

Otomatik Kalite Ölçümü: Uygulama Öncesinde Süreç Kalitesi Ölçüm Seti ile Kamu Kurumunda Durum Çalışması

Özge Gürbüz, A. Selçuk Güceğlioğlu, Onur Demirörs

Enformatik Enstitüsü
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Ankara, Türkiye
{ogurbuz, aselcuk, demirors}@metu.edu.tr

Özetçe. Otomatikleştirilmiş kalite ölçüm aracı süreç kalitesini daha etkin ve doğru bir biçimde ölçmek için geliştirilmiştir. Araç ölçüm için Güceğlioğlu'nun uygulama öncesi süreç ölçüm setini kullanmaktadır. Bu bildiri geliştirilen aracın Yatırım Programı Yayınlanması sürecinin üzerinde uygulanmasını bir durum çalışması ile anlatmaktadır. Durum çalışması sonunda otomatikleştirmeyi gerçekleştiren araç etkinlik, doğruluk ve güvenilirlik açılarından değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Süreç modeli, süreç yönetimi, eEPC, kalite metrikleri, kalite ölçümü

1 Giriş

Son on yılda iş süreci modellemesi birçok organizasyon için ortak ihtiyaç haline gelmiştir. İş süreç modelleri yürütmeyi başlatmak, optimizasyon, otomasyon, ölçme ve sertifikasyon vs. birçok amaç için kullanılmaktadır. İş süreç modellemesi için farklı notasyonlar kullanılmaktadır. Bunlardan en bilinenleri BPMN (Business Process Modeling Notation), Petri nets, aktivite diyagramları ve eEPC (extended-Event Driven Process Chain) dir.

İş süreci modelleme, iş kalitesi yönetimi için kullanılan bir tekniktir. Bu modelleri iyileştirme girişimlerinin, organizasyonlar üzerinde önemli bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir [1]. Süreç temelleri ve süreç modelleri çoğunlukla bu girişimler sırasında kurulmaktadır. Bu yüzden kaliteli iş süreç modelleri oluşturmak önemli bir noktada yer almaktadır. Süreç temelleri sayesinde süreç kalitesi birçok yönden ölçülebilmektedir. Literatürde yer alan iş süreç tasarımlarının kalite ölçümleri çoğunlukla yazılım alanından uyarlanmıştır. Yazılım ve süreç arasında önemli benzerlikler söz konusudur [2,3,4,5]. Her ikisinin de girdi, aktivite/fonksiyon ve çıktıları vardır. Bunlardan bazıları Kod Satır Sayısından uyarlanan (LOC) Aktivite Sayısı [6], McCabe'in Cyclometric Karmaşıklıkından uyarlanan Akış Kontrollü Karmaşıklık [7], Henry ve Kafura'dan uyarlanan Bilgi Akışı Metriği [8] ve Süreç Kalite Ölçüm Modelidir [9].

Tekil metriklerin yanı sıra daha kapsamlı kalite ölçümü yapabilmek için değişik ölçümlerden oluşan çerçeveler de literatürde mevcuttur. Örneğin yazılım programlarından uyarlan Vanderfeesten'in çerçevesi bağlılık, uyumluluk, karmaşıklık, modülerlik ve büyüklükten oluşmaktadır [10]. Bu çerçevedeki metrikler süreç modelinin daha kolay anlaşılabilirliğini ölçmeyi hedeflemektedir. Bir diğer çerçeve ise Khlif'in bağlılık ve uyumluluk ölçümlerinden oluşan ve objeye dayalı yazılım tasarımından adapte edilen bir çerçevedir [11]. Bu çerçeve de aynı şekilde modelin hataya açıklığı ve kolay anlaşılabilirliği üzerinedir. Son olarak Güceğlioğlu'nun süreç öncesi uygulanabilir ölçüm seti mevcuttur. Bu ölçüm çerçevesi ise ISO – Yazılım Kalitesi ölçümlerinden uyarlanmıştır [12]. Bu çerçevenin diğer iki çerçeveden farkı modelin kalitesinden ziyade süreçlerin ürün olarak ele alınıp, ürün kalitesini ölçmesidir.

Güceğlioğlu'nun çerçevesi süreçler uygulanmadan önce ölçüm sağlamaktadır. Bu sayede süreç hakkında daha erken geri besleme verebilmektedir. Önceki çalışmamızda [13] bu ölçümler İnsan Kaynakları süreç seti üzerinde uygulanmış ve ölçümler uygulanabilirlik ve otomatikleştirilebilirlik açılarından değerlendirilmiştir. Aynı zamanda ölçümlerin uygulandığı esnada efor kaydı tutulmuştur. Elde edilen sonuca göre önemli bir efor gerektirdiği görülmüştür. Ölçüm için ihtiyaç duyulan eforun azaltılması ve ölçüm sonuçlarının doğruluğunu artırmak amacıyla Otomatikleştirilmiş Kalite Ölçüm Aracı (AQM) geliştirilmiştir [14].

