



**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**JEOTERMAL SONDAJLARIN İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Merve KUYUCU

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**JEOTERMAL SONDAJLARIN İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Merve KUYUCU

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
Hande Seray TUNCAY**

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı **Merve KUYUCU'nun, Hande Seray TUNCAY** danışmanlığında başlığı “**Jeotermal Sondajların İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi**” olarak teslim edilen bu tezin savunma sınavı 05/10/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**” olarak kabul edilmiştir.

Dr. Serhat AYRIM

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

Müsteşar Yardımcısı

JÜRİ BAŞKANI

Tarkan ALPAY

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür V.

ÜYE

İsmail GERİM

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.

ÜYE

Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.V.

ÜYE

Prof. Dr. Yasin Dursun SARI

Öğretim Üyesi

ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Tarkan ALPAY

İSGGM Genel Müdür V.

TEŞEKKÜR

Tez hazırlık süreci ve çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İŞ Sağlığı ve Genel Müdürlüğü'ndeki çalışma hayatım boyunca kıymetli bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen MsteŐarımız Sayın Serhat AYRIM'a, Genel Müdürümüz Sayın Tarkan ALPAY'a, eski Genel Müdürümüz Sayın Kasım ZER'e, Genel Müdür Yardımcılarımız Sayın Pınar BIAKIOğLU, Sayın İsmail GERİM, Sayın Sedat YENİDÜNYA ve eski Genel Müdür Yardımcımız Sayın Dr. H. N. Rana GÜVEN'e, Daire BaŐkanımız Sayın İsmail GÜLTEKİN'e teŐekkürlerimi sunarım. Değerli bilgi ve deneyimleriyle tez çalıŐmama önemli lde katkı sağlayan tez danıŐmanım Sayın Hande Seray TUNCAY'a ve desteklerinden ötürü başta eŐim olmak üzere bütün çalışma arkadaşlarıma yardımlarından dolayı teŐekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Merve KUYUCU

Jeotermal Sondajların İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Bu çalışmanın amacı, jeotermal sondajlarda kuyuların açılması esnasında meydana gelebilecek riskleri ve önlemleri değerlendirmektir. Bu çalışma ile bu alanda ilgili faaliyetleri yürüten işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğine dair yol gösterici hususların ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda üç adet jeotermal sondaj sahası ziyareti gerçekleştirilmiş, inceleme ve araştırmalarda bulunulmuştur. Gidilen işyerlerinde tehlike ve riskler tespit edilmiş ve bu üç işyerinde de örnek olarak risk değerlendirme metodu uygulanmış ve önlemler önerilmiştir. Risk değerlendirme yönteminin seçilmesinde, sonucun sayısal değerlerle anlaşılır şekilde ifade edilebilmesi ve jeotermal sondaj faaliyetleri için uygulanabilir olması öncelikli olarak belirlenmiş olup bu doğrultuda Fine-Kinney metodu seçilmiştir. Mevcut duruma göre risk değerlendirmesi yapılan tüm işyerlerinde, tespit edilen riskler için çözüm önerilerinin uygulandığı varsayılarak yeniden bir değerlendirme yapılmış ve risklerin kabul edilebilir seviyeye düşürüleceği görülmüştür. Çalışmanın çıktısı olarak ise bu faaliyeti yürüten işyerleri için yol gösterici olması amacıyla “Jeotermal Sondaj Faaliyetleri için Kontrol Listesi” hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fine-Kinney, jeotermal sondaj, ani geliş, kuyubaşı emniyet vanası, jeotermal

ABSTRACT

Merve KUYUCU

Evaluation of Geothermal Drilling in Terms of Occupational Health and Safety

**Ministry of the Labor and Social Security, Directorate General of Occupational
Health and Safety**

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

The aim of this study is to evaluate the risks and precautions that may occur during the boring stage of geothermal drilling activities. By carrying out this study, it is aimed to develop guidance on occupational health and safety issues at workplaces where these operations are conducted. In this context, three geothermal drilling field visits were carried out, investigation and research were conducted. Hazards and risks were identified in these three workplaces, a risk assessment method was chosen, applied and precautions were mentioned. In the selection of risk assessment method, the result of numerical values can be expressed clearly and be applied in geothermal drilling operations has been identified as a priority and in this respect Fine-Kinney Method has been applied. Supposedly after all the measures in the assessment were implemented a new risk assessment was conducted and it was found that all risks may be lowered to an acceptable risk level. As a product of this study “Check List for Geothermal Drilling Operations” is prepared as an annex in order to guide workplaces.

Keywords: Fine-Kinney, geothermal drilling, blow-out, blow-out preventer, geothermal

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|--|-----|
| TEŞEKKÜR..... | i |
| ÖZET | ii |
| ABSTRACT..... | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| RESİMLEMELER LİSTESİ | vi |
| SİMGE VE KISALTMALAR | x |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 3 |
| 2.1. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI | 3 |
| 2.2. JEOTERMAL ENERJİ..... | 3 |
| 2.3. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE ENERJİ DURUMU..... | 6 |
| 2.4. JEOTERMAL ENERJİNİN KULLANILDIĞI ALANLAR..... | 10 |
| 2.5. JEOTERMAL SONDAJ ÇALIŞMALARI | 12 |
| 2.6. SONDAJ TEKNİĞİNİN ESASLARI..... | 14 |
| 2.7. JEOTERMAL SONDAJLARDA KUYU PLANLANMASI VE TASARIMI | 16 |
| 2.7.1. Jeotermal Sondajlarda Kuyu Tasarımı..... | 17 |
| 2.7.2. Koruma Borularının Dizaynı | 17 |
| 2.8. SONDAJ SIRASINDA SORUNLAR | 20 |
| 2.8.1. Magmatik, Volkanik ve Metamorfik Kayaçları Delen Sondaj Matkaplarında Karşılaşılan Sorunlar | 20 |
| 2.8.2. Yüksek Sıcaklıktan Kaynaklanan Sorunlar | 21 |
| 2.9. JEOTERMAL SONDAJLARDA KARŞILAŞILAN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI..... | 24 |
| 2.10. SONDAJ FAALİYETLERİNE DAİR MEVZUAT | 27 |
| 2.11. RİSK DEĞERLENDİRME METODOLOJİLERİ | 27 |
| 2.11.1. Beyin Fırtınası..... | 28 |
| 2.11.2. Kontrol Listeleri | 29 |
| 2.11.3. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi | 29 |
| 2.11.4. Olursa Ne Olur? | 29 |
| 2.11.5. Kök Neden Analizi..... | 29 |
| 2.11.6. Hata Türleri ve Etkileri Analizi..... | 30 |
| 2.11.7. Hata Ağacı Analizi | 30 |
| 2.11.8. Olay Ağacı Analizi..... | 30 |

| | |
|---|----|
| 2.11.9. Sonuç/Olasılık Matrisi (L Matris, Fine-Kinney)..... | 30 |
| 2.12. RİSK DEĞERLENDİRME METOTLARININ KARŞILAŞTIRILMASI | 30 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER | 33 |
| 3.1. RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ..... | 34 |
| 3.2. FINE-KINNEY METODU | 35 |
| 4. BULGULAR | 41 |
| 4.1. A İŞYERİNDE YAPILAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ | 41 |
| 4.2. B İŞYERİNDE YAPILAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ | 46 |
| 4.3. C İŞYERİNDE YAPILAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ..... | 49 |
| 4.4. TÜM İŞYERLERİNİN RİSK DEĞERLENDİRME SONUÇLARININ KIYASLANMASI | 53 |
| 4.5. SAHA GÖZLEMLERİ | 58 |
| 5. TARTIŞMA..... | 75 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 79 |
| KAYNAKLAR | 83 |
| EKLER LİSTESİ | 89 |

RESİMLEMELER LİSTESİ

GRAFİKLER

| Grafik | Sayfa |
|--|--------------|
| Grafik 2.1. 2014 yılı itibarıyla kurulu gücün kaynak bazında dağılımı | 8 |
| Grafik 4.1. A işyeri için tespit edilen risk sayılarının dağılımı | 43 |
| Grafik 4.2. A işyerinde risklerin düzeylerine göre dağılımı | 44 |
| Grafik 4.3. A işyeri için risk düzey yüzdeleri dağılımı | 45 |
| Grafik 4.4. A işyerinde önlem alındıktan sonra risklerin düzeylerine göre dağılımı | 46 |
| Grafik 4.5. B işyerinde risklerin düzeylerine göre dağılımı | 47 |
| Grafik 4.6. B işyeri için risk düzey yüzdeleri dağılımı | 48 |
| Grafik 4.7. B işyerinde önlem alındıktan sonra risklerin düzeylerine göre dağılımı | 49 |
| Grafik 4.8. C işyeri için tespit edilen risk sayılarının dağılımı | 50 |
| Grafik 4.9. C işyerinde risklerin düzeylerine göre dağılımı | 51 |
| Grafik 4.10. C işyeri için risk düzey yüzdeleri dağılımı | 52 |
| Grafik 4.11. C işyerinde önlem alındıktan sonra risklerin düzeylerine göre dağılımı | 53 |
| Grafik 4.12. İşyerlerinin risk düzeylerine göre dağılımı | 54 |
| Grafik 4.13. Tüm işyerleri için önlem alınmadan önce ve sonra tespit edilen risk düzeylerinin dağılımı | 56 |

RESİMLER

| Resim | Sayfa |
|--|-------|
| Resim 4.1. Kompresör ve tüpler | 58 |
| Resim 4.2. Oksijen ve asetilen tüpleri | 58 |
| Resim 4.3. Depolama alanı | 59 |
| Resim 4.4. Elektrik panosu | 60 |
| Resim 4.5. Malzemelerin bulunduğu alan | 61 |
| Resim 4.6. Mazot tankı | 61 |
| Resim 4.7. Kimyasalların oluşturduğu alan | 62 |
| Resim 4.8. Çamur tankına kimyasalların boşaltıldığı alan ve hopper tankı | 62 |
| Resim 4.9. Çamur havuzları | 63 |
| Resim 4.10. Kimyasallar ve hortum | 64 |
| Resim 4.11. Çamur pompaları, motorlar | 64 |
| Resim 4.12. Çamur motorları ve çamur ölçümü için kullanılan delik | 65 |
| Resim 4.13. Kulede bulunan numune laboratuvarı | 65 |
| Resim 4.14. Tuz | 66 |
| Resim 4.15. İşaret levhaları | 66 |
| Resim 4.16. Aydınlatma | 67 |
| Resim 4.17. Basınçlı hortumlar | 67 |
| Resim 4.18. Tijler | 68 |
| Resim 4.19. Göstergeler | 68 |
| Resim 4.20. İlk yardım dolabı | 69 |
| Resim 4.21. Tijler ve kaymasını önleyici aparatlar | 69 |
| Resim 4.22. Malzemelerin depolandığı konteynır | 70 |
| Resim 4.23. Dağınık şekilde bulunan hortum | 70 |
| Resim 4.24. Çamur için kullanılacak kimyasallar ve diğer malzemeler. | 71 |
| Resim 4.25. Kule ve merdiven korkulukları | 71 |
| Resim 4.26. Kuyubaşı emniyet vanası (BOP) | 72 |
| Resim 4.27. Derikmanın balkona tırmanışı | 72 |
| Resim 4.28. Sondaj işlemi | 73 |

ŞEKİLLER

| Şekil | Sayfa |
|---|-------|
| Şekil 2.1. Tipik bir jeotermal sistem ve unsurları..... | 4 |
| Şekil 2.2. Yerkürenin iç yapısı ve yer kabuğunun görünüşü | 5 |
| Şekil 2.3. Türkiye jeotermal enerji potansiyeli..... | 5 |
| Şekil 2.4. Jeotermal kaynaklar ve uygulama haritası..... | 6 |
| Şekil 2.5. Sondaj kulesi ve kısımları..... | 13 |
| Şekil 2.6. Sondaj makinası..... | 14 |
| Şekil 2.7. Tipik bir jeotermal kuyu boru tasarımı..... | 18 |
| Şekil 3.1. Araştırma kapsamında izlenen adımlar | 33 |

TABLULAR

| Tablo | Sayfa |
|---|--------------|
| Tablo 2.1. Türkiye enerji arzı | 7 |
| Tablo 2.2. Yenilenebilir enerji kapasitelerinde dünyada jeotermal enerji | 9 |
| Tablo 2.3. Jeotermal akışkanın sıcaklığına bağlı olarak jeotermal enerjinin kullanım alanları | 10 |
| Tablo 2.4. H ₂ S maruziyet seviyeleri | 25 |
| Tablo 2.5. 2013-2014 yılları arasındaki kaza araştırması | 26 |
| Tablo 2.6. Risk değerlendirme metotlarının karşılaştırılması..... | 31 |
| Tablo 3.1. Araştırma kapsamında incelenen işyerlerine ait tanımlayıcı bilgiler | 34 |
| Tablo 3.2. Olasılık Skalası..... | 36 |
| Tablo 3.3. Şiddet Skalası | 37 |
| Tablo 3.4. Frekans Skalası..... | 37 |
| Tablo 3.5. Risk düzeyine göre karar ve eylem | 38 |
| Tablo 4.1. Gürültü kaynakları..... | 42 |
| Tablo 4.2. Proje kapsamında kullanılan iş makineleri gürültü düzeyleri | 42 |
| Tablo 4.3. Proje kapsamında alanlarda ölçülen gürültü skalaları | 50 |

SİMGE VE KISALTMALAR

| | |
|------------------|--|
| BOP | Blow-out Preventer (Kuyubaşı Emniyet Vanası) |
| dB | Desibel |
| HAZOP | Hazard and Operability Studies (Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi) |
| HTEA | Hata Türü ve Etkileri Analizi |
| H ₂ S | Hidrojen Sülfür |
| İSG | İş Sağlığı ve Güvenliği |
| KKD | Kişisel Koruyucu Donanım |
| Kw | Kilovat |
| Leq | Eşdeğer Gürültü Seviyesi |
| Lmax | Maksimum Gürültü Seviyesi |
| Lmin | Minimum Gürültü Seviyesi |
| MTA | Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü |
| Mw | Megavat |
| OSGB | Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi |
| P | Basınç |
| ppm | Parts Per Million (Milyonda Bir) |
| TEP | Ton Eşdeğer Petrol |
| TPAO | Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı |

1. GİRİŞ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomi bakımından en önemli problemleri arasında enerji yer almaktadır. Tüm dünya tarafından bilinen enerji kaynakları fosil yakıtlar (petrol, doğalgaz, kömür), nükleer, hidroelektrik, biyoyakıtlar (odun, gübre, yağlı bitkiler, nişasta, şeker), rüzgar, jeotermal, dalga ve güneş enerjisidir. Bu kaynaklardan hidroelektrik, biyoyakıtlar, rüzgar, jeotermal, dalga ve güneş enerjisi yenilenebilir, diğerleri ise tükenen enerji türleridir [1]. Ülkelerin çoğunun enerji portföyleri kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil kökenli yakıtlardan oluşmaktadır. Fakat bu kaynakların ileride tükenmesi, petrol ve doğal gazda son yıllarda yaşanan global kriz ülkemizde jeotermal enerji araştırmalarını ve kullanımını artırmaktadır. Yapılan araştırmalara göre dünya nüfusunun %17'sinin elektrik ihtiyacının jeotermal enerji ile sağlanabileceği tespit edilmiştir [2].

Her ne kadar yenilenebilir ve temiz enerji olarak görülen jeotermal enerjinin kullanım alanı geniş ve birçok yararlı etkileri olsa da, ekolojik dengeyi büyük ölçüde etkileyebilecek birçok çevresel ve sosyo-ekonomik sorunları da beraberinde getirebilmektedir [3]. Ayrıca bu sorunların yanında iş sağlığı ve güvenliği yönünden de bazı problemler meydana gelmektedir. Bu yüzden jeotermal faaliyetlerin doğru planlanması, doğru teknik ve gereken önlemlerin alınması sadece maliyeti azaltmakla kalmayacak, çevreye verilecek zararı, beklenmeyen kazaları, tehlike ve riskleri de azaltacaktır [4].

Jeotermal faaliyetler çok tehlikeli işler arasında yer almaktadır. 30.06.2012 tarihinde yayımlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte işyerlerinde, risk değerlendirmesinde tespit edilen hususları da göz önünde bulundurarak genel bir önleme politikası geliştirilmesi yaklaşımı getirilmiştir. Bu yaklaşımla herhangi bir tehlike meydana gelmeden önce önlem alınması gerekmekte olup temel yükümlülüklerden birisi de risk değerlendirmesi yapılmasıdır.

Bu çalışma ile jeotermal sondaj faaliyeti sırasında tehlike ve risklerin belirlenmesi ile olası iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek için çözüm önerileri geliştirmek amaçlanmaktadır. Ayrıca işyerlerinde bu faaliyette yapılacak risk değerlendirmesi çalışmalarına katkı sağlaması ve gerçekleştirilen çalışmanın bu sektördeki işyerleri için yol gösterici nitelikte olması hedeflenmiştir. Tez çalışması kapsamında bu amaçları

gerçekleştirmek üzere öncelikle jeotermal sondaja dair literatür taraması yapılmış ve ardından jeotermal sondaj sahalarında inceleme gerçekleştirilmiştir. Gereç ve yöntemler kısmında Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodunun neden seçildiği ve nasıl uygulanacağı detaylı olarak anlatılmıştır. Bulgular kısmında ise uygulanan metot sonuçları üç işyeri için de istatistiklerle ayrıntılarıyla verilmiştir. Tartışma kısmında, uygulama yapılan işyerlerinde çıkan sonuçlar ulusal ve uluslararası mevcut durum ve diğer çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak yapılan tüm araştırmalarla birlikte risk değerlendirmesi sonuçları da göz önünde bulundurularak bu faaliyeti geekleştiren işyerlerine, sektöre, ülkeye ve mevzuata dair çözümler önerileri sunulmuştur. Sondaj faaliyetlerinin çok tehlikeli sınıfta olmasına rağmen alınan önlemler ile meydana gelebilecek risklerin bertaraf edilebileceği ve maddi ve manevi kayıpların önüne geçilebileceği ortaya konmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir enerji, doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynen mevcut olabilen enerji kaynağını ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, yenilenebilir oluşları, en az düzeyde çevresel etkiye neden olmaları, işletme ve bakım masraflarının az olması ve ulusal nitelikleri ile güvenilir enerji sağlama özellikleri ile dünya ve ülkemiz için önemli bir yere sahiptir [5].

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde hidrojen, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga ve gel-git gibi kaynaklar sıralanmaktadır [5].

2.2. JEOTERMAL ENERJİ

Jeotermal sözcüğü “yer” ve “ısı” anlamındaki Yunanca iki sözcükten üretilmiştir. Jeotermal kaynak yer ısısı olup, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır. Jeotermal enerji, yerin derinliklerindeki kayalar içinde birikmiş olan ısının akışkanlarca taşınarak rezervuarlarda depolanması ile oluşmuş sıcak su, buhar ve kuru buhar ile kızgın kuru kayalardan yapay yollarla elde edilen ısı enerjisidir. Jeotermal enerji kaynağı yer kabuğunun içinde bulunan temiz ve sürdürülebilir bir enerji tipidir. Jeotermal sondaj ise jeotermal kaynaklardan doğrudan veya dolaylı her türlü faydalanmayı kapsamaktadır. Bu ısı Şekil 2.1.'de görüldüğü üzere merkezdeki sıcak bölgeden yeryüzüne doğru yayılır [6, 8].

Jeotermal kaynakların üç önemli bileşeni vardır;

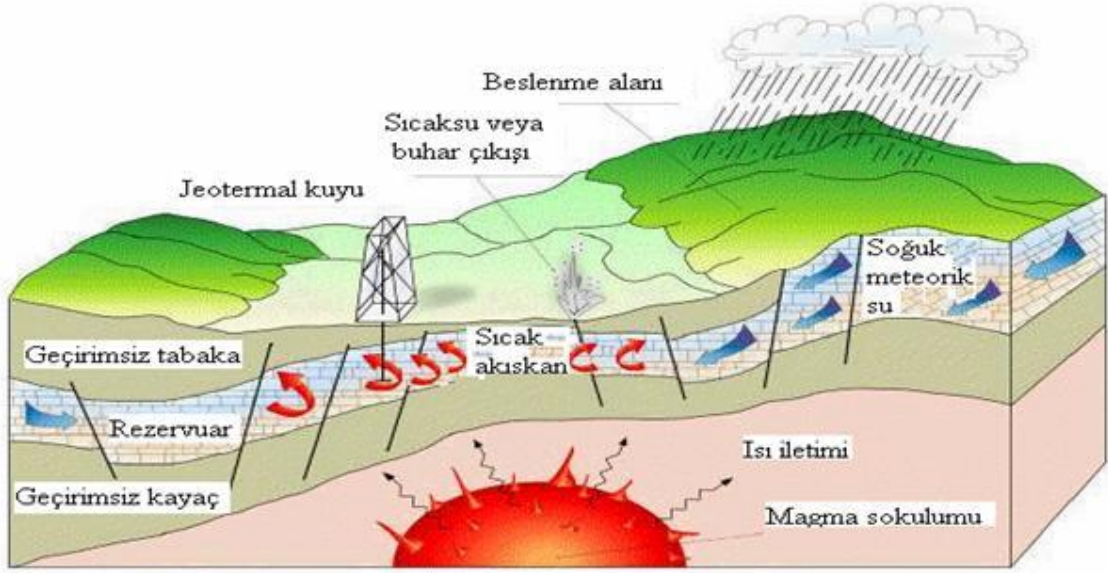
1. Isı kaynağı,
2. Isıyı yeraltından yüzeye taşıyan akışkan,
3. Suyun dolaşımını sağlamaya yeterli kayaç geçirgenliği.

Jeotermal alanlarda sıcak kayaç ve yüksek yeraltı suyu sıcaklığı normal alanlara göre daha sığ yerlerde bulunur. Bunun başlıca nedenleri arasında;

- Magmanın kabuğa doğru yükselmesi ve dolayısıyla ısıyı taşınması,

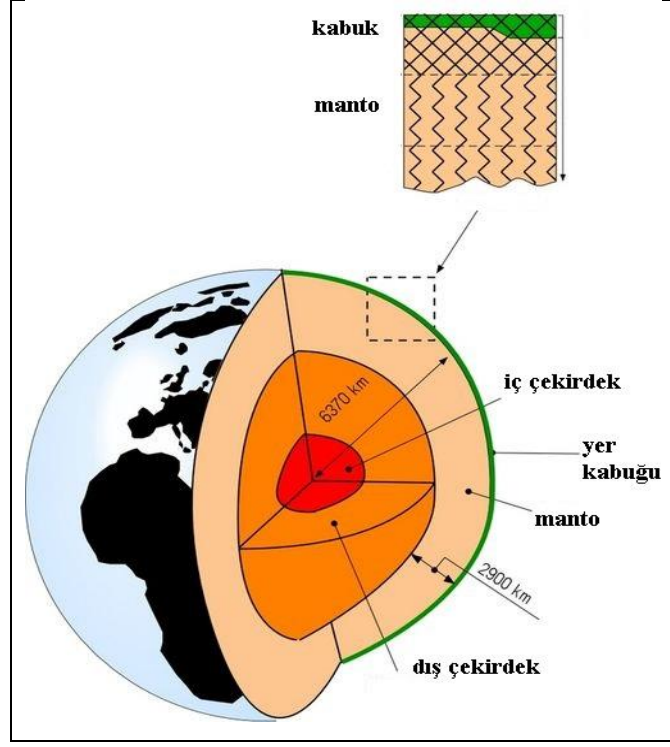
- Kabuğun incelendiği yerlerde yüksek sıcaklık farkı sonucunda oluşan ısı akışı,
- Yeraltı suyunun birkaç kilometre derine inip ısındıktan sonra yüzeye doğru yükselmesi,

yer almaktadır [7].



Şekil 2.1. Tipik bir jeotermal sistem ve unsurları [8]

Yerküreden iç derinliklere doğru inildikçe sıcaklık oldukça yükselmektedir. Eğer jeotermal alanlarda sıcak kayaç ve yüksek sıcaklıklardaki yer altı suları diğer yerlere oranla daha sığ kısımlarda bulunuyorsa bu bölge jeotermal alan olarak tanımlanır. Şekil 2.2.'de de görüldüğü gibi, yer kabuğunun incelendiği yerlerde yüksek sıcaklık taşıyan magmanın kabuğa çok yaklaşması jeotermal alanların oluşumunu sağlar [9, 10]. Ayrıca meteorik (hava olaylarına bağlı) kökenli yer altı sularının birkaç kilometre derinlerde ısınması ve daha sonra yüzeye doğru yükselmesi de bu bölgenin jeotermal alan olarak tanımlanmasını sağlar [9].



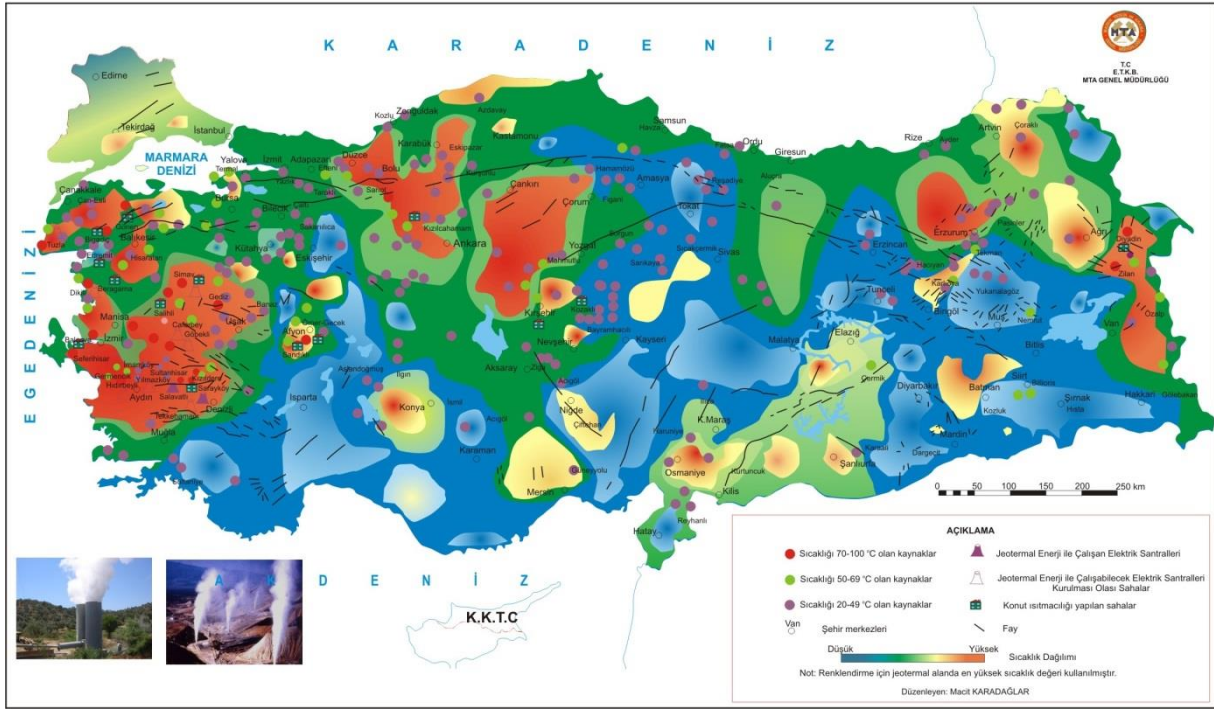
Şekil 2.2. Yerkürenin iç yapısı ve yer kabuğunun görünüşü [10]

Türkiye, Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer aldığından oldukça yüksek jeotermal potansiyele sahip olan bir ülkedir. Genç tektonik dönemde kazanmış olduğu çok kırıklı yapısı ve geçirmiş olduğu volkanik faaliyetlerden dolayı Şekil 2.3.'de görüldüğü üzere jeotermal kaynaklar yönünden zengin konumdadır [11].



Şekil 2.3. Türkiye jeotermal enerji potansiyeli [11]

Ülkemizde potansiyel oluşturan alanların %79'u Batı Anadolu'da, %8,5'i Orta Anadolu'da, %7,5'i Marmara Bölgesinde, %4,5'i Doğu Anadolu'da ve %0,5'i diğer bölgelerde yer almaktadır. Jeotermal kaynaklarımızın %94'ü düşük ve orta sıcaklıklılıdır ve doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm vb.) için uygun olup, %6'sı ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur. Şekil 2.4.'te Türkiye'de jeotermal kaynaklar ve uygulama haritası görülmektedir [12].



