

**AKKUYU NÜKLEER SANTRALİ GÜNCELLENMİŞ YER RAPORUNA İLİŞKİN
YER DEĞERLENDİRME RAPORU**

ANS.GDR01.USR

Aralık 2013
Sürüm 2
Nükleer Güvenlik Dairesi
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 2 of 45

YER DEĞERLENDİRME RAPORU

AKKUYU NÜKLEER SANTRALİ GÜNCELLENMİŞ YER RAPORU

TESİS		
Adı	Akkuyu Nükleer Santrali	
Kodu	ANS	
RAPOR		
No	ANS.GDR01.USR	
Tarih	06.12.2013	
GÖZDEN GEÇİRİLEN DOKÜMANLARIN LİSTESİ:		
Basic Report for Akkuyu NPP Site		
(İlgililer tarafından imzalanmıştır)		
Hazırlayan (Adı Soyadı, Tarih, İmza)	Gözden Geçiren (Adı Soyadı, Tarih, İmza)	Onaylayan (Adı Soyadı, Tarih, İmza)

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 3 of 45

Yönetici Özeti

Türkiye Elektrik Kurumuna 1976 yılında verilen Akkuyu Yer Lisansı, Rusya Federasyonu ile Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri arasında imzalanan ve Akkuyu sahasında 4 ünite nükleer santral kurulması ve işletilmesini öngören Hükümetler Arası Anlaşma hükümleri doğrultusunda Akkuyu Proje Şirketine tahsis edilmiştir. Akkuyu Yer Lisansına temel teşkil eden Yer Raporu 70'lerde derlenen bilgiler içerdiğinden bu Yer Raporunun mevzuattaki gelişmeler uyarınca, yeni veriler ile yeni proje bilgilerini içermek üzere güncellenmesi gerekmiştir.

Yer Raporunun güncellenmesi zorunluluğu Akkuyu sahası için Kurum tarafından hazırlanarak Akkuyu Proje Şirketine bildirilen Lisans Koşulları belgesinde yer almaktadır. Akkuyu Proje Şirketi gerekli bilgileri derlemek üzere saha çalışmalarını yürütmüş, Kurumumuz ise Nükleer Tesislere Lisans Verilmesine İlişkin Tüzük ve diğer ilgili mevzuat hükümleri uyarınca bu faaliyetleri denetlemiştir. Güncellenmiş Yer Raporu değerlendirilmek üzere ilk olarak 22 Mayıs 2012 tarihinde Kurumumuza sunulmuştur.

Güncellenmiş Yer Raporunun hazırlanması için yürütülen çalışmalar esnasında Kurum kendi gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetlerine destek olmak üzere üniversitelerden teknik danışmanlık hizmeti almış ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı tarafından bağımsız bir değerlendirme yapılması için gereken altyapıyı hazırlamıştır. Bu kapsamda, Güncellenmiş Yer Raporu gereken tüm konuların ele alınmış olduğunun garanti altına alınması amacıyla Nükleer Güvenlik Danışma Komitesi, UAEA güvenlik gerekleri ve tavsiyeleri ile uyumu garanti altına almak için Ajansın uluslararası ekibi tarafından gözden geçirilmiştir. Bunlara paralel olarak, Kurum uzmanlarından oluşan bir ekip, akademisyen danışmanların da destekleri ile kapsamlı bir gözden geçirme ve değerlendirme yapmışlardır.

Kurum uzmanlarının bulguları ile Nükleer Güvenlik Danışma Komitesi veya UAEA gözden geçirme ekibinin tavsiye ve önerileri Ek Bilgi Talebi formunda resmi yazı veya Çalışma Grubu toplantılarında gündeme getirilerek Akkuyu Proje Şirketine iletilmiştir. Ancak bu süreç içerisinde APŞ tarafından yapılan çevirilerdeki hatalar veya Ek Bilgi Taleplerinin yanlış anlaşılması gibi sorunların aşılması önemli zaman kayıplarına neden olmuştur.

Kuruma 22 Mayıs 2012 tarihinde sunulan ve Akkuyu sahasının nükleer santral kurulmasına engel olacak bir özelliğe sahip olmadığını göstermek konusunda yeterli olmayan ilk Güncellenmiş Yer Raporu, uzmanlarımızın görüşleri çerçevesinde APŞ tarafından düzeltilmiş ve geliştirilmiş ve 26 Haziran 2013 tarihinde Kuruma yeniden sunulmuştur. Raporun bu sürümü TAEK mevzuatı ile UAEA dokümanlarında yer alan hükümlerin sağlandığını belirlemek üzere yeniden kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmiş ve değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme raporu Güncellenmiş Yer Raporunun bu sürümünün kapsamlı değerlendirmesi esas alınarak hazırlanmıştır.

Bu gözden geçirme ve değerlendirme faaliyeti sonucunda Nükleer Güvenlik Dairesi 26 Haziran 2013 tarihinde sunulan Güncellenmiş Yer Raporunun ilgili mevzuat çerçevesinde HAA ile öngörülen nükleer santral projesi için Akkuyu sahasının kabul edilebilirliğini ve sahanın reddetmeye neden olabilecek herhangi bir özelliği olmadığını yeterince ortaya koyduğu sonucuna varmıştır.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 4 of 45

Kısaltmalar

ANS: Akkuyu Nükleer Santrali

APŞ: Akkuyu Proje Şirketi, Akkuyu NGS Elektrik Üretim A.Ş.

EBT: Ek Bilgi Talebi

GYR: Güncellenmiş Yer Raporu

HAA: Hükümetler Arası Anlaşma

Kurucu: Nükleer bir tesis kurmak üzere Tüzük uyarınca Kurum tarafından tanınmış olan kişi

Kurum: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

NGD: Nükleer Güvenlik Dairesi

NGDK: Nükleer Güvenlik Danışma Komitesi

RG: Resmî Gazete

SPR: Saha Parametreleri Raporu

TAEK: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

Tüzük: Nükleer Tesislere Lisans Verilmesine İlişkin Tüzük

IAEA: Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı

VVER: Su Soğutmalı Su Yavaşlatıcılı Reaktör

Yönetmelik: Nükleer Güç Santral Sahalarına İlişkin Yönetmelik

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 5 of 45

İçindekiler

Yönetici Özeti	3
Kısaltmalar	4
İçindekiler	5
Tablolar	7
Bölüm 1: Giriş	8
1.1 Genel	8
1.2 Gözden Geçirme ve Değerlendirmeye Esas Mevzuat	10
1.3 Yer Değerlendirme Raporunun Hedef ve İçeriği	12
Bölüm 2: GYR Kapsamında Saha Denetimleri ve Ziyaretleri	13
2.1 Akkuyu Teknik Gezisi	13
2.2 Birinci Saha Denetimi	13
2.3 APŞ Alt Yüklenicisi ENVY'nin Ana Ofis Denetimi	14
2.4 İkinci Saha Denetimi	14
2.5 Değerlendirme	14
Bölüm 3: Gözden Geçirme ve Değerlendirme Çalışmaları	15
3.1 Başvurunun Kabulü	15
3.2 Gözden Geçirme ve Değerlendirme	15
3.2.1 NGDK Gözden Geçirmesi	16
3.2.2 UAEA Gözden Geçirmesi	16
3.2.3 NGD Gözden Geçirme ve Değerlendirmesi	17
3.3 Değerlendirme Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar	19
Bölüm 4: Güncellenmiş Yer Raporu ve Değerlendirmesi	20
4.1 Giriş	20
4.2 Coğrafya ve Nüfus	21
4.3 Yakınlardaki Sanayi Tesisleri ve Etkinlikler	23
4.4 Meteoroloji	24
4.5 Hidroloji	26
4.6 Jeoloji, Jeofizik ve Sismoloji	27
4.7 Ekolojik Etkiler	31
4.8 İnsan Kaynaklı Dış Olaylar	31
4.9 Tesisin Radyolojik Etkileri	34
4.10 Acil Durum Planlama	36
4.11 Elektrik Sistemi	37
4.12 Programlar	38

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 6 of 45

4.13 Ek Bilgiler	38
Bölüm 5: Sonuç.....	39
Kaynakça.....	41
EK I Gözden Geçirme ve Değerlendirme Faaliyetinin İş Akış Şeması.....	43
Ek II TAEK ANS Lisanslama Projesi Saha Değerlendirme Organizasyonu.....	44
Ek III Saha Parametreleri Raporunda Sunulması Uygun Görülen İlave Hususlar	45

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 7 of 45

Tablolar

Tablo 1. Uluslararası Uzmanlar Ekibi	17
Tablo 2. Alanlara Göre UAEA Tavsiyeleri	17
Tablo 3. Ulusal Danışmanlar	18
Tablo 4. Ek Bilgi Talepleri	19
Tablo 5. APŞ'nin Saha Çalışmaları Alt Yüklenicileri	21

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 8 of 45

Bölüm 1: Giriş

1.1 Genel

Akkuyu Nükleer Santrali (ANS) projesi Akkuyu sahasında bir nükleer santral kurmak ve işletmek üzere Türkiye Cumhuriyeti ile Rusya Federasyonu Hükümetleri arasında imzalanan bir anlaşma (HAA) ile başlatılmıştır. HAA hükümlerini hayata geçirmek üzere 2010 yılı sonunda bir proje şirketi, Akkuyu NGS Elektrik Üretim A.Ş. (APŞ) kurulmuştur.

HAA hükümlerine göre Akkuyu sahasında 4 ünite VVER 1200 (AES 2006 tasarımı) inşa edilecektir. Akkuyu sahası Mersin ili Gülnar ilçesinde yer almakta olup Mersin şehrinin 140 km Batısında, Gülnar ilçesinin ise 30 km Güneydoğusundadır. Sahaya en yakın yerleşim merkezi Büyükeceli Beldesidir. Akkuyu sahası 1976 yılında Atom Enerjisi Komisyonu tarafından lisanslanmış bir sahadır. Akkuyu Yer Lisansı, Türkiye Elektrik Kurumuna verilmiş olup bu kurumun yeniden yapılanması sonrasında Elektrik Üretim A.Ş. uhdesine geçmiş ve HAA hükümleri ile APŞ'ye tahsis edilmiştir. Ancak, Akkuyu Yer Lisansına temel teşkil eden Yer Raporu [1] sahanın bazı özellikleri ve kurulması öngörülen tesisin nitelikleri açısından günümüz koşullarını yansıtmadığından Yer Raporunun güncellenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Nükleer Güvenlik Danışma Komitesi de (NGDK) 13 Mayıs 2011 tarihinde yapılan toplantıda aynı hususu vurgulayarak raporun güncellenmesini tavsiye etmiştir.

Kurum tarafından Kurucu olarak tanınmasını takiben APŞ, Elektrik Üretim A.Ş. tarafından HAA uyarınca kendisine tahsis edilen Yer Lisansının sahibi olduğunun kabulü ve HAA ile başlatılan proje kapsamında Akkuyu Yer Lisansının kullanım koşullarının belirlenmesi için 16 Eylül 2011 tarihinde Kuruma başvurmuştur.

Bu başvuru kapsamında Kurum Akkuyu Yer Lisansının verildiği 1976 yılından bu yana değişen mevzuat çerçevesinde Nükleer Tesislere Lisans Verilmesine ilişkin Tüzüğün [2] 12 inci maddesi uyarınca Akkuyu Yer Lisansı için Lisans Koşullarını [3] hazırlamış ve lisanslama sürecinin Tüzük hükümlerine göre sürdürüleceğini ve APŞ'nin Akkuyu Yer Lisansını Lisans Koşulları ile birlikte kullanabileceğini 13 Ekim 2011'de APŞ'ye bildirmiştir. Lisans koşulları kapsamında APŞ'den Akkuyu Yer Lisansına temel teşkil eden Yer Raporunun planlanan proje bilgilerini ve geçerli saha özelliklerini içerecek şekilde ilgili mevzuat uyarınca güncellenmesi talep edilmiştir.

Akkuyu Yer Lisansı verildikten sonra APŞ kurulana kadar geçen süre içerisinde, lisans sahibi ve mirasçısı devlet kuruluşları tarafından çeşitli ayrıntılı saha çalışmaları yapılmıştır. HAA hükümleri kapsamında, bu çalışmaların raporları gerekli güncelleme çalışmalarında kullanılmak üzere APŞ'ye iletilmiştir.

APŞ saha çalışmalarına Nükleer Tesislerin Lisanslanmasına ilişkin Tüzük [2] hükümleri uyarınca Kurumu bilgilendirdikten sonra Mart 2011'de başlamış ve bu çalışmalar teknik ziyaretler ve denetimler aracılığı ile Kurumun düzenleyici kontrolü altında tutulmuştur. Tüzük hükümlerine göre Yer Raporu nükleer bir tesis kurmak ve işletmek için sahanın kabul edilebilir olduğunu, sahanın reddedilmesine neden olabilecek bir özelliği olmadığını net bir şekilde ortaya koymalıdır. Bu kapsamda Güncellenmiş Yer Raporunun (GYR) beklenen biçim ve içeriği Nükleer Güç

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 9 of 45

Santralleri için Yer Raporu Format ve İçeriği Kılavuzuna [4] dayanarak belirlenmiş, APŞ çalışma grubu toplantılarında konuya ilişkin olarak bilgilendirilmiş ve biçim ve içerik 19.01.2012 tarihli yazı ile APŞ'ye iletilmiştir. Tüzük ve Akkuyu Yer Lisansı için Lisans Koşulları hükümleri uyarınca, Güncellenmiş Yer Raporunun uygun bulunmasını takiben APŞ, bir sonraki aşamada, ayrıntılı saha çalışmalarının sonuçları ile tasarıma esas yer parametrelerinin kesin değerlerini Saha Parametreleri Raporu (SPR) ile onaya sunacaktır.

Kurum ANS'nin lisanslanmasına ilişkin tüm faaliyetlerini proje yönetim yaklaşımı çerçevesinde yürütmeye karar vermiştir. Bu kapsamda ANS'ye ilişkin tüm düzenleyici faaliyetleri yürütmek üzere Nükleer Güvenlik Dairesi (NGD) içerisinde bir proje ekibi oluşturulmuştur. Proje ekibi NGD'de çalışmakta olan 50 uzmandan oluşmaktadır. Proje kapsamında farklı alanlardaki faaliyetleri yürütmek üzere gruplar oluşturulmuş, uygulamalar arasında eşdeğerliği sağlamak üzere yazılı denetim, gözden geçirme ve değerlendirme prosedürleri hazırlanmıştır.

İnşaat lisansı başvurusu öncesi sahaya ilişkin faaliyetler projenin Saha Grubu tarafından ele alınmakta olup bu grupta farklı alanlardan 14 uzman bulunmaktadır. Saha grubu aynı zamanda APŞ ile iletişimi sağlayan ilgili çalışma grubu üyelerini oluşturmaktadır. Kurumumuzun GYR ve diğer saha çalışmalarına ilişkin gerekleri ve beklentileri ile ilgili ayrıntılar bu çalışma grubu aracılığı ile APŞ'ye iletilmektedir.

Kurumun bu düzenleyici faaliyetleri danışman olarak alınan akademisyenlerin katkıları ve UAEA ile işbirliği içerisinde belirlenen uluslararası uzmanların bağımsız gözden geçirme faaliyetleri ile desteklenmiştir.

Bu çerçevede, APŞ sahada yapmış olduğu çalışmaların sonuçlarını da içerecek şekilde yer raporunu güncelleyerek 22 Mayıs 2012 tarihinde Kurumun değerlendirmesine sunmuştur [5].

Söz konusu GYR üzerinde NGDK, UAEA uzmanları ve NGD proje ekibi tarafından yapılan ilk gözden geçirmenin sonucu olarak APŞ'den Ek Bilgi Taleplerinde (EBT) [6] bulunulmuştur. Toplam 17 adet EBT yapılmış ve çeşitli konularda açıklayıcı bilgi ve/veya düzeltme talep edilmiştir. EBT'ler hazırlanırken NGDK'nın görüşleri, UAEA uzmanlarının bulguları ve Saha Grubunun gözden geçirme ve değerlendirme sonuçları dikkate alınmış ve karar NGD Proje ekibi tarafından verilmiştir. EBT'lere APŞ tarafından verilen yanıtlar, taleplerin Rusçaya yanıtın ise İngilizceye çevirisi ve onaylanması süreçleri nedeniyle beklenenden oldukça geç gelmiştir. Her ne kadar APŞ ile teknik yazılı iletişimin İngilizce yapılması konusunda anlaşmaya varılmış olsa da APŞ EBT'leri yanıtlayacak olan Rus uzmanlar için Rusça-İngilizce çeviri yapmak durumunda kalmıştır. Bu durum sürecin beklenenden daha uzun sürmesine neden olmuş ve çeviri sırasında yapılan hatalar da Saha Grubu tarafından yürütülen gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetlerinde sıkıntı yaratmıştır.

Sonuç olarak zaman kayıplarını en aza indirmek üzere sorunlar çalışma grubunda tartışılarak çözüme yolu benimsenmek durumunda kalmıştır. Bu yaklaşımın da sorunları olmasına karşın Kurum değerlendirme çalışmasını en erken süre içerisinde bitirebilmek için sorunları çalışma gruplarında çözüme yaklaşımını sürdürmüştür.

Kurumun değerlendirme bulguları çerçevesinde APŞ tarafından GYR'de gerekli düzeltme ve geliştirmeler yapıldıktan sonra GYR'nin [7] ikinci sürümü 26 Haziran 2013 tarihinde Kuruma sunulmuştur. NGD tarafından hazırlanan Yer Değerlendirme Raporu ise Kurum tarafından

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 10 of 45

yürütülen değerlendirme sürecini özetlemekte ve 26 Haziran 2013 tarihinde sunulan GYR'nin gözden geçirme ve değerlendirme bulgu ve sonuçlarını sunmaktadır.

