

# Gerçek Zamanlı Bina Eğim Takibi ve Sismik İzleme



QuakeTracker  
GGTEK

# Sorun Nedir?

Depremler, her yıl dünya genelinde büyük yıkımlara neden olan en tehlikeli doğal afetlerden biridir. Her yıl yaklaşık 500.000 deprem kaydedilmekte ve bu depremlerden 100.000'i insanlar tarafından hissedilmektedir. Birleşmiş Milletler Afet Riski Azaltma Ofisi'ne göre, son 20 yılda depremler dünya çapında 1,3 milyon insanın hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Özellikle binaların depremler sırasında yapısal bütünlüklerini kaybetmeleri, ani çökmelere ve büyük hasarlara yol açmaktadır. Türkiye, Avrupa'nın en aktif deprem kuşağında yer almakta olup, 1999 Marmara Depremi'nde 17.000 insan hayatını kaybetmiştir. Türkiye'nin %98'i deprem riski altında olup, son yıllarda yaşanan İzmir (2020) ve Kahramanmaraş (2023) depremleri, bu tehdidin ciddiyetini bir kez daha ortaya koymuştur. Binaların anlık sarsıntı hareketlerini ve eğim değişimlerini izleyememek, can ve mal kayıplarını artırmakta ve daha etkili bir izleme sisteminin gerekliliğini ortaya koymaktadır.



## Deprem Anında Oluşan Riskler ve Tehlikeler

Deprem anında oluşan en büyük tehlike, binaların yapısal bütünlüğünü kaybetmesidir. Bu durum, özellikle zayıf veya eski yapılarda ciddi bir çökme riski oluşturur. Yapısal hasarlar, binaların kolon, kiriş ve duvarlarının kırılmasına, çatlamasına ve sonunda tamamen yıkılmasına neden olabilir. Özellikle yüksek binalarda, bu çökme riski daha büyük can kayıplarına ve maddi zararlara yol açabilir.

Depremler sırasında bir diğer önemli tehlike ise eğim sorunudur. Binaların temellerinde veya katlar arasında meydana gelen eğim, yapının dengesiz hale gelmesine ve büyük hasarlar almasına neden olabilir. Eğim değişiklikleri, yapının devrilme riskini artırır ve hızlı bir şekilde müdahale edilmediği takdirde ani çökme kaçınılmaz hale gelebilir. Ayrıca, deprem sonrası elektrik yangınları, gaz kaçakları ve su borusu patlamaları gibi ikincil tehlikeler de büyük risk taşır.

Yetersiz yapı denetimi ve eski teknolojiye sahip erken uyarı sistemleri, bu tehlikeleri zamanında tespit edememekte, müdahale ve kurtarma çalışmalarını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, binaların anlık sarsıntı ve eğim verilerinin takip edilmesi, depreme karşı etkin bir korunma ve önlem alma açısından hayati önem taşır.

# Getireceğimiz Çözüm

## Sismik Sensör Detaylı Periyot Analizi

Depremlerin yarattığı tehlikeleri ve binaların maruz kaldığı yapısal riskleri en aza indirmek için geliştirdiğimiz deprem sensörü çözümü, bina güvenliği konusunda yeni bir çağ açıyor. Sensörlerimiz, binanın dört köşesine yerleştirilerek anlık sarsıntı hareketlerini ve yapıdaki eğim değişikliklerini sürekli izler. Merkezi bir cihazla entegre çalışan bu sistem, gerçek zamanlı veri toplar ve deprem anında binaların yapısal bütünlüğünü kontrol altında tutar.

Bu çözüm, sadece depremin şiddetini değil, binanın durumunu da analiz ederek, olası hasarları önceden tespit eder ve erken uyarı sağlar. Deprem sırasında oluşan eğim ve deformasyonları tespit ederek çökme riskini minimize eder. Hızlı ve güvenilir bir izleme sistemi sayesinde, binaların güvenlik düzeyi yükseltilir ve müdahale süreçleri daha etkin hale getirilir. Hem konut hem de ticari yapılarda uygulanabilir olan bu sistem, deprem riski yüksek bölgelerde kritik bir koruma sağlar.

Hezitech teknolojisiyle entegre çalışan deprem sensörlerimiz, güvenlik önlemlerini bir arada sunarak binaları daha dayanıklı ve dirençli hale getirir. Depremin getirdiği belirsizliklere karşı en güçlü savunmayı sağlıyoruz.



