

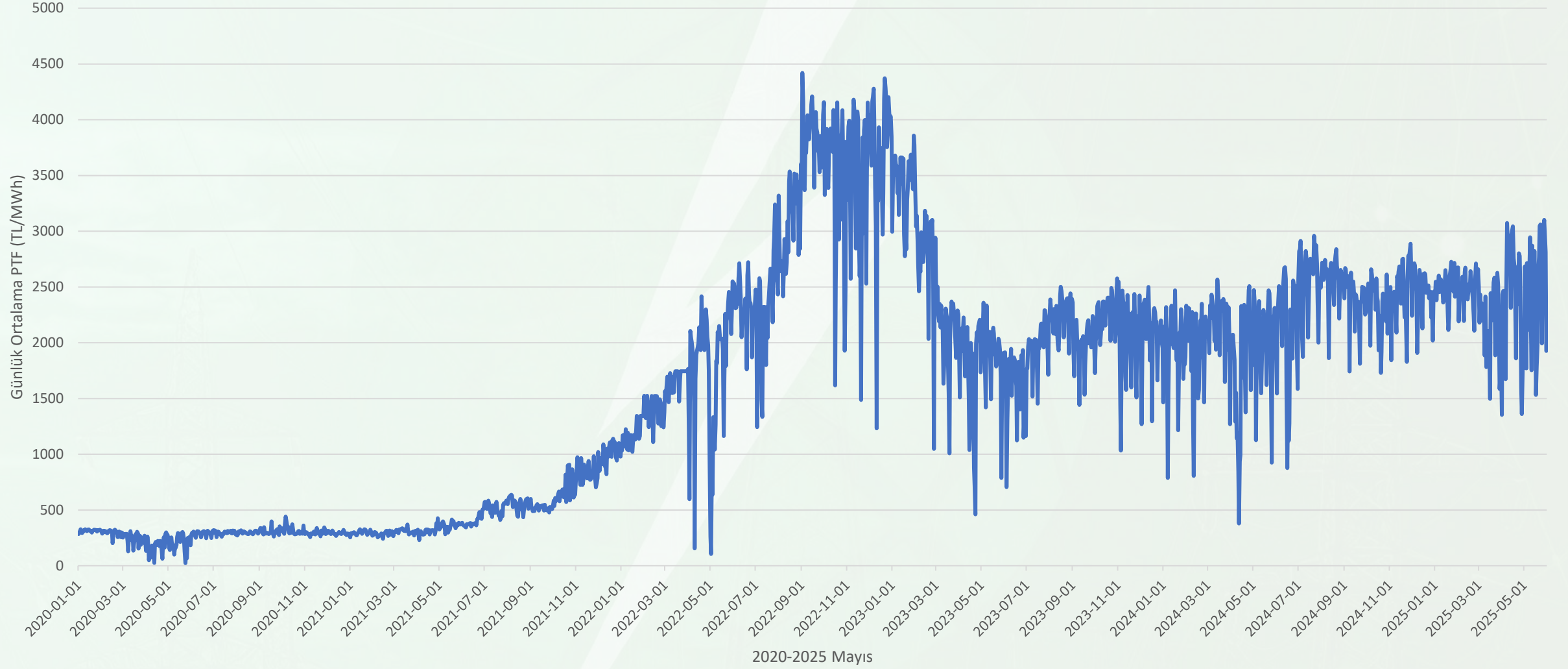
## Enerji Dönüşümüne Uyum: Türkiye’de Çoklanmış Piyasalar ve Simüle PTF

