

METODOLOJİ DOKÜMANI

Web TÜFE PCE-Uyarlamalı Endeks

Web TÜFE Endeksinin PCE Metodolojisi ile Uyarlanması

Fisher-Ideal Zincirleme Endeks Yaklaşımı
Tablolar, Grafikler ve Formüller ile Teknik Doküman

Dönem	31 Aralık 2024 - 23 Mayıs 2026
Metodoloji	PCE (Personal Consumption Expenditures)
Endeks Tipi	Fisher-Ideal Zincirleme (Chain-type)
Veri Frekansı	Günlük (Endeks) / Aylık (Ağırlık)
Tarih	Mayıs 2026

Mayıs 2026 •

Türkiye için Günlük Frekanslı Fisher-Ideal Zincirleme Enflasyon Endeksi

İçindekiler

1.	Yönetici Özeti	3
2.	Giriş ve Motivasyon	4
3.	PCE Metodolojisinin Teorik Temelleri	5
	3.1. PCE Endeksi Nedir?	5
	3.2. Fisher–Ideal Formülü	5
	3.3. PCE ve TÜFE (CPI) Arasındaki Farklar	6
4.	Web TÜFE Endeksine PCE Uyarlaması	7
	4.1. Sistem Mimarisi	7
	4.2. Veri Toplama ve Ön İşleme	8
	4.3. Hiyerarşik Gösterge Yapısı	8
5.	Ağırlıklandırma Yapısı	9
	5.1. En Üst Gösterge (Mallar–Hizmet)	9
	5.2. Üst Gösterge	10
	5.3. Orta Gösterge	11
	5.4. Alt Gösterge	12
	5.5. Ana Grup (COICOP) Ağırlıkları	14
6.	Endeks Hesaplama Adımları	15
	6.1. Aşamalı Hesaplama	15
	6.2. Zincirleme (Chaining) Süreci	16
7.	Sonuçlar ve Bulgular	17
	7.1. Günlük Endeks Serisi	17
	7.2. Aylık Enflasyon Oranları	18
	7.3. Yıllık Bazlı Değişim	19
8.	Orijinal Web TÜFE ile Karşılaştırma	20
	8.1. Endeks Düzeyi Karşılaştırması	20
	8.2. Aylık Enflasyon Karşılaştırması	21
	8.3. Yıllık Bazlı (YoY) Karşılaştırma	22
	8.4. Kümülatif Diverjans Analizi	23
	8.5. Korelasyon Analizi	24
	8.6. Genel Değerlendirme	24
	8.7. Çekirdek Enflasyon Göstergeleri	25
	8.8. Ana Grup Bazında Yıllık Değişimler	27
9.	Sonuç ve Değerlendirme	28
10.	Ekler ve Kaynaklar	29

1. Yönetici Özeti

Bu doküman, Türkiye için geliştirilen **Web Tüketici Fiyat Endeksinin**, ABD'de Federal Rezerv'in birincil enflasyon ölçütü olan **Personal Consumption Expenditures (PCE) Price Index** metodolojisi ile nasıl uyarlandığını kapsamlı bir biçimde açıklamaktadır. Endeks, online perakende fiyat verilerini gerçek zamanlı olarak toplayarak, Fisher-İdeal zincirleme endeks formülü ile günlük bazda fiyat değişimlerini ölçer.

Geleneksel TÜFE'nin **zincirleme Laspeyres** formülü yerine PCE'nin **Fisher-İdeal** formülünün tercih edilmesi, tüketici ikame davranışını daha doğru yakalayabilmek ve aylık olarak güncellenen dinamik ağırlıklarla enflasyonun daha gerçekçi bir resmini sunmak amacını taşır.

Temel Bulgular

Başlangıç Endeksi (31.12.2024)	Son Endeks (23.05.2026)	Toplam Değişim (Kümülatif)	Mayıs 2026 Yıllık (YoY)
83.54	133.02	+59.2%	35.44%

Öne Çıkan Bulgular:

- PCE-uyarlamalı Web TÜFE endeksi, 31 Aralık 2024'ten 23 Mayıs 2026'ya kadar olan dönemde **yaklaşık %59.2 kümülatif artış** kaydetmiştir.
- 2025 yılı (Şub-Ara) ortalama aylık enflasyonu %2.19**, 2026 yılının ilk beş ayı ortalama enflasyonu ise **%3.63** olarak gerçekleşmiştir.
- Mayıs 2026 itibarıyla yıllık (YoY) bazda **%35.44**, Web TÜFE'ye göre **+2.21 puan** daha yüksek bir okuma sağlanmıştır.
- Endeks özel kapsamlı göstergeler bazında **14 alt gösterge, 6 orta gösterge, 4 üst gösterge ve 2 en üst gösterge** seviyesinde hiyerarşik olarak hesaplanır. Ayrıca COICOPv2 sınıflandırmasına uygun olarak 13 ana grup düzeyinde hesaplanır. Endeksin hesaplanışı en alt düzey olarak 7.düzyen olan madde düzeyinde başlar.
- Ağırlıklar **aylık olarak dinamik şekilde güncellenir**, böylece PCE'nin temel avantajı olan **ikame yanlılığı (substitution bias) düzeltimi** sağlanır.
- 2026 yılında **Hizmet ağırlığı** (%32.20) 2025'e göre (%28.84) belirgin biçimde artarken, **Mallar ağırlığı** %71.16'dan %67.80'e gerilemiştir.
- TÜFE B, C, D, E, F ve Mevsimlik Ürünler Hariç TÜFE** gibi **6 çekirdek enflasyon göstergesi** de aynı altyapı üzerinden günlük frekansta üretilmektedir.

2. Giriş ve Motivasyon

Tüketici fiyat enflasyonu, hem makroekonomik politikanın hem de yatırım kararlarının en kritik girdilerinden biridir. Türkiye'de resmi enflasyon ölçütü olan **Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE)** aylık olarak Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayımlanmaktadır. Ancak aylık frekans, fiyat dinamiklerinin **gerçek zamanlı izlenmesi** için yetersiz kalabilmektedir.

Bu eksikliği gidermek amacıyla geliştirilen **Web TÜFE Endeksi**, e-ticaret sitelerinden ve online perakendeci kanallarından sürekli (günlük) fiyat verisi toplayarak, klasik TÜFE'ye benzer bir tüketici fiyat endeksi üretir. Bu doküman, söz konusu endeksin **ABD'deki PCE metodolojisi ile uyarlanmış** versiyonunun teknik detaylarını sunar.

Neden PCE Metodolojisi?

PCE Price Index, ABD Ekonomik Analiz Bürosu (BEA) tarafından üretilen ve **Federal Rezerv'in para politikası tercih ettiği enflasyon ölçütüdür**. PCE'nin TÜFE'ye göre üç temel teknik üstünlüğü bulunur:

Özellik	TÜFE (CPI)	PCE
Endeks Formülü	Modifiye Laspeyres	Fisher-İdeal (Zincirleme)
Ağırlık Güncelleme	Yıllık (sabit)	Aylık/Çeyreklik (dinamik)
İkame Yanlılığı	Yüksek	Düşük (düzeltilmiş)
Kapsam	Hanehalkı cebinden harcamalar	Hanehalkı + kar amacı gütmeyen kuruluşlar
Süperlatif Endeks mi?	Hayır	Evet

Tablo 1: TÜFE ve PCE Metodolojileri Arasındaki Temel Farklar

Fisher-İdeal formülü, Laspeyres ve Paasche endekslerinin geometrik ortalaması olarak hesaplanır ve *süperlatif (superlative)* endeks sınıfına girer. Süperlatif endeksler, ekonomik teoride **doğru yaşam maliyeti endeksi (cost-of-living index)** yaklaşımı olarak kabul edilir.

3. PCE Metodolojisinin Teorik Temelleri

3.1. PCE Endeksi Nedir?

PCE Price Index (Personal Consumption Expenditures Price Index), ABD'de tüketicilerin satın aldığı mal ve hizmetlerin fiyat seviyesindeki değişimi ölçen bir **zincirleme tip endekstir**. BEA tarafından aylık olarak yayımlanır ve **Federal Açık Piyasa Komitesi (FOMC)** tarafından *Chain-type Price Index for Personal Consumption Expenditures (CTPIPCE)* olarak da adlandırılır.

PCE endeksinin en kritik özelliği, ağırlıkların **tüketici davranışındaki değişimi yansıtacak şekilde düzenli olarak güncellenmesidir**. Örneğin, biftek fiyatı yükseldiğinde tüketicilerin tavuk eti tüketimine yönelmesi durumu, PCE ağırlık yapısına otomatik olarak yansır.

3.2. Fisher-Ideal Formülü

PCE endeksi, **Fisher-Ideal formülü** ile hesaplanır. Bu formül, iki klasik endeks olan **Laspeyres** ve **Paasche** endekslerinin geometrik ortalaması olarak tanımlanır.

Laspeyres Endeksi (baz dönem ağırlıklı):

$$P^L_{0,t} = \frac{\sum(p_{i,t} \times q_{i,0})}{\sum(p_{i,0} \times q_{i,0})}$$

Paasche Endeksi (cari dönem ağırlıklı):

$$P^P_{0,t} = \frac{\sum(p_{i,t} \times q_{i,t})}{\sum(p_{i,0} \times q_{i,t})}$$

Fisher-Ideal Endeksi (geometrik ortalama):

$$P^F_{0,t} = \sqrt{(P^L_{0,t} \times P^P_{0,t})}$$

Burada:

- $p_{i,t}$: i ürününün t dönemindeki fiyatı
- $q_{i,t}$: i ürününün t dönemindeki miktarı (veya ağırlığı)
- $p_{i,0}$, $q_{i,0}$: baz dönem değerleri
- P^L : Laspeyres, P^P : Paasche, P^F : Fisher endeksi

Önemli Not: Web TÜFE PCE uyarlamasında, fiyat ve miktarlar yerine doğrudan **fiyat relativeleri** (yani $p_{i,t}/p_{i,t-1}$) ve **harcama payları (ağırlıklar)** kullanılır. Bu yaklaşım, BEA'nın PCE hesaplamasında izlediği yaklaşımla aynıdır.

3.3. PCE ve TÜFE (CPI) Arasındaki Farklar

Literatürde PCE ve TÜFE arasındaki farklar dört kategoride incelenir: **formül etkisi**, **ağırlık etkisi**, **kapsam etkisi** ve **diğer etkiler**.

Etki	Açıklama	Web TÜFE Uyarlaması
Formül Etkisi	TÜFE: Modifiye Laspeyres (sabit baz dönem ağırlığı). PCE: Fisher-İdeal (cari ve baz dönem ağırlıklarının geometrik ortalaması).	Fisher-İdeal formülü tüm hiyerarşik seviyelerde uygulanır.
Ağırlık Etkisi	Kalemlerin nispi önemini belirleyen ağırlıklar farklıdır. TÜFE'de yıllık sabit, PCE'de dinamik.	Aylık dinamik ağırlıklar kullanılır
Kapsam Etkisi	TÜFE yalnızca hanehalkının cebinden yaptığı harcamaları, PCE ise hanehalkı + kar amacı gütmeyen kuruluşların harcamalarını kapsar.	TÜFE yalnızca hanehalkı tüketimini esas alır.
Diğer Etkiler	Mevsimsellik düzeltimi, kaynak veri farklılıkları (BLS vs BEA), ürün sepeti güncellemeleri.	Orijinal endekste mevsimsel düzeltme yoktur. Özel kapsamlı göstergeler ayrıca mevsimsel düzeltilerek yayınlanır.

