

AR-GE MERKEZİ PROJE YÖNETİM SİSTEMİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM

¹Tuğba Zengin ²Güler Bayar ³Ufuk Didinir ⁴Hasan Şahin

^{1,2} Bursa Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Polimer ve Malzeme Mühendisliği Yüksek Lisans Programı 16310 Bursa, Türkiye

³Küçükçalık Tekstil San. ve Tic. A.Ş. Bursa, Türkiye

⁴ Bursa Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü 16310 Bursa, Türkiye

Özet

Hızla gelişen ve değişen teknoloji bilgi, süreç ve sistemlerin mühendislik uygulamalarında, temel bilimde, akademi ve sanayide efektif ve hızlı kullanılması kaçınılmaz bir gerçektir. Dijital dönüşüm uygulamaları ihtiyaçlar dahilinde oluşmakta ve nihai kullanıcıların var olan taleplerine cevap vermek üzere tasarlanmaktadır. Ar-Ge Merkezlerindeki tüm faaliyetler, projeler üzerinden yürütülmekte ve bu faaliyetlerin sistematik olarak takip edilmesi merkezlerin sürdürülebilirliği açısından nihai önem taşımaktadır. Bu ihtiyaçlardan biri de proje yönetim sistemidir. Bu çalışmada proje yönetim sistemi için takip edilebilir bir sistem yaratmak ve bunu dijital dönüşüm uygulamaları ve yazılım ile destekleyerek özgün bir program haline getirmeye yönelik faaliyetler aktarılmaktadır.

Key words: Proje yönetim sistemi, Ar-Ge merkezi, dijital dönüşüm, yazılım

DIGITAL TRANSFORMATION IN R&D CENTER PROJECT MANAGEMENT SYSTEM

Abstract

It is an inevitable fact that rapidly developing and changing technology, information, processes and systems in engineering applications, basic sciences, academia and industry are used effectively and quickly. Digital transformation applications are created according to needs and are designed to meet the current demands of end users. All activities in R&D Centers are carried out through projects, and systematic monitoring of these activities is of great importance for the sustainability of the centers. One of these needs is a project management system. In this study, activities are carried out to create a traceable system for the project management system and to transform it into a unique program supported by digital transformation applications and software.

Key words: Project management system, R&D center, digital transformation, software

1. Giriş

Dijital dönüşüm uygulamaları toplumun ve sektörlerin kullanım yoğunluğuna göre sürekli olarak gelişmekte olan ve temelde de bir probleme, sürece, bilginin daha etkin ve efektif kullanılması amacıyla karşımıza sürekli olarak çıkan bir kavram olmuştur. Dijital dönüşüm süreçlerinde, mobil, geniş bant internet, web 2.0, bulut bilişim, büyük veri, yapay zeka, dijital medya, artırılmış gerçeklik, nesnelerin interneti ve 3D yazıcıların etkin ve aktif halde kullanılması geliştirilecek yeni teknolojilerde temel zemini oluşturan ve dijital dönüşüm süreçlerin geliştirilmesinde önemli kavram ve uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dijital dönüşümde verilerin analog kayıtlardan dijital ortamlara aktarılması ile birlikte otomasyon sistemleri gelişmeye başlamış ve günümüzde halen tüm kurum ve kuruluşlarda aktif olarak kullanılan e- hizmetlerin temeli böylelikle atılmıştır. Dijital dönüşüm süreçleri sürekli iyileşme ve geliştirmeye bilgi ve hizmetlerin her zaman daha etkin ve verimli kullanılmasına olanak sağlanmış, gelişen teknolojilerin efektif kullanılması bu alanda önemini her zaman korumuştur.

Dijital dönüşümün uygulama alanlarına baktığımızda, proje yönetim sistemi (yazılımı) bunlardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Proje yönetim yazılımını kavramsal olarak ele aldığımızda belirlenen hedef ve amaçların en uygun şekilde tanımlanması, projede kullanılacak olan tüm kaynakların belirlenmesi ve son olarak projenin etkin bir biçimde yürütülebilmesi için doğru organizasyon yapının oluşturulması ve yönetilmesi şeklinde özetlenebilir.

