

**ARAÇ TESTLERİNDE GRANADA VE ANTALYA KARŞILAŞTIRMASI:
YENİ BİR ALTERNATİF OLARAK ANTALYA**

***A COMPARISON OF GRANADA AND ANTALYA IN VEHICLE TESTING:
ANTALYA AS A NEW ALTERNATIVE***

Bilal YEŞİLBAHÇE¹  **Melikşah TEKE^{*2}** 

¹ Makine Mühendisi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Bursa, Türkiye.

² Makine Mühendisi, Marmara Üniversitesi, Bursa, Türkiye.

ABSTRACT

This paper compares the Granada region of Spain and Antalya, Turkey, where automobile manufacturers commonly conduct vehicle testing in hot weather conditions. Granada has long been a preferred test site due to its hot and dry climate. The region offers ideal testing conditions for vehicle durability, engine performance and thermal management systems, which is one of the main reasons why it is frequently preferred by the automotive industry. In addition, the year-round favorable temperature range and the availability of large, open spaces also add to Granada's appeal. However, Antalya's climate and geographical diversity make it an important alternative for vehicle testing. Antalya is characterized by high temperatures in summer, high humidity and a variety of test routes at different altitudes. While offering a wide range of driving environments from mountainous regions to coastal roads, the high humidity at the seaside and the arid weather in the interior provide an ideal testing ground to measure the performance of vehicles in different environmental conditions. These geographical and climatic advantages of Antalya allow for more extensive testing of vehicles in hot weather conditions. In this article, by comparing the two regions in terms of climate, road structure and test conditions, it has been evaluated that Antalya can be presented as an alternative for tests.

Keywords: Altitude, Antalya, Automotive Test Regions, Automotive Test Road Types, Component Test, Granada, Hot Test Region, Humidity, Temperature, Test Routes, Turkey Test Opportunities, Vehicle Tests.

ÖZET

Bu makale, otomobil üreticilerinin sıcak hava koşullarında araç testlerini yaygın olarak gerçekleştirdiği İspanya'nın Granada bölgesi ile Türkiye'nin Antalya bölgesini karşılaştırmaktadır. Granada, sıcak ve kuru iklim koşulları nedeniyle uzun yıllardır tercih edilen bir test bölgesi olmuştur. Bölgenin, araçların dayanıklılık, motor performansı ve termal yönetim sistemleri açısından ideal test koşulları sunması, otomotiv endüstrisi tarafından sıkça tercih edilmesinin başlıca nedenlerindendir. Ayrıca, yıl boyu uygun sıcaklık aralığı ve geniş, boş alanların mevcut olması da Granada'nın cazibesini artırmaktadır. Ancak, Antalya'nın sunduğu iklim ve coğrafi çeşitlilik, araç testleri açısından önemli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Antalya, yaz aylarında yüksek sıcaklık, yüksek nem oranları ve farklı yüksekliklerde çeşitli test rotalarına sahip olmasıyla dikkat çeker. Dağlık bölgelerden sahil yollarına kadar geniş bir sürüş ortamı sunarken, deniz kenarındaki yüksek nem ve iç kesimlerdeki kurak hava, araçların farklı çevre koşullarındaki performansını ölçmek için ideal bir test alanı sağlar. Antalya'nın bu coğrafi ve iklimsel avantajları, araçların sıcak hava koşullarında daha kapsamlı test edilmesine olanak tanımaktadır. Bu makalede, iki bölgenin iklim, yol yapısı ve test koşulları açısından karşılaştırması yapılarak, Antalya'nın testler için daha uygun bir seçenek olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antalya, Araç Testleri, Granada, Komponent Testleri, Nem, Otomotiv Test Bölgeleri, Otomotiv Test Yol Tipleri, Rakım, Sıcak Test Bölgesi, Sıcaklık, Test Rotaları, Türkiye Test Olanakları.

