



İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ
ÖZEL SAYISI

<http://www.iyte.edu.tr/civil>

Research Highlights

Yıl: 2017 Sayı: 1



Research Highlights

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ ÖZEL SAYISI

İçindekiler

Bölüm Başkanından

Genel Bilgiler	4
Hakkımızda	5
Kadromuz	6
Özgörevimiz	6
Altyapımız	7
İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Araştırma Alanları	15
Tamamlanmış ve Devam Eden Kurum Dışı Projelerimiz	16
Araştırmalar	18
Ödüller	44
Seminer, Kongre ve Sempozyum	45
Geziler	46
Mezunlarımızdan	48



Bölüm Başkanından

Prof. Dr. Şebnem ELÇİ

İnşaat Mühendisliği Bölüm Başkanı

Değerli Okurlar,

İnşaat Mühendisliği Bölümü olarak, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsünün kuruluşunun 25.yılında 'Research Highlights' Dergisinin konuğu olmaktan gurur duymaktayız. İngilizce'de 'Civil Engineering-Medeniyet mühendisliği' olarak tanımlanan mesleğimiz medeniyetin kurucusu ve geliştiricisi olarak şüphesiz insanlık tarihinin en eski mesleklerinden biridir. Günümüzde keşfedilen 3000 yıllık su kanalları ve bentleri İnşaat Mühendisliğinin en eski örnekleri olarak karşımıza çıkar.

İnşaat Mühendisliğini insanların kullanabileceği yapıların planlama, tasarım, yapım ve işletim aşamalarının tümünü fikirten eyleme geçirerek inşa ettiği bir meslek olarak tanımlayabiliriz. Buzdağının görünen kısmı devasa gökdelenler (Dubai'de bulunan ve 830 metreye yüksekliğe ulaşan Burj Khalifa), uzun köprüler (Çin'de bulunan uzunluğu 165 kilometreye ulaşan Danyang-Kunshan Grand Köprüsü) ve büyük barajlar (yine Çin'de bulunan uzunluğu 116000 m³/s dolusavak kapasiteli Three Gorges Barajı gibi) oluştursa da, İnşaat Mühendisi etrafta gördüğünüz yolların, metronun, havaalanının, ve yeraltında göremediğiniz, evinize su getiren tesisatın, evinizin temelini de tasarlayan ve gerçekleştircisidir. İnşaat Mühendisleri bizi sel, deprem, heyelan gibi felaketlerden korumak için stratejiler geliştirir. Geleceği güvence altına almak için yenilikçi enerji üretiminin sürdürülebilir yollarını keşfeder, yeşil binalar için teknoloji üretir. İnşaat Mühendisleri, günün sonunda, gurur duyabilecekleri, fikirlerin gerçeğe dönüştüğü eserler bırakır dünyaya.

İnşaat mühendisliği geniş bir yelpazeye sahiptir ve çeşitli dallarda uzmanlaşma gereği duyulmaktadır. Bu alanların başlıcaları, Yapı mekaniği, Deprem, Zemin, ve temel mühendisliği, Kıyı mühendisliği, Hidrolik ve

su yapıları mühendisliği, Malzeme bilimi, Ulaştırma mühendisliği, Yapı işletmesi vb. konulardır.

İYTE İnşaat Mühendisliği Bölümü olarak, ilgilendiği tüm disiplin ve konularda, sorgulayan ve araştıran yetkin bilim insanları ve mühendisler yetiştirmeyi, bu nitelikli insan kaynağı ile dünya çapında tanınan ve sayılan bir bilgi üretim atmosferi oluşturmayı hedefledik. Bu hedefle 1992 yılından beri Yüksek Lisans ve Doktora eğitimi vermekte olan bölümümüz, ilk kez 2011 yılında Lisans programına da öğrenci almaya başlamıştır. Bölümümüzde eğitim dili üniversitemizin tamamında olduğu gibi tamamen İngilizcedir. 2017-2018 öğretim yılı itibarıyla tam zamanlı 11 öğretim üyesi mevcuttur ve 4 programda -Zemin Mekaniği, Yapı Malzemeleri, Hidrolik ve Su Kaynakları ve Yapı Mekaniği - uzmanlaşmak mümkündür. Dinamik bir kadroya sahip Bölümümüzdeki öğretim üyeleri geniş bir yelpazede TÜBİTAK, Avrupa Birliği ve diğer kurumlarca desteklenen araştırma projeleri yürütmekte, ayrıca diğer bölümler ile birlikte halen birçok disiplinler arası projeye katkı sunmaktadırlar. Öğretim üyelerimizin üzerinde en çok durduğu konu şüphesiz inşaat sektöründeki gelişmeleri takip ederek bu gelişmelerle uyumlu özgün projeler geliştirmek ve bu projeleri de sürdürülebilir bir çevre yaratma bilincinde uygulamaya koyabilmektir.

Bu dergide; Bölümümüzü tanıtan ve öğretim üyelerimizin çalışmalarını özetleyen kısımlar bulacaksınız. Dergiyi okurken keyif almanızı diler, İYTE İnşaat Mühendisliği Bölümü olarak çıktığımız yolculukta bizlere eşlik edeceğinizi umarım.

Sevgi ve Saygılarımla.



Genel Bilgiler

İnşaat Mühendisliği Bölümü



Genel Bilgiler

İnşaat Mühendisliği Bölümü 1992 yılında kurulmuştur. Lisans programına ilk kez 2011 yılında öğrenci almaya başlamıştır. Bölümümüzde eğitim dili tüm okulda olduğu gibi tamamen İngilizcedir. Bölümümüz, aynı zamanda, yüksek lisans ve doktora eğitimi vermektedir. 2017-2018 öğretim yılı itibariyle tam zamanlı 11 öğretim üyesi mevcuttur ve 4 programda - Zemin Mekaniği, Yapı Malzemeleri, Su Kaynakları ve Yapı Mekaniği - uzmanlaşmak mümkündür. Dinamik bir kadroya sahip bölümümüzdeki öğretim üyeleri geniş bir yelpazede TÜBİTAK, Avrupa Birliği ve diğer kurumlarca desteklenen araştırma projeleri yürütmekte, ayrıca diğer bölümler ile birlikte halen birçok disiplinler arası projeye katkı sunmaktadırlar.

2015 yılında yeni binasına taşınan bölümümüz, kurulduğu günden bu yana, laboratuvar altyapısını sürekli geliştirmiş ve bölüm binasındaki yeni laboratuvar alanları ile deney kabiliyetini artırmıştır.

İYTE İnşaat Mühendisliği Bölümü ülkemizin inşaat endüstrisindeki ihtiyaçlarını karşılamak üzere alanında gerekli bilgi birikimine sahip, uzmanlığını ulusal ve uluslararası platformda uygulayabilecek kapasitede, araştırmacı ve yeniliğe açık inşaat mühendisleri

yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bölümün ikincil amacı ise ileri düzeyde bilimsel araştırma için ülkemizin ihtiyaç duyduğu insan kaynağı sağlamaktır. Bu amaçlar göz önünde bulundurularak bölümümüzde eğitim görecekt öğrencilerin yeni teknolojileri içeren deneysel ve teorik bilgilerle donatılarak mühendislik vizyonuna sahip uygulayıcılara dönüştürülmesi hedeflenmektedir.

Vizyon

İYTE İnşaat Mühendisliği Bölümü, ilgilendiği tüm disiplin ve konularda, sorgulayan ve araştıran yetkin bilim insanları ve mühendisler yetiştirmeyi, bu nitelikli insan kaynağı ile dünya çapında tanınan ve sayılan bir bilgi üretim atmosferi oluşturmayı vizyon edinmiştir.

Misyon

Çizdiğimiz vizyon doğrultusunda misyonumuz; Lisans seviyesinden başlamak üzere, öğrenciler ile yakın temas halinde, araştırma ve sorgulama odaklı eğitim öğretim vermek, mesleki sorumluluklarının farkında ve etik değerlere bağlı inşaat mühendisleri yetiştirmek, teknolojik alanlarda ileri düzeyde araştırma, eğitim, öğretim, üretim, yayın ve danışmanlık yapmaktır.

<http://web.iyte.edu.tr/civil>

KADROMUZ



- **Prof. Dr. Şebnem (Şeker) Elçi**
Ph. D. (Georgia Institute of Technology)
- **Prof. Dr. Alper Baba**
Ph. D. (Dokuz Eylül University)
- **Prof. Dr. Gökmen Tayfur**
Ph. D. (University of California, Davis)
- **Doç. Dr. Engin Aktaş**
Ph. D. (University of Pittsburgh)
- **Doç. Dr. Cemalettin Dönmez**
Ph. D. (Purdue University, W. Lafayette)
- **Doç. Dr. Nurhan Ecemiş**
Ph. D. (State University of New York at Buffalo)
- **Doç. Dr. Tahir Kemal Erdem**
Ph. D. (Middle East Technical University)
- **Doç. Dr. İzzet Özdemir**
Ph. D. (Eindhoven University of Technology)
- **Yrd. Doç. Dr. Selçuk Saatçı**
Ph. D. (University of Toronto)
- **Yrd. Doç. Dr. Bergüzar Özbahçeci**
Ph. D. (Middle East Technical University)
- **Yrd. Doç. Dr. Gürsoy Turan**
Ph. D. (University of Illinois at Urbana-Champaign)

Bölüm Sekreteri: Ebru Eraslan

Bölüm laboratuvarları teknikeri: Cemal Kılıç

ÖZGÖREVİMİZ

Lisans Programı

İYTE İnşaat Mühendisliği programı toplam sekiz yarıyıldan oluşmaktadır. Örgün öğretime ek olarak, 2 adet yaz stajı zorunludur. Lisans programı, alanında donanımlı İnşaat Mühendisleri yetiştirmeye yönelik olarak planlanmıştır. Öğrenciler, temel bilimler ağırlıklı olan ilk yılın ardından, Yapı, Geoteknik, Hidromekanik, Kıyı Liman, Ulaşım, Malzeme, Yönetim ve Hidroloji alanlarında zorunlu ve seçmeli derslerden oluşan bir program izlemektedir. Zorunlu dersler ile inşaat mühendisliği donanımı kazandırılırken, seçmeli dersler ile öğrencilerin mesleklerinde ilgili oldukları alanları keşfetmesine olanak tanınmaktadır.

Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans programlarımız, lisans eğitimini tamamlamış inşaat mühendislerinin, ilgi duydukları konularda donanımlarını arttırmaya yönelik olarak planlanmıştır. Yüksek Lisans programı 4 yarıyıldan oluşmakta olup zorunlu ve seçmeli derslerden oluşan toplam 7 ders ve araştırma tezinden oluşacak şekilde planlanmıştır. Bölümümüzde Yapı, Geoteknik, Hidromekanik, Yapı Malzemeleri ve Ulaştırma alanlarında Yüksek Lisans programı bulunmaktadır. Bölümümüzde yüksek lisans programları tezli olup, bir diğer amcacı da bilim insanı olmayı hedefleyen mühendislere, araştırma ve bilimsel çalışma yöntemlerini uygulayarak öğretmektir.

Doktora Programı

Doktora programlarımız farklı başarı kriterlerine tabi olmak üzere, Lisans ve Yüksek Lisans derecesi olan mühendisler başvurabilmektedir. Doktora programı da ders ve araştırma içeren bütünlük bir programdır. Doktora programı kapsamında, ileri düzeyde araştırma ve çalışmalar yapılmaktadır. Bölümümüz laboratuvar altyapısı ve farklı bölümler ile koordine çalışmalar yürütebilme kapasitesiyle. Öğrencilerin özgür ve rahatça araştırma yapabilecekleri, ilgilendikleri konular üzerine yoğunlaşabilecekleri çok yönlü bir araştırma ortamı sunmaktadır.

Araştırma Alanları

- Yapı Mekaniği
- Geoteknik
- Hidromekanik ve Su Kaynakları

- Yapı Malzemeleri
- Ulaştırma

ALTYAPIMIZ

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Bölümü, beş farklı disiplinde araştırma laboratuvarına sahiptir. Bunlar Yapı Mekaniği, Zemin Mekaniği, Yapı Malzemeleri, Hidrolik ve Ulaştırma Laboratuvarlarıdır. Donanımları her geçen gün artan laboratuvarlarımızın 2017-2018 öğretim yılı itibariyle mevcut donanım ve imkânları aşağıdaki gibidir.

Yapı Laboratuvarı

Yapı Laboratuvarı 2016 yılında yaklaşık 1000 m² kullanım alanına sahip yeni binasına taşınmıştır. Laboratuvarımız, hâlihazırda birçok deneyi yapabilecek kapasitede ekipmana sahip olup, her geçen gün yeni donanımlar ile gelişmektedir.



- MTS Deplasman Kontrollü Yükleme Sistemi(445 kN Çekme, 650 kN Basma, 500mm toplam iniş)
- 15, 30 ve 50 ton kapasiteli Hidrolik Kriko
- Darbe Test Düzenegi
- LVDT, Potansiyometre ve İvme Ölçerler
- 5,20,50,100 ton kapasiteli yük sensörleri
- Veri Toplama Sistemleri
- Yüksek Hızlı Kamera(500fps @1MP)
- Sarsma Tablası
- Çelik işleme aletleri;
- Sabit ayaklı matkap, Torna, Testere, Kaynak Makinesi
- Laboratuvarın Sahip Olduğu Lisanslar;
- ANSYS, SAP2000, ETABS, SAFE, LABVIEW ve X-MODAL



Zemin Mekaniği Laboratuvarı

Zemin mekaniği laboratuvarı ilk olarak 2007 yılında kurulmuş ve 2015 yılında yeni binamıza taşınmıştır. Yaklaşık 800m² kullanım alanı olan laboratuvarımız iki ana kısım ve 3 ofisten oluşmaktadır. Lisans düzeyinde çalışmaların ve temel zemin deneylerinin yapıldığı kısım 450m², lisansüstü çalışmalar ile kapsamlı ve büyük çaplı deneylerin yapıldığı kısım yaklaşık 250m² olup, 100 m²'lik kısım ise araştırmacılara ayrılan ofislerden oluşmaktadır.



Laboratuvarımızda temel zemin deneylerinin çoğu yapılabilmektedir. Bunlar; Zemin su muhtevası tayini, Casagrande limit deneyleri, elek analizi, hidrometre, özgül ağırlık, basit kesme deneyi, tek eksenli basınç testi, CBR, otomatik sıkıştırma deneyi, Standart proctor testi, konsolidasyon testi, Vane kesme deneyi, sabit ve düşen seviyeli geçirimsizlik deneyleri, noktasal yükleme testi, sızma deneyleri, kum konisi deneyi, zemin doygunluğunun belirlenmesi deneyi.

Zemin Mekaniği laboratuvarında aynı zamanda yüksek lisans ve doktora düzeyinde büyük çaplı dinamik ve

statik deneyler de yapılmaktadır. Şev dengesi düzeneği, laminer kutu ve sarsma tablası laboratuvarında mevcut deney düzenekleridir.



Deneyler sırasında zemin davranışını belirlemek amacıyla laboratuvarında 16 kanallı veri toplama sistemi ve çeşitli sensörler mevcuttur. Bu sensörler; tek eksenli suya dayanıklı ivme ölçerler, liner potansiyometreler, minyatür yük hücreleri ve boşluk suyu basıncı ölçerlerden oluşmaktadır.

Laboratuvar deney düzeneklerinin yanı sıra, arazide uygulanabilen Koni Penetrasyon Testi (CPTu), Sismik Koni Penetrasyon Deneyi (SCPTu), Arazide doğrudan zeminin hidrolik iletkenliğini belirlemek amaçlı deney düzenekleri de mevcuttur.



Zemin mekaniği laboratuvarı bünyesinde bulunan lisanslı yazılımlar yardımı ile birçok nümerik çalışma yapılabilmekte, bu çalışmaların bir kısmı deneysel çalışmalar ile beraber yürütülebilmektedir. Zemin

mekaniği laboratuvarında bulunan lisanslı yazılımların bazıları;

- FLAC 2D
- Plaxis 2D v.9
- PlaxFlow v.1.4
- GeoSlope
- IGMA/W
- SLOPE/W
- SEEP/W
- PFC 2D
- CPT-Pro, CPT-Log, SCPT
- Talren v .4.01
- RWcad



Yapı Malzemeleri Laboratuvarı

İYTE İnşaat Mühendisliği Yapı Malzemeleri Laboratuvarı yaklaşık 350 m2 kullanım alanına sahiptir. Laboratuvarımızda kendiliğinden yerleşen beton, lifli beton vb. özel betonlar da dahil olmak üzere beton deneyleri, agrega deneyleri, çimento ve puzolan deneyleri yapılabilmektedir. Beton reolojisi, beton durabilitesi gibi özel ekipman gerektiren deneylere de imkan verecek şekilde çeşitli proje, yüksek lisans ve doktora çalışmalarını yürütecek altyapıya sahiptir.

Laboratuvarında yapılan başlıca deneyler:



Beton deneyleri:

Reoloji, viskozite, akma dayanımı, basınç dayanımı, yarma ve eğilme dayanımı, yük-deformasyon eğrileri, geçirimsizlik, priz süresi, donma-çözülme, sülfat direnci, tahribatsız deneyler, karot alma, V-hunisi, Ve-Be, sıkışma faktörü, yapışma dayanımı, taze beton kalıp basıncı, vb.

Çimento deneyleri:

Basınç dayanımı, eğilme dayanımı, priz süresi, puzolanik aktivite, incelik, dayanıklılık, kıvam, özgül ağırlık vb.

Agrega deneyleri:

Su emme, özgül ağırlık, birim ağırlık, aşınma dayanımı, elek analizi,

**Laboratuvarda bulunan cihaz bilgileri:**

Beton reometresi, hızlı klor geçirimsizliği cihazı, basma test cihazı, beton mikseri (50 ve 100 lt), harç mikseri (5 ve 20 lt), Blaine cihazı, Vicat aleti, komparatör, Marsh hunisi, kalorimetre, iklimlendirme kabinleri, otoklav, V-hunisi, yayılma seti, çökme hunisi, beton test çekici, beton priz süresi tayini, vibratör, ultranik hız ölçme cihazı, vibrasyon masası, yapışma dayanımı cihazı, kompresör, küre havuzları, elek seti (ASTM ve TS), elek sallama cihazı, Los Angeles aleti, ince ve iri agrega özgül ağırlık deney seti, agrega birim ağırlık kovaları, beton dinamik stabilite test aleti, eşdeğer kum deney seti, metilen mavisi deney seti, kalıp basıncı deney seti, basınç sensörleri, teraziler, kalıplar, etüvler.

Yer Bilimleri Müzesi

Bölümümüz bünyesinde, mineral, kaya ve fosiller bulunmaktadır. Sergilenen örnekler Dünyanın farklı yerlerinden getirilmiş örneklerdir. Müzede 10-50 milyon yıllık fosiller bulunmaktadır. Müzede öğrenciler, doğa ve yerbilimi severler, jeolojik oluşumlarına

ve tiplerine göre farklı kayaç ve mineral çeşitlerini inceleyebilmektedir.

**Hidrolik Laboratuvarı**

Hidrolik, İnşaat mühendisliğinin temel bilim dallarından biridir. İnşaat Mühendisleri baraj, liman, boru hattı, su temini, su alma yapısı, kanalizasyon sistemi, terfi merkezi gibi çok sayıda hidrolik yapının tasarımı ve uygulamasında görev almaktadır. İYTE İnşaat Mühendisliği Bölümü bünyesinde faaliyet gösteren hidrolik laboratuvarı araştırma ve eğitim amacıyla kurulmuştur.

Hidrolik yapılara ait problemlerde etkili faktörlerin hepsini matematiksel olarak belirlemek mümkün olmadığı için, yapım maliyeti oldukça yüksek olan bu yapılarda hatalardan kaçınmak ve en uygun çözümü bulmak ancak fiziksel model çalışmalarıyla mümkündür. Hidrolik laboratuvarı bünyesinde 40mx50m'lik kapalı fiziksel model çalışma alanı, 1 tane sınıf, 3 tane çalışma odası, bir tane atölye ve depo odası bulunmaktadır. Fiziksel modelleme alanında araştırma ve eğitim amacıyla aşağıdaki tesis ve ekipmanlar mevcuttur:

1-Dalga Kanalı: Kıyı yapılarının tasarımı, geliştirilmesi, dalga-yapı etkileşimi, akıntı ve sediment etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan kanal 40mx1.4mx1m boyutlarındadır. Çelik sacdan yapılmış olup, gözlem amacıyla 8 m.lik kısmında cam kullanılmıştır. Doğadaki düzensiz dalga profilini ve tsunami dalgasını ölçek dahilinde üretebilecek bir dalga üreticisi yerleştirilecektir. Bu özelliğiyle Türkiye'nin sayılı, Ege ve Akdeniz Bölgesinin tek dalga kanalı olacaktır.



