



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü



# VERİ GÖÇÜ BAĞLAMINDA ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ SİSTEM DEĞİŞİKLİĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Büşra Rukiye YİGEN

Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Anabilim Dalı

İzmir

2024



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü

# VERİ GÖÇÜ BAĞLAMINDA ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ SİSTEM DEĞİŞİKLİĞİ

Büşra Rukiye YİGEN

Danışmanlar: Prof. Dr. Musa ALCI  
Prof. Dr .Hasan YILDIZ

Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Anabilim Dalı  
Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Yüksek Lisans Programı

İzmir  
2024



## KABUL VE ONAY SAYFASI





# EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

## ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Veri Göçü Bağlamında Ürün Yaşam Döngüsü Sistem Değişikliği**” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

26 / 01 / 2024

Büşra Rukiye YİGEN



## ÖZET

# VERİ GÖÇÜ BAĞLAMINDA ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ SİSTEM DEĞİŞİKLİĞİ

YİGEN, Rukiye Büşra

Yüksek Lisans Tezi, Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanları : Prof. Dr. Musa ALCI

Prof. Dr. Hasan YILDIZ

Ocak 2024, 93 sayfa

Bu tez çalışması kapsamında, mevcut PLM (Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi) sistemlerinin ana hatlarını çizmek, olgunluk değerlendirmesi yapmak ve PLM projelerinin neden genel olarak başarısızlıkla sonuçlandığına dair değerlendirmeler sağlamak için sektör araştırmalarına odaklanılmıştır. Bu sayede PLM sistemlerinde veri alışverişleri ve uygulanması için gerekli adımlar incelenmiştir.

PLM olarak da bilinen Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi, ürünlerin ve bileşenlerinin imhası da dahil olmak üzere ürün konseptinden PLC(Programlanabilir Mantık Denetleyicisi) olarak da bilinen ürün yaşam döngüsüne kadar olan tüm süreci inceler. Kuruluşların PLM verilerini, yazılımı, üretimini, pazarlamasını ve genel ürün planlarını yönetmeye yönelik kapsamlı vizyonunu birleştirirken şirketlere zaman tasarrufu sağlar. Maliyetleri azaltır ve yeni ürün geliştirmeleri (NPD) için pazara sunma süresini kısaltır. Bu özelliklerinden dolayı PLM son yıllarda firmalar tarafından daha fazla tanınma ve kullanım kazanmıştır.

Bu çalışma kapsamında, PLM'in bilinen olumlu özelliklerinin yanı sıra, mevcut PLM sistemlerinde organizasyonel veya yönetsel veri alışverişleri ve bunların nedenleri/gereksinimleri somut olarak açıklanmış ve örneklendirilmiştir. Çalışma geçmişteki araştırmaları inceleyen literatür taramasıyla başlanmıştır. Ayrıca çalışma, somut örneklerle PLM veri alışverişinin nasıl gerçekleştiğini

detaylandırmıştır ve birincil referans olarak havacılık endüstrisine odaklanmıştır ve ayrıca konu havacılık ve uzay sektörü bazında PLM veri değişikliklerinin nasıl yapıldığına dair somut örneklerle anlatılmıştır. Bu noktada sonuçlar iki bölümde tartışılmaktadır. İlk bölümde PLM projelerindeki veri değişikliklerini mevcut PLM'ye taşımak isteyen bir havacılık sektörü son kullanıcı/müşteri hikayesinden yola çıkarak sistem süreçlerindeki geliştirme ortamlarının detaylı bir analizi yapılmıştır ve atılacak adımlar anlatılmıştır. Başarılı bir geçiş için takip edilen karmaşıklığın ortadan kaldırılması, organize edilmesi ve proje yönetim sürecinin haritalandırılması ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Belirlenen adımların açıklanması ve yeni PLM sistemine taşınması çalışmanın belirleyici özelliğini ortaya koymuştur. Çünkü mevcut sistemlerin geçiş öncesi müşteri ve ürün yelpazesine göre incelenip, inovasyonu arttırmaya yönelik tetikleyici bir araç olarak değerlendirilebilir. İkinci bölümde, çalışmada izlenecek materyal ve yöntemler açıklanmıştır. Günümüz PLM sistemlerini inceleyerek ve en son teknolojileri tanımlayarak Siemens Teamcenter, PTC Windchill ve Dassault 3D Experience gibi çeşitli yazılımların yeniliklerini ve potansiyel faydalarını dikkate alarak açıklanmıştır. Tartışılan kullanıcı/müşteri ilişkisine göre genel çalışma Siemens Teamcenter üzerinden oluşturulmuştur. Tez çalışmasında, PLM projelerinde hedeflere ulaşmada yaşanan temel sorunlar ve bunları nedenleri irdelenmiştir.”

**Anahtar Kelimeler:** PLM, Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi, Veri Göçü, Veri Yönetimi, Dijital İkizler, Siemens Teamcenter.

**ABSTRACT****PLM SYSTEM IN THE CONTEXT OF DATA MIGRATION  
CHANGE**

YİGEN, Rukiye Büşra

Msc in Product Lifecycle Management

Supervisors: Prof. Dr. Musa ALCI

Prof. Dr. Hasan YILDIZ

January 2024, 93 pages

In the context of this thesis study, the focus has been on the industry research to outline the current of PLM(Product Lifecycle Management) systems, conduct a maturity assessment, and provide evaluations on why PLM projects generally end in the failure. In this way, data exchanges in PLM systems and the necessary steps for implementation have been examined.

Product Lifecycle Management also known as PLM, examines the entire process from product conception to product lifecycle, also known as PLC(Programmable Logic Controller), including the disposal of the products and its components. It combines the comprehensive vision of the managing the organization`s PLM data, people, software, manufacturing, marketing and overall product plans while providing time savings for the companies. It reduces the costs and shortens the time to market for new product developments (NPD). Due to these features, PLM has gained more recognition and usage by companies in recent years.

Within the scope of this study, in addition to the well-known positive features of Product Lifecycle Management, organizational or managerial data exchanges in existing PLM systems and their reasons/requirements have been explained and exemplified concretely. The study began with a literature review, examining the past research. Furthermore, with concrete examples, the study elaborates on how PLM data exchanges are carried out, focusing on the aerospace

industry as a primary reference. The study started with the a literature review and the previous studies were examined. In addition, the subject explained with concrete examples of how PLM data changes are made based on the aerospace industry. At this point the results are discussed in two parts. In the first part, a detailed analysis of the development environments in the system processes was made, based on the story of an aerospace industry user/customer who wanted to migrate data changes in the PLM projects to the existing PLM, and the steps to be followed for a successful migration to eliminate the complexity, organize and the mapping the project management process is stated in detail. Explaining the determined steps and moving them to the new PLM system reveals the determining feature of the study, because it can be considered as a triggering tool to increase innovation, as all existing systems are examined according to the customer and product range before the transition and migration processes.

In the second part, the thesis material and methods to be followed in the study explained. In parallel with examining today`s PLM systems and identifying the latest technologies, various software such as Siemens Teamcenter, PTC Windchill and Dassault 3D Experience are explained, taking into account their innovation and potential benefits. According to user-customer story discussed, the overall study was created across Siemens Teamcenter. In the final section, it is generally mentioned why most of the PLM project cannot achieve their goals 100% and the effects of the innovation dimension of the study on innovation/digital twins are explained.

**Keywords:** PLM, Product Life Cycle Management, Data Migration, Data Management, Digital Twins, Siemens Teamcenter.

## ÖNSÖZ

Birçok çalışmaya göre, tüm veri göçü projelerinin %83'ü ya doğrudan başarısızlıkla sonuçlanır ya da önemli maliyet aşımına ve uygulamada sorunlara yol açar. Veri göçü, PLM projelerinin başarılı sonucu için en önemli adımlardan biri olarak görülmektedir. Bu nedenle, doğru araçlarla/kaynaklarla veri geçişinin gerçekleştirilmesi son derece önemlidir.

Teknik bakış açısı olarak veri göçü, yazılımın veya bir uygulamanın uygulanmasıdır. Basit bir ifadeyle, verilerin mevcut sistemden istenen sisteme geçişidir. Verilerin sorunsuz aktarımı önemlidir, çünkü tüm verilerin doğru konum ve formatta olması, sorunsuz entegrasyon için temel oluşturur. Bu amaç tezin araştırma sorusunu tetiklemiş ve tezin içeriğini şekillendirmiştir.

İZMİR

26/01/2024

Büşra Rukiye YİGEN



**İÇİNDEKİLER**

	<u>Sayfa</u>
İÇ KAPAK .....	ii
KABUL ONAY SAYFASI .....	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
İÇİNDEKİLER .....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xviii
1. GİRİŞ .....	1
2. ARKA PLAN VE LİTERATÜR İNCELEMESİ .....	2
2.1 PLM Veri Geçişi.....	2
2.2 Veri Hazırlama ve Taşıma Çerçevesi .....	4
2.3 Veri Göçü İş Akışı ve Veri Göçü Türleri ve Yaklaşımları.....	5
2.4 Veri Göç Stratejileri.....	11
2.5 RE Geçiş Süreci (Yeniden Geçiş Süreci) /(Tersine Geçiş Süreci) .....	18

**İÇİNDEKİLER (devam)**

	<u>Sayfa</u>
2.6 PLM Yazılımı .....	22
3.MATERYAL METOD .....	33
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	36
4.1 PLM SAFe Agile Yaklaşımı .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 SAFe nin Temelleri .....	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	64
KAYNAKLAR DİZİNİ .....	66
TEŞEKKÜR .....	70
ÖZGEÇMİŞ .....	71

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Kullanıcı merkezli big bang göçü.....	7
2.2. Artımlı veri göçü.....	8
2.3. Başarılı bir PLM göçüne dair adımlar .....	9
2.4. Veri Göçü yaklaşımına genel bakış. ....	11
2.5. Windchill PLM için veri göçünün açıklayıcı bir örneği.....	13
2.6. Test göçleri .....	14
2.7. Bilge ve faz toplu göç arasındaki farkları.....	17
2.8. Göç tasarım yaklaşımı .....	18
2.9. Döngüsel eski veri göçü.....	22
2.10. Ürün yaşam döngüsü yönetim döngüsü.....	24
2.11. Siemens Teamcenter. ....	25
2.12. Siemens Teamcenter arayüzü 14.2 .....	26
2.13. Siemens Teamcenter arayüzü versiyon 14.2.....	26
2.14. 3DExperience yazılımı arayüzü.....	27
2.15. SAP PLM Giriş arayüzü .....	28
2.16. SAP PLM / SAPS/4HANA bulut kullanıcı arayüzü.....	28

**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.17. Aras bulut kullanıcı arayüzü. ....	30
2.18. PTC Windchill arayüzü.....	31
2.19. Oracle Çevik Araç Arayüzü.....	32
3.1. Siemens Teamcenter AWC genel bakış.....	33
3.2. Siemens Teamcenter AWC Demo'ya genel bakış.....	34
4.1. Havacılık ve uzay müşterisi projesine genel bakış.....	36
4.2. Havacılık ve uzay müşterisi projesi görselleri.....	37
4.3. Kullanıcı/Müşteriye yaklaşım.....	38
4.4. SAFe'ye genel bakış.....	39
4.5. SAFe'nin temelleri.....	42
4.6. SAFe'nin büyük çözümü.....	44
4.7. Value Stream House.....	45
4.8. Sürekli raporlama ve izleme.....	46
4.9. Ölçekli Çevik Çerçeve Prensibine Dayalı Kanıtlanmış PLM Teslim Modeli.....	47
4.10. Ürün Ekibi/Roller.....	48

**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.11. Roll-Out Planı.....	48
4.12. Kullanıcı Merkezli Big Bang Yaklaşımı için Roll-Out Planı.....	49
4.13. Bir veri taşıma planı için açıklayıcı bir zamanlama.....	49
4.14. Bir veri göç planı için açıklayıcı bir histogram. ....	50
4.15. Göç veri modeli örneği . ....	50
4.16. Projede veri göçünün adımlarını açıklama .....	52
4.17. Projedeki kullanıcı örneği.....	55
4.18. IntegrateMig-Build. ....	57
4.19. IntegrateMig-deploy açıklaması. ....	58
4.20. IntegrateMig-promote açıklaması.....	60
4.21. Birden fazla TCXML ile sonuçlanan TCXML adımı oluşturulması.....	63

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
<b>3DX</b>	3DExperience Platformu Dassault Sistemleri
<b>AI</b>	Yapay Zeka
<b>API</b>	Uygulama Programlama Arayüzü
<b>ART</b>	Çevik Salınım Treni
<b>AV</b>	Kabul Değeri
<b>AWC</b>	Teamcenter Aktif Çalışma Alanı
<b>BOM</b>	Malzeme Listesi
<b>CAD</b>	Bilgisayar Destekli Tasarım
<b>CAE</b>	Bilgisayar Destekli Mühendislik
<b>CAM</b>	Bilgisayar Destekli Üretim
<b>CI/CD</b>	Sürekli Entegrasyon ve Sürekli Dağıtım
<b>CPI</b>	Maliyet Performans Endeksi
<b>CxO</b>	Baş Deneyim Görevlileri
<b>DVS</b>	Geliştirme Değer Akışları
<b>E2E</b>	Uçtan Uca

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)**

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
<b>ERP</b>	Kurumsal Kaynak Planlaması
<b>ETL</b>	Ekstrakt-Dönüştür-Yük
<b>IoT</b>	Nesnelerin İnterneti
<b>ML</b>	Makine Öğrenmesi
<b>NPD</b>	Yeni Ürün Geliştirme
<b>OOTB</b>	Alışılmışın Dışında
<b>OVS</b>	Operasyonel Değer Akışları
<b>PDM</b>	Ürün Veri Yönetimi
<b>PLC</b>	Programlanabilir Mantık Denetleyici
<b>PLM</b>	Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi
<b>PUID</b>	Ürün Benzersiz Tanımlayıcı
<b>R&amp;D</b>	Araştırma Ve Geliştirme
<b>SaaS</b>	Hizmet Olarak Yazılım
<b>SAFe</b>	Ölçekli Çevik Çerçeve
<b>SCM</b>	Tedarik Zinciri Yönetimi

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)**

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
<b>SMEs</b>	Konunun Uzmanları
<b>SOA</b>	Servis Odaklı Mimari
<b>SPI</b>	Zamanlama Performans Endeksi
<b>TC UA</b>	Teamcenter Birleşik-Mimarlık
<b>XML</b>	Genişletilebilir İşaretleme Dili

## 1. GİRİŞ

Modern endüstrilerin dinamik ortamında, ürün yaşam alanlarının etkin yönetimi, rekabetçi ve yenilikçi kalmaya çalışan kuruluşlar için bir bağlantı noktası olarak durmaktadır. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM) yazılımlarının ortaya çıkışı, yeni verimlilik, işbirliği ve stratejik karar verme çağını başlatmıştır. Şirketler bir ürün hayatının çeşitli aşamalarında gezinirken, PLM sistemleri arasında kesintisiz geçiş ihtiyacı giderek daha belirgin hale gelmektedir ve veri göçünün karmaşıklığına titiz bir dikkat gerektirmektedir.

Bu tez, PLM, ön çalışma hususları ve PLM sisteminin karmaşık süreci arasındaki nüanslı etkileşimin, veri göçü üzerindeki bir odak noktası ile kapsamlı bir şekilde araştırılmasına dayanmaktadır. Bugünün küresel pazarlarının dinamikleri, kuruluşların hem endüstrinin hem de tüketicilerin gelişen taleplerini karşılamak için PLM yazılımlarını stratejik olarak nasıl uyarlayabilecekleri ve geliştirebilecekleri konusunda keskin bir anlayış gerektirmektedir.

Endüstriler geliştikçe, başlangıcından emekliliğe kadar ürünün tüm yaşam döngüsünü yönetmekle ilgili zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bu araştırma, bir PLM yazılım değişikliğinden önce veri geçişinin sorunsuz bir geçiş sağlamadaki kritik rolünü vurgulayan hayati ön çalışma hususlarına ışık tutmaya çalışmaktadır. Bu yönleri inceleyerek, bu çalışma, PLM uygulamasının ve evriminin bütünlükleriyle uğraşan uygulayıcılara, araştırmacılara ve karar vericilere değerli bilgiler sunmayı amaçlamaktadır.

Sonuç olarak, teknolojik yenilik ve pazarın sürekli artan hızı, bir PLM sistemini ve evrimini çevreleyen incelikleri keskin bir şekilde anlamayı gerektirmektedir. Bu tez, PLM yazılım değişikliklerinin ön çalışmasının karmaşıklığını ve kritik sürecini çözmek için bir yolculuğa işaret etmektedir ve yazılım verilerinin sıklıkla gözden kaçan ancak önemli yönüne odaklanan bir yöntemdir. Endüstriler değişimin kalıcı dalgaları etkisi altında iken, bu araştırmadan elde edilen bilgiler, sadece akademik söylemlere katkıda bulunmamayı ve ayrıca PLM uygulamalarının veya uyarlamasının zorlukları olan kuruluşlar için faydacı rehberlik sunmayı amaçlamaktadır.

## 2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Bu bölümde, PLM perspektifinden veri göçü konusunu ele almakla ilgili kavramlar araştırılmaktadır, PLM, kavram ve sistemlerinin bu konuda oynayabileceği rolü anlamayı hedeflemektedir. Bu nedenle öncelikle veri göçü sürecine ilişkin açıklamalar ve nedenleri, sonuçları ve etkili faktörleri sağlanmıştır.

Daha sonra, şirketlerin bugünkü bağlamda bu konuya yaklaşımı tartışılmış ve bu yaklaşım PLM etkisini anlamak için, Siemens Teamcenter sistemi ve diğer önde gelen PLM sistemlerinin yetenekleri, bu alanda yapılan akademik çalışmalar da dahil olmak üzere dikkate alınmıştır.

### 2.1 PLM Veri Geçişi

PLM, ürün yeniliğini, pazara çıkış süresini ve kalitesini iyileştirirken maliyetleri düşürür ve imalat endüstrisinde mevzuata uygunluğu sağlar (Lämmer and Theiss, 2015). PLM'de veri göçünün uygulanmasını açıklamak ve tanımlamak, sonuçları daha iyi anlamak ve etkileri azaltmak için gerekli ön çalışmalarla birlikte daha açıklayıcı olacaktır.

Bu nedenle, PLM Muni ve James'teki "Data Migration" teriminin tanımına bakarsak, en geniş anlamıyla açıklamaktadır: Bununla birlikte, PLM genel bilgisine dayanarak, PLM'deki veri geçişi tipik olarak, verileri bir PLM yazılımından diğerine veya diğer ilgili yazılımlardan bir PLM yazılımına taşıma işlemini ifade eder. Bu genellikle ürün verilerinin, tasarımların, spesifikasyonların, dokümantasyonun ve diğer ilgili bilgilerin sürekliliğini sağlamak, ürün verilerini yaşam süresi boyunca etkin bir şekilde yönetmek için yeni bir ortama aktarılmasını içerir ve ürün geliştirme süreçlerinde verimliliği arttırmaktadır. (Muni and James., 2019).

Ayrıca, gelişen iş stratejilerinin ve teknolojik gelişmelerin dinamik ortamında, veri taşıma sunucuları stratejik bir manevra olarak, kuruluşların birleşme veya satın almalar sırasında farklı sistemleri görünüşte

bütünleştirmelerine olanak tanır, genel sistem performansını arttıran ve geliştiren iş önceliklerine dayalı olarak maliyetleri veya uygulama gereksinimlerini stratejik olarak optimize etmektedir.

Veri taşıma, birleşme veya devralmalar gibi iş gereksinimleri için, performansı artırmak veya uygulamaların maliyetini veya gereksinimlerini azaltmak için yapılabilir (Ravikumar et al., 2017).

Büyük Veri odaklı PLM düzenlemesi için önerilen çerçeve, güvenilir veri eksikliği ve değerli bilgi eksikliği gibi zorlukları ele almakta, yaşam döngüsünün farklı aşamalarında karar verme süreçlerini iyileştirmektedir (Zhang et al., 2017).

Veri geçişi, birden fazla kullanıcının aynı verilere aynı anda erişmesine ve yüksek performans elde etmesine izin verdiği için PLM için çok önemlidir (Liang, 2012).

Bu yönleri ele alarak, çerçeve, ürün yaşam kalitesi yönetimi boyunca karar vermenin verimliliğini ve etkinliğini optimize etmeyi amaçlamaktadır.

PLM'deki veri taşıma süreçleri de veri yönetimi ile bağlantı kurar. Ürün Veri Yönetimi, kuruluşların ürünle ilgili verilerin oluşturulmasını, değiştirilmesini ve kullanımını merkezi olarak yönetmek ve kontrol etmek için kullandıkları bir sistem veya süreçtir. Bu veriler tasarım, mühendislik, hakkında bilgi içermektedir. PDM(Ürün Veri Yönetimi) sistemleri, ürün verilerini organize etmek ve bunlara erişmek, ekip üyeleri arasındaki işbirliğini kolaylaştırmak için yapılandırılmış bir yaklaşım sağlamak üzere tasarlanmıştır, sürüm kontrolünü sağlamak ve veri bütünlüğünü korumaktadır. PDM'nin amacı, ürün geliştirme süreçlerini kolaylaştırmak, veri doğruluğunu artırmak ve bir şirket içindeki ürün bilgilerini yönetmede genel verimliliği artırmaktır. PDM teknolojisi, dağıtılmış çoklu sistem ortamlarına odaklanan araştırma faaliyetleri ile PLM boyunca entegre veri yönetimini sağlayarak PLM yönetimini desteklemektedir(Abramovici et al., 1997).

İşbirlikçi tasarım ortamında web özellikli bir PDM sistemi etkileşimli 3 boyutlu grafiklere izin verir, ürün geliştirme ve üretim verimliliğini artırmak ve kullanıcıların ürün verilerine ve çeşitli platformlardan ilgili bilgilere erişmelerini sağlayarak farklı CAD ve PDM sistemleri vardır(Xu and Liu, 2003).

Veri taşımacılığında birçok zorluk vardır. Temel zorluk, mevcut ürün verilerini düzenlemek, haritalamak ve yeni PLM sistemine taşımaktır. Bunun için birçok şirket genellikle CAD dosyalarının yönetimi için bir PLM aracı kullanır, belgeler ve çizimler ancak modüler ürünlerin geliştirme faaliyetlerini desteklemek için PLM sisteminin tam potansiyelinden yararlanamamaktadır. Genel olarak PDM araçları temel olarak ürün CAD veri yönetimi için kullanılır ve modüler ürün tasarımının operasyonel karmaşıklığının bir kısmını otomatikleştirerek ve yöneterek PLM destekleri sağlamaktadır(Giddaluru and Gao, 2019).

## 2.2 Veri Hazırlama ve Taşıma Çerçevesi

Bir önceki bölümde PLM veri göçünün tanımı ve PLM ile bağlantısı açıklanmıştır. Bu bölümde veri taşıma için veri hazırlama kavramları ve geçiş çerçevesinin gerektirdiği şeyler açıklığa kavuşturulacaktır.

Veri taşıma, bilgi sisteminde sıklıkla karşılaşılan sorundur. Bu bölüm, veri dönüşümünün heterojenliği arasında veri geçişi elde etmek için Java ve XML kullanımını tanıtmaktadır. Veri göçünün veri çıkarma, veri dönüştürme ve veri yükleme olmak üzere üç bölümü vardır. Ayrıca, ortak bir veri taşıma aracı elde etmek için XML teknolojisini tanıtır, bu da çok yönlülüğe ve genişletilebilirliği sağlamaktadır(Zheng-he, 2010).

**Veri çıkarma:** Mevcut sistemlerden veri ayıklamak, veri geçişinde önemli bir adımdır, ardından verilerin yeni uygulamalara dönüştürülmesi ve entegrasyonu izlenmektedir(Youn, and Ku,2011). Ayrıca, veri taşıma işleminde veri çıkarma, veri bütünlüğünün sağlanmasını ve varlıklar, tablolar ve alanlar arasında karşılık gelen ilişkilerin kurulmasını içerir (Xi, 2007). Ayrıca çıkarma, birden fazla kaynaktan veri elde etmeyi, onu temizlemeyi ve yeni bir sisteme dönüştürmeyi içerir (Zahari et al., 2015).

XML tabanlı veri taşıma modeli, heterojen veritabanları arasında veri geçişine iyi bir çözüm için veri çıkarma, dönüştürme ve veri yazma işlevlerini içerir (Da-hua, C 2013).

**Veri dönüşümü** :Veri dönüşümleri, verileri yeni uygulama gereksinimlerine uyarlamak, birden fazla bilgi kaynağını entegre etmek ve verileri eski sistemlerden yeni sistemlere taşımak için gereklidir (Morishima, A et al., 2005).

