

## RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİNİN DEPREM BÖLGELERİNDE KULLANIMI

**Alper KEREM<sup>1</sup>, Latif Gürkan KAYA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, 15030 Burdur,  
akerem@mehmetakif.edu.tr, lgkaya@gmail.com

### ÖZET

Dünya genelinde enerjiye olan talep her geçen yıl hızla artmaktadır. Bu durum enerji kaynağı sorununu da beraberinde getirmektedir. Günümüzde, fosil kökenli enerji rezervlerinin sınırlı miktarda olmaları ve çevreye saldıkları zararlı gaz miktarlarındaki artış, insanoğlunu rüzgar enerjisi gibi temiz, çevre ile uyumlu sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönlendirmektedir. Böylece, Dünya genelinde çok sayıda rüzgar enerji santrali (RES) inşaa edilmeye başlanmıştır. Kurulan her bir RES, rüzgarını değerlendirmek isteyen bölge halkı için alternatif bir enerji olurken yatırımcılar için yeni bir sektör haline gelmiştir. Bu çalışmada, enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla kurulan enerji üretim santralleri (nükleer, jeotermal vb.) incelenerek, özellikle deprem bölgeleri gibi riskli alanlarda RES yatırımları için yer seçim kriterleri üzerine araştırmalar yapılmıştır. Çalışmanın son aşamasında, RESlerin deprem öncesi ve sonrasındaki fiziksel davranışları incelenerek tartışılmış, santral ömrü ve çevre kalitesi için önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Rüzgar enerji santrali, Deprem, Elektrik enerjisi

### USE OF WIND POWER PLANTS IN EARTHQUAKE ZONES

### ABSTRACT

Every year, worldwide demand for energy has rapidly been increasing. This brings the power supply problem. Today, human beings as clean wind energy is directed to an environmentally sustainable energy sources because of being a limited amount of fossil-based energy reserves and increasing in the amount of harmful gases they release into the environment. Thus, a large number of wind power plants (WPP) began to be constructed in the entire world. Each established WPP has become a new sector for investors, while alternative energy for the people who wish to evaluate the wind. In this study, energy generation plants in order to meet the energy needs (nuclear, geothermal, etc.) were examined; especially for the WPP investments in risky areas such as earthquake zones were conducted research on site selection criteria. In the final stage of the study, the physical behavior of the WPPs before and after the earthquake has been discussed and the suggestions have been made for plant life and environmental quality

**Keywords:** Wind power plants, Earthquake, Electric energy

## YÜZEYSEL TEMELLERDE YAPI YÜKÜNE BAĞLI OLARAK OTURMA VE YÜK DAĞILIMININ KARŞILAŞTIRILMASI

**Burak EVİRGEN<sup>1</sup>, Mustafa TUNCAN<sup>1</sup>, Ahmet TUNCAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir,  
burakevirgen@anadolu.edu.tr, mtuncan@anadolu.edu.tr, atuncan@anadolu.edu.tr

### ÖZET

Geoteknik mühendisliğinde oturma ve temel altı zeminde oluşan yük dağılımı gerek zemin iyileştirmesi gerekse betonarme tasarımda önem arz etmektedir. Bu değerlere bağlı olarak uygun ve ekonomik çözüm üretebilmek için sonuçların gerçeğe yakın olması gerekmektedir. Bu çalışmada; 10m x 10m ebatlarında kare temel için yapı kat sayısına bağlı olarak temele gelen yük 1 kg/cm<sup>2</sup>, 2 kg/cm<sup>2</sup>, 3 kg/cm<sup>2</sup>, 4 kg/cm<sup>2</sup> ve 8 kg/cm<sup>2</sup> düzgün yayılı yük olarak uygulanmıştır. Deprem esnasında oluşabilecek pik değer sabit yatay yük olarak verilmiş ve Plaxis 2D programı ile modelleme gerçekleştirilmiştir. Teorik hesaplamalar ve modeller sonucunda elde edilen değerler karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yüzeysel Temeller, Oturma, Taşıma Kapasitesi, Dinamik Etki, Plaxis

### COMPARISON THE SETTLEMENT AND LOAD DISTRIBUTION ON SHALLOW FOUNDATIONS DEPEND ON THE STRUCTURAL LOAD

### ABSTRACT

Settlement and load distribution occurred at sub base soil of foundation have an importance for both soil improvement and reinforced concrete design. According to these data results must be closer to the real values within the scope of producing proper and economical solution. In this study, structural load is applied as 1 kg/cm<sup>2</sup>, 2 kg/cm<sup>2</sup>, 3 kg/cm<sup>2</sup>, 4 kg/cm<sup>2</sup> and 8 kg/cm<sup>2</sup> due to weight of structure floors onto square foundation having 10m x 10m dimensions. Possible peak load value that can occur earthquake is transmitted as constant horizontal load and modelling procedure is also performed with Plaxis software. Theoretical and modelling results are compared.

**Keywords:** Shallow Foundations, Settlement, Bearing Capacity, Dynamic Effect, Plaxis

## DENİZLİ İLİ, BOZKURT İLÇESİ İNCELER BELDESİ KAYA ISLAHI UYGULAMASI

**Ali ETİZ<sup>1</sup>, Fatma CANASLAN ÇOMUT<sup>1</sup>, Murat DURGUN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Denizli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, ali.etiz@afad.gov.tr, fatma.c.comut@afad.gov.tr,  
murat.durgun@afad.gov.tr

### ÖZET

Kaya düşmesi tabiat olayları ve zamanla kayaların aşınması veya desteksiz kalması sonucu meydana gelir. Ülkemizde birçok yerleşim alanları kaya düşmesi riski altındadır. Denizli ili, Bozkurt İlçesi, İnceler Beldesinde 2 mahalle muhtemel kaya düşmesi riski altında bulunmaktadır. 7269 sayılı Afet kanunu uygulamalarında riski ortadan kaldırmak veya riskin bulunduğu yerdeki insanları başka yerleşim bölgelerine nakil etmek gerekir. Bu bölgede kaya blokların düşmesi sonucu oluşabilecek hasarların önlenmesi için 7269 sayılı Afet kanunu gereğince Jeolojik etüt Raporu yapılarak Genel hayata Etkili ilan edilmiştir.

Bu çalışmada, Bozkurt ilçesi, İnceler Beldesi için ayrıntılı kaya ıslah raporu hazırlanmış, rapor dâhilinde kütle tahmin analizi için kayaların belirli noktalarından kot ölçümleri yapılmıştır. Kütle hacimleri, her bir kaya bloğu için modellenerek, uygun mesafelerde açılacak hendek boyları ve arazi klas durumları tespit edilmiştir. Yapılan ıslah çalışmaları neticesinde, kaya düşmesi riski büyük oranda ortadan kaldırılmış ve bu yolla hasar görmesi olası konutlar için ikamet sorunu giderilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hendek, Risk, Kaya Islahı

## YOZGAT/BEYVELİOĞLU KÖYÜ KAYA DÜŞMESİ

Saime Hilal YAŞAR<sup>1</sup>, Şefika AKDOĞAN<sup>1</sup>, Kübra KELEŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yozgat İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, SHilal.Yasar@afad.gov.tr, Sefika.Akdogan@afad.gov.tr,  
Kubra.Keles@afad.gov.tr

### ÖZET

Yozgat ili Merkez ilçeye bağlı Beyvelioğlu Köyü, ilin 20 km güneybatısında yer almakta olup, kaya düşmesi tehdidi altındadır. Beyvelioğlu Köyündeki kaya düşmesi olayı köyün kuzeydoğu tarafındaki Kale Tepe ve köyün kuzeybatı tarafındaki İnbaşı Mevkiinde gözlenmektedir. Köy Kale Tepenin eteklerinde yoğunlaşmış ve kaya düşmesi olayından bu bölge daha fazla etkilenmektedir.