# Teknoloji ve İnovasyon

Geliştirdiğimiz deprem sensör sistemi, en ileri teknolojiler ve yenilikçi çözümlerle donatılmıştır. Bu teknoloji, binaların yapısal güvenliğini artırmak ve deprem risklerine karşı proaktif çözümler sunmak amacıyla tasarlanmıştır.

**Yüksek Hassasiyetli Sensör Teknolojisi:** Sistemimiz, depremin etkilerini en ince detayına kadar algılayabilen, yüksek hassasiyetli sensörler ile donatılmıştır. Bu sensörler, binaların sarsıntı anındaki hareketlerini ve eğim değişimlerini anlık olarak tespit ederek, doğru ve güvenilir veri sağlar.

**Merkezi Veri Toplama ve İleri Analiz Yetenekleri:** Tüm sensörlerden gelen veriler, merkezi bir sistemde toplanmakta ve büyük veri analiz teknikleri ile anında değerlendirilmektedir. Bu, binaların depreme verdiği tepkiyi hızlı ve doğru bir şekilde analiz ederek, olası yapısal hasarları önceden tespit etme imkanı sunar.

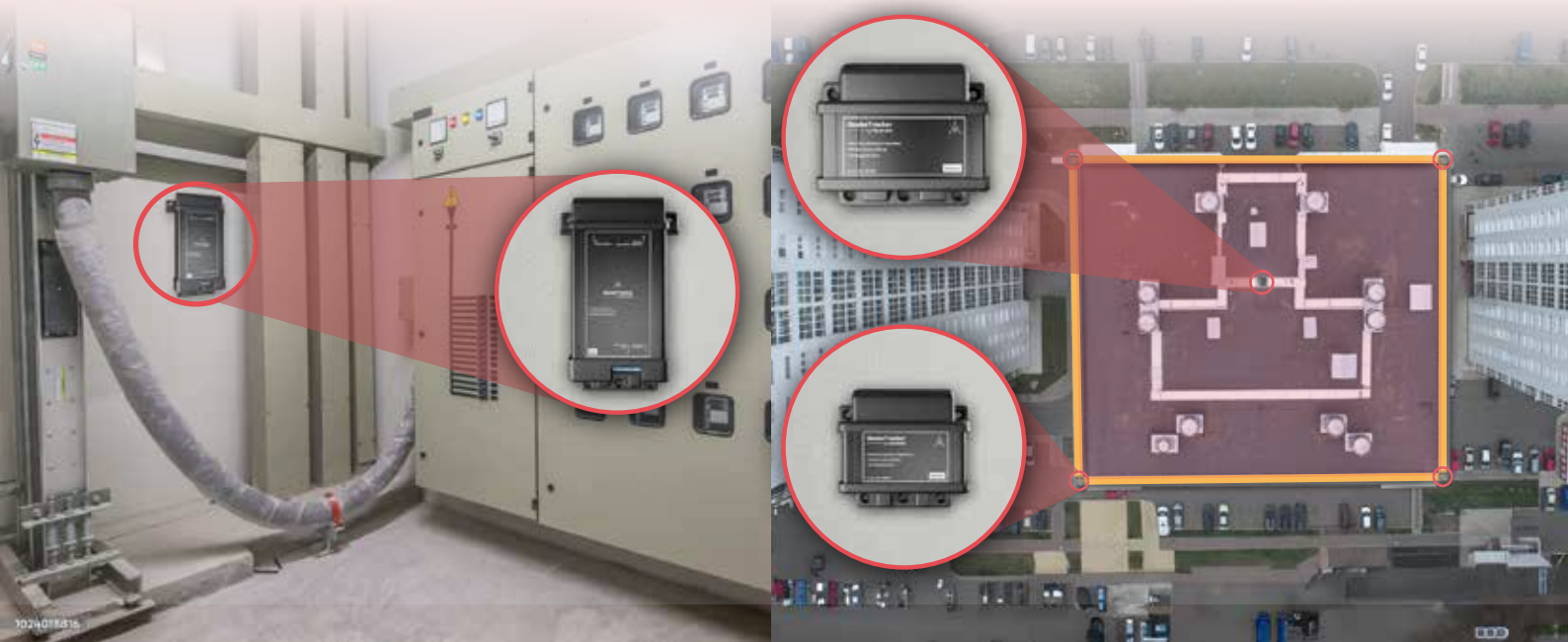
**Gerçek Zamanlı İzleme ve Uyarı Mekanizmaları:** Sistemimiz, anlık verileri sürekli izleyerek, belirlenen eşik değerlerinin aşılması durumunda otomatik uyarı ve alarm sistemlerini devreye sokar. Bu özellik, acil durumlarda zamanında müdahale edilmesini mümkün kılmakta ve can kaybı riskini en aza indirmektedir.