Veri dönüşümü, hedef ve kaynak sistemlerde,farklı veri gereksinimlerine ve mimarilerine uyum sağlamak için veri göçünde gerekli bir adımdır.(Latha S.,& Pavankumar, S 2021).

Yeni uygulama genellikle farklı formatlarda veri gerektirdiğinden, veri geçişinde gerekli olan veri dönüşümüdür. (Youn, C.,& Ku, C.2011).

**Veri Yükleme:** Veri taşıma işleminde veri yükleme, çıkarılan bir dosyadan çıkarılan verileri içerir ve genellikle verilerin dönüştürülmesini ve entegrasyonunu içeren yeni uygulamaya aktarılır (Youn and Ku,2011).

Verimli veri taşıma süreçleri, çıkarma için minimum zaman ve yükleme için daha fazla zaman içerir, otomatik veri doğrulama ile veri kalitesini daha az zaman ve maliyetle iyileştirir (Manjunath et al., 2011).

### 2.3 Veri Göçü İş Akışı ve Veri Göçü Türleri ve Yaklaşımları

Önceki bölümlerde veri taşıma, veri hazırlama ve iş akışı kavramlarını açıkladıktan sonra, PLM'deki veri taşıma iş akışı kavramını açıklamak, konunun anlaşılması üzerinde önemli bir etkiye sahip olacaktır.

Daha önce de belirtildiği gibi, veri geçişi, verilerin bir kaynaktan hedef kaynağa geçişini ifade eder. PLM veri göçleri nedenleri sıralanmaktadır.

PLM veri göçleri genellikle aşağıdaki senaryolarda ortaya çıkmaktadır:

- Bir veri yönetim sisteminden, potansiyel olarak PLM'den farklı bir

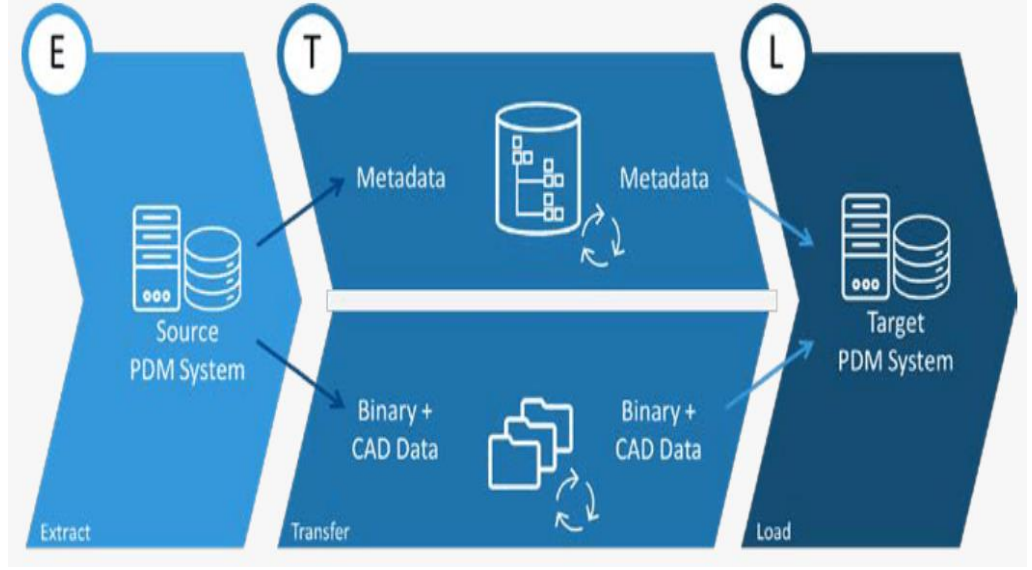
sisteme geçiş.

- Harici sistemlerden gelen verileri, kurumsal bir satın alma işleminde sonra olduğu gibi, işletmenin öncelikli PLM sistemine entegre etmek.
- Çeşitli veri kümelerini gerçeğin tek kaynağı olarak hizmet veren birleşik bir sisteme birleştirmek.
- Spin-off'lar ve iş bölümleri sırasında organizasyonel ve sistem değişiklikleriyle ilgili veri geçişlerini yönetmek.
- Bir kuruluş içinde veri temizleme girişimleri yürütmek

**Kullanıcı Merkezli Big Bang Tipi Veri Göçü:** Veri göçünde büyük bir engel stratejisi, işletme ve BT(Bilgi Teknolojisi) ekipleri arasındaki ortak kararları içerir, ancak olgun bir göç çalışması kullanmak teknik ve organizasyonel kısıtlamaları öngörmektedir (Trisnawaty et al., 2021)

Kullanıcı merkezli big bang tipi veri geçişleri, tüm veri kümelerinin ve kullanıcı tabanının tek bir işlemde kaynak sistemden hedef sisteme aktarılmasını içermektedir. Bu yöntem, hedef sistemin tamamen kapatılması veya kilitlenmesi ile sonuçlanmaktadır ve işletme yalnızca yeni sistemi kullanmaya başlamaktadır. Bu yaklaşım, nihai hedef, kaynak sistemin tam emekliliğı veya değiştirilmesi olduğunda ortak olarak kullanılmaktadır.

Bununla birlikte, bu yaklaşımın, gerçek göç işlemi sırasında hem eski hem de yeni sistemlere erişimi kısıtlama gerekliliğı de dahil olmak üzere dezavantajları vardır. Bu kullanıcı “blackout” birkaç gün uzayabilir, ancak genellikle iş operasyonları üzerindeki etkiyi en aza indirmek için hafta sonları göçler planlanmaktadır. Bir “Big Bang” göçünün hazırlık eksikliği anlamına gelmediğini belirtmek önemlidir. Şekil 2.1’de görüldüğü gibi, tüm organizasyonu yeni bir sisteme geçirmek, eğitim personelinin yeni yazılımı verimli bir şekilde kullanması ve geçişten sonra operasyonel felci önlemesi için önemli çabalar gerektirmektedir.



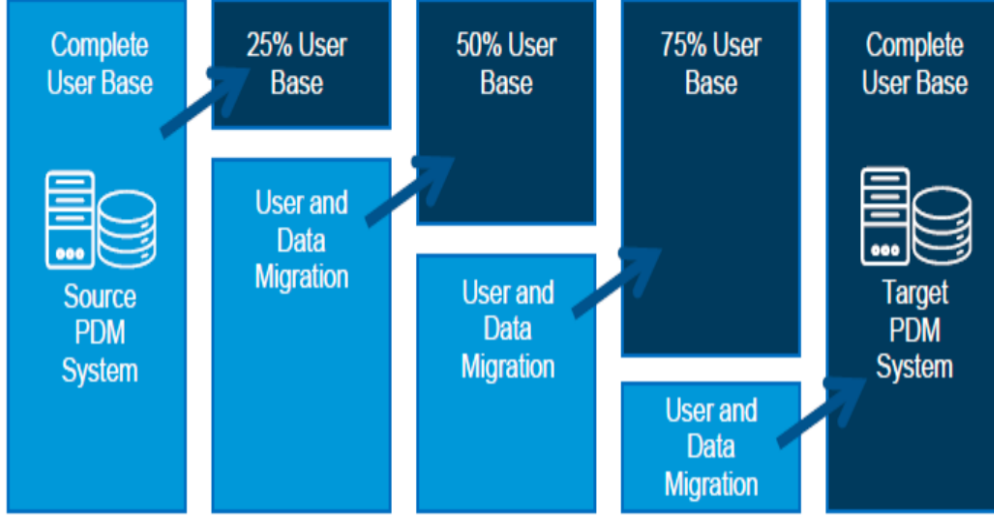
Şekil 2.1. Kullanıcı Merkezli Big Bang Göçü (Prostep,2022).

**Kullanıcı Merkezli Big Bang:** Tüm kullanıcıların ve tüm (ilgili) verilerin aynı anda yeni bir sisteme taşınmasını içeren geleneksel bir “Big Bang” geçişinin aksine, bazı kuruluşlar daha karmaşık bir strateji tercih etmektedir. Bu strateji, kullanıcıların gerçek kullanıma başladığı son ana kadar tüm verilerin yeni sisteme aktarılmasını geciktirir. Başlangıçta kaynak sistemin anlık görüntüsü oluşturulur (veya bazen kaynak sistem tamamen klonlanır). Kullanıcılar kaynak sistemde faaliyetlerine devam ederken ilgili veriler daha sonra tanımlanır ve hedef sisteme geçirilir. Daha sonra, anlık görüntü ile kaynak sistemin mevcut durumu arasındaki bir delta tanınır ve süreçteki tüm kullanıcıları kapsayan hedef sisteme taşınır.

Veri entegrasyonuna kullanıcı merkezli bir yaklaşım, daha iyi entegrasyon sonuçlarına yol açmaktadır ve özellikle teknik bilgisi az olan veya hiç olmayan kullanıcılar için daha sezgisel olarak algılanmaktadır. (Stuckenschmidt et al., 2018).

**Aşamalı /Artımlı:** Artımlı veri göçü, düşük risk seviyesi ve verileri bireysel göç adımları için uygun dilimler halinde ayrıştırma kabiliyeti nedeniyle popüler bir stratejidir (Martens and Gruhn, 2017).

Şekil 2.2 de Artımlı veri taşıma tekniği, büyük veri göçlerini küçük veri göçlerine bölerek ve bu küçük göçler arasında başka işlemler ekleyerek diğer işlemlerin dönüş zamanlarını göstermektedir. (Miyamoto, et al.,2015).



Şekil 2.2. Artımlı veri göçü (Prostep,2022).

**Bir arada yaşama:** Bu strateji göç için en karmaşık yaklaşımlardan birini temsil etmektedir. Şu anda, Windchill ve muhtemelen diğer kapsamlı PLM sistemleri için tasarlananlar da dahil olmak üzere geleneksel göç araçları, bu özel göç türü için destekten yoksundur ancak bu yaklaşımı kullanmanın bir PLM geçişi bağlamında mümkün olmayabileceğini belirtmek çok önemlidir.

**Göç Sürecine Genel Bakış:** Veri göç sürecine daha derin bir bakış açısı kazanmak için, temel kavramı açıklamak önemlidir. Göçlerin çoğunluğu, 1970'lerde popülerlik kazanan ve yaygın olarak benimsenen bir yaklaşım olan "ETL" veya Extract-Transform-Load olarak bilinen bir metodolojiye dayanmaktadır. Bu metodoloji, her göçü aşağıdaki aşamaları kapsayan adımlara ayırır:

**Veri Çıkarımı:** Kaynak sistem(ler) den veri çıkarılması ve bir evreleme alanına aktarılması.

**Veri Dönüştürme:** Mevcut/kaynak veri modelini hedef modelle hizalamak için veri dönüşümü uygulanmaktadır. Bu aşama, verilerde değişiklikler veya

düzeltilmeler yapmayı içermektedir. Bu aşamada, hedef sisteme yönelik verileri filtrelemek de yaygındır. Filtreleme, alakasız veya eski öğeleri kaldırma gibi görevleri içerebilir.

**Veri Yükleme:** Dönüştürülen verilerin hedef sisteme aktarılmasıdır.

İyi yürütülmüş bir ETL işlemi, kaynak sistem(ler)deki veri kalitesiyle ilgili herhangi bir sorunu tanımlayıp düzelterek ortaya çıkan verilerin belirtilen gereksinimlere ve standartlara uymasını sağlamaktadır.

### **Başarılı bir PLM Göçü için 6 Adım:**

Şekil 2.3 de görüldüğü gibi başarılı bir PLM veri geçişi için izlenecek 6 adım vardır.



Şekil 2.3. Başarılı bir PLM göçüne dair adımlar (Prostep,2022).

**1.Sistem Analizi:** Mevcut durumunuzun ve AS -IS ANALYSIS olarak bilinen mevcut süreçlerin derinlemesine bir analizi ile süreci başlatmaktadır Bu inceleme, bu unsurları kullanıcı/müşteri için haritalamak için gereklidir. Karşılaşılan önemli bir zorluk, veri kalitesi ile ilgilidir ve bu da geçişten önce herhangi bir düşük veri kalitesi endişesinin çözülmesini gerektirir.

Bu aşamada aşağıdaki faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir:

- Mevcut PLM mimarisinin değerlendirilmesi.
- PLM bilgilerinin takibinin incelenmesi ve yeteneklerinin analiz edilmesi
- Mevcut sistemde mevcut zorlukların tanımlanması.
- Mevcut sistemin performans, veri ve karşılaştırma için kullanım istatistikleri ile desteklenen verimliliğinin ve kabiliyetinin değerlendirilmesi.

- Veri taşıma için belirtilen verilerin kalitesinin ölçülmesi.

**2.Hedef Durumunun Tanımlanması:** Yeni sistemin nasıl yapılandırılacağını ve çalışacağını belirleyerek TO-BE TANIMI oluşturulmalıdır. Yeni bir sisteme geçişin mevcut süreçleri nasıl etkileyeceğini ve yeniden şekillendireceği yansıtılmalıdır.

Bu aşamada aşağıdaki hususların göz önünde bulundurulması gerekmektedir:

- İş stratejisi veri geçişiyle paralel yürütülmelidir.
- Tanımlanan hedef sistemin özel kullanım durumu için hangi geçişin en uygun olduğu değerlendirilmelidir.
- Kesintisiz bir geçiş için satıcı desteğinin gerekli olup olmayacağını belirlenmesi gerekmektedir.
- En iyi uygulamaların benimsenmesi ve iş süreçlerinin buna göre yeniden düzenlenmesi için strateji planı yapılmalıdır.

**3.Sistem Seçimi:** Proje gereksinimlerine en uygun araçların tanımlanması ve kapsamlı bir proje planı oluşturulması gerekmektedir.

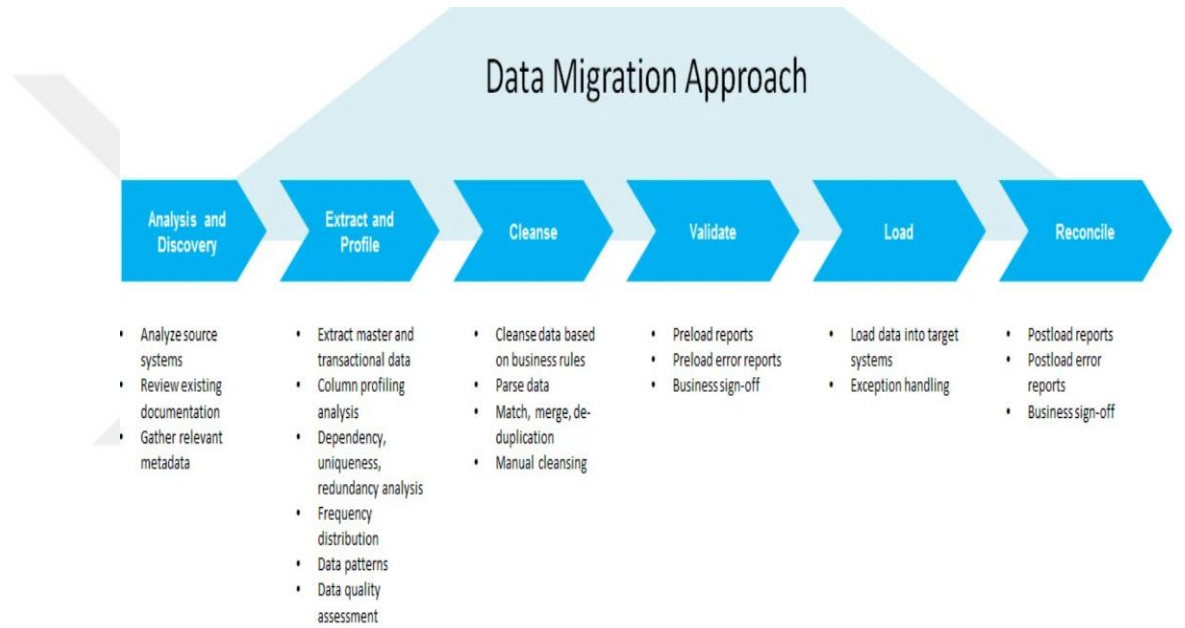
Bu aşamada aşağıdaki faktörler göz önünde bulundurulmalıdır:

- Seçilen araçları doğrulamak için bir pilot veya konsept senaryosu oluşturulmalıdır.
- Gerekli donanım ve yazılım bileşenleri değerlendirmelidir.
- Başarılı bir veri göçüşü için kanıtlanmış bir çözüm ortağı oluşturulmasına karar verilmelidir.
- **4. Uygulamayı Yürütme:** Yeni sistemin kesintisiz işlevselliğini ve son kullanıcı perspektifini sağlamak için verilerin kapsamlı bir şekilde doğrulanmasını sağlamalıdır.

Bu aşamada aşağıdaki hususlar planlanmalıdır:

- Etkili BT proje yönetimine dahil olunması gerekmektedir.
- Uygulamanın inceliklerini özetleyen ayrıntılı bir spesifikasyon geliştirilmelidir
- Proje gereksinimlerine göre sistem yapılandırması ve özelleştirmesi gereklidir.
- Titiz veri dönüştürme ve taşıma işlemleri gerçekleştirilmesi gereklidir.

Şekil 2.4'te görüldüğü gibi belirtilen adımlar uygun bir şekilde takip edilirse, PLM veri göçünde gösterildiği gibi genel bir akışla anlatılmaktadır.



Şekil 2.4. Veri Göçü yaklaşımına genel bakış (Datadominance,2022).

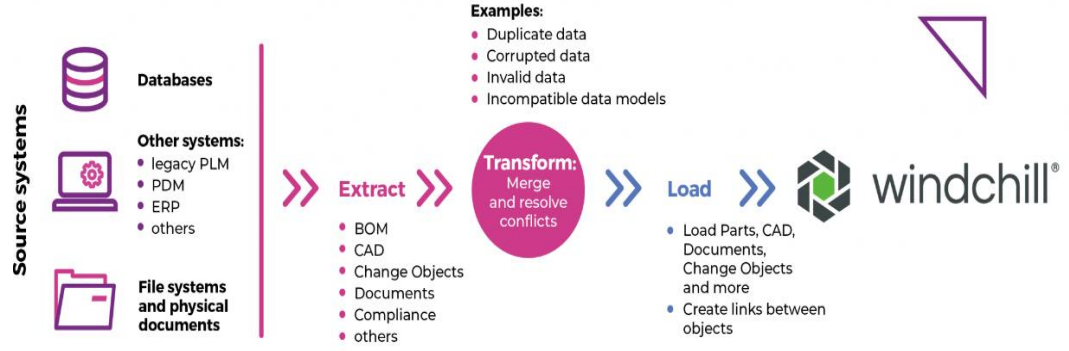
## 2.4 Veri Göç Stratejileri

PLM uygulama süreçlerinin temel başarısı, veri arşivleme ve taşıma stratejilerinin dikkatli bir şekilde formüle edilmesine ve yürütülmesine önemli ölçüde bağlıdır. Kuruluşlar için PLM'nin etkili stratejilerin benimsenmesi zorunludur ve sistemdeki önemli verilerin bütünlüğünü, erişilebilirliğini ve uzun ömürlülüğünü etkilemektedir. Bölüm, veri arşivleme ve geçişin PLM'nin kesintisiz uygulanmasının oynadığı kritik role değinmekte ve başarılı sistem entegrasyonunun temelini oluşturan nüanslı yaklaşımlara ışık tutmaktadır (Hartman and Verdi, 2006).

Veri taşıma stratejileri, sistem içindeki hayati verilerin bütünlüğüne erişilebilirliği ve uzun ömürlülüğü üzerindeki etkileriyle, dikkatle düzenlenmiş bir yaklaşımın gerekliliğinin altını çizmektedir. Kavramsal temellerden göçün pratik başlangıcına geçiş, planlama aşaması önemli bir nokta olarak ortaya çıkmaktadır. Sistematik bir yaklaşım benimseyen bu aşama, kaynak ve hedef sistemler, veritabanları, nesne türleri ve özelleştirme ihtiyaçları gibi temel yönleri inceleyen ayrıntılı bir anketle başlamaktadır. Bu sorulara verilen yanıtlar, göç uzmanları için çok önemlidir, yaklaşımda olan karmaşıklığı ölçmelerine ve gerekli çabayı tahmin etmelerine olanak tanımaktadır. Bu ilk aşama sadece veri toplama ile ilgili değildir; özellikle kaynak ve hedef sistemler arasındaki veri türü uyumsuzluğu ile ilgili olarak potansiyel risk tanımlamasına öncü olarak hareket etmektedir.

Bu temel anlayış üzerine inşa edilen bu sonraki adım, Konunun Uzmanları (SME'ler) ve göç ekibi arasındaki işbirlikçi oturumları içermektedir. Yapılandırılmış bir gündemle stratejik olarak planlanan bu oturumlar, mevcut çevre ve veri ortamının kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Eşzamanlı olarak, göçün istenen sonuçlarına ilişkin içgörüler sağlamak, kapsamlı bir göç planının oluşturulmasına zemin hazırlamaktadır. Zaman çizelgelerinin ve kilometre taşlarının ilk tahminlerini içeren bu plan, iş paydaşları için önemli bir referans noktası olarak hizmet etmekte ve yaklaşımda olan maliyet ve çabanın şeffaf bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır.

Kapsamlı plan kabul edildikten sonra, geçiş ekibi ilk test geçişini gerçekleştirmeye devam etmektedir ve genel geçiş sürecinde önemli bir kilometre taşını işaret etmektedir. Stratejik düşüncelerden göçün somut başlangıcına bu kesintisiz geçiş, PLM uygulamasının başarısını sağlamak için iyi düzenlenmiş ve metodik bir yaklaşımın önemini vurgulamaktadır.



Şekil 2.5. Windchill PLM için veri göçünün açıklayıcı bir örneği

Şekil 2.5’de Windchill PLM için veri göçünün açıklayıcı bir örneği konunun anlaşılması açısından kolaylık sağlamaktadır.

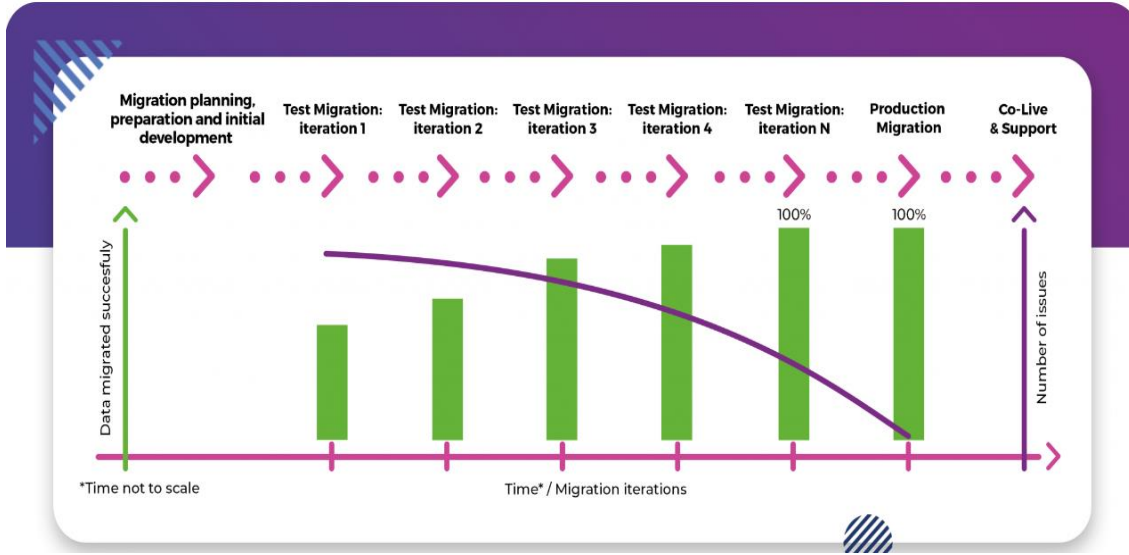
### Neden test göçleri gerçekleşir?