Projenin projelendirildiği şekilde ilerleyebilmesi, diğer bir ifadeyle amaçlandığı biçimde sonuca ulaşması organizasyon yetkinliği gerektirmekte ve firmaların organizasyon güçlerini artırmak, proje süreçlerini hızlıca yönetmelerini sağlamak amacıyla özel proje yönetim sistemleri bulunmaktadır [1].

Proje yönetimi yazılımı kapsamında planlama ve zaman yönetimi maliyet ve bütçe yönetimi, kaynakların belirlenmesi ve etkin kullanımı, iletişim modülleri, kalite yönetimi ve raporlama gibi ara yüzeyleri olan, büyük veya küçük tüm projelerin daha basit halde yönetilmesini ve herkes tarafından ortak bir dil kullanılmasına olanak sağlayan birçok yazılım varyasyonunu bünyesinde barındıran kapsamlı bir dijital dönüşüm çalışmasıdır [2].

Proje yönetimi yazılımı yaklaşımlarında kullanıcıların ve kurumların alt yapısal özelliklerine göre şekillenmekte olup, birçok yaklaşım süreç içerisinde geliştirilmiştir. Bunları yönetsel bakış açısı olarak değerlendirdiğimizde, Klasik, Çevik, Karma yaklaşımlar olarak karşımıza çıkarken, uygulama yaklaşımları ise; Masaüstü, Web – Tabanlı, Tek Kullanıcı, Ortak Çalışabilen ve Tümleşik olarak karşımıza çıkmaktadır [3].

Bu çalışmada Ar-Ge merkezi proje yönetim sistemine neden ihtiyaç duyulduğu, dijital dönüşüm sürecinde hangi uygulamaların ve adımların kullanıldığı, geliştirilen program ile birlikte hangi problemlere çözüm getirdiği ve getireceği aktarılması hedeflenmektedir.

2. Literatürde Yapılan Çalışmalar

Oussama Meski, Farouk Belkadi, Florent Laroche, Benoit Furet (2019), makinelerden ve diğer bilgi sistemlerinden alınan verilere dayalı olarak, ilgili bağlamsal bilgiler ve faydalı göstergeler oluşturmak için bilgi tabanlı bir platform oluşturmuşlardır. Ayrıca çalışmada tüm dijital zincirin sürekliliğini desteklemek için bir çözüm olarak ortak bir havuz aracılığıyla bilgi yapılandırmasının potansiyelini tartışmışlar ve buna yönelik olarak kullanılan yöntem ve programlar ile birlikte ortak kullanılabilir bilgi platformlarının sağlayacağı faydalar hakkında önemli bilgiler vermişlerdir [4].

Frank Zhigang Fang, Zhaoyan Li, Alan Arokiam, Terry Gorman (2016), Kapalı Döngü PMI Odaklı Boyutlu Kalite Yaşam Döngüsü Yönetimi için yenilikçi yapay zeka uygulamaları ile model doğrulama sistemi geliştirmişler ve geliştirilen bu model ile birlikte endüstriyel alanda örnek oluşturabilecek bir uygulama sunmuşlardır. Operasyonel yönetim sırasında; montaj zorlukları, arıza, hatalı görünüm vb. üretim kalitesi sorunların raporlanabilmesine imkan sağlanmış, Denetim Planlama ve Doğrulama faaliyetinden elde edilen denetim sonuçlarının GD&T sematik modeliyle karşılaştırılması ve gelişmiş SPC araçları kullanılarak kök nedenlerin belirlenebilmesine olanak sağlamışlardır [5].