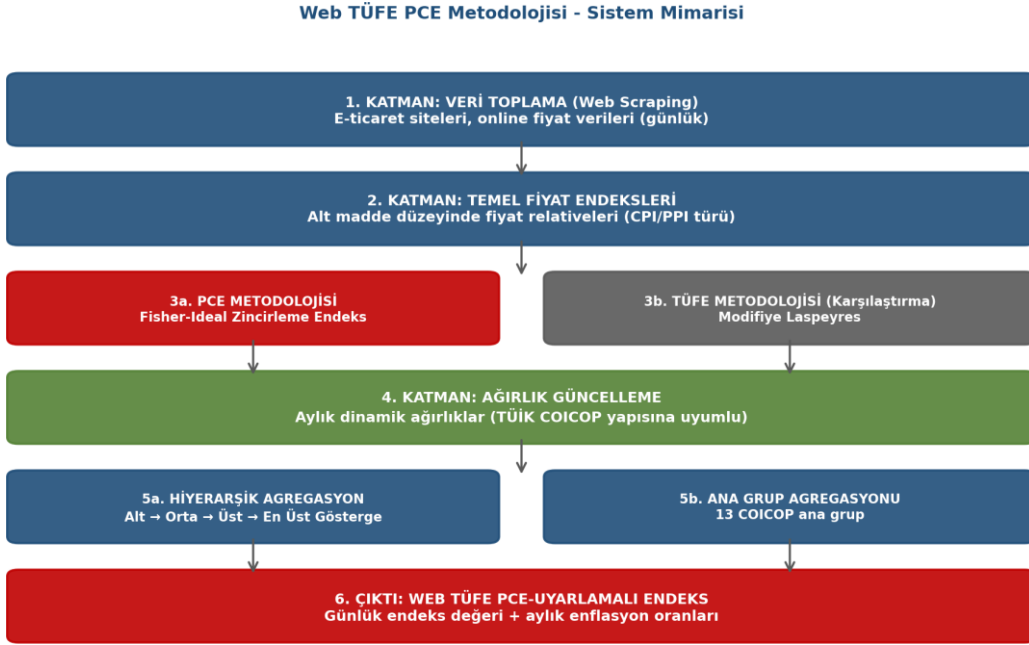
Tablo 2: PCE ve TÜFE Farklarının Web TÜFE Uyarlamasındaki Karşılığı

Tarihsel olarak, ABD'de TÜFE'nin PCE'den yıllık ortalama yaklaşık **0.3-0.4 puan daha yüksek** ölçüldüğü gözlenir. Bu farkın temel nedeni Fisher-İdeal formülünün **ikame yanlılığını düzeltmesi**, ikincil nedeni ise TÜFE'de barınma giderlerinin (kira) ağırlığının daha yüksek olmasıdır.

4. Web TÜFE Endeksine PCE Uyarlaması

4.1. Sistem Mimarisi

Web TÜFE PCE-uyarlamalı endeks sisteminin genel mimarisi aşağıdaki şemada gösterilmiştir. Sistem altı katmandan oluşur:



Şekil 1: Web TÜFE PCE Metodolojisi Sistem Mimarisi

Her katmanın çıktısı bir sonraki katmanın girdisi olur. **4. ve 5. katmanlar** PCE metodolojisinin kalbidir: dinamik ağırlıkların hesaplanması ve hiyerarşik agregasyon. **6. katman** ise nihai ürün olarak iki temel çıktı üretir: günlük endeks serisi ve aylık enflasyon oranları.

4.2. Veri Toplama ve Ön İşleme

Web TÜFE altyapısı, çeşitli e-ticaret sitelerinden günlük bazda fiyat verisi çeker. Ham veriler şu adımlardan geçer:

Adım	İşlem	Açıklama
1	Veri Toplama	Hedef sitelerden seçili ürünler için günlük fiyat çekimi (web scraping).
2	Veri Temizleme	Eksik veri, aykırı değer ve geçici fiyat dalgalanmalarının filtrelenmesi.
3	Eşleme	Ürünlerin COICOP alt madde kodlarına eşlenmesi.
4	Fiyat Relativesi	Her ürün için günlük fiyat relativesi p_t / p_{t-1} hesabı.
5	Madde Endeksi	Alt madde düzeyinde geometrik ortalama ile madde endeksi hesabı.
6	Agregasyon	Hiyerarşik düzeylerde Fisher-İdeal formülü ile birleştirme.

Tablo 3: Veri Toplamadan Endekse Kadar İşlem Adımları

4.3. Hiyerarşik Gösterge Yapısı

Endeks, TÜİK'in COICOP (Classification of Individual Consumption by Purpose) yapısına uygun, dört katmanlı hiyerarşik bir yapıda hesaplanır:

Seviye	Adı	Madde Sayısı	Örnek
1	1. Alt Gösterge	14	Enerji, Taze meyve ve sebze, Kira, Giyim ve ayakkabı
2	2. Orta Gösterge	6	Hizmet, Temel mallar, İşlenmiş gıda, İşlenmemiş gıda
3	3. Üst Gösterge	4	Hizmet, Enerji, Gıda ve alkolsüz içecekler, Enerji ve gıda dışı mallar
4	4. En Üst Gösterge	2	Mallar, Hizmet

Tablo 4: Hiyerarşik Gösterge Yapısı ve Madde Sayıları

5. Ağırlıklandırma Yapısı

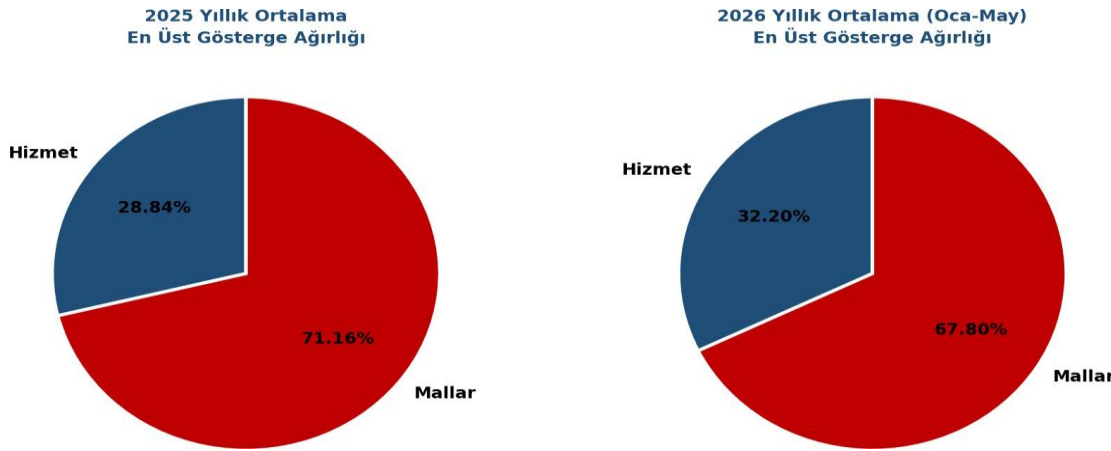
Ağırlıklandırma, PCE metodolojisinin en kritik bileşenidir. Web TÜFE PCE uyarlamasında ağırlıklar **aylık olarak güncellenir** ve her seviyede toplamı 1'e (yani %100'e) eşittir.

Matematiksel olarak, herhangi bir t ayında, herhangi bir gösterge seviyesinde, ağırlıklar aşağıdaki koşulu sağlar:

$$\sum_{i=1}^n w_{i,t} = 1.0 \quad \forall t, \forall \text{ seviye}$$

5.1. En Üst Gösterge: Mallar ve Hizmet

En üst seviyede, harcamalar yalnızca iki kategoriye ayrılır: **Mallar** ve **Hizmet**. Türkiye ekonomisinde tarihsel olarak mal ağırlığı, ABD'ye kıyasla yüksektir (ABD'de PCE'de hizmet ağırlığı ~%65 düzeyindedir).

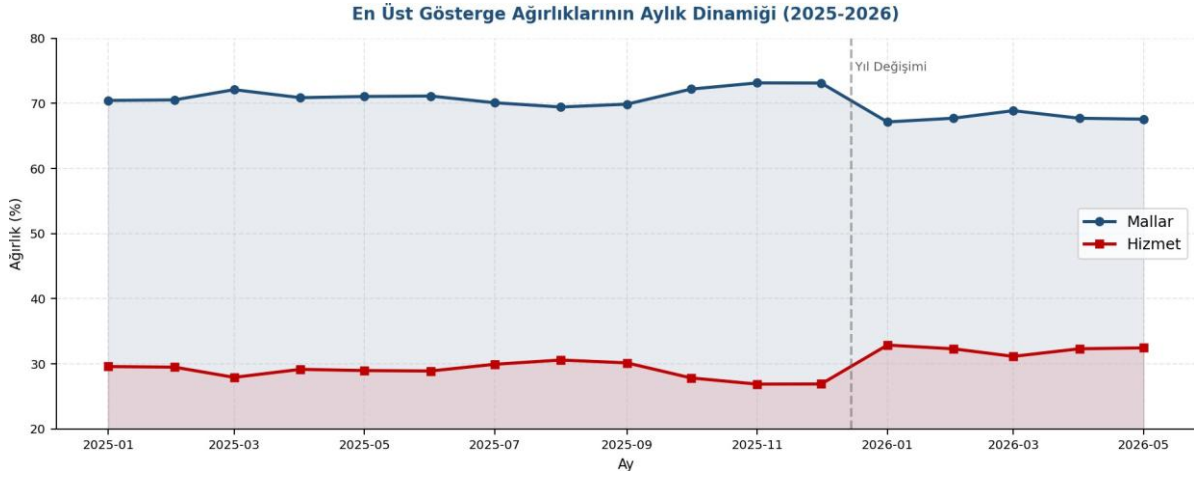


Şekil 2: En Üst Gösterge Ağırlıkları - 2025 ve 2026 Karşılaştırması

Kategori	2025 (Yıllık Ort.)	2026 (Oca-May Ort.)	Değişim (puan)
Mallar	71.16%	67.80%	-3.36
Hizmet	28.84%	32.20%	+3.36
TOPLAM	100.00%	100.00%	0.00

