



Karadeniz'de Petrol Alanlarının Gemi Trafikğine Olan Etkisi ve Petrol Kirliliği Riskleri

Ersan Başar¹, Umut Yıldırım¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, ebasar@ktu.edu.tr; uyildirim@ktu.edu.tr

Özet

Karadeniz gemi trafiğinin yoğun olduğu ve 6 kıyıdaş ülkenin ihracat ve ithalatında kullandığı bir denizdir. Bu su alanı deniz ticareti ile birlikte deniz canlı kaynaklarından yoğun olarak yararlanılan ekonomik ve ekolojik değeri yüksek olan bir yerdir. Son yıllarda Karadeniz'in ulaşım ve canlı kaynakları yanı sıra yer altı kaynakları da önem teşkil etmiştir. Özellikle petrol arama çalışmalarına önem verilmiştir. Petrol arama alanları gemi trafiğinin yoğun olduğu Karadeniz'in kuzey güney geçiş alanlarında bulunması platform ve gemi kaza risklerini artırmaktadır. Aynı zamanda platformlardan kaynaklanabilecek bir kaza sonrasında dağılacak olan petrol çevresel açıdan önemli riskler ve sorunlar doğuracağı gerçektir.

Yapılan çalışmada, Karadeniz'deki petrol arama alanlarındaki gemi trafik rotaları belirlenmiş ve bu rotaları üzerindeki riskli alanlar ortaya koyulmuştur. Daha sonra bu bölgelerde oluşabilecek bir platform gemi kazası akabinde oluşacak petrol dağılımı alanı ve bütçesi simülasyon yolu ile tespit edilmiştir.

Gemi trafiği açısından başta Sinop ve Ereğli açıkları, riskli alanlar oluşturduğu anlaşılmıştır. Petrol kirliliği açısından ise en önemli risk alanları Batum cayrosu etkisinde kalan güney doğu Karadeniz kıyıları ile Kefken kıyıları olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Petrol kirliliği, Gemi trafiği, Gemi kazası.

Effect of the Oil Areas on Marine Traffic and Oil Spill Risks at the Black Sea

Abstract

The Black Sea is a sea six state countries using export and import. This water area of marine living resources of the sea trade conjunction with heavily benefit from high economic and ecological value. In recent years, the Black Sea, as well as transportation and living resources constituted underground origins and significance. Particularly in the oil exploration activities come to the forefront in this sea. Areas of oil exploration in the Black Sea, north-south transition areas that have intense ship traffic and oil rigs increase the risk of accidents.

The ever growing demand for energy in the modern world continues to increase the risks of major oil spills during the lengthy travel of this natural resource along global sea routes. Black Sea is under ever increasing ship traffic and oil rig. In this study to be conducted in these areas, the resulting impact of vessel traffic accidents rigs after spill oil spill in the fields have been identified. Results of simulations of critical areas illustrate that spill at some south of Black Sea coast.

Keywords: Black Sea, Oil spill, Marine traffic, Marine accident.