Göç süreci, özellikle birkaç yıl boyunca kaynak sistemde biriken kapsamlı verilerle uğraşırken, doğal olarak karmaşık ve zaman alıcı bir süreçtir. Kaynak verilerin hedef veri modeli ile kalite ve hizalanmasını çevreleyen belirsizlikler göz önüne alındığında, ilk göçün ardından hatasız ve eksiksiz bir veri kümesi varsayımı tavsiye edilmemektedir. Bu, tam olarak test göçlerinin önemli rol oynadığı yerdir. İlk geçiş denemesinden sonra hatasız durum varsaymamak ihtiyatlıdır. Tam tersi, ilk çalışma genellikle eksik bir veri kümesiyle sonuçlanan çok sayıda hata ortaya çıkarmaktadır. Sonraki adımlar, veri temizliğinin başlatılmasını ve ilk çalıştırma sırasında tanımlanan hataları düzeltmek için dönüşüm komut dosyalarının oluşturulmasını içermektedir. İkinci test geçişi, sorunları ele almak ve düzeltmek için önceki adımlardan edinilen bilgileri kullanır ve ikinci geçişten sonra daha kapsamlı veri kümesi elde edilmektedir. Bununla birlikte, verilerin karmaşıklığı ve hataların potansiyel birbiriyle ilişkili doğası, ilk çalışmanın tüm sorunları ortaya çıkarmayabileceği anlamına gelmektedir. Sonuç olarak, ikinci geçiş daha önce tespit edilmemiş yeni sorunları ortaya çıkarabilir.

Döngüsel bir şekilde, geçiş ekibi bu gelişen zorlukları ele alır, sonraki her test geçişi geçişi ile veri kalitesini artırmak için komut dosyalarını rafine eder - üçüncü, dördüncü veya yineleme olarak kategorilere ayırmaktadır. Her geçiş,

anahtar kullanıcılar tarafından doğrulanmaya tabi tutulur ve dönüştürülmüş veri kümesinde %100 veri bütünlüğü ve bütünlüğü elde etme hedefine aşamalı olarak yaklaşır.

Kabul edilebilir bir tamlık yüzdesini belirlemek, anahtar kullanıcılar ve geçiş ekibi arasında, mükemmelliğin her zaman elde edilemeyeceğini kabul eden işbirlikçi bir çabadır. Bu karşılaştırılan seviyelere ulaşıldığında, tüm komut dosyalarının kusursuz bir şekilde yürütülmesini sağlamak için üretim göçünden önce nihai bir prova geçişi zorunlu hale gelir. Şekil 2.6'da, test göçlerinin açıklayıcı bir örneği sunulmuştur.



Şekil 2.6. Test göçleri (GeçişTeknolojileri,2022).

### PLM veri göçlerinde karşılaşılan zorluklar

**Kaynak Verilerinin Kalitesi:** Bir kuruluşun verilerinin karmaşıklıkları, onu yeni bir sisteme geçirme zamanı geldiğinde sıklıkla ortaya çıkar. SME'lerle etkin işbirliği ve göç ekibinin yeterliliği, sorunların ele alınmasında önemli rol oynamaktadır. Tipik olarak bu veri kalitesi endişeleri ETL sürecinin "T" aşamasında ele alınmaktadır. Bu süreci otomatikleştirmek ve komut dosyası yazmak, özellikle çok miktarda veri ile uğraşırken, SME içgörülerini tarafından yönlendirilen geçiş ekibinin sağlanması için çok önemlidir, hedef sistemdeki verilerin kalitesini öngörülemez seviyeleri yükseltmektedir.

**Sistemdeki Verilerin Dinamik Doğası:** Bir “Big Bang” göçünün veya aşamalı bir göçün yürütülüp yürütülmediğine bakılmaksızın, veri kümesi sürekli akış halindedir. Operasyonlar uzun bir süre duraklatılmadıkça (ki bu genellikle pratik değildir), yeni ve güncellenmiş veriler göç süreci için potansiyel bir risk oluşturur. Kapsamlı test göçleri bu riski önemli ölçüde azaltırken, öngörülemeyen sorunları derhal ele almak için göç ekibinden uygulama sonrası sürekli desteğe sahip olmak çok önemlidir.

**Performans Hususları:** Bir PLM sistemine geçerken ortak bir gereklilik olan önemli veri hacimlerinin taşınması, doğası gereği zaman alır. Bu, şirket içinde veya yüksek ölçeklenebilir bir bulut ortamında çalışıp çalışmadığı için geçerlidir. Veri temizleme komut dosyaları da dahil olmak üzere otomasyon süreci hızlandırabilirken, kötü yazılmış komut dosyaları performansı olumsuz yönde etkileyebilir. Test geçişlerinin performansının üretim çalışmasından önce karşılaştırılması, belirtilen zamanlama ve kesinti süreleri kısıtlamaları ile hizalanmasını sağlamak için zorunludur. Optimizasyonun sınırları olduğunu ve büyük veri hacimlerinin doğal olarak taşınmasının, daha fazla sıkıştırmanın mümkün olmayabileceği belirli bir süre gerektirdiğini kabul etmek önemlidir. Yukarıda özetlenen zorlukların ayrıntılı olmadığını, ancak son 15 yılda gözlemlenen en yaygın ve sıkıntılı sorunları temsil ettiğini belirtmek önemlidir. Göç öncesi atölye çalışmaları ve faaliyetler sırasında mevcut sistemin titiz bir analizi, potansiyel riskleri ve darboğazları belirlemek için çok önemlidir ve bu hazırlık aşamalarına yeterli dikkat göstermenin önemini vurgulamaktadır.

Bir PLM geçişlerini tamamlarken, kesintisiz bir geçiş sağlamak için bir dizi hayati adımda gezinmek çok önemlidir. Anahtar hususlar aşağıdaki yönleri kapsar:

### **1.Göç Kapsamını Anlamak:**

Geçiş için belirtilen öğeleri açıkça tanımlayarak başlanmalıdır, Meta Verileri, Belge Dosyaları ve CAD verileri arasında ayırım yapılmalıdır.

PLM sistemlerinde hangi veri türleri göç geçirir?

- 1.Malzeme Listesi (BOM)
- 2.CAD belgeler
- 3.Etkileri ve Konfigüasyonlar
- 4.Sınıflandırma
- 5.Değiştirilmiş Veri

Sistem Geçişi Perspektifi: Birden fazla sisteme veya birden fazla sisteme birden fazla sistem olarak tezahür edebilen tek sistem geçişiyle ilişkili karmaşıklıkları inceleyin.

## **2.Sistem Karmaşıklığını Analiz Etmek:**

Tek Sistem Geçişi: Bir sistemden diğerine geçişi içermektedir.

Çoklu Sistemli Geçiş: Çoklu Sistemden tekil sisteme veya çoklu sistemden çoklu sisteme geçiş yapılabilir.

## **3. Haritalama Meta Verileri:**

Meta veri haritalamasının inceliklerini anlamak için kapsamlı bir analiz yapılmalıdır.

Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler:

- Taşınması gereken kilit iş nesnelерinin tanımlanması.
- Veri taşıma için ayrılmış iş nesnelерinin özelliklerinin belirlenmesi.
- Eski ve yeni sistemlerdeki nesnelер arasındaki ilişkilerin araştırılması.

## **4. Nesnelерin Haritalanmasının Önemi:**

Nesne haritalama, göç sürecinin başarısında önemli bir rol oynamaktadır.

Haritalama Türleri:

- **Bire Bir Haritalama:** Bir nesnenin eski sistemden yeni sistemdeki

benzer bir nesneye doğrudan korelasyonunu içerir.(örneğin, Kısmi Geçiş)

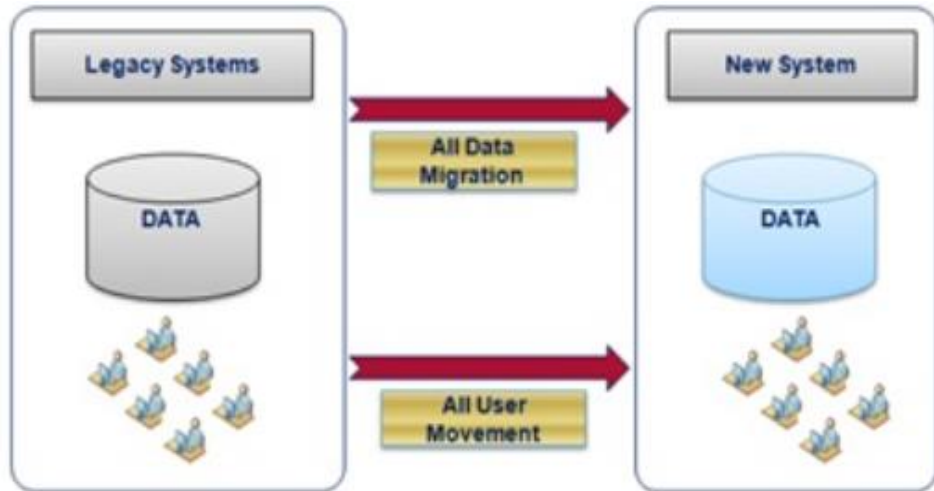
- **Tekil Sistemden Çoklu Sisteme Haritalama:** Eski sistemdeki bir nesneyi yeni sistemdeki birden fazla nesneye bağlama (örneğin, Item ve Item Revizyonuna SAP Yönlendirme)
- **Çoklu Sistemden Tekil Sisteme Haritalama:** İlişki ile birden fazla nesneyi yeni sistemde tek bir nesnede birleştirmektir.
- **Nesne Eşleme Özelliği:** Eski sistemden yeni sistemdeki ilgili iş nesnelere özellikleri eşlenmesidir

### 5. Veri Göç Yaklaşımı:

Toplu ve Faz-Bilge Göçü: Kapsamlı bir göçün tek seferde gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğine karar verilmesi veya aşamalı bir yaklaşımın tercih edilmesidir.

Toplu Göç Özellikleri:

- Tüm verilerin aynı anda yeni sisteme tam hareketi.
- Tüm kullanıcılar için eş zamanlı geçiş.
- Yeni sisteme tüm süreçsiz geçiş eş zamanlı olarak.
- Kaynak sistemi geçişten sonra salt okunur hale gelir.

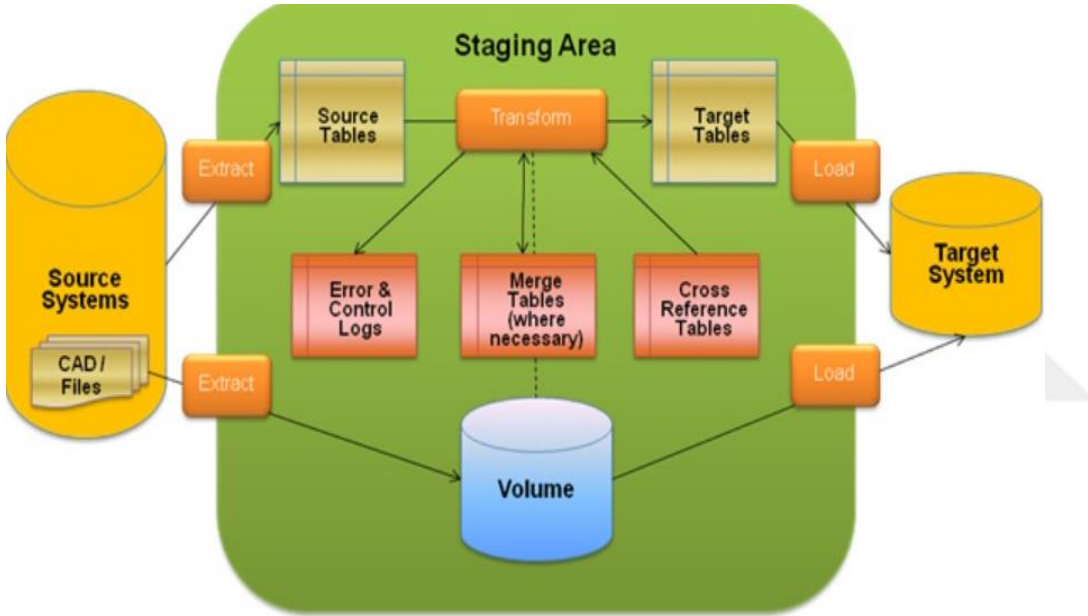


Şekil 3.1. Bilge ve faz toplu göç arasındaki farkları (TeamcenterPLM,2022).

Bilge ve faz toplu göç arasındaki farkları temsil eden bir örnek, Şekil 2.7'de sunulmuştur.

## 6. Araçlar ve Özelleştirme:

Özel Geçiş ve Üçüncü Taraf Geçiş Araçları: Özel geçiş komut dosyalarının kullanımı düşünülmeli veya proje gereksinimlerine ve sistem karmaşıklıklarına dayalı üçüncü taraf araçlarından yararlanılması seçilmelidir Şekil 2.8'de de belirtildiği gibi kaynak bir sistemden hedef sisteme geçişteki özelleştirme adımları uygulanmaktadır.



Şekil 3.2. Göç tasarım yaklaşımı (TeamcenterPLM,2022).

## 2.5. RE Geçiş Süreci (Yeniden Gecis Süreci) /(Tersine Gecis Süreci)

Bir önceki bölümde veri taşıma süreci ve genel bakış ile ilgili kavramlar açıklanmıştır. Bu bölümde, yeniden göç sürecine geçmeden önce, veri göç süreçlerinin Çevik metodolojiye nasıl uygulandığını açıklamak, konu için kapsamlı bir anlayış için faydalı olacaktır.

Çevik metodolojinin kullanımı, yazılım geliştirmenin kalitesini ve verimliliğini artırır, gelişmiş müşteri etkileşimini, değişikliklere yanıt vermeyi ve ekip içindeki işbirlikçi çabaları teşvik etmektedir. (Alsari et al., 2020).

Çevik metodolojiler, projelerin başarısında, özellikle verimliliği ve paydaş memnuniyetini birincil boyutlar olarak etkileyen yapıcı bir rol oynamaktadır. Projenin vizyonunun ve hedeflerinin kalitesi, marjinal bir ılımlılık etkisine sahip ikincil bir faktör olarak hizmet etmektedir (Serrador and Pinto, 2015).

**Veri Göçüne Çevik Yaklaşım:** Veri göçüne Çevik bir yaklaşımın benimsenmesi, geleneksel yöntemlerle ilişkili zorluklar nedeniyle gerekli hale gelmektedir. Geleneksel yaklaşımlar zorluklar, aksaklıklar, yüksek harcamalar ve önemli riskler oluşturma eğilimindedir. Gartner'ın tahminine göre, veri göçlerinin %83'ü tamamen başarısızlıkla karşı karşıyadır veya tahsis edilen bütçelerini ve uygulama zaman çizelgelerini aşmaktadır (Jain, S.,2022).

Yeniden göç kavramının araştırılması ve alaka düzeyi, veri yönetimi alanında büyük önem taşımaktadır. Hedef proje yönetim sisteminde daha önce taşınan verilerin kasıtlı olarak silinmesi ve ardından sonraki göçü ile karakterize edilen ve yapılan yeni veri göçü, stratejik bir metodoloji olarak kendini göstermektedir. Belirginliği, ilk göç sırasında karmaşaortaya çıktığı veya mevcut veri göçü çerçevesinde değişikliklerin gerekli olduğu senaryolarda özellikle belirginleşmektedir. Kapsamlı destek planları çerçevesinde, verilerin yeniden göçünün sağlanması genişletilmelidir. Örneğin, imza planı, kullanıcıların tam veri taşıma işleminin tamamlanmasından sonra 10 günlük bir zaman diliminde verilerin yeniden göçünü başlatmalarını sağlar, premium plan 5 günlük daha hızlandırılmış bir pencere sunmaktadır. Standart pakete abone olan kullanıcılar bile, otomatik veri geçişi için tüm maliyete neden olsa da, bu hizmetten yararlanabilir. Veri yeniden geçişini seçme kararı, tam bir veri geçişini yeniden çalıştırma fırsatı sunar, böylece belirlenen platforma veri aktarımının hassasiyetini ve bütünlüğünü sağlamaktadır. Bu hizmet sadece ek bir sigorta katmanı olarak hizmet etmekle kalmaz, aynı zamanda akademik arayışlar bağlamında veri göçünün çeşitli gereksinimlerini ele almak için bir esneklik ölçüsü sunmaktadır.

Veri göçü son on yıldır BT operasyonlarının rutin bir yönü olmasına rağmen, her yıl zorlukların huzursuz edici anlatıları ısrarla ortaya çıkmaktadır. Aşağıda, veri taşıma işlemi sırasında işletmelerin karşılaştığı on temel engel yer almaktadır.

**1. Anahtar Paydaşları İhmal Etmek:** Göçmenlik ölçeğine bakılmaksızın, taşınan verilere her zaman kazanılmış bir ilgi vardır. Bu paydaşları tanımlamak ve onlarla etkileşim kurmak, proje gerekliliğini ve onlar üzerindeki potansiyel etkisini aydınlatmak zorunludur. Bunu yapmamak, aksaklıklara ve zaman çizelgesi aksiliklerine neden olabilir.

**2. İşle Yetersiz İletişim:** Proje ayrıntıları paydaşlara iletdikten sonra, proje ilerlemesi konusunda düzenli iletişimin sürdürülmesi esastır. Plandan sapmalar sırasında özel olarak tutarlı durum raporları sunmak, etkilenen tüm taraflar arasında güveni teşvik etmektedir.

**3. Eksik Veri Yönetişi:** Kaynak sistem içindeki veri manipülasyonu ile ilgili hakların net bir şekilde anlaşılması kritik öneme sahiptir. Bu hakların planda belgelenmesi şeffaflık ve uyum sağlar.

**4. Uzmanlık Eksikliği:** Veri geçişinin belirgin basitliğine rağmen, süreç karmaşık karmaşıklıkları içerir. Saygın deneyimli profesyonelleri istihdam etmek gerekmektedir.

**5. Yetersiz Planlama:** Veri göçü için planlama aşaması genellikle yetersiz kalmaktadır. Planlama saatleri başarıyı garanti etmezken, sağlam bir geçiş planı gerçek veri aktarımı sırasında paha biçilmezdir.

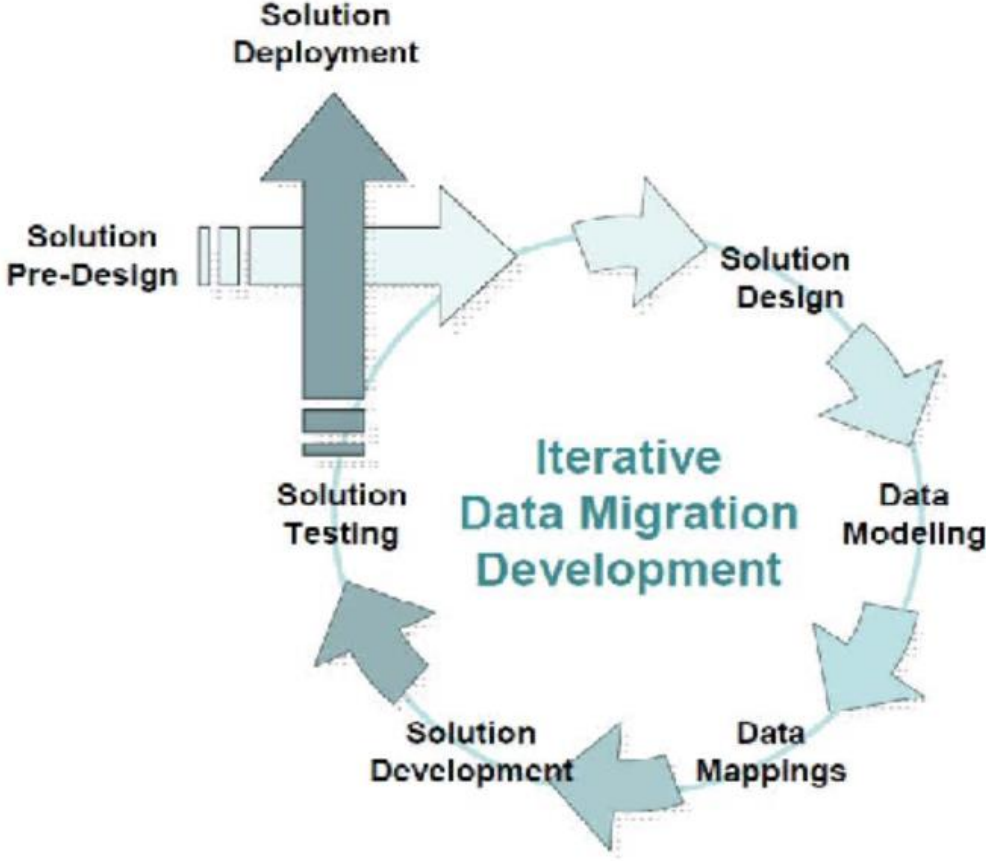
**6. Yetersiz Veri Hazırlama Araçları ve Becerileri:** Milyonlarca kayıt veya çok sayıda tabloyu içeren büyük göçler için, en üst düzey veri kalitesi yazılımına yatırım yapmak ve potansiyel olarak uzman firmalardan yardım istemek önerilmektedir. Dış uzmanlık, maliyetleri azaltmak için yazılım kiralama seçenekleri de sunmaktadır.

**7. Kusursuz Hedef Özelliklerini Beklemek:** Hedef spesifikasyonlar çok önemli olsa da, mükemmellik için ilerlemeyi geciktirmek verimsizdir. Sonraki adımlarla ilerlemek ve projenin ilerleyen aşamalarında hedef hazırlığını ele almak sürekli ivme sağlamaktadır.

**8. Kanıtlanmamış Göç Metodolojisi:** Seçilen veri hareketi prosedürünün etkinliğini doğrulamak için araştırmaya öncelik vererek, genel satıcı tarafından sağlanan süreçlerin kör kabulünden kaçınılmalıdır.

**9. Etkili Tedarikçi ve Proje Yönetimi:** Satıcıları ve proje zaman çizelgelerini başarılı bir şekilde yönetmek, özel ilgi gerektirir. Aynı anda düzenli sorumlulukları yerine getirirseniz, proje ve tedarikçi gözetimine yeterli zaman ayrıldığından emin olunmalıdır.

**10. Nesnelere Arası Bağımlılıklar:** Çağdaş veri yönetimi araçlarına rağmen, göç sürecinin sonlarında bağımlı veri kümelerini keşfetmek nadir değildir. Olasılık planları, öngörülemeyen nesnelere arası bağımlılıkları karşılamak ve teslimat takvimindeki aksaklıkları önlemek için entegre edilmelidir. Şekil 2.9'da belirtilen sürecin adımları gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Döngüsel eski veri göçü (Bilg. Biliminde Küresel Araştırma Dergisi 2015).

## 2.6 PLM Yazılımları

Modern üretimin dinamik ortamında PLM, ürün gerçekleştirme süreçlerini önemli ölçüde artıran önemli bir çerçeve olarak ortaya çıkmaktadır. Bilgi akışını optimize ederek ve bilgi yönetimini yükselterek, PLM organizasyonlarda verimlilik ve yenilikte önemli gelişmeler vaad etmektedir. Bununla birlikte, PLM'nin tam potansiyelini gerçekleştirmek, temel özelliklerinin ve işlevlerinin kapsamlı bir şekilde kavranmasını gerektirir. Bu bölüm, PLM'nin inceliklerini keşfetmeyi amaçlamaktadır, temel unsurlarını ortaya koyarak ve çeşitli PLM yazılımları hakkında genel bilgiler vererek aydınlatılması amaçlanmaktadır. (Ameri and Dutta, 2005).

