing: Concepts and Practices. Oxford, UK: Alpha Science International Ltd.



Oh, J., Yang, J., Lee, S. 2012. "Managing Uncertainty to Improve Decision-making in NPD Portfolio Management with a Fuzzy Expert System", *Expert Systems with Applications*, 39(10), 9868-9885.

Özyurt, B., Bilgin, G., Eken, G., Dikmen, İ., Birgönül, M. T. 2016. "İnşaat Projelerinde Öğrenme: Benzerlik Değerlendirmesi için Kümeleme Analizi", 4. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 246-257.

Patanakul, P. 2015. "Key Attributes of Effectiveness in Managing Project Portfolio", *International Journal of Project Management*, 33, 1084-1097.

Pekericli, M., Akinci, B., Karaesmen, I. 2003. "Modeling Information Dependencies in Construction Project Network Organizations", *Proceedings of 4th Joint International Symposium on Information Technology in Civil Engineering*, 15-16 November, Nashville, Tennessee, United States.

Peurifoy, R. L., Schexnayder, C. J., Shapira, A. 2006. *Construction Planning, Equipment, and Methods (7th Edition)*. Columbus, Ohio: McGraw-Hill Education.

Prochazka, A., Lungu, M., Richta, K. 2012. "Inter-Project Dependencies in Java Software Ecosystems", *Proceedings of the DATESO 2012 Annual International Workshop on Databases, Texts, Specifications and Objects*, 18 April, Zernov, Rovensko pod Troskami, Czech Republic, 135-142.

Project Management Institute. 2003. *Construction Extension to a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Newtown Square, PA: Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. 2008. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (4th edition)*. Newton Square, PA: Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. 2013. *The Standard for Portfolio Management (3rd edition)*. Newton Square, PA: Project Management Institute, Inc.



Rahmouni, M., Bartolini, C. 2010. "Learning from Past Experiences to Enhance Decision Support in IT Change Management", Proceedings of Network Operations and Management Symposium (NOMS), 19-23 April, Osaka, Japan.

Rahmouni, M., Hickey, M., Bartolini, C. 2010. "LearnIT: Enhanced Search and Visualization of IT Projects", Mechanisms for Autonomous Management of Networks and Services, Lecture Notes in Computer Science, 6155, 114-117.

Rauch, M., Kienreich, W., Aquila, G., Sabol, V. 2013. "A Visual Approach to Project and Portfolio Monitoring", Proceedings of the 17th International Conference on Information Visualisation, 15-18 July, London, United Kingdom.

Rivera, F. A., Duran, A. 2004. "Critical Clouds and Critical Sets in Resource Constrained Projects", International Journal of Project Management, 22, 489-497.

Rungi, M. 2010. "Interdependency Management in Project Portfolio Management: How to Implement Required Procedures", Proceedings of Technology Management for Global Economic Growth (PICMET), 18-22 July, Phuket, 1-11.

Rungi, M., Hilmola, O. P. 2011. "Interdependency Management of Projects: Survey Comparison between Estonia and Finland", Baltic Journal of Management, 6(2), 146-162.

Sears, S. K., Sears, G. A., Clough, R. H. 2008. Construction Project Management: A Practical Guide to Field Construction Management (5th Edition). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Shaonan, S., Zhuofu, W., Xiangtian, N. 2010. "The Research of Large-scale Construction Enterprise Project Portfolio Management based on Vague Sets", Proceedings of E-Product E-Service and E-Entertainment (ICEEE), 7-9 November, Henan, 1-6.

Shenhar, A. J., Dvir, D., Levy, O., Maltz, A. C. 2001. "Project Success: A Multidimensional Strategic Concept", Long Range Planning, 34, 699-725.

Shepperd, M., Schofield, C. 1997. "Estimating Software Project Effort Using Analogies", IEEE Transactions On Software Engineering, 23(2), 736-743.



Srour, I. M., Abdul-Malak, M.-A. U., Yassine, A. A., Ramadan, M. 2013. "A Methodology for Scheduling Overlapped Design Activities based on Dependency Information", *Automation in Construction*, 29, 1-11.

Tan, H. C., Anumba, C. J., Carrillo, P. M., Bouchlaghem, D., Kamara, J., Udejaja, C. 2010. *Capture and Reuse of Project Knowledge in Construction*. USA: Wiley-Blackwell.

Ter Mors, M., Drost, R., Harmsen, F. 2010. "Project Portfolio Management in Practice", *Practice-Driven Research on Enterprise Transformation, Lecture Notes in Business Information Processing*, 69, 107-126.

Tergan, S.-O., Keller, T. 2005. *Knowledge and Information Visualisation*. Berlin: Springer-Verlag.

Touran, A. 2010. "Probabilistic Approach for Budgeting in Portfolio of Projects", *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(3), 361-366.

Vergara, A. J. 1977. *Probabilistic Estimating and Applications of Portfolio Theory in Construction*, Doctor of Philosophy Thesis, Urbana University of Illinois at Urbana-Champaign.

Vergara, A. J., Boyer, L. T. 1977. "Portfolio Theory: Applications in Construction", *Journal of Construction Engineering and Management*, 103(1), 23-28.

Verma, D., Sinha, K. K. 2002. "Toward a Theory of Project Interdependencies in High Tech R&D Environments", *Journal of Operations Management*, 20, 451-468.

Veshosky, D. 1994. "Portfolio Approach to Strategic Management of A/E firms", *Journal of Management in Engineering*, 10, 41-47.

Wu, Y., Chen, J., Liu, C., Wang, H. 2013. "On the Method and Model of Energy Enterprise Project Portfolio Selection and Optimal Allocation of Resources", *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 48(1), 612-619.

Ye, Z., Mao, D.-J. 2011. "The Cost Control of Communication Construction Projects: Case Study of Zhejiang Post and Telecommunication Construction Corporation", *Proceedings of Mechanic Automation and Control Engineering (MACE)*, 15-17 July, Hohhot, 1736-1739.



Young, M., Conboy, K. 2013. "Contemporary Project Portfolio Management: Reflections on the Development of an Australian Competency Standard for Project Portfolio Management", *International Journal of Project Management*, 31(8), 1089-1100.

Zheng, G. 2009. *A Multidimensional and Visual Exploration Approach to Project Portfolio Management*, Doctor of Philosophy Thesis, Robinson College of Business of Georgia State University.

Zimmermann, S., Katzmarzik, A., Kundisch, D. 2012. "IT Sourcing Portfolio Management for IT Services Providers – An Approach for Using Modern Portfolio Theory to Allocate Software Development Projects to Available Sites", *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 43(1), 24-45.