Şekil 2.4. Jeotermal kaynaklar ve uygulama haritası [12]

2.3. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ DURUMU

Ülkemizin yakaladığı yüksek büyüme oranları sonucunda enerji talebi de hızla artmakta ve önümüzdeki yıllarda da bu eğilimin devam edeceği hesaplanmaktadır [13].

Türkiye'nin enerji arz güvenliğini esas alan enerji politikasının temelinde 2023 yılı için oluşturulan arz güvenliği, yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji verimliliğine yönelik bazı hedefler arasında jeotermal enerjiden elektrik üretimi açısından kurulu gücün 600 MW'a çıkarılması yer almaktadır [13].

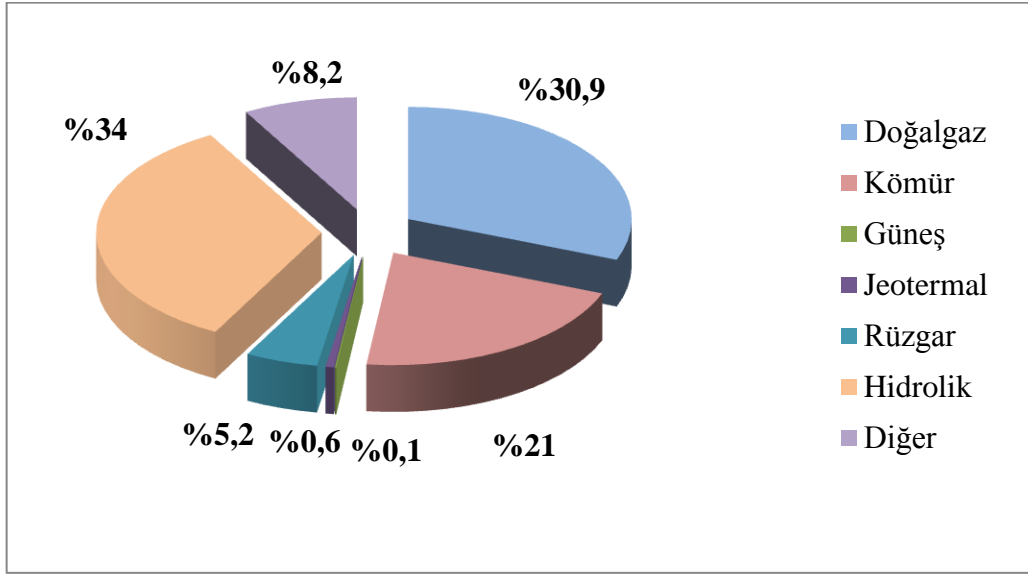
Türkiye'nin yenilenebilir enerji hedefleri doğrultusunda, 2023 yılına kadar toplam elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerjinin payının %30 değerine ulaşılması planlanmaktadır. Bu kapsamda teknik ve ekonomik hidrolik potansiyelin tamamı değerlendirilerek, rüzgârda 20 000 MW ve jeotermalde 600 MW elektrik üretim kapasitesi öngörülmektedir [14]. Rüzgâr ve jeotermal kaynaklı elektrik üretimindeki toplam payın ise %2,4'e çıkarılması hedeflenmektedir [15].

2013 yılında 120,29 milyon ton petrol eşdeğerini geçen yıllık enerji arzı bir önceki yıla nazaran yaklaşık %0,2'lik bir artış göstermiştir. En son açıklanan verilere göre (2013 yılı) enerji arzında %31,3 ile doğalgaz bir sene aradan sonra yeniden birinci sıraya yükselirken, bunu %28,8 ile kömür, %28,2 ile petrol izlemiş, geri kalan %11,7'lik bölüm ise başta hidrolik olmak üzere yenilenebilir ve diğer kaynaklardan (odun) karşılanmıştır (Tablo.2.1.). 2011-2013 dönemi kıyaslandığında, hidrolik, jeotermal, rüzgar ve güneşin birincil enerji arzındaki payının sürekli arttığı görülmektedir [13].

Tablo 2.1. Türkiye enerji arzı [13]

| | 2011 (bintep) | 2011 (%) | 2012 (bintep) | 2012 (%) | 2013 (bintep) | 2013 (%) |
|---|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
| Kömür* | 35 841 | 31,3 | 39 295 | 32,7 | 34 668 | 28,8 |
| Doğalgaz | 36 909 | 32,2 | 37 373 | 31,1 | 37 628 | 31,3 |
| Petrol | 30 499 | 26,6 | 31 205 | 26 | 33 896 | 28,2 |
| Hidrolik | 4 501 | 3,9 | 4 976 | 4,1 | 5 110 | 4,2 |
| Odun | 2 446 | 2,1 | 2 350 | 2 | 2 707 | 2,2 |
| Jeo ısı, diğer ısı | 1 463 | 1,3 | 1 463 | 1,2 | 1 463 | 1,2 |
| Hayvan ve bitki artık | 1 091 | 0,9 | 1 115 | 0,9 | 1 616 | 1,3 |
| Jeotermal | 597 | 0,5 | 773 | 0,6 | 1 173 | 1 |
| Güneş | 630 | 0,5 | 768 | 0,6 | 795 | 0,7 |
| Rüzgar | 406 | 0,3 | 504 | 0,4 | 650 | 0,5 |
| Biyoyakıt | 18 | 0,02 | 23 | 0,02 | 51 | 0,04 |
| Toplam | 114 480 | | 120 093 | | 120 290 | |
| <i>*Kömür; taş kömürü, linyit, asfalt, p.kok ve kok toplamını ifade etmektedir.</i> | | | | | | |

Ülkemiz ekonomisi son yıllarda hızla büyümektedir. Çin'den sonra en hızlı gelişen ikinci ülke konumunda olan ülkemizin elektrik enerjisi talebi yıllık ortalama %6-7 olmak üzere sürekli artış göstermektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına sağlanan teşvikler neticesinde 2008 yılından başlamak üzere özellikle hidrolik, rüzgâr ve jeotermal olmak üzere bu kaynakların kurulu güç içindeki payı son yıllarda artış göstermiştir. 2014 yılı sonu itibarıyla ülkemizin kurulu gücünün %40,3'ünü yenilenebilir enerji, %59,7'sini diğer kaynaklar oluşturmaktadır (Grafik 2.1.) [16].



Grafik 2.1. 2014 yılı itibarıyla kurulu gücün kaynak bazında dağılımı [16]

Tablo 2.2.'de yenilenebilir enerji kapasitelerinde dünya ülkeleri jeotermal enerji kapasiteleri MW cinsinden görülmektedir. Bu verilere göre dünya ülkeleri arasında yenilenebilir enerji kapasitelerinden jeotermal enerji kapasiteleri bakımından incelendiğinde, Türkiye 10. sırada yer almaktadır. Jeotermal gücü yüksek olan ülkeler; ABD, Filipinler, Endonezya ve Yeni Zelanda'dır [17, 18].

Tablo 2.2. Yenilenebilir enerji kapasitelerinde dünyada jeotermal enerji [18]

| Yenilenebilir Enerji Kapasitelerinde Dünyada Jeotermal Enerji Kapasiteleri (MW-Megawatt) | | | | | |
|---|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Sıralama | Ülke | Miktar 2013 (MW) | Miktar 2014 (MW) | Dünya Genelinde Payı (%) | 2013'den 2014'e Değişim(%) |
| 1 | ABD | 3 524 | 3 525 | 28,0 | <0,05 |
| 2 | Filipinler | 1 868 | 1 917 | 15,2 | 2,6 |
| 3 | Endonezya | 1 339 | 1 401 | 11,1 | 4,6 |
| 4 | Yeni Zelanda | 971 | 971 | 7,7 | - |
| 5 | İtalya | 876 | 916 | 7,3 | 4,6 |
| 6 | Meksika | 834 | 834 | 6,6 | - |
| 7 | İzlanda | 665 | 665 | 5,3 | <0,05 |
| 8 | Japonya | 503 | 539 | 4,3 | 7,2 |
| 9 | Kenya | 253 | 590 | 4,7 | 133,7 |
| 10 | Türkiye | 226 | 368 | 2,9 | 62,6 |
| 11 | Kosta Rika | 208 | 208 | 1,7 | - |
| 12 | El Salvador | 204 | 204 | 1,6 | - |
| 13 | Nikaragua | 160 | 160 | 1,3 | - |
| 14 | Rusya | 82 | 82 | 0,7 | - |
| 15 | Popua Yeni Gine | 56 | 56 | 0,4 | - |
| 16 | Guatemala | 48 | 48 | 0,4 | - |
| 17 | Portekiz | 29 | 29 | 0,2 | - |
| 18 | Çin | 27 | 27 | 0,2 | - |
| 19 | Fransa | 17 | 17 | 0,1 | - |
| 20 | Almanya | 17 | 27 | 0,2 | 53,8 |
| 21 | Etiyopya | 7 | 7 | 0,1 | - |
| 22 | Avusturya | 2 | 2 | <0,05 | - |
| 23 | Avustralya | 1 | 1 | <0,05 | - |
| Toplam Dünya | | 11 917 | 12 594 | 100 | 5,7 |

2.4. JEOTERMAL ENERJİNİN KULLANILDIĞI ALANLAR

Jeotermal enerji, başta elektrik enerjisi üretiminde, ısıtmada (sera-şehir-konut vb.), soğutmada, endüstride (süt, ilaç, deri, kimyasal madde eldesi vb.) ve sağlık turizmi kapsamında olan kaplıca turizminde kullanımıyla pek çok kullanım sahası olan yeşil bir enerji türüdür. Enerji olarak konutların ve binaların ısıtılmasında ve soğutulmasında dolaylı olarak kullanıldığı gibi, sıcak su temininde ve ayrıca endüstrinin ısı gereksiniminin karşılanmasında doğrudan kullanılır Ancak daha yalın bir ifadeyle gruplarsak, jeotermal enerji kullanımı iki ana grupta toplanabilir:

1. Dolaylı kullanım

a) Elektrik enerjisi üretimi

2. Doğrudan kullanım

a) Endüstriyel kullanım

b) Konut ısıtması, seracılık, sağlık, turizm vb.

Yeryüzüne çıkan jeotermal akışkanlardan elde edilen ürünlere örnek verilmek istenirse; İtalya, Amerika, Japonya, Filipinler ve Meksika borik asit, amonyum bikarbonat, ağır su (döteryum oksit), amonyum sülfat, potasyum klorür gibi kimyasal maddeler elde etmektedirler. Jeotermal akışkanın sıcaklığına bağlı olarak kullanım alanları Tablo 2.3.'de verilmektedir [10, 19].

Tablo 2.3. Jeotermal akışkanın sıcaklığına bağlı olarak jeotermal enerjinin kullanım alanları [10]

| Sıcaklık (°C) | Jeotermal Akışkanın Kullanım Alanları |
|---------------|---|
| 180°C | Elektrik enerjisi üretimi, amonyak absorpsiyonu ile soğutma, yüksek konsantrasyonda buharlaştırma, kağıt sanayi |
| 170°C | Elektrik üretimi, ağır su ve hidrojen sülfat prosesleri, diatomik malzeme kurutma |
| 160°C | Konvensiyel güç üretimi, kereste ve balık kurutma |
| 150°C | Konvensiyel güç üretimi, Bayer yöntemi ile alüminyum eldesi |

Tablo 2.3. Jeotermal akışkanın sıcaklığına bağlı olarak jeotermal enerjinin kullanım alanları (devam) [10]

| Sıcaklık (°C) | Jeotermal Akışkanın Kullanım Alanları |
|---------------|--|
| 140°C | Konvansiyonel güç üretimi, tarım ürünlerinin hızlı kurutulması |
| 130°C | Konvensiyonel güç üretimi, şeker rafinasyonunda buharlaştırma |
| 120°C | Distilasyon ile temiz su eldesi, tuz elde edilmesi, şeker sanayi, damıtma prosesleri |
| 110°C | Çok yönlü buharlaştırma, yün yıkama ve kurutma, çimento kurutulması |
| 100°C | Meyve, sebze ve küspe kurutma |
| 90°C | Hacim ısıtılması |
| 80°C | Lityum bromür yöntemi ile soğutma |
| 70°C | Endüstri proses suyu |
| 60°C | Sera, ahır, kümes ısıtılması |
| 50°C | Mantar yetiştirme |
| 40°C | Toprak ısıtma |
| 30°C | Yüzme havuzları, turizm, sağlık amaçlı banyolar |
| 20°C | Balık çiftlikleri |

Jeotermal enerjinin doğrudan olmayan kullanımı ise jeotermal enerjiyle elektrik üretimi yoluyla gerçekleşmektedir. Jeotermal kaynaklarda birçok araştırma teknikleri sonucunda yapılan sondajlarla bulunan, aşırı derecede ısınmış sular, yağ ve kuru buhar olarak yeryüzüne çıkarılmaktadır. Jeotermal akışkan, üzerindeki basıncın azalmasıyla su ve buhar fazlarına ayrılmaktadır. Ayrılan buhar, jeotermal santrallere gönderilerek, elektrik enerjisine dönüştürülmekte, atık su ise, diğer ısıtma sistemlerinde kullanılmakta veya yer altına geri basılmaktadır. Yağ buhar, buhar yüzdesinin ve entalpisinin yüksek olması durumunda elektrik üretimi için daha verimli olmaktadır. Yer kabuğunun derinliklerinden elde edilen kızgın kuru buhar ise, doğrudan jeotermal santrallere gönderilerek elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Elektrik üretimi için en elverişli jeotermal kaynaklar, yüksek sıcaklıklı ve yüksek entalpili kuru buhar sistemleridir. Bunların sıcaklıkları 250°C-380°C arasında değişmektedir. Jeotermal enerjinin kullanıldığı alanlar, bölge şartlarına ve özellikle de akışkan sıcaklığına göre büyük farklılıklar göstermektedir. Bu yüzden, jeotermal enerjinin bulunduğu yerde değerlendirilmesi ekonomikliği artıracığından, akışkan kaynağa en yakın bölgede kullanılmalıdır [10].

2.5. JEOTERMAL SONDAJ ÇALIŞMALARI

Jeotermal sondaj çalışmaları kapsamında kuyu tasarımı büyük önem arz etmektedir. Kuyu tasarımında göz önünde bulundurulması gereken hususlar ise rezervuar derinliği, üretim borusu çapı, rezervuar akışkan tipi ve özellikleri, jeolojik ve tektonik yapı şeklindedir. Sondajlarda; jeotermal rezervuarın derinliği ve kuyu çapına uygun makine ve pompa seçiminin yanında makine ve pompanın kapasitesine uygun takım dizisinin seçimi de oldukça önemlidir [20].

Bu sondajlarda kullanılan 2 ana yöntem vardır. Bunlar;

1. Döner (Rotary) Sondaj Yöntemi: Kendi eksenini etrafında dönerek, üzerinde döndüğü yapıyı kesen, koparan veya öğüten döner deliciler aracılığıyla yapılan silindirik biçimli kazı işlemine döner sondaj denir. Sondaj matkabı bir boru dizisinin ucuna bağlanmıştır. Sondaj dizisi yüzeydeki döner masa tarafından döndürülür. Boru dizisi matkabı döndürürken, boru içinde sondaj çamuru kuyu dibine pompalanır. Kuyuya pompalanan çamur, kuyudaki kırıntıları alarak sondaj borusu ile kuyu arasındaki boşluktan yüzeye çıkarır [21].

Döner sondajlar üç boyutlu uzayda her yönde ve her doğrultuda yapılabilirler.

2. Darbeli Sondaj: Halat veya rijit çubuklarla, keskin ağızlı ağır bir kazıcının formasyonun üzerine serbest bırakılarak derinliğe doğru yapılan kazı işlemi sonucunda oluşan kırıntıların kova vb. gereçlerle yukarı alındığı sondaj işlemine darbeli sondaj denir. Kullanımı çok seyrek, yerini darbeli-döner sisteme bırakmıştır [22].

Jeotermal sondajlar yumuşak zeminlerde çamur sirkülasyonu ile yapıldığından en çok kullanılan yöntem döner sondaj yöntemidir. Genel olarak klasik bir döner sondaj makinesinin bölümleri Şekil 2.5. ve Şekil 2.6.' da verilmiştir [23].

a) Kule

- Kule ana vinci (Drawworks)
- Vinç sistemi
- Motorlar

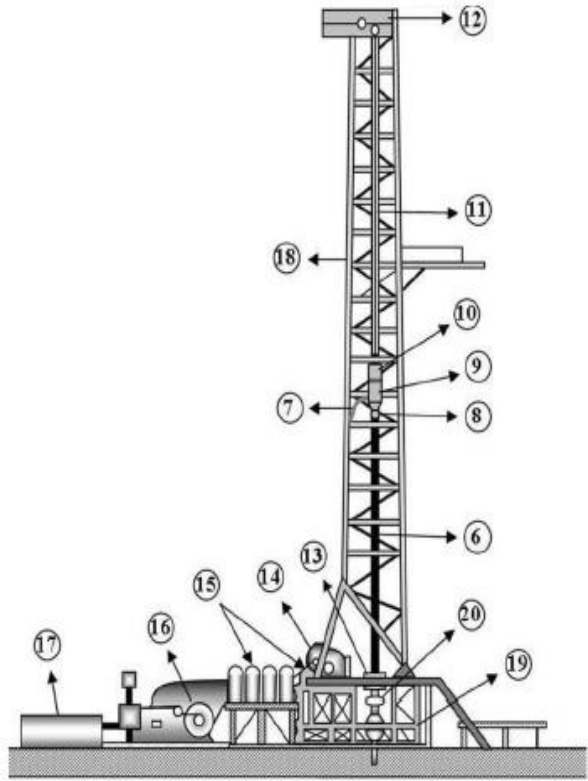
c) Sondaj Sistemi

- Kelli (Kelly)
- Sondaj borusu (DP-Drill Pipe)
- Ağrlık borusu (DC-Drill Collar)
- Matkap
- Tahlisiye ekipmanları

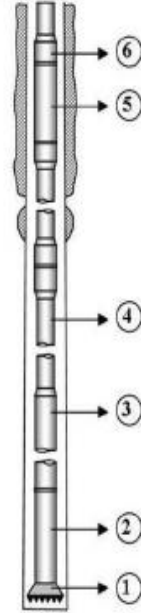
b) Çamur Sistemi

- Pompa
- Kompresör vb.
- Çamur hattı
- Çamur soğutma sistemi
- Katı madde ayırıcılar
- Su tankları

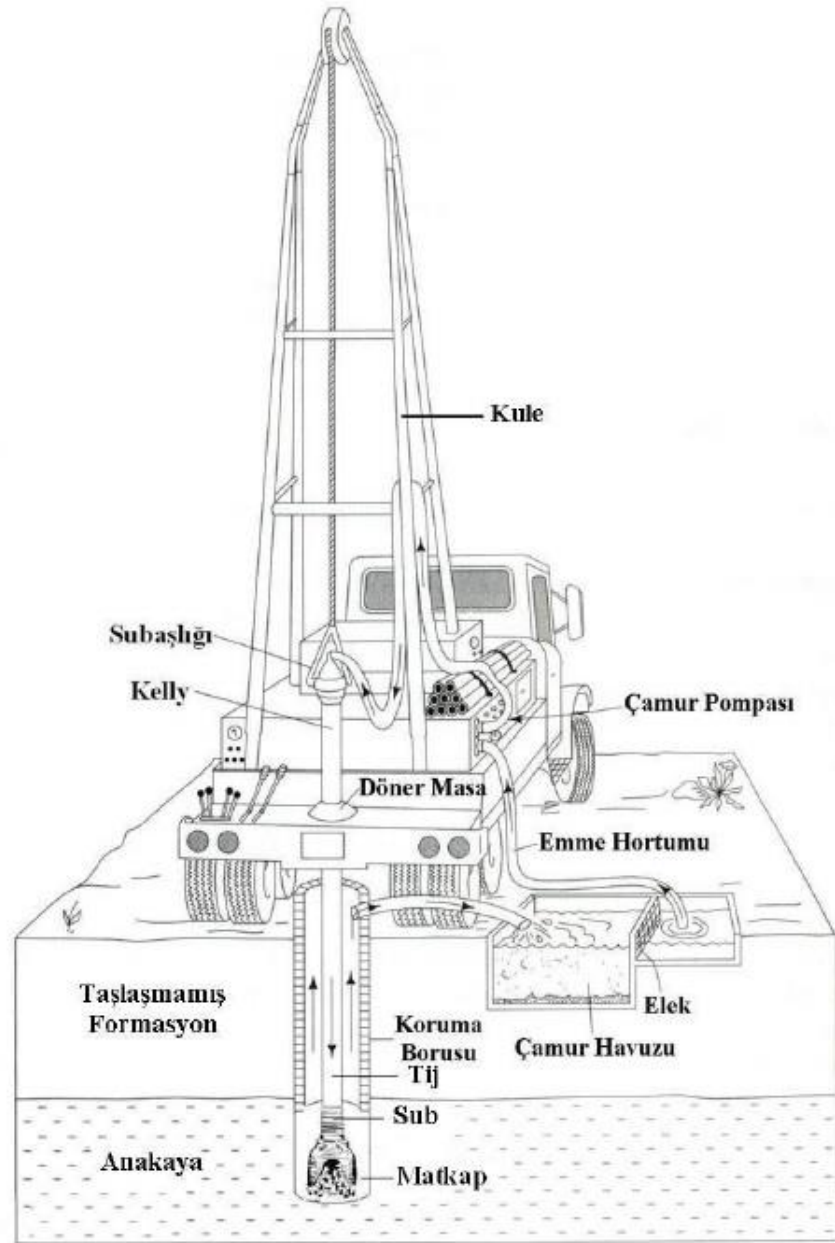
d) Kuyubaşı Vana ve Yardımcı Ekipmanları



- 1 Matkap
- 2 Çap değiştirici
- 3 Ağrlık boruları
- 4 Sondaj boruları
- 5 Bağlantı elemanları
- 6 Köşeli boru
- 7 Çamur hortumu ve borusu
- 8 Subaşlığı
- 9 Kancası
- 10 Hareketli makara
- 11 Halat
- 12 Taç makara
- 13 Döner masa
- 14 Vinç
- 15 Motorlar ve güç dağıtımı
- 16 Çamur pompası
- 17 Çamur tankı
- 18 Kule
- 19 Alt yapı
- 20 Kuyu başı emniyet vanaları



Şekil 2.5. Sondaj kulesi ve kısımları [23]



Şekil 2.6. Sondaj makinası [23]

2.6. SONDAJ TEKNİĞİNİN ESASLARI

Sondaj lokasyonu hazırlanırken öncelikle belirlenen kuyu yerinde, kuyu başının da içinde yer alacağı çukuru oluşturulmaktadır [24].

Sondaj kulesi klasik veya hareketli (mobil) olabilir. Klasik sondaj makinesinin kullanımında öncelikle kule parçaları lokasyona getirilir ve yerinde monte edilir. Belli bir zaman kaybına neden olan bu tip kuleler eski tiptir. Günümüzde ise modern makineler treylere bindirilmiş

olarak hızla, bir çekici yardımıyla sondaj yerine getirilmekte ve az bir zaman harcanmasıyla kule sondaja hazır hale getirilebilmektedir. Kulenin yüksekliği arttıkça bir defada alabileceği boru uzunluğu artar, dolayısıyla sondaj işlemi daha hızlı olur. Yaklaşık delme kapasitesi 2 500 m olan bir makinenin kule yüksekliği 30 m kadardır [24].

Sondaj makinesinin boru dizisini taşıması, halatlı vinç sistemiyle sağlanmaktadır. Vinç sisteminde halatı çeken düzeneğin bulunduğu yapıya kule ana vinci denir. Kule ana vinci tambur, frenler, aktarmalar ve kedibaşları (cathead) gibi ana parçalardan oluşur. Kule ana vinçleri mekanik, hidrolik veya elektrikli olabilirler. Ayrıca kule ana vinci boruların sıkılıp açılmasını sağlayan tong anahtarlarını çeken kedibaşları bulunur. Borular hidrolik veya havayla çalışan otomatik tong anahtarlarıyla da sıkılıp açılabilir [24].

Tambur ağır takım dizisini yukarı çekmenin yanında aşağıya da indireceğinden frenlemesi de güçlü olmalıdır. Bu frenleme klasik balatalı sistemle sağlanmakla beraber büyük makinelerde yardımcı fren de vardır. Bunlar hidrodinamik veya elektromanyetik tipte olurlar [24].

Makaralar arasında sarıllı olan çelik halat, kule yapımcısı tarafından belirlenen çap ve özellikte olmalıdır. Halatın, yükte çalışması nedeniyle zarar görerek kopması sonucu bir kaza olmaması ve halatı ekonomik kullanmak için zaman zaman kaydırmak gerekebilmektedir. Yani belli bir dönem çalışan halat, rezerv tanktan kaydırılarak sisteme yorulmamış halat katılmasıyla tazelenir ve halatın aynı noktalarının ezilmesi önlenir [24].

Dönerek yapılan klasik sondajın ana parçaları firdöndü (swivel), kelli, döner masa (rotary table), sondaj boruları ve ağırlık borusudur. firdöndü, sondaj dizisi dönerken içinden basınçlı sirkülasyon akışkanının geçmesine izin verir ve dizinin tüm ağırlığını taşır. Döner masa, sondaj dizisini yüzeyden derine doğru döndürmekte kullanılır. Döner masa, kare ya da altıgen şeklinde kelli ve bu masaya oturan kelli yatağı (kelly bushing) ile birlikte [25].

Tahliyeler: Sondaj işlemi sırasında takımın kopmasıyla veya sıkışmasıyla sondaj dizisinin tümü veya bir kısmı kuyuda kalabilir. Bunun sonucunda eldeki sondaj ekipmanları yok olacağı veya zarar görebileceği gibi kazılan kuyu da kaybedilebilir. Ayrıca kuyuda takım yokken kuyuya malzeme düşebilir. Bu gibi durumlarda çeşitli özel ekipman ve yöntemlerle

kuyudaki takım ve parçalar kurtarılır. Bu işleme tahlisiye (fishing) denilir. Tahlisiye işlemleri uzmanlık, soğukkanlılık isteyen operasyonlardır [24].

Matkaplar: Sondaj dizisinin ucunda yer alırlar. Takım dizisiyle birlikte dönerek veya darbeli dönerek formasyonu kırıp parçalayarak ilerlemeyi sağlarlar. Pek çok tipte matkap vardır [24].

2.7. JEOTERMAL SONDAJLARDA KUYU PLANLANMASI VE TASARIMI

Sondaj çalışması için iki önemli aşama bulunmaktadır; kuyunun planlanması ve kuyunun tasarımı. Kuyu planlaması kapsamında kuyu sondajı için tanımlama, zamanlama ve sondajda gerekli olan tüm faaliyetlerin bütçelendirilmesi anlamına gelmektedir. Kuyu tasarımı ise kuyuya ait tüm fiziksel parametreleri (derinlik, çap, vb.) tanımlamaktır [3].

Dikkatli planlama sondaj işlemi için kritik bir önem taşır. Sadece maliyeti en aza indirmekle kalmaz, beklenmedik olaylarda, yaralanmalarda ya da maddi zararlı kazalarda riski de azaltacaktır. Bir sondaj planında kuyuyu tamamlamak için tüm faaliyetler, bunların zamanları ve maliyeti listelenmeli ve tanımlanmalıdır. Bu faaliyetlerin hangi sırada yapılacağı hakkında açık bir şekilde yeterli açıklamalar yapılmalıdır. Ayrıca bu işteki tüm firmaların planlama aşamasında iletişim halinde olmaları, hangi faaliyetin kim tarafından yapılacağı, sorumlulukların tayin edilmesinde ve kimin hangi aşamada neyi yapacağına faydalı olacak ve karışıklığı önleyecektir [3].

Planda açıklamalar nispeten ayrıntılı olmalıdır. Sondaj aşamasında kuyunun takibinde karşılaşılabilecek sorunlara (ani geliş (blow-out) riski, birden fazla üretim zonu beklentisi varsa üretim zonlarından kuyuya malzeme dolması, kil zonu problemleri, litolojiye göre matkap çapı ve türü seçimi, üretim zonunun ara muhafaza borusu (casing) indirilmeden kesilmesi gibi) karşı önlemlerin alınmasında aşağıdaki bilgiler gerekmektedir:

- Sahanın jeolojisinin ve jeotermal amaçlı etüt çalışma raporlarının (jeolojik, jeofizik, jeokimya verileri)
- Muhtemel logunun incelenerek kuyunun en altından itibaren tüm parçaların belirlenmesi
- Delik boyutu ve önerilen matkap ucu
- Tahmin edilen sızma ve matkabin beklenen kullanım süresi

- Yönlü sondaj yapılacaksa talimatları
- Delinecek sıvı cinsi ve akış hızı
- Muhafaza borusu indirilmeden önce ya da sondaj sırasında gerekli log
- Çimentolama sonrasında ya da kuyu bitiminde gerekli test
- Muhafaza borularının ağırlığı, cinsi, bağlantısı
- Önerilen çimentolama programı
- Muhtemel problemlere karşı alınacak önlemler [3].