1.2 Gözden Geçirme ve Değerlendirmeye Esas Mevzuat

Gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetlerinin dayanacağı mevzuat, kılavuz ve standartların listesi Kurumumuzun ilgili Yönergesi [8] uyarınca hazırlanmak ve Kurum tarafından onaylanmak durumundadır. Bu konuya ilişkin proje grubu saha faaliyetlerinin başlatıldığı aşamada bu çalışmayı tamamlamamış olduğundan GYR'nin gözden geçirilme ve değerlendirilmesine temel teşkil edecek olan mevzuat ve ilgili diğer düzenleyici dokümanların listesi sahaya ilişkin çalışma grubunda tartışılmış ve liste hazırlanmıştır. Ulusal mevzuatımızın yeterliliği nedeni ile listede ana mevzuat olarak Nükleer Tesislere Lisans Verilmesine İlişkin Tüzük [2], Nükleer Güç Santral Sahalarına İlişkin Yönetmelik [9] ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansının Güvenlik Gereklere NS-R-3 "Site Evaluation for Nuclear Installations" [10] yer almıştır.

Sahaya ilişkin faaliyetlerde ana düzenlemeler Tüzükte [2] yer almakta olup Yer Raporu için ana kabul kriterlerini ve ilgili süreci düzenlemektedir. Tüzük, 9 uncu maddenin birinci fıkrası ile Yer Raporunun aşağıda yer alan bilgileri içermesini hükme bağlamıştır;

"1. Kurulacak nükleer reaktör tesisinin kullanılma amacı, yaklaşık olarak gücü, hangi reaktör tipleri arasından seçileceğine ilişkin bilgiler,

2. Kurucunun ve kurucu adına yer araştırmalarını yürüten kuruluşların, teknik potansiyelini, bilgisini ve deneyimini belirten bilgiler,

3. Seçilen yerin coğrafi durumunu açık olarak gösteren bölge haritası, reaktör yakın çevresinin özelliklerini ortaya koyan ayrıntılı haritalar,

4. Seçilen yerin topografik, jeolojik, jeoteknik, hidrolojik, sismolojik ve meteorolojik özelliklerine ilişkin bilgi ve incelemeler,

5. Düşünülen reaktör tiplerine göre önerilen yer için yerleşim planları seçenekleri,

6. Seçilen yerin deprem, sel baskını, fırtına gibi doğal olaylar ve bu olayların ikincil etkileri yönünden değerlendirilmesine ilişkin bilgiler,

7. Seçilen yerin uçak düşmesi, yangın, patlama, baraj çökmesi gibi olaylar sonucu meydana gelebilecek dış tehlikelere karşı değerlendirilmesine ilişkin bilgiler,

8. Seçilen yerde soğutma suyu amacıyla kullanılacak su kaynaklarının yeterliliğine ilişkin bilgiler,

9. Yöre halkının, olağan ve olağanüstü işletme koşullarıyla kaza hallerinde çevreye salınan sıvı ve gaz radyoaktif artıklardan radyolojik yönden etkilenmelerine ilişkin ön incelemeler (Bu incelemeler yapılırken, yukarıda anılan radyoaktif artıkların çevreye yayılma şekilleri, yöredeki nüfus dağılımıyla muhtemel nüfus değişimleri, yöredeki su kaynaklarının içme suyu olarak kullanımı, yöredeki süt ve yiyecek üretimi ve radyoekolojik yönden yöre özellikleri gözönüne alınacaktır),

10. Seçilen yerin ulusal elektrik sistemine bağlantı şekli ve dış besleme sisteminin güvenilirliğiyle ilgili bilgiler,

11. Ayrıntılı yer incelemelerinin kalite temini programı,

12. Nükleer güvenlik konusundaki gelişme ve uygulamaların ışığı altında gerekli görülen diğer ek bilgiler"

Ayrıca, Tüzüğün 9 uncu madde ikinci fıkrasına göre;

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 11 of 45

“Yer raporunda yer incelemelerinin yeterli olarak yapılmış olması, yerin, mümkün görülen en önemli kaza halinde bile, çevrenin kabul edilebilir sınırlarının üstünde zarar görmeyeceği biçimde seçilmiş olduğunun belirlenmesi gerekir. Ayrıca, nükleer reaktör tesisinin önerilen yerde kurulmasını teknolojik yönden imkânsız kılacak yer özellikleriyle karşılaşılmayacağı ve önerilen reaktör yerinin güvenlik açısından önemli özelliklerine ilişkin parametrik değerlerin en son teknolojik uygulamalara göre kabul edilen sınır değerlerin altında kalacağı gösterilmelidir.”

Ek olarak Tüzük, Kurum tarafından yer lisansı verildikten sonra Kurucunun sahada ayrıntılı araştırmalar yaparak yerle ilgili projelendirme parametrelerinin kesin değerlerini belirlemesi ve ayrıntılı araştırmaların sonuçları ile birlikte bu tasarım parametrelerini inşaat lisansı başvurusundan önce Kurumun onayına sunması hükmünü haizdir.

Bundan çıkan sonuç yer lisansının ret kriterlerine göre verilmesi ve yer raporunun bunu net bir şekilde ortaya koyması gerektiğidir. GYR'nin biçim ve içeriği de bu bakış açısı ile belirlenmiş ve gözden geçirme ve değerlendirme bu bakış açısı ile gerçekleştirilmiştir.

Tüzükte tanımlı bu ana kriterlerin yanısıra adı geçen Yönetmeliğin [9] 5 inci maddesi;

“(1) Bir yerin nükleer güç santral sahası olarak uygunluğunun değerlendirilmesinde aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

- a) Önerilen yerde meydana gelebilecek doğal ve insan kaynaklı dış olayların etkileri.*
- b) Santralden salınabilecek radyoaktif maddelerin bireylere veya çevreye taşınımını etkileyebilecek saha ve yer karakteristikleri.*
- c) Acil durum önlemlerinin uygulanabilirliğini etkileyebilecek nüfus yoğunluğu ve dağılımına ilişkin bilgiler ile diğer yer karakteristikleri.*

(2) Eğer bu üç hususa ilişkin olarak yer değerlendirmesi sırasında belirlenen zaafiyetlerin tasarım özellikleri, korunma önlemleri veya idari prosedürler ile giderilebileceği gösterilemiyorsa, sahanın uygun olmadığına karar verilir.”

hükmünü haizdir.

GYR Tüzüğü'nün 9 ncu maddesinde yer alan bilgileri içerip içermediği, Tüzüğü'nün 9 uncu madde ikinci fıkrası ve Yönetmeliğin 5 inci maddesi uyarınca sunulan bilgilerle sahanın uygunluğunun yeterince ortaya konup konmadığı açısından gözden geçirilip değerlendirilmiştir. Ayrıntılı değerlendirmeler sırasında Yönetmelik, Format ve İçerik Kılavuzu [4] ile Özel Tasarım İlkeleri kılavuzunda [11] yer alan ilgili kriterler yeterliliğin belirlenmesinde esas teşkil etmiştir.

UAEA'nın sahaya ilişkin temel düzenlemesi olan NS-R-3 kodlu Nükleer Tesisler için Saha Değerlendirmesi [10] dokümanı gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetinin dayanağını oluşturan düzenlemeler listesinde yer alsa da bu konuya ilişkin yönetmeliğimiz bu dokümanla tam bir uyum içerisinde olduğundan saha grubu tarafından yapılan gözden geçirme ve değerlendirme dolaylı olarak UAEA dokümanına uyumu da ortaya koymuştur. Ek olarak, UAEA uzmanları NS-R-3 dokümanına uyum konusunda bağımsız bir değerlendirme yapmışlar ve bulgularını Kuruma raporlamışlardır.

Saha faaliyetleri sırasında kullanılan standartlar ise Tüzük ve Yönerge [8] hükümleri uyarınca Kurum tarafından uygunluk açısından incelenmiştir.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 12 of 45

1.3 Yer Değerlendirme Raporunun Hedef ve İçeriği

Nükleer Tesislere Lisans Verilmesine İlişkin Tüzük sahanın lisanslanması sürecini iki aşamaya bölmektedir. Bunlardan ilki sahanın bir nükleer tesis kurulabilmesi için uygunluğunun belirlendiği yer lisansı aşamasıdır. Saha lisansı için sahanın reddedilmesine neden olabilecek bir özelliği olup olmadığı ön araştırmalar ile belirlenir. Bu araştırmaların sonuçları Yer Raporu ile Kuruma sunulur.

Yer Lisansı verildikten sonra ikinci aşamada sahada ayrıntılı araştırmalar yapılarak sahanın tasarıma temel teşkil edecek özellikleri ve bunların kesin sayısal değerleri belirlenir. Bu araştırmaların sonuçları ile parametrelerin kesin değerleri Saha Parametreleri Raporu kapsamında Kurumun onayına sunulur.

Bu çerçevede GYR, yer raporu niteliğinde olup sahanın kabul edilebilir bir saha olduğunu ortaya koymayı hedeflemektedir. GYR'nin format ve içeriği, saha grubu tarafından, Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkrası ile konuya ilişkin kılavuzumuz [4] çerçevesinde gerekli tüm bilgileri içerecek şekilde belirlenmiş ve 19.01.2012 tarihli yazı APŞ'ye iletilmiştir. Bu hedefin ötesinde ayrıntılı bilgilerin ikinci aşamada sunulacak olan Saha Parametreleri Raporunda yer alması istenmiştir.

Yer Değerlendirme Raporu ise Kurum tarafından yürütülen gözden geçirme ve değerlendirme sürecini ve bu süreç içerisinde ortaya çıkan bulgular ile değerlendirme sonuçlarını içermektedir. Bu kapsamda önce gözden geçirme ve değerlendirme süreci özetlenmiş, daha sonra GYR'nin her bölüm başlığı altında sunulması gereken bilgilerin kapsamı verilerek gözden geçirme ve değerlendirmenin ana bulguları, değerlendirmeler ve sonuçları sunulmuştur.

Bu rapor 26 Haziran 2013 tarihinde sunulmuş olan GYR'nin [7] gözden geçirme ve değerlendirmesi bulgu ve sonuçlarına dayanmaktadır.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 13 of 45

Bölüm 2: GYR Kapsamında Saha Denetimleri ve Ziyaretleri

Güncellenmiş Yer Raporunun hazırlanmasına yönelik olarak APŞ tarafından yürütülen saha çalışmaları ANS Lisanslama Projesi Saha Grubu elemanları tarafından izlenmiş ve denetlenmiştir. APŞ'nin saha çalışmaları planı Kurumun ziyaret ve denetimlerinin süre ve kapsam planlamasında kullanılmıştır. Denetimlerin amacı sahadaki faaliyetlerin bir kalite yönetim sistemi kapsamında yapılmakta olduğunu ve değerlendirmeye temel teşkil eden mevzuat ve düzenleyici dokümanlarda yer alan gereklerle uyumlu bir şekilde yerine getirildiğini incelemek ve gözlemlemektir. Kurum aynı süreç içerisinde faaliyetleri izlemek üzere bir teknik ziyaret de gerçekleştirmiştir.

2.1 Akkuyu Teknik Gezisi

Kurum tarafından saha çalışmalarının başlanacağına ilişkin bildirim alınmasını takiben saha ve çevresini gözlemlemek, sahada çalışan APŞ personeli ile tanışmak ve yeni başlayan faaliyetleri izlemek üzere 9 Haziran 2011 tarihinde bir teknik gezi düzenlenmiştir. Teknik geziye saha grubundan 4 uzman ile danışman olarak eski lisans sahibi için Saha Müdürü olarak çalışmış bir uzman katılmıştır.

Ziyaretin ana amacı sahanın o anki koşullarının belirlenmesidir. Teknik gezinin bulguları bir görev raporu [12] ile kayıt altına alınmıştır. Ana bulgu saha çalışmalarında kullanılmakta olan kılavuz ve standartların Kuruma bildirilmemiş olmasıdır. APŞ bu tür bildirimleri faaliyetlere başlamadan önce yapması konusunda uyarılmıştır.

2.2 Birinci Saha Denetimi

APŞ'nin saha çalışma takvimine dayanarak belirlenen ilk denetim 08-09 Eylül 2011 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Denetimin kapsamı meteoroloji, kalite yönetimi, hidroloji, jeoloji, jeofizik, hidrojeoloji ve jeoteknik konular olarak belirlenmiştir. Denetim ekibi 4 NGD uzmanından oluşmuştur. Bulgular denetim raporu [13] olarak kayıt altına alınmıştır.

Bu denetimin ana bulguları SODAR adı verilen bir meteoroloji cihazının yetersiz hassasiyete sahip olması ve alt yüklenici olan ENVY firmasının kalite yönetim belgelerini incelenmek üzere sunamamış olmasıdır. ENVY kalite dokümanlarının Ankara'daki merkez ofislerinde olduğunu ifade etmiştir. Bu bulgular resmi bir yazı ile APŞ'ye iletilmiş ve düzeltici önlemlerin alınması talep edilmiştir. Aynı yazı içerisinde denetim ekibinin tavsiye niteliği taşıyan bulguları da APŞ'ye iletilmiştir.

APŞ yanıt olarak SODAR cihazının hassasiyetine ilişkin olarak kriter içeren Rus kılavuzunun [14] sadece tavsiye niteliği taşıdığını ifade etmiş, atmosferik koşulların daha iyi öngörülebilmesi için daha yeni model bir SODAR cihazı kullanıldığını, eski modeller 10 m hassasiyetle 500-1000 m yüksekliğe kadar ulaşabilirken yeni modelin 20 m hassasiyet ile 2500-5000 m yüksekliğe ulaşabildiğini belirtmiştir. APŞ tarafından yapılan açıklama uygun ve yeterli bulunmuştur.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 14 of 45

İkinci bulguya yönelik olarak ise Kurumumuz firmanın kalite dokümanlarının Ankara'daki ana ofisinde olduğu ifadesinin doğrulanması amacıyla denetim planlamıştır.

2.3 APŞ Alt Yüklenicisi ENVY'nin Ana Ofis Denetimi

Birinci saha denetimi sonrası planlanan ENVY firması merkez denetimi 28 Eylül 2011 tarihinde gerçekleştirilmiştir. ENVY, APŞ'nin sahadaki faaliyetlerini yürüten alt yüklenici bir Türk şirkettir. Bu firma tarafından sürdürülen çalışmaların kalite yönetim hususları ana ofislerinde gerçekleştirilen bir denetim ile kontrol edilmiştir. Firmanın kalite yönetim sistem dokümanları NGD'nin 4 uzmanı tarafından yerinde incelenmiş, bulgular bir denetim raporu ile kayıt altına alınmıştır [15].

Firma sahada ifade ettiği şekilde ana ofisindeki kalite dokümanlarını Kurumumuz denetçilerinin incelemesine açabilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda kalite yönetim sisteminin gerekleri karşıladığı, sadece APŞ'nin alt yüklenici üzerindeki kontrolüne ilişkin hususlarda tali bazı bulgular olduğu belirlenmiş ve durum ENVY ve APŞ'ye resmi olarak bildirilmiştir.

2.4 İkinci Saha Denetimi

İkinci saha denetimi 25-28 Ekim 2011 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Denetimin kapsamı birinci denetim ile aynı tutularak meteoroloji, hidroloji, jeoloji, jeofizik, hidrojeoloji, jeoteknik ve kalite yönetimi hususlar olarak belirlenmiştir. Denetim ekibi beş NGD uzmanından oluşturulmuştur. Bulgular denetim raporu ile kayıt altına alınmıştır [16].

Bu denetim sırasında APŞ'nin bir diğer alt yüklenicisi Rizzo firmasının sahada çalışmakta olduğu tespit edilmiştir. RIZZO firmasının kalite dokümantasyonu yerinde incelenmiş, faaliyetleri denetlenmiştir. Denetimin ana bulgusu sahada sürdürülen teknik faaliyetlerin dayandığı düzenleyici dokümanın APŞ ile Kurum arasında uzlaşılan listede yer almamasıdır. Bu ana bulgunun yanısıra diğer bulgular da APŞ'ye resmi olarak bildirilmiştir.

2.5 Değerlendirme

Saha denetimleri sahada yürütülen faaliyetlerin mevzuata, güvenlik hedeflerine ve yetkilendirme koşullarına uygunluğunun teyidi amacıyla önceden belirlenen denetim planı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede sahada tespit edilen bulgular ve uygunsuzluklar için düzeltici önlemler talep edilmiş ve bu düzeltici önlemlerin alınması sağlanmıştır. İkinci saha denetimi sonrasında Rizzo firması tarafından sahada gerçekleştirilen çalışmalarında kullanılan mevzuatın daha önce mutabık kalınan mevzuat listesinde yer almadığına ilişkin olarak uygunsuzluk düzenlenmesi üzerine, APŞ Rizzo tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarının yer raporunda kullanılmayacağını ifade etmiştir. Konu takip edilmiş, GYR incelendiğinde doğrudan Rizzo tarafından hazırlanmış bir raporun referans olarak kullanılmadığı, ana yüklenici Worley Parsons ve ENVY firmalarının raporlarının kullanıldığı belirlenmiştir. Gözden geçirme ve değerlendirme sırasında, Rizzo firmasının çalışmalardan katalog hazırlama, sismotektonik model oluşturma gibi sadece masa başında gerçekleştirilenlerin GYR'de yer aldığı anlaşılmıştır.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 15 of 45

Bölüm 3: Gözden Geçirme ve Değerlendirme Çalışmaları

NGD'nin iç prosedürlerine göre gözden geçirme ve değerlendirme faaliyeti iki ana aşamadan oluşmaktadır. Öncelikle yapılan başvurunun tamlik kontrolü yapılır. Başvuru kabul edildiği takdirde dokümanların gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi aşamasına geçilir. Paralel ve bağımsız süreçler ise Tüzük hükümleri uyarınca NGDK'nın sunulan dokümanları gözden geçirmesi ve NGD tarafından sağlanacak diğer gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetleridir.

Bu genel kılavuza dayanarak Yer Raporunun Gözden Geçirilmesi ve Değerlendirilmesi Yönergesi hazırlanmıştır [17]. GYR, genel iş akış şeması Ek 1'de verilen bu kılavuz uyarınca gözden geçirilmiş ve değerlendirilmiştir.

GYR'nin bağımsız bir ekip tarafından gözden geçirilmesi kapsamında, UAEA tarafından belirlenen uluslararası uzmanların sunulan GYR'yi UAEA güvenlik gerekleri ve tavsiyelerine uygunluk açısından değerlendirmesinin yeterli olacağına karar verilmiştir. Bu karar sunulan raporun içeriği ve NGD elemanlarının uzmanlık alanları dikkate alınarak verilmiştir.