EK 1

ANKET 1

Giriş Sayfası

İnşaat Şirketleri için Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi

Gönüllü Katılım Formu

Bu anket, TÜBİTAK tarafından desteklenen "İnşaat Şirketleri için Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi" projesi kapsamında geliştirilmiştir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler bilimsel yayınlarda kullanılacaktır. Çalışmanın tamamlanması yaklaşık 10-15 dakika sürmektedir. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yapım Yönetimi ve Mühendisliği Dalı araştırma görevlilerinden Gözde Bilgin (Oda: K1-407; Tel: 0 312 210 7483; E-posta: gbilgin@metu.edu.tr) ve Görkem Eken (Oda: K1-407; Tel: 0 312 210 7483; E-posta: eken@metu.edu.tr) ya da proje asistanı Beste Özyurt (Oda: K1-407; Tel: 0 312 210 7483; E-posta: besteozyurt@gmail.com) ile iletişim kurabilirsiniz.

Proje Yönetim Ekibi:

Prof. Dr. İrem Dikmen Toker, ODTÜ

Doç. Dr. Beliz Özorhon Orakçal, Boğaziçi Üniversitesi

Prof. Dr. M. Talat Birgönül, ODTÜ

Çalışmayı tek oturumda ve ara vermeden tamamlamanız önemlidir.

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayınlarda kullanılmasını kabul ediyorum.

Hayır

Evet

Block 1

İnşaat Şirketleri için Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi

Kişisel Bilgiler

1. Eğitim Düzeyiniz

- Doktora
- Yüksek Lisans
- Lisans

2. Firmadaki Pozisyonunuz

3. Mesleki Deneyim Süreniz

- 0-5 yıl
- 6-10 yıl
- 11-15 yıl
- 16-20 yıl
- 21 yıl ve fazlası

4. Halen Çalışmakta Olduğunuz Firmanın Yıllık Cirosu

- 0-100 milyon TL
- 100-500 milyon TL
- 500 milyon TL ve fazlası

5. Halen Çalışmakta Olduğunuz Firmanın Faaliyet Alanları (Birden Fazla Seçenek İşaretleyebilirsiniz.)

- Konut
- Ticari bina (otel, alışveriş merkezi, vb.)
- Devlet binaları (okul, yurt, vb.)
- Ulaştırma yapıları
- Enerji yapıları (HES, enerji nakil hatları, vb.)
- Su yapıları (baraj, sulama, vb.)
- Endüstriyel tesisler (fabrika, vb.)
- Diğer

Lütfen belirtiniz.

6. Halen Çalışmakta Olduğunuz Firmanın Tipi

- Yüklenici
- İşveren/Yatırımcı
- Tasarım/Proje firması
- Danışmanlık/Müşavirlik firması
- Diğer

Lütfen belirtiniz.

7. Halen Çalışmakta Olduğunuz Firmanın Yaşı

- 0-10 yıl
- 10-20 yıl
- 20-30 yıl
- 30-40 yıl
- 40 yıl ve üzeri

Portföy “stratejik hedefleri başarmak için bir arada yönetilen programlar, projeler ya da faaliyetler bütünüdür” (Project Management Institute, 2013). Proje portföy yönetimi; “Projelerin, programların ve diğer ilgili işlerin tanımlama, önceliklendirme, yetkilendirme, yönetim ve kontrol gibi süreçleri içeren bir ya da daha çok portföyün belirli stratejik hedefleri başarmak amaçlı merkezi yönetimi” şeklinde tanımlanmaktadır (Project Management Institute, 2008).

“Portföy Yönetimi” hakkında sahip olduğunuz bilgi/deneyim düzeyinizin hangi seviyede olduğunu düşünüyorsunuz?

- Düşük
- Orta
- Yüksek

Block 5

İnşaat Şirketleri için Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi

Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı, inşaat projeleri için bir portföy yönetim aracının geliştirilmesidir.

Portföy yönetim aracının fonksiyonlarından biri, her yeni proje için, projenin portföye katkısını yansıtan bir "portföy değerinin" hesaplanmasıdır. Portföy değeri hesaplanırken projenin

1. Stratejik hedeflere katkısı
2. Portföy riskinde yarattığı değişim

değerlendirilecektir.

Bu bağlamda anket, stratejik hedefler (Bölüm 1) ve risk değerlendirme (Bölüm 2) başlıklarına yönelik sorular içermektedir. Ayrıca anket kapsamında, aracın geçmiş projelerden öğrenme yetisini sağlamak üzere, proje adayının geçmiş projelere benzerliğinin araştırılmasına yönelik bir bölüm de (Bölüm 3) bulunmaktadır.

1. Bölüm: Stratejik Hedefler
2. Bölüm: Risk Değerlendirmesi
3. Bölüm: Benzerlik Değerlendirmesi

Block 2

İnşaat Şirketleri için Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi

1. Bölüm - Stratejik Hedefler

1.1. Stratejik Hedeflerin Önemi

Sizce yeni bir projenin portföy için önemini/değerini belirlerken aşağıdaki stratejik hedeflerin şirketler için önemi nedir? 1-5 ölçeğinde değerlendiriniz.

	Önemsiz 1	2	3	4	Çok Önemli 5
1. Kısa vadede kar maksimizasyonu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Uzun vadede kar maksimizasyonu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Saygınlık kazanma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Öğrenme/Deneyim kazanma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Risklerin azaltılması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Yeni pazarlara girme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Diğer

(Önemli olduğunu düşündüğünüz başka bir kriter varsa lütfen önem derecesiyle [1-5] birlikte giriniz.)

1.2. Öğrenme Potansiyeli

Bir projenin firmanın öğrenme potansiyeline katkısı önemlidir. Aşağıdaki faktörlerin öğrenme imkanı yaratma potansiyelini 1-5 ölçeğinde değerlendiriniz.

	Önemsiz 1	2	3	4	Çok Önemli 5
1. Yeni bir ülkeye girilecek olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Yeni bir proje tipinde deneyim kazanılacak olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Yeni bir işverenle çalışılacak olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Yeni bir yapım teknolojisi kullanılacak olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Yeni bir sözleşme tipi ile çalışılacak olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Yeni bir model ile (anahtar-teslim, yap-işlet-devret, vb.) çalışılacak olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Yeni bir proje ortağıyla çalışılacak olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Diğer

(Önemli olduğunu düşündüğünüz başka bir kriter varsa lütfen önem derecesiyle [1-5] birlikte giriniz.)

Block 3

İnşaat Şirketleri için Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi

2. Bölüm - Risk Değerlendirmesi

2.1. Risk Faktörlerinin Etkisi

Aşağıdaki risklerin gerçekleşmesi durumunda bir inşaat projesini (süre, maliyet) ne kadar etkileyebilir? Lütfen 1-5 ölçeğinde değerlendiriniz.