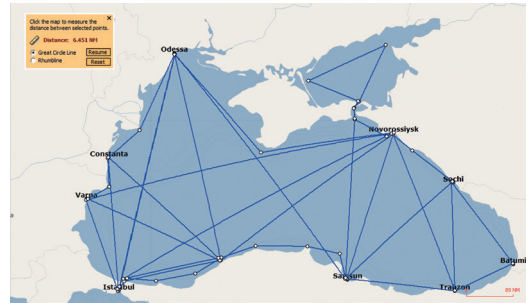
1. Giriş

Tanker ve petrol platformları kazaları sonrasında yüksek oranda ham petrol ve türevleri deniz ortamına sızmaktadır. Her geçen gün artan petrol ihtiyacını karşılayabilmek için petrol arama ve üretim çalışmalarına hız verilmiştir. Petrol İhraç Eden Ülkeler Teşkilatı (OPEC), 2014 yılı için dünya petrol talebinin 1,04 milyon varil artacağı tahmininde bulunmaktadır [1]. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) raporuna göre dünyanın enerji ihtiyacı 2030 yılına kadar yüzde 60 oranında artacağı ve bu ihtiyacın giderilmesinde kullanılan temel kaynaklar içinde en önemlisinin yine petrol olacağı ifade edilmektedir [2]. Son yıllarda petrol arama çalışmalarına önem verilmiştir. Bu kapsamda Karadeniz yeni petrol arama alanı olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Karadeniz'de kıyısı bulunan ülkeler hidrokarbon kaynaklarını en etkin bir şekilde kullanmak amacı ile petrol arama çalışmalarına dünyadaki büyük petrol firmaları ile yaptıkları ortaklıklar sonucunda başlamıştır. Petrol arama çalışmaları esnasında sondaj platformları kurulmakta olup bu platformlar gemi trafik rotaları üzerinde bulunmaktadır Şekil 1 [3]. Petrol alanlarında petrol bulunup çıkarılmaya başlandığında yoğun olarak tanker trafiğinin de artacağı açıktır.

Gemi kazaları sonrasında denize dökülen petrol temizlenmesinin zorlukları ve uzun süreli etkileri bilinmektedir. Deniz ortamında çok yaygın olan petrol kirlenmesi ve bunun sonucu olarak ortaya çıkan bileşikler, ekosistem içerisindeki tüm organizmaları etkilemektedir. Deniz ortamında yaşayan değişik canlı türlerinin petrol ürünlerine karşı dayanıklılığı da farklıdır. Petrol ürünlerinin deniz canlıları üzerine toksik etkisi, doku ve hücrelerde birikim ve fizyolojik faaliyetleri etkilemesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Denizde yaşayan canlıların yanı sıra su yüzeyini paylaşan kuşlarda yüzeyde oluşan film tabakasından etkilenmektedir [4], [5]. Dökülen petrolün deniz ortamından temizlenmesi ve sonraki restorasyon çalışmaları oldukça pahalı, zor ve uzun süreçler gerektirmektedir [6].

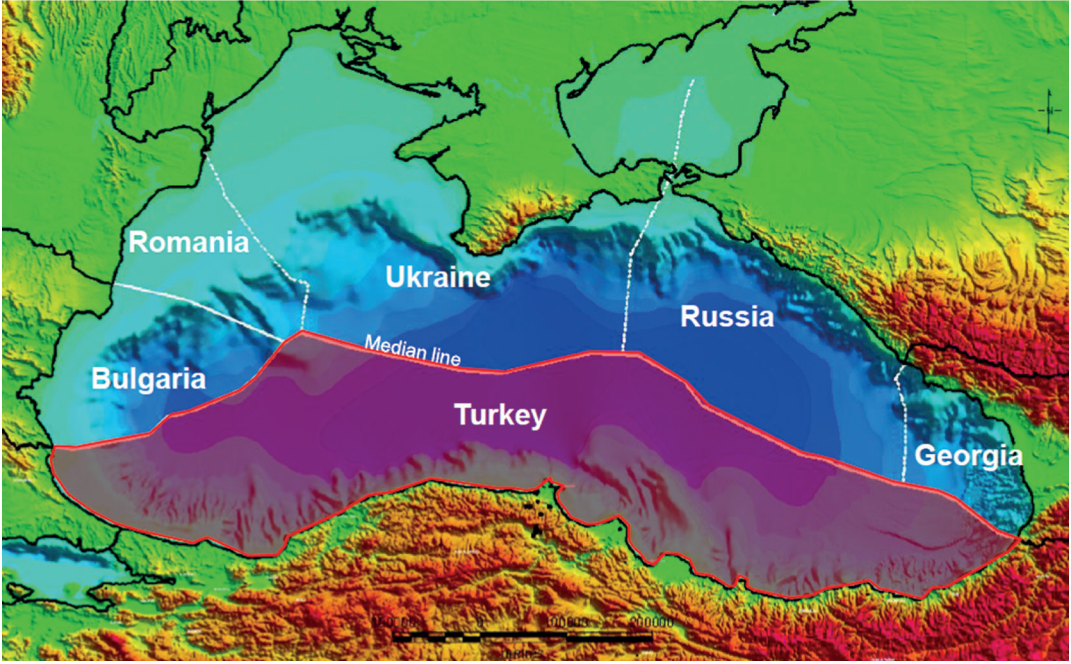
Günümüzde pek çok gemi kazaları olmuştur. Bu kazaların arasında denize petrol sızması ve yayılması açısından en

