

TLREF Ürünleri Kullanıcı  
Kılavuzu  
Ara Raporu

## 1 İçindekiler

---

<b>1 İçindekiler</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Giriş</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Arka Plan</b> .....	<b>5</b>
3.1 TLREF Pazarı .....	5
3.2 TLREF'in IOSCO Kriterlerine Uyumunun Değerlendirmesi .....	8
<b>4 TLREF ile İlişkili Getiri Hesaplama Yöntemleri</b> .....	<b>11</b>
<b>5 Dönem Faizi Hesaplama Modelleri</b> .....	<b>13</b>
5.1 Geriye-Dönük Faiz Hesaplama .....	14
5.1.1 Faiz Ödemesinin Faiz Dönemi Başında Belli Olduğu (In Advance) Getiri Hesaplama Yöntemi ....	14
5.1.2 Faiz Ödemesinin Faiz Dönemi Sonunda Belli Olduğu (In Arrears) Getiri Hesaplama Yöntemi ....	15
5.2 İleriye-Dönük Dönem Faizi Hesaplama .....	17
<b>6 Ürün Bazında Değerlendirme ve Geçiş Mantığı</b> .....	<b>22</b>
<b>7 Sonuç</b> .....	<b>26</b>
<b>8 Kaynaklar</b> .....	<b>27</b>
<b>9 Ekler</b> .....	<b>28</b>
9.1 TLREF Getiri Hesaplama Örnekleri .....	28
9.2 Ulusal Çalışma Komitesi Çalışmaları.....	28
9.3 İleriye Dönük Makroekonomik TLREF Tahmin Modeli .....	28
9.3.1 Kullanılan Veri .....	28
9.3.2 Metodoloji .....	29
9.3.3 Sonuç .....	31

## 2 Giriş

1970'lerden 2014'e kadar British Bankers Association (BBA) ve daha sonra Intercontinental Exchange (ICE) tarafından yayınlanan LIBOR ile ilgili önceki yıllarda ortaya çıkan birçok manipülasyon skandalı sonucu, 2013 senesindeki G20 zirvesinde FSB'a (Financial Stability Board) LIBOR pazarının reformu ve gerekirse alternatif referans faiz oranları ("RfR") oluşturulması konusunda çalışma görevi verilmiştir. Bu amaçla, ulusal otoritelerden oluşan bir Official Sector Steering Group (OSSG) ve üye ülkelerde muhtelif çalışma komiteleri kurulmuş ve aynı sene, IOSCO *Principles for Financial Benchmarks* adı altında daha genel amaçlı ama ağırlıklı LIBOR benzeri ölçütlerin uyması gereken kriterler yayınlanmış ve bu kriterler uluslararası olarak kabul görmüştür. Yapılan çalışmalar neticesinde, LIBOR'dan uygun bir sürede ve süreçle vazgeçme ve alternatif referans faiz oranları tanımlama yönünde evrilmeye eğilimi ön plana çıkmıştır. Türkiye'de bu amaçla 22 Ocak 2020 tarihinde Hazine ve Maliye Bakanlığı, TCMB, BIST, BDDK, SPK, Takasbank ve bankalardan oluşan bir Ulusal Çalışma Komitesi kurulmuştur.

LIBOR, yarım asırdır, kısa vadeli faiz pazarında global düzeyde en yaygın kullanılan dayanak faiz olmuştur. ICE LIBOR, çoğunlukla beş farklı para biriminde (USD, EUR, GBP, JPY, CHF) ve yedi farklı vadede (gece, bir hafta, 1 ay, 2 ay, 3 ay, 6 ay ve 12 ay) yayınlanmaktadır. TRLIBOR gibi lokal oranlar da vardır ama genellikle düşük hacim sahibidirler. LIBOR'a dayalı finansal ve ticari kontratların toplam sözleşme değeri kesin olarak bilinmemekle beraber 500 trilyon dolardan fazla olduğu tahmin edilebilir. Burada en büyük pay 200 trilyon dolarlık değerle USD LIBOR bazlı finansal kontratlardır.

LIBOR yerine düşünülen RfR örnekleri arasında Türkiye'de TLREF, ABD'de SOFR, Euro bölgesinde €STR, İngiltere'de SONIA, Japonya'da TONAR ve İsviçre'de SARON vardır. Bunlar arasında gerek hesaplanış metodu gerekse teminat yapıları bakımından TLREF ve SOFR birbirlerine benzemektedirler. Genel anlamda IBOR ile TLREF'i (veya SOFR'i) kısaca mukayese edersek temel farklar şunlardır:

- IBOR ne olduğu önden bilinen ileriye-dönük bir oran, TLREF ise bir gecelik orandır.
- TLREF risksiz bir faiz oranı, IBOR ise kredi ve vade riski primleri içeren bir orandır.
- TLREF işlemleri tam teminatlı, IBOR ise teminatsızdır.
- IBOR az sayıda gerçek işleme dayanan ve bazen "uzman görüşü" de yansıtan bir ölçüt iken TLREF tamamen serbest piyasa işlemlerine dayanan bir göstergedir.

Görüldüğü gibi, tam teminatlı gerçek işlemler sonucu oluşan TLREF ve SOFR, LIBOR'da eleştiri konusu olan ve vazgeçme kararına yol açan iki önemli problemi çözmektedirler. İkisi de risksiz faiz oranı olma niteliğine sahiptir ve serbest piyasaya dayanan fiyatlardır. Bu tespitten sonra, sorunsuz bir geçiş süreci için iki olası meselenin pratik çözümleri gerekmektedir:

1. Mevcut IBOR referanslı finansal ve ticari kontratların hukuki probleme yol açmadan nasıl revize edilebileceklerinin belirlenmesi gerekmektedir.
2. LIBOR çeşitli vadelerde mevcut olan ileriye-dönük bir faiz oranıdır. TLREF ise sadece bir günlük bir orandır. Bu yüzden bazı ürünlerde, bir günden daha uzun vadeler için "tahmini ortalama" TLREF oranları hesaplamak ve yayınlamak gerek getiri hesaplamaları gerekse fiyatlamalar konusunda yardımcı olacaktır. Genellikle reel getiri ise gerçekleşen oranlar üzerinden hesaplanacaktır. Bu hesaplama farklı ürünler ve vadeler için farklılaşabilir fakat genel çerçevede hesaplama metodolojisi geriye dönük olacaktır.

## IBOR Dönüşümü

Raporun birinci kısmı, TLREF pazarının gelişimi ve TLREF yönetim modelinin IOSCO kriterlerine uyumu ile ilgilidir. Sonraki kısımlarda, bu raporun temel amacı olan, TLREF ile ilişkin getiri hesaplama yöntemleri değerlendirilmeye açılacaktır. Bu kapsamda üç sorunun cevabı aranacaktır:

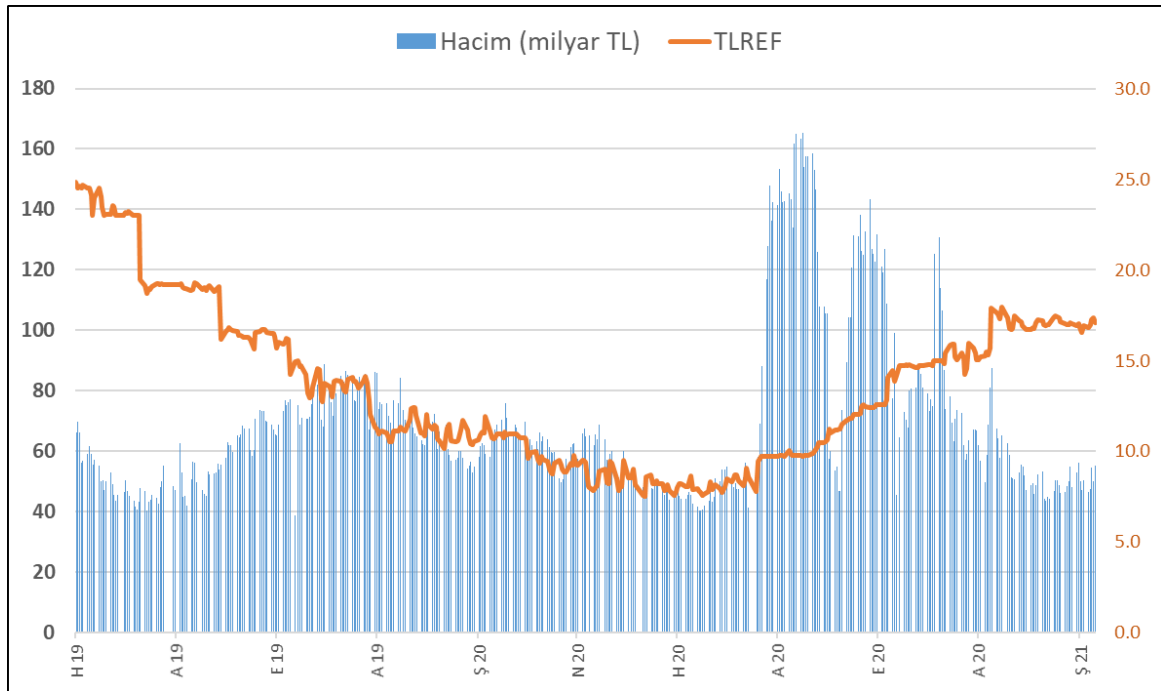
- Hesaplama yöntemleri arasındaki matematiksel ve finansal anlam farkları
- TLREF'e dayanan dönem faizlerinin ("term rates") nasıl üretilebileceği
  - İleriye-dönük ("forward-looking")
  - Geriye-dönük ("backward-looking")
- Olası yöntemlerinin ürün veya kullanıcı bazında irdelenmesi

### 3 Arka Plan

#### 3.1 TLREF Pazarı

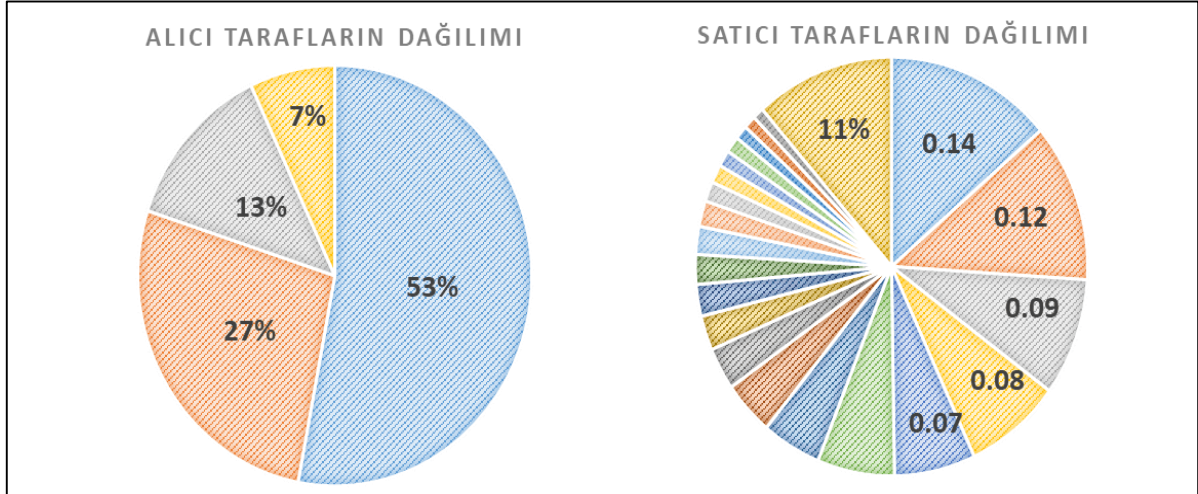
Haziran 2019'dan itibaren Borsa İstanbul tarafından yayınlanan gecelik repo oranı TLREF, global düzeyde IBOR'dan geçiş sürecinin Türkiye için başlangıç noktası olan referans faiz oranıdır. Her gün saat 14:00'e kadar banka ve banka olmayan diğer finansal kuruluşlar tarafından verilen gecelik oranların işlem ağırlıklı ortalaması olarak hesaplanmaktadır. Hesaplama ve yayınlama yöntemi diğer ülkelerdeki yöntemlerle benzerlik göstermektedir.

İşlem hacmi ve katılımcı sayısı bakımlarından TLREF pazarı sağlıklı bir şekilde çalışmakta olup yeterli derinliğe sahiptir. İlk işlem gördüğü tarihten bu yana günlük işlem hacminin zaman serisi aşağıdaki grafikte gösterilmektedir:



Haziran 2019'dan Şubat 2021'e kadar günlük işlem hacmi ortalama 70 milyar TL seviyesinde olmuştur. Gerçekleşmiş 2.7 milyon adet işlemin toplam parasal hacmi 30 trilyon TL'na yakındır ve ortalama işlem büyüklüğü 11 milyon TL civarındadır.

İşlem hacimlerine ilişkin bu bulgular aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:



Böyle bir talep-arz asimetrisi, ülkemize veya ilgili döneme (2019 – 2020) özgü geçici bir durum olarak değerlendirilebilir. Yine de, ileriki dönemlerde talep ve arz tarafında oluşabilecek bir ihtiyaç ve/veya iştah değişiminin TLREF pazarının mikro-yapısına olası etkileri şimdiden dikkate alınmalıdır. Merkez Bankası'nın para politikası, Hazine'nin maliye politikası, bankaların gecelik fon ihtiyacının iç dağılımı ve global finans piyasalarından kaynaklanan riskler gibi faktörler göz önüne alınmalıdır. TLREF pazarının sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi bu tür dışsal ve beklenmedik etkilere karşı dayanıklı olmasına bağlıdır.

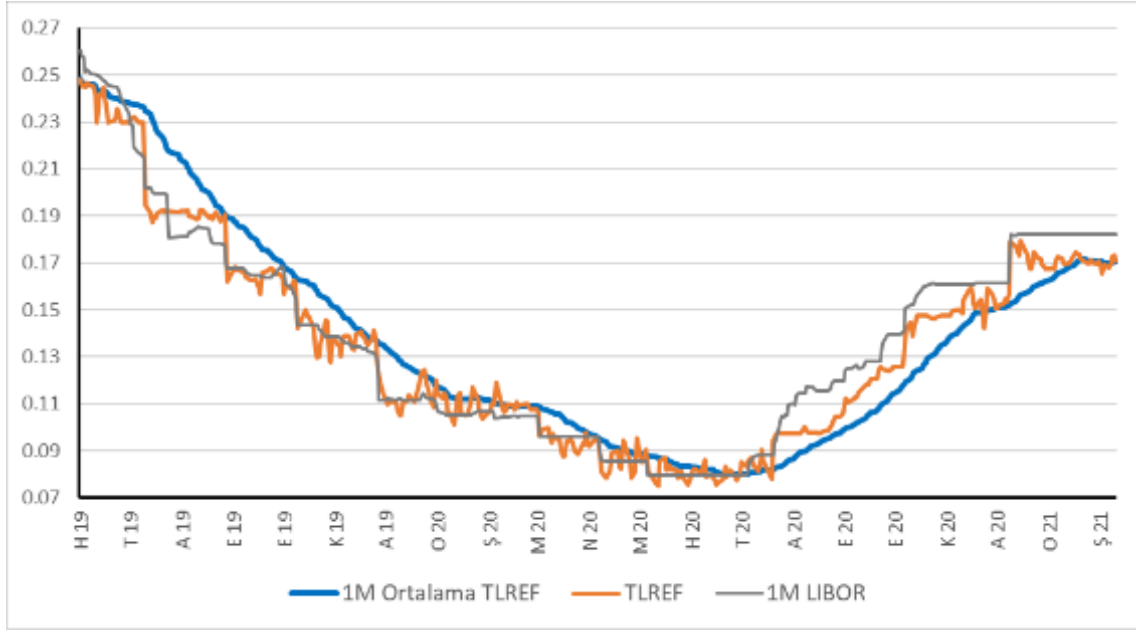
Ekonomik açıdan, günlük ve tam teminatlı gerçek işlemlere dayanan TLREF'in anlamlı ve temsil gücü yüksek bir referans faiz oranı olduğu daha önce belirtilmişti. Piyasanın derinliği ve katılımın yüksekliği bu iddiayı ayrıca desteklemektedir. Esasında LIBOR'dan çok daha eski zamanlardan beri gecelik faiz oranları <Örneğin, ABD'de "federal funds rate" ve "prime rate" ile bunlara dayanan OIS (overnight indexed swap) kontratları ve değişken faizli krediler> birçok finansal üründe kullanılmaktadır. BIST'da işlem gören TLREF bazlı OIS kontratları ise daha yeni bir örnektir.

