

# The CMMI Process Improvement Framework

Mehmet Okan TAŞTAN

152120131058

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bilgisayar Mühendisliği

Eskişehir, TÜRKİYE 26040

Email: motastan95@hotmail.com

Sevda ÇİMEN

152120131020

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bilgisayar Mühendisliği

Eskişehir, TÜRKİYE 26040

Email: sevdacimen23@gmail.com

Ahmet Sefa BULCA

152120121017

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bilgisayar Mühendisliği

Eskişehir, TÜRKİYE 26040

Email: sefabulca@gmail.com

Mustafa ŞAHİN

152120121063

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bilgisayar Mühendisliği

Eskişehir, TÜRKİYE 26040

Email: 58.mustafasahin@gmail.com

**Özet**—Yazılım bugün iş dünyasında ve ekonomik ortamlarda son derece değerli bir varlık haline gelmiştir. Bilgi teknolojisi sektörü olgunlaşmakta ve yazılım sistemleri bakım aşamasına girmektedir. Günümüzde yazılım süreç iyileştirme, kuruluşlar tarafından kaliteli yazılımlar elde etmek için çeşitli standart modelleri aracılığıyla uygulanmaktadır. Bu raporda, sizlere CMMI (Capability Maturity Model Integration) hakkında bilgi verilecektir ve yazılım geliştirme süreçlerine etkisi açıklanacaktır.

**Anahtar Kelimeler**—CMMI, Process Improvement, Maturity Models.

## I. GİRİŞ

Yazılım bugün iş dünyasında ve ekonomik ortamlarda son derece değerli bir varlık haline geldi. Bilgi teknolojisi sektörü olgunlaşmakta ve yazılım sistemleri bakım aşamasına girmektedir [1]. Günümüzde yazılım süreç iyileştirme, kuruluşlar tarafından kaliteli yazılımlar elde etmek için çeşitli standart modelleri aracılığıyla uygulanmaktadır [2]. Bu yazıda, SEI (Yazılım Mühendisliği Enstitüsü) tarafından hazırlanan CMMI (Kapasite Olgunluk Modeli Entegrasyonu) süreç iyileştirme çerçevesinde yazılım bakımına verilen destek incelenmektedir [1].

## II. SÜREÇ VE MODELLERİ

Yazılım geliştirme sürecinde uygulamayı geliştiren kişiler analist, iş sahibi, geliştirme uzmanı,

proje yöneticisi ve test kalite uzmanlarından oluşur. İş sahibi bir istekte bulunur ve analiz yapılır. Onay alınırsa geliştirme uzmanları projenin tahmini teslim süresini belirtir. Maliyet iş sahibine bildirilir ve onay verilirse proje geliştirilmeye başlanır. Geliştirme sonrasında bölüm bölüm birim testleri yapılır ve test uzmanlarına iletilir. Test uzmanı onaylarsa uygulama çalıştırılır. Standartlaşmanın tam şekilde çalışmadığı ve dokümanların kişiler tarafından kolaylıkla değiştirilebileceği bu süreçte, kontroller etkin bir biçimde yapılmamaktadır.

CMMI sistemi oluşturulduğundan sonra yazılım geliştirme sürecinde büyük ölçüde değişiklikler gözlenmiştir. Analiz uzmanları iş sahibinin isteklerini standart gereksinim toplama soruları ile almaktadır. Standart gereksinim toplama sorularıyla ihtiyaçların ne olduğu netleşmeye başlayıp sistemin neler yapıp neler yapmayacağını açıkça belirtilmeye başlanmıştır. İsteklerin net olmasıyla birlikte hangi kaynakların ve araçların kullanılacağı, maliyetin ne kadar miktarda olacağı, ne kadar sürede tamamlanacağı gibi değerlendirmeler net bir biçimde şekillenebilir. Uygulama geliştirme uzmanları, analiz uzmanlarından aldıkları dokümanları kullanarak mimari tasarımları, arayüz tasarımları, bileşenleri ve entegrasyon stratejileri hızlı bir şekilde oluşturabilir. Geliştirme

uzmanlarının da oluşturduğu dokümanlar, standartlara uygun kod yazımı, kod parçalarını versiyonlama gibi yöntemleri yapıp test uzmanlarına verdiklerinde sürecin hızlıca tamamlanmasına olanak sağlanır. Tester tamamlanıp canlıya alım ekibine aktarıldığında uygulama gerçek zamanlı olarak çalışmaya başlanılabilir. Uygulama eğitim dokümanı, analiz uzmanları ve eğitim uzmanlarıyla birlikte hazırlanarak kullanıcılara gerekli bilgiler etkili şekilde verilecektir [3].

CMMI öncesi ve sonrası süreçler karşılaştırıldığında, CMMI sonrası oluşan sürecin başka katılımcılara da sorumluluk vererek, kişisellikten uzaklaşmayı ve gelişime açık olmayı sağlıyor. İkinci süreçte dokümanları standartlaştırılması ve her değişikliğin kayıt altına alınması oluşabilecek hataların hızlıca görülmesini sağlayıp hata oranını en aza indirmeye yöneliktir.

### III. CMMI

Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) tarafından yayımlanan Entegre Yetenek Olgunluk Modeli (Capability Maturity Model Integration, CMMI) yazılım geliştiren şirketler için geliştirme süreçlerinin iyileşmesini sağlayan bir sistemdir. Yazılım üzerine çalışan şirketlerin ve organizasyonların olgunluk seviyelerini yükseltmek, ürünleri geliştirip verimliliği artırmasını sağlayan süreç iyileştirme modelidir [4].

CMMI, örgütlerin gelişme ve bakımlarını daha iyi planlama ve yönetme yetenekleri sağlamayı amaçlamaktadır [5]. CMMI, özellikle ürün veya yazılım geliştirmedeki örgütsel olgunluğun belirlenmesinde iyi bilinen ve saygın bir süreç geliştirme modeli haline gelmiştir [6]. CMMI modellerinde en iyi uygulamalar kullanıcılar tarafından kapsamlı bir şekilde değerlendirildi.

CMMI, yazılımları geliştirirken oluşan bilinmezliklerden kurtulup ölçülebilir, yönetilebilir, önceden sezilebilir ve tekrarlığın sağlanıp sürekli gelişebilen bir süreç olmayı hedefler. Bu model şirketlerin ne durumda olduğunu, ne kadar gelişip ne kadar ilerlediği veya duraklamanın olup olmadığı hakkında bilgi verir. CMMI, şirketlerin ve organizasyonların en iyi duruma gelmesini sağlamak için uğraşmaktadır. Şirketlerin kişisellikten uzaklaşıp topluma yarar sağlayan firmalara dönüşmesine yardımcı olur. Bu sayede yöneticiler, insanları

değil süreçleri yöneterek gelişime bir adım daha yaklaştacaktır. CMMI modelleri süreç olarak değil, süreçlerin gelişmesinde birer rehber olarak ele alınmalıdır [4].