*Corresponding Author (Sorumlu Yazar), e-mail: meliksahteke0@gmail.com

Submission Date Başvuru Tarihi	Revision Date Revizyon Tarihi	Accepted Date Kabul Tarihi	Published Date Yayın Tarihi
26.05.2025	28.08.2025	15.09.2025	29.12.2025

1. GİRİŞ

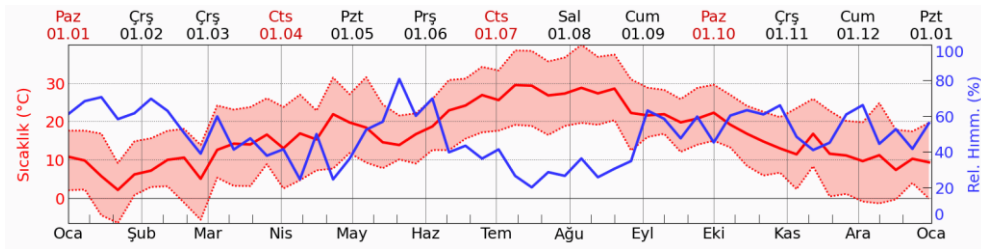
Araç üreticileri test çalışmalarını istenen koşullarda sağlanması için çeşitli sınıflara ayırmaktadır. Bu makalede odaklanılacak bölgeler sıcak koşul testleri sınıfında değerlendirilmektedir. Üreticiler müşterilerinin ekstrem koşullarda dahi bir problemle karşılaşmaması amacıyla farklı yüksekliklerde ve geniş sıcaklık yelpazesine sahip bölgelerde testlerini gerçekleştirirler. Üreticilerin bu bölgelerde odaklandıkları komponentler veya sistemler farklılık gösterebilir. Örneğin, deniz seviyesinden yüksek irtifaya çıkıldıkça havanın nem, ısı ve yoğunluğunda azalma görülür. Rakım arttıkça havanın basıncı ve oksijen oranı azalır. Bu sebeple yüksek rakımlı bölgelerdeki yollarda oksijen seviyesinin azalması motordaki yanma verimliliğini olumsuz etkilemektedir [1]. Bu tarz bir verimlilik testi için gereken koşullar yüksek rakımlı bölgelerdir. Örnekteki gibi sıcak koşul testleri sınıfında gerçekleştirilecek araç testleri için üreticilerin bölgesel anlamda farklı tercihleri mevcuttur. Bu bağlamda birçok araç üreticisi Granada bölgesini tercih etmektedir. Bu bölgenin hava koşulları, yol tipleri ve uzunluğu, farklı rakımlardaki bölgeleri bu koşulları sağlamaktadır. Bu çalışmada Türkiye/Antalya bölgesinin olanakları incelenecek ve Granada ile karşılaştırılacaktır. Çalışma, üreticilerin bölgesel anlamda test maliyetlerini düşürmek ve yeni merkezler ile test çalışmalarının kapsamını genişletmek için bir alternatif bölge sunmayı amaçlamaktadır. İncelememiz iklim karşılaştırması ve rota olanaklarını içermektedir. Antalya bölgesindeki rota tespit çalışmaları tarafımızca gerçekleştirilmiştir.

2. İKLİM KARŞILAŞTIRMASI

Bu bölümde iki bölgenin iklimleri karşılaştırılacaktır. Granada ve Antalya Akdeniz iklimine sahip iki bölge olduğundan aralarında belirleyici bir fark olmasa da yükselti, güneş alma süreleri test koşulları açısından büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda öncelikle sıcak koşul testleri için gerekli iklim koşulları tespit edilmelidir. Araç komponentlerinin ömür süreleri termal yüklere bağlı olarak değiştiğinden [2] yaz aylarında geniş bir sıcaklık aralığına odaklanılmalıdır. Bu sıcaklıklar 20°C - 45°C arasında seyretmektedir. Komponentlerin ömürleri veya performanslarının değerlendirilmesinde ekstrem koşullar ele alınmak zorunda olduğundan bu sıcaklık aralığında üst sınıra yakın ve yüksek rakımlarda testleri gerçekleştirmek önemlidir.