önemlilerinden olan M/T Exxon Valdez tankerinin Alaska'nın Valdez koyunda 1989 yılında karaya oturması ile 119000m³ ham petrol körfez sularına yayılmış ve toplam 500 milyon ABD \$ temizleme ve restorasyon maliyeti ortay çıkmıştır [7]. Bu kazanın etkileri halen sürmektedir [6]. İstanbul Boğazı'nda 1979 yılında M/T Independenta tankeri kaza yapmış ve 714760 varil ham petrol denize dökülmüştür [8]. Meksika körfezinde 2010 yılında BP şirketine ait BP Deepwater Horizon adlı platformunda çıkan yangın sonrasında meydana gelen kaza neticesinde 757 milyon litre petrol denize sızmış olup cezalar ile BP firmasının ödemiş olduğu resmi tazminatlar 4,5 milyar ABD \$ nı çokça geçmiştir [9]. Bu kazalar ekonomik açıdan olduğu kadar çevresel açıdan tazmini zor durumlar ortaya koymuştur. Kazalar olmadan önlemleri almak her zaman daha etkin bir yaklaşım olarak görülmektedir [10]. Karadeniz'e kıyısı bulunan ülkeler deniz alanlarını 17 Nisan 1973 tarihinde SSCB (Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği döneminde anlaşmaya bağlayarak belirlemiş bulunmaktadır [11]. Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla Karadeniz'de kurulan yeni devletler ile Türkiye arasındaki deniz alanları aynı şekilde devam etme kararı alınmıştır. Deniz alanları Şekil 2 de gösterildiği gibi nihai durumunu almıştır [12], [13]. Bu alanlar içerisinde petrol arama ve çıkarma ülkelerin kendi inisiyatifine bırakılmıştır.

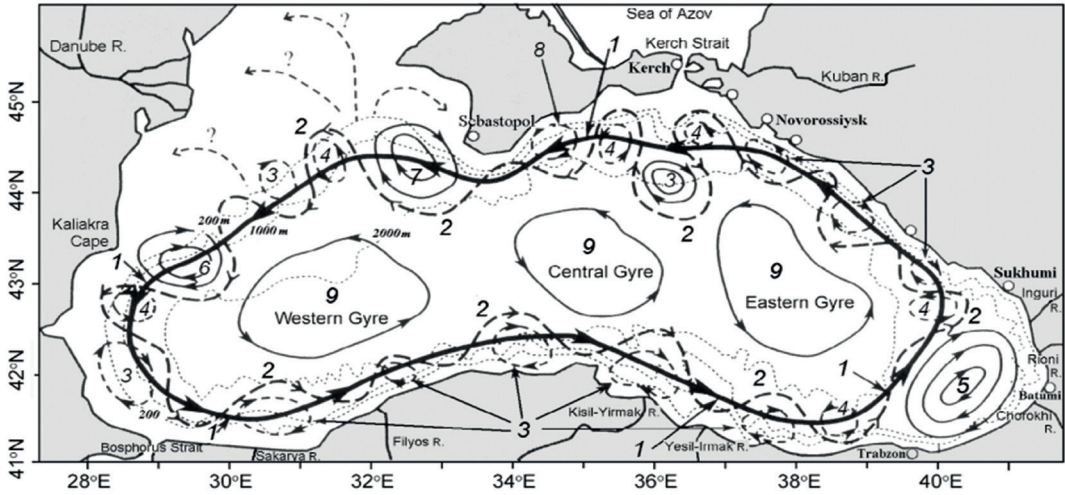


Şekil 1. Karadeniz'de Gemi Trafik Rotaları [3]

Petrol kirliliği dağılımlarının belirlenmesinde akıntı ve rüzgâr en önemli kriterlerdendir. Karadeniz'de yüzey akıntıları belirlenmesi konusunda uzun çalışmalar yapılmış olup akıntılarının uzun süreli ölçülmesi ve akıntı modellerinin kurulması önem arz etmektedir. Krivosheya [14], yapmış olduğu



Şekil 2. Karadeniz Yetki Alanları [12], [13]



Şekil 3. Karadeniz YüzeY Akıntıları [14]

çalışmada Karadeniz'deki yüzeY akıntıları modellemiştir.