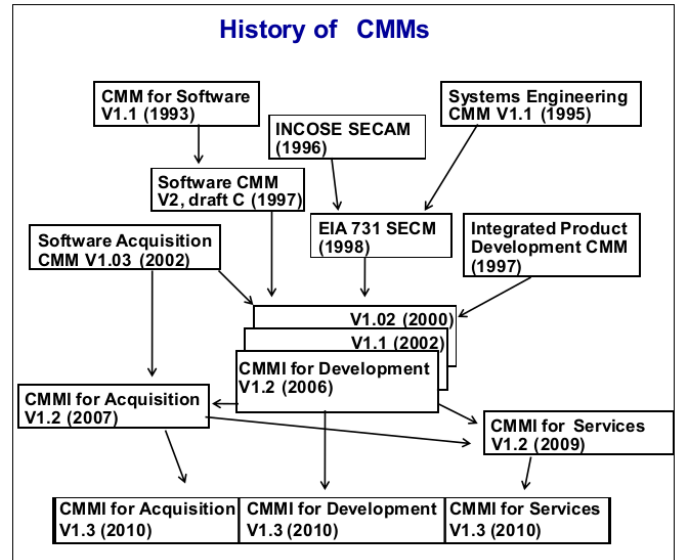
### IV. CMMI ORTAYA ÇIKIŞI VE GELİŞİMİ

CMMI, Carneige Mellon Üniversitesi'ne bağlı Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) tarafından Amerikan Savunma Bakanlığı'nın (Department of Defense, DoD) isteği üzerine 1986 yılında geliştirilmeye başlanmıştır. Kapasite Olgunlaştırma Modeli (CMM) modeli 1991 de geliştirilmiştir.

1997 yılında olgunluk modellerini denetimini kolay kılmak için bir araya toplamaya çalışılmıştır. SEI, Entegre Yetenek Olgunluk Modeli (CMMI) adı altında üç model oluşturmuştur [7]:

- 1) Yazılım Yetenek Olgunluk Modeli (SW-CMM)
- 2) Sistem Mühendisliği Yetenek Olgunluk Modeli (SE-CMM)
- 3) Entegre Ürün Geliştirme Yetenek Olgunluk Modeli (IPPD-CMM)

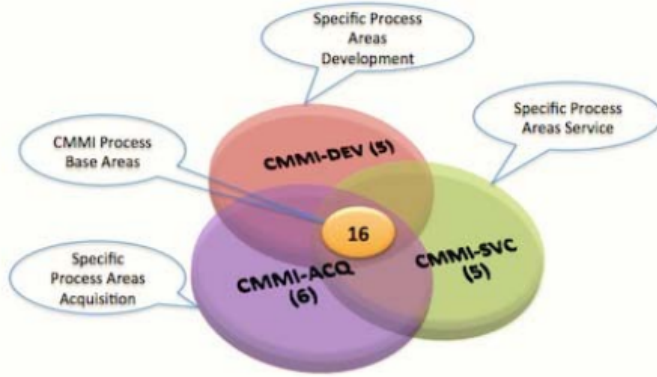
Bir organizasyondaki süreç gelişimine yaklaşımı ve başarılı uyum sağlamasından dolayı bu üç kaynak modeli seçildi. CMMI modelinin yıllara göre versiyon gelişimi Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. CMM'lerin Tarihi [8]

İlk CMMI modeli (V1.02), gelişmiş organizasyonlar tarafından kullanılmak üzere 2000 yılında

tasarlanmıştır. İki yıl sonra sürüm 1.1 ve bundan dört yıl sonra 1.2 sürümü piyasaya çıktı. Sürüm 1.2 yayınlandığında, iki CMMI modeli planlanmıştır. Bu planın genişlemesinden dolayı, CMMI v1.2 ile birlikte, eski sürümde yer alan, SW-CMMI, SE-CMMI ve IPPD-CMMI modelleri kaldırılmış ve onlar yerine, ilk olarak CMMI modeli, Kalkınma için CMMI (CMMI-DEV) ve takımyıldızı kavramı oluşturuldu. Satın Alma için CMMI (CMMI-ACQ) modeli 2007'de piyasaya sürülmüştür. İki yıl sonra Hizmetler için CMMI (CMMI-SVC) modeli piyasaya çıktı. Diğer iki model de Version 1.2 olarak adlandırıldı. Üç model arasında tutarlılığı sağlamak ve yüksek olgunluğu geliştirmek adına 2008'de, Sürüm 1.3'ü geliştirmeye başlamak için planlar yapıldı. Kasım 2010'da Satın alma için CMMI, Kalkınma için CMMI ve Hizmetler için CMMI Sürüm 1.3 piyasaya çıktı [8], [9].



Şekil 2. CMMI Sürüm 1.3 Modelleri [10]

CMMI-DEV, geliştirme süreçlerini yönetmek, ölçmek ve izlemek için rehberlik eder. CMMI-ACQ, bilinçli ve kararlı satın alma liderliğine rehberlik eder. CMMI-SVC, kuruluşlara ve dış müşterilere hizmet sunmak için rehberlik eder [11]. Şekil 2' de görüldüğü gibi CMMI takımyıldızları olan üç modelin ortak ve kendilerine özgü kısımları bulunmaktadır.

Dünyada 101 ülkede CMMI kullanılmaktadır ve Amerika, İngiltere ve Çin'in olduğu 11 ülke hükümeti, ekonomik kalkınma ve gelişmeye yararlı olacağını düşündüklerinden CMMI'ya yatırım yapmaktadır. Şekil 3' te görüldüğü gibi CMMI bugün itibarıyla 10 dilde çevirisi vardır, fakat Türkçe çevirisi yoktur [4].



Şekil 3. Dünya Üzerinde CMMI Kullanan Ülkeler [4]

## V. YETENEK OLGUNLUK MODEL ENTEGRASYONU (CMMI) SÜREÇ OLGUNLUK DÜZEYLERİ (CMMI OLGUNLUK DÜZEYLERİ) (MATURITY VE CAPABILITY LEVELLERİ)

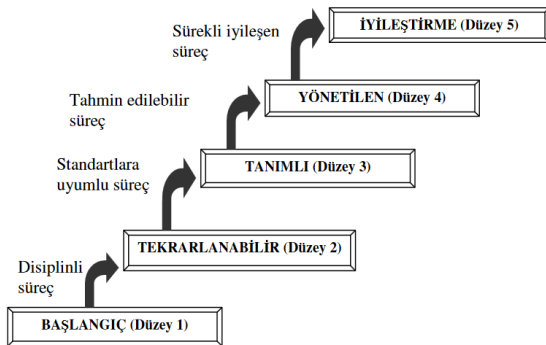
Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonu ürünün kalitesini denetlememektedir. ISO kalite standartları bir süreç standardı sağlarken, Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonu, süreçlerin nasıl iyileştirilip, yaygınlaştırılacağını söyleyen bir modeldir. Bu kapsamda değerlendirmeli ve entegrasyon projelerinde öncelikle var olan Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonu seviyesi belirlenmelidir. Sonrasında hedeflenen seviye, ihtiyaçlara göre seçilebilmektedir [3]. Basamaklı Gösterim ve Sürekli Gösterim olmak üzere iki gösterimi vardır.

### A. Basamaklı Gösterim

Bu gösterimde süreç alanları Olgunluk Seviyelerine göre listelenmektedir. Kurum bir olgunluk seviyesini hedeflemek ile hangi süreç alanlarını hedefleyeceğini seçmiş olmaktadır. Her kurum hiçbir şey yapmaksızın 1. olgunluk seviyesini karşılamaktadır. Hedeflenmesi gereken en düşük olgunluk seviyesi ikinci olgunluk seviyesidir [12]. Olgunluk Seviyelerinden kısaca şöyle bahsedilebilir;

- 1) Başlangıç (Initial) : Başarının bireysel gayretlere dayandığı, çok az sayıda sürecin tanımlı olduğu seviyedir. Başarı bireysel kahramanlıklara dayandığı için tekrar edilemeyebilir. Bütün seviyelerde, seviyenin ilgilendiği belirli konular olmasına rağmen bu seviyede yoktur.