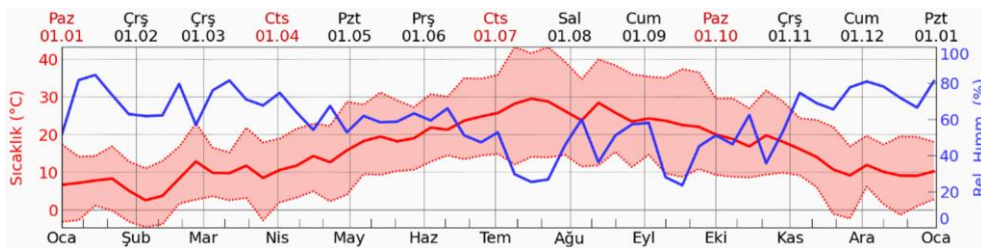
2.1. Sıcaklık Karşılaştırması

Sıcaklık karşılaştırmaları için yıllık sıcaklık dağılımları incelenecektir[4]. Bu verilerde yılın belirli dönemlerindeki en yüksek ,en düşük ve ortalama sıcaklıklar bulunmaktadır. Granada bölgesinin yıllık sıcaklık dağılımı Şekil 1’de aşağıda görülmektedir.



Şekil 1. Granada Yıllık Sıcaklık Dağılımı (Meteoblue)

Grafikten görüleceği üzere ortalama sıcaklık yaz aylarında 30°C'ye varmakta, ölçülen en yüksek sıcaklıklar ise 40°C civarında seyretmektedir. Bu sıcaklık dağılımı Temmuz ve Ağustos aylarının testler için en uygun aylar olduğunu göstermektedir. Şekil 2’ de Antalya’nın yıllık sıcaklık dağılımı verilmiştir.

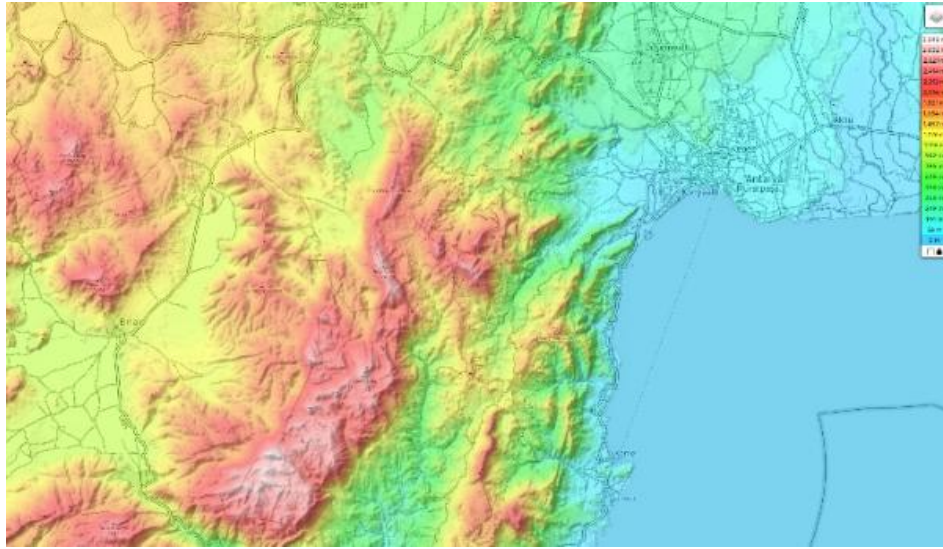


Şekil 2. Antalya Yıllık Sıcaklık Dağılımı (Meteoblue)

Antalya'nın yıllık sıcaklık dağılımı incelendiğinde Granada ile benzer şekilde yaz aylarında ortalama sıcaklık 30°C'ye ulaşmakta, ölçülen en yüksek sıcaklıklar ise 40°C civarında seyretmektedir. Aynı şekilde bu ölçümlere bakılarak Temmuz ve Ağustos aylarının testler için en uygun aylar olduğu görülmektedir. Bu verilere dayanarak Antalya'nın da Granada bölgesinde olduğu gibi sıcaklık bağlamında test koşullarını sağladığı görülmektedir.

2.2. Yükseklik Karşılaştırması

Rakım incelemeleri Antalya bölgesinde ekibimizce yapılmıştır. Öncelikle Topografik incelemeler ile bölgelerin genel anlamda karşılaştırmaları yapılacaktır. Araç testleri bağlamında incelemeler yaptığımızdan yükseklik için kabul edilecek değerler farklı yol tiplerinin ulaşabileceği yüksekliklerdir. Bu sebeple Antalya ve Granada bölgelerinde yolların rakım karşılaştırmaları büyük önem taşımaktadır. Şekil 3 ve Şekil 4 Antalya ve Granada bölgelerinin topografik incelemelerini göstermektedir [3].