### *Aligning with the Energy Transition: Türkiye’s Multi-Market Simulation Approach to Electricity Pricing*

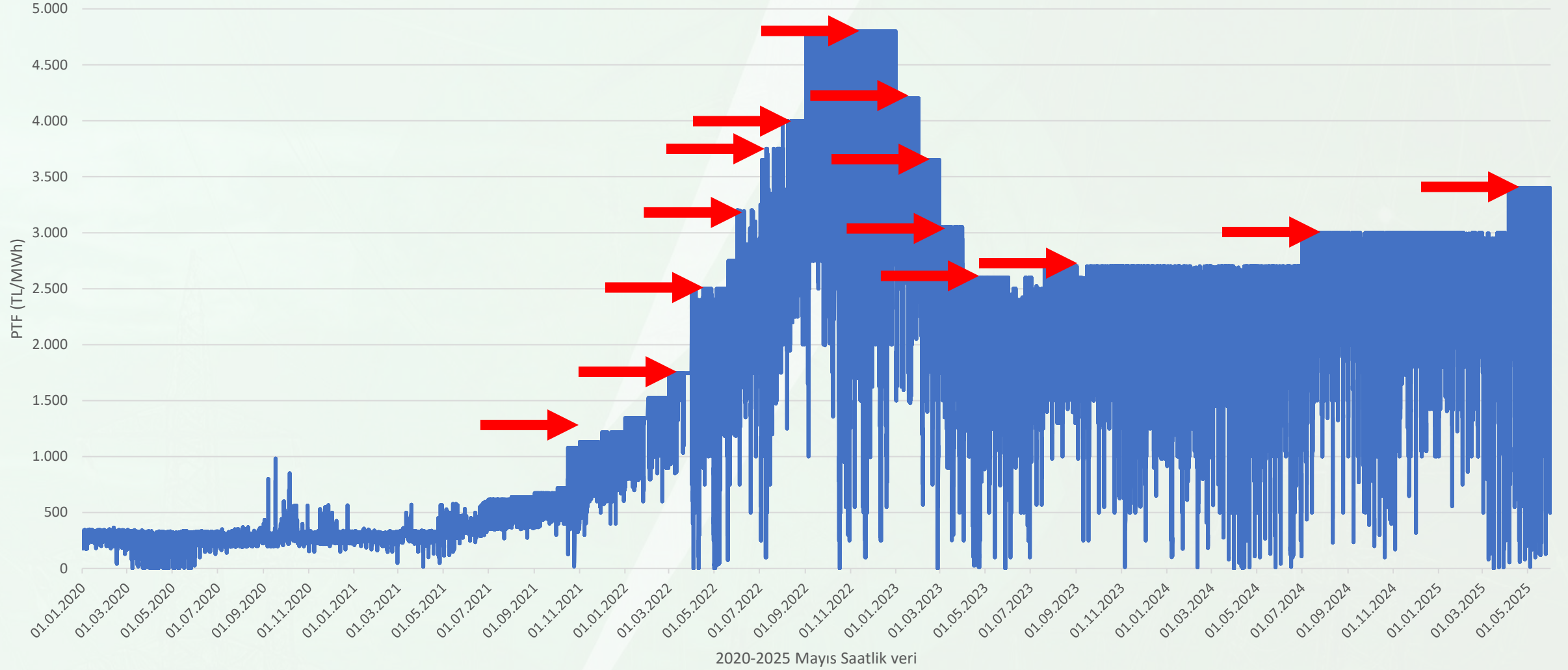
**Dr.Tamer Emre**  
**Akenerji Elektrik Üretim A.Ş. Direktör**