- 2) Yönetilen (Managed) : Bu seviyede, ilk olarak yazılım gereksinimleri yönetilir ve bu gereksinimler ile ilgili ürünler oluşturulur. Daha önceden hizmet verilen organizasyona karşı verilen taahhütler, bu seviyede yine bu organizasyonun istek ve revizyonlarına uygun şekilde tesis edilir, iki taraf arasında gözden geçirilip kontrol edilir.
- 3) Tanımlı (Defined) : Bu seviyede, isminden de anlaşılacağı üzere tüm süreçler, artık iyice tanımlanmış standartlar, prosedürler, araçlar ve metodlar ile anlatılmıştır. Ayrıca yazılım ile ilgili olan tüm projelerde tam anlamıyla CMMI standartları uygulanmaya başlanır. Bu seviyedeki tüm süreçler, 2. seviyeye göre daha kapsamlı ve detaylı olarak tanımlanmıştır.
- 4) Nicel Yönetilen (Quantitatively Managed) : Bu seviye yazılım süreçlerinin, iyileştirmeler öncesi son şeklini almadan, tam anlamıyla yönetildiği ve tamamlandığı yerdir. Bu seviyede çeşitli istatistiksel ve nicel ölçüm teknikleri kullanılarak süreçlerin performansları kontrol edilir ve bu süreçlerin ileri zamanlardaki performansları öngörülebilir. Bu olay 4. seviyeyi 3. seviyeden ayıran en önemli unsurdur.
- 5) İyileşen (Optimizing) : 4. seviyede elde edilen veriler ve projelerin tamamlandığı süreçte gelişen teknoloji ile bu seviyede sonuçlandırılan tüm projeleri iyileştirmeye ve projelerden maksimum fayda sağlamaya çalışılır. Bu süreçte tüm organizasyon projeleri iyileştirmeye odaklanmıştır [1].



Şekil 4. CMM Süreç Uygunluk Düzeyleri [13].

## B. Sürekli Gösterim

Carnegie Mellon Üniversitesi tarafından hazırlanan ve sunulan modelin 0 ile 5 arasında 6 seviyesi bulunmaktadır. Bu seviyeler şirketlerin, karşılaşılan sorunları nasıl öngörüp engelleyebildiğini, projeler süresince bu sorunları nasıl en aza indirebildiklerini, işleyişi aksamadan devam ettirmek için doğru süreçleri takip edip etmediklerini, yani en basit anlamda sorunlarla başa çıkma ve süreçlerin işleyişi konularında gelişmişliklerini ifade etmektedir. Seviyelerden bahsedecek olursak:

- 1) Tamamlanmamış (Incomplete) : Sürecin belirlenen hedeflerinden biri ya da daha fazlası başarılamamıştır.
- 2) Gerçekleştirilen (Performed) : Ürün ortaya çıkarken yapılması gereken iş yapılmaktadır ancak bu gelişim kurumsallaşmadığı takdirde zamanla kaybolacaktır.
- 3) Yönetilen (Managed) : Süreç planlanmaktadır ve plana bağlı kalınmaktadır. Maliyet, süre ve fonksiyon denetimlerinin yapılabildiği temel proje yönetimi unsurları mevcuttur. Benzer uygulamalar için önceki başarıları tekrarlayabilmek mümkündür.
- 4) Tanımlı (Defined) : Bu seviyeyi bir öncekinden ayıran en büyük fark, standartların kapsamı, süreç tanımlamaları ve uygulanan prosedürlerin işlevselliğidir.
- 5) Nicel Yönetilen (Quantitatively Managed) : Kalite açısından amaçlanan ölçümlere ve süreç performansına ulaşılmıştır. Bu veriler istatistiksel terimlerle ifade edilir ve süreç devam ettiği sürece inceleme devam etmektedir.
- 6) İyileşen (Optimizing) : Sürekli iyileşen ve gelişen yenilikçi bir süreç performansı gözlenir [14].

## VI. YETENEK OLGUNLUK MODEL ENTEGRASYONU (CMMI) SÜREÇ OLGUNLUK DÜZEYLERİNİN SÜREÇ ALANLARI

Bir süreç alanı, gerçekleştirilmesi amaçlanan hedefler etrafında inşa edilmektedir. Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonunun içerisinde bulunan süreç alanları o entegrasyonun seviyesini belirlemektedir. Toplamda 22 adet süreç alanı bulunmaktadır. Süreç alanlarının Basamaklı Gösterim ve



Sürekli Gösterim için dağılımları Tablo 1 ve Tablo 2' de gösterilmektedir.

## VII. YETENEK OLGUNLUK MODEL ENTEGRASYONUNUN (CMMI) ÇALIŞMA KÜLTÜRÜ

Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonunda değerlendirme, bir organizasyonun güçlü ve zayıf yanlarını belirlemek için bir değerlendirme referans modeli kullanan eğitimli bir profesyonel ekip tarafından bir veya daha fazla prosedürün incelenmesiyle gerçekleştirilmektedir [15].

Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonu öncelikle değerlendirme planlaması gerektirir. Planlama, kuruluşların bir değerlendirmesini planlanırken, kuruluş biriminin kapsamını, hangi disiplinlerin dahil edileceğini, değerlendirme ekibinin kuruluşun içinden veya dışından üyelerden hangilerinin dahil edileceğini, dahil edilecek projeleri, röportaj yapılacak kişileri belirlemektedir [15].

Planlama doğrultusunda devam eden Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonunun değerlendirmesinde her bir süreç alanı, “Yapılması Gerekli”, “Yapılması Beklenen” ve “Bilgilendirici” model bileşenlerinden oluşmaktadır. “Yapılması Gerekli” olarak nitelenen model bileşenleri, modeli uygulayacak kuruluş tarafından mutlaka karşılanması gereken özel ve genel amaçlardan oluşmaktadır. “Yapılması Beklenen” olarak nitelenen model bileşenleri, kuruluşun yapılması gerekli olarak nitelenen model bileşenlerini başarı ile sağladığını göstermesi için gereken özel ve genel uygulamalardan oluşmaktadır. “Bilgilendirici” olarak nitelenen bileşenler ise, kuruluşun “Yapılması Gerekli” ve “Yapılması Beklenen” olarak nitelenen model bileşenlerine ulaşmasını sağlamak için tavsiye edilen örnek uygulamalar ve diğer detay bilgilerden oluşur [16].

Bunlara ek olarak Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonunda üç sınıf değerlendirme yöntemi olan Sınıf A, Sınıf B ve Sınıf C için gereklilikleri içermektedir. Bu gereklilikle her bir değerlendirme yönteminin tanımlanmasına ilişkin kurallardır [15]. Tablo 3' te bu sınıflar gösterilmektedir.

## VIII. NEDEN CMMI

Peki neden CMMI ve neden başka bir süreç değil? İlk başta şunu vurgulamak lazım. CMMI sertifikası alma isteği genellikle yukarıdan aşağıya

doğru yani üst yönetimden teknik ekiplere doğru gerçekleşir. Şimdiye kadar teknik ekiplerden, üst yönetime doğru böyle bir talebin geldiğine pek rastlanmamaktadır. Bir çok firmanın CMMI sertifikası almak için çaba göstermesinin en mühim sebebi askeri ve devlet ihalelerinde artık asgari CMMI Seviye 3 sertifikasına sahip olmanın zorunlu olmaya başlaması. İlk olarak Amerikan Savunma Bakanlığı'nın ön ayak olduğu (DoD) bu uygulama diğer ülkelere de yayılıyor. Projeleri daha iyi, daha kaliteli yapalım isteği de elbette önemli bir faktördür, ancak başka süreçler yerine illaki CMMI sertifikasına sahip olma isteğinin arkasındaki rüzgar bu zorunluluktan kaynaklanmaktadır.

Aşağıdaki resimden de görüldüğü gibi Carnegie Mellon Institute tarafından geliştirilen CMMI olgunluk modeli basamaklı bir yapıya sahiptir ve Seviye 3'e çıkıldığı zaman sürecin tüm organizasyon için tanımlı olduğu ve gelen projeye göre uyarlama yapıldığı görülebiliyor [17].