Şekil 3. Antalya Bölgesi Topografik Harita (topografic-map.com)

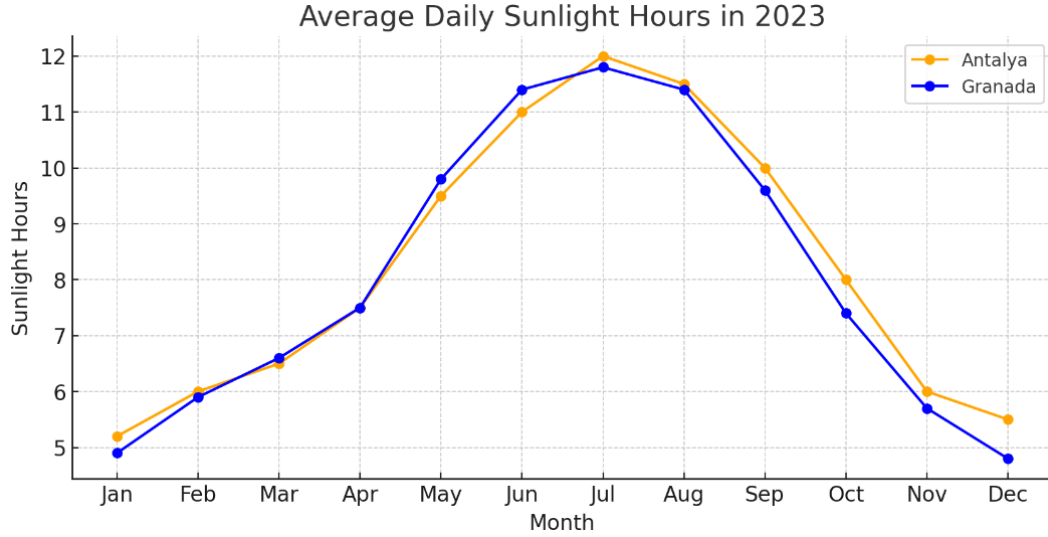


Şekil 4. Granada Bölgesi Topografik Harita (topografic-map.com)

Haritada kırmızı bölgeler 2200-2400 m, beyaz bölgeler ise 3000 m rakıma ulaşan bölgeleri göstermektedir. Bey Dağları bölgesi görülen rakım aralıklarında testler için yeterli koşulları sağlamaktadır. Granada bölgesinde de görüldüğü gibi 2200-2400 m aralığında geniş bir bölge bulunmakta Nevada dağı 3000 m'yi aşmaktadır. İki bölge topografik olarak incelendiğinde Antalya bölgesinin Granada'nın sağladığı test koşullarını sağladığını görebiliriz.

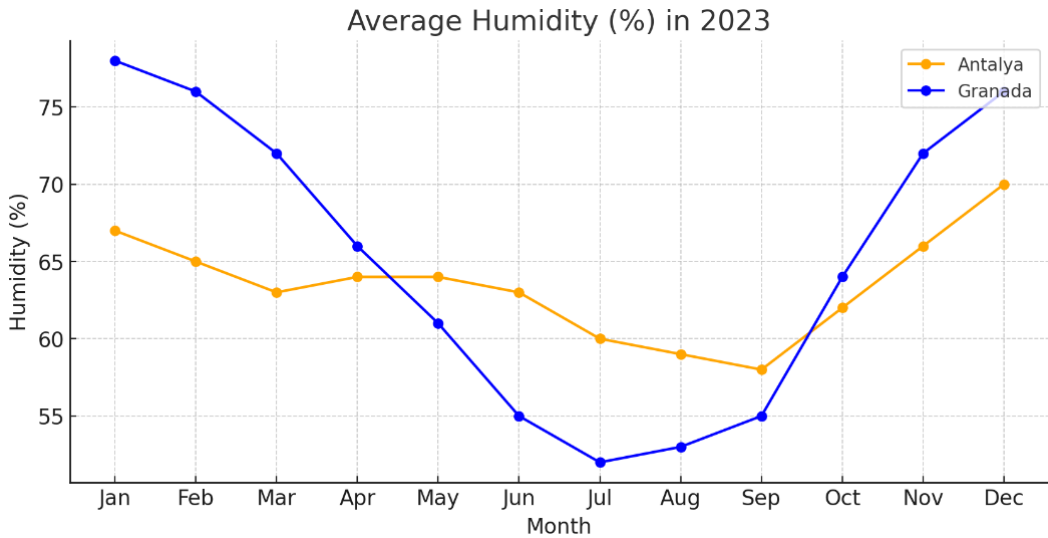
2.3. Yağış, Rüzgar Hızı, Güneş Alma Süresi ve Nem Karşılaştırması