2- Su Kaynakları Hidrolik Modelleme Alanı: Baraj, nehir yapısı, taşkın kontrolü vs gibi konularda araştırma amaçlı hidrolik modelleme yapmak üzere laboratuvarında bir alan oluşturulmuştur. Alana su temini için 800m³lük su deposu ve 125lt/sn kapasiteli düşey milli pompa bulunmaktadır. Pompanın otomatik olarak değişken zaman aralığı ve debide su basmasını sağlayacak bir kontrol paneli yaptırılmıştır. Alan boyunca 4 farklı noktadan su temin edilebilmektedir.



3- Öğrenci Deney Setleri: İnşaat Mühendisliği eğitiminin temel konularından biri olan Akışkanlar Mekaniği ve Hidrolik, bu mühendislik dalının uygulamalarına esas oluşturmaktadır. Hidrolik Laboratuvarı'na yerleştirilen eğitim amaçlı deney setleriyle, İnşaat Mühendisliği öğrencileri için Akışkanlar Mekaniği ve Hidrolik derslerinin daha anlaşılır hale getirilmesi amaçlanmıştır. Böylece Hidrolik mühendisliğinin esaslarına yönelik uygulamalara ait problemlerin fiziğini gözlemleyerek öğrenilmesi sağlanmaktadır. Hâlihazırda var olan deney setleri şunlardır:

- Hidrostatik basınç ve savak akımı düzeneği
- Bernoulli teoremi uygulama düzeneği
- Impulse-momentum deney düzeneği
- Orifis ve serbest jet akımları deney düzeneği

- Reynolds deneyi düzeneği
- Kavitasyon deneyi düzeneği
- Akışkan sürekli enerji kaybı ölçme düzeneği



4- Ölçüm Ekipmanları: Laboratuvarında ve arazide kullanılmak üzere aşağıdaki ölçüm ekipmanları mevcuttur:

- Dalga ölçer
- Basınç ölçer
- Veri toplayıcı
- Arazi tipi su kalitesi ölçer
- Flowtracker nehirler için akustik akım hızı ölçer
- Rivercat arazi tipi akustik akım hızı ölçer
- Arazi tipi akustik batimetri ölçer



MERKEZİ LABORATUVARLARIMIZ

İnşaat Mühendisliği bünyesinde bulunan laboratuvarlara ilave olarak, üniversitemizde bulunan merkezi araştırma laboratuvarları da bölümümüz öğretim üyeleri ve öğrencileri tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır.

Malzeme Araştırma Merkezi

Aralık 2001'de kurulan Malzeme Araştırma Merkezi (MAM), o tarihten bu yana malzeme karakterizasyonu konusunda hem İYTE'li araştırmacılara ve hem de kurum dışı üniversite veya sanayi kökenli araştırmacılara başarıyla hizmet vermektedir. Merkezde bulunan başlıca cihazlarımız:

SEM-Taramalı Elektron Mikroskobu
(Philips XL-30S FEG, FEI Quanta250 FEG)
SPM Taramalı Uç Mikroskobu
(Digital Instruments-MMSPM Nanoscope IV)
Sedigraf Cihazı
(Micromeritics Sedigraph III 5120)
XRD X-Işınları Kırınım Cihazı
(Philips X'Pert Pro)
Termogravimetrik Analiz Cihazı
(Perkin Elmer-Dioman TG/DTA)
Yüzey Alanı Ölçüm Cihazı
(Micromeritics-Gemini V)
X-ışını Floresans Spektrometresi
(METEC-Spectro IQ-II)
Mekanik Test Cihazı
(Schimadzu AG-I 250 kN)

Çevre Geliştirme, Uygulama ve Araştırma Merkezi

Merkezin amacı, çevre ile ilgili konularda araştırma yapmak; bu konuda disiplinler arası çalışmaları teşvik ve organize etmek; diğer üniversite, kamu kurum ve kuruluşları ile ortak çalışmalar yürütmek ve bu çalışmaların yürütülmesinde kullanılacak merkezi laboratuvarları oluşturmak; donanım ve verileri sağlamaktır. Merkezde bulunan başlıca cihazlarımız:

ICP-MS-İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometre
(Agilent 7500ce Octopole Reaksiyon Sistemi)
GC-MS-Gaz Kromatografi Kütle Spektrometre
(Agilent 6890 N/5973 N Network GC/MSD System)
GC-Gaz Kromatografi (TCD, ECD ve FID dedektörlü)
(Agilent 6890 N Network GC System)

TOC-TN Cihazı-Toplam Organik Karbon ve Azot Cihazı
(Shimadzu)
HPLC-Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografi Cihazı
(Agilent 1100)
İyon Kromatografi
(Dionex GP50 Gradient Pump)
FTIR- Fourier Dönüşümlü Infrared Spektrometre
(Perkin Elmer FT-IR System Spectrum BX)
Ozon Analizörü
(Thermo O3 Analyzer 49i)
Cıva Ölçüm Cihazı
(Brooks Rand-ACM-AFS)
Voltmetre
(Metrohm 757 VA Computrace)

Biyoteknoloji ve Biyomühendislik Uygulama ve Araştırma Merkezi

Biyoteknoloji ve Biyomühendislik Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin kuruluş amacı öncelikle genomik, endüstriyel biyoteknoloji ve biyomedikal alanlarında ileri düzeyde bilimsel çalışmalar yapmak ve bu alanlarda gerçekleştirilecek yüksek lisans ve doktora çalışmalarının yürütülmesine destek vermek ve üretilen bilginin uygulamaya aktarılmasına zemin hazırlamaktır. Bu açıdan endüstri kuruluşlarıyla ortak projeler geliştirmek, onların AR-GE faaliyetlerini laboratuvar olanakları ve bilgi birikimiyle desteklemek ve ihtiyaç duyacakları yetişmiş insan gücünün karşılanmasını sağlamak da merkezi laboratuvarın kuruluş amaçları arasında önemli bir yere sahiptir. Merkemizde, zengin altyapısı sayesinde,

- Proteomik ve genomik
- Mikrobiyoloji
- Fermantasyon teknolojileri
- Nanobiyoteknoloji
- Kanser araştırmaları
- Biyomühendislik alanlarında çeşitli araştırmalar yürütülmektedir.

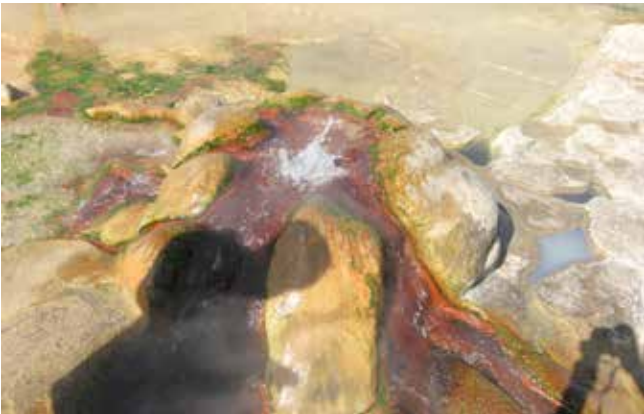




Merkezimiz cihaz listesine <http://biyomer.iyte.edu.tr/> adresinden ulaşılabilir.

Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi

Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi (JEOMER), DPT tarafından desteklenen “Jeotermal Enerji Araştırma-Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi” projesi kapsamında 11 Mayıs 2005 tarihinde kurulmuştur. Amaçları, Jeotermal enerji ile ilgili konularda araştırma yapmak, bu konudaki interdisipliner çalışmalarını düzenlemek ve teşvik etmek, bilimsel toplantı ve seminerler düzenlemek, yurt içi ve yurt dışındaki benzer merkezlerle iletişim kurmak, lisansüstü eğitimde kurs ve programlar geliştirilmesine yardımcı olmak, diğer üniversite, kamu ve özel sektör ile ortak çalışmalar yürütmek ve bu çalışmaların yürütülmesinde kullanılacak merkezi laboratuvarları oluşturmaktır.



İYTE JEOMER, Türkiye’de jeotermal enerji konusunda en güçlü altyapıya sahiptir ve içinde jeotermal alanı bulunan tek üniversite kampüsünde konumlanmıştır. İYTE JEOMER, mevcut laboratuvar olanakları ve taşınabilir cihazları ile jeotermal enerji başta olmak üzere tüm enerji sektörüne ölçüm, analiz, proje ve

danışmanlık hizmetleri verir. Merkezde, sondaj kuyularında sıcaklık ve basınç ölçer, kayaların ısı iletimi katsayısı, jeotermal akışkanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini ölçebilecek cihazlar, yeraltı sularını izleyen cihazlar bulunmaktadır.



İYTE Kütüphanesi



İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü imkânları ve kullanım istatistikleri açısından Türkiye kampüs kütüphaneleri arasında en üst sıralarda yer alan bir merkezi kütüphaneye sahiptir.

Dinamik ve değişime öncülük eden İYTE Kütüphanesi;

- Eğitim, öğretim ve araştırma programlarını desteklemek,
- Öğretim elemanları, öğrenciler ve çalışanların her tür ve ortamdaki bilgi ve belge ihtiyaçlarını en iyi kaynaktan karşılamak,
- Ulusal ve uluslararası ölçekte bilgi birikimi, kullanımı ve transferine destek olmak,
- Kullanıcıların daha çok bilgiye yerleşke içindeki ve dışındaki kendi fiziksel ortamlarından erişmelerini sağlamak,
- Üniversitenin bilgi okuryazarlığı ve yönetimi eğitimlerinde lider olarak rol almak,
- Akademik ve sosyal yaşamı etkileme gücü yüksek bir Kütüphane ve Bilgi Merkezi oluşturmak,

Amaçlarıyla 1992 yılında Enstitü bünyesinde kurulmuştur. Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'na bağlı bulunan kütüphaneye, bilgiye en hızlı şekilde ulaşmalarını sağlamak amacıyla, 1999 yılının sonunda Bilkent Üniversitesi tarafından geliştirilen entegre kütüphane otomasyon sistemi BLISS (Bilkent Library Information Services System) satın alınmış ve kütüphane koleksiyonunun tamamının girişi yapılmıştır. 2000 yılından başlayarak internet üzerinden erişimi bulunan elektronik yayınlar alınmış ve bir çok veri tabanı deneme amaçlı ve abone olunarak kullanıma açılmıştır. 2007 yılında 6.100 m²'lik kapalı alana sahip yeni binasına taşınmış olan İYTE Kütüphanesi, 2008

yılında LIBER (Avrupa Kütüphaneler Birliği) tarafından yapılan çalışmada, Avrupa'da son 4 yılda yapılan en iyi 29 kütüphane arasında yer almıştır.

İYTE Kütüphanesi, elektronik ortamda hizmet veren bir bilgi merkezi olma yönünde önemli mesafe kaydetmiştir. Geleceğin mobil teknolojileri üzerine kurulu olduğu bilinciyle her türlü bilimsel ve teknik gelişmeyi takip etmektedir. İYTE kütüphanesi ülkemizde katalogu cep telefonlarından taranabilen tek kütüphanedir. Ayrıca elektronik kaynaklara erişimde kullanılan tarama motorlarında ise sezgisel akıllı tarama sistemleri kullanılmaktadır.



İYTE Kütüphanesi, ANKOS(Anadolu Üniversite Kütüphaneleri Konsorsiyumu) TUBİTAK-EKUAL(Elektronik Kaynaklar Ulusal Akademik Lisansı), LIBER (Avrupa Kütüphaneler Birliği) ve IATUL (Uluslararası Teknik Üniversite Kütüphaneleri Derneği) üyesidir. Bugün sahip olduğu elektronik kaynaklar açısından tüm üniversite kütüphaneleri ile kıyaslandığında en fazla elektronik kaynağa sahip 5 üniversite kütüphanesi arasındadır.

Sosyal ve Kültürel Altyapı Tesislerimiz

Kampüs



Spor Salonu



Tenis Kortları



Kafeterya



Yarı Olimpik Yüzme Havuzu



İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Araştırma Alanları

Dünyanın önde gelen üniversitelerinden doktoralı öğretim üyelerimiz, Yapı Mekaniği, Geoteknik, Hidromekanik ve Su Kaynakları, Yapı Malzemeleri, Ulaştırma gibi çok geniş bir yelpazede ileri araştırma çalışmaları yapmaktadırlar. İnşaat Mühendisliği

Bölümü öğretim üyeleri tamamladıkları ulusal ve uluslararası projelerle İYTE'nin kuruluş felsefesi olan “disiplinler arası eğitim ve araştırma” hedefiyle uyum göstermektedirler.

Öğretim Elemanı	Araştırma Alanları								
	Yapı Mekaniği	Deprem	Zemin Mekaniği	Hidromekanik	Su Yapıları	Kıyı-Liman	Yapı Malzemeleri	Ulaştırma	Enerji ve Çevre
Engin Aktaş	√	√							
Alper Baba				√	√				√
Cemalettin Dönmez	√	√							
Nurhan Ecemis		√	√						
Şebnem Elçi				√	√				√
Tahir Kemal Erdem							√		
Bergüzar Özbahçeci				√		√			√
İzzet Özdemir	√								
Selçuk Saatçi	√	√							
Gökmen Tayfur				√	√				√
Gürsoy Turan	√	√							

Tamamlanmış ve Devam Eden Kurum Dışı Projelerimiz

2017-2018 Güz Dönemi itibarıyla Bölümümüzde 17 TÜBİTAK, 2 DPT, 4 Uluslararası toplam 29 proje tamamlanmış ve 2 tane proje devam etmektedir. Bölümümüzde tamamlanmış ve devam eden projelerin listesi ise verilmiştir.

Proje Adı	Proje Yürütücüsü	Destekleyen Kuruluş	Tamamlanmış mı?
Receiver Operating Characteristic (ROC) Curves for Quantifying Damage Detection in Sandwich Panel Delaminations	Engin Aktaş	NRL/ASEE Fellowship	√
Determination of the Essentials for the Analyses of Historical Masonry Structures; A Case Study: Urla Kamanlı Mosque	Engin Aktaş	TÜBİTAK	√
Karaburun Yarımadası'ndaki Deniz Suyu Girişimi ve Denize Boşalımının Hidrojeolojik Çalışmalar ve Matematiksel Modelleme ile Araştırılması	Alper Baba	TÜBİTAK	√
Urla-Çeşme-Karaburun Yarımadası Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi	Alper Baba	İZKA	√
Gülbahçe Jeotermal Kaynağı Geliştirme Projesi	Alper Baba	İZKA	√
Çan Kömür Havzasındaki Madencilik Faaliyetlerinin Tıbbi Jeoloji Açısından Değerlendirilmesi	Alper Baba	TÜBİTAK	√
Biga Yarımadası'ndaki jeotermal kaynakların potansiyeli, kullanım alanlarının belirlenmesi ve çevresel etkilerinin değerlendirilmesi	Alper Baba	TÜBİTAK	√
Tuzla (Çanakkale) jeotermalinin bölgedeki akifere toprağa ve suya etkilerinin araştırılması	Alper Baba	TÜBİTAK	√
Büyük Menderes, Gediz ve Çürüksü (Denizli) Havzalarında Uranyum- Altın-Zirkon Konsantrasyonu ile tektonik ve jeotermal enerji arasındaki ilişki	Alper Baba	DPT	√
Using geothermal energy for improving life standard and security of Georgia	Alper Baba	NATO	√
Modal Deney Yöntemi ile Betonarme Yapılarda Taşıyıcı ÇerçeveBölme Duvar Etkileşiminin İncelenmesi	Cemalettin Dönmez	TÜBİTAK	√
Gömülü borular etrafına yerleştirilen kumlastik kırpıntı karışımlarının sıvılaşma potansiyelinin sarsma tablası deneyleri ile incelenmesi	Nurhan Ecemiş	TÜBİTAK	√
Siltli Zeminlerde Konsolidasyon Karakterlerinin CPT Koni Direncine ve Sıvılaşma Direncine Etkisi	Nurhan Ecemiş	TÜBİTAK	√
Effects of Permeability and Compressibility on Liquefaction Assessment of Silty Soils Using Cone Penetration Resistance	Nurhan Ecemiş	Avrupa Birliği	√

Kumlarda ve Siltli Kumlarda Sıvılaşmanın ve Sıvılaşma Sonrası Direncin Belirlenmesinde Sarsma Tablası Deneyleri	Nurhan Ecemiş	TÜBİTAK	√
Tahtalı Havzasında Hidrodinamik Çevrimin Modellenmesi ve Düşeyde Akım Profiline Sıcaklıkla İlişkilendirilmesi	Şebnem Elçi	TÜBİTAK	√
Investigation of the Effects of Thermal Stratification on Hydrodynamics of a Reservoir	Şebnem Elçi	Avrupa Komisyonu	√
Türbülanslı Akımlarda Parçacık Çökelme Hızının Tahminine Yönelik Bir Yaklaşım Geliştirilmesi ve Farklı Türbülans Modellerinin Uygunluğunun Araştırılması	Şebnem Elçi	TÜBİTAK	√
Yüksek Enerji Yutma Kapasitesine Sahip Çimento Esaslı Kompozit Geliştirilmesi Ve Yeni Nesil Beton Otokorkuluk Üretimine Uygulanması	Tahir Kemal Erdem	TÜBİTAK	Devam ediyor
Kendiliğinden Yerleşen Betonlarda Tikotropinin Kalıp Basıncı, Yüzey ve Durabilite Özelliklerine Etkileri	Tahir Kemal Erdem	TÜBİTAK	√
Datça Yat limanı Yüzer Dalgakıranlarının Dalga Tutma Performanslarının 3 Boyutlu Fiziksel Modelleme ile Araştırılması	Bergüzar Özbahçeci	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	√
Ordu-Giresun Havaalanı Mendireği Kesitlerinin stabilite ve Dalga Aşması Açısından Fiziksel Model Deneyleri ile Araştırılması	Bergüzar Özbahçeci	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	√
Muğla-Ören Yat Limanı Kazıklı Ana Mendirek Stabilitesinin Fiziksel Model Deneyleri ile Araştırılması	Bergüzar Özbahçeci	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	√
Numerical Modeling of Flexible Shell-Fluid Interaction at Low Reynolds Number Flows	İzzet Özdemir	TÜBİTAK	Devam Ediyor
Numerical and Experimental Investigation of Reinforced Concrete Structures Subjected to Impact Loads	Selçuk Saatçı	Avrupa Birliği	√
Çelik Fiber Katkısının Darbe Yüküne Maruz Kalan Betonarme Elemanların Dayanımına Olan Etkileri	Selçuk Saatçı	TÜBİTAK	√
Physical and numerical investigation of dam break flood waves—Application to real dams in GIS environment	Gökmen Tayfur	TÜBİTAK	√
Değişken Sönümlenme Katsayılı Amortisörlerin Deprem Simülasyonu ile Üç Katlı Bir Yapıya Olan Etkisinin Değerlendirilmesi	Gürsoy Turan	TÜBİTAK	√
Yapıların dinamik davranışlarının MR sıvılı amortisörlerle iyileştirilmesi	Gürsoy Turan	DPT	√
Deprem Simülatörü (Masaüstü)	Gürsoy Turan	TÜBİTAK	√



Araştırmalar

İnşaat Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Alper Baba

Yeraltısu Kaynaklarının Sürdürülebilirliği ve Yeraltısu Modelleme Çalışmaları

Su kıtlığının gün geçtikçe arttığı ve su savaşlarından bile söz edilmeye başlandığı şu günlerde, yeraltı su kaynaklarına ilişkin özelliklerin sağlıklı bir şekilde saptanması ve bu kaynakların doğru değerlendirmek için gerekli yöntemlerin araştırılması oldukça önem arz eden bir konu olmuştur.

Türkiye'nin tarımsal, sanayi ve içme suyu ihtiyacı önemli oranda yeraltılarından karşılanmaktadır. Ülkenin kırsal ve kentsel alanlarındaki içme suyunun yarısından fazlası, ülke tarımsal sulamalarının yaklaşık üçte biri ve ülke sanayinde kullanılan suyun önemli bir kısmı yeraltı sularından sağlanmaktadır. Yeraltıların bu şekilde birincil kaynak olarak kullanımı, su kaynakları yönetiminde yeraltıların önemli ve stratejik bir rol oynadığının göstergesidir. Yeraltıları ülke genelinde bu kadar yaygın kullanılmasına karşılık su kaynakları yönetiminde ikincil bir konumdadır.