2.7.1. Jeotermal Sondajlarda Kuyu Tasarımı

Kuyu tasarımı, kuyuya ait tüm fiziksel parametreleri (derinlik, çap, vb.) tanımlamaktır. Kuyu tasarımı için her ne kadar çok fazla bilgiye ihtiyaç duyulsa da tüm bu bilgiler elde edilemeyebilir. Aşağıdaki bilgiler gerekli olmakla birlikte bir kuyunun tasarımı için bu bilgilerle sınırlı kalınmamalıdır;

- Sondajın amacı
- Yüzey veya sığ delik koşulları
- Rezervuar koşulları
- Lojistik koşulları
- Sondajda olası sorunlar
- Muhafaza borusu gereksinimleri [3].

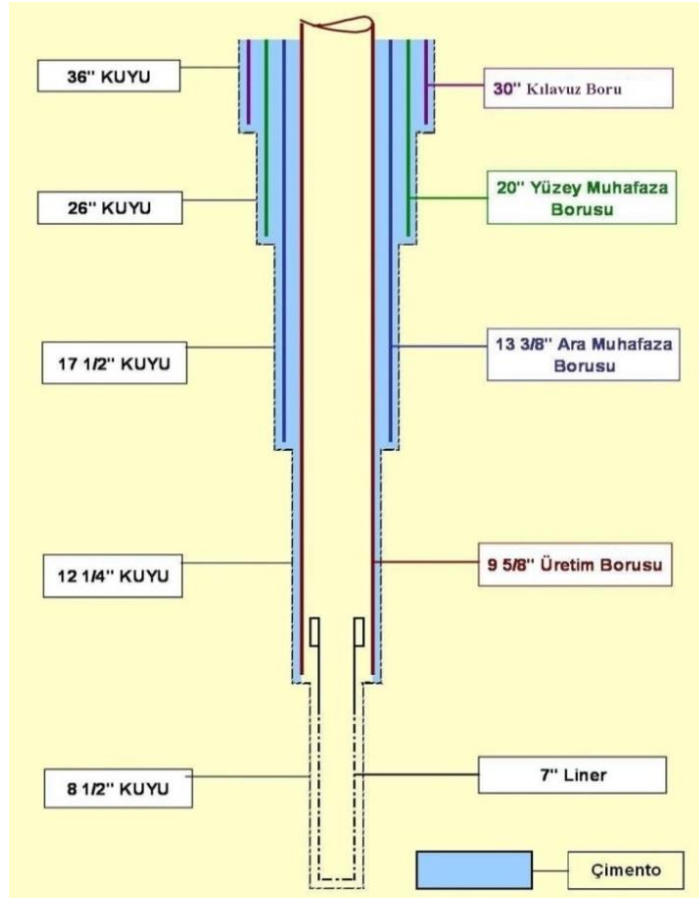
2.7.2. Koruma Borularının Dizaynı

Sondaj operasyonu ve yeraltından akışkan üretimi sırasında rezervuar üzerindeki örtü tabakaları (zayıf, çatlaklı, gevşek ve şişen formasyonlar) kontrol altına alınmadığında kuyu problemlerine neden olmaktadır. Sondajın istenilen çapta ve derinlikte olması ve problemsiz akışkan üretimi için bu tür sorunlu formasyonların muhafaza boruları ile kontrol altına alınması gerekir. Kuyunun başlangıcında geniş çaplı muhafaza boruları kullanılırken kuyu derinleştikçe muhafaza borusunun çapları kademe kademe küçülür. Kapalı koruma boruları belirlenen derinliğe indirildikten sonra, borunun indirildiği derinlikten itibaren yüzeye kadar boru arkası çimentolanır [26].

Jeotermal kuyularda muhafaza boruları aşağıdaki sebeplerden dolayı kuyuya indirilir:

- Yüzey akiferini korumak için, (Mevzuatlarda yeraltı suyunun sondaj sıvıları tarafından kirlenmesini önlemeyi gerektirmektedir)
- Kuyudan daha iyi verim almak için zayıf ve çatlaklı seviyeleri kapatmakta,
- Formasyonlar arası akışkan geçişini önlemek için,
- Sondaj sırasında istenmeyen sıvıların kuyuya girişini önlemek için,
- Sıvı basıncını kontrol etmek için,
- Kuyu çağını ve üretim zonunu korumak için,
- Sondaj sırasında ani gelişleri önlemek için [3].

Jeotermal kuyularda tercih edilen koruma borusu çapları, kuyu derinliğine ve akışkanın fiziksel özelliklerine bağlı olarak ülkeden ülkeye değişiklik gösterir. Ülkemizde derin sondajlar için sıklıkla kullanılan kuyu tasarımı Şekil 2.7.'de gösterilmiştir [23].



Şekil 2.7. Tipik bir jeotermal kuyu boru tasarımı [23]

2.7.2.1. Kılavuz boru

Jeotermal kuyuların koruma borusu tasarımında, kuyu başlangıcında kullanılan en dıştaki ilk boru kılavuz boru olarak adlandırılır. Bu boru, yüzeyde sağlam olmayan jeolojik tabaka (formasyon) oluşumlarının (alüvyon, kumtaşı, çakıl taşı gibi) ilerleme sırasında kuyu içerisine akmasını, dökülmesini ve parça düşmesini önlemek amacıyla kullanılır [27].

Kılavuz borunun teçhiz edilmesi ve boru arkasının çimentolanması sonrası, ilerleme sırasında akışkanın kontrolsüz geliş yapması durumunda kılavuz boru açık tutulur [20].

2.7.2.2. Yüzey muhafaza borusu

Yüzey muhafaza borusu, kılavuz borudan sonra kullanılır. Temel görevi alüvyonların altında bulunan kil, marn gibi yumuşak formasyonların gelişini önlemek, derinlerdeki akışkan ile irtibatını önleyerek ilerleme sırasında formasyonların şişerek kuyu içerisine akıp problem yaratmasını engellemek ve kuyubaşı emniyet vanası (BOP-blow-out preventer) ekipmanlarının montajını desteklemektir. Yüzey muhafaza borusu, yumuşak formasyonların altında bulunan daha sert formasyonlara indirilerek boru arkası yüzeye kadar çimentolanır [28].

2.7.2.3. Ara muhafaza borusu

Ara boru, yüzey borusu ile üretim borusu arasındaki sorunlu formasyonları ayırmak için kullanılır. Bu borunun kullanılmasının en önemli amacı, istenilen derinliğe ulaşmak için karşılaşılan sorunlu formasyonları kontrol altına almaktır [28].

2.7.2.4. Üretim borusu

Üretim borusu, üretim zonunun üst kısmına indirilir ve boru arkası çimentolanır. Genellikle rezervuar basıncına dayanacak şekilde dizayn edilirler ve mutlaka basınç testi yapılmalıdır. Temel amacı, üretim aralığı diğer formasyonlardan ayırmak ve/ya da üretim için bir kanal olarak hareket etmektir [28].

2.7.2.5. Astar boru (Liner)

Astar boru yüzeye kadar yükselmez, üretim borusunun içerisinde derin sondajlarda 20-30 metre yükselecek şekilde kuyu dibine bırakılır. Akışkan üretim zonu yıkıntı yapma özelliğine sahipse bu boru kullanılır. Şayet üretim zonu sağlam ise üretim zonuna boru indirilmez ve kuyu çıplak olarak bırakılır [20].

2.8. SONDAJ SIRASINDA SORUNLAR

Sondaj operasyonları sırasında, kuyu planlaması çok iyi yapılmış olsa bile bazı problemler meydana gelebilmektedir. Birbirine yakın iki kuyuda bile jeolojik farklılıklar nedeniyle bir takım problemlerle karşılaşılabilir [29].

Sondajın tasarımında karşılaşılabilecek problemler önceden belirlenmeli ve çözüm önerileri üretilmelidir. Sondaj aşamasında ortaya çıkan problemler oldukça maliyetli olabilmektedir. Bu problemler boru sıkışması, sirkülasyon kaybı, boşluklara sapma, boru arızaları, kuyu dengesizliği, çamur kontaminasyonu, formasyon hasarı, matkaptan kaynaklanan sıkıntılar, ekipman ve personel ile ilgili problemler olarak örneklendirilebilir [29].

2.8.1. Magmatik, Volkanik ve Metamorfik Kayaçları Delen Sondaj Matkaplarında Karşılaşılan Sorunlar

Jeotermal sondajlar, jeotermal enerjinin daha yaygın olarak bulunduğu çok sert kayaçları içeren anormal düşük basınçlı ve yüksek sıcaklıklı tektonizma ve volkanizmanın yoğun olduğu sahalarda yapılmaktadır. Karşılaşılan sert kayaçlar, matkapların çok çabuk aşınmasına, sondaj dizisinde oluşan aşırı titreşimler de yorulma ve kırılmalara neden olmaktadır. Sert kayaçların çok daha fazla ağırlık gereksinimi ve dolayısıyla, matkaplar daha büyük yükler altında kalmaktadır. Yüksek sıcaklık, matkapların metalik aksamlarına zarar verirken lastik aksamalarını tamamen tahrip etmektedir. Öte yandan, kuyuya giren korozif akışkanlar da matkap ömrünü iyice azaltmaktadır. Bundan ötürü, delici uçlarda oluşabilecek sorunlar aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

- Formasyonun aşındırıcı olması dolayısıyla matkap çapı azalması,

- Aynı sebepten aşırı diş ve yatak aşınmaları,
- Yüksek sıcaklık dolayısıyla lastik aksamaların kısa zamanda bozularak işlevlerini kaybetmesi,
- Sıcaklığın 200 °C üzerinde olması durumunda, karbon çeliklerinin akma mukavemetlerinde azalma dolayısıyla, matkap ömrünün kısılması [30].

2.8.2. Yüksek Sıcaklıktan Kaynaklanan Sorunlar

Jeotermal kuyularda bulunan yüksek sıcaklık dolayısıyla sondaj çamuru, çimentolama işlemi, çimentonun kendisi ve kullanılan koruma boruları etkilenirler [30].

2.8.2.1. Jeotermal kuyularda çamur

Hazırlanan çamur tanklardan pompaya ve buradan da yüksek basınçlı yüzey bağlantıları aracılığıyla sondaj dizisine ve matkaba aktarılır. Buradan da sondaj dizisiyle kazılan kuyu arasındaki boşluktan yüzeye gelir. Yüzeye gelen çamur bünyesindeki kırıntı v.b. maddeleri çeşitli ekipmanlar yardımıyla bırakarak tekrar başa, pompa tarafından emilmek üzere emme tankına gider [24].

Sondaj sirkülasyon sisteminin birincil bileşenleri; pompalar, tanklar, çamur hazırlama ve karıştırma ekipmanları ve çamur temizleyici donanımlardır [24].

2.8.2.1.1. Çamur havuzları

Sondajın sürekli yapılabilmesini sağlayan sondaj çamuru için makine montajından önce sondaj çamur havuzları (iki adet) inşa edilir. Derin metrajlı sondaj makinelerinde çamur tankları çamur havuzlarının yerini alır. Sondaj havuzundaki sondaj çamurunu pompalara ileten mekanizma havuzun içindeki ağzı metal filtreli emici hortumdur [24].

2.8.2.1.2. Sondaj çamuru

Genelde bentonit ve su karışımından oluşturulan ve kuyularda karşılaşılan yüksek basınçları dengelemek için çamuru ağırlaştırıcı olarak baritin ilave edildiği karışımdır [24].

Sondaj Çamurunun Fonksiyonları:

- Kuyu tabanının temizlenmesi
- Matkabın kestiği kırıntıların yeryüzüne taşınması
- Sondaj durduğunda çamur içinde kalan kırıntıların çökmesini önleme
- Matkabın ve boruların soğutulması ve yağlanması
- Kuyuda göçmeye ve oluk oluşmasına engel olma
- Kuyu kenarında geçirimsiz bir kek oluşturma
- Yüksek formasyon basınçlarını kontrol etme
- Kuyuda çalışan metal boru v.b. gibi parçaları korozyona karşı koruma [24].

2.8.2.2. Jeotermal kuyularda çimentolama

Çimentolama işlemi; muhafaza borusu-kuyu duvarı ve kuyu kademelerinde kullanılan muhafaza borusu duvarlarının tamamen çimento şerbeti ile doldurulması işlemidir. Çimentolanan seviyeler, muhafaza borularının birbirleri ile ve kuyu duvarı (formasyon) ile bağ oluşturarak yük taşıma ve özel kuyu şartlarına karşı dayanım sağlama görevi görürler [23].

Sertleşmiş çimento sütunu, sıcak akışkan ve gazların sebep olabileceği korozyona karşı muhafaza borularını korur ve sıcak akışkanın muhafaza borusu dışından kontrolsüz akışını önler. Yapılan çimentolamada boşluk kalması durumunda, sıcaklık etkisi ile muhafaza borusunda oluşacak arızalar artacak ve önlenemeyen problemlere sebep olabilecektir [23].

2.8.2.3. Kuyu kontrol sistemi

Kuyu kontrol sistemleri formasyon akışkanlarının kuyudan kontrolsüz olarak akmasını engeller. Sondaj akışkanı, özgül ağırlığına ve kuyunun derinliğine bağlı olarak hidrostatik basınç uygular. Sondaj sırasında matkap, çamurun o derinlikte uyguladığı hidrostatik basıncı aşan basınçta formasyon akışkanı içeren bir rezervuara girince, formasyondan kuyuya doğru giriş başlar ve kuyu başından da sirkülasyon akışkanı gelmeye başlar. Eğer bu geliş uygun prosedürle önlenmezse, formasyon akışkanı kuyu başından kontrolsüzce gelmeye başlar. Bu durum ani geliş (blow-out) olarak adlandırılmakta olup yüksek sıcaklıktaki formasyon

akışkanının hem ekipmana hem de çalışanlara zarar verme potansiyeli oldukça fazladır. Bundan dolayı kuyu kontrol sistemi kulelerin en önemli sistemlerinden birisidir [24].

Ani geliş'e önlem için kuyunun devamlı olarak sondaj çamuru ile dolu olması gerekir. Ayrıca kuyudan gelen akışkanı engellemek için kuyubaşı emniyet vanası denilen özel ekipmanlar kullanılır [24].

Kuyubaşı emniyet vanası bütün sondaj koşullarında kuyudan gelebilecek akışı durdurabilecek kapasitede olmalıdır. Sondaj dizisi kuyudayken, kuyudan geliş durdurarak diziyi hareket ettirebilmeyi de sağlayabilmelidir. Ek olarak kuyubaşı emniyet vanaları, kuyu anülüsü basınç altındayken sirkülasyona izin verebilmelidir [24].

Ani geliş'in Bazı Nedenleri:

1. Rezervuardaki pozitif hidrostatik basınç (artezyen)
2. Çıkış manevraları sırasında bir hidrostatik basınç düşümü formasyon basıncına olan üstünlük dengesini bozması
3. Manevra gazının varlığı
4. Sirkülasyon kaybı (kuyuda su seviyesinin aniden düşmesi)
5. İlerleme esnasında kuyuda sondaj çamurunun bulunmaması
6. Kuyunun ısınması

Belirtileri;

- Sıcaklıktaki hızlı artış,
- Sirkülasyon sıvısında incelme,
- Sirkülasyon sıvısında veya çamurunda kabarcıklar (gaz, buhar),
- Çamur havuzu seviyesindeki yükselme
- Sondaj ilerleme hızındaki artış (kuyuya giren akışkanın yarattığı ilave basınçla kırıntılar hızla yukarı çıkar ve delme kolaylaşır.)
- Motorların çalışmasındaki rahatlama
- Çamur basınç göstergesinin aniden düşmesi
- Kuyu basıncının aniden çok artması
- Havuzlarda çamur miktarının artması
- Klor iyonu konsantrasyonunun (tuzluluğun) artması [24].

2.9. JEOTERMAL SONDAJLARDA KARŞILAŞILAN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI

Sondaj çalışması ile maden arama işi çok tehlikeli işler kapsamında değerlendirilmekte olup, iş kazalarının yaşanması durumunda ölüm ve yaralanma olaylarının görüldüğü çalışma alanlarından birisidir. Sondaj çalışması sırasında yapılan işlerin ağır işler olması, vardiyalı çalışma sisteminin olması, çalışanların genellikle eğitimsiz mahalli işçiler olması ve geniş alana yayılan sondaj makinesi, ekipmanları ve malzemelerinin dağınık olması gibi nedenler sondajlarda yaşanan iş kazalarının sebeplerinden bazılarıdır. Sondaj faaliyetlerinde zayıf güvenlik önlemleri kazalara yol açmaktadır [31].

Sondaj çalışması başlamadan önce hazırlık aşamasında, sondaj işlemi devam ederken, sondaj sonrası ve nakliyat aşamalarının her birinde birçok tehlike söz konusudur. Sondaj makinesi geniş bir alana yayıldığından ve tehlike oluşturabilecek çok bölüm olduğundan maruziyet de artmakta, teknik ve makine kaynaklı riskler meydana gelmektedir. Ayrıca sondaj çalışmalarının açık alanda yapılması, her türlü hava koşullarına maruz kalındığından kaza riskini de arttırmaktadır [31].

Bununla birlikte jeotermal sondaj faaliyetleriyle ilgili sağlık ve güvenlik problemleri arasında saha koşullarında endüstriyel hijyen sorunları ve sondaj çamuru bileşenlerinde kullanılan çeşitli kimyasallara maruziyet, kuyudan gelen sıcak su, H₂S (Hidrojen sülfür) gibi son derece zehirli gazlar, kazalara ve hatta ölüme bile neden olabilmektedir [31].

Hidrojen Sülfür

H₂S çürük yumurta kokusunda, renksiz, çok zehirli, havadan ağır, hava ile patlayıcı karışım meydana getiren yanıcı, ağır bir sinir gazıdır [31]. H₂S jeotermal sektöründe yaşamı tehdit eden bir tehlikedir. Normal sıcaklıklarda çok zehirli bir gazdır. Solunması çok ciddi bir tehlike oluşturmaktadır. Çeşitli maruziyet seviyelerinde aşağıdaki etkilerin sebep olduğu düşünülmektedir [32].

Sondaj sahasında 5 ppm H₂S ölçüldüğünde ve H₂S tehlikesi bilinen üretim sahalarında aşağıdaki araçlar hazır bulundurulmalıdır:

- Birbirinden bağımsız çalışan 5 sensörlü, 10-50 ppm'de ayrı ayrı alarm verebilen çift alarm seviyeli sabit H₂S detektörü,
- Bu detektöre bağlı sesli ışıklı alarm tertibatı,
- En az bir adet el tipi elektronik H₂S detektörü,
- Rüzgar gülü veya torbası,
- Yeterli sayıda rüzgar yapıcı fan,
- En az personel sayısı kadar 200 bar mini tüplü kaçma maskesi ve 300 bar tüplü çalışma maskesi, en az bir suni solunum cihazı,
- Kaçma maskeleri için birer, çalışma maskeleri için ikişer adet yedek dolu temiz hava tüpü,
- Lokasyon, ikmal merkezine birkaç saatten fazla uzakta ise, temiz hava tüplerini dolduracak kompresör [31].

Tablo 2.4. H₂S maruziyet seviyeleri [31]

| | |
|-----------------------|---|
| 0,001-0,13 ppm | koku eşiği (değişken) |
| 1-5 ppm | orta düzeyde kötü koku, uzun süre maruz kalındığında mide bulantısı ya da baş ağrısı |
| 20-50 ppm | burun, boğaz ve akciğer tahrişi, sindirim rahatsızlığı, iştah kaybı, koku alamamaya başlama |
| 100-200 ppm | ciddi derecede burun, boğaz ve akciğer tahriş, kokuyu algılayabilme tamamen kaybolmaya başlaması |
| 250-500 ppm | uzun süre maruz kalındığında merkezi sinir sistemi kaybı etkileri(bulantı, baş dönmesi, baş ağrısı) akciğerlerde sıvı birikmesine (pulmoner ödem) sebebiyet |
| 500 ppm | şiddetli akciğer tahrişi, heyecan, baş ağrısı, baş dönmesi, şok, ani çöküş, 4-8 saat içinde bilinç kaybı ve ölüm, maruziyet süresince hafıza kaybı |
| 500-1000 ppm | solunum felci, düzensiz kalp atışı, ölüm |

Tablo 2.5. 2013-2014 yılları arasındaki kaza araştırması [33]

| Kazalar | Kazalar (%) | Ramak Kala (%) |
|--|--------------------|-----------------------|
| Hareketli makinelerle temas | 5,44 | 5,71 |
| Hareket eden, uçan ya da düşen nesnelere tarafından çarpma | 14,29 | 17,14 |
| Hareket eden aracın çarpması | 0 | 7,14 |
| Sabit, duran bir şeye çarpma | 3,40 | 7,14 |
| Bir nesneyi tutarken, taşıırken veya kaldırırken yaşanan kazalar | 31,29 | 5,71 |
| Kayarak veya takılarak aynı seviyede düşme | 9,52 | 5,71 |
| Yüksekten düşme (2 m'den fazla) | 0 | 1,43 |
| Yüksekten düşme (2 m'den daha az) | 1,36 | 1,43 |
| Zararlı bir maddeye maruz kalma ya da temas | 6,12 | 1,43 |
| Yangına maruz kalma | 0,68 | 1,43 |
| Elektrik kaynaklı kazalar | 0,68 | 5,71 |
| Bir hayvan tarafından yaralanma | 1,36 | 0 |
| Yeraltında meydana gelen bir durumdan dolayı yaralanma | 0,68 | 1,43 |
| Diğer | 25,17 | 38,57 |

Ülkemizde yayımlanan Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) ve Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı (TÜİK) verilerine bakıldığında, sondaj faaliyetlerine dair ne gibi kazalar yaşandığı ile ilgili bir istatistik tutulmamaktadır. Bu kurumlar tarafından yayımlanan veriler arasında direk olarak jeotermal sondaj faaliyetlerine yönelik veriler bulunmamakta, ham petrol ve doğalgaz çıkarımına dair istatistikler verilmektedir. Sondaj sektöründe iş sağlığı ve güvenliği konusunda yapılan çalışmalar daha çok petrol ve doğalgaz sondajlarıyla sınırlıdır. Diğer ülkelere bakıldığında ise, birçok ülkenin petrol ve doğalgaz sondajlarına ağırlık verdiği fakat jeotermal sondaj faaliyetlerini içeren çalışmalar yapan ülkelerin de bulunduğu görülmektedir. Örneğin; İngiliz Sondaj Derneği (British Drilling Association) tarafından tüm sondaj faaliyetlerinde yıllık kaza araştırmaları yayımlanmıştır. Tablo 2.4.'de 2013-2014 yılları arasında tüm sondaj faaliyetlerinde meydana gelen iş kazaları ve ramak kalalar yer almaktadır ve sondaj faaliyetlerinde ne gibi kazalarla karşılaşıldığı görülmektedir. Oranlara bakıldığında zaman en çok kazanın bir nesneyi tutarken, taşıırken veya kaldırırken yaşanmaktadır. Bunun

nedeni, sondaj işlemi için kullanılan borusal malzemelerin, matkapların varlığı, çimento hazırlama işleminde kullanılacak olan bentonit ve diğer kimyasalların bulunması ve tüm bu gibi malzemelerin tutulması, taşınması ya da kaldırılması işleminin çok sık yapılmasıdır [33].

2.10. SONDAJ FAALİYETLERİNE DAİR MEVZUAT

Ülkemizde sondaj faaliyetleri, 19.09.2013 tarihli ve 28770 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği kapsamında bulunmaktadır. Yönetmelik hükümleri incelendiğinde sondajla maden çıkarılan işlerin yapıldığı işyerleri ile yeraltı ve yerüstü maden işlerinin yapıldığı işyerleri olarak geniş bir kapsam içerdiği görülmektedir. Söz konusu mevzuata ek olarak ise jeotermal faaliyetlerin yürütülmesinde faydalanılabilecek öncelikli mevzuatlar aşağıda listelenmiştir:

- 12.06.2013 tarihli ve 28733 sayılı Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- 29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği
- 13.06.2007 tarihli ve 26551 sayılı 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu
- 11.08.1983 tarihli ve 18132 sayılı, 2872 sayılı Çevre Kanunu
- 19.07.2005 tarihli ve 25880 sayılı, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu
- 14.03.2005 tarihli ve 25755 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

2.11. RİSK DEĞERLENDİRME METODOLOJİLERİ

6331 sayılı Kanun ile eski yaklaşım olan “reaktif” yaklaşım yerine, çağdaş “proaktif” yaklaşıma geçilmiştir. Risk değerlendirmesi faaliyetleri işverene; tehlikelerin tanınması, risklerin önceden belirlenmesi, çalışanlar için güvenli ortam tesisi, kazaların önlenmesi ile kayıpların azaltılması, kalite ve verim artışı sağlanması, saygınlık, proaktif yaklaşım, acil durumlara hazır olma ve görev paylaşımı gibi birçok konuda fayda sağlamaktadır. Günümüzde birçok risk değerlendirme metodu mevcuttur. Risk değerlendirme metotları,

risklerin gerekleŒme olasılıklarının ve olası etkilerinin tahmin edilmesi açısından iki ana grupta toplanabilir. Bunlar, nitel ve nicel yöntemlerdir [34].

Nitel yöntemlerde, matematiksel risk değerlendirmesi yerine sözel mantıkla risk değerlendirmesi yapılmakta, uygulamayı yapan uzman kendi tecrübelerine ve sezgilerine dayanarak riskleri ve risk öncelik değerlerini tahmin etmektedir. Bu tahmin tamamen subjektif değerlendirmelere dayanmakta ve çoğu zaman da sistematik bir nitelik göstermemektedir. Bu tür yöntemlerde, değerlendirmeyi yapan uzmanın sezgi ve muhakeme kabiliyeti, yöntemin güvenirliliği açısından önemlidir. Bu nedenle, kritik öneme haiz sistemlerde sadece nitel yöntemlerle risk değerlendirmesi yapmak doğru değildir. Nicel risk değerlendirme yöntemleri, riski hesaplarken sayısal yöntemlere başvurur. Bu sayısal yöntemler, olasılık ve güvenilirlik teoremleri gibi basit teknikler olabileceği gibi, simülasyon modelleri gibi karmaşık teknikler de olabilir. Nicel risk analizinde, tehlikeli bir olayın meydana gelme ihtimali, tehlikenin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile işlenip risk değeri bulunur [34, 35].

Risk Değerlendirmesi Tekniğinin Seçimini Etkileyen Faktörler:

- Risk analizi için gereken metot ve problemlerin karmaşa derecesi
- Uzmanlık derecesi, zaman, veri ihtiyaı, mali yükümlülük gibi genişletilmiş kaynak ihtiyaı
- Uygulanan yöntemin nitelikli çıktı sağlayıp sağlayamayacağı [36].

Aşağıda risk değerlendirme metotlarının bazılarından bahsedilmektedir.

2.11.1. Beyin Fırtınası

Beyin Fırtınası, bir konu üzerinde bilgiye sahip bir grup insanın olası kayıplar, riskler, olasılıklar, hatalar, kriterler vb. zerine serbest fikir sunumu konuşmaları yapmalarına denir. Beyin Fırtınası yöntemi, diğer risk değerlendirmesi yöntemleri ile birleştirilerek kullanılabileceği gibi aynı zamanda tek başına bir risk değerlendirme tekniği olarak da kullanılabilir. Hızlı bir süreçtir ve organize etmesi kolaydır. Fakat dağınık ve organize

olmayan bir yapıya sahip olması sebebiyle sürecin tamamen anlaşılabilir kılınması oldukça güçtür [36].

2.11.2. Kontrol Listeleri

Kontrol listeleri, tehlikelerin, risklerin ya da daha önceki deneyimlerden, risk değerlendirmesinin sonucundan ya da geçmişteki hatalardan geliştirilen kontrol hatalarının sonucuna dayanarak listelenir. Kullanımı kolay metotlardan birisidir. Uzman olmayan kişiler tarafından hazırlanabilir. Gözleme dayalı olduğu için, görünmeyen sorunlar gözden kaçabilir [36].

2.11.3. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi

Beklenen veya planlanan performansın olası saplamalarını tanımlamak için kullanılan genel bir risk belirleme yöntemidir. Genellikle bir dizi toplantı sırasında çok disiplinli bir ekip tarafından yürütülmektedir. Kimya endüstrisi tarafından, bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir [36].