Beyvelioğlu Köyü yerleşim alanı sedimanter arazi içinde olup, deniz çekilmesi(Regresyon) sonucu oluşan regresif serisinin üzerinde kurulmuştur. Regresif seriyi oluşturan ve kaya özelliği kazanan en üst birimi konglomeralardan oluşur ve bu birim kohezyonu zayıf suya duyarlı birimdir. Bozunmaya uğrayan bloklar yer çekimi ve doğal faktörlerinde etkisiyle, ana kayadan büyük kütleler halinde ayrılmakta ve yerleşim birimine kadar inerek, meskenlere zarar vermektedir. Yerleşimde 14 konut risk altındadır. 3-7 metre yükseltileri arasında, 300 m uzunluğunda, 50-60° arasında değişen topografik eğime sahip yamaç, sabit olmayan bloklarla kaplıdır. Ana kayadan kopan parçalar ile evlerin uzaklığı 50-150 metre arasında değişmektedir. Blokların kütlesi 200-250 m<sup>3</sup> arasındadır.

Düşme tehlikesi olan kayalar kaide betonu ile sabitlenmiş, birçoğu kırıcı ekskavatör ile kırılmıştır. Kaya düşmesi olayı üzerinde, sahanın jeolojik, jeomorfolojik, klimatolojik özelliklerinin değişik oranlarda etkisi vardır. İnceleme alanı Yozgat İli Deprem Bölgeleri Haritasında 2. Derece deprem kuşağında olan Yerköy ilçesine 15 km mesafede olup, kaya bloklarının olası deprem sarsıntılarında etkilenmesi muhtemeldir. Harekete geçmesi olası kayaların, yerleşim birimi üzerine yuvarlanma tehlikesi hendekler açılarak ortadan kaldırılmış ve kaya ıslah çalışmaları Müdürlüğümüz tarafından tamamlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kaya Düşmesi, Beyvelioğlu Köyü, Deprem, Tektonik Çalışmalar

## KARACAÖREN II İÇME VE KULLANMA SUYU PROJESİNE ALTERNATİF KARACAÖREN III PROJESİ ÖNERİSİ

**Tamer KURTMAN**

<sup>1</sup>Burdur İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, granitik15@hotmail.com

### ÖZET

Antalya 2023 İçme ve Kullanma Suyu Projesinin Isparta Burdur ve Antalya İlleri Açısından Zorlukları bulunmaktadır. Bu nedenle ürettiğimiz alternatif proje ile Yazılı Kanyon Çıkışından alınacak suyun Boru hattı ile Karacaören II çıkışındaki Kargı Kanyonu aracılığı ile tasarlanan Karacaören III barajına getirilerek buradan Antalya'nın içme ve kullanma Suyunun temin edilmesi. Isparta Açısından; Isparta Antalya Karayolunun Kaldırılması riskini ortadan kaldıracak, Karacaören I Çevresindeki yerleşim birimlerinin koruma alanları sınırlamalarından kurtulacak. Burdur Açısından; Karacaören I ve Karacaören II Barajları çevresindeki yerleşim birimlerinin koruma alanları sınırlamalarından kurtulacak. Köylerin taşınması ve birçok hukuki sorunlardan kurtulacak. Bu göller üzerinde Turizm ve Balıkçılık faaliyetlerinin sona erme riski ortadan kalkacak. Antalya Açısından; Temiz ve Güvenilir Bir İçme ve Kullanma Suyuna Kavuşmuş olacak. Bu aşamada uygun görülürse toplamda Kuş uçuşu 21 Km uzunlukta ve düşeyde Yaklaşık 145m (Yaklaşık 325 -180) bu hattan ve düşeyde Yaklaşık 90m (Yaklaşık 180 -90) bulunan baraj çıkışından Elektrik üretimi sağlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Karacaören, İçme ve Kullanma Suyu, Antalya, Burdur

### KARACAÖREN III PROJECT PROPOSAL ALTERNATIVE TO THE KARACAÖREN II DRINKING WATER PROJECT

### ABSTRACT

Antalya 2023 fresh and usable water project has some difficulties for Isparta, Burdur and Antalya. To overcome these difficulties according to Our alternative water project, water taken from the exit point of Yazili Canyon will be taken with a pipe line via Kargı Canyon at the exit of Karacaoren II to projected new Karacaoren III damn and will be used for Antalya as fresh and usable water; For Isparta; to cancel the risk of removing Isparta Antalya highway, will be free from the restrictions, limitations for the protection of settlement areas around Karacaoren I region. For Burdur, will be free from the restrictions, limitations for the protection of settlement areas around Karacaoren I and Karacaoren II regions, the transportation some villages and some legal obstacles. The risk to end or stop some tourism and fishing on lakes will be cancelled. For Antalya, fresh and usable water will be provided easily. If it is accepted and approved it is possible to produce electricity at the exit point of damn with total bird flight 21 km long and vertical approximately 145 m (325 - 180) from this level and vertical approximately 90 m (180-90).

**Keywords:** Karacaören, Drinking Water, Antalya, Burdur

# BEYŞEHİR GÖLÜ FAYI VE ÇEVRESİNDEKİ FAYLARIN BEYŞEHİR GÖLÜ ÜZERİNDE YER RADARI (GPR) İLE İNCELENMESİ

Hasan Hüseyin AKSU<sup>1</sup>, Muhittin GÖRMÜŞ<sup>2</sup>, M. Zakir KANBUR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur, haksu@mehmetakif.edu.tr

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ankara, mhtngrms@gmail.com

<sup>3</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, zakirkanbur.sdu.edu.tr

## ÖZET

Isparta Büklümü doğusunda yer alan Beyşehir Gölü, büklümün yakın jeolojik geçmişi ile bağlantılı fay sistemleri açısından önemlidir. Beyşehir Gölü üzerinde Beyşehir Gölü Fayı (BGF) ve çevresindeki fayların yapısal özelliğine ilişkin bilgi elde etmek amacıyla yer radarı (GPR) çalışması, Göl çevresinde de arazi gözlemleri gerçekleştirilmiştir.

Bu amaçla, sözü edilen fayı, göl üzerinde dik kesebilecek şekilde değişik doğrultularda 5 profil boyunca veri alınmıştır. Çalışmada 100 MHz korumalı (kapalı) ve 200 MHz korumasız (açık) antenler kullanımıyla 5 m derine kadar inilebilmiştir. Profillerin uzunlukları 500 ila 2000 m arasında değişmektedir.

Beyşehir gölünün bütün batı kıyısı boyunca KB-GD doğrultusunda devam eden Beyşehir gölü fayının göl üzerindeki radar verilerinde eğim atım bileşeni ön plana çıkmaktadır. Fay yapısı bütün profillerde gözlenmektedir. Ana fayın göl dışından geçtiği düşünülürse göl içerisinde sentetik ve antitetik bileşenleri bulunmaktadır. Graben sisteminin göl içerisinde de devam ettiği radar verileri ile görüntülenmiş ve atım miktarları da hesaplanmıştır. Beyşehir gölü fayına paralel uzanımlı Adalar Fayı da göl içerisinde tespit edilip adlandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Beyşehir Gölü Fayı, Yer Radarı (GPR), Beyşehir Gölü, Isparta Büklümü, Neotektonik

## INVESTIGATION OF THE KUMDANLI FAULT AND ITS SURROUNDING AREA ON THE BEYSEHIR LAKE BY GROUND PENETRATING RADAR (GPR)

## ABSTRACT

A GPR survey was performed on the Beyşehir Lake to obtain the structural properties of Beyşehir Lake Fault (BLF) and its surrounding faults in east of Isparta belt. On the other hand, the geological units crossed this fault were observed by field observations. GPR data was collected along 5 profiles in various directions by using 100 MHz shielded and 200 MHz unshielded GPR antennas. The length of profiles changes from 500m to 2000m.