TLREF ve benzeri oranlar günlük oranlardır ve bir günden daha uzun dönemler için günlük sayıların ortalamasını hesaplamak gerekir. Ortalama faiz oranlarının kullanılması iki anlamlı sonuç doğurmaktadır:

- Ortalama faiz oranlarının kullanılması, günlük ve geçici ani fiyat dalgalanmalarını etkisizleştirmekte, verideki kırı ("noise") temizlemektedir.
- Belirli bir dönem boyunca gerçekleşen TLREF'lerin ortalaması, hem dönem faizini hem de faizdeki olası trendi daha iyi temsil etmektedir. Bu gerçek, ortalama TLREF'in veya benzeri bir oranın LIBOR'a karşı "anlamsal" üstünlüğünü göstermektedir.

## IBOR Dönüşümü

Haziran 2019 – Şubat 2021 döneminde gözlemlenen gecelik TLREF, bir aylık (geriye-dönük geometrik) ortalama TLREF ve bir aylık TRLIBOR oranları aşağıdaki grafikte verilmektedir:



Grafikte görüldüğü gibi bir aylık ortalama TLREF hem gecelik TLREF’den hem de bir aylık TRLIBOR’dan daha düşük oynaklığa sahiptir. Dönem ortalaması piyasanın beklentisini ve faizlerinin trendini daha iyi göstermektedir. Kredi ürünlerinde ve türevlerde kullanılması bu nedenle daha anlamlıdır ve kontratların tüm tarafları için daha düşük risk doğurmaktadır. Bu nedenle, Financial Stability Board, TLREF ve SOFR benzeri referans faiz oranlarının yaygın kullanımının finansal istikrara katkı sağlayacağını düşünmekte ve tavsiye etmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde, Türkiye’deki TLREF pazarı en hızlı büyüyen pazarların arasındadır. Gecelik repo dışında birçok yeni üründe de önemli başlangıçlar yapılmıştır:

- 2019 Aralık ile 2021 Şubat ayları arasında, BIST Takasbank’tan geçen TLREF OIS işlem hacmi 47 milyar TL olmuştur.
- Yeterli talebi henüz yakalayamamış olsa da TLREF vadeli kontratları 2019 Ağustos ayından itibaren BIST’da mevcuttur.
- 2019 yılının ikinci yarısından sonra bankalar TLREF bazlı kredi vermeye ve Bankalara ilave olarak şirketler de 2020 yılı başından itibaren TLREF’e dayalı tahvil ihraç etmeye başlamışlardır. Merkezi Yönetim tarafından Şubat 2021’e kadar toplam 48 milyar TL tutarında ve 2 – 5 yıl vadelerde muhtelif ihraçlar yapılmıştır (Aynı dönemde yine Merkezi Yönetim tarafından çıkartılan TLREF dışındaki diğer değişken faizli tahvillerin toplamı 58 milyar TL civarında olmuştur).

### 3.2 TLREF'in IOSCO Kriterlerine Uyumunun Değerlendirmesi

2013 senesinde IOSCO'nun *Principles for Financial Benchmarks* raporu ile yayınladığı finansal ölçütlerin (benchmark) uymaları tavsiye edilen kriterler FSB tarafından da "finansal ölçütlerde en iyi uygulama" standardı olarak onaylanmıştır. SOFR, SONIA ve €STR gibi alternatif referans faiz oranlarının yönetici kuruluşları uyum beyanlarını ve/veya denetim raporlarını yayınlamışlardır. TLREF'in yönetimi, ilgili kamu otoriteleri ve/veya yetki verdikleri taraflarca yapıldığı için IOSCO kriterlerine uyumluluğunun sorgulaması için yasal bir zorunluluk yoktur. Benzer durum SOFR ve €STR için de söz konusudur. Buna rağmen, TLREF için en iyi uygulama standardına uyum göstermenin uluslararası piyasalarda sağlayacağı itibar ve olası iş birliklerine getireceği fayda yüksek olacaktır. IOSCO kriterleri dört ana konu altında özetlenebilmektedir:

- **Yönetim** (governance): TLREF'in yönetimi ile ilgili hususlar BIST internet sayfasında "TLREF TÜRK LİRASI GECELİK REFERANS FAİZ ORANI KURALLARI" adı altında detaylı olarak anlatılmaktadır. Sorumlu komitenin yapısı, toplantı ve karar verme kuralları, kamuyu aydınlatma usulleri, ölçüt hesaplama formülleri ve yönetici tayini gibi kritik bilgiler bu dokümanda bulunabilmektedir.
- **Ölçüt kalitesi** (quality of the benchmark): Aynı dokümanda belirtildiği gibi TLREF Gecelik RfR, banka ve banka olmayan finansal kuruluşların yaptıkları gerçek işlemler sonucu oluşan gerçekçi ve güvenilir bir ölçüt niteliğindedir.
- **Yöntem kalitesi** (quality of the methodology): TLREF, en düşük ve en yüksek %15'lik uç değerler ayıklandıktan sonra kalan verilerden hesaplanan işlem-ağırlıklı ortalama bir orandır. TLREF endeksi ise bu kapsamda yer alan işlemlerden oluşan oranlardan birleşik faiz formülü ile üretilen bir zaman serisidir. Yayımların saati, yöntemdeki olası değişiklikler ve hangi koşullarda rutin yöntemden sapmalar olabileceği gibi hususlar aynı dokümanda yazmaktadır.
- **Hesap verebilirlik** (accountability): TLREF Komitesi, resmi otorite temsilcilerini de içermektedir ve sürecin günlük yönetimi görevi BIST Endeks Direktörlüğü tarafından yapılmaktadır. Bu şekli ile sürecin hesap verebilirliği, BIST iç denetim mekanizması ile Komite'de yer alan resmi otoritelerin gözetimine bağlıdır.

Daha detaylı bir değerlendirme için toplamda 19 tane olan IOSCO ölçüt prensiplerine uyumun madde bazında incelenmesi aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Zaman geçtikçe TLREF pazarı daha derinleşeceği ve ilgili ürün çeşitliliği artacağı için ileride kapsamlı bir IOSCO denetiminin düşünülebileceğinin altını çizmekte fayda vardır.



## IBOR Dönüşümü

Prensip	Uyum	Açıklama
1. Ölçüt Yönetimin Genel Sorumluluğu (Overall Responsibility of the Administrator)	Evet	TLREF Komitesi'nin sorumlulukları sürecin tamamını kapsamaktadır: a) Tasarım ve geliştirme b) Hesaplama ve yayımlama c) Operasyonlar d) Yönetim
2. Üçüncü Tarafların Gözetimi (Oversight of Third Parties)	Geçerli Değil	Üçüncü bir taraf yoktur.
3. Yönetimde Çıkar Çatışmaları (Conflicts of Interest for Administrators)	Geçerli Değil	Komite'yi oluşturan taraflar arasında çıkar çatışması söz konusu değildir. Görüş ayrılıkları bu kapsamda değildir.
4. Süreç Kontrolü (Control Framework for Administrators)	Evet  Hayır	a) Çıkar çatışması riski yoktur b) Çalışan personel yetkin c) Operasyonel risk az  a) İşlem yapan tarafları gözleyecek bir "ihbar" ve "şikayet" mekanizması eksik
5. İç Denetim (Internal Oversight)	Evet	a) BIST iç denetim organizasyonu dikkate alınmalıdır. b) Denetleyici otoriteler sürecin dolaylı ve dolaysız taraflarıdır.
6. Ölçüt Tanımı ve Tasarımı (Benchmark Design)	Evet  Hayır	a) İşlem bazlı ve serbest piyasa kuralları ile belirlenen fiyat b) Piyasa derinliği yeterli  a) TLREF'e dayalı diğer piyasalar yeterli derinliğe henüz ulaşamamıştır b) Repo pazarının alıcı tarafında "yoğunlaşma" yaşanmaktadır (geçici olabileceği göz önüne alınmalıdır)
7. Veri Yeterliliği (Data Sufficiency)	Evet	Gerek toplam işlem hacmi gerekse katılımcı taraf sayısı bakımından TLREF gecelik repo pazarı yeterli veri üretmektedir.
8. Veri Girişi Akışı (Hierarchy of Data Inputs)	Evet	a) TLREF, sadece kotasyonlara dayanan ölçütlerin tersine işlem bazlı bir ölçüttür. b) Kurallar metnindeki 3.1.d ve 3.2 maddeleri "uzman görüşünün" hangi koşullarda ve nasıl belirleneceğini söylemektedir.
9. Ölçüt Hesaplamanın Şeffaflığı (Transparency of Benchmark Determinations)	Evet	Hesaplama ve yayımlama metotları net olarak bilinebilmektedir.
10. Dönemsel Değerlendirme (Periodic Review)	Evet	Henüz yeni bir ölçüt olduğu için düzenli bir değerlendirme politikası açıklanmamış Olmakla beraber ilerleyen dönemlerde devreye alınması beklenmektedir.

## IBOR Dönüşümü

11. Ölçüt Yönteminin Detayları (Content of the Methodology)	Evet	Yöntemin detayları yeterli miktarda bilinmektedir. Sadece, stres veya kriz ortamlarında 3.1 ve 3.2 no'lu kuralların nasıl işletileceği daha detaylı belirlenebileceği düşünülmektedir.
12. Yöntem Değişiklikleri (Changes to the Methodology)	Evet	Kurallar metninde bu prensibe uygun duyuru yapılacağı ifade edilmektedir.
13. Farklı Ölçütlere Geçiş Süreci (Transition)	Hayır	Bu husus henüz gündeme alınmamıştır.
14. Veri Sağlayanlar için Etik Kurallar (Submitter Code of Conduct)	Geçerli Değil	Bu prensipte kast edilen türden veri sağlayıcı taraf sürece dahil değildir.
15. Veri Toplama Sürecinin İç Kontrolü (Internal Controls of Data Collection)	Geçerli Değil	Bu prensipte kast edilen türden veri toplama yoktur.
16. Şikayet Usulleri (Complaints Procedures)	Hayır	Şikayet ve ihbarların hangi usuller kapsamında yapılacağı belirlenmelidir.
17. Denetim (Audit)	Hayır	Bağımsız iç ve dış denetim düşünülmemiştir.
18. Denetim Arşivi (Audit Trail)	Evet	BIST kayıtlarında tüm geçmiş bilgiler tutulmaktadır.
19. Düzenleyici Otoritelerle İş birliği (Cooperation with Regulatory Authorities)	Geçerli Değil	Düzenleyici otoriteler zaten sürece dahildirler.

IOSCO prensipleri “tek tip” bir ölçüt modeli önermemekte olup farklı ülkelerdeki uygulamalara esneklik tanınmaktadır. Temel prensip, kabul edilebilir bir ölçütün, aktif bir piyasada serbestçe belirlenen fiyatlara dayanmasıdır ve piyasa bozucu işlemlere karşı tedbir alınmasıdır. Bu şartlar sağlandığı sürece ülkeler detay hususlarda esnek davranabilirler.

## 4 TLREF ile İlişkili Getiri Hesaplama Yöntemleri

Bir dönem boyunca gerçekleşmiş olan günlük faizlerinin ortalaması “birleşik ortalama faiz” veya “basit ortalama faiz” yöntemleri ile hesaplanmaktadır. Her iş günü ( $t$ ) açıklanan “yıllık” TLREF oranının ( $TLREF_t$ ) “günlük” karşılığını ( $r_t$ ) hesaplamak için

$$r_t = TLREF_t \times \frac{g_t}{365}$$

formülü kullanılmaktadır. Burada 365 bir yıldaki gün sayısıdır. Ürün ve ülkeye göre 360’da kullanılabilir.  $TLREF_t$  ( $t$  gününe ilan edilen TLREF oranı)’nin geçerli olduğu varsayılan gün sayısı (“gecelik repo süresi”) ise  $g_t$ ’dir ki bu sayı Cuma günleri 3, diğer tatil dönemleri için “1 artı tatil olan gün” sayısıdır. Diğer günlerde doğal olarak 1 olacaktır.

Faiz hesaplama döneminde,  $G_{takvim}$  tane takvim günü ve bunun içerisinde  $G_{iş}$  tane iş günü olduğunu varsayarsak, döneme ait birleşik ortalama faiz

$$R = \left( \prod_{t=1}^{G_{iş}} (1 + r_t) - 1 \right) \times \frac{365}{G_{takvim}}$$

formülü ile hesaplanmaktadır.  $R$  sayısı günlük TLREF’lerin geometrik ortalamasına yakındır.

Basit ortalama faiz hesabı için ise aritmetik ortalama formülü kullanılmaktadır:

$$\bar{R} = \left( \sum_{t=1}^{G_{iş}} r_t \right) \times \frac{365}{G_{takvim}}$$

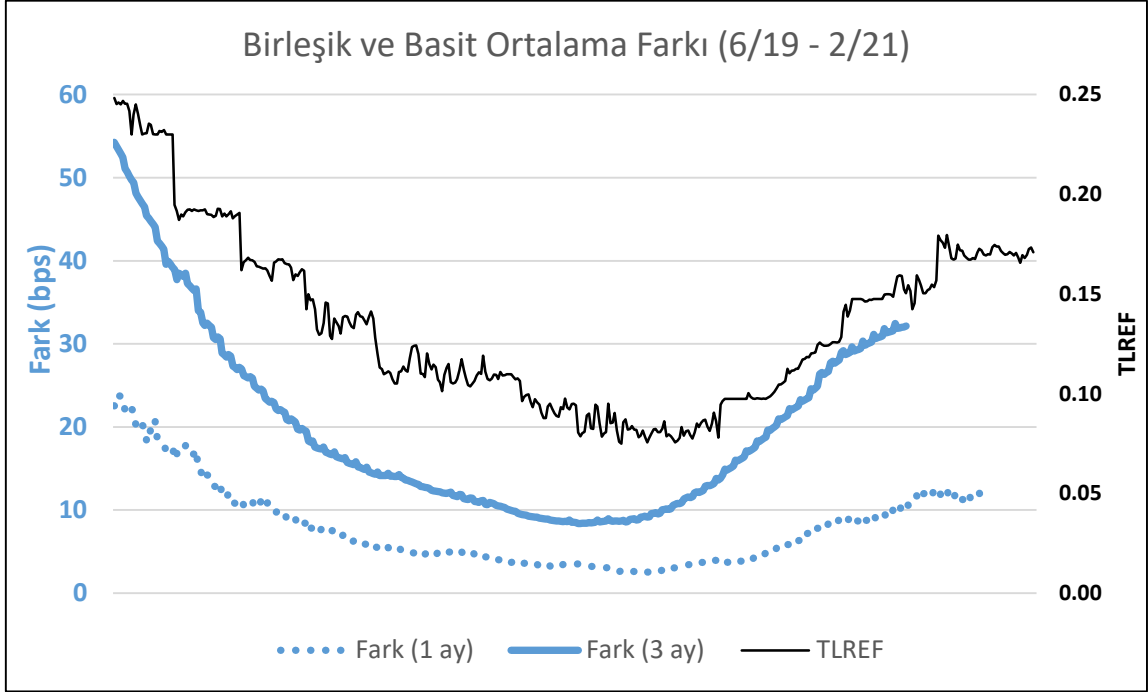
BIST tarafından yayımlanan TLREF Endeksinin dayandığı mantık birleşik ortalama formülü mantığına uygundur:

$$Endeks_t = Endeks_{t-1} \times (1 + r_t)$$

Birleşik ile basit ortalama hesaplarını karşılaştırsak:

1. Yukarıdaki formüle göre hesaplanan birleşik ortalama, basit ortalamadan her zaman daha yüksek olmaktadır. Bu fark, yüksek faiz dönemlerinde, daha uzun vadelerde ve faizlerdeki volatilitenin yüksek olduğu dönemlerde daha bariz olmaktadır.