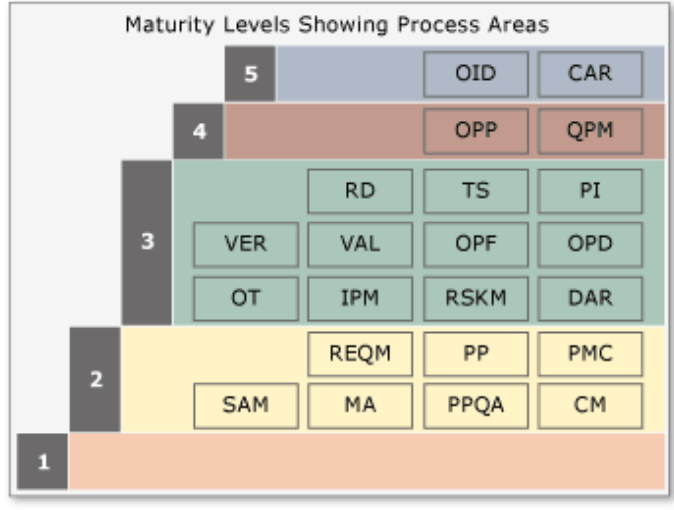
Şekil 5. CMMI Olgunluk Modeli [18]

Buradan anlaşılacağı üzere tüm basamaklar arasında sayıca en fazla gruplaşma seviye 3'te bulunuyor.

Ayrıca efqm, iso, 6 sigma, yalın düşünce gibi toplam kalite yönetiminin uygulanmasına yönelik çok sayıda model uzun zamandan beri biliniyor. fakat bu modeller, genellikle imalat veya hizmet ağırlıklı çalışan firmalara özel üretilmiş. yazılım sektörünün içinde, her biri birbirinden çok farklı ürün geliştirme süreçleri yer aldığından, bu modellerin yazılım sektöründe uygulanması uygun olmuyor. cmmi, işte bu eksiği doldurmaktadır. Cmmi

Tablo I  
BASAMAKLI GÖSTERİME GÖRE SÜREÇ ALANLARI VE OLGUNLUK MODELİ İLİŞKİSİ [3].

Seviye	Odak Alanı	Süreç Alanı	Sonuç
5. Optimizasyon	Sürekli İyileştirme	Organizasyonel Yenilik & Konumlandırma Nedensel Analiz & Çözümleme	Verimlilik & Kalite
4. Yönetilen	Nicel Yönetim	Organizasyonel Süreç Performansı Nicel Proje Yönetimi	Verimlilik & Kalite
3. Tanımlanmış	Süreç Standardizasyonu	Gereksinim Geliştirme Teknik Çözüm Ürün Birleştirme Doğrulama Onaylama Kurumsal Süreç Odaklanması Kurumsal Süreç Tanımlama Kurumsal Eğitim Bütünleşik Proje Yönetimi Risk Yönetimi Karar Çözümleme ve Çözüm Üretme	Verimlilik & Kalite
2. Yönetilen	Temel Proje Yönetimi	Gereksinim Yönetimi Proje Planlama Proje İzleme ve Takip Tedarikçi Sözleşme Yönetimi Ölçüm ve Analiz Süreç ve Ürün Kalite Güvencesi Konfigürasyon Yönetimi	Verimlilik & Kalite
1. Başlangıç	Uzmanlıklarla Yürütülen, Kontrolsüz, Süreçsiz		



Şekil 6. CMMI Olgunluk Modeli Basamakları [19]

sayesinde yazılım geliştirme işleri, karmakarışık, ne zaman ne olacağı bilinmeyen, hiç kimsenin içeride ne geliştirildiğini bilmediği, tüm projenin başarısının bir iki uzmana bağlı olduğu, öngörülemez işler olmaktan çıkıyor. yazılım geliştirme süreci, yönetilebilir ve iyileştirilebilir bir hale geliyor. bu çok önemli bir özelliktir. Sektörün

içinde olan herkes bu sektörde ne kadar büyük doğrudan ve dolaylı maliyetlerin olduğunu bilir. Gereksinim analizinde uzmanlık, konfigürasyon yönetiminde uzmanlık, bunlar yararlı ve önemli beceriler. fakat bu tip tek tek ayrı alanlarda uzmanlık sağlamak, projelerin kalitesini teminat altına almak için yeterli olmuyor. tüm kritik becerilerde belli bir yetkinlik sağlamak lazım. cmmi bütün bu alanlarda yetkinlik sağlayan, yönlendirici bir model sunuyor [20].

## IX. TÜRKİYE VE CMMI

Dünya ‘da ve Ülkemizde yaygın olarak geçerliliği olan ve aranan nitelik olarak görülen CMMI Belgelendirmesi, ilk olarak 1991 yılında, Amerikan Savunma Bakanlığının, çalışacağı şirketlerdeki özellikleri belirlemesiyle ortaya çıkmıştır.

Ülkemizde de gün geçtikçe yaygınlaşan CMMI, askeri projelerin yanında zaman zaman kamu kuruluşları tarafından da ihalelere katılabilmek için önkoşul olarak aranmaktadır. Bilgi ve Teknoloji Grubu (BTG), Türkiye’nin ilk ve en etkin CMMI Belgelendirme, Eğitim ve Danışmanlık şirketi olarak Türkiye’nin önde gelen savunma kuruluşlarının CMMI belgelendirme

Türkiyede CMMI 3 ve üstü seviyede sertifikaya sahip 22 tane firma vardır. SEI tarafından sertifika verilmiş firmalardan bazılarının listesi Şekil 7’ de görülmektedir.

Firma	Appraiser	Sponsor
Ayesaş	Norman Hammock	Levent Tanrıdağ
Aselsan MGEO	Wayne LittleField	Ömer Faruk İlter
Cybersoft C/S Information Technologies, Ltd.	Wayne LittleField	Yenal Göğebakan
Havelsan	Lemis Altan	Ayşegül Kalaycıoğlu, Ömer Faruk Yarman
Meteksan Savunma	Norman Hammock	Murat Erciyes
MilISOFT Information Communication Technologies	Norman Hammock	Tunç Torosdağılı
MilISOFT Software Technologies	Norman Hammock	İsmail Başyığıt
STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Tic. A.Ş.	Norman Hammock	Recep Barut
TÜBİTAK-BİLGEM UEKAE	Norman Hammock	Tevfik Alparslan Babaoğlu

Şekil 7. Türkiye de CMMI sertifikasına sahip şirketler [17]

CMMI Seviye 5 dünyada sayılı organizasyonların sahip olduğu bir derecedir. Mevcutta yüksek olgunluk seviyelerine sahip organizasyonların ArGe odaklı faaliyetler gösterdiği, seviye 3 ve altında olan organizasyonların hizmet sunumu kapsamlı faaliyet gösterdiği görülmektedir. Bu durumun arkasında gerek savunma gerek sivil sektörlerde araştırma merkezlerinin sektöre kabiliyet kazandırma ve rehberlik yapma görevleri aracılığıyla önderlik yapma misyonları yatmaktadır. Benzer bir motivasyonla kamu bilişiminde ARGE faaliyetleri ile önderlik eden TÜBİTAK BİLGEM YTE 2008 yılında CMMI-DEV Seviye 3, 2014'te yüksek olgunluk Seviye 4 ve 2017 Mart'ta Seviye 5'e ulaşarak yazılım geliştirmede yüksek olgunluk Kabiliyeti kazanmıştır.

