

AFET YÖNETİMİNDE OGC UYUMLU WEB SERVİSLERİ VE CBS ORTAMINDA HİDROLOJİK MODELLEME

M. SCHILCHER¹, Ö. ERTAC¹ ve S. MAYR¹

¹Technische Hochschule München, Fachgebiet Geoinformationssysteme

ANAHTAR KELİMELER: Sivil Savunma, Afet Yönetimi, Sel Felaketi, Hidroloji, CBS, OGC.

ÖZET:

Her geçen gün daha da iyi gözlemleniyor ki iklim değişikliklerinden kaynaklanan ani ve yoğun yağışlar günlük yaşamı tehdit etmekte. Bu nedenle su baskınları ve tehlikeli sonuçları insan yaşamı açısından çok daha büyük bir önem kazanmaktadır. Olası sel felaketlerinde sivil savunma önlemlerinin dışında bir diğer önemli nokta olarak afetzede vatandaşlarımızın zamanında ve en doğru biçimde bilgilendirilmesi afet yönetiminin en önemli bileşenlerinden olmuştur. Geçmişten günümüze geliştirilmiş diğer çalışmaların da farkında olarak, bu bildiriye kaynak olan proje ve ilişkili araştırmalar iki temel başlıkta toplanmaktadır; mekansal verinin web teknolojileri kullanılarak sunulması ve ArcGIS 9 teknolojisi kullanılarak CBS ortamında hidrolojik analizler yapılması. Open Geospatial Consortium (OGC®) uyumlu Web Map Servisleri kullanılarak su altında kalabilecek alanların internet ortamında sunumu gerçekleştirilmiş, bunun yanında coğrafi veri katmanları arazi kullanımı, tapu ve kadaströ, orthofoto gibi temel verisetsleri ile desteklenmiştir. Uygulamada kullanılan su baskın alanları modellemesi ArcGIS teknolojisi kullanılarak hazır hale getirilmiş, lazer tarama (laser-scanning) yöntemiyle elde edilen dijital arazi modeli kullanılmıştır. Bu çalışmanın final ürünü olarak bir prototip uygulama gerçekleştirilmiş ve “the OGC® test platform of Runder Tisch GIS e.V.” olarak adlandırılmıştır. Uygulama halen aktif ve üzerinde test çalışmaları yapılabilmektedir. Bu araştırma için seçilen alan, Ön-Alpler Bölgesi’nde ve Münih’in güney-batı aksında yer alan Ammer nehri havzasıdır. Peißenberg ve Weilheim adında iki orta ölçekli yerleşim alanı da bu havza sınırları içerisinde yer almaktadır.