Türkiye'de yeraltısu kalitesi ile ilgili sorunlar son zamanlarda ciddi problemlere neden olmuştur. Ülkemizdeki su kaynakları hem doğal hem de insan kaynaklı faktörlerin etkisi altındadır. Özellikle yoğun alterasyonun olduğu volkanik kayalardan gelen sular arsenik ve mangan minerallerince zenginleşmiştir. Batı Anadolu'da ve Biga Yarımadası'nda son dönemlerde yeraltı sularında arsenik değeri yer yer 500 ppb'i geçmiştir. Benzer şekilde jeotermal kaynaklar soğuk su kaynaklarını ciddi anlamda etkilemiştir. Türkiye'nin birçok bölgesinde yeraltı sularında yüksek Bor değerleri (>1.5 ppm) ölçülmüştür. Bununla birlikte, kıyı akiferlerinde aşırı çekime bağlı olarak tuzlanma problemleri artmıştır.

Ülkemizdeki su kısıtlılığı, hızlı nüfus artışı, endüstriyelleşme ve çevresel tehditler ülke su ihtiyaçlarını önemli oranda karşılayan akiferlerin potansiyelinin yönetilmesini, izlenmesini ve korunmasını giderek önemli kılmaktadır. Dr. Baba tarafından yeraltısu kaynaklarının geliştirilmesi ve korunmasına yönelik çok sayıda ulusal ve uluslararası proje yapılmaktadır. Örneğin, Kıyı akiferlerinin hidrojeolojik özellikleri ile ilgili TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme

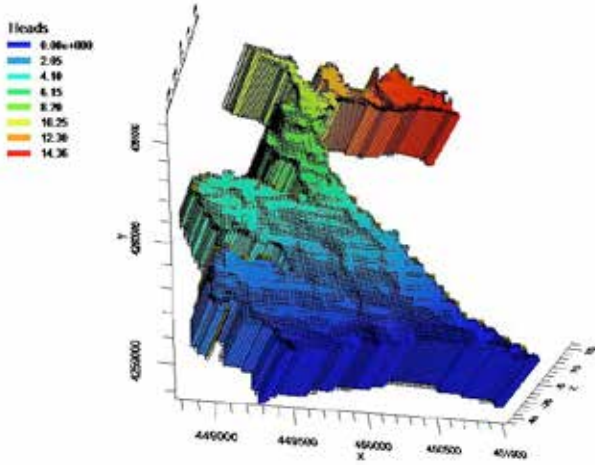
Programı kapsamında desteklenen bir projede,

- Karaburun Yarımadası'ndaki yeraltı suyu kaynaklarının özelliklerinin belirlenmesi
- denize boşalan tatlı su kaynaklarının yerleri ve kalitesinin ortaya konulması,
- kıyı akiferlerindeki deniz suyu girişiminin modellenmesi
- bu kaynakların sürdürülebilirliğine ilişkin optimum üretim parametrelerinin ortaya konması hedeflenmiştir.

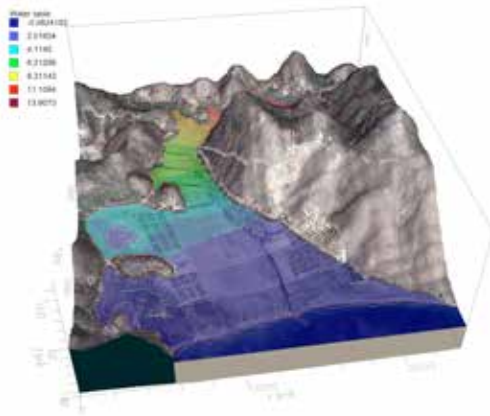
Bu kapsamda çalışma alanında ayrıntılı hidrojeolojik ve yapısal jeolojik çalışmalar ile akiferlerin geometrisi ve deniz ile olan ilişkileri ortaya konulmuş ve denize boşalan suların yerleri belirlenmiştir. Ayrıca, Karaburun Yarımadası'ndaki kıyı akiferleri için değişken yoğunluklu bir yeraltı suyu akımı modelleme çalışması yapılmış, deniz suyu girişiminin etki alanı, etki şiddeti ve bölgedeki su kaynaklarının yönetimine ilişkin önerilerde bulunulmuştur (Şekil 1-2).

Karaburun Yarımadası'ndaki kıyı akiferleri için bugüne kadar yapılmış herhangi bir matematiksel modelleme çalışmasına rastlanmamıştır. Buna ek olarak deniz suyu girişimini modelleme amaçlı değişken yoğunluklu yeraltısu akım modelleme çalışmaları ülkemizde yok denecek kadar az sayıdadır ve yapılan yeraltısu akım modelleme çalışmaları tuzlu su girişi olmayan sabit su yoğunluğu olan akiferler içindir. Su kaynakları oldukça kısıtlı olduğu bu bölgede böyle bir modelleme çalışması oldukça anlamlı olup önerilen projeye ciddi bir özgün değer katmaktadır.

Elde edilen verilere göre, yarımada yüzlek veren Paleozoik ve Mesozoyik yaşlı karbonatlar oldukça karstik bir özellik kazanmıştır [1]. Bu birimler içinde, polye ve uvala şeklinde karstik yapılar bulunmaktadır. Bölgede yer alan karstik yapılar tektonik kontrollüdür. Tektonik zonlar DB ve KKD doğrultuludur. Bu alandaki kaynakların ortalama debisi 420 lt/sn'dir. Bu kaynakların çevresinde bulunan kuyulardan yaz aylarında yaklaşık 200 lt/sn su elde edildiği ve aşırı çekim sonucunda kuyu sularında tuzlanmaya neden olduğu saptanmıştır. Yaz aylarında kuyu sularında yapılan elektriksel iletkenlik ölçümleri 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ değerlerini aşmaktadır. Kuyulardaki aşırı çekim, aynı zamanda kaynakları da etkilemekte olup Ildırı ve Karareis bölgelerinde matematiksel modelleme sonuçları ile doğrulanmıştır.



Şekil 1. Yeraltısuyu akım modeli



Şekil 2. Yeraltısuyu seviyesi dağılımı

Su Kaynakları ve İnsan Sağlığı

Jeolojik ortamlar insan sağlığı üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Yeraltı kaynaklarından yararlanmanın ve sanayileşmenin insanlığın yaşamına getirdiği zenginliğin yadsınması mümkün değildir [2]. Ancak bu faaliyetlerin insan sağlığına olan olası etkilerinin göz ardı edilmeden sürdürülmesi yaşamın gelecek kuşaklara sağlıklı olarak aktarılması için son derece önemlidir. Günümüzde doğal süreçler sonucu oluşan birçok sağlık problemleri ülkemizde gözlenmektedir. Özellikle kronik arsenik maruziyeti, cilt, mesane, akciğer ve karaciğer kanserlerin ve kardiyovasküler gibi kronik hastalıkların etiyolojik belirleyicileri arasında yer almaktadır. Son yıllarda içme ve kullanma suları içinde bulunan yüksek arsenik düzeylerinin yarattığı sağlık sorunları ile birçok kanıt bulunmaktadır (Şekil 3-4). Dünyanın pek çok ülkesinde, uzun

süreden beri yeraltısuyunun arsenik ile kirlenmesi su temininde karşılaşılan başlıca sorunlardan biri olarak bilinmektedir. Ülkemizde ise sulara yüksek arsenik ile ilgili son yıllarda bazı bilimsel yayınlar yapılmıştır [3-6]. Bu konuda Dr. Baba ve ekibi tarafından ulusal ve uluslararası projeler yapılmıştır. Ülkemizin İzmir, Manisa, Çanakkale gibi birçok kentinde yeraltısuyu kaynaklarında yüksek konsantrasyonlarına sahip arsenik değerleri ölçülmüştür. Arsenik ile birlikte, ayrıca aynı bölgede alterasyon kayalardan gelen bazı sulara yüksek düzeyde Al değerleri saptanmıştır [7]. Al değerlerinin insan sağlığına ilişkin yapılan araştırmada Çanakkale'nin bazı köylerinde KAM, anamnezde ve fizik muayenede nöropati açısından önemli bulgular elde edilmiştir. TÜBİTAK tarafından desteklenen ve Dr. Baba tarafından yürütülen bir projede Biga yarımadasında jeolojik unsurların insan sağlığı ile ilişkisi açısından son derece önemli veriler sağlanmıştır. Bu konularda Dr. Baba birçok tıp bilim adamı ile çalışmalar yürütmektedir. Sulardan kaynaklanabilecek ağır metallerin türlerinin belirlenmesi, etkilerinin ortaya konması ve gideriminin sağlanması insan sağlığı için son derece önemli bir konudur.



Şekil 3. Biga Yarımadasında asidik göller

Referanslar:

1. BABA, A., SIMSEK, C., GUNDUZ, O., ELCI, A., MURATHAN, A., SÖZBİLİR, 2015 Investigation of Sea Water Intrusion in Coastal Aquifers: A Case Study From Karaburun Peninsula, Turkey, 36th IAHR World Congress, 28 June – 3 July, 2015, The Hague, the Netherlands
2. BABA, A., GUNDUZ, O., 2017 Effect of geogenic factors on water quality and its relation to human

- health around Mount Ida, Turkey, Water, 9, 66, DOI 10.3390/w9010066.
3. GUNDUZ, O., BAKAR, C., SIMSEK, C., BABA, A., ELCI, A., GURLEYUK, H., MUTLU, M., ÇAKIR, A., 2017 The health risk associated with chronic diseases in villages with high arsenic levels in drinking water supplies, Expo Health, DOI 10.1007/s12403-016-0238-2.
 4. ŞANLIYÜKSEL, Y.D., BABA, A., 2016 Prediction of acid mine drainage generation potential of various lithologies using static tests: Etili coal mine (NW Turkey) as a case study, Environ Monit Assess, 188:473, DOI 10.1007/s10661-016-5462-5
 5. ŞANLIYÜKSEL, Y. D., BALCI, N., BABA, A., 2016 Generation of acid mine lakes associated with abandoned coal mines in northwest Turkey, Arch Environ Contam Toxicol, 70: 757-782, DOI 10.1007/S00244-016-0270-z
 6. BABA, A., SÖZBİLİR, H., 2012, Source of Arsenic Based on Geological and Hydrogeochemical Properties of Geothermal Systems in Western Turkey, Chemical Geology, 334, 364-377, DIO: 10.1016/j.chemgeo.2012.06.006
 7. BAKAR, C., KARAMAN, H.I.O., BABA, A., ŞENGÜNALP, F., 2010, Effect of high Aluminium concentration in water resources on human health, Case Study: Biga Peninsula, Northwest Part of Turkey, Archives of Environmental Contamination and Toxicology, vol 58, number 4, pp. 935-944.

Yrd. Doç. Dr. Bergüzar Öztunalı Özbahçeci

Kıyı ve Liman Mühendisliği

*“Deniz olunmalı oğlum,
Bulutuyla, gemisiyle, balığıyla, yosunuyla”
Nazım Hikmet*

Kıyı Mühendisliği kıyı bölgelerindeki hava, deniz ve kara ilişkilerini insanlığın yararı ve doğanın sürdürülebilirliği için kullanılmasına yönelik çalışmaların planlama, tasarım ve yapım süreçleriyle ilgilenen inşaat mühendisliğinin bir dalıdır. Deniz ve kıyı alanlarının insanlığa sunduğu ulaşım, ticaret, gıda, petrol, doğal gaz, enerji ve turizm gibi olanakların doğru olarak değerlendirilmesi ülke ekonomileri için son derece önemlidir. Ancak denizler aynı zamanda can ve mal kaybına neden olabilecek tehlikeleri de içerirler. Şiddetli fırtına dalgaları ve gel-gitlerle oluşan hasar ve su taşkınları, tsunami, kıyı erozyonu vs.den dolayı kıyı mühendisleri, deniz ve kıyı alanlarının kullanımı kadar, denizden gelen doğal afetlere karşı koruma tedbirleri ile ilgili çalışmalar da yaparlar.



Özellikle 2. Dünya savaşından sonra hızla gelişen bir bilim dalı olarak kıyı mühendisliği, rüzgar, dalga, akıntı, deprem gibi çevresel etkilerin farklı özelliklere sahip kıyı ve denizlerde yarattığı davranışlar ve bunların tasarlanan yapılarla olan etkileşiminin doğru olarak çözümlenmesini amaçlar. Son derece karmaşık olan bu etkileşimin çözümüne ilişkin araştırmalar son yıllarda artarak devam etmektedir. Ülkemizde 100'ün üzerinde üniversitede inşaat mühendisliği bölümü bulunmakla birlikte bunların yaklaşık 10'unda aktif olarak kıyı ve liman mühendisliği çalışmaları yapılmaktadır. İYTE İnşaat Mühendisliği Bölümü de bunlardan biridir. Kıyı ve Liman Mühendisliği Grubu olarak araştırmalarımızı üç koldan yürütmekteyiz: Saha gözlem ve ölçümleri ile rüzgar ve dalga iklimi çalışmaları; fiziksel

modelleme çalışmaları; sayısal modelleme çalışmaları. Yürüttüğümüz çalışmalardan bazı örnekler aşağıda verilmektedir:

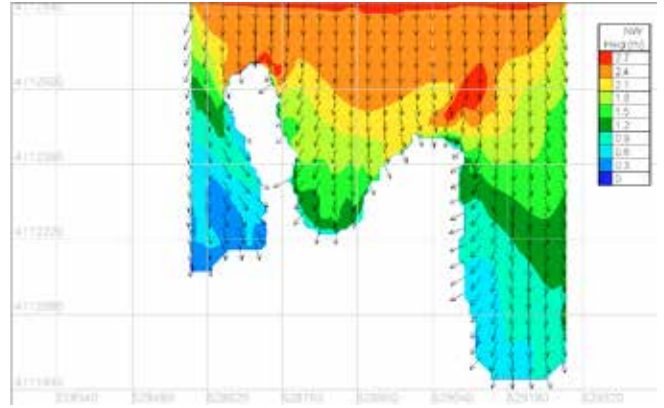
Türkiye Kıyıları İçin Asırlık Rüzgar ve Dalga İkliminin Elde Edilmesi ve Ekstrem Dalga Analizi

Bir liman yatırımında en büyük maliyet deniz yapılarıdır. Deniz yapılarının güvenli ve ekonomik tasarımı, en önemli yük olan dalga tasarım verilerinin doğru belirlenmesine bağlıdır. Bunun için uzun dönemli dalga iklimi çalışması gereklidir. Dalga verisi elde etmenin en güvenilir yolu yerinde dalga ölçümüdür. Ancak Türkiye kıyılarında sürekliliği olan ölçümlere 2015 yılında başlanabilmektedir. Bunun dışında proje bazında yapılan kısa dönemli ölçümler mevcuttur. Ne yazık ki ölçümler 3 ay-4 yıl aralığında sonlanmıştır.

Bu projenin amacı Avrupa Orta Ölçekli Hava Tahmin Ajansı (ECMWF) tarafından üretilen 110 yıllık rüzgar ve dalga verisini Türkiye kıyıları için kullanılabilir hale getirerek, ilk kez asırlık rüzgar ve dalga ikliminin ortaya çıkarılmasıdır. Bu proje ile aynı zamanda ülkemizin Karadeniz, Akdeniz ve Ege kıyılarını temsil edecek noktalarda çeşitli yinelenme dönemine sahip ekstrem dalgalar belirlenecek, tasarımcı ve uygulamacılar için tasarım dalgasının seçilmesinde güncellenmiş ve güvenilir bir kaynak sağlanmış olacaktır. Proje kapsamında, kısa dönemli veriden dolayı şimdiye kadar ekstrem değerleri elde etmek için kullanılan en büyük değer istatistiği yönteminin sonuca etkisi araştırılacak ve böylece özgün ve dünya çapında literatüre katkı sağlayacak bir çalışma gerçekleştirilmiş olacaktır. İklim değişikliği nedeniyle deniz suyu seviyesindeki artışlarla birlikte atmosfer ve denizde, beklenenin üstünde gelişen yağmur, rüzgar, kasırga ve dalgalar son yıllarda kendisini hissettirmeye ve yaşamı olumsuz etkilemeye başlamıştır. Ülkemizde de son 20 yılda şiddetli fırtınalar nedeniyle birçok deniz yapısında hasarlar meydana geldiği (1999 Doğu Karadeniz, 2007 Batı Karadeniz vb.), kıyı erozyonu nedeniyle kumsal alanlarda önemli tahribatlar olduğu (Örneğin Ege Denizinde Altınova, Karadeniz'de Karasu vb.) gözlemlenmektedir. Bu proje ile Türkiye kıyılarında ilk kez yüzyılı aşan bir süreçte ve bütünlük olarak ortalama ve en yüksek rüzgar hızı, dalga yüksekliği, periyot ve etken yönde bir değişim eğiliminin olup olmadığı incelenecektir.

Güneybatı Karadeniz İçin Yakın Kıyı Dalga Tahmin Modeli Geliştirilmesi Ve Ölçümlerle Karşılaştırılması

Dalga tahmini için geçmişten günümüze pek çok yöntem geliştirilmiştir. Son zamanlarda, gelişen yüksek hızlı bilgisayar teknolojisi ve rüzgar- dalga etkileşimi üzerine artan bilgiye dayanarak geliştirilmiş üçüncü nesil sayısal dalga tahmin modelleri oldukça başarılı sonuçlar verebilmektedir.



Şekil 1. SWAN numerik model sonucu

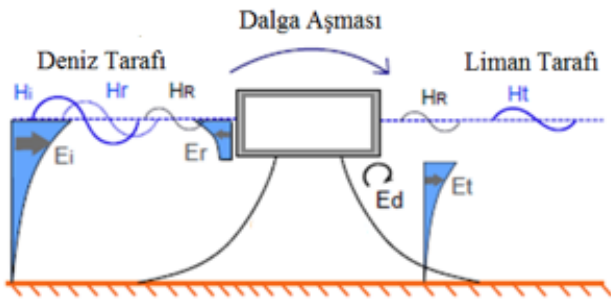
Genellikle okyanus ve açık denizlerde denenmiş modeller Karadeniz için de birkaç çalışmada denenmiş ve tatmin edici sonuçlar alınmıştır. Ancak bu çalışmalar derin deniz için yapılmıştır. Oysa yakın kıyıda dalgalar transformasyona uğramakta, yükseklik ve geliş açılarında değişimler olmaktadır. Bundan dolayı, bu araştırma projesinin amacı, en son geliştirilmiş sayısal dalga tahmin modellerinden olan SWAN isimli yazılım kullanılarak Karadeniz için yüksek çözünürlükte ve doğrulukta bir yakın kıyı sayısal dalga tahmin modeli geliştirmek ve Filyos Limanı Projesi kapsamında yakın kıyıda gerçekleştirilen iki yıllık ölçümle modelin kalibrasyonu ve doğrulamasını yapmaktır.

Yüzer Yapılar

• Yüzer dalgakıranlar

Dalgakıranlar marina ve limanları dalgadan koruyarak, gemilerin ve teknelerin rahatça yanaşıp, bağlanabilmelerini sağlamak amacıyla inşa edilirler. Taşdolgu, keson gibi geleneksel dalgakıranlar deniz tabanından su üstüne kadar yükselirken, yüzer dalgakıranlar su seviyesi civarında konumlanır. Böylelikle liman içindeki su sirkülasyonunu engellemez,

doğal sediment hareketini keserek erozyona ve liman içinde birikmeye neden olmazlar. Denizde derinliğin artması geleneksel dalgakıranların maliyetini önemli ölçüde arttırırken, yüzer dalgakıranlarda derinlik artışı fazla bir maliyet artışına neden olmaz. Diğer önemli bir avantajları da deniz tabanına yerleştirilmediklerinden zayıf zeminlerde kullanılabilir olmalarıdır. Modüler olmaları da ayrıca caziptir. Ancak en büyük dezavantajları yapılan çalışmalara göre dalga periyodunun 4 sn'nin altında olduğu sakin deniz iklimleri için uygun olmalarıdır. Daha büyük periyotlarda dalgayı tutamamakta, neredeyse tamamını içeriye geçirmektedirler.