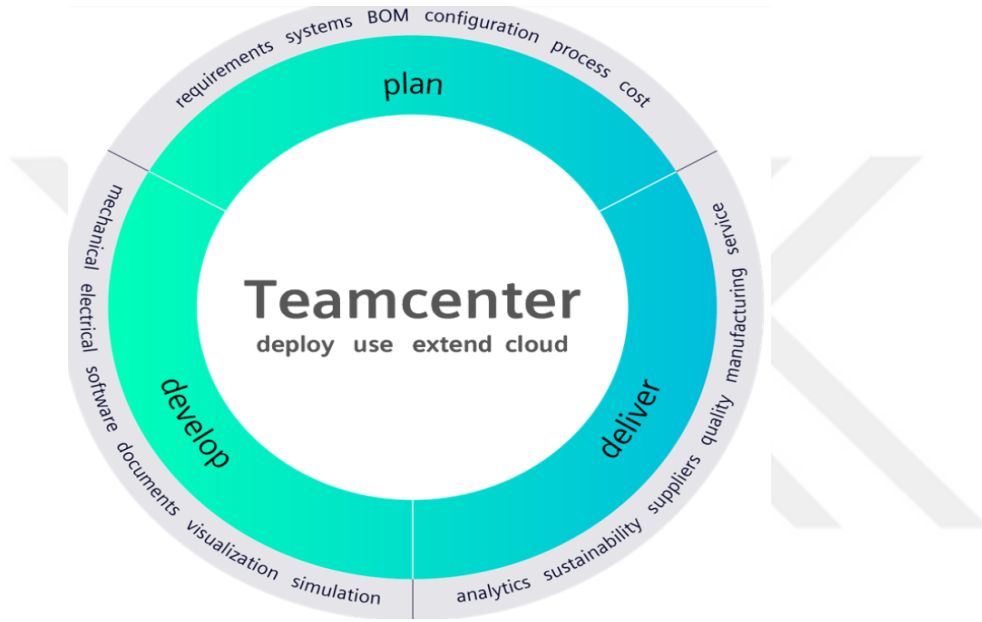
PLM, şirketlerin günümüzün son derece rekabetçi uluslararası pazarında mükemmelleşmek için gerekli olan hayati Küresel Bilgi Ağları kurmalarını sağlayan kapsamlı bir işletme ve bilgi stratejisini temsil eder. Bir kurumsal strateji

olarak faaliyet gösteren PLM, genişletilmiş değer zinciri içinde kesintisiz işbirliğini kolaylaştırarak, birleşik bir varlık olarak çalışıyormuş gibi ürünlerin kolektif inovasyonuna, geliştirilmesine, desteklenmesine ve emekliliğine izin verir. Bir iş stratejisi olarak PLM, en iyi uygulamaların yakalanmasını ve kullanılmasını sağlar, pazara hız, maliyet muhafazası ve gelir geliştirme hedefleri sağlar. Bir bilgi stratejisi olarak işlev gören PLM, küresel olarak dağılmış ürün ekiplerine ürün ve süreç bilgisinin merkezi bir deposuna evrensel erişim sağlar. PLM, sanal işbirliğini ve gerçek zamanlı veri paylaşımını teşvik ederek, ürün ve üretim ekiplerinin küresel ölçekte tutarlı bir şekilde çalışmasını sağlar. PLM'den yararlanmak, çeşitli kritik görev sistemlerinin entegrasyonunu, bilginin bir araya getirilmesini ve mevcut yatırımların faydasının genişletilmesini kolaylaştırır. PLM, açık API'lerden yararlanmak ve endüstri standartlarına bağlılık, veri çeviri maliyetlerini en aza indirir, işletme içindeki katılımı genişletir. PLM ayrıca, ürün yaşam döngüsünün her aşamasında iş akışları ve karar verme süreçlerine benzersiz bir görünürlük sunar. Bu stratejik çerçeve, ürün ömrü boyunca yeniliği en üst düzeye çıkarmak, karar alma süreçlerini dönüştürmek, ürün bilgisinin değerini entelektüel bir varlık olarak artırmak gibi benzersiz fırsatlar sunar, ve otomatik çözümler ile yaşam döngüsü maliyetlerini en aza indirgemektedir.

**Siemens Teamcenter:** Siemens Teamcenter, PTC Windchill, Oracle Agile ve diğer PLM yazılımı gibi bir PLM uygulamasıdır. Teamcenter, inovasyon ve artan verimlilik için bir katalizör görevi görür ve bireyler arasındaki kesintisiz bağlantıyı ve küresel odaklı bir ürün yaşam döngüsü içinde verimli bir şekilde çalışmak için gerekli temel ürün ve süreç bilgisini kolaylaştırır. Teamcenter tarafından sunulan dijital yaşam tarzı yönetimi çözümleri, sağlam ve açık bir PLM temeli üzerine kurulmuştur. Dünya çapında en çok kullanılan PLM sistemi olan Teamcenter, Siemens PLM Yazılımının Global İnovasyon Ağları sağlamadaki liderliğinin bir kanıtıdır. Bu liderlik, şirketlerin ürün ömrü boyunca her noktada tutarlı, bilgi odaklı kararlar almalarını sağlar.

Temel iş çabalarını güçlendiren Teamcenter çözümleri, şirketleri aşağıda özetlenen iş girişimleri tarafından ele alınanları kapsayan çağdaş iş zorluklarıyla etkili bir şekilde yüzleşmek için donatır. Teamcenter çözümlerinin kullanılması, inovasyon çıktısının artırılması, pazara çıkış süresinin azaltılması, iş ve

düzenleyici önkoşullarla uyum sağlanması, operasyonel kaynakların optimize edilmesi gibi temel performans hedeflerine ulaşılmasını kolaylaştırır, ve kesintisiz küresel işbirliğini teşvik etmektedir. Bu çözümler, sektörün en iyi uygulamalarını ve standartlaştırılmış süreçleri içerir, böylece şirketlerin PLM çözümünü hayata geçirmelerini sağlamaktadır, PLM yatırımlarından hızlı bir şekilde geri dönüş sağlar, ve toplam sahip olma maliyetini azaltmaktadır. Şekil 2.10'da Teamcenter'da ürün yaşam döngüsü adımları planlama, geliştirme ve teslim etme olarak 3 adımda gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Ürün yaşam döngüsü yönetim döngüsü (BCT Teamcenter,2022).

Teamcenter, kritik iş girişimlerini stratejik olarak ele alarak kilit alanlardaki gelişmeleri teşvik etmektedir.

**Yeni Ürün Geliştirme ve Tanıtım:** Tüm yaşam döngüsü katılımcılarını ve süreçlerini sorunsuz bir şekilde birbirine bağlayan gerçek zamanlı küresel işbirliği ile yeniliği geliştirilmesini sağlar.

**Değer Zinciri Senkronizasyonu:** Değer zincirindeki tüm katılımcılar arasında fikir ve bilgi alışverişini optimize ederek küresel mükemmelliğe ulaşılmasıdır.

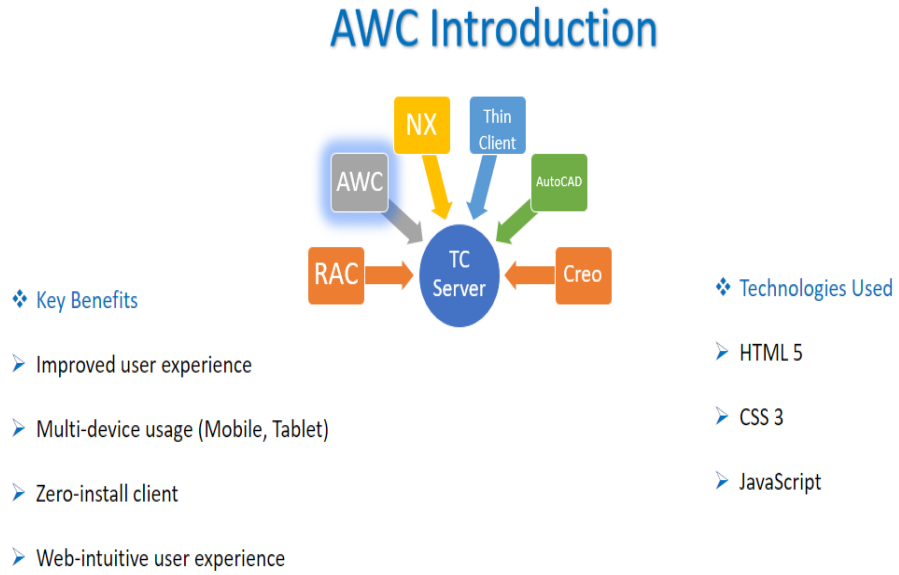
**Kurumsal Veri Yönetimi:** İşletmenizin ürün ve süreç bilgisine güvenli erişim sağlayarak, verimli veri yönetimini teşvik ederek rekabet gücünü artırılmasını hedeflemektedir.

**Ortaklaştırma ve Yeniden Kullanım:** Kanıtlanmış parçaları, ekipmanı ve süreçleri ortaklaştırma yoluyla yeniden kullanarak maliyet verimliliğini ve en iyi uygulamaları teşvik edilmesidir.

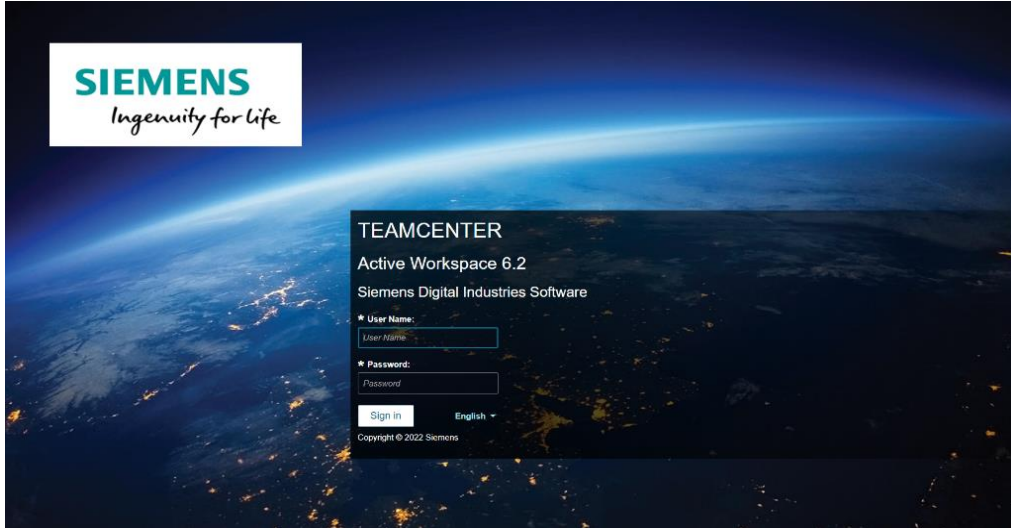
**Bilgi/Fikri Mülkiyet Yönetimi:** İnovasyonu ve fikri mülkiyeti sürekli olarak geliştirmek için cankurtaran görevi gören katılımcılarının bilgi ve uzmanlığının kullanılmasıdır.

**Mevzuata Uygunluk:** Üretim kalitesini ve performansını, ürünleri ve proses tasarımını en iyi üretim uygulamaları ile bütünleştirerek optimize edilmesidir.

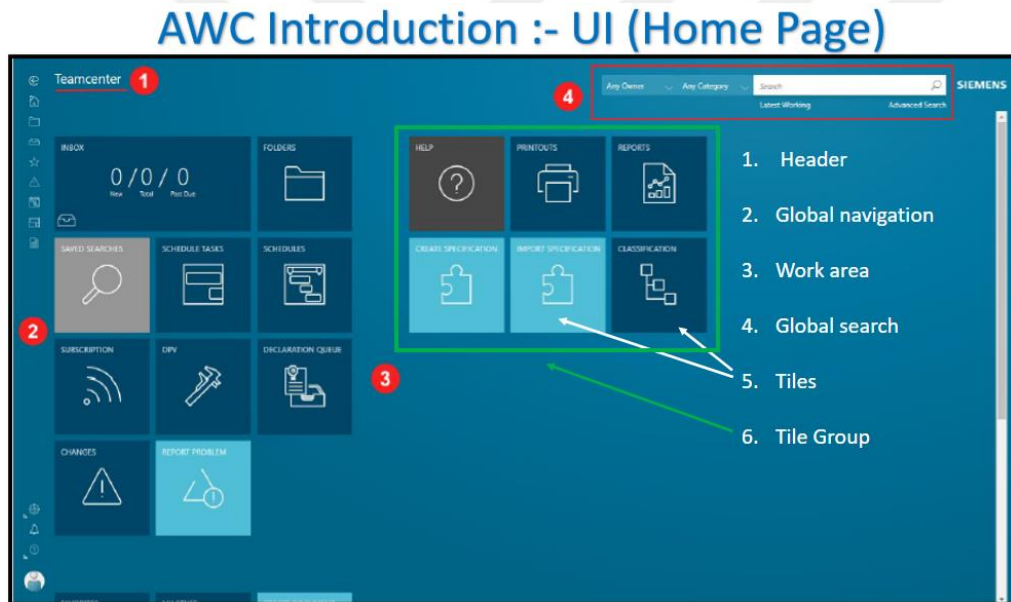
**Sistem Mühendisliği ve Mekatronik:** Mekanik, elektrik ve yazılım alt sistemlerini, ilişkileri ve bileşenleri sistem mühendisliği ve mekatronikte entegre ederek müşteri değer deneyimini geliştirilmesidir. Aşağıda gösterilen Şekil 2.11'de Siemens Teamcenter'ın faydaları ve hangi teknolojilerden faydalandığı gösterilmektedir.



Şekil 3.5. Siemens Teamcenter (Capgemini Mühendislik, 2022).



Şekil 3.6. Siemens Teamcenter arayüzü 14.2 (Siemens Yazılımı, 2022).



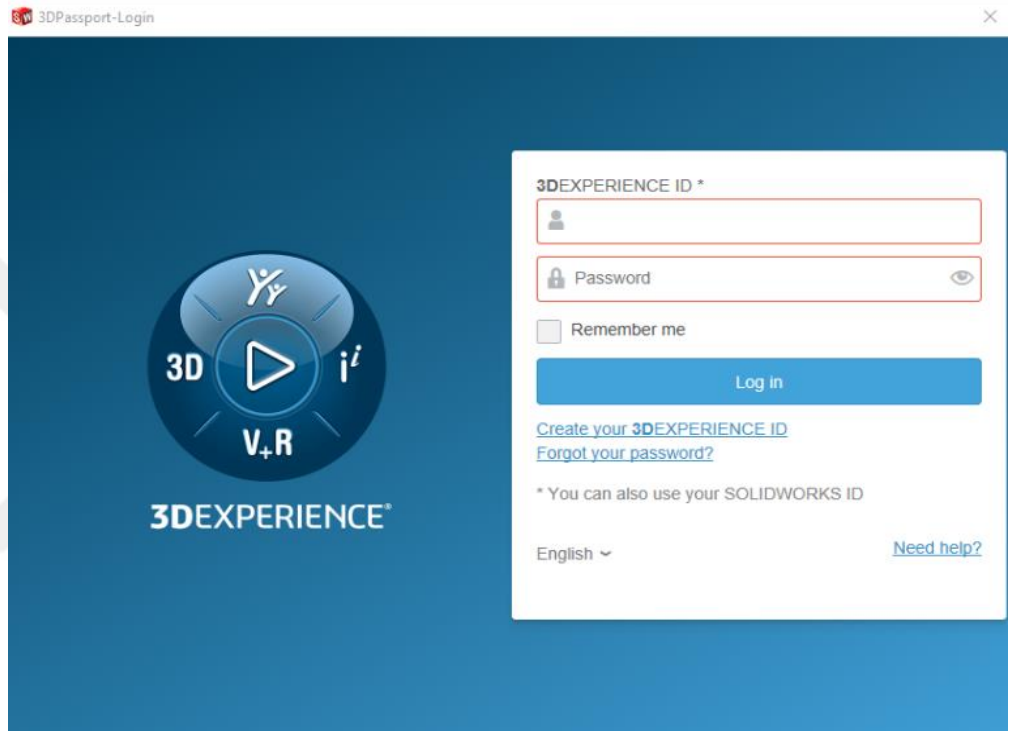
Şekil 3.7. Siemens Teamcenter arayüzü versiyon 14.2 (Siemens Yazılımı, 2022).

Şekil 2.12 ve Şekil 2.13’de Siemens Teamcenter yazılımına ait aktif çalışma alanı olan AWC arayüzü gösterilmektedir.

**Dassault Systèmes 3DEXperience:** 3DX platformu, kapsamlı bir iş ve inovasyon çözümüdür ve kuruluşlara iş operasyonlarının ve çevredeki ekosistemin bütünsel, güncel bir perspektifini sunmaktadır. Bireyleri, fikirleri, verileri ve çözümleri işbirlikçi bir ortamda birleştirerek, 3DX, girişimlerden geniş kapsamlı girişimlere kadar çeşitli ölçeklerdeki işletmeleri güçlendirir. İnovasyona yeni

yaklaşımlar katmaktadır.

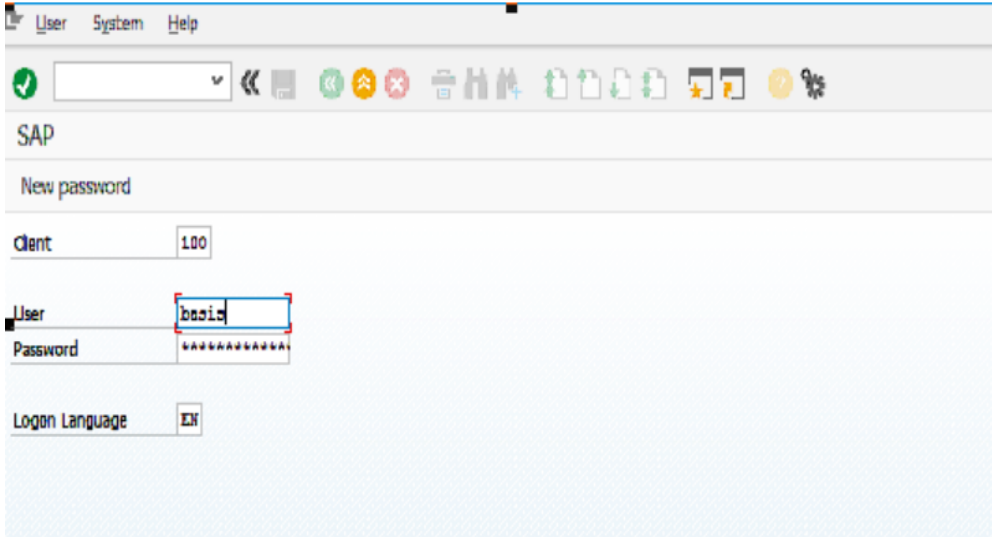
Gerçeğin tekil bir kaynağı olarak işlev gören platform, sonuca dayalı süreçleri sabitlemek ve tüm faaliyetleri birleşik bir alana birleştirmek için sunucular kullanır. Kavramsal fikirleri yenilikçi ürünlere, hizmetlere ve deneyimlere dönüştürmeyi amaçlayan işbirlikçi çabaları teşvik eden bireyler, ekipler, departmanlar ve dış işbirlikçiler arasında güvenli bağlantılar kurar.



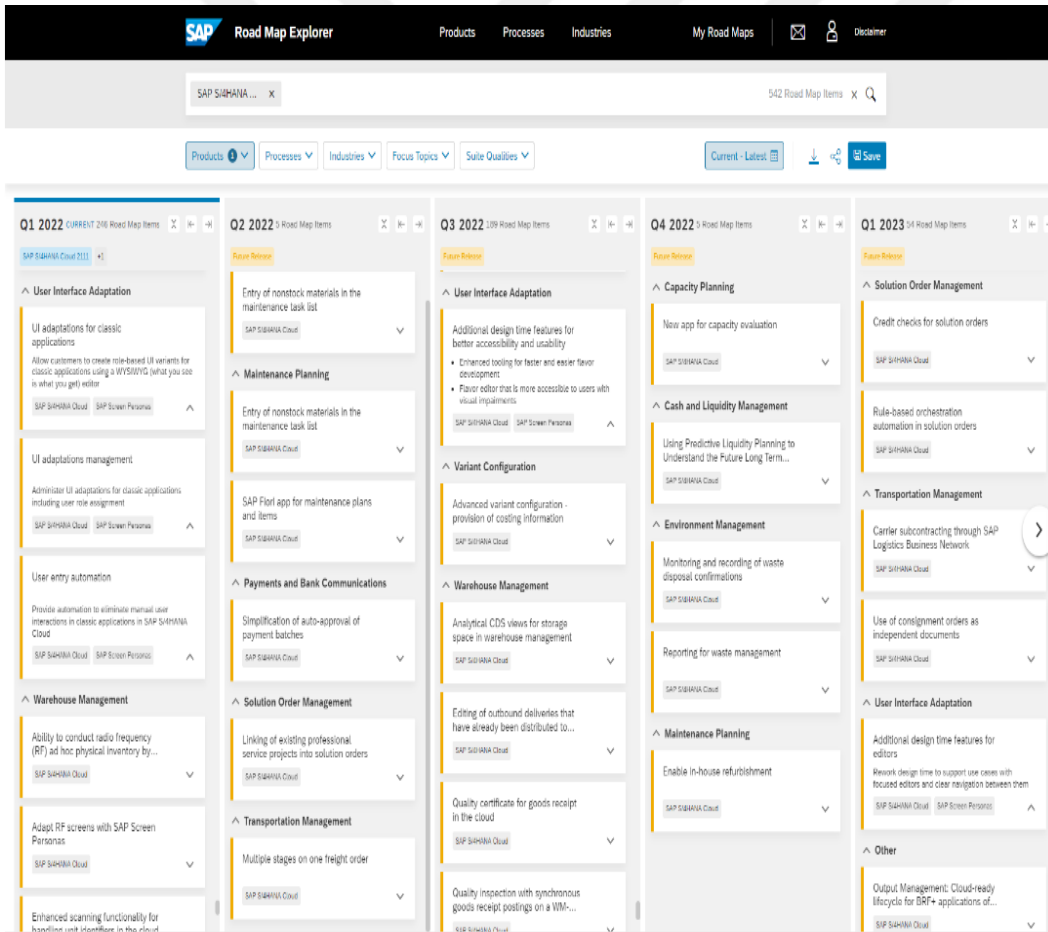
Şekil 3.8. 3DExperience yazılımı arayüzü.

Şekil 2.14'de Dassault Systems'e ait 3DExperience yazılımı arayüzü gösterilmektedir.

**SAP PLM:** SAP PLM, ürünle ilgili süreçlerin tamamında, ürün fikrinin ilk aşamasından üretim ve hizmete kadar kapsamlı bir yardım sunmaktadır. Sektördeki geniş kapsamı, ürün yönetimi, yeni ürün geliştirme, veri yönetimi ve kalite yönetimi dahil olmak üzere çeşitli alanları kapsamaktadır. Şekil 2.15'de SAP PLM kullanıcı giriş ekran arayüzü gösterilmektedir.



Şekil 3.9. SAP PLM Giriş arayüzü (Capgemini Mühendislik, 2022).

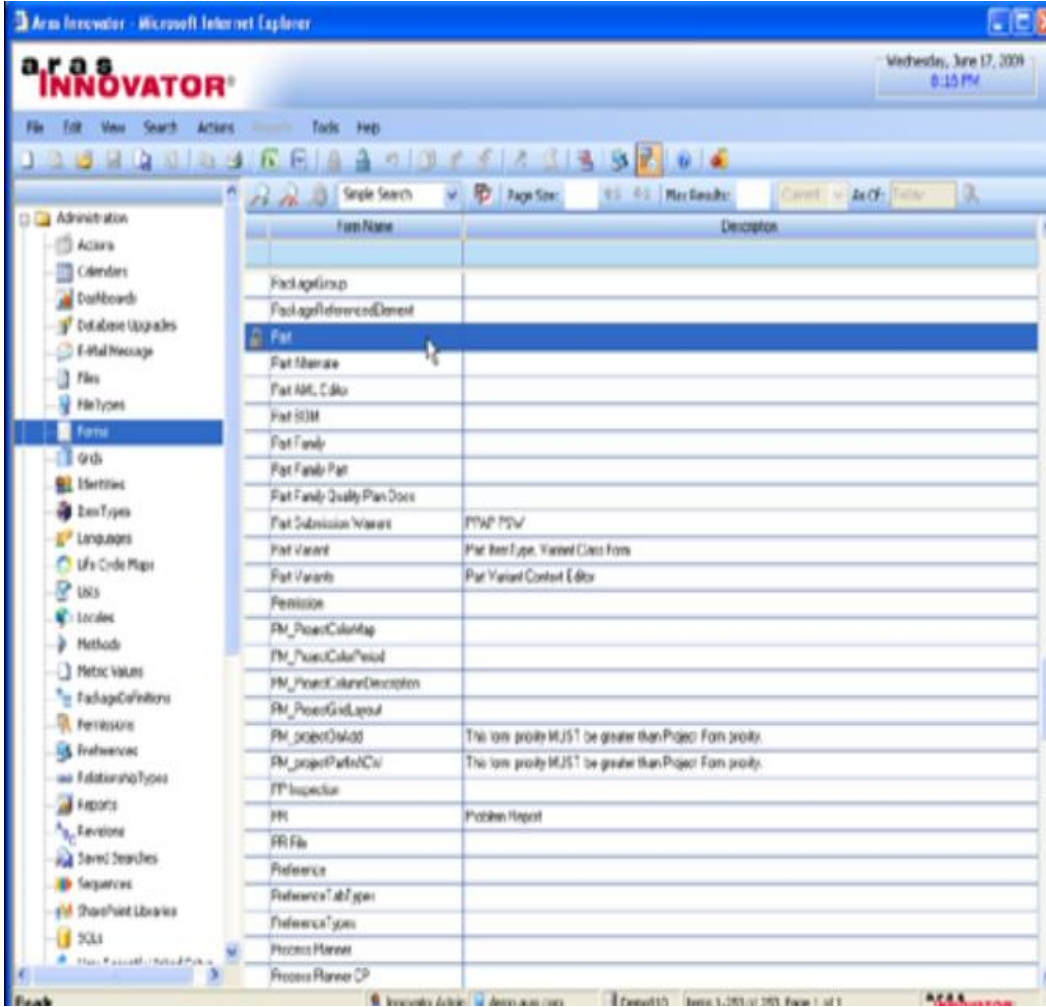


Şekil 3.10. SAP PLM / SAPS/4HANA bulut kullanıcı arayüzü (Capgemini Engineering, 2022).