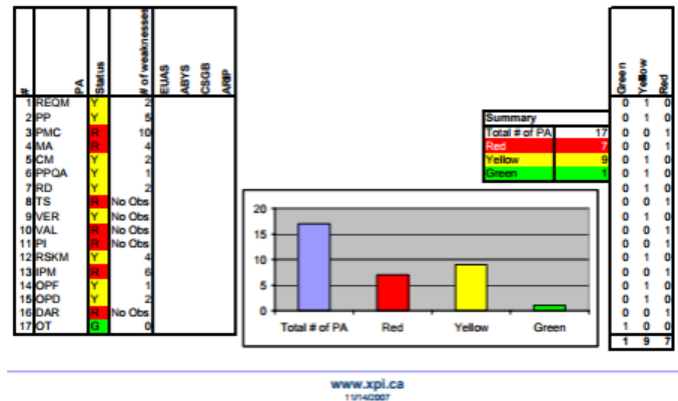
TÜBİTAK BİLGEM YTE bu kapsamda edindiği bilgi ve tecrübe ile dijital devlet ekosisteminde ihtiyaç duyulan olgunluk seviyesinde yazılım geliştirilmesi için gerekli kabiliyetlerin geliştirilmesinde etkin rol oynamayı ekosistemin bir paydaşı olarak hedef edinmiştir [4].

Son Olarak, 20 Şubat – 3 Mart tarihleri arasında gerçekleştirilen CMMI Seviye 5 değerlendirmesini

başarıyla tamamlayan TÜBİTAK BİLGEM YTE, Türkiye genelinde kamu kurum ve kuruluşları arasında CMMI 5 seviyesine ulaşan tek ve ilk kurum olma özelliğini kazanmıştır. Türkiye’de CMMI Seviye 5 olan 3 kurum (Huawei Telekomunikasyon, Milsoft ve TÜBİTAK BİLGEM YTE), dünya genelinde ise bu seviyeye sahip yaklaşık 500 kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Türkiye’de CMMI Seviye 3 olan 35 tane kurum ve kuruluş bulunmaktadır

## X. SÜREÇ SAHİBİ VE CMMI

CMMI ile oluşturulan süreçlerin sürekli olarak değişikliklere göre uyarlanması ve geliştirilmeleri gerekiyor. Bunun için de process owner (süreç sahibi) kavramı geliştirilmiş. Süreç sahibi örneği olarak Meteksan Savunma'daki listeye göz atılabilir [12].



Şekil 8. Süreç Sahibi ve Durumlar [21]

Typical Issues in CMMI Implementations	Status	Çözüm Önerileri
1)Business Objectives linked to CMMI		
2)Tools (too much expactions from tools)		
3)Plan (long term short term balance)		Aylık Gözden Geçirme Toplantılar
4)Separations of Powers (Implementation, Consulting, Appraisal)		Süreç Sorumluluklarının Prj ve Grup Yöneticilerine dağıtılması
5)Organization (no democracy during war) / Overcommitment		- %20 fazla kestirimler - Geçikmelere sempatik yaklaşıyoruz - CMMI Fazla zaman alıyor demek yanlış (başka bir ifade bulmak) - Proje Ynt. İş yükü
6)Human Factor (no slaves but believers)		- "Amacı ve faydası" anlamadığınız herşeyi lütfen sorun - A4 Süreçler - Süreç Haritası Posterleri - CEP CMMI
7)Leadership (from top to down) -- Group Mng. Prj Mng.		- CMMI Süreç Alanlarının üzerinden geçmek - Ayda 2 kere toplantı -- Grup Ynt, Prj Ynt, Süreç Sahipleri, Bireyler

Şekil 9. Süreç Uygulamaları [21]

## XI. SÜREÇ VARLIKLARI

Süreç Varlıkları (Organizational Process Assets) bir çok firmanın CMMI yapısına geçince hayata geçirdikleri bir portal. Genellikle 4 kademededen oluşuyor.

Policies - Processes/Practices - Work Instructions/Procedures - Enablers/Templates

İlkeler:

Kuruluşun süreci oluşturmak ve sürdürmek için beklentilerini belirleyin.

Süreçler / Uygulamalar:

İş talimatları / prosedürleri genelde üst seviye işlem tanımları ile süreçle ilgili daha ayrıntılı adımlar sağlar.

Girdiler / Şablonlar:

İşlemi gerçekleştirmeye yardımcı olan her türlü işlem yardımı olabilir ve ilgili kılavuzların oluşturulmasına yardımcı olacak araç kılavuzlarını veya şablonları içerebilir

Süreç varlıkları da "review", "approval", "release" aşamalarından geçerler.

## XII. CMMI MODEL BİLEŞENLERİ

CMMI'nin model bileşenleri, nasıl yorumlanacaklarını yansıtacak kategorilere ayrılır; gerekli, beklenen ve bilgilendirici bileşenler vardır [16].

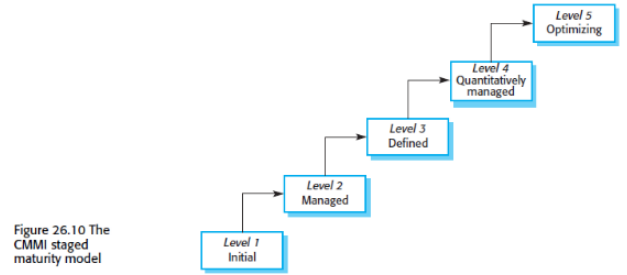
CMMI'nin gerekli bileşenleri, bir kuruluşun bir süreç alanını tatmin etmek için ne yapması gerektiğini temsil eden spesifik ve genel hedeflerdir. Beklenen bileşenler jenerik ve spesifik uygulamaları içerir ve bir organizasyonun spesifik ve jenerik hedeflere ulaşmak için uygulayacağı şey için bir kılavuzdur. Bilgilendirici bileşenler, örneğin, iş ürünleri, alt uygulamalar, amplifikasyonlar, genel uygulama başlıkları, hedef ve uygulama notları ve referanslar hakkında ayrıntılı bilgilerdir. Süreç alanı terimi, CMMI'nin kilit unsurudur [1]. Bir süreç alanı, belirli bir alanı iyileştirmek için önemli olduğu düşünülen bir alanda ilgili uygulamaların toplamıdır. CMMI geliştirme sürümü 1.2, 22 süreç alanı içerir, örnek olarak konfigürasyon yönetimi, ölçüm ve analiz ve örgütsel süreç tanımlama verilebilir. Her proses alanı için bir amaç ifadesi vardır. Bu bilgilendirici bir bileşen. Tabii ki hedefler büyük önem taşımaktadır. Özel hedefler, bir işlem alanını tatmin etmek için mevcut olması gereken özelliklerdir. Spesifik hedefler iki farklı işlem alanı için aynı değilken genel hedefler çoklu işlem

alanları için aynı olabilir. Genel hedefler işlevi, işlem için neyin gerekli olduğunu tanımlamaktır. 14 kurumsallaşacak alanlar. Spesifik ve jenerik hedefler ile spesifik ve genel bir uygulama gelir. Uygulamalar, hedefleri gerçekleştirmek için önemli olan etkinliklerdir [16].

## XIII. CMMI MODEL TIPLERİ

### A. The staged CMMI model(Kademeli CMMI Model)

Kademeli CMMI modeli, bir kuruluşun süreç kapasitesini, beş seviyeden birinde yer alan ve bu düzeylerin her birinde elde edilmesi gereken hedefleri belirtir. Süreç iyileştirme, her seviyede uygulama uygulayarak, modelin alttan üst seviyelerine geçerek gerçekleştirilir.



Şekil 10. CMMI Staged Maturity Model [22]

Kademeli CMMI modelindeki beş seviye Şekil 10' da gösterilmektedir. Sürekli modeldeki yetenek seviyeleri 1 ila 5'e karşılık gelirler. Kademeli ve sürekli CMMI modelleri arasındaki en önemli fark, aşamalı modelin bir bütün olarak örgütün kapasitesini değerlendirmek için kullanıldığı halde sürekli model örgüt içindeki belirli süreç alanlarının olgunluğunu ölçmektir [22].