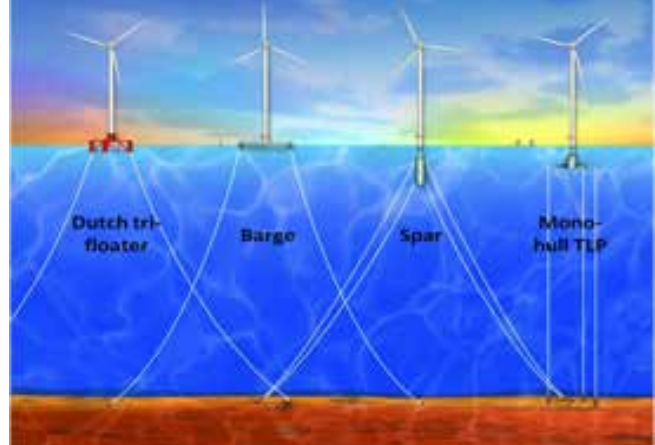
Şekil 2. Yüzer Dalgakıran dalga etkileşimi

Bu araştırma projesiyle yüzer yapıların dalga tutma kapasitelerinin arttırılmasının araştırılması ve geniş dalga spektrumunda etkin olacak bir yüzer dalgakıran kesiti geliştirilerek patent alınması amaçlanmıştır. Bu amaç ve hedefleri gerçekleştirebilmek için projede saha ölçümü, analitik ve sayısal modelleme, fiziksel modelleme ve prototip üretimi ve testini içeren çok boyutlu bir AR-GE çalışması planlanmıştır. Araştırma kapsamında öncelikle ülkemizde ilk kez yapılacak saha ölçümleriyle mevcut yüzer dalgakıranın dalgayı tutma performansı, yapıya etkiyen dalga basıncı ve zincirlere gelen kuvvet belirlenecektir. Bu ölçümler sayısal ve fiziksel modellemenin doğrulanması ve kalibresinde kullanılacaktır. Daha sonra analitik ve sayısal yöntemlerle dalga tutma performansının arttırılmasına yönelik yeni kesitler modellenerek fiziksel modelleme çalışmasında denenecek alternatif kesitler belirlenecektir. Fiziksel modelleme çalışması İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Bölümü Hidrolik Laboratuvarındaki dalga kanalında yapılacaktır. Fiziksel modellemeyle alternatif kesitler arasında dalga tutma performansı yüksek ve ekonomik kesit ve bu kesitin performans sınırları belirlenecektir. Daha sonra geliştirilen yeni yüzer dalgakıranın prototipi

üretilecek denize yerleştirilecek ve performansı test edilecektir. Proje, geliştirilecek dalga tutma performansı yüksek yüzer dalgakıranın farklı coğrafi konum, dalga iklimi, derinlik, deniz tabanı topoğrafyası koşulları altında tasarlanabilmesine yönelik yapılacak sayısal model çalışmasıyla sonlandırılacaktır.

• Yüzer Rüzgar Türbinleri

Deniz üzerine kurulan rüzgar türbinleri, deniz yüzeyinde yüksek rüzgar hızlarına daha alçak irtifalarda erişilebildiği için karada kurulu benzerlerine göre daha fazla güç üretebilirler. Fakat bu yüksek rüzgar hızının hissedilebilmesi için kıyı şeridinden belli bir mesafe (Birkaç km civarında) uzaklaşmak gerekmektedir. Karadan uzak mesafelerde, özellikle ülkemiz sularında, su derinlikleri genelde 50m'den fazla olmasından dolayı, türbin direklerini deniz tabanına sabitlemek ekonomik olarak mümkün olmamaktadır. Dolayısı ile türbinleri, petrol platformlarına benzer şekilde yüzer platformlar üzerine yerleştirerek kurmak tek çözüm olarak görülmektedir.



Şekil 3. Yüzer Rüzgar Türbin Örnekleri

Bu proje, düzenli/düzensiz dalga ve atmosferik sınır tabaka benzeri rüzgar gradyanı altında çalışan bir yüzer rüzgar türbininin hareketlerini deneysel olarak inceleyip, yaptığı salınım ve ötelenme hareketlerinin türbin güç ve eksenel yük faktörlerini nasıl etkilediğini anlamayı hedeflemektedir. Bu türbin hareketlerinden önemli kısmı dalga kaynaklı olup, yüzer platformun yapısı salınım performansı ile doğrudan ilgilidir. Yüzer platformun denge performansı için iki farklı tipte platform tasarlanacaktır, Fiziksel modelleme çalışması için İYTE İnşaat Mühendisliği laboratuvarlarındaki mevcut dalga kanalı kullanılacaktır.

Doç. Dr. Cemalettin Dönmez

Yapıların Depreme Karşı Davranışlarının Belirlenmesi ve İyileştirilmesi

Ülkemizdeki yapıların taşıyıcı sistemlerinin çok büyük bir kısmı dolgu duvarlı betonarme moment çerçevesidir. Dolgu duvarlar tipik olarak delikli kil tuğla, gazbeton veya nadiren dolu kil tuğladan imal edilir. Günümüz geçerli yaklaşımında, yapıların maruz olduğu yüklerin sadece taşıyıcı sistemleri, yani çerçeveler tarafından taşındığı, farklı hacimler yaratma ve yalıtım amaçlı kullanılan dolgu duvarların yük taşımadığı kabul edilir. Her ne kadar dolgu duvarların yük taşımadığı ve yük dağılımına etki yapmadığı varsayımı yapılsa da özellikle depremlerde yapılan gözlemler ciddi etkilere işaret etmektedir.

Yapıların deprem talepleri altındaki davranışını, aynı zamanda ayakta kalıp kalmayacağını, yapının maruz kaldığı deprem hareketi ile birlikte yapının dinamik, malzeme ve geometrik özellikleri belirlemektedir. Yapının temel dinamik özellikleri titreşim frekansları ve bu frekanslara karşılık gelen titreşim şekilleridir. Titreşim frekanslarının etkinlikleri deprem ile etkileşim ile birlikte ortaya çıkmaktadır. Yapının depremi atlatabilme kapasitesi bu etkileşim sonucu ortaya çıkan talebin, yapının bütününe ne şekilde dağıldığı ve oluşan talebin, yapının şekil değiştirme kapasitesine oranı ölçüsü üzerinden anlaşılabilir.

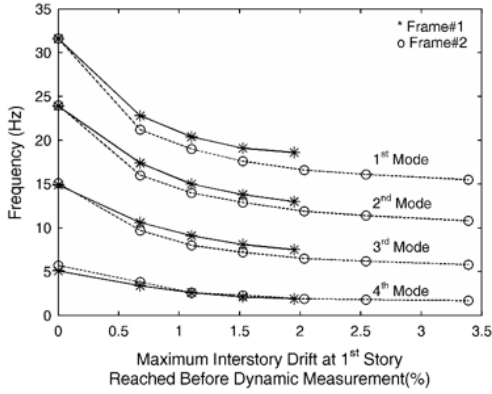
Dolgu duvarların artan hasar altında yapının asıl taşıyıcı sistemi ile nasıl etkileşim içine girdiğinin ve bu etkileşimin yapının titreşim frekans ve şekillerini nasıl etkilediğinin gözlenebilmesi amacıyla İYTE İnşaat Mühendisliği Yapı Mekaniği laboratuvarında TÜBİTAK desteğinde bir araştırma projesi yürütülmüştür. Bu amaçla oluşturulan dört katlı, bire beş ölçekli bir betonarme çerçeve, dolgu duvarın mevcut ve mevcut olmadığı durumlarda (Şekil 1), farklı hasar seviyelerine çıkartılmış ve modal analiz teknikleri ile dinamik değişkenleri gözlenmiştir. (Şekil 2, 3). Elde edilen sonuçlardan dolgu duvar varlığının yapının dinamik özellikleri üzerine olan etkileri değerlendirilmiştir [1].

Ülkemizde betonarme çerçeve sistemlerinin bir alt kümesi olan ama özellikle güney ve batı illerimizde betonarme yapılaşmanın büyük kısmını oluşturan ve

yeni binalarda artan bir şekilde kullanılan yatık kirişli dışlı döşemeli sistemler (asmolen döşemeli sistemler) üzerine sınırlı çalışma mevcuttur. Yatık kirişli, dışlı döşemelere sahip betonarme çerçevelerin deprem yükleri altında bir takım zaafiyetlere sahip olabileceği konusunda yaygın bir bilgi olmasına rağmen bu konu konvansiyonel betonarme çerçevelerin maruz kaldığı hasarların gölgesinde kalmıştır. 2011 Van-Erciş depreminde yapılan saha gözlemleri üzerine bu konu üzerine odaklanılmış ve bu tip yapılardaki zaafiyetin kaynağının tanımlanıp giderilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır. Bu amaçla İzmir ilinde halihazırda imal edilmiş 6 adet yapı sayısal yöntemler ile incelenmiş ve zaafiyetin ana kaynağının söz konusu yapıların düşük rijitlikleri sebebiyle sebep oldukları yüksek yanal ötelenme talepleri olduğu sonucuna varılmıştır [2]. Diğer taraftan ikincil fakat hiç üzerine gidilmemiş bir konu olarak yatık kirişli yapılarda yaygın bir biçimde kullanılan dış merkezli ve asal eksen dışı kiriş kolon bağlantılarının, Şekil 4, yapı davranışını nasıl etkileyeceği cevap bekleyen bir sorudur. Laboratuvarımızda bu konu üzerine deneysel çalışmalar yapılması planlanmaktadır.



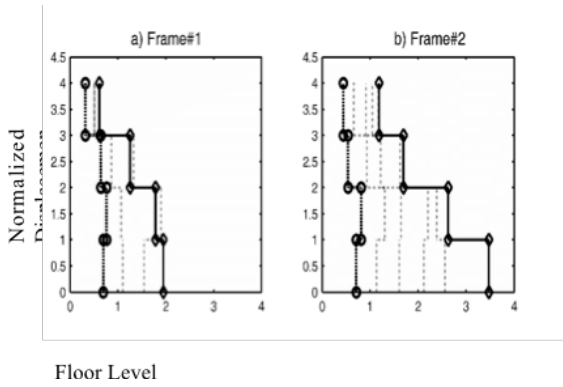
Şekil 1. Tek açıklıklı, dört katlı, dolgulu betonarme çerçeve



Şekil 2. Betonarme çerçevelerde hasarla birlikte doğal frekanslardaki düşme

Referanslar:

1. Dönmez, C. and M. A. Çankaya (2013). "Effect of Infill Walls on the Drift Behavior of Reinforced Concrete Frames Subjected to Lateral-Load Reversals." *Journal of Earthquake Engineering* 17(5): 611-636.
2. Dönmez, C. (2015). "Seismic Performance of Wide-Beam Infill-Joist Block RC Frames in Turkey." *Journal of Performance of Constructed Facilities* 29(1): 04014026.



Şekil 3. Çerçevelerin birinci titreşim modlarının normalize edilmesiyle elde edilen kat öteleme şekilleri



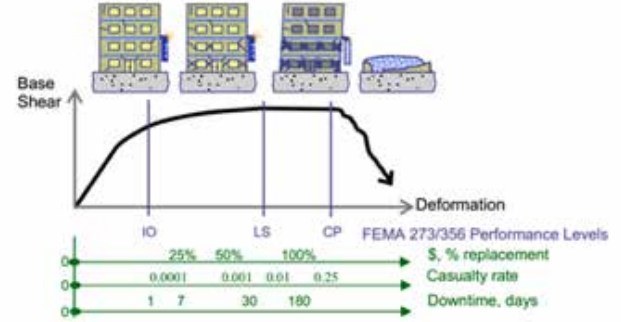
Şekil 4. Geniş-kirişli dolgulu dişli döşeme (asmolen döşeme) yapılar da kiriş-kolon bağlantı bölgesinin gerçek uygulamalarda ulaşabileceği karmaşıklığa bir örnek

Doç. Dr. Engin Aktaş

Güvenilirlik Tabanlı Performans Esaslı Sismik Tasarım

Yapılar, hizmet süreleri içerisinde maruz kalabilecekleri sismik etkilere karşı sismik tasarım kodları (Türkiye Deprem Yönetmeliği, TDY (2007), European Code 8 (EC8 (2004)), vb.) ile tasarlanırlar. Mühendislik tasarımları, yürürlükteki bu tasarım kodları sayesinde toplumun ihtiyacını karşılayan, depreme karşı güvenli aynı zamanda da ekonomik yapılar elde etmeyi hedefler. Şu anda dünya genelindeki yürürlükte olan tasarım kodları incelendiğinde, bunların ekseriyetle dayanım esaslı tasarım yaklaşımına göre kurgulandıkları görülmektedir. Mevcut sismik tasarım kodlarının ana amacı, can güvenliğinin sağlanmasıdır. Deprem esnasında aslında yapıdan talep edilen, belirli limitler içerisinde şekil değiştirebilmesidir. Bu da günümüzde deprem mühendisliğinde, yapıların dayanım özelliklerinden çok deprem performansı özelliklerinin ön plana çıkmasını sağlamıştır. Deprem anında yapının elemanlarının gösterdiği şekil değiştirme, doğrusal elastik limitleri aştığında yapıda hasar oluşmaya başlar. Yapının deprem performansı, belli bir deprem seviyesinde ne kadar hasar alacağı, bu hasar seviyesinin yapının güvenliğine etkisi ve yapının fonksiyonlarını deprem sonrası yerine getirip getiremeyeceği ile alakalıdır (Karimzada ve Aktaş (2016)). Farklı deprem şiddetleri için yapının performansını belirlemek ve hedeflenen performans seviyesi ile karşılaştırarak performans kriterinin yerine getirilip getirilmediğini sorgulamak mümkündür. (Bakınız Şekil 1.)

Son yıllarda, ister deprem tehlikesinin rasyonel olarak ifade edilmesinde olsun, ister doğrusal olmayan yapı analiz yöntemlerinde olsun, isterse de yapı malzemelerinin elastik ötesi davranışlarının modellenmesinde olsun meydana gelen önemli gelişmeler, yapıların sismik etkiler altında davranışlarının daha gerçekçi olarak modellenmesine olanak sağlamaktadır. Performans Esaslı Tasarım, genellikle klasik deprem yönetmeliklerinde kullanılan, bir bölge için 50 yılda aşılma olasılığı yüzde 10 olan tasarım depreminin yanında, 50 yılda aşılma olasılığı yüzde 2, 50 ve 70 olan depremler altında hedeflenen performansın yakalanacağını gelişmiş hesap yöntemleri ile gösterilmesini hedefler.



Şekil 1. Performans esaslı değerlendirme sürecinin şeması ve performans metrikleri (Deierlein (2004)).

Yeni nesil sismik tasarım kodlarının performans esaslı sismik tasarım yaklaşımı ile şekilleneceği aşıkardır (Xue vd. (2008)). Bu esnada gözden kaçırılmaması gereken önemli bir faktör de tüm bu yaklaşımların ciddi oranda belirsizlikler içermeye devam etmesidir (Wen (2000)). Değişik seviyelerdeki deprem şiddetinin belirlenmesi, malzeme özelliklerinin belirlenmesi, davranışın yapısal analizler ile kestirilmesi, hasar miktarının tanımlanması süreçlerinde bulunan hem aleatorik, hem de epistemik belirsizlikler rasyonel ve tutarlı bir biçimde hesaba katılmak zorundadır. Geleneksel yapısal güvenilirlik yöntemleri, belirsizlikleri analizlere dahil etmek için pratik bir çerçeve oluşturmuştur. Bununla birlikte, performansa dayalı deprem mühendisliği bağlamında güvenilirlik yöntemlerinin uygulanmasında bazı özgün zorluklar bulunmaktadır (Rajeev (2015)). Deprem hareketleri ve yapısal modellerdeki belirsizlikleri hesaba katmak için çok sayıda rasgele değişkenin varlığı ve doğrusal olmayan zaman tanım alanında analiz yöntemlerinin yüksek hesaplama maliyetleri, külfetli Güvenilirlik Tabanlı Performans Esaslı deprem mühendisliği uygulamasının önündeki en önemli engel olarak görülmektedir. Yürütmekte olduğumuz bu araştırma ile geliştireceğimiz yöntemlerle Güvenilirlik Tabanlı Performans Esaslı Sismik Tasarımın daha etkin uygulanmasını hedeflemekteyiz.

Referanslar:

1. Deierlein, G.G. (2004) "Overview of a Comprehensive Framework for Earthquake Performance Assessment" Proceedings of the International Workshop on Performance-Based Seismic Design Concepts and Implementation in Bled, Slovenia, 28 June – 1 July 2004.
2. Eurocode 8 (2004). European Standard EN

- 1998-1: Design of Structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings, European Committee for Standardization, Brussels.
3. Karimzada, A., and Aktaş, E. (2016) "Performance-Based Seismic Design of Reinforced Concrete Frame Buildings: A Direct Displacement-Based Approach" ACE 2016, 12th International Congress On Advances in Civil Engineering, at Boğaziçi University, Istanbul/Turkey.
 4. Rajeev , R. (2015) "Probabilistic Performance-Based Earthquake Engineering: A Review" 6th International Conference on Structural Engineering and Construction Management 2015, Kandy, Sri Lanka, 11th-13th December 2015.
 5. TDY (2007). Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.
 6. Wen, Y.K. (2001) "Reliability and performance-based design" Structural Safety 23, 407-428.
 7. Xue, Q., Wu, C. W., Chen, C., & Chen, K. (2008). The draft code for performance-based seismic design of buildings in Taiwan. Engineering Structures, 30(6), 1535-1547.

Prof. Dr. Gökmen Tayfur

Baraj Yıkılması Sonucu Oluşan Taşkının Araştırılması

Yerüstü ve yeraltı su akımı; açık-kanal akımı, yağış-akışa dayalı erozyon/katı madde taşınımı, dere ve nehirlerde katı madde taşınımı; baraj yıkılması taşkın dalgası simülasyonu, yeraltı ve yerüstü su akımlarıyla kimyasal madde taşınımı; yapay sinir ağları, genetik algoritmalar, ve bulanık mantık metodlarının su kaynakları mühendisliği alanında uygulanması; nehir morfolojisi.

Proje

Baraj Yıkılması Sonucu Oluşan Taşkının Deneysel ve Nümerik Metodlar ile Araştırılması- Gerçek Barajlara CBS Ortamında Uygulanması", 2011-2014. 110M240 nolu TUBİTAK projesi (Yürütücü).



Şekil 1. Fiziki model ve deneyler



Şekil 2. Taşkın dalgasının sayısal modellenmesi

Proje

“Kararsız açık kanal akımlarında katı madde taşınımının deneysel ve teorik araştırılması-bulguların Tahtalı Havzası derelerine uygulanması”, TUBITAK projesi 106M274, 2010. Sonuçlandı.



Şekil 3. Katı madde taşınım deneyleri

Referanslar:

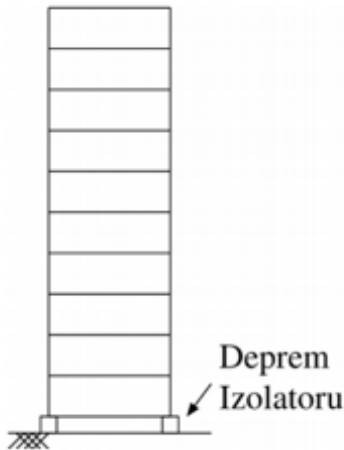
1. Numerical Simulation of Flood Wave Propagation in Two-Dimensions in Densely Populated Urban Areas due to Dam Break. By: Haltas, Ismail; Elci, Sebnem; Tayfur, Gokmen
2. Two-dimensional numerical modeling of flood wave propagation in an urban area due to Urkmez dam-break, Izmir, Turkey By: Haltas, Ismail; Tayfur, Gokmen; Elci, Sebnem NATURAL HAZARDS Volume: 81 Issue: 3 Pages: 2103-2119 Published: APR 2016
3. Guney, M. S.; Tayfur, G.; Bombar, G.; et al. 2014. ‘Distorted Physical Model to Study Sudden Partial Dam Break Flows in an Urban Area JOURNAL OF HYDRAULIC ENGINEERING Volume: 140 Issue: 11 Article Number: 05014006 Published: NOV 2014
4. Tayfur, Gokmen; Karimi, Yashar, 2014. ‘Use of principal component analysis in conjunction with soft computing methods for investigating total sediment load transferability from laboratory to field scale’ HYDROLOGY RESEARCH Volume: 45 Issue: 4-5 Pages: 540-550.
5. Bombar, G. Elci, S., Tayfur, G., Guney, S. And Bor, A. 2011. ‘Experimental and numerical investigation of bed-load transport under unsteady flows.’ JOURNAL OF HYDRAULIC ENGINEERING, 137 (10), 1276—1282.
6. Tayfur G, Singh VP, 2011. ‘Simulating Transient Sediment Waves in Aggraded Alluvial Channels by Double-Decomposition Method’, JOURNAL OF HYDROLOGIC ENGINEERING, 16 (4), 362
7. Ulke A, Tayfur G, Ozkul S 2009 ‘Predicting Suspended Sediment Loads and Missing Data for Gediz River, Turkey.’ JOURNAL OF HYDROLOGIC ENGINEERING Volume: 14 Issue: 9 Pages: 954-965.
8. Singh, V.P. and Tayfur, G. 2008. “Kinematic wave theory for transient bed sediment waves in alluvial rivers.” J. Hydrologic Engineering, 13(5), 297-304.
9. Tayfur, G. and Singh, V.P. 2007. “Kinematic wave model for transient bed profiles in alluvial channels under nonequilibrium conditions.” WATER RESOURCES RESEARCH, VOL. 43, W12412, doi:10.1029/2006WR005681, 2007
10. Tayfur G, Singh VP, 2006. Kinematic wave model of bed profiles in alluvial channels WATER RESOURCES RESEARCH 42 (6): Art. No. W06414 JUN 21 2006

Yrd. Doç. Dr. Gürsoy Turan

İnşaat Yapılarında Pasif ve Yarı-aktif Kontrol Uygulamaları

İnşaat Yapılarında Deprem İzolatörlerin kullanımı

Deprem izolatörleri yapı ile zemin arasında yerleştirilen elemanlardır. Dikey yönde çok rijit olmalarına karşın, yatay yönde esnekler ve yapının salınım periyodunu uzatırlar. Bundan dolayı, belirli zemin grupları üzerindeki yapılar daha düşük deprem ivmesine maruz kalırlar. Ancak, alüvyon gibi zemin grupları üzerine deprem izolatörlü bina tasarlanmaz, çünkü rezonansa girmesi kaçınılmaz olup, binanın hasar görmesi ve/veya çökmesine sebep olabilir. Bu gibi sorunların önüne geçilebilmesi için yarı aktif kontrollü enerji sönmüleyiciler deprem izolatörlerin yanında kullanılmak üzere araştırma yürütülmektedir.