Major Beyşehir Lake Fault extends along the NW-SW direction in the west of Beyşehir Lake. The results obtained from the field observations and radar sections BLF is normal fault. There are graben and horst structures in the lake. Adalar fault which is parallel to BLF in the lake were determined and named.

**Keywords:** Beyşehir Lake Fault, Ground Penetrating Radar(GPR), Beyşehir Lake, Isparta Belt, Neotectonic

## ISPARTA GÖLCÜK BÖLGESİNDEKİ JEOLJİK BİRİMLERİN MASW TEKNİĞİ İLE İNCELENMESİ

Ali Silahtar<sup>1</sup>, M. Zakir KANBUR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, jeofizik Mühendisliği Bölümü, asilahtar@sakarya.edu.tr  
<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, zakirkanbur.sdu.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada Gölcük gölü ve yakın çevresindeki jeolojik birimlerin derinlikle değişimini belirlemek amacı ile yüzey dalgaları analiz yöntemlerinden MASW tekniği uygulanmıştır. Toplam 14 noktada MASW verisi alınarak derinlik-kayma dalgası hız (Vs) yapısı elde edilmiştir. Elde edilen kayma dalgası hızlarından 5, 10 ve 30m derinlikleri için kat haritaları hazırlanarak derinlikle jeolojik birimlerin değişimi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Diğer taraftan Vs kat haritalarının renk skalaları EC8 (Eurocode 8) ve NEHRP (National Earthquake Hazards Reduction Program)'e göre hazırlanarak aynı zamanda bölgenin zemin sınıfı değişimi de belirlenebilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada MASW yöntemi ile yüzeye yakın jeolojik birimlerin değişimlerinin yüksek çözünürlük ve güvenilirlikle kolayca incelenebileceği ve buna ek olarak zemin sınıfının da belirlenebileceği gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gölcük, Vs30 (30 m derinlikte ortalama kesme dalgası hızı), MASW, Zemin Sınıflaması

### INVESTIGATION OF GEOLOGICAL UNITS BY MASW TECHNIQUE IN GOLCUK AREA, ISPARTA

### ABSTRACT

In this study, In order to determine the depth variation of geological units placed in Gölcük lake and vicinity one of the surface waves techniques MASW was applied. Vs-depth structure was obtained by analyzing the MASW data collected at 14 points. The depth variation was evaluated by obtaining Vs5-15-30 average velocities maps. In addition, the color scales of the Vs maps were adjusted to EC8 (Eurocode 8) and NEHRP (National Earthquake Hazards Reduction Program), the soil classification variation of the area were obtained. In the result of this study, it was showed that the transition of shallow geological units may reliably be obtained and also soil classification maybe determined by MASW technique easily.

**Keywords:** Gölcük, Vs30 (30m depth average shear wave velocity), MASW, Soil Classification

## LİMANLARIN DEPREM BÖLGELERİNE GÖRE DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Alp KÜÇÜKOSMANOĞLU<sup>1</sup>, Rifat TÜR<sup>2</sup>, Özen ARLI KÜÇÜKOSMANOĞLU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Burdur, alpkosmo@gmail.com,  
ozenarli@gmail.com

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Antalya, rifattur@gmail.com

### ÖZET

Deniz ile kara arasındaki bağlantının sağlanabilmesi için kıyı yapıları gerekmektedir. Ülkemizde genel olarak yatlar için yat limanları, balıkçı tekneleri için balıkçı barınakları, yük taşımacılığı için yük limanları ve yolcu taşımacılığı için yolcu limanları bulunmaktadır. Limanlarımız ~8300 km'lik kıyı şeridimizde bazen yoğunlaşarak konumlanmıştır. Limanlarımızın bulunduğu konumlar coğrafi bilgi sistemleri ile derlenerek, Türkiye deprem bölgeleri haritası ile değerlendirilmiştir. Ülkemizin çoğunlukla birinci derece deprem bölgesinde yer almasının da etkisi ile limanlarımızın büyük kısmının birinci derece deprem bölgesinde yer aldığı görülmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemiyle veriler hazırlanırken liman tipleri de göz önüne alındığından, önem derecelerine göre inceleme yapmak mümkün olmuştur. İnceleme sonucunda limanlarımızın önem dereceleri de göz önüne alınarak deprem bölgeleri elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem Bölgeleri, Limanlar, Coğrafi Bilgi Sistemleri

### ASSESSMENT OF HARBOURS CONSIDERING EARTHQUAKE ZONES

### ABSTRACT

Coastal structures are required in order to provide the link between land and sea. In our country generally, there are marinas for yachts, fishing shelters for fishing boats, ports for cargo transportation and passenger ports for passenger transportation. Our ports are located in ~ 8300 km long coastline focusing in some regions. The locations of our ports are compiled with geographic information systems, have been evaluated with the map of Turkey earthquake zones. It is seen that most of our ports take place in the first degree earthquake zone with the effect of our country taking place in the first-degree earthquake zone. To study the severity of harbours has been possible while the port types have been taken into consideration by Geographic Information System when preparing the data. Earthquake zones of our harbours have been obtained considering the severity of our harbours by the result of assessment.

**Keywords:** Earthquake Zones, Harbours, Geographic Information System



## LİMANLARIN DEPREM BÖLGELERİNE GÖRE RİSK DEĞERLENDİRİLMESİ

Özen ARLI KÜÇÜKOSMANOĞLU<sup>1</sup>, Alp KÜÇÜKOSMANOĞLU<sup>1</sup>, Rıfat TÜR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Burdur, ozenarli@gmail.com,  
alpkosmo@gmail.com

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Antalya, rifattur@gmail.com

### ÖZET

Dünya deniz ticaretinin yaklaşık % 80'i ve ülkemizin ithalat ve ihracat taşımalarının %90'ına yakın bir bölümü deniz yoluyla yapılmaktadır. Deniz yolu ile taşımacılığın merkezi de limanlardır. Ülkemiz yük limanlarının konumları ve elleçlenen yük cinsleri coğrafi bilgi sistemleri ile derlenerek, Türkiye deprem bölgeleri haritası ile değerlendirilmiştir. Elleçlenen yük cinslerinin her hangi bir kaza durumunda çevreye vereceği zarar ve deprem bölgeleri göz önüne alınarak risk durumu tahminlenmiştir. Ülkemizin çoğunlukla birinci derece deprem bölgesinde yer almasının da etkisi ile limanlarımızın büyük kısmının birinci derece deprem bölgesinde yer aldığı görülmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemiyle veriler hazırlanırken elleçlenen yükler de göz önüne alındığından, deprem durumunda risk değerlendirmesi yapmak mümkün olmuştur. İnceleme sonucunda limanlarımızın risk dereceleri sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem Bölgeleri, Limanlar, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Risk Değerlendirmesi

### RISK ASSESSMENT OF PORTS CONSIDERING EARTHQUAKE ZONES

### ABSTRACT

Approximately 80% of world sea trade and 90% of our country's import and export trade has been done by sea transport. The marine transportation center is also ports. The locations of our country's ports and handled cargo types are compiled with geographic information systems and have been evaluated with the map of Turkey earthquake zones. Risk assessment has been forecasted considering environmental effect of cargo types on an accident situation and earthquake zones. It is seen that most of our ports take place in the first degree earthquake zone with the effect of our country taking place in the first-degree earthquake zone. To study the risk assessment on an earthquake situation has been possible while the environmental effect of handled cargo types has been taken into consideration by Geographic Information System when preparing the data. Risk assessment of our ports has been presented by the result of forecast.