2.11.4. Olursa Ne Olur?

Bu yöntem HAZOP'a alternatif olarak geliştirilmiştir. Riskleri tespit etmek için bir takım gerekmektedir. En başta bu yöntem kimyasal ve petrokimyasal tesislerdeki tehlikeleri belirlemek için kullanırken artık daha genişleterek sistemlere, tesislere, prosedürlere ve organizasyonlara uygulanmaktadır. Bu yöntemde eğer ekip yeterince deneyime sahip değilse bazı tehlikeler gözden kaçabilir [36].

2.11.5. Kök Neden Analizi

Meydana gelen bir kayba sebep olan nedenleri anlamak ve sistemin ya da sürecin bu tür kayıplardan kaçınmak için nasıl geliştirilebileceğini anlamak için analiz edilmesidir. Bu yöntemde Ekip, durumu değerlendirmek için yeterli zaman ve kaynağa ihtiyaç duymaktadır [36].

2.11.6. Hata Türleri ve Etkileri Analizi

Bu yöntem, bileşenlerin, sistemlerin veya süreçlerin tasarım amaçlarını yerine getirmekte başarısız olma yollarını belirlemek için kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem bileşen arızası modlarını, bunların nedenleri ve sistem üzerindeki etkilerini tanımlar ve kolay okunabilir bir formatta sunar. Fakat yeterince kontrol edilmezse ve odaklanılmazsa, çalışmalar zaman alıcı ve masraflı olabilir [36].

2.11.7. Hata Ağacı Analizi

Bu teknik istenmeyen (üst olay) ile başlar ve bu olayın meydana gelme şekillerini belirler. Bu olaylar grafiksel olarak mantıksal bir ağaç diyagramında gösterilir. Hata ağacı geliştirildiğinde, konsantrasyon potansiyel sebeplerin/nedenlerin ortadan kaldırılmasına ya da azaltılmasına verilmelidir. Bazı durumlarda olaylar birbiriyle bağlantılı değildir ve onları birbiriyle ilişkilendirmek zor olabilir [36].

2.11.8. Olay Ağacı Analizi

Tümevarım akıl yürütme kullanılarak olayları başlatan farklı olasılıkları, olası sonuçlara çevirmek için kullanılan bir yöntemdir [36].

2.11.9. Sonuç/Olasılık Matrisi (L Matris, Fine-Kinney)

Sonuç/olasılık matrisi risk ya da risk değerlendirme seviyesini üretmek için sonucu birleştiren bir yöntemdir. Kullanımı nispeten kolaydır. Farklı önem seviyelerine riskleri hızlı bir sıralama sağlar. Fakat kullanımı öznel ve gözlemciler arasında farklılıklar olabilir [36].

2.12. RİSK DEĞERLENDİRME METOTLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

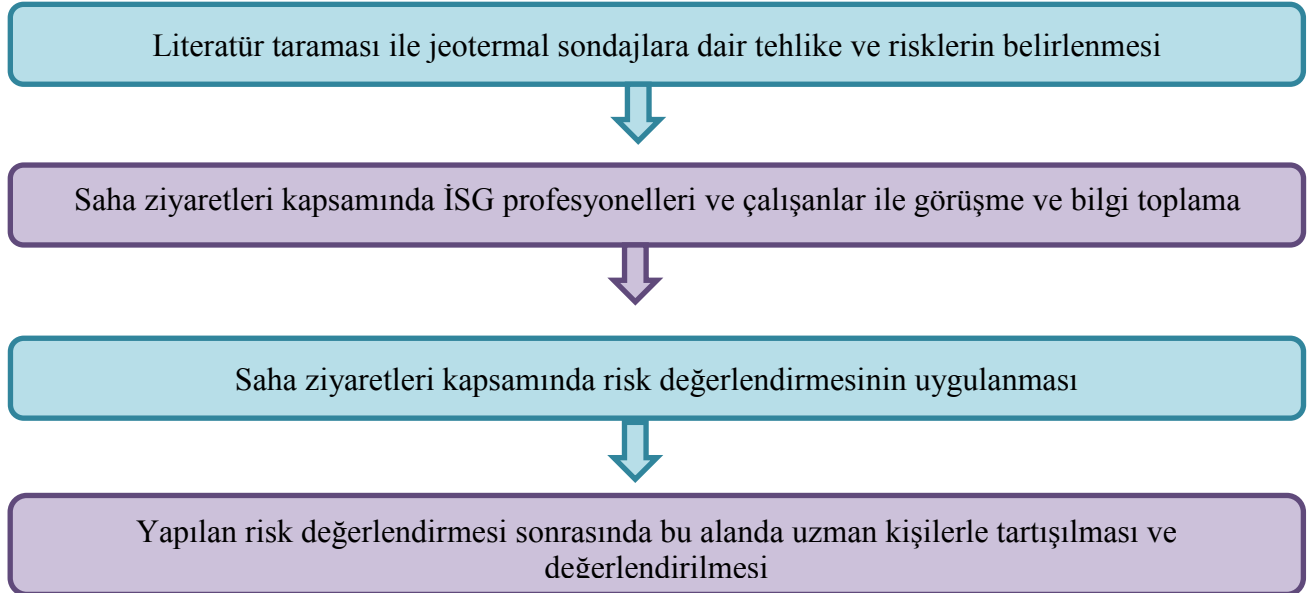
Risk değerlendirme metotlarından bazılarının karşılaştırılması Tablo 2.6.'da yer almaktadır [36].

Tablo 2.6. Risk değerlendirme metotlarının karşılaştırılması [36]

| Metotlar | Risk Analizi | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|---------------|
| | Sonuç | Olasılık | Risk Seviyesi |
| Beyin fırtınası | Uygulanamaz | Uygulanamaz | Uygulanamaz |
| Kontrol Listeleri | Uygulanamaz | Uygulanamaz | Uygulanamaz |
| HAZOP | KU | U | U |
| HACCP | KU | Uygulanamaz | Uygulanamaz |
| Olursa ne olur? | KU | KU | KU |
| Kök neden analizi | KU | KU | KU |
| Hata türleri ve etkileri analizi | KU | KU | KU |
| Hata ağacı analizi | Uygulanamaz | KU | U |
| Olay ağacı analizi | KU | U | U |
| Sonuç/olasılık matrisi | KU | KU | KU |
| -L Matris | | | |
| -Fine-Kinney | | | |
| Metotlar | Risk Belirleme | Risk Kıyaslama | Sayısal Değer |
| Beyin fırtınası | KU | Uygulanamaz | Hayır |
| Kontrol Listeleri | KU | Uygulanamaz | Hayır |
| HAZOP | KU | U | Hayır |
| HACCP | KU | KU | Hayır |
| Olursa ne olur? | KU | KU | Hayır |
| Kök neden analizi | Uygulanamaz | KU | Hayır |
| Hata türleri ve etkileri analizi | KU | KU | Evet |
| Hata ağacı analizi | U | U | Evet |
| Olay ağacı analizi | U | Uygulanamaz | Evet |
| Sonuç/olasılık matrisi | KU | KU | Evet |
| -L Matris | | | |
| -Fine-Kinney | | | |
| -FMEA | | | |
| *KU: Kuvvetle Uygulanır | | | |

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Tez çalışmaları kapsamında öncelikle konu ile ilgili ayrıntılı literatür taraması yapılmıştır. Bu dokümanlardan potansiyel tehlikeli olaylar ve kontrol tedbirlerine dair bilgi edinilmiştir. Daha sonra hem kamu hem de özel sektörden işyerleri seçilerek saha ziyaretleri gerçekleştirilmiştir. Saha ziyaretlerinde iş güvenliği uzmanı, mühendis, kamp şefi gibi yetkili kişiler ve çalışanlardan iş sağlığı ve güvenliği hususları, sondaj prosesleri, jeotermal sondaj hakkında bilgi toplanmıştır. Saha ziyaretleri kapsamında risk değerlendirmesi yapılırken çalışanların görüşlerine başvurularak yaptıkları işe dair bilgi alınmış ve geçmişte karşılaştıkları bir kaza veya rahatsızlık olup olmadığı sorulmuştur. İşyerlerine ait ortam ölçümleri, daha önce yapılmış risk değerlendirmeleri, kullanılan kimyasallara ait güvenlik bilgi formları, acil durum planları vb. dokümanlar incelenmiş ve bu verilerden yararlanarak seçilen işyerlerinde risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Yapılan risk değerlendirmesi sonrasında ülkemizde sondaj alanında uzman ve yetkin personel bulunduran Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) ve Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğünden (MTA) destek alınmıştır. Bu kapsamda söz konusu kurumların uzman personelleri ile görüşülerek risk değerlendirmesi sonuçları değerlendirilmiş ve tartışılmıştır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Araştırma kapsamında izlenen adımlar

Tablo 3.1. Araştırma kapsamında incelenen işyerlerine ait tanımlayıcı bilgiler

| İşyeri | İşveren | Çalışan Sayısı | Saha Alanı | İSG Hizmetleri | Asıl İşveren-Alt İşverenlik İlişkisi | Ulaşılan/Ulaşılmaması Planlanan Sıcaklık | Sondaj Derinliği |
|--------|---------|----------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|------------------|
| A | Kamu | 36 | ~6 300 m ² | Kendi çalışanları arasından | Var | 92°C (ulaşımış) | ~2000 m |
| B | Kamu | 30-35 | ~7 000 m ² | Kendi çalışanları arasından | Var | ~90 °C | ~400 m |
| C | Özel | 40 | ~8 000 m ² | Kendi çalışanları arasından | Yok | ~150-180 °C | ~600 m |

Tez kapsamında inceleme yapılan işyerlerine ait tanımlayıcı bilgiler Tablo 3.1.'de görülmektedir. İşyeri ziyaretleri, jeotermal sondaj faaliyeti yürüten Kırşehir, Amasya ve Aydın olmak üzere 3 işyerine düzenlenmiş olup Fine-Kinney risk değerlendirme yönteminin uygulanmasına karar verilmiştir.

3.1. RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ

Risk değerlendirmesinde uygun analiz metodunun belirlenmesi; başlı başına güç olan ve hem teknik olarak tüm sistemin, hem de insan kaynaklı hataların kapsamlı analizini ve değerlendirmesini gerektiren, bu çerçevede ilgili ve yetkili uzmanlar tarafından yürütülmesi gereken bir görev ve uzun bir süreçtir [37].

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, işyerlerinde risk değerlendirmesi yapma yükümlülüğü getirmiş olup, metod seçerken herhangi bir kısıtlama getirmemiştir. Bununla birlikte analiz metodunun belirlenmesinde hangi hususların içerileceğine dair hükümlere yer verilmiştir. Risk değerlendirmesi, farklı derinlik ve ayrıntı seviyelerinde ve basitten karmaşığa, bir ya da daha fazla yöntem kullanarak ele alınabilir. Bir metod seçerken işin doğası gereği meydana gelebilecek tehlikelerin, risklerin en iyi şekilde tespit edilebileceği, işyeri için uygun bir metod seçilmelidir [37].

Bu tez kapsamında hangi metodun kullanılacağına karar vermek adına öncelikle literatür taraması yapılmıştır. Saha ziyaretlerinde işyerlerinin yaptığı risk değerlendirmeleri incelenmiştir. İşyerleri kontrol listesi, Risk Matrisi ve Fine-Kinney metodu kullanılmaktadır. Kontrol listeleri, riskleri sayısal verilerle ortaya koyamamakta ve riskleri kıyaslama imkânı vermemektedir. Kontrol listelerinin başka bir metodun ön çalışması ya da metodun yardımcı bir parçası olarak kullanılması mümkündür. Saha çalışmalarında karşılaşılan diğer bir yöntem olan risk matrisi kolay uygulanması ve basit yapısı nedeniyle tek başına risk analizi yapmak zorunda olanlar için uygun olması nedeniyle sıkça kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu yöntemde değerlendirme aralıklarının dar olması ve frekans değerinin olmaması ortaya çıkacak sonuçları etkilemektedir. Saha çalışmasında karşılaşılan diğer yöntem ise Fine-Kinney risk değerlendirme metodudur. Risklerin sınıflandırılmasını ve tanımlanan ölçümlerle kontrol edilebilecek ya da ortadan kaldırılabilecek olan risklerin belirlenmesini sağlamaktadır. İşyerindeki gereksinimlerin belirlenmesi, eğitim ihtiyaçlarının tanımlanması, işletme kontrollerinin geliştirilmesini sağlamakta, gerekli faaliyetlerin etkili olarak gerçekleştirilmesi izlenebilmektedir. Risklerin sınıflandırılarak hangilerinin ortadan kaldırılabileceğini belirleyebilmektedir. Bu yöntem yarı nitel bir yöntemdir [37].

Ayrıca saha çalışmalarının dışında yapılan literatür taramalarında bir petrol sondajı tesisinde hata türü ve etkileri analizi (HTEA) yönteminin uygulandığı belirlenmiştir. Bu metodunun uygulanması için çok fazla veriye ihtiyaç duyulması, uygulamanın uzun zaman alması, gerçekleştirecek ekibin teknik uzmanlık ve eğitime ihtiyaç duyması sebeplerinden dolayı bu metod tercih edilmemiştir.

Bu bağlamda Fine-Kinney metodu sonuç, olasılık ve risk seviyesinin en iyi şekilde ortaya koyulduğu, risklerin belirlendiği, bunları kıyaslama şansının olduğu, sonucun sayısal değerlerle anlaşılır şekilde görüldüğü bir metod olması sebebiyle jeotermal sondaj faaliyetleri için uygulanabilir olduğundan bu metod seçilmiştir.

3.2. FINE-KINNEY METODU

Fine-Kinney metodu, risklerin derecelendirilmesinde, derecelendirme sonuçlarına göre hangi işlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikle nereye aktarılması konularında kullanılan bir tekniktir. Risklerin ağırlık oranları hesaplanarak derecelendirme yapılır ve önlem alınmasının

gerekli olup olmadığına karar verilir [37]. Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodunun üç bileşeni vardır. Bunlar **Olasılık (O)**, **Şiddet (Ş)** ve **Frekans (F)** skalalarından meydana gelmiş olup, risk derecesi (R); $R = \text{Olasılık(O)} \times \text{Şiddet(Ş)} \times \text{Frekans(F)}$ olarak hesaplanır [38].

Olasılık: Olasılık, zararın gerçekleşme olasılığıdır. İlk yapılan risk değerlendirmesinde hiçbir kontrol önlemi dikkate alınmamalıdır, bundan dolayı da olasılıklar hep en kötü olasılık olarak düşünülmelidir [39].

Yapılan düzeltici faaliyetler frekans veya şiddeti etkilemez, etkileyeceği tek değişken olasılıktır. Örnek olarak yüksekte emniyet kemersiz çalışan bir işçinin kemer takması sadece düşme olasılığını etkiler, düşmesini daha az olası bir duruma getirir, ancak düşmesi durumunda ölüm riskini veya tehlikeye maruz kalma sıklığını etkilemez. Olasılık skalası Tablo 3.2.'de yer almaktadır

Tablo 3.2. Olasılık Skalası [39]

| Değer | Kategori |
|-------|------------------------|
| 0,2 | Pratik olarak imkânsız |
| 0,5 | Zayıf İhtimal |
| 1 | Oldukça Düşük İhtimal |
| 3 | Nadir Fakat Olabilir |
| 6 | Kuvvetle Muhtemel |
| 10 | Çok Kuvvetli İhtimal |

Şiddet: Şiddet, tehlikenin insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zararınıdır. Şiddet puanlamasında zarar kısmında ölüm var ise puanlamanın buna uygun şekilde 40 puan (tek ölüm) veya 100 puan (birden çok ölüm) olarak yapılması gerekmektedir. Ayrıca şiddet değerlendirmelerinde, herhangi bir şüphe olduğu durumda, daha yüksek puan verilmelidir. Yapılan uygulamada da bu unsur göz önünde bulundurularak, sektörün çok tehlikeli olması nedeniyle şiddet dereceleri mümkün olduğunca yüksek kabul edilmiştir. Şiddet skalası Tablo 3.3.'de yer almaktadır [39].

Tablo 3.3. Şiddet Skalası [39]

| Değer | Açıklama | Kategori |
|-------|------------------|---|
| 1 | Dikkate Alınmalı | Hafif-Zararsız veya önemsiz |
| 3 | Önemli | Minör-Düşük iş kaybı, küçük hasar, ilk yardım |
| 7 | Ciddi | Majör-Önemli zarar, dış tedavi, işgünü kaybı |
| 15 | Çok Ciddi | Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki |
| 40 | Çok Kötü | Ölüm, tam maluliyet, ağır çevre etkisi |
| 100 | Felaket | Birden çok ölüm, önemli çevre etkisi |

Frekans: Frekans, tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarıdır. İşin yapılma sıklığı değil, işi yaparken tehlikeye maruz kalma sıklığıdır. Rutin olmayan bir faaliyet değerlendirilirken, o faaliyet sırasında tehlikeye maruz kalma sıklığı düşünülmelidir (2 saat süren bir faaliyette, 2 saat içinde maruz kalma sıklığı). İşyerinde yapılan çalışmada da, işlerin yapılma sıklığı değil, işlerin yapıldığı süre zarfında çalışanların tehlikeye maruz kalma sıklığına dikkat edilmiştir [38]. Frekans skalası Tablo 3.4.'de yer almaktadır [39].

Tablo 3.4. Frekans Skalası [39]

| Değer | Açıklama | Kategori |
|-------|---------------|-----------------------------------|
| 0,5 | Çok Nadir | Yılda bir ya da daha az |
| 1 | Oldukça Nadir | Yılda bir ya da birkaç kez |
| 2 | Nadir | Ayda bir ya da birkaç kez |
| 3 | Ara Sıra | Haftada bir ya da birkaç kez |
| 6 | Sıklıkla | Günde bir ya da daha fazla |
| 10 | Sürekli | Sürekli ya da saatte birden fazla |

Tablo 3.5.'de ise risk düzeyine göre karar ve eylem skalası verilmiştir [39].

Tablo 3.5. Risk düzeyine göre karar ve eylem [39]

| Sıra | Risk Değeri | Karar | Eylem |
|------|-----------------|-----------------------|---|
| 1 | $R < 20$ | Kabul Edilebilir Risk | Acil tedbir gerekemeyebilir |
| 2 | $20 < R < 70$ | Olası Risk | Eylem planına alınmalı |
| 3 | $70 < R < 200$ | Önemli Risk | Dikkatle izlenmeli ve yıllık eylem planına alınarak giderilmeli |
| 4 | $200 < R < 400$ | Yüksek Risk | Kısa vadeli eylem planına alınarak giderilmeli |
| 5 | $R > 400$ | Çok Yüksek Risk | Çalışmaya ara verilerek derhal tedbir alınmalı |

Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodunda;

➤ **Çok Yüksek Risk ($R \geq 400$)**

Değerlendirme sonucunda 400 (dahil) ya da üzerinde puan alan konular:

Öncelik Açıklaması: Hemen gerekli önlemler alınmalı veya tesis, bina, üretim veya çevrenin kapatılması gerekmektedir. Bu risklerle ilgili faaliyetlerin mutlaka işyerinin en üst yetkilisi ile paylaşılması gerekmektedir [38].

Yapılması planlanan faaliyetler:

- İş hemen durdurulur.
- Tehlike kontrol altına alınır.
- Gerekli ise kontrol için dokümente edilmiş prosedür/talimatlar oluşturulur.
- İzleme ve ölçme planı yapılır ve kayıtları tutulur.
- İyileştirmeye yönelik düzeltici ve önleyici faaliyetler belirlenir, dokümente edilir, uygulanır ve takip edilir.
- Birinci öncelikli tehlikelerin, kontroller sonucu kabul edilebilir sınırlara indirilmesi hedeflenir.
- Mümkün olduğu yerde iyileştirmelerin rakamsal olarak takibi yapılır ve kaydı tutulur.
- Personele ihtiyaç duyulan eğitimler verilir.
- Bu konulardaki tüm uygulamanın belirli periyotlarla denetlenmesi sağlanır [38].

➤ **Yüksek Risk (200= R <400)**

Değerlendirme sonucunda 200 üzerinde ve 400 altında puan alan konular:

Öncelik Açıklaması: Kısa dönemde iyileştirici tedbirler alınmalıdır [38].

Yapılması planlanan faaliyetler:

- Tehlike kontrol altına alınır.
- Gerekli ise kontrol için dokümente edilmiş prosedür/talimatlar oluşturulur.
- Mümkün olduğunda izlenirliği ve ölçülmesi sağlanır ve kayıtlar tutulur.
- İyileştirmeye yönelik düzeltici ve önleyici faaliyetler belirlenir, dokümente edilir, uygulanır ve takip edilir.
- İkinci öncelikli tehlikelerin, kontroller sonucu kabul edilebilir sınırlara indirilmesi hedeflenir.
- Personele ihtiyaç duyulan eğitimler verilir.
- Bu konulardaki tüm uygulamanın belirli periyotlarla denetlenmesi sağlanır, yönetime raporlanır [38].

➤ **Önemli Risk (70= R <200)**

Değerlendirme sonucunda 200 (dahil) altında ya da 70 üzerinde puan alan konular için;

Öncelik Açıklaması: 70'ten yüksek çıkan riskler için mutlaka bir düzeltici faaliyet planlanmalıdır. Uzun dönemde iyileştirilmelidir. Sürekli kontroller yapılmalıdır. Alınan önlemler gerektiğinde kontrol edilmelidir [38].

Yapılması planlanan faaliyetler:

- Önlemler planlanan uygulamalar kısmında tarif edilir ve uygulama kontrolleri yapılır. Personele ihtiyaç duyulan eğitimler verilir.
- Üçüncü öncelikli tehlikelerin, kontroller sonucu kabul edilebilir sınırlara indirilmesi hedeflenir.

Not: Olasılığı çok düşük fakat ölüm, uzuv kaybı, meslek hastalığı veya sürekli iş göremezlik ile sonuçlanabilecek durumlar için risk seviyesi kabul edilebilir seviye altına alınamıyorsa, alınan kontrol önlemleri belirli aralıklarla kontrol edilerek gözetim altında tutulmalıdır [38].

➤ **Olası Risk (20= R <70)**

Değerlendirme sonucunda 70 (dahil) altında ve 20 üzerinde puan alan konular:

Öncelik Açıklaması: Gözetim altında tutulmalıdır [38].

Yapılması planlanan faaliyetler:

- Gelecekte önemli bir tehlikeyi oluşturmaması için, incelenir ve gerekirse önlemler planlanan uygulamalar kısmında tarif edilir.
- Uygulama kontrolleri yapılır ve personele ihtiyaç duyulan eğitimler verilir [38].

➤ **Kabul Edilebilir Risk (R <20)**

Değerlendirme sonucunda 20 ve altında puan alan konular için;

Ek bir planlamaya gerek olmayabilir. Süreç takip edilmeli ve risk seviyesinde herhangi bir artış olması durumunda gerekli önleme politikaları değerlendirmeye alınmalıdır [38].

- Risk değerlendirmesinde, yapılan düzenleyici/önleyici iyileştirme aksiyonları tamamlandıktan sonra puanlama gözden geçirilmelidir. İyileştirmeler sonrası puanı hala 70 ve üzeri olanlar için önlemlerin garanti altına alınarak faaliyetlere devam edilebilir. Bu aşamada, düzeltici/önleyici faaliyetler sonrasında puanı 70 üzerinde olan riskler için oluşturulacak kontrol mekanizması, önlemlerin devamı açısından büyük önem taşımaktadır [38].

Yapılan uygulamada belirlenen tehlikeler ve yaratabileceği riskler, yukarıda da açıklandığı gibi Fine-Kinney metoduyla analiz edilerek derecelendirilmiş, ortaya çıkan sonuçlar bulgular kısmında ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Ayrıca yapılan risk değerlendirmesi Ek kısmında verilmiştir.

4. BULGULAR

Bu tez çalışması kapsamında 3 işyerinde saha ziyareti yapılmıştır. İşyerinden ikisi kamuya ait biri ise özel sektöre ait sondaj sahasıdır. Riskleri ve çözüm önerilerini tespit etmek için Fine-Kinney metodu kullanılarak yapılan risk değerlendirmesi uygulama çalışmaları A, B ve C işyerlerinde gerçekleştirilmiştir.

4.1. A İŞYERİNDE YAPILAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ

A işyerinde yaklaşık 2 000 m civarında sondaj yapılmış ve sondaj çalışması sonucunda 92 °C civarında jeotermal kaynağa ulaşılmıştır. Proje kapsamında 3 vardiya şeklinde toplam 36 kişi çalışmaktadır. Sondaj çalışması, karavanlar, makine ve ekipman yerleşimi için kullanılan toplam alan 6 300 m²'dir. İş sağlığı ve güvenliği hizmetleri yerine getirmek üzere işyerinin kendi iş güvenliği uzmanları bulunmaktadır. Ayrıca işyerinde asıl işveren-alt işveren ilişkisi bulunduğundan alt işverene ait çalışanlar da hizmet alınan OSGB tarafından iş sağlığı ve güvenliğine dair yükümlülükler yerine getirilmektedir.

Bu çalışmada işletmedeki riskler, yapılan iş ve tehlike kaynakları göz önünde bulundurularak, toplam 89 risk tespit edilmiştir. Tespit edilen riskler aşağıdaki 16 başlık altında incelenmiştir.

- Acil durum
- Alt işveren
- Çamur Hazırlama
- Eğitim
- El aletleri
- Elektrik işleri
- Ergonomi
- Genel
- Lokasyon
- Kimyasallar
- Kule
- İş makineleri, ekipmanları
- Nakliyat
- Sıhhi Tesisler
- Sondaj İşlemi
- Sondaj Sahası

Risk değerlendirmesini hazırlarken sondaj çalışması sırasında iş makinelerinin çalışmasından dolayı gürültü maruziyeti olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu tehlike için gürültü ölçümü yapılmamış olup, işyerinin yapmış olduğu ölçüm kullanılmıştır. Faaliyet esnasında gürültüye sebebiyet verecek kaynaklar Tablo 4.1.'de verilmiştir.