**Uzun Dönemli Veri Saklama ve Yapısal Performans Değerlendirmesi:** Depremler sırasında toplanan veriler, uzun vadeli analizler için saklanmakta ve bina performansının zaman içindeki değişimi incelenebilmektedir. Bu sayede, binaların yapısal bütünlüğü hakkında uzun dönemli değerlendirmeler yapılabilir.

**Kullanıcı Odaklı Arayüz:** Geliştirdiğimiz panel, kullanıcı dostu ve erişimi kolay bir arayüz sunmakta olup, hem teknik uzmanların hem de teknik bilgiye sahip olmayan kullanıcıların verileri rahatlıkla takip etmesine olanak tanımaktadır.

# Kurulum ve Kullanım

Deprem sensörleri, binanın dört ana köşesine sabitlenir ve merkezi cihaz binanın orta kısmına yerleştirilir. Sensörler, kablosuz ya da kablolu bağlantı yoluyla merkezi cihaza veri iletir. Kurulum tamamlandıktan sonra, sistem test edilerek tüm cihazların düzgün çalıştığı ve verilerin doğru şekilde toplandığı doğrulanır. Bu işlemler, yapı güvenliğinin sürekli izlenmesini ve potansiyel risklerin erken tespitini sağlar.



# Cihazlar

Bu projede kullanılan iki ana cihaz, sensörler ve gateway birimidir. Her iki cihaz da entegre çalışarak, depremler sırasında binaların yapısal bütünlüğünü izler ve gerekli verileri anlık olarak analiz eder.



## Sensörler

Projemizde kullanılan sensörler, binanın dört köşesine yerleştirilen, yüksek hassasiyetli algılayıcılarla donatılmış gelişmiş cihazlardır. Bu sensörler, binaların sarsıntı anında maruz kaldığı ivme, hareket ve eğim değişikliklerini gerçek zamanlı olarak ölçer. Hassasiyetleri sayesinde en küçük titreşimleri dahi algılayabilen bu sensörler, bina üzerinde oluşabilecek deformasyonları tespit eder ve erken uyarı mekanizmasını devreye sokar.

Projemizde kullanılan sensörler, binanın dört köşesine yerleştirilen, yüksek hassasiyetli algılayıcılarla donatılmış gelişmiş cihazlardır. Bu sensörler, binaların sarsıntı anında maruz kaldığı ivme, hareket ve eğim değişikliklerini gerçek zamanlı olarak ölçer. Hassasiyetleri sayesinde en küçük titreşimleri dahi algılayabilen bu sensörler, bina üzerinde oluşabilecek deformasyonları tespit eder ve erken uyarı mekanizmasını devreye sokar.

Sensörlerin temel özellikleri şunlardır:

- Hassas İvmeölçerler: Depremler sırasında binanın sarsıntı ivmesini doğru bir şekilde tespit eder.
- Eğim Algılayıcıları: Binanın yapısal eğim değişimlerini anlık olarak izler, bu sayede eğim kaynaklı çökmelerin önceden belirlenmesini sağlar.
- Düşük Güç Tüketimi: Uzun süreli çalışma için optimize edilmiştir, enerji verimliliği sağlar.
- Kablosuz Veri Aktarımı: Sensörler, elde ettikleri verileri kablosuz olarak gateway cihazına iletir.



## Gateway

Gateway cihazı, sistemin merkezi kontrol birimi olarak işlev görür ve tüm sensörlerden gelen verileri toplar, analiz eder ve merkeze iletir. Binanın ortasına yerleştirilen bu cihaz, sensörlerin topladığı tüm veriyi bir araya getirerek entegre bir analiz sunar. Gateway, verilerin düzenlenmesi, işlenmesi ve deprem sırasında hızlı bir şekilde aksiyon alınmasını sağlayan uyarıların oluşturulmasında kritik rol oynar.