**Keywords:** Earthquake Zones, Ports, Geographic Information System, Risk Assessment

# DOĞAL AFET RİSK YÖNETİMİ

Çağdaş KOÇKAN

Ankara Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, cagdas.kockan@afad.gov.tr

## ÖZET

Türkiye'nin başlıca maruz kaldığı doğal afetler depremler, kuraklıklar, şiddetli yağışlar, seller, heyelanlar, kaya düşmesi, yangınlar ve endüstriyel patlamalardır. Afet yönetim sistemi can ve mal kaybını azaltmalı ve ülkeleri doğal afetler ve diğer insan kaynaklı afetleri de içeren bütün tehlikelerden korumalıdır. Uluslar riske dayalı bütünleşik afet ve acil durum yönetim sisteminde desteklenmelidir.

Bu çalışmanın amacı ülkemizin afet yönetimi sisteminin daha iyi ve kapsamlı olarak anlaşılmasının sağlanması ve afet risk yönetimi uygulamalarının ve etkinliğinin artırılmasıdır. Bu çalışma afet yönetim sistemi, risk yönetimi, zarar azaltma, doğal afet ve tehlike gibi temel kavramlarını öğrenmek için çok iyi bir deneyim sunar. Afet yönetiminin bileşenlerinin ne olduğu sorusunu da cevaplar. Türkiye'de ulusal afet yönetim sisteminin genel bir resmini sunar.

Bu çalışmayla İsviçre'nin Davos kentinde 5. Uluslararası Afet ve Risk Yönetimi Konferansı'nda poster sunumu olarak katılan diğer ülkelere ait 80 poster arasından üçüncülük kazanılmıştır. Bu bağlamda ülkemizdeki mevcut Afet Yönetim Sistemimizin iyileştirilmesi için neler yapılabileceği tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal afet, tehlike, risk azaltma, bütünleşik afet yönetim sistemi

## DENİZ ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİ ATIĞI KİTOSANIN BETONARME YAPILARDA KULLANIMI

Cenk ÖCAL<sup>1</sup>, Oktar SOYKAN<sup>1</sup>, Arzu EREN<sup>1</sup>, Osman ÇELİK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur, cenkocal@mehmetakif.edu.tr, osoykan@mehmetakif.edu.tr, arzueren28@gmail.com

<sup>2</sup>AFAD Burdur İl Müdürlüğü, osmancelik78@gmail.com

### ÖZET

Yengeç, karides, kerevit ve ıstakoz gibi kabuklu deniz canlıları, deniz ürünleri endüstrisinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Deniz ürünleri işletmelerinde üretim sonrasında kitin ve başlıca türevi olan kitosan bakımından zengin deniz ürünlerinin kabukları çevreye atık madde halinde bırakılmaktadır.

Söz konusu atıklar fazla miktarda koku, görüntü gibi çevre kirliliklerine neden olmaktadır. Çevresel kirlilik oluşturan deniz ürünleri endüstrisinin atık maddelerinin bertarafı, çevre kirliliğine alternatif çözüm önerisi getirilmesi, deniz ürünleri endüstrisinin ülkemizdeki toplam atık miktarlarının belirlenmesi, atık maddelerin diğer endüstriyel sektörlerde hammadde olarak geri dönüşüme kazandırılması, çevremiz ve ülke ekonomimiz için büyük önem arz etmektedir.

Deniz ürünleri endüstrisinin atıklarının çevreye zarar verecek şekilde kullanımları ve doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesi yasaklanmıştır. Buna bağlı olarak atıkların çevreyle uyumlu yönetiminin sağlanması ve ekolojik dengenin bozulmasını önlemek için geri kazanım yöntemleri en etkili yöntemler olarak karşımıza çıkmasıyla birlikte deniz endüstrisinin atıklarının geri kazanımı artık zorunluluk haline gelmiştir. Doğada atık olarak bol miktarda ve kolay bulunan ve biyopolimer özelliği gösteren kitosanın yapı endüstrisinde hammadde haline getirilerek betonarme yapılarda kullanımında yapılan araştırmalar çalışmamızda konu edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yapı Malzemesi, Kitosan, Çevre, Atık, Kirlilik

## BİNALARDA ISI YALITIMI ÜZERİNE DENEYSSEL BİR ÇALIŞMA

İbrahim Hakkı ÖZİÇ<sup>1</sup>, Hasan KAPLAN<sup>1</sup>, Hanifi BİNİCİ<sup>2</sup>,  
Hüseyin GÜVEN<sup>1</sup>, Enis BAŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Denizli, iozic@pau.edu.tr, hkaplan@pau.edu.tr, huseying@pau.edu.tr,  
ebas@pau.edu.tr

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, hbinici@ksu.edu.tr

### ÖZET

Günlük yaşamın her alanında tüketilen enerji kaynaklarının azalması, yeni enerji kaynaklarının devreye sokulması, enerji tasarrufu yapılması, enerjinin verimli kullanılmasına yönelik araştırmaları öncelikli hale getirmiştir. Aynı zamanda binalarda enerji verimliliği için ısı yalıtımının yapılması, ilgili standartlar ile de zorunlu hale getirilmiştir. Enerji verimliliği için; yapılarda ne tür bir yalıtım malzemesi uygulanacağına proje aşamasında karar verilmeli ve uygulanmalıdır. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemeleri gün geçtikçe gelişmekte ve çeşitlilik artmaktadır. Son zamanlarda geliştirilen seramik içerikli ısı yalıtım boya uygulamada yer almayı başarmıştır. Bu malzeme ile yalnızca boya yapılarak, ısı yalıtımı sağlanacağı öne süren uygulamacılar ile karşılaşmakta ve bazı uygulamalara da şahit olunmaktadır. Alışılmış yöntemlerin dışında bir uygulama olması nedeni ile bir takım tereddütlere de neden olmaktadır. Bu tereddütlere ışık tutmak üzere yapılan bu çalışma kapsamında yaygın olarak kullanılan ısı yalıtım malzemesi XPS ile sektöre yeni katılan ısı yalıtımlı boya malzemesinin ısı performansları deneysel olarak karşılaştırılmıştır. Deneysel olarak 2x2m2 taban alanı ve 2,5m yüksekliği olan 3 adet model bina üretilmiştir. Modellerden biri referans olması için hiç bir ısı yalıtımı uygulanmamıştır. Diğer modellerden birine; 5 cm kalınlığında XPS kullanılarak mantolama yapılmış, diğerine ise ısı yalıtımlı boya malzemesi uygulanmıştır. Deneysel 1. aşamasında tüm modeller içindeki sıcaklık değişimleri 10 gün boyunca 10 dakikalık periyodlar ile kaydedilmiştir. Deneysel 2. aşamasında, tüm modellerin içine aynı güçte ısı kaynakları konularak saat 19:20 ile 00:20 arasında 5 saat boyunca ısıtılıp, sonrasında soğumaya bırakılmıştır. Dış ortam ve modellerin sıcaklık değişimleri 10 dakikalık periyodlarla takip edilmiş ve kaydedilmiştir. Deneysel çalışma sonucunda; XPS ısı yalıtım malzemesi beklenen ısı performansını sağlarken, ısı yalıtımlı boya uygulanan model ile hiç bir ısı yalıtımı uygulanmayan model; neredeyse aynı ısı performans değerlerini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Isı Yalıtımı, XPS, Isı Yalıtımlı Boya, Isı Transferi, Isıl Performans

### AN EXPERIMENTAL STUDY ON THERMAL INSULATION IN BUILDINGS

#### ABSTRACT

The depletion of energy resources consumed in all areas of daily life, the introduction of new energy sources, energy savings, research for the efficient use of energy became a priority. Also made of thermal insulation for energy efficiency in buildings has been made compulsory by the relevant standards. For energy efficiency; what kind of project would be implemented in an insulation material should be decided on and implemented in the construction phase. Thermal insulation materials used in building and developing diversity is increasing day by day. Containing ceramic thermal insulation coatings developed recently was able to take part in practice. This leads to uncertainty since the new method. Thermal performance of thermal insulation material widely used industry newcomer XPS heat insulation coating material made under this study is to shed light on these doubts were compared experimentally. The experimental setup as 2x2m2 floor area and height of 2.5m, which was produced 3 model building. For reference model home no insulation is applied. The one model; 5 cm thick thermal insulation made using the XPS, the other heat-insulating coating material is applied. Temperature changes in all models in a first stage of the experiment were recorded at 10 min intervals for 10 days. In the second step of the test series, the same power in all models is heated for 5 hours between 19:20 to 00:20 hours

heat sources placed, then allowed to cool. External environment and temperature variations of the model were followed by periods of 10 minutes and recorded. As a result of experimental studies; XPS heat insulation thermal performance while expected, the model does not apply any paint applied to insulated thermal insulation of the model; led to nearly the same thermal performance values.