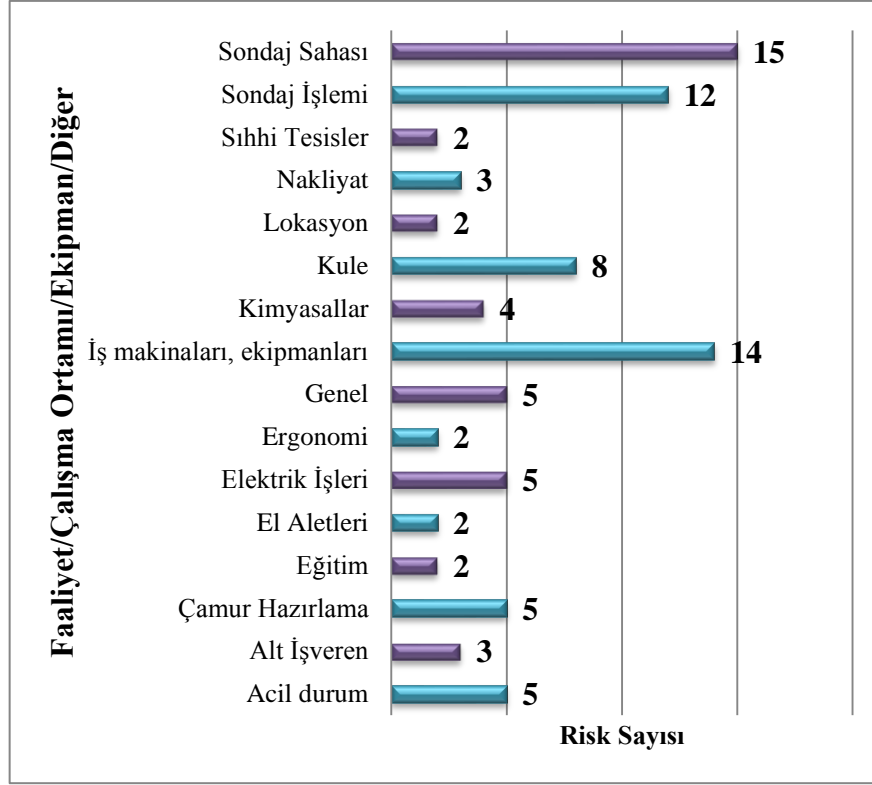
Tablo 4.1. Gürültü kaynakları

| İş Makineleri | Adet | Araç Gücü (Ortalama) (kW) |
|------------------------|-------------|--------------------------------------|
| Sondaj Makinası | 1 | 145 |
| Çamur Pompası | 2 | 22 |
| Jenaratör | 1 | 15 |

Faaliyet sırasında gürültü oluşturacak ekipmanlardan aynı olanların bir arada bulunmayacağı kabulü ile hesaplamalar yapılmış olup gürültü düzeyleri Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Proje kapsamında kullanılan iş makineleri gürültü düzeyleri

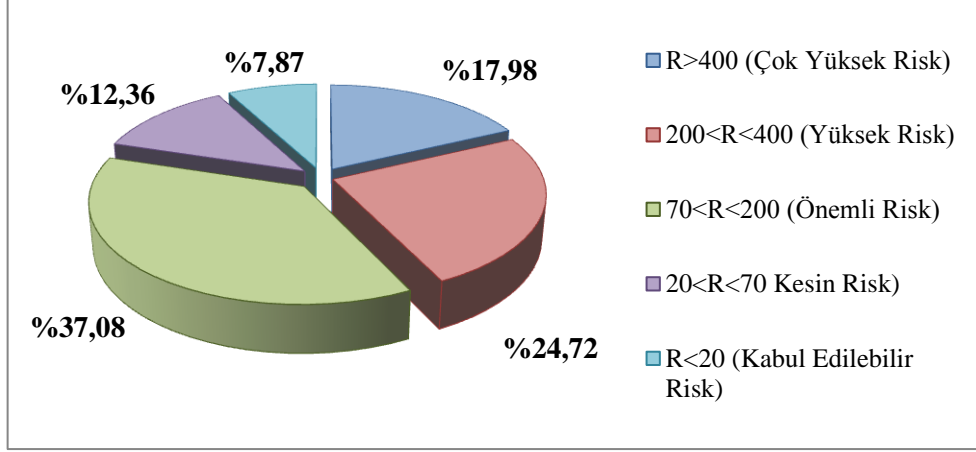
| Araç | Adedi | Motor Gücü(kW) | Net Kurulu Gücü Değerlendirmesi | Ses Gücü Skala Hesabı | Ses Gücü Skalası(dB) |
|----------------------------|--------------|---------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|
| Sondaj Makinası | 1 | 145 | $P = 145 \text{ KW} * P > 55$ KW | $L_w = 84 + 11 \log$ 110 | 106 |
| Çamur Pompası | 2 | 22 | $P = 22 \text{ KW} * P < 55$ KW | 101 | 101 |
| Jeneratör | 1 | 15 | $P = 15 \text{ KW} * P < 55$ KW | 101 | 101 |



Grafik 4.1. A işyeri için tespit edilen risk sayılarının dağılımı

İşyerinde faaliyet, çalışma ortamı, ekipman ve diğer hususlar göz önünde bulundurularak tespit edilen risklerin sayısı Grafik 4.1.'de görülmektedir. Buna göre sondaj sahasında 15, iş makinaları ve ekipmanlarından kaynaklı 14, sondaj işleminde 12, kulede 8, acil durum, çamur hazırlama, elektrik işleri ve genelde 5'er adet, kimyasallarda 4, alt işveren ve nakliyat başlığı altında 3'er adet, eğitim, el aletleri, ergonomi, lokasyon ve sihhi tesislerde 2'şer adet risk tespit edilmiştir.

Risklerin dağılımına bakıldığında en fazla risk sayısı beklenildiği üzere sondaj sahasındaki tehlikelerden, kullanılan iş makinaları ve ekipmanlarından kaynaklı tehlikelerden ve sondaj işleminden çıkmıştır. Sondaj sahasında kullanılan malzemelerin çeşitliliği, kimyasalların, tüplerin bulunması, sondaj işlemi sırasında çalışanların iş makinası ve ekipmanlarını kullanırken yanlış davranışları gibi etmenler bu alandaki risklerin sayısının fazla çıkmasına sebep olmuştur.

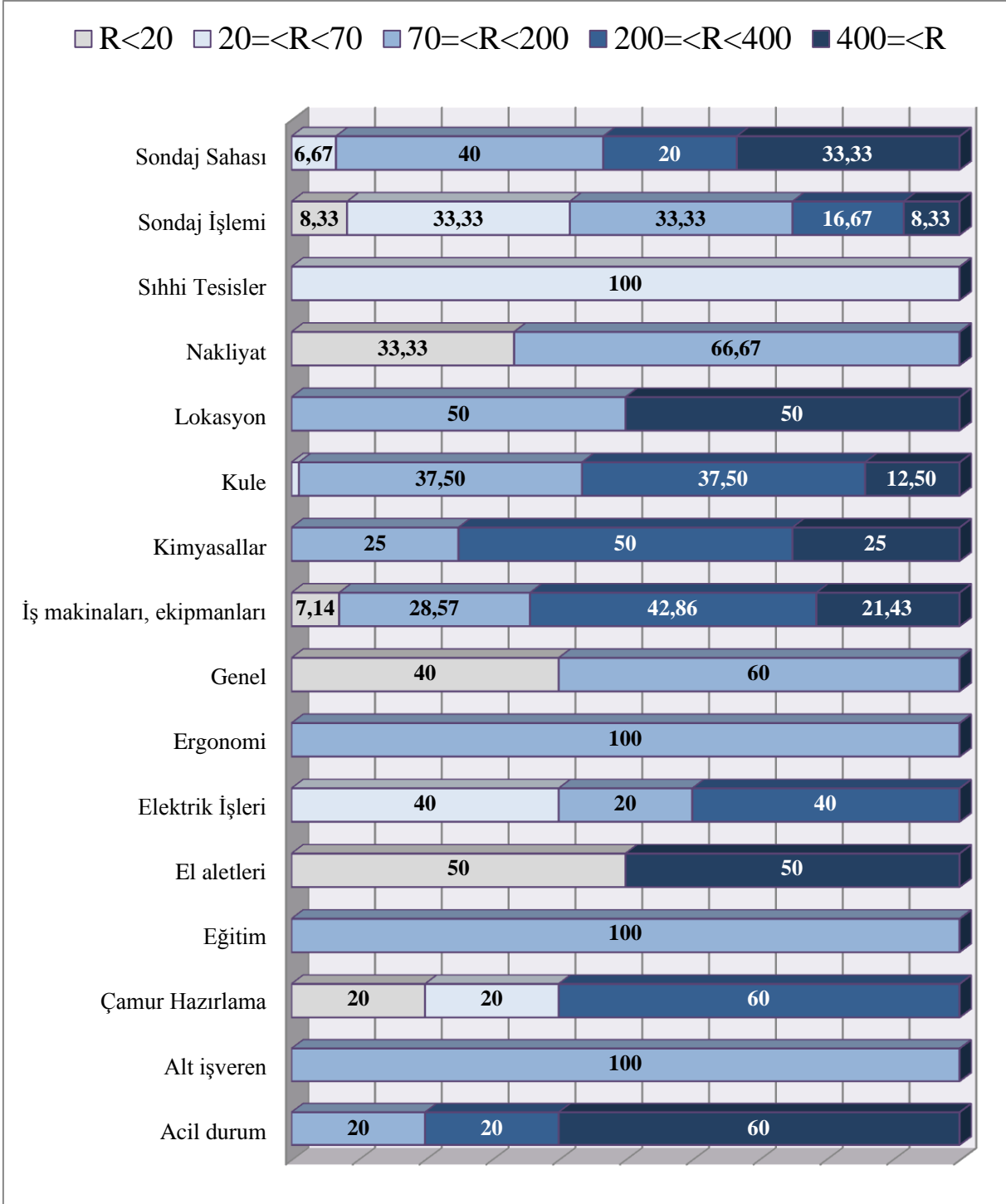


Grafik 4.2. A işyerinde risklerin düzeylerine göre dağılımı

Risklerin düzeylerine göre dağılımı Grafik 4.2.'de görüldüğü üzere 89 riskin;

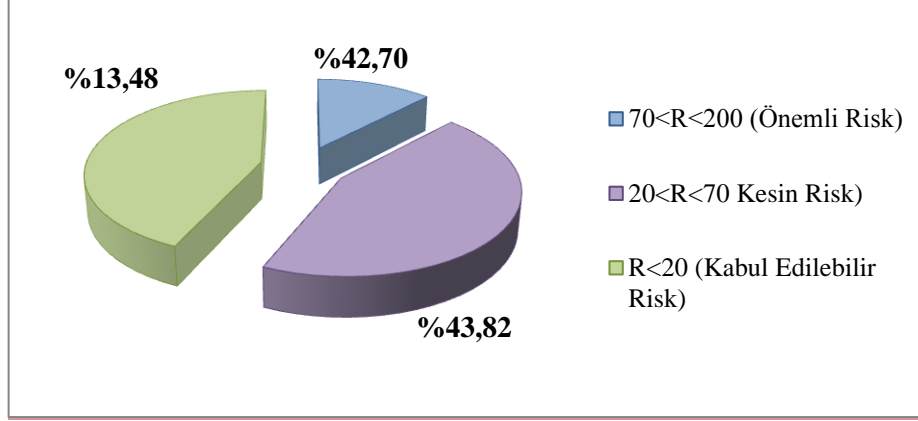
- 16'sı çok yüksek risk olup toplam risklerin %17,98'ini
- 22'si yüksek risk olup toplam risklerin %24,72'sini
- 33'ü önemli risk olup toplam risklerin %37,08'ini
- 11'i olası risk olup toplam risklerin %12,36'sını
- 7'si ise kabul edilebilir risk olup toplam risklerin %7,87'sini oluşturmaktadır.

Değerlere bakıldığında, A işyerinde %37,08'lik pay ile risk değeri 70 ile 200 arasında olan risklerin büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir.



Grafik 4.3. A işyeri için risk düzey yüzdeleri dağılımı

Grafik 4.3.'de görüldüğü üzere A işyerinde çok yüksek risk düzeyinin en fazla acil durum, lokasyon ve el aletlerinden kaynaklı olduğu tespit edilmiştir.



Grafik 4.4. A işyerinde önlem alındıktan sonra risklerin düzeylerine göre dağılımı

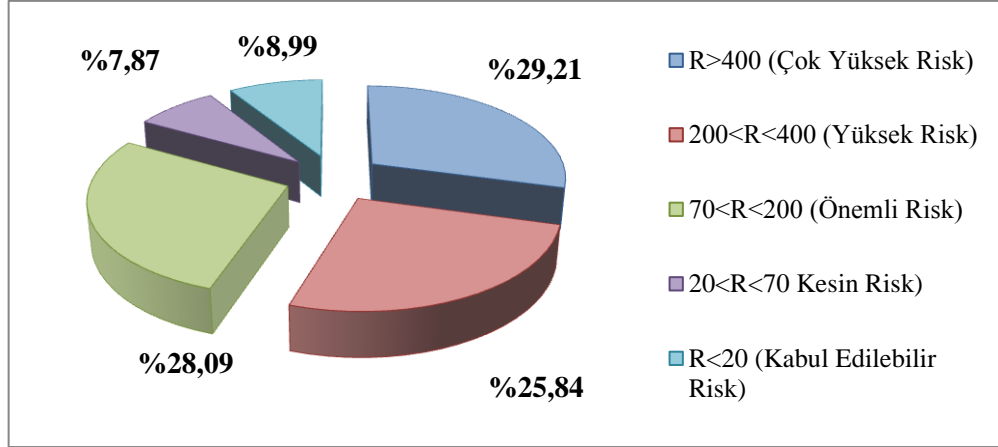
Grafik 4.4.'de görüldüğü üzere önerilen düzeltici ve önleyici faaliyetlerin uygulandığı varsayıldığında, daha önce 16'sı çok yüksek, 22'si yüksek, 33'ü önemli, 11'i olası ve 7'si kabul edilebilir seviyede olan toplam 89 riskin, yeni durumda çok yüksek risk ve yüksek risk grubunda yer alan risklerin sıfırlanarak, 38'i kabul edilebilir, 39'u olası risk ve 12'sinin önemli seviyede risklere düşürülebilmesinin mümkün olduğu görülmektedir.

4.2. B İŞYERİNDE YAPILAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ

B işyerinde en son uygulama için gidildiğinde sondaj 400 m civarındadır. Yapılan araştırmalara göre yaklaşık 90 °C civarında jeotermal kaynağa ulaşılması planlanmaktadır. Proje kapsamında 3 vardiya şeklinde yaklaşık 30-35 kişi çalışmaktadır. Sondaj çalışması, karavanlar, makine ve ekipman yerleşimi için kullanılan toplam alan yaklaşık 7 000 m²'dir. İş sağlığı ve güvenliği hizmetleri yerine getirmek üzere işyerinin kendi iş güvenliği uzmanları bulunmaktadır. Ayrıca işyerinde asıl işveren-alt işveren ilişkisi bulunmakta, fakat alt işverenler için iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini yerine getirmek üzere İSG profesyonelleri görevlendirilmemiştir.

Risk değerlendirmesi hazırlarken sondaj çalışması sırasında iş makinelerinin çalışmasından dolayı gürültü maruziyeti olduğu tespit edilmiştir. Bu işyerinde de gürültü ölçümü yapılmamış olup, işyerinin yapmış olduğu mevcut ölçüm kullanılmıştır. A ve B sahaları aynı firmaya ait olduğundan ve aynı gürültü kaynakları bulunduğundan gürültü ölçümlerini A işyerinde yapılan ölçüm olarak kabul etmişlerdir ve risk değerlendirmesinde de Tablo 4.2.'deki değerler kullanılmıştır.

Bu çalışmada işletmedeki riskler, yapılan iş ve tehlike kaynakları göz önünde bulundurularak, toplam 89 risk tespit edilmiştir. Tespit edilen tehlikeler A işyerinde yapılan risk değerlendirmesi ile aynı 16 başlık altında incelenmiştir.

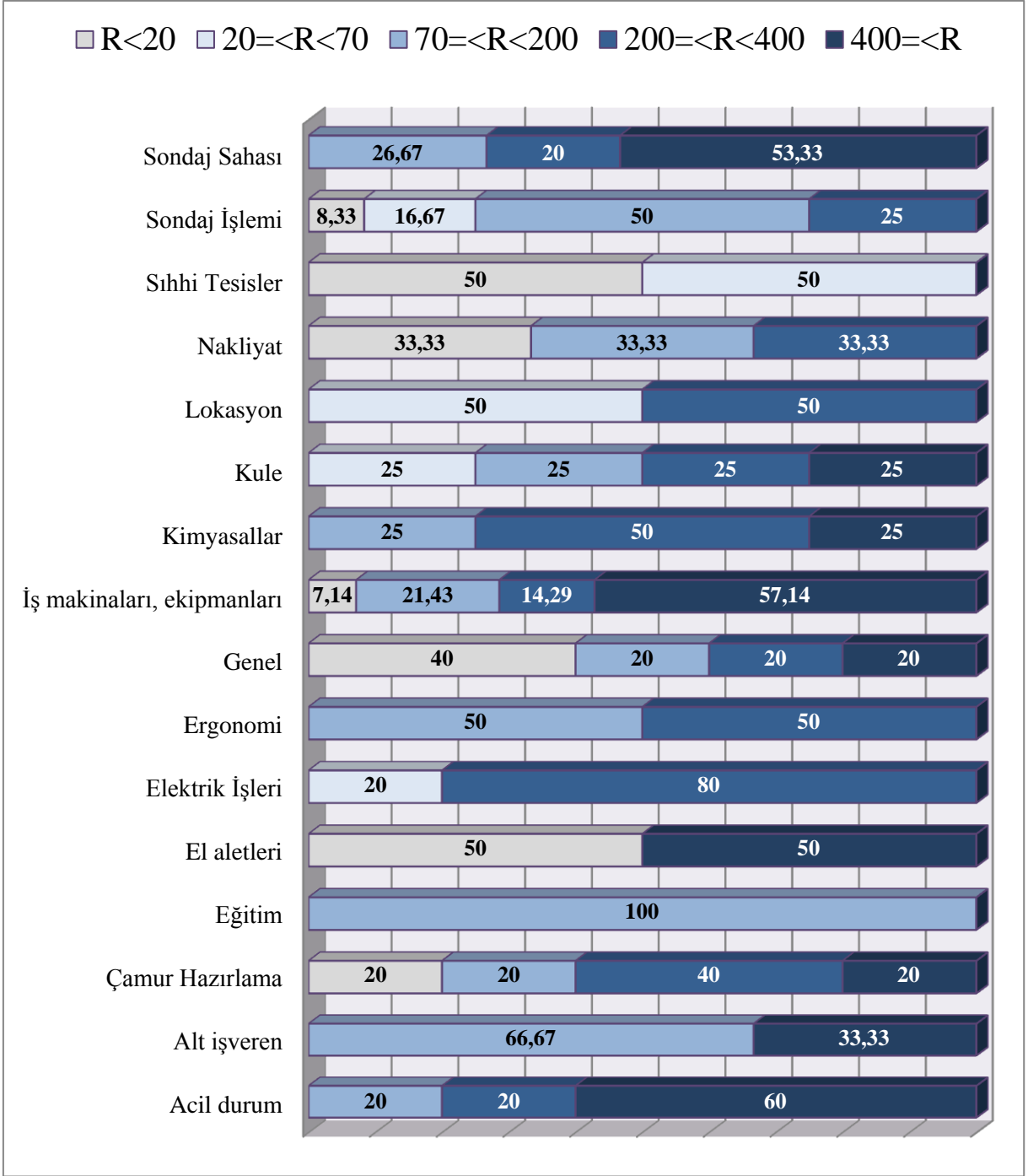


Grafik 4.5. B işyerinde risklerin düzeylerine göre dağılımı

Risklerin düzeylerine göre dağılımı Grafik 4.5.'de görüldüğü üzere 89 riskin;

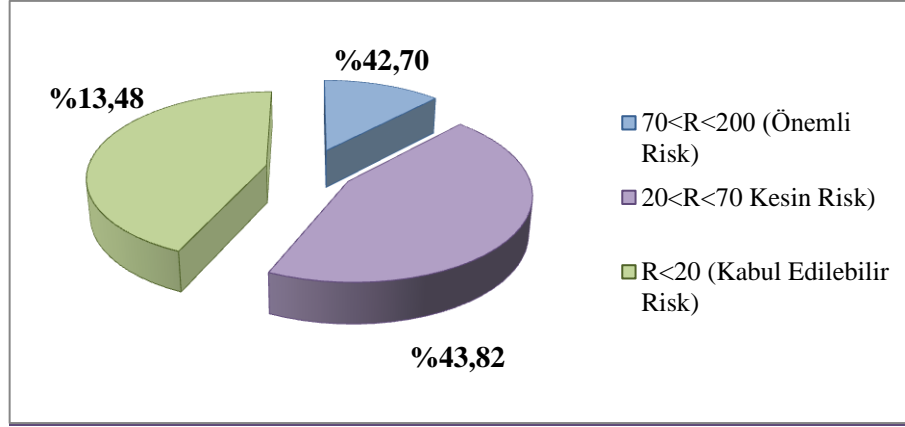
- 26'sı çok yüksek risk olup toplam risklerin %29,21'ini
- 23'si yüksek risk olup toplam risklerin %25,84'ünü
- 25'i önemli risk olup toplam risklerin %28,09'unu
- 7'si olası risk olup toplam risklerin %7,87'sini
- 8'i ise kabul edilebilir risk olup toplam risklerin %8,99'sini oluşturmaktadır.

Değerlere bakıldığında, B işyerinde %29,21'lik pay ile risk değeri 200 ile 400 arasında olan risklerin büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Söz konusu riskler için kısa dönemde iyileştirici tedbirler alınmalıdır. Bu risklerin fazla çıkmasında çalışanların güvensiz hareketleri, verilen eğitimlerin yetersiz olması etkili olmuştur. Bu işyerinde özellikle insan kaynaklı tehlikelerin sebeplerinin incelenmesinden kurallara uymada bilinç eksikliği olduğu değerlendirilmiştir.



Grafik 4.6.B işyeri için risk düzey yüzdeleri dağılımı

B işyerinde Grafik 4.6.'da görüldüğü üzere çok yüksek risk düzeyi genel olarak yoğunluktadır. Bu işyerinde çok yüksek risk düzeyinin en fazla acil durum, iş makinaları ve ekipmanları ile sondaj sahasında olduğu tespit edilmiştir.



Grafik 4.7. B işyerinde önlem alındıktan sonra risklerin düzeylerine göre dağılımı

Grafik 4.7.'de görüldüğü üzere daha önce 26'sı çok yüksek, 23'ü yüksek, 25'i önemli, 7'si olası ve 8'i kabul edilebilir seviyede olan toplam 89 riskin, işyerinde alınan düzeltici/önleyici faaliyetler uygulandıktan sonra yeni durumda çok yüksek risk ve yüksek risk grubunda yer alan risklerin sıfırlanarak, 38'i kabul edilebilir, 39'u olası risk ve 12'sinin önemli seviyede risklere düşürülebilmesinin mümkün olduğu görülmektedir.

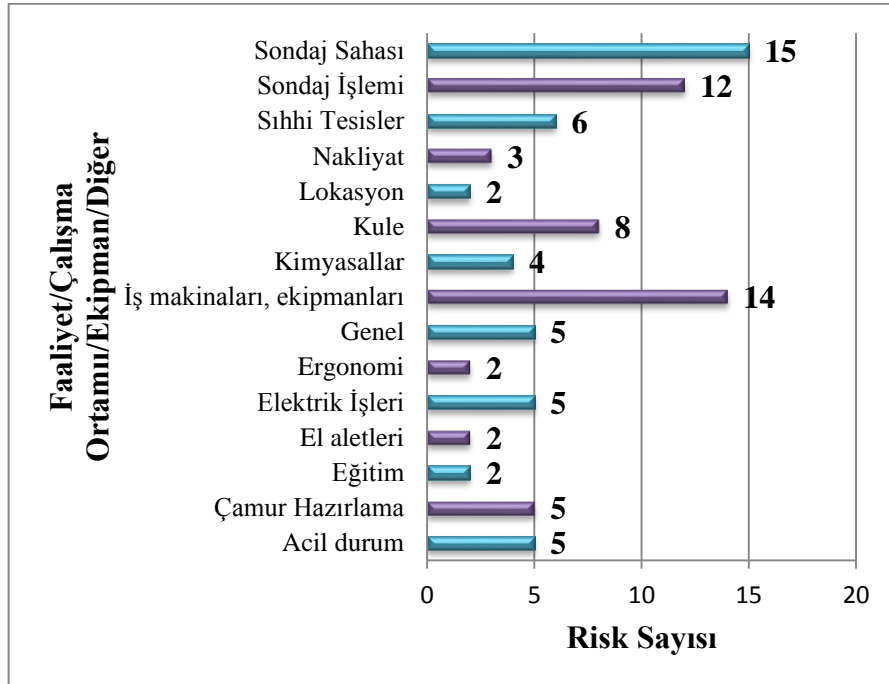
4.3. C İŞYERİNDE YAPILAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ

C işyerinde en son uygulama için gidildiğinde sondaj 600 m civarındadır. Çevresinden çıkan jeotermal kaynakların sıcaklığı da baz alındığında yaklaşık 150-180 °C civarında olacağı belirtilmektedir. Proje kapsamında 3 vardiya şeklinde yaklaşık 40 kişi çalışmaktadır. Sondaj çalışması, karavanlar, makine ve ekipman yerleşimi için kullanılan toplam alan yaklaşık 800 m²'dir. İş sağlığı ve güvenliği hizmetleri yerine getirmek üzere işyerinin tam zamanlı çalışan kendi iş güvenliği uzmanı bulunmaktadır.

Risk değerlendirmesini hazırlarken sondaj çalışması sırasında iş makinelerinin çalışmasından dolayı gürültü maruziyeti olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu tehlike için ölçüm yapılmamış olup, işyerinin yapmış olduğu ölçüm kullanılmıştır. Faaliyet esnasında ölçülen gürültü düzeyleri Tablo 4.3.'de verilmiştir

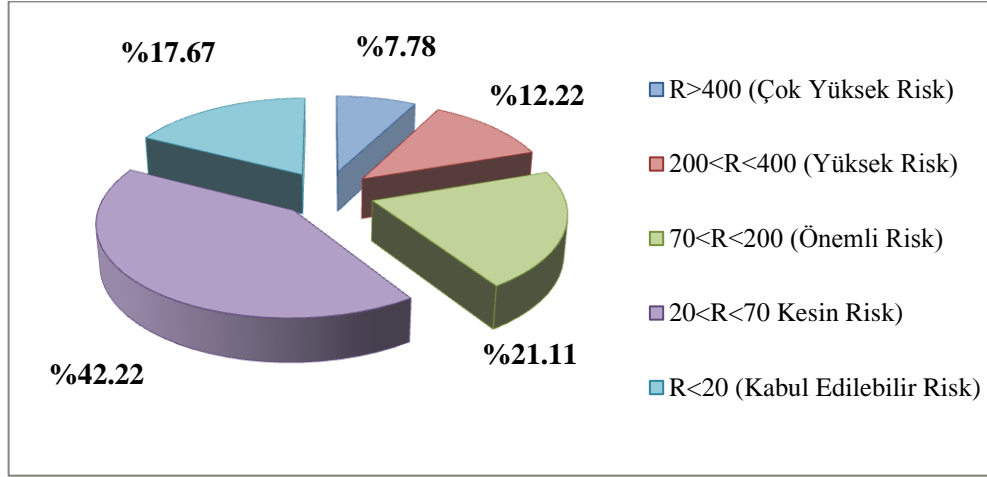
Tablo 4.3. Proje kapsamında alanlarda ölçülen gürültü skalaları

| No | Ölçüm Yeri | Leq | Lmin | Lmax |
|----|--------------------|------|------|------|
| 1 | Sol Şase | 76,1 | 73,4 | 78,7 |
| 2 | Sağ Şase | 84,3 | 83,2 | 85,5 |
| 3 | Atık Havuzu | 89,2 | 84,3 | 94,1 |
| 4 | Lokasyon | 80,5 | 77,2 | 83,9 |
| 5 | Platform | 75,2 | 74,9 | 75,5 |
| 6 | Çökeltme | 86,1 | 85,3 | 87,8 |
| 7 | Pompalar | 87,2 | 86,5 | 87,4 |
| 8 | Çamur Tankı | 82,2 | 81,6 | 82,9 |
| 9 | Su Tankları | 79,8 | 78,8 | 80,8 |
| 10 | Barakalar | 75,6 | 74,9 | 76,8 |
| 11 | Kimyasal Alan | 76,7 | 75,7 | 77,7 |
| 12 | Jeneratör | 64,8 | 63,8 | 65,5 |
| 13 | Pompa Jeneratör | 93,7 | 92,7 | 94,9 |
| 14 | Arka Kimyasal Alan | 89,3 | 88,4 | 90,0 |
| 15 | Mazot Tankı | 76,6 | 75,7 | 77,6 |



Grafik 4.8. C işyeri için tespit edilen risk sayılarının dağılımı

İşyerinde faaliyet, çalışma ortamı, ekipman ve diğer hususlar göz önünde bulundurularak tespit edilen risklerin sayısı Grafik 4.8.'de görülmektedir. Buna göre sondaj sahasında 15, iş makinaları ve ekipmanlarından kaynaklı 14, sondaj işleminde 12, kulede 8, sıhhi tesislerde 6, acil durum, çamur hazırlama, elektrik işleri ve genelde 5'er adet, kimyasallarda 4, nakliyat başlığı altında 3 adet, eğitim, el aletleri, ergonomi ve lokasyonda 2'şer adet risk tespit edilmiştir.