Ayrıca NGD içerisindeki ANS Lisanslama Projesi Saha Grubu tarafından yürütülecek olan gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetine destek olmak üzere akademisyenlerden danışmanlık hizmeti satın alınmıştır.

3.1 Başvurunun Kabulü

Kurum tarafından belirlenen format ve içerik kapsamında, 22 Mayıs 2012 tarihinde sunulan GYR gözden geçirme ve değerlendirme sürecinin ilk aşaması olarak format ve içerik açısından genel olarak tamlik kontrolüne tabii tutulmuştur. Ana sorunlar dil hataları ve belge kalitesi olmak üzere GYR Kurumun beklentilerinin oldukça altında kalmıştır. Orijinali Rusça olan raporun Kuruma sunulan İngilizce sürümünün bazıları önemli yanlış anlaşılmalara neden olabilen çok sayıda çeviri hatası içerdiği belirlenmiştir. Ancak, gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetinin bu rapor üzerinden başlatılabileceği, tamlik kontrolünde ortaya çıkan dil gibi genel sorunların süreç içerisinde çözülebileceğine karar verilmiş ve başvuru kabul edilerek değerlendirme süreci başlatılmıştır. Ancak bu çeviri hataları metnin anlaşılabilirliğini azalttığından gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetinin süresini artırmıştır.

3.2 Gözden Geçirme ve Değerlendirme

GYR'nin kabul edilmesini takiben proje ekibi tarafından planlanan çalışmalar takvim uyarınca başlatılmıştır. GYR Tüzük hükümleri uyarınca gözden geçirilmek üzere NGDK üyelerine sunulmuş, UAEA dokümanlarına uyum için gözden geçirilmek üzere de uluslararası uzmanlara iletilmiştir. Bu arada, NGD içerisinde yapılacak olan gözden geçirme ve değerlendirme faaliyeti de ivedilikle başlatılmıştır.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 16 of 45

3.2.1 NGDK Gözden Geçirmesi

Tüzük [2] hükümleri Yer Raporunun NGDK tarafından gözden geçirilmesi ve NGDK'nın görüşlerini Kuruma sunmasını öngördüğü için GYR NGDK üyelerine ulaştırılmış, Haziran 2012'de NGD tarafından NGDK'ya bilgilendirme yapılmıştır. Saha grubunun da katıldığı ve 27 Temmuz 2012 tarihinde yapılan toplantıda ise NGDK hazırlamış olduğu görüşleri Kurumumuz ile paylaşmıştır.

NGDK'nın görüşleri 27 Temmuz 2012 tarihinde yapılan toplantının tutanağı olarak NGD'ye sunulmuştur [18]. NGDK GYR'nin önemini vurgulayarak referans vermeye ilişkin sorunlar da dahil olmak üzere çeviri hatalarının giderilmesini tavsiye etmiştir. NGDK bu tür hataların örneklerini vermiş ve raporun kapsamlı bir düzeltmeye tabi olması gerektiğini ifade etmiştir.

NGDK bazı çalışmaların GYR'de de ifade edildiği gibi hala tamamlanmamış olmasına dikkat çekmiş, ancak bu durumun bu raporun Bölüm 1.2'sinde ifade edilen yaklaşımla uyumlu olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte, NGDK bu hususların NGD tarafından takip edilmesi ve sürecin sonunda GYR'nin tamlığının garanti altına alınmasını tavsiye etmiştir.

NGDK, GYR'nin bazı başlıkları altında yer alan bilgilerin bu aşamada geliştirilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. Bu başlıklar arasında "Seismic hazard analyses", "Reliability of off-site electrical power" ve "Long term atmospheric dispersion analyses" öne çıkmaktadır. NGDK ayrıca bazı eksiklikleri vurgulamış ve;

- a) Sismik çalışmalarda AFAD (Afet ve Acil Durum Başkanlığı) ile MTA (Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü) verilerinin yer alması,
- b) Ciddi kaza durumu için verilen salım oranlarının UAEA'nın teknik dokümanında verilene göre düşük olması nedeniyle bu salım oranlarının gerekçelendirilmesi,
- c) Hortum gibi bazı ek meteorolojik olayların da dikkate alınması

gerektiğini belirtmiştir.

Son olarak NGDK GYR'de yer alan bazı taahhütlerin lisanslamanın ileriki aşamalarında yerine getirilip getirilmeyeceğinin takip edilmesini tavsiye etmiştir.

NGD tarafından yürütülen gözden geçirme ve değerlendirme çalışmaları sırasında ve Ek Bilgi Talepleri hazırlanırken NGDK'nın tüm görüşleri dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, NGDK'nın bu aşama için yapmış olduğu tüm öneriler kullanılmış, lisanslamanın ileri aşamaları için yapmış oldukları öneriler ise takibinin yapılması için kayıt altına alınmıştır.

3.2.2 UAEA Gözden Geçirmesi

Kurumumuz GYR'nin bağımsız bir bakış açısıyla UAEA düzenlemelerine uyum açısından gözden geçirme ve değerlendirilmesi için UAEA ile işbirliği yapmıştır. UAEA ekibi tarafından gerçekleştirilecek faaliyetinin kapsamı GYR'nin UAEA gereklerine uygunluk ve sahanın reddedilmesine neden olabilecek saha özellikleri ve karakteristiklerinin belirlenmesine yönelik olarak yeterli inceleme yapılmış olup olmadığının gözden geçirilmesi olarak önceden tanımlanmıştır.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 17 of 45

Bu talebimiz üzerine UAEA, uzmanlarının da katkıda bulunacağı bir uluslararası ekip belirlemiştir. Bu ekibe ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmektedir. GYR bu uzmanlara iletilmiş ve uzmanların bulguları 13-16 Ağustos 2012 tarihlerinde Ankara’da yapılan bir misyon toplantısında saha grubu elemanları ile tartışılmıştır.

Tablo 1. Uluslararası Uzmanlar Ekibi

Uzman	Uzmanlık Alanı
Hamid Mahmood, UAEA	Jeoteknik, insan kaynaklı olaylar, sel
Alessandro Michetti, İtalya	Jeoloji, jeofizik ve hidroloji
Akşit Tamer, Almanya	Nüfus dağılımı, meteoroloji ve atmosferik dağılım

UAEA ekibi genel bir değerlendirme ile Kurumun bu gözden geçirme ve değerlendirme sürecini ele alış yöntemini ve ayrıntılı saha çalışmalarının yer lisansı verilmesinden sonra yapılmasını uygun bulduğunu ifade etmiştir. Ekip ilgili UAEA gerek ve tavsiyelerinin yer aldığı düzenleyici dokümanlara [10, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25] uyum çerçevesinde toplam 17 adet tavsiyede bulunmuştur. Bu tavsiyelerin konulara göre dağılımı Tablo 2’de verilmektedir.

UAEA uzmanlarının bulgu ve tavsiyeleri bir görev raporu [26] ile kayıt altına alınmış ve gözden geçirme ve değerlendirme çalışmalarında NGD uzmanlarınca dikkat alınmıştır. Ulusal sistemimiz saha aşamasını yer raporu hazırlanmasına temel teşkil eden çalışmalar ve saha parametrelerinin kesin değerlerinin belirlenmesine ve Saha Parametreleri Raporu hazırlanmasına temel teşkil eden çalışmalar olarak iki aşama halinde ele aldığından UAEA uzmanlarının bulgu ve tavsiyeleri saha grubu tarafından bu sisteme göre sınıflandırılmış ve bu aşamada ele alınması gereken bulgular belirlenerek çalışmalarda kullanılmıştır.

Tablo 2. Alanlara Göre UAEA Tavsiyeleri

Gözden geçirilen alan	Tavsiye sayısı
Acil durum planlarının uygulanabilirliği	4
Meteoroloji	6
İnsan kaynaklı dış olaylar	3
Yüzey faylanması	3
Jeoteknik tehlikeler	1

Özellikle acil durum planlarının uygulanabilirliğine ilişkin bulgu ve tavsiyeler GYR’nin onayına ilişkin olarak sürdürülen bu aşamada ele alınmıştır.

3.2.3 NGD Gözden Geçirme ve Değerlendirmesi

NGD tarafından yapılan gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetleri proje ekibinin saha grubunda yer alan, biyoloji, jeoloji, inşaat mühendisliği, çevre mühendisliği veya nükleer mühendislik gibi farklı alanlardan 14 uzman (Ek II) tarafından yürütülmüştür. Bu gruba belirli alanlarda destek olmak üzere üniversitelerimizden uzman danışmanlık hizmeti alınmıştır. Ulusal uzmanlarımıza ilişkin bilgiler Tablo 3’de verilmektedir. Ulusal uzmanlar tüm gözden geçirme ve değerlendirme sürecinde Kurum uzmanları ile birlikte çalışmışlar, APŞ ile yapılan çalışma grubu

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 18 of 45

toplantılarına katılmışlardır. Danışmanlar süreç içerisinde faaliyetlere katkılarını sağladıklarından çalışmalarını ayrı bir şekilde raporlamamışlar, saha grubu uzmanları tarafından hazırlanan gözden geçirme ve değerlendirme raporları ulusal uzmanların görüşleri de dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Saha grubu, 22 Mayıs 2012 tarihinde sunulan GYR'yi değerlendirmeye esas mevzuat çerçevesinde gözden geçirmiş ve değerlendirmiştir. Genel çeviri sorunlarının yanısıra 22 Mayıs 2012 tarihli GYR'ye ilişkin saha grubunun ana ve tali bulguları Tüzüğün [2] 9 uncu madde birinci fıkrası kapsamında talep edilen bilgilerde var olan eksiklikler, raporun bir bütün olarak Yönetmeliğin [9] 5 inci maddesinde tanımlı amacına hizmet eder yeterlilikte olmaması ve raporun yazım kalitesinin düşük olması olarak üç ana grupta toplanabilmektedir. Yazım hataları tali bulguların büyük bir çoğunluğunu oluştururken, ilk iki konudaki eksiklikler ana bulgular olarak ele alınmıştır.

Tablo 3. Ulusal Danışmanlar

Danışman	Üniversite	Uzmanlık Alanı
Prof. Dr. Mehmet Ekmekçi	Hacettepe Üniv.	Hidrojeoloji, hidroloji, radyoaktif maddelerin dağılımı
Prof. Dr. Nuretdin Kaymakçı	Orta Doğu Teknik Üniv.	Jeoloji, sismoloji
Prof. Dr. Selahattin İncecik	İstanbul Teknik Üniv.	Meteoroloji
Prof. Dr. Kemal Önder Çetin	Orta Doğu Teknik Üniv.	Sismoloji, jeoteknik

NGDK ve UAEA'nın tavsiyeleri de dikkate alınarak, saha grubunun bulguları Ek Bilgi Talebi formunda APŞ'ye iletilmiştir [6]. EBT'lerin yapıldığı ana konular Tablo 4'te verilmektedir. APŞ tarafından EBT'lerde yer alan hususlara ilişkin olarak yazılı açıklamalar sunulmuştur. Ancak bu açıklamalar tatmin edici olmaktan uzak kalmıştır. Ayrıca bu açıklamalar tercüme sırasında önemli hatalar yapıldığını ortaya koymuştur. İngilizce olarak hazırlanan EBT'lerin GYR'nin yazılmasına katkıda bulunan uzmanlar için Rusçaya ve bu uzmanların Rusça hazırladıkları yanıtların ise Kuruma sunulmak üzere İngilizceye tercüme edildiği anlaşılmaktadır. Bu iki tercüme sırasında Kurum tarafından gündeme getirilen ayrıntılar kaybolduğundan önemli yanlış anlamalar ortaya çıkmış, açıklamaların şekli ise ek karışıklıklara neden olmuştur.

EBT'lere alınan yanıtların çözüm olmaması üzerine bulgular APŞ ile yapılan çalışma grubu toplantılarında tek tek ele alınmış, her bir bulgu için çözümler masaya yatırılmıştır. Bu çözümler rapor metninde değişiklik ve/veya düzeltme yapılmasını gerektirmiştir.

APŞ ile yapılan toplantıların sonucunda Ek III'te listelenen hususlara ilişkin APŞ tarafından sunulan gerekçeler, sahanın uygunluğunun gösterilmesine engel teşkil etmedikleri değerlendirilerek uygun bulunmuş ve bu hususlara ilişkin ayrıntılı bilgilerin Saha Parametreleri Raporu kapsamında sunulması kabul edilmiştir.

APŞ ile yapılan çalışma grubu toplantılarının sonucu olarak GYR APŞ tarafından düzeltilmiş, geliştirilmiş ve amacına uygun yeterlilik düzeyine ulaştırılmıştır. APŞ bu çalışmalar sonrasında GYR'nin yeni sürümünü resmi bir başvuru ile 26 Haziran 2013 tarihinde Kuruma sunmuş ve bu GYR NGD tarafından yeniden kapsamlı bir değerlendirmeye tabii tutulmuştur.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 19 of 45

Tablo 4. Ek Bilgi Talepleri

EBT No	Bölüm	Konu
EBT.SL.GYR.001	9	Düşünülebilen En Büyük Kazanın gerekçelendirilmesi
EBT.SL.GYR.002	5	Referans hataları ve referansların sunulması
EBT.SL.GYR.003	5	Tsunami, metotların karşılaştırılması
EBT.SL.GYR.004	5	“Rus Bilim Adamları”na yapılan referansların kesinleştirilmesi
EBT.SL.GYR.005	5	Tanımların netleştirilmesi ve tutarsızlıkların giderilmesi
EBT.SL.GYR.006	6	Tarihsel depremlerin eksikliğinin etkilerinin değerlendirilmesi
EBT.SL.GYR.007	6	Azami büyüklük değerinin nasıl belirlendiğinin açıklanması
EBT.SL.GYR.008	6	Büyüklük tekrarı değerinin belirlenme metodunun tanımlanması
EBT.SL.GYR.009	1	Altyüklenici ve yerleşim planı eksikliklerinin giderilmesi
EBT.SL.GYR.010	6	Referanslama düzeltmeleri, önceki çalışmaların irdelenmesi
EBT.SL.GYR.011	5	Hesaplamalarda kullanılan bazı parametrelerin tanımlanması
EBT.SL.GYR.012	5	Sel analizinde kullanılan yazılımın girdi ve parametrelerinin tanımlanması
EBT.SL.GYR.013	5	Servis suyu sağlanacak kaynak hakkında bilgilerin verilmesi
EBT.SL.GYR.014	9	Acil durum planlama bölgesinin belirlenmesi
EBT.SL.GYR.015	9	Atmosferik Dağılım yazılımı SULTAN’ın tanıtılması
EBT.SL.GYR.016	9	Doz Dönüşüm Faktörlerinin verilmesi
EBT.SL.GYR.017	9	Düşünülebilen En Büyük Kaza referansının sağlanması

3.3 Değerlendirme Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar

Karşılaşılan ana sorun APŞ ile iletişimde ve belge/bilgi alışverişinde çeviriden kaçınılamamasıdır. Kurumumuz bir düzenleyici kararla teknik dokümantasyonun İngilizce hazırlanmasını APŞ’den istemiştir¹. Kurum tarafından üretilen tüm belge/bilgiler Rusça’ya, tasarımcı vb. altyüklenicilerin hazırlamış olduğu belge/bilgiler ise Rusçadan İngilizceye çevrilmektedir. Çeviriler sırasında önemli bilgi ve ayrıntı kayıpları yaşanmıştır.

Bulguların tek tek çalışma gruplarında tartışılması ve çözümler üretilmesi yaklaşımı ise iki konuda sıkıntı yaratmıştır. Bunlardan ilki bulgu ve APŞ tarafından önerilen çözümlerin resmi kayıt altına alınmasında yaşanan sıkıntıdır. Grup toplantılarında tutulan tutanaklar konuşulan her konuyu kapsamadığından kayıtlar saha grubu elemanlarının değerlendirme raporları ile kısıtlı kalmıştır. İkinci sorun ise sürüm takibidir. Süreç içerisinde GYR’yi oluşturan bölümlerin birden fazla sürümü gayri resmi olarak Kuruma sunulmuş, bu sürümlerin ve yeterli bulunan bölümlerin takibi zorlaşmıştır. GYR’nin sunulan her bir kopyası ile metnin diğer bölümlerinde değişiklik yapıp yapılmadığının sürekli olarak kontrol edilmesi gibi ek bir yük ortaya çıkmış, metnin bütününe yeniden gözden geçirilmesi gerekmiştir. Sonuç olarak bu yaklaşımın daha kapsamlı dokümanlar için uygun olmadığı değerlendirilmiş ve sorunun çözümüne yönelik olarak NGD tarafından “Nükleer Santraller için Yetkilendirme Başvuruları Kılavuzu” geliştirilmiştir. Bundan sonraki yetkilendirme/onay başvurularında bu kılavuzun kullanılması öngörülmektedir.

¹ 13.10.2011 tarih ve B.15.1.TAE.0.10.01.00-120.02[ANS]-2019-14024 sayılı yazı

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 20 of 45

Bölüm 4: Güncellenmiş Yer Raporu ve Değerlendirmesi

Kurum için yer raporu Kurucunun hazırladığı ve sahanın bir nükleer tesis kurulmasına engel olabilecek bir özelliği olmadığını ve güvenliğe ilişkin kabul kriterlerine uygun olduğunu gösterdiği dokümandır. Yer Lisansı bu raporun değerlendirilmesine dayanarak verilir. Ancak, Akkuyu sahası 1976 yılında lisanslanmış olduğundan APŞ'den yer lisansına temel teşkil eden Yer Raporunu [1] ilgili mevzuat uyarınca ve yeni veriler, yeni çalışmalar, yeni proje ve Fukushima kazasından alınan dersler çerçevesinde güncellemesi talep edilmiştir. Olumlu sonuçlanacak bir GYR değerlendirilmesi Akkuyu Yer Lisansına temel teşkil eden Yer Raporunu değiştirecek ve güncel saha verilerinin tesis tasarımında kullanılmasını garanti altına alacaktır.

Bu kapsamda, GYR'nin gözden geçirme ve değerlendirilmesi güncel mevzuat ve güvenlik ilkeleri ışığında kapsamlı bir şekilde yapılmıştır. Bu bölümde verilen değerlendirme sonuçları 26 Haziran 2013 tarihinde sunulan GYR'nin gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesine dayanmakta ve GYR'nin bölüm başlıkları çerçevesinde verilmektedir.