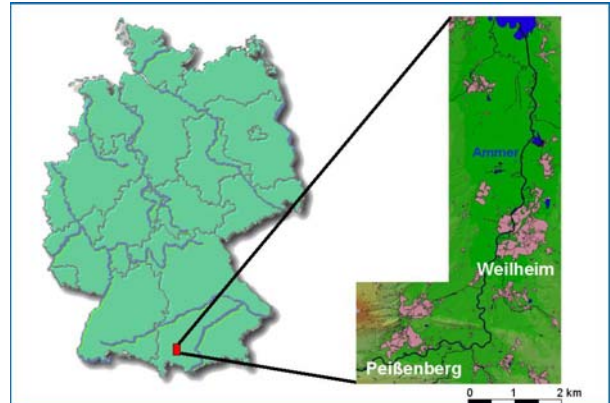
1. GİRİŞ

Günümüzde gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan tüm ülkeler doğal felaketlerden büyük zararlar görmektedirler. Bu bağlamda sel felaketleri en sık görülen felaket olarak ön plana çıkmaktadır. Son yıllarda karşımıza çıkan en yaygın sel felaketleri nehir taşkınlarından kaynaklanmaktadır. Sel felaketleri yanlış zamanda yanlış yerde aşırı miktarda su olarak basitçe ifade edilebilirken NFIP – National Flood Insurance Program of USA – sel felaketlerini ‘aşırı yağışlar ya da nehir, ırmak ve göllerin taşmasından kaynaklanan geçici ya da kalıcı su baskınları’ olarak tanımlamaktadır. (2002, NFIP). O ya da bu biçimde pek çok ülke bu sorunla yüz yüze gelmekte, yüzlerce vatandaşını kaybetmektedir. İş bu halde sel felaketlerini yüzyılın en yıkıcı felaketleri arasında kabul etmek doğru olacak ve durumun önemini daha da artıracaktır.

Geçmişte Bolt (1975, Bolt) iki önemli afet yönetimi çözümü önerisi getirmiş; bunlardan ilki afetin gerçekleşme riskini göz önünde bulundurarak korumacı bir yaklaşımı diğeri ise afet gerçekleştikten sonra alınacak önlemleri sıralamaktadır. Kuşkusuz bu yaklaşım oldukça köklü bir anlayışı gözler önüne sermekte ancak bizlere günümüz teknolojisini kullanarak afet yönetiminde çağdaş perspektifleri yakalayabileceğimiz ipuçları vermektedir. Bu bağlamda bu makaleye konu olan araştırma her zaman insan hayatını kurtarabilecek teknolojilerin gelişime açık olduğunu savunmaktadır. Bu çalışma olası sel felaketlerinde sivil savunma önlemlerinin dışında bir diğer önemli nokta olarak afetzede vatandaşlarımızın zamanında ve en doğru biçimde bilgilendirilmesini hedef almıştır.

2. MEVCUT DURUM

Öncelikle bu araştırma için seçilen alan, Ön-Alpler Bölgesi’nde ve Münih’in güney-batı aksında yer alan Ammer nehri havzasıdır. Peißenberg ve Weilheim adında iki orta ölçekli yerleşim alanı da bu havza sınırları içerisinde yer almaktadır. (Şekil 2.1)



Şekil 2.1: Araştırma alanı, Ön-Alpler Bölgesi’nde ve Münih’in güney-batı aksında yer alan Ammer nehri havzası.

Araştırma alanındaki proje uygulama öncesi sorunlu durum, su altında kalabilecek alanların online görüntülenmesinde yaşanan aksaklıklardan ibaretti. Herhangi bir sel durumunda vatandaş, sivil savunma ekipleri ve yerel karar verme organları sadece eyalet acil durum masası Hochwassernachrichtendienst Bayern’in web sitesinden bilgi alabilmekteydi. Bu bilgiler ise nehir üzerinde konumlandırılmış gözlem istasyonları tarafından güncellenen tek boyutlu yükseklik verisinden ibaretti.



Şekil 2.2: Sel suları altında kalma tehlikesi altında kalan arıtma tesisi ve yıkılan köprü. Weilheim-Schongau'yu kapsar hava fotoğrafı, 24 ağustos 2005.

Ancak yerel sivil savunma ekipleri ve karar verme organları, 2 boyutlu verinin yanında sel suları altında kalabilecek alanları daha detaylı görebilmek için sürpriz sonuçlar yaşamamak istemektedir. Bunun da ötesinde tehlike altında kalabilecek alanların harita üzerinde detaylı ve gerçek zamanlı yenilenen gösterimi daha etkili bir afet yönetimini beraberinde getirecektir. Sonuç olarak karşılaşılan durum ihtiyaç duyulan veri setlerinin çok katmanlı ancak heterojen bir yapıda çözülmesini gerektirmektedir.