Marjolein CJ Caniëls, Ralph JJM Bakens (2012) Proje yönetileri arasında yapılan bir anket verilerine dayanan bu çalışmalarında çok projeli bir ortamda PMIS bilgi kalitesi ve kullanımı ile ilgili altı faktör arasındaki etkileşimler ve bunların karar verme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmanın birden fazla proje yöneticisinin PMIS kullanımı üzerinde gerçek verilere dayanan uygulama örneklerini içermesi sebebiyle teorik bilginin endüstriyel uygulama alanlarındaki etkilerini kullanıcı odaklı ortaya koyabilmişlerdir. Stratejik karar verme durumlarında PMIS ile doğru değerlendirme yapılabildiği ve karar sürecini hızlandırdığı görmüşlerdir [6].

Haydn Shaughnessy (2018), başarılı dijital dönüşümün ayırt edici özelliği olan kültürel ve teknik değişiklikleri kolaylaştırmak için birkaç öncü firmanın FLOW-Agile ilkelerini benimseyerek nasıl başarılı olduğunu, birimler arası etkileşim, daha işbirlikçi bir çalışma ortamı ve daha hızlı ve düşük maliyetli yenilikçi yaklaşımlar için FLOW-Agile Circles sağlayacağı faydaları aktarmıştır [7].

Novikov Sergey V., Sazonov Andrey A.(2022) dijital olgunluk düzeyini artırmak için yüksek teknolojili işletmelerin geliştirilmesi yönelik yaklaşımların ve programların değerlendirilmesini kapsamaktadır. Dijital dönüşümü uygularken işletme yönetiminin dikkat etmesi gereken temel sorun noktalarını vurgulamış ve şirket içindeki etkileşim sistemini düzenlemeye yönelik yaklaşımlardaki değişikliklere ilişkin sonuçlar çıkartmışlardır. Modern dijital teknolojileri kullanan proje geliştirme tahminlerinin analitik ve uzman değerlendirmeleri araştırma yöntemleri tanımlanmasına dayandığını belirtmişlerdir [8].

Nur Limoncuoğlu Eren (2022), farklı sektörlerin proje yönetiminde olduğu gibi dijitalleşmeye bakış açılarının da farklı olması beklenen bir sonuç olduğunu belirtmiştir. Buradan hareketle; proje yönetiminde başarı kriterleri de sektörlere göre farklılık göstermekte ve göz ardı edilmemesi

gereken bir husus olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle uzmanların çalıştığı sektörlerle de odaklanılarak başarı faktörlerinde ve alternatif Endüstri 4.0 projelerinin uygulama sıralaması belirlenirken sektörlerle göre değerlendirme yapılması gerektiğini vurgulamıştır [9].

Baosheng Xie; Zhikai Lin; Jianbiao Chen; Intan Maizura (2021), Web ucunda AJAX teknolojisini kullanarak geliştirilen sistemi ile işletmenin yönetim stratejisini iyileştirebilir ve standartlaştırabilir hale getirmişlerdir [10].

Li Xiaojun, Bai Sijun (2011), Çoklu Proje Yönetim Bilgi Sistemi ile farklı hiyerarşiden yöneticilerin farklı bilgileri uygun zaman ve konumlarda bahsi geçen sistem üzerinden ihtiyaç duyabilecekleri bilgilerin edinmelerini sağlamak ve çoklu projenin sorunsuz bir şekilde yürütülmesini ve tüm hedefe ulaşmadaki önemini aktarmışlardır [11].

Khasanov, Fedor Krasnov (2019), organizasyonların karşılaştığı en yaygın sorunlar ile nedenleri arasındaki ilişkiyi ele almış ve MOC sürecinin işlevsel ve mühendislik tarzındaki farklılıklarını ortaya koyarak dönüşüm geçirmekte olan organizasyonel sistem hakkında sistemin tasarlandığı düşünme şekline göre “kara kutu” ve “beyaz kutu” tanımlarını vermiş, dijital dönüşüm sürecinde etkileşimin sistem hatları da göz önünde bulundurularak organizasyonda yapılan değişikliklerin başarısını etkileyen genel özellikler aktarmıştır. Bilimsel mühendisliğin önündeki zorluk, geleneksel bilimlere organizasyonel bilimlerle birleştirmek ve organizasyonel ontoloji ve mimari ilkelerine dayanan bilgi sistemlerinin uygulamasının önemi bu çalışmada vurgulanmıştır [12].