4.1 Giriş

GYR'nin bu bölümünde, Kurum tarafından belirlenen format ve içerik uyarınca, sahanın tanıtılması ve sahada kurulması öngörülen tesis hakkında temel bilgilerin verilmesi beklenmektedir. Bu bölüm, Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkrasının;

- a) Birinci bendi uyarınca kurulacak nükleer reaktör tesisinin kullanılma amacı, yaklaşık olarak gücü, hangi reaktör tipleri arasından seçileceğine ilişkin bilgileri,
- b) İkinci bendi uyarınca kurucunun ve kurucu adına yer araştırmalarını yürüten kuruluşların, teknik potansiyelini, bilgisini ve deneyimini belirten bilgileri,
- c) Beşinci bendi uyarınca düşünülen reaktör tiplerine göre önerilen yer için yerleşim planları seçeneklerini içermelidir.

Bu başlık altında alt yüklenici bilgileri ve yerleşim planlarına ilişkin bilgilerde eksiklik görülerek tamamlanmıştır. GYR'de 1.1 alt başlığında kurulacak nükleer reaktör tesisinin kullanılma amacı, 1.2 alt başlığında yaklaşık olarak gücü, 1.3 alt başlığında APŞ'nin ve APŞ adına yer araştırmalarını yürüten kuruluşların teknik potansiyelini, bilgisini ve deneyimini belirten bilgiler, 1.4 alt başlığında kurulması öngörülen reaktör tipine ait genel bilgiler ve 1.5 alt başlığında kurulması düşünülen reaktör üniteleri için önerilen yer yerleşim planı gibi bilgiler sunulmuştur [27].

Bu bilgilerden Akkuyu sahasında elektrik üretmek amacıyla, yaklaşık olarak ünite başına ısı gücü 3200 MW, net elektrik üretimi 1200 MWe olan toplam 4 ünite VVER 1200 kurulacağı anlaşılmaktadır. Ayrıca, toplam santral alanı, santraldeki binaların/yapıların deniz seviyesinden azami yükseklikleri, toplam soğutma suyu kapasitesi gibi bazı tasarım parametreleri de ilave olarak verilmektedir.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 21 of 45

Santral sahibi olarak “Akkuyu NPP JSC (APŞ)” takdim edilmekte, şirkete ait adres ve iletişim bilgilerine yer verilmektedir. APŞ'nin ana hissedarı “Rosenergoatom” hakkında genel bilgiler verilmekte olup, Rosenergoatom'a bağlı şirketlerle (Atomenergoremont, Atomtechexport, Baltyiskaya, vb) birlikte Rusya'da ve Rusya dışında yürüttüğü projeler ve işlettiği santraller ve tecrübeleri konusunda genel bilgiler sunulmaktadır. Akkuyu projesi özelinde, nükleer ve türbin adalarının proje tasarımlarının Atomenergoproekt, nükleer reaktör tasarımının Hidropress, araştırma yöneticiliğinin Kurchatovsky Enstitüsü ve inşaat faaliyetlerinin Atomstroyexport tarafından yürütüleceği anlaşılmaktadır. Bu firmaların ve alt yüklenicilerin sorumluluk alanları ve yaptığı işlere ilişkin detay bilgiler raporda yer almaktadır.

APŞ'nin saha çalışmalarında ana altyüklenicilerini Atomenergoproekt JSC, Energy and Environmental Investments Inc. (ENVY) ve Worley Parsons Nuclear Services JSC oluşturmaktadır. ENVY ve Worley Parsons ise listesi Tablo 5'de verilen altyüklenicileri kullanmışlardır.

Tablo 5. APŞ'nin Saha Çalışmaları Alt Yüklenicileri

FİRMA	ALAN	FİRMA	ALAN
BAYAR	Sondaj/jeofizik	DERİNSU	Deniz Hidrolojisi
DUZEN/TAEK	Laboratuvar Analizleri	TOKER	Sondaj/Jeoloji Mühendislik Testleri
BELİRTİ	Yüzey jeofiziği	ELİTE	Meteoroloji
KANDİLLİ	Sismik Tehlike Analizi	METU	Tsunami
FUGRO/ ANADOLU JEOFİZİK	Deniz Jeofizik Çalışmaları	RIZZO	Sismik Tehlike Analizi, Tsunami, İnsan Kaynaklı Dış Olaylar, Acil Durum Planlama, Nüfus, Radyoaktif Madde Dağılımı

APŞ sahada NGS için iki alternatif yerleşim planını göz önüne almıştır. Birinci alternatif için üniteler sahanın güney-doğusuna doğru sıralanırken, ikinci alternatif yerleşim planında 4 ünite batıdan doğuya doğru yerleştirilmektedir. APŞ, yüksek miktardaki kazı çalışmaları, su boşaltım bağlantılarında doğabilecek sorunlar, elektrik iletim hattı koridorundaki düzenlemeler ve baca gazı emisyonlarının dağılımı gibi faktörlerden dolayı, batıdan doğuya doğru olan ikinci alternatif yerleşim planını seçtiğini ifade etmektedir.

APŞ tarafından sunulan bilgilerin Tüzüğün ilgili hükümlerini karşıladığı ve sunulan bilgilerin yeterli olduğu değerlendirilmiştir [27].

4.2 Coğrafya ve Nüfus

GYR'nin bu bölümünde sahanın yeri, sahanın sahipliği, çevresindeki nüfus, acil durum planlama bölgeleri ve çevrede arazi kullanımı hakkında bilgi sunulması beklenmektedir. Bu bölümde Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkrasının;

- Üçüncü bendi uyarınca seçilen yerin coğrafi durumunu açık olarak gösteren bölge haritası, reaktör yakın çevresinin özelliklerini ortaya koyan ayrıntılı haritalar,
- Dokuzuncu bendi uyarınca yöredeki nüfus dağılımıyla muhtemel nüfus değişimleri,

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 22 of 45

ve Yönetmeliğin;

- c) 5 inci madde birinci fıkra (c) bendi uyarınca acil durum önlemlerinin uygulanabilirliğini etkileyebilecek nüfus yoğunluğu ve dağılımına ilişkin bilgiler ile diğer yer karakteristikleri,
- d) 10 uncu madde birinci fıkrası uyarınca acil durum planlama bölgesi içinde, mümkünse, santralin ömrü boyunca nüfustaki değişikliklere ilişkin öngörülere

sunulmalıdır.

Bu bölüm kapsamında arazi kullanımı, acil durum planlarına yönelik olarak nüfus merkezleri, nüfus değişim öngörülere ve sunular haritaların kalitesine yönelik eksiklikler tamamlanmıştır.

GYR’de nüfus dağılımına ve nüfustaki değişimler için yapılması gereken öngörülere ilişkin olarak;

- a) Mersin ili sınırı içinde kalan belediye ve yerleşim alanları ile ilin iç ve dış göçüne ilişkin veriler,
- b) 100 km mesafe içinde kalan yerleşim alanlarının nüfusları,
- c) Acil durum planlama bölgesi içinde kalan köylerin nüfusları ve santralden 30 km mesafe içindeki yerleşim alanlarının (köy bazında) nüfuslarının yaşa göre dağılımı,
- d) Santralin çevresindeki nüfus merkezleri (nüfusu 25.000’in üzerinde olan yerleşim alanları), merkezlerdeki nüfusun yaşa göre dağılımı ve yıllık büyüme hızı,
- e) Santral çevresindeki nüfusun coğrafik sektörlere dağılımı (10 ve 5’er km aralıklarla),
- f) Santralin kurulacağı yöredeki engelli nüfusun yerleşim alanlarına göre dağılımı

verilmiştir.

Türkiye’nin bütünü için nüfustaki yaş dağılımına ilişkin geleceğe yönelik tahminler verilmiş, ayrıca santrale en yakın bölgedeki nüfusun santral personelinin ailelerinin gelmesiyle 4.500 kişi artacağı ve sosyal yaşamın gelişmesiyle nüfusun 15.000’e çıkacağı ön görülmüştür.

GYR’de, ayrıca;

- a) Bölgenin küçük ölçekli haritası,
- b) Saha ve yakın çevresinin topografik özelliklerinin gösterildiği harita, kadastro haritası,
- c) Saha çevresine ilişkin tarımsal üretimin gösterildiği harita, acil durum planlama bölgesinin gösterildiği sektör haritası, 20 km mesafeyi gösteren sektör haritası ve 100 km mesafe içinde yer alan yerleşim bölgelerini belirten harita,
- d) İnşa edilecek reaktör ve türbin binaları ile yardımcı binaların öngörülen konumları ve yönelimlerinin belirtildiği harita

sunulmuştur. GYR’nin eklerinde ise 1:500.000, 1:250.000 ölçekli bölgesel haritalar, 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000 ve 1:2.000 ölçekli ayrıntılı haritalar ile 1:25.000 ve 1:500.000 ölçeklerinde jeoloji haritaları ve değişik amaçlı haritalar verilmiştir.

Yapılan değerlendirmenin sonucu olarak bu bölüm kapsamında tüm hususların uygun bir şekilde ele alındığı ve sunulan bilgilerin yeterli olduğuna karar verilmiştir [27]. Nüfus değişimi

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 23 of 45

öngörülerine ve normal işletme sırasında sıvı ve gaz salım noktalarına ilişkin ayrıntılı bilgilerin Saha Parametreleri Raporu kapsamında verilmesi uygun görülmüştür (Ek III).

4.3 Yakınlardaki Sanayi Tesisleri ve Etkinlikler

GYR'nin bu bölümünde nükleer tesisi etkileyebilecek, özellikle boru hatları, deniz rotaları ve hava koridorları da dâhil olmak üzere çevredeki tüm tesis ve aktiviteler, bunların nükleer tesise olası etkileri ve çevredeki olası gelişim öngörülerine ilişkin bilgi verilmesi beklenmektedir.

Bu bölümde Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkraya yedinci bendi uyarınca seçilen yerin uçak düşmesi, yangın, patlama, baraj çökmesi gibi olaylar sonucu meydana gelebilecek dış tehlikelere karşı değerlendirilmesine ilişkin bilgiler verilmelidir. Konuya ilişkin olarak Yönetmeliğin 13 üncü madde birinci fıkrasında santralden 10 km mesafe içerisindeki tüm tesis ve faaliyetler ile bu mesafeden uzak tesis ve faaliyetlerden santralin güvenliğine etkisi olabileceklerin dikkate alınması kriter olarak belirlenmiştir. Aynı maddenin ikinci fıkrasında ise kimyasal tesisler, rafineriler, maden ve taşocağı işletmeleri, askeri tesisler, askeri tatbikatlar, hava, kara ve su taşımacılığı, liman, rıhtım, havaalanları gibi taşıma tesisleri, petrol ve gaz boru hatları, sondaj tesisleri, petrol kuyuları, gaz depolama tesisleri, elektromanyetik girişim ve Eddy akımları oluşturan tesisler, aynı sahadaki diğer üniteler ile üretilen, depolanan veya taşınan ürünleri veya malzemeleri santralin güvenliği açısından tehlike oluşturabilecek benzeri diğer tesis veya faaliyetlerin dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir.

Yönetmeliğin 14 üncü madde birinci fıkrası uyarınca belirlenen tesis veya faaliyetler ile içerdiği tehlikenin kaynağına ilişkin gerekli tüm bilgiler derlenerek, tesis veya faaliyete ilişkin olarak meydana gelebilecek tehlikeli olaylar, bunların yaratabileceği olası tehlikeler ve santrale etkileri belirlenmelidir.

Ayrıca Özel Tasarım İlkeleri Kılavuzunun 10 uncu maddesinde yer alan, nükleer santrali etkileyebilecek dış olaylar kapsamında;

- Tesis merkezli 10 km yarıçaplı alan içerisinde havaalanı olmaması ve yakın havaalanlarının iniş kalkış güzergâhları bu alan üzerinden geçirilmemesi,
- Tesis merkezli 5 km yarıçaplı alanın üzerinden hava koridoru geçirilmemesi

hükmü değerlendirmede kriter olarak kullanılmıştır.

Bu bölüm kapsamında belirlenen tesislerin nükleer santrale olası etkileri, tesis ve faaliyetlerin haritalarda gösterilmesi ve saha çevresindeki sanayinin gelişimi, suyolları ile hava trafiğindeki artış öngörülerini hususlarında bilgi eksiklikleri tamamlanmıştır.

GYR Bölüm 3.1'de Akkuyu sahasından 10 km'lik yarıçap içerisinde hiçbir endüstriyel tesisin, elektromanyetik alanın, elektromanyetik atım üretici ya da eddy akımlarının bulunmadığı belirtilmiş, güvenlik açısından önem arz eden tesis ve faaliyetlerin bulunmadığı ifade edilmiştir.

Bölüm 3.2'de Santral sahasının 35 km uzağında SEKA'ya ait bir kağıt işleme tesisinin bulunduğu, diğer endüstriyel tesislerin ise 90 km uzakta, Mersin ile Adana arasında bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca geçtiğimiz 5 yıl içerisinde çalışma izni alan çoğu tesisin ise sahanın 10 km yarıçapı dışında kaldığı eklenmiştir. Aynı şekilde bu sınır içerisinde hiçbir demiryolu ya da ilgili istasyon ile trafik geçişlerinin sıklıkla yaşandığı bölgelerin bulunmadığı da ifade edilmiştir.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 24 of 45

Bunların yanı sıra, santral sahasından 10 km'lik mesafe içerisinde, Koçaşlı'da bir taş ocağı tesisinin bulunduğu, maden arama ve işletme ruhsatı verilmiş 13 sahanın bulunduğu, bunlardan 1 tanesinin işletilmekte olduğu ve 3 sahada ise çalışma planlandığı belirtilmiştir. Bunlardan başka 64 saha için de maden arama ruhsatının verilmiş olduğu ifade edilmiştir. Sahanın 80 km kuzey doğusunda Savunma Bakanlığına ait bir petrol depolama tesisinin olduğu, en yakın askeri birliğin Adana yakınlarında, sahadan yaklaşık olarak 150 km uzakta olduğu, NATO gemileri için belirlenmiş limanın ise sahanın 30 km kuzey doğusunda bulunduğu eklenmiştir.

Bölüm 3.3'te, santral sahasından 10 km yarıçaplı alan içerisinde hiçbir petrol – gaz boru hattı bulunmadığı ya da patlayıcı madde ihtiva eden yüksek tutuşkanlıkta boru hattı ürünlerinin bulunmadığı belirtilmiştir. Bölüm 3.4'de aynı şekilde patlamaya sebebiyet verecek hiçbir tesisin bulunmadığı belirtilmiş, sahaya en yakın iki petrol dolmuş istasyonunun Büyükeceli tepelerinin ardında olduğu ve sahaya etkilemeyecek durumda olduğu ifade edilmiştir.

Bölüm 3.5'te 10 km'lik alan içerisinde deniz taşımacılığı yapılmadığı ya da bu sularda herhangi tehlikeli bir maddenin taşınmadığının yetkili makamlardan öğrenildiği belirtilmiştir. 11,8 km doğuda bulunan Yeşilovacık balıkçılık koyu ve 19,5 km batıda bulunan Aydıncık balıkçılık koyu dışında hiçbir sahil tesisinin bulunmadığı eklenmiştir. Bot ve teknelerin bağlandığı iskelelerin ise Yeşilovacık balıkçılık limanında bulunduğu ifade edilmiştir.

Bölüm 3.6'da ise santral sahasına 10 km mesafe içerisinde sivil veya askeri havaalanı ve iniş pisti olmadığı, sahaya en yakın havaalanlarının doğuda 180 km uzaklıktaki Adana ve batıda 110 km uzaklıktaki Gazipaşa havaalanları olduğu ifade edilmiştir. Sahaya 10 km'lik mesafe içerisinde geçen hava koridorlarına ilişkin koordinat, minimum uçuş yüksekliği, bu koridorları kullanan başlıca uçak tipleri bilgilerine yer verilmiştir. Askeri hava koridorlarının ise sahaya 30 km'lik mesafe içerisinde geçmekte olduğu bilgisi verilmiştir.

Yangın ve patlama gibi olaylar GYR'nin 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 nolu başlıkları altında ayrıntılı bir şekilde ele alınmakta, baraj çökmesi konusu ise raporun 5. Bölümünde yer almaktadır.

GYR ile verilen bilgiler yeterli bulunmuştur [27]. Sadece gelişme öngörülerinin Saha Parametreleri Raporunda ele alınması uygun bulunmuştur (Ek III).

4.4 Meteoroloji

GYR'nin bu bölümünde bölgesel, yerel ve daha ayrıntılı olmak üzere saha içi meteorolojik verilerin, kısa ve uzun dönem atmosferik dağılım analizleri ve olası meteorolojik olaylar hakkında bilgilerin sağlanması beklenmektedir.

Bu bölümde Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkrada dördüncü bendi uyarınca seçilen yerin meteorolojik özelliklerine ilişkin bilgi ve incelemelerin sunulması gerekmektedir. Ayrıca Yönetmeliğin 8 inci madde ikinci fıkrası uyarınca santralden salınabilecek radyoaktif maddelerin halka ve çevreye ulaşabileceği doğrudan veya dolaylı yolların tanımlanabilmesi için sahaya ilişkin meteorolojik veriler gerekmektedir.

Yönetmeliğin 16 ncı maddesi hükümleri uyarınca ise bölgesel rüzgar hızı, yağış miktarı, kar paketi, hava sıcaklığı ve deniz suyu seviyesi için son 30 yılı kapsayan uç değer analizi yapılmalıdır.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 25 of 45

Analizler 10 metrede ölçülen değerlerle her bir parametre için ayrı ayrı tanımlanan meteorolojik yıl bazında belirlenmelidir.

Yönetmeliğin 17 nci maddesi ise meteorolojik olayların saha üzerindeki potansiyel etkisi üzerine olup incelenmesi gereken meteorolojik olaylar kapsamında örnekleme yoluyla tornado, hortum, yıldırım, kuraklık, buzlanma, kum fırtınası, dolu, tipi ve çığ sayılmaktadır. Bu olaylara ilişkin veriler Yer Raporunda verilebilecek iken 17 nci madde kapsamında yapılması gereken değerlendirmelerin Saha Parametreleri Raporunda yer alması gerekmektedir.