**Bildiri ID Numarası: 0087**

# 2021-2023 Enerji krizinde piyasa fiyatı seyri



# Tedbirler-1 Tavan fiyatın düşürülmesi

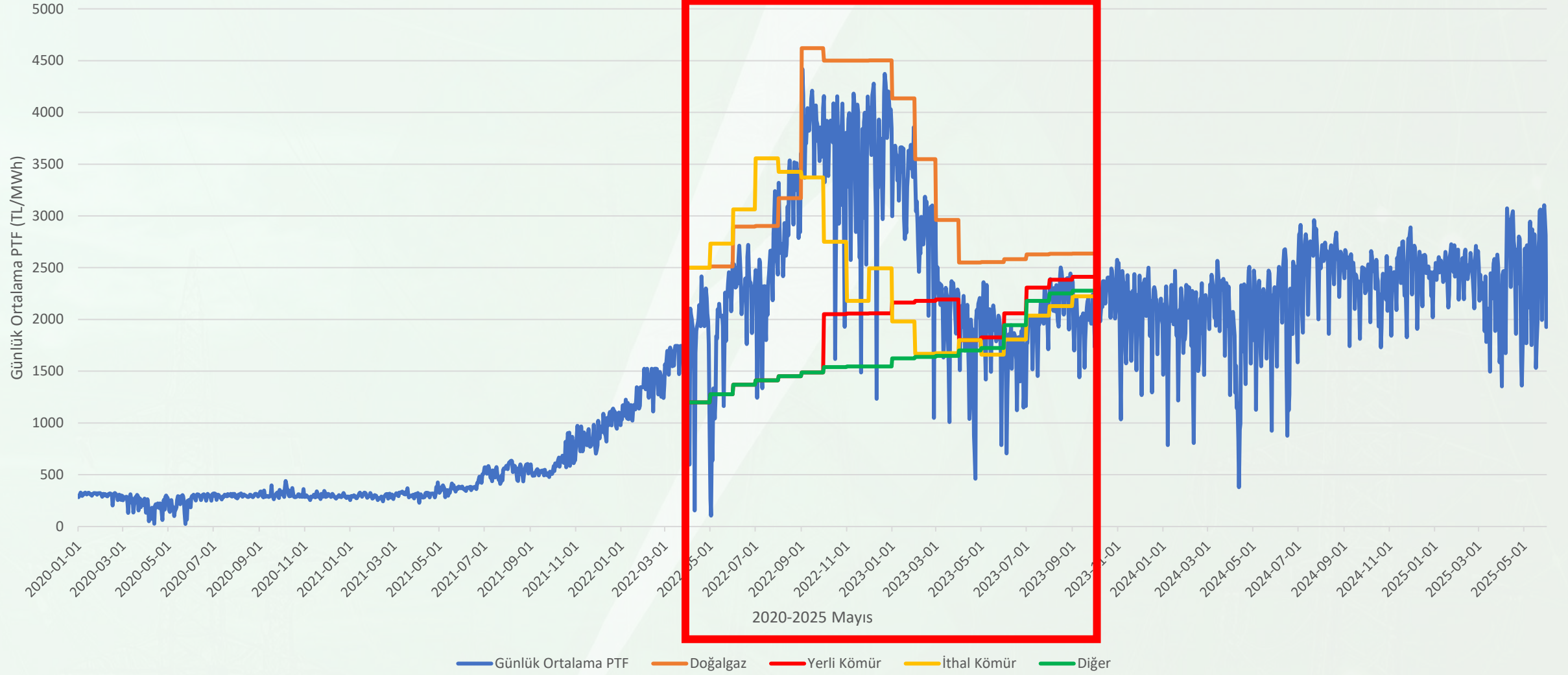


# Tedbirler-2 Azami Uzlaştırma Fiyatı



01.04.2022

01.10.2023



**GÜÇ SİSTEMLERİ  
KONFERANSI IV**

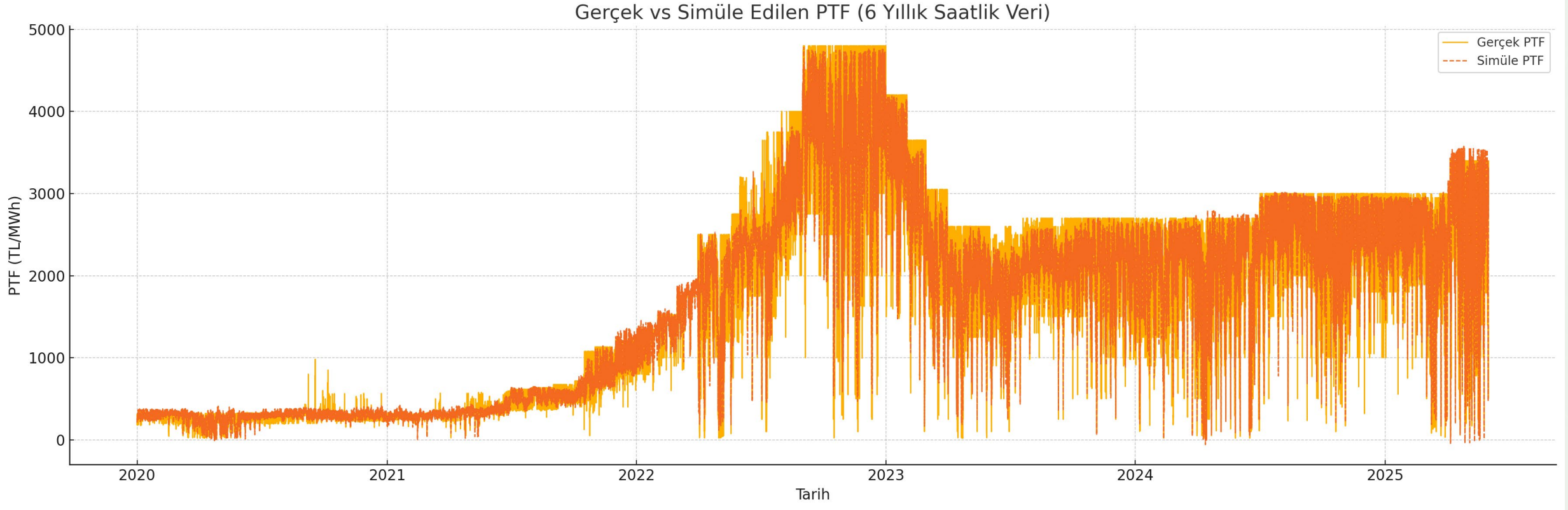


## Acaba çoklanmış piyasalar yöntemi kullansaydık kaynak bazında oluşan fiyatlar ne olurdu?



- Kaynak bazındaki üretim ile fiyat oluşturan bir model kurmamız gerekir. Bu modelin MAPE'si ne kadar yüksek ise simülasyonda oluşturacağımız bulgular o kadar güvenilir olur.
- Piyasaları çoklayarak kaynak bazında piyasalar oluşturmamız gerekir.
- Yaklaşım olarak kaynak bazlı LCOE değerlerini belirlememiz ve bunlara makul kar oranları eklememiz gerekir.