Şekil 1: Deprem izolatörlü bina

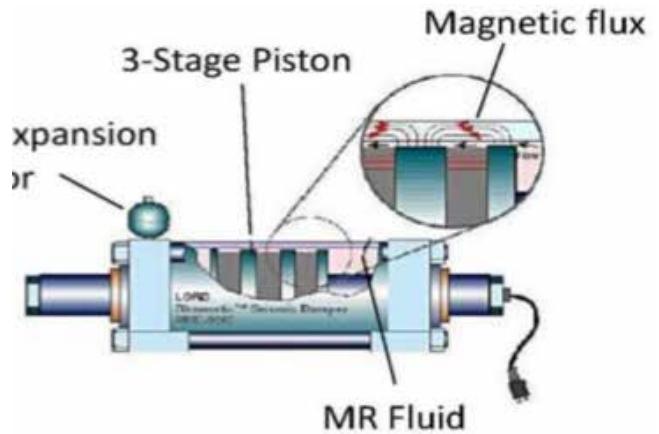
İnşaat yapılarında amortisör kullanımı

İnşaat yapıların dış etkenlere (rüzgar, deprem, çarpma, patlama) karşı dirençlerini sadece rijitlik ile sağlamak yerine, amortisörler kullanılmak etkili fayda sağlayabilmektedir. Genelde yapının modal frekans değerlerini de etkilememektedir. Örnek olarak bir binanın birinci mod davranışı sırasında deplasman en yüksek değere ulaştığında, amortisörsüz tasarıma göre bütün dış yükler yapı elemanlarının rijitlikleri ile taşınmaktadır. Yapının hareketi sırasında sıfır konumuna geldiğinde ise yapının hızı, bulunduğu çevrimin en yüksek değerine ulaşır. Bu durumda yer değiştirme yoktur ve dolayısıyla rijitlik sağlayan

elemanlar (kolon, perde duvar gibi) direnç gösteremezler. Amortisörler ise hız farkından dolayı direnç gösterirler. Bundan dolayı amortisörler ve yapılar statik rijitlik sağlayan elemanlar ile birlikte karşılıklı fayda sağlar ve dış yüklerle karşı daha etkili karşı koymaktadırlar.

MR Sıvılı Amortisörler

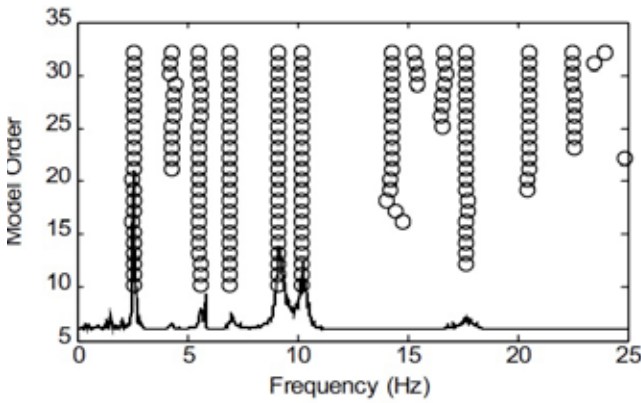
Yapıların sismik titreşimlerinin kontrol edilerek azaltılması, depremlerde verilen acı ve büyük kayıplardan dolayı giderek ilgi çeken çalışma alanlarıdır. Tüm dünyada uygulanan kontrol sistemleri pasif, yarı-aktif, aktif ve karma sistemler olarak sınıflandırılabilir. Yarı-aktif kontrol sistemleri, büyük güç kaynaklarına ihtiyaç duymaksızın aktif sistemlerin değişimlere uyum yeteneğine ve pasif sistemlerin güvenilirliğine sahiptirler. Bu sebeplerden dolayı yarı-aktif kontrol sistemleri ilgi çekmektedirler. Magnetoreolojik sönmüleyiciler kontrol edilebilir sönmü kuvvetleri yaratmak için magnetoreolojik sıvıları kullanan yarı-aktif kontrol sistemleridir. Amortisör sabiti kontrol edilerek, aygıtın bağlı bulunduğu yapıdan optimum enerji sönmülenmesi mümkün olabilmektedir. Piston başlarında manyetik sıvının geçtiği bölgeye elektrik akımı ileterek manyetik alan oluşturulur. Bu alanın etkisine kapılan mikroskopik boyuttaki metal parçacıklar hareket etmeyip, amortisörün iki haznesi arasındaki hidrolik yağ akımını engellemektedir. Akım yüksek verildiğinde büyük direnç, tersi durumunda ise düşük direnç, sönmüleme elde edilmektedir. Yarı aktif kontrol uygulaması da ilave edildiğinde hangi durumda ne kadar akım verilmesi gerektiği hesaplanır ve amortisörün optimum kuvvet oluşturması sağlanır.



Şekil 2: Manyeto Reolojik sıvılı amortisör

Yapıların Modal Parametre Tayini

Mühendislik yapıları tasarlanırken, bilgisayar ortamında modelleri oluşturulur, olası yüklere karşı analizleri yapılır ve buna bağlı olarak gereken malzemeler tayin edilir. Ancak, uygulama sırasında her zaman farklılıklar oluşur. Bunlar genelde projenin emniyet katsayıları sayesinde ihmal edilebilir. Önemli olabilecek farklılıkların ise yine bilgisayar modelle uyarlanıp tekrar olası yükler için analiz edilmesinde yarar vardır. Söz konusu olan “modal parametre tayini” yöntemiyle yapının dış kuvvetler ile daha fazla veya daha az etkilenmesi, veya yapının rezonansa girip girmemesi, gibi konular ortaya çıkarılabilir. Bu amaç doğrultusunda bir bilgisayar yazılımı oluşturuldu ve kullanıcı kolaylığı sağlayan özellikler ilave edilmektedir. Örnek bir çalışma ile elde edilen Şekil 3’de farklı model derecelerine bağlı olarak hesaplanan doğal frekanslar gösterilmektedir. Daireler, hesaplanan frekansları göstermektedir. Bunlar her zaman gerçek doğal frekansı yerine, gürültü kaynaklı frekansları da algılayabilir. Bunların ayrıştırılmaları için modal doğrulama kıstaslarına (MAC) bakılır. Farklı frekanslara bağlı modal şekiller uzay ortamında birbirlerine dik olmalı, çarpımları sıfır veya sıfıra yakın olmalıdır. Bu yöntem ile gürültü bazlı frekans ve mod şekiller elenmektedir.



Şekil 3: Stabilizasyon diyagramı

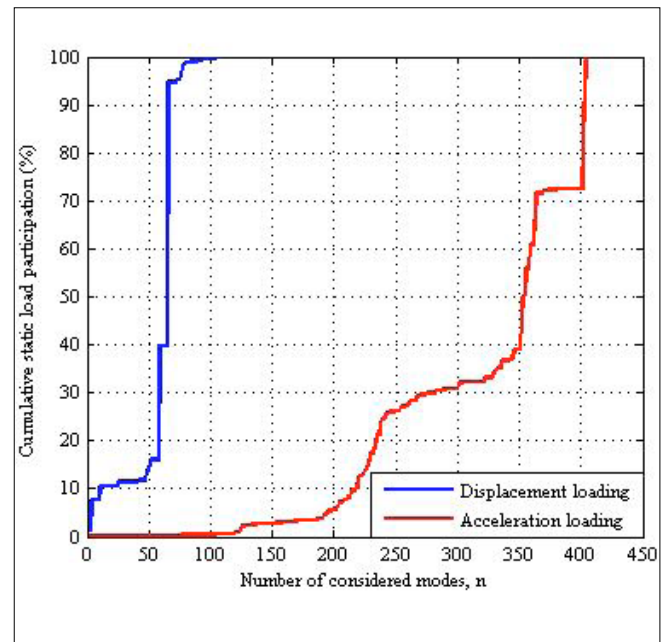
Gruplar Halinde Modal Parametre Tayini

Köprülerin modal analizi için gerekli olan ölçümlerin temini bir hayli zordur. Köprüler uzun yapılar oldukları için, ölçüm sinyallerinin bir yerde toplanması kablolarla zor, kablosuz iletişimle ise sorunlu olmaktadır. Belli sayıda algılayıcı kullanarak, grup halinde kaydırma işlemi ile bütün köprüünün eşdeğer ölçümü yapılabilir. Algılayıcılar kaydırılırken her

defasında bir algılayıcının yeri değiştirilmeyip referans sinyali olarak kullanılır. Grup halindeki ölçümler eşdeğer tek bir ölçüm haline getirilir. Gruplar arasındaki referans ölçümlerinin Fourier dönüşümü aynı olacak şekilde gruplardan birine bir transfer fonksiyonu tayin edilir. Diğer gruplara da aynı yöntem uygulandıktan sonra bütün köprü tek bir seferde ölçülmüş gibi olmaktadır. Daha sonra doğal uyarım tekniği (NExT) düzenlenip, ardından özsystem realizasyon algoritması (ERA) kullanılarak modal parametreler hesaplanır. Bu yöntem ile az sayıda ekipman ile sürekli ölçümü yapılmayan büyük açıklıklı inşaat yapılarının modal parametreleri tayin edilebilmektedir.

Deprem hesabında statik düzeltme

Uzun açıklıklı yapıların deprem hesabında gerçekçi çözümler için ayaklara farklı titreşimlerin verilmesi gerekir. Genelde ivme hareketi verilmektedir ki, birçok yapı dinamiği ders kitaplarında bu konu irdelenmektedir. Ancak, az bilinen konu ise, deplasman yüklemesi tanımlandığı zaman oluşabilen sorundur. Mesnet noktalarının hareketini deplasman ve hız zaman kayıtları ile yüklenip, çözülmesi de mod yöntemi ile gerçekleştirildiğinde neredeyse mod şekillerin tamamı hesaba katılması gerekmektedir (bkz. Şekil 4). Ancak, modal statik düzeltme uygulandığında Şekil 4’teki kırmızı hat mavi olanı ile çakışmaktadır.



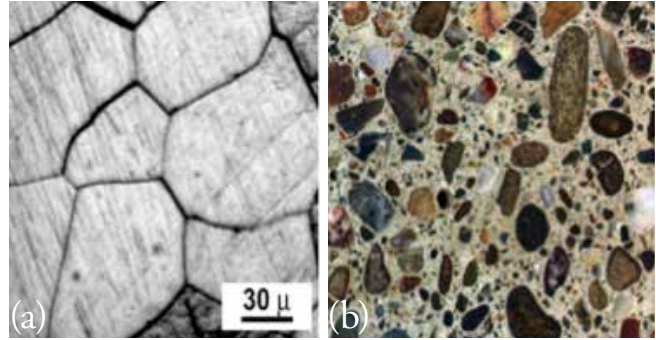
Şekil 4: Mod sayısına göre etkin katılım oranı

Referanslar:

1. Hızal, Ç. & Turan, G. [2017] "Importance of Static Correction and Damping in the Analysis of a Cable-Stayed Bridge Subjected to Displacement Loading," Journal of Bridge Engineering, Vol. 22, No. 6 (6), pg. 1-14, 04017009.
2. Ceylan, H. and Turan, G. Modal Parameter Identification Of A Continuous Beam Bridge By Using Grouped Response Measurements, Istanbul Bridge Conference 2016, 8-10 August 2016.
3. G.Turan "Hybrid Control of a 3-D Structure by using Semi-Active Dampers" in Seismic Evaluation and Rehabilitation of Structures, Ch. 18., Ilki, Alper, Fardis, Michael N (Eds.), Springer Verlag, ISBN 978-3-319-00458-7, 2014.
4. Kınay G., Turan G., A Hybrid Control of Seismic Response by Passive and Semi-active Control Strategies, SDÜ Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, Cilt 2, Sayı 1, s. 27-36, 2012.
5. Kınay, G., and Turan, G., Comparison of Different Phenomenological Models for Magneto-Rheological Dampers, Proceedings of 5th Ankara International Aerospace Conference, p: 41, 2009, METU, Ankara.
6. Turan, G., and, Kınay, G., Fuzzy Control of Seismic Behavior by Semi-active Magnetorheological Dampers, Proceedings of 1st International Fuzzy Systems Symposium, 2009, TOBB, Ankara.

Doç. Dr. İzzet Özdemir**Küçük Ölçekli Mekanik Problemleri ve Hesaplamalı Çözüm Yöntemleri**

Mühendislik yapılarının maruz kaldıkları yükler altındaki davranışlarının ve kapasitelerinin güvenilir bir şekilde tahmini, yapı mekaniği alanının temel problemleri arasındadır. Yeterince yakından incelendiğinde inşaat mühendisliği malzemelerinin de diğer birçok mühendislik malzemesi gibi homojen olmayan bir mikroyapıya sahip olduğu görülmektedir, şekil 1.

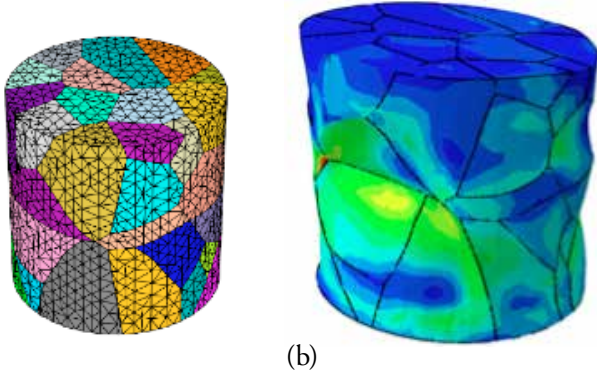


Şekil 1. Elektron mikroskobu ile elde edilmiş (a) metallere has mikroyapı (b) beton mikroyapısı [2]

Mikroyapının uygulanan yükler altındaki davranışı herhangi bir mühendislik yapısının çıplak gözle görebildiğimiz (makroskopik) davranışını kontrol eden temel unsurdur. Ayrıca malzemedeki oluşan hasar ve kırılma mekanizmaları mikroyapıda yer alan farklı bileşenler ve arayüzler tarafından kontrol edilmektedir. Mikromekanik olarak da adlandırılan alt disiplin, herhangi bir katı malzeme mikroyapısının dış uyarıcılar (yük, sıcaklık değişimi gibi) altındaki davranışını ve buradan da mühendislik yapılarının makroskopik özelliklerini/davranışlarını öngörmeye çalışmaktadır. Bu amaçla kullanılacak analitik çözüm yöntemleri görece kısıtlıdır ve büyük oranda sonlu elemanlar yöntemine dayalı sayısal modeller, mikro seviyedeki fiziksel mekanizmaları dikkate alan malzeme modelleri ve homojenizasyon teorisi kullanılmaktadır.

Örneğin, şekil 1(a)'da gösterilen elektron mikroskobu görüntüsünden de anlaşılacağı gibi metaller çok sayıda taneden oluşmaktadır. Yüklemin belirli bir sınır değerine ulaşmasıyla birlikte her bir tane içinde belirli düzlemler üzerinde kaymalar meydana gelir. Bu temel deformasyon mekanizması, kristal plastisite

olarak adlandırılan malzeme modeli ile anlatılmaktadır. Her bir tanenin farklı bir yönelimi olması tek eksenli görece basit bir yükleme altında bile oldukça karmaşık deformasyon yapılarının ortaya çıkmasına neden olur. Şekil 2 (a) ve (b)'de sırasıyla sayısal olarak oluşturulmuş çok taneli silindirik bir mikroyapı ve bu yapıda tek eksenli çekme altında oluşan deformasyon yapısı gösterilmiştir. Ayrıca yönelimlerin ani farklılık gösterdiği tane sınırlarına has mekanizmaların (dislokasyon-tane sınırı etkileşimi gibi) modele yansıtılması gibi problemler üzerinde çalışılmaktadır, [1]. Bu tip çalışmaların, orta ve uzun vadede daha yüksek performans gösteren (daha sünek, daha yüksek dayanımlı gibi) malzemelerin geliştirilmesine katkı sağlaması öngörülmektedir.



Şekil 2. (a) Bilgisayar ile üretilen çok taneli model (farklı renklerle taneleri ve farklı yönelimleri göstermektedir.) (b) Tek eksenli çekme altında oluşan deformasyon yapısı

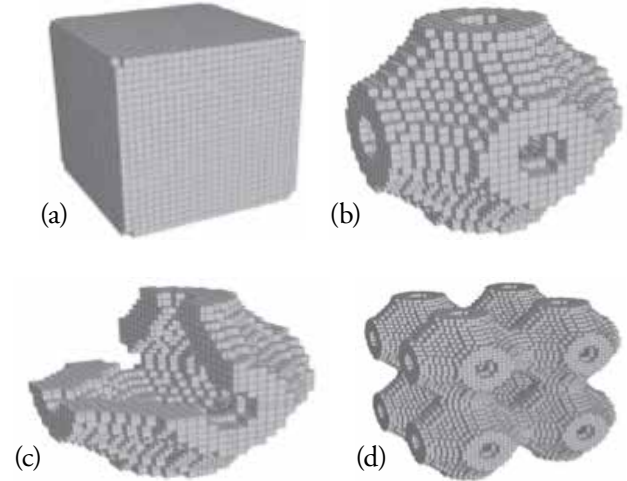
Optimum Mikroyapılar

Gelişen yeni üretim teknikleri (üç boyutlu yazıcılarla üretim gibi) ile birlikte istenilen bir mikroyapıya oldukça yakın sonuçlar elde etmek mümkün olmaktadır. Bu olanaklar belirli bir makroskopik özellik için en iyi (optimum) mikroyapının hangisi olduğu sorusunu da beraberinde getirmiştir.

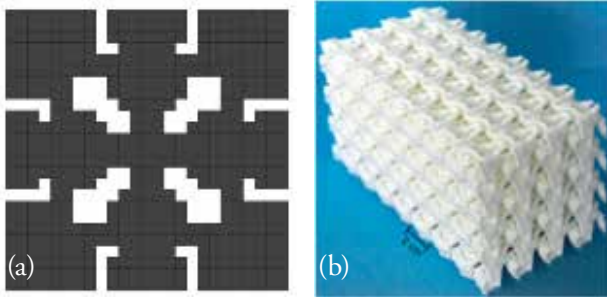
Sonlu elemanlar tabanlı modeller ve optimizasyon algoritmalarının birlikte kullanımı ile belirli bir amaca yönelik en iyi mikroyapıyı, kısıtları da (örneğin belirli bir katı hacim oranı; katı hacminin birim hücreyi içine alan küp hacmine oranı) gözetererek sayısal olarak elde etmek mümkündür, [3]. Örneğin şekil 3 (a)'da gösterilen başlangıç birim hücresi adımsal olarak iyileştirilerek, şekil 3 (b) ve (c)'de gösterilen, hacim değişikliğine karşı en büyük dirence sahip (hacimsel modülü ya da sıkışmazlığı en yüksek olan) mikroyapı

birim hücresi elde edilmiştir. Bu birim hücrenin üç yönde tekrarlanmasıyla elde edilebilecek malzeme ise şekil 3 (d)'de gösterilmiştir.