Sadi Evren Şeker (2015), yazılım geliştirme yaşam döngüsü veya sistem geliştirme yaşam döngüsü olarak bilinen SDLC kavramı ve bu kavrama bağlı olarak literatürde sıkça karşımıza çıkan temel olarak kabul edilebilecek bazı yazılım geliştirme metotları incelemiş, modellerin temel özelliklerinin tanıtılmasının yanında modellerin üstün ve zayıf oldukları yanların incelemesi ve sistem yaşam döngüsü içerisindeki konumları da inceleyerek farklı ve üstün özellikleri ortaya koymaya çalışmıştır [13].

3. Uygulama

Bu çalışma Küçüçalık Tekstil San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde yer alan Ar-Ge Merkezinin proje yönetim sisteminin dijitalizasyon süreçlerini içermektedir. Merkez bünyesinde geliştirilen proje yönetim sistemleri 3 adımdan oluşmaktadır;

1. Adım: Fikir Proje Teklifi

- ✓ Proje Kurum Stratejilerine Uygun Mu?
- ✓ Kaynaklarımız Bu Projeyi Gerçekleştirmek İçin Yeterli Mi?
- ✓ Proje İle Karşılaşacağımız Riskler ve Fırsatlar Nelerdir?
- ✓ Projeyi Hangi TRL Seviyesinde ve Hedef TRL Seviyesi Nedir?
- ✓ Projenin Ticarileşme Potansiyeli Var Mıdır?
- ✓ Hedef Çıktılar (FSMH, Yayın Makale Vb.) Barındırıyor Mu?

2. Adım: Projelendirme

- ✓Proje Yönetim Planı (Gant Şeması)
- ✓Proje Paydaşları
- ✓Proje Performans Değerlendirmesi
- ✓Risk Yönetimi
- ✓Kalite Yönetimi
- ✓İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi

3. Adım: Ürün, Uygulama ve Hizmet

- ✓Proje İş Paketleri Takibi
- ✓Ara Çıktı ve Raporlama
- ✓Teknik Değerlendirme
- ✓Prototip Geliştirme
- ✓Ürün Doğrulama

Söz konusu olan bu 3 adım doğrultusunda firmanın kendi yazılım uzmanları ve Ar-Ge Merkezi personelleri ile birlikte takip edilebilir bir sistem yaratmak amaçlanmış, yazılım becerilerinin geliştirilerek kullanıcılara erişim ve bilgi güvenliği / gizliliği sağlayan bir sistem oluşturulmak üzere faaliyetler gerçekleştirilmiştir.

Ar-Ge Merkezi proje yönetim sistemi geliştirilmesi amacıyla kurgulanan bu uygulamada C# programlama dili, SQL Veri tabanı kullanılarak geliştirilmiştir. Object Oriented mimarisi kullanılmıştır. Proje Yönetim Sistemi; Numune Takibi ,Raporlama Takibi, Time-Sheet Takibi, Proje Paket Takibi, KPI Takibi gibi bir dizi ara yüzeyi kapsamaktadır.

Şekil 1. numune talebinin ilk açıldığı ekranı ifade etmektedir. Şekil 2. numune olarak yürütülen çalışmaların hangi aşamalardan (rotalardan) geçtiğini ve süreç takibinin nereden yapıldığı gösteren ekran olup Şekil 3. ise ilgili numuneye ait harcamaların ve o numunenin hangi projeye ait olduğunu gösteren ve sistem üzerinden otomatik olarak maaliyet hesaplamasını yapan ihtiyaç duyulduğunda düzenlenebilen ara yüzü ifade etmektedir.