**Keywords:** Insulation, XPS, Insulating Paint, Transfer of temperature, Thermal Performance

## MİKRODENETLEYİCİ TABANLI EV TİPİ DEPREM VE GAZ KAÇAĞI ERKEN UYARI CİHAZ PROTOTİPİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Ahmet BÖBREK<sup>1</sup>, İsmail KIRBAŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur, abobrek@mehmetakif.edu.tr, ismailkirbas@mehmetakif.edu.tr

### ÖZET

Depremler oluşurken yer tabakaları arasındaki kırılmalardan dolayı sismik dalgalar meydana gelir. P dalgaları ya da öncü dalgalar olarak adlandırılan sismik dalgalar bunları takip eden ikincil(secondary) dalgalardan daha hızlı hareket etmekte ve daha az yıkıcı etki göstermektedirler. P dalgalarının yıkıcı olan s dalgalarından önce tespit edilmesi ve erken uyarı sistemlerinin tetiklenmesi can kaybının azaltılması açısından hayati öneme sahiptir. Bu çalışmada yıkıcı olmayan öncü deprem dalgalarını ve doğalgaz kaçağını mikrodnetleyici kullanarak aynı anda tespit edebilen bir cihaz prototipinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla arduino nano geliştirme kartı, minisense 100 piezzo sismik algılayıcı ve MQ-4 Methane- CNG (doğalgaz) algılayıcı kullanılmıştır. Geliştirilen bilgisayar yazılımıyla iki farklı algılayıcıdan elde edilen analog veriler mikrodnetleyici tarafından sayısala dönüştürülerek USB port üzerinden bilgisayar yazılımına aktarılmakta ve elde edilen değerler grafiksel olarak yorumlanabilmektedir.

Çalışma kapsamında deprem ya da gaz kaçağı esnasında oluşabilecek can ve mal kayıplarının azaltılması için mikrodnetleyici kontrollü bir deprem öncü dalgası ve doğalgaz kaçağı tespit cihazı prototipi geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem Erken Uyarı Sistemi,Doğalgaz kaçağı tespit sistemi,Arduino nano,Minisense 100,MQ-4 Methane-CNG

## BURDUR DEPREMİNİN (12 Mayıs 1971) JEOMORFOLOJİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İbrahim İskender SOYASLAN<sup>1</sup>, Kerem HEPDENİZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Müh. Mim. Fak. İnşaat Müh. Böl., Burdur, isoyaslan@mehmetakif.edu.tr

<sup>2</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Emin Gülmez Tek. Bil. MYO CBS Prog., Bucak,  
khepdeniz@gmail.com

### ÖZET

Burdur ili, Isparta açısı olarak adlandırılan ve tektonik olarak aktif olan bölgenin sol kanadında yer almaktadır. Burdur ilinde 12 Mayıs 1971 tarihinde saat 08:25'de meydana gelen deprem sırasındaki yer sarsıntısının magnitudü Richer ölçeğine göre 6.2 olarak tespit edilmiştir. Deprem alanı; Burdur, Isparta ve Denizli illeri ile Dinar, Yeşilova ve Acıpayam ilçelerini içine alan önemli bir tektonik sahanın ortasında yer almaktadır. Burdur depremi özellikle Burdur Gölü çanağı ve yakın çevresinde şiddetli bir şekilde hissedilmiştir.

Günümüzde artan nüfusa bağlı olarak barınma ihtiyacının karşılanması amacıyla imara açılan alanların sayısı giderek artmaktadır. Çoğu zaman imara açılan alanların belirlenmesinde deprem riskleri göz önüne alınmayıp, yerel yönetimlere siyasi baskılar ve inşaat firmalarından gelen talepler önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmada, 43 yıl önce olan ve bölge için büyük önem arz eden Burdur depreminin jeomorfolojik etkileri; kaya yuvarlanmaları, kaya çığları, göçmeler ve tansiyon çatlakları başlıkları altında değerlendirilmiştir. Halen tektonik olarak aktif bir kuşak olan Fethiye-Burdur Fay Zonu'nda (FBFZ) yer alan Burdur ili yerleşim alanının, deprem riskleri açısından genel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Bölgede şimdiye kadar ki gerçekleşen depremler içerisinde, 1914 Burdur Depremi'nden (7.1) sonraki en şiddetli deprem olan 1971 Burdur Depreminin jeomorfolojik etkileri göz önüne alınarak, günümüzdeki mevcut yapılaşmanın durumu deprem riski açısından değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Burdur, Deprem, Jeomorfoloji, Yapılaşma

## BURDUR DEPREMİNİN (12 Mayıs 1971) YAPI HASARLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

İbrahim İskender SOYASLAN<sup>1</sup>, Hüseyin Hakan İNCE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Müh. Mim. Fak. İnşaat Müh. Böl., Burdur, isoyaslan@mehmetakif.edu.tr,  
hakanince@mehmetakif.edu.tr

### ÖZET

Burdur ili, Fethiye-Burdur Fay Zonu (FBFZ) olarak tanımlanan aktif bir tektonik kuşağın içerisinde yer almaktadır. Burdur ilindeki ikinci büyük deprem olarak kayıtlara geçen Burdur Depreminin (12 Mayıs 1971) etkileri, Burdur Gölü'nün güneybatı kıyısı yakınlarındaki köylerde büyük hasara ve can kaybına sebep olmuştur. Depremin sabah saatlerinde meydana gelmesi sebebiyle can kaybı az olmuş, 26'sı Burdur kent merkezinde olmak üzere toplam 60 kişi hayatını kaybetmiştir. Depremin meydana getirdiği hasarlar, Burdur il merkezi, Yazırköy, Yarköy ve Hacılar köyü civarında yoğunlaşmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı aktif bir tektonik kuşak içerisinde yer alan Burdur ilinin tarihi süreci içindeki yaşamış olduğu ikinci büyük depremin yapılarda meydana getirdiği hasarlar ve yapılardaki tasarım ve uygulama hatalarının değerlendirilmesidir. Yerleşimin daha yoğun olduğu Burdur il merkezinde bulunan resmi binaların deprem sonrası hasarlarının sebepleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Geleneksel yöntemlerle imal edilen yapılar, kullanılan malzemelerin seçimi ve imalat yöntemleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve yapıların depremden en az şekilde etkilenmesi için seçilecek yöntemler, kullanılacak malzemeler ve alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Burdur, Deprem, Hasar, Yapı, Malzeme



## AFET RİSKLERİNİN AZALTI LMASI KAPSAMINDA BURDUR MERKEZ KOCAPINAR VE BURDUR-AĞLASUN-MAMAK KÖYÜNDE YAPILAN KAYA İSLAHI ÇALIŞMALARININ ARAŞTIRILMASI