2. Simülasyon

Karadeniz son yıllarda artan gemi trafiği ve eklenen petrol arama çalışmaları ile kazalar sonrasında oluşabilecek petrol kirliliğini riskleri açısından önem taşımaktadır. Yapılan çalışmada petrol platformlarının olduğu veya tahmini olacağı bölgelerde simülasyonlar çalıştırılmış ve petrolün yayılım alanları

tespit edilmiştir.

2.1. Simülasyonun Hazırlanması

GNOME™, NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) tarafından 1999 yılında geliştirilen petrol yayılımının zamansal ve alansal olarak dağılımını tespit etmeye yarayan bir simülasyondur [15]. Bu simülasyona rüzgâr, akıntı, gelgit değerleri uygun formatlarda girildikten sonra petrolün yüzeYdeki hareketini hesaplayarak sonuca

gitmektedir [16]. İstanbul Boğazı'nın Marcator projeksiyonlu seyir haritası kullanılarak sayısal hale getirilmiştir. Haritanın sayısallaştırılmasında enlem ve boylam (Lat ve Long) olarak 830 nokta koordinat kullanılmıştır. Yüzey akıntıları her iki yönündeki akıntı hızları m/sn olarak girilmiştir. İki boyutlu olarak girilen bu akıntı modelinde yönler (-) ve (+) olarak belirtilmiştir. Krivosheya [14], tarafından modellenen akıntı verileri simülasyon da kullanılmıştır.

2.2. Simülasyonun Şartları

Oluşturulan simülasyon sonucunda Karadeniz'de gemi hareketlerinin yoğun olduğu ve petrol arama alanlarının olduğu bölgelerde senaryolar çalıştırılmıştır. Tablo 1'de senaryoların çalıştırıldığı koordinatlar verilmiştir. Simülasyonların çalıştırılması esnasında rüzgar NW yönünde ve 3 knot hızında planlanarak simülasyon koşturulmuştur. Oluşturulan senaryolar sonrasında yoğun olarak risk altında olan bölgeler tespit edilmiştir. Tüm tanker kazalarında denize 5000 ton ham petrolün döküldüğü varsayılmıştır.

Tablo 1. Senaryo Alanları

Senaryo	Enlem	Boylam	Rüzgâr Yönü	Rüzgâr Hızı (knot)
Senaryo 1	41°34'37" N	40°40'19" E	NW	5
Senaryo 2	41°45'49" N	38°30'47" E	NW	5
Senaryo 3	43°11'07" N	35°44'38" E	NW	5
Senaryo 4	42°56'29" N	31°58'36" E	NW	5
Senaryo 5	41°47'33" N	30°29'24" E	NW	5

3. Bulgular

Yapılan çalışma sonrasında 5 senaryoda petrolün alansal ve zamansal dağılımı tespit edilmiştir. Senaryo 1 Karadeniz'in güney doğu bölgesinde Türkiye'nin Hopa ilçesi açıklarında çalıştırılmıştır. Batum cayrosununda etkisinde kalan petrol dağılımının ilk anlarından itibaren cyronun etkisine girerek kıyıya doğru hareket ettiği gözlemlenmiştir Şekil 4. Petrol genişleyen bir dağılımı göstermemiş olup yoğun olarak belli bir noktada toplandığı tespit edilmiştir. Senaryo 2 Sürmene açıklarında

çalıştırılmıştır. Simülasyonun çalışması ile birlikte yakıtın doğu yöne doğru hareket ettiği anlaşılmaktadır. Yayılım incelendiğinde yakıtın Rize kıyılarına ulaştığı aynı zamanda yoğun olarak sahil şeridini olumsuz etkilediği belirlenmiştir.