Motor soğutma sistemleri, iç mekan dayanıklılığı, elektronik bileşenlerin yüksek sıcaklıkta çalışma kapasitesi gibi faktörler sıcak hava ve nemin etkisi altında sınanır. İki bölgenin yağış, rüzgar hızı, güneş alma süreleri ve nem gibi değerleri bölgelerin iklim karakteristikleri ve test koşulları hakkında bize önemli bilgiler vermektedir. Bu bölümde Granada ile Antalya bölgesinin bu değerler bağlamında karşılaştırılması ve iki bölgenin olanaklarının değerlendirmesi gerçekleştirilecektir. Şekil 5 ve Şekil 6'da iki bölgenin güneş alma süreleri ve nem değerleri bulunmaktadır.



Şekil 5. Antalya ve Granada Güneş Alma Süreleri (Climates to Travel, World Weather Online, and Weather Atlas 2023)

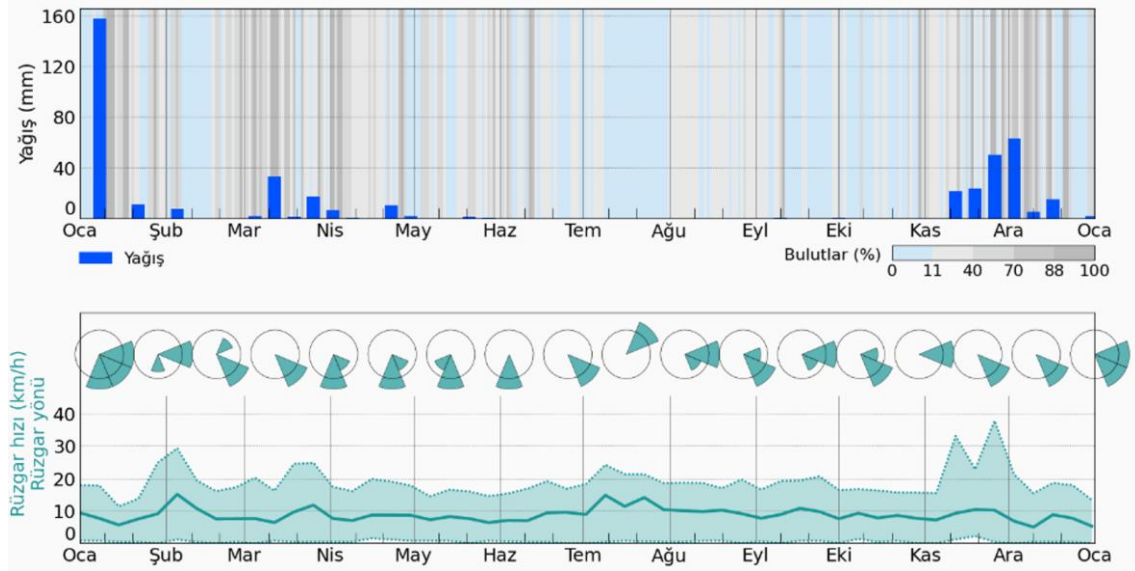
Granada, yaz aylarında ortalama 11-12 saat güneş alırken, Antalya'nın yaz güneş alma süresi de benzer şekilde 11 saate kadar ulaşmaktadır. Her iki bölgede de kış aylarında günlük güneşlenme süreleri 5-6 saate düşmekte; ancak sıcak ve kurak iklim koşulları, araçların aşırı ısınma dayanıklılığı ve soğutma sistemleri testleri için gereken ortamı sağlamaktadır. Bu güneş alma süreleri, araçların aşırı sıcaklık altında nasıl performans gösterdiğini gözlemlemek açısından yeterlidir.[5][6]



