Forecasting Natural Gas Consumption Using Machine Learning Techniques

Halil İbrahim ÇELENLİ1, Özgü ÖZSAN1

1IBSS Consulting, Research and Development Department, İstanbul, TÜRKİYE

**Abstract**

In the world, the demand for different kinds of energy increases with industrialization. It is known that one of the most used energy sources is natural gas. The increase in natural gas consumption triggers a rise in carbon emission and air pollution. Therefore, especially the studies in this field have great importance in terms of planning, managing, protecting, and maintaining energy consumption. Besides, we believe that supply and demand management would be carried out more efficiently through these studies. In this study, we established different models and estimated natural gas consumption by using natural gas consumption data from 2013 to 2018. Before model techniques and requirements, there are significant factors such as climate, holidays, and square meters of buildings in natural gas consumption. This paper aims to estimate the daily natural gas consumption and to extract the meaningful features that affect the estimation. When determining the accuracy of the models, we used the R2 score as an evaluation criterion. We developed our model on the Random Forest, Xgboost, and Super Learner algorithms by using different training and test dataset. Among these models, the Super Learner model, which combines the best results of 10 different machine learning models, gave the best accuracy rate.

**Keywords:** Estimation of natural gas consumption, Machine Learning, Xgboost, Random Forester, Super Learner

Makine Öğrenmesi Teknikleri ile Doğalgaz Tüketim Tahmini

**Özet**

Dünya genelinde sanayileşme ile beraber farklı enerji türlerine olan talep artmaktadır. En çok tüketimin olduğu enerji alanlarından birinin doğalgaz olduğu bilinmektedir. Doğalgaz tüketimindeki artış, karbon salınımı ve hava kirliliğindeki artışı tetiklemektedir. Bu nedenle, bu alanda yapılan çalışmaların; enerji tüketiminin planlanması, yönetilmesi, korunması ve sürdürülebilmesi için oldukça büyük önem arz ettiği bilinmektedir. Bunların yanı sıra arz ve talep yönetiminin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayacağı öngörülmektedir. Bu çalışmada; 2013 ve 2018 yılları arasındaki doğalgaz tüketim verileri kullanılarak farklı modeller kurulmuş ve doğalgaz tüketim tahmininde bulunulmuştur. Modelleme teknikleri ve gerekliliklerinden önce doğalgaz tüketiminde dikkat edilmesi gereken iklim, tatil günleri, bina metrekaresi gibi farklı faktörler bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, doğalgaz tüketimini günlük olarak tahmin edebilmek ve seçilen özelliklerin yapılan tahmin üzerindeki etkisini belirleyebilmektir. Modellerin doğruluk oranı test edilirken değerlendirme ölçütü olarak R2 puanlaması kullanılmıştır. Rastgele Orman, Xgboost ve Super Learner modelleri üzerinde farklı eğitim ve test verileri kullanılarak modeller geliştirilmiştir. Geliştirilen modeller içerisinde 10 farklı makine öğrenmesi modelinin en iyi sonuçlarını birleştiren Super Learner modeli kullanılmış ve en iyi doğruluk oranı bu model ile elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğalgaz Tüketim Tahmini, Makine Öğrenmesi, Xgboost, Rastgele Orman, Super Learner