Şekil 2.16’da SAP S/4HANA bulutu özellikle üç ayrı sektör için özel olarak hazırlanmış çözümleri vurgulamaktadır: Endüstriyel Makine ve Bileşenler, Tüketici Ürünleri Endüstrileri ve Otomotiv.

**Aras Innovator:** Aras Innovator, PLM için bir araçtır. Somut ürünlerin tüm yaşam döngüsünü denetlemeye odaklanır, ürünün başlangıcından son adımına kadar olan aşamaları kapsar, olgunluk ve nihai düşüş olarak ikiye ayrılma Şekil 2.17’de gösterilmektedir. Ürün yaşam döngülerinin dinamik ortamında, işletmeler her aşamada sorunsuz bir şekilde gezinmek için yazılım çözümleri aramaktadır, hem verimliliği hem de merkezi veri bütünlüğünü korumaktadır. Aras, bu rolde üstündür, birden fazla ekip ve departman arasında bilgi akışını sorunsuz bir şekilde bütünleştiren, ürün konseptinden emekliliğe uyumlu bir geçiş sağlayan hızlı ve birbirine bağlı bir sistemi kolaylaştırır.

Aras Innovator, açık kaynaklı yazılım olarak belirli PLM platformlarından ayrı bir hizmet sunar. Şu anda sistem, evrimi ile uyum sağlamak ve kullanıcı tabanının talepleriyle karşılamak için periyodik güncellemelerden geçmektedir. Çeşitli endüstriler arasında yaygın olarak uygulanan sistem, belirli talepleri karşılamak için altyapı çabalarını uyarlayarak PLM alanındaki temel araçlara erişimi kolaylaştırır.



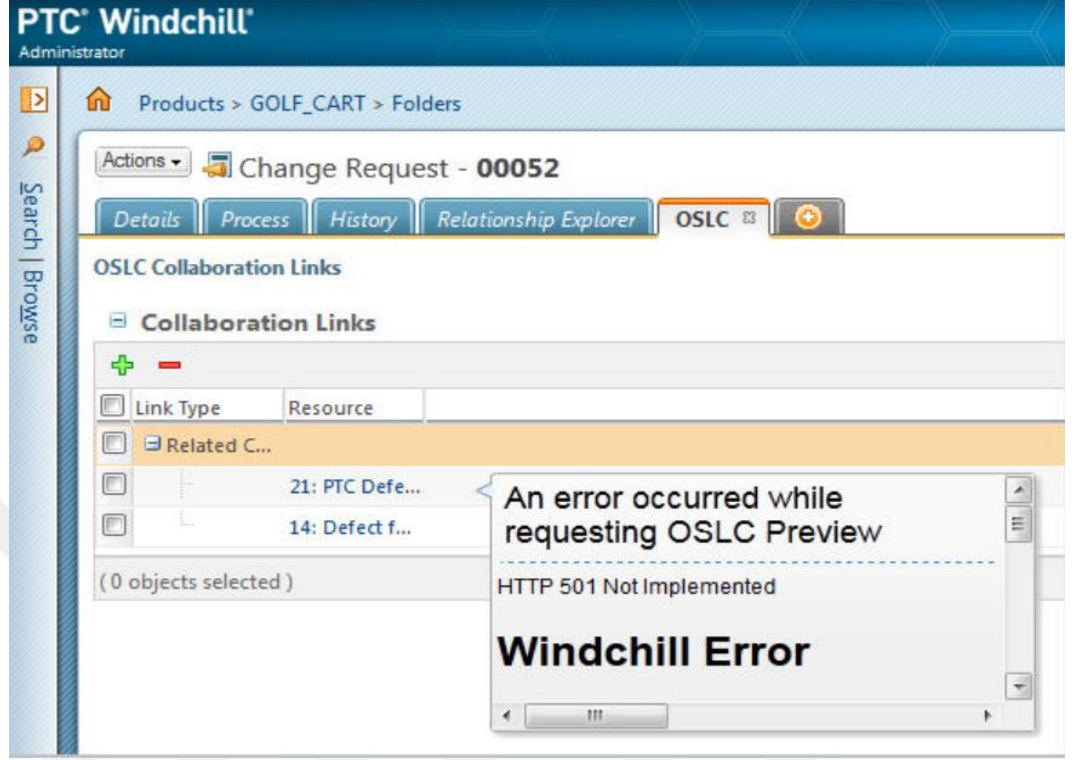
Şekil 3.11. Aras bulut kullanıcı arayüzü (Aras Innovator,2022).

**PTC Windchill:** PTC Windchill, ürün geliştirme ve üretim süreci boyunca bilginin kapsamlı yönetimi ve işbirliği için tasarlanmış, iyi kurulmuş ve kolayca dağıtılabilen bir PLM yazılım çözümüdür.

Ürün bilgisi için tekil bir depo olarak işlev gören Windchill, bilgiyi tüm organizasyonel yapı boyunca dikey olarak entegre eder ve iletir.

**Anahtar Yetenekler ve Avantajlar:** Windchill, tüm PTC ürünlerini kapsayan ve sorunsuz birlikte çalışabilirlik sağlayan bir dizi büyük ürün geliştirme yazılımı ile bütünleşir. Yazılım, uyumlu bir dijital ekosistemi kolaylaştıran diğer kurumsal sistemlerle kolay bağlantı sunar. Windchill, organizasyonel sınırlar boyunca gerçek zamanlı işbirliğini teşvik ederek, bozulmuş ürün geliştirmeyi destekler. Platform, kaynağından bağımsız olarak karmaşık içeriğin kurumlar

arası bir şekilde anlaşılmasını teşvik eder ve Şekil 2.18'de görüldüğü gibi karar alma süreçlerine katkıda bulunmaktadır.

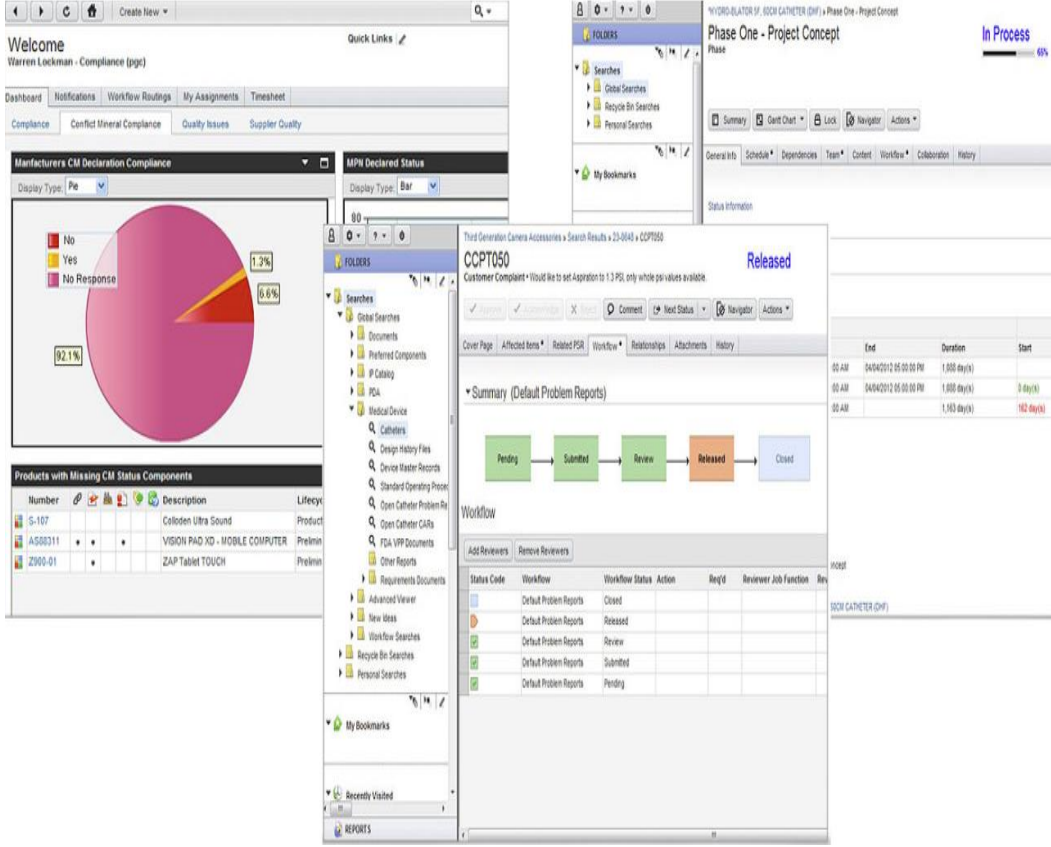


Şekil 3.12. PTC Windchill arayüzü (Capgemini Engineering,2022).

**Oracle Agile:** Oracle Agile, bir yazılım üzerinde servis (SaaS) modeli olarak çalışan bulut tabanlı bir PLM 4.0 çözümünü temsil eder. Bu, en son özellikler, işlevler ve en iyi uygulamalarla sürekli senkronizasyonunu sağlar. Bulut PLM'in düzenli güncellemeleri, kullanıcıların en yeni yeniliklerin avantajlarından sürekli olarak yararlanmalarını garanti eder. Bu erişim, entegre tahmine dayalı analitik, yapay zeka (AI), makine öğrenimi (ML), IoT(Nesnelerin İnterneti) ve dijital yardım (toplu olarak, verileri önleyici, öngörücü, proaktif ve kuralcı anlayışlara dönüştüren dijital ikizlerin oluşturulmasına katkıda bulunur.

Oracle Cloud PLM, tasarım, planlama, üretim ve hizmet süreçlerini hizalayan orijinal bir dijital iş parçacığı oluşturur. Bu temel, ürün lansmanları boyunca esneklik ve verimlilik sağlayan iş dönüşümlerini desteklemektedir. PLM'nin ERP (Kurumsal Kaynak Planlama) genelinde ortak bir platformda birleştirilmesi, tedarik zinciri yönetimi (SCM) , tedarik zinciri planlaması, üretim,

bakım, IoT ve müşteri deneyimi, ürün lansmanları sırasında yüksek kaliteli yeniliklerin hızlanmasını sağlar ve pazarlar değiştiğinde uyarlanabilirlik sağlar. Şekil 2.19'da Oracle Agile aracılığı için bir arayüz gösterilmektedir.



Şekil 3.13. Oracle Çevik Araç Arayüzü (Leanit,2022).

#### 4. MATERYAL METOD

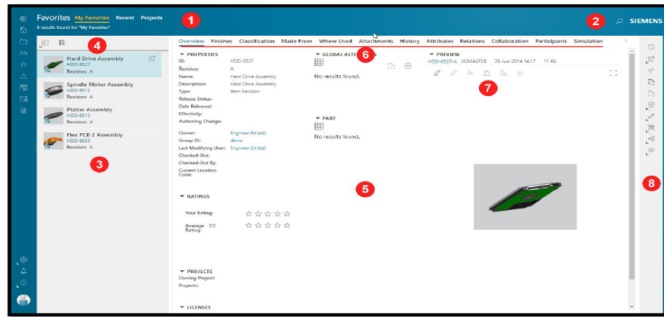
Bu tez, PLM yazılımının çağdaş panoramosunu tasvir etmeyi ve ürün yaşam döngüsünün olgunluğunun bir değerlendirmesini yapmayı amaçlamaktadır. İlk adım olarak, bu tez çalışmasının genel hedefleri aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

Bu çalışma, sistem değişiklikleri sürecinde, mevcut PLM sistemlerinde yapılandırma veya geçiş yapmakla ilgilenen bir kullanıcının/müşterinin anlatısını kullanarak geliştirme ortamlarının ayrıntılı bir analizini sağlamayı amaçlamaktadır. Amaç, başarılı bir geçiş sürecinin nasıl etkili bir şekilde yürütüleceği konusunda kapsamlı bir rehber oluşturmaktır.

Müşteri hikayesinin kapsamlı bir görünümünü benimseyen bu çalışma, veri taşıma süreçlerinin, sistem değişikliklerinin, entegrasyon geçişlerinin, ayrıntılı bir incelemesini sağlayacaktır, SAFE metodolojisi kullanan mevcut sistemler için göç öncesi ve sonrası geliştirme kriterleri ve geçiş testleri içermektedir. Bu örnek, havacılık endüstrisi şirketindeki Teamcenter PLM'ye göç eden verilerdeki bir vaka çalışmasına dayanmaktadır.

Bu tez boyunca, tercih edilen PLM yazılımı Siemens Teamcenter olacak ve havacılık şirketlerinden birinin göç hikâyesine özel bir vurgu yapmaktadır.

#### AWC Introduction :- UI (Page Layout)



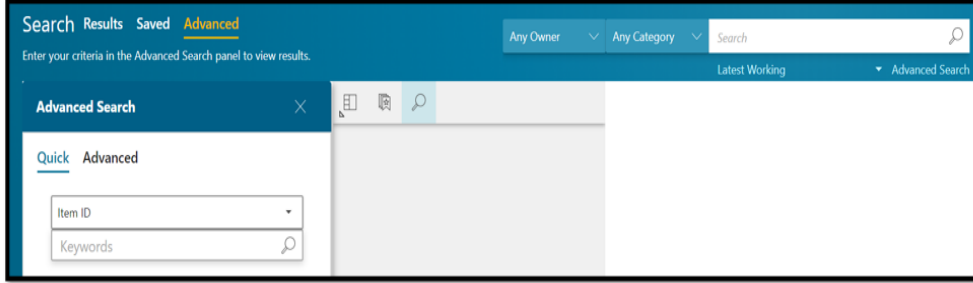
1. Header
2. Collapsed global search
3. Results panel
4. Results panel toolbar
5. Work area
6. Tabs
7. Work area toolbar
8. Primary toolbar

Şekil 4.1. Siemens Teamcenter AWC genel bakış (Capgemini Mühendislik, 2022).

Şekil 3.1'de Siemens Teamcenter AWC genel bir bakış açısı sunulmuştur.

## AWC Demo : Search

- In Active Workspace, you can perform different kinds of searches to find objects stored in Teamcenter.
- You can refine your search, view your results, and perform actions on the returned items.



- **Global Search** :- Uses full text search to match indexed data stored in Teamcenter. Available on Active Workspace pages in the upper right corner.
- **Quick Search** :- Uses full text search to match objects of a predefined information type.
- **Advanced Search** :-Uses predefined queries where you can specify additional search criteria.

Şekil 4.2. Siemens Teamcenter AWC Demo'ya genel bakış (Capgemini Engineering, 2022).

Şekil 3.2 de Siemens AWC'ye bir demo örneği üzerinden gösterim yapılmıştır.

Genel görünüm, arayüz ekranındaki düğmeler ve işlevler, tüm sürümler için resimdeki tasviri yansıtarak farklı sürümler arasında değişmektedir. Sonuç olarak, ana sayfa üç bölüme ayrılmıştır:

- Navigasyon Bölmesi
- Anasayfa
- Özet

Büyük şirketler arasındaki Teamcenter tercihi, kullanıcı dostu arayüzü, yıldız performansı ve karmaşık ürünler alanında bile hızlı ve basit uygulamayı kolaylaştırma kapasitesinden kaynaklanmaktadır. Bu özellikler, Teamcenter'ı önde gelen büyük işletmeler için tercih edilen seçenek olarak konumlandırıyor ve sonuçta çağdaş peyzajda ürün verimliliğini arttırmaktadır.

Çalışma alanlarının hedefleri ile uyumlu olarak, bu bağlamda araştırma metodolojisi, alandaki önceki çalışmaları inceleyerek başlamıştır. Bu, çalışma

alanlarının hedeflerine ulaşmak için metodolojinin formülasyonu ile sonuçlanan kapsamlı bir bilimsel yazın taraması, örnek çalışmaların incelenmesi ve analizini içermektedir. Teorik temellerin kurulmasının ardından, prosedürel yön, bir kurumsal ortam içinde göç aşamalarını aydınlatmayı ve gerçek bir şirket içindeki süreçlerin pratik olarak uygulanmasına ışık tutmayı içermektedir. Sonuç olarak, tez, araştırma süresinin tamamı için PLM sistemi olarak belirlenen Teamcenter sistemi içindeki veri taşıma süreçleri ve sonuçları üzerine bir tartışmaya ışık tutmaktadır.



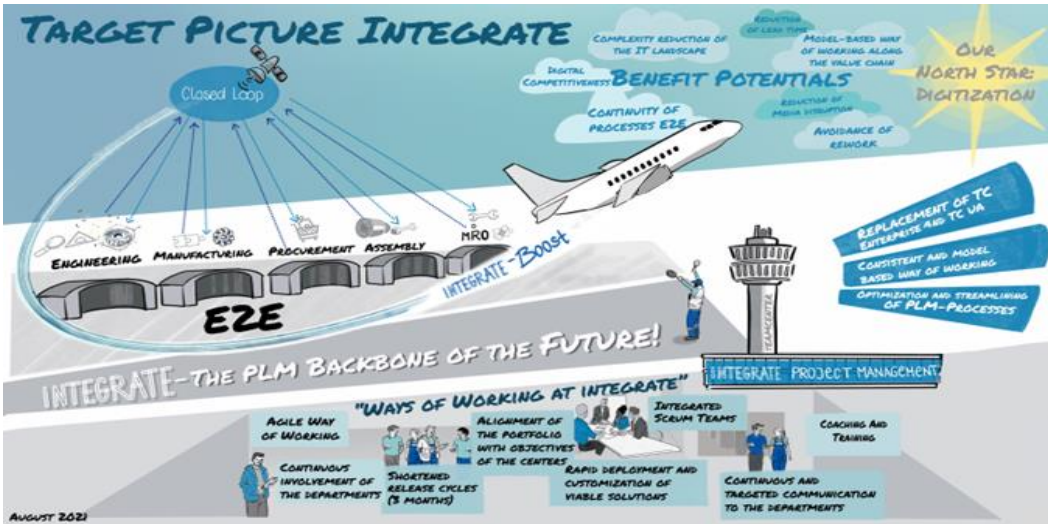
## 5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, iş yönü için etkili göçün önemli bir bölümü incelenmektedir. Verimli veri geçişi, kesintisiz iş operasyonlarını sürdürmede kuruluşlar için önemli bir varlık olan veri kalitesinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Balushi, 2015). Araştırma bulguları iki katlı bir yaklaşımla incelenmiştir.

İlk bölümde, SAFe metodolojisinin gerekliliğini kapsayan ve bir kullanıcı şirketinin merceği aracılığıyla çalışma metodolojisini gösteren kapsamlı bir açıklaması sağlanmıştır daha sonra yaşam döngüsünün kapsamlı bir bakış açısını benimseyen tartışma, örnek olarak göç stratejisini kullanarak ve açıklayıcı şirket örneği üzerinden açıklanmıştır.

### Çalışma ve Vaka Çalışması Hakkında Genel Bilgiler:

PLM, modelleme ve benzetim araçlarını kullanarak sistem hazırlığını, verimliliğini ve maliyet etkinliğini arttırmaktadır. Bu araçlar, önemli kararlara rehberlik etmede ve karar verme sürecine değerli destek sağlamada çok önemli bir rol oynamaktadır (Woulfe and Andersson, 2020).



Şekil 5.1 .Havacılık ve uzay müşterisi projesine genel bakış (Capgemini Engineering, 2021).

Şekilde 4.1 ve 4.2’de konunun daha iyi anlaşılması açısından örnek çalışma olarak incelenen havacılık ve uzay sanayi müşterisi projesine genel bir bakış açısı

verilmiştir.

Başlangıç olarak, müşteri hikayesine ve vaka çalışmasında özetlenen operasyonel yaklaşıma bir göz atmak faydalı olacaktır:

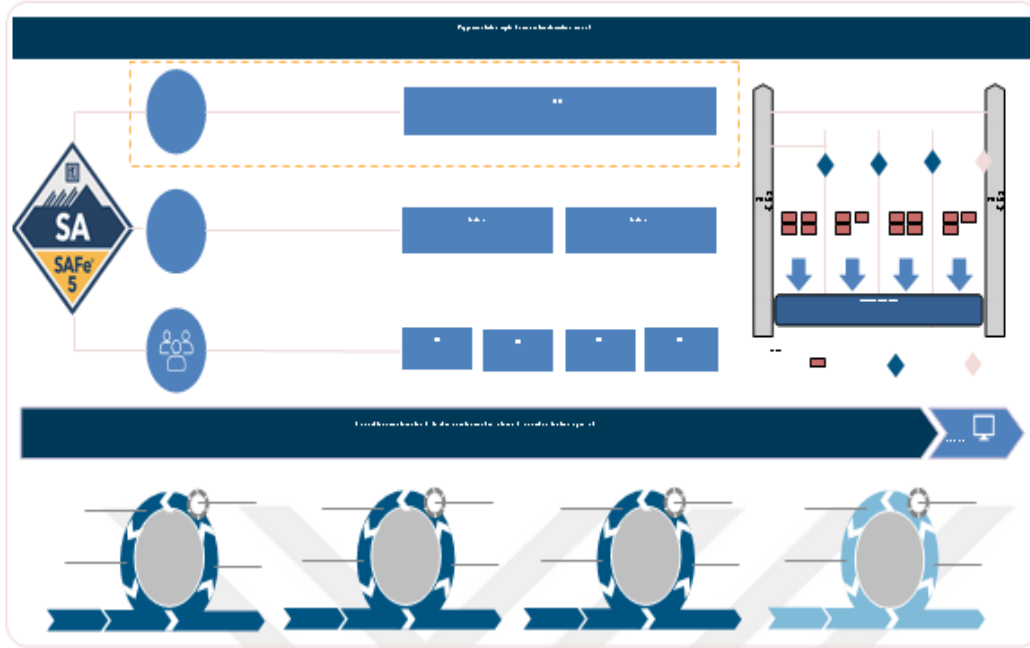
Kullanıcı/müşteri, havacılık endüstrisinde Almanya'nın önde gelen üreticilerinden birisidir. Almanya'da 85 yıl önce kurulan şirketin ayrıca dünya çapında 15 lokasyonu ve yaklaşık 10.000 çalışmanı bulunmaktadır.



Şekil 5.2. Havacılık ve uzay müşterisi projesi görselleri (Capgemini Engineering, 2021).

Şekil 4.3 de görüldüğü gibi kullanıcı/müşteri Ar-Ge PLM, üretim ve operasyonlar için Dijital Dönüşüm Girişimi üzerinde 2,5 yıldan fazla çalışmıştır ancak Go-Lives-süreçlerini tekrar tekrar ertelemek zorunda kalmıştır ve bu da yüksek batık maliyetlerle sonuçlanmıştır.

## Yalın Portföy Yönetimi ve İşletim Modeli



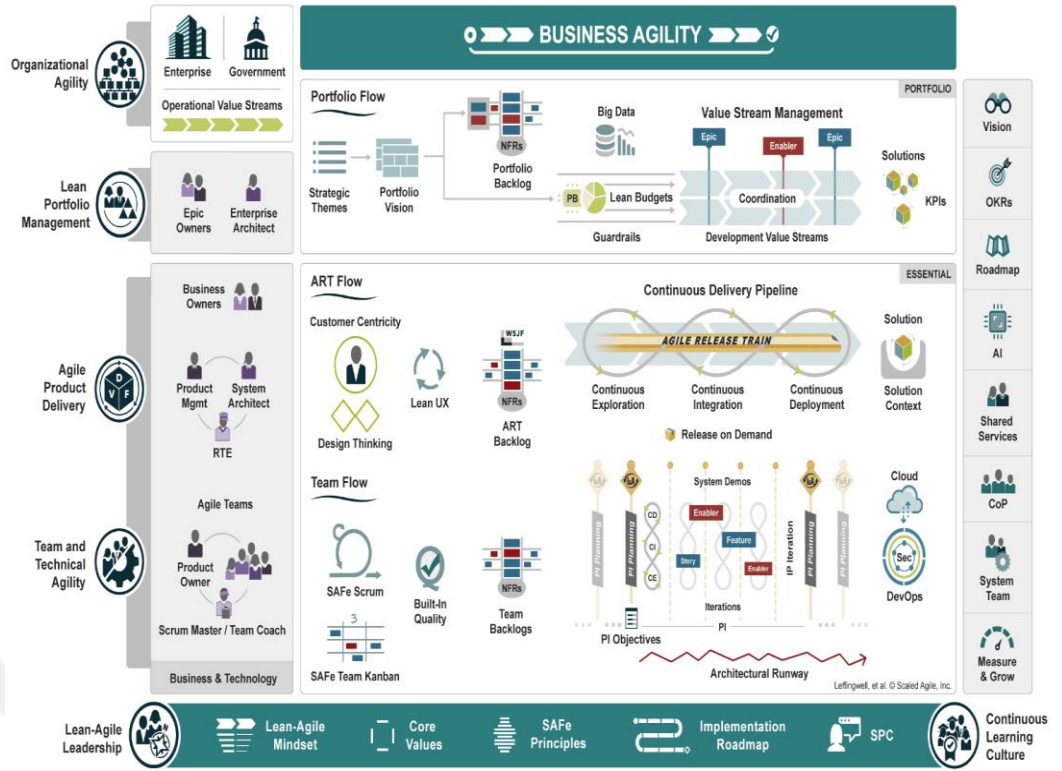
Şekil 5.3. Kullanıcı/Müşteriye yaklaşım (Capgemini Engineering,2021).