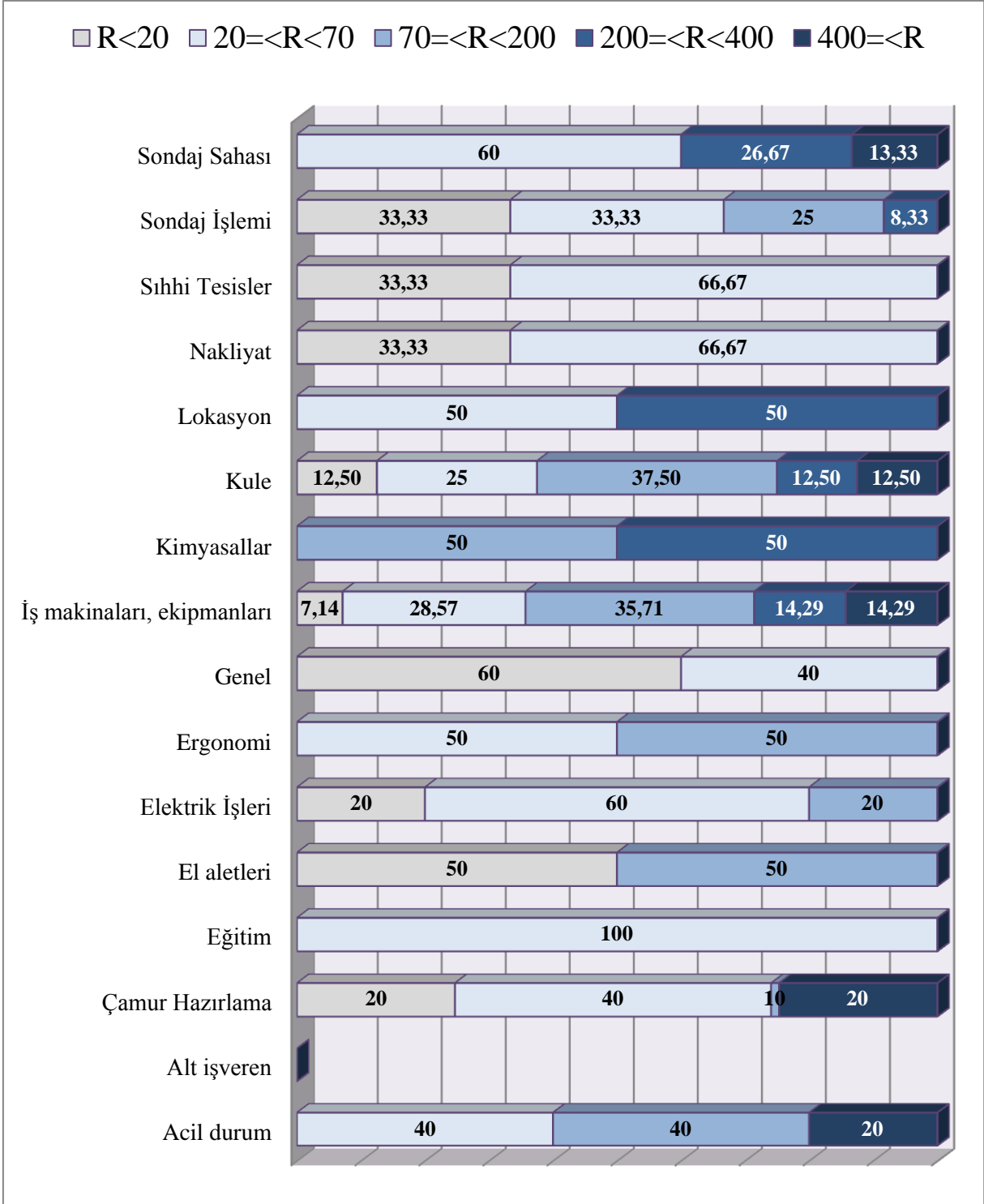


Grafik 4.9. C işyerinde risklerin düzeylerine göre dağılımı

Risklerin düzeylerine göre dağılımı Grafik 4.9.'da görüldüğü üzere 90 riskin;

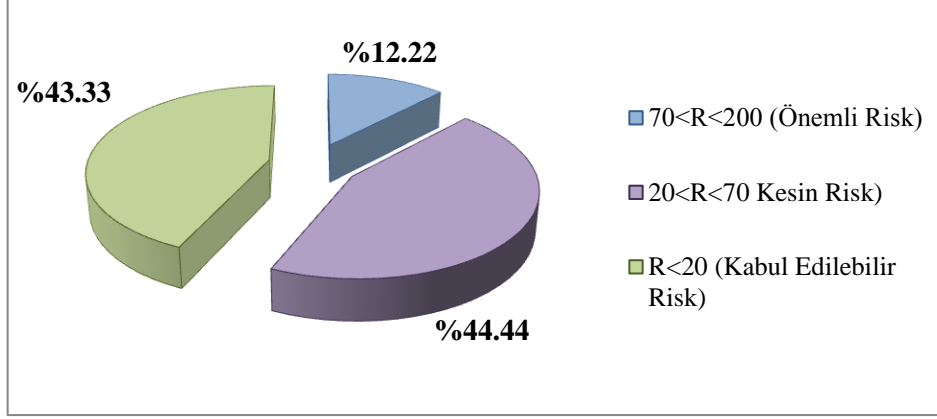
- 7'si çok yüksek risk olup toplam risklerin %7,78'ini
- 11'i yüksek risk olup toplam risklerin %12,22'sini
- 19'u önemli risk olup toplam risklerin %21,11'ini
- 38'i olası risk olup toplam risklerin %42,22'sini
- 15'i ise kabul edilebilir risk olup toplam risklerin %17,67'sini oluşturmaktadır.

Değerlere bakıldığında, C işyerinde %42,22'lik pay ile risk değeri 20 ile 70 arasında olan risklerin büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hususlara genel olarak uyulduğundan “Çok yüksek risk” ve “Yüksek risk” nispeten düşük çıkmıştır.



Grafik 4.10. C işyeri için risk düzey yüzdeleri dağılımı

Grafik 4.10’da C işyeri için risk düzeyi dağılımına bakıldığında çok yüksek risk düzeyinin en fazla acil durum, çamur hazırlama, iş makinaları ve ekipmanları ile sondaj sahasında olduğu tespit edilmiştir.



Grafik 4.11. C işyerinde önlem alındıktan sonra risklerin düzeylerine göre dağılımı

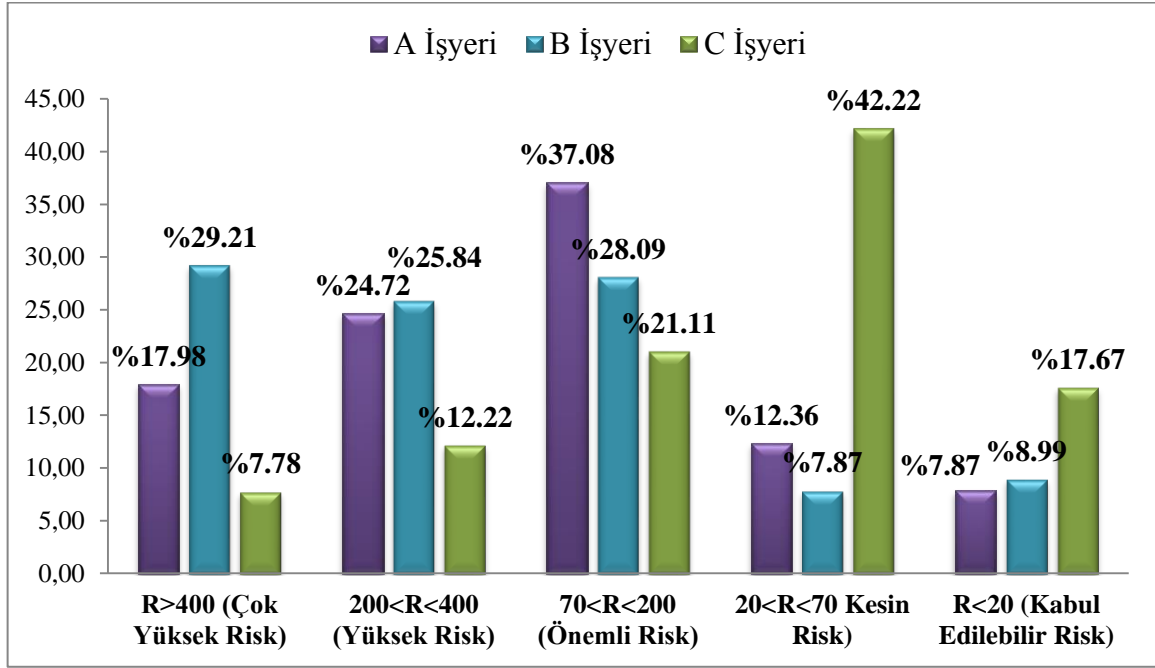
Grafik 4.11.'de görüldüğü üzere daha önce 7'si çok yüksek, 11'i yüksek, 19'u önemli, 38'i olası ve 15'i kabul edilebilir seviyede olan toplam 90 riskin, işyerinde alınan düzeltici/önleyici faaliyetler uygulandıktan sonra yeni durumda çok yüksek risk ve yüksek risk grubunda yer alan risklerin sıfırlanarak, 39'u kabul edilebilir, 40'ı olası risk ve 11'inin önemli seviyede risklere düşürülebilmesinin mümkün olduğu görülmektedir.

4.4. TÜM İŞYERLERİNİN RİSK DEĞERLENDİRME SONUÇLARININ KIYASLANMASI

Risk değerlendirme uygulanan işyerlerine ait bilgiler Tablo 3.1.'de görülmektedir. Üç işyerine de bakıldığında çalışan sayıları hemen hemen yakındır ve tüm işyerlerinde de üç vardiya şeklinde çalışılmaktadır. Tüm işyerleri İSG hizmetlerini OSGB aracılığı ile değil, kendi çalışanları arasından personel görevlendirerek karşılamaktadırlar. Fakat A ve B işyerlerinde, C işyerinde olduğu gibi İSG profesyonelleri tam zamanlı çalışmadığından sürekli olarak sahada bulunmamaktadır. İSG profesyonelleri merkezde çalışıp, sondaj sahalarının bulunduğu bölgelere belirli periyotlarla gelmektedirler.

Riskler tespit edilirken özellikle sistemler, iş ekipmanları ve işletme ortamı tehlikenin kaynağı olarak kabul edilmiş ve bu kaynaktan hangi yolla zarar oluşabileceği sorusu sorulmuştur. Tespit edilen risk sayılarına bakıldığında A ve B işyerinde 89, C işyerinde ise 90'dır. A ve B işyerinde alt işverenler bulunmakta, C işyerinde ise alt işveren bulunmamaktadır. Ayrıca "Sıhhi Tesisler" başlığı altında tespit edilen risk sayısı, C işyerinde daha fazladır. Bunun nedeni C işyerinde yemekhane barakası bulunmasıdır. A ve B işyerlerinde bu ihtiyaç

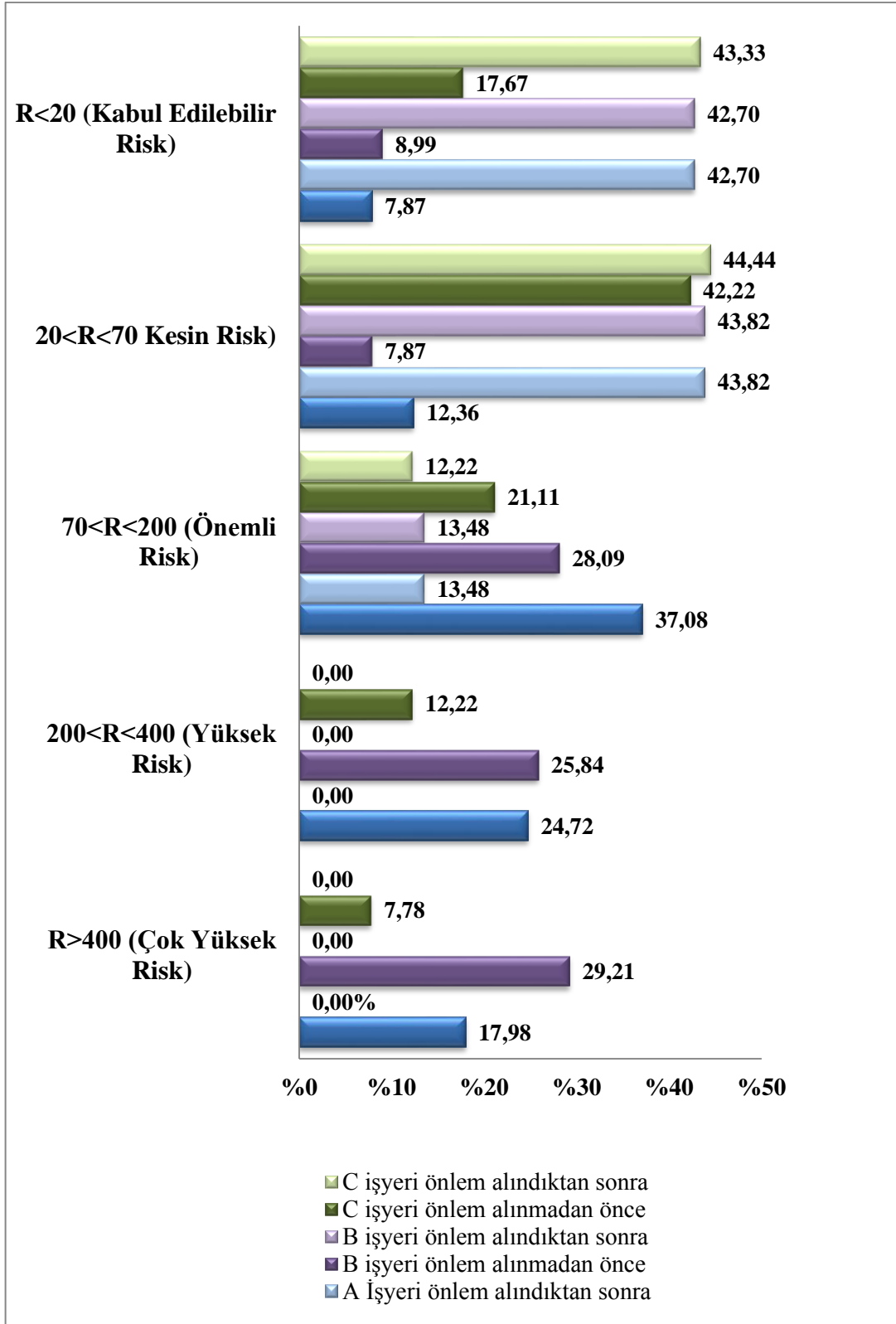
dışarıdan hazır yemek alınarak giderilmektedir. Bu farklılıklar dışında üç işyeri için de işyerindeki tehlike ve riskler aynı başlıklar altında incelenmiştir.



Grafik 4.12. İşyerlerinin risk düzeylerine göre dağılımı

İşyerlerinde yapılan risk değerlendirmesi sonucuna göre, üç işyerinin de risk düzeylerine göre dağılımı Grafik 4.12.'de görülmektedir. “Çok yüksek risk düzeyi” %29,21’lik pay ile en yüksek B işyerinde gözlemlenmiştir. Daha sonra %17,98 ile A işyeri ve %7,8 ile C işyeri gelmektedir. “Yüksek risk düzeyi” için de B işyeri %25,84’lük pay ile en yüksek oran çıkmıştır. A işyeri de bu risk düzeyinde %24,72 ile B işyerine yakındır. Risk değerlendirmesi sonuçlarında özellikle “Çok yüksek risk düzeyi” ve “Yüksek risk düzeyi” çıkan riskler için düzeltici/önleyici faaliyetler belirlenerek bir an önce gerekli önlemler alınması ve risk düzeylerinin mümkün olduğunca “Kabul edilebilir risk düzeyi” ne çekilmesi gerekmektedir. C işyerinde istenildiği gibi “Olası risk düzeyi” %42,22 ve “Kabul edilebilir risk düzeyi” %17,67 olarak hem diğer iki işyerinden hem de diğer risk düzeylerinden daha yüksek çıkmıştır. Genel olarak üç işyeri için de iş sağlığı ve güvenliği açısından en iyi durumda olan C işyeri olmuştur. En kötü durumda ise B işyeri çıkmıştır. İstatistiklerin bu şekilde çıkma nedenlerine bakıldığında, C işyerinde asıl işveren-alt işveren ilişkisi olmaması, risk düzeylerinin daha düşük çıkmasına katkı sağlamaktadır. A ve B işyerlerinde aynı çalışma ortamında alt işveren çalışanlarının olması ve İSG hizmetlerini sağlarken alt işverenin çalışanlarını ihmal etmesi risk düzeylerini artırmaktadır. Sondaj işleminde A ve C işyerlerinin neredeyse sondajı bitirme

safhasına gelmesine rağmen, B işyerinde sondaj işlemine başlayalı çok uzun bir süre geçmemesi, B işyerinde diğer işyerlerine göre bazı hususların tam olarak oturmamasından dolayı iş sağlığı ve güvenliğine dair de bazı hususlarda eksikliklere sebep olmuştur. A ve B işyerlerinde sondaj sahası içerisinde sürekli olarak İSG profesyoneli bulunmaması ve profesyonelin sahaya belirli periyotlarla gelmesinin yeterli olmadığı görülmektedir. C işyerinde ise sahada sürekli bir profesyonelin olması, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hususların daha iyi denetlenebilmesine ve sürekli gözetim altında tutulmasına imkan sağlamıştır. Tüm işyerlerinde genel olarak gözlemlenen eksiklik olarak ise sondaj işlemi sırasında güvensiz davranışların tehlikelere neden olduğu ve güvenlik kültürünün tam olarak oturmadığına ulaşılmıştır. Bu sektörde çalışma koşullarının ağır olmasından dolayı işten çıkmaların fazla olması ve çalışanların genel olarak sondaj faaliyetinin gerçekleştiği illerden temin edilip diğer illere geçildiğinde tekrar yeni çalışanların işe alınması gibi sebeplerden çalışan sirkülasyonunun oldukça fazla olmasına büyük bir etken olmaktadır. Dolayısıyla güvenlik bilinci de tam olarak yerleşmemektedir.



Grafik 4.13. Tüm işyerleri için önlem alınmadan önce ve sonra tespit edilen risk düzeylerinin dağılımı

Risk değerlendirmesi çalışması ile tespit edilmiş risklerin her biri için ayrı ayrı olmak üzere düzeltici/önleyici risk kontrol tedbirleri belirlenmiş ve düzeltici/önleyici faaliyetlerin gerçekleştirildiği varsayımının ardından yeniden risk derecelendirilmesi işlemi yapılmıştır. Bilindiği üzere iş kazalarına sebep olan güvensiz koşullar ve güvensiz davranışlar olmak üzere iki temel husus vardır. Güvensiz koşulları evre, makine ve ekipmanlar gibi etmenler temsil etmektedir. Sondaj faaliyetlerinde, çok fazla makine ve ekipman bulunması, kullanılan kimyasalların varlığı, açık alanda çalışılması güvensiz koşullara sebep olmakta ve iş kazalarına da sebebiyet vermektedir. Bu faaliyette alışanların KKD kullanmaması, talimatlara uymaması, çalışma şartlarındaki risklerden haberdar olmaması ve bu nedenle tehlikeye kayıtsız kalması sergilediği güvensiz davranışlara rnektedir. Yapılan risk değerlendirmesi sonucuna da bakıldığında güvensiz ortam ve güvensiz davranışlar sonucu iş kazaları sondaj faaliyetlerinde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Çalışanların güvensiz davranışlarını önlemek, eğitimler verilerek güvenlik bilincinin oturması uzun vadede gerekleşebilecekken, ortamın güvenli hale getirilmesi daha kısa vadede gerçekleşebilecek bir hedeftir. Örneğin, gidilen işyerlerinde malzemelerin güvenli istiflenmesi, yangın tüpü sağlanması gibi hususlar daha kısa vadede gerçekleşebilecektir. Bu doğrultuda sondaj işleminin makine ile yapılmasından dolayı hareket eden ve dönen çok sayıda makine parçasının oluşturduğu mekanik risklerin azaltılması, personelin iş talimatına uygun çalışması gibi hususlara dair tedbirler geliştirilmesi için ilave öneriler yapılmıştır. Bu hususlar doğrultusunda güvensiz ortamı ve güvensiz davranışları önlemek adına risklerin her birine zm nerisi getirilmesinden sonra işyerinin tüm zm önerilerini uyguladığı varsayılarak tekrar risk derecelendirilmesi yapılmış ve sonuçlar Grafik 4.13.'de gösterilmiştir. Tabloda grldği üzere tüm işyerleri için çok yüksek riskler ve yüksek risklerin tamamının ortadan kaldırılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. A ve B işyerlerinde olası risk düzeyi %43,82 ve kabul edilebilir risk düzeyi %42,70 çıkarken C işyerinde ise olası risk düzeyi %44,44 ve kabul edilebilir risk düzeyi %43,33 çıkmıştır.

4.5. SAHA GÖZLEMLERİ



Resim 4.1. Kompresör ve tüpler



Resim 4.2. Oksijen ve asetilen tüpleri

Resim 4.1.'de jeotermal sondajlarda kuyudaki su azalmalarında çamuru çıkartmak amacıyla kullanılan hava kompresör tankı yer almaktadır. Kompresör tankına ait kontrol vanalarına gerekli durumlarda erişim, kapısı bulunmadığından dolayı kolay değildir. Örneğin, acil bir durumda kompresöre ait vanalara zamanında müdahale edilmekte güçlük yaşanacak ve bu da patlamaya sebep olacaktır. Ayrıca, tankın üzerinde yer alan güvenlik kuralları levhası eskidir ve okunaklı değildir.

Resim 4.1.'de görüldüğü üzere yangın tüpü mevcuttur. Söz konusu şekilde de görüldüğü üzere, sahada yer alan bütün yangın tüpleri acil bir durumda kolay erişilecek durumda

değil, yeni alındığı gibi poşetleriyle bulunmaktadır. Yangın sırasında cihaza ulaşımın hayati bir önem arz ettiği düşünülürse, oluşacak saniyelik zaman kaybı büyük risklere neden olabilir.

Kompresörün yanında araba içerisinde oksijen ve asetilen tüpleri bulunmaktadır. Resim 4.2.'de de detaylı bir şekilde tüplere ait fotoğraf yer almaktadır. Solda yer alan oksijen tüpünün renginin mavi, asetilen tüpünün ise sarı olması gerekirken ikisi de uygun renklerde olmamakla birlikte asetilen, mutfak tüpü içerisinde depolanmıştır. Söz konusu tüplerin üzerinde basınç değerleri, dolun tarihi, test tarihi vb. değerlere ait etiketleri ile hortumların üzerinde kodlar yer almamaktadır. Ayrıca tüplerde alev geri tepme valfi bulunmaması, hortumlardan gaz kaçağı olması, oksijen tüpünün yağ ile temas etmesi şaloma ile kesim yapılması esnasında yangın veya patlamaya sebep verebilir. Tüplerin depolanması esnasında güneşten korunmaları için üstü kapalı sistemler kurulmalı ve dik şekilde konumlandırılmalıdır. Tüm bu açıklanan tehlikelerden dolayı yangın ve patlama sonucu ölümlü iş kazası meydana gelme ihtimali bulunmaktadır.



Resim 4.3. Depolama alanı

Resim 4.3.'de kimyasalların, tüplerin ve bazı malzemelerin depolandığı alan görülmektedir. Sahada atıkların depolandığı ve kullanılabilir malzemelerin depolandığı ayrı kısımlar

bulunmamaktadır. Boş ve dolu malzemeler yan yana bulunmaktadır. Depolamada devrilme tehlikesine karşı önlem alınmamıştır. Variller, tüpler, asitlerin yer aldığı siyah bidonlar dağınık şekilde bulunduğundan takılma ve düşme sonucu yaralanmalara sebep olabilmektedir. Bununla birlikte kimyasalların depolandığı yerlerin zemininin, özellikle toksik etkisi olan kimyasalların direk toprakla temas etmeyerek sızıntıyı önlemesi için beton üstünde bulunması gerekmektedir. Bu husus göz önünde bulundurulmamıştır ve kimyasallar herhangi bir sızıntı durumunda direk toprakla temas etmektedir.

Şekilde yer alan tüplerden bazıları dolu olduğundan, güneş ışığına maruz kalmayacak şekilde depolanması, herhangi bir patlama yaşanmaması için uygun olacaktır. Ayrıca dolu ve boş tüplerin yan yana depolanmaması ve depolanan tüplerin etrafının patlama anında çevreye savrulmaması için zincirle çevrilmiş olması gerekmektedir. Söz konusu tehlikelere ek olarak, bu kısımda aydınlatma bulunmamaktadır.



Resim 4.4. Elektrik panosu

Resim 4.4.'de elektrik panosu yer almaktadır. Elektrik panosunun önünde yalıtkan paspas koyularak, elektrik çarpmasına karşı önlem alınmıştır. Fakat elektrik panosunun kapağı, yetkisiz ve izinsiz kişilerin erişimini engellemek üzere kilitlenmemiştir.



Resim 4.5. Malzemelerin bulunduğu alan

Resim 4.5.'de kırmızı alan içerisinde forklift bıçağı bulunmaktadır. Bu bıçağın sivri kısımları bulunduğu ve uygun bir alanda depolanmadığından dolayı çeşitli tehlikelere sebebiyet verebilmektedir.



Resim 4.6. Mazot tankı

Mazot tankının yer aldığı Resim 4.6., birçok uygunsuzluk içermektedir. Mazot tankının sahanın en uzak bölgesinde bulundurulması gerekirken, sondaj makinasının çok yakınında yer almaktadır. Bir tanesi büyük olmak üzere iki adet yangın tüpü mevcuttur, fakat yangın tüpleri yeni alındıkları gibi poşetleri ile bulundurulduğundan acil durumda her an müdahale etmek için kullanılamayacak şekildedir.

Şekilde mazot tankının üstü orta kısmında bulunan kapağa ulaşım için kullanılacak merdivenin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Merdivenlerde düşme riskini engelleyecek şekilde korkuluk bulunması gerekmektedir. Aynı şekilde mazot tankının tepesinde bulunan kapağa ulaşmak için tankın üstünde yürürken düşmeyi engelleyecek bir önlem bulunmamaktadır.



Resim 4.7. Kimyasalların oluşturduğu alan

Alanda Resim 4.7.'de de görüldüğü üzere çamur, bentonit gibi kimyasallardan dolayı kaygan zeminler hem çalışanlar için hem de araç kazalarına sebebiyet vereceğinden tehlike oluşturmaktadır. Çalışma alanında kayganlığa sebebiyet verebilecek etken maddeler derhal temizlenmeli veya çakıl vb. malzemelerle alan düzenlenmelidir.



Resim 4.8. Çamur tankına kimyasalların boşaltıldığı alan ve hopper tankı

Resim 4.8.'de çamur tankına boşaltılmak üzere bulunan bentonit ve diğer kimyasallar yer almaktadır. Şekilde de görüldüğü üzere kimyasalların bulunduğu alan hem düzen bakımından hem de toprakla teması bakımından uygun değildir. Kimyasalların toprakla temas etmemesi için bu kısmın tabanının beton olması ve betonda da drenajın olması gerekmektedir. Bu alanın

kayma, düşme vb. kazalar için düzenli olarak gözlemlenmesi ve temizlenmesi gerekmektedir. Bu alanda çok sık kaza yaşanabilmektedir. Ayrıca çalışanların hopper tankına malzeme boşaltmaları ergonomik risklere neden olmaktadır. Çalışanların bu çuvaları kaldırarak tanka malzemeleri boşaltmaları sırasında iş kazaları yaşanabilmektedir. Bu tankın yanında, çalışanların kimyasalları daha rahat boşaltmalarını sağlayacak platform yapılması ve düşmelerini engellemek bakımından bu platformun etrafında da korkuluk olması uygun ve doğru çalışma biçimi olacaktır.

Bununla birlikte hopper tankına kimyasalların boşaltılması sırasında çalışanların maruziyetini önlemek için uygun KKD kullanılması gerekmektedir. Bazı çalışanların KKD kullanmadığı gözlemlenmiştir.



Resim 4.9. Çamur havuzları

Çamur havuzunun yer aldığı Resim 4.9.'de, sağ kısımda yer alan çamur havuzun tabanının yeraltına sızıntıyı önlemesi için membran ile kaplandığı görülmektedir. Solda yer alan çamur havuzunda ise sızıntıyı önleyecek membran bulunmamaktadır. Çamur havuzlarının etrafında, düşmeyi engellemek için korkuluk bulunmamaktadır. Bu havuzların yanında havuzun kaç metre derinlikte olduğunu gösteren işaret levhası da yer almamaktadır. Bu tehlikelerin yanında, en önemli problemlerden birisi de bu kısımda aydınlatmanın sağlanmamış olmasıdır.



Resim 4.10. Kimyasallar ve hortum

Resim 4.10.'da sarı bidonlar içerisinde bulunan kimyasallar, malzeme güvenlik bilgi formlarında belirtilen depolama biçimlerine uygun değildir. Düşmesini engelleyecek hiçbir şey bulunmamaktadır. Ayrıca ortada bulunan hortumun da uygun bir yerde, takılma ve düşmeyi engellemeyecek şekilde muhafaza edilmesi gerekmektedir.



Resim 4.11. Çamur pompaları, motorlar

Resim 4.11.'de yer alan çamur pompasının kapakları açık bırakılmıştır. Bu tanklarda yüksek basınç olduğundan dolayı açık bırakılması tehlikelidir. Çalışma sırasında açık bırakılmış olsa bile, başından ayrılma durumunda kapakların kapatılması gerekmektedir.