AQM, Bütünleşik Süreç Modelleme Aracı (UPROM) üzerinde geliştirilmiştir [15]. UPROM, diyagramları XMI dokümanlarında tutmaktadır. XMI dokümanlarından elementleri ve bağlantıları okunması ve okunan bilgilerin sayılıp incelenmesi için gerekli fonksiyonlar Java ile yazılmıştır. Geliştirilen uygulama ile modelleme esnasında gerçek zamanlı ölçüm mümkün hale getirilmiştir.

AQM'nin ARIS süreç modelleme aracı üzerine geliştirilen ilk versiyonunun doğrulanması yüksek lisans tezi kapsamında, Tedarik Zincir Yönetimi süreç seti üzerinde durum çalışması ile yapılmıştır. Gerçekleştirdiğimiz çalışma ile hem yeni bir modelleme aracına uyum sınanmış, hem de yeni bir durum çalışması ile geçerleme desteklenmiştir. Bildirinin ikinci kısmında ilgili çalışmalar, AQM aracı ve otomatikleştirme algoritması anlatılmıştır. Daha sonra üçüncü kısımda durum çalışmamızın detayları ve dördüncü kısımda ise elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

2 İlgili Çalışma

Literatürdeki çoğu çalışma süreç kalitesinin maliyet ve zaman etkilerini ve yatırım dönüşü özelliklerini ele almaktadır. Ancak bu gibi özellikler ancak süreç uygulandıktan sonra belirlenebilir ve bu yüzden de uygulama-sonrası olarak adlandırılır. Bu tür uygulamalarda en önemli dezavantaj süreç iyileştirme olanaklarının süreç uygulanmadan tahmin edilememesidir. Uygulama-öncesi olarak adlandırılan ölçümler ise (bağlılık, uyumluluk, karmaşıklık, bakım, güvenilirlik, işlevsellik, kullanılabilirlik) süreç uygulanmadan önce süreç hakkında önemli geri bildirimler verebilmektedir.

Uygulama öncesi kalite ölçümü maliyet ve zaman açısından daha avantajlı olduğu için Güceğlioğlu'nun modeli seçilerek İnsan Kaynakları Yönetimi süreci üzerine uygulanmıştır [13]. Bu modelde toplam 17 metrik bulunmaktadır. Uygulama sonra-

sında 4 tane metrik daha detaylı bilgiye ihtiyaç duyulmasından dolayı sadece eEPC diyagramları kullanarak ölçülememiştir. Geri kalan 13 metrikten sadece 6 tanesi otomatiklemeye uygun olup diğer 7'si insan etkileşimi gerektirmektedir. Uygulama toplamda 4 saat içinde tamamlanmıştır.

Hem ölçüm için harcanan eforu azaltmak için hem de doğru sonuçlar alabilmeyi sağlamak için geliştirilen AQM aracı ile ikinci bir durum çalışması Tedarik Zinciri Yönetimi süreç seti üzerine doğrulama amacı ile yapılmıştır [14].

Otomatiklemeye uygun olan metrikler ve tanımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Otomatikleşebilen Ölçümler

| Metrik | Tanımı |
|-----------------------------|--|
| Karmaşıklık | Süreçlerdeki karar noktaları ile hesaplanır. Yüksek değer daha iyi analiz edebilmeyi ifade eder. |
| Bağlılık | Süreçlerin diğer süreçler ile etkileşimi ile hesaplanır. Yüksek değer daha iyi analiz edebilmeyi ifade eder. |
| Onarım | Süreçteki aktivitelerin kâğıt ya da bilgisayar ortamında ne kadar kayıt altında tutulduğunu hesaplar. Yüksek değer sürecin daha iyi onarılabildiğini ifade eder. |
| Onarım Etkinliği | Sürecin ne kadar etkin onarılabildiğini hesaplar. Bu metriğin amacı kayıp esnasında kayıt altına alınan aktivitelerin kaçının kurtarılabildiğini ölçmektir. Yüksek değer daha iyi onarım etkinliğini ifade eder. |
| Bilgi Teknolojisi Kullanımı | Süreçlerdeki bilgi teknolojisi kullanımı ölçmektedir. Yüksek değer yüksek bilgi teknolojisi kullanımını ifade eder. |
| Bilgi Teknolojisi Yoğunluğu | Süreçlerde oluşturulan form, rapor ve dokümanların ne kadar bilgi teknolojileri kullanılarak hazırlandığını ölçmektedir. |