	Etkisiz 1	2	3	4	Çok Etkili 5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. Ekonomik riskler (döviz kurlarının değişmesi, nakit akış riski, enflasyon, vb.)
2. Politik riskler (hükümetin değişmesi, uluslararası ilişkilerin değişmesi, vb.)
3. Teknik riskler (teknik problemlerden kaynaklı gecikmeler, vb.)
4. Kaynak riski (malzeme, işgücü, makina-ekipmanın bulunabilirliği, kalitesi, vb. ile ilgili riskler)
5. Tasarım riski (tasarım hatası, değişikliği, vb.)
6. Sözleşme riski (koşulların belirsizliği, tanımların eksikliği, katı kısıtlar, vb.)
7. İşveren kaynaklı riskler (deneyim eksikliği, ödemelerde gecikmeler, vb.)
8. Bürokratik riskler (izinlerin alınmasında gecikmeler, vb.)
9. Proje yönetimi kaynaklı riskler (hatalı planlama, deneyim eksikliği, vb.)
10. Hava koşulları kaynaklı riskler
11. Zemin koşulları kaynaklı riskler
12. Çevresel riskler (sosyal ve çevresel faktörler)

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Diğer

(Önemli olduğunu düşündüğünüz başka bir kriter varsa lütfen önem derecesiyle [1-5] birlikte giriniz.)

2.2. Projeler Arası İlişkiler

2.2.1. Projeler Arası İlişkilerin Önemi

Her yeni proje portföy riskini etkileyecektir. Portföy riskini hesaplarken projeler arasındaki ilişkiler de düşünülmelidir. Portföy riskini hesaplarken, projeler arasındaki ilişkilerden hangileri daha önemlidir? Lütfen 1-5 ölçeğini kullanarak değerlendiriniz.

	Önemsiz 1	2	3	4	Çok Önemli 5
1. Finansal ilişki	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Kaynak ilişkisi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Bilgi/Öğrenme ilişkisi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Sonuç ilişkisi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.2.2. Projeler Arası İlişkilerin Ölçülmesi

İlişkilerin ölçülmesi aşamasında, aşağıdaki faktörlerin her bir proje çifti için ne kadar eşleştiği göz önüne alınacaktır. Finansal ve kaynak ilişkilerinin ölçülmesinde aşağıdaki faktörlerin önemi nedir?

Finansal ilişkinin ölçülmesinde kullanılacak nitelikler

	Önemsiz 1	2	3	4	Çok Önemli 5
1. İşveren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Para birimi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kaynak ilişkisinin ölçülmesinde kullanılacak nitelikler

	Önemsiz 1	2	3	4	Çok Önemli 5
1. Nitelikli personel (proje yönetimi)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. İşgücü	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Kritik makina-ekipman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Yapı malzemeleri	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Block 4

İnşaat Şirketleri için Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi

3. Bölüm - Benzerlik Değerlendirmesi

Projeler arası benzerlikler, tamamlanmış proje bilgilerinin yeni alınacak projelerle ilgili tahminler yapılmasında kullanılacaktır. İki projenin birbirine benzerliğini ölçmede aşağıdaki kriterlerin önemlerini 1-5 ölçeğinde değerlendiriniz.

	Önemsiz 1	2	3	4	Çok Önemli 5
1. Aynı/Benzer ülkede olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Aynı/Benzer proje tipi (konut, altyapı, vb.) olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Aynı/Benzer işveren için yapılıyor olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Aynı teknolojinin kullanılması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Aynı sözleşme tipinin olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Diğer

(Önemli olduğunu düşündüğünüz başka bir kriter varsa lütfen önem derecesiyle [1-5] birlikte giriniz.)

EK 2

**ANKET 1
SONUÇLARI**

EK2: Birinci Anket Katılımcı Profili ve Sonuçları

Katılımcıların Özellikleri:

Eğitim Düzeyi

- Doktora Mezunu:%7
- Yüksek Lisans Mezunu: %58
- Lisans Mezunu: %34

Firmalarındaki Pozisyonları

- Genel Müdür/Genel Müdür Yardımcısı/Hissedar vb.: 14%
- Planlama Bölümü Çalışanı (Müdür/Mühendis vb.): 16%
- Yönetici ve Müdür: 24%
- Proje Yöneticisi: 9%
- Maliyet Kontrol Çalışanı: 3%
- Teknik Ofis Çalışanı ve Uzmanlar: 17%
- Sözleşme Bölümü Çalışanı: 4%
- Teklif Hazırlama Bölümü: 5%
- Diğer: 8%

Mesleki Deneyim Süreleri

- 0-5 yıl: 28%
- 6-10 yıl: 23%
- 11-15 yıl: 22%
- 16-20 yıl: 11%
- 21 yıl ve fazlası: 16%

Çalıştığı Firmaların Yıllık Ciro Miktarları

- 0-100 milyon TL: 24%
- 100-500 milyon TL: 18%
- 500 milyon TL ve fazlası: 58%

Çalıştığı Firmaların Faaliyet Alanları

- Konut: %48
- Ticari bina (otel, alışveriş merkezi, vb.): %53
- Devlet binaları (okul, yurt, vb.): %31
- Ulaştırma yapıları: %49
- Enerji yapıları (HES, enerji nakil hatları, vb.): %43
- Su yapıları (baraj, sulama, vb.): %31
- Endüstriyel tesisler (fabrika, vb.): %44
- Diğer: %12

Çalıştığı Firmaların Tipleri

- Yüklenici: %67
- İşveren/Yatırımcı: %24
- Tasarım/Proje firması: %3
- Danışmanlık/Müşavirlik firması: %11
- Diğer: %3

Çalıştığı Firmaların Yaşı

- 0-10 yıl: 18%
- 10-20 yıl: 14%
- 20-30 yıl: 17%
- 30-40 yıl: 10%
- 40 yıl ve üzeri: 42%

Portföy Yönetimi Hakkında Sahip Oldukları Bilgi Seviyeleri

- Düşük: 29%
- Orta: 43%
- Yüksek: 29%

Katılımcıların Cevapları:

Yapılan anket sonucunda ağırlıklar aşağıdaki şekilde elde edilmiştir:

Yeni Bir Projenin Portföydeki Değeri İçin Önemli Olan Stratejik Hedefler

- Kısa vadede kar maksimizasyonu: %15.32
- Uzun vadede kar maksimizasyonu: %18.65
- Saygınlık kazanma: %17.26
- Öğrenme/Deneyim kazanma: %15.95
- Risklerin azaltılması: %16.28
- Yeni pazarlara girme: %16.54

Öğrenme İmkkanı Yaratan Faktörler

- Yeni bir ülkeye girilecek olması: %15.40
- Yeni bir proje tipinde deneyim kazanılacak olması: %15.72
- Yeni bir işverenle çalışılacak olması: %13.25
- Yeni bir yapım teknolojisi kullanılacak olması: %15.02
- Yeni bir sözleşme tipi ile çalışılacak olması: %13.50
- Yeni bir model ile (anahtar-teslim, yap-işlet-devret, vb.) çalışılacak olması: %14.06
- Yeni bir proje ortağıyla çalışılacak olması: %13.01

