

## II. SONRAKİ ÖNERİLEN ADIMLAR

### 1. Öncelikli Adım: Panel Veri Yöntemleri (FE / RE)

Amaç:
Havuzlanmış OLS sonuçlarını doğrulamak ve ülke-özgü sabit etkileri kontrol etmek.
Yöntem:
Sabit Etkiler (FE) ve Rastgele Etkiler (RE) panel veri modelleri.
Gerekçe:
Pooled OLS, ülkelere özgü coğrafi, kurumsal ve teknolojik farkları göz ardı edebilir. FE modeli bu etkileri kontrol ederek EKC katsayılarını daha güvenilir hale getirir.
Karar:
Hausman Testi ile FE ve RE modelleri arasında seçim yapılacaktır.
Uygulama:
linearmodels kullanılarak co2_wins ~ log_gdp + log_gdp_sq + EntityEffects modeli kurulmalı ve sonuçlar OLS ile karşılaştırılmalıdır.

### 2. Teknik İyileştirme

Amaç:
Model performansını ve yorum gücünü artırmak.
Yöntem:
GridSearchCV ile Ridge regresyon için polynomial derece (1–3) ve alpha (0.01–1000) optimizasyonu yapılmalıdır.
Ek Adım:
FE modelinden elde edilen katsayılarla EKC dönüm noktası $\log(\text{GSYİH})^* = -\beta_1 / (2\beta_2)$ formülüyle hesaplanmalı ve USD cinsinden yorumlanmalıdır.

### 3. Sunum ve Raporlama

Amaç:
Bulguları karar verici odaklı hale getirmek.
Yöntem:
Tableau / Power BI ile EKC eğrisi, Yeşil Büyüme matrisi (GSYİH vs CO <sub>2</sub> ) ve bölgesel ısı haritası oluşturulmalıdır.
Çıktı:
Tüm sonuçlar 1–2 sayfalık Türkçe/İngilizce Yönetici Özeti formatında derlenmelidir.

**Başlangıç için en kritik adım, Panel Veri Yöntemlerinin (FE/RE) uygulanmasıdır.**