Tablo 5: En Üst Gösterge Ağırlık Karşılaştırması

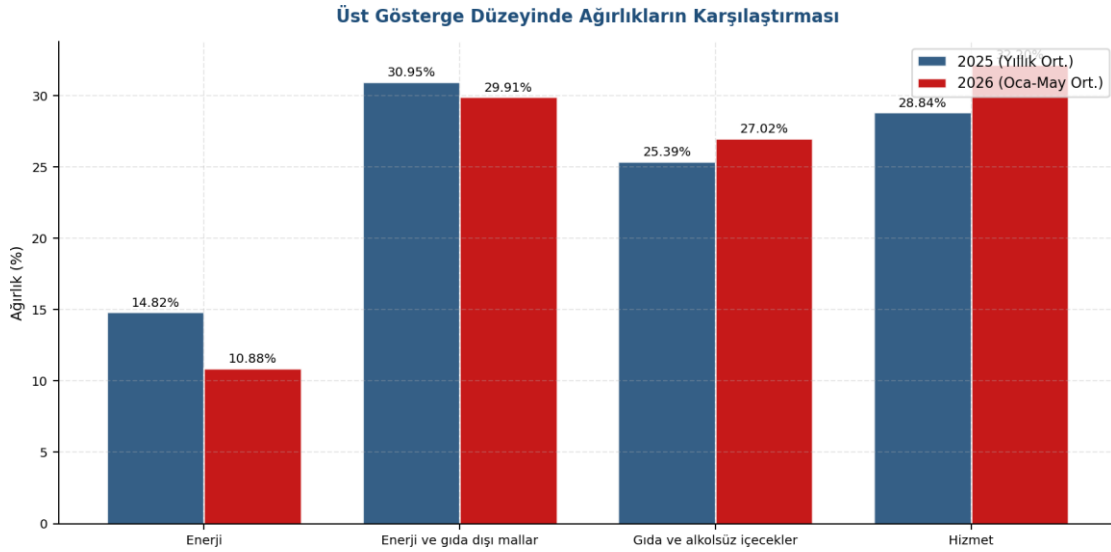
2026 yılında Hizmet ağırlığının 3.36 puan artması, Türkiye ekonomisinde hizmet sektörü harcamalarının nispi öneminin arttığını göstermektedir. Bu yapısal değişim, PCE metodolojisinin **aylık dinamik ağırlık** özelliği sayesinde endekse anında yansır.



Şekil 3: En Üst Gösterge Ağırlıklarının Aylık Dinamiği

5.2. Üst Gösterge Düzeyi

Üst gösterge düzeyi, harcamaları dört temel kategoriye ayırır: **Enerji, Gıda ve alkolsüz içecekler, Hizmet, ve Enerji ve gıda dışı mallar**. Bu kategorizasyon, çekirdek enflasyon (core inflation) analizleri için kritik öneme sahiptir.



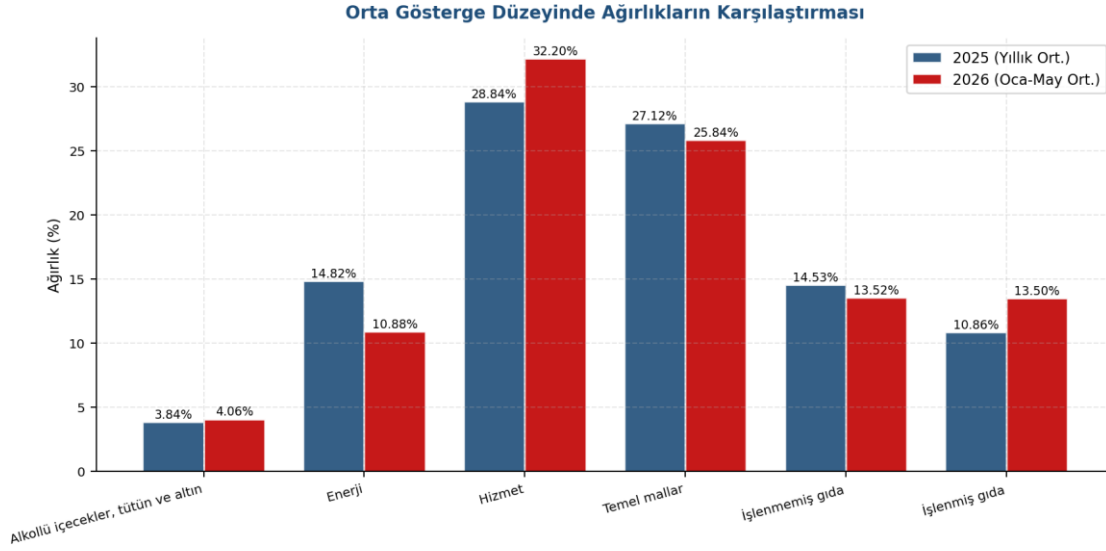
Şekil 4: Üst Gösterge Düzeyinde Ağırlıkların Karşılaştırılması

Kategori	2025 (Yıllık Ort.)	2026 (Oca-May)	Değişim
Enerji	14.82%	10.88%	-3.95 ↓
Gıda ve alkolsüz içecekler	25.39%	27.02%	+1.63 ↑
Hizmet	28.84%	32.20%	+3.36 ↑
Enerji ve gıda dışı mallar	30.95%	29.91%	-1.05 ↓
TOPLAM	100.00%	100.00%	—

Tablo 6: Üst Gösterge Ağırlıkları ve Yıllar Arası Değişim

5.3. Orta Gösterge Düzeyi

Orta gösterge altı kategoriye ayrılır: **Enerji, Alkollü içecekler-tütün-altın, Hizmet, Temel mallar, İşlenmiş gıda, İşlenmemiş gıda**. Bu seviye, çekirdek enflasyon hesabında işlenmiş-işlenmemiş gıda ayrımı gibi nüansları içerir.



Şekil 5: Orta Gösterge Düzeyinde Ağırlık Karşılaştırması

Kategori	2025 (Yıllık Ort.)	2026 (Oca-May)	Değişim
Alkollü içecekler, tütün ve altın	3.84%	4.06%	+0.23 ↑
Enerji	14.82%	10.88%	-3.95 ↓
Hizmet	28.84%	32.20%	+3.36 ↑
Temel mallar	27.12%	25.84%	-1.28 ↓
İşlenmemiş gıda	14.53%	13.52%	-1.01 ↓
İşlenmiş gıda	10.86%	13.50%	+2.64 ↑
TOPLAM	100.00%	100.00%	—

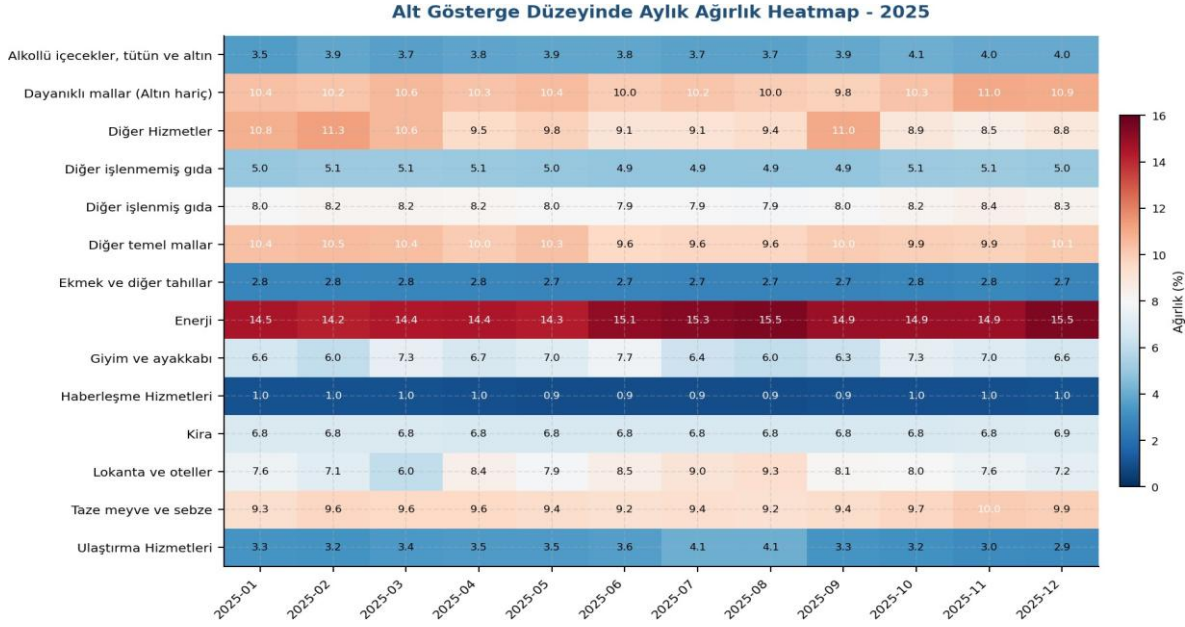
Tablo 7: Orta Gösterge Düzeyinde Ağırlık Karşılaştırması

Dikkat çeken değişim: 2026'da işlenmiş gıda ağırlığının 2.64 puan artması ve enerji ağırlığının 3.95 puan düşmesi, enerji fiyatlarındaki rölatif düşüş ile birlikte gıda harcamalarının payının artışı yansıtır.

5.4. Alt Gösterge Düzeyi

Alt gösterge düzeyi, hiyerarşinin en detaylı seviyesidir ve **14 ana madde** içerir. Bu seviyede ağırlıklar aylık olarak güncellenir ve mevsimsel dalgalanmaları en doğrudan yansıtan seviyedir.

Aylık ağırlık dinamiğinin görselleştirilmesi için 2025 verilerine ait heatmap aşağıdadır:



Şekil 6: Alt Gösterge Düzeyinde Aylık Ağırlık Heatmap (2025)

Heatmap, alt göstergelerin aylık ağırlık değişimlerini görselleştirir. Örneğin **Enerji** ağırlığı yıl boyunca %14-15 bandında dalgalanırken, **Lokanta ve oteller** yaz aylarında (Haziran-Eylül) %8.5-9.3 düzeyine yükselir.

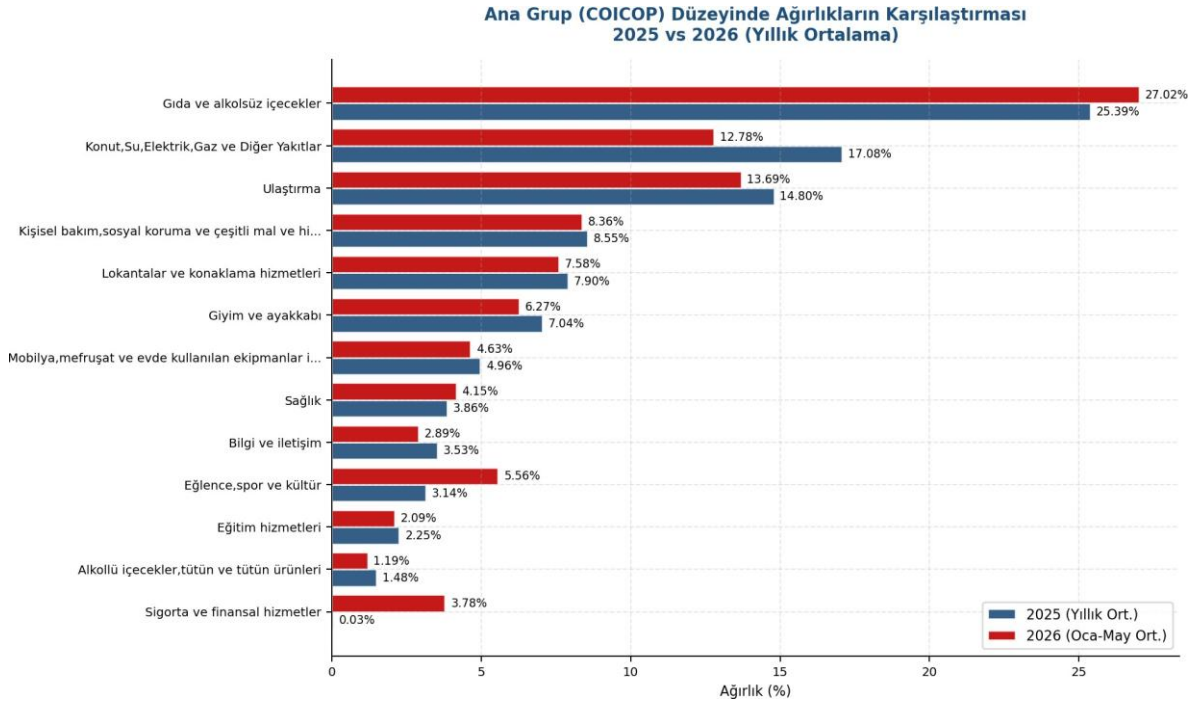
Alt gösterge düzeyinde yıllık ortalama ağırlıkların karşılaştırması:

Madde	2025 Ort.	2026 Ort.	Sıralama (2026)
Diğer Hizmetler	9.74%	14.27%	1
Enerji	14.82%	10.88%	2
Diğer işlenmiş gıda	8.11%	10.48%	3
Diğer temel mallar	10.03%	10.09%	4
Dayanıklı mallar (Altın hariç)	10.35%	9.51%	5
Taze meyve ve sebze	9.53%	7.83%	6
Lokanta ve oteller	7.90%	7.58%	7
Kira	6.81%	6.28%	8
Giyim ve ayakkabı	6.74%	6.23%	9
Diğer işlenmemiş gıda	5.00%	5.69%	10
Alkollü içecekler, tütün ve altın	3.84%	4.06%	11
Ulaştırma Hizmetleri	3.42%	3.10%	12
Ekmek ve diğer tahıllar	2.74%	3.02%	13
Haberleşme Hizmetleri	0.96%	0.97%	14

Tablo 8: 14 Alt Gösterge Maddesinin Yıllık Ortalama Ağırlıkları (2026 ağırlığına göre sıralı)

5.5. Ana Grup (COICOP) Ağırlıkları

Hiyerarşik göstergelerin yanı sıra, endeks 13 COICOP ana grup bazında da ayrıştırılabilmektedir. Bu yapı, TÜİK'in resmi TÜFE raporlama formatıyla doğrudan kıyaslanabilirlik sağlar.



Şekil 7: 13 COICOP Ana Grup Ağırlığı - 2025 vs 2026 Karşılaştırması

En büyük ağırlığa sahip 5 grup (2026 ortalaması):

- **Gıda ve alkolsüz içecekler:** %27.02 (en yüksek)
- **Ulaştırma:** %13.69
- **Konut, Su, Elektrik, Gaz ve Diğer Yakıtlar:** %12.78
- **Kişisel bakım, sosyal koruma:** %8.36
- **Lokantalar ve konaklama hizmetleri:** %7.58

5.6. Ağırlıkların Elde Edilişi

Web TÜFE PCE endeksinde her ay yenilenen ağırlık yapısı kullanılmaktadır. Bu ağırlık yapısı elde edilirken pek çok veriden yararlanılmaktadır. Başta ağırlık yapısının oluşturan veri TCMB-Kartlı Harcamalar istatistikleridir. Buna ek olarak yüksek oynaklık ve mevsimsellik gösteren arz ve talep koşulları hızlı bir şekilde değişkenlik gösterdiğinden enflasyon verisinde çok sık ve çok büyük oynaklık yaratabilen meyve ve sebze ürünlerinin Hal Kayıt Sistemi üzerinden arz verileri takip edilmekte ve aylık arz miktarlarına göre ağırlıklar dinamik olarak oluşturulmaktadır. Bunun dışında TÜFE sepetinde mevsimsel ürün olarak belirlenen ürünlerin ağırlıkları TÜİK'in 2005-2016 yılları arasında kullanmış olduğu değişken ağırlık içeren sepetlerdeki 7.düzeydeki madde ağırlıkları geçmiş yıl trendleri takip edilerek günümüze uyarlanmıştır. Bunun dışında Web TÜFE kapsamında takip edilen perakende sitelerden API aracılığıyla madde düzeyi kapsamında en çok favoriye eklenen ürünler takip edilmiş ve temel mal kategorisine giren ürünlerde de içsel veri olarak bu yapılar kullanılmıştır.

6. Endeks Hesaplama Adımları

6.1. Aşamalı Hesaplama

Endeks, aşağıdaki sıralı adımlarla hesaplanır:

Adım 1: Madde Düzeyi Fiyat Relativesi

Her madde i için günlük fiyat relativesi hesaplanır:

$$r_{i,t} = p_{i,t} / p_{i,t-1}$$

Adım 2: Alt Gösterge Düzeyinde Laspeyres Endeksi

$$P_{j,t}^L = \sum_{i \in j} (w_{i,t-1} \times r_{i,t})$$

Burada $w_{i,t-1}$ önceki ayın ağırlığı, j ise alt göstergeyi temsil eder.

Adım 3: Alt Gösterge Düzeyinde Paasche Endeksi

$$P_{j,t}^P = 1 / \sum_{i \in j} (w_{i,t} / r_{i,t})$$

Burada $w_{i,t}$ cari ayın ağırlığıdır.

Adım 4: Fisher-Ideal Bileşik Endeks

$$P_{j,t}^F = \sqrt{(P_{j,t}^L \times P_{j,t}^P)}$$

Adım 5: Üst Düzeylere Agregasyon

Aynı Fisher-Ideal formülü, üst seviyelerde (orta → üst → en üst gösterge) tekrarlanır. Her seviyedeki ağırlıklar ilgili gösterge düzeyine ait ağırlıklardan alınır:

$$P_{üst,t}^F = \sqrt{(\sum w_{j,t-1} P_{j,t}^F \times [\sum w_{j,t} / P_{j,t}^F]^{-1})}$$

6.2. Zincirleme (Chaining) Süreci

PCE endeksi **zincirleme tip (chain-type)** bir endekstir. Bu, her dönemin endeksinin bir önceki dönemin endeksi üzerine inşa edilmesi anlamına gelir. Matematiksel olarak:

$$I_t = I_{t-1} \times P_{t-1,t}^F$$

Burada I_t t zamanındaki seviye endeksi, $P_{t-1,t}^F$ ise t-1'den t'ye Fisher endeksi değişimini temsil eder. Bu yöntem, ağırlık güncellemelerinin endeks sürekliliğini bozmasını engeller.

Zincirleme Sürecinin Avantajları:

- **İkame yanlılığının kümülatif birikimini önler:** Sabit ağırlıklı endekslerde zamanla biriken hata, zincirleme ile her dönem sıfırlanır.
- **Mevsimsel ağırlık dalgalanmalarına uyumlu:** Aylık ağırlık değişimleri endeks sürekliliğini bozmaz.
- **Uzun dönem analizi için tutarlı:** Kümülatif endeks değerleri zaman içinde anlamlı kalır.
- **BEA ve Fed standartlarına uyum:** ABD'de PCE bu yöntemle hesaplanır.

Örnek Hesaplama:

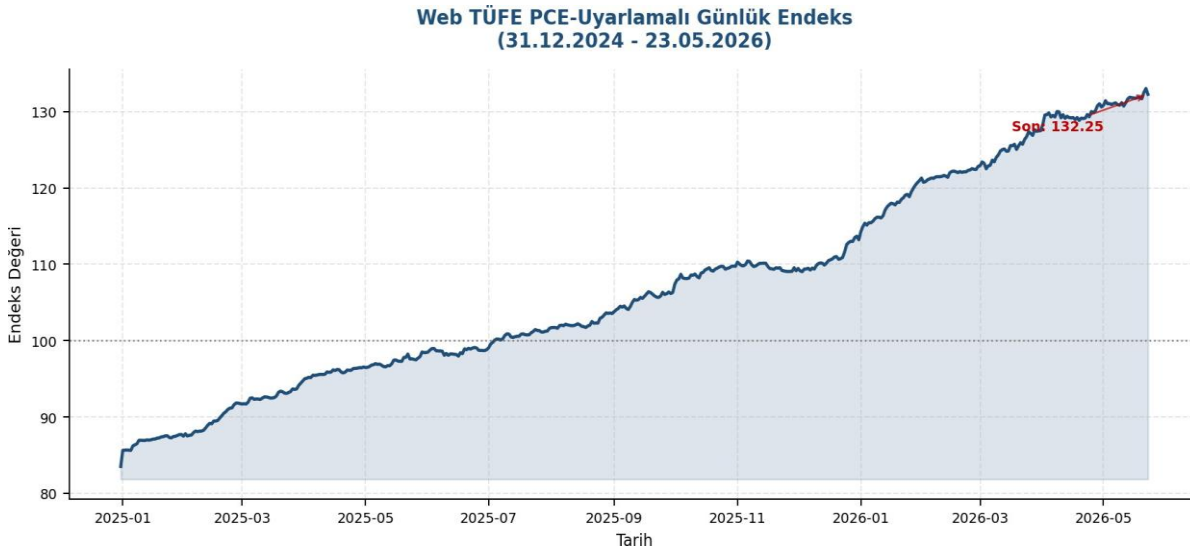
Adım	Tarih	Değer	İşlem
Baz	31.12.2024	83.54	Başlangıç değeri (referans)
+1	31.01.2025	87.50	$83.54 \times 1.0475 = 87.50$ (örn. %4.75 artış)
+2	28.02.2025	91.76	$87.50 \times P_{t-1,t}^F = 91.76$
...
Son	23.05.2026	133.02	Kümülatif: +%59.23

Tablo 9: Zincirleme Endeks Hesaplama Örneği

7. Sonuçlar ve Bulgular

7.1. Günlük Endeks Serisi

31 Aralık 2024'ten 23 Mayıs 2026'ya kadar olan dönemde (507 gün), Web TÜFE PCE-uyarlamalı endeks aşağıdaki trendi izlemiştir:

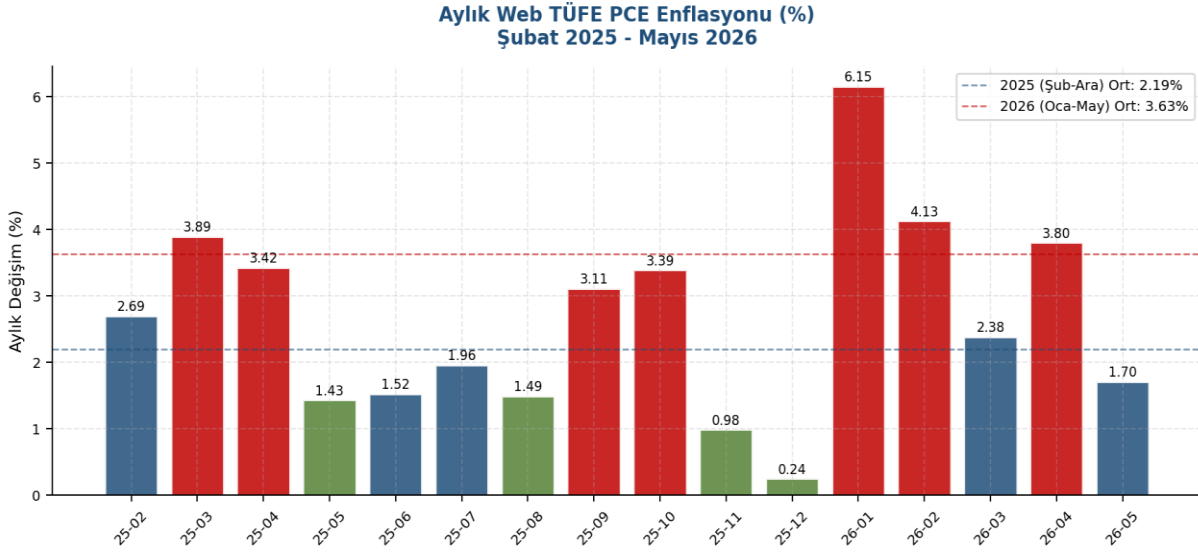


Endeks, dönemin başında **83.54** seviyesinden başlayarak **133.02** seviyesine ulaşmıştır. Bu, kümülatif olarak **%59.23'lik bir fiyat artışına** tekabül etmektedir.