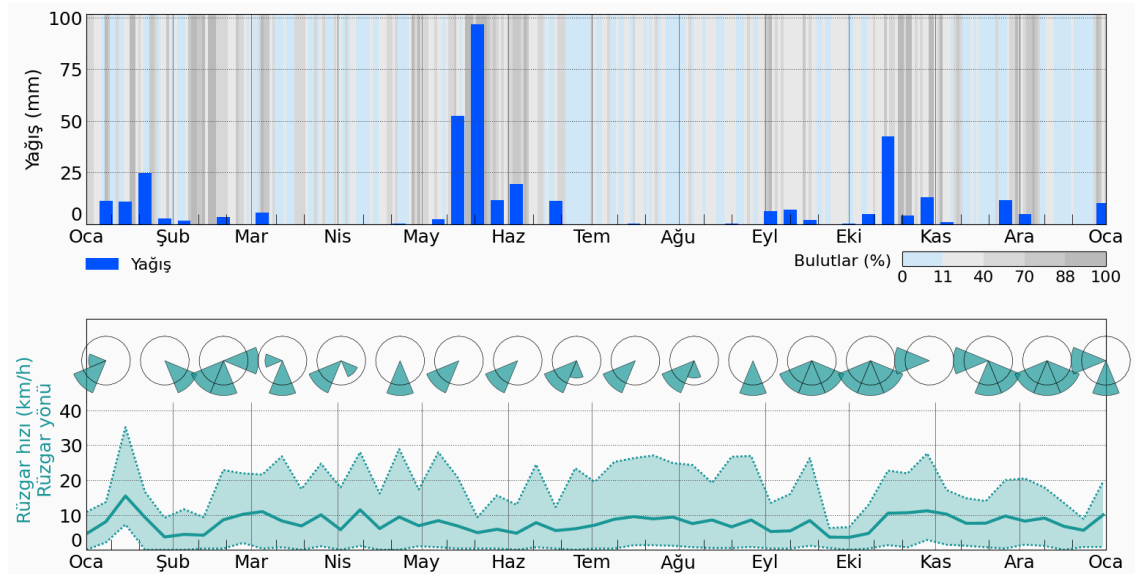
Şekil 6. Antalya ve Granada Nem Değerleri (World Weather Online, Climates to Travel, and Weather-and-Climates.com 2023)

Nem oranı açısından bakıldığında, Antalya'nın yıllık ortalama nem oranı %65 civarında seyrederek Granada'ya göre biraz daha yüksek kalmaktadır (Granada'da %50-60)[7][8]. Ancak, Antalya'nın yaz aylarında nispeten düşük nem oranları (%58-63) Granada ile oldukça benzer düzeydedir. Bu durum,

sıcak bölge testlerinde araçların nem dayanıklılığı açısından gereken çeşitliliği sağlamakta, dolayısıyla Antalya uygun bir bölge haline gelir. Şekil 7 ve Şekil 8’de Granada ve Antalya için yıllık yağış miktarları ve rüzgar hızı verileri verilmiştir. Grafiklerde odaklanılacak bölge çalışmanın başında belirlediğimiz sıcak bölge testleri için uygun aylar olacaktır. Temmuz ve Ağustos aylarına odaklandığında Antalya bölgesi ve Granada bölgesinde yağış bağlamında fark görülmemektedir. Rüzgar hızları hesaba katıldığında Antalya bölgesinin genel anlamda daha rüzgarlı olduğunu söyleyebiliriz. Bu bağlamda ekstrem koşullar göz önüne alındığında Antalya bölgesinin daha uygun koşullar sağladığı görülmektedir.



Şekil 7. Antalya Yıllık Yağış Miktarı ve Rüzgar Hızı (Meteoblue)



