

## İstanbul Kıyılarını Etkileyebilecek Depreşim Dalgaları İçin Benzetim ve Hasar Görebilirlik Analizi Projesi

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü sahipliğinde başlatılan "İstanbul Şehri Mikro Bölgeleme Projesi" kapsamında; Japonya ÖYO International Co. (OIC) Şirketi'nin sorumluluğunda ve yönetiminde yürütülen "İstanbul Kıyılarını Etkileyebilecek Depreşim Dalgaları (Tsunamiler) için Benzetim ve Hasar Görebilirlik Projesi"nin her aşamasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Deniz Mühendisliği Araştırma Merkezi yer alarak, projenin benzetimler ve canlandırmalar konusundaki iş paketlerini gerçekleştirdi.

İstanbul için Tsunami Risk ve Hasar Görebilirlik Projesi'nin temel amaçları arasında; Marmara Denizi'nde tsunami oluşmasına neden olabilecek olası etkenlerin (fay kırılmaları ve/veya denizaltı heyelanları) saptanması, bu etkenlere bağlı olarak tsunami oluşumunun benzetimleri, bilimsel olarak geçerli ve kabul edilmiş en gelişmiş benzetim yöntemleri kullanılarak tsunami dalgalarının hareket ve kıyılardaki yükselme ve ilerlemelerinin hesaplanması ve canlandırılması, kıyı yapılarına olası etkilerinin belirlenmesi ile bu sonuçlar kullanılarak kıyılar için yerleşim düzenlemeleri ve gelişme planlarının gözden geçirilmesi, sakinme yöntemlerinin belirlenerek zaman içinde hayata geçirilmesi yer alıyor.

Proje için gereken verilerin toplanması, derlenmesi, analizi ve değerlendirilmesi Oyo International Co. (OIC) tarafından yapıldı. Projede sadece aktif faylar değil, denizaltı heyelanları da dikkate alınarak, 49 farklı tsunami senaryosu, bilimsel olarak doğrulanmış ve dünyada yaygın olarak kullanılan TUNAMI N2 yazılımı kullanılarak modellendi. Seçilen tsunami senaryolarının güncel teknikler kullanılarak, kamuoyu ve karar vericiler



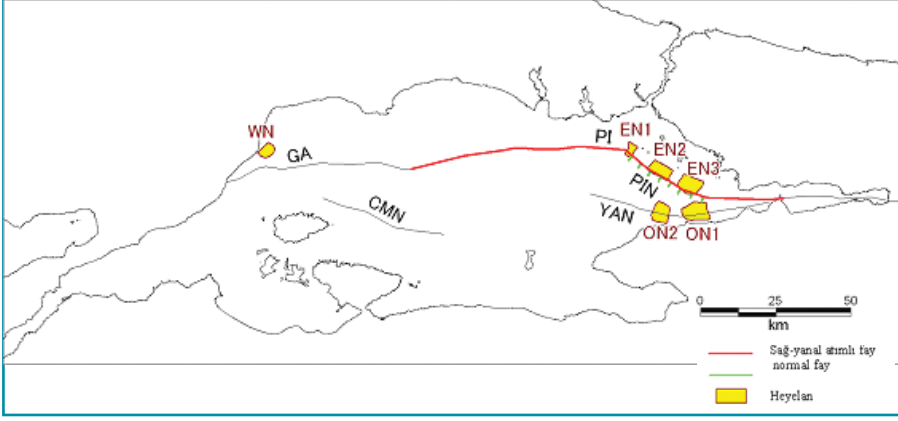
tarafından; paylaşımı, kolayca değerlendirilmesi ve kullanımı için görsel olarak sunulması ve canlandırılması işleri; ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü Deniz Mühendisliği Araştırma Merkezi tarafından, Doç. Dr. Ahmet Cevdet Yalçın'ın başkanlığını yaptığı uluslararası uzmanların katılımı ile geliştirilen, bilimsel olarak geçerli ve kabul edilmiş tsunami benzetim ve canlandırma yazılımı NAMI DANCE programı kullanılarak üretildi. NAMI DANCE yazılımı ODTÜ ve Malezya Bilim ve Teknoloji Bakanlığı ATSB Kuruluşu arasındaki anlaşma uyarınca Malezya Tsunami Uyarı Merkezi resmi yazılımı olarak da kullanılmakta olup, geçtiğimiz yıl UNESCO tarafından açılan iki ayrı eğitim programında, Güney Asya,

Pasifik, ve Afrika'dan 22 ülkeden seçilen 60 uzmana tsunami modelleme eğitim aracı olarak öğretilmiştir.