İnşaat Projelerindeki Riskler

- Ekonomik riskler (döviz kurlarının değişmesi, nakit akış riski, enflasyon, vb.): %9.47
- Politik riskler (hükümetin değişmesi, uluslararası ilişkilerin değişmesi, vb.): %9.10
- Teknik riskler (teknik problemlerden kaynaklı gecikmeler, vb.): %8.36
- Kaynak riski (malzeme, işgücü, makina-ekipmanın bulunabilirliği, kalitesi, vb. ile ilgili riskler): %8.34
- Tasarım riski (tasarım hatası, değişikliği, vb.): %8.86
- Sözleşme riski (koşulların belirsizliği, tanımların eksikliği, katı kısıtlar, vb.): %9.06
- İşveren kaynaklı riskler (deneyim eksikliği, ödemelerde gecikmeler, vb.): %8.77
- Bürokratik riskler (izinlerin alınmasında gecikmeler, vb.): %8.71
- Proje yönetimi kaynaklı riskler (hatalı planlama, deneyim eksikliği, vb.): %9.08
- Hava koşulları kaynaklı riskler: %6.51

- Zemin koşulları kaynaklı riskler: %7.08
- Çevresel riskler (sosyal ve çevresel faktörler): %6.60

Portföy Riskini Hesaplayan Projeler Arasındaki İlişkiler

- Finansal ilişki: %27.10
- Kaynak ilişkisi: %27.04
- Bilgi/Öğrenme ilişkisi: %22.32
- Sonuç ilişkisi: %23.52

Finansal İlişkinin Ölçülmesinde Kullanılacak Nitelikler

- İşveren: %53.18
- Para birimi: %46.81

Kaynak İlişkisini Ölçmede Kullanılacak Nitelikler

- Nitelikli personel (proje yönetimi): %27.90
- İşgücü: %24.46
- Kritik makina-ekipman: %25.69
- Yapı malzemeleri: %21.94

Projelerin Benzerliğinde Kullanılacak Nitelikler

- Aynı/Benzer ülkede olması: %20.87
- Aynı/Benzer proje tipi (konut, altyapı, vb.) olması: %22.07
- Aynı/Benzer işveren için yapılıyor olması: %19.56
- Aynı teknolojinin kullanılması: %19.46
- Aynı sözleşme tipinin olması: %18.01

EK 3

ANKET 2

EXPERT EVALUATION FORM

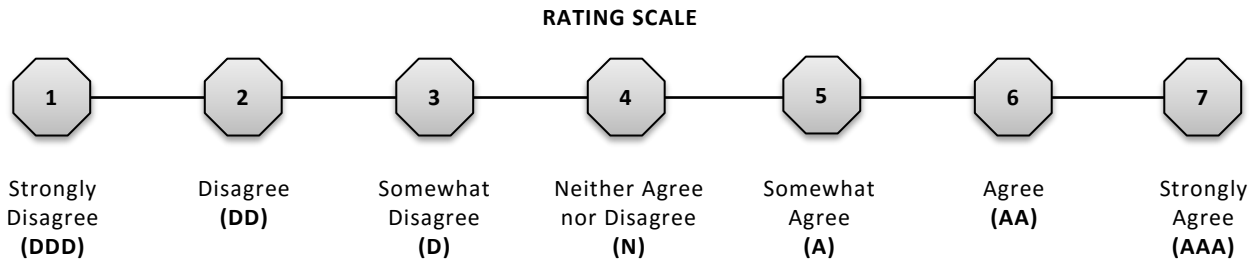
Expert Information
Title:
Education:
Experience:
The Company Profile:
Use of Company Specific Tools:
Knowledge in Information Technology: High / Medium / Low
Knowledge in Portfolio Management: High / Medium / Low

Form Outline
Section 1 - Ratings
<p>Within this evaluation form you are asked to evaluate the tool in six sections in terms of:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Completeness / Coverage2. Suitability / Accuracy3. Usefulness4. Usability5. Receptiveness6. Overall <p>by indicating the ratings to the provided statements for each section.</p>
Section 2 – Open-Ended Questions
<p>Following the rating process, you will be provided open-ended evaluation section.</p>

SECTION 1 – RATINGS

1. COMPLETENESS / COVERAGE

In this section you are asked to evaluate how much the sections of the tool are complete or cover all the related information.



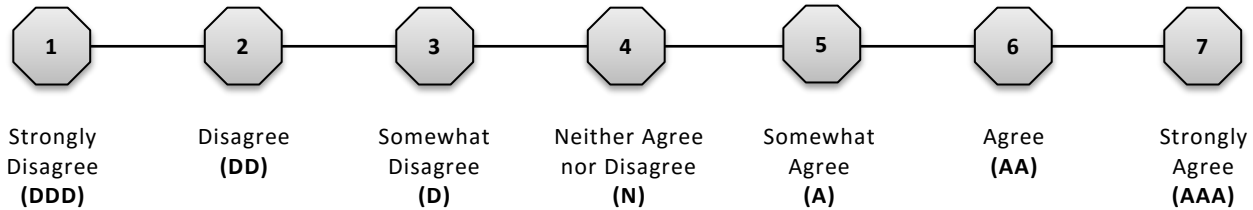
For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A A	A A A
1. The identified project attributes for entry are adequate for codification of information for different kind of projects.	1	2	3	4	5	6	7
2. The identified dependencies are adequate for presentation of dependencies between projects.	1	2	3	4	5	6	7
3. The identified attributes for calculation of dependencies are adequate for quantification of dependencies between projects.	1	2	3	4	5	6	7
4. The identified attributes for similarity calculation are adequate for quantification of similarities between projects.	1	2	3	4	5	6	7
5. The identified attributes for learning potential calculation are adequate for quantification of learning potentials of projects.	1	2	3	4	5	6	7
6. The identified project attributes for post project appraisal are adequate for codification of information for project evaluation.	1	2	3	4	5	6	7
7. The identified lesson learned attributes for entry are adequate for codification of knowledge accumulated during course of projects.	1	2	3	4	5	6	7
8. The calculated predictions according to the captured information are adequate for presenting expectations for a project under evaluation.	1	2	3	4	5	6	7
9. The supportive information content provided for investigation as a reference before risk and strategic fit assessments is adequate.	1	2	3	4	5	6	7
10. The portfolio analysis results and graphs are adequate to display information regarding a project or portfolio under evaluation.	1	2	3	4	5	6	7
11. The library is adequate to provide help and present glossary.	1	2	3	4	5	6	7
12. The feedback mechanism provided in the tool is adequate.	1	2	3	4	5	6	7
13. The identified filtering attributes are adequate.	1	2	3	4	5	6	7
14. The provided warnings are adequate.	1	2	3	4	5	6	7

2. SUITABILITY / ACCURACY

In this section you are asked to evaluate how much the sections of the tool are suitable or accurate to perform the intended operation.