Bu başlık altında referanslama ile verilen bilgilerin tamlığı ve tutarlığına ilişkin olarak belirlenen eksiklikler tamamlanmıştır. GYR’de rutin salımların analizlerinde sahaya ait 2009-2011 yılları arasında 60 metrelik kuleden derlenen meteorolojik veriler kullanılmış olup Tüzük gerekleri sağlanmıştır. Düşünülebilen En Büyük Kaza senaryosunun radyolojik sonuç analizlerinde ise “zarf metodu” yaklaşımı ile en kötü sonuçlara yol açan meteorolojik veriler kullanılmıştır.

GYR’de ayrıca sahada kurulu olan 2 adet 10 metrelik istasyon ve SODAR cihazı ile de meteorolojik verilerin izlendiğinden bahsedilmekte ve bu istasyonların verilerine ilişkin bilgiler de verilmektedir. Bunun yanısıra, Silifke ve Anamur istasyonlarının rüzgar, yağış, sıcaklık, nem, hava basıncı, atmosferik kararlılık ve güneş radyasyonu parametrelerinin uzun dönemli bilgileri derlenerek bölgenin meteorolojik koşulları hakkında bilgiler yer almaktadır.

GYR’de parametre uç değer analizleri Silifke ve Anamur istasyonlarından alınan veriler kapsamında analiz edilmiş olduğu anlaşılmaktadır. Bölge meteorolojisi nedeni ile kar paketi verisine dair uç değer analizleri yapılmamış, deniz suyu seviyesi ve uç değerleri ise GYR Bölüm 5’te irdelenmiştir. Bu analizler 30 yıllık verilere dayandırılmıştır. Deniz suyu için derlenen verilerin son sekiz yılı kapsadığı belirlenmiş ancak uygunsuzluk tali olarak nitelendirilmiş ve Saha Parametreleri Raporu aşamasında uyumun sağlanması istenmiştir. Analizler mevzuata uyumlu tekniklerle gerçekleştirilmiş ve rüzgâr, yağış ve hava sıcaklığı parametrelerinin 2’den 10.000 yıla kadar tekrarlanma periyodu ile güven aralığı bilgisi sunulmuştur.

Meteorolojik olaylar kapsamında GYR’de tornado, toz fırtınası, oraj, sis ve dolu olayları irdelenerek sunulmaktadır. Tornado olayları hortumu da kapsayacak şekilde verilmiştir. GYR’de anılan olayların görülme sayısı, görülme tarihi ve sıklık vb. bilgileri yer almaktadır. Tornadoya ilişkin söz konusu bilgiler tesisten itibaren 150 km yarıçaplı bölgede verilmiştir. Meteorolojik olaylar kapsamında sağlanan bu bilgiler değerlendirilmiş, mevzuatla uyumlu ve yeterli bulunmuştur.

UAEA görev raporunda, 1975’den bu yana yakın istasyonlarda yapılan rüzgâr ölçümleri sonuçlarına göre ortalama rüzgar hızının 3,3 m/sn’den 1,3 m/sn’ye düştüğü ve bu konunun incelenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu düşüş nedeniyle durağanlaşan atmosferik koşulların olası radyoaktif madde salımları sırasında saha içinde kabul edilemez sonuçlara neden olabileceği ifade edilmiştir. Bu konu diğer bulgularla birlikte çalışma grubu toplantılarında ele alınarak APŞ’den açıklama talep edilmiştir. APŞ ortalama rüzgâr hızındaki azalmanın verilerin derlendiği meteoroloji istasyonları çevresindeki yapılaşmadan kaynaklanmakta olduğunu ifade etmiştir. Konu değerlendirildiğinde açıklama uygun bulunmuştur.

Yukarıdaki konulara ek olarak, Kurum danışmanlarımızca önerildiği üzere kara-deniz esintisinin belirlenmesi, sonuçları Saha Parametreleri Raporu ile sunulmak üzere saha içi

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 26 of 45

meteoroloji istasyonlarından veri derlenerek irdelenmesi istenmiştir. APŞ sahadaki meteoroloji istasyonlarından biri daha içeri taşınarak veri derleneceğini ve konunun saha Parametreleri Raporu kapsamında sunulacağını ifade etmiş, bu yaklaşım uygun bulunmuştur (Ek III).

GYR ile sunulan bilgiler yeterli bulunmuş ve sahanın reddedilmesine neden olabilecek meteorolojik bir veri bulunmadığına karar verilmiştir [27].

4.5 Hidroloji

GYR'nin bu bölümünde bölgenin genel hidrolojik özellikleri, radyoaktif maddelerin dağılımı, su kaynaklarının yeterliliği, sel gibi olası hidrolojik olaylar ve saha çevresindeki su alanları hakkında bilgi sağlaması beklenmektedir.

Bu bölümde Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkrasının;

- Dördüncü bendi uyarınca seçilen yerin hidrolojik ve meteorolojik özelliklerine ilişkin bilgi ve incelemeler,
- Altıncı bendi uyarınca seçilen yerin sel baskını gibi doğal olaylar ve bu olayların ikincil etkileri yönünden değerlendirilmesine ilişkin bilgiler,
- Sekizinci bendi uyarınca ise seçilen yerde soğutma suyu amacıyla kullanılacak su kaynaklarının yeterliliğine ilişkin bilgilerin

verilmesi istenmektedir.

Bu bölümde genel tutarlılık, bütünsellik ve açıklık sorunu nedeniyle bölümün yeniden yazılması sağlanmış ve daha güncel verilerin kullanılması, yeraltı su sistemi ile dağılım modellerinin daha iyi tanıtılması ve paleotsunami çalışması konularındaki eksiklikler tamamlanmıştır. GYR Bölüm 5.1' de yapılması planlanan Akkuyu Nükleer Santrali bölgesinin genel hidrosfer yapısı anlatılmıştır. Yüzey suları, yeraltı suları, içme suyu kaynakları, su analizleri hakkında bilgiler verilmiştir. Yer altı sularına ilişkin bilgilerin "6. Jeoloji, Jeofizik ve Sismoloji" bölümünde verildiği belirtilmiştir.

Bölüm 5.2'de, radyoaktif maddelerin dağılımı ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. Radyonüklidlerin yüzey sularıyla taşınması, nükleer santralin deşarj suyunun deniz kıyısından yayılması, nükleer santralden çıkan gaz ve asılı parçacıkların, normal çalışma koşullarında ve acil durumlarda denizi kirletmesi ile ilgili olarak modeller verilmiştir. Santral kaynaklı radyonüklid miktarlarının; filtrelenmiş suda, asılı parçacıklarda, deniz tabanı çökellerinde, kıyı şeridi ve sahillerde hesaplanmasına ilişkin formüller verilmiştir.

Bölüm 5.3'te Tüzüğün 9. Maddesi 8 nolu bendinde yer alan soğutma suyu amacıyla kullanılacak su kaynaklarının yeterliliğine ilişkin bilgiler, su kaynaklarının yeterliliği ele alınmıştır.

Soğutma suyunu denizden temin etmesi düşünülen santral için toplam yaklaşık 880000 m³/saat bir soğutma suyu ihtiyacı öngörülmektedir. Su alma ve deşarjla ilgili hidrolik ve biyolojik çalışmalar tasarım aşamasında netlik kazanacaktır. İçme ve kullanım suyu için günlük kullanım miktarı 660 m³, hizmet suyu için 2.280 m³ olarak öngörülmektedir. Yangınla mücadele amaçlı deniz suyunun kullanımı konusunda kararın tasarım aşamasında verileceği belirtilmektedir. İleri dönemlerdeki su ihtiyacı ise yine tasarım aşamasında belirlenecektir.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 27 of 45

Santralin nihai ısı kuyusu kaynağı, Akdeniz olarak tanımlanmıştır. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne atıfta bulunularak su sıcaklıklarına, deniz suyunun kimyasal ve fiziksel özelliklerine, deniz dibi çökellerine ilişkin çalışmalar tablolar eşliğinde sunulmuştur.

Deniz seviyesi gözlemleri 30.05.2003–16.09.2011 tarihleri arasındaki kayıtlardan oluşmaktadır ve yalnızca 8 yıllık verileri kapsamaktadır. Yönetmeliğin 16 ncı maddesinde parametrelerin uç değer analizlerinin 30 yıllık verilere dayanması gerektiği ifade edilmektedir. Deniz suyu seviyesi için yapılan çalışma gerekli tarihi verilerle geliştirilerek Saha Parametreleri Raporunda yeniden sunulacaktır.

Bölüm 5.4'te taşkınlar konusu anlatılmıştır. Muhtemel taşkın senaryoları belirlenmiştir. Yönetmeliğin 18 inci maddesi uyarınca, bölgede taşkına sebep olabilecek olaylar ve taşkın muhtemel etkileri deniz, baraj çökmesi, akarsu havzaları için ayrı ayrı ele alınmıştır. Tasarıma esas dış olay kapsamına giren taşkın olarak tsunami belirlenmiş, geçmiş ve yeni raporlardaki analizler tartışılmış, olasılıklı ve deterministik yöntemler kullanılmıştır. Kıyı bölgelerindeki taşkın analizi için oşinografik, hidrolojik, meteorolojik, topoğrafik ve sismik verileri içeren bilgiler toplanmıştır. Toplanan veriler uygun ölçekli haritalar, grafikler veya tablolar eşliğinde gösterilmiştir.

Akkuyu sahasında taşkın tehlikesi yaratabilecek bir baraj bulunmamaktadır. En yakın Gezende barajı 53,3 km uzaklıktadır. Su alma yapılarına buz etkisi incelendiğinde ise Akkuyu'da böyle bir senaryonun olmayacağı öngörülmüştür.

GYR'de yer alan bilgiler yeterli bulunmuş ve hidrolojik açıdan sahanın reddedilmesine neden olabilecek bir husus olmadığına karar verilmiştir [27]. Kavramsal hidrojeolojik model ile dağılım modellerinin Saha Parametreleri Raporu kapsamında ayrıntılı bir şekilde sunulması talep edilmiştir (Ek III).

4.6 Jeoloji, Jeofizik ve Sismoloji

GYR'nin bu bölümündeki bilgilerin üç farklı seviyede sunulması beklenmektedir. Bölgesel seviyede stratigrafik ve tektonik verilerle yeraltının yapısal karakteristiklerinin verilmesi beklenmektedir. Sahanın yakın çevresi için jeolojik ve jeomorfolojik özellikler, yerel faylar, yeraltı suları, geçmiş çökmeler ve toprak kaymalarının verilmesi, saha içinse jeolojik, jeoteknik ve hidrojeolojik özelliklerin ayrıntılı bir şekilde sağlanması istenmektedir. Ek olarak sahanın sismolojik, yüzey faylanma, sıvılaşma ve şev duraylılığı özellikleri net bir şekilde açıklanmalıdır.

Konunun ülkemiz açısından önemi çerçevesinde mevzuatımızda kapsamlı gerekler ve kabul kriterleri tanımlanmış durumdadır. Bu bölüm ile Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkrasının dördüncü bendi uyarınca seçilen yerin jeolojik, jeoteknik ve sismolojik özelliklerine ilişkin bilgi ve incelemeler ile altıncı bendi uyarınca seçilen yerin deprem gibi doğal olaylar ve bu olayların ikincil etkileri yönünden değerlendirilmesine ilişkin bilgilerin sunulması istenmektedir.

Konuya ilişkin olarak Yönetmeliğin 19 uncu maddesinde;

- a) Bölgedeki sismolojik ve jeolojik koşullar ile önerilen yerin mühendislik jeolojisi özelliklerinin değerlendirilmesi, tarihsel ve aletsel kayıtlı depremlere ilişkin bilgilerin toplanması ve belgelendirilmesi,

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 28 of 45

- b) Bölgesel çalışmaların, incelenecek alanın büyüklüğünün jeolojik ve tektonik yapıya bağlı olarak değişebileceği de dikkate alınarak, en az 150 km yarıçaplı olmak üzere bölgesel ve en az 25 km yarıçaplı olmak üzere yakın bölgesel çalışma olarak iki ayrı düzeyde yapılması,
- c) Saha çevresi araştırmaları en az 5 km yarıçaplı alan dâhilinde yapılması,
- d) Saha araştırmalarının tesis merkezli 1 km²'lik alanda yapılması,
- e) Toplanan bilgilerin doğrulanması ve sismojenik yapıların belirlenmesinde yetersiz kalınması durumunda sondaj, yarma, paleosismoloji ve sismik kırılma veya yansıma gibi jeofizik saha çalışmaları yapılması,
- f) Jeolojik açıdan karmaşık bir yapıya sahip olan ve depremsellik verilerinin yetersiz olduğu bölgelerde, tarihsel ve aletsel verilerin yanısıra mikrodepremleri kaydedebilecek bir sismograf ağı kullanılması ve bazı fayların mikrodeprem faaliyeti bakımından uzun süre sakın olabileceği dikkate alınarak mikrodepremler en az iki yıl süre ile kaydedilmesi,
- g) Deprem tehlikesinin belirlenebilmesine yönelik sismotektonik bölgelerin tanımlanması ve sahadaki yer hareketi şiddetini bulmak için uygun azalım ilişkilerinin kullanılması

talep edilmektedir.

Yönetmeliğin 20 nci maddesinde yüzey faylanmasına ilişkin olarak saha için potansiyel yüzey faylanması yeterli ve ayrıntılı metot ve araştırmalarla değerlendirilmesi, güvenilir kanıtlar santral güvenliğini etkileyebilecek yetkin bir faya işaret ediyor ise bu sahada santral inşasının fizibilitesi ve güvenli işletimi yeniden değerlendirilerek gerekirse alternatif saha araştırılması hükme bağlanmaktadır. Aynı konuya ilişkin olarak Özel Tasarım İlkeleri Kılavuzunun 9 uncu maddesi birinci fıkra (a) bendinde aktif fay geçen sahalara nükleer santral kurulmasına izin verilmemesi hükmü yer almaktadır.

Yönetmeliğin 21 inci maddesi saha ve çevresi santralin güvenliğini etkileyebilecek, heyelan, kaya düşmeleri/kaymaları, çığ gibi şev duraysızlıkları potansiyeli açısından değerlendirilerek, santralin güvenliğini etkileyebilecek bir potansiyel varsa, muhtemel tehlikelerin sahaya özel yer hareketine ilişkin parametreler kullanılarak değerlendirilmesini öngörmektedir.

Yönetmeliğin 22 nci maddesi bölgenin jeolojik haritaları ve diğer veriler mağara, karstik formasyonlar gibi doğal özellikler ile yeraltı maden ocakları, su ve petrol kuyuları gibi insan kaynaklı hususlar açısından incelenmesini, saha yüzeyinde göçme, tasman veya zemin yükselmesi potansiyelinin değerlendirilmesini ve santralin güvenliğini etkileyebilecek göçük, tasman veya yükselme potansiyeli olan durumlarda uygulanabilir mühendislik çözümleri bulunamıyorsa sahanın uygun olmadığına karar verilmesini gerektirmektedir.

Yönetmeliğin 23 üncü maddesinde ise sahaya özel yer hareketi parametreleri kullanılarak önerilen saha zemininde sıvılaşma potansiyelinin analitik metotlar ve kabul edilmiş zemin araştırması metotları kullanılarak belirlenmesi ve inceleme ve ölçümler sonucunda kabul edilemez sıvılaşma potansiyeli sözkonusu ise, uygulanabilir mühendislik çözümlerinin olduğu gösterilmedikçe sahanın uygun olmadığına karar verilmesi hükme bağlanmaktadır.

Bu konuda kapsamlı bir bilgi tamamlatma istenmiş ve bölüm pratik olarak yeniden yazılmıştır. GYR'nin 6.1 bölümünde bölgesel tektonik ve jeodinamik çerçeve, 6.2 bölümünde saha

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 29 of 45

çevresi araştırmaları, 6.3 bölümünde saha alanındaki araştırmalar ve jeotektonik amaçlı çalışmalar, 6.4 bölümünde sismolojik bilgiler, 6.5 bölümünde sismik tehlike analizleri, 6.6 bölümünde yüzey faylanması, 6.7 bölümünde depremin ikincil etkileri kapsamında zemin sıvılaşması ve 6.8 bölümünde şev duraylılığı hususları ele alınmaktadır.

GYR'de, mevzuatta tanımlı kriterlere uygun olarak, 300 km yarıçaplı bölgesel ve 25 km yarıçaplı yakın bölgesel araştırmaları sonuçlarının, jeolojik kesitler ve sırasıyla 1/500.000 ve 1/25.000 ölçekli haritalar olarak sunulduğu görülmüştür. Bölgenin tektonik yapısı ile alandaki faylar ve bu fayların tipleri, geometrileri, atımları ve birbirleri ile olan ilişkileri ile mevcut aktiviteleri rapor edilmiştir.

Saha çevresinin jeolojik ve jeomorfolojik karakteri anlatılmış olup bu araştırmalar 1/5000 ölçekli haritalar ile sunulmuştur. Akkuyu sahası genel jeolojik açıdan bakıldığında, doğuda Ecemiş fayı ve batıda Hadım napı arasında Toros kuşağının güney orta kısmında yer almaktadır. Akkuyu sahasında yayılım gösteren Büyükeceli formasyonunun tipik bir kesiti, aynı adı taşıyan köye 1 km mesafede Silifke-Anamur karayolunda gözlenmektedir. Büyükeceli formasyonunun toplam kalınlığı yaklaşık 630 m olup doğuya doğru formasyonun kalınlığı tedrici olarak azalmaktadır ve 8 alt üyeden oluşmaktadır. Sahanın yakın çevresi yükseklikleri 170 - 270 m'yi bulan tepelerle çevrilidir ve Akkuyu, Aksaz ve Çamalanı havzaları ile aynı adları taşıyan üç koy bulunmaktadır. 2011 yılında saha çevresi çalışmalarında yüksek duyarlıklı kıyı ötesi sismik etütler yapılmıştır.