Numune Girişleri

Numune No: NUM37009 * Numuneyi Talep Eden: Tuğba Zengin Numune Talebini Yazdır

* Müşteri: 120.01.001.000 KÜÇÜKÇALIK (NUMUNE)

* Müşteri Temsilcisi: AYSUN YENICE * Numune Projesi: GIYIMLIK KUMAŞ YAPILARINA YÖNELİK ...

* Kullanım Alanı: GIYIMLIK * Talep Şekli: METRE MALI

Numune Sebebi: AR-GE ÇALIŞMALAR * Müşterinin Numune Numarası:

Talep Tarihi: 2.6.2022 İstenen Termin Tarihi: 9.6.2022 * Hedef En: 150,0000

* Numune Miktarı: 15 Dokuma Talebi * Ölçü Birimi: MT

* Hedef Satış Fiyatı: 0,0100 * Döviz Birimi: TL

Hedef Satış Miktarı: 0 Ölçü Birimi: Apklama: Tercihen 38747 kalitesinin atkısı pes/pamuk

LABORATUVAR SORULARI_FİZİKSEL TEST İstenen Standart Var mı Lütfen Seçiniz.

LABORATUVAR SORULARI_KİMYASAL BOYA LAB. Test Senesi:

GENEL SORULAR Açılma: Ar-Ge birimi ve Ekram Bay ile görüşülerek testlere karar verilecek.

LABORATUVAR SORULARI (TEST)

LABORATUVAR SORULARI (BOYA)

DOKUMA SORULARI

BOYAHANE SORULARI

BASKI DESEN SORULARI

Şekil 1. Numune Talep Ekranı

Numune Rota Takip Ekranı

Rotaları Kapat

Rota Kayıt No	Rota Tanım	Rota Durumu	Dokuma Kayıt No	Zemin Kumas Kodu	Do
85341	DOKUMA	KAPANDI	109370	39032/001	
86431	BOYAHANE	KAPANDI	109370	39032/001	

Dokuma Föy Bilgileri

Kayıt No	Föy No	Dokunan Metre	Dokunacak Metre	Giden Metre
109370	1	26	40	

Şekil 2. Numune Rota Takip Ekranı

Seçili Projenin Muhasebe Hesapları...

Proje Kodu: BSK010 Proje Adı: OUTDOOR KUMAŞLARDA BASKI PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Proje Muhasebe Hesaplarının Eklenebilir ve Düzenlenmesi

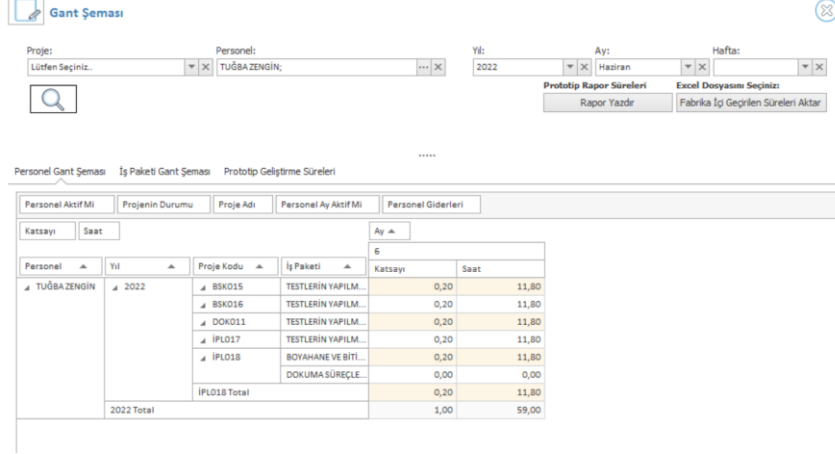
Plan Kodu: Gider Tutarı: 0,00000 Döviz Birimi: Lütfen Seçiniz..