2.1 Otomatik Kalite Ölçüm Aracı (AQM)

Ölçümü örneklemek amacı ile "Tahsislerin Nihai Halini Alması" süreci Şekil 1 de verilmiştir. Bu diyagram UPROM'da XMI dokümanında tutulmaktadır [15]. Buna bir örnek aşağıda verilmiştir.

```
<elements xmi:type="epc:Fonksiyon"
xmi:id="_2qFA0BxxEeOLh--C9f199Q" name="Vize verilmesi"
id="5" description="null" TeknikTerim="null" doc-
link="null" subdiag="/KB_Kamu_Yatirimlari/02-
```

```
Tahsislerin_Nihai_Halini_Alması/01-  
Vize_Verilmesi/Vize_Verilmesi.epc" in="_xYe5cBxzEeOLh--  
C9f199Q" out="_phkAgBxzEeOLh--C9f199Q" <
```

```
<elements xmi:type="epc:Olay" xmi:id="_pafvMBxzEeOLh--  
C9f199Q" name="Vize işlemleri tamamlandı" id="249" desc-  
ription="null" TeknikTerim="null" doclink="null" sub-  
diag="null" in="_phkAgBxzEeOLh--C9f199Q"  
out="_rZekYBxzEeOLh--C9f199Q" />
```

```
<connections xmi:type="epc:Arc" xmi:id="_phkAgBxzEeOLh--  
C9f199Q" from="_2qFA0BxxEeOLh--C9f199Q"  
to="_pafvMBxzEeOLh--C9f199Q" />
```

Bu dokümanda, element ve bağlayıcıların bilgileri yukarıdaki gibi tanımlanmıştır. Vize Verilmesi fonksiyonu Vize İşlemleri Tamamlandı olayına bağlanmaktadır. Metrikleri ölçmek için gerekli olan bilgi XMI dokümanından okunarak kaynak-hedef ilişkisini gösteren listeye çevrilmektedir. Bu liste, bağlantıların (connections) ID numarası alınarak ve 'den -'ye (from-to) ID'leri takip edilerek oluşturulmuştur.

```
for(i=0; i<baglantılar.size; i++){  
  for (j=0; j<elementler.size; j++){  
    if(baglantılar.get(i).from == elementler.get(j).ID){  
      hedefKaynak.from= elementler.get(j);  
      flag1=true;}  
    else if(baglantılar.get(i).to= elementlet.get(j).ID){  
      hedefKaynak.to=elementler.get(j);  
      flag2 =true;}  
  }  
  if(flag1 && flag2){  
    hedefKaynakList.push(hedefKaynak);  
    flag1= false;  
    flag2=false;  
  }  
}
```

Bu şekilde elementler ve aralarındaki bağlantılar element, element tipi, bağlanılan element, bağlanılan element tipi şeklinde tutulmaktadır. Görselleştirmek amacı ile Şekil 1'deki eEPC modelinden 2 fonksiyon, 2 doküman ve 1 olay arasındaki bağlantı örneği Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Süreç Modelindeki Elemanların Birbirleriyle Bağlantılarının İlişkilendirilmesi

| -den İsim | -den Tip | -ye İsim | -ye Tip |
|---|-----------|---|-----------|
| Yatırım ödeneklerinin kuruluş sektör, alt sektör itibariyle dağılımının oluşturulması | Fonksiyon | Yatırım tahsislerinin sistemde güncellenmesi | Fonksiyon |
| Yatırım tahsislerinin sistemde güncellenmesi | Fonksiyon | Program Kararnamesi bakanlar Kurulu tarafından yayınlandı | Olay |
| Yatırım ödeneklerinin kuruluş sektör, alt sektör itibariyle dağılımının oluşturulması | Fonksiyon | Kuruluş Yatırım Ödeneği Dağılımı-Alt Sektör Bazında | Doküman |
| Yatırım ödeneklerinin kuruluş sektör, alt sektör itibariyle dağılımının oluşturulması | Fonksiyon | Kuruluş Yatırım Ödeneği Dağılımı-Sektör Bazında | Doküman |
| Sektör Uzmanı | Pozisyon | Yatırım tahsislerinin sistemde güncellenmesi | Fonksiyon |
| Genel Ekonomik Hedefler ve Yatırımlar Kitapçığı çıkartıldı | Olay | Yatırım ödeneklerinin kuruluş sektör, alt sektör itibariyle dağılımının oluşturulması | Fonksiyon |