Ayrıca teorik olarak elde edilebilirliği kanıtlanmış ancak çevremizde çok nadiren rastlanan ve sezgilere aykırı özelliklere sahip mikroyapılar ve mühendislik malzemeleri elde etmek de mümkündür. Örneğin, herhangi bir cisim bir yönde çekildiğinde, çekme yönüne dik yönlerde kısaldığı görülür. Bu kısalma Poisson oranı olarak adlandırılan bir sabite bağlıdır. Teorik olarak -1 ile 0.5 arasında değerler alabilmesine karşın etrafımıza gördüğümüz malzemelerin hemen hepsinde bu sabit pozitiftir. Şekil 4 (a) da ise homojenizasyon teorisi, sayısal mikromekanik modeller ve optimizasyon algoritmaları kullanılarak elde edilmiş ve Poisson oranı negatif olan bir mikroyapı görülmektedir, [3]. Elde edilen birim hücre sayısal verisi ve üç boyutlu yazıcılarla, malzemenin üretimini gerçekleştirmek mümkündür, şekil 4 (b). Bu yöntem farklı fiziksel özellikler bakımından da (ısı iletkenlik gibi) en iyi birim hücreyi ve malzemeyi elde etmek için kullanılabilir.



Şekil 3. (a) Başlangıç birim hücresi (b) optimizasyon işlemi sonunda elde edilen, hacim değişikliğine en büyük direnci gösteren mikroyapı birim hücresi, (c) aynı birim hücrenin kesit görüntüsü, (d) birim hücre yığını

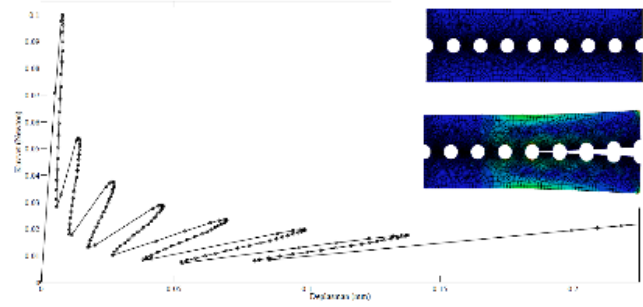


Şekil 4. (a) Negatif Poisson oranına sahip birim hücrenin üstten görüntüsü (b) üç boyutlu yazıcı ile üretilmiş malzeme örneği

Doğrusal Olmayan Problemler için Çözüm Algoritmaları

Yapılarda hasar ve çatlak oluşumu, ilerleyişi ve göçmenin hangi yük seviyesinde meydana geleceğinin öngörülebilmesi mühendislik uygulamaları için oldukça önemlidir. Hasar ve çatlak oluşumu ile birlikte yapısal davranış doğrusallıktan giderek uzaklaşır.

Genellikle, doğrusal olmayan problemlerin çözümünde kuvvet kontrollü ya da yer değiştirme (deplasman) kontrollü çözüm algoritmaları kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemlerin belirli tip problemlere uygulanabilmektedir. Belirli bir problem sınıfı ile sınırlı olmayan genel çözüm algoritmaları araştırmacıların üzerinde çalıştığı açık problemler arasında yer almaktadır. Üzerinde çalışılan diğer bir yaklaşım ise mekanik sistemdeki adımsal yitimi (harcanan enerji) temel alan bir çözüm yöntemidir ve yukarıda bahsedilen yöntemlerin her ikisini de kapsamaktadır. Şekil 5’de üzerinde periyodik delikler bulunan ve sağ uç noktalarından uygulanan zıt yönlü kuvvetler ile ayrılmaya zorlanan bir konsol kiriş ve kuvvet-deplasman eğrisi gösterilmektedir. Eğrinin belirli bölgelerinde hem yer değiştirme hem de kuvvet azalmaktadır. Bu tip bir yapının kuvvet-yük eğrisi sadece yük kontrollü veya deplasman kontrollü bir çözüm algoritmasıyla elde edilememektedir. Yitimi temel alan çözüm algoritması ise tüm eğrinin sorunsuz olarak takip edilebilmesine olanak sağlamaktadır, [5].



Şekil 5. Ayrılmaya zorlanan delikli konsol kirişte çatlak ilerlemesi ve kuvvet-deplasman eğrisi.

Referanslar:

1. Özdemir I., Yalcinkaya T., ‘Strain gradient crystal plasticity : Intergranular microstructure formation’, G. Z. Voyiadjis (ed.), Handbook of Nonlocal Continuum Mechanics for Materials and Structures, 2017, DOI 10.1007/978-3-319-22977-5_4-2.
2. www.georgevanderwoort.com, <http://monteiro.ce.berkeley.edu/>
3. Özdemir I., ‘Topological derivative based optimization of 3D porous elastic microstructures’, Computational Materials Science, 81(2014), 319-325.
4. E. Andreassen, B. S. Lazarov, O. Sigmund, ‘Design of manufacturable 3D extremal elastic microstructure’, Mechanics of Materials, 69(2014), 1-10.
5. Özdemir I., ‘An alternative implementation of the incremental energy/dissipation based arc-length control method’, 2017.

Doç. Dr. Nurhan Ecemiş

Siltli Zeminlerin Sıvılaşma Direncinin Belirlenmesi

Türkiye dünya üzerindeki jeolojik konumu itibariyle depremlerin en yoğun olduğu ülkelerden biridir. Örneğin 7.9 büyüklüğündeki 17 Ağustos 1999 Kocaeli depreminde 20,000'den fazla insan hayatını kaybetmiş ve 500,000'e yakın insan evsiz kalmıştır. İnsan hayatının kaybolmasının yanı sıra milyon dolarları bulan zararlar oluşmuştur. Bu ve bunun gibi birçok depremden elde edilen bulgulara göre zemin sıvılaşmasının özellikle siltli zemin alanlarda olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile siltli zeminlerin sismik durumlardaki davranışlarının anlaşılması, mevcut sıvılaşma tarama metodlarının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

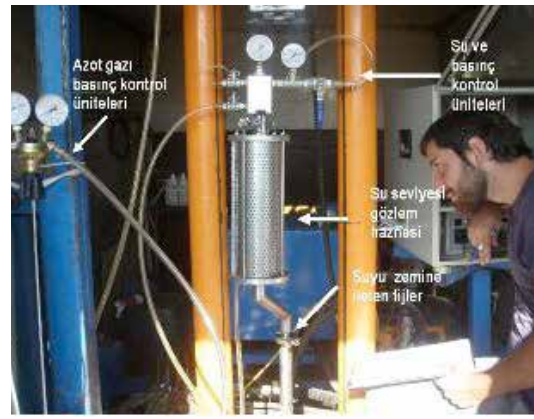
TÜBİTAK (No:248218) ve Avrupa Birliğinden (No:IRG248218) alınan proje desteği ile yoğun bir arazi programı gerçekleştirilmiştir. Bunlar başlıca iki ana kalem altında toplanabilir: (1) Yüksek sismik riske sahip olan İzmir'de sıvılaşma riski olan arazilerde farklı silt muhtevası içeren alanlar araştırılmış ve buralardan örselenmiş kumlu ve siltli kumlu numuneler toplanmıştır. Bu toplanan numuneler üzerinde zemin tanımlama deneyleri gerçekleştirilmiştir. (2) İzmir'deki numune toplanan siltli kumlu arazilerde birçok sismik piyezokonik penetrasyon deneyi (SCPTu), sönümlenme deneyi (PPDT) ve hidrolik iletkenlik deneyleri (DPPT) yapılmıştır (Şekil 1).



(a)



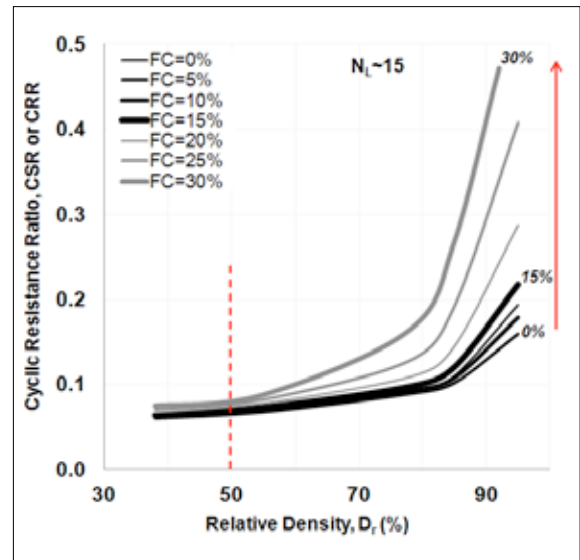
(b)



(c)

Şekil 1. (a) SPT deneylerinde kullanılan kamyon ve düzenek, (b) SCPTu deneyi uygulaması ve sismik dalganın oluşumu, (c) Arazide permeabilite deneyi düzenegi ve uygulaması

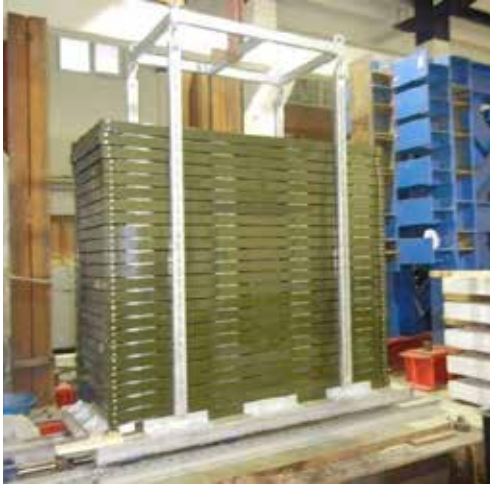
Kapsamlı arazi ve laboratuvar deneylerinden yola çıkılarak Şekil 2'de verilen sıvılaşma direnci, relatif sıkılık ve ince dane muhtevası arasındaki bağıntı önerilmiştir [1].



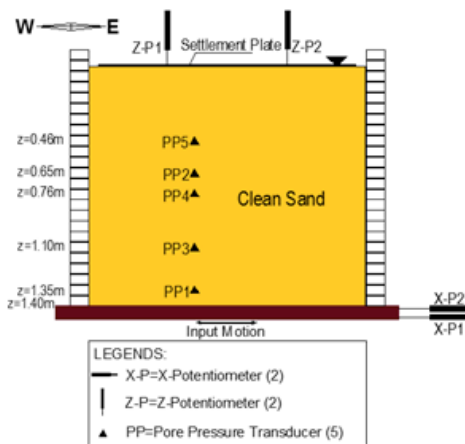
Şekil 2. Sıvılaşma direnci ve relatif sıkılık arasındaki bağıntının ince dane muhtevası ile değişimi

Kumların Tekrar Sıvılaşma Potansiyeli

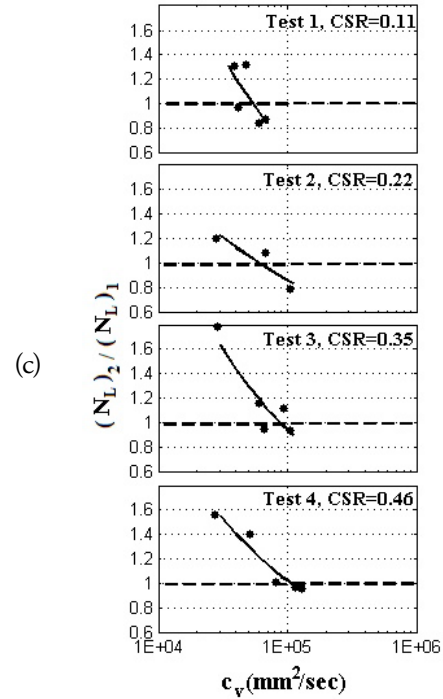
Zeminin sıklığı sıvılaşma potansiyelini belirlemede önemli bir parametredir. Zeminin ilk sıvılaşmasından sonra relatif sıklığı artar ve buna dayalı olarak sıvılaşma direncinin de artması beklenir. Ancak, deprem verilerine göre sıkılaştıran zemin daha düşük ivmeli bir depremde tekrar sıvılaşabilmektedir. TÜBİTAK (No:111M435)'dan alınan proje desteği ile ikinci sıvılaşmaya etki eden parametreler incelenmiştir. Problemin karmaşık ve büyük boyutlu yapısından dolayı fiziksel simülasyon araçları kullanılmıştır. Model deneylerde İYTE'deki mevcut araştırma olanakları; 1-g salınlı sarsma tablası ve 2-D laminer kutu kullanılmıştır [2] (Şekil 3). Zeminin relatif sıklığının ve konsolidasyon karakterlerinin tekrar sıvılaşma direncine olan etkisine sarsma tablasında yapılan bir seri deneyler ile bakılmıştır. Aynı sismik yükleme art arda üç defa verildiğinde konsolidasyon katsayısı artmış ve ikinci sıvılaşma için gerekli çevrim adedi, (NL)2 birinci sıvılaşma için gerekli çevrim adedinden (NL)1 daha düşük bulunmuştur [3].



(a)



(b)



(c)

Şekil 3. (a) Laminer kutu (1.8x0.65x1.5m yükseklik) ve sarsma tablası, (b) Zemine yerleştirilen sensörler, (c) Farklı çevrimsel gerilme oranlarında (NL)2/(NL)1 nin konsolidasyon katsayısına bağlı olarak değişimi

Kum-Lastik Kırpıntı Karışımlarının Gömülü Borular Etrafında Dolgu Malzemesi Olarak Kullanılması

Gömülü borular, modern sanayide ve şehirlerde birçok alanda (su dağıtma ve taşıma sistemleri, elektrik sistemleri ve doğal gaz taşıma sistemleri) kullanılmaktadır. Geçmişte meydana gelen depremlere bakıldığında, zemin sıvılaşmasının gömülü borularda oldukça büyük zararlar doğurduğu görülmektedir. 1999 Kocaeli depreminin merkez üstünde gömülü borularda görülen hasar %100'e yaklaşırken deprem üssüne yakın kesimlerde hasar oranı %70 dolayında gözlemlenmiştir. 2011 yılında meydana gelen Tohoku depreminde ise Tokyo yakınlarındaki Urayasu kentinde 28.6 km'lik boru hattı hasar görmüştür. Bunun gibi birçok depremlerden elde edilen bulgulara göre sıvılaşma neticesinde gömülü borularda oluşan zararların büyük bir kısmı gömülü borunun yüzeye doğru hareketinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Sıvılaşma sırasında boru etrafında oluşacak fazla boşluk suyu basıncının ve dolayısıyla boruya gelen kuvvetin engellenmesi gerekmektedir. Bu da zemine yerleştirilen boruların etrafına sıvılaşmayı engelleyecek yüksek geçirimli dolgu malzemesinin yerleştirilmesi ile mümkün olabilir.

TÜBİTAK (No: 215M402)'dan alınan proje desteği ile model deneyler ile sıvılaştırılabilir alanlardan geçen gömülü boru hatlarının olası bir deprem sırasında hasar görmemesi için dolgu olarak uygun oranda ve özellikle geri dönüşüm malzemesinin kullanılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Hızla büyüyen nüfus, ekonomi ve sanayinin sonucunda kullanılan her türlü malzemenin artması aynı zamanda oluşan atık miktarında yükselmeye sebep olmaktadır. Dolayısıyla, atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi ve ekonomiye kazandırılması için geri dönüşüm kaçınılmazdır.

Bu çalışma ile sıvılaşma sırasında boru etrafına dolgu malzemesi olarak yerleştirilen kum-lastik kırpıntı karışımındaki lastik kırpıntı oranının, lastik kırpıntı çapının ve uygulanan en yüksek ivme değerinin boru deformasyonuna ve sıvılaşma potansiyeline olan etkisine bakılmaktadır. Bunun için 1-g sarsma tablası deneyleri (model deneyler) yapılmaktadır. Sonuç olarak, geri dönüşüm malzemesi kullanarak, deprem sonrasında sıvılaşma neticesinde borularda oluşacak hasarların ve harcamaların önemli ölçüde en aza indirgenmesi planlanmaktadır.



Şekil 4. (a) Deneylerde kullanılan farklı boyutlardaki lastik kırpıntılar, (b) Dolgu malzemesinden önce borunun kutuya yerleştirilmesi

Referanslar:

1. Nurhan Ecemis, Mustafa Karaman (2014) "Influence of non/low plastic fines on cone penetration and liquefaction resistance", *Engineering Geology*, Vol.181, 48-57, DOI: 10.1016/j.enggeo.2014.08.012
2. Nurhan Ecemis (2013) "Simulation of seismic liquefaction: 1-g model testing system and shaking table tests", *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, Vol.17(10), 899-919, DOI:10.1080/19648189.2013.833140
3. Nurhan Ecemis, Hasan Emre Demirci, Mustafa Karaman (2015) "Influence of consolidation properties on the cyclic re-liquefaction potential of sands" *Bulletin of Earthquake Engineering*, Vol.13(6), 1655-1673, DOI: 10.1007/s10518-014-9677-y

Yrd. Doç. Dr. Selçuk Saatcı

Darbe ve Patlamalara Karşı Yapı Tasarımı

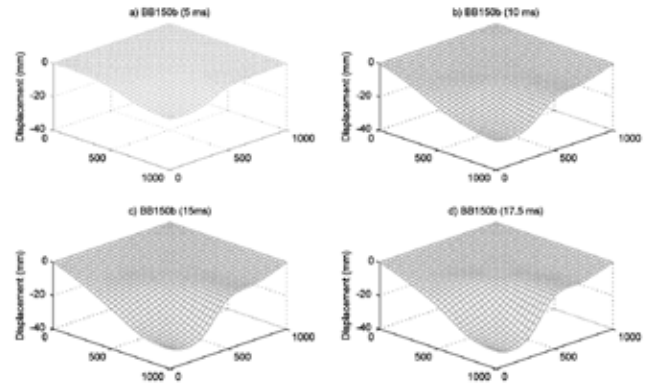
Yapılar kullanım ömürleri boyunca çeşitli sebeplerle darbe ve patlama yüklerine maruz kalabilirler. Makine arızaları ve kazaları sonucu darbe alan endüstriyel yapılar, gemi ve taşıt çarpmasına maruz kalan köprü ve yol yapıları, kaya düşmesine maruz kalan koruyucu yol yapıları, askeri amaçlı koruyucu yapılar ile uçak çarpmasına karşı inşa edilen nükleer reaktör yapıları darbe yüküne maruz kalan yapılara örnek verilebilir. Patlama yükleri ise endüstriyel yapılarda kaza sonucu oluşabildiği gibi özellikle stratejik öneme sahip kamu binalarında askeri veya terörist saldırılar nedeniyle oluşabilir. Çok yüksek seviyelerdeki yüklerin çok kısa sürede etki etmesine sebep olan darbe ve patlama yükleri ender görülmekle birlikte gerçekleştiğinde sonuçları yapı için yıkıcı olabilmekte, nükleer reaktörlere uçak çarpması örneğinde olduğu gibi oluşacak zarar ve can kaybı felaket boyutlarına ulaşabilmekte, kamu binalarının askeri veya terörist saldırı neticesinde yıkılması durumunda ülke güvenliğini tehdit edebilmektedir. Bu sebeple darbe ve patlama yüklerine maruz kalma riski olan yapıların bu yüklerle karşı tasarımı konusunda kapsamlı araştırmalar yapılmış ve birçok analiz ve tasarım yöntemi geliştirilmeye çalışılmıştır. Ancak problemin karmaşıklığı, beton gibi inşaat malzemelerinin yüksek yüklemeye hızları altındaki davranışının belirsizliği, darbe sonucu yapıda oluşan dinamik etkilerin yeterince anlaşılammış olması gibi sebeplerle henüz genel kabul gören bir tasarım ve analiz yöntemi bulunmamakta, geliştirilen ve kullanılan bazı yöntemler ise ya pratikte uygulanamaz derecede karmaşık oluşları ya da problemi aşırı basitleştirmeleri sebebiyle ihtiyaca cevap verememektedir.

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde yürütülen çalışmalarda darbe ve patlama yükleri gibi aşırı yüklerle maruz kalan betonarme yapılarda oluşan etkilerin detaylı bir şekilde irdelenerek bu yükler altında betonarme yapılarda oluşan göçme mekanizmalarının açığa çıkarılması ve bu yapıların analizi için uygulaması nispeten kolay ve yüksek düzeyde hassas çözüm yapabilecek bir sayısal yöntemin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı tarafından desteklenen bir proje kapsamında betonarme döşeme numuneleri üzerinde darbe deneyleri gerçekleştirilmiş (Şekil 1) ve darbe esnasında oluşan

davranışın ve göçme mekanizmalarının detaylı bir şekilde açığa çıkarılması mümkün olmuştur [1, 2].