Projede seçilen 49 tsunami senaryosunda, Kuzey Anadolu fayının Marmara Denizi'ndeki Kuzey ve Güney kolları üzerindeki depremler ve fay kırılmalarına, ayrıca da Marmara Denizi'ndeki çeşitli bölgelerde saptanan olası zemin kaymalarına (heyelanlar) bağlı çeşitli kombinasyonlarla ortaya çıkabilecek deniz tabanı hareketleri ile depreşim dalgası oluşması durumları modellendi.

Proje Sonuçları için bilgisunar adresi <http://yalciner.ce.metu.edu.tr/marmara>

İncelenen senaryolardan başka fay kırılmaları ve tsunami olaylarının



Senaryolarda kullanılan faylar ve denizaltı heyelanlarının konumları.

gerçekleşmesi olasıdır. Ancak bu tür faylanmaların kıyılara dik ve kısa eksenli olması nedeni ile kıyılar için hesaplanan dalga yüksekliklerinden daha küçük dalga yükseklikleri yaratabileceği düşünülmektedir.

Deprem, fırtına, taşkın veya sel kadar sık olmasa bile, doğal afetler arasında yer alan depreşim dalgası olayları, Türkiye kıyıları için, tarihteki olaylara göre daha önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu konuda korkuya kapılmadan duyarlı olunması ve burada sadece Marmara için değil, tüm kıyılarımız için geçerli olan ve basit korunma kurallarının göz önünde bulundurulması, olası can ve mal kayıplarını en aza indirmek için gereklidir.

Projede Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsü de İstanbul Büyükşehir Belediyesi adına denetleyici kurum olarak görev aldı.

## KORUNMA YÖNTEMLERİ KONUSUNDA GENEL BİLGİLER YAKLAŞAN DEPREŞİM DALGASI (TSUNAMİNİN) BELİRTİLERİNE ÖRNEKLER:

Tsunami ile ilgili olarak çeşitli zamanlarda oluşmuş belirtiler aşağıda özetlenmiştir.

- Deprem sarsıntısı hissedilebilir.
- Büyük miktarda gaz kabarcıkları suyun yüzünde görülebilir, suyun kaynaması biçiminde görüntü verebilir.
- Deniz suyu alışılmadık üstünde sıcak olabilir.
- Su çürük yumurta (Hidrojen sülfür), yağ ya da petrol gibi kokabilir.
- Deniz suyu cildi rahatsız edebilir.

- Gök gürültüsüne benzer, jet uçağı sesi, helikopter, ısıklı sesi gibi sesler duyulabilir.
- Deniz kıyından önemli bir miktarda geri çekilebilir.
- Ufuk çizgisinde kırmızı renkli bir flaş ışık görülebilir.
- Dalga yaklaşırken dalganın üst kısmında bir kızılık görülebilir.

## TSUNAMIYE HAZIRLIK :

Bir kentin hangi bölgelerinin hangi koşullarda, ne düzeyde sular altında kalacağını gösteren haritaların (baskın haritalarının) hazırlanması ve bu çalışmalar ışığında, afet yönetim uzmanları tarafından sakinme ve etki azaltma konusunda önlemler, kıyıları terk yolları seçilmeli, kıyıyı kolayca terk yolu olmayan bölgeler için plan değişiklikleri yapılmalıdır. Plajlarda, denizyolları terminallerinde, kıyı kullanımının yoğun olduğu yerlerde depreşim dalgasından korunma ve sakinme amacına yönelik kısa ve anlamlı uyarıcı yazılar bulundurulması gereklidir.

Deprem için yapılan acil durum aile planı depreşim dalgaları afet durumları için de geçerli olup, aşağıdaki kısa hatırlatma bilgileri dikkate alınmalıdır.

Genel olarak 3 gün yetecek acil durum çantasının hazırlanması ve bu çantanın içinde ilaçlar, çabuk bozulmayan yiyecekler, konserve açacağı, su, mum, el feneri, radyo, yedek pil, gözlük, kişisel hijyenik öğeler, giyecek, önemli evrakların kopyaları, aile kayıtları, mal dökümü, ilk yardım seti, uyku tulumu, araç ve ev anahtarları vb. şeylerin bulundurulması tavsiye edilir.