Osman ÇELİK<sup>1</sup>, Cenk ÖCAL<sup>2</sup>, Riyad ŞİHAB<sup>3</sup>, Ahmet SAĞDIÇ<sup>1</sup>, Oktar SOYKAN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Burdur İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Burdur, osman.celik@afad.gov.tr, ahmet.sagdic@afad.gov.tr

<sup>2</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Burdur,  
cenkocal@mehmetakif.edu.tr

<sup>3</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Dazkırı Meslek Yüksekokulu Beton Teknolojisi Bölümü, Dazkırı-Afyon,  
phrmsh@hotmail.com

<sup>4</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, İnşaat Teknolojisi Bölümü, Burdur,  
osoykan@mehmetakif.edu.tr

### ÖZET

Kaya düşmeleri, İç Anadolu bölgesinin bazı kısımları ile Doğu Anadolu bölgesinde etkin olan bir diğer doğal afet türüdür. Kaya düşmesi olaylarının yaşandığı il sayısı 79, ülkemizdeki yerleşim birimlerinin % 4,76'sı, (2008 yılı verilerine göre) kaya düşmesi riski altındadır. Kaya düşmelerinden etkilenen afetzede sayısına bakıldığında, Kayseri, Nevşehir, Niğde, Erzurum ve Karaman kaya düşmesi olaylarından en çok hasara uğrayan illerimizdir.

Kaya düşmesi olayları ülkenin tamamında görülmekle beraber, göreceli olarak karasal iklimin hüküm sürdüğü, gece – gündüz sıcaklık farklarının yüksek olduğu dolayısıyla fiziksel aşınmanın etkin gözlemlendiği, Kayseri, Nevşehir, Niğde civarındaki volkanik birimlerde, Güneydoğu Anadolu Yitim Kuşağında bindirmeler boyunca yoğunlaşmaktadır. Ayrıca, Kuzeydoğu Karadeniz'de de yoğunlaşmaktadırlar.

Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Burdur AFAD Müdürlüğü'nce Afet Risklerinin azaltılması kapsamında Burdur Merkez Kocapınar köyünde ve Ağlasun İlçesi Mamak Köyünde kaya ıslah çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalardan Kocapınar köyünde 39 konut ve 34 ahır/samanlığın kaya düşmesi tehlikesi altında olduğundan Genel Hayata Etkililik Oluru alınmasını müteakiben risk altında bulunan alan Bakanlar Kurulunca 'Afete Maruz Bölge' ilan edilerek ıslah çalışmaları tamamlanmış 39 konut ve 34 ahır/samanlığın kaya düşmesi tehlike riski ortadan kaldırılmıştır.

Bu çalışmada Genel olarak kaya düşmesinin nedenleri, alınacak önlemler, Kocapınar ve Mamak köylerinde yapılan kaya ıslahı çalışmalarında kullanılan ıslah teknikleri, ıslahın sonuçları ve yapılan ıslahın çevreye olan etkileri araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kaya düşmesi, kaya ıslahı, çevresel etkiler, risk azaltma, AFAD

## İNŞAAT VE YIKIM ATIKLARININ GERİ DÖNÜŞÜMÜ ve YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI

**Altan YILMAZ**

Mehmet Akif Ersoy University, Department of Civil Engineering 15030 Burdur,  
altanyilmaz@mehmetakif.edu.tr

### ÖZET

Son yıllarda katı atıkların kontrolü ve yönetimi, modern toplumların en önemli sorunlarından birisi haline gelmiştir. Kentsel katı atıkların yaklaşık % 15-30 lük gibi önemli kısmını oluşturan inşaat ve yıkıntı atıkları, kontrol altına alınmadığı takdirde çevresel açıdan önemli riskler oluşturmaktadır. Özellikle son yıllarda kentsel dönüşüm çerçevesinde inşaat ve yıkım atıklarının giderek artması ve atık imha yöntemlerinin büyük maliyetler getirmesi, atıkların değişik üretim süreçlerinde değerlendirilmesini yaygınlaştırmıştır.

1999 yılında Avrupa Birliği komisyonu tarafından hazırlanan raporda, Avrupa birliği üyesi 15 ülkede her yıl ortalama toplam 180 milyon ton civarında inşaat ve yıkıntı atığı oluşturduğu görülmektedir. Bu atıkların ortalama olarak %30'ü geri dönüştürülmekte, %70'i ise depolanmaktadır.

İnşaat ve yıkım atıklarının içinde özellikle atık betonlar işlem gördüğü zaman pek çok alanda yeniden kullanım potansiyeline sahiptir. Yeni beton imalatında, bağlayıcısız temel tabakası agregası olarak, çimento ile birlikte temel stabilizasyonunda, dolgu malzemesi olarak ve asfalt agregası olarak kullanılmaktadır.

Genellikle, atık malzemelerin kullanımı, işletmeler için daha ekonomik olduğu takdirde tercih edilmektedir. Ancak olayın bir de çevre kirliliği ve verimli kaynak kullanımı yönü mevcuttur. Atıkların değerlendirilmesi, kaynakların idareli kullanılması açısından oldukça önem arz etmektedir. Kaliteli doğal agregaları, yüksek dayanım ve sağlamlık gerektiren betonarme yapılarda kullanarak, kütleli miktarda yapı malzemesi gerektiren, inşaat işlerinde ise inşaat ve yıkım atıklarını kullanarak doğal kaynaklarımızın daha verimli kullanılması sağlanabilir.

Bu çalışmada İnşaat ve yıkım atıklarının kaynakları, kullanım oranları, yapı malzemesi olarak kullanım alanları ve dikkat edilmesi gereken hususlar, literatür bilgileri ışığında derlenerek kapsamlı bir şekilde sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İnşaat atıkları, yıkım atıkları, geri dönüşüm, yapı malzemesi, çevre koruma

# TÜRKİYE'DEKİ DEPREM RİSKİNİN GENELLEŞTİRİLMİŞ LİNEER MODELLER İLE İNCELENMESİ

Emel KIZILOK KARA<sup>1</sup>, Kübra DURUKAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kırıkkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, emel.kizilok@gmail.com,  
kubraba@gmail.com

## ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'nin kısa dönem depremselliğini inceleyebilmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi veri tabanında, 1900-2014 yılları arasında ( $36 - 42^{\circ}N$ ) enlem ve ( $26 - 45^{\circ}E$ ) boylam koordinatlarında yer alan Türkiye'ye ait magnitüdü 4.0'a eşit veya daha büyük olan deprem verileri kullanılmıştır. Deprem sayıları ve magnitüdü arasındaki ilişkinin doğru modellenmesi olabilecek deprem risklerine karşı önceden güvenlik önemlerinin alınabilmesi açısından oldukça önemlidir. Literatürde, bu amaçla sıklıkla kullanılan model Gutenberg-Richter modeli (GRM)dir. Bu çalışmada, nadir olayların oluş sıklığının modellenmesinde kullanılan Genelleştirilmiş Lineer Modeller (GLM) tekniği ile deprem magnitüdü ve deprem sayıları arasındaki ilişki modellenmeye çalışılmıştır. Poisson Regresyon Modeli (PRM) ve Negatif Binom Regresyon Modeli (NBRM) deprem risk analizi için çalıştığımız Genelleştirilmiş Lineer Modellerdir. Bilinen Gutenberg-Richter modeli (GRM) ve önerdiğimiz bu modeller için, belirli dönemlere ait, verilen magnitüd değerinden büyük ya da ona eşit olan depremlerin yıllık ortalama oluş sayıları, belirli yıllar için sismik risk değerleri ve dönüş periyotları gibi gelecekte oluşacak deprem oluşum parametreleri tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre PRM ve NBRM modellerinin de istatistiksel anlamda deprem risk modellemelerinde kullanılabilirliği önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye Deprem riski, Gutenberg-Richter ilişkisi, Genelleştirilmiş Lineer Modeller, Poisson regresyon modeli, Negatif Binom regresyon modeli.