Metrik	Değer
Başlangıç Tarihi	31.12.2024
Bitiş Tarihi	23.05.2026
Toplam Gün Sayısı	507
Başlangıç Endeksi	83.5380
Bitiş Endeksi	133.0180
Kümülatif Değişim	+59.23%
Yıllıklandırılmış Bileşik Oran	~37.0% (yaklaşık)
Günlük Ortalama Değişim	~0.092%

Tablo 10: Endeks Temel İstatistikleri

7.2. Aylık Enflasyon Oranları



Şekil 9: Aylık Web TÜFE PCE Enflasyon Oranları

Ay	Enflasyon (%)	Ay	Enflasyon (%)
Şubat 2025	2.69	Ekim 2025	3.39
Mart 2025	3.89	Kasım 2025	0.98
Nisan 2025	3.42	Aralık 2025	0.24
Mayıs 2025	1.43	Ocak 2026	6.15
Haziran 2025	1.52	Şubat 2026	4.13
Temmuz 2025	1.96	Mart 2026	2.38
Ağustos 2025	1.49	Nisan 2026	3.80
Eylül 2025	3.11	Mayıs 2026	1.70

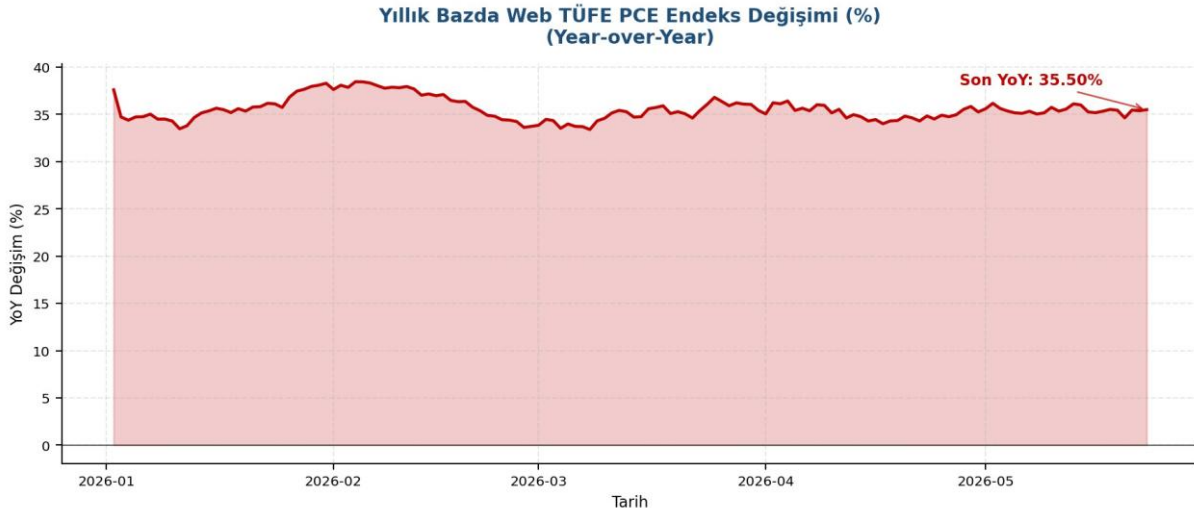
Tablo 11: Aylık Web TÜFE PCE Enflasyon Oranları (Tam Liste)

Öne çıkan ay: Ocak 2026, %6.15 ile en yüksek aylık enflasyonun gerçekleştiği aydır. Bu, yıl başı ayarlamalarının (vergi, ücret, idari fiyat güncellemeleri) toplu etkisini yansıtır. **En düşük** ise Aralık 2025'te %0.24 ile gerçekleşmiştir.

7.3. Yıllık Bazlı Değişim (YoY)

Yıllık bazlı değişim (Year-over-Year, YoY), endeksin bir yıl önceki değerine göre değişimini ölçer: Yıllık değişimin günlük gösterilebilmesi için yalnızca bu dokümanda aşağıdaki formül kullanılmıştır. Web sitesinde yıllık değişim aylık bazda kesinleştiği formatta verilmektedir. Burda baz alınan her ayın ilk 24 günlük geometrik ortalaması ile hesaplanan aylık endeksin bir yıl öncesine göre değişimidir.

$$YoY_t = (I_t / I_{t-365} - 1) \times 100$$



Şekil 10: Yıllık Bazda Web TÜFE PCE Endeks Değişimi (YoY)

YoY göstergesi, mevsimsellik etkilerini doğal olarak elemine eder ve enflasyonun temel trendini daha net gösterir. Endeks, 23 Mayıs 2026 itibarıyla bir önceki yılın aynı gününe göre belirgin bir artış sergilemektedir.

Önemli Gözlemler:

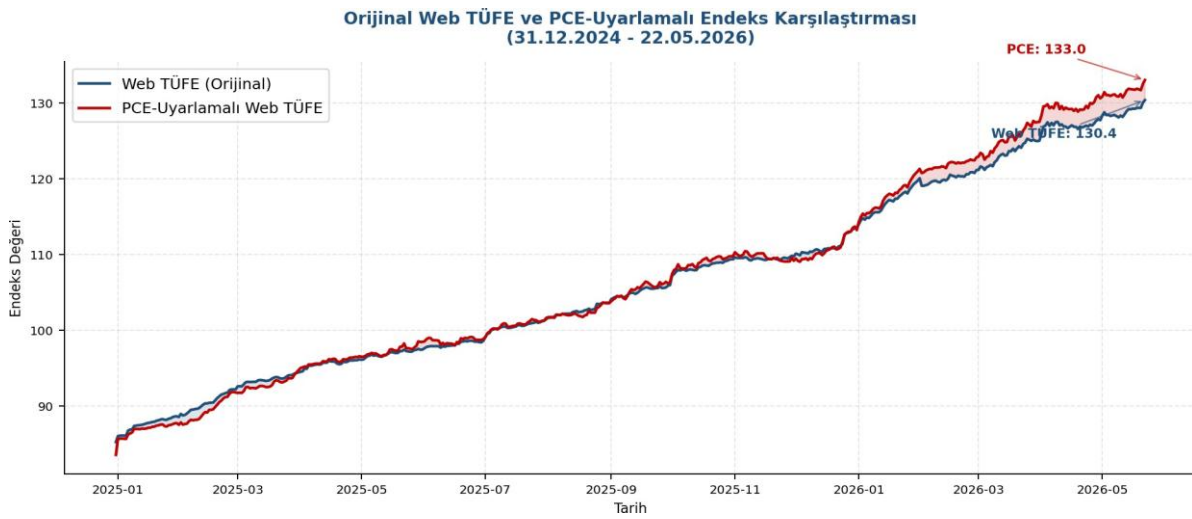
- **Mayıs 2026 YoY:** %35.44 — Web TÜFE'nin (%33.22) üzerinde, +2.21 puanlık metodolojik fark.
- **2025 ortalaması (Şub-Ara):** Aylık %2.19 enflasyon — yıllıklandırılmış olarak yaklaşık %30 seviyesine karşılık gelir.
- **2026 (Ocak-Mayıs) ortalaması:** Aylık %3.63 — Ocak (%6.15) ve Şubat (%4.13) sıçramalarıyla şekillenen değişken bir patika.
- **Volatilité:** Aylık oranlar 0.24% ile 6.15% arasında geniş bir bantta dalgalanmaktadır.
- **Mevsimsel pattern:** Yaz ayları (Haziran-Ağustos) görece daha düşük, kış-bahar ayları daha yüksek enflasyon eğilimi.

8. Orijinal Web TÜFE ile Karşılaştırma

Bu bölüm, geliştirilen **PCE-uyarlamalı endeksin**, aynı altyapı ve fiyat verileri üzerine inşa edilmiş **orijinal Web TÜFE endeksi** ile karşılaştırmasını sunar. Her iki seri de aynı tarih aralığında (31.12.2024 - 23.05.2026, 507 gün) ve aynı web scraping kaynaklarından üretildiğinden, aradaki farklar yalnızca **metodolojik tercihlere** (formül, ağırlık güncelleme sıklığı, agregasyon) atfedilebilir.

8.1. Endeks Düzeyi Karşılaştırması

Her iki endeksin günlük seyirleri aşağıdaki grafikte birlikte gösterilmektedir. İlk gözlem, her iki serinin **genel trendi neredeyse mükemmel biçimde paylaştığı**, ancak PCE-uyarlamalı endeksin zaman içinde kademeli olarak orijinal Web TÜFE'nin üzerine çıktığıdır.