Aradığınız Kelimeyi Buraya Yazınız... Bul Temizle

Proje Kodu	Proje	Plan Kodu	Plan Adı	Tutar	Birimi
BSK010	OUTDOOR KUMAŞLARDA BASKI PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ	750.50.010.001	BSK010 - İLK MADDE MALZEME	0,00	TL
BSK010	OUTDOOR KUMAŞLARDA BASKI PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ	750.50.010.002	BSK010 - İŞÇİLİK	14217,75	TL
BSK010	OUTDOOR KUMAŞLARDA BASKI PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ	750.50.010.003	BSK010 - GENEL GİDERLER	1444,66	TL
BSK010	OUTDOOR KUMAŞLARDA BASKI PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ	750.50.010.004	BSK010 - D.S.F.H. GİDERLERİ	376,78	TL
BSK010	OUTDOOR KUMAŞLARDA BASKI PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ	750.50.010.005	BSK010 - AMORTİSMAN GİDERLERİ	5,70	TL

Şekil 3. Proje Maliyet Ekranı

Uygulamada, time-sheet hesaplamaları ve kimin hangi projede ne kadar sürede çalıştığını takip edebileceği bir ara yüz de oluşturmuştur. Şekil 4. gösterilen bu ekran sayesinde Projelerin/Paketlerin/Personellerin takibi yapılabilmektedir, katsayılar izlenebilmektedir, detaylı raporlar çekilebilmektedir.



Şekil 4. Gant Chart Ekranı

Şekil 5. Te gösterilen proje paket takibi ile birlikte seçili takvim döneminde başlayan veya o takvim dönemindeki aktif paketler listelenebilmektedir. Listelenen paketlerden herhangi biri çift tıkladığında o pakete atanabilecek personeller listelenmektedir.

Yıl: 2022 Ay: Temmuz Ay içerisindeki Aktif Paketler Personel: Lütfen Seçiniz..

İş Paketleri

Proje Kodu	Proje Adı	İş Paketi	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi
DOK011	MELT YARN İPLİKLERLE GELİŞTİRİLMİŞ DÖŞEMELİK K...	TESTLERİN YAPILMASI/ PROJENİN DEĞERLENDİRİLMESİ	1.1.2020	31.8.2022
IPLO19	UV DAYANIMI ARTTIRILMIŞ, BASKILI VE DÜZ BOYALI ...	BOYAHANE VE BİTİM AŞAMALARI/ BASKI VE KAPLAM...	1.8.2021	31.8.2022
IPLO19	UV DAYANIMI ARTTIRILMIŞ, BASKILI VE DÜZ BOYALI ...	TESTLERİN YAPILMASI/ PROJENİN DEĞERLENDİRİLMESİ	1.12.2021	31.1.2023
IPLO18	İPLİK KESİT ÖZELLİKLERİNİN AKUSTİK YAPILARA ETKİ...	İPLİK TASARIMI/ İPLİK NUMUNELERİNİN HAZIRLAN...	1.5.2021	30.9.2022
IPLO18	İPLİK KESİT ÖZELLİKLERİNİN AKUSTİK YAPILARA ETKİ...	DOKUMA SÜREÇLERİNİN BELİRLENMESİ/ NUMUNE D...	1.6.2021	30.9.2022
IPLO18	İPLİK KESİT ÖZELLİKLERİNİN AKUSTİK YAPILARA ETKİ...	BOYAHANE VE BİTİM AŞAMALARI/ BASKI VE KAPLAM...	1.9.2021	31.12.2022

Paketteki Personeller Dahil Katsayısı 1 olanları da göster

Personeller

Adı	Soyadı	Paket Katsayı	Katsayı	Departman	Pozisyon
AHMET	DÜNGEL	0,00	0,75	01.01.04-MAMUL GELİŞTİRME	
AHMET TAMER	ESENER	0,00	1,02	01.01.03-KALİTE	BBT KALİTE GÜVENÇE FİZİKSEL...
AYSUN	YENİCE	0,00	1,01	01.01.04-MAMUL GELİŞTİRME	
BETÜL	NALBANT	0,00	0,96	01.01.04-MAMUL GELİŞTİRME	BBT TEST LABORATUVAR GÖRE...
ELİF	BEYDİLİ	0,35	0,81		BOYA LABORATUVAR GÖREVLİSİ
EMİR AYBERK	GÜMÜLÜĞİL	0,35	0,81	01.01.11-PAZARLAMA	BBT PROSES KONTROL SORUM...
ESRA HİKMET	KALEMCİ	0,35	0,85	01.01.01-BOYA TERBİYE	