Resim 4.12. Çamur motorları ve çamur ölçümü için kullanılan delik

Çamur motorlarının yer aldığı Resim 4.12.'de görünen bölümün yan tarafında bulunan boşluktan çamur için ölçüm alınmaktadır. Konum olarak bu boşluğun yeri motora çok yakın olduğu için ölçüm sırasında ölçüm için kullanılan çubuk tribünlere çarparak ölçüm alan çalışana savrulabileceğinden risk oluşturmaktadır. Konum olarak ölçüm alınacak deliğin, motorların çok yakınında olmaması uygun olacaktır.



Resim 4.13. Kulede bulunan numune laboratuvarı

Sondaj formasyonunun incelendiği kulede yer alan Resim 4.13.'deki numune laboratuvarı, herhangi bir acil durum yaşandığında müdahale bakımından eksiktir. Barakada gözle kimyasal teması durumunda göz solüsyonu gibi ilkyardım için kullanılacak malzeme bulunmamaktadır.



Resim 4.14. Tuz

Resim 4.14.'de soğuk havalarda buzlanmayı engellemek için kullanılan tuz yer almaktadır. Fakat tuzun bulunduğu yer geçiş yolu üstünde olduğundan dolayı takılma ve düşmelere sebep olma ihtimali bulunmaktadır. Sondaj çalışmaları sırasında çalışma alanının genel temizlik ve düzeninin uygun olması, zeminin kaygan olmaması gerekmektedir. Özellikle kulede yüksekten düşme riski bulunduğundan bu hususa daha fazla dikkat edilmelidir.



Resim 4.15. İşaret levhaları

Sondaj sahasının bazı bölümlerine, KKD kullanımının zorunlu olduğu alanlarda Resim 4.15.'deki gibi işaret levhaları koyulmuştur. Fakat bu levhalardan bazıları eksik ve okunmayacak şekilde eski durumdadır.



Resim 4.16. Aydınlatma

Sondaj kulesi Resim 4.16.'da görüldüğü üzere iyi aydınlatılmıştır. Fakat çamur havuzu gibi kısımların aydınlatmaları yetersiz olduğundan risk oluşturmaktadır. Aynı şekilde sondaj sahasının etrafının, sahaya habersiz, izinsiz girilmesi ve tehlikelere maruz kalmayı önlemek adına çit ile çevrildiği görülmektedir.



Resim 4.17. Basınçlı hortumlar

Resim 4.17.'de basınçlı hortumların yüksek basınçtan dolayı patlayarak savrulmasını engelleyecek kelepçeler kullanılmıştır. Bu kelepçeler sahada yer alan yüksek basınçlı hortumların hepsinde kullanılmıştır. Hortumların düzenli kontrolü yapılmalıdır.



Resim 4.18. Tijler

Resim 4.18.'de tijlerin sondaj kulesine taşınması işlemi görülmektedir. Tijler çok ağır olduğundan vinç yardımı ile kaldırılmaktadır. Fakat bu işlem sırasında sol üstte kırmızı daire içerisinde yer alan demirlerin kullanılması gerekirken, bu demirler boşta. Tijlerin, çalışanların daha rahat boruları yuvarlamaları, ergonomi açısından uygun olması için bu demirlerin kullanılması gerekmektedir. Şekilde çalışanlardan bazılarının baret ve kulaklık taktığı gözlemlenirken bazı çalışanların KKD kullanmadığı görülmektedir.

Aynı şekilde, sondaj sahasına giriş kırmızı daire içerisinde gösterilmiş olup, girişin kontrol altında olmadığı, herkese açık olduğu gözlemlenmektedir. Sondaj sahasına habersiz, izinsiz girilmesi, tehlikelere yol açacaktır.



Resim 4.19. Göstergeler

Sondaj kulesinde bulunan basınç vb. değerlerin göstergelerinin yanında açık ateş olan Resim 4.19.'da yer alan ısıtıcı gözlemlenmiştir. Sondaj kuyusundan metan ve H₂S gelme ihtimaline karşı alev sızdırmaz olmayan ısıtıcının patlama meydana getirme durumu bulunmaktadır. Isınma için açık ateş bulunmayan, alev sızdırmaz olan ısıtıcıların kullanılması daha uygun olacaktır.



Resim 4.20. İlkyardım dolabı

Resim 4.20'de yer alan sondör barakasında bulunan ilkyardım dolabındaki malzemelerin yetersiz olduğu gözlemlenmiştir.



Resim 4.21. Tijler ve kaymasını önleyici aparatlar

Tijler istif edilirken dizinin bozulup kazalara neden olmayacak emniyette olması sağlanmalıdır. Stok malzemelerin emniyet kontrolü periyodik zamanlarla yapılmalıdır. Resim 4.21.'de tijler, kaymasını engelleyici aparatlarla sağlamlaştırılmıştır.



Resim 4.22. Malzemelerin depolandığı konteynır

Resim 4.22.'de malzemelerin bulunduğu konteynır yer almaktadır. Gözlemlendiği üzere alan çok dağınık olduğundan takılma, düşme gibi kazalara sebep olma ihtimali bulunmaktadır. Şekilde daire içerisinde ağır malzeme düşecek gibi durmaktadır. Malzemeler depolanırken ağır malzemelerin aşağıda, daha hafif malzemelerin yukarıda depolanması uygun olacaktır. Rafların devrilme ihtimali, sabitlendiğinden dolayı bulunmamaktadır.



Resim 4.23. Dağınık şekilde bulunan hortum

Şekil 4.23.'de görüldüğü üzere sondaj sahasında uygun olmayan şekilde bulunan hortum, takılma, düşme ve kazalar sonucunda yaralanmalara sebep olmaktadır. Sondaj alanının her an düzenli tutulması önemlidir.



Resim 4.24. Çamur için kullanılacak kimyasallar ve diğer malzemeler.

Resim 4.24.'de çamur tankına malzemelerin boşaltıldığı hopper tankı yer almaktadır. Malzemelerin depolandığı zemin betondur. Zararlı kimyasalların topraktan yer altına sızması engellenmiştir. Fakat istiflemeye bazı tehlikeli durumlar gözlemlenmektedir. Bazı kimyasallar yüksek istiflenmiş ve devrilmesine karşı önlem alınmamıştır. Bazı variller yatık vaziyettedir. Ayrıca hopper tankına çamurun içine karıştırılacak kimyasal malzemelerin aktarılması sırasında çalışanların ergonomik şekilde boşaltım yapması uygun değildir. Çuvalları bel seviyelerinden yükseğe kaldırarak boşaltacakları için kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları meydana gelebilecektir.



Resim 4.25. Kule ve merdiven korkulukları

Resim 4.25.'de kule ve merdiven korkulukları görülmektedir. Merdiven basamaklarının ve korkuluklarının genişliği uygundur. Kulede bulunan merdiven basamakları kaymayı engelleyici yüzey özelliğine sahiptir. Şekilde yer alan yangın tüpü ise henüz kullanıma hazır olmayıp, ilk alındığı gibi kullanıldığından uygun olmadığı gözlemlenmiştir.



Resim 4.26. Kuyubaşı emniyet vanası (BOP)

Jeotermal sondajlarda yer altından her an gaz ve su gelme riskine karşı Şekil 4.26.'da görüldüğü gibi kuyubaşı emniyet vanasının bağlı olması gerekmektedir. Her üç işyeri içinde kuyubaşı emniyet vanasının bulunduğu gözlemlenmiştir.



Resim 4.27. Derikmanın balkona tırmanışı

Resim 4.27.'de derikmanın tijlerin dizilimini yapmak üzere balkona çıkışı görülmektedir. Derikmanın yüksekten düşme riskine karşı güvenli bir şekilde çıkmak için emniyet kemeri, kaçma halatı kullandığı gözlemlenmiştir. Derikman balkonuna çıkarken kullanılacak yürüme yolları üstünde açıklık bulunmamaktadır. Fakat baret kullanılmadığı tespit edilmiştir.



Resim 4.28. Sondaj işlemi

Kama değiştirme işleminin yer aldığı Resim 4.28.'de, uzuv kaybı, kırık, çıkık, el ve parmak sıkışması gibi kazalara karşı çalışanların eldiven kullandıkları gözlemlenmiştir. Fakat bu bölümde gürültü için kulaklık kullanılması ve uygun iş elbisesi giyilmesi gerekmesine rağmen, KKD kullanımı konusunda problem yaşanmaktadır. Saha ziyareti gerçekleştirilen işyerlerinden bazıları işveren KKD tedarik etmesine rağmen, bazı çalışanlar tarafından kullanılmamaktadır. Ziyaret gerçekleştirilen işyerlerinden bazısında ise işveren çalışanların bir kısmına KKD temin etmemiştir.

5. TARTIŞMA

Jeotermal sondaj faaliyeti yürütülen üç işyerinde risk değerlendirmesi yapılmıştır. Bu doğrultuda, iş sağlığı ve güvenliği yönünden belirlenen riskler tespit edilmiş ve tespit edilen risklere yönelik sunulan çözüm önerileri belirlenmiştir.

Özgür [38] tarafından Fine-Kinney metodu ile yapılan çalışmada, işyerlerinde daha güvenli koşullar sağlamak ve iş güvenliği bilincini aşlamak için çalışanların da risk değerlendirmesi çalışmalarına katılmaları gerektiğini ifade etmiştir. Böylece risk değerlendirmesi sonrası oluşturulacak kontrol mekanizmasının kalıcı olması ve böylelikle risklerin kontrol altında tutulmasına büyük katkı sağlayacağını belirtmiştir. İş güvenliği bilincinin yerleşmesi için tüm çalışanlar ile yönetimin bir arada olmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada tehlikelere bakıldığında, sondaj işleminin doğası gereği bu faaliyetin çok riskli olduğu, fakat çoğu riskin temelinde, tehlikeli yöntem ve işlemlerden kaynaklandığı görülmüştür. İşyerinde meydana gelen kazalarda çalışanların güvensiz, hatalı davranışları, çalışanlara çalıştığı işle ve iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitim vermeden çalıştırma ya da bu eğitimin yetersiz olması, güvenlik kültürünün yeterince oturmaması gibi nedenler yattığı ve bu nedenle güvenlik bilincinin artırılması gerektiği ortaya konmuştur.

Çakar [31] gerçekleştirdiği çalışma ile bir petrol sondaj tesisinde HTEA yöntemi kullanarak riskleri tespit etmiştir. Petrol sondajlarında çevresel ve biyolojik etmenlerin önemli rol oynadığı ve özellikle ağır iş ve hava koşullarının, insan odaklı yapılan petrol arama çalışmalarını doğrudan etkilediği vurgulanmıştır. Bu çalışmada da benzer şekilde, iş kazalarına sebep olan güvensiz koşullar ve güvensiz davranışlar olmak üzere iki temel husus üzerinde durulmuştur. Sondaj faaliyetlerinde, çok fazla makine ve ekipman bulunması, kullanılan kimyasalların varlığı, açık alanda çalışılması güvensiz koşullara sebep olmakta ve iş kazalarına da sebebiyet vermektedir. Bu faaliyette çalışanların KKD kullanmaması, talimatlara uymaması, çalışma şartlarındaki risklerden haberdar olmaması ve bu nedenle tehlikeye kayıtsız kalması sergilediği güvensiz davranışlar da iş kazalarında büyük rol oynamaktadır.

Çakar [31]'ın risk değerlendirmesi sonuçlarına bakıldığı zaman en yüksek seviyedeki risk değerlerinin, kaynakhane/torna/elektrikçi atölyeleri ve sondaj platformunda bulunan “El

aletleri ve etkileri” ile jeneratörler/trafo merkezinde bulunan “Elektriksel alan ve etkileri” oldukları görülmüştür. Bu değerlerin maksimum seviyede saptanmasındaki ana neden, sürekli ve yüksek şiddette kullanılmasından ileri geldiği ve keşfedilebilirlik seviyelerinin düşük olması yani başka bir deyişle, saptanması zor olan riskler olduğundan kaynaklandığı belirtilmiştir. Riskler yeniden değerlendirilerek iyileştirmeler yapılmış ve bunun sonucunda da, %29,8 seviyesinde bir iyileştirme sağlanmıştır. Bu çalışmada ise en fazla risk sayısı sondaj sahasındaki tehlikelerden, kullanılan iş makinaları ve ekipmanlarından kaynaklı tehlikelerden ve sondaj işleminden çıkmıştır. Risklerin her birine çözüm önerisi getirilmesinden sonra işyerinin tüm çözüm önerilerini uyguladığı varsayılarak yeni risk düzeyleri hesaplanmış ve yeni durumda tüm işyerleri için çok yüksek riskler ve yüksek risklerin tamamının ortadan kaldırılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Finger ve Blankenship [4], tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bazı durumlarda aynı ya da benzer kuyularda yaşanan deneyimler, bazı sorunlara sebep olabileceği hakkında ipucu verirken, diğer zamanlarda tamamen beklenmedik olaylarla karşılaşılabilceğini, bu nedenle bu sorunların maliyetinin tahmininin zor olacağını, fakat yine de toplam bütçenin yaklaşık %10’unun bu maliyetlere ayrıldığı belirtilmektedir. Bu çalışmada işyerlerinde tehlikeleri ve bu tehlikelerden kaynaklı riskleri ortaya koyarak, risk düzeylerini belirleyip ne gibi zararlara yol açacağını vurgulayarak, bu faaliyetlerde bu konunun özellikle üzerinde durulması gerektiği belirtilmiştir. Bu noktada, işverenin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hususlara dikkat ederek, riskleri önlemek için ayrılacak maliyeti yük olarak görmemesi ön plana çıkmaktadır. Çünkü işyerinde meydana gelebilecek bir kaza hem maddi hem manevi kayıplara yol açacaktır.

Tez çalışması kapsamında yapılan araştırmalarda yurtdışı uygulamaları da incelenmiştir. Birçok ülke, mevzuatında sondaja dair özel düzenlemeler yapmıştır. Örneğin, Yeni Zelanda’da [40], sığ jeotermal kuyuları için sağlık ve güvenlik rehberi yayımlanmıştır. Söz konusu rehber ile güvenli sondaj, operasyon, bakım ve kuyunun terk edilmesine dair gereklilikler belirtilmiştir. Rehberde kuyu tasarımı, kuyunun açılacağı saha, kuyu kontrolü, boru indirme, çimentolama, ekipmanların bakımı gibi sondaj uygulamaları, kuyu operasyonları, kuyuların bakımı, jeotermal atıkların bertarafı ve kuyuların tamamlanarak terkedilmesi gibi hususlarda nelere dikkat edilmesi gerektiği ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Ayrıca çalışanların güvenliği ve eğitimi üzerinde de durulmuştur. Bu rehber daha çok işin

yapımı ve bu aşamalarda iş sağlığı ve güvenliği bakımından dikkat edilmesi gerektiğini gösteren teknik bir rehberdir. Ülkemizde ise sondaj faaliyetleri, Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği kapsamında bulunmaktadır. Fakat söz konusu yönetmeliğin hükümleri incelendiğinde kapsamının sondajla maden çıkarılan işlerin yapıldığı işyerleri ile yeraltı ve yerüstü maden işlerinin yapıldığı işyerleri olarak geniş bir kapsam içerdiği ve sondaja yönelik detaylı hükümlere yer verilmediği görülmektedir. Faaliyeti gerçekleştirirken alınması gereken önlemlere dair teknik detaylar yer almamaktadır.

Batı Avustralya [41], petrol ve jeotermal enerji kaynaklarına dair Kanun yayımlamış ve Kanunda özellikle “İş sağlığı ve güvenliği başlığı” altında bu faaliyetlerde dikkat edilmesi gereken hükümlere yer vermiştir. Kanunda genel yükümlülüklerden bahsedilmektedir ve belirtilen tanımlar arasında işveren, çalışan, operatör temsilcisi, çalışan temsilcisi, iş sağlığı ve güvenliği temsilcisi gibi kişiler yer almaktadır. Ayrıca bu gibi kişilerin iş sağlığı ve güvenliğine dair ne gibi yükümlülükleri olduğundan ve yükümlülükler yerine getirilmediği durumda karşılaşılabilecek cezaları vurgulamaktadır. İşyerinde gerçekleştirilen faaliyet sırasında özellikle iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili herkesin sorumluluklarının tanımlanması, yaşanacak iş kazalarını önlemede doğru bir karardır. Böylelikle işyerlerinin İSG önlemleri konusunda bir bilinç seviyesi sağlanabilecektir. Batı Avustralya, bu Kanuna ve bu alanda yayımladıkları diğer Kanunlara dayanarak çıkardığı “Petrol ve jeotermal enerji güvenlik bilgi formu” ile de insanların İSG’ye dair konuları daha kolay anlamalarını amaçlamıştır. Ülkemizde her ne kadar Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği kapsamında kişilerin sorumlulukları genel olarak belirtilmiş olsa da, Batı Avustralya tarafından çıkarılan Kanunda da görüldüğü üzere ilgili kişilerin görev, yetki ve sorumlulukları ayrıntılarıyla tanımlanmıştır.

İngiliz Sondaj Derneği (British Drilling Association) [33] tarafından tüm sondaj faaliyetlerinde yıllık kaza araştırmaları yayımlanmış olup Tablo 2.4.’de 2013-2014 yılları arasında tüm sondaj faaliyetlerinde meydana gelen iş kazaları ve ramak kalalara bakıldığı zaman en çok kazanın bir nesneyi tutarken, taşırken veya kaldırırken yaşandığı sonucu çıkmıştır. Bunun nedeni, sondaj işlemi için kullanılan borsal malzemelerin, matkapların varlığı, çimento hazırlama işleminde kullanılacak olan bentonit ve diğer kimyasalların bulunması ve tüm bu gibi malzemelerin tutulması, taşınması ya da kaldırılması işleminin çok sık yapılmasıdır. Bu çalışmada ise risk değerlendirmesine bakıldığı zaman, İngiliz Sondaj Derneği ile aynı doğrultuda belirtilen faaliyetlerden kaynaklı riskler üç işyerinde de büyük bir

paya sahiptir. Ülkemizde sondaj sektöründe yaşanan kazaların ne gibi faaliyetleri gerçekleştirirken yaşandığı belirtilmediğinden, iş sırasında özellikle ne gibi hususlara dikkat edilmesi gerektiği konusunda da bilgi sahibi olunamamakta ve bu konulara yönelinmemektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan tez çalışmasının neticesinde aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmıştır:

- Tespit edilen risklerin her birine çözüm önerisi getirilmesinden sonra işyerinin tüm çözüm önerilerini uyguladığı varsayılarak yeni risk düzeyleri hesaplanmış ve yeni durumda tüm işyerleri için çok yüksek riskler ve yüksek risklerin tamamının ortadan kaldırılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
- Tez çalışması için uygulama yapılan B işyerinde risk değerlendirmesi mevcut değildir. Diğer işyerlerinde bulunmasına karşın, geliştirilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Çoğu işyeri, diğer jeotermal sondajlar için hazırlanmış olan risk değerlendirmesini, herhangi bir güncelleme ve düzenleme yapmadan kullanmaktadır.
- Gözlem yapılan üç işyerinde de güvensiz davranış en öne çıkan sorundur. Bu alanda çalışanların büyük bölümünün yakın meskûn mahalden gelen ve eğitim ihtiyacı fazla olan kişiler olması da güvensiz hareketlerin artışına ve dolayısıyla da iş kazalarının artmasına neden olmaktadır. Sondaj faaliyeti çalışan sirkülasyonun yoğun yaşandığı bir sektör olduğundan sürekli eleman değişikliğinin iş sağlığı ve güvenliğine etkisi olumsuz olarak yansımaktadır. Çalışanlara verilen eğitimler etkin olmamaktadır.
- Jeotermal sondajlarda toz, gürültü gibi fiziksel riskler ile mekanik ve kimyasal riskler bulunduğu için kişisel koruyucu donanım kullanımı büyük önem arz etmektedir. Fakat işyerlerinde KKD kullanımının yaygın olmadığı görülmüş, denetlenmesi ve teşviki konusunda eksiklikler olduğu belirlenmiştir.
- Yapılan araştırma ve uygulamalar sonucunda Fine-Kinney metodunun, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte bu risk değerlendirme yönteminin sondaj faaliyeti için de uygun, kolay ve uygulanabilir bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan tez çalışması ile tespit edilen risklere yönelik sunulan çözüm önerileri aşağıda belirtilmektedir:

- **Jeotermal sondaj çalışmalarında kullanılması gereken KKD'ler**
- ✓ Jeotermal sondaj çalışmalarında çalışanların mekanik risklere karşı TS EN 388 standardına sahip eldiven kullanması gerekmektedir. Sondaj kimyasalı hazırlayan çalışan

ise TS EN 374 standardına sahip kimyasal risklere karşı koruyucu eldivenler kullanmalı ve yıpranma durumunda yenilenmelidir.

- ✓ Çalışanların herhangi bir kaza anında darbelere, cisim düşmesine ve temas anında (alçak gerilimde) elektrik çarpmalarına karşı TS EN 14052 standardına sahip baret kullanılması gerekmektedir.
- ✓ Çalışma esnasında ayağa gelebilecek darbe, çarpma ve malzeme düşmesine karşı koruyucu özelliği olan çelik burunlu iş ayakkabısı, bot veya çizme giyilmelidir. Ayrıca platformlarda çalışırken kayma olasılığından ötürü, giyilen botların 'lastik-kauçuk' olması gerekmektedir. TS EN ISO 20346 standardına sahip koruyucu ayakkabı tercih edilmesi uygun olacaktır. Ayrıca sahada görülen değişik hava şartlarına uygun iş elbisesi sağlanmalıdır.
- ✓ Kulakların duyu kaybına uğramaması için kulaklıklar veya kulak tıkaçları gibi kulak koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Eğer kimyasal bir maddenin sıçraması gibi bir tehlike varsa, göze sıçrayacak ya da temas edebilecek maddelere karşı çalışanın gözünü koruyan göz koruyucuları kullanılmalıdır. Sondaj işlemi sırasında hidrojen sülfür gazı, sondaj çamuruna katılan kimyasalların göze sıçraması tehlikeli olduğu için koruyucu gözlükler mutlaka takılmalıdır.
- ✓ Jeotermal sondajlarda sondaj kulesi bulunduğu yüksekte çalışıldığı için, çalışanların emniyet kemeri gibi yüksekten düşmeye karşı koruyucu ekipman kullanması gerekmektedir.
- ✓ Hidrojen sülfür gibi zehirli gazlar, nitrojen ve karbon dioksit gibi nefes darlığı ve tıkanmaya neden olan gazlar ve hidrojen florür gibi asitlere karşı, toza karşı solunum maskeleri kullanılmalıdır.

➤ **Sondaj sahasındaki tehlikeler için çözüm önerileri**

- ✓ Oksijen, asetilen ve azot tüpleri uygun şekilde depolanmalıdır.
- ✓ Sondaj sahasında her yer yeterli şekilde aydınlatılmalıdır. Sahada bulunan atık suyun aktığı çamur havuzunun etrafı düşmeyi engellemek için çevrilmeli ve uyarı levhaları asılmalıdır.

➤ **İş makinaları ve ekipmanlarından kaynaklı tehlikeler için çözüm önerileri**

- ✓ Kuyu canlanması esnasında kuyuyu kontrol edememe, kuyudan sıcak su ve tehlikeli gazların gelmesine karşı kuyubaşı emniyet vanası uygun şekilde kurulmalı ve test edilmelidir.
- ✓ Çamur, mazot vb. tankların üzerinde bulunan yürüme yolları ve bunların etrafında korkuluk ve merdivenlerde tırabzan bulunmalıdır.
- ✓ Yüksek gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarıma alınmalıdır.
- ✓ Kule çevresinde bulunan makinelerin, çamur pompalarının yüksek basınçlı hortumları kelepçe ile sabitlenmelidir. Çatlama ve kırılma ihtimaline karşı kontrol edilmelidir.

➤ **Sondaj işleminde tehlikeler için çözüm önerileri**

- ✓ Bu faaliyeti yürüten işyerlerinde, mesleki eğitim aldığını belgelemeyenlerin çalıştırılmamasına özellikle dikkat edilmelidir. Bu meslek alanında çalışan sondaj makinesi kullanıcıları, forklift gibi iş makinalarını kullanan çalışanlar Milli Eğitim Bakanlığı'ndan onaylı operatör belgesine sahip olmalıdır. Derikmanın ise yüksekte çalışma eğitimi almış olmasına ve sağlık yönüyle yüksekte çalışmasına uygunluğu aranmalıdır.
- ✓ Tij ve boru ilavelerinde, tong anahtarı kullanımında oluşabilecek tehlikelere karşı uygun KKD kullanılmalıdır.
- ✓ Sondaj işlemi sırasında balkonda parmaklıklara dizilen borular zincir veya halatla bağlanmalıdır. Alttaki sıralanmada aksaklık varsa manivela yardımıyla düzeltilmelidir.
- ✓ Tong anahtarı kullanılmadığı durumlarda halat ya da zincirle bir tarafa bağlanmalıdır. Tong anahtarı ile sökme ve sıkma işlemi yapılırken döner masa kesinlikle çalıştırılmamalıdır. İş bitiminde anahtarlar platforma bağlanmalıdır.
- ✓ Platform çalışmalarında döner masa çalışırken kesinlikle üzerine basılmamalıdır, üzerinde çalışan bulunurken çalıştırılmamalıdır.

➤ **Kulede tehlikeler için çözüm önerileri**

- ✓ Halat kopmasını önlemek için halatların kaydırma zamanı düzenli olarak kontrol edilmeli ve sağlamlık ayarı yapılmalıdır.
- ✓ Derikmanın merdivenden tırmanarak balkona iniş-çıkışı sırasında halat gibi güvenlik önlemleri alınmalıdır.

➤ **Acil durumlar için çözüm önerileri**

- ✓ Acil durum toplanma noktası olarak lokasyonun rüzgar yönü baz alınarak her iki yönünde de yer belirlenmelidir. Lokasyonda rüzgar gülü konumlandırılmalıdır

➤ **Çamur hazırlamada tehlikeler için çözüm önerileri**

- ✓ Çamur hazırlama ünitesinin etrafında korkuluk olmalı ve mevcut korkulukların açıklıkları sık olmalıdır.
- ✓ Hopper tankı çalışanın kimyasalları kolayca boşaltabileceği şekilde ergonomik olmalı, hopper tankı yüksekteyse etrafına platform sağlanmalı ve düşmemesi için de korkuluk bulunmalıdır.

➤ **Kimyasallarda tehlikeler için çözüm önerileri**

- ✓ Asit ve aşındırıcı özelliği bulunan kimyasal maddelerle çalışmalarda gözü ve vücudu koruyacak uygun KKD'ler kullanılmalıdır.
- ✓ H₂S tehlikesi olan kuyu çalışmalarında tehlikenin saptanabilmesi için algılama ve ikaz sistemleri bulunmalıdır.

➤ **Ergonomi kaynaklı tehlikeler için çözüm önerileri**

- ✓ Sırt ve bel incinmesi riski oluşturabilecek matkap uçları, borular gibi yüklerin taşınması, itilmesi ya da çekilmesini sağlayacak uygun taşıma araçları kullanılmalıdır.