Şekil 11: Orijinal Web TÜFE ve PCE-Uyarlamalı Endeks Karşılaştırması

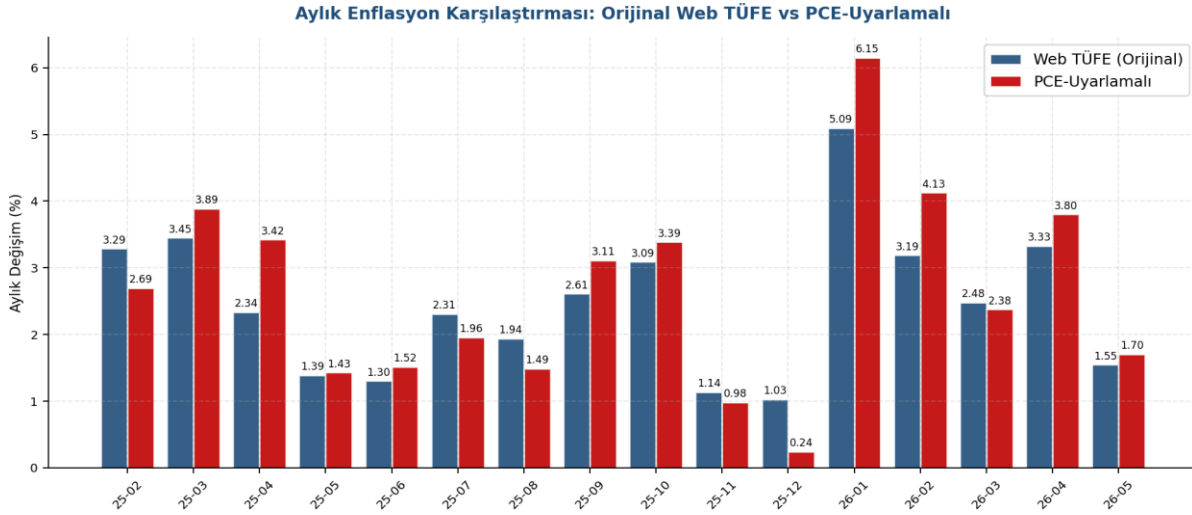
Metrik	Web TÜFE (Orijinal)	PCE-Uyarlamalı	Fark
Başlangıç Değeri (31.12.2024)	85.24	83.54	-1.70
Bitiş Değeri (22.05.2026)	130.37	133.02	+2.65
Kümülatif Değişim (%)	52.95%	59.23%	+6.28 puan
Yıllıklandırılmış (CAGR)	~34.3%	~37.0%	+2.7 puan
Normalize Diverjans (sonda)	152.95	159.23	+6.28 puan
Korelasyon (endeks düzeyi)		r = 0.9991	
Korelasyon (günlük % değişim)		r = 0.8001	

Tablo 13: Endeks Düzeyi Özet Metrikleri

Önemli bulgu: Endeksler arasındaki **0.9991 düzey korelasyonu**, iki serinin aynı temel fiyat dinamiklerini yakaladığını teyit eder. Buna karşın **+6.28 puanlık kümülatif diverjans**, metodolojik farkların 17 aylık dönemde anlamlı bir birikim ürettiğini gösterir.

8.2. Aylık Enflasyon Karşılaştırması

Aylık enflasyon oranlarının yanyana sergilenmesi, metodolojik farkların ay-bazında nasıl tezahür ettiğini açığa çıkarır. 16 aylık örneklemede her iki serinin enflasyon profili büyük ölçüde aynı yönlü hareket eder; ancak **genelde PCE-uyarlamalı endeks Web TÜFE'nin biraz üzerinde seyredir.**

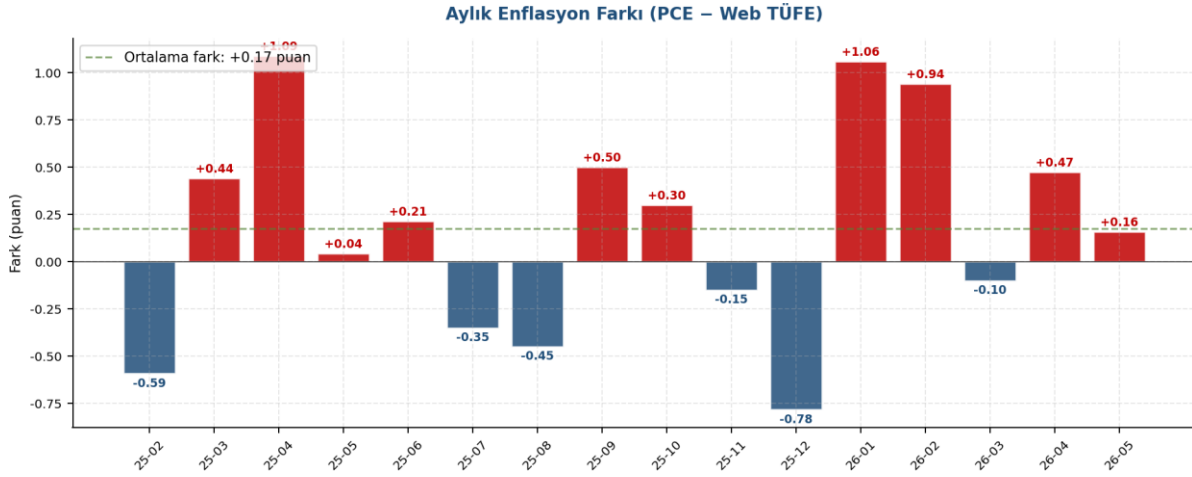


Şekil 12: Aylık Enflasyon Karşılaştırması (Web TÜFE vs PCE-Uyarlamalı)

Ay	Web TÜFE	PCE	Fark	Ay	Web TÜFE	PCE	Fark
Şub 2025	3.29%	2.69%	-0.59	Ekim 2025	3.09%	3.39%	+0.30
Mar 2025	3.45%	3.89%	+0.44	Kas 2025	1.14%	0.98%	-0.15
Nis 2025	2.34%	3.42%	+1.09	Ara 2025	1.03%	0.24%	-0.78
May 2025	1.39%	1.43%	+0.04	Oca 2026	5.09%	6.15%	+1.06
Haz 2025	1.30%	1.52%	+0.21	Şub 2026	3.19%	4.13%	+0.94
Tem 2025	2.31%	1.96%	-0.35	Mar 2026	2.48%	2.38%	-0.10
Ağu 2025	1.94%	1.49%	-0.45	Nis 2026	3.33%	3.80%	+0.47
Eyl 2025	2.61%	3.11%	+0.50	May 2026	1.55%	1.70%	+0.16
				ORTALAMA	2.47%	2.64%	+0.17

Tablo 14: Aylık Enflasyon Detaylı Karşılaştırma (Şub 2025 - May 2026)

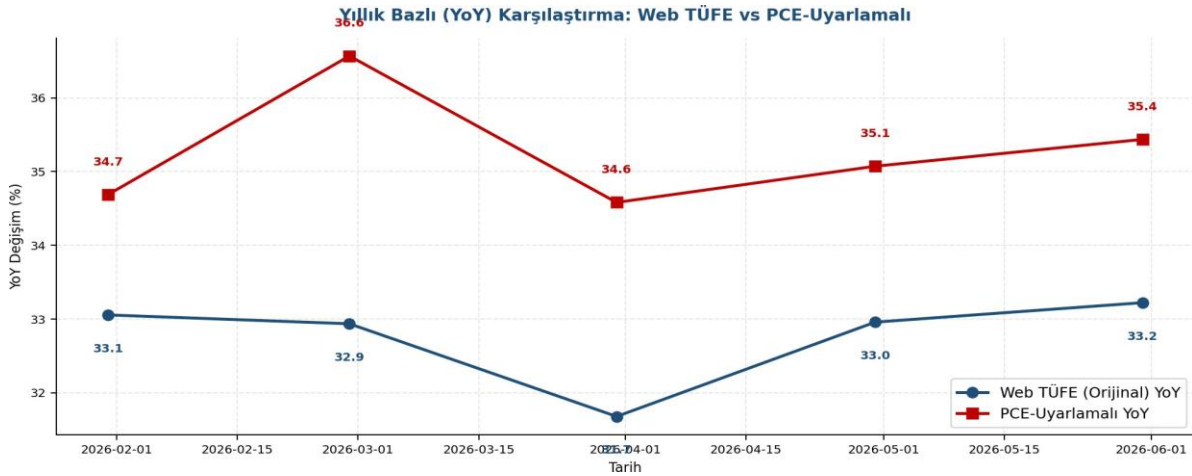
Aylık fark deseni: 16 ayın 10'unda PCE-uyarlamalı endeks daha yüksek, 6'sında Web TÜFE daha yüksek aylık değişim üretmiştir. Ortalama fark **+0.17 puan**'dır — iki seri aylık bazda birbirine oldukça yakın seyretmektedir. En çarpıcı sapmalar **Nisan 2025 (+1.09 puan)** ve **Aralık 2025 (-0.78 puan)**'da görülmüştür. Ocak-Şubat 2026'da ise PCE, Web TÜFE'nin yaklaşık 1 puan üzerinde okumalar üretmiştir; bu dönem yıl başı ağırlık güncellemeleri ile sigorta-finans kaleminin endekse dahil olduğu kritik geçişe denk gelir.



Şekil 13: Aylık Fark Grafiği (PCE – Web TÜFE) ve Ortalama Sapma

8.3. Yıllık Bazlı (YoY) Karşılaştırma

Yıllık bazlı (Year-over-Year) değişim, mevsimsel etkileri otomatik olarak elemine ettiği için iki metodolojinin sistematik farkını en net gösteren karşılaştırma şeklidir. 2026 Ocak ayından itibaren her iki endeks için de tam yıllık karşılaştırma mümkündür.



Şekil 14: Yıllık Bazlı (YoY) Değişim Karşılaştırması

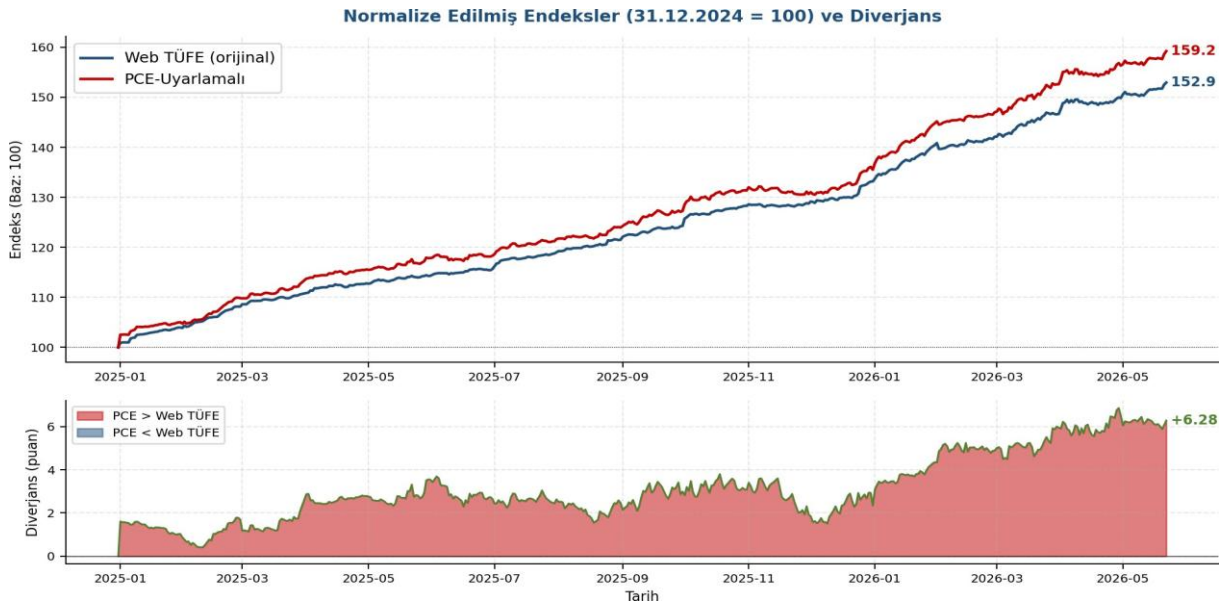
Ay Sonu	Web TÜFE YoY	PCE-Uyarlamalı YoY	Fark (puan)
31.01.2026	33.05%	34.69%	+1.63
28.02.2026	32.94%	36.57%	+3.63
31.03.2026	31.68%	34.58%	+2.90
30.04.2026	32.96%	35.07%	+2.11
31.05.2026	33.22%	35.44%	+2.21
ORTALAMA	32.77%	35.27%	+2.50

Tablo 15: Yıllık Bazlı Değişim Karşılaştırması

YoY ortalama farkı +2.50 puandır. Bu, ABD'de tarihsel olarak gözlenen **TÜFE-PCE farkından (~0.3-0.4 puan)** daha büyüktür ve yüksek enflasyon ortamında metodolojik farkların büyüyebileceğine işaret eder. Yüksek enflasyon, hem ikame yanlılığını hem de ağırlık güncelleme sıklığının etkisini artırır. Beş aylık örneklemede fark **+1.63 ile +3.63 puan** arasında dalgalanmakta, ortalamada istikrarlı bir pozitif sapma göstermektedir.