Şekil 5. Proje İş Paketi Takip Ekranı

4. Sonuç

Numune takip ederken yapılan arşivleme sisteminde o ürüne ait bilgilerin yazılı materyal olmasından kaynaklı kaybolma riski oldukça fazladır. Bunun ortadan kalkmasıyla beraber evrak ve doküman israfı büyük ölçekte azalacaktır. Numunenin izlenebilir olması sadece ürüne ait sürecin değil aynı zamanda o ürünün geçtiği kademelerde çalışan personelin takibi de gerçekleşmiş olacaktır. Birimler arası yapılacak olan işlemlerin takibi ve erişimi kolaylaşacak, performans değerlendirmeleri de yapılabilecektir. Aynı zamanda hem numune hem de üretimde kalite standartlarının yükselmesine zemin hazırlayacaktır. Ar-Ge Merkezi açısından da daha sağlıklı takip ve kontrol olanağı sağlaması ve kendi yazılımımız olması sayesinde sürekli değişen ihtiyaçlara göre şekillenebilir olması çalışmanın en avantajlı yönü olarak gösterilmektedir.

Referaslar

- [1] <https://engintasarim.com/proje-yonetim-sistemi>
- [2] <https://www.emaymedya.com.tr/yazi/proje-yonetimi-yazilimi>
- [3] https://tr.wikipedia.org/wiki/Proje_y%C3%B6netimi_yaz%C4%B1m%C4%B1
- [4] Meski, Oussama, et al. "Towards a knowledge-based framework for digital chain monitoring within the industry 4.0 paradigm." *Procedia CIRP* 84 (2019): 118-123.
- [5] Fang, Frank Zhigang, et al. "Closed loop PMI driven dimensional quality lifecycle management approach for smart manufacturing system." *Procedia CIRP* 56 (2016): 614-619.
- [6] Caniëls, Marjolein CJ, and Ralph JJM Bakens. "The effects of Project Management Information Systems on decision making in a multi project environment." *International journal of project management* 30.2 (2012): 162-175.
- [7] Shaughnessy, Haydn. "Creating digital transformation: strategies and steps." *Strategy & Leadership* (2018).
- [8] Novikov, Sergey V., and Andrey A. Sazonov. "Approaches to developing a strategic program for high-tech enterprise in the context of digital transformation." *Journal of Applied Engineering Science* 20.1 (2022): 41-52.
- [9] EREN LIMONCUOĞLU, Nur. "PROJE YÖNETİMİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİ İÇİN BİR BULANIK ÇKKV MODELİ ÖNERİSİ." (2022).
- [10] Xie, B., Lin, Z., Chen, J., & Maizura, I. (2021, November). Application of artificial intelligence computer control technology in management information system. In 2021 IEEE International Conference on Emergency Science and Information Technology (ICESIT) (pp. 757-760). IEEE.
- [11] Xiaojun, Li, and Bai Sijun. "Empirical study on the application of multi-project construction enterprise." 2011 6th IEEE Joint International Information Technology and Artificial Intelligence Conference. Vol. 2. IEEE, 2011.
- [12] Mars, Khasanov, and Krasnov Fedor. "Transactionality of digital transformation within an r&d organization." *International Journal of Open Information Technologies* 7.5 (2019): 39-42.
- [13] Seker, Sadi Evren. "Yazılım geliştirme modelleri ve sistem/yazılım yaşam döngüsü." *YBS Ansiklopedi* 2.3 (2015): 18-29.