Haziran 2019 – Şubat 2021 döneminde yayınlanan TLREF kullanılarak, 1-aylık (ortalama 30 takvim günü) ve 3-aylık (ortalama 91 takvim günü) vadeler için hesaplanan  $\{R - \bar{R}\}$  farkları günlük olarak aşağıdaki grafikte gösterilmiştir:



TLREF faiz oranının %7.5 ile %25 arasında oynadığı ilgili dönemde, ortalama farkın bir aylık vadelerde 8 bps (24 ile 2 aralığında) ve 3 aylık vadelerde ise 20 bps (54 ile 8 aralığında) olduğu görülmektedir. (Bu sayıların hepsi “yıllıklandırılmış” rakamlardır.)

2. Birleşik ortalama formülü “değer performansını” basit ortalama formülüne göre nispeten daha doğru olarak göstermektedir.
3. OIS gibi türev piyasalarında birleşik faiz kullanıldığı için birleşik faiz kullanan ürünlerin faiz riskine karşı “hedge” edilmesi daha kolaydır.
4. Kurum bilançolarında bir kısmı basit ortalamaya bir kısmı ise birleşik ortalamaya dayanan farklı ve karşılıklı kalemler varsa yönetilmesi gereken yeni bir risk türü (birleşik ile basit farkından kaynaklanan) oluşabilmektedir.
5. Basit faiz daha kolay anlaşılabilirdiği (anlatılabilirdiği) ve uzun yıllardır çeşitli ürünlerde geleneksel metot olarak yerleştiği için operasyonel kolaylığı bulunmaktadır.
6. Yasal yedek faiz bileşiklendirme yönteminin yasal mevzuata uygunluğu “Hukuk” çalıştay ekibi tarafından yakından takip edilmektedir.

## 5 Dönem Faizi Hesaplama Modelleri

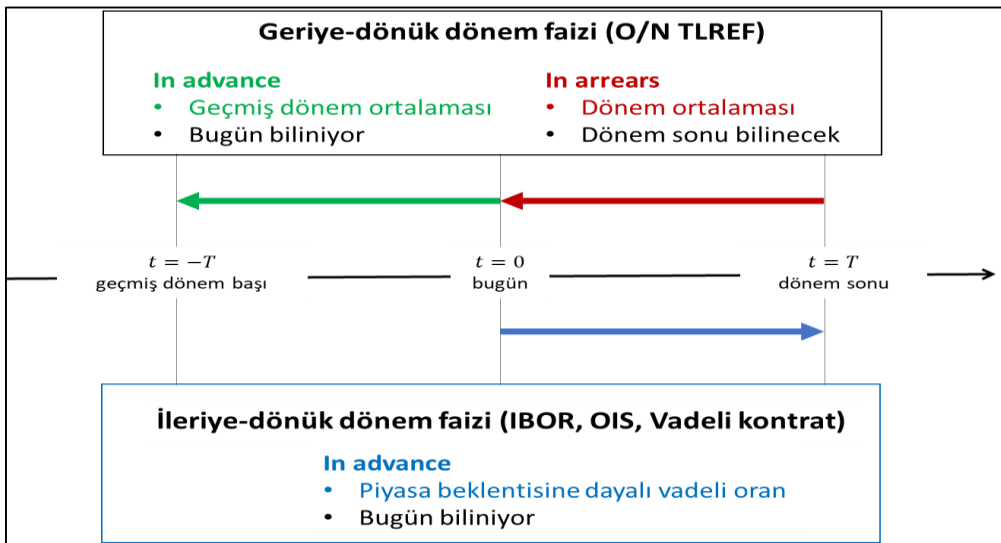
LIBOR'un global yaygınlıkta kullanıldığı uzun yıllar sonucunda, ileriye-dönük dönem faizi olarak, IBOR (LIBOR, Ice-fix vb.) veya türev piyasalarında (swap ve vadeli kontratlar) belirlenen oranlar kullanılabilmiştir. Dönem sonunda ödenecek olan miktar, dönemin başında bilinmektedir. Uygulamada, finansal kurumların operasyonel altyapıları büyük oranda bu mekanizmaya uygun şekillenmiştir.

Bilinen problemler nedeniyle LIBOR'dan vazgeçme ve yerine IOSCO kriterlerine uygun referans faiz oranları (TLREF, SOFR vb.) geliştirme kararı alındıktan sonra ileriye-dönük dönem faizinin nasıl hesaplanacağı henüz tam netliğe kavuşmamıştır. Çeşitli ülkelerdeki farklı çalışma grupları temel olarak iki farklı yaklaşımı değerlendirmektedir:

1. Birinci yaklaşım, referans faiz oranına dayalı OIS ve vadeli kontrat piyasalarında oluşan, IOSCO kriterlerine uygun belirlenen ve IBOR benzeri "ileriye-dönük TLREF" gibi dönem faizlerinin belirlendiği ve yayımlandığı bir yöntemdir.
2. Geriye-dönük dönem faizi hesaplama yaklaşımı ise ikinci bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda iki farklı metot vardır:
  - a. Dönem boyunca oluşan TLREF'lerin ortalamasının dönem faizi olarak kullanılmasıdır ("in arrears"). Ödenecek olan dönem faizi ancak dönem sonunda belli olacaktır.
  - b. Dönem başından hemen önce gelen ve uygun uzunlukta geçmiş bir dönem boyunca oluşmuş olan TLREF oranlarının ortalamasının dönem faizi olarak kullanılmasıdır ("in advance"). Burada dönem sonunda ödenecek olan faiz dönem başında bilinmektedir.

Detaylara geçmeden önce konuyu ekonomik mantık açısından kısaca değerlendirelim: Ulaşılmak istenen, bugün ( $t = 0$ ) girilen bir kontratta önümüzdeki  $[0, T]$  dönemine ait faiz oranının ne olacağıdır. Mevcut LIBOR dünyasında,  $T$  gün sonra uygulanacak olan faiz bugünden bilinen  $T$ -günlük LIBOR'dur. Diğer sakıncaları bir yana, bu LIBOR oranı piyasa beklentisine dayalı bir orandır ve dönem süresince hem beklentiler hem de gerçek faizler değişebilir. Dolayısıyla ya borç verenin ya da borç alanın aleyhine bir sonuç doğuracağı olasıdır. TLREF veya benzer bir RfR'a dayanan ve geriye-dönük bir metot (tercihen "in arrears") ile hesaplanan bir dönem faizi ise piyasada *gerçekleşmiş* olan faizlerin ortalaması olacağı için LIBOR mekanizmasının sebep olduğu gereksiz riskleri ve kurgu hatasını taşımayacaktır.

Bu iki alternatif yöntem ile IBOR karşılaştırması aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:

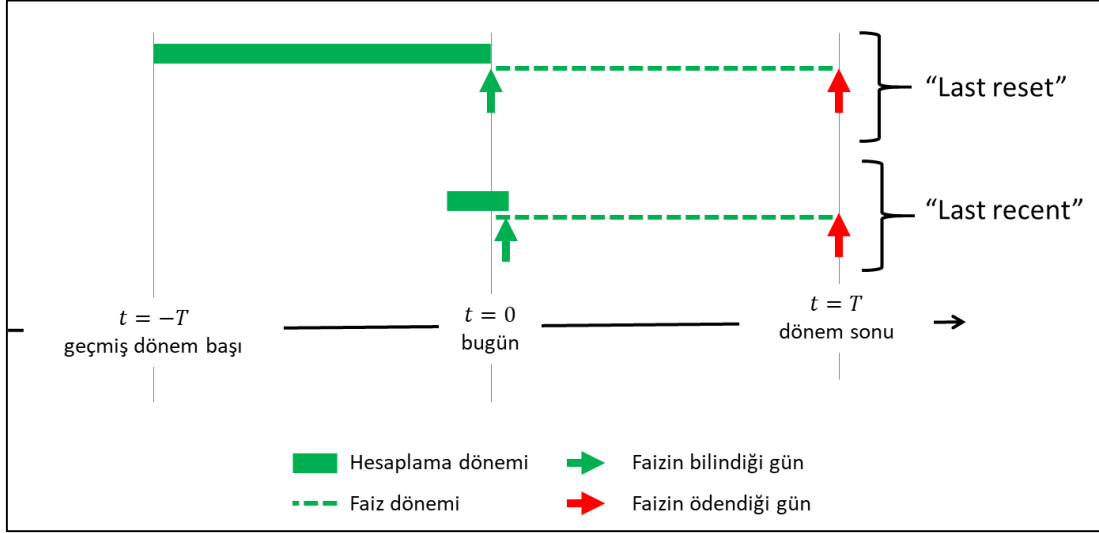


Şekildeki  $T$  zaman uzunluğu genellikle 1 veya 3 aylık zaman dilimidir.

## 5.1 Geriye-Dönük Faiz Hesaplama

### 5.1.1 Faiz Ödemesinin Faiz Dönemi Başında Belli Olduğu (In Advance) Getiri Hesaplama Yöntemi

Kredi ürünlerinde olduğu gibi ödenecek olan dönem faizinin dönem başında bilinmesinin istendiği durumlarda “in advance” yöntemi kullanılmaktadır. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bu yöntemde iki farklı faiz hesaplama dönemi tartışılmaktadır:



- Son Sıfırlama (“Last reset (“LR”)”) yaklaşımında hesaplama dönemi  $[-T, 0]$  ile faiz dönemi  $[0, T]$  eşit uzunluktadır. Hesaplama döneminde gerçekleşmiş olan TLREF’lerin ortalaması dönem faizi olarak dönem başında ( $t = 0$ ) belirlenir ve vade tarihinde ( $t = T$ ) ödenir. Bu seçenekte, dönem farkının yol açabileceği olası faiz riskine karşılık, dönem faizi, ortalama TLREF’e sabit bir “dönem primi” eklenerek bulunabilir. Bu prim, yeteri kadar aktif bir OIS pazarının olduğu durumlarda OIS eğrisi kullanılarak hesaplanabilmektedir. Eğrinin eğimine göre bazen negatif ve bazen pozitif olacağı için hem borç veren hem de borç alan *kendi açılarından ve kısmen* korunmuş olacaktır.
- Son güncel (“Last recent (“LRec”)”) yaklaşımında ise  $t = 0$  tarihindeki TLREF veya bir önceki TLREF veya öncesi ve sonrasındaki birkaç günde gerçekleşmiş olan TLREF’lerin ortalaması kullanılmaktadır. Bu seçenekte, özellikle volatil dönemlerde faiz riskine riskine karşı korunmak daha zordur.

“In advance” hesaplama yönteminde:

1. Faiz önceden bilindiği için operasyonel kolaylık vardır ve IBOR’a uygun olan altyapılar fazla değişikliğe gerek kalmadan kullanılabilir.
2. Özellikle kredi ürünlerinde, borç alanlar ödeyecekleri faizi önceden bilmek istedikleri için kredi müşterisi ile ilişkiler daha kolay yönetilebilmektedir.
3. Hesaplama ve tahakkuk dönemleri farklı olduğu için ortaya çıkan faiz riskine karşı (ağırlıklı “in arrears” hesabı kullanan mevcut türev ürünlerle) korunmak zor olmaktadır. Borç veren güncel faizi kazanmamış, borç alan ise ödememiş olacaktır.

### 5.1.2 Faiz Ödemesinin Faiz Dönemi Sonunda Belli Olduğu (In Arrears) Getiri Hesaplama Yöntemi

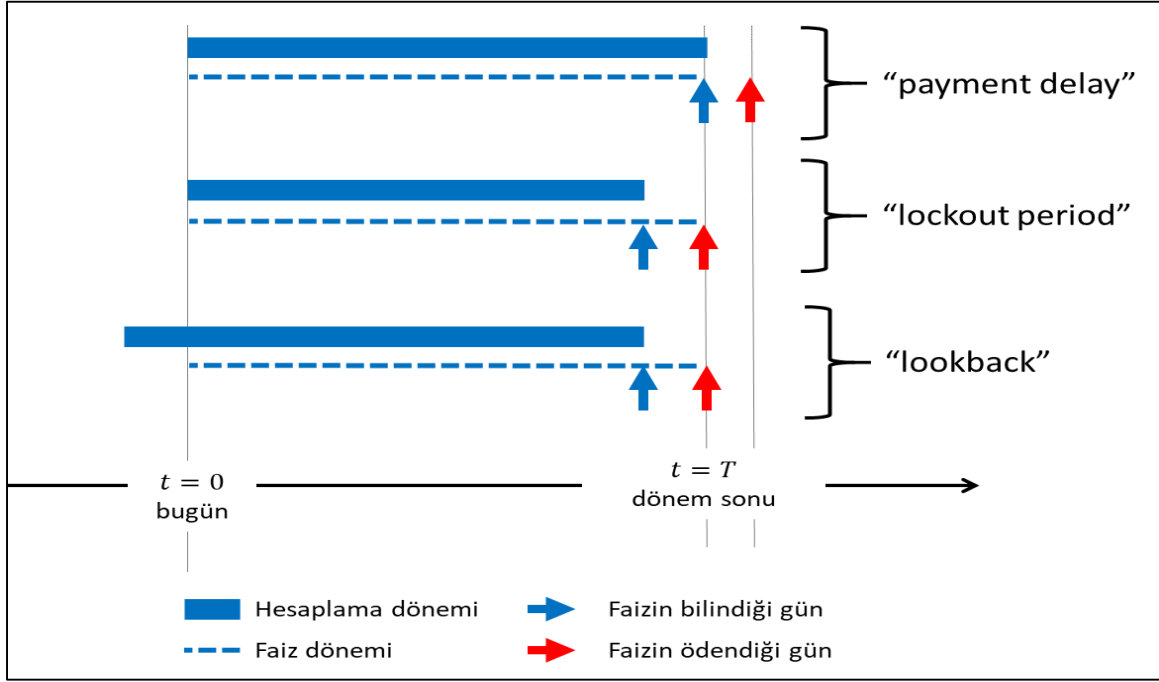
“In arrears” yönteminde ise hesaplama ve ödeme dönemleri zaman olarak tamamen veya büyük oranda örtüşmektedir. Faiz dönemi boyunca gerçekleşen TLREF oranlarının ortalaması dönem sonunda geriye dönük olarak hesaplanmakta ve ödenmektedir. Teorik olarak doğru olan yöntem,  $[0, T]$  döneminde gerçekleşmiş olan TLREF’lerin ortalamasının  $T$  gününde hesaplanması ve aynı gün ödenmesidir. Fakat bu hesabın pratiğe aynen taşınması zor olmaktadır. TLREF’in açıklandığı saat, OIS ve diğer türevler ürünlerdeki takas süresi, muhasebe altyapısı gibi uygulamada görülen bazı yapısal gerçekler yüzünden zamanlama kaydırmaları içeren üç farklı yöntem gündemdedir:

1. Ödeme Tatili (“Payment delay (“PD”)”) durumunda (takas ve muhasebeye zaman tanımak için) faiz birkaç gün gecikmeyle  $T + g$  gününde ödenmektedir. Gecikmenin sebep olabileceği faiz riskinden korunabilmek için ürün nakit akışlarını OIS nakit akışlarıyla uyumlu hale getirmek gerekmektedir. Bu ise  $T + g$  tarihini OIS (veya hedge amacıyla kullanılan başka türevin) takas tarihi ile örtüştürerek mümkün olmaktadır.