Tsunami uyarısı verildiğinde;

Tsunami için en hızlı ve ilk uyarı depremin kendisidir. Böylesi durumlarda televizyon, radyo veya ilgili acil durum radyo kanallarını dikkatlice dinlemek gereklidir. Olası bir tsunami uyarısı yapıldığında kıyılardan uzaklaşmak için hazırlık yapılmalıdır. Eğer tsunami yakın bir zamanda bekleniyor uyarısı geldi ise hemen yüksek bir yere gidilmelidir. Eğer kıyından uzaklaşılması gereken bir yerdeyseniz, çıkmadan önce yeterli zaman var ise, su baskınlarına ve yangınlara karşı önlem olarak elektrik, gaz, su düğmeleri kapatılmalıdır. Çukur ya da deniz seviyesine yakın kısımlara dönmeden önce yetkililerin resmi açıklamalarını ve tehlikenin tamamen geçtiği bilgilerini bekleyiniz.

Kıyıda karada iken güçlü bir deprem hissedildiğinde;

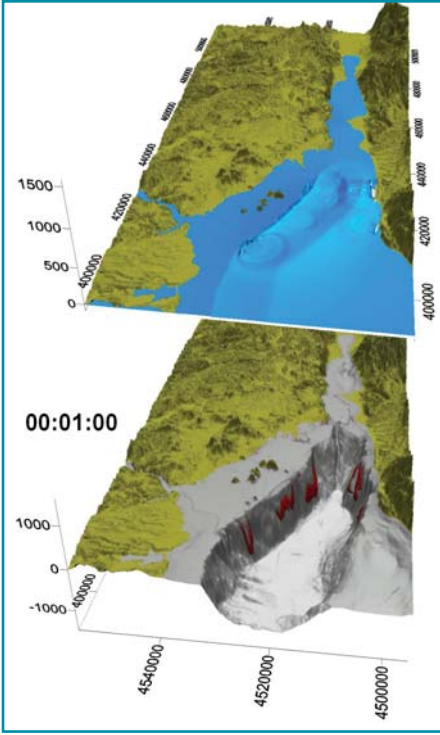
En kısa zamanda bulunduğunuz yerden daha yüksek kısımlara geçin. Eğer kıyıda denize yakın alçak bir bölgedeseyeniz, ve güçlü deprem hissederseniz, birkaç dakika içinde tsunami gelebileceğini hatırlayınız. Açık denizlerde bu zaman aralığı 15 dakika ile 15 saat arasında değişirken Marmara gibi kapalı denizlerde bu süre 8 dakika mertebesindedir. Eğer olanak varsa koşarak, bisikletle ya da arabayla kıyından uzağa ve yükseğe doğru gidilmelidir: Bir binanın içinde olanların yüksek katlara doğru çıkmaları gereklidir.

## Neler Yapılmamalıdır? :

- Kıyıda deniz çekildiğinde merak edip izlemeye kesinlikle gitmeyiniz. Çünkü can kayıpların büyük bir bölümü bu sırada olmaktadır. Yani kısaca meraklılar büyük olasılıkla ölmektedir.
- Eğer büyük bir uğultu duyarsanız bu sesin nereden geldiğini araştırmak yerine gürültüden ve denizden uzaklaşmaya bakın. Çünkü tsunami dalgaları büyük uğultu yaratarak gelebilirler.
- Resmi açıklamalar yapılan dek tehlikenin geçtiğine kanaat getirmeyiniz.

## Denizciler ve Denizdekiler İçin Uyarılar:

Eğer denizdeyseniz ve bir tsunami uyarısı aldıysanız, açık denizde tsunami dalgası hissedemeyeceğinizden ya da göremeyeceğinizden limana ya da kıyıya kesinlikle dönmeyiniz. Tsunami sığ sularda su düzeyinde hızlı değişimlere ve çok şiddetli akıntılara neden olacağından; tekneniz ya da geminiz hasar görüp bataabilir.



Bir tsunami uyarısı aldığınızda kıyıya yakınsanız ve vaktiniz de varsa teknenizi veya geminizi açık denize doğru hareket ettiriniz ve aşağıdakileri dikkate alınız:

Büyük gemi sığınakları ya da limanlar denizcilik trafik sistemleri veya liman yetkililerinin kontrol ve yetkisi altındadır. Gerekli görürlerse deniz araçlarını açık denize hareket ettirmeye zorlayabilirler. Bu konuda yetkililerle işbirliği içinde olunmalıdır.