SAFe çerçevesine dayanan 9 Çevik ürün ekibi ile proje teslim metodolojisi, yönetim gereklilikleri ve hedefleri ile sürekli uyum sağlamak için bir Release Train ve Yalın Portföy Yönetimi ile liderlik etmektedir.

### SAFe Framework Nedir?

SAFe, uygulamaların kurumsal düzeyde etkili bir şekilde uygulanması için tasarlanmış bir organizasyonel ve iş akışı kalıpları koleksiyonunu temsil etmektedir. Bu çerçeve, rollerin ve sorumlulukların tanımlanması, işin planlanması ve yönetilmesi ve temel değerlerin korunması konusunda yapılandırılmış rehberlik sunan kapsamlı bir bilgi bütünü olarak hizmet eder.

SAFe, çok sayıda çevik ekipte hizalama, işbirliği ve verimli teslimatı teşvik etmeye yöneliktir. Bilginin üç temel alanı etrafında gelişmiştir; çevik yazılım geliştirme, yalın ürün geliştirme ve sistem düşüncesi, Şekil 4.4'de SAFe'nin genel bakış açısı verilmektedir.



Şekil 5.4. SAFe'ye genel bakış (Ölçekli Çevik Çerçeve, 2023).

İşletmeler genişledikçe, SAFe çevik metodolojileri ölçeklendirmek için sistematik bir yaklaşım sunmaktadır. SAFe, farklı ölçeklere uyum sağlamak için uyarlanmış dört konfigürasyondan oluşur; Essential SAFe, Large Solution SAFe, Portfolio SAFe ve Full SAFe.

SAFe, 2011 yılında Dean Leffingwell ve Drew Jemilo tarafından, kuruluşların müşterilerin gelişen ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen daha etkili sistemler ve yazılımlar geliştirmelerine yardımcı olmak için tanıtılmıştır. Bu dönemde, geleneksel proje yönetimi süreçleri ekipler tarafından yazılım dağıtımı için yaygın olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte, swifly'nin değişen piyasa koşullarına yanıt vermesi için artan zorunlulukla, işletmeler arasında çözüm dağıtımını geliştirmek için SAFe'ye yol açan yeni çerçeveler ortaya çıkmıştır. Şu anda, SAFe, küresel uygulayıcı topluluğunun işbirlikçi çabalarıyla sürekli olarak gelişen, en yaygın olarak benimsenen ölçekli çevik teslimat çerçevelerinden biri olarak durmaktadır.

**SAFe uygulama süreci:**

**Giriş:** SAFe'yi benimsemeye hazırlanan kuruluşlar tipik olarak yönetici düzeyinde sponsorluğa, değişim için zorlayıcı bir nedene ve bir Scrum temeline sahiptir.

**SAFe Uygulama Yol Haritası:**

**Devrilme Noktasına Ulaşılması:** Değişim ihtiyacını tanımak ve örgütün yalın çevik bir yaklaşımı benimsemeye hazır olduğu önemli bir anı yakalamak açısından önemlidir.

**Yalın Çevik Değişim Ajanlarını Eğitilmesi:** Organizasyon içinde yalın çevik ilkeleri destekleyecek ve yönlendirecek bireyleri eğitmek SAFe'nin önemli bir adımıdır.

**Eğitimler, Yöneticiler ve Liderler:** Yalın çevik ilkelerle uyum sağlamak için yönetici, yönetim ve liderlik seviyelerindeki kilit paydaşlara eğitim vermek proje yönetiminin geleceği açısından büyük önem taşır.

**Yalın Çevik Mükemmellik Merkezi Oluşturulması:** Tutarlı uygulamayı desteklemek için yalın çevik uygulamalarda uzmanlık ve rehberlik için merkezi bir merkez oluşturmak geleceğin teknolojileri ile bağlantı kurmayı sağlar.

**Değer Akışlarını ve Çevik Salınım Trenlerini (ART'lar) Tanımlanması:** Temel değer akışlarını tanımlamak ve örgütsel konularla uyumlu Çevik Bırakma Eğitimini tanımlamak birden fazla takımla çalışmak büyük ölçekli projelerde gereklidir.

**Uygulama Planını Oluşturma:** SAFe uygulaması için gerekli adımları, zaman çizelgelerini ve kaynakları özetleyen kapsamlı bir plan oluşturma projenin maliyet akışının yönetilmesini sağlar.

**ART Lansmanına Hazırlanması:** Agile Release Train başarılı bir şekilde piyasaya sürülmesi için gerekli hazırlıkların yapılması ve kaynakların hizalanması proje ile entegre olması için önemli bir adımdır.

**ART Yürütme Antrenörü:** Agile Release Train etkili bir şekilde yürütülmesini sağlamak için rehberlik ve koçluk sunmak için gereklidir.

**Daha Fazla ART ve Değer Akışı Başlatılması:** Yalın çevik ilkeleri tüm portföye genişleterek, kuruluş genelinde bütünsel bir uygulama sağlayın.

**Portföye Genişletme:** Yalın çevik ilkeleri tüm portföye genişleterek, kuruluş genelinde bütünsel bir uygulama sağlar.

**Sürdürülebilirlik ve İyileştirme:** Devam eden sürdürülebilirlik ve iyileştirme için stratejiler uygulamak, yalın çevik uygulamalarda süreklilik artırım kültürünü teşvik etmek.

#### 4.1 SAFe nin Temelleri

SAFe'nin temel değerleri, liderliğin, çerçeveyi etkili bir şekilde kullanmak için o kültür içindeki bireylerin davranışlarını geliştirmesi ve yönlendirmesi gerektiği kültürünü ifade eder.

**1.Hizalama:** SAFe, tüm organizasyonel seviyelerde planlama ve yansıma kadrolarının kurulmasını zorunlu kılar. Bu, herkesin işletmenin mevcut durumunu, hedeflerini ve bu hedeflere ulaşmak için gereken koordineli çabaları anlamasını sağlamaktadır. İnsanların ve faaliyetlerin düzenli senkronizasyonu, geleneksel yukarıdan aşağıya ve kontrol yapılarının aksine, hem yukarı hem de aşağı yönde zamanında bilgi akışını teşvik ederek portföyün tüm seviyelerinde hizalamayı sürdürmektedir.

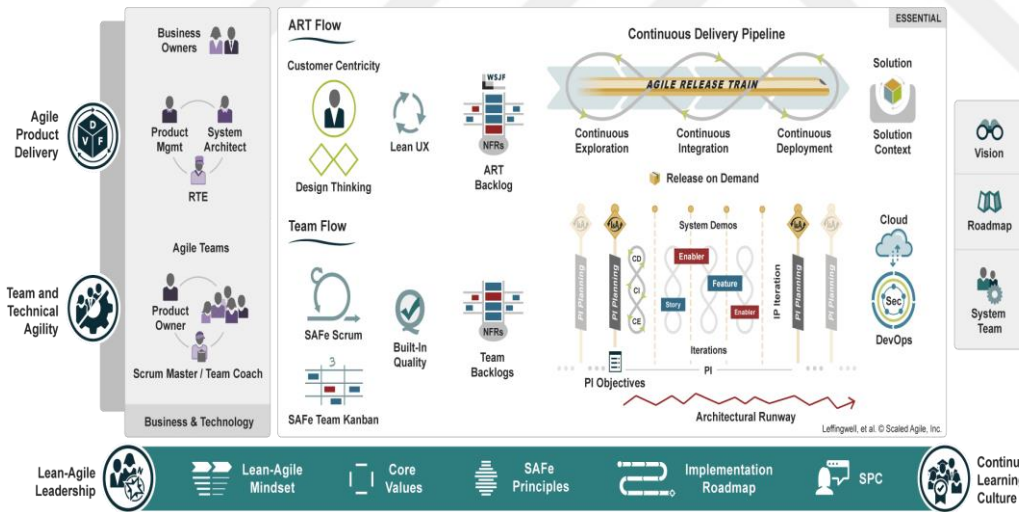
**2.Yerleşik Kalite:** SAFe çerçevesinde, çeviklik kaliteden ödün vermemelidir. Her seviyedeki ekiplerin, her bir görev veya projede “done” kriterlerini tanımlamaları, kalite geliştirme uygulamalarını her çalışma sözleşmesine yerleştirmeleri gerekir. SAFe, yerleşik kalitenin beş temel boyutunu

tanımlar; akış, mimari ve tasarım kalitesi, kod kalitesi, sistem kalitesi ve serbest bırakma kalitesi.

**3.Şeffaflık:** SAFe, güven oluşturma davranışını teşvik eder, sorunları daha erken yüzeye çıkarmak için daha küçük partilerde çalışmayı planlamayı savunur, düzeydeki birikim ilerlemesine gerçek zamanlı görünürlük sağlar ve denetleme ve uyarılma ritüellerini teşvik eder.

**4.Program Yürütme:** Program yürütme, çerçevenin diğer tüm yönlerine güç veren SAFe'in çekirdeği olarak hizmet eder. Ekipler ve programlar sürekli olarak kaliteli, işlevsel yazılım ve iş değeri sunmalıdır.

**5.Liderlik:** SAFe, liderlerin sistemi değiştirmede ve tüm temel değerleri somutlaştırmak için gerekli ortamı yaratmada önemli bir rol oynadığını kabul ederek yalın çevik liderlik davranışını vurgular.



Şekil 5.5. SAFe'nin temelleri (Ölçekli Çevik Çerçeve, 2023).

**SAFe Prensipleri:** İşlevsel ve organizasyonel sınırlar boyunca yalın çevik karar vermeyi başlatarak kuruluşları bir bütün olarak geliştirmeyi amaçlamaktadır. Şekil 4.5'de SAFe'nin tüm adımları gösterilmektedir.

**1.Ekonomik Bir Görüş Alınması:** Donald Reinertsen'in kitaplarındaki teorilere dayanarak, en kısa sürdürülebilir teslim süresine ulaşmak, bireylerin gecikmelerin ekonomik etkilerini anlamak için karar verme zincirini gerektirir. Maksimum fayda için işlerin sıralanması, ekonomik dengelerin anlaşılması ve yalın bütçeler dâhilinde faaliyet gösterilmesi, kuruluş genelinde paylaşılan sorumluluklardır

**2.Sistem Düşüncesi Uygulaması:** SAFe, çözüme düşünen sistemlerin, sistemi oluşturan kuruluşların ve değer akışlarının uygulanmasını teşvik eder. Bu, organizasyonun insanlarını, yönetimini ve süreçlerini göz önünde bulundurarak, işlevsel ve örgütsel sınırlar boyunca değer akışını optimize etmeyi içerir.

**3.Değişkenliği Varsayılması; Seçenekleri Koruyun:** Sistem ve yazılım tasarımında belirsiz bir şekilde kabul edilen SAFe, birden fazla gereksinimi ve tasarım seçeneğini daha uzun süre koruyan set tabanlı tasarımı tanıtır, deneye dayalı veriler ve öğrenme kilometre taşları tarafından bilgilendirilir.

**4.Hızlı, Entegre Öğrenme Döngüleri ile Artan Oluşturulması:** Risk ve belirsizliği ele alan bu prensip, tüm sistem için tasarım seçeneklerinin fizibilitesini değerlendirmek için öğrenme kilometre taşlarını ve düzenli entegrasyon noktalarını vurgular.

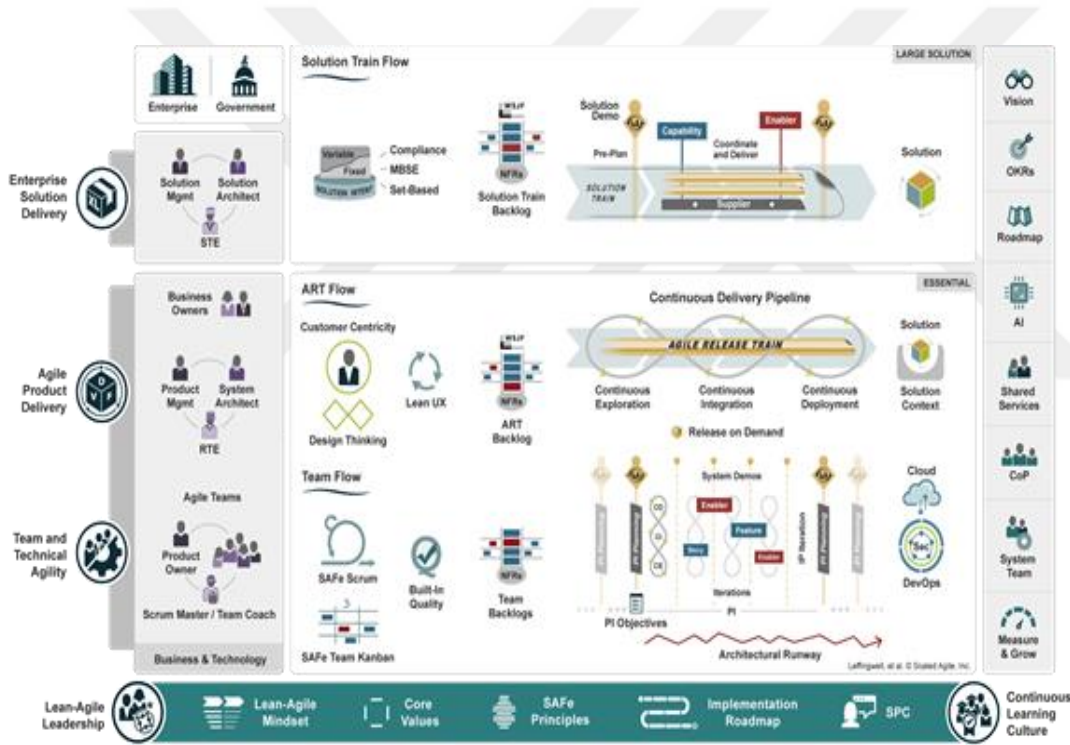
**5.Çalışma Sisteminin Amaç Değerlendirmesi Üzerine Temel Kilometre Taşı:** Bir çalışma sisteminin gösterilmesi, karar verme için yüzeysel değerlendirmelerden daha iyi bir temel sağlar. Paydaş, fizibilite kararlarına katılım güven oluşturma ve sistem düşüncesini destekler.

**6.İş Sürecinde Görselleştirin ve Sınırlayın (WIP), Toplu Boyutları Azaltın ve Kuyruk Uzunluklarını Yönetilmesi:** İşlemdaki işi sınırlandırın, boyunca optimize edin ve değer dağıtımını hızlandırın, küçük parti boyutlarının önemini vurgulamak ve kuyruk uzunluklarını yönetmektedir.

**7.Cadence Uygula, Çapraz Domain Planlaması ile Senkronize Et:** Bölge ve etki alanı boyunca senkronizasyon, karmaşıklık azaltma, belirsizlik yönetimi, kas hafızası geliştirme, kalite uygulama ve işbirliğini geliştirir.

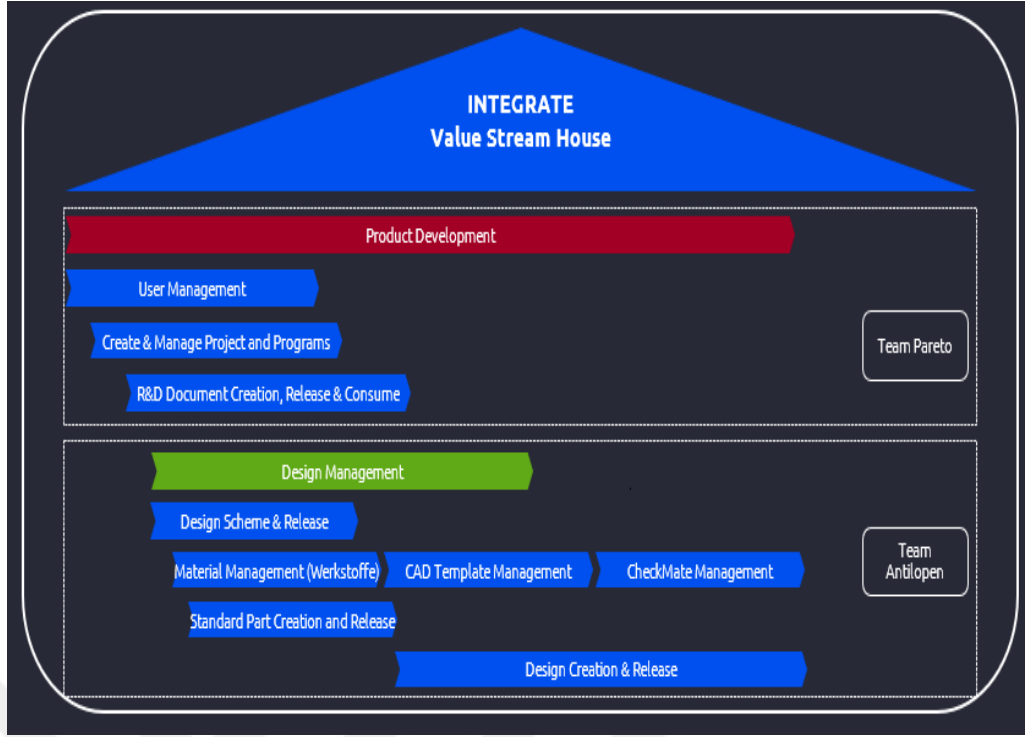
**8.Bilgi İşçilerinin İçsel Motivasyonunun Kilidini Açın:** Yönetim danışmanları Peter Drucker ve Daniel Pink tarafından esinlenen bu ilke, ekip potansiyelini açığa çıkarmaya odaklanır, liderlik, komuta ve kontrol zihniyetinden ziyade koçluk ve hizmet odaklı bir yaklaşım benimseyen yöntem izlenmektedir.

**9.Karar Vermeyi Yöntemi:** Karar vermeyi merkezileştirmek, ekonomik bir yaklaşım doğrultusunda kuyruk uzunluklarını azaltır ve ekibi özerklikle güçlendirirken, liderler stratejik konular için karar verme yetkilerini korurken, karar verme yetkilerini, ekiplerin diğer konularda bilinçli seçimler yapmasını sağlamak yöntemin belirlenmesinde önemli bir faktördür. Şekil 4.6'da SAFe metodolojisinin büyük çaplı bir projede örneği gösterilmektedir.



Şekil 5.6. SAFe'nin büyük çözümü (Ölçekli Çevik Çerçeve, 2023).

Şekil 4.7'de görüldüğü gibi Integrate Value Stream House ile, artan değeri sürekli izlemek, teslim etmek ve kullanıma sunmak için bir E2E As -Is ve To-Be sürecini görselleştirilmektedir.



Şekil 5.7. Value Stream House (Capgemini Mühendislik, 2021).

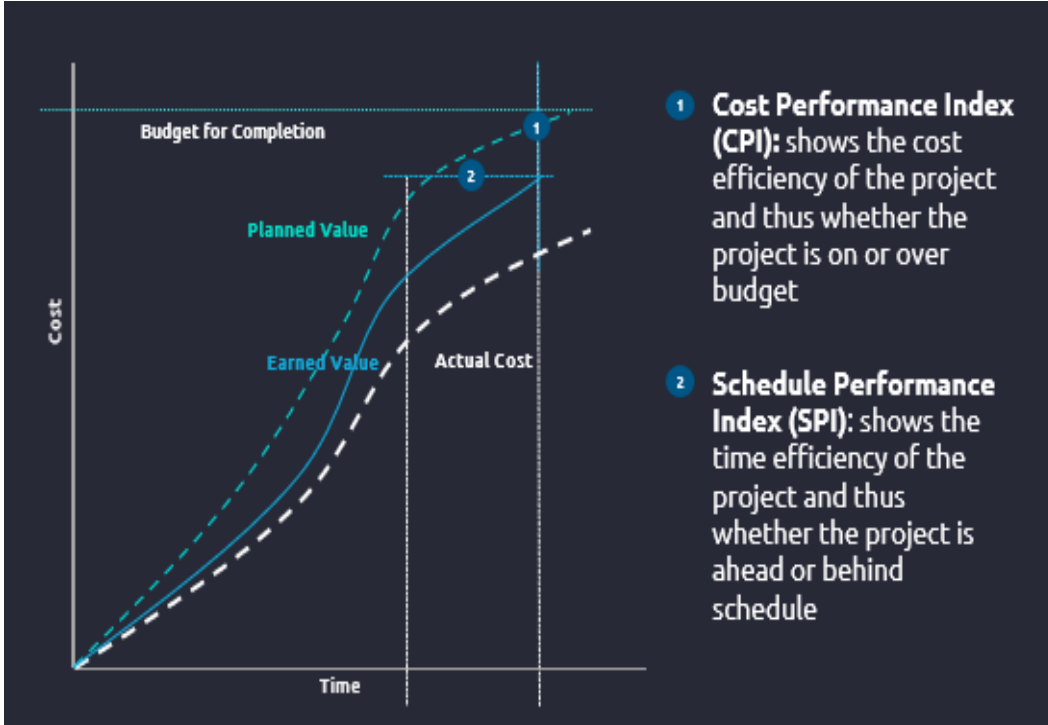
### Value Stream Haritalaması Nedir?

**Value Stream Akışları:** Bir geliştirme değeri akışı, bir iş hipotezini müşterilere değer sağlayan dijital olarak etkinleştirilmiş bir çözüme dönüştürmek için gerekli faaliyetlerin sırasını temsil eder. Özetlendiği gibi prensip 10 “Değer” etrafında örgütlenen değer akışı kavramı Yalın düşüncenin temel bir unsurudur ve SAFe’de önemli bir öneme sahiptir. SAFe, iki tür değer akışını tanımlar ve bu bölüm Geliştirme Değer Akışlarına (DVS) odaklanır. DVS, Operasyonel Değer Akışları (OVS) tarafından kullanılan çözümlerin geliştirilmesi ve desteklenmesinde yer alan faaliyetleri kapsar. Her DVS, bir veya daha fazla ART’tan oluşur.

**Operasyonel Value Stream:** OVS, bir müşteriye bir ürün veya hizmet sunmak için gereken faaliyetlerin sırasını oluşturur. Örnekler bir ürün üretmeyi içerir. Bir emri yerine getirmek, tıbbi bir hastayı kabul etmek ve tedavi etmek, kredi vermek veya profesyonel bir hizmet sunmak. Öncelikle DVS yapan bireyler sistemleri ve yazılım geliştiricileri, ürün yöneticileri, mühendisler, bilim adamları ve BT uygulayıcıları bulunmaktadır. Harici müşteriler yaratılan çözümleri

kullanırken, birçok kullanıcı için içindedir. Bu dâhili müşteriler, görevlerini yerine getirmek için sistemlerden yararlanan işletme içindeki bireylerdir. Ek olarak, harici müşteriler DVS tarafından geliştirilen ürünlere, hizmetlere veya sistemlere de erişebilir.

**Sürekli Raporlama ve İzleme:** Şekil 4.8'deki gibi Kazanılan Değer Yönetimi ile, kurulumu gözden geçirmek ve ayarlamak için teknik ve finansal tahminlere, hedeflere ve kilometre taşlarına karşı süreci sürekli takip edilmektedir.