Bu yöntemde olası bir nakit yönetimi zorluğu anapara ödemesinin de olduğu dönemlerde görülmektedir (değişken faizli bonoların vade tarihi vb.). Anapara  $T$  gününde, faizi ise  $T + g$  gününde ödeneceği için muhasebe açısından bir nakit akımı uyumsuzluğu söz konusu olabilecektir. Bu bakımdan, geciktirilen gün sayısını minimize etmekte fayda vardır.

2. Koruma Periyodu (“Lockout period (“LP”)”) durumunda, uygulanacak olan dönem faizi  $T$  gününden birkaç gün önce,  $[0, T - g]$  dönemindeki TLREF’lerin ortalamasına sabitlenmekte ve geriye kalan  $g$  gün boyunca bu sabitlenmiş oran işletilmektedir (ABD’de SOFR oranı ile ihraç edilmiş değişken faizli tahvillerde  $g$  dört gündür). Bu hesaptaki olası bir problem, faiz oranının sabitlendiği  $g$  gün içerisinde piyasa faizlerinde olabilecek ani dalgalanmalardır.
3. Geçmişe Dönük (“Lookback (“LD”)”) durumunda, dönem faizi, geriye doğru  $g$ -gün kaydırılmış  $[-g, T - g]$  dönemindeki TLREF’lerin ortalaması olarak hesaplanmakta ve ödeme gününe kadar işletilmektedir. Örnek olarak, SONIA bazlı tahvillerde  $g = 5$  gün kullanılmaktadır. Bu hesap yolu, faiz riski ve operasyonlar gerekler bakımından “lockout period” ile benzeşmektedir.

Bu üç alternatif aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:



Geriye-dönük dönem faizi hesaplama yöntemleri üç temel kritere göre karşılaştırılırsa aşağıdaki özet değerlendirilebilir:

\* Metodolojilerin henüz Türkçe karşılıkları kararlaştırılmamıştır.

Yöntem	Metodoloji*	Operasyonel Kolaylık / Nakit Akım Yönetimi	Hesaplama Kolaylığı	Hedge Kolaylığı	Müşteri Kabulü	Paranın Zaman Değeri (Periyod Uyumu)	Kullanılan Piyasalar	Önerilme
In Arrears	Temel Yöntem	Hesaplama ve ödeme aynı gün olması nedeniyle operasyonel zorluk.	Basit ve şeffaf hesaplama	OIS piyasası ile uyumlu olduğu için hedge kolaylığı	Operasyonel anlamda zor olduğu için uygun değil	Uyumlu	Bazı türev piyasaları	●
In Arrears	Payment Delay	Ödeme gecikmesi nedeni ile operasyonel zorluk.	Basit ve şeffaf hesaplama	OIS piyasası ile uyumlu olduğu için hedge kolaylığı	Belirli varlık sınıfları ve müşteriler için uygun	Uyumlu	OIS türev piyasaları	●
In Arrears	Lockout Period	Oran sabitleme günü ve ödeme günü arasında kolaylık	Oran sabitlemeden kaynaklı şeffaf değil	Oran sabitleme periyodunda hedge işlemi yapmak zor	Şeffaf olmayan hesaplamaya konu olmasından ötürü sınırlı	Hafif uyumsuzluk	SOFR FRN piyasası	●
In Arrears	Lookback days	Oranın gecikme günü ile ödeme günü arasında kolaylık	Basit ve şeffaf hesaplama	Gecikmeden kaynaklı farklılıklardan ötürü hafif zorluk	Belirli varlık sınıfları ve müşteriler için uygun	Hafif uyumsuzluk	SONIA FRN piyasası	●
In Advance	Last reset	Ödemeler önden belli olduğu için operasyonel anlamda basit	Basit ve şeffaf hesaplama	Hesaplama temeli gereği hedge zorluğu	Bireysel ve KOBİ müşterileri için daha uygun	Uyumsuz	Bireysel portföy için önerilen çözüm	●
In Advance	Last Recent	Ödemeler önden belli olduğu için operasyonel anlamda basit	Basit ve şeffaf hesaplama	Hedge etmek mümkün değil	Faiz dönemi ile uyumsuzluktan dolayı uygun değil	Uyumsuz	Gözlemlenemedi	●
Hibrit	Anapara Düzeltmesi	Düzeltilmeler nedeniyle operasyonel anlamda karmaşıklık	Karmaşık, şeffaf olmayan hesaplama	Nakit akım uyumsuzluğu	Karmaşık, şeffaf olmayan hesaplamalardan dolayı sınırlı	Düzeltilmeler ile uyumlu hale getirilebilir	Gözlemlenemedi	●
Hibrit	Faiz Yuvarlaması	Düzeltilmeler nedeniyle operasyonel anlamda karmaşıklık	Karmaşık, şeffaf olmayan hesaplama	Nakit akım uyumsuzluğu	Karmaşık, şeffaf olmayan hesaplamalardan dolayı sınırlı	Düzeltilmeler ile uyumlu hale getirilebilir	Gözlemlenemedi	●

● öneriliyor

● spesifik ürünler için öneriliyor

● belirli sorunlar var

● önerilmiyor



Bazı ülkelerdeki çalışma grupları ise kısmen “in advance” kısmen de “in arrears” yönteminin özelliklerini içeren “melez” yöntemleri de değerlendirmektedir. Bununla birlikte, bahse konu yöntemler çerçevesinde ortaya çıkan yapılar çok karmaşık olabilecekleri için işbu Rapor kapsamında değerlendirmeye alınmamıştır. Zira her karmaşıklığın önceden bilinmeyecek bir maliyeti ve istenmeyen yan etkileri olacaktır.

Aşağıdaki durumlarla ilgili örnek hesaplamalar 9. Bölümde yer alan Ekler kısmında sunulmaktadır:

- Bir kredi üzerinde in advance yöntemi ile getiri hesaplaması
- Aynı kredi üzerinde in arrears yöntemi ve basit faiz ile getiri hesaplaması
- In arrears yöntemi ve bileşik faiz ile getiri hesaplaması
- In arrears yöntemi ve bileşik faiz ile 2 gün lookback uygulanarak getiri hesaplaması
- In arrears yöntemi ve bileşik faiz ile 2 gün lockout uygulanarak getiri hesaplaması
- In arrears yöntemi ve bileşik faiz ile 2 gün lockout ve 2 gün lookback uygulanarak getiri hesaplaması

## 5.2 İleriye-Dönük Dönem Faizi Hesaplama

LIBOR, hem ileriye-dönük ve önceden bilinen bir dönem faizidir hem de piyasa beklentilerini yansıttığı iddia edilir. Bugün bile, trilyonlarca dolar değerinde nosyonel ve spot değer dolaylı veya dolaysız olarak LIBOR'a dayanmaktadır. LIBOR yerine önerilen TLREF ve SOFR gibi oranlar ise bir günlük oranlardır. Bu nedenle, LIBOR'un tam olarak sonlanabilmesi için bu oranlardan da ileriye-dönük oranlar üretmek gereği tartışılmaktadır.

OIS gibi türev piyasalarındaki fiyatlamalar ağırlıklı geriye-dönük oranlara dayandığı ve ISDA geçiş metodolojisini büyük oranda tanımladığı için türev ürünlerde büyük bir problem olmayacağı söylenebilir. Problem daha ziyade kredi gibi spot (nakit) ürünlerle ilgilidir. Özellikle KOBİ kredileri ve konut kredileri gibi bireysel kredilerde ödenecek olan dönem faizinin önceden bilinmesi yaygın bir usul ve alışkanlıktır. Burada vurgulamak gerekir ki esas olarak istenen LIBOR'un piyasa beklentileri yansıtan ileri-dönük özelliğinden ziyade dönem faizinin **önceden bilinmesi** kolaylığıdır. TLREF'e dayalı bir çözüm ararken bu öncelik akılda tutulmalıdır.

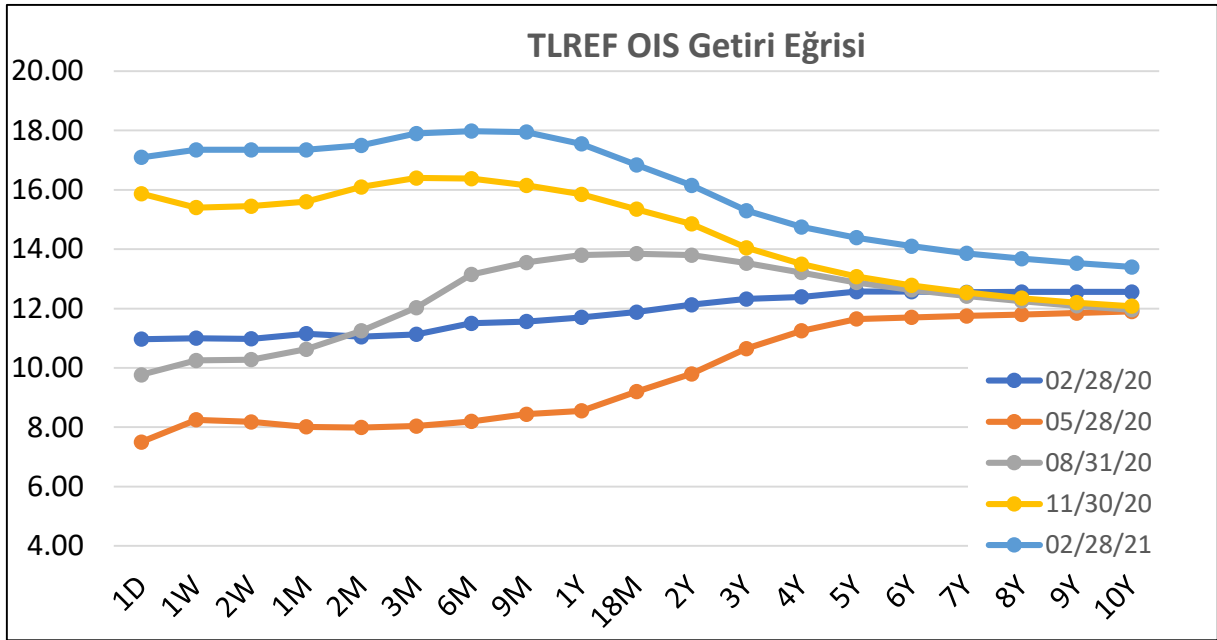
Değerlendirilen bir alternatif, referans faiz oranına dayalı ve IOSCO kriterlerine uygun belirlenen “ileriye-dönük TLREF” gibi dönem faizlerinin hesaplandığı bir yöntemdir. Başka bir deyişle, LIBOR'a benzeyen işlem-bazlı bir referans dönem faizi istenmektedir. 2014'den senesinden bu yana IBA (ICE Benchmark Administration) tarafından yönetilen LIBOR esasında buna benzeyen bir ölçüttür. Fakat son yıllarda yaşanan gelişmeler gösterdi ki ICE LIBOR veya benzeri bir IBOR güvenilir bir ileriye-dönük referans dönem faizinin taşınması gereken özellikleri tam olarak taşıyamamaktadır:

- Stresli piyasalarda ve kriz dönemlerinde piyasa oyuncuları beklenti oluşturmakta zorlanırlar ve bu nedenle vadeli işlemlerden (korunma amaçlılar hariç) haklı olarak kaçınırlar.
- Piyasa derinliği azalınca ve/veya volatilité artınca, yayımlanan LIBOR işlem-bazlı olmaktan daha çok uzman görüşü ağırlıklı olabilmektedir ki ICE LIBOR'da bu fenomen artan bir sıklıkla görülmeye başlamıştır.
- Global düzeyde artan genel belirsizlik bir yana merkez bankalarının politika faizlerini sık değiştirebildiği ve alışılmadık para politikaları yürüttüğü günümüz dünyasında, kurumlar vadeli fiyat vermekten imtina edebilirler.
- IOSCO kriterlerine göre, ileriye-dönük dönem faizinin yönetimi (hesaplanması ve yayımlanması) RfR'larının yönetimine benzer bir anlayışla yapılmalıdır.

İkinci ve benzer bir alternatif ise RfR'lere dayalı OIS ve vadeli kontrat faizlerini kullanarak ileriye-dönük dönem faizleri hesaplamaktır. Mesela, ICE tarafından yayımlanan “SOFR term rates”, SOFR vadeli kontratlarında ve OIS kontratlarında oluşan işlem hacimleri ile ağırlıklandırılmış ortalama oranlardır

## IBOR Dönüşümü

Türkiye’de Aralık 2019’dan beri TLREF’e dayalı OIS pazarı vardır ve büyümeye devam etmektedir. Bloomberg gibi veri sağlayıcılar 10 yıl vadeye kadar TLREF OIS oranlarını yayımlamaktadır. Bloomberg, bu oranları, hem Takasbank OIS piyasasında geçen işlemlerin hem de yurtdışı piyasalarda brokerlar üzerinden geçen işlemlerin işlem ağırlıklı ortalamasını alarak hesaplamaktadır. Örnek getiri eğrileri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Eğrilere zaman içerisinde görülen değişiklikler piyasanın Merkez Bankası para politikasına doğru yönde öngörülü ve ölçülü reaksiyon gösterdiğini söylemektedir. Mesela, Şubat ve Mayıs 2020’deki OIS getiri eğrileri piyasa oyuncularının herhangi bir faiz artışı beklentisinde olmadığını göstermiştir. Ağustos 2020’den Şubat 2021’e kadar geçen dönemde ise TCMB politika faizindeki 875 baz puan artış ve kararlar öncesinde piyasa oyuncularının faiz artışı beklentileri OIS piyasasına yansımıştır. Henüz çok genç bir piyasa olmasına rağmen bu seyir olumludur.