Mevzuata uygun olarak GYR'de, saha merkezli 1 km²'lik alanda ayrıntılı araştırmaların sonuçları, sahanın jeolojik yapısı, zeminin fiziksel ve mekanik özellikleri, elektriksel ve sismik özellikleri, bunların belirlenmesine yöntem ve analizler, hidrojeolojik koşulları, yeraltısuyu dinamiği ve akiferlere ilişkin bilgiler verilmektedir. Yönetmeliğin 24 üncü maddesi uyarınca 2011 yılında reaktör merkezli ve 150 m'ye varan çeşitli derinliklerde sondajlar açılmıştır. Açılan karotlu sondajlar ve karotların belirlenen özellikleri 6.3.3.2 başlığı altındaki tablolarda verilmektedir.

Raporun 6.3 bölümünde farklı amaçlarla gerçekleştirilen sondajlar, bu sondajlarda gerçekleştirilen testler, kullanılan sismik yöntemlere ilişkin bilgiler ayrıntılı bir şekilde verilmektedir. Paleosismolojik çalışmalar kapsamında ODTÜ tarafından 1983 yılında, sahada (T1, T2, T3 ve T4), Akkuyu fayı boyunca (T5, T6, T7 ve T8) ve Aksaz fayında (T9 ve T10) 10 adet trenç araştırması yapılmıştır. 2011 yılında ENVY tarafından Akkuyu'da (T1 ve T2) ve Aksaz fayında (T3 ve T4) Kuvaterner çökellerin dağılımı dikkate alınarak 4 yeni trenç kazılmıştır. 2011 yılında, saha içinde ve 5 km ve 40 km yarıçaplı mesafelerde olmak üzere mevcut fayları ve sismik aktiviteyi tanımlayabilmek amacıyla 12 istasyonluk bir deprem ölçüm ağı oluşturulmuştur. Bu ağ 7 adet kuvvetli hareket akselerometresi ile 6 adet zayıf hareket geniş-band sismometresinden oluşmaktadır.

GYR uygulanan yöntemler sırasında göçük ve tasmana yol açabilecek doğal ve insan kaynaklı bir husus veya yapılan sondaj ve uygulanan jeofizik yöntemler neticesinde reaktör güvenliğini etkileyebilecek geniş karstik mağaralar ile karşılaşmadığını ifade etmektedir. Temel olarak iki tip karst gözlemlenmiştir. İlki çapı 1-2 cm olan ve pea-karst denilen küçük boşluklardır. İkinci karst tipi ise mevcut süreksizliklerin genişlemesinden ibarettir. Bu karstik boşluklar birkaç

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 30 of 45

cm'ye kadar genişlemekte ancak tesis açısından mühendislik önlemleri ile çözülemeyecek bir durum yaratmamaktadır.

Bölgenin sismotektonik yapısını belirlemek için proje şirketinin farklı alt yüklenicileri tarafından 6 ayrı model geliştirilmiştir. Birinci model ENVY/KOERI (Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute) tarafından geliştirilen "Avrupa sismik tehlike harmonizasyonu" ve "orta doğu deprem modeli" çerçevesinde geliştirilmiştir. İkinci model ODTÜ/EERC (Earthquake Engineering Research Center) tarafından geliştirilen modeli güncelleştirilen bir modeldir. Üçüncü model ise bu modele ilave olarak Ecemiş fayını farklı ve dar bir zon olarak alıp onun güneyde biraz daha devam ettiğini varsayan modeldir. Raporda Ecemiş fayının güneydeki devamlılığını araştırmak amacıyla jeolojik ve denizde jeofizik etütlerin yapıldığı ifade edilmektedir. Rapordaki değerlendirmeye göre Ecemiş fayının denize doğru uzandığına dair bir belirti bulunamamıştır. Dördüncü model IPE RAS (Institute Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences) tarafından geliştirilen bir modeldir. Bu model 300 km'lik bir daire içinde 8 ayrı sismotektonik (ESO-earthquake source occurrence) zondan oluşmaktadır. Geliştirilen bir başka model de WP (Worley Parsons) modelidir. Bu model, 350 km yarıçaplı alanda önemli tektonik hareketleri dikkate alarak geliştirilen bir modeldir. Akkuyu sahası ile birlikte 14 ayrı bölge teşkil edilmiştir. Rizzo tarafından geliştirilen model ise 16 ESO'dan (Earthquake Source Origin) oluşmaktadır. Bu model bazı ana bölgeleri kendi içinde alt zonlara ayırmaktadır. Tehlike analiz değerlendirmesi ise ENVY/KOERI, IPE-RAS, RIZZO ve WP gibi 4 farklı grup tarafından yürütülmüştür. Mantık ağacı tüm gruplar tarafından kullanılmıştır.

ENVY/KOERI tarafından yürütülen sismik tehlike analizinde, dört yer hareketi tahmin eşitliği kullanılmıştır [28, 29, 30, 31]. Verilen eşitliklerin sığ kabuk depremlerin yoğun olduğu bölgelerde kullanılmasına uygun olduğu anlaşılmaktadır. Olasılıklı şiddet dağılımının hesaplanması için üç şiddet kestirim modeli kullanılmıştır. IPE RAS tarafından yürütülen sismik tehlike değerlendirmesinde 6 yer hareketi kestirim eşitliği kullanılmıştır [28, 29, 32, 33, 34, 35]. Rizzo grubu tarafından yürütülen sismik tehlike değerlendirmesinde, hesaplamalar için yedi eşitlik kullanılmıştır. Yer hareketi tahmini:

- a) Sığ kabuk depremleri [29, 31, 33, 36],
- b) Dalma batma zonlarında oluşan depremler [31, 36, 37].

WP tarafından yürütülen çalışmalarda hesaplamalar için 4 eşitlik kullanılmıştır.

- a) Sığ kabuk depremleri [29, 31],
- b) Odak noktası dalma batma zonlarında olan depremler [36, 37].

Sismik tehlike APŞ tarafından UAEA'nın SSG-9 kılavuzu [24] takip edilerek olasılıklı değerlendirmelerin yanısıra belirlenimci yöntemlerle de değerlendirilmiştir.

GYR'nin 6.6 bölümünde, UAEA uzmanlarının da görüşü doğrultusunda bölgeselden sahaya doğru sistematik olarak ve kıyı ötesini de içerecek şekilde yüzey faylanmasına ilişkin bilgiler bulunmaktadır. Konu morfolojik araştırmalar, deniz etütleri, paleosismolojik araştırmalar ve Kuvaterner çökelleri gibi alt başlıklar halinde ele alınmıştır. Hava fotoğraflarının yorumlanması, arazi çalışmaları, deniz ve karada jeofizik araştırmalar ve paleosismolojik çalışmalarla Akkuyu

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 31 of 45

sahasında, planlanan nükleer santralin güvenli işletilmesine engel olabilecek bir yüzey faylanması potansiyelinin olmadığı ve aktif sahadan aktif bir fayın geçmediği gösterilmektedir.

GYR'nin 6.7 bölümünde, Akkuyu sahasında santral ünitelerinin oturacağı zeminin kaya olması nedeniyle santralin güvenliğini etkileyebilecek zemin sıvılaşma potansiyelinin olmayacağı ifade edilmektedir. Güvenlikle ilgili olmayan yapı, sistem ve bileşenlerin yetersizliklerinin potansiyel sonuçlarını anlamak amacıyla tüm saha için bir sıvılaşma potansiyel değerlendirmesi yapılacaktır. Ayrıca, projenin tasarım aşamasında gerçek santral altyapısı ve acil durum planları geliştirilirken, sahadaki acil durum ve erişebilirlik için sıvılaşma etkisinin dikkate alınacağı belirtilmiştir.

GYR'nin 6.8 bölümünde şev duraysızlığı ele alınmış ve yamaçlar yoğun çam ağaçları ve örtü toprakları ile kaplı olduğu ve doğal eğim boyunca şev duraysızlığı riskinin olmadığı ifade edilmektedir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda GYR'nin saha, saha çevresi ve bölgesel ölçekteki jeolojik, jeofizik ve sismolojik özellikler açısından sahanın ilgili mevzuat çerçevesinde kabul edilebilir olduğunu ortaya koyduğu, bu konuda nükleer santralin kurulmasına engel teşkil edecek bir saha özelliği bulunmadığı değerlendirilmiştir [27].

4.7 Ekolojik Etkiler

Bu bölümde saha ve çevresinde bulunan flora ve faunanın tesis üzerindeki olası etkileri hakkında bilgi verilmesi, özellikle nükleer güvenliği etkileyebilecek ekolojik etmenlerin net bir şekilde tanımlanması beklenmektedir. Tüzük ve Yönetmelikte ekolojik etkilere dair özel hükümler bulunmamaktadır.

Bu kapsamda, GYR'de deniz suyunda bulunan ve işletme sırasında su alma yapılarını etkileme potansiyeli olan sucül canlılar hakkında bilgi sunulmaktadır. Bunun dışında saha ve çevresindeki flora ve faunaya ilişkin herhangi bir bilgi sağlanmamıştır. Deniz suyunda bulunan sucül yaşam formlarının oluşturduğu, biyolojik bozunum da dâhil tüm tehlikelere ilişkin olarak tasarım sırasında mühendislik çözümlerinin geliştirildiği ifade edilmiştir.

Sonuç olarak, bölgesel flora ve faunanın tesis üzerinde sahanın reddedilmesini gerektirecek seviyede bir tehdit oluşturmadığı değerlendirilmiş, GYR yeterli bulunmuştur [27].

4.8 İnsan Kaynaklı Dış Olaylar

GYR'nin bu bölümünde daha önce sağlanan saha çevresindeki endüstriyel faaliyet ve etkinlikler kapsamında olası dış olay senaryoları ve bunların tesisin güvenliğine olası etkilerinin analizleri hakkında bilgi verilmesi beklenmektedir.

Bu bölümde Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkrasının yedinci bendi uyarınca seçilen yerin uçak düşmesi, yangın, patlama, baraj çökmesi gibi olaylar sonucu meydana gelebilecek dış tehlikelere karşı değerlendirilmesine ilişkin bilgilerin sunulması gerekmektedir. Konuya ilişkin ayrıntılar Yönetmeliğin 14 üncü maddesinde düzenlenmiş olup belirlenen tesis veya faaliyetler ile içerdiği tehlikenin kaynağına ilişkin gerekli tüm bilgiler derlenerek, tesis veya faaliyete ilişkin olarak meydana gelebilecek tehlikeli olaylar ile bunların yaratabileceği olası tehlikeler ve santrale

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 32 of 45

etkilerin belirlenmesi öngörülmektedir. Dikkate alınması gereken olaylar patlamalar, yanıcı gaz bulutlarının oluşması sonrası gecikmiş ateşlenme, zehirli ve boğucu kimyasallar ile radyoaktif maddelerin yayılması, yangınlar, nükleer güç santralının su alma yapılarına çarpmalar, nükleer santrale çarpmalar, sıvı veya katı maddelerin yayılması, eddy akımlarının veya elektromanyetik girişimlerin oluşması olarak belirtilmektedir.

Öte yandan, Özel Tasarım İlkeleri Kılavuzununun 10 uncu maddesi Dış Olaylar-Uçak Çarpması başlığı altında;

“Nükleer santrali etkileyebilecek dış olaylar kapsamında uçak çarpması için aşağıdaki ilkeler tasarımda dikkate alınır:

a) Tesis merkezli 10 km yarıçaplı alan içerisinde havaalanı yapılmaz ve yakın havaalanlarının iniş kalkış güzergahları bu alan üzerinden geçirilmez.

b) Tesis merkezli 5 km yarıçaplı alanın üzerinden hava koridoru geçirilmez.

c) Nükleer santralde A tipi uçak çarpmasının tasarıma esas kaza, B tipi uçak çarpmasının ise ciddi kaza sınıfında kalması için gerekli önlemler alınır.

A tipi uçak: en az 20 ton kütle ve 200 m/s hız, diğer parametreler kurucu tarafından belirlenir.

B tipi uçak: en az 400 ton kütle ve 200 m/s hız, diğer parametreler kurucu tarafından belirlenir”

hükmünü haizdir.

Bu kapsamda, GYR Bölüm 8.1’de “patlamalar” ile ilgili olarak, patlamaya sebep olacak kaynaklar yoldan geçen araçlardaki patlamalar, taş ocaklarındaki patlamalar, petrol dolum istasyonlarındaki patlamalar ve koydaki gemilerdeki patlamalar şeklinde listelenmiştir. NRC’nin 1.91 nolu düzenleyici kılavuzu APŞ tarafından patlama kaynaklarının SDV (Screening Distance Value) değeri hesaplaması için referans olarak kullanılmış ve bu hesaplamalarda “peak positive incident overpressure” değeri 6,9 kPa (1 psi) olarak alınmış ve bu değer NRC tarafından seçilmiş tutucu bir değer olduğu ifade edilmiştir.

Yoldan geçen araçlardaki patlamalarla ilgili olarak, maksimum patlayıcı kargo yükü 23 ton TNT’ye eşit olarak alınmış ve 6,9 kPa için mesafe 511 metre olarak hesaplanmıştır. Yolun sahaya en yakın olduğu yerin mesafesinin 2.260 metre olduğu ve dolayısıyla yoldaki meydana gelen bir patlamanın santrali etkilemeyeceği ifade edilmiştir.

Taşocaklarındaki patlamalarla ilgili olarak, sahaya en yakın aktif olarak işletilen taşocağının 8,3 km mesafede olduğu ve taşocağında potansiyel tehlike oluşturabilecek materyallerin patlayıcılar olduğu ifade edilmiştir. Bu mesafeden patlatıldığında 6,9 kPa basınç oluşturacak patlayıcının TNT eş değeri $9,8 \times 10^7$ kg olarak hesaplanmıştır. Bu değer gerçekçi olmadığı ve dolayısıyla bu taşocağındaki bir patlamanın santral açısından tehlike oluşturmadığı ifade edilmiştir.

Petrol dolum istasyonlarındaki patlamalar içinse sahaya en yakın petrol dolum istasyonunun Büyükeceli’de otoyol üzerinde sahaya 3,3 km uzaklıkta olduğu ifade edilmiştir. Bu mesafeden dolayı, petrol dolum istasyonunda meydana gelebilecek bir patlamanın santrali etkilemeyeceği ifade edilmiştir.

Bölüm 8.2’de “yanıcı gaz bulutlarının oluşması sonrası gecikmiş ateşlenme” ve “ zehirli ve boğucu kimyasallar ile radyoaktif maddelerin yayılması” ile ilgili olarak, gaz bulutlarının, zehirli ve

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 33 of 45

boğucu kimyasallar ile radyoaktif maddelerin taşınmasına kaynaklık edecek herhangi bir insan kaynaklı faaliyetin yürütülmediği ve Akkuyu'nun doğal korunaklı yapısının nükleer santrali bu etkilerden de koruyacağı ifade edilmiştir. Ayrıca 10 km'lik alanda bu tür kalıcı faaliyetlerin bulunmadığı ve deniz yoluyla tehlikeli madde taşımacılığının yapılmadığı ifade edilmektedir.

Bölüm 8.3'de "yangınlar" ile ilgili olarak, 10 km'lik alan içerisinde yangına sebep olabilecek endüstriyel tesislerin bulunmadığı, ancak Akkuyu sahasının ormanlık alanla çevrili olduğu, bu ormanların seyrek iğne yapraklı ağaçlardan oluştuğu ve bunların çalılıklar içermediği ifade edilmiştir. Bölgenin orman yangınları açısından 1. derece hassas bölgeler içerisinde olduğu belirtilmiş ve orman yangınlarına ilişkin istatistiksel verilere yer verilmiştir.

Bölüm 8.4'de "nükleer güç santralının su alma yapılarına çarpmalar" ile ilgili olarak, 10 km'lik alan içerisinde deniz yoluyla tehlikeli madde taşımacılığının yapılmadığı, turistik ve balıkçı teknelerinin bulunduğu belirtilmiştir.

Bölüm 8.5'de "nükleer santrale çarpmalar" ile ilgili olarak, 1959 ve 2007 yılları arasında meydana gelen uçak kazalarına ilişkin istatistiksel bilgilere yer verilmiştir. Sivil uçuş rotalarının 10 km'lik, askeri uçuş rotalarının ise 30 km'lik alanı kestiği fakat Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nden alınan bir yazıya göre uçuş rotalarının değiştirilebileceğinin beyan edildiği belirtilmiştir. APŞ konuya ilişkin olarak tasarımın Rusya Federasyonu mevzuatı "Rules and Standards (PIN), AE-5.6 Standards for NPP construction design with reactors of different types. M.: 1999" ile Özel Tasarım İlkeleri Kılavuzunda yer alan kriterlere uyacağını taahhüt etmiştir. Hava ulaşımına ait detaylı bilgiler GYR Bölüm 3.6'da verilmiştir.

Santralin saha çevresindeki havaalanları ve hava koridorlarına etkisini dikkate almak amacıyla Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü 21 Mart 2011 tarihli bir yazı² ile uçuş yasağı ilan edilecek bölgelere ilişkin bilgi talep etmiştir. Kurum 13 Mayıs 2011 tarihinde gönderdiği cevabi yazı ile havaalanları ve hava koridorlarına ilişkin kriterlerini iletmiştir³. Uçuş yasağının ne zaman başlamasına ilişkin T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün yazılı talebi⁴ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından Kuruma iletilmiş⁵ ve görüşümüz sorulmuştur. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün talep yazısında Hava Kuvvetlerine ait iki profil rotasının Hava Kuvvetler, Komutanlığı tarafından ANS'yi etkilemeyecek şekilde yeniden düzenlendiği belirtilmektedir. Kurum 22 Aralık 2011 tarihli cevabi yazısı ile uçuş yasağı ve kısıtlamaların birinci üniteye inşaat lisansı verilmesi ile başlatılmasının uygun olacağı bildirmiştir⁶.