AQM'in Desteklediği Diğer Ölçüm Modelleri

Güceğlioğlu'nun ölçüm setine ek olarak uygulama öncesinde yürütülebilen süreç modelinin kalitesini ölçen Vanderfeesten'in ve Khlif'in süreç ölçümleri de AQM'e daha kapsamlı bir ölçüm gerçekleştirmek için eklenmiştir. Bu iki süreç çerçevesinin ölçümleri toplam düğüm, fonksiyon, olay, girdi-çıkıtı ve bağlayıcı sayılarını kullanarak kendi formülleri ile hesaplanmaktadır. Bu ölçümler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Vanderfeesten ve Khlif'in Süreç Kalite Ölçüleri

| Ölçüm | Tanımı | Uygulanması |
|-----------------------------------|--|--|
| Yoğunluk | Modelin karmaşıklığını ölçmek için tanımlanmıştır [16]. | Toplam bağlayıcı, ok, düğüm, fonksiyon ve olay sayısı formüle yerleştirilerek hesaplanır. |
| Ağırlıklı Bağlılık | Aktivitelerin bağlantılarına göre modelin bağlılığını ölçmek için tanımlanmıştır [17]. | Her bir düğüm arasındaki bağlantının değeri düğümlerin türüne ve formüle göre hesaplanır ve toplanır. Bulunan sonuç formüle yerleştirilir. |
| Akış Kontrollü Karmaşıklık | Bağlantıların tiplerinden faydalanarak karmaşıklığı ölçmek için tanımlanmıştır [5]. | Her bir bağlayıcının formüle göre değeri hesaplanır ve toplanır. |
| Çapraz Bağlılıksallık | Süreç modelinin ne kadar | Her bir düğümün değeri |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| | güçlü bağlantılı olduğunu ölçmek için tanımlanmıştır [18]. | düğümün türüne ve formüle göre hesaplanır. Düğümlerin değerlerinden birbirine bağlı olan düğümler arasındaki yolun değeri hesaplanır. Bulunan sonuç formüle yerleştirilir. |
| Alınan Süreç Bağlılığı | Aktivitelerin başka aktivitelere/düğümlere ne kadar akış gönderdiğini ölçmek için tanımlanmıştır [11]. | Her bir fonksiyon ve süreç ara yüzünden çıkan ok sayısı sayılmaktadır. |
| Verilen Süreç Bağlılığı | Aktivitelerin başka aktivitelerden/düğümlerden ne kadar akış aldığını ölçmek için tanımlanmıştır [11]. | Her bir fonksiyon ve süreç ara yüzüne giren ok sayısı sayılmaktadır. |
| Süreç Bağlılığına Karşılık | Bağlılık adı altında akış kontrolünü incelemek için tanımlanmıştır [11]. | Her bir fonksiyon ve süreç ara yüzünün bağlı olduğu başka fonksiyon ve süreç ara yüzü sayılmaktadır. |
| Veri Tabanlı Bağlılığın Yeri | Her bir aktivitenin kullandığı verinin toplam ürettiği ve kullandığı veriye oranını hesaplamak için tanımlanmıştır [11]. | Her fonksiyon için girdi sayısı toplam çıktı ve girdi sayısına bölünmüştür. |

3 Durum Çalışması

3.1 Durum Çalışma Planı

Bu çalışmanın amacı AQM aracı kullanılarak elde edilen sonuçları doğrulamak ve ölçüm sonuçlarını analiz etmek için seçilen bir iş süreç seti üzerinde uygulamaktır. Bu çalışma için durum-örnek seçme kriterleri, sürecin eEPC ile modellenmiş ve ilgili süreç iyileştirme ve iş kuralları dokümanının bulunmasıdır. Bu yüzden eEPC ile modellenmiş ve iyileştirme önerileri olan Yatırım Programının Yayınlanması süreç seti olarak seçilmiştir. Bu süreç seti, 2 alt süreç ve 7 süreç olmak üzere toplam 9 süreç modelinden oluşmaktadır. Süreç detayları Tablo 4'de verilmiştir.

Süreç seti seçildikten sonraki adımlar ölçümlerin manuel ve AQM ile uygulanması, ölçüm sonuçlarının yorumlanıp karşılaştırılması ve efor bilgisinin değerlendirilmesidir.