Aralık 2019 ile Şubat 2021 tarihleri arasında yapılan gözlemler göstermiştir ki OIS piyasasındaki fiyatlamalar finans mantığına uygun hareket etmiştir. Şöyle ki: gecelik TLREF kullanılarak ileriye dönük birleşik faiz ile hesaplanan “vadeli faizler” ile ortaya çıkan nakit akışlarının bugünkü değerini sabit ayağın bugünkü değerine eşitleyen “swap faizi” işlem yapılan sabit faize eşit veya çok yakın çıkmaktadır. Başka bir deyişle, swapın herhangi bir tarafının lehine bariz bir yanlış fiyatlama görülmemiştir. Böyle doğru fiyatlamalar ve büyüyen işlem hacmi devam ederlerse risk yönetiminde büyük fayda sağlayacak bir TLREF OIS pazarı oluşacağını öngörebiliriz.

Bu olumlu gelişmelere rağmen sadece OIS kotasyonlarından IOSCO kriterlerine uygun bir ileriye-dönük referans dönem faizi üretmek henüz mümkün değildir:

- Teorik olarak, OIS pazarındaki fiyatlamaları “dengeleyecek” bir TLREF vadeli işlem pazarı gerekmektedir. BIST’deki vadeli işlemler henüz yeterli ilgiyi görmemiştir. Bugüne kadar gerçekleşen işlem hacmi sifıra yakındır. Bunun nedenleri araştırılmalıdır. İlk adım olarak katılımı teşvik edici bir “pazar yapıcılığı” politikası yararlı olabilir. İleriye-dönük “TLREF dönem faizi” üretme ihtiyacından bağımsız olarak vadeli pazarın gelişmesi ayrıca faydalı olacaktır.
- Takasbank’dan geçen OIS işlemleri toplam hacmin ancak bir kısmını teşkil etmektedir. Böyle “parçalı” bir piyasada IOSCO’nun temel kriterlerini sağlayan bir ölçüt yönetimi mümkün değildir. Takasbank’ın ESMA tarafından tanınan bir “merkezi karşı taraf” statüsü kazanması bu parçalanmayı engelleyecektir.

Bu aşamada, ileriye-dönük dönem faizi hesaplama problemini tekrar düşünmek gerekirse:

## IBOR Dönüşümü

- LIBOR geçiş sürecinde banka kredisi gibi spot ürünlerin ileriye-dönük dönem faizi tanımına ihtiyacı vardır.
- Gelişmiş türev ürünlerle ileriye-dönük dönem faizi bulunabilir ama türev pazarının gelişmesi için de yeterli derinliğe sahip bir spot pazar lazımdır!

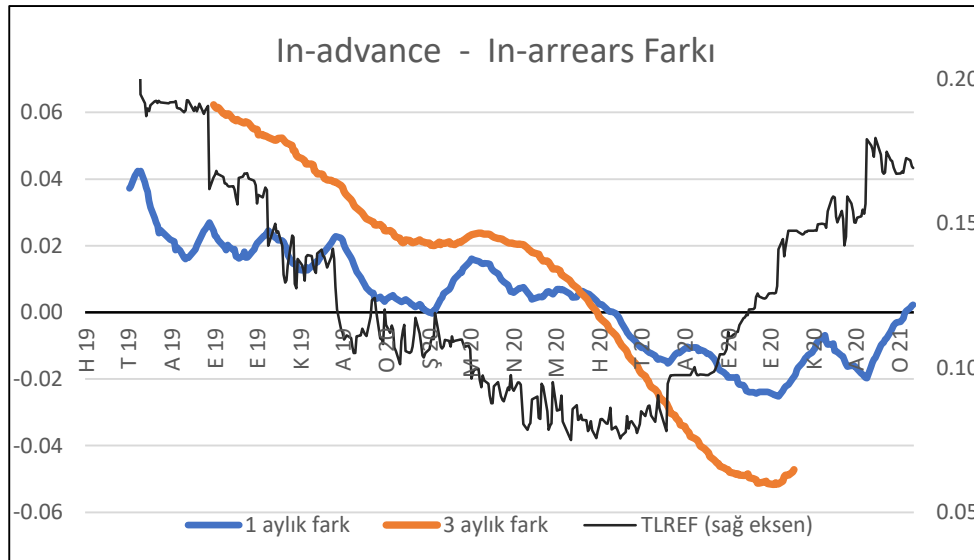
Bu kısır döngüyü kırabilmek için esas problemin ileriye-dönük oranlar bulmaktan öte *önceden bilinen* oranlar bulmak olduğunu hatırlamak gerekir. Problemi bu anlayışa göre çözmek için nispeten basit ve büyük oranda gecelik TLREF oranına dayanan bir yaklaşım anlamlı olacaktır. Nihai olarak istenen IOSCO uyumlu hesaplanan referans faiz oranlarından türetilen önceden bilinen dönem faizleridir.

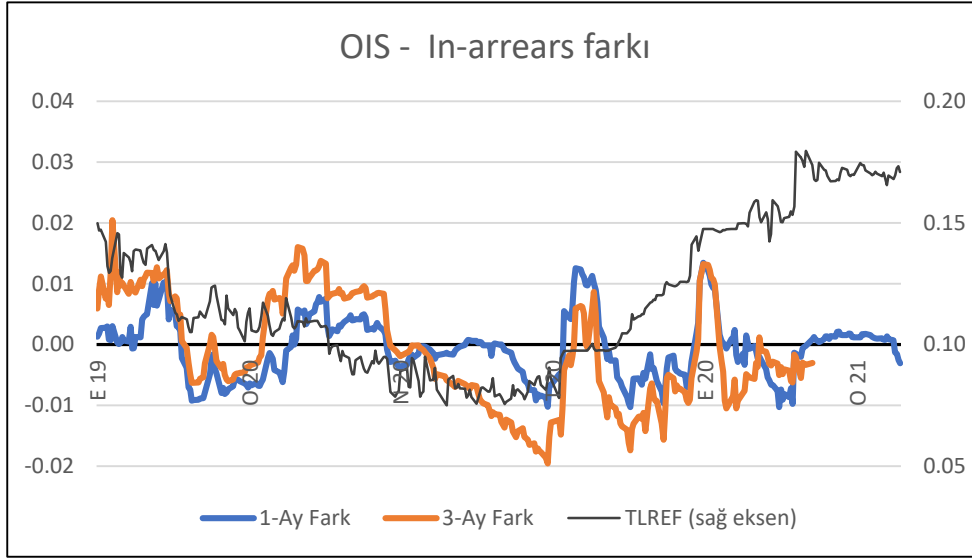
Hatırlanacağı gibi "in advance" yönteminde dönem faizi dönem başında belirlenir, önceden bilinir. Alternatif olan "in arrears" yönteminde ise dönem faizi ancak dönem sonunda ve gerçekleşmiş faizlerin ortalaması olarak hesaplanır. Hem temel finans mantığı hem de türevlerle risk yönetimi kolaylığı "in arrears" yöntemini tercih ettirir. Dolayısıyla, "in advance" yöntemini önceden bilinirliği ile "in arrears" yönteminin finansal mantığı birleşince (türev piyasaların gelişmesini beklemeden) bir çözüm bulunabilir. Olası bir çözümden önce piyasanın geçmişine bakmakta fayda olabilir.

Aralık 2019 – Şubat 2021 dönemindeki TLREF oranları ile bir ve üç aylık dönemler için hesaplanan in-advance ve in-arrears faiz farkları ile OIS ve in-arrears farkları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

	<i>In-advance - In-arrears farkı</i>		<i>OIS - In-arrears farkı</i>	
	<i>1-ay vade</i>	<i>3-ay vade</i>	<i>1-ay vade</i>	<i>3-ay vade</i>
<b>Ortalama</b>	0.0030	0.0088	(0.0006)	(0.0011)
<b>Medyan</b>	0.0045	0.0206	(0.0003)	(0.0030)
<b>Std. sapma</b>	0.0157	0.0346	0.0051	0.0089
<b>Min</b>	(0.0252)	(0.0517)	(0.0103)	(0.0195)
<b>Max</b>	0.0424	0.0623	0.0134	0.0205

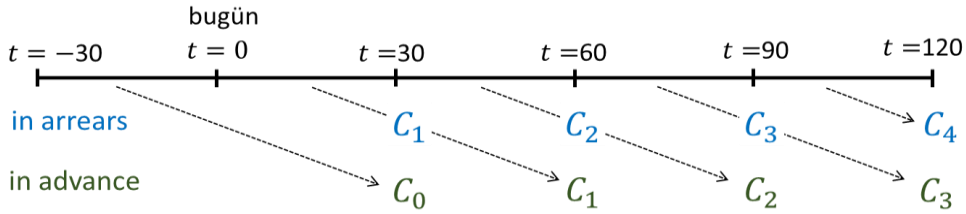
İlgili dönemde TLREF'in %7- %25 gibi geniş bir bantta seyrettiği düşünülünce ortaya çıkan in-advance in-arrears farkları şaşırtıcı sayılmaz. OIS ile in-arrears farkları ise beklenebileceği gibi daha makul seviyelerde gerçekleşmişlerdir. Zaman içindeki davranışlar aşağıdaki grafiklerden görülebilir:





Doğal olarak, faizlerin düştüğü dönemlerde in-advance oran in-arrears orandan daha yüksek ve faizlerin yükseldiği dönemlerde ise daha düşük olmaktadır. Bu, in-advance hesaplamasının güncel gerçekleri yansıtmadığının bir resmidir. Eğer önceden bilinen ama yine de gerçekçi bir oran isteniyorsa in-advance ortalamada bir düzeltme yapmak gereği vardır.

Düşünülen çözümü anlatmak için basit bir örnek kurgulayalım. Değişken faizli ve dört tane eşit ödemeli bir kredi nakit akışı örneğindeki “in advance” ve “in arrears” senaryoları aşağıdaki gibi olacaktır:

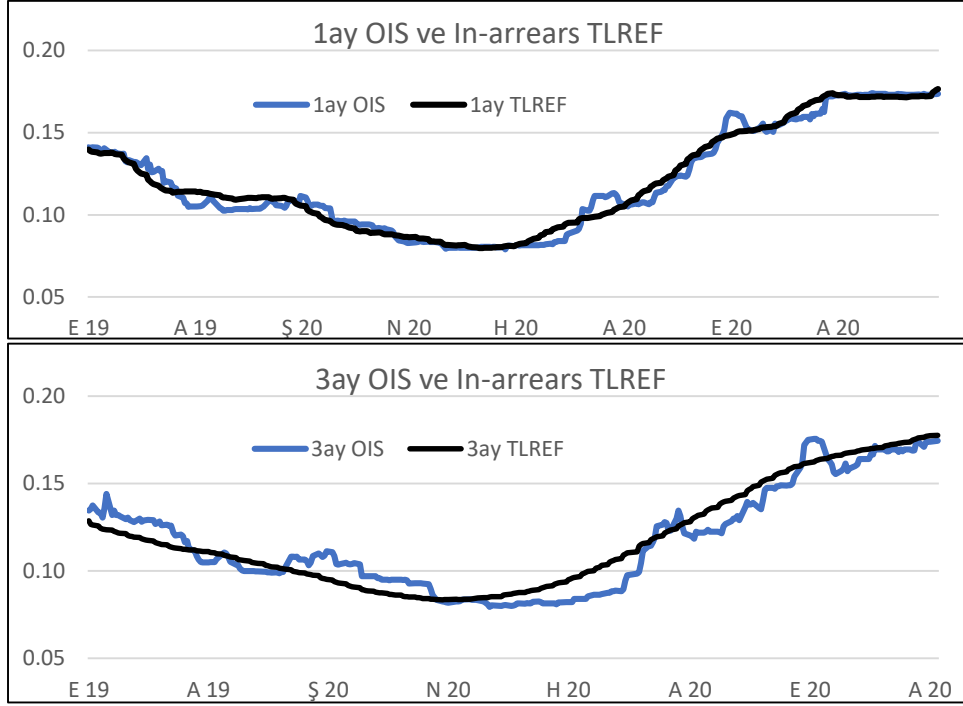


Kolaylık amacıyla, her bir dönemin 30 gün eşit uzunlukta ve nominal değerinin 1TL olduğunu varsayarsak, nakit akışları  $C_0 = \prod_{t=-30}^0 (1 + r_t) - 1$ ,  $C_1 = \prod_{t=1}^{30} (1 + r_t) - 1$  ... şeklinde olacaktır. Görülmektedir ki:

- Nakit akışlarının hepsi TLREF pazarında oluşan günlük  $\{r_t\}$  oranlardan üreyen değerlerdir. Sadece zamanlamaları farklıdır.
- Herhangi bir  $T$  zamanında,  $C_{T-1}$  bir önceki dönemdeki TLREF'lere dayanan önceden bilinen sabit bir tutardır,  $C_T$  ise dönem boyunca oluşacak TLREF'lerin belirleyeceği değişken bir tutardır.

TLREF OIS kontratları, sabit faizli ödemeler ile değişken faizli ödemelerin takas edildiği kontratlardır. Değişken faiz, dönem boyunca oluşan TLREF'lerin birleşik ortalamasıdır. Kurgu gereği, sabit faiz (“swap oranı”), kontratın başlangıç değerini (sabit ayakla değişken ayağın bugünkü değerlerinin farkını) sıfıra eşitleyen orandır. Dolayısıyla, OIS kontratlarındaki (önceden bilinen) vadeli sabit faizin, gelecek dönemde beklenen faize normal şartlar altında eşit olması beklenmektedir (Bu anlamda ileriye-dönük bilgi verme özelliği olduğu düşünülebilir.)

Aşağıdaki grafiklerde Ekim 2019 – Ocak 2021 döneminde gerçekleşen bir ve üç aylık in-arrears TLREF oranları ile OIS oranları vardır. Serilerin birbirleri çok yakın takip ettikleri görülmektedir ve bu gözlem yukarıdaki paragraftaki tezi desteklemektedir.



Örnekteki dört dönem vadeli kredi, birbirini takip eden birer dönem vadeli dört ayrı kredi gibi düşünülebilir. Sabit faizle borç veren veya alan taraf piyasa faizlerin aleyhlerine değişeceğinden endişe ediyorsa (veya değişken faize maruz taraf faiz belirsizliği istemiyorsa) birer dönemlik OIS işlemleri ile pozisyonunu düşük maliyetle ve kolaylıkla koruyabilir.

Sonuç olarak, önceden bilinen faizin istendiği durumlarda aylık, 3 aylık ve 6 aylık OIS swap oranları anlamlı olarak kullanılabilir. TLREF Komitesi bu konuda yapılacak veri yayımlamayı, gecelik TLREF hesap ve yayım kurallarına benzer bir metotla değerlendirmelidir. Eğer OIS pazarı ile herhangi bir kuşku oluşursa veya pazarda olağandışı bir bozulmadan çekincesi varsa önerilen yöntemi dikkatle uygulamak gerekebilir. İleriye-dönük önceden bilinen faiz arayışı bu yönde kabul edilirse, mevcut OIS pazarının daha derinleşmesi ve yanında bir de TLREF vadeli işlemler pazarının geliştirilmesi önemle gerekmektedir.

Alternatif bir yaklaşım olarak makroekonomik değişkenlerin kullanıldığı VAR (vector autoregression) ya da benzer bir ekonometrik tahmin yöntemi ile swap oranına eklenecek bir "düzeltme faktörü" periyodik olarak yayımlanabilir. Dokümanın ekler bölümünde makroekonomik değişkenler kullanılarak geliştirilebilecek örnek bir model sunulmaktadır.