# Faz-1 Kaynakların üretimi ile piyasa fiyatı ilişkisine göre fiyat modellemesi

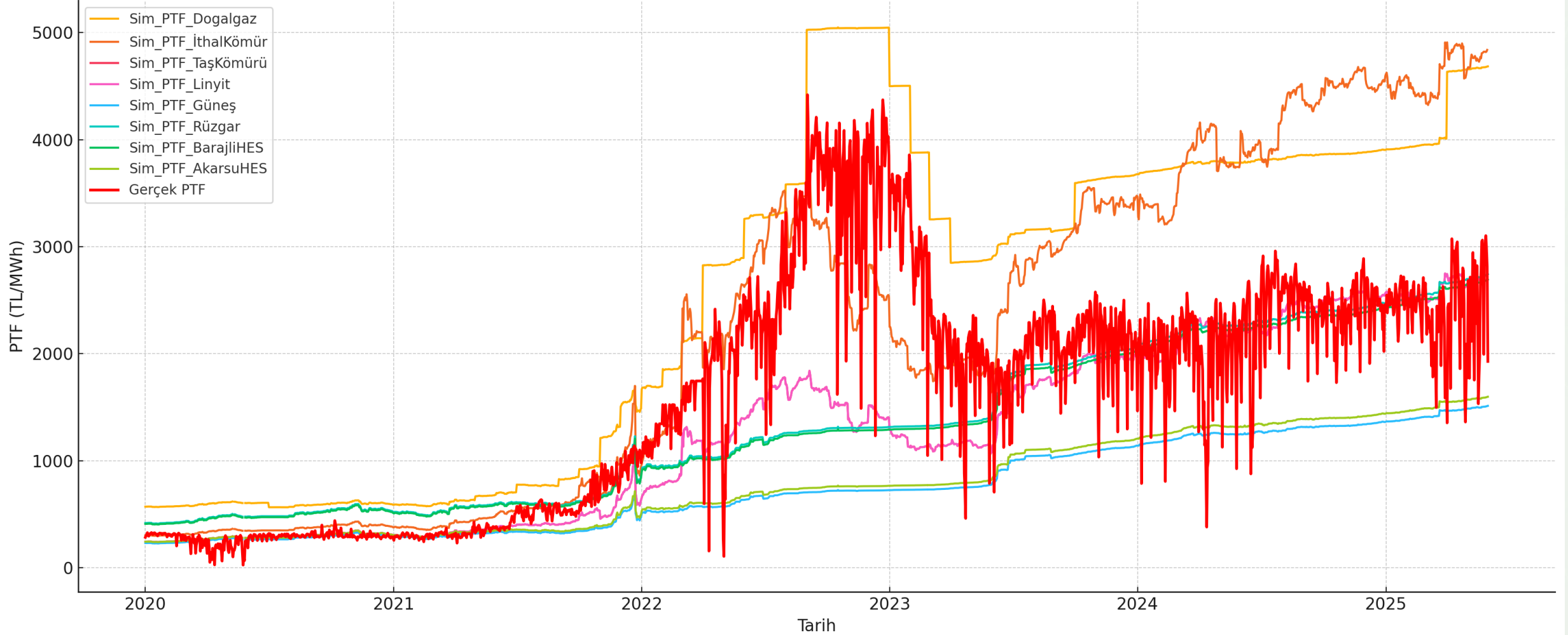


Model performansı:  $R^2 = 0.87$ , RMSE = 48.2 TL/MWh, MAPE = 2.9 %.

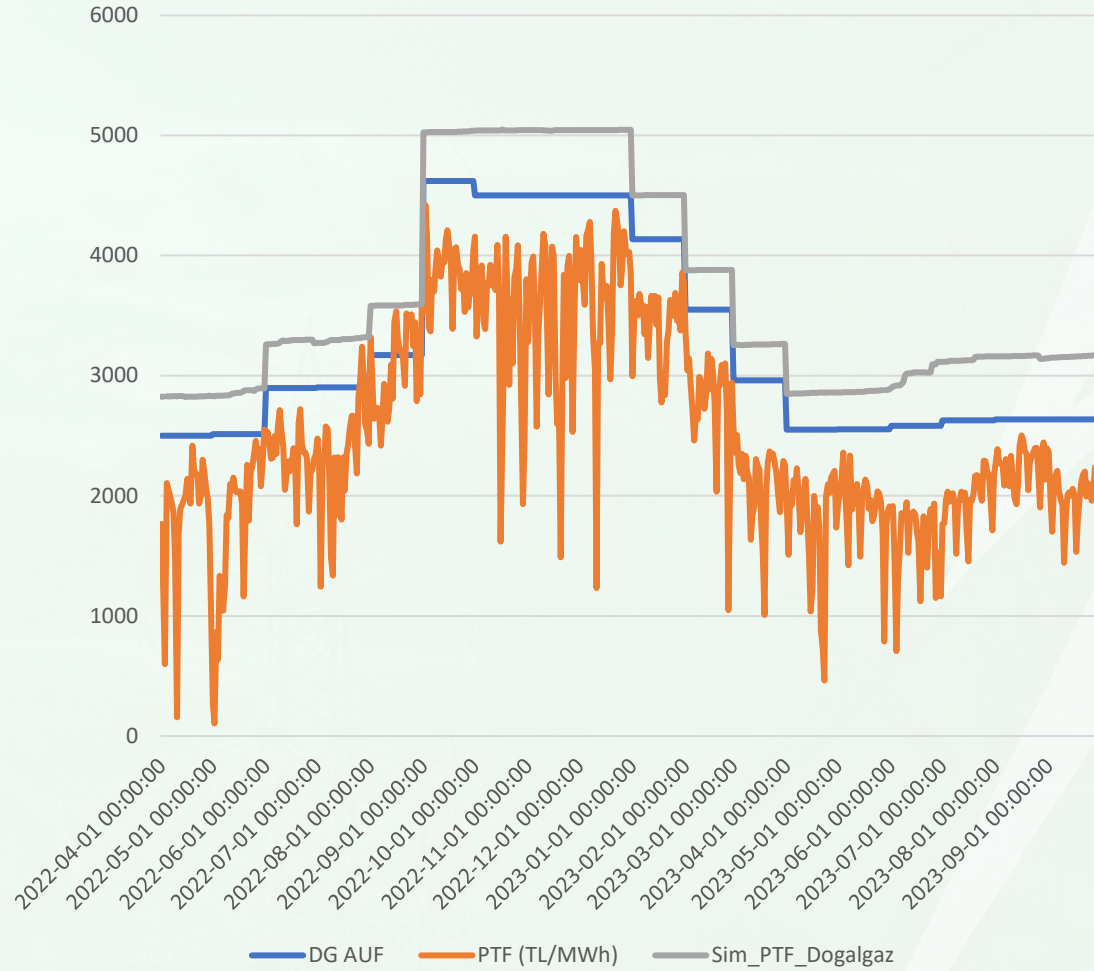
Regresyon formu:  $PTF_t = \beta_0 + \sum \beta_i s_{i,t} + \varepsilon_t$ .