Küçük limanlarda özel görevlendirilmiş yetkililer bulunmayabilir. Bir tsunami uyarısının farkındaysanız, vaktiniz varsa sakın ve diğer deniz trafiğini de dikkate alarak, düzenli bir biçimde teknenizi açık denize sürünüz. Küçük teknelerin sahiplerinin eğer vakit varsa iskeledeki teknelerini terk etmeleri, karaya çıkmaları daha emin olabilir. Hele yapılan bu uyarı yersel oluşan tsunami içinse karaya çıkmak özellikle uygun olabilir. Eğer güvenli limanın dışında kötü hava koşulları varsa, bu durum küçük tekneler için çok tehlikeli bir durum olarak ortaya çıkacaktır. Bu da tek seçeneğinizin karada yüksek ve güvenli bir yer bulmak olduğunu göstermektedir.

Tsunami dalgası kıyıya vurmasını takiben hasar verici dalga hareketleri ve kestirilemeyen şiddetli akıntılar kıyıyı belli bir süre etkileyebilir. Güvenli bir şekilde limana dönmeden önce yetkililerle haberleşmeli

ve limandaki koşulların yolunda olduğundan emin olunmalıdır.

### Sakınma Konusunda Temel Kurallar

1. Depreşim dalgaları çoğunlukla depreme bağlı nedenlerle oluşurlar ve yatık eğimli, düşük kotlu kıyılarda, körfezlerde, nehir ağzlarında ve liman içlerinde yaratabileceği çok şiddetli akıntılar nedeniyle daha çok etkilidirler.

2. Türkiye kıyılarında tarih içinde defalarca depreşim dalgaları oluşmuştur. Bundan sonra da oluşması beklenmelidir. Günümüzde kıyıların çok çeşitli amaçlarla çok sayıda tesislerle donatılmış ve çok yoğun kullanılıyor olması, depreşim dalgasının, tarihteki etkilerine göre günümüzde çok daha unutulmaz izler bırakmasını olası kılar.

3. Depreşim dalgası tek bir dalga değildir. Genellikle dört veya beş dalgadan oluşan bir dalga dizini biçimindedir. İlk dalga centilmen dalgadır. İkinci ve üçüncü dalgalar etkilidirler. Devam eden dalgaların etkisi daha azdır. Önde gelen dalga centilmen dalga, kıyılarda birkaç dakika içinde olağan dışı su yükselmesi veya alçalması (çekilmesi) yaratır. Bu ilk dalga, arkadan gelebilecek olan bir veya iki etkili dalga için haberci niteliğindedir.

4. Etkili dalgaların kıyıya vurmasından sonraki birkaç saat tehlike devam edebilir. Resmi açıklamalar yapılan dek bekleyiniz ve kıyıdan daima uzakta kalınız.

5. Depreşim dalgası farkedildiğinde ya da uyarı alındığında en kısa zamanda kıyı çizgisinden uzaklaşmak zorunludur. Karada bulunan kişilerin kıyıda 100-150 m. uzaklığa, denizde teknede bulunan kişilerin ise su derinliği en az 50 m. veya daha derin yerlere doğru uzaklaşarak olası dalga ve akıntı etkilerinden kurtulmaları olanaklıdır.

6. Unutulmamalıdır ki, dalganın karada ilerleme hızı, insanın koşma hızından daha fazladır. Merak edip dalganın kıyılarındaki davranışlarını izlemek çok tehlikelidir. Kaçmak için zaman geç olabilir.

7. Depreşim dalgaları dereler, ırmaklar ya da denize bağlantılı kanallardan içerilere doğru kilometrelerce ilerleyebilir. Dere, ırmak kıyıları ve bentlerinde zarar verici taşmalar oluşması doğaldır.

8. Depreşim dalgası konusundaki uyarıları ciddiye almak zorunludur. Unutulmamalıdır ki, Hawaii Hilo 1960 yılındaki depreşim dalgası için 10 saat önceden uyarı verilmiş ve korunma yöntemleri

tekrarlanmış iken 61 can kaybı olmuştur.