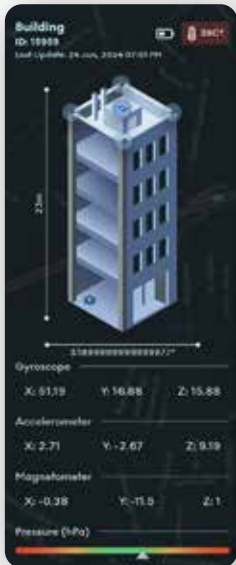
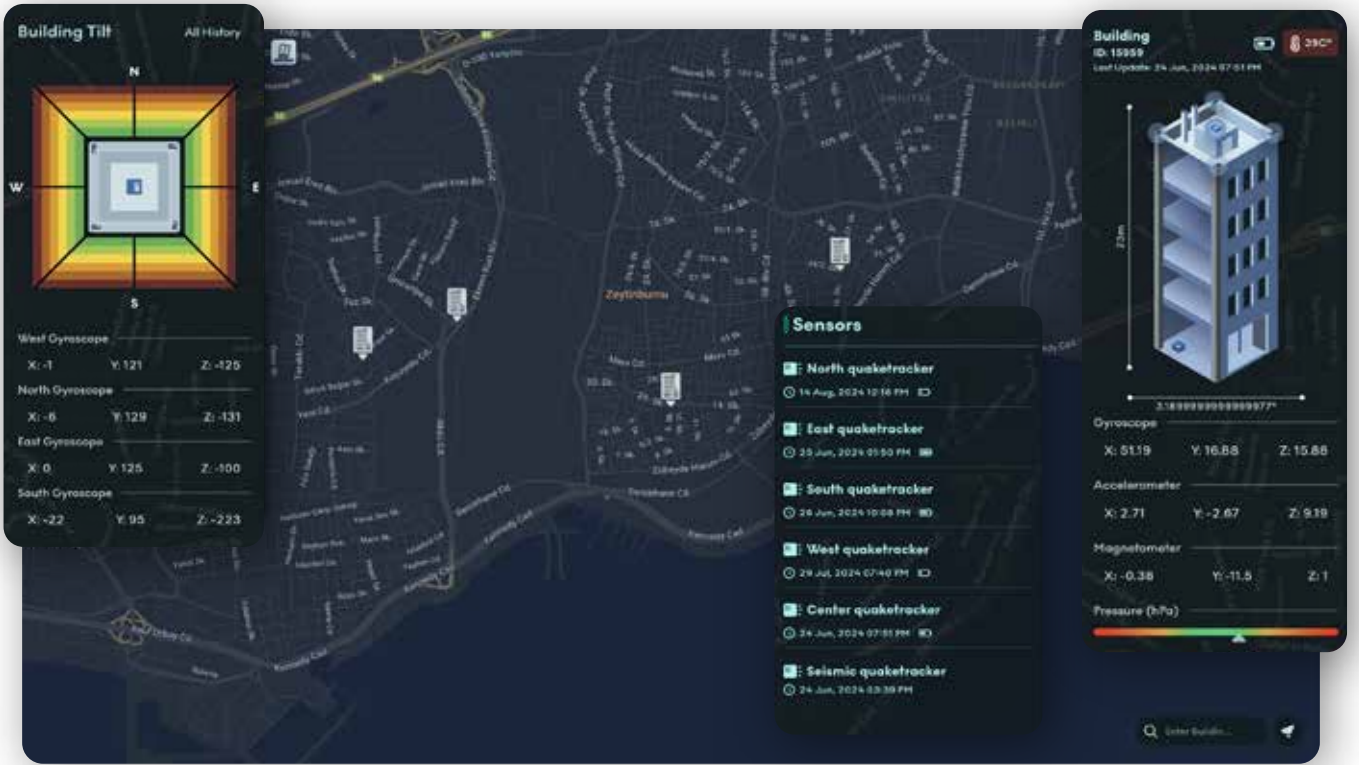
Gateway cihazının temel özellikleri şunlardır:

- Veri Toplama ve İşleme: Tüm sensörlerden gelen verileri anında toplar, analiz eder ve gerekli uyarı ve alarm sistemlerini tetikler.
- Yüksek Bağlantı Güvenilirliği: Kablosuz bağlantı üzerinden sürekli olarak sensörlerle iletişimde kalır ve kesintisiz veri akışını sağlar.
- Gerçek Zamanlı Veri Analizi: Deprem anında binaların eğim, ivme ve deformasyon bilgilerini anlık olarak değerlendirir.
- Uzaktan Erişim: Kullanıcılar, gateway cihazına uzaktan erişim sağlayarak bina güvenliği hakkında sürekli bilgi alabilirler.
- Acil Durum Uyarı Sistemi: Deprem sırasında ya da kritik bir yapı değişikliği algılandığında, gateway cihazı hızlıca uyarı sinyalleri göndererek, acil müdahaleyi mümkün kılar.

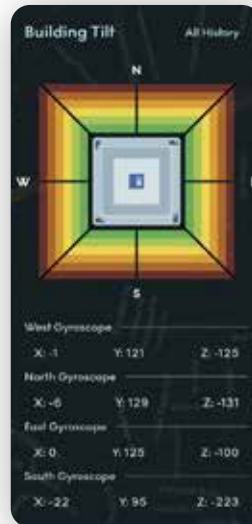
# Kullanıcı Dostu ve Güçlü Web Paneli

Geliştirdiğimiz web paneli, kullanıcıların sensörlerle entegre olarak çalışan cihazların durumlarını anlık olarak takip etmelerine olanak tanımaktadır. Panel üzerinden, harita aracılığıyla izlenen binaların dört köşesinde yerleştirilen sensörlerin ölçtüğü eğim verileri detaylı şekilde görüntülenebilir ve bu veriler sayesinde binanın hangi yöne eğim aldığı tespit edilebilir.

Ayrıca, sistemde kaydedilen tüm titreşimler ve sismik hareketler, kullanıcılar tarafından tablo formatında incelenebilir, bu da binanın deprem sırasındaki yapısal performansını değerlendirip uzun vadeli analizler yapılmasını mümkün kılmaktadır. Web paneli, kullanıcı dostu arayüzü ve kapsamlı veri analiz yetenekleriyle binaların güvenliğini sağlamak amacıyla önemli bir çözüm sunmaktadır.



Bu bölümde, binaya entegre edilen sensörlerden gelen tüm kritik veriler ayrıntılı olarak izlenebilir. Binanın yüksekliği, sıcaklık durumu ve pil seviyesinin yanı sıra, jiroskop, ivmeölçer, manyetometre ve basınç sensörlerinden alınan veriler de gerçek zamanlı olarak sunulmaktadır. Jiroskop, binanın X, Y ve Z eksenlerindeki eğim verilerini sağlayarak yapının yönsel dengesini izlemeye olanak tanır. İvmeölçer, binanın hızlanma ve titreşim hareketlerini ölçerken, manyetometre manyetik alan değişimlerini gözlemler. Basınç sensörü ise ortamın basınç değerlerini sunarak çevresel koşullardaki değişikliklerin takibini sağlar. Bu veriler, binanın yapısal durumu hakkında kapsamlı bilgi sunmakta olup, kullanıcıların hızlı ve etkin müdahalelerde bulunmalarını mümkün kılmaktadır.



Web paneli üzerinden izlenen bu bölümde, bina üzerindeki dört farklı sensörden alınan veriler doğrultusunda binanın eğim yönü ve dereceleri detaylı bir şekilde gösterilmektedir.

Kullanıcılar, harita üzerinde binalarını seçtiklerinde, kuzey (N), güney (S), doğu (E) ve batı (W) yönlerinde yerleştirilen sensörler aracılığıyla binanın hangi yöne eğim aldığı, X, Y ve Z eksenlerindeki hareketlilik verilerine dayalı olarak anlık olarak takip edebilirler. Bu eğim verileri, binanın yapısal dengesinin korunup korunmadığını değerlendirmek ve herhangi bir risk tespit edilmesinde halinde müdahalede bulunmak için kritik önem taşımaktadır.



**GGTEK**  
Gelişmiş Güvenlik Teknolojileri

(0312) 299 25 39

Yukarı Dikmen Mahallesi Aleksander Dubçek Caddesi  
No:1F Çankaya Ankara