# Faz-2 Farklı kar senaryoları ile simüle piyasa fiyatlarının oluşumu

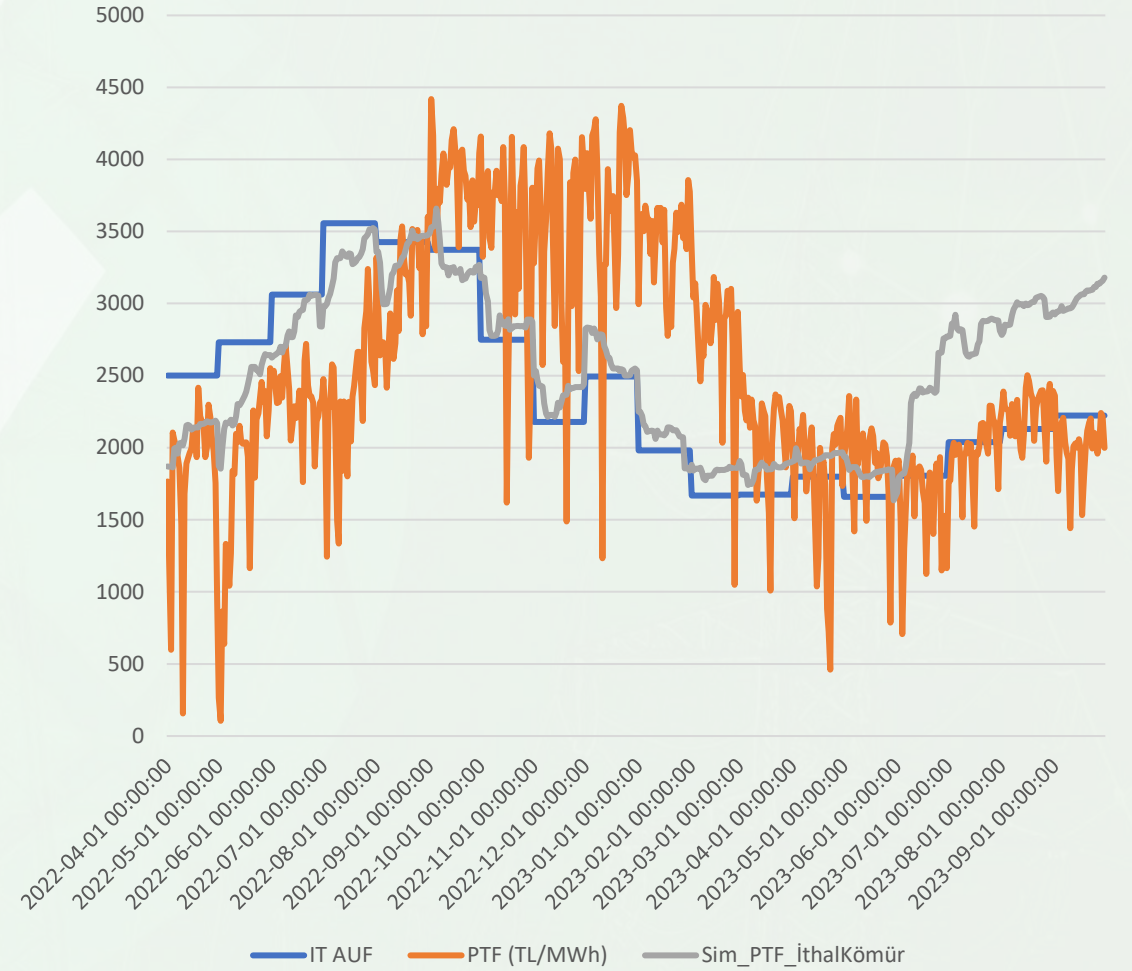
Kaynak Bazlı %10 Simülasyon PTF Değerleri ve Gerçek PTF