8.4. Kümülatif Diverjans Analizi

Her iki endeksi başlangıç gününde 100'e normalize edip yan yana gözlemlemek, metodolojik diverjansın zaman içinde nasıl biriktiğini netleştirir.



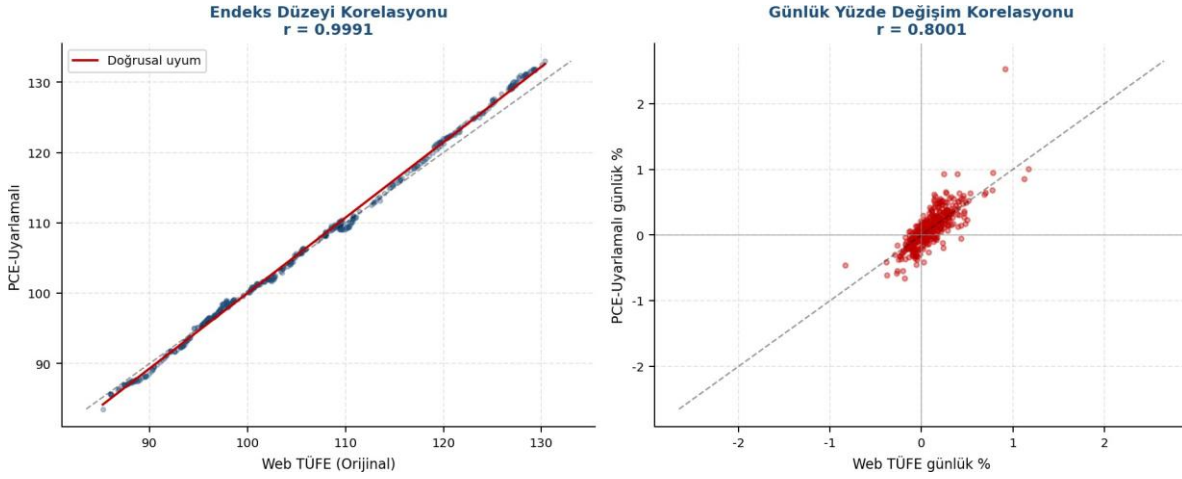
Şekil 15: Normalize Edilmiş Endeksler ve Kümülatif Diverjans

Diverjans **her dönem aynı hızda büyümemiştir**; üç dikkat çekici aşama gözlenir:

- **Faz 1 — Açılış (Oca-Nis 2025):** İlk dört ayda diverjans 0'dan ~2.8 puana yükseldi. Bu, PCE'nin yılbaşı dinamik ağırlık güncellemelerine erken tepki vermesinin bir sonucudur.
- **Faz 2 — Yatay seyir (May-Eki 2025):** Diverjans 2-3 puan bandında oturdu, dönem dönem daraldı. Bu evrede her iki metodoloji benzer kararlılıkta enflasyon yakaladı.
- **Faz 3 — Yıl başı sıçraması (Ara 2025 – May 2026):** Yılbaşı ağırlık güncellemesi ve sigorta-finance kaleminin endekse dahil edilmesiyle diverjans hızla 4-6 puan aralığına çıktı ve sürekli açılmaya devam etti.

8.5. Korelasyon Analizi

Her iki endeksin günlük düzeyleri ve günlük yüzde değişimleri arasındaki ilişki aşağıdaki dağılım grafiklerinde gösterilmektedir:



Şekil 16: Endeks Düzeyi ve Günlük Yüzde Değişim Korelasyon Dağılımları

Endeks düzeyi korelasyonu $r = 0.9991$ mükemmel yakın bir doğrusal ilişkiyi gösterir — bu beklenen bir sonuçtur çünkü her iki seri de monotonik artan trendlere sahiptir. Daha bilgilendirici olan **günlük yüzde değişim korelasyonu $r = 0.8001$** 'dir: bu seviye, iki metodolojinin günlük şokları büyük ölçüde aynı yönlü algıladığını ancak **%20'ye yakın bir bağımsız hareket alanının** varlığını ortaya koyar.

8.6. Genel Değerlendirme

Yapılan karşılaştırma, PCE metodolojisinin Web TÜFE altyapısına uyarlanmasının teknik olarak anlamlı bir farklılaşma yarattığını teyit etmektedir:

Boyut	Web TÜFE (Orijinal)	PCE-Uyarlamalı	Pratik Anlam
Trend Yakalama	Çok iyi	Çok iyi	Her iki seri makro trendleri eşit doğrulukta yakalar.
İkame Tepkisi	Sınırlı	Yüksek	Fiyat değiştikçe ağırlıkların yeniden dengelenmesi PCE'de güçlüdür.
Ağırlık Güncellemesi	Statik / yıllık	Dinamik / aylık	PCE, mevsimsel dalgalanmaları daha hızlı yansıtır.
Yüksek Enflasyonda	Olası alt-yanlı	Daha gerçekçi	Türkiye gibi yüksek enflasyon ekonomilerinde PCE avantajı belirgindir.
Yorumlama	Kolay	Orta	PCE'nin Fisher-İdeal formülü ek teknik anlayış gerektirir.

Tablo 16: Web TÜFE ve PCE-Uyarlamalı Endeks Boyutlar Bazında Değerlendirme

Pratik Öneri: İki endeks **tamamlayıcı** olarak kullanılmalıdır. Resmî TÜFE ile doğrudan kıyaslama ve uzun dönem trend analizi için **orijinal Web TÜFE**, mevsimsel düzeltme ve ikame yanlılığı dikkate alınması gereken para politikası analizleri için ise **PCE-uyarlamalı endeks** tercih edilebilir. Aradaki

sistemantik fark, iki endeksin de okunmasını gerektiren bir özelliktir, bir kusur değildir.

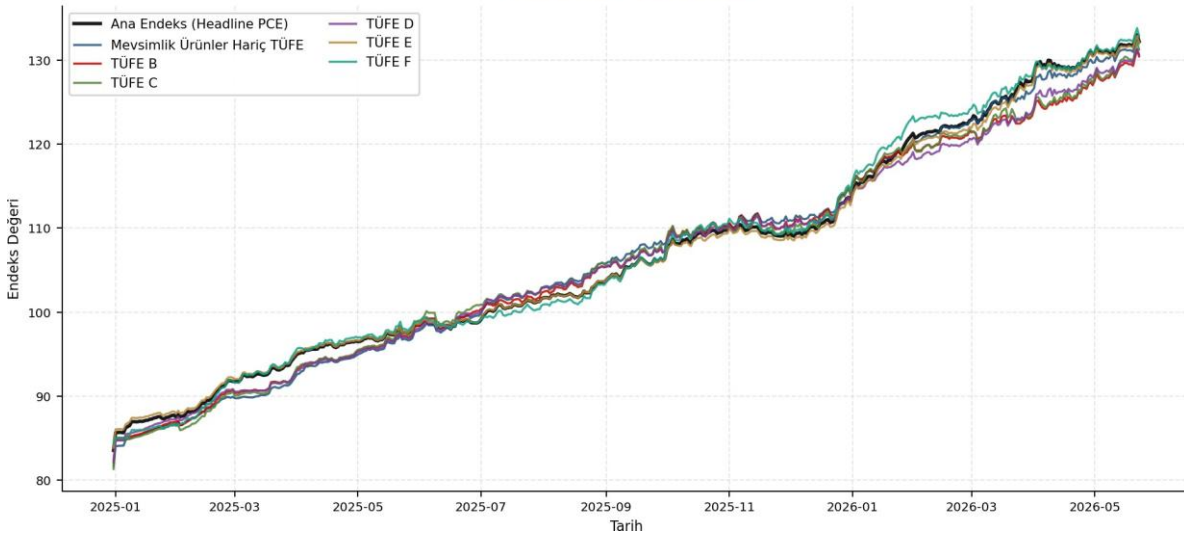
8.7. Çekirdek Enflasyon Göstergeleri

Web TÜFE PCE altyapısı, ana (headline) endeksin yanı sıra **altı farklı çekirdek enflasyon göstergesini** günlük frekansta üretir. Bu göstergeler, TÜİK ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın çekirdek enflasyon analizlerinde kullandığı standartlara paralel olarak tanımlanmıştır.

Gösterge	Tanım / Hariç Tutulanlar
Mevsimlik Ürünler Hariç TÜFE	Taze meyve-sebze ve giyim gibi mevsimsel dalgalanmaları yüksek kalemler hariç tutulur.
TÜFE B	Enerji, alkollü içecekler ile tütün ve altın, işlenmemiş gıda hariç.
TÜFE C	Enerji, gıda ve alkolsüz içecekler, alkollü içecekler, tütün ürünleri ve altın hariç.
TÜFE D	İşlenmemiş gıda ürünleri, alkollü içecekler, tütün ürünleri ve altın hariç.
TÜFE E	Alkollü içecekler ve tütün ürünleri hariç.
TÜFE F	Yönetilen-yönlendirilen fiyatlar hariç.

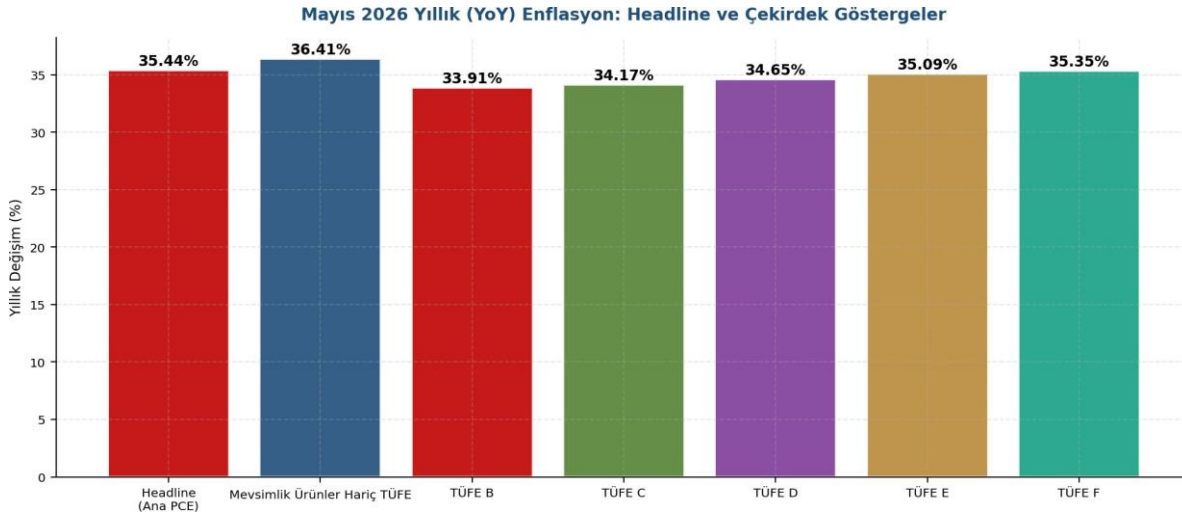
Tablo 17: Çekirdek Enflasyon Göstergelerinin Tanımları

Çekirdek Enflasyon Göstergeleri ve Ana PCE Endeksi
(31.12.2024 - 23.05.2026)



Şekil 17: Çekirdek Enflasyon Göstergeleri ve Ana PCE Endeksi

Mayıs 2026 itibarıyla, çekirdek göstergelerin yıllık (YoY) değişimleri ana endekse oldukça yakın seyretmekte; **Mevsimlik Ürünler Hariç TÜFE** (%36.41) ana endeksin (%35.44) hafifçe üzerinde, geri kalan B/C/D/E/F serileri ise %33.91 - %35.35 bandında dar bir dağılım göstermektedir.