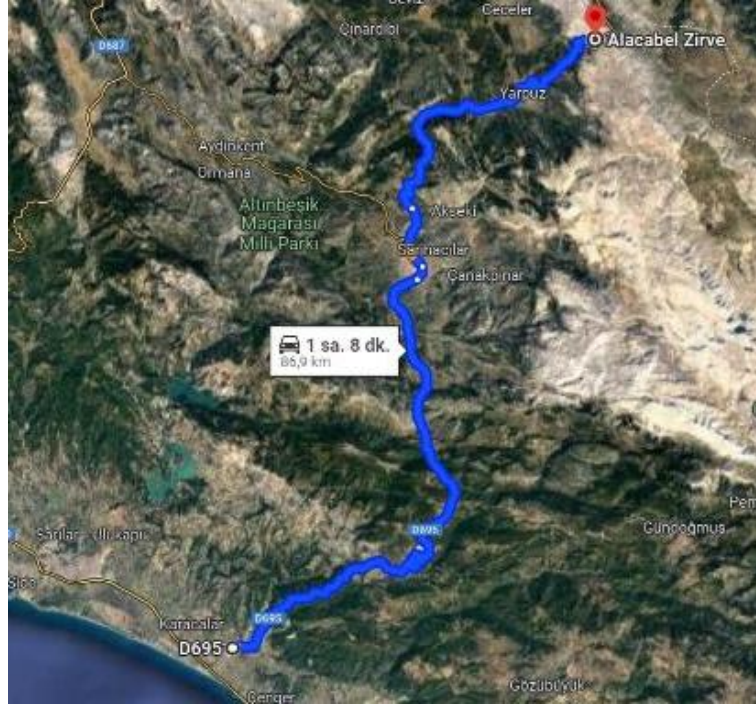
Şekil 8. Granada Yıllık Yağış Miktarı ve Rüzgar Hızı (Meteoblue)

3. ROTA OLANAKLARI

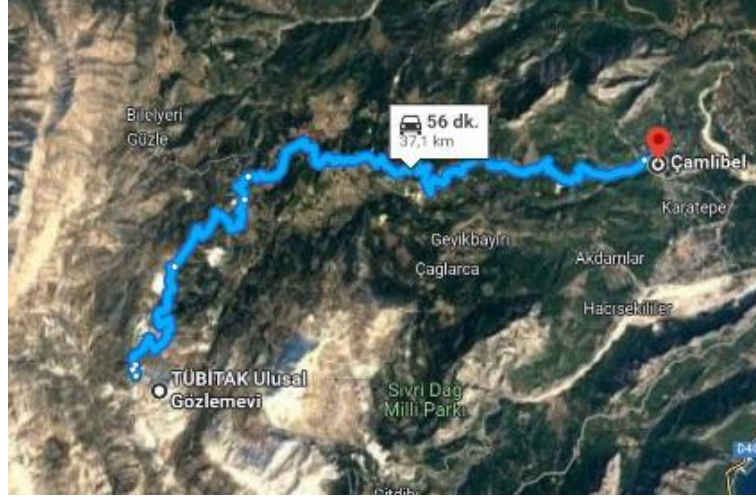
Test rotaları üreticilerin odaklandıkları komponente veya amacına göre şekillenebilmektedir. Projenin ihtiyacına göre 1000 m rakımda sabit rota, deniz seviyesinin 2000 m’nin üzerine çıkacak bir rota veya sadece %20-%30 eğimli kısa fakat yüksek rakımlı rotalar tercih edilebilmektedir. Bu rotalar hem rakımlarına göre hem de yol tiplerine göre sınıflandırılabilir (asfalt yol, granürlü yol, kaldırım yolu, dağ yolu vs.). Bu başlıkta deniz seviyesinden 1000m ve 2000m’ye ulaşan ve 2000 m üzerindeki rotalar incelenecektir. Bu rotalar Antalya’da ekibimizce kayıt altına alınmıştır.

3.1. 0 – 1000 m rakımlı

Bu rota Şekil 9. deniz seviyesinden başlamakta ve 1850 m ye kadar ulaşabilmektedir. Bu bağlamda 0 – 1000 m arasında yapılacak testler için uygundur. Rotanın zirve noktası Alacabel Bu rota Şekil 7. deniz seviyesinden başlamakta ve 1850 m ye kadar ulaşabilmektedir. Bu bağlamda 0 – 1000 m arasında yapılacak testler için uygundur. Rotanın zirve noktası Alacabel zirvesidir. Ekibimizce yaptığımız ölçümlerde rotanın tamamlanması durumunda şehir merkezi ile zirve arasında 14°C'lik fark tespit edilmiştir. Rota 86 km uzunluğunda asfalt ana yoldan oluşmaktadır. Rotanın zirvesine yaklaşık 1 saatte varılabilmektedir.