Şekil 1. Betonarme döşemelerde darbe deneyleri



Şekil 2. Darbe sırasında döşemenin şekil değiştirmesi (çeyrek parça) [2]

Bu projeden elde edilen sonuçlar neticesinde çalışmalar genişletilerek betonarme döşemelerin darbe yüklerine karşı davranışlarının iyileştirilmesi amacıyla çeşitli güçlendirme yöntemleri de denenmiştir. Örneğin betonarme döşemeler içine kayma donatısı (Şekil 3) konulmasının darbe dayanımını önemli ölçüde arttırdığı görülmüş, kayma donatısının dayanım ve davranışa olan etkileri detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur [3].



Şekil 3. Betonarme döşemelerde kayma donatısı

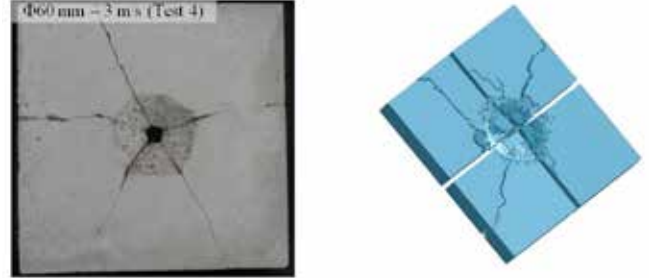
TÜBİTAK tarafından desteklenen bir başka proje kapsamında ise betonarme yapılarda çelik fiber kullanımının darbe yükleri karşısında davranışa olan etkileri döşeme ve kirişler üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışmada değişen çelik fiber katkı oranlarının darbe dayanımına olan etkileri araştırılmış, hacimce %0.5 oranında çelik fiber katkısının dahi betonarme döşeme ve kirişlerin sünekliklerini önemli ölçüde arttırarak darbe dayanımını arttırdıkları görülmüştür (Şekil 4) [4, 5].



Şekil 4. Darbe deneyi sonrası hasar görmüş çelik fiber katkılı betonarme döşeme

Enstitümüzde darbe ve patlama yüklerinin betonarme yapılar üzerinde etkisi sadece yapı elemanları ölçeğinde değil aynı zamanda malzeme ölçeğinde de çalışılmaktadır. Enstitümüz Dinamik Test ve Modelleme Laboratuvarı işbirliği ile yürütülen bir TÜBİTAK projesi kapsamında betonun yüksek deformasyon hızlarındaki davranışı incelenmiş, elde edilen sonuçlar bir sonlu elemanlar yöntemine

uyarlanarak (Şekil 5) betonarme elemanların darbe ve patlama yükleri altında yüksek hassasiyetle modellenmesi için önemli veriler elde edilmiştir [6].



Şekil 5. Darbe altında test edilen beton plakaların sonlu elemanlar ile modellenmesi

Referanslar

1. Numerical and Experimental Investigation of Reinforced Concrete Structures Subjected to Impact Loads (Darbe Yüklerine Maruz Kalan Betonarme Yapıların Sayısal ve Deneysel Olarak İrdelenmesi), Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı, Marie Curie Actions - International Reintegration Grants, Yürütücü: Yrd. Doç. Dr. Selçuk Saatçı, 2008-2012.
2. Batarlar, B., "Behavior of reinforced concrete slabs subjected to impact loads", Yüksek lisans tezi, İYTE İnşaat Mühendisliği, 2013.
3. Arsan, Y., "Effects of shear reinforcement on the impact behavior of reinforced concrete slabs", Yüksek lisans tezi, İYTE İnşaat Mühendisliği, 2014.
4. "Çelik fiber katkısının darbe yüküne maruz kalan betonarme elemanların dayanımına olan etkileri", TÜBİTAK 112M822, Yürütücü: Yrd. Doç. Dr. Selçuk Saatçı, 2013-2015.
5. Yasayanlar, S., Impact resistance of steel fiber reinforced concrete slabs", Yüksek lisans tezi, İYTE İnşaat Mühendisliği, 2015.
6. "Beton için yeni bir statik ve dinamik mekanik karakterizasyon metodolojisi geliştirilmesi", TÜBİTAK 115M534, Yürütücü: Prof. Dr. Alper Taşdemirci, 2015-2017.

Prof. Dr. Şebnem (Şeker) Elçi

Tabakalaşmış Baraj Göllerinde Hidrodinamik Süreçlerin Modellenmesi ve Rezervuar İşletmesi için Su Kalitesini Entegre Eden Yeni Araçların Geliştirilmesi

Hızlı nüfus artışı, sanayinin gelişimi ve tarım alanlarında bilinçsizce kullanılan ilaç ve gübreler sınırlı olan su kaynaklarına olan ihtiyacı arttırarak, kalitesinin de bozulmasına neden olmaktadır. Muhtemel iklim değişikliği nedeniyle baskının artarak havza su potansiyellerindeki olumsuz değişimlerin baraj haznelerinin performanslarını da kötü yönde etkilemesi beklenmektedir. Su kaynaklarımızın geliştirilmesi ve kalitesinin iyileştirilmesi araştırma grubumuzun ilk hedefi durumundadır.

Isı etkisiyle farklı yoğunluklu katmanların oluştuğu baraj göllerinde rüzgar, göldeki su kütlelerinin düşey profilini belirlemede en etkin rolü oynar. Güneşin ısıttığı üst katmanlar rüzgar etkisiyle aynı yönde itilirler. Bu etkiyle oluşan boşluğu alt katmanlardan yükselen su kütleleri doldurur. Rüzgarın biriktirdiği, rüzgar yönündeki su kütleleri, yerçekimi etkisiyle aşağı yönde hareket eder. Böylece yüzeydeki ısınmış su kütlelerinde hidrodinamik çevrim gözlenir. Bu çevrimin en alt katmanlardaki soğuk sulara inebilmesi, rüzgar etkisine ve güneş etkisiyle oluşmuş farklı katmanların stabilitesine bağlıdır. Yazın sıcaklıkla oluşan tabakalaşmanın bir bariyer gibi davranarak çözünmüş oksijenin alt katmanlara inmesini engellediği ve suyun kalitesinde bozulmaya yol açtığı gözlenmektedir. Alt katmanda çözünmüş oksijence fakirleşen su katmanına, göl tabanında bulunan demir ve manganın daha kolay karıştığı, neticesinde şehre verilen içme suyunda istenmeyen konsantrasyonlarda olabildiği görülmektedir. İçme suyundaki demir ve mangan, borularda tıkanma ve çamaşırlarda lekeler yol açmasının yanısıra sağlık açısından da ciddi problemlere sebep olabilmektedir.

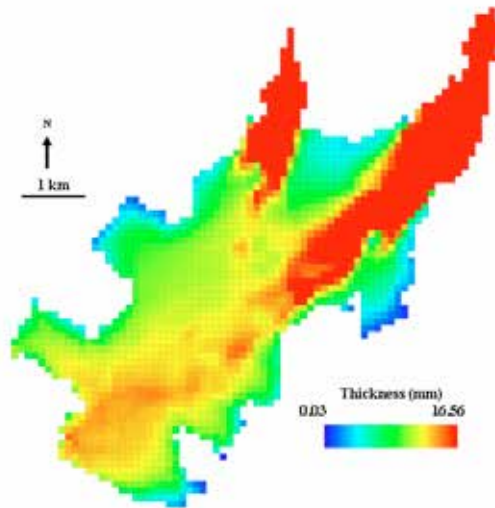
Grubumuzca sürdürülen çeşitli projeler kapsamında, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için gerekli olan hidrodinamik çevrimin yapısını anlamaya yönelik arazi, laboratuvar ve sayısal modelleme çalışmaları gerçekleştirdik. Yürütücülüğünü yaptığımız ve Avrupa Birliği ve Tübitak fonlarınınca desteklenen iki proje

kapsamında yaz aylarında İzmir ilinin % 40 içme suyunu karşılayan Tahtalı Gölü'nde su kalitesinin tabakalaşmaya bağlı olarak değişimi araştırılmış ve elde edilen sonuçların ileride uygulanacak su kalitesi ön uyarı sistemlerine alt yapı oluşturmasına çalışılmıştır. Bu çalışmada özet olarak :

- Tahtalı baraj gölünde (Şekil 1) hidrodinamik çevrim, sediment taşınımı ve tabanda birikme miktarları 3 boyutlu nümerik model yardımıyla modellenmiştir [1,2] (Şekil 2). Modelin kurulması ve hidrodinamiğinin modellenmesinde giriş verisi teşkil edecek parametrelerin ölçülerek, akım ölçümleri yoluyla kurulan model doğrulanmıştır (Şekil 3 ve 4).

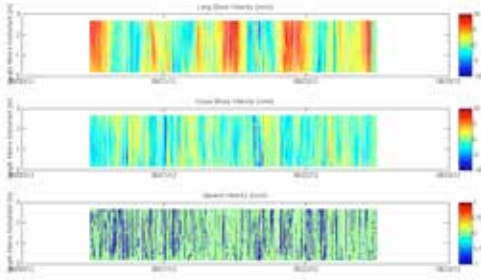


Şekil 1. Tahtalı Baraj Gölü su alma yapısı ve gölde yapılan akım hızı ölçüm çalışmaları [1]



Şekil 2. Baraj gölünde sediment birikiminin sayısal model yardımıyla tahmini [2]

- Baraj gölünde yıl boyunca düşeyde su profili değişimi ve su kalitesi parametreleri incelenmiş ve tabakalaşmanın bu parametreleri nasıl etkilediği istatistiksel yöntemlerle araştırılmıştır [3] (Şekil 5).



Şekil 3. Akustik Doppler akım hız ölçer ile yapılan ölçümler



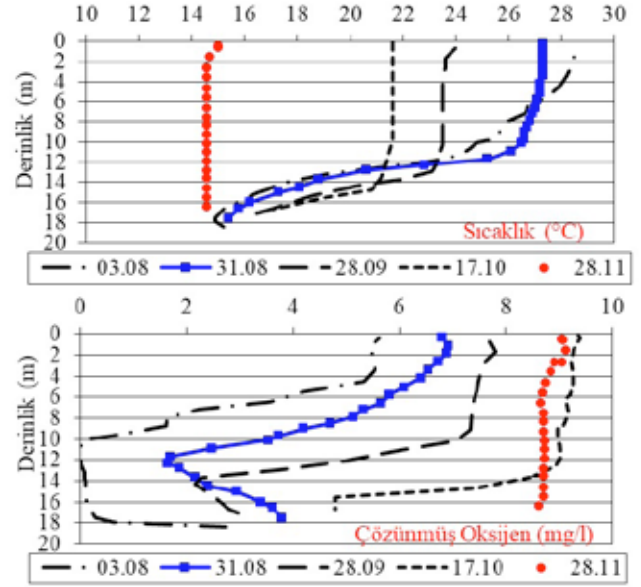
Şekil 4. Barajı besleyen nehirlerde yapılan akım ölçümleri ve gölde yapılan su kalitesi ölçümleri

- Gölden çekilerek şehre verilen suyun çekilmesi esnasında tercih edilen kapak seviyesinin su kalitesi düşeyde çevrime ve tabakalaşmanın stabilitesine etkisi incelenmiştir [1].

- Su kolonunda karışımı artırarak tabakalaşmanın etkilerini azaltıcı yönetim stratejileri tartışılmıştır. Optimum oksijenleştirme sisteminin tasarımına yönelik kullanılacak su jetlerinin çap, yerleşim sıklığı ve debi miktarları deneysel olarak çalışılmıştır.

- Bir baraj haznesinin tabanında halihazırda bulunan kirleticilerin suya zaman içinde karışmasını ve konsantrasyonlarını tahmin eden 1 boyutlu bir sediment- su kolonu etkileşim modeli yazılmıştır [4].
- Arazi kullanımının su kalitesine etkileri havza bazında irdelenmiştir [5].

Bu çalışmaların akabinde sedimentten suya mangan ve demirin karışım mekanizmaları deneysel olarak çalışılmıştır. Baraj su alma yapısının önüne tasarlanacak bir oksijenleştirme/havalandırma sisteminin su alma yapısıyla çekilecek içme suyundaki mangan ve demir konsantrasyonlarını nasıl etkileyeceğini anlamaya yönelik bu çalışma laboratuvar ortamında sürdürülmektedir.



Şekil 5. Aylık olarak baraj gölünde ölçülen su kalitesi değerleri [3]

Araştırma grubumuzun ağırlıklı olarak ilgilendiği diğer bir konu da türbülanslı akımlardır. Türbülans genel olarak, rüzgar ve gelgitler etkisiyle kinetik enerjide oluşan değişimlerle ve potansiyel enerjide değişim sonucu tabakalaşmada oluşan kararsızlıklar sebebiyle oluşur. Yüzeysel akımlarda hem karışım hem de askıdaki katı madde modellenmek istendiğinde türbülansın hem karışıma, hem de askıdaki katı madde çökme hızına etkisinin gerçekçi olarak tanımlanması gerekmektedir. Yaptığımız çalışmalarda kontrollü bir deney tankında parçacık çökme hızına türbülansın etkisi araştırılmakta ve deneyler esnasında ölçülen 3 boyutlu akım hızı ve sıcaklık/yoğunluk değerleri ile türbülans karakteristiğinin belirlenerek türbülanslı akımlarda askıdaki parçacığın çökme hızının belirlenmesine yönelik yeni bir yaklaşım geliştirilmeye çalışılmaktadır [6] (Şekil 6,7).



Şekil 6. Baraj gölünde tabana akım hız ölçer cihazlarının yerleştirilmesi



Şekil 7. Nehirde yatak profilinin (batimetri) ölçüm yoluyla çıkarılması

Referanslar:

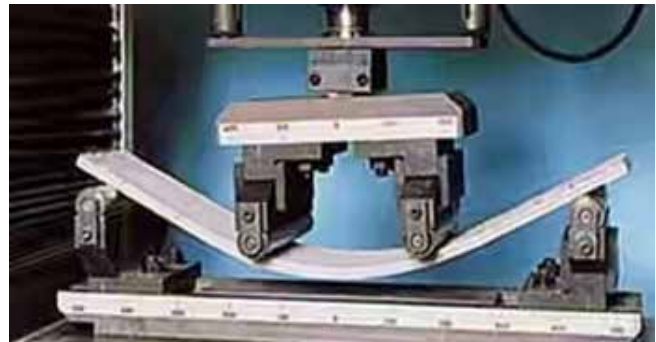
1. Caliskan, A., and Elçi, Ş. "Investigation of the hydrodynamics and withdrawal effects in a stratified lake," *Water Resources Management*, (23) 1257-1273, 2009.
2. Elçi, Ş., A. Bor, ve A.Çalışkan, "Utilizing numerical models and acoustic methods to predict reservoir sedimentation", *Lake and Reservoir Management*, North American Lake Management Society, (25) 297-306, 2009.
3. Elçi, Ş. "Effects of thermal stratification and mixing on reservoir water quality," *Limnology*, 9(2) : 111-123. 2008.
4. Elçi, Ş. and Şimşek, S.E. 'How Do Contaminated Reservoir Bottom Sediments Affect Water Quality? An Assessment Using SWIM Model', *Water Environment Research*, Volume 85, Number 11, November 2013 , pp. 2201-2208(8).
5. Elçi, Ş. and Selçuk, P. 'Effects of Basin Activities and Land Use on Water Quality Trends in Tahtali Basin, Turkey', *Environmental Earth Sciences*. 68:1591–1598, 2013.
6. Elçi, Ş. and Ekmekçi, B. 'Observational and Numerical Methods for Quantifying and Modeling of Turbulence in a Stratified Reservoir' *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 9(4),1603-1614, 2016.

Doç. Dr. Tahir Kemal Erdem

Yüksek Enerji Emme Kabiliyetinde Beton Üretimi ve Otoyol Bariyerinde Kullanımı

Geleneksel beton oldukça gevrek bir malzeme olup deformasyon kabiliyeti ve enerji emme kapasitesi düşüktür. Bu durumu betonda çelik lifler kullanarak iyileştirmek mümkün olmuştur. Daha sonraki yıllarda polimerik lifler kullanılması ve betondan iri agreganın çıkarılmasıyla ECC (Engineered Cementitious Composites) (Şekil 1) olarak tabir edilen ve şekil değiştirme sertleşmesi gösterebilen kompozitler geliştirilerek betonun çekme deformasyon kapasitesi çok daha fazla arttırılmıştır. Ancak ECC, bu kompozisyonu ile oldukça maliyetli hale gelmiş ve uygulanması zor olmuştur. Son yıllarda ise, betondan iri agregayı çıkarmadan, hibrit lif (hem çelik hem de polimerik lif) kullanılarak şekil değiştirme kabiliyeti elde edilmiştir. Bu beton çeşidinin yüksek enerji emme kabiliyetine sahip olması, betonun çok önemli bir dezavantajını (gevrek davranışını) ortadan kaldırmıştır. Bu sayede, enerji emme özelliği aranan yerlerde bu tür betonların uygulamaya geçmesi mümkün olmuştur.

Otoyolların kenarlarında bulunan çelik bariyerler, ulusal medyada sıklıkla kaza haberleriyle gündeme gelmektedir. Bu bariyerler, zaman zaman araç içine mızrak gibi saplanarak feci kazalara neden olmaktadır (Şekil 2). Bu sebeple, bu bariyerlere göre daha güvenli ve aracı yolda tutmak üzere tasarlanmış beton bariyerler gittikçe daha fazla kullanılmaktadır (Şekil 3). Bu bariyerlerde kullanılan betonların yüksek enerji emme kabiliyetindeki beton ile üretilmesi, araç hasarını azaltabileceğinden dolayı yukarıda bahsedilen beton, otoyol bariyerleri için ideal olacaktır.



Şekil 1 . Engineered Cementitious Composites (ECC)

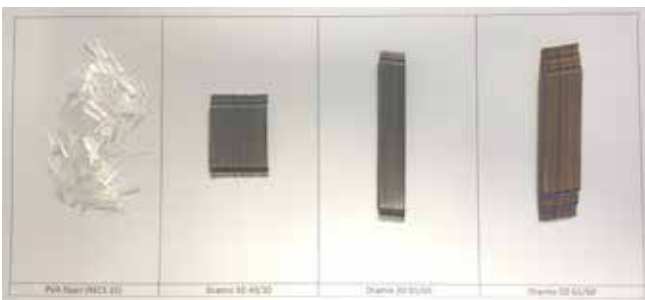
İYTE İnşaat Mühendisliği Yapı Malzemeleri Laboratuvarında yürütülen bir TÜBİTAK projesinde [1], değişik tip ve oranlarda çelik lif ve PVA (Polivinilalkol) lifleri (Şekil 4) kullanılarak üretilen beton kirişler, eğilme altında yüklenmiş ve yük-sehim grafikleri elde edilmiştir (Şekil 5). Buradan numunelerin enerji emme kapasiteleri hesaplanmıştır. Daha sonra uygun bulunan beton karışımlar serbest düşme ile darbe deneyine maruz kalmıştır. Son aşamada ise, gerçek boyutlarda beton bariyerler üretilecek ve bu bariyerlere yaklaşık 700 kg ağırlığında çelik yükü sarkaç düzeneği kurularak darbe vurulacaktır. Karşılaştırma amacıyla, içinde hiç lif bulunmayan bariyerlere göre, performansı test edilecektir.



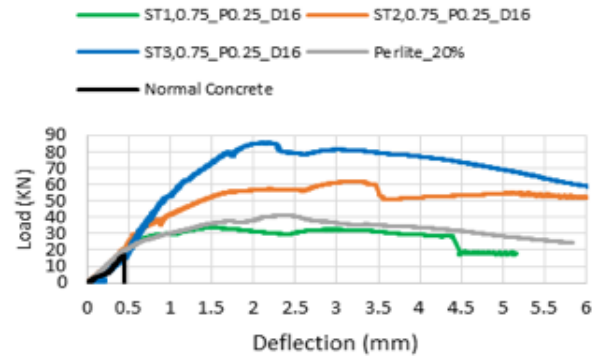
Şekil 2. Çelik Bariyer Kazası



Şekil 3. Beton Bariyer



Şekil 4. PVA lifi ve Değişik Tiplerde Çelik Lifter



Şekil 5. Geleneksel Beton ve Hibrit Fiberli Betonların Davranışı

Kendiliğinden Yerleşen Betonlarda Reoloji, Tikotropi, Yüzey Özellikleri, Dinamik Stabilite ve Derz Oluşumu

Kendiliğinden yerleşen beton (KYB), sıkıştırma ihtiyacı olmadan kalıplara yerleşebilen akıcı kıvamdaki bir betondur (Şekil 6). Bu akışkanlık, taze betona (henüz sertleşmemiş beton) fazla su koyarak değil akışkanlaştırıcı kimyasal katkıları eklenerek elde edilmektedir. Akışkanlaştırıcı kimyasallar az miktarda olursa taze betonda kendiliğinden yerleşme özelliği yeterince elde edilememekte, eğer gereğinden fazla olursa betonda homojenlik bozulmaktadır. Bunu bilimsel olarak ifade etmek gerekirse, taze betonda eşik kayma gerilmesi düşük olmalı, viskozite ise az olmamalıdır. Ayrıca taze betonun durağan halde viskozitesinin artması, hareket halindeyken viskozitenin düşmesi (diğer deyişle tiksotropisi) de, KYB'nin yüzey özellikleri, stabilitesi ve değişik zamanlarda dökülen beton katmanları arası derz oluşumunu etkilediği için önemli bir özelliktir.