Bölüm 8.6'de "sıvı veya katı maddelerin yayılması" ile ilgili olarak, 10 km'lik alan içerisinde aşındırıcı sıvı atığı üreten endüstriyel bir tesis bulunmadığı sadece bu tür atıkların çevredeki yerleşim yerlerinden oluşabileceği ve bunların bazılarının atık işleme tesisinin bulunduğu bazılarının ise bulunmadığı, atık tesisi bulunmayan Büyükeceli yerleşim bölgesinde atıkların septik tanklarda toplandığı ve orman sulamasında kullanıldığı belirtilmiştir. 10 km'lik alan içerisinde

² 21.03.2011 tarih ve B.11.1.SHG.0.11.01.00/100-19067 sayılı yazı

³ 13.05.2011 tarih ve B.15.1.TAE.0.10.00.00-110.01[AKK]-852-07067 sayılı yazı

⁴ 06.12.2011 tarih ve B.11.1.SHG.0.12.02.04/2647-15809 sayılı yazı

⁵ 16.12.2011 tarih ve B.15.0.EGM.003.02.00/7215 sayılı yazı

⁶ 22.12.2011 tarih ve B.15.1.TAE.0.10.00.00-110.01[AKK]-2530-17100 sayılı yazı

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 34 of 45

deniz yoluyla tehlikeli madde taşımacılığı yapılmadığı belirtilmiştir. 10 km’lik alan dışında petrol sızıntısına neden olabilecek kazalara ilişkin ayrıntılı çalışmaların ise tasarım aşamasında yapılacağı ifade edilmiştir.

Bölüm 8.6’de “eddy akımlarının veya elektromanyetik girişimlerin oluşması” ile ilgili olarak, 10 km’lik alan içerisinde elektromanyetik dalga oluşturabilecek herhangi bir tesisin bulunmadığı belirtilmiştir.

GYR’nin değerlendirilmesi sonucunda mühendislik önlemleri ile çözümlenemeyecek ve sahanın reddedilmesine neden olabilecek bir insan kaynaklı dış olay bulunmadığına karar verilmiştir [27]. Olasılık hesapları, olası etki değerlendirmeleri ve 10 km yarıçapın ötesindeki denizyollarında petrol taşımacılığına ilişkin bilgilerin Saha Parametreleri Raporunda yer alması uygun bulunmuştur (Ek III).

4.9 Tesisin Radyolojik Etkileri

GYR’nin bu bölümünde tesisin normal işletme ve özellikle Düşünülebilen En Büyük Kaza durumlarında çevreye radyolojik etkisine ilişkin bilgilerin sunulması beklenmektedir. Bu etkilerin daha önce sunulan atmosferik dağılım modelleri çerçevesinde analiz edilmeleri beklenmektedir.

GYR’nin bu bölümü tasarıma ilişkin bilgilere en fazla dayanan bölüm olduğundan sorunları en çok öne çıkan bölüm olmuştur. Akkuyu tasarımı henüz belli olmadığından referans santral tasarım verilerinin kullanılmasını kabul edilmiştir.

Tesisin radyolojik etkilerine ilişkin olarak Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkrada dokuzuncu bendi uyarınca yöre halkının, olağan ve olağanüstü işletme koşullarıyla kaza hallerinde çevreye salınan sıvı ve gaz radyoaktif artıklardan radyolojik yönden etkilenmelerine ilişkin ön incelemelerin sunulması gerekmekte ve bu incelemeler yapılırken radyoaktif artıkların çevreye yayılma şekilleri, yöredeki nüfus dağılımıyla muhtemel nüfus değişimleri, yöredeki su kaynaklarının içme suyu olarak kullanımı, yöredeki süt ve yiyecek üretimi ve radyoekolojik yönden yöre özelliklerinin dikkate alınması hükme bağlanmaktadır.

Öte yandan, Yönetmeliğin 8 inci maddesi radyoaktif salımların ve etkilerinin öngörülmesini, salımların çevreye ve bireylere ulaşma yollarının belirlenmesini ve doz öngörülerinin mevzuatta tanımlı sınırların altında kaldığının gösterilmesini gerektirmektedir. Yönetmeliğin 9 uncu maddesi ise acil durum planlama bölgesini belirleme kriteri olarak Düşünülebilen En Büyük Kaza durumunu tanımlamıştır.

UAEA GSR ³⁷ dokümanında toplum üyesi kişiler için doz limitleri, özel durumlarda ardışık beş yılın ortalaması 1 mSv’i aşmamak üzere yüksek doza izin verilmek kaydıyla yılda 1 mSv etkin doz olarak tanımlanmaktadır. Buna ilave olarak nükleer tesisler için doz kısıtlamaları uygulanabilmektedir.

Bu bölümde sıvı ve gaz salımlara ilişkin bilgi eksiklikleri tamamlanmış, Düşünülebilen En Büyük Kaza senaryosunun desteklenmesi için referans rapor talep edilmiştir.

⁷ General Safety Requirements Part 3, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Safety Standards, Interim Edition, IAEA, 2011

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 35 of 45

GYR’de olağan (normal işletme) ve olağanüstü işletme koşullarında (beklenen işletme olayları) gaz ve sıvı salımlara ilişkin bilgiler ile doz değerlendirmeleri yer almaktadır. GYR’de normal işletme koşulları için nominal güçte çalışma, reaktörün soğuması ve kapağının açılması durumlarında, beklenen işletme olayları için reaktörün soğuması ve kapağının açılması durumlarında ortaya çıkacak gaz salımlar ve neden olacağı etkin dozlar tesisten itibaren farklı mesafelerde verilmiştir. Ek olarak sıvı salımlara ilişkin bilgiler ve neden olabileceği doz öngörülmesi verilmiş ve salımlara ilişkin olarak verilen bilgiler yeterli bulunmuştur.

GYR’de sıvı salımlar için; tanklarda toplanan radyoaktif sıvıların aktivitesi hiçbir seyrelme olmadığı kabulü ile içme suyu seviyesi için verilen sınır değerler ile kıyaslanmış ve bu salımların neden olabileceği dozların tutucu bir yaklaşımla 4 ünite için 50 $\mu\text{Sv/yıl}$ ’ın altında kalacağı, detaylı analizlerin Ön Güvenlik Analiz Raporunda sunulacağı belirtilmiştir.

Atmosfere yapılan salımlar için, normal işletme ve beklenen işletme olayları için 2 ayrı değerlendirme sunulmuştur. Atmosfere yapılan salımlar için 800 metreden 30 km’ye kadar farklı mesafeler için doz değerleri GYR’de sunulmaktadır. Normal işletme sırasındaki azami salımların, tutucu bir yaklaşım ile bir yılda tüm ünitelerde bakım yapılması sırasında olacağı belirtilmiş, izotopların aktiviteleri tablolar halinde verilmiş ve toplam 4 ünite için 800 metre mesafede 30 $\mu\text{Sv/yıl}$ ’ı aşmayacağı belirtilmiştir. Beklenen işletme olayları için ise, bir ünite olay olduğunda, diğer ünitelerin normal işletmeye devam edecekleri kabul edilmiş ve 4 ünite için 800 metredeki azami halk dozunun 83,8 $\mu\text{Sv/yıl}$ ’ın altında kalacağı ve Rus mevzuatında tanımlı toplam doz kısıtına uyumlu olduğu belirtilmiştir. Atmosfere yapılan salımlar için de normal işletme ve beklenen işletme olaylarının detaylı analizlerinin Ön Güvenlik Analiz Raporunda sunulacağı belirtilmiştir.

GYR’nin bu bölümünde radyoaktif artıkların çevreye yayılma şekilleri ile ikinci bölümde sunulan nüfus bilgileri çerçevesinde, 1-2 yaş grubu ve yetişkinler için yapılan doz hesapları yer almaktadır. Yöredeki su kaynaklarının içme suyu olarak kullanımı ve yöredeki süt ve yiyecek üretimine ilişkin genel bilgiler verilmiştir. Radyoekolojik yönden yöre özellikleri ile doz hesaplarında kullanılacak radyonüklidlerin çevrede taşınması ile ilgili tüm veriler anlaşılabilir olup, bu aşamada Tüzükte belirtilen “ön incelemeler”in yapılmış olduğu değerlendirilmiş ve GYR’de verilen veriler yeterli görülmüştür.

Ayrıca, kaza durumları için Düşünülebilen En Büyük Kaza senaryosu da tanımlanmıştır. Referans Santral temel alınarak önerilen senaryo ANS Lisanslama Projesi ekibinde yer alan ilgili uzmanlar tarafından değerlendirilmiş ve yer raporu kapsamında yeterli bulunmuştur. Bu senaryonun radyolojik sonuçları sahayı temsil etmeye uygun meteorolojik veriler kullanılarak atmosferik dağılım modeli ile öngörülmüş, modelde yüzeye ait bilgileri temsilen yüzey pürüzlülük faktörü dikkate alınmıştır.

Bu bölümde sunulan normal işletme koşulları ve kaza senaryosuna ilişkin veriler ANS tasarımı netleşmediğinden ön değerlendirmeleri ve tahminleri içermekte olup Kurumumuzun lisanslama süreci kapsamında geliştirilebilecek ve doğrulanacaktır.

Bu bölüm kapsamında yapılan değerlendirmeler sonucunda sunulan bilgiler yeterli görülmüş ve sahanın reddedilmesine neden olacak bir niteliğe sahip olmadığı değerlendirilmiştir [27].

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 36 of 45

Sahaya kurulacak olan radyoaktif atık depolama tesisinin normal işletme sırasındaki salımları ile neden olacağı dozların irdelenmesi ve ayrıntılı radyolojik sonuçların hesaplanması sırasında topografik koşullar, meltem etkisi ve ıslak birikim gibi hususları dikkate alan bir atmosferik dağılım modeli kullanılarak yapılacak ayrıntılı hesapların Saha Parametreleri Raporunda yer alması uygun bulunmuştur.

4.10 Acil Durum Planlama

GYR'nin bu bölümünde acil durum planlama bölgelerinin belirlenmesi, acil durum planlarının geliştirilmesi için gereken altyapı ile acil durum planlarının uygulanabilirliğine ilişkin bilgilerin sağlanması beklenmektedir.

Acil durum planlamaya ilişkin olarak Tüzüğü'nün 9 uncu maddesinde "yerin, mümkün görülen en önemli kaza halinde bile, çevrenin kabul edilebilir sınırlarının üstünde zarar görmeyeceği biçimde seçilmiş olduğunun belirlenmesi gerekir" hükmü yer almaktadır. Yönetmeliğin 9 uncu maddesi ise acil durum planlama bölgesinin, sınırında bulunan bir kişinin Düşünülebilir En Büyük Kaza durumunda iki gün içerisinde etkin doz olarak 10 mSv'ten, tiroit dozu olarak da 100 mGy'den fazla doz almayacağı bölge olarak belirlenmesini öngörmektedir.

Yönetmeliğin 10 uncu maddesinde sahanın reddedilmesine temel teşkil edebilecek hususlar olarak, acil durum planlama bölgesi içinde acil durum önlemlerinin uygulanabilirliğini engelleyen veya radyoaktif maddelerin belli bir bölgede yoğunlaşmasına neden olan saha özellikleri bulunmaması ve tipi, sis ve enverziyon gibi doğal olaylara sıklıkla rastlanmaması sayılmaktadır. Bu madde uyarınca, acil durum planlama bölgesi içinde, mümkünse, santralin ömrü boyunca nüfustaki değişikliklere ilişkin öngörüler çerçevesinde acil durum önlemlerinin uygulanabilirliği gösterilmelidir.

Bu bölüme ilişkin olarak terminoloji farklılıkları giderilmiş ve sunulan bilgilerdeki eksiklikler tamamlanmıştır. GYR Bölüm 9.1'de atmosferik dağılım hesaplamalarının sonuçlarına dayanılarak Acil Durum Planlama Bölgesinin boyutuna ilişkin öngörü verilmiştir. Acil Durum Planlama Bölgesinin boyutu Ulusal Radyasyon Acil Durum Planı yürürlüğe girdiğinde ve Akkuyu sahasına özel tasarım kesinleştiğinde güncellenecektir.

Raporda acil durumlarda boşaltılması gereken nüfus bilgileri verilmiş ve olası boşaltmalar için merkezler tanımlanmıştır.

GYR'de acil durum müdahalesini engelleyebilecek faktörler şu şekilde sayılmıştır;

- Jeolojik / topografik faktörler; toprak kayması, kayaların yerinden oynaması,
- Hidrolojik faktörler; kıyı bölgelerindeki su baskını, nehir taşkınları, yoğun yerel yağış,
- Meteorolojik faktörler; kar fırtınası, buzlu yağmur, enverziyon, sis, kasırga / tornado,
- Sismik faktörler; topraktaki sismik titreşimler, fay hareketi.

Raporda, başlatıcı olay olmayıp acil durum müdahaleyi etkileyebilecek dış olayların meydana gelmesi olasılığı ile ilgili değerlendirme yapılmış olup söz konusu tehlikelerin acil durum planlama ile üstesinden gelinebileceği, örneğin, tesis çevresindeki yolların hesaplanmış olan tsunami dalga yüksekliğinin üzerinde olduğu belirtilmiştir. Tahliyede kullanılacak karayolunun

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 37 of 45

depremden etkilenme ihtimaline karşı güçlendirilmesinin ve alternatif yolların inşa edilmesinin gerektiği belirtilmiştir.

APŞ raporda acil durum önlemleri için şu anki altyapıyı ortaya koymuştur. Bu bilgiler ışığında taşınma yolları, suyolları ve acil durum merkezleri gibi altyapı geliştirme ihtiyacı olan hususların belirlenmesi öngörülmüştür.

Değerlendirme sonuçlarına göre bu hususların hiçbiri sahanın reddedilmesine neden olacak bir konu değildir ve mühendislik önlemleri ile çözümlenebilir hususlardır. Acil durum planlama açısından sahanın reddedilmesine neden olabilecek bir saha özelliği bulunmadığına karar verilmiştir [27].

Radyoaktif maddelerin birikebileceği alanlar arazi yapısının, meltem etkisinin ve ıslak çökeltmenin dikkate alınacağı ayrıntılı atmosferik dağılım hesaplamalarıyla belirlenerek Saha Parametreleri Raporu kapsamında sunulması uygun bulunmuştur (Ek III).

4.11 Elektrik Sistemi

Bu bölümde ulusal hatta bağlantı olasılıkları, saha dışı elektrik şebekesinin güvenilirliği gibi hususların yer alması beklenmekte olup konu ihtiyaç dikkate alınarak yer raporu içeriğine eklenmiştir. Bu bölümde Tüzüğün 9 uncu madde birinci fıkra onuncu bendi uyarınca seçilen yerin ulusal elektrik sistemine bağlantı şekli ve dış besleme sisteminin güvenilirliğiyle ilgili bilgiler sunulması gerekmektedir.

GYR Bölüm 11.1.2'de Ulusal Elektrik İletim Şebekesinin gerilim seviyeleri, 380 kV iletim hatlarının şeması verilmiş ve verilen bu şema üzerinde genişleme planı da gösterilmiştir. İletim şalt sahalarının sayısı ve bunların kapasiteleri ve iletim hatlarının uzunlukları gerilim seviyeleri bazında verilmiş, uluslararası enterkoneksiyonlara ilişkin bilgiler ve Akkuyu sahasının 380 kV'luk iletim şebekesine bağlantısına ilişkin bir şema sunulmuştur.

Bölüm 11.1.3'de, önerilen santralin 380 kV'luk iletim şebekesine 6 adet iletim hattı ile bağlanacağı ve 2 adet kısa uzunluktaki iletim hattı ile de 380/154 kV ototrafo üzerinden 154 kV'luk dağıtım şebekesine bağlı Akkuyu şalt sahasına bağlanacağı ifade edilmiştir. Sahaya yakın 2 adet 380 kV'luk şalt sahasının ikişer üniteye hizmet vereceği ve bunların fiziksel olarak ayrı fakat yüksek derecede güvenilir bir işletme için elektriksel olarak bağlı olacakları ifade edilmiştir.

Bölüm 11.1.4'de, önerilen nükleer santrale normal işletme için yardımcı gücün ünite yükseltici trafosu ile jeneratör kesicisi arasına bağlı 2 adet 80 MVA kapasiteye sahip yardımcı trafolar üzerinden sağlanacağı ifade edilmiştir. Ve bunlara ek olarak santral ünitelerinin başlatılması, kapatılması ve acil durumlar için 2 adet 80 MVA kapasiteye sahip yedek trafonun olacağı belirtilmiştir.

Bölüm 11.1.5'de, Akkuyu Nükleer Santralının 380/154 kV'luk Akkuyu şalt sahası vasıtasıyla 154 kV'luk dağıtım şebekesine bağlanacağı ifade edilmiştir. Bu bağlantının, üretilen gücün 154 kV'luk dağıtım şebekesine aktarılması ve aynı zamanda da acil durumlarda 380 kV'luk iletim hatlarına alternatif olarak santrale güç sağlamak için kullanılacağı belirtilmiştir.

Bölüm 11.1.6'da, Ulusal Elektrik İletim Şebekesinin, çok sayıda Yüksek Gerilim iletim hatlarına, şalt sahalarına, ülkeler arası enterkoneksiyonlara ve yeterli koruma ekipmanları ve

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 38 of 45

yüksek hızlı rölelere sahip olduğu düşünüldüğünde güvenilir bir saha dışı güç kaynağı olduğu ifade edilmiştir.

Bölümün değerlendirilmesinin sonucu olarak sahanın reddedilmesini gerektirecek bir özelliğe sahip olmadığına karar verilmiştir [27].

4.12 Programlar

Bu bölümde APŞ'nin saha çalışmalarında kalitenin nasıl sağlandığında ilişkin bilgileri vermesi beklenmektedir.

APŞ genel kalite yönetim sistemi el kitabı ve planı ile saha aşamasına ilişkin kalite yönetim el kitabı ve planı hakkında bilgi sağlamıştır. APŞ'nin kalitenin sağlanmasına yönelik sistemi hakkında sunulan bilgiler yeterli ve kabul edilebilir bulunmuştur. Ayrıca, saha çalışmalarının kalitesine yönelik denetimler yapılmış ve çalışmaların bir kalite sistemi çerçevesinde yürütüldüğü gözlenmiştir.

Saha aşamasına ait kalite yönetim sistemi Kalite El Kitabı ve Kalite Planı NGD uzmanları tarafından değerlendirilmiştir. Saha aşamasına ait kalite yönetim sistemi Kalite El Kitabı ve Kalite Planı GYR'nin hazırlanmasına temel teşkil eden çalışmalar yer almakta iken ayrıntılı saha araştırmalarına ilişkin bilgilerde eksiklik bulunmaktadır. Bu bulgular APŞ'ye iletilmiştir.