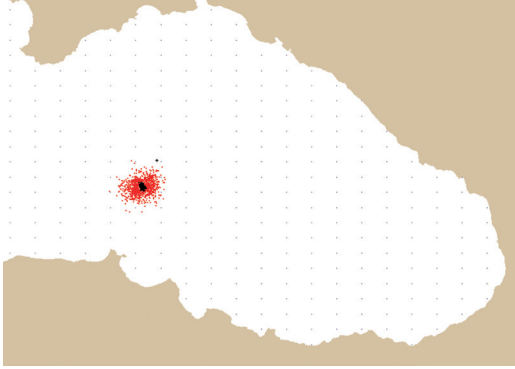
Şekil 4. Senaryo 1

Senaryo 3 de Sinop açıklarında simülasyon çalıştırılmıştır Şekil 5. Dağılan petrolün akıntı etkisi ile kıyıya ulaşmadığı anlaşılmaktadır. Yakıt akıntı etkisi ile Sinop açıklarında genişleyen bir yayılım göstermiştir. Senaryo 4 Ereğli açıklarında çalıştırılmış olup petrol akıntı etkisi ile açıkta kalmıştır Şekil 6. Ereğli ve Sinop açıklarında gemi geçiş noktaları



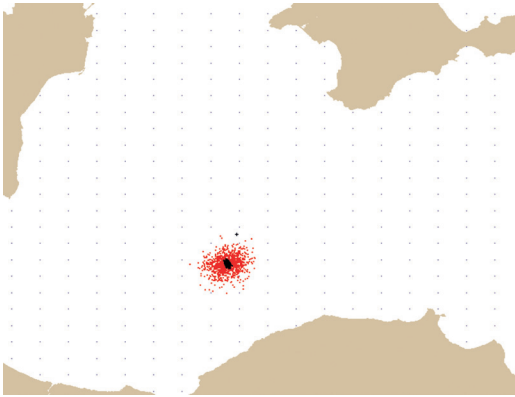
Şekil 5. Senaryo 2

ve planlanan petrol arama noktalarında oluşabilecek bir petrol sızıntısının karaya ulaşmayacağı buna karşın kaza alanı etrafında kalacağı tespit edilmiştir. Rüzgâr yönünün kuzeyli olarak şiddetinin artması ile dağılım kıyı ile temas edebileceği



Şekil 6. Senaryo 3

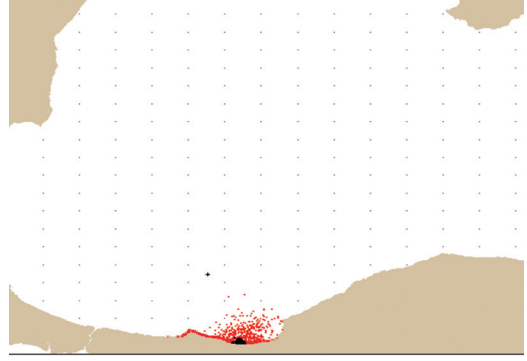
gözlemlenmiştir. Senaryo 5 Kefken açıklarında çalıştırılmıştır şekil 7. Bu bölge özellikle İstanbul Boğazı giriş noktasına yakın oluşu Karadeniz'in doğusundan gelen gemilerin yoğunluğu açısından risk oranı çok yüksek olan bir bölgedir. Bu bölgede simülasyonun koşturulması sonucunda petrolün hızla kıyıya doğru hareket ettiği gözlemlenmiştir. Dağılan petrole erken müdahalenin önemi özellikle bu bölgede ortaya çıkmaktadır.



Şekil 7. Senaryo 4

4. Sonuç

Her geçen gün artan tanker trafiği yoğun olarak gemi trafiği üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu baskı sonucundan da petrol ve petrol türevi taşıyan tankerin oluşturduğu risk de buna bağlı olarak artmaktadır. Bu tankerlerin



Şekil 8. Senaryo 5

boylarının ve kapasitelerinin büyümesi sonucunda da manevra kabiliyetlerinde azalma olmakta bunun da kaza risklerini artırdığı bilinmektedir. Aynı zamanda petrol platformlarının da sayılarının artması koruma önlemlerinin en üst düzeyde alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Yapılan çalışma sonrasında gemi trafiği açısından Sinop ve Kefken açıklarının riskli olduğu anlaşılmıştır. Sinop ve Ereğli açıklarında oluşabilecek bir kaza sonrasında yakıtın kıyıya vurma riskinin az olduğu açıkta daha uzun süre kalacağı anlaşılmaktadır. Buna karşın başta Batum cayrosu etkisinde kalan güney doğu Karadeniz ve Kefken kıyılarına petrolün hızla ulaşacağı gerçeği ortaya çıkmıştır.