DG için PTF-simülasyon-AUF Karşılaştırması



IT için PTF-simülasyon-AUF Karşılaştırması



# 2020–2025 Döneminde Kaynak Bazlı Gerçek ve Simülasyon PTF Karşılaştırması



| Kaynak Türü | Gerçek PTF (TL/MWh) | Simülasyon PTF (TL/MWh) | Fark (%) | Varyans Gerçek     | Varyans Simülasyon |
|-------------|---------------------|-------------------------|----------|--------------------|--------------------|
| Doğalgaz    | 1610.63             | 2562.42                 | +59.1 %  | $1.18 \times 10^6$ | $2.40 \times 10^6$ |
| İthal Kömür | 1610.63             | 2214.22                 | +37.5 %  | $1.18 \times 10^6$ | $2.44 \times 10^6$ |
| Taş Kömürü  | 1610.63             | 1283.70                 | -20.3 %  | $1.18 \times 10^6$ | $7.07 \times 10^5$ |
| Linyit      | 1610.63             | 1283.70                 | -20.3 %  | $1.18 \times 10^6$ | $7.07 \times 10^5$ |
| Güneş       | 1610.63             | 746.88                  | -53.6 %  | $1.18 \times 10^6$ | $1.74 \times 10^5$ |
| Rüzgâr      | 1610.63             | 1354.87                 | -15.9 %  | $1.18 \times 10^6$ | $5.72 \times 10^5$ |
| Barajlı HES | 1610.63             | 1329.84                 | -17.4 %  | $1.18 \times 10^6$ | $5.51 \times 10^5$ |
| Akarsu HES  | 1610.63             | 788.90                  | -51.0 %  | $1.18 \times 10^6$ | $1.94 \times 10^5$ |

Simülasyon çıktıları ile 2022–2023 döneminde uygulanan AUF seviyeleri karşılaştırıldığında, *bu müdahalenin doğalgaz ve ithal kömür bazlı üretimde piyasa fiyatlarını yapay olarak dengelemeye çalıştığı, ancak yatırım kararları üzerinde bozucu etkiler yarattığı* tespit edilmiştir. Bu durum, yalnızca AUF'un değil, genel olarak tüm piyasa dışı müdahalelerin sistem verimliliği ve kaynak tahsisi açısından yeniden değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular, arz-talep optimizasyon mekanizmasına ihtiyaç duymadan yalnızca maliyet temelli parametrelerle oluşturulmuş çoklanmış piyasa yapısının, yatırım sinyallerini daha net ve oynaklığı düşük şekilde iletebildiğini göstermektedir.

Önerilen çoklanmış piyasa modelinin Türkiye elektrik piyasası kurumlarıyla entegrasyonu aşağıdaki adımlarla mümkündür:

- **Pilot Deneme Fazı:** EPIAŞ bünyesinde, kaynak bazlı fiyat eşleştirmesinin test edileceği sanal bir “gölge piyasa” (shadow market) modülü oluşturulabilir.
- **Yatırımcı Sinyal Mekanizması:** Simülasyon PTF çıktıları, EPDK'nın yatırım fizibilite onaylarında referans fiyat olarak kullanılabilir; böylece maliyet-temelli kârlılık hesapları güçlenir.
- **Düzenleyici Etki Analizi:** Enerji dönüşümü kapsamında fiyat tavanı, AUF ve YEKDEM gibi müdahalelerin kaldırılmasının sistem maliyeti üzerindeki etkisi bu model aracılığıyla ölçülebilir.