9. Deniz tabanında oluşan herhangi bir deprem nedeniyle depreşim dalgası oluşabilir. Kıyılarda iken bir deprem hissedildiğinde kıyıda uzaklaşmak yararlı bir önlemdir. Unutulmamalıdır ki, Mayıs 1983 depreminin hemen sonrasında, Japonya Honshu adasının kuzeybatı kıyısına gelen tsunami, halkın korunma konusunda yeterli bilgisi olmasına karşın 230 kişinin ölümüne neden olmuştur.

10. Depreşim dalgasının tırmanma yüksekliğinin 2 metreyi geçmesi durumunda; küçük tekne barınaklarında, çok şiddetli akıntılar nedeniyle hasarlar ve önemli düzeyde mal kaybı beklenmelidir. Japonya'da elde edilen deneyimler ve gözlenen örnekler değerlendirildiğinde, dalganın kıyılarda tırmanma yüksekliğinin 2.5 metreyi geçtiği yerlerde mal kayıpları artmakta ve ek olarak can kayıpları da olmaktadır (Shuto, Imamura, (2000)).

## "YENİ FIKIRLER YENİ İŞLER" YARIŞMASI'NDA JEOTİM GRUBU 2007 YILI BİRİNCİSİ OLDU

ODTÜ ve ODTÜ Teknokent tarafından Elginkan Vakfı'nın ana sponsorluğunda organize edilen "Yeni Fikirler Yeni İşler"(YFYİ) Teknoloji Tabanlı İş Fikri Yarışması'nın 2007 yılı birincisi; Jeokimya tabanlı, enerji hammaddesi arama ve Çevre Etki Değerlendirme (ÇED) çalışmalarıyla "Jeotim" grubu oldu.

YFYİ 2007 yılı Final4 etkinliği; 17 Kasım 2007 tarihinde gerçekleştirildi. Final4 etkinliğinde, finale kalmaya hak kazanan dört grup projelerini kamuya paylaştı. Seyirciler ve jüri tarafından dinlenen sunumların ardından; jürinin değerlendirmesi sonucunda "Jeotim" grubu birinciliğe layık görüldü. Böylece "Jeotim" grubu; 50 bin YTL ödül ve 3 yıl boyunca ODTÜ Teknokent'te ofis sahibi olma hakkını kazanmış oldu.

Final töreninde jüri tarafından beklenmeyen bir karar daha açıklandı.



Beğenilen ve başarılı bir projeye yarışmaya katılan RNART grubuna da 10 bin YTL değerindeki "Özel Jüri Ödülü" verildi.

"Yeni Fikirler Yeni İşler" Yarışması'nın finali olan Final4, aynı zamanda YFYİ 2008'in de başlangıcı sayılıyor.

Amacı, teknoloji tabanlı bir fikrin başarılı bir işe dönüştürülmesi olan; Türkiye'nin en rekabetçi girişimcilik yarışması YFYİ'nin 2008 dönemi başvuruları ocak ayında [www.yfyi.info](http://www.yfyi.info) adresinden alınmaya başlanacak.



**Grup Adı: Jeotim (1. Grup)**  
**Proje Adı:** Jeokimya tabanlı, enerji hammaddesi arama ve Çevre Etki Değerlendirme (ÇED) çalışmalarında, hidrokarbon zenginliği veya kirlilik anomalilerinin tespiti için, zeminden gaz ve katı fazda örnek almak üzere tasarlanan "AEB" ile "AET" tipi aparatlarıyla alınan örneklerin kromotografik analiz verilerinin 3B teknolojisi ile matematiksel modellemesi (PETÇED)

ODTÜ Jeoloji Mühendisliği bölümü 4. sınıf öğrencisi Aslı İlbağ ve yine aynı bölümde 3. sınıf öğrencisi Mehmet Erdem Hamamcı hazırladıkları projede; petrol arama çalışmalarında ve çevre kirliliğinin tespitinde kullanılabilecek bir teknoloji üzerine çalışıyorlar. Şu anda tamamen olgunluğa ulaşmış projelerini gerçekleştirmek için sadece finansmana ihtiyaç duyan ekip, varolan tecrübe ve yetenekleri ile hedef sektörlerle daha teknolojik ve daha yetkin araştırma sunacaklarını ifade ediyorlar.