Böyle bir model kullanıldığında, dönem faizinin önceden bilinmesi gereksinimi giderilmiş olacaktır. Bu aşamada, modelin herkesçe kabul göreceği pratik bir versiyonunu yayımlama görevi TLREF Komitesi tarafından değerlendirilmelidir. Prensip olarak, Komite'nin bu görevi bağımsız bir veri yayımcıya ve benzer bir kuruma yaptırması ve önerilen yöntemin IOSCO prensipleri ile uyumunu kontrol etmesi doğru olacaktır. Bu doküman içerisinde sunulan model, olduğu gibi kullanılabilir, bazı geliştirmelerle tahmin gücü artırılabilir veya farklı modelleme teknikleri kullanılarak daha iyi modeller geliştirilip geliştirilemeyeceği araştırılabilir. Nihai olarak bu doküman içerisinde sunulan yaklaşımların kullanılması, kullanacak olan taraf veya tarafların sorumluluğunda olacaktır.

## 6 Ürün Bazında Değerlendirme ve Geçiş Mantığı

İleriye-dönük dönem faizi modeli henüz öngörülemediği için ve geline aşamada müteakip çalışmalara yön vermek amacıyla, kurumların geriye-dönük hesaplama yöntemlerini farklı ürünler açısından tartışmaları gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda verilen tespitlerin tartışmaya açılması faydalı olacaktır:

	Şimdi	Geçiş sonrası
Kurumsal kredi	LB, PD	LB, PD
Bireysel kredi / KOBİ	LR	LR, LB
Tahvil, bono	PD, LB	PD
Yatırım fonu	LB	LB
Türev	PD, LB	PD

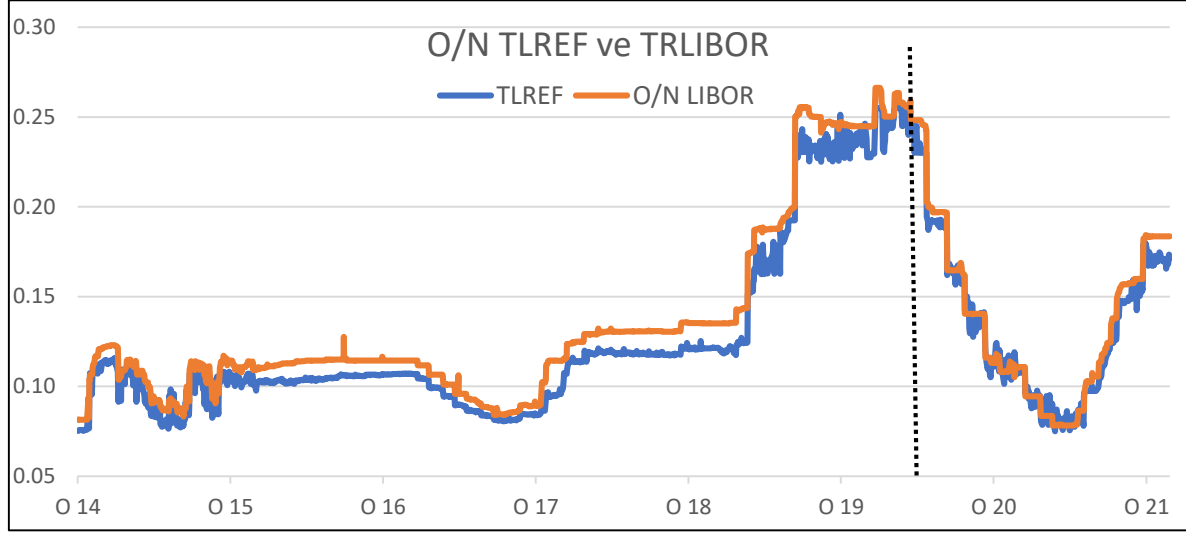
Görüldüğü gibi, kurum içi yeknesak bir yöntem seçmek kolay olmayabilecektir. Bu nedenle kurumlar açısından, geçiş sürecinde, yöntem konusunda karar verilemeyen bazı ürün gruplarında (mesela, bireysel krediler) kararın yetkili otoritelere bırakılması ihtiyacı doğabilecektir.

Yeni referans faiz oranları tam teminatlı oldukları durumlarda (TLREF, SOFR vb.) büyük oranda *risksiz* sayılırlar. IBOR ise banka kredi riski ve vade riski primleri de içerir. Dolayısı ile IBOR'un aynı vadeli RfR'dan daha yüksek olması gerekir. Bu nedenle, IBOR'dan RfR'a geçerken borçlular ile alacaklılar arasında haksız değer transferine ve piyasanın durmasına yol açmayacak bir risk primi ("spread") hesaplanmalıdır. Değerlendirilen birçok alternatif arasında en yaygın kabul gören yaklaşım geçmiş verilerden IBOR ile RfR arasındaki farkın ortalamasını veya ortancasını (medyan) tahmin edip süre giden kontratlara uyarlamak fikri olmuştur. Burada cevabı aranan soruların başında ne kadar geçmişe gidileceği gelmektedir. Bazı çalışmalarda önerildiği gibi geçmiş 5 – 10 yılın verilerini kullanmak istatistik tekniği olarak daha kapsayıcı olacaktır. Fakat çok eski verilerin güncel piyasa koşullarını ne oranda temsil edebileceği ise bir soru işaretidir. Her durumda, bu yaklaşım tam düzeltme sağlamasa bile en adil olanıdır.

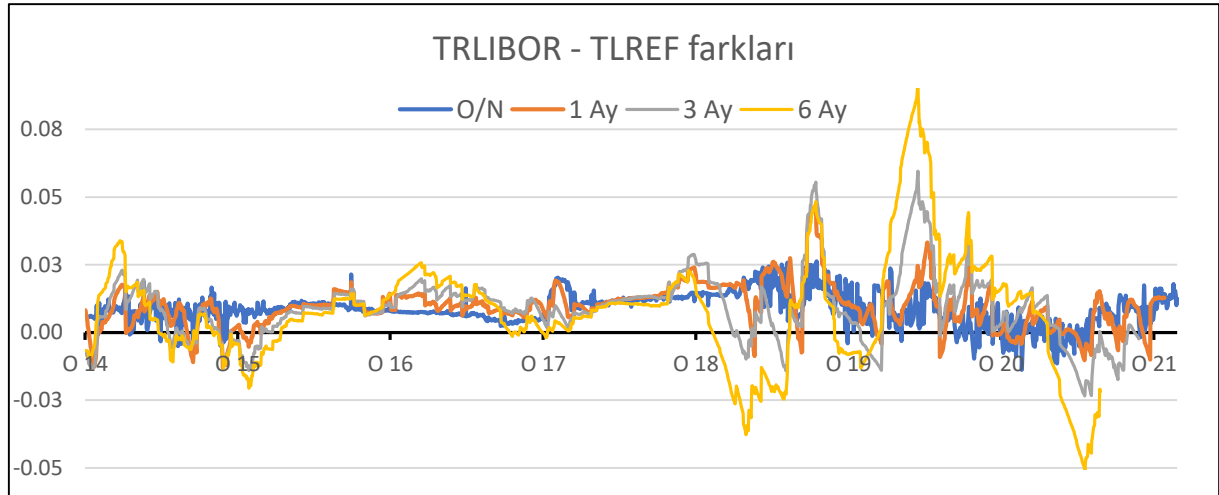
Bu amaçla, Ocak 2014 – Mart 2021 dönemi için gecelik RfR serisi üretilmiştir. Haziran 2019'dan sonrası için yayınlanan TLREF, Ocak 2019 – Haziran 2019 için BIST tarafından hesaplanan ama yayınlanmayan TLREF, 2014 – 2018 dönemi için ise Takasbank'ta iki farklı pazarda gerçekleşen gecelik repo oranları kullanılmıştır. Tüm dönem için mevcut TLREF hesaplama formülü (%15 uç değerlerden temizlenmiş işlem ağırlıklı ortalama oran) ile hesaplama yapılmıştır. Böylece, 2014 – 2018 için "temsili TLREF" ve sonrası için standart TLREF sayılarından oluşan bir zaman serisi elde edilmiştir.

Böylece hesaplanan gecelik TLREF ve aynı dönemdeki gecelik TRLIBOR oranları aşağıdaki grafikte görülebilir:

## IBOR Dönüşümü



2014 – Ocak 2021 dönemindeki gecelik, 1, 3 ve 6 ay vadeli TRLIBOR ile TLREF (geriye-dönük birleşik ortalama) farkları ise aşağıdaki grafikte gösterilmektedir:



Bazı önemli gözlemler şöyle özetlenebilir:

1. Farklı vadelerde TRLIBOR ve TLREF arasındaki farkların bazı dönemlerde negatif olduğu görülmektedir. Bu anomali özellikle faiz oynaklığın arttığı dönemlerde ve 6 ay gibi daha uzun vadelerde daha bariz olmaktadır.
2. TRLIBOR pazarı nispeten sığ bir pazardır. TRLIBOR'a dayalı kredi hacmi toplam hacmin %5'inden daha küçüktür. Birinci maddede bahsedilen negatif fark anomalisi belki de böyle bir "piyasa ilgisizliği" nedeniyle oluşmaktadır. TRLIBOR'dan TLREF'e geçiş usulünde bu gözlem dikkate alınmalıdır.

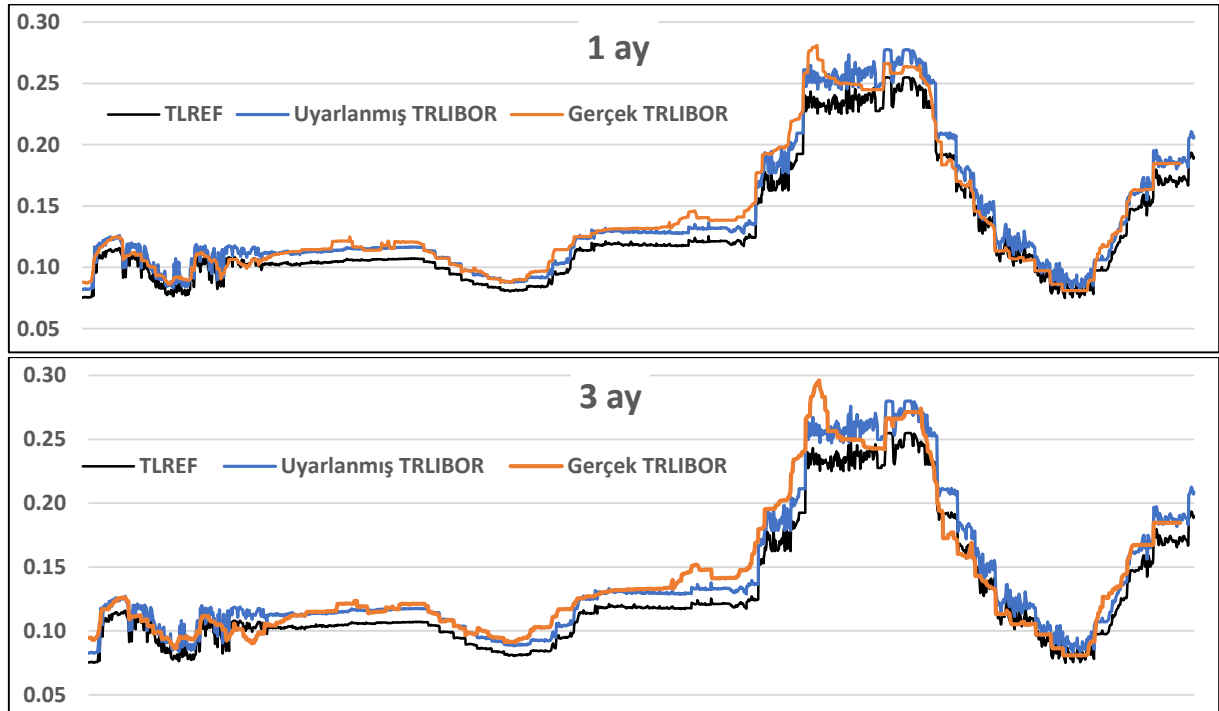
Grafikte gösterilen verilerden tahmin edilen istatistiksel bulgular aşağıda özetlenmektedir:

TRLIBOR – TLREF farkları (2014 – 2021)				
	Gecelik	1 ay	3 ay	6 ay
%20 kırılmış ortalama	0.0087	0.0095	0.0084	0.0072
Positif farkların ortalaması	<b>0.0096</b>	<b>0.0114</b>	<b>0.0129</b>	<b>0.0167</b>
Ortalama	0.0087	0.0096	0.0088	0.0076
Ortanca	0.0084	0.0099	0.0089	0.0083
Ortalama TLREF	<b>0.1287</b>	<b>0.1295</b>	<b>0.1310</b>	<b>0.1332</b>
Ortalama TLREF'in yüzdesi olarak				
%20 kırılmış ortalama	6.8%	7.3%	6.4%	5.4%
Positif farkların ortalaması ( $d_V$ )	<b>7.4%</b>	<b>8.8%</b>	<b>9.8%</b>	<b>12.5%</b>
Ortalama	6.8%	7.4%	6.7%	5.7%
Ortanca	6.6%	7.6%	6.8%	6.2%

Hesaplanan farklar oynak bir seyir izlemektedir ve bu oynaklık daha uzun vadelerde daha yüksek görülmektedir. Oynaklığı azaltmak ve negatif fark anomalisini ortadan kaldırmak için aşırı değerler (kuyruklar) hesaptan çıkartılıp ortanca ve ortalama fark hesaplanabilir. Alternatif olarak sadece positif olan farkların ortalamaları hesaplanabilir. Tablodaki bulgular incelenince ikinci alternatif daha anlamlı bir sonuç vermektedir. Şöyle ki, daha uzun vadelerde daha yüksek TRLIBOR-TLREF farkı çıkmaktadır. Bu sonuca göre,  $t$  tarihinde  $V$  vadeli TRLIBOR için aşağıdaki usule uygun "geçiş düzeltmesi" yapılabilir:

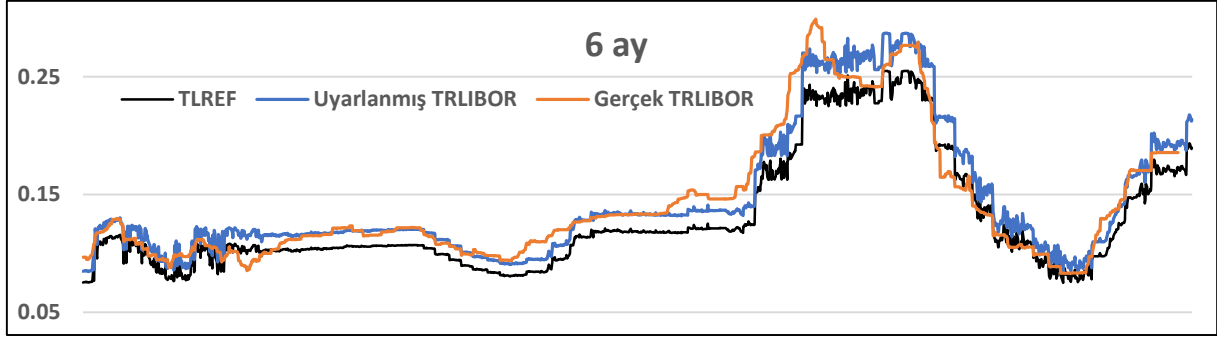
$$TRLIBOR_{t,t+V} = TLREF_t * (1 + d_V)$$

Örnek olarak, bugünkü  $TLREF = 0.19$  ise  $TRLIBOR_{0,3ay} = 0.19 \times (1 + 0.098) = 0.208$  olacaktır. Mevcut TRLIBOR bazlı kontratların vadeleri dolana kadar bu süreç böylece sürdürülür. 2014 – 2021 dönemi için aşağıdaki grafiklerde gösterilen ve böylece üretilen oranların finansal mantıkla uyduğu izlenmektedir.