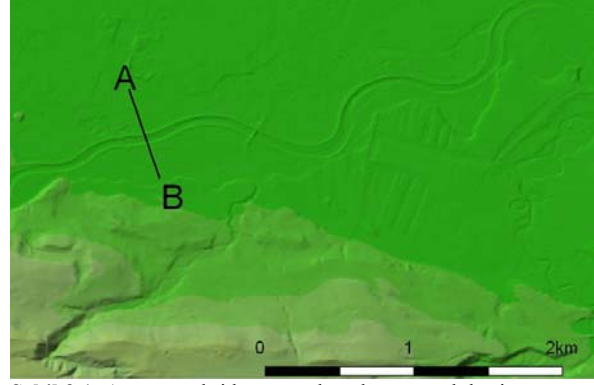
3. ÇÖZÜM METODOLOJİSİ

Afet planlamada acil durum yönetiminin kusursuz yürütülmesi için sel suları tarafından etkilenen alanların güvenilir bir biçimde sunulması ve raporlama işlemlerinin hızlı bir biçimde gerçekleştirilmesi hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda en güvenilir ve akılcı sonuçlara ulaşabilmek için üst düzey teknolojilerden faydalanılmıştır.

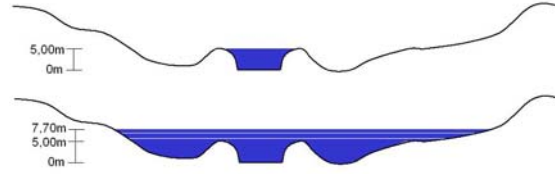
3.1 Sel Modellemesi ve Hidrolojik Simülasyonlar

Temel olarak proje alanını kapsayan bir DEM (Digital Elevation Model) verisi kullanılmıştır. Bu veri 5 metre çözünürlüklü lazer tarama yöntemiyle elde edilmiş bir yüzey modelidir. Ham veri "Gauss Krueger, 4. Main-meridian, 500,000 false easting" özelliklerine sahiptir. Nokta bulutu halinde elde edilen veri ArcGIS teknolojisi kullanılarak IDW enterpolasyon metoduyla 3 boyutlu bir yüzey modeline dönüştürülmüştür.

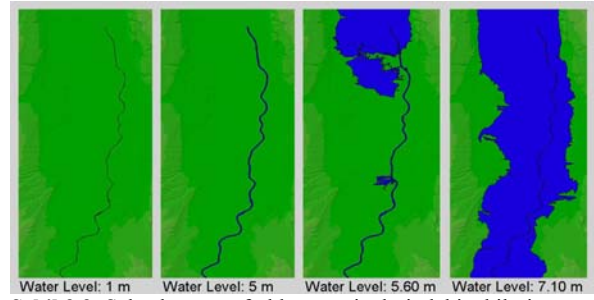
Bir sonraki adımda 3 boyutlu yüzey modeli üzerinde yeniden ArcGIS teknolojilerinden faydalanılarak su seviyeleri modellenmiştir. Model çıktıları daha sonra diğer mekansal verilerle üst üste getirilmiş ve etkilenen alanların kusursuz bir gösterimi elde edilmiştir. Bu yöntem yandaki şekillerde de ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır. (bkz. Şekil 3.1. 3.2. ve 3.3.)



Şekil 3.1: Ammer nehri havzasından alınan örnek kesit.



Şekil 3.2: Su seviyeleri temel alınarak hazırlanan sel simülasyonu.



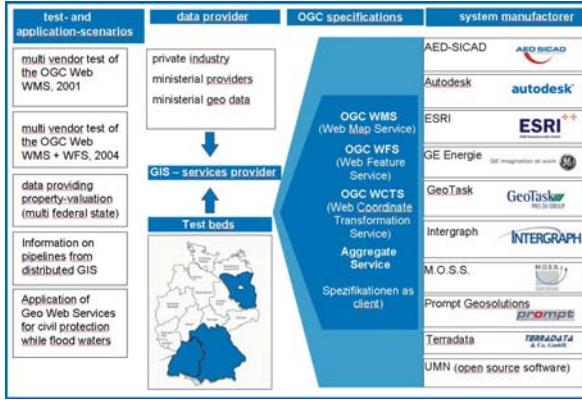
Şekil 3.3: Sel sularının farklı su seviyelerindeki etkileri.

