

# PROJE HİZMETLERİNDE YENİ DÖNEM NÜMERİK SİMULASYON

Tunç Gökçe, Merih Özcan, İpek Baga  
ARTI PROJE Ltd. Şti., Ankara

## 1. Giriş

Nümerik simülasyon, çok basit olarak, fiziksel bir olayın bilgisayar ortamında gerçeğe uygun olarak canlandırılması olarak tanımlanabilir. 1970'li yıllarda başlayan çalışmalar zamanla bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişime paralel olarak özellikle son on yılda büyük ivme kazanmıştır. Bilgisayar teknolojisindeki büyük aşama ile yakın bir geçmişte ancak çok büyük mühendislik firmaları ve araştırma kuruluşlarında kullanılabilen simülasyon programları daha geniş kullanıcı kitlesine açılmıştır.

Günümüzde, liman tasarımından kanalizasyon sistemi işletimine kadar mühendisliğin birçok alanında, nümerik simülasyon yaygın olarak kullanılmaktadır. Artık idareler, pahalı ve zaman alıcı fiziksel laboratuvar deneylerine kıyasla çok daha ucuz, hızlı ve çoğu kez daha güvenilir olan nümerik simülasyon kullanımını tercih etmektedirler.

## 2. Neden Nümerik Simülasyon

Nümerik simülasyon kullanılarak yapılan projelerdeki gerçeğe uygunluk, hızlı ve ekonomik çözüm üretebilme imkanı, dünyada kaliteli servis vermeyi amaçlayan birçok mühendislik, müşavirlik kuruluşunu simülasyon programları kullanmaya yönlendirmiştir.

Nümerik simülasyon çalışmalarında kuşkusuz en önemli soru, kullanılan simülasyon programının ne ölçüde güvenilir olduğu ve ne ölçüde yaygın kullanıldığıdır. Dünyada konusunda lider 1000'in üstünde şirket ve kuruluş halen nümerik simülasyonu projelerinde etkin olarak kullanmaktadır. Onbinlerce projede denenmiş olan programlar, teknolojideki ilerlemeye paralel olarak sürekli geliştirilmektedir.

Nümerik simülasyon tekniği sayesinde mühendis olmayan yöneticilere de fiziksel olayları anlatmak mümkün olabilmektedir. Böylece, daha ekonomik ve problemsiz çözümler üretilebilmektedir.

### 3. Nümerik Simulasyonun Yaygın Kullanım Alanları

#### 3.1 Kıyı ve Liman Mühendisliğinde:

- Tasarım dalgası tahmini
- Dalga transformasyonu
- Navigasyon
- Liman içi çalkantısı çalışması
- Liman yapıları tasarım parametreleri
- Kumlanma ve sığlaşma analizleri
- Kıyı erozyonu
- Deniz deşarjları
- Kirlilik yayılması

#### 3.2 Kentsel altyapı proje ve işletiminde:

- Kanal, kanalizasyon ve su şebekesi tasarımı
- Kanalizasyon sistemi işletimi

#### 3.3 Çevre çalışmalarında:

- Arıtma tesisleri
- Kirlenici yayılma analizleri
- Çevresel etki değerlendirmesi çalışmaları

#### 3.4 Su kaynakları planlama ve yönetiminde:

- Taşkın tahmini ve kontrolü
- Baraj
- Risk analizi

### 4. Modellemede Etkin Faktörler

Gerçekçi ve doğru bir modelleme güvenilir sonuçlara erişebilmek için ön şarttır. Ancak modelleme, kullanılacak olan programın seçimi ile başlayan süreçte çok çeşitli faktörler etkindir. Bunlar bu bölümde kısaca tartışılacaktır.

#### 4.1. Program seçimi

Ülkemizde ve dünyada çok çeşitli nümerik modeller kullanılmaktadır. Bunların çok büyük bir bölümü üniversitelerde akademik çalışmalar (master tezleri vb.) kapsamında geliştirilmiştir. Bu programların çok büyük bir bölümünün uygulamada yetersiz kalacağı açıktır. Bu nedenle uygulamada denenmiş daha profesyonel

modellere ihtiyaç duyulur. Nümerik modellerin aslında en önemli sakıncası verilen girdilere göre mutlaka bir çıktı vermesidir. Bunun için önerilen nümerik modelin:

- Hangi kuruluş tarafından geliştirildiği ve hangi kuruluşlar tarafından kullanıldığı
  - Uluslararası düzeyde kullanımı olup olmadığı varsa referansları
  - Ticari paket özelliğinde olup olmadığı, patent yasaları ile korunup korunmadığı
  - Türkiye'deki referansları
- mutlaka araştırılmalıdır.

#### 4.2. İhtiyaca göre uygun model seçimi

Modelleme doğal olarak bir ihtiyaca yönelik olarak yapılmakta ve en uygun çözüm aranmaktadır. Bu kapsamda aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Nümerik modellerde bir ölçek kısıtı söz konusu değildir. Çok geniş bir alan veya çok dar bir bölge kısıt olmaksızın modellenilebilir. Gerekirse oluşturulan büyük modeldeki sınır şartları küçük modele transfer edilerek süreklilik sağlanabilir.
- Liman içi çalkantısı, kirlilik yayılımı, sediman hareketi nümerik modelde gerçek zaman ölçeğinde incelenebilir.
- Nümerik simulasyon işverence en kolay ve sürekli izlenebilen ve kontrol edilebilen sistemdir. Modelleme sisteminin esnekliği sayesinde değişik yaklaşımlar hızla denebilir. Ayrıca model saklanarak deneyler bittikten uzun bir süre sonra bile idarenin ek talepleri yerine getirilebilir.
- Gelişmiş nümerik simulasyon programlarının çıktıları video animasyonlar olarak sunulabilmektedir. Animasyonlar dünya ölçeğinde yeni ve yüksek teknoloji ürünü olduğu için ilgi uyandırmakta, hızlı bilgilendirme ile olumsuz görüşleri olumluya çevirmekte etkili olmaktadır. İşverenin izleyemeyeceği, gösterim kolaylığı olmayan bir modelin başarıya ulaşması son derece zordur.

#### 5. SONUÇ

Günümüzde birçok alanda olduğu gibi, proje hizmetlerinde de bilgisayar teknolojisi yeni ufuklar açmaktadır. Özellikle mühendisliğin tabiat olayları ile ilgili branşlarında, fiziksel olayların bilgisayar ortamında modellenmesi ve canlandırılmasına olanak veren simulasyon programları, projelere hız, doğruluk ve güvenilirlik sağlamaktadır. Ayrıca animasyon özelliği olan modeller ile proje çalışmalarını ile ilgili bilgilendirme hızlı ve etkili olarak gerçekleştirilebilmektedir.

Ülkemizde de nümerik simulasyon teknolojisinin etkin kullanımı proje hizmetlerinde kalite ve güvenilirliği arttıracaktır.