Her olgunluk seviyesinin, süreç alanlarının ve genel hedeflerin ilişkili bir kümesi vardır. Bunlar iyi yazılım mühendisliği ve yönetim uygulamalarını ve süreç iyileştirmesinin kurumsallaştırılması. Düşük olgunluk seviyeleri, iyi uygulama getirerek elde edilebilir; Bununla birlikte, üst düzeylerin ölçülmesi ve geliştirilmesi için bir taahhüdü gereklidir. Örneğin, ile ilişkili modelde tanımlanan işlem alanları. İkinci seviye (yönetilen seviye):



- 1) İhtiyaç yönetimi : Projenin ürün ve ürün bileşenleri gereksinimlerini yönetin, ve bu gereklilikler ile projenin planları ve çalışma ürünleri arasındaki tutarsızlıkları tespit edin.
- 2) Proje planlama : Proje faaliyetlerini tanımlayan planlar oluşturmak ve sürdürmek.
- 3) Proje izleme ve kontrol : Projenin performansı önemli ölçüde plandan saptığında uygun düzeltici önlemlerin alınabilmesi için projenin ilerlemesine ilişkin bilgi vermelidir.
- 4) Tedarikçi anlaşması yönetimi : Resmi bir sözleşmenin bulunduğu projenin dışındaki tedarikçilerden ürün ve hizmetlerin satın alınmasını yönetin.
- 5) Ölçme ve analiz : Yönetim bilgi ihtiyaçlarını desteklemek için kullanılan bir ölçüm yeteneği geliştirin ve devam ettirin.
- 6) Süreç ve ürün kalite güvencesi : Çalışanlara ve yöneticilere süreçler ve ilgili iş ürünleriyle ilgili objektif bir bakış açısı kazandırın.
- 7) Yapılandırma yönetimi : Yapılandırmayı kullanarak iş ürünlerinin bütünlüğünü oluşturmak ve sürdürmek tanımlama, konfigürasyon kontrolü, yapılandırma durumu muhasebesi ve konfigürasyon denetimleri [23]. Bu özel uygulamaların yanı sıra, ikinci sırada çalışan organizasyonlar CMMI modelindeki düzey, süreçlerin her birini yönetilen bir süreç olarak kurumsallaştırmanın jenerik hedefine ulaşmış olmalıdır. Proje planlama sürecinin yönetilen bir süreç olması için proje planlamayla ilişkili kurumsal uygulamalar örnekleri şöyledir:

-Planlama ve uygulama için bir örgütsel politika oluşturmak ve sürdürmek proje planlama süreci.

-Proje yönetim sürecini gerçekleştirmek için yeterli kaynakları sağlayın, iş ürünlerinin geliştirilmesi ve sürecin hizmetlerinin verilmesi.

-Proje planlama sürecini plana karşı izlemek ve kontrol etmek ve almak uygun düzeltici eylem.

-Üst düzey yönetimle proje planlama sürecinin faaliyetlerini, durumunu ve sonuçlarını gözden geçirin ve sorunları çözün [24].

Kademeli CMMI'nin avantajı, yazılımla uyumlu olmasıdır. 1980'lerin sonlarında

önerilen kapasite olgunluk modeli. Birçok şirket anlıyor ve süreç geliştirme için bu modeli kullanmaya adanmış durumda. Bu nedenle, bu aşamalardan aşamalı CMMI modeline geçişi yapmak onlar için açıktır. Ayrıca, aşamalı model, kuruluşlar için net bir iyileştirme yolu tanımlar. İkinci aşamadan üçüncü seviyeye geçmeyi planlayabilirler vb. Kademeli modelin (ve Yazılım CMM'nin) büyük dezavantajı, bununla birlikte, reçeteli niteliğidir. Her olgunluk seviyesinin kendi hedefleri ve uygulamaları vardır. Kademeli model, bir seviyedeki tüm hedeflerin ve uygulamaların bir sonraki seviyeye geçişten önce uygulanmaktadır. Bununla birlikte, örgütsel koşullar, alt düzey uygulamalar öncesinde daha yüksek seviyelerde hedef ve uygulamaları uygulamak daha uygun olacak şekilde olabilir. Bir kuruluş bunu yaptığında, bir olgunluk değerlendirmesi yeteneğinin yanıltıcı bir resmini verecektir [25].

#### B. The continuous CMMI model(Sürekli CMMI Model)

Sürekli olgunluk modelleri, bir kuruluşu ayrık olarak sınıflandırmaz. Daha ziyade, bireyi veya grupları göz önünde bulunduran daha ince taneli modellerdir. Her işlem grubu içinde iyi uygulamaların kullanılmasını değerlendirir ve uygular. Dolayısıyla vade değerlendirmesi, tek bir değer değil, her bir süreç veya süreç grubu için kuruluşun olgunluğunu gösteren bir dizi değer değildir.

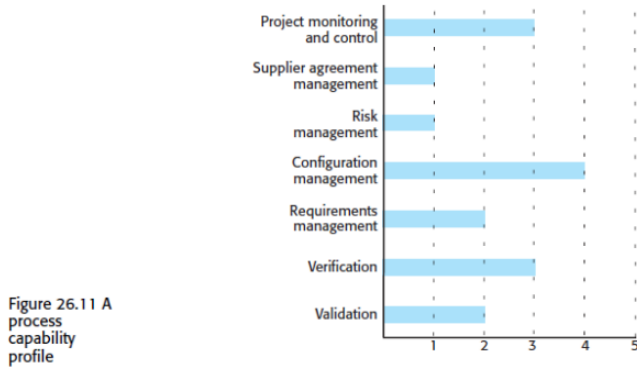
Category	Process area
Process management	Organizational process definition (OPD) Organizational process focus (OPF) Organizational training (OT) Organizational process performance (OPP) Organizational innovation and deployment (OID)
Project management	Project planning (PP) Project monitoring and control (PMC) Supplier agreement management (SAM) Integrated project management (IPM) Risk management (RSKM) Quantitative project management (QPM)
Engineering	Requirements management (REQM) Requirements development (RD) Technical solution (TS) Product integration (PI) Verification (VER) Validation (VAL)
Support	Configuration management (CM) Process and product quality management (PPQA) Measurement and analysis (MA) Decision analysis and resolution (DAR) Causal analysis and resolution (CAR)

Figure 26.7  
Process areas in  
the CMMI

Şekil 11. Process Areas in the CMMI [22]

Sürekli CMMI, Şekil 11’ de gösterilen proses alanlarını göz önüne almaktadır ve her işlem alanına 0’ dan 5’ e bir yetenek değerlendirme seviyesi atamaktadır (yukarıda açıklandığı gibi).

Normal olarak kuruluşlar, farklı işlem alanları için farklı olgunluk düzeylerinde çalışırlar. Sonuç olarak, sürekli bir CMMI değerlendirmesinin sonucu, her proses alanını ve bununla ilgili kapasite değerlendirmesini gösteren bir yetenek profilidir.



Şekil 12. A Process Capability Profile [22]

Şekil 12’ de, farklı kapasite düzeyindeki işlemleri gösteren bir yetenek profili parçası gösterilmektedir. Bu, örneğin konfigürasyon yönetimindeki olgunluğun seviyesinin yüksek olduğunu, ancak risk yönetiminin olgunluğunun düşük olduğunu göstermektedir. Bir şirket, hedef profili, o süreç alanı için erişmek istedikleri yetenek seviyesini yansıtan gerçek ve hedef yetenek profillerini geliştirebilir.