## ANALYZING SEISMIC RISKS IN TURKEY WITH GENERALIZED LINEAR MODELS

### ABSTRACT

This study was conducted to examine the short-term seismicity of Turkey. For this purpose, seismic data (between 1900 and 2014) whose magnitude value are 4.0 or greater and which belong to Turkey, a country with geographic coordinates of  $36 - 42^{\circ}N$  latitude and  $26 - 45^{\circ}E$  longitude were used from the database contained in General Directorate of Disaster Affairs, Department of Earthquake Research. Correct modelling of the relationship between earthquake numbers and magnitudes is quite important for taking security precautions against the earthquake risks in advance. Gutenberg-Richter model is the model used very often for this purpose. In this study modelling of the relationship between earthquake numbers and magnitudes was tried with the Generalized Linear Model (GLM) technique used in the modelling the frequency of scarce incidents. Poisson Regression Model (PRM) and Negative Binomial Regression Models (NBRM) were used as Generalized Linear Models for seismic risk analysis. Earthquake occurrence parameters such as yearly average occurrence numbers of the earthquakes whose magnitude value is equal to the given value or greater than that and seismic risk values and the return period for certain years were estimated with the Gutenberg-Richter Model and our suggested models. According to the results it is suggested that PRM and NBRM models can be also used in seismic risk modelling.

**Keywords:** Turkey seismic risk, Gutenberg-Richter relationship, Generalized Linear Models, Poisson Regression Model, Negative Binomial Regression Model.

## WEB TABANLI DEPREM KESTİRİMİ SİSTEMİ

Ali KAVURUR<sup>1</sup>, Muhammer İLKUÇAR<sup>2</sup>, Ahmet ÇİFCİ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Burdur, kavurur@mehmetakif.edu.tr

<sup>2</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojisi Bölümü, Burdur, muhammer@mehmetakif.edu.tr

<sup>3</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Elektrik ve Enerji Bölümü, Burdur, acifci@mehmetakif.edu.tr

### ÖZET

Depremleri önlemenin olanaksızlığı bilinciyle depremlerle yaşamayı öğrenmeliyiz. Yani, depremlerin oluşturacağı hasarları etkili ve bilinçli metotlarla azaltabiliriz. Son yıllarda yaşadığımız büyük depremler sonucunda birçok başarılı deprem araştırması yapılmıştır. Deprem erken uyarı ve yer hareketlerini izleme sistemi bu araştırmalardan biridir. Bu çalışmada, depremin yıkıcı etkilerini azaltmak amacıyla web tabanlı bir deprem tahmini sistemi oluşturulmuştur. Web tabanlı deprem kestirimi sistemi için MATLAB ve C# programlama dili kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem, internet, kestirim, MATLAB, C#

## WEB BASED AN EARTHQUAKE DETECTION SYSTEM

### ABSTRACT

We must learn to live with earthquakes by the awareness of the impossibility of preventing earthquakes. Namely, the earthquake's damage can be reduced through the effective and conscious methods. Recently, as a result of major earthquakes we live, several successful earthquake researches have been done. The earthquake early warning and earth movements monitoring system is one of these researches. In this study, web based an earthquake detection system has been created to minimize the devastating effects of the earthquake. MATLAB and C# programming language have been used for web based earthquake detection system.

**Keywords:** Earthquake, internet, prediction, MATLAB, C#

## DEPREMLERİN OLMADAN ÖNCE YERİ VE BÜYÜKLÜĞÜNÜN HESAPLANMASI

Ahmet YAKUT<sup>1</sup>, Ahmet SAĞDIÇ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Burdur AFAD İl Müdürlüğü, abm.ahmet@hotmail.com

### ÖZET

Deprem anında yer altındaki kayaçların fiziksel değişimleri, yer üstünde farklı özelliklerde gözlemlenir ve algılanır. Bunlar arasından kayaçlarda oluşan gerilmelerden meydana gelen elektrostatik alan, yer altı radon, metan ve sülfür gazı çıkışı, iyonosfer üzerinde meydana gelen değişimler, atmosferik değişimler ve hayvanlardaki davranış değişimleri vs. depremi önceden belirlemede yol gösterici olarak literatürde yer almıştır. Bu çalışmalar günümüzde ilerleyen teknoloji sayesinde, bilim adamlarına var olan depremi önceden haber verme çalışmalarına ek olarak aynı anda uygulanabilir kayaç gerginlik sistemi, iyonosfer-manyetik alan değişimi ve metan gazı ölçümlerinin incelenmesi adı altında çoklu yöntem sistemi ismiyle toplanan 3 ana unsur olarak yardımcı olmaktadır.

Depremler genel olarak levhaların sınırlarında meydana gelen değişimlerin sonucu ortaya çıkan enerjidir. Uzun yıllardır birçok bilim adamı “Deprem önceden tahmin edilebilir mi?” sorusuna cevap aramışlardır. Kimi bilim adamları depremin önceden tahmin edilemeyeceğini savunsalar da deprem öncesinde doğada ve canlılarda meydana gelen olağan dışı değişimler incelenerek olası bir depremin oluş zamanı ve yeri ile ilgili bilgi edinilebileceğine inanmaktayız. Yatsugutage Rasathanesi’nde Y. Kushida ve R. Kushida 1995 yılından beri yer manyetik alanındaki değişimler için iyonosfer tabakasını inceleyerek olası bir depremin tahmini için çalışmalarına devam etmektedirler. Bununla beraber NASA’da bilim adamları konuyla ilgili yer potansiyel alanındaki değişimleri, atmosferik elektrik ölçümleri, litosfer-iyonosfer etkileşimlerini incelemektedirler. Nagao ve diğerlerinin (2002) Kobe depremi için deprem ve elektromanyetik alan ilişkisini inceledikleri makalede deprem öncesinde elektromanyetik ölçümlerin deprem öncesi bir anomali verdiği görülmüştür. Türkiye’de de TÜBİTAK-MAM Kuzey Anadolu Fay Hattında Marmara Bölgesi’nde Radon gazı ölçüm istasyonları kurarak bölgede deprem oluşumundan önce çıkışının arttığı gözlenen radon gazını izlemektedirler. Ülkemiz Arap, Avrasya, Afrika levhaları arasında kaldığı için jeolojik ve sismolojik açıdan 1.derece deprem ülkesidir. Levha hareketleri üzerinde oluşan yırtılmaların yönleri ve derinlikleri depremlerin önceden tahmin edilmesinde başlıca unsurlardan sadece biridir. Ayrıca Dünya üzerinde bulunan bu levhalar ve çevrelerindeki çökellerde anomali bir şekilde meydana gelen manyetik alan ve iklimsel anomaliler bunların en açık ispatıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem tahmin, Türkiye, Fiziksel değişim

## DEPREM BÖLGELERİ İÇİN MOBİL HİBRİD (RÜZGAR TÜRBİNİ - GÜNEŞ PANELİ) ENERJİ İSTASYONU MODELİ

Latif Gürkan KAYA<sup>1</sup>, Alper KEREM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Burdur,  
lgkaya@gmail.com, akerem@mehmetakif.edu.tr