RATING SCALE

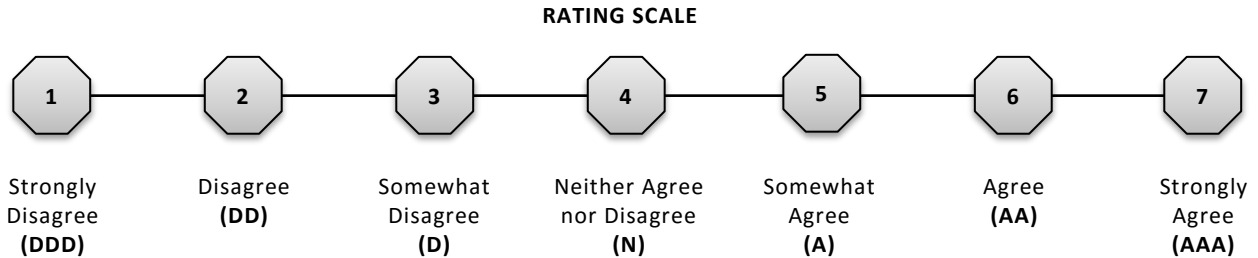


For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A	A A A
1. The proposed project figure in the project card is representative in condition of a project under evaluation at a glance.	1	2	3	4	5	6	7
2. The proposed dependency calculation process is suitable for calculating dependencies between projects.	1	2	3	4	5	6	7
3. The proposed similarity calculation process is suitable for indicating similarities between projects.	1	2	3	4	5	6	7
4. The proposed prediction calculations are suitable for presenting expectations for a project.	1	2	3	4	5	6	7
5. The proposed learning potential calculation is suitable for reflecting learning potential of a project.	1	2	3	4	5	6	7
6. The provided capacity for potential project limit as four is enough for a construction company for evaluating project alternatives at one analysis.	1	2	3	4	5	6	7
7. The proposed portfolio risk evaluation process (including effect of project dependencies) is suitable for handling risks at portfolio level considering the dependencies of projects.	1	2	3	4	5	6	7
8. The proposed portfolio value calculation process is suitable for evaluation of different portfolio alternatives.	1	2	3	4	5	6	7
9. The proposed project and portfolio property calculations are suitable for indication of properties of projects and portfolios.	1	2	3	4	5	6	7
10. The proposed portfolio selection process is suitable for selection of right project alternatives.	1	2	3	4	5	6	7
11. The warning limits and calculations provided for selection and management of portfolios are suitable.	1	2	3	4	5	6	7
12. The proposed tool environment is suitable for supporting a knowledge management system that enables online information submission from different users.	1	2	3	4	5	6	7

3. USEFULNESS

In this section you are asked to evaluate how much the sections of the tool are useful; namely please evaluate the sections in terms of ease of understanding, ease of use and practical applicability in actions of construction managers in portfolio management.



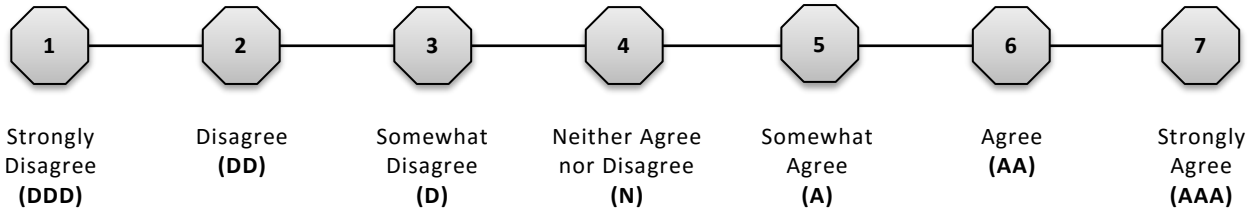
For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A	A A A
1. It is useful for construction managers to capture project knowledge in terms of post project appraisal and live capture of lessons learned as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7
2. It is useful for construction managers to visualize dependency information of projects through a dependency map as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7
3. It is useful for construction managers to visualize portfolio analysis results through bubble and bar chart diagrams as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7
4. It is useful for construction managers to get warnings while decision making process as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7
5. It is useful for construction managers to print out visual diagrams and dependency matrix as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7

4. USABILITY

In this section you are asked to evaluate how much the tool is usable; namely please evaluate the tool in terms of ease of learning, customizability, calibrability, and interoperability.

RATING SCALE



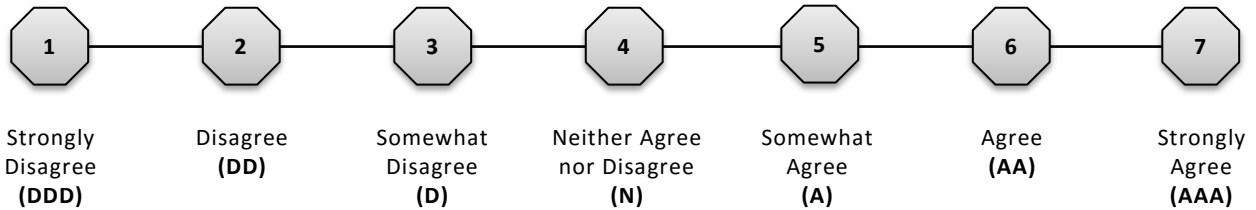
For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A A	A A A
1. The proposed tool provides ease of learning since it ensures uniformity and consistency in system interactions and tool interfaces.	1	2	3	4	5	6	7
2. The proposed tool provides ease of learning since it includes feedback mechanism and library as help menu.	1	2	3	4	5	6	7
3. The proposed tool provides customizability through user preferences menu since it provides definition of company specific evaluation systems and user management.	1	2	3	4	5	6	7
4. The proposed tool provides calibrability through project inputs menu since it provides flexibility in definition of company specific attributes and weights.	1	2	3	4	5	6	7
5. The proposed tool provides interoperability since it operates in most of the web browsers and operating systems, and provides printable outputs.	1	2	3	4	5	6	7
6. The proposed tool provides usability since it is generated in two languages.	1	2	3	4	5	6	7
7. The proposed tool provides usability since it enables selection of predefined attributes and recall of entries with keyword search.	1	2	3	4	5	6	7
8. The proposed tool provides usability since it is generated as a web based tool.	1	2	3	4	5	6	7
9. The proposed tool has a user-friendly interface.	1	2	3	4	5	6	7

5. RECEPTIVENESS

In this section you are asked to evaluate how much the tool is likely to be used.