Sürekli modelin başlıca avantajı, şirketlerin kendi ihtiyaçlarına ve gereksinimlerine göre iyileştirme için süreçleri seçip seçebilmeleridir. Farklı organizasyon türlerinin süreç iyileştirme için farklı gereksinimleri vardır. Örneğin, havacılık endüstrisi için yazılım geliştiren bir şirket, bir web geliştirme şirketi müşteri odaklı süreçlerle daha fazla ilgiliyken, sistem özellikleri, yapılandırma yönetimi ve doğrulamadaki iyileştirmelere odaklanabilir. Kademeli model, şirketlerin sırayla farklı aşamalara odaklanmasını gerektirir. Aksine, sürekli CMMI takdir yetkisine ve esnekliğe izin verirken, hala şirketlerin CMMI iyileştirme çerçevesinde çalışmasına imkân tanıyor. Sürekli CMMI, Şekil

11’ de gösterilen proses alanlarını göz önüne almaktadır ve her biri için (yukarıda açıklandığı gibi) 0’ dan 5’ e bir yetenek değerlendirme seviyesi atar.

#### XIV. CMMI HEDEFLERİ

CMMI, kuruluş olgunluğunun ve yeteneğinin anlaşılmasına ilişkin bir modeldir. Bir standart ya da yazılım geliştirme veya proje yönetimi işlemi tanımlı değildir. Bu makalede açıklanan genel uygulamalar, geliştirilmekte olan belirli herhangi bir proje ya da ürüne değil, süreç yeterliliğine işaret eder. Örneğin, aşağıdaki tabloda planlamadan bahsedilen yerlerde, proje ya da ürün tesliminin değil, süreç uygulamasının planlanmasından bahsetmektedir. CMMI modeli, 22 işlem alanından ve tüm kuruluşların izlemesi beklenen üç genel hedeften oluşur [26]. 3 genel hedef şunlardır:

- 1) GG 1 - İşlem, tanımlanabilir giriş iş ürünlerini tanımlanabilir çıkış iş ürünlerine dönüştürerek süreç alanının belirli amaçlarının başarılmasını destekler ve sağlar.
- 2) GG 2 - İşlem yönetilen bir işlem olarak kurumsallaştırılmıştır.
- 3) GG 3 - İşlem, tanımlanmış bir işlem olarak kurumsallaştırılmıştır.

Genel uygulama ve amaçlar ise Tablo 4’ te gösterilmektedir.

22 işlem alanı 4 kategori halinde düzenlenmiştir: Mühendislik, Proje Yönetimi, İşlem Yönetimi ve Destek. Her işlem alanı birden üçe kadar belirli amaçtan ve üç genel amaçtan oluşur. Her amaç için, amacın gerçekleştirilmesine yönelik çeşitli uygulamalar beklenir. Bir uygulama içinde önerilen alt uygulamalar olabilir. CMMI, hedefleri yalnızca zorunlu tutar veya önerir. CMMI modeli hedeflerinde tanımlanan uygulamalar beklenir, ancak zorunlu değildir. Yoksa, eşdeğer bir değiştirme uygulaması tarafından değiştirilmelidir.

#### REFERANSLAR

- [1] A.-S. Jansson, “Software maintenance and process improvement by cmmi,” *UPTEC STS07037 November Examensarbete*, vol. 20, 2007.
- [2] M. Jezreel, G. Marcos, and M. Mirna, “Organization of the process areas of cmmi-dev v1. 3 level 2 through of its dependencies,” in *Information Systems and Technologies (CISTI), 2017 12th Iberian Conference on*. IEEE, 2017, pp. 1–7.

- [3] D. Celil, “Yazılım Süreç İyileştirme Çalışmalarında yetenek olgunluk modeli entegrasyonu kullanımının İncelenmesi.” Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Bilgi Teknolojileri Programı, 2009, p. 9.
- [4] “Cmmi ekseninde süreç geliştirmenin anlamı, Önemi ve türkiye’de cmmi belgelendirmeleri,” <https://emrealic.wordpress.com/2017/05/16/cmmi-ekseninde-surec-gelistirmenin-anlami-onemi-ve-turkiyede-cmmi-belgelendirmeleri/>, accessed: 2017-11-27.
- [5] M. J. Miller, F. Pulgar-Vidal, and D. M. Ferrin, “Making simulation relevant in business: achieving higher levels of cmmi maturity using simulation,” in *Proceedings of the 34th conference on Winter simulation: exploring new frontiers*. Winter Simulation Conference, 2002, pp. 1473–1478.
- [6] T. Jokela and T. Lalli, “Usability and cmmi: does a higher maturity level in product development mean better usability?” in *CHI’03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2003, pp. 1010–1011.
- [7] “Cmmi ekseninde süreç geliştirmenin anlamı, Önemi ve türkiye’de cmmi belgelendirmeleri,” [http://bidb.itu.edu.tr/seyirdefteri/blog/2013/09/08/entegre-yetenek-olgunluk-modeli-\(cmmi\)](http://bidb.itu.edu.tr/seyirdefteri/blog/2013/09/08/entegre-yetenek-olgunluk-modeli-(cmmi)), accessed: 2017-11-27.
- [8] S. C. P. Team, *CMMI for Development v1. 3*. Lulu. com, 2010.
- [9] “Cmmi: Yöneticiler İçin doğru sorular,” <http://www.nitelik.net/kitap/indir/turkcecmmi.pdf>, accessed: 2017-11-27.
- [10] B. Gallagher, M. Phillips, K. Richter, and S. Shrum, *CMMI for acquisition: Guidelines for improving the acquisition of products and services*. Addison-Wesley Professional, 2011.
- [11] “Capability maturity model integration (cmmi) v1.3 and architecture - centric engineering,” [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/Webinar/2011\\_018\\_101\\_24528.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/Webinar/2011_018_101_24528.pdf), accessed: 2017-11-27.
- [12] P. Deniz, “BÜTÜNLEŞİK yetenek olgunluk modeli.” Türkiye Bilişim Derneği, 2008, p. 12.
- [13] A. Arifoğlu and M. Gür, “e-cmm: e-kurum olgunluk modeli,” *Bilişim Sistemleri Enformatik Enstitüsü ODTÜ, Ankara*, 2005.
- [14] “Cmmi nedir?” <https://emrealic.wordpress.com/2013/04/03/cmmi-nedir/>, accessed: 2017-11-29.
- [15] “Cmmi appraisals,” [https://www.tutorialspoint.com/cmmi/cmmi\\_appraisals.htm](https://www.tutorialspoint.com/cmmi/cmmi_appraisals.htm), accessed: 2017-11-29.
- [16] M. B. Chrissis, M. Konrad, and S. Shrum, *CMMI guidelines for process integration and product improvement*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2003.
- [17] “Cmmi,” <https://yazilimcorbasi.blogspot.com.tr/2011/12/cmmi.html>, accessed: 2017-11-26.
- [18] “Cmmi maturity levels,” <http://www.tutorialspoint.com/cmmi/cmmi-maturity-levels.htm>, accessed: 2017-11-26.
- [19] “Guidance background to cmmi,” <https://docs.microsoft.com/en-us/vsts/work/work-items/guidance/cmmi/guidance-background-to-cmmi>, accessed: 2017-11-26.
- [20] “Neden cmmi?” <http://mert-tr.blogspot.com.tr/2009/06/?m=0>, accessed: 2017-11-26.
- [21] O. KALAYCI, “Seven success factors for cmmi based process improvement.” 7th Annual CMMI Technology Conference and User Group sponsored by NDIA - SEI, 2007.
- [22] I. Sommerville, *Software Engineering*, 9th ed. USA: Addison-Wesley Publishing Company, 2010.
- [23] P. Kuvaja, L. Krzanik, and J. Simila, *Software Process Assessment and Improvement: the Bootstrap Approach: Pasi Kuvaja, Jouni Simila, Lech Krzanik*. Blackwell Publ., 1994.
- [24] L. Osterweil, “Software processes are software too,” in *Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering*. IEEE Computer Society Press, 1987, pp. 2–13.
- [25] M. A. Ould and M. Ould, *Business Processes: Modelling and analysis for re-engineering and improvement*. Wiley Chichester, 1995, vol. 598.
- [26] “Cmmi İlkeleri ve değerleri,” [https://msdn.microsoft.com/tr-tr/library/7659787\(y=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/tr-tr/library/7659787(y=vs.120).aspx), accessed: 2017-11-26.