**Şekil 9. Alacabel Rotası****Şekil 10. Alacabel Rotası Yol Tipi****3.2. 0 – 2000 m rakımlı**

Başlangıç noktası Çamlıbel olan ve şehir merkezine yaklaşık 35 km mesafede bulunan bu rota, deniz seviyesinden başlayarak yaklaşık 2000 m rakıma kadar yükselmektedir (Şekil 11). Rotanın uzunluğu yaklaşık 37 km'dir. Rotanın bitiş noktası Saklıkent Kayak Merkezidir. Bu rotanın bir özelliği rotanın bitiş noktasının 2400m ye ulaşan bir sonraki incelememizde bulunan Tübitak Gözlem Evi rotasının başlangıç noktası olmasıdır. Şekil 12'de görüldüğü gibi, bu rotanın yol tipi asfalttır ve tek gidiş dönüş yola sahiptir. Ekibimizce yapılan ölçümlerde rotanın bitiş noktası ile şehir merkezi arasındaki sıcaklık farkı 12°C'ye ulaşmaktadır.



Şekil 11. Saklıkent Rotası



Şekil 12. Saklıkent Rotası Yol Tipi

3.3. > 2000 m rakımlı

Başlangıç noktası Saklıkent Kayak merkezi olan bu rota 2400 metre rakıma ulaşabilen yaklaşık 5.5 km uzunluğundadır. Yol tipi stabilize toprak ve mıcırdır (Şekil 14). Daha çok 4x4 araçların tercih edebileceği, binek araçların ise 2. viteste ilerleyebileceği (yaklaşık 40km/h) bir yoldur. Ölçümlerimizde rotanın bitiş noktası ile şehir merkezi arasında 14 °C'lik sıcaklık farkı tespit edilmiştir.



Şekil 13. Tübitak Gözlemevi Rotası



Şekil 14. Tübitak Gözlemevi Rotası Yol Tipi

4. SONUÇ

Bu çalışmada otomobil üreticilerin Sıcak Test Bölgeleri olarak isimlendirdikleri test merkezlerinden en çok tercih edilen bölge olan Granada ile bir alternatif olarak sunulan Antalya bölgesinin iklim ve rota karşılaştırmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk kısmındaki iklim karşılaştırması başlığı altında sıcaklık, yükseklik, yağış ve rüzgar hızı gibi faktörler iki bölge için karşılaştırılmış ve Antalya bölgesinin Granada bölgesine alternatif olabilecek koşulları karşıladığı tespit edilmiştir. Devamında testlerin gerçekleştirileceği rotaların tespiti yapıp iki bölge için karşılaştırılmıştır. Antalya bölgesinin üreticilerin taleplerine göre değişebilecek farklı özelliklerde rotalara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu rotalar Granada bölgesinin olanakları ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın temel amacı olan Antalyanın, Sıcak Test Bölgesi açısından değerlendirilmesi ele alınırsa, Granadanın olanaklarına sahip ülkemizde farklı üreticilerin kullanımına açık bir bölge olduğu, bölgenin gerek iklim gerek yol olanakları açısından sıcak testler için uygun olduğu tespit edilmiştir.

REFERANSLAR

- [1] J. Liu, Y. Li, C. Zhang and Z. Liu, The effect of high altitude environment on diesel engine performance: Comparison of engine operations in Hangzhou, Kunming and Lhasa cities, Chemosphere, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137486>.
- [2] D.S. Aldridge, Determining Thermal Test Requirements for Automotive Components, Qual. Reliab. Eng. Int. 20 (2), 103–113, 2004. doi:10.1002/qre.618.
- [3] Granada ve Antalya ili topografik haritası [Harita], <https://en-gb.topographic-map.co>
- [4] Granada ve Antalya ili yıllık sıcaklık dağılımı [Veri Seti], <https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/weatherarchive/granada>.
- [5] Climates to Travel, Climate and Weather in Antalya, Climates to Travel [Veri Seti], 2023, <https://www.climatestotravel.com>
- [6] World Weather Online, Average Monthly Sunlight and Humidity in Granada and Antalya, World Weather Online [Veri Seti], 2023, <https://www.worldweatheronline.com>
- [7] Weather Atlas, Annual Climate Data for Antalya and Granada, Weather Atlas [Veri Seti], 2023, <https://www.weather-atlas.com>
- [8] Weather-and-Climate.com, Monthly Humidity in Antalya, Weather-and-Climate.com [Veri Seti], 2023, <https://weather-and-climate.com>