### ÖZET

Enerji konusu deprem ve afet bölgeleri için en önemli konular arasında her zaman önemli olmuştur. Fay hatlarında meydana gelen sarsıntı ve kırılmalar yüzeye doğru ilerledikçe genişlemekte ve etkisini bir hayli düzeyde hissettirebilmektedir. Bu durumda, deprem şiddeti ve süresine bağlı olarak yapılarda, ciddi zararlar görebilmekte ve yıkımlarla sonuçlanabilmektedir. Meydana gelen sarsıntılardan ev, okul, hastanelerden elektrik üretim santralleri ile trafo dağıtım merkezlerine kadar birçok önemli yer olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Doğal sonucu olarak alıcılar uzun süre enerjisiz kalmakta ve ısınma, barınma ve haberleşme vb. gibi günlük temel ihtiyaçlarını bile karşılama konusunda sıkıntılar yaşayabilmektedir. Bu gibi anlarda devreye alınan jeneratörler ise çoğu zaman yetersiz kalmakla birlikte yakıt maliyetleri düşünüldüğünde ülke genelinde yüklü miktarlara ulaşmaktadır. Oysaki yapılan bu çalışmada tamamen yerli ve çevre dostu kaynaklardan enerji şarjı üzerine durulmuştur. Bilindiği üzere rüzgar ve güneş enerjisi tamamen yerli bir enerji olup CO<sub>2</sub> vb. gazları çevreye yaymamaktadır. Önerilen bu sistemde rüzgar türbini ve güneş panelleri eş zamanlı olarak çalışmakta ve bataryaları depolamaktadır. Alıcılar ise depolan enerjiden ihtiyaçları kadar enerji çekebilmektedir. Sistem hava şartları nedeniyle enerji üretimi konusunda yetersiz kaldığı takdirde şebekeden beslenebilmekte ve alıcılara ulaştırabilmektedir. Çekilen enerjiyi ise deprem-afet bölgelerinde elektrikli araç ve haberleşme araçları şarjı, ısınma, barınma, aydınlatma vb. temel ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanabilmektedir. Ayrıca bu sistem mobil bir çalışma olup gerektiğinde istenilen bölgeye de entegre edilebilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrik enerjisi üretimi, Hibrid sistem, Rüzgar enerjisi, Güneş enerjisi, Deprem

### MOBILE HYBRID (WIND TURBINE - SOLAR PANEL) POWER STATION MODEL FOR EARTHQUAKE ZONES

### ABSTRACT

Energy, one of the most important issues for earthquake and disaster areas, has always been important. Fault lines are expanding their moves toward the surface from concussion and fractures may occur and impact the feel quite severe. In this case, the structure depending on the duration and severity of earthquakes can result in serious damage and destruction can be seen. The vibrations occurring can be affected negatively in many places such as in homes, schools, from hospital to power plants and to the distribution centers. As a result, people can experience difficulties in getting their needs (heating, housing and communication and so on.) without energy. The generators that are used in those times can be mostly inefficient and also the fuel expenses can cost a lot in the country base. However, this study is completely focused on local and environmentally friendly source of energy charge. As it is known, wind and solar energy is completely indigenous energy so they do not emitted gases like CO<sub>2</sub> gases into the environment. In the proposed system wind turbines and solar panels works as simultaneously and store the batteries. Buyers can take as much energy as they needed from the storage. If the system is inefficient in energy production due to weather conditions can be fed from the network and can be delivered to the recipient. The captured energy can be used to meet the basic needs in earthquake-disaster areas such as electric vehicle charging and communication tools, heating, shelter, lighting and so on. In addition, this system is a mobile operation and can be integrated to the desired location if needed.

**Keywords:** Production of electrical energy, Hybrid system, Wind energy, Solar energy, Earthquake

## BURDUR FAYININ PALEOSİSMOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Şali KAYA<sup>1</sup>, Mete HANÇER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MAKÜ, Gölhisar MYO, sahali.kaya@hotmail.com

<sup>2</sup>Pamukkale Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Kınıklı-Denizli, mhancer@pau.edu.tr

### ÖZET

Güneybatı Anadolu'da Fethiye-Burdur fay zonu bölgenin aktif fay sistemlerinden biridir. Bu fay sistemi Batı Toroslarda Isparta Büklümü olarak bilinen jeolojik yapının batı kesimini oluşturur. KD-GB doğrultulu olarak uzanan bu fay sistemi yaklaşık 300 km. uzunluğunda olup genellikle sol oblik atım bileşeni olan normal faylardan oluşmuştur. Birbirine paralel gelişen bu fay sistemi farklı segmentlere ayrılmıştır. Bu segmentlerden en kuzeydoğuda bulunan kesim Burdur segmentidir. Fethiye-Burdur fay zonu tarihsel ve aletsel dönemlerde yıkıcı depremler üretmiştir. Bunlardan özellikle 1914 ve 1971 yıllarında meydana gelen depremler Burdur fayı üzerinde yer alır. Her iki deprem de yeterince bilinmektedir. Ancak Burdur fayı üzerinde tarihsel dönemlerde oluşmuş depremlere ait çalışmalar veya sağlıklı veriler yoktur. Bu fay üzerindeki 1900 yılından önce oluşan tarihsel dönem depremleri araştırılmış, kritik noktalarda hendek açarak elde edilen sonuçlar paleosismolojik olarak tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Burdur, Deprem, Paleosismoloji, Fay

### PALEOSEISMOLOGICAL FEATURES OF THE BURDUR FAULT

### ABSTRACT

Burdur Fethiye Fault zone is one of the active tectonic systems of the region in southwestern of the Anatolia. This fault system located at the west wing of geological structures which is known as Isparta Bend in western Taurus. NE-SW direction this system is 300 km. has a length and usually consists of the normal fault which has left oblique component. These fault systems which developed in parallel each other are divided different segments. Located in the northeastern part of the systems is Burdur segment. Fethiye-Burdur fault zone was generated destructive earthquakes in historical and instrumental periods. Especially earthquakes occurring in the years 1914 and 1971 are located on the Burdur fault. Both earthquakes are known enough. But there is no any study and reliable data belong to historical earthquakes on the Burdur fault. In this study, earthquakes in historical periods are researched; the data obtained from the trenches are discussed as paleoseismological.

**Keywords:** Burdur, Earthquake, Paleoseismology, Fault

# ELEKTRONİK İVME-ÖLÇER (ACCELEROMETER) DEVRESİ İLE SİSMİK SARSINTILARIN DEPREM OLUP OLMADIĞININ TESPİTİ VE ALINACAK TEDBİRLER

**Muhammer İLKUÇAR<sup>1</sup>, Mustafa ARI<sup>2</sup>, Gürkan BİLGİN<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojisi Bölümü, Burdur, muhammer@mehmetakif.edu.tr

<sup>2</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Burdur, mustafaari@mehmetakif.edu.tr

<sup>3</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Elektrik ve Enerji Bölümü, Burdur, gbilgin@mehmetakif.edu.tr

## ÖZET

Bina yakınından geçen araçlar veya ev içindeki insan hareketleri binada titreşimlere sebep olabilmektedir. Bu titreşimler insanlara deprem korkusu hissi vermekte ya da gerçekten deprem anında deprem olmadığı düşüncesine sevk etmektedir. Bu sarsıntıların gerçekten depremden kaynaklanıp kaynaklanmadığını tespit edip buna göre elektronik olarak alınabilecek önlem ve tedbirler uygulanacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem, ivme-ölçer, akselerometre.

## TO DETERMINE THE SEISMIC VIBRATIONS AS BEING EARTHQUAKE WITH ACCELEROMETER CIRCUIT AND MEASURES TO BE TAKEN

## ABSTRACT

The cars passing near the building or the movements of the people inside may cause it to shake. These trembles make the people fear that an earthquake is happening or lead them falsely think nothing is happening when in fact an earthquake is really happening. It will be determined whether these trembles are real or not and in accordance necessary precautions will be taken electronically.

**Keywords:** Earthquake, accelerometer