Tablo II  
SÜREKLİ GÖSTERİME GÖRE SÜREÇ ALANLARI [12].

Kategori	Süreç Alanı
Süreç Yönetimi	Kurumsal Süreç Odaklanması Kurumsal Süreç Tanımı + IPPD Kurumsal Eğitim Organizasyonel Süreç Performansı Organizasyonel Yenilik & Konumlandırma
Proje Yönetimi	Proje Planlama Proje izleme ve Takip Tedarikçi Sözleşme Yönetimi Bütünleşik Proje Yönetimi + IPPD Risk Yönetimi Nicel Proje Yönetimi
Mühendislik	Gereksinim Yönetimi Gereksinim Geliştirme Teknik Çözüm Ürün Bütünleştirme Doğrulama Onaylama
Destek	Konfigürasyon Yönetimi Süreç ve Ürün Kalite Güvencesi Ölçme ve Analiz Karar Çözümleme ve Çözüm Üretme Nedensel Analiz & Çözümleme

Tablo III  
YETENEK OLGUNLUK MODEL ENTEGRASYONUNDA TANIMLI SINIFLAR VE ÖZELLİKLERİ [15].

Karakteristikler	Sınıf A	Sınıf B	Sınıf C
Toplanan Objektif Delil Mik-tarı	Yüksek	Orta	Düşük
Üretim Değerlendirmesi	Var	Yok	Yok
Kaynak İhtiyaçları	Yüksek	Orta	Düşük
Takım Boyutu	Geniş	Orta	Dar
Veri Kaynakları (Araçlar, Mülakatlar ve Belgeler)	Üç veri kaynağının hepsini gerektirir	Yalnızca iki veri kaynağı gerektirir (biri röportaj olmalı)	Yalnızca bir veri kaynağı gerektirir
Değerlendirme Ekibi Lideri Gereksinimi	Yetkili Rehber Değerleme Uz-manı	Yetkili Rehber Değerleme Uz-manı veya eğitilmiş ve deney-imli kişi	Eğitilmiş ve deneyimli kişi

Tablo IV  
GENEL UYGULANMA VE AMAÇ [26]

GP 1.1 - İş ürünleri geliştirmek ve işlem alanının belirli hedeflerine ulaşmada hizmet sağlamak için işlemin belirli uygulamalarını gerçekleştirin.	Temelde yatan varsayım, tahmin edilebilir sonuçların bir sürecin izlenmesi sonucu elde edilmesidir.
GP 2.1 - İşlemi planlamak ve gerçekleştirmek için kurumsal bir politika oluşturun ve sürdürün.	Yönetim, bir sürecin oluşturulmasını, bakımını ve kullanımını teşvik ederek GP 2.1'i desteklemelidir. Tahmin edilebilir sonuçlar sağlamak için bir sürecin izlenmesi gerektiğini belirten, tanımlanabilir bir yönetim politikası/bildirisi vardır.
GP 2.2 - İşlemi gerçekleştirmek için plan oluşturun ve sürdürün.	Yeni aktivitelerde bu sürecin benimsendiğinden ve izlendiğinden emin olmak üzere bir plan vardır.
GP 2.3 - İşlemi gerçekleştirmek, iş ürünlerini geliştirme ve işlemin hizmetlerini sağlamaya yönelik yeterli kaynaklar sağlayın	Yönetim, bir sürecin takip edilmesini gerçek anlamda destekler ve onlara gerektiği gibi kaynak sağlayarak başarı için projeleri oluşturur.
GP 2.4 - İşlemi gerçekleştirmek, iş ürünlerini geliştirme ve işlemin hizmetlerini sağlamaya yönelik sorumluluk ve yetki verin.	Kıdemli yönetim birimi, işlemin izlendiğinden ve tahmin edilen çalışma ürününün üretildiğinden emin olmak için projede rolleri ve sorumlulukları belirler ve güç devreder.
GP 2.5 - Kişileri ihtiyaca göre işlemi gerçekleştirmek veya desteklemeye yönelik eğitin.	Eğitim programı, onlardan istenen görevleri gerçekleştirmek ve istenen süreç alan yeteneğini sağlamak için proje personelinin yeterince yetenekli olmasını yerinde sağlar.
GP 2.6 - İşlemin seçili iş ürünlerini uygun kontrol düzeyleri altına yerleştirin.	İş ürününün oluşturulmasındaki tüm önemli yapılar (örn. gereklilik yönetimi ve izleme, kaynak kod sürüm denetimi ve ortam yapılandırma denetimi) için yapılandırma yönetimi ve belge yönetimi vardır.
GP 2.7 - İlgili hissedarları planlandığı şekilde tanımlayın ve dahil edin.	Tüm gerekli hissedarlar yer alır. Öngörülebilir riskler sonuç olarak tanımlanır.
GP 2.8 - İşlemi işlem gerçekleştirmek planına göre izleyin ve kontrol edin ve uygun düzeltici eylemleri gerçekleştirin.	Bu GP 2.2 ile ilişkilidir ve süreci izleme planının planın gerçekleştirildiğini gösterecek şekilde izlenmesini izler. Örneğin, plan, bir süreç mühendisinin tanımı değiştirmek için proje mühendisiyle görüşmesini gerektiriyorsa, bu görüşme gerçekleşti mi?
GP 2.9 - İşleme uyumu işlem tanımına, standartlarına ve prosedürlerine göre nesnel bir şekilde değerlendirin ve uygun-suzlukları belirtin.	Atlama veya yoksayma yapılmadan, sürecin takip edildiğini gözleyin. Tanımlanan süreci işlemsel gerçekliklerle eşleşmiyorsa değiştirmeyi göz önünde bulundurun.
GP 2.10 - Üst düzey yönetimle aktiviteleri, durumları ve işlemin sonuçlarını gözden geçirin ve sorunları çözün.	Üst yönetim katılımları ve destek bulundurulur. Üst yönetim ile bir çalışma formu incelemesi gerçekleştirin ve beklentiler ve gereksinimler ile kapasiteyi karşılaştırın. Kaynaklandırma ve eğitimin yeterli olup olmadığını göz önünde bulundurun ve işlem tanımı ya da işlem alanı kapasitesi sorunlarını gerektirdiği gibi çözmek için önlemler alın.
GP 3.1 - Tanımlı bir işlemin tanımını oluşturun ve sürdürün.	İşlemin yinelenebilir olması ve amaçlandığı şekilde izlenmesi için yazılı bir açıklama olması gerekir.
GP 3.2 - İşlemin planlanma ve gerçekleştirilmesinden elde edilen iş ürünlerini, ölçümlerini, ölçüm sonuçlarını ve gelişim bilgilerini gelecekteki kullanımları ve organizasyonun işlemlerinin ve işlem varlıklarının gelişimini desteklemesi amacıyla toplayın.	Nicelik araçlarıyla sürecin uygunluğunu yönetin ve adım adım gereksinimleri karşılayacak şekilde gerektiği gibi geliştirin.