Kurum mevzuatı kalite yönetim sistemine ilişkin dokümanların faaliyet öncesinde sağlanmasını gerektirmekte iken çalışmalar sırasında Rus uygulamasında kalite dokümanlarının aşama sonunda sağlandığı anlaşılmıştır. Bu yaklaşım farklılığı APŞ'nin kalite el kitabı ve planlarını sunmada gecikmesine neden olmuştur. Kalite dokümanlarının onaylanması GYR'nin gözden geçirilmesinden farklı bir prosedür uyarınca gerçekleştirilmektedir. APŞ'nin sistem hakkında sunduğu bilgiler yeterli bulunmuştur.

4.13 Ek Bilgiler

Bu bölümde, APŞ Fukushima kazasından alınan dersler çerçevesinde ek bilgiler sunmuş ve Türkiye'nin gönüllü olarak katıldığı Avrupa Birliği Stres Testleri kapsamında ulusal raporun hazırlanmasına olan katkılarını tanıtmıştır. Bu yaklaşımın sonuçları inşaat lisansı değerlendirme aşamasında ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 39 of 45

Bölüm 5: Sonuç

Ulusal mevzuatımızda yer değerlendirmesi süreci birbirini takip eden iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada Kurucu sahanın reddedilmesine neden olabilecek bir özelliği olmadığını açık bir şekilde ortaya koymalıdır. Kurucu ilgili mevzuat uyarınca hazırlayacağı bir yer raporu ile sahadan aktif bir fay geçmediğini, sahanın jeolojik, sismik vb. teknik açılardan nükleer santral kurulmasına engel olacak bir özelliğinin bulunmadığını, gerektiği takdirde acil durum önlemlerinin uygulanabilmesini engelleyecek bir özelliğinin olmadığını ve saha çevresindeki endüstriyel tesis, hava alanı ve hava koridorları gibi tesis ve faaliyetlerin nükleer santral üzerinde çözüm geliştirilemez olumsuz etkileri olmadığını ortaya koymak durumundadır. Kurucunun hazırladığı yer raporu Kurum tarafından uygun görülürse Kurucuya yer lisansı verilmektedir.

İkinci aşamada Kurucu tasarıma esas yer parametrelerinin kesin değerlerinin belirlenmesi için ayrıntılı saha çalışmalarını yapar ve bu yer parametrelerin çalışmalar sonucu belirlenen kesin değerlerini Saha Parametreleri Raporu ile Kurumun onayına sunar. Bu parametreler onaylandıktan sonra nükleer tesisin tasarımında kullanılabilir.

Kurumun gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetleri bu yaklaşım temel alınarak yürütülmüş, eksiklikler saptanmış, bu bulguların hangi aşamada çözümlenmesi gerektiği belirlenmiş ve sonuçlar APŞ'ye iletilmiştir. Sürecin bütününde Tüzüğün ve diğer ilgili mevzuatın yere yönelik hükümlerinin hepsi dikkate alınmış olacak, eksikliklerin giderilmesi sağlanacaktır.

AEK tarafından 1976 yılında verilen Yer Lisansına da benzer bir yaklaşım uygulanmıştır. Bu nedenle Kurum, Akkuyu Yer Lisansı için Lisans Koşulları kapsamında yer raporunun ilgili mevzuat uyarınca ve yeni verileri ve proje bilgilerini içerecek şekilde güncellenmesini koşul olarak belirlemiştir. APŞ'nin GYR'yi bu koşullar çerçevesinde hazırlaması beklenmiştir. Ancak, uluslararası uygulamalardan farklılıktan da kaynaklanan nedenlerle GYR değerlendirme aşamasında Kurumun bilgi derinliği beklentisinde yanlış anlaşılmalarda olduğu ortaya çıkmıştır. Bu zorluklar APŞ ve Kurum uzmanlarından oluşan çalışma grubu yaklaşımının etkin bir şekilde kullanımı ile aşılmıştır.

22 Mayıs 2012 tarihinde sunulan GYR Kurumun beklentilerini karşılamaktan oldukça uzak bulunmuştur. Kötu tercüme, UAEA ile uyumlu olmayan terminoloji kullanımı, kötu referanslama gibi genel sorunlar gözden geçirme ve değerlendirme faaliyetinin beklenenden uzun sürmesine neden olmuştur. Bu genel sorunlar aynı zamanda bağımsız değerlendirme yapan NGDK ve UAEA uzmanları tarafından da teyit edilmiştir.

Saha grubunun değerlendirmeleri, NGDK ve UAEA ekiplerinin tavsiyeleri dikkate alınarak APŞ'den ek bilgi talebinde bulunulmuştur. EBT'ler Kurumun ilk kez uygulamaya başladığı uluslararası kullanımı olan bir yöntemdir. EBT'lere alınan yanıtlar EBT hazırlama yöntem ve sürecinin daha net bir şekilde tanımlanması gerektiğini ortaya koymuştur. Ancak, Kurum bu zorluklara kendini uyarlamayı bilmiş, sorunları APŞ ile tartışmak ve çözüme kavuşturmak üzere APŞ ile ortak çalışma grupları oluşturmak gibi yeni iletişim yöntem ve kanalları geliştirmiştir.

Sonuç olarak APŞ GYR'nin son sürümünü 26 Haziran 2013 tarihinde Kurumun onayına sunmuş ve bu değerlendirme raporu bu GYR'nin [7] kapsamlı değerlendirmesi esas alınarak

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 40 of 45

hazırlanmıştır. Bu değerlendirme sonucunda yer incelemelerinin yeterli olarak yapılmış olduğu, nükleer santral projesinin bu sahada uygulanmasını teknolojik yönden imkânsız kılacak yer özellikleriyle karşılaşılmadığı ve yerin, mümkün görülen en önemli kaza halinde bile çevrenin kabul edilebilen sınırlarının üstünde zarar görmeyeceği biçimde seçilmiş olduğu belirlenmiştir.

APŞ ile yapılan toplantıların sonucunda Ek III'te listelenen hususlara ilişkin olarak APŞ tarafından sunulan gerekçeler, sahanın uygunluğunun gösterilmesine engel teşkil etmedikleri değerlendirilerek uygun bulunmuş ve bu hususlara ilişkin ayrıntılı bilgilerin Saha Parametreleri Raporu kapsamında sunulması kabul edilmiştir.

Bu kapsamda Nükleer Güvenlik Dairesi GYR'nin ilgili TAEK mevzuatı ile UAEA dokümanlarında yer alan hükümleri karşıladığını, sahanın kabul edilebilirliğini ve sahanın reddedilmesine neden olabilecek bir özelliği olmadığını yeterince ortaya koyduğu sonucuna vararak Tüzük [2] hükümleri uyarınca bu Yer Değerlendirme Raporunu Atom Enerjisi Komisyonuna sunulmak üzere hazırlamıştır.

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 41 of 45

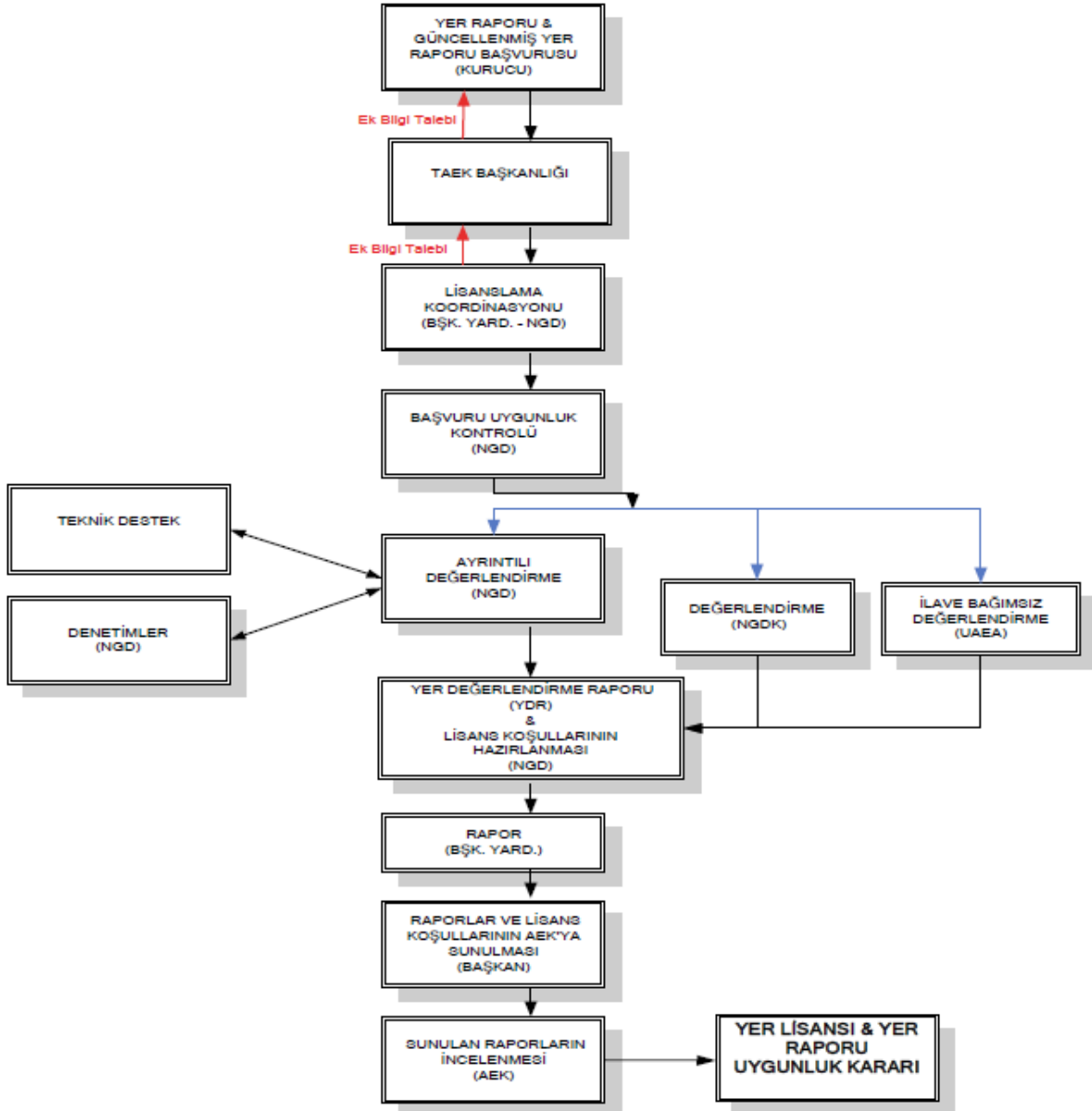
Kaynakça

1. Nuclear Power Plant Revised Site Report, NED-I-16, 1976
2. Nükleer Tesislere Lisans Verilmesine İlişkin Tüzük, 19.12.1983 tarih ve 18256 sayılı RG
3. Akkuyu Saha Lisansı için Lisans Koşulları, 13.10.2011
4. Nükleer Güç Santralleri için Yer Raporu Format ve İçeriği Kılavuzu, 10.12.2009
5. Basic Report for Akkuyu NPP Site, AKU.C.010.&&&&&&&.002.HC.0004, Revision 0, Moscow, Nisan 2012
6. Ek Bilgi Talepleri 1-17, Haziran ve Ağustos 2012
7. Basic Report for Akkuyu NPP Site, AKU.C.010.&&&&&&&.002.HC.0004, Revision 1, Moscow, Mayıs 2013
8. Nükleer Güç Santrallerinin Lisanslanmasına Esas Mevzuat, Kılavuz ve Standartlar ile Referans Santralin Belirlenmesine İlişkin Yönerge, 12.04.2012
9. Nükleer Güç Santral Sahalarına İlişkin Yönetmelik, 21.03.2009 tarih ve 27176 sayılı RG
10. Site Evaluation for Nuclear Installations, UAEA Safety Requirements NS-R-3, 2003
11. Özel Tasarım İlkeleri Kılavuzu, 29.06.2012
12. Akkuyu Sahasına Teknik Gezi Görev Raporu, 09.06.2011
13. Denetim Raporu 2011-ANS-01, 23.09.2011
14. RB-046-08, Monitoring of Meteorological and Aerological Conditions in Regions of Nuclear Energy Use, Russian regulatory guide, 2009
15. Denetim Raporu 2011-AKK-02, 03.10.2011
16. Denetim Raporu 2011-ANS-03, 15.11.2011
17. Yer Raporu Gözden Geçirme ve Değerlendirme Yönergesi, 04.05.2012
18. NGDK Tutanağı, 27.07.2012
19. Generic Assessment Procedures for Determining Protective Actions During A Reactor Accident, IAEA TECDOC-955, 1997
20. Safety Fundamentals, IAEA Safety Standards Series No SF-1, 2006.
21. External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-3.1, 2001
22. Dispersion of Radioactive Material in Air and Water and Consideration of Population Distribution in Site Evaluation for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-3.2, 2002
23. Geotechnical aspects of site evaluation and foundations for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series, NS-G-3.6, 2005
24. Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-9, 2010
25. Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-18, 2011
26. Review of Basic Report on Akkuyu NPP Site Studies, IAEA, 20.09.2012
27. Gözden Geçirme ve Değerlendirme Raporu, ANS.29.SG.R-8, A. Kara, Ekim 2013

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 42 of 45

28. Abrahamson, N. and W. Silva (2008) "Summary of the Abrahamson & Silva NGA Ground-Motion Relations" Earthquake Spectra, Volume 24, No. 1, pp. 67–97
29. Campbell, K. W. and Y. Bozorgnia (2008) "NGA Ground Motion Model for the Geometric Mean Horizontal Component of PGA, PGV, PGD and 5% Damped Linear Elastic Response Spectra for Periods Ranging from 0.01 to 10 s" Earthquake Spectra, Vol. 24, No. 1, pp: 139–171
30. Chiou, B.S.J. and R.R. Youngs (2008) "An NGA Model for the Average Horizontal Component of Peak Ground Motion and Response Spectra" Earthquake Spectra, Vol. 24, No. 1, pp: 173–215
31. Atkinson, G.M., and Boore, D.M., 2003, Empirical ground-motion relations for subduction-zone earthquakes and their application to Cascadia and other regions: Bulletin of the Seismological Society of America, v. 93, no. 4, p. 1703–1729
32. Akkar S, Bommer J. Prediction of elastic displacement response spectra in Europe and the Middle East. Earthquake Engng. Struct. Dyn., 2007, v.36, p. 1275–1301
33. Akkar, S. and J.J. Bommer, 2010, "Empirical Equations for the Prediction of PGA, PGV, and Spectral Accelerations in Europe, the Mediterranean Region and the Middle East," Seismological Research Letters, Vol. 81, No. 2, pp. 195-206
34. Graizer V., Kalkan E. Prediction of spectral acceleration response ordinates based on PGA attenuation // Earthquake Spectra. 2009. V. 25. P. 39-69
35. Aptikaev F.F., Drafting new seismic scale (instead of MSK-64), Federal Target Program "Seismic Safety of the Territory of Russia", Moscow, 2004, P. 229
36. Zhao, John X., Jian Zhang, Akihiro Asano, Yuki Ohno, Taishi Oouchi, Toshimasa Takahashi, Hiroshi Ogawa, Kojiro Irikura, Hong K. Thio, Paul G. Somerville, Yasuhiro Fukushima, and Yoshimitsu Fukushima, "Attenuation Relations of Strong Ground Motion in Japan Using Site Classification Based on Predominant Period", Bulletin of the Seismological % Society of America, Vol. 96, No. 3, pp. 898-913, June 2006
37. Youngs, R.R., S.J. Chiou, W.J. Silva, and J.R. Humphrey, 1997, "Strong Ground Motion Attenuation Relationships for Subduction Zone Earthquakes," Seismological Research Letters, Seismological Society of America, Vol. 68, No. 1, pp. 58-73

EK I Gözden Geçirme ve Değerlendirme Faaliyetinin İş Akış Şeması



TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 44 of 45

Ek II TAEK ANS Lisanslama Projesi Saha Değerlendirme Organizasyonu

SAHA DEĞERLENDİRME ORGANİZASYONU												
Mehmet Ceyhan	NGD Başkanı											
Serhat Alten	Proje Yürütücüsü											
Ali Erkan Soyer	Proje Yürütücü Yardımcısı											
SAHA GRUBU GÖREV DAĞILIMI												
UZMAN	GYR BÖLÜMLERİ											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arif Kara (Saha Grubu koordinatörü)					x	x						
Yılmaz Bektur	x				x	K		x				
Özge Ünver				K					K	x		
Serhat Köse	K ⁸				x	x						
Feridun İ. Saral												K
Barış Güner						x		K				
Gürdal Gökeri		K		x					x	K		
Batuhan İşcan					K	x						
Miraç B. Öztemiz			K		x							
Yusuf Gülay		x							x	x		
Mahmut Doğan			x					x			K	
Gürkan Biçer		x				x		x				
Sibel Ünlü							K					
Rauf Terzi					x							

⁸ K Her bölümden sorumlu koordinatörü belirlemektedir

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU – NÜKLEER GÜVENLİK DAİRESİ		
YER DEĞERLENDİRME RAPORU		
Doküman Sınıfı: Tasnif Dışı	Sürüm: 2	Sayfa: 45 of 45

Ek III Saha Parametreleri Raporunda Sunulması Uygun Görülen İlave Hususlar

1. Nüfus değişimi öngörülerine ve normal işletme sırasında sıvı ve gaz salım noktalarına ilişkin ayrıntılı bilgiler
2. Saha çevresindeki endüstriyel gelişme öngörüler
3. Kara-deniz esintileri belirleme ve analiz çalışması sonuçları
4. Kavramsal hidrolojik model ile dağılım modellerinin ayrıntılı sunumu
5. Dış kaynaklı olayların olasılık hesapları ve etki değerlendirmeleri
6. 10 km yarıçap ötesindeki denizyollarında petrol taşımacılığı hakkında bilgi
7. Sahaya kurulacak olan radyoaktif atık depolama tesisinin normal işletme sırasındaki salımları ile neden olacağı dozların irdelenmesi
8. Ayrıntılı radyolojik sonuçların hesaplanması sırasında topografik koşullar, meltem etkisi ve ıslak birikim gibi hususları dikkate alan bir atmosferik dağılım modelinin kullanılması