

5. TSUNAMI MODELLEME METODOLOJİSİ

Fiziksel problemlerin incelenmesi için kullanılan çeşitli yöntemlerden biri de modellemedir. Modelleme, doğadaki problemin laboratuvar veya bilgisayar ortamında oluşturulması ve incelenmesi tekniğidir. Birçok fizik ve mühendislik problemlerinde olduğu gibi tsunami probleminin incelenmesinde de bazı durumlarda fiziksel ve genel olarak da sayısal modelleme yolu izlenir. Bunun nedeni, ender oluşabilecek senaryoların çeşitlendirilerek, parametrelerin önem ve etkilerinin, bu yöntem ile çok hızlı olarak incelenebilmesidir. Tsunami hareketinin denizler veya okanuslar boyunca uzak alan içinde olması nedeniyle, sayısal modelleme tekniği, laboratuvar ortamında oluşturulan fiziksel (hidrolik) modelleme tekniğine göre hem ucuz, hem hızlı hem de daha elverişli çalışma olanağı sağlamaktadır. Sunulan rapor kapsamında da bu amaç için geliştirilmiş olan sayısal modelleme teknikleri ve bunlara dayanak olan kuramsal yaklaşımlar anlatılmıştır.

Tsunami modellemesindeki metodoloji üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar,

i) dalganın oluşumu,

ii) dalganın hareketi,

iii) dalganın kıyılarda ve karada yarattığı su düzeyi değişimleri ve akıntılar konularındaki modelleme çalışmalarıdır.

Birinci aşama olan dalga oluşumunun modellenmesi işlemlerinde, dalgayı yaratan birincil etken olan denizdeki ya da tabandaki depreşimin tanımlanması, depreşimi yaratan etkenlerin değerlendirilmesi, ve bu etkenlere bağlı olarak su kütlesinde oluşacak etkileşimin ve dalga oluşumunun tanımlanması ve modellenmesi yolu izlenir.

İkinci basamak olan, dalga hareketinin modellenmesi işleminde ise, dalga hareketini tanımlayan denklemlerin sınır koşullarını sağlayacak biçimde sayısal olarak çözülmesi ve dalganın çalışma alanı içinde yayılması ve kıyılara ulaşmasının hesaplanması yolu izlenir.

Üçüncü basamak olan, dalganın kıyılardaki hareketlerinin modellenmesi işleminde ise, dalga hareketinin sığ sularda yarattığı yükselmeler veya karada ilerlemesi sırasında oluşturduğu akıntıların hesaplanması ve olası etkilerinin tanımlanması konularının modellenmesi yolu izlenir.

Yukarıda anlatılan üç basamaklı tsunami (depreşim dalgası) modelleme sürecinin birinci basamağı olan dalga oluşumu modellemesi konusunda yeterli düzeyde bilgi birikimi oluşması için çabalar devam etmektedir. Tsunami dalgası oluşumu jeofizik, jeoloji, sismoloji, geoteknik, dalga mekanigi ve hidrodinamik alanlarında çalışan uzmanları ortak olarak ilgilendiren bir konu olduğundan geniş kapsamlı işbirliği de gerektirmektedir. Çünkü, deniz tabanındaki fay kırılması ya da heyelan, göçme gibi kütle hareketlerinin oluşması sırasında deniz ortamına geçen enerjinin oluşturduğu akıntılar ve su düzeyi değişimleri, başlangıç dalgasının özellikleri üzerinde etkilidirler. Başlangıç dalgası, yakın kıyı veya uzak alan modelleme işlemlerinde başlangıç koşulu olduğundan doğru tanımlanması gereklidir. Bu konuda yapılmış olan araştırmaların tartışılması ve işbirliğinin geliştirilmesi için, 2001 yılında NATO adına İleri Araştırma Atelye Çalışması düzenlenmiştir. Bu toplantıda, denizaltı yer hareketleri ile tsunami oluşumu konusundaki modeller sunulmuş, bunun yanında, tarihsel tsunamiler konusundaki arşiv araştırmaları, kara ve deniz tabanı ile ilgili jeolojik araştırmalar da değerlendirilerek modeller tartışılmış ve geliştirilmesi için öneriler ve katkılar sağlanmıştır (Yalçiner, Pelinovsky, Synolakis, Okal, (2001)).

Tsunami hareketinin modellenmesi çalışmaları, uzun dönemli dalgaların hareketlerini tanımlayan denklemlerin, deniz tabanı ve kıyı özellikleri gibi çeşitli sınır koşullarında sayısal yollarla çözümleri işlerini kapsar. Bu işlerde öncelikli varsayım, başlangıç dalgasının tanımlanmasıdır. Deniz taban hareketine bağlı olarak tanımlanan başlangıç dalgası özellikleri kullanılarak sayısal çözüm yolu ile dalganın denizde yayılması incelenir. Bu amaç için uluslararası bilimsel platformda yeterli bilgi düzeyi oluşmuş durumdadır. Bu rapor kapsamında, ilerleyen bölümlerde (Bölüm, 6, 7, 8) anlatılan modeller bu bilgi düzeyinin birer örneğidir. İlerleyen bölümlerde, modeller ile ilgili ayrıntılı açıklamalar ve uygulamalar anlatılmıştır.

Tsunami modellemesindeki üçüncü basamak ise, sığ sularda ve karadaki dalga hareketlerinin hesaplanmasıdır. Çok sığ sularda ve karada tsunami hareketi, su kütlelerinin çok şiddetli akıntılar biçimde davranması olduğundan, başka parametrelerin etkilerini de kapsamaları gerektiğinden daha karmaşık bir çözüm yolu gerektirir. Çünkü, kıyıdaki taban eğimi, sürtünme, kıyıya yaklaşan dalganın özellikleri v.b. gibi parametreler, karadaki su düzeyi değişimlerini ve dalganın hareketini etkileyen parametrelerdir. Bu olayın tanımlanması ve modellenmesi konusunda

uluslararası çalışmalar devam etmekte olup, dalga oluşumuna ilişkin modelleme çalışmalarında olduğu gibi disiplinler arası işbirliği gerekmektedir.

Raporun ilerleyen bölümlerinde denizaltı heyelanları ile tsunami oluşumunun modellenmesi (Bölüm 8), Tsunaminin yakın kıyı veya uzak alan hareketlerinin modellenmesi ve kıyılarda yarattığı su düzeyi değişimlerinin hesaplanması (Bölüm 6, 7, 8) için geliştirilen modeller ayrı ayrı anlatılmış ve tartışılmıştır.