Özetle bu çalışma jeotermal sondaj faaliyetleri ile sınırlı tutulmuş olup bundan sonra gerçekleştirilecek tez çalışmalarında petrol sondajları, temel yapı sondajları gibi diğer amaçla yapılan sondajların da konu edilmesi sektöre fayda sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Korkmaz Başel E.D, *Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyelinin Araştırılması*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010
- [2] Varol S, Davraz A, *Jeotermal Enerji Üretimi ve Kullanımında Ortaya Çıkan Çevresel Sorunlar*, SDUGEO Dergisi, 3(2); 36-40
,<http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/sduggeo/article/viewFile/3123/2716> (Erişim Tarihi: 26/02/2016)
- [3] Kutluca A.K, Gökçen G, *Jeotermal Elektrik Üretiminin Sosyo-Ekonomik Etkileri: Kızıldere Jeotermal Sahası*, Jeotermal Enerji Seminer Kitabı, MMO Yayını, 323-331, İzmir, 2005
- [4] Finger B. ve Blankenship D, *Handbook of Best Practices for Geothermal Drilling*, Sandia National Laboratories, 18-30, New Mexico, 2010
- [5] Külekçi Ö.C, *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi*, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 7(1); 83-89, 2009
- [6] Nasr S, *How Artificial Geothermal Energy Works*, <http://science.howstuffworks.com/environmental/green-tech/energyproduction/artificial-geothermal-energy.htm> (Erişim Tarihi: 26/02/2016)
- [7] Jeotermal Enerji, https://tr.wikipedia.org/wiki/Jeotermal_enerji (Erişim Tarihi: 26/02/2016)
- [8] What is Geothermal Energy, http://www.geothermal-energy.org/geothermal_energy/what_is_geothermal_energy.html (Erişim Tarihi: 16/08/2015)
- [9] Çağlar İ, Taymaz T, Yolsal S, Avşar Ü, *Aktif Tektoniğin İkranı Sıfır Zararlı Jeotermal Enerji*, Bilim Teknik Dergisi, 2006
- [10] Kılıç F. Ç, Kılıç M. K, *Jeotermal Enerji ve Türkiye*, Mühendis ve Makine, 639(54); 45-56, 2013
- [11] Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyeli, http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/enerji/index.php?id=jeotermal_potansiyel (Erişim tarihi: 30/08/2015)
- [12] Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası, <http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/enerji/images/siteharitalar/3.jpg> (Erişim tarihi: 30/08/2015)
- [13] Elektrik Üretim Anonim Şirketi, *Elektrik Üretim Sektör Raporu*, 12-23, 2013
- [14] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *2010-2014 Stratejik Planı*, Ankara, 2014
- [15] Türkyılmaz O, *Türkiye'nin Enerji Görünümü*, Makina Mühendisleri Odası, Ankara, 2012
- [16] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *2014 Yılı Faaliyet Raporu*, Ankara, 2014

- [17] Koç E, Şenel M.C, *Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu-Genel Değerlendirme*, Mühendis ve Makina, 639(54); 32-44, 2013
- [18] BP Statistical Review of World Energy, <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf> (Erişim Tarihi: 13/09/2015)
- [19] Rinehart J. S, *Geysers and Geothermal Energy*, Springer-Verlag., Sayfa: 223, New York, USA, 1980
- [20] Toka B, *Derin Jeotermal Sondajlarda Kuyu Tasarımı ve Sondaj Makineleri için Takım Dizisi Seçimi*, MTA Sondaj Dairesi, Ankara
- [21] Türkçe Jeoloji Bilgi Sayfası, http://www.jeolojitr.com/2014/09/doner-rotari-sondaj-yontemi_23.html (Erişim Tarihi: 06/09/2015)
- [22] Özdemir A, Sondaj tekniğine giriş. Omay Ofset, 37-40, 2009
- [23] Özdemir A, *Jeotermal Sondaj Tekniğinin Esasları*, Sondaj Dünyası Dergisi, 4, www.sondajcilarbirligi.org.tr (Erişim Tarihi: 10/08/2015)
- [24] Özüdoğru S, Babür E, *Jeotermal Enerji Doğrudan Isıtma Sistemleri Temelleri ve Tasarımı*, Makine Mühendisleri Odası, 38-43, İzmir, 2003
- [25] Huenges E, *Drilling into Geothermal Reservoirs*, Geothermal Energy Systems (Editör: Sperber A, Moeck I, Brandt W.), British Library Cataloguing, 113-119, Weinheim, 2010
- [26] Toka B, *Derin Jeotermal Sondajlarda Kuyu Tasarımı ve Sondaj Makineleri İçin Takım Dizisi Seçimi*, MTA Sondaj Dairesi, Ankara, 2012
- [27] Rabia H, *Well Engineering and Construction*, Entrac Consulting, 89-131, 2001
- [28] Heriot-Watt University Department of Petroleum Engineering, *Drilling Engineering*
- [29] Azar J.J, Samuel G.R, *Drilling Engineering*, Pennwell Corporation, 355-379, Oklahoma, 2007
- [30] Serpen U, *Jeotermal Sondajların Özellikleri ve Kullanılan Donanımlar*, Jeotermal Enerji Semineri, 55-65
- [31] British Drilling Association, <http://www.britishdrillingassociation.co.uk/Accident-Statistics> (Erişim Tarihi: 06/12/2015)
- [32] Çakar C, *Bir Petrol Sondaj Tesisinde Hata Türü ve Etkileri Analizi Tekniği ile Risk Değerlendirmesi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2009
- [33] OECD Working Group on Chemical Accidents (WGCA), *Analysis of H₂S Incidents in Geothermal and other Industries*, 2009

- [34] Güngör M, oban A, *Entegre Bir Tekstil İşletmesinde İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Risk Analizi alışması*, İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Sakarya Valiliği, Sakarya
- [35] zelik F, Metal Boru İmalatında İSG Risklerinin Tespiti ve çözüm nerileri, çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara, 2014
- [36] Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 31010, *Risk Yönetimi-Risk Değerlendirme Teknikleri*, Ankara, 2010
- [37] Gülşen H. , *İş Sağlığı ve Güvenliği Konseptinin Dünyadaki Gelişmeler Işığında Değerlendirilmesi: Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Alanındaki Mevzuat Değişiklikleri*, TİSK İşveren Dergisi, Ankara, 2004
- [38] zgr M, *Metal Sektöründe Risk Analizi Uygulaması*, İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü, alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, İzmir, 2013
- [39] zelik A, *İş Sağlığı ve Güvenliğinde Fine-Kinney Yöntemiyle Risk Yönetimi: Mermer İşletmesi rneği*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 2013
- [40] İş Sağlığı ve Güvenliği Servisi, alışma Birimi, *Health and Safety Guidelines for Shallow Geothermal Wells*, Yeni Zelanda, 2005
- [41] Petroleum and Geothermal Energy Resources Act, Batı Avustralya, 1967

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

SOYADI, Adı : KUYUCU, Merve
Doğum tarihi ve yeri : 09.07.1988, Ankara
E-Posta : merve.tekelioglu@csgb.gov.tr

Eğitim

| Derece | Okul | Mezuniyet tarihi |
|--------|--|------------------|
| Lisans | Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Jeoloji Müh. | 2011 |
| Lise | Gazi Çiftliği Süper Lisesi | 2006 |

İş Deneyimi

| Yıl | Yer | Görev |
|---------------|--|---------------|
| 2012- (Halen) | Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı/İSGGM | İSG Uzm. Yrd. |
| 2012-2012 | Empire Mining Corporation | Mühendis |
| 2011-2012 | YG İnş. Taah. Tur. Mad. San. ve Tic. LTD. | Mühendis |

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2014: 80)

Mesleki İlgi Alanları

Risk değerlendirmesi

Hobiler

Voleybol oynamak, resim yapmak, doğa yürüyüşleri.

EKLER LİSTESİ

EK 1 A İşyerinde Yapılan Risk Değerlendirmesi

EK 2 B İşyerinde Yapılan Risk Değerlendirmesi

EK 3 C İşyerinde Yapılan Risk Değerlendirmesi

EK 4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri için Kontrol Listesi

Ek-1 A İŞYERİNDE YAPILAN RISK DEĞERLENDİRMESİ

| Olasılık Skalası | | Şiddet Skalası | | | Frekans Skalası | | | Risk Düzeyi | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|---|--|-------------------|-----------------------------------|---|-------------|------------|-----------------|---|--------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| 0,2 | Pratik olarak imkansız | 1 | Dikkate Alınmalı | Hafif-Zararsız veya önemsiz | 0,5 | Yılda bir ya da daha az | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> R<20 Kabul Edilebilir </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 20=<R<70 Olası Risk </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 70=<R<200 Önemli Risk </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 200=<R<400 Yüksek Risk </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> R=>400 Çok Yüksek Risk </div> | | | | | | | | | | |
| 0,5 | Zayıf İhtimal | 3 | Önemli | Minör-Düşük iş kaybı, küçük hasar, ilk yardım | 1 | Yılda bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 1 | Oldukça Düşük İhtimal | 7 | Ciddi | Majör-Önemli zarar, dış tedavi, işgünü kaybı | 2 | Ayda bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 3 | Nadir Fakat Olabilir | 15 | Çok Ciddi | Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki | 3 | Haftada bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 6 | Kuvvetle Muhtemel | 40 | Çok Kötü | Ölüm, tam maluliyet, ağır çevre etkisi | 6 | Günde bir ya da daha fazla | | | | | | | | | | | |
| 10 | Çok Kuvvetli İhtimal | 100 | Felaket | Birden çok ölüm, önemli çevre etkisi | 10 | Sürekli ya da saatte birden fazla | | | | | | | | | | | |
| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 1 | Acil durum | Acil durumda çalışanların tahliye edilememesi, acil durum planının hazırlanmamış olması | Acil durum planı eksikliği nedeniyle kaçış esnasında yaralanma,takılma düşme, ölüm | Acil durum planı mevcut | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Acil çıkış yolları belirlenmelidir. Acil çıkış yön levhaları ve acil çıkış uyarı ikaz levhaları yeterli sayıda olmalı ve uygun yerlere asılmalıdır. Yedek aydınlatma tesisatı olmalıdır. Aynı zamanda fosforesan boyalı ya da pilli uyarı ikaz levhaları bulunmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 2 | Acil durum | Uygun olmayan toplanma alanı, kargaşa, tahliye zorluğu | Yangın, kuyu canlanması vb. durumlarda çalışanların ve ziyaretçilerin yanlış yöne kaçmaları, yanlış yerde toplanmaları sonucu yaralanma, ölüm | Toplanma alanı belirlenmemiş | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Acil durum toplanma noktası, lokasyon ve faaliyetlerden kaynaklanabilecek tüm tehlikelerden çalışanların güvenle uzaklaşabileceği ve güvende kalabileceği bir alanda ve lokasyonun rüzgar yönü baz alınarak her iki yönünde de tesis edilmeli ve kalıcı şekilde işaretlenmelidir. Çalışanlar eğitimlerle bilgilendirilmeli ve periyodik tatbikatlarla acil durum hazırlıklarının etkinliği değerlendirilmelidir. Ayrıca uyarı levhası asılmalıdır. Lokasyonda rüzgar gücü konumlandırılmalı ve toplanma alanı bulunmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 3 | Acil durum | İlk yardım sertifikalı personelin olmaması | İlk yardım yapılmaması, zamanında müdahale edememenin dolayı sonucu ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 1 | 40 | 240 | Yüksek Risk | İlk yardım yönetmeliğine göre ilkyardımcı görevlendirilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 4 | Acil durum | İlk yardım dolabının olmaması, dolapta uygun tıbbi malzeme bulunmaması | Uygun şekilde ilk yardım yapılmaması sonucu ciddi tedavi gerektirecek kazalar | İlk yardım dolabı mevcut, fakat yeterli malzeme yok | Çalışanlar | 6 | 3 | 7 | 126 | Önemli Risk | Personelin kolaylıkla ulaşabileceği bir bölüme ilk yardım dolabı yapılarak tıbbi malzemelerin düzenli olarak kontrol edilmesi sağlanmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 3 | 7 | 10,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 5 | Acil durum | Yangınla mücadele edememe, yeterli yangın tüpü vb. bulunmaması | Yangın sonucu yaralanma, ölüm | Yangın tüpleri yeterli mevcut fakat poşetleriyle durmaktadır, her an kullanıma hazır değildir. | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Yangın tüpleri yeterli miktarda ve uygun yerlerde bulundurulmalı, ve periyodik olarak zamanları kontrol edilmelidir. | 60 gün | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk |
| 6 | Alt işveren | Çalışanların, yaptıkları iş konusunda eğitilmemesi ve yönlendirilmemesi | Yanlış davranış ve operasyon neticesinde sakatlık, uzuv kaybı gibi kazalar | Eğitim verilmemiş | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Alt işveren çalışanları eğitilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 7 | Alt işveren | Çalışanların mesleki eğitim almamış olması | İş kazaları | Operatörlük belgesi olmayan çalışanlar bulunmaktadır | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Mesleki eğitim alınması gerekmektedir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 15 | 7,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 8 | Alt işveren | Alt işverenin risk değerlendirmesi yapmamış olması | Önlem alınmadığı için iş kazaları, ölüm | Risk değerlendirmesi yapılmış | Çalışanlar | 1 | 3 | 40 | 120 | Önemli Risk | Ekip ile birlikte risk değerlendirmesi yapılmalıdır. | 60 gün | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|---|--|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|---|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 9 | Çamur Hazırlama | Çamur hazırlama ünitesinin etrafında korkuluk olmaması | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, kırık, çıkık, ölüm | Korkuluklar var | Çalışanlar | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk | Mevcut korkulukların açıklıkları sık olmalıdır. Korkuluk bulunmayan merdiven ve geçitlerin korkulukları tamamlanmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk |
| 10 | Çamur Hazırlama | Elle ağır yük kaldırılması | Bel incinmesi ve çeşitli sakatlanmalar | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 7 | 63 | Olası Risk | Elle kaldırma taşıma işlerinde öncelikle kaldırma ekipmanı kullanılmalıdır, gerektiğinde yük paylaşımı yapılarak ikinci bir kişiden yardım istenmelidir, elle kaldırma taşıma işleri ile ilgili eğitim çalışanlara verilmelidir. | 60 gün | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |
| 11 | Çamur Hazırlama | Zeminin kaygan olması | Kayma, düşme, takılma sonucu yaralanma, kırık, çıkık | Yetersiz | Çalışanlar | 10 | 3 | 7 | 210 | Yüksek Risk | Yerlerin kayganlığını arttıran yağ ve diğer benzeri malzemelerin sürekli olarak temizlenmesi gerekmektedir. Takılıp düşmeye karşı geçişleri engelleyen malzemeler kaldırılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 7 | 10,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 12 | Çamur Hazırlama | Hopper tankının çalışanın kimyasalları kolayca boşaltabileceği şekilde ergonomik olmaması | Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları | Uygun değil | Çalışanlar | 3 | 10 | 7 | 210 | Yüksek Risk | Hopper tankı yüksekteyse etrafına platform sağlanmalı ve düşmemesi için de korkuluk bulunmalıdır. | 60 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 13 | Çamur Hazırlama | Elek alanı etrafında bulunan çalışanlara kimyasalların sıçraması ve yeterli-uygun KKD bulunmaması (plastik eldiven, önlük, yüz siperi, gözlük, toz maskesi, yarım yüz maskesi, tam yüz maskesi) | Kimyasallara maruziyet sonucu yaralanma, tahriş | Çalışanların bu alanda KKD kullanması sağlanmalıdır. | Çalışanlar | 6 | 6 | 7 | 252 | Yüksek Risk | Çalışanlara yeterli sayıda ve uygun plastik eldiven, önlük, yüz siperi, gözlük, toz maskesi, yarım yüz maskesi, tam yüz maskesi sağlanmalıdır. Bu alan yakınında portatif maske vb. temel KKD lerin yer aldığı ilave KKD bulundurulmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 6 | 7 | 21 | Olası Risk |
| 14 | Eğitim | Çalışanlara mesleki riskler hakkında eğitim verilmemesi | İş kazaları ve meslek hastalıkları | Eğitimler veriliyor fakat yeterli değil | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Tüm çalışanlara mesleki riskler hakkında bilgi verilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 15 | Eğitim | Çalışanların, yaptıkları iş konusunda eğitilmemesi ve yönlendirilmemesi | Yanlış davranış ve operasyon neticesinde kaza yapması, iş kazaları ve meslek hastalıkları | Eğitimler veriliyor fakat yeterli değil | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Çalışanlar, yaptıkları iş konusunda eğitilmeli ve yönlendirilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 16 | El aletleri | Aşınmış, yıpranmış, kırılmış el aletleri ile çalışma | Bu aletlerle çalışma esnasında aletlerin kırılması, kayması, çarpması, parça fırlaması nedeniyle doku zedelenmeleri, uzuv kaybı ve sıkışması kırık, çıkık | Mevcut durum yetersiz | Çalışanlar | 6 | 6 | 15 | 540 | Çok Yüksek Risk | Tüm aletler kontrolden geçirilerek eskiyen, yıpranan, kullanılamaz hale gelen aletler toplatılmalı ve yerine yenileri temin edilmelidir. Tüm aletler için envanter tutularak rutin kontroller yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır. | 120 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 17 | El aletleri | Tong anahtarlarının kullanım dışında, güvenli şekilde ip yada halatla ucunda katı (yeteri kadar sert) bir çengel ile bir yere sabitlenmesi | Çarpma, takılma sonucu yaralanma | Kullanım dışında ip yada sapanla sabitlenmektedirler | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Çok Yüksek Risk | Sürekli kontrol gerekmektedir. | Sürekli kontrol edilmelidir. | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|--|-------------------|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|---|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 18 | Elektrik İşleri | Şantiye elektrik üretimi için jeneratör ve trafolarla ait hatların, kabloların düzensiz kullanımı | Kaçak akım sonucu elektrik çarpmalarıyla oluşan kazalar, kablolarla çalışanların ve malzemelerin takılması sonucu oluşan kazalar | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Elektrik tesisatlarının elektrik işlerinde yetkili personel tarafından projesi, montaj ve demontajı yapılmalıdır. Elektrik kabloları sondaj çalışma alanını tehdit etmeyecek şekilde dizayn edilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 19 | Elektrik İşleri | Bütün elektrikli araç gereçlerin topraklamasının yapılmamış olması | Kaçak akım sonucu elektrik çarpmalarıyla oluşan kazalar, kablolarla çalışanların ve malzemelerin takılması sonucu oluşan kazalar | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk | Topraklamalara ilişkin dirençlerinin muayene ve ölçülmesi her lokasyon başlangıcında yapılmalı ve kontrol kayıtları saklanmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 20 | Elektrik İşleri | Uygun olmayan elektrikli el aletlerinin kullanılması | Elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | El aletleri her çalışma öncesinde ve sonrasında kontrol edilmeli, yıpranmış ve kırılmış aletlerle çalışılmamalıdır. El aletlerinin korumalıları sökülmemelidir. Bozuk olan el aletleri işverene bildirilmeli, yenisi ile değiştirilmelidir. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 21 | Elektrik İşleri | Kırık ve yerinden çıkmış prizlerin olması | Elektrik çarpması, yangın | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Prizler yetkili kişilerce onarılmalı, periyodik olarak kontrol edilmelidir. | 30 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 22 | Elektrik İşleri | Elektrik hatlarına yaklaşılmaması, iş makinelerinin takılması sonucu kabloların zarar görmesi | Elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm, yangın | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Çalışmalarda elektrik nakil hatlarına fazla yaklaşılmaması tehlikesine karşı gözetimde bulundurulmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 23 | Ergonomi | Çalışanların uygun olmayan yükleri taşınması | Uygun olmayan yüklerin kaldırılması sonucu iş kazası, sakatlanma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Personelin fiziki yapısına uygun olmayan ağırlık ve biçimdeki yüklerin taşınmaması sağlanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |
| 24 | Ergonomi | Sırt ve bel incinmesi riski oluşturabilecek matkap uçları, borular gibi yüklerin taşınması, itilmesi yada çekilmesini sağlayacak uygun taşıma araçlarının sağlanmaması | Sırt ve bel incinmesi | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Biçimsiz yüklerin uygun araçlarla taşınması sağlanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 25 | Genel | Ramak kala olaylar ile iş yerinde meydana gelen yaralanma veya ölüme yol açan olaylara ilişkin kayıtların tutulmaması | Kazaların tekrarlanması, işletme körlüğü sonucu kazalar | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Ramak kala olayların, iş kazalarının kayıtları tutulmalı ve bildirim yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 26 | Genel | İş yerindeki ve depodaki rafların devrilmesine karşı önleminin olmaması | Rafların personelin üstünde devrilmesi sonucu kazalar | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Raflar duvara sabitlenmelidir, raflar ve ortam dağılık olmamalıdır. | 60 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 27 | Genel | Ergonomik olmayan mobilyalarla çalışma yapma | Eklem rahatsızlıkları | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 1 | 6 | Kabul Edilebilir Risk | Ofis mobilyaları çalışma koşullarına, ergonomiye uygun olarak seçilmelidir. Rahatsız olan çalışana sırt desteği temin edilmelidir. | 120 gün | 0,5 | 1 | 1 | 0,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 28 | Genel | Ekranlı araçlarla çalışmaya uzun süre maruz kalmak | Göz hastalıkları | Takip edilmelidir | Çalışanlar | 1 | 3 | 3 | 9 | Kabul Edilebilir Risk | Çalışan personellerin göz muayeneleri yapılarak uzman doktor tarafından kontrolleri yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 3 | 3 | 9 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|---|-------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|--------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 29 | Genel | Risk değerlendirmesi yapılmamış olması | Önlem alınmadığı için iş kazaları, ölüm | Risk değerlendirmesi yapılmamış | Çalışanlar | 1 | 3 | 40 | 120 | Önemli Risk | Ekip ile birlikte risk değerlendirmesi yapılmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 30 | İş makineleri, ekipmanları | Güç motorlarının etrafında yağ, mazot, kimyasal vb. sızıntıların bulunması | Parlama, patlama, yangın sonucu ölüm, yaralanma | Gözlemlenmeli | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Güç motoru etrafında yağ, mazot ve diğer yakıt kimyasallarının sızıntıları, ısı kaynağı ile karşılaşması sonucunda yangına sebebiyet verebileceğinden, bu sızıntıların kaynağının tespit edilerek önlenmesi gerekmektedir. Köpük tipi YSC'lerin etrafında bulundurulması gerekmektedir. Uyarı ikaz ve güvenlik levhaların asılması uygun olacaktır. | 45 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 31 | İş makineleri, ekipmanları | Çamur pompasının oluşturduğu yüksek gürültüden kaynaklı tehlikeler ve gürültüden dolayı iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, çalışanın konsantrasyonu dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması, merkezi sinir sistem bozuklukları stres ve çalışma verimi düşmeleri, iletişim eksikliği sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 10 | 7 | 210 | Yüksek Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarıma alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 60 gün | 1 | 10 | 7 | 70 | Önemli Risk |
| 32 | İş makineleri, ekipmanları | Jeneratörün oluşturduğu yüksek gürültüden kaynaklı tehlikeler ve gürültüden dolayı iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, çalışanın konsantrasyonu dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması, merkezi sinir sistem bozuklukları stres ve çalışma verimi düşmeleri, iletişim eksikliği sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 10 | 7 | 210 | Yüksek Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarıma alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 60 gün | 1 | 10 | 7 | 70 | Önemli Risk |
| 33 | İş makineleri, ekipmanları | Kule çevresinde bulunan makinelerin, çamur pompalarının basınçlı hidrolik hortumlarında yüksek basınç | Hortum patlaması sonucu yaralanma, ölüm | Bazı geniş çaplı hidrolik hortumların giriş ve çıkış kısımlarının yüksek basınçtan dolayı buldukları yerlerden çıkmaması için zincir kelepçe yardımıyla koruma sağlanmıştır | Çalışanlar | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk | Yüksek basınçlı ve uzun hidrolik hortumlar kelepçe ile sabitlenmeli, dağınık ve düzensiz bir şekilde olan ufak çaplı uzun hidrolik hortumları birbirlerine plastik bağlar yardımıyla bağlanarak düzenli hale getirilmelidir. Çatlama ve kırılma tespit edilen basınçlı hortumlar kullanılmayarak yenisiyle değiştirilmelidir. Hortumların düzenli kontrolü yapılmalıdır. Pompa ve sirkülasyon hatlarında monometreler bulundurulmalıdır. Hortumların çalışma basıncına ve ek emniyet basıncına uygun seçilmelidir. | 60 gün | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk |
| 34 | İş makineleri, ekipmanları | Kompresörün periyodik kontrollerinin yapılmaması, arızalanması | Patlama sonucu ölüm, yaralanma | Takip edilmelidir | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Yıllık periyodik muayene ve bakımlarının düzenli bir şekilde yapılmasına devam edilmelidir. Uyarıcı güvenlik ve ikaz levhaları asılmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 35 | İş makineleri, ekipmanları | Jeneratör kaynaklı elektrik çarpması | Elektrik çarpması sonucu ölüm, yaralanma | Jeneratör lokasyon sahası içinde ve kısmen kontrol altındadır. | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Jeneratörden sistemi besleyen kablo bağlantılarının daha düzenli ve korunaklı bir şekilde olması sağlanmalıdır. Görevi olmayan personelin içeri girmesi engellenmeli, uyarı ikaz ve güvenlik levhaları etrafına asılmalıdır. Kapalı konteyner içerisinde gereksiz malzeme bulundurulmamalıdır. Jeneratörlerin girişine ve içerisine yalıtkan paspas konulmalıdır. İçerisinin düzenli olarak temizliği yapılmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 36 | İş makineleri, ekipmanları | Vinç operatör ve yardımcılarının standart el işaretlerini kullanmıyor olmaları | İletişimsizlik sonucu kaza yaşanması, yaralanma, ölüm | İletişim eksikliği mevcut. | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Standart el işaretleri için operatörler belli periyotlarda eğitime tabi tutulmalı ve denetlenmelidirler. Vinç operatörü işareti sadece ve sadece yardımcısından alması hususunda bilgilendirilmeli ve konu hakkında tam yetkili olduğunun farkında olmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|--|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 37 | İş makineleri, ekipmanları | Çamur, mazot vb.tankların üzerinde bulunan yürüme yolları ve bunların etrafındaki korkulukların eksik olması yada güvenli şekilde sabitlenmemesi | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Çamur tankları üzerinde yürüme yolları etrafında korkuluklar sağlanmalıdır. Kule montajı esnasında kontrol listesi dahilinde denetlenmelidir. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 38 | İş makineleri, ekipmanları | Çamur, mazot vb.tankların üzerinde bulunan merdivenlerde trabzan olmaması | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Merdiven kenarlarına korkuluk yapılmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 39 | İş makineleri, ekipmanları | Kaynak işleri sırasında yakında tüp bulunması, tutuşturucu olması | Parlama, patlama, yangın sonucu ölüm, ağır yaralanma | Herhangi bir önlem alınmamıştır | Çalışanlar | 6 | 3 | 40 | 720 | Çok Yüksek Risk | Kaynak ve oksijen kesme işlemlerinin yapıldığı yerin oksijen ve asetilen tüplerine uzak mesafede olması gerekmektedir. Tüplerin dolu-boş ayrımları yapılarak, devrilmeye karşı önlemleri alınmalıdır ve güneş ışığından korunacak bir şekilde muhafaza edilmelidirler. Oksi-Asetilen kesme işi yapan seyir araçları güneş ışınlarından korunması ve hortumlarının sağlamlığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Tüp girişi ve saloma girişinde alev geri tepme valfleri çalışır vaziyette takılı olmalıdır. Kaynak işleminin yapıldığı yerde YSC bulundurulmalıdır. Uyarı ikaz ve güvenlik levhaları asılmalıdır. Çalışanların yağlı ellerle ve malzemelerle tüplere yaklaşması engellenmelidir ve parlama-patlama-yangın ile ilgili eğitimler verilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 40 | İş makineleri, ekipmanları | Kritik ekipmanların (kaldırma ve iletme ekipmanları) periyodik kontrol ve testlerinin yapılmaması | Ezilme yada darp edilme sonucu yaralanma, ölüm | Periyodik kontroller yapılmıştır | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Kritik ekipmanların (kaldırma ve iletme ekipmanları) azami kontrol ve test süreleri dolmadan önce, gerekli kontrol ve testler için etkin ve verimli ön planlamalar yapılmalıdır. | 150 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 41 | İş makineleri, ekipmanları | Kritik ekipmanların (basınçlı kaplar-kompresör vb.) periyodik kontrol ve testlerinin yapılmaması | Patlama sonucu yaralanma ya da ölüm | Periyodik kontroller yapılmıştır | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Kritik ekipmanların (basınçlı kaplar) azami kontrol ve test süreleri dolmadan önce, gerekli kontrol ve testler için etkin ve verimli ön planlamalar yapılmalıdır. | 150 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 42 | İş makineleri, ekipmanları | BOP uygun şekilde kurulmamış ve/veya test edilmemiş olması | Kuyu canlanması esnasında kuyuyu kontrol edememe (susturamama), yaralanma, ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk | BOP uygun şekilde kurulmalı ve gerekli basınç testleri her BOP kurulumu sonrasında yapılmalı ve test değerleri kayıt altına alınmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 43 | İş makineleri, ekipmanları | BOP günlük denetiminin yapılmaması | Kuyu canlanması esnasında kuyuyu kontrol edememe (susturamama), yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk | BOP belli periyotlarda denetlenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 44 | Kimyasallar | Kimyasal maddelerin (Asit, Sud Kostik-Aşındırıcı, vb) göze ve vücuda sıçraması | Yanık ve tahriş, göz kaybı | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Asit ve aşındırıcı özelliği bulunan kimyasal maddelerle çalışmalarda gözü ve vücudu koruyacak uygun KKD ler kullanılmalıdır. Su ile seyreltme yapılması durumlarında asit suya yavaş bir şekilde ilave edilmelidir. Depolama kaplarının üst üste dengesiz bir şekilde depolanması yapılmamalıdır. Depo alanı sınırlandırılmalıdır. Sadece yetkili kişilerin bu alana açık alev olmayacak şekilde girmesine izin verilmelidir. Bu konuda tüm çalışanlara eğitim verilmesi gerekmektedir. | 45 gün | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|--|-