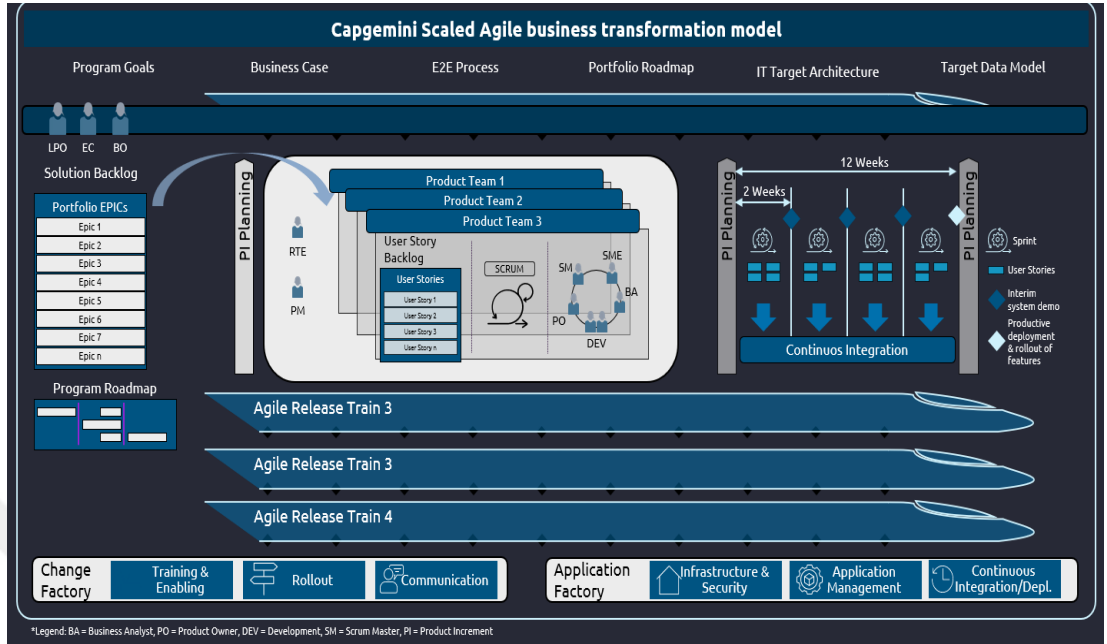


Şekil 5.8. Sürekli raporlama ve izleme (Capgemini Engineering,2021).

### Sunulan Fayda ve Sonuç:

- SAFe'ye göre yeni çalışma modeli
- Portföy Yönetimi Cxo Hedeflerini Kontrol Edilmesi
- E2E dijital sürekliliği için Model Tabanlı Value Chain
- CI/CD Pipeline Sürekli IT-Backbone
- Çevik çalışma biçiminde şeffaf raporlama için Kazanılan Değer Yönetimi
- Organizasyon Değişiklik Yönetimi, Eğitim ve Etkinleştirme

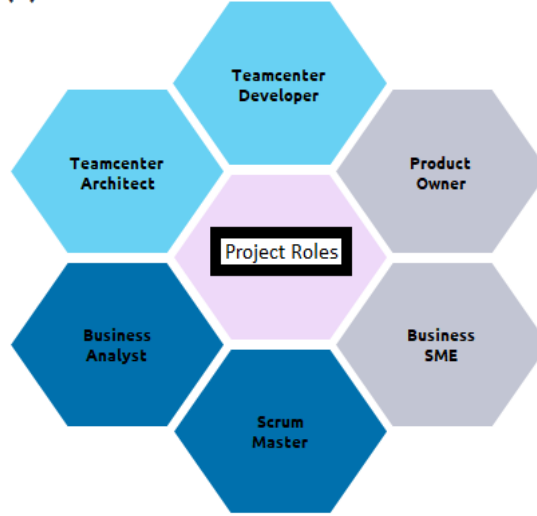
- PLM teslimatları için Maliyet Etkili Yerinde ve Offshore Teslimat Merkezi



Şekil 5.9. Ölçekli Çevik Çerçeve Prensibine Dayalı Kanıtlanmış PLM Teslim Modeli (Capgemini Engineering, 2021).

Çevik meraklılar, olağanüstü bir yazılım sunmada ekip çalışmasının temel rolünü vurgulayarak, gerçekten başarılı çevik ekiplerin bireysel “ben” zihniyetinden ziyade kolektif bir “biz” ruhunu benimsediğini vurgulamaktadır. Önemli bir şey inşa etme yolculuğu, özel ve ilgili takım arkadaşlarıyla üstlenildiğinde özellikle tatmin edici hale gelmektedir. Paylaşılan bir değerler kümesi olsa da, mükemmel çevik takımı oluşturmak için tek bir formül yoktur. Bazıları scrum metodolojilerini tercih ederken, diğerleri kanban uygulamalarını benimser. Fiziksel olarak sömürülmüş ekipler için belirli çevik savunucular olsa da, pratik iş düşünceleri bazen çevik ekibin farklı coğrafi konumlara dağılmasını zorunlu kılabilir. Çevik ekiplerin çoğu kapsamlı bir beceri setine sahip olsa da, uzmanların belirli görevler için gerekli olduğu durumlar ortaya çıkabilir. Şekil 4.9’da kanıtlanmış PLM teslim modelinin bir örneği sunulmaktadır.

## PRODUCT TEAM(S) ROLES



Şekil 5.10. Ürün Ekibi/Roller (Capgemini Engineering,2021).

Göz önünde bulundurulmuş ürün ekibiyle ilgili göç planı, göç sürecinin eleştirel, statü ve inceliklerini özetleyen yaratıcı bir zihin tarafından geliştirilen iyi düşünülmüş bir strateji olmalıdır. Özel vaka çalışmasında, konuyu mevcut bir ılımlı eleştirel plana dayanan örneklerle gösterilmiştir. Göçün uygulanması sırasında proje çerçevesiyle uyumluluğu sağlamak için, yazılım danışmanlarını ve proje ekiplerini içeren işbirlikçi karar üzerine büyük bir patlama göçü yaklaşımının benimsenmesine yol açmıştır. Daha sonra, alanlar ve planlamacılar ile birlikte AV( Kabul Değeri) yerel planlamacıların eğitimi ve planların test edilmesi ve kalan planların aktarılması gerçekleştirilmiştir. Planlama testlerinin tamamlanmasının ardından, gözden geçirilmiş planlar SAP'da değerlendirilir ve bu planlar manuel revizyonlar hariç olmak üzere incelenmelidir. Şekil 4.10'da takımlarda yer alan kişiler ve görevleri belirtilmiştir.

<b>Kritikalität</b>	<b>MEDIUM</b>
<b>Bearbeiter</b>	
<b>Status</b>	<b>IN PROGRESS</b>

Şekil 5.11. Roll-Out Planı(Capgemini Engineering, 2021).

Details	Roll-Out Plan
	Optionen
	Big bang - Alle Bereiche, alle Pläne auf FL umschalten
	Sukzessive - Unterschiedliche Bereiche oder Planer
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel Pläne nach Planverantwortlichkeit nacheinander, z.B. 2-3 Planer je AV-Bereich/Modul Area</li> <li>• Alle Pläne je AV-Verantwortlichkeit (DAT, CIR)</li> <li>• Pläne nach Priorität umstellen</li> </ul>
	Parallelbetrieb/Test
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migration im ausgewählten AV Bereich, Schulung der Planer im Bereich, Testen der Pläne und Migration der übrigen Pläne und Zusatzdokumente, nach Abschluss der Testphase werden die geänderten Pläne im SAP ausgewertet, diese Pläne müssen erneut überprüft werden (ca. 10 Änderungen pro Monat außerhalb einer Manualrevision).</li> </ul>

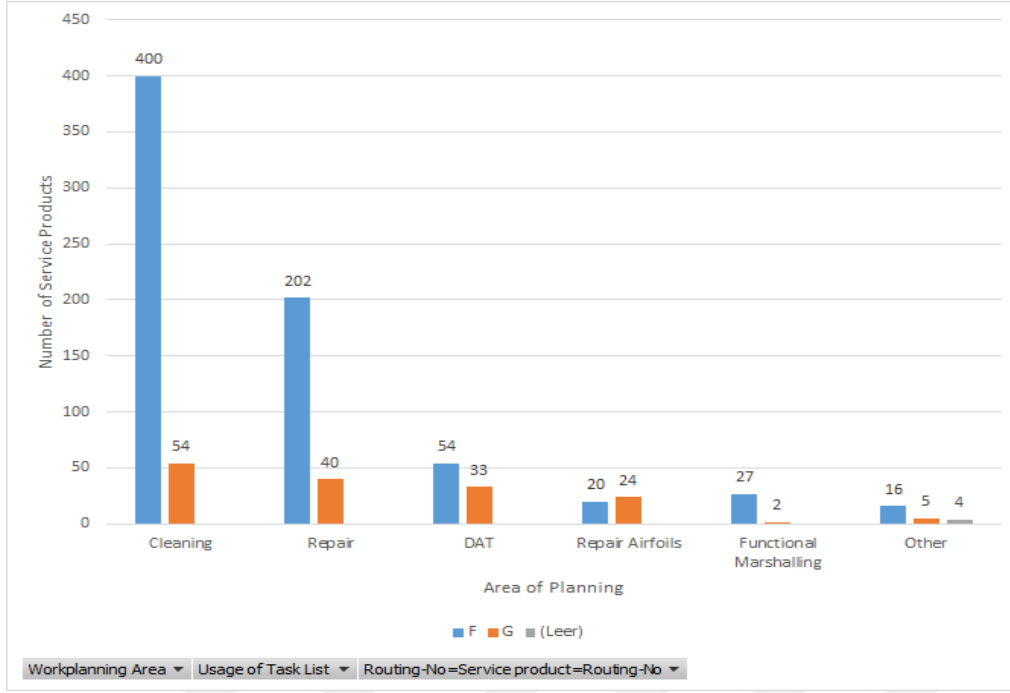
Şekil 5.12. Kullanici Merkezli Big Bang Yaklaşımı için Roll-Out Planı (Capgemini Engineering,2021).

difference to last change [months]	(Alle)			
Unique count(Order)	(Alle)			
Anzahl von Routing-No=Service product=Routing-No	Spaltenbeschriftungen			
Zeilenbeschriftungen	F	G	(Leer)	Gesamtergebnis
⊕ Cleaning	400	54		454
⊕ Repair	202	40		242
⊕ DAT	54	33		87
⊕ Repair Airfoils	20	24		44
⊕ Functional Marshalling	27	2		29
⊕ Other	16	5	4	25
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>719</b>	<b>158</b>	<b>4</b>	<b>881</b>

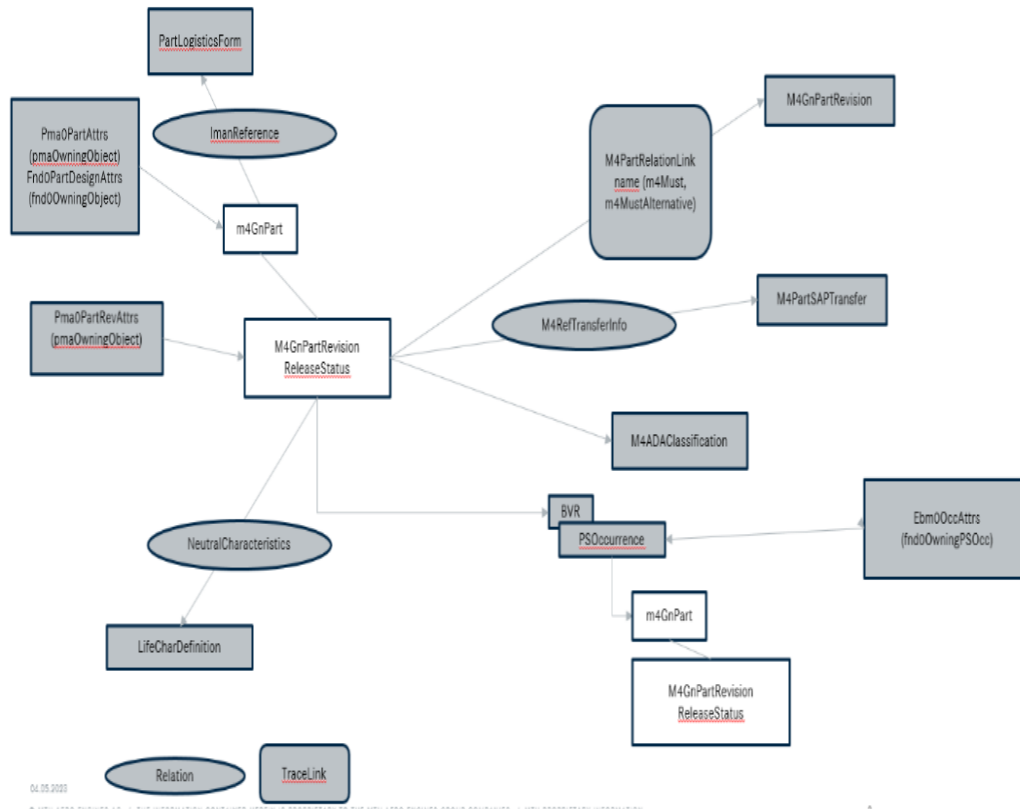
Şekil 5.13. Bir veri taşıma planı için açıklayıcı bir zamanlama (Capgemini Engineering,2021).

Şekil 4.11, 4.12 ve 4.13 de belirtilen bir roll out plan senaryosu üzerindeki adımlar ve yaklaşımlar ve bunlara ait planlama bilgileri açıkça gösterilmektedir.

Bu planlar üzerinde daha derinlemesine bir analiz yapılabilir ve aşağıda sunulan histogramda yorumlama için daha uygun format görselleştirilebilir.



Şekil 5.14. Bir veri göç planı için açıklayıcı bir histogram (Capgemini Engineering, 2021).



Şekil 5.15. Göç veri modeli örneği (Capgemini Engineering,2021) .

Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’de veri göçü planının örneği Item seviyesinde şema olarak gösterilmiştir.

Veri göçü planına uygun olarak,

- Propagation Rules (POR nesnelere için gereklidir)
- 1 Güvenlik Grubu, Güvenlik Grubu 2 Item
- 1,2 Güvenlik Grubuna Item Revizyonu
- Veri Kümeleri ile Güvenlik Grubu1,2 ve 4,5 için Öge Revizyonu

### **CAD Parça Hizalaması**

Teamcenter propagation kuralları ne anlama geliyor? Propagation Rule bir özellik değerini bir kaynak iş nesnesi örneğinden bir hedef nesne örneğine otomatik olarak aktarmak için bir belirtim oluşturur. Bir iş nesnesinde CheckIn, CheckOut, Oluşturma, Sil, Çıktı, Girdi, Versiyonlama, Kaydetme veya Farklı Kaydet gibi işlemleri gerçekleştirme durumunda, ilgili yayılma kuralları, ilişkili veya referans verilen hedef nesnelere belirli uygunluk değerlerini özerk olarak çoğaltır.

**Taşıma ile ilgili Teamcenter Nesnelere (Display Name):** İlgili geçiş için Teamcenter Nesnesinin Görüntüleme adıdır (Entegre).

**Sorumlu Takım:** Nesnenin datamodeli için sorumlu olan takımdır.

**Geçiş Uygulama Durumu:** Geçiş mantığının test sistemi üzerindeki uygulamasının durumudur.

**Done Aşaması:** Göç Şartnamesi (Harita) ürün ekibinden teslim edildi, Göç haritalama bir test sistemi üzerinde uygulandı ve birkaç test nesnesi geçirmiştir.

**Açık:** Geçiş haritalamasının uygulanması hala beklemede olduğunu gösterir.

**İlgili Projeler:** Burada bahsedilen projelerden elde edilen veriler taşınır.

**Geçiş Testi iTest01 ortamı:** Açıkça, itest01 üzerinde veri geçişi başlamadığı anlamına gelir. Devam ediyorsa, veri geçişi devam etmektedir. Yapılırsa, veriler başarılı bir şekilde taşınır.

Epic	Migration relevant Teamcenter Objects (Display Name)	Responsible Team	Object Name Source System (TC Enterprise)	Object Name TC Integrate	Relevant Projects	Migration Implementation Status	Migration iTest01	Migration iTest02	Migration iProd01
Example: INTP-132	Working Document	Frogs	m0WorkingDoc	m4WorkingDoc	PW 1002, EJ 200, PW 1003	DONE INTU-1123	IN PROGRESS	OPEN	OPEN
INTP-65 Prüfstelle H71	NC Mappen (Files with ending .tgz and .zip, PDFs, Word, Excel files, etc.)	Inscrurnia	m0ErpNcf has to be checked if also TC UA is affected	MENCMachining	All projects in prod	DONE	DONE	DONE	DONE
KOR Arbeitsplan-Dokumente	Baumarkt	m0WplDoc	M4WPLDocRevision	FERTIGUNGSDOKUMENT	Relations still open ( INTU-544 - Migration of BOM and Relations of M4WPLDoc (V1) ENTRY ) INTD-767	IN PROGRESS	OPEN Still Relevant ?	OPEN	OPEN
TAB Arbeitsplan-Dokumente	Baumarkt	m0WplDoc	M4WPLDocRevision	FERTIGUNGSDOKUMENT	Relations still open ( INTU-544 - Migration of BOM and Relations of M4WPLDoc (V1) ENTRY ) INTD-767	IN PROGRESS	OPEN Still Relevant ?	OPEN	OPEN

Şekil 5.16. Projede veri göçünün adımlarını açıklama(Capgemini Engineering,2021).

Şekil 4.16 da tüm adımlar görsel olarak JIRA ortamında gösterilmiştir.

## 1- Geçiş Haritalama Grupları ve Kullanıcılar

Dikkat edilmesi gereken üç kullanıcı özelliği vardır:

-Owning User (yaratıcı)

-Last Modifying User

-Owning Users as Text

### **Owning User (Yaratıcı):**

Sahip olunan kullanıcı, TC Enterprise'daki verilerin sahibi olan aynı sahip olunan kullanıcıya göre ayarlanmalıdır. TC Enterprise'dan kullanıcı Integrate'de mevcut değilse, geçiş kullanıcıasına ait olmalıdır.

Kullanıcılar TC Enterprise'da büyük harflerle ve Integrate'de küçük harflerle yazılır (“YA1733” ya da “ya1733”). Bu nedenle, Integrate'de ayarlanmadan önce kullanıcı kimliği küçük harflere dönüştürülmelidir.

TC Enterprise'da öznitelik **creator**

TC Integrate'deki öznitelik **owning\_user**'dir

**Last Modifying User:** Sahip olunan TCUA-Legacy ihracat nesnelere (gibi C3DXXX Revizyon veya C2DXX Revizyon) ile ilgili İstisna TCUA alınacaktır. Owning\_user özneliği aşağıdaki biçime sahiptir: Lastname, Firstname (UserID)

TCUA'daki öznitelik **owning\_user**'dir.

TC Integrate'deki öznitelik **owning\_user**'dir.

**Owning User(Owned by):** Son değıştirci kullanıcı, m0UpdateUserfrom TC Enterprise özneliğini devralacak şekilde ayarlanmalıdır. Kullanıcı Integrate'de bulunamıyorsa, bunun yerine geçiş kullanıcıasını kullanılmalıdır.

Kullanıcılar TC Enterprise'da büyük harflerle ve Integrate'de küçük harflerle yazılır (“YA17133” ya da “ya17133”). Bu nedenle, kullanıcı kimliği, Integrate'e ayarlanmadan önce küçük harflere dönüştürülmelidir.

TC Enterprise ism0UpdateUser'daki öznitelik

Integrate'deki öznitelik **last\_mod\_user**'dir

Kullanıcı sahibi olmak (sahiplik)

Bu özellik, geçiş özelliklerinin bir parçasıdır. TC Enterprise'dan kullanıcı adını içerir, ancak metin olarak. Kullanıcı Integrate'de bir kullanıcı nesnesi olarak mevcut olmasa bile her zaman doldurulmalıdır.

TC Enterprise'daki öznitelik, yaratıcının adı, UserID'sidir (string olarak, referans olarak değil)

Integrate'deki özellik mi4MigrationSourceOwnedBy'dır

TCUA-Legacy ihracat nesnelere ilişkin beklentilerdir (C3DXXX Revizyonu ya da C2DXXX Revizyonu gibi).

TCUA'daki öznitelik, owning\_user'ın adı, UserID'dir(string olarak, referans değil).

Integrate'deki özellik **mi4MigrationSourceOwnedBy**'dir.

**Sahip olunan grubun genel yapısı:** Grup haritalamasının dokümantasyonu “Default Mapping”daki belgeler için tanımlanmalı ve sahiplik grubu aşağıdaki yapıya sahiptir ( Teamcenter düzeninde sağdan sola okunmalıdır):

<competence>. <domain>.<location>

Grubun farklı bölümleri göç sırasında farklı niteliklere dayanarak belirlenir.

**Konum:**

Yer, kaynak ve hedef sistemde verilen iki bilgiden belirlenir:

TC Enterprise'da yaratıcının kullanıcı kimliği öneği

TC Enterprise'da kullanıcıların Extern Flag

**User-Prefix:** TC Enterprise'da her kullanıcı (sınıf Kullanıcı) m0ExtOrInt bayrağına sahiptir. Bu değere bağlı olarak (m0Int. veya m0Ext.) kullanıcı dahili veya harici kullanıcı olarak işaretlenir.

Prefix of UserID in Ustr	Value of m0ExtOrInt	Location (just for description)	Mapped Location in Integrate
YA	m0Int	München	MUC
YC	m0Int	Hannover	HAI
YJ	m0Int	Ludwigsfelde	LUD
YKO	m0Int	Serbien	BEG
YKP	m0Int	Polen (Rzeszow)	RZE
YKM	m0Int	EME (Rzeszow)	EME
YKC	m0Int	Kanada (Richmond/Vancouver)	YVR
YKU	m0Int	AENA (Rocky Hill)	RHL
YA	m0Ext	München	MUC[external]
YC	m0Ext	Hannover	HAI[external]
YJ	m0Ext	Ludwigsfelde	LUD[external]
YKO	m0Ext	Serbien	BEG[external]
YKP	m0Ext	Polen (Rzeszow)	RZE[external]
YKM	m0Ext	EME (Rzeszow)	EME[external]
YKC	m0Ext	Kanada (Richmond/Vancouver)	YVR[external]
YKU	m0Ext	AENA (Rocky Hill)	RHL[external]

Şekil 5.17. Projedeki kullanıcı örneki (Capgemini Engineering,2021).

Şekil 4.17’de projedeki kullanıcılar ve lokasyonları örnek olarak verilmiştir. Buna göre, her bir kısaltma ayrı ayrı lokasyonları ve kullanıcıları temsil etmektedir. Teamcenter kullanıcı hiyerarşisine göre grupların ve kullanıcıların kabiliyetlerine göre kısıtlandırılmıştır. Her kullanıcı ya da Item objesinin müdahale edebileceği iş objesi farklıdır ve Item derecesinde isimlendirme kuralları vardır. Bu kurallar Teamcenter’ın doğası gereği kendi içerisinde büyük veya küçük harf olmak üzere değişkenlik gösterebilir. Yapılan isimlendirme ve kısaltmaların sebebi ise proje yönetiminde haritalandırma yapılırken kolaylık sağlar.

## 2-Göç Yapı Zinciri:

Göç inşa zinciri aşağıdaki unsurları kullanır;

- Bitbucket Repository
- Özelleştirme
- Altyapı yapılandırması
- Jenkins Süreçleri
- Yapı
- Dağıtma
- Teşvik etmek
- Teslimat Paketi Deposu
- Dosya Yapısı
- Snapshot paketleri
- Test paketleri
- Üretim paketleri
- Jira
- İş Kontrolü
- Sürüm Notları
- Confluence
- Dokümantasyon

Bitbucket deposu veri göçünü entegre etmek için izlenmesi gereken önemli bir adımdır. Kaynakları ve veri kütüphanesini tutmak için aşağıdaki projeler ve depolar kurulur.

Repository– (entegrasyon-göç-altyapı) -- yapı zincirinin konfigürasyonlarını tutmak için kullanılan depodur. Bu sayede değiştirilmek istenen dosyaların son sürümlerine kolayca ulaşılabilir.

OpenPDM – (Product-releases) –repository bir yapı gerçekleştirmek için gerekli OOTB OpenPDM yazılımı kullanılmaktadır. Örnek projede OpenPDM ile OOTB objeleri göçü sağlanır ama farklı projelerde OpenPDM gibi dönüştürücü kullanılmaktadır.

Teamcenter Integrate – Projesi geçiş ve teslim edilecek OpenPDM özelleştirmelerini tutmak için projeye verilen isimdir.

Geçiş (eski) TC-TCI -- (özelleştirmeyi tutan depodur)

Eski sistemden hedef sisteme geçişte verilerin güvenliği için kullanılmaktadır.

Jenkins: Jenkins'te, geçiş yazılımının yapı zinciri için üç iş kurulur:

**IntegrateMig-Build:** Bu iş, paketin türüne bağlı olarak bir ada sahip bir dağıtım paketi oluşturur ve dağıtım dizinine kaydedilir. Oradan uygun sisteme konuşlandırılabilir.