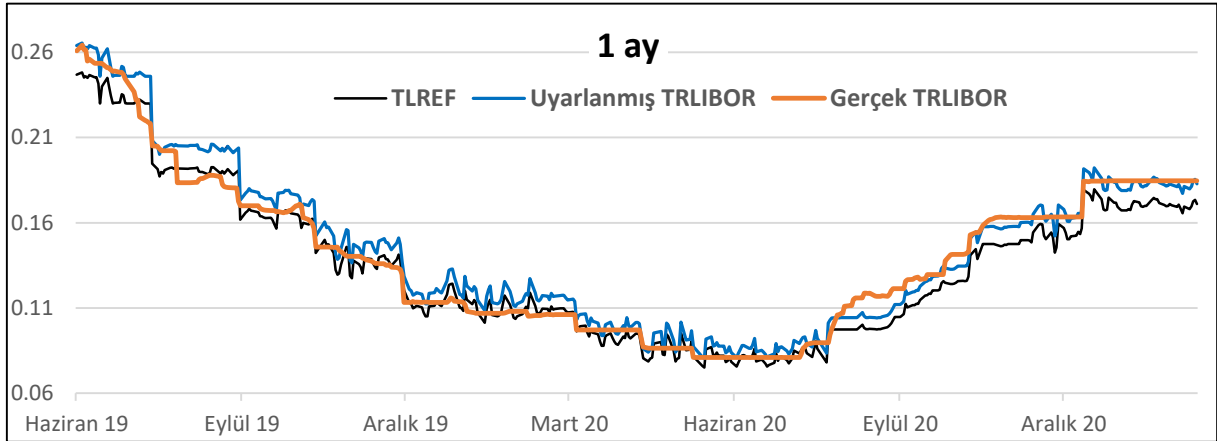


## IBOR Dönüşümü



Uyarlamada kullanılan geçiş katsayısı ( $d_V$ ) tahmin edilirken 2014-2021 verileri yerine daha kısa bir veri seti de kullanılabilir. Mesela, 2019-2021 dönemi için aşağıdaki bulgulara bakılabilir.

TRLIBOR – TLREF farkları (Haziran 2019 – Mart 2021)				
	Gecelik	1 ay	3 ay	6 ay
Positif farkların ortalaması	<b>0.0071</b>	<b>0.0094</b>	<b>0.0147</b>	<b>0.0262</b>
Ortalama TLREF	0.1377	0.1349	0.1302	0.1233
Düzeltilme oranı ( $1+d_V$ )	<b>1.052</b>	<b>1.070</b>	<b>1.113</b>	<b>1.212</b>



Finansal koşulların kısa vadelerde yüksek belirsizliğe maruz olabileceği ve sözkonusu uyarlamanın sadece geçici bir süre için kullanılacağı düşünülünce uzun veri seti kullanmak daha anlamlı olacaktır. Çünkü önerilen katsayı mutlak bir değer değildir ve en son TLREF sayısının bir yüzdesidir.

## 7 Sonuç

TLREF ürünlerine ilişkin hazırlanan kullanım kılavuzu içerisinde TLREF pazarının gelişimi, TLREF yönetim modelinin IOSCO kriterlerine uyumu ve TLREF ile ilişkili getiri hesaplama yöntemleri değerlendirilmiştir.

TLREF ile ilişkili getiri hesaplama yöntemlerine yönelik tarafımızca hazırlanmış olan örnek çalışmalar paydaşlara iletilmiş ve 10 paydaşın yorumları doküman hazırlanırken dikkate alınmıştır. Gerek EY, gerek global piyasalardaki görüşler ve gerekse de paydaşlardan gelen dönüşler sonucunda Faiz Ödemesinin Faiz Dönemi Sonunda Belli Olduğu (In Arrears) Geçmişe Dönük (Lookback) Getiri Hesaplama Yönteminin en makul yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Bundan sonraki süreç için EY tarafından yapılması tavsiye edilenler ve TLREF pazarının gelişimi için alınabilecek aksiyonlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır:

1. BIST tarafından yayımlanan günlük TLREF oranı ve TLREF endeksine ek olarak:
  - a. Geriye-dönük haftalık, aylık ve 3-aylık birleşik ortalama TLREF serilerin,
  - b. Takasbank'tan geçen OIS işlemlerinde gerçekleşen farklı vadelerdeki oranların ve
  - c. (Kullanımlarını dolaylı olarak dahi olsa tasvip edici olmamak şartı ile) Basit ortalamaya dayanan serilerin yayımlanmasının başlaması
2. TLREF yönetim ilkelerin IOSCO prensiplerine uyumunun daha net anlaşılabilmesi için daha kapsamlı bir "yönetim metninin" hazırlanması,
3. TLREF vadeli kontrat pazarının canlanması için piyasa yapıcılığının teşvik edilmesi ve eş anlı olarak piyasa bozucu eylemleri engelleyici tedbirler alınması,
4. Takasbank'ın ESMA nezdinde tanınan bir merkezi takas kuruluşu olmasının acilen sağlanması ve böylece yurtdışı piyasalarda gerçekleşen swap işlemlerinin takasının da Takasbank'ta yapılmasının sağlanması,
5. Kurumların mevcut altyapılarının hızlı bir şekilde Kurumlarca tercih edilebilecek yöntemin (örn. geriye dönük birleşik ortalama faiz) matematiğine uyarlanması ve gerekirse bu hususta yeni yasal düzenlemeler için çalışmaların başlatılması,
6. "İleriye-dönük dönem faizi" için türev piyasaların yeterli kadar derinleşmelerini beklemeden (veya bu gelişmeye güvenmeden) "Faiz Ödemesinin Faiz Dönemi Başında Belli Olduğu (In Advance) Getiri Hesaplama Yöntemi" uyarlaması için gerekli çalışmanın başlatılması ve söz konusu yöntemin TLREF Komitesi tarafından IOSCO uyumunun kontrol edilmesi,
7. TRLIBOR referanslı ürünlerde adil bir TLREF'e geçiş formülünün hesaplanabilmesi noktasında çalışmalar yapılması
  - a. Türev ürünlerde ISDA geçiş kuralları lokalize edilerek sorunsuz bir geçiş sağlanabilir
  - b. KOBİ ve bireysel krediler gibi nakit ürünlerde ise benimsenen yöntemden bağımsız olarak kredinin tüm tarafların mutabık kalmaları ve mevcut hukuka uymak gerektiği unutulmamalıdır.

## 8 Kaynaklar

---

Alternative Reference Rate Committee (2019) "A User's Guide to SOFR"

Heitfield, Erik, and Yang-Ho Park (2019) "Inferring Term Rates from SOFR Futures Prices," Finance and Economics Discussion Series 2019-014 (Board of Governors of the Federal Reserve System)

Financial Stability Board (2020) "Reforming Major Interest Rate Benchmarks: 2020 Progress Report" FSB publication

Financial Stability Board (2019) "Overnight Risk-Free Rates: A User's Guide" FSB publication

International Swaps and Derivatives Association (2020) "Interest Rates Benchmark Review" ISDA publication

European Central Bank (2020) "Report by the Working Group on Euro Risk-Free Rates" ECB publication

European Central Bank (2020) "Public Consultation by the Working Group on Euro Risk-Free Rates" ECB publication

International Organization of Securities Commissions (2013) "Principles for Financial Benchmarks" IOSCO Publication

International Organization of Securities Commissions (2019) "Statement on Communication and Outreach to Informs Relevant Stakeholders Regarding Benchmark Transition" IOSCO Publication

International Organization of Securities Commissions (2020) Notes on panel "Remaining Challenges in Transition away from IBORs and the Progress on LIBOR End-Game" 15th FSI-IOSCO Virtual Conference on Securities Trading Issues and Market Infrastructure"

BlackRock (2020) "BlackRock's Guide to LIBOR Transition"

Duffie, D. And J. Stein (2015) "Reforming LIBOR and Other Financial Market Benchmarks" Journal of Economic Perspectives

Schrimpf, A. And V. Suchko (2019) "Beyond LIBOR: a primer on the new benchmark rates" BIS Quarterly Review

Baron, J. (2020) "LIBOR-Exit: How is the Financial World Preparing for the Death of a Benchmark" Review of Banking and Financial Law

Liu, X. and Y. Bai (2021) "Forward-looking Forward Rates: An Indicative SOFR Paradox" FactSet publication

Lyashenko, A. and M. Fabio (2019) "Looking Forward to Backward-Looking Rates: A Modeling Framework for Term Rates Replacing LIBOR" SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3330240>

## 9 Ekler

### 9.1 TLREF Getiri Hesaplama Örnekleri



### 9.2 Ulusal Çalışma Komitesi Çalışmaları



### 9.3 İleriye Dönük Makroekonomik TLREF Tahmin Modeli

Bu çalışmada Türk Lirası Gecelik Faiz (TLREF) oranının gelecek tahminlerinin yapılabilmesi için makroekonomik değişkenlerle ilişkisi incelenmiştir. Çalışmanın amacı, TLREF günlük değerlerinin, düşük frekanslarda (Aylık, 3 Aylık, Yıllık) tahminlerinin ne doğrulukta yapılabileceğine ilişkin bir fikir oluşturmaktır.

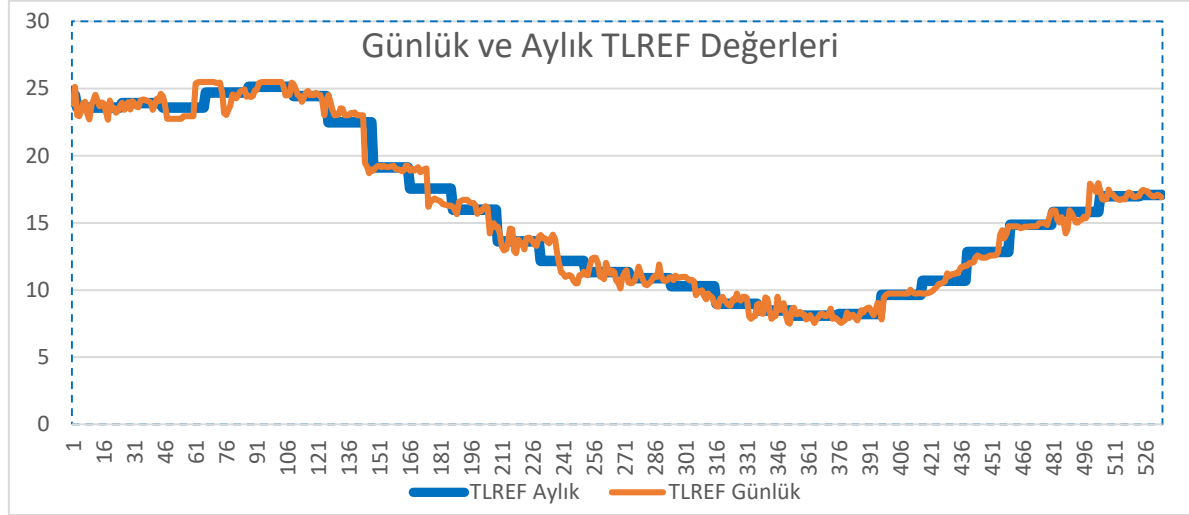
TLREF olarak tanımlanan bağımlı değişken ile makroekonomik faktörler arasındaki ilişkilerin her değişkenin gecikmeli değerleri ile lineer regresyon modelleri kullanılarak ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Bu alanda kullanılması muhtemel ARCH, GARCH, VECM (Vector Error Correction Model) ve VAR (Vector Autoregressive) modellerin kullanımına ilişkin de ek çalışmalar yapılmış, ancak sunulmaya değer başarılı modellere ulaşılamamıştır. Model oluşturulduktan sonra gelecek tahminlerinin yapılabilmesi için Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın (TCMB) makroekonomik faktörlere ilişkin beklentileri kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalar, TLREF tahminine ilişkin geliştirilebilecek modellere bir önadım olarak düşünülmelidir. Makroekonomik modeller, genel kabul olarak, ekonomi içerisindeki en uç düşüş ve yükseliş noktalarını kapsayabilmesi için minimum 7 yıllık veri ile kurulmaktadır. Ancak bu model, TLREF tarihsel geçmişi oldukça kısa olması sebebiyle, 28.12.2018 ile 31.01.2021 tarihleri arasındaki veri kullanılarak hazırlanmıştır. İlgili her taraf, kendi tahminlerine veya beklentilerine göre sonuçlarını ve sapma oranlarını hesaplayarak modeli kullanmalıdır.

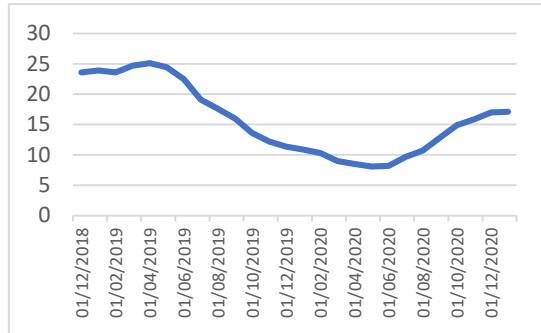
#### 9.3.1 Kullanılan Veri

TLREF tahmininin gerçekleştirilmesi için TCMB'nin Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) kaynak olarak kullanılmıştır. TCMB'nin beklenti anketi istatistiklerini açıklamakta olduğu; Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti (AOFM), Dolar Kuru (USD/TRY), Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) değişkenleri modelde bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır.

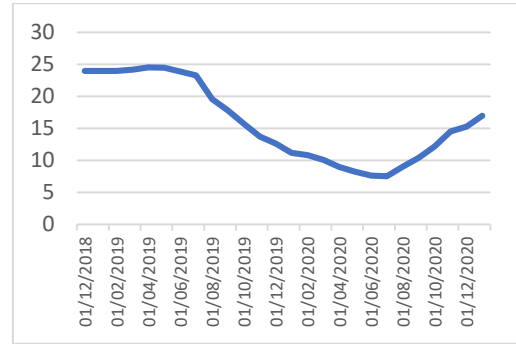
EVDS üzerinden 28.12.2018 ile 31.01.2021 tarihleri arasında veriler aylık ve günlük frekanslar ile elde edilmiştir. TCMB tahminlerinin aylık olarak yapılması ve modeller üzerinde yapılan gecikme çalışmalarının daha tutarlı yapılabilmesi için aylık ve günlük verilerdeki değişimler incelenmiştir. Aşağıdaki grafikte görülebileceği üzere, aylık verilerdeki değişimlerin günlük değişimleri büyük ölçüde kapsadığı gözlemlenmiş ve makroekonomik verilerin de aylık frekansta olması sebebiyle tahminleme yapmak için aylık verilerin kullanılmasının daha uygun olacağı değerlendirilmiştir.