Tablo 4. Süreç Özellikleri

| Süreç | Düğüm # | Fonksiyon # | Olay # | Bağlaç # |
|---|---------|-------------|--------|----------|
| Kuruluş Teklif Tavanlarının Oluşturulması | 61 | 14 | 7 | 2 |
| Yatırım Tekliflerinin Alınması ve Değerlendirilmesi | 59 | 10 | 9 | 5 |
| Tahsislerin Nihai Halini Alması | 27 | 5 | 5 | 2 |
| Vize Verilmesi | 32 | 6 | 6 | 8 |
| Yatırım Programının Yayınlanması | 18 | 4 | 3 | 0 |
| Proje Detaylarının Toplanması | 22 | 5 | 3 | 2 |
| Yatırım Programı Revizyonu | 34 | 9 | 7 | 5 |
| İzleme Değerlendirme | 55 | 4 | 5 | 4 |
| Proje Tamamlama | 11 | 2 | 2 | 0 |

3.2 Durum Çalışması Uygulanması

Yatırım Programı Yayınlanması süreci, UPROM’da devam eden bir projenin parçası olarak eEPC ile modellenmiştir. Kalite ölçümü hem manuel hem de araç ile 1 kişi tarafından yapıp diğer yazarlar tarafından kontrol edilmiştir.

Ölçümlerin uygulanması Tablo 5’de verilmiştir. Uygulamayı örneklemek amacı ile “Tahsislerin Nihai Halini Alması” süreci üzerinden ölçüm yapılmıştır. Takip etmek amacı ile model Sekil 1’de verilmiştir.

Tablo 5. Güçlüğü’nün Ölçümlerinin Uygulanması

| Metrik | Yöntem | Ölçüm |
|--------------------|--|---|
| Karmaşıklık | Her bir fonksiyona bağlı olan bağlayıcılar sayılmıştır. Sayılmış olan sayı toplam fonksiyon ve süreç ara yüzü sayısına bölünüp 1’den çıkartılmıştır. | Fonksiyona bağlı bağlaç sayısı 2. Toplam fonksiyon ve süreç ara yüzü sayısı 6. $1-2/6=0.667$ |
| Bağlılık | Süreç ara yüzü sembolleri sayısı ile toplam fonksiyon sayısına bölünüp 1’den çıkartılmıştır. | Süreç ara yüzü sayısı 1, toplam fonksiyon sayısı 5. $1-1/5=0.8$ |
| Onarım | Çıktısı olan fonksiyon ve süreç ara yüzleri sayılmış ve toplam süreç ara yüzü ve fonksiyon ara yüzüne bölünmüştür. | Çıktısı olan fonksiyon ve süreç ara yüzü sayısı 3. Toplam fonksiyon ve süreç ara yüzü sayısı 6. $3/6=0.5$ |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Onarım Etkinliği | Çıktısı ve uygulama sembolü ile bağlantısı olan fonksiyon ve süreç ara yüzlerinin sayısının, çıktısı olan fonksiyon ve süreç ara yüzleri sayısına bölünmüştür. | Çıktısı ve uygulama sembolü ile bağlantısı olan fonksiyon sayısı 0. |
| BT Kullanımı | Uygulama sayısı toplam fonksiyon sayısına bölünmüştür. | Uygulama sayısı 2, toplam fonksiyon sayısı 5. $2/5=0.4$ |
| BT Yoğunluğu | Uygulama sayısı, çıktısı ve girdisi olan fonksiyon ve süreç ara yüzü sayısına bölünmüştür. | Uygulama sayısı 2, çıktısı ve girdisi olan fonksiyon veya süreç ara yüzü sayısı 4. $2/4=0.5$ |

Güceğlioğlu'nun ölçüm seti ile tüm süreçler için manuel ve otomatik ölçüm sonuçları Tablo 6'de verilmiştir.

Tablo 6. Güceğlioğlu'nun Ölçüm Sonuçları

| Süreç | Ölçüm | Karmaşıklık | Bağlılık | Onarım | Onarım Etkinliği | BT Kullanımı | BT Yoğunluğu |
|--|----------|-------------|--------------|---------------|------------------|--------------|--------------|
| Kuruluş Teklif Tavanlarının Oluşturulması | Otomatik | 0,867 | 0,9286 | 0,266 | 0 | 0,142 | 0,25 |
| | Manuel | 0,867 | 0,9286 | 0,2857 | 0 | 0,142 | 0,25 |
| Yatırım Tekliflerinin Alınması ve Değerlendirilmesi | Otomatik | 0,7 | 1 | 0,1 | 1 | 0,2 | 1 |
| | Manuel | 0,7 | 1 | 0,1 | 1 | 0,2 | 1 |
| Tahsislerin Nihai Halini Alması | Otomatik | 0,667 | 0,834 | 0,5 | 0 | 0,4 | 0,5 |
| | Manuel | 0,8 | 0,834 | 0,3 | 0 | 0,4 | 0,5 |
| Vize Verilmesi | Otomatik | 0 | 1 | 0,166 | 0 | 0,166 | 0,333 |
| | Manuel | 0,33 | 1 | 0,1 | 0 | 0,166 | 0,333 |
| Yatırım Programının Yayınlanması | Otomatik | 1 | 1 | 0,5 | 0 | 0,25 | 0,333 |
| | Manuel | 1 | 1 | 0,5 | 0 | 0 | 0,333 |
| Proje Detaylarının Toplanması | Otomatik | 0,4 | 1 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0,5 |
| | Manuel | 0,6 | 1 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0,5 |
| Yatırım Programı Revizyonu | Otomatik | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,11 | 0,5 |
| | Manuel | 0,3 | 1 | 0 | 0 | 0,11 | 0,5 |
| İzleme Değerlendirme | Otomatik | 0,5 | 1 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |

| | | | | | | | |
|------------------------|----------|----------|---|-----|------|----------|----------|
| | Manuel | 0,5 | 1 | 1 | 0.25 | 0,25 | 0,25 |
| Proje Tamamlama | Otomatik | 1 | 1 | 0,5 | 0 | 0 | 0 |
| | Manuel | 1 | 1 | 0,5 | 0 | 0 | 0 |

3.3 Durum Çalışması Sonuçları

Manuel ölçüm tek kişi tarafından toplamda 45 dakika sürmüştür. Yanlış hesaplanan ölçümler kalın ve italik olarak belirlenmiştir. Burada altını çizmek istediğimiz nokta manuel ölçümün her zaman hataya açık olmasıdır. Otomatik ölçüm ile ilgili bağlantıların yanlış sayılması söz konusu değildir.

Güceğlioğlu'nun modeline göre Onarım olasılığı en fazla olan süreç İzleme Değerlendirme sürecidir. Süreç setinin iş kurallarına [19] göre bu süreç en fazla dokümantasyonun yapıldığı süreçtir. Dolayısıyla aktivitelerin en fazla kayıt altında tutulduğunu doğrulamaktadır. Yatırım Programı Revizyonu süreci en az Onarım değerine sahiptir. İş kuralları dokümanına göre bu süreçteki aktiviteler kayıt altında tutulmamaktadır.

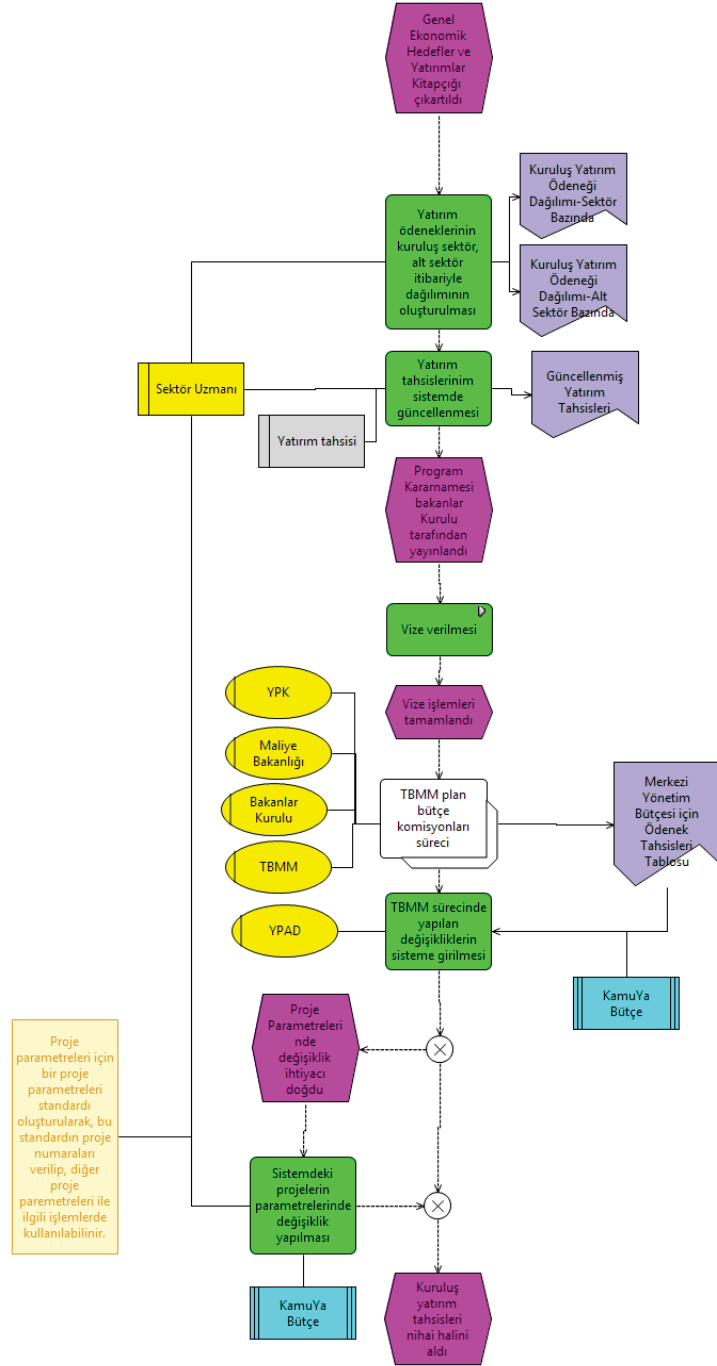
Yatırım Tekliflerinin Alınması ve Değerlendirilmesi süreci diğer süreçlere göre en fazla Onarım etkinliği değerine sahiptir. İş kuralları dokümanına göre uygulamaların en fazla kullanıldığı süreç bu süreçtir. Diğer bir deyişle aktivitelerin çıktıkları sistemlerde kayıt altındadır ve kayıp söz konusu olduğunda sistem yedekleri sayesinde geri döndürülebilmektedir.