Adı hedef sisteme bağlıdır:

dev : the name will be <BuildVersion>- SNAPSHOT# <Jenkins Build-No><Release Addendum>

test : the name will be <BuildVersion>-MIGTEST# <Jenkins Build-No><Release Addendum>

release: the name will be <BuildVersion><Release-Addendum>

## Pipeline IntegrateMig-Build

This build requires parameters:

BuildVersion   
Version specifier for the package to build (<Product Increment>.<Sprint>.<Release>.<Patch>)

ReleaseAddendum   
addendum for release version (only used, when building a release version)

GitSourceBranch   
The branch or tag, from which to build

TargetEnvironment   
choose the configuration of the package you want to deploy (test (MR3) or release package)

TagSnapshots  
If set to "true", also the snapshot builds are tagged in Bitbucket

Şekil 5.18. IntegrateMig-Build (Capgemini Mühendislik, 2021).

Şekil 4.18’de örnek projedeki isimlendirme sistemi farklı ortamlar için açıklanmıştır.

İş için parametreler şunlardır:

**BuildVersion:** numerical version in the format x.x.x.x for <Product Increment>, <Sprint>, <Release>, <Patch>

**GitSourceBranch:** dev, migtest or release; defines, the naming scheme and the configuration, which will put into the package

**ReleaseAddendum:** suffix to the standard package name to indicate special packages (e.g. .justforTest)

**TagSnapshots:** if yes, also a Bitbucket tag for a SNAPSHOT release will be created, by default only MIGTEST and RELEASE builds are tagged.

**IntegrateMig-Deploy:** This Jenkins job deploys a package to the DEV(mapl7233 /mapl7224), TEST(MAPL7247/MAPL7248) or PROD stages (MAPL7381/MAPL7250)

## Pipeline IntegrateMig-Deploy

This build requires parameters:

PackageName

Name of the deployment package to deploy e.g. 1.0.0-SNAPSHOT#31

TargetEnvironment

choose the target environment, you want to deploy to

DeployBaseServer  
deploy base server?

DeployTCSOA  
deploy TC UA legacy Connector?

DeployTCEnt  
deploy TC Enterprise Connector?

DeployTCI  
deploy TC Integrate Connector?

Build

Şekil 5.19. IntegrateMig-deploy açıklaması (Capgemini Engineering, 2021)

Şekil 4.19’da IntegrateMig-deploy için gereksinim parametreleri gösterilmektedir.

Package Name: name of the package to be deployed (as the directory name in the distribution directory)

Target Environment: [OpenPDM Dev/ OpenPDM Test / OpenPDM Prod] – decide to which stage to deploy

DeployBaseServer: If yes, the base server is deployed

DeployTCSOA: If yes, the TCSOA connector (Legacy) is deployed

DeployTCEnt: If yes, the TCEnt connector is deployed

DeployTCI: If yes, the TCSOA connector (Integrate) is deployed

**IntegrateMig-Promote:** Bu iş bir paketi (örneğin bir dev paket) daha yüksek bir olgunluk aşamasına (örneğin bir migtest paketi) teşvik eder.

İş, belirtilen etiketi kullanarak Bitbucket paketini sonuçlandırır ve belirtilen TargetEnvironment yapılandırmasını eklemektedir.

Paketin adı serbestçe seçilebilir, ancak kullanıcı paketi şemalarına uygun olmalıdır.

## Pipeline IntegrateMig-Promote

Dieser Build erfordert Parameter:

SourceTag  ▲

1.0.0-TEST#194

1.0.0-TEST#192

1.0.0-TEST#187

1.0.0-SNAPSHOT#200

Defines the git tag, which should be promoted

TargetTag

Defines the target tag, to which it should be promoted

TargetEnvironment  ▼

choose the type of package, you want to deploy (migtest or release package)

Şekil 5.20. IntegrateMig-promote açıklaması (Capgemini Engineering, 2021).

Şekil 4.20’de IntegrateMig-promote’a ait özelleştirilmiş bir görsel sunulmuştur.

### NX Veri Taşımacılığı

Genel Konsept: PUID’i koruyan Öğelerin ve Revizyonların Oluşturulması.

NX verilerini TC UA Legacy sisteminden TC UA Integrate sistemine taşımak için aşağıdaki metodoloji önerilmiştir:

TC UA Legacy sisteminden gelen PUID’ler özellikle ilgi çekicidir, çünkü bunlar TC UA entegrasyon sistemine geçiş sırasında tutulursa, NX verileri, NX verilerinin iç bağlantılarını farklı TC nesnelere yeniden eşleştirmek için geniş dönüşüm işlemleri yapmak zorunda kalmadan çok daha hızlı bir şekilde geçirilebilir. Kaynak sistemin PUID’lerini sağlam tutma hedefine ulaşmak için TCXML düşük seviye ithalatı kullanılmıştır.

TC Enterprise nesnesi ve buna karşılık gelen TC UA legacy object, stagesource veritabanına dışa aktarılır. Haritalama, TC UA Her iki giriş nesnesinden uygun bilgileri kullanarak veri nesnelere entegre etmiştir.

Eşleştirmeden sonra yeni bir geçiş Etkinliği, TCXML içe aktarma yoluyla nesne oluşturma için gerekli bilgilerin minimum bir setiyle temel nesneyi oluşturmak için tanıtılmıştır.

Yalnızca Item, ItemRevision, MasterForms, ReleaseStatus ve ADAClassification nesnelere ve aralarındaki gerekli ilişkiler bu şekilde ithal edilir, Veri Setleri yoktur, BOMView bilgisi yoktur. TCXML içe aktarma işlemi tamamlandıktan sonra, temel nesnelere SOA API'sinin düzenli içe aktarma etkinliği aracılığıyla kalan verilerle güncellenmiştir.

OpenPDM Etkinlik Yöneticisindeki “34\_tcTCXMLImportActivity” etkinliği, haritalamadan sonra ve diğer ithalat ve güncelleme etkinliklerinden önce yürütülecektir. Ancak TCXMLImportActivity yalnızca bir nesnenin ilk göçü sırasında gerçekleştirilmesi gereklidir. Zaten geçirilmiş verilerin güncelleme kullanımında, TCXMLImport gerekli olmamalıdır, çünkü asıl amacı belirli bir PUID ile nesnelere ilk oluşturulmasıdır. TCXML'yi de kullanan düşük seviyeli güncelleme etkinliğine dayanır, ancak kullanılan veri modelinin ayarlamaları ve aynı anda birden fazla TCXML dosyası oluşturma ve içe aktarma imkânı sunar.

### **UGMaster-Datasets'e dosya ve UGForms ekleme**

Müşteri tarafından özel bir gereklilik, Veri kümelerini PUID'lerini eski sistemden uzak tutmaktır. Bunu başarmak için, Veri Setleri başlangıçta TCXML\_Import üzerinden “empty” Veri Setleri (isimlendirilmiş Referanslar olmadan) olarak oluşturulacaktır. İki şey belirtilmelidir:

Birincisi, düşük seviye üzerinden bir teamcenter veri kümesi oluşturmak isteniyorsa, “iki” veri kümesi girişleri oluşturmanız gerekir. Biri, ItemRevision nesnesine bir iman\_relation ile bağlanacak olan “main” veri kümesidir. Diğer veri kümesi girişi mevcut “version”dır ve bu sadece ikincisi ile bağlantılıdır, fiziksel dosyalar olmasa bile, yaratılırken bazı nitelikleri belirlemenin önemli olduğu için daha sonra güncellenemez. Bunlar: object\_type, dataset\_type, tool\_used ve RevizyonChainAnchor nesnesidir.

NX BOM'ların NX'te doğru bir şekilde açılabilmesini sağlamak için, bu formların Adlandırılmış Referanslar olarak göç edilen NX Veri Kümelerine taşınması gerekir:

- UGMASTER-ATTRIBUTES
- UGMASTER-ATTR
- UGMASTER-BBOX
- BVRSYNCINFO

İlk konu, ImanFiles içermeyen Veri Kümelerinden Adlandırılmış Referansları da dışa aktarabilmek için SOAConnector'un işlevselliğini değiştirmek /genişletmektir.

İkincisi, bu formlar için haritalandırmayı uygulamaktır. Üçüncüsü de bu Adlandırılmış Referansları içe aktarmak için bir yöntem uygulamaktır.

#### **BOMView Özelliklerini ve Oluşumlarını Ayarlama-Notları:**

- For the Occurences the properties on the Occurences,
- bl\_occ\_type
- UG NAME
- UG ENTITY HANDLE
- UG REF SET
- UG GEOMETRY
- UG ALTREP
- MajorFeatureVersion
- MinorFeatureVersion
- bl\_quantity
- bl\_plmxml\_occ\_xform
- bl\_plmxml\_abs\_xform

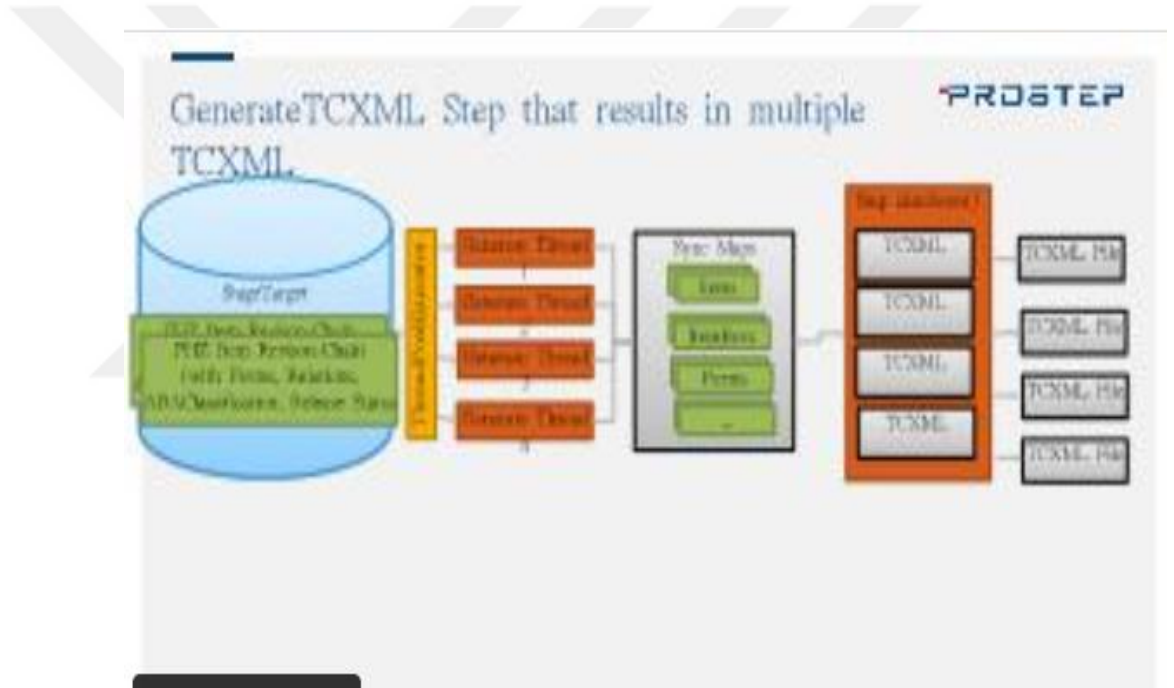
dışa aktarılması gerekmektedir (tcssoaconnector\_tcua\_export.properties) ve ilgili BOM ilişkisine eşlenmiştir.

### Düşük Seviye Özelliklerini Güncelleme:

Tasarım nesnelerini SOA aracılığıyla güncelledikten sonra, istenen ve tekrar güncellenmesi gereken değere ayarlanmış bazı özellikler vardır. Bu düşük seviyeli özellikler sadece TCXML ile ayarlanabilir.

Bu, thw sınıfı “com. prostep. openpdm. custom. steps. tcxml. LLAttributes UpdateStep” içinde yapılmalıdır. Bu sınıf, Veri Kümelerini ve Adlandırılmış Referanslarını da güncellemek için genişletilmiştir.

İşte aktivitenin önemli adımlarının genel fonksiyonunun diyagramı:



Şekil 5.21. Birden fazla TCXML ile sonuçlanan TCXML Adımı oluşturulması (Prostep,2022).

Şekil 4.21’de TCXML’de genel olarak takip edilmesi gereken adımlar gösterilmiştir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez bağlamında, PLM'de veri göçünün gerçekleştirilmesinde işlenen adımlar üzerinde, ilk hazırlıklardan test süreçlerine kadar olan rolü kapsayan bir araştırma yapılmıştır. Veri göçü süreçleri bir vaka çalışması ile gösterilmiştir. Bu tez, PLM sistemlerinde göçün tanımlayıcıları, yöntemleri ve süreçlerini inceleyerek, bu ürün ve süreçlerden üretilen verileri araştırdı. Başlangıçta, konuyla ilişkili kavramları analiz etmek ve PLM sistemlerinin potansiyel rolünü ayırt etmek için bir literatür taraması yapılmıştır. Tartışma, göç için veri hazırlığının iş gereksinimlerine göre nasıl benimsenmesi gerektiğini açıklamaktadır. Bu çalışmayı aydınlatmak için gerekli olan teknik bir temel ve bilgi tabanı, bilimsel yayınları, makaleleri ve dergileri inceleyerek inşa edilmiştir.

Yapılan araştırmaların ardından, veri göçündeki önemli faktörün süreç akışlarının önemli önemi olduğu ortaya çıkmaktadır. İlgili çalışmaların incelenmesi, özellikle bu tür senaryolarda şirketlerin belirli soruları ele alması ve veri modellerini yeni sisteme uyarlama adımlarını özetlemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, PLM sistemleri kullanılarak veri göçü öncesi çalışma-süre-sonrası aşamalarında şirketlere rehberlik etmek için sistematik bir yaklaşım oluşturulmuştur. Daha sonra, bir yöntem ön çalışma aşaması olarak özetlenmiş ve Siemens Teamcenter, uygulama için PLM sistemi olarak seçilmiştir.

Sonlandırma aşamasında ise. Bulgular, PLM sistemlerinin göçünü anlamak ve göç için gerekli verileri tanımlamak için iki bölüme ayrılmıştır.

İlk bölümde, çalışma şekline ve vaka çalışmasına genel bir bakış sunarak okuyucu için kapsamlı bir görüntü çizmektedir. Bunu takiben, göç süreçlerini denetlemek için kullanılan SAFe metodolojisi hakkında derinlemesine bir araştırma ve açıklama yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında, Teamcenter'da yürütülen bir göç projesi, belirli bir geçiş planı kullanarak ilgili belgelerde ve uygulama sürecinde gezinme adım adım yaklaşımını gösterilmiştir.

Sonraki bölüm, göç planının tartışılmasıyla başlatılan sürece değinerek, başarılı bir göçün sağlanması için çok önemli olan temel değerden kaçınılmaktadır.

Bir vaka çalışması projesi kullanarak, göç planı gösterilmiştir. Daha sonra, geçiş eşlemesi ve veri aktarımı için çok önemli olan kullanıcıların tanımlanması ile ilgili tanımlanmış bir çerçeve içinde ayrıntılı bilgiler sağlanmıştır. Geçiş Zinciri oluşturma segmenti vurguları, proje için gerekli araç ve unsurlar detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, açıklayıcı bir örnek, NX verilerinin taşınması prosedürünü açıklamaktadır.

Sonuç olarak, PLM sistemlerinin göçteki önemi, bu sistemlerin özelliklerinden yararlanan PLM şirketleri tarafından geliştirilen sürdürülebilir uygulamaları vurgulayarak vurgulanmaktadır

Özetle, bu çalışma, PLM şirketleri tarafından geliştirilen ve bu sistemlerin yeteneklerinden yararlanan sürdürülebilir uygulamaları sergileyen göçte PLM sistemlerinin önemini vurgulamaktadır.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- 3DX Platform**, “3DX”, <https://www.3ds.com/3dexperience> (Erişim Tarihi:Eylül 10 2023).
- Abramovici, M., Gerhard, D. ve Langenberg, L.**, 1997, Application of PDM technology for Product Life Cycle Management., 17-31. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6381-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6381-5_2).
- Alsari, A., Qureshi, R. ve Algarni, A.**, 2020, Agile Framework To Transform Traditional Team, *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-9.
- Ameri, F. ve Dutta, D.**, 2005, Product Lifecycle Management: Closing the Knowledge Loops. *Computer-aided Design and Applications*, 2, 577-590.
- Atlassian Platform**,“What is Scaled Agile Framework”, <https://www.atlassian.com/agile/agile-at-scale/what-is-safe> (Erişim Tarihi: November 15 2023).
- Balushi, A.**, 2015, A Framework for Data Migration between Various Types of Relational Database Management Systems. *International Journal of Computer Applications*, 132, 38-43.
- BCT PLM**, “Product Lifecycle Management”, <https://teamcenter.ch/> (Erişim Tarihi:Kasım 15 2023).
- Da-hua, C.**, 2013, The Research of Data Migration Technology Based on XML. *Computer Knowledge and Technology*.
- Data Dominance Platform**,“High-Level Overview of a Data Migration Approach”, [https:// datadominance. wordpress. com/ 2015/ 10/21/a-comprehensive-approach-for-data-migration/](https://datadominance.wordpress.com/2015/10/21/a-comprehensive-approach-for-data-migration/) (Erişim Tarihi: Ekim 05 2023).
- Giddaluru, M. ve Gao, J.**, 2019, A Data Preparation and Migration Framework for Implementing Modular Product Structures in PLM, 201-210. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-42250-9\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42250-9_19).
- Hara, T., Harumoto, K., Tsukamoto, M. ve Nishio, S.**, 2000, Dynamic replica allocation using database migration in broadband networks. *Proceedings 20th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems*, 376-384.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hartman, N. ve Verdi, C.**, 2006, Examining Industry Perspectives Related to Legacy Data and Technology Toolset Implementation. *Engineering Design Graphics Journal*, 70, 12-21.
- HLC Tech**, “What is PLM in SAP”, <https://www.heltech.com/knowledge-library/what-is-plm-in-sap#:~:text=drive%20their%20business.,SAP%20PLM%20provides%20all%20round%20support%20for%20all%20product%20related,data%20management%20and%20quality%20management.> (Erişim Tarihi:Eylül 15 2023).
- Lämmer, L. ve Theiss, M.**, 2015, Product Lifecycle Management., 455-490. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-13776-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-13776-6_16).
- LathaS, S. ve Pavankumar, S.** (2021). Analysis on Data Migration Strategies in Heterogeneous Databases., 210-214. <https://doi.org/10.48175/IJAR SCT-1344>.
- Lean IT Platform**, “Oracle Agile”, <https://www.plm-software-leanit.com/en/product-lifecycle-management/oracle-agile-plm-support.html> (Erişim Tarihi: Eylül 25 2023).
- Manjunath, T., Ravindra, S. ve Mohan, H.**, 2011,. Automated Data Validation for Data Migration Security. *International Journal of Computer Applications*, 30, 41-46.
- Martens, A., Book, M. Ve Gruhn, V.**, 2017, A Data Decomposition Method for Stepwise Migration of Complex Legacy Data. *2018 IEEE/ACM 40th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice Track (ICSE-SEIP)*, 33-42.
- Miyamoto, N., Higuchi, K. ve Tsuji, T.**, 2015, Incremental Data Migration for Multi-Database Systems Based on MySQL with SPIDER Storage Engines. *Int. J. Networked Distributed Comput.*, 3, 119-127.
- Morishima, A., Okawara, T., Tanaka, J.ve Ishikawa, K.**, 2005, SMART: a tool for semantic-driven creation of complex XML mappings, 909-911. <https://doi.org/10.1145/1066157.1066284>

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Oracle Platform**, “What is PLM Software”, <https://www.oracle.com/scm/product-lifecycle-management/what-is-plm/#:~:text=PLM%20software%20is%20a%20solution,change%20orders%2C%20and%20quality%20workflows>(Erişim Tarihi:Eylül 19 2023).

**Project Management Platform**, “What is re-migration and when is it useful?” <https://project-management.relokia.com/help/project-management-remigration-explained/> (Erişim Tarihi: Ekim 25 2023).

**Prostep Platform**, “Accelerated PLM Migration”, <https://prostep.us/solutions/plm-migration/#factors> (Erişim Tarihi:Eylül 27 2023).

**Ravikumar, Y., Krishnakumar, K. ve Basha, N.** (2017). Oracle Database Migration, 213-277. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2328-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2328-4_5).

**SAFe Studio Platform**, “SAFe Framework”, <https://scaledagileframework.com/> (Erişim Tarihi: Kasım 05 2023).

**SAP Platform**, “PLM Software”, <https://www.sap.com/products/scm/plm-r-d-engineering.html> (Erişim Tarihi: Eylül 17 2023).

**Serrador, P. ve Pinto, J.** (2015). Does Agile work? - A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33, 1040-1051.

**Siemens Support Center**, “Teamcenter Overview”,[https://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/Images/4680\\_tcm802-3245.pdf](https://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/Images/4680_tcm802-3245.pdf) (Erişim Tarihi: Eylül 2 2023).

**Stuckenschmidt, H., Nößner, J. ve Fallahi, F.**, 2018, A Study in User-centric Data Integration., 5-14. <https://doi.org/10.5220/0003971700050014>.

**Teamcenter PLM Platform**, “PLM Migration”, <https://teamcenterplm.blogspot.com/2012/09/plm-migration-part-1.html> (Erişim Tarihi: Ekim 15 2023).

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Transition Technologies**, “Data Migrations in PLM: how to secure your company`s most important assets-information”, [https://tptsc.com/en/blog/data-migrations-in-plm-how-to-secure-your-companys-most-important-assets-information/#heading\\_r1796](https://tptsc.com/en/blog/data-migrations-in-plm-how-to-secure-your-companys-most-important-assets-information/#heading_r1796) (Erişim Tarihi:Ekim 10 2023).
- Woulfe, J. ve Andersson, M.**, 2020, Product Supportability Through Lifecycle Modeling and Simulation. *2020 Winter Simulation Conference (WSC)*, 2049-2059.
- Xavor Platform**, “Effective Data Migration Strategies to Agile PLM System”, [https://www.xavor.com/blog/effective-data-migration-strategies-to-agile-plm-system/#Data\\_Migration\\_Process\\_in\\_Agile\\_PLM](https://www.xavor.com/blog/effective-data-migration-strategies-to-agile-plm-system/#Data_Migration_Process_in_Agile_PLM)(Erişim Tarihi: Ekim 17 2023).
- Xi, X.**, 2007, Mapping Rules of Data Migration in MIS. *Computer and Modernization*.
- Xu, X. ve Liu, T.**, 2003, A web-enabled PDM system in a collaborative design environment. *Robotics and Computer-integrated Manufacturing*, 19, 315-328.
- Youn, C., ve Ku, C.**, 2011, Data migration. *[Proceedings] 1992 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, 1255-1258 vol.2.
- Zahari, N., Hussin, W., Yussof, M., ve Saman, F.**, 2015, Data Quality Issues in Data Migration., 33-42. [https://doi.org/10.1007/978-981-287-936-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-287-936-3_4).
- Zhang, Y., Ren, S., Liu, Y., Sakao, T. ve Huisingh, D.**, 2017, A framework for Big Data driven product lifecycle management. *Journal of Cleaner Production*, 159, 229-240.
- Zheng-he, L.**, 2010, Research and Design of Universal Data Migration Tool in Information System. *Computer and Modernization*.

**TEŞEKKÜR**

Yüksek lisans çalışmalarım ve tez sürecim boyunca bana bilgi, destek ve zamanlarını esirgemeyen danışmanım ve değerli hocam Musa Alcı'ya derin şükranlarımı sunuyorum. Ayrıca, eğitim hayatım ve kariyerimde her zaman yanımda olan ve adımlarımı destekleyen Capgemini Mühendislik'e sonsuz teşekkürlerimi iletmekteyim.

26 / 01/ 2024

Büşra Rukiye YİGEN

## ÖZGEÇMİŞ

Lise eğitimimi tamamladıktan sonra 2013 yılında Fırat Üniversitesi'nde Makine Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başladım. Üniversite eğitiminin ilk yılında İngilizce hazırlık sınıfını başarıyla tamamlayarak 2020 yılında genel not ortalaması 2.82 ile mezun oldum. Mezun olduktan sonra 2021 yılında Web Tasarımı ve Geliştirme alanında bir dernekten derece ile mezun oldum ve şu anda Capgemini Engineering/Almanya'da PLM Mühendisi olarak çalışmaktayım. Ayrıca, Ege Üniversitesi'nde Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi alanında yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim. Bu süre zarfında birçok sektör dergisinde yazılarım yayınlandı.