Şekil 18: Mayıs 2026 YoY Karşılaştırma – Headline ve Çekirdek

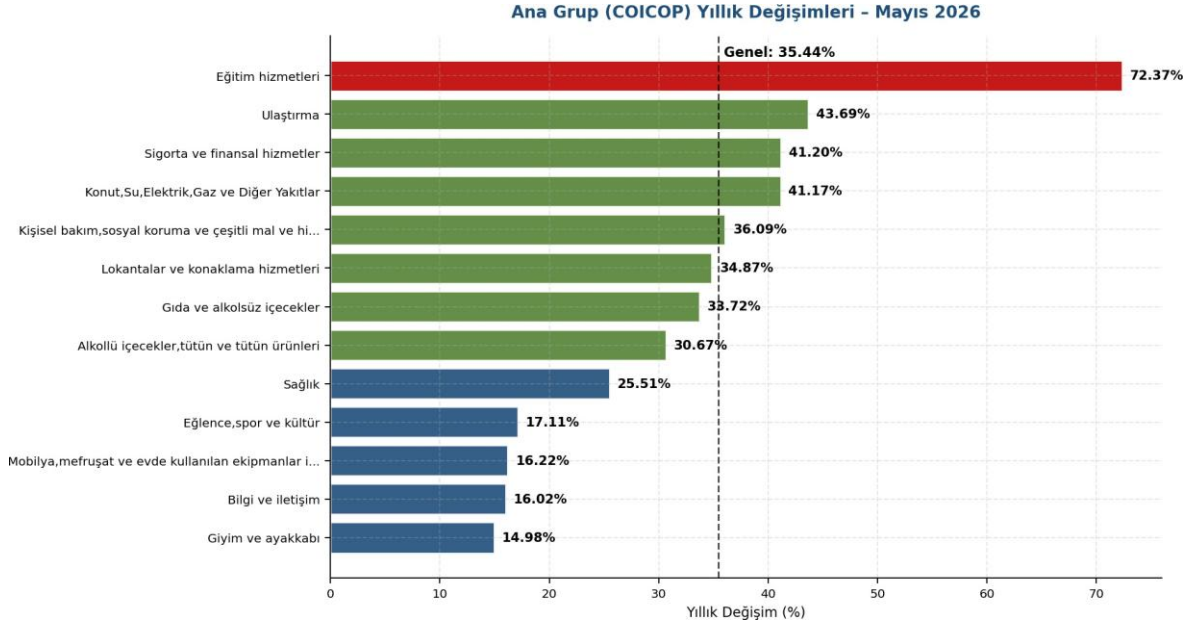
Gösterge	Mayıs 2026 YoY	Headline'a Fark (puan)
Headline (Ana PCE)	35.44%	—
Mevsimlik Ürünler Hariç TÜFE	36.41%	+0.97
TÜFE B	33.91%	-1.53
TÜFE C	34.17%	-1.27
TÜFE D	34.65%	-0.79
TÜFE E	35.09%	-0.36
TÜFE F	35.35%	-0.09

Tablo 18: Çekirdek Enflasyon Göstergeleri – Mayıs 2026 YoY

Yorumlama: TÜFE B (%33.91) en düşük okumayı verirken **Mevsimlik Ürünler Hariç TÜFE** (%36.41) en yüksek okumadır. Aradaki **2.5 puanlık çekirdek bandı**, enerji ve gıda gibi oynak kalemlerin headline endekse katkısının bu dönemde nispeten **nötr** kaldığına işaret eder; eğer enerji-gıda dezenflasyonist olsaydı, çekirdek serileri headline'ın belirgin üzerinde okunurdu.

8.8. Ana Grup Bazında Yıllık Değişimler

Endeks, 13 COICOP ana grubu için ayrı ayrı yıllık enflasyon değişimi üretir. Bu ayrıştırma, hangi sektörlerin ana enflasyona güçlü pozitif veya negatif katkı yaptığını analiz etmek için kritik bir araçtır.



Şekil 19: Ana Grup (COICOP) Düzeyinde Mayıs 2026 Yıllık Değişimleri

Öne çıkan bulgular (Mayıs 2026):

- **Eğitim hizmetleri** %72.37 ile en yüksek yıllık değişimi gösterir — başta özel okul ücretleri olmak üzere bu grup, çift hane üzerinde tek başına büyük bir baskı kalemidir.
- **Ulaştırma** (%43.69) ve **Konut/Enerji** (%41.17), enerji ve yakıt fiyatlarındaki dinamiği yansıtarak ana grup ortalamasının üzerinde seyretmektedir.
- **Sigorta ve finansal hizmetler** %41.20 ile yüksek, ancak bu grubun ağırlığı henüz düşük olduğu için ana endekse etkisi sınırlıdır.
- **Giyim ve ayakkabı** (%14.98) ve **Bilgi ve iletişim** (%16.02) en düşük YoY okumalardır; bu kalemlerin teknoloji girdileri ve tarife rekabeti enflasyona **aşağı yönlü baskı** uygulamaktadır.
- Genel **Web TÜFE seviyesi** (%35.44) referans çizgisi olarak grafik üzerinde gösterilmiştir; bunun üzerindeki gruplar pozitif, altındakiler negatif katkı yapar.

9. Sonuç ve Değerlendirme

Bu doküman, Web TÜFE Endeksinin PCE metodolojisi ile uyarlanmasını teknik detaylarıyla sunmuştur. Geliştirilen metodoloji, geleneksel TÜFE'nin sabit ağırlıklı yaklaşımının üzerine PCE'nin Fisher-İdeal zincirleme endeks formülünü inşa ederek aşağıdaki **katma değerleri** sağlar:

#	Katma Değer	Etki
1	İkame yanlılığının düzeltimi (Fisher-İdeal formülü)	Daha gerçekçi enflasyon ölçümü
2	Aylık dinamik ağırlıklar	Tüketici davranış değişimlerinin hızlı yansması
3	Hiyerarşik agregasyon (4 seviye)	Çekirdek enflasyon ve alt-bileşen analizleri
4	Günlük frekans (web scraping kaynaklı)	Gerçek zamanlı izleme imkânı
5	COICOP ana grup yapısına uyum	TÜİK TÜFE'si ile doğrudan kıyaslanabilirlik
6	Zincirleme endeks yapısı	Uzun dönem analizi için tutarlılık

Tablo 19: Web TÜFE PCE Uyarlamasının Sağladığı Katma Değerler

Kısıtlar ve Gelişim Alanları

- **Veri kapsamı:** Web scraping ile elde edilen veriler, geleneksel TÜFE'nin alan çalışmasıyla derlenen örneklemeden farklı olabilir. Özellikle hizmet kalemleri (kira, eğitim, sağlık) için online veri sınırlıdır.
- **Mevsimsel düzeltim:** Şu anki sürümde mevsimsel düzeltme uygulanmamaktadır. Gelecek sürümlerde TRAMO-SEATS yöntemi entegre edilebilir.
- **İmplicit (zımnî) kalemler:** PCE'nin özelliklerinden biri, hane sektörü adına yapılan dolaylı harcamaları (örn. işverenin sağladığı sağlık sigortası) içermesidir. Web verisi ile bu kalemlerin yansıtılması güçtür.
- **Revizyon mekanizması:** BEA'nın PCE'yi geçmişe dönük revize etme uygulaması, Web TÜFE'de henüz yapısal olarak tanımlanmamıştır.

Bu sınırlamalara rağmen, Web TÜFE PCE-uyarlamalı endeks, **günlük frekansta enflasyon takibi** için Türkiye literatüründe önemli bir teknik katkı sunmaktadır. Özellikle **finansal piyasalar, yatırım analistleri ve para politikası takipçileri** için zamanlı ve teorik olarak sağlam bir araç oluşturmaktadır.

10. Ekler ve Kaynaklar

10.1. Notasyon Sözlüğü

Sembol	Açıklama
$p_{\{i,t\}}$	i ürününün t dönemindeki fiyatı
$q_{\{i,t\}}$	i ürününün t dönemindeki miktarı
$w_{\{i,t\}}$	i ürününün/grubun t dönemindeki harcama payı (ağırlığı)
$r_{\{i,t\}}$	i ürününün t dönemindeki fiyat relativesi: $p_{\{i,t\}}/p_{\{i,t-1\}}$
I_t	t dönemindeki seviye (kümülatif) endeks değeri
P^L	Laspeyres endeksi (baz dönem ağırlıklı)
P^P	Paasche endeksi (cari dönem ağırlıklı)
P^F	Fisher–Ideal endeksi (Laspeyres ve Paasche'nin geometrik ortalaması)
π_m	m ayı aylık enflasyon oranı (%)
YoY_t	t tarihindeki yıllık bazlı (Year-over-Year) değişim
COICOP	Classification of Individual Consumption by Purpose – BM sınıflandırması

Tablo 20: Notasyon Sözlüğü

10.2. Kaynaklar

- BEA (Bureau of Economic Analysis). *Personal Consumption Expenditures Price Index*. <https://www.bea.gov/data/personal-consumption-expenditures-price-index>
- BLS (Bureau of Labor Statistics). *A comparison of PCE and CPI: Methodological Differences in U.S. Inflation Statistics*. (2017)
- Cleveland Federal Reserve. *PCE Price Index Details*. Slideshow.
- Federal Reserve. *Why does the FOMC target the PCE inflation rate?*
- FRED. *Personal Consumption Expenditures: Chain-type Price Index (PCEPI)*. St. Louis Federal Reserve.
- TÜİK. *Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) Metodolojik Doküman*. Türkiye İstatistik Kurumu.
- BM (United Nations). *Classification of Individual Consumption According to Purpose (COICOP)*.
- Diewert, W.E. (1976). *Exact and Superlative Index Numbers*. Journal of Econometrics 4, 115–145.
- Fisher, I. (1922). *The Making of Index Numbers*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Bu doküman, Web TÜFE PCE-uyarlamalı endeksinin teknik metodolojisini eğitim ve referans amacıyla belgeleyen bir teknik özettir. İçerik, mevcut veriler ve PCE literatürü esas alınarak hazırlanmıştır.