Kaza sonrasında yayılan yakıtla hızlı bir şekilde müdahale edilmesi çok önemlidir. Bu bölgelerde müdahale, bariyer kullanarak yayılımın kontrol altına alınması şeklinde yapılarak çevresel kirliliğin en aza indirilmesinde ve temizleme operasyonlarının yapılabilmesini başarı ile sağlayacaktır. Oluşabilecek petrol sızıntılarında kullanılmak üzere hazır bekletilecek olan malzeme ve ekipmanların depolanacağı yer uygun olarak seçilerek platformlarda depolanması sağlanması yararlı olacaktır. Yine aynı şekilde bu kaza alanlarına en kısa sürede ulaşabilecek ve operasyonları yürütebilecek kabiliyete gemilerin bulunması gerekmektedir. Karadeniz'de petrol araması yapan ve ileride kurulması düşünülen platformlar gemi geçiş rotaları üzerinde olduğu gerçeği unutulmamalıdır. Bundan dolayı gerekli önlemlerin alınması oluşabilecek kazaların etkilerini en aza indirmek açısından önemli

olduğu anlaşılmaktadır.

Kaynakça

- [1] OPEC, 2013. Monthly Oil Market Report, Organization of Petroleum Exporting Countries, September 2013, Vienna, Austria.
- [2] IEA, 2013, World Energy Outlook, International Energy Agency, Paris, France.
- [3] Başar, E. ve Erol, S. Karadeniz'deki Tanker Trafığının Belirlenerek Tahmini Kaza Alanlarının Tespiti, Kıyı Alanları Konferansı, pp.1401-1408, Cilt 3, Trabzon, Nisan 2010.
- [4] Clark, R.B. (1997) Marine Pollution, Clerandon Oxford Pres, Forth Edition, 161 p, London, England.
- [5] Polikarpov, G.G., Zaitsev, YU, P., Zats, V.I. ve Radchenko, L.A. (1994) Pollution of the Black Sea (Levels and sources), In Proceeding of the Black Sea Symposium, Published by the Black Sea Foundation, İstanbul, 15-42.
- [6] Fingas, M., (2001) The Basics of Oil Spill Cleanup. In: Jennifer, C., (Ed). 2nd edition, Lewis publishers, LP, Canada, pp. 233.
- [7] EPA, 2013, Exxon Valdes Disaster, <http://www.epa.gov/osweroe1/content/learning/exxon.htm>.
- [8] Deep Water, 2012, Report to the President The Gulf Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Driling, The Gulf Oil Disaster and the Future of Offshore Drilling, Final Report, USA, Newyork.
- [9] CEDRE, 2013, Independenta Accident, <http://www.cedre.fr/en/spill/independenta/independenta.php>.
- [10] Başar, E., (2010) 'Weathering and Oil Spill Simulations in the Aftermath of Tanker Accidents at the Junction Points in the Marmara Sea', Fresenius Environmental Bulletin, 19(2), pp.260-265.
- [11] Charney, J., Alexander, "International Maritime Boundaries", Volume II, Netherlands: The American Society of Internarional Law., 1993.
- [12] Ceyhun, Ç.C., Türkiye'nin Deniz Alanlarındaki Sınır Anlaşmaları ve Güncel Durum, Uluslararası Deniz Hukuku'nda Kıyı Devletinin Gemilere El Koyma Yetkisinin Sınırları Sempozyumu, 24-25 Mart 2011, Trabzon.
- [13] Başar, E., Sonuç Bildirgesi, Uluslararası Deniz Hukuku'nda Kıyı Devletinin Gemilere El Koyma Yetkisinin Sınırları Sempozyumu, 24-25 Mart 2011, Trabzon.
- [14] Krivosheya, V. G., V. B. Titov, I. M. Ovchinnikov, R. D. Kos'yan, and A. Y. Skirta, 2000: The influence of cir-culation and eddies on the depth of the upper boundary of the hydrogen sulfide zone and ventilation of aerobic waters in the Black Sea. Oceanology, 40, 767-776.
- [15] GNOME, 2001a. User's Manual, General NOAA Oil Modeling Environment, NOAA HAZMAT U.S. Coast Guard National, 77.
- [16] GNOME, 2001b. User's Guide and Examples, General NOAA Oil Modeling Environment, NOAA HAZMAT U.S. Coast Guard National, 21.