Tahsislerin Nihai Halini Alması süreci en yüksek BT kullanımına sahiptir. Bu süreçte kullanılan BT sistemleri diğerlerine göre daha fazladır. Proje Tamamlama süreci ise en düşük BT yoğunluğuna sahiptir. İş kurallarının da doğruladığı gibi bu süreçte hiç BT sistemleri kullanılmamaktadır.

Süreçte uygulanan ölçüm sonuçlarına göre tespit ettiğimiz bazı özellikler bulunmaktadır. Örneğin, BT Yoğunluğu sadece BT Kullanımı 0 iken 0'dır. Ancak aralarında doğru ya da ters orantı bulunmamaktadır. Benzer şekilde Onarım ve Onarım Etkinliği arasında da doğru ya da ters orantı yoktur.

Aynı zamanda bu süreç setine ait olan öneriler dokümanı incelenmiş olup İzleme Değerlendirme, Yatırım Programının Yayınlanması, Yatırım Tekliflerinin Alınması ve Değerlendirilmesi ve Proje Tamamlama süreçlerine BT kullanımı önerileri yazıldığı görülmüştür. Bizim ölçüm sonuçlarımıza göre de, bu saydığımız süreçlerdeki BT Kullanımı değerleri diğer süreçlere oranla daha azdır.

Sonuç olarak bu çalışma ile elde ettiğimiz en önemli nokta, ölçüm sonuçları ile organizasyonlar hangi süreçlerinde ne tür iyileştirme yapabileceklerini görebilmektedir. Süreçlerde bilgi teknolojileri kullanımı, süreçlerin onarımı, sürecin karmaşıklığı ve başka süreçlere daha az bağlı olma gibi sürecin kalitesini belirleyen nitelikler bu ölçüm metrikleri ile tespit edilip iyileştirilebilmektedir.



Şekil. 1. Tahsislerin Nihai Halini Alması

4 Sonuç

Etkinlik açısından manuel ölçümün 1 kişi tarafından toplam 45 dakika sürdüğü tespit edilmiştir. Tek sefer için 45 dakika harcanabilir ancak süreç kalite yönetimi devamlılık gerektirdiği için kalite ölçümünün tek seferde olmayacağı vurgulanmak istenmiştir. Ayrıca çalışmamızdaki süreç seti organizasyonun sadece bir süreç setidir. Bunun gibi daha bir çok sayıda süreç seti olduğu düşünülürse, bu süre daha da artacaktır. Bu yüzden de AQM ile daha hızlı ve pratik ölçüm yapabileceği öne çıkmaktadır.

Manuel hesaplama her zaman hatalıdır diye bir genelleme yapılamaz ancak insan etkileşimi söz konusu olduğu için hataya açık olduğunu belirtmekte fayda olduğu düşünülmektedir. Otomatik ve manuel ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında AQM'nin doğru sonuçlar verdiği görülmüştür.

Güvenilir sonuçlar verdiğini görmek amacı ile “ölçüm sonuçları”, “öneri listesi” ve “iş kuralları” dokümanı ile durum çalışmasının sonuçları 3.3'üncü kısmında örnekleme amacıyla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda ölçümlerin verdiği sonuçlar ile öneri listesi [20] ve iş kuralları dokümanının [19] birbirlerini desteklediği görülmüştür.