RATING SCALE



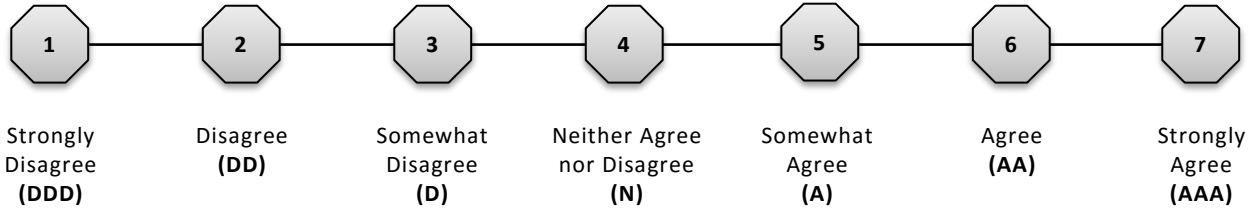
For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A	A A A
1. A need exists to integrate project portfolio management thinking as a tool into construction management literature.	1	2	3	4	5	6	7
2. The proposed tool would enhance adaptation of construction project portfolio management.	1	2	3	4	5	6	7
3. The proposed tool would improve knowledge management.	1	2	3	4	5	6	7
4. The proposed tool would improve project management.	1	2	3	4	5	6	7
5. The proposed tool is implementable in my company.	1	2	3	4	5	6	7

6. OVERALL

In this section you are asked to evaluate the tool in overall.

RATING SCALE



For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A	A A A
1. My overall impression about the tool is positive.	1	2	3	4	5	6	7
2. Methodology undertaken during construction of the tool is reliable.	1	2	3	4	5	6	7
3. The proposed tool provides reasonable level of robustness in case of unexpected action of the user through limitations in data entry, given feedbacks, and the use of back button of the web browser as undo.	1	2	3	4	5	6	7
4. The proposed tool provides reasonable level of dependability since it would be accessible as long as the server and domain are available.	1	2	3	4	5	6	7
5. The proposed tool provides reasonable level of security since it provides confidentiality and authentication through definition of different user accounts with different accessibility options protected under passwords.	1	2	3	4	5	6	7
6. The proposed tool requires reasonable response time (latency) for user actions and analyses.	1	2	3	4	5	6	7
7. The interface of the tool is successful since it is clear, coherent and concise.	1	2	3	4	5	6	7

EK 4

ANKET 3

COMPANY PROFESSIONAL EVALUATION FORM

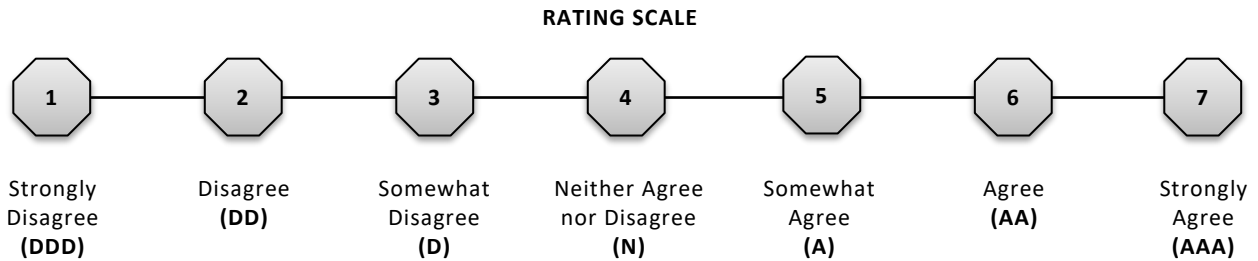
Expert Information
Title:
Education:
Experience:
The Company Profile:
Use of Company Specific Tools:
Knowledge in Information Technology: High / Medium / Low
Knowledge in Portfolio Management: High / Medium / Low

Form Outline
Section 1 - Ratings
<p>Within this evaluation form you are asked to evaluate the tool in six sections in terms of:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Completeness / Coverage2. Suitability / Accuracy3. Usefulness4. Usability5. Receptiveness6. Overall <p>by indicating the ratings to the provided statements for each section.</p>
Section 2 – Open-Ended Questions
Following the rating process, you will be provided open-ended evaluation section.

SECTION 1 – RATINGS

1. COMPLETENESS / COVERAGE

In this section you are asked to evaluate how much the sections of the tool are complete or cover all the related information.



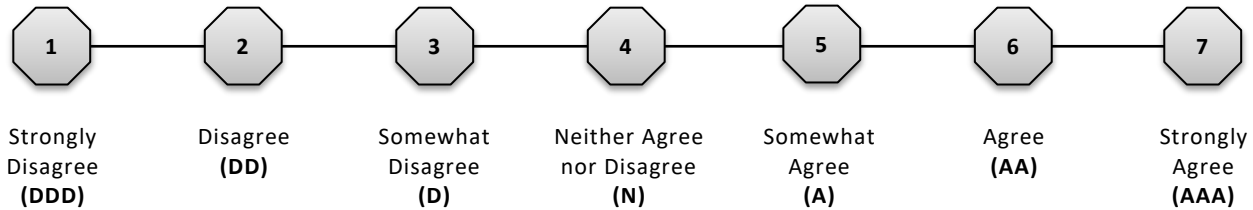
For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A A	A A A
1. The identified project attributes for entry are adequate for codification of information for different kind of projects.	1	2	3	4	5	6	7
2. The identified dependencies are adequate for presentation of dependencies between projects.	1	2	3	4	5	6	7
3. The identified attributes for calculation of dependencies are adequate for quantification of dependencies between projects.	1	2	3	4	5	6	7
4. The identified attributes for similarity calculation are adequate for quantification of similarities between projects.	1	2	3	4	5	6	7
5. The identified attributes for learning potential calculation are adequate for quantification of learning potentials of projects.	1	2	3	4	5	6	7
6. The identified project attributes for post project appraisal are adequate for codification of information for project evaluation.	1	2	3	4	5	6	7
7. The identified lesson learned attributes for entry are adequate for codification of knowledge accumulated during course of projects.	1	2	3	4	5	6	7
8. The calculated predictions according to the captured information are adequate for presenting expectations for a project under evaluation.	1	2	3	4	5	6	7
9. The supportive information content provided for investigation as a reference before risk and strategic fit assessments is adequate.	1	2	3	4	5	6	7
10. The portfolio analysis results and graphs are adequate to display information regarding a project or portfolio under evaluation.	1	2	3	4	5	6	7
11. The library is adequate to provide help and present glossary.	1	2	3	4	5	6	7
12. The feedback mechanism provided in the tool is adequate.	1	2	3	4	5	6	7
13. The identified filtering attributes are adequate.	1	2	3	4	5	6	7
14. The provided warnings are adequate.	1	2	3	4	5	6	7

2. SUITABILITY / ACCURACY

In this section you are asked to evaluate how much the sections of the tool are suitable or accurate to perform the intended operation.