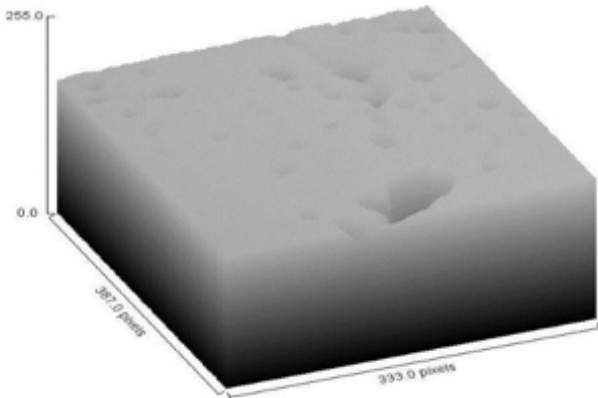


Şekil 6. Kendiliğinden Yerleşen Beton

İYTE İnşaat Mühendisliği Yapı Malzemeleri Laboratuvarında beton reometresi (Şekil 7) ile, KYB reolojik parametreleri ve tiksotropisi ölçülmekte, bu verilerin betonların yüzey özellikleri (kabarcık oluşumu, renk değişimi vs.) [2,3] (Şekil 8), stabilitesi (homojenliğin korunması) [4] ve derz oluşumuna etkileri çalışılmaktadır.



Şekil 7. Beton Reometresi



Şekil 8. KYB yüzey özelliklerinin incelenmesi

Yukarıda bahsedilen akışkanlaştırıcıların çok farklı tipleri de bulunmaktadır. Laboratuvarımızda, farklı tipteki kamyasal katkıların, çimentolu sistemler (çimentoya ilave olarak toz halinde bulunan uçucu kül, filler, öğütülmüş granüle yüksek fırın cürufu, silis dumanı vb mineral katkıları içeren karışımlar) içerisindeki performansları da çalışılmaktadır [5].

Referanslar:

1. Yüksek Enerji Yutma Kapasitesine Sahip Çimento Esaslı Kompozit Geliştirilmesi Ve Yeni Nesil Beton Otokorkuluk Üretimine Uygulanması, TÜBİTAK-1001, 115M296, 2015-devam.
2. Kendiliğinden Yerleşen Betonlarda Tiksotropinin Kalıp Basıncı, Yüzey ve Durabilite Özelliklerine Etkileri, TÜBİTAK-1001, 109M615, 2010 – 2012.
3. Ersöz H.Y., Erdem T.K. Topal A., Gümüştekin R, Ahari R.S., Tuyan M., “Effects of Thixotropy, Formwork Type and Release Agent on Self-Consolidating Concrete Surface Defects”, 12th International Congress on Advances in Civil Engineering, 21-23 Sept. 2016, Boğaziçi University, İstanbul, 1-8.
4. Alami M.M. “Development of A New Test Method To Evaluate Dynamic Stability of Self-Consolidating Concrete”, Yüksek Lisans Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, 2014.
5. Erdem T.K., Bilgiç E., Kanpara Z., “An Investigation on the Factors Affecting the Range of Superplasticizers for Workable Self-Consolidating Grouts”, 2nd International Conference on Civil and Environmental Engineering (Cappadocia-2017), Nevşehir, Turkey, 8 – 10 May, 2017, 1667-1675.

ÖDÜLLERİMİZ

Prof. Dr. Alper BABA

Türkiye Bilimler Akademisi, Üstün Başarılı Bilim İnsanı Ödülü, 2007, TÜBA-GEBİP

Altın Çekiç Araştırma Ödülü, 2004, TMMOB JMO

Altın Çekiç Araştırma Ödülü, 2017, TMMOB JMO

Prof. Dr. Şebnem Elçi

Parlayan Yıldız Araştırma Ödülü, 2002, Clemson Üniversitesi

Yard. Doç. Selçuk SAATCI

Wason Medal for Most Meritorious Paper, 2011, American Concrete Institute

Ar. Gör. Hasan CEYLAN

En İyi Bildiri Ödülü, 2016, i-Bridge

MEZUNLARIMIZ GURURUMUZDUR



2016 MEZUNLARIMIZ



2017 MEZUNLARIMIZ

ÖĞRENCİ DEĞİŞİMİ PROGRAMLARI

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü 2004 yılında imzalanan anlaşma ile Sokrates-Erasmus programına dahil olmuştur. Öğrenci değişim programı amacına yönelik olarak İnşaat Mühendisliği Bölümü aşağıdaki Tablo'da verilen üniversitelerle ikili anlaşmaları bulunmaktadır.

Ülke	Üniversite	Anlaşma Dönemi
Belçika	Leuven University	2014-2021
Hırvatistan	University of Osijek	2016-2021
Hırvatistan	Zagreb University of Applied Sciences	2016-2021
İsveç	Jönköping University	2014-2019
İtalya	Università degli Studi di Perugia	2014-2021
Norveç	Norwegian University of Science and Technology	2014-2021
Polonya	Białystok University of Technology	2014-2020
Polonya	Gdansk University of Technology	2014-2021
Polonya	Lublin University of Technology	2015-2021
Polonya	Silesian University of Technology	2016-2021
Polonya	Wasraw University of Life Sciences	2014-2021
Portekiz	Universidade de Evora	2014-2021
Romanya	Gheorghe Asachi Technical University of Iasi	2015-2021
Slovakya	Slovak University of Technology ib Bratislava	2014-2021
Yunanistan	Aristotle University of Thessaloniki	2014-2021
Yunanistan	Hellenic Open University	2016-2021

SEMİNER - KONGRE - SEMPOZYUMLAR

IWA SEMPOZYUMU 2017

Bölümümüz ev sahipliğinde, 2017 yılında "IWA Regional Symposium on Water, Wastewater and Environment", IWA-PPFW2017 isimli bir sempozyum 22 Mart Dünya Su Günü'nde Çeşme'de düzenlendi. Bu sempozyum, toplam 80 ülkede 10.000'in üzerinde akademik ve sektörel bilim insanının destekleriyle faaliyetlerini sürdürmekte olan, su kaynaklarımızın daha iyi yönetimi için faaliyet gösteren Uluslararası Su Birliği (IWA) desteği ile Türkiye'de ilk defa düzenlendi. Sempozyuma, çeşitli ülkelere yaklaşık 250 bilim adamı katıldı. Sempozyumda; su kaynakları, iklim değişimi, suların hidrolojik ve hidrojeolojik özellikleri, yüzey-yeraltı suyu ilişkisi, geçmişte su kullanımı, tarihsel su yapıları, su kirliliği, su kaynaklarında kullanılan modeller, su kaynaklarının yönetimi ve sürdürülebilirliği, su politikaları, arıtma teknolojileri, arıtmada ileri teknolojiler, atık sular ve çevre konuları ele alındı. Sempozyum ayrıca, konularında ileri düzeyde araştırma yapan tecrübeli bilim insanlarının, genç bilim insanlarına çalışmalarını aktarmasına ve araştırmacıların birbirlerine sözlü ve görsel sunumlar aracılığı ile bilgi aktarımında bulunabilmesine de imkân tanıdı.



NATO İLERİ ARAŞTIRMA ÇALIŞTAYI (NATO-ARW)

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) İnşaat Mühendisliği Bölümü ev sahipliğinde gerçekleştirilen çalışmaya, 30 ülkeden 50 bilim insanı katıldı. Bu çalıştayla dünyada iklimsel değişimlerin su kaynaklarına etkisi ve insan sağlığına yansması üzerinde bilimsel tespitlerin yapılması amaçlandı. Ayrıca,

I. Su kaynaklarını nasıl koruyabiliriz?
II. Su kaynaklarını korumada nasıl bir sistem geliştirebiliriz?

III. Yapılan analizler ve projeler ne kadar doğrudur? Toplantıda bunların analizini yapıldı. Dört gün süren çalıştay sonunda oluşturulan rapor, NATO'ya gönderildi. Bu konuda NATO destekli uluslararası bir kitap basıldı.



YAPI MALZEMELERİ YÖNETMELİĞİNE UYGUN MALZEME SEÇİMİ VE DUVARLARDA ISI YALITIMI ÇÖZÜMLERİ SEMİNERİ

Turgutlu Tuğla ve Kiremit Sanayicileri Derneği (TUKSAD)'ın Koordinatörü Erdem Fidan TUKSAD'ın tarihçesini ve dernek faaliyetlerini anlattı. Bölümümüz tarafından düzenlenen bu seminerde tuğlanın tarihçesi, tuğla üretim aşamaları ve tuğla çeşitleri anlatıldı. Ayrıca, tuğlanın özellikleri, tuğla duvarlarda ısı yalıtım çözümleri anlatıldı. Son olarak da kiremit çeşitleri, kiremit özellikleri ve inşaatlardaki hatalı uygulamalar anlatıldı. Seminer öğrencilerin sorularına cevap verilerek tamamlandı.



BAUMIT YAPI MALZEMELERİ SEMİNERİ

Baumit, Avusturya'nın en büyük yapı malzemeleri firmalarından biridir. Türkiye'de 2006 yılından bu yana faaliyet gösteren firmanın uzmanlık alanı dış cephe ısı yalıtımı olmakla birlikte farklı ürün grupları da bulunmaktadır. Baumit, hizmet vermekte olduğu bölgelerde çeşitli eğitimler düzenlemektedir. Bayileri ve uygulamacılarına yönelik bu eğitimlerine, üniversitelerden gelen talep üzerine İnşaat Mühendisliği 3. ve 4. sınıf öğrencilerine yönelik malzeme tanıtım eğitimlerini de eklemiştir. Bu eğitim program kapsamında öğrencilerle buluşmuş, yapı malzemeleri hakkında bir seminer verilmiştir. Seminer yapı malzemeleri hakkında yapılan bir sunumun ardından soru cevap olarak devam etmiştir.

BETON DEYİP GEÇME BETON ÖZELDİR SEMİNERİ

Artı Beton A.Ş.'den İnşaat Mühendisi Serdar GÜLDAŞ tarafından verilen seminerde özel beton uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir. Seminer süresinde hem teorik hem de pratik bilgilerin ışığında özel betonların nasıl ve ne amaçlarla kullanılacağı hakkında detaylı bilgi verildi. Devamında ise püskürtme beton yardımıyla iksa duvarlarının ve güçlendirme projelerinin yapımı hakkında bilgi verildi. Son olarak, gerçek hayatta karşılaşılan problemler ve bunlara karşı üretilen çözümlerden bahsedildi. Seminer öğrencilerin sorularına cevap verilerek bitti.



GEZİLER

İnşaat mühendisliği eğitimini süresince edinilen teorik bilgiyi pratik bilgiyle buluşturmak amacıyla bir takım teknik geziler düzenlenmektedir. Bu geziler sırasında öğrenciler mühendislik eğitimi hayatlarının devamını ne yönde şekillendireceklerini düşünme fırsatı edinmektedirler. Eğitim süresince İnşaat

Mühendisliğine giriş, Malzeme Bilimi, Yapı Malzemesi Tasarımı, Jeoloji, Hidromekanik dersleri kapsamında pek çok teknik gezi yapılmaktadır. Yapılan gezilerin bir kaç tanesi aşağıda kısaca özetlenmiştir.

3. KÖPRÜ ŞANTIYESİ GEZİSİ

Çoğunluğu Türk mühendislerden oluşan bir ekip tarafından tasarlanıp, inşa edilen, yüksek mühendislik ve teknoloji ürünü olan Osmangazi Köprüsü 1550 metre orta açıklığıyla, Dünyanın dördüncü uzun köprüsüdür. Bahsedilen köprü Şantiye gezisi bölümümüz Öğretim Elemanlarından Yard. Doç. Dr. Gürsoy TURAN tarafından düzenlendi.



TAHTALI BARAJI GEZİSİ

Mühendislik Jeolojisi dersi kapsamında kayaç tiplerini yerinde incelemek, kayaçın mühendislik özelliklerini irdelemek, baraj yeri ve heyelan alanlarını gözlemlemek, faylar ve türlerini anlamak amacı Prof. Dr. Alper BABA tarafından her yıl düzenli olarak teknik geziler düzenlenmektedir. İzmir Kentinin içme suyunu yaklaşık %32 sağlayan Tahtalı Barajı'na her yıl bir gezi yapılmaktadır. Gezi sırasında, barajın yeri, su alma yapıları, su kullanım amacı ve kayaç tiplerinin baraja etkileri hakkında detaylı bilgi verilmektedir.



FOLKART TİMES TEMEL İNŞAATI

Kazık temel yöntemi güçsüz zeminlerde taşıma gücünü arttırmak için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Kazık temel inşaat mühendisliğinde sıkça kullanılan bir yöntemdir. Kazık temel şantiyesine olan gezi, bölümümüz Öğretim Elemanlarından Doç. Nurhan ECEMİŞ tarafından düzenlendi.



SABUNCUBELİ TÜNELİ ŞANTIYE GEZİSİ

Sabuncubeli Tüneli, İzmir ve Manisa arasındaki mesafeyi 15 dakika kısaltacak ve 4 km uzunluğunda olan bir tüneldir. Sabuncubeli tünel şantiyesine olan gezi, bölümümüz Öğretim Elemanlarından Doç. Nurhan ECEMİŞ tarafından düzenlendi.



İZMİR ADNAN MENDERES HAVALİMANI TERMİNALİ

Türkiyenin en yoğun iç hatlar terminallerinden biri olan İzmir Adnan Menderes Havalimanı İç Hatlar Terminali'nin genişletmesi inşaatına teknik gezi bölümümüz öğretim elemanlarından Doç. Dr. Engin AKTAŞ tarafından düzenlendi.



FOLKART TOWERS İNŞAATI

200 metre anten yüksekliğiyle Avrupa'nın 5., Türkiye'nin en yüksek 2. ikiz kulesi olan Folkart Towers'ın inşaatına olan gezi, bölümümüz Öğretim Elemanlarından Doç. Engin AKTAŞ tarafından düzenlendi.





Mezunlarımızdan

İnşaat Mühendisliği Bölümü

Mezunlarımızdan

DORUK YORMAZ

TCDD
İnşaat Mühendisi Dr.



Yüksek lisans eğitimimi İYTE’de tamamladım. Gerek İngilizce eğitimi gerekse sunduğu laboratuvar ve eğitim olanakları sebebiyle İYTE’yi seçtim. Yüksek lisansım sırasında İYTE’de araştırma görevliliği de yaptım. Doktora çalışmaları sırasında TCDD’de inşaat mühendisi olarak çalıştım. Son olarak İYTE’de yaptığım yüksek lisansın akademik hayatımı şekillendirdiğini söyleyebilirim.

TUNÇ DENİZ ULUDAĞ

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Lisans



İYTE’yi tercih etme sebepim eğitim dilinin İngilizce olmasıydı. İYTE’de okuduktan sonra bu kararımın doğru olduğunu anladım. Çünkü burada aldığım İngilizce eğitim ve hocalarımızın birçoğunun yurtdışından gelmiş olması bana farklı bir vizyon kazandırdı. Bu yüzden Work and Travel, Interrail, Erasmus ve Kış Okulu gibi yurtdışı programlarında bulundum ve ikinci yabancı dil öğrenmeye başladım. Dersliklerimizde az öğrenci olması öğrenci hoca bağına geliştiriyor ve derslerin verimini artırıyor. Okulumuzdan kazandığım altyapı ve yurtdışı vizyonu sayesinde, yurtdışında bulunduğum okullarda adaptasyon sorunu yaşamadan başarılı oldum. Ayrıca, İYTE’de öğrenci toplulukları aktif olarak çalışıyorlar ve derslerin verimi yüksek olduğu için öğrenciler vakitlerini topluluklara ayırabiliyor. Ben de okulumuzun Satranç Topluluğunda 2 sene başkanlık görevini üstlendim ve bu da bana mühendislik hayatında en çok ihtiyacım olacak olan insan ilişkileri ve yönetim alanında katkı sağladı. Son olarak İYTE’de okuduğum süre boyunca akademik hedeflerimle ilgili bilinçli bir şekilde yönlendirildiğimi söyleyebilirim.

UÇKAN MERTCAN ARSLAN

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli
Rasathanesi
Yüksek Lisans Öğrencisi



İYTE ile tanışmam belki de pek çok arkadaşımın farklı bir şekilde ilerledi. Ülkemizde adını ve yerini bile bilmeyen insanlara kendimizi tanıtmak ile çaba sarf ederken, benim İYTE’li oluşum bir İngiliz akademisyenin tavsiyesi ile gelişti. Okulumuzun öğrencilere sağladığı en büyük avantajlardan birisi de uluslararası çalışmalara katılabilmemize olanak tanıyan İngilizce eğitim dili ve yurt dışı olanaklarıdır. Ek olarak inşaat mühendisliğinin ilk mezunlarından olmanın haklı gururunu yaşıyorum. Bir İYTE mezunu olarak, aldığımız eğitimin bizleri teknik ve teorik olarak oldukça donanımlı hale getirdiğini Boğaziçi Üniversitesinde yapıyor olduğum yüksek lisans sürecinde bir kez daha anlamış oldum.

ALPER ÇANKAYA

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Doktora Öğrencisi



İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Bölümü’nün mezun edeceği ilk doktora öğrencisi olmak benim için oldukça gurur verici. İYTE’deki eğitim hayatım, yüksek lisans ve doktora programlarını kapsayan bir zaman dilimidir. Lisansüstü eğitimde İYTE’yi seçmemin başlıca sebebi, çeşitli branşlarda sunulan araştırma projeleri sayesinde lisans eğitimim boyunca öğrendiğim teorik bilgileri laboratuvar ortamında uygulamaya imkân vermesi olmuştur. Bu tercihin doğruluğunu eğitimim boyunca çalıştığım projelerle teyit ettim. Ayrıca, eğitim dilinin tamamen İngilizce olmasıyla beraber; birlikte çalıştığımız hocalarımızın da dinamik ve donanımlı oluşu doktora sonrası çalışmalarımı yurtdışında sürdürebilme konusunda beni cesaretlendirmektedir.

EHSANULLAH HAYAT

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Doktora Öğrencisi

**PAULINA BAKUNOWICZ**

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi



Afganistan Kandahar Üniversitesinden mezun olduktan sonra yüksek lisans eğitimimi Orta Doğu Teknik Üniversitesinde tamamladı. Devamında Helmand Üniversitesinde iki yıl boyunca ders verdim. Doktora eğitimim için İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'ne girmemle hayallerim gerçek oldu. İlk makalemi burada yayınladım. Bunun yanısıra İYTE'de üç konferans için bildiri de hazırladım. İYTE mezunlarını sadece Türkiye'de değil tüm dünyada parlak bir gelecek beklediğine inanıyorum.

I feel extremely lucky to be part of İYTE community, both as a student and a researcher. My unexpected 4 years long stay in Turkey started from Erasmus Exchange at Gaziantep University at the end of my Bachelor's studies which I accomplished at Warsaw University of Life Sciences. I do believe that if you are ready and working hard on your dreams and goals, the right doors open for everybody in the right time. It was a bliss to find out place like İYTE where I had opportunity to work, study and enjoy life in beautiful İzmir. During my İYTE's adventure I was able to grow both as a professional and much more important as human being. I have gained incredible experiences, improved interpersonal skills, expanded my knowledge and found many valuable friends and colleagues. I did enjoy so much both the responsibilities of research and teaching assistant at İYTE as well as my Master studies. I would not be in the place where I am now, if not my amazing time at İYTE. As an avid traveler, I can also say that no other place than Izmir feels that much home to me.

**MEZUNLARIMIZ GURURUMUZDUR**



Research Highlights

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
ÖZEL SAYISI

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Gülbahçe - Urla
35430 İzmir

Tel: +90 232 750 6800
Faks: +90 232 750 6801

<http://www.iyte.edu.tr/civil>