3.2 Coğrafi Web Servisleri (Geo Web Services)

Bu coğrafi web servisleri uygulaması Runder Tisch GIS e.V. adına gerçekleştirilmiş ve "application of Geo Web Services for civil protection while flood waters" olarak adlandırılmıştır.

Daha önce de belirtildiği üzere herhangi bir sel durumunda vatandaş, sivil savunma ekipleri ve yerel karar verme organlarının önemle üzerinde durdukları konuların başında afetten etkilenen altyapı ve yerleşim alanları gelmektedir. Bu anlamda geliştirilen coğrafi web servisleri önemli bir açığı kapatmış ve sistem optimizasyonu konularındaki eksikleri gidermiştir.

Prototip olarak geliştirilen proje uygulaması ile ideal bir altyapı sağlanmıştır. Aynı zamanda OGC test platformu hayata geçirilmiştir. Bu bütünlük sistem sayesinde coğrafi verinin web servisleri üzerinden dağıtımı ve kolayca kullanımı sağlanmıştır.



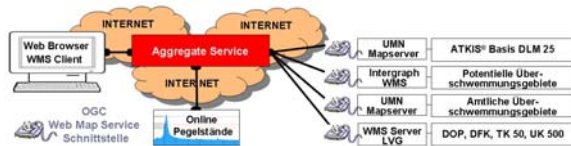
Şekil 3.4: Runder Tisch GIS e.V. tarafından hazırlanmış detaylı proje altyapısı. (2006, Mayr)

Model sonucu öngörülen sel etki alanı iki şekilde görüntülenebilmektedir; ilki sorgu yapıldığı andaki gözlem istasyonlarından edinilen su seviyesine göre diğeri ise manuel olarak tanımlanan su seviyesine göre görüntüleme gerçekleştirilebilir. Su seviyesi tanımlandıktan sonra geriye kalan kartografik üretim ve diğer işlemler geliştirilen web servisleri tarafından bir araya getirilir, ve sonuç internet arayüzü ile kullanıcıya ulaştırılır. (bkz. Şekil 3.6)

Bu yeni yaklaşım ile gerçek zamanlı veriler bir araya getirilmektedir. Birbirinden farklı kurum ve kuruluşların ürettiği veriler tek bir coğrafi web servisiyle kullanıcıya ulaştırılmaktadır. Su seviyelerinin de detaylı bir biçimde bu diğer veri setlerine eklenmesiyle afet yönetiminde önemli bir aşama kaydedilmiştir.

Bu yaklaşıma ek olarak gelecekte sel felaketleri üzerine yapılacak sivil savunma çalışmaları bu platform üzerinde test edilebilmektedir. Böylesi bir web servisi yapısı tehlike altındaki alanların boşaltılması yada o bölgelere personel sevkıyatı konularında da kullanılabilir kapasitededir. Bu biçimde önceden yapılan planlama ve alınan tedbirler sayesinde sel felaketlerinden kaynaklanan zararların en aza indirgenmesi olasıdır.

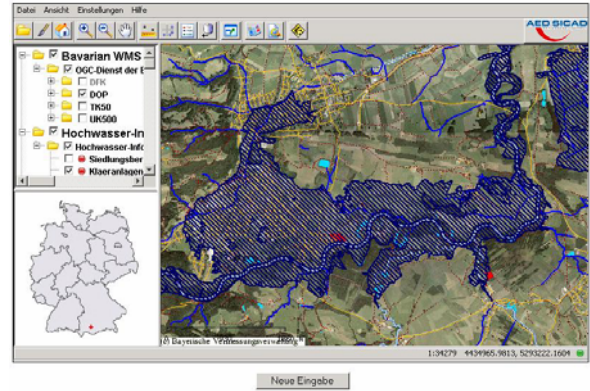
Bir sistem detayı olarak belirtilmelidir ki olası sel alanlarının topografik haritalarla çakıştırılması süreci oldukça hızlı ve en önemlisi güvenilir bir hassasiyette gerçekleşmektedir. Bu hassasiyet geçen yıllarda aynı bölgede yaşanan sel felaketlerinde kendini göstermiştir. Özellikle nehir yakınlarındaki arıtma tesislerinin sel sularına maruz kalması ve yakın çevrede kirliliğe neden olması sivil savunma ekiplerine zor anlar yaşattır. (2006, Mayr)