RATING SCALE

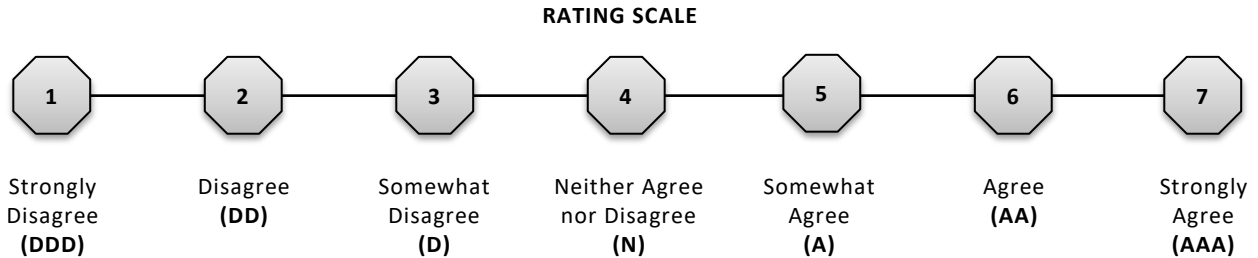


For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A	A A A
1. The proposed project figure in the project card is representative in condition of a project under evaluation at a glance.	1	2	3	4	5	6	7
2. The proposed dependency calculation process is suitable for calculating dependencies between projects.	1	2	3	4	5	6	7
3. The proposed similarity calculation process is suitable for indicating similarities between projects.	1	2	3	4	5	6	7
4. The proposed prediction calculations are suitable for presenting expectations for a project.	1	2	3	4	5	6	7
5. The proposed learning potential calculation is suitable for reflecting learning potential of a project.	1	2	3	4	5	6	7
6. The provided capacity for potential project limit as four is enough for a construction company for evaluating project alternatives at one analysis.	1	2	3	4	5	6	7
7. The proposed portfolio risk evaluation process (including effect of project dependencies) is suitable for handling risks at portfolio level considering the dependencies of projects.	1	2	3	4	5	6	7
8. The proposed portfolio value calculation process is suitable for evaluation of different portfolio alternatives.	1	2	3	4	5	6	7
9. The proposed project and portfolio property calculations are suitable for indication of properties of projects and portfolios.	1	2	3	4	5	6	7
10. The proposed portfolio selection process is suitable for selection of right project alternatives.	1	2	3	4	5	6	7
11. The warning limits and calculations provided for selection and management of portfolios are suitable.	1	2	3	4	5	6	7
12. The proposed tool environment is suitable for supporting a knowledge management system that enables online information submission from different users.	1	2	3	4	5	6	7

3. USEFULNESS

In this section you are asked to evaluate how much the sections of the tool are useful; namely please evaluate the sections in terms of ease of understanding, ease of use and practical applicability in actions of construction managers in portfolio management.



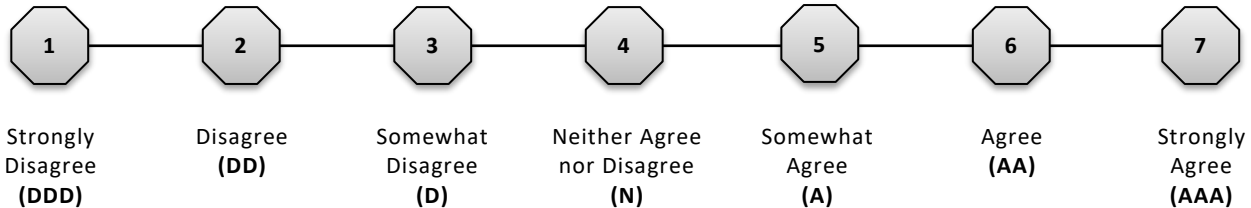
For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A A	A A A
1. It is useful for construction managers to capture project knowledge in terms of post project appraisal and live capture of lessons learned as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7
2. It is useful for construction managers to visualize dependency information of projects through a dependency map as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7
3. It is useful for construction managers to visualize portfolio analysis results through bubble and bar chart diagrams as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7
4. It is useful for construction managers to get warnings while decision making process as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7
5. It is useful for construction managers to print out visual diagrams and dependency matrix as it is provided in the tool.	1	2	3	4	5	6	7

4. USABILITY

In this section you are asked to evaluate how much the tool is usable; namely please evaluate the tool in terms of ease of learning, customizability, calibrability, and interoperability.

RATING SCALE



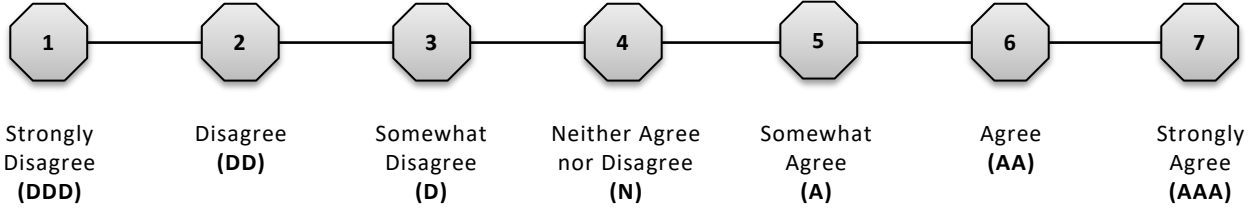
For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A	A A A
1. The proposed tool provides ease of learning since it ensures uniformity and consistency in system interactions and tool interfaces.	1	2	3	4	5	6	7
2. The proposed tool provides ease of learning since it includes feedback mechanism and library as help menu.	1	2	3	4	5	6	7
3. The proposed tool provides customizability through user preferences menu since it provides definition of company specific evaluation systems and user management.	1	2	3	4	5	6	7
4. The proposed tool provides calibrability through project inputs menu since it provides flexibility in definition of company specific attributes and weights.	1	2	3	4	5	6	7
5. The proposed tool provides interoperability since it operates in most of the web browsers and operating systems, and provides printable outputs.	1	2	3	4	5	6	7
6. The proposed tool provides usability since it is generated in two languages.	1	2	3	4	5	6	7
7. The proposed tool provides usability since it enables selection of predefined attributes and recall of entries with keyword search.	1	2	3	4	5	6	7
8. The proposed tool provides usability since it is generated as a web based tool.	1	2	3	4	5	6	7
9. The proposed tool has a user-friendly interface.	1	2	3	4	5	6	7
10. Navigation through the tool was easy.	1	2	3	4	5	6	7
11. I was satisfied with the amount of time I spent for completing the operations and easiness of the operations.	1	2	3	4	5	6	7
12. I am satisfied with the loading time of the interfaces.	1	2	3	4	5	6	7
13. The terminology was easy to understand, clear and consistent.	1	2	3	4	5	6	7
14. The tool provides user control and freedom through its cancel and back options.	1	2	3	4	5	6	7

5. RECEPTIVENESS

In this section you are asked to evaluate how much the tool is likely to be used.