Farklı eEPC modellerinde uygulanabilecek ölçüm metriklerinin araştırılıp AQM'e eklenmesi gelecek çalışmalarımız içindedir. İleriki çalışmalarımızdan biri de bu ölçüm setinin iş süreçleri modellerinden ayrı olarak yazılım süreç modelleri üzerinde uygulanması ve analiz edilmesidir.

5 References

- [1] Ralph F.S., “Business process management and balanced scorecard: using processes as strategic drivers,” Wiley & Sons, 2007.
- [2] Cardoso J., Mendling J., Neuman G., Reijers H.A., “A discourse on complexity of process models.” Eder, J.; Dustdar, S. et al, editors, BPM 2006 workshops. Lecture Notes in Computer Science 4103, Springer-Verlag, Berlin, pp. 115-126, 2006.
- [3] Gruhn V., and Laue R., “Complexity metrics for business process models,” Witold Abramowicz and Heinrich C. Mayer, editors, 9th international conference on business information systems (BIS 2006), vol. 85 of Lecture Notes in Informatics, pp. 1-12, 2006.
- [4] Ghani A., Muketha K.T., Wen W.P., “Complexity metrics for measuring the understandability and maintainability of business process models using goal-question-metric”, International Journal of Computer Science and Network Security, Vol. 8 pp.219-25, 2008.
- [5] Muketha G.M., Ghani A.A.A., Selamat M.H. and Atan R., “A survey of business process complexity metrics.” Inform. Technol. J., 9: 1336-1344, 2010.
- [6] Azuma M., Mole D., “Software management practice and metrics in the European community and japan: Some results of a survey”, Journal of Systems and Software, 26(1):5-18, 1994.
- [7] McCabe T.J., “A complexity measure. IEEE Transactions on Software Engineering,” 2(4):308-320, 1976.
- [8] Henry S., Kafura D., “Software structure metrics based on information-flow”, IEEE Transactions On Software Engineering, 7(5):510-518, 1981.
- [9] Guceglioglu S., Demirors O., “The Application of a New Process Quality Measurement Model for Software Process Improvement Initiatives”, Quality Software (QSIC), 2011 11th International Conference on QSIC, Madrid, pp.112-120, 2011.

- [10] Vanderfeesten I., Cardoso J., Mendling J., Reijers H.A., W.M.P. van der Aalst, "Quality Metrics for Business Process Models", Fischer, L. (ed.) BPM and Workflow Handbook 2007, Future Strategies, USA, May 2007, pp. 179–190, 2007.
- [11] Khlif W., Makni L., "Quality metrics for business process modeling", WSEAS International Conference on APPLIED COMPUTER SCIENCE (ACS'09). Genova: WSEAS Press, p. 195 - 200, ISBN 978-960-474-127-4, ISSN 1790-5109, 2009.
- [12] Guceglioglu S., "A Pre-Enactment Model for Measuring Process Quality", Phd Thesis, METU, Ankara, Turkey, 2006.
- [13] Gurbuz O., Guceglioglu S., Demirors O., "Uygulama Öncesinde Süreç Kalitesini Ölçmek için Tasarlanan Modelin İnsan Kaynakları Yönetimi Süreçleri Üzerinde Uygulanması" 5. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, 26-28 Eylül, Ankara, s.170-176, UYMS 2011
- [14] Gurbuz O., "An Automated Quality Measurement Approach for Business Process Models", Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 2011.
- [15] Aysolmaz B., Demirors O., "Modeling Business Processes to Generate Artifacts for Software Development: A Methodology Proceeding Title: Modeling in Software Engineering, 2014. MISE '14. ICSE Workshop on, unpublished.
- [16] Mendling J., "Testing Density as a Complexity Metric for EPCs", Technical Report JM-2006-11-15. Vienna University of Economics and Business Administration.
- [17] Vanderfeesten I., Cardoso J., Reijers H.A., "A weighted coupling metric for business process models", Technische Universites Eindhoven, Department of Technology Management, University of Madeira, Department of Mathematics and Engineering, 2007.
- [18] Vanderfeesten I., Reijers H.A., Mendling J., W.M.P van der Aalst, Cardoso J., "On a quest for good process models: the cross-connectivity metric", CAiSE'08: Proceedings of the 20th International Conference on Advanced Information Systems Engineering, pp. 480-94, 2008
- [19] Kamu Yatırımları, Yatırım Programının Yayınlanması İş Süreçleri ve Kuralları, 2013, yayınlanmamış.
- [20] Kamu Yatırımları, Yatırım Programının Yayınlanması İş Süreç Önerileri, 2013, yayınlanmamış.