Şekil 3.5: OGC® test platformu için sistem mimarisi (2006, Mayr)

Münih Teknik Üniversitesi (TU München) ve Runder Tisch GIS e.V. tarafından hayata geçirilen bu proje şu kurum ve kuruluşlar tarafından desteklenmiştir:

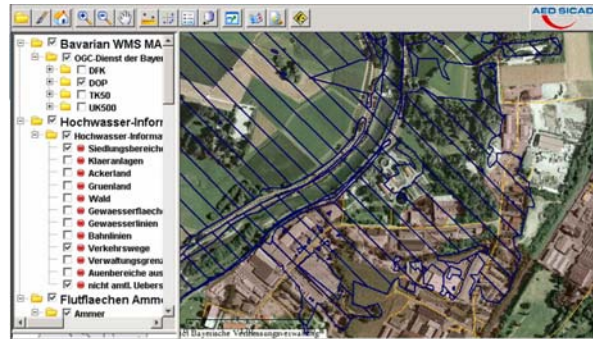
- Bayerisches Landesamt für Vermessung & Geoinformation
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
- Freiwillige Feuerwehr Peißenberg
- Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung AG
- Geo-IT GmbH
- Intergraph Deutschland GmbH
- Landratsamt Weilheim-Schongau
- ESRI Geoinformatik GmbH
- Prompt Geosolutions München
- Universität der Bundeswehr Neubiberg



Şekil 3.6: OGC® test platformu internet kullanıcı arayüzü.

4. SONUÇ

Günümüzde WMS (Web Map Services) teknolojisi GIS ve internet'i en başarılı bir şekilde bir araya getirmiştir. Bu projede WMS aracılığıyla heterojen veri yığınlarının dağıtımı ve kullanıcıya ulaştırılması işlemi sivil savunma ve afet yönetimi alanlarında başarıyla uygulanmıştır (bkz. Şekil 4.1). Yerel sivil savunma tedbirleri içerisinde GIS teknolojisi en üst düzeyde kullanılmış ancak gelecekteki gereksinimler vurgulanmıştır. Bu bağlamda test platformu tüm sistem geliştirici uzmanlara açıktır. GIS en kapsamlı biçimde kullanılırken sel felaketleri özelinde afet yönetimi alanında da test edilmiş, limitleri ve potansiyeli irdelenmiştir.



Şekil 4.1: Simülasyonlar sonucu sel suları altında kalabilecek alanların gösterimi.

KAYNAKÇA

Kitaplardan:

Bolt, B.A., Horn, W.L., Macdonald, G.A., 1975. Geological Hazards, Springer Verlag, Berlin, pp. 236-255.

Bilimsel Yaynlardan:

Jenson, S. K. and Domingue, J. O.. 1988. Extracting Topographic Structure from Digital Elevation Data for Geographic Information System Analysis, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Vol. 54, No. 11, November 1988, pp. 1593-1600.

Diğer kaynaklar:

Mayr, S. 2006. Einsatz von Geo Web Services für das Katastrophenmanagement bei Hochwasser. In: Tagungsband 11. Münchner Fortbildungsseminar Geoinformationssysteme, 1.-3. März 2006 an der Technischen Universität München - ISBN 3-935049-83-8

Websiteleri'nden:

NFIP (National Flood Insurance Program), 2002. Federal Emergency Management Agency: Program Description 2002, United States of America, <http://www.fema.gov/fima/nfip.shtm> (accessed 15 Jan.2006)