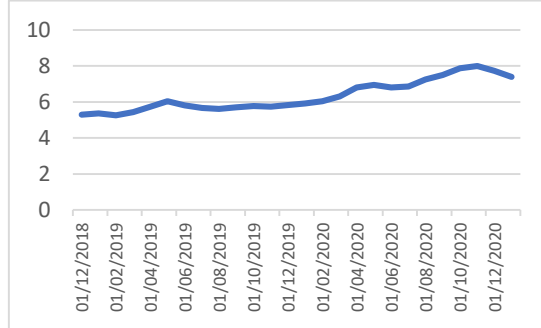
TLREF: Türk Lirası gecelik faiz oranı



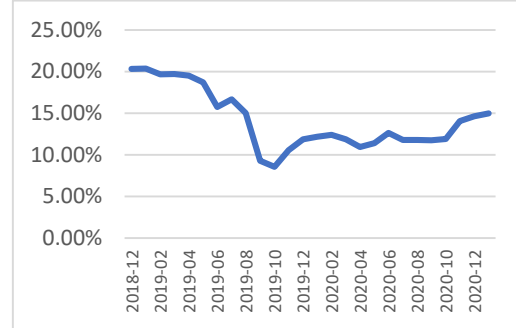
AOFM: Ağırlıklı ortalama fon maliyeti



USD/TRY: Amerikan Dolar ve Türk Lira paritesi



TUFE: Tüketici fiyat endeksi (Yıllık Değişim %)



### 9.3.2 Metodoloji

TLREF değerlerinin tahmin edilmesi için lineer regresyon modeli kullanılmıştır. Her bir değişkenin 3 aya kadar gecikmeli versiyonları dahil edilerek TLREF tahmini için kullanılmıştır. Lineer modellerden ortaya çıkan parametrelerin katsayıları kullanılarak modeller ile tahminler yapılmış ve modellerin tutarlılığı değerlendirilmiş ve hata terimleri incelenmiştir. Her bir değişkenin EVDS üzerinden aylık ve yıllık beklenti değerleri alınmış, bu değerler kullanılarak aylık ve yıllık bazlarda TCMB tarafından yayınlanan beklentiler ile ne kadar tutarlı tahminler yapılabileceği incelenmiş ve ilgili tahminlerin kullanılabilmesi için bir aralık oluşturulmuştur.

Nihai olarak TÜFE, USD ve AOFM değişkenlerinin kullanıldığı aşağıdaki model geliştirilmiştir.

$$TLREF = - 25,10 + 55,86 * TUFE\_D + 2,77 * USD + 0,94 * AOFM\_L2$$

Sonrasında, modele temel lineer regresyon Validasyon adımları uygulanmıştır. Tahmin kabiliyeti 96% olan model normalite, heteroskedasticity, durağanlık, otokorelasyon ve çoklu eşdoğrusallık varsayımlarını sınıadığımız

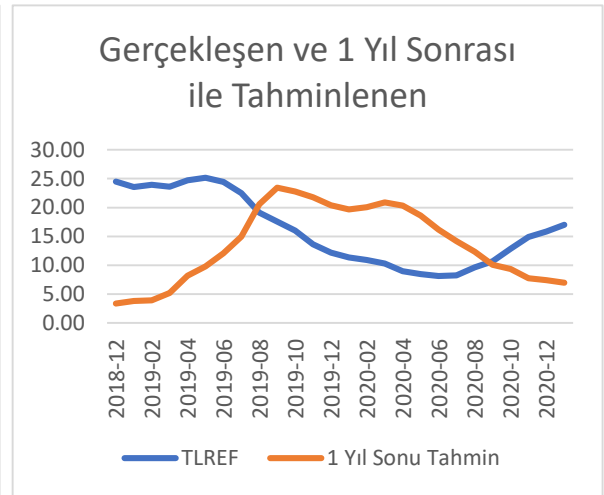
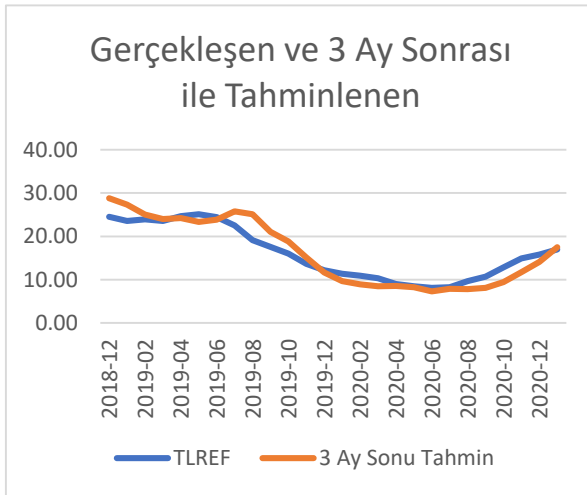
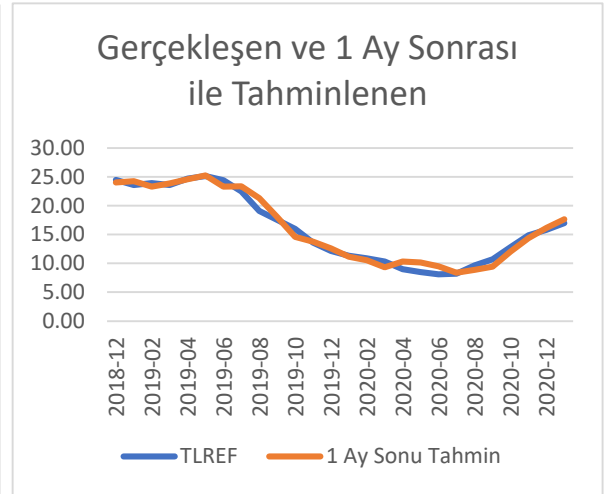
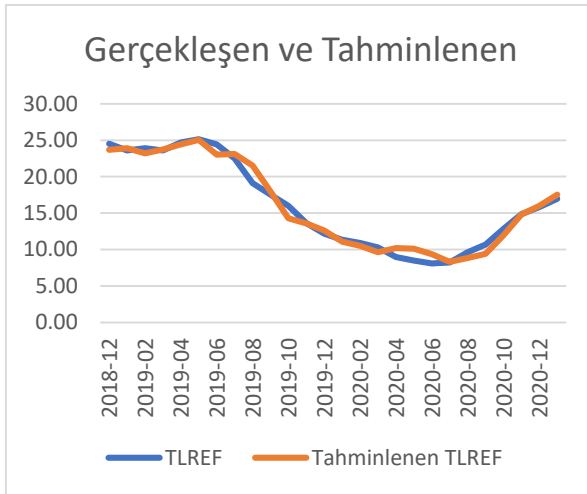
## İBOR Dönüşümü

İstatistiksel testlerden geçmektedir, test sonuçları aşağıda görülebileceği gibidir. Testler uygulanırken, her bir test için yaygınlıkla kullanılan yöntemlerden bir tanesini geçme şartı aranmıştır.

Test	Test Adı	Test İstatistiği	P-Value	Durum
Normalite	Shapiro Wilk	0.97527	0.7613	Geçerli
Heteroskedastisite	White	6.26	0.395	Geçerli
Durağanlık	Augmented DF	-3.3401	0.0861	Geçerli
Otokorelasyon	Breusch-Godfrey (F)	2.2606	0.1327	Geçerli
Eş doğrusallık	VIF	1.8 / 3.2 / 4.6	N/A	Geçerli

Model geliştirildikten sonra, her bir hesaplama dönemi bazında TCMB beklenti anketi istatistikleri tahminleri kullanılarak yapılan tahminler ve gerçekleşmeler karşılaştırılmıştır. Yapılan tahmin çalışmalarında, TCMB'nin ay sonu AOFM, 3 ay sonrası AOFM, 1 yıl sonrası AOFM, ay sonu USD, bir yıl sonrası USD ve 1 yıl sonrası TÜFE tahminleri ile ilgili aylar itibarıyla gerçekleşen TÜFE değerleri kullanılmıştır. TCMB tahmininin olmadığı aylara ilişkin veriler, tahmini yapılan aralıklar üzerinden enterpolasyon yapılarak oluşturulmuştur. Veri aralığının kısa olması sebebiyle, tahmin yapılan dönemler modelde kullanılan dönemler ile aynı olmak durumundadır.

Aylık, 3 aylık ve Yıllık bazda tahminler yapılırken, ilgili dönem itibarıyla TCMB beklenti anketi istatistiklerinden alınan veriler kullanılmıştır. Aşağıda verilen grafiklerde, beklenti sonuçlarıyla yapılan tahminler ve gerçekleşen değerlerin karşılaştırmaları yer almaktadır.



**Gerçekleşen ve Tahminlenen:** Gerçekleşen TLREF değerleri ile, gerçekleşen makroekonomik değerler kullanılarak tahmin edilen TLREF değerlerinin karşılaştırması yer almaktadır.

**Gerçekleşen ve 1 Ay Sonrası ile Tahminlenen:** Her bir hesaplama dönemi itibarıyla, TCMB'nin 1 ay sonrası tahminleri kullanılarak hesaplanan ve gerçekleşen TLREF karşılaştırması yer almaktadır. (Örn. 201906 dönemi için 201905 tarihli tahminler kullanılmıştır.)

**Gerçekleşen ve 3 Ay Sonrası ile Tahminlenen:** Her bir hesaplama dönemi itibarıyla, TCMB'nin 3 ay sonrası tahminleri kullanılarak hesaplanan ve gerçekleşen TLREF karşılaştırması yer almaktadır. (Örn. 201906 dönemi için 201903 tarihli tahminler kullanılmıştır.)

**Gerçekleşen ve 1 Yıl Sonrası ile Tahminlenen:** Her bir hesaplama dönemi itibarıyla, TCMB'nin 12 ay sonrası tahminleri kullanılarak hesaplanan ve gerçekleşen TLREF karşılaştırması yer almaktadır. (Örn. 201906 dönemi için 201806 tarihli tahminler kullanılmıştır.)

Aşağıda yapılan çalışmada ulaşılan değerler ile gerçekleşenler arasındaki mutlak farkların ortalaması, farkların %95 güven aralığında alt ve üst güven aralığı değerleri yer almaktadır. Ulaşılan sonuçlar incelendiğinde; %95 güven aralığında ilgili ay sonu için TCMB tarafından yapılan tahminler kullanıldığında, sapma oranı %11.91 ile -%13,17 aralığında iken, 1 yıl sonu için yapılan tahminlerde %110,83 ile -%124,7 aralığında gerçekleşmektedir.

	Model Çıktısı	1 Ay Sonu Tahmin	3 Ay Sonu Tahmin	1 Yıl Sonu Tahmin
Ortalama Fark	5,43%	5,66%	12,65%	63,68%
Üst Güven Aralığı	12,13%	11,91%	27,26%	110,83%
Alt Güven Aralığı	-13,17%	-13,85%	-23,16%	-124,70%

1 Yıl sonu tahminlerinde gözlenen yüksek sapma değerleri incelendiğinde, tahmin edilen makroekonomik beklentiler ile gerçekleşenler arasında ciddi farklar olduğu gözlemlenmiştir. Yapılacak tahminler gerçekleşenlere yaklaştıkça yukarıdaki tabloda görülen sapma oranları azalacak ve daha doğru TLREF tahminleri yapılabilecektir. Bununla birlikte, TLREF tahmini yaparken, para politikasının sıklıkla değişim gösterebildiği göz önünde bulundurulduğunda, bu değişimleri yansıtacak bir politik risk faktörünün geliştirilecek modellere eklenmesi, yapılacak tahminlerin sapma oranını düşürebilir.

### 9.3.3 Sonuç

Geleceğe dönük TLREF tahmininin yapılması için geliştirilen her modelde, yalnızca TL faizinin ciddi değişimler gösterdiği bir döneme ait veriler bulunması sebebiyle, bazı kabuller kullanmak gerekmektedir. Model geliştirim veri aralığı gerekenden daha kısa olarak bulunmakta ve geleceğe dönük makroekonomik tahminlerin çoğunlukla gerçekleşenleri yansıtamamakta olduğu görülmektedir. Dolayısıyla geliştirilen her model, tahminleme yaparken belirli bir hata payıyla dikkate alınmalıdır.

Yapılan çalışmalar ışığında ulaşılan sonuçlar incelendiğinde, günlük TLREF değerlerinin aylık, 3 aylık ve 1 yıllık hesaplamalarda kullanılması durumunda önemli bir düzeltme marjının de bulunan değerlere eklenmesi gerektiği görülmektedir. Ancak bu düzeltme marjı, modeli kullanacak her kullanıcı için kendi tahminlerinin doğruluğu ölçüsünde ve geliştirilebilecek daha kompleks model yapıları ile azaltılabilecektir.

### Yasal Uyarı

Resmi mercilerin yönlendirme ve talimatlarıyla oluşturulan TBB Ulusal Çalışma Grubu (“UÇG”) ve alt çalışma gruplarının toplantıları sonucunda, TBB’ye ve UÇG’na danışmanlık hizmeti veren bağımsız firma tarafından, herhangi bir yönlendirme, öneri ve taahhüt içermeksizin, sadece üye bankalarımıza ve kamuoyuna, UÇG’nun konu hakkındaki faaliyetlerine ilişkin genel nitelikte bilgiler verilmesi ve bunların gerektiğinde resmi mercilerle paylaşılması amacıyla hazırlanmış olan sunumlardaki bilgi ve açıklamalar, konunun tamamını içermediği gibi, içerdikleri konularla ilgili danışmanlık veya tavsiye amacı da taşımamaktadır. Sunumlar sadece bilgilendirme amaçlı olarak yayınlanmakta olup, içeriklerine dair Birliğimizin ve danışmanlık hizmeti veren firmanın hiçbir sorumluluğu bulunmamaktadır. Birliğimizce, sunumlar içeriğindeki konulara ilişkin genel ya da özel nitelikte herhangi bir görüş beyan edilmemektedir. Sunumlarda yer alan bilgi ve açıklamalar Birliğimizin resmi görüşünü veya bu konularda alınmış ya da alınabilecek bir kararını yansıtmamaktadır. Yürürlükte olan rekabet hukuku kuralları çerçevesinde bütün teşebbüslerin ticari strateji ve kararlarını bağımsız bir şekilde belirlemeleri gerekmektedir. Sunumlarda yer alan hiçbir husus, bahse konu düzenlemelere aykırı şekilde yorumlanamaz. Birliğimizin bu metinlerde yer alan bilgileri güncelleme veya düzeltme yükümlülüğü bulunmamaktadır.

TBB UÇG’nun çalışmalarının odak noktası TRLIBOR’dan TLREF’e geçiş üzerinedir. LIBOR dönüşümü uluslararası bir dönüşümdür ve LIBOR’dan alternatif referans oranlarına geçiş ihtiyacı TRLIBOR ile sınırlı değildir. LIBOR oranlarının kullanıldığı tüm para birimlerinde dönüşüm adına ilgili ülkelerde UÇG’na benzer komiteler oluşturulmuştur. UÇG’nun çalışmaları, diğer LIBOR para birimlerinin her birinde yürütülen çalışmalar ile paralel bir şekilde ilerlemektedir. Diğer sık kullanılan para birimlerinin çalışmalarının yürütüldüğü komiteler aşağıda paylaşılmıştır:

Amerika Birleşik Devletleri - USDLIBOR’dan SOFR’a geçiş üzerine [Alternative Reference Rates Committee \(ARRC\)](#) kurulmuştur.

Euro Bölgesi – EONIA ve EURLIBOR’dan €STR’e geçiş üzerine [Working Group on Euro Risk-Free Rates](#) kurulmuştur.

Birleşik Krallık – GBPLIBOR’dan SONIA’ya geçiş üzerine [Working Group on Sterling Risk-Free Reference Rates](#) kurulmuştur.