RATING SCALE



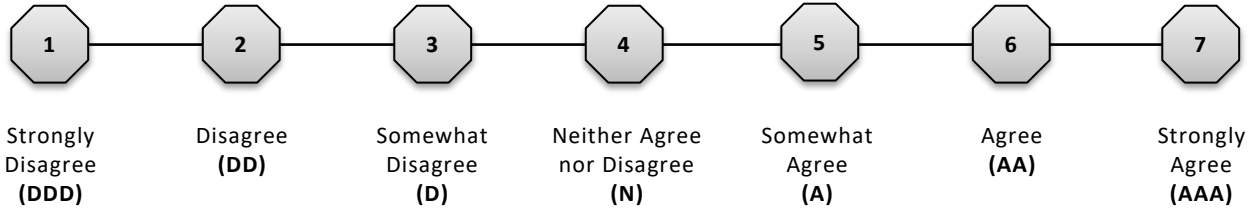
For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A	A A A
1. A need exists to integrate project portfolio management thinking as a tool into construction management literature.	1	2	3	4	5	6	7
2. The proposed tool would enhance adaptation of construction project portfolio management.	1	2	3	4	5	6	7
3. The proposed tool would improve knowledge management.	1	2	3	4	5	6	7
4. The proposed tool would improve project management.	1	2	3	4	5	6	7
5. The proposed tool is implementable in my company.	1	2	3	4	5	6	7

6. OVERALL

In this section you are asked to evaluate the tool in overall.

RATING SCALE



For each statement given below, circle the number to the right that best fits your level of agreement.
Use the rating scale to select the number.

Statement	Scale						
	D D D	D D	D	N	A	A A	A A A
1. My overall impression about the tool is positive.	1	2	3	4	5	6	7
2. The proposed tool provides reasonable level of robustness in case of unexpected action of the user through limitations in data entry, given feedbacks, and the use of back button of the web browser as undo.	1	2	3	4	5	6	7
3. The proposed tool provides reasonable level of dependability since it would be accessible as long as the server and domain are available.	1	2	3	4	5	6	7
4. The proposed tool provides reasonable level of security since it provides confidentiality and authentication through definition of different user accounts with different accessibility options protected under passwords.	1	2	3	4	5	6	7
5. The proposed tool requires reasonable response time (latency) for user actions and analyses.	1	2	3	4	5	6	7
6. The interface of the tool is successful since it is clear, coherent and concise.	1	2	3	4	5	6	7

SECTION 2 – OPEN-ENDED QUESTIONS

1. What did you like most about the tool?

2. What did you like least about the tool?

3. Was there any task that was difficult for you to do?

SECTION 2 – OPEN-ENDED QUESTIONS

4. What else should be included in the tool to make it more usable?

5. Would you like to make any comments or suggestions about the tool?

6. If you are not likely to use the tool, why?

TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Yürütücüsü:	Prof. Dr. İREM DİKMEN TOKER
Proje No:	213M493
Proje Başlığı:	İnşaat Şirketleri İçin Bilgisayar Destekli Bir Portföy Değerlendirme Ve Yönetim Aracının Geliştirilmesi
Proje Türü:	1001 - Araştırma
Proje Süresi:	30
Araştırmacılar:	BELİZ ÖZORHON, MUSTAFA TALAT BİRGÖNÜL
Danışmanlar:	
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	ORTA DOĞU TEKNİK Ü.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	15/03/2014 - 15/09/2016
Onaylanan Bütçe:	218197.0
Harcanan Bütçe:	174078.29
Öz:	<p>Günümüzde inşaat projeleri giderek karmaşık bir hal almakta, inşaat şirketleri birden çok projeyi eş zamanlı yürütmek durumunda kalmaktadır. Bu kapsamda, şirketlerin geleneksel proje yönetim teknikleri yerine, bütüncül bir yönetim anlayışı sunan portföy yönetimini benimsemeleri gereği doğmaktadır. Portföy yönetimi, projelerin başta şirketin stratejik hedefleri olmak üzere birçok faktörün bir arada değerlendirilmesi sonucunda portföydeki yerlerinin belirlenmesini ve mevcut kaynakların bu doğrultuda projeler arasında paylaştırılmasını kapsamaktadır. Böylelikle şirket stratejisi ve durumuna uygun, kaynakların daha verimli kullanıldığı ve şirket başarısı odaklı bir proje portföyü elde edilmektedir. İnşaat projelerinin karmaşık, değişken, çok ortaklı ve koşullara duyarlı yapısı düşünüldüğünde; bu alanda geliştirilebilecek proje portföy yönetimine yardımcı bir aracın önemi artmaktadır. Bunun yanı sıra, portföy yönetimi odaklı çalışmalarda projeler arası ilişkilerin yeterince kapsamlı ve güvenilir bir yöntemle ele alınamadığı da görülmektedir. Dolayısıyla bu araştırma-geliştirme projesinde, inşaat projeleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesini ve proje portföy yönetim sürecine dahil edilmesini sağlayacak, portföyün nasıl yönetilmesi gerektiğine dair yönlendirme yapabilecek akıllı ve dinamik bir aracın geliştirilmesi amaçlanmıştır.</p> <p>Proje kapsamında, öncelikle proje portföy yönetimi alanında literatür taraması yapılmış ve portföy yönetimi anlayışının inşaat şirketlerine adapte edilmesini sağlayacak bir ihtiyaç analizi çalışması yapılmıştır. Aracın geliştirilmesi için bir yazılım firmasından hizmet alımı yapılmış, aracın geliştirme süreci ve nihai hali çeşitli anketler ve şirket profesyonelleriyle yapılan çalışmalarla desteklenerek aracın kullanılabilirliği doğrulanmıştır. Çalışma sonunda; şirketlerin kurumsal belleklerini oluşturarak şirket için en uygun olan portföy seçiminin şirket stratejisine, portföy düzeyinde risk ve beklenen karlılığa göre yapılmasını sağlayabilecek, proje ilişkileri ve portföyün özelliklerine göre yönetim önerileri sunabilecek bir portföy yönetim aracı geliştirilmiştir. Aracın büyük ölçekli inşaat şirketlerinin portföy yönetimlerine yardımcı olacağı, böylelikle şirketlerin yönetim anlayışının tekil projelerin başarısından şirket başarısına yönelebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda araç uluslararası alanda faaliyet gösteren şirketler için uygun portföylerin oluşturulması ve etkin bir şekilde yönetilmesini sağlayabilecek ve şirketlerin sürdürülebilir rekabet avantajı kazanması mümkün olabilecektir.</p>
Anahtar Kelimeler:	Karar Destek Sistemi, İnşaat Sektörü, Risk Yönetimi, Proje Portföy Yönetimi
Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:	Hayır

Proje Yapılan Yayınlar:	<ol style="list-style-type: none">1- İnşaat Projeleri için Bir Portföy Yönetim Aracının Geliştirilmesi (Bildiri - Ulusal Bildiri - Sözlü Sunum),2- A Lessons Learned Database Structure for Construction Companies (Bildiri - Uluslararası Bildiri - Sözlü Sunum),3- İnşaat Şirketleri için Bir Proje Portföy Yönetim Aracı: COPPMAN (Bildiri - Ulusal Bildiri - Sözlü Sunum),4- İnşaat Projelerinde Öğrenme: Benzerlik Değerlendirmesi için Kümeleme Analizi (Bildiri - Ulusal Bildiri - Sözlü Sunum),
-------------------------	--

TÜBİTAK