**Grup Adı: RNART Solutions (Jüri Özel Ödülü)**

**Proje Adı:** Aptamer-tabanlı Biyosensör Tasarımı (ABT)  
ODTÜ Bilişsel Bilimler doktora öğrencisi Sarper Aklan, ODTÜ Bilişim Sistemleri doktora öğrencisi Özkan Bayraktar, ODTÜ Bilişim Sistemleri yüksek lisans öğrencisi Pelin Beriat, ODTÜ Makine Mühendisliği yüksek lisans öğrencisi Ufuk Çandır, Hacettepe Üniversitesi Biyomühendislik yüksek lisans öğrencisi Başak Beyhan, Hacettepe Üniversitesi Biyomühendislik doktora öğrencisi Ebru Akdoğan, Hacettepe Üniversitesi Moleküler Biyoloji doktora öğrencisi Serkan Orcan ve Hacettepe Üniversitesi

Moleküler Biyoloji yüksek lisans öğrencisi Ozan Selvi'nin beraber ürettiği proje; kuş gribi, sars gibi hastalıkların erken tanısından, küçük moleküllerin ayrıştırılmasına kadar uzanan geniş bir yelpazede çalışacak bir teknolojiyi kapsıyor.

**Yeni Fikirler Yeni İşler Yarışmasının Amacı:**

**"Yarının teknoloji firmalarına ilk adım desteği..."**

Bu projenin amacı; ODTÜ başta olmak üzere üniversite öğrencileri arasında teknolojiye ve yenilikçiliğe dayalı girişimciliği teşvik etmek ve desteklemektir.

ODTÜ, "iş bulan değil iş kuran mezun" ilkesi ile öğrencilerinin girişimciliğini teşvik etmek ve desteklemek, bu süreçte gereksinim duyacakları uygun bilgi ve eğitimler ile donanmalarını sağlamak amacıyla ücretsiz programlar yürütmektedir. Yeni Fikirler Yeni İşler Yarışması'nın amacı da, "iş kuran mezun" hedefinin bir uygulama aracı olarak, yenilikçi ve teknolojik bir iş fikri olan öğrenci girişimcileri; bu iş fikirlerini hayata geçirmeleri için araştırmaya yöneltmek ve başarılı olanlara fikirlerini hayata geçirmelerinde yardımcı olacak ortamı sağlamaktır.

Geçen yılki YFYİ Yarışması'nın sonunda finale kalan dört gruptan üçü, bugün ODTÜ Teknokent'te 'şirket' olarak faaliyetlerini sürdürmektedirler.

**Yeni Fikirler Yeni İşler Yarışmasının Hedefi:**

**"Teknoloji tabanlı bir fikrin, bir işe dönüşmesi..."**

Yeni Fikirler Yeni İşler Yarışması'nda kazanan projenin, verilecek desteklerle, teknoloji tabanlı yenilikçi bir işe dönüşmesi ve bu sayede nitelikli işgücüne istihdam yaratılması hedeflenmektedir.

Aynı zamanda YFYİ'ye katılan tüm öğrencilerin büyük kazanımlarla bu süreci tamamlamaları da bu yarışmanın hedeflerindedir.

- Bir fikrin bir işe dönüşme sürecinde eğitilmek,
- Girişimciliğin zorlukları, riskleri ve ödülleriyle ilgili kişisel deneyime sahip olmak,

- Disiplinler arası, planlı ve hedefe yönelik ekip çalışmasının değerini ve önemini yaşamak,

- Projelerinin başka ilgi gruplarınınca (risk sermayesi şirketleri, yatırımcılar, şirketler gibi) öğrenilmesini sağlamak ve belki de finanse edilmesini şansını yakalamak,

- Temelde eğitilirken rekabet altında eğlenme fırsatını yakalamak,

yarışma boyunca tüm proje sahiplerinin kazanması hedeflenen başlıklardır.

## haberodtü

Bu Hafta'nın ekidir.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
Adına Sahibi  
Rektör Prof. Dr. Ural Akbulut

**Yayın Kurulu**  
Prof. Dr. Bilgehan Ögel (Sorumlu Müdür)  
Serpil Savaş  
Aylin Turgut  
Emre Çalışkan

**GrafikTasarım / Uygulama**  
İdil Ayçe Aba

**Web Sayfası**  
<http://www.basin.metu.edu.tr/haberodtu.php>  
Fisun Güven

**İletişim:**

Tel: 210 35 34 / 210 38 01  
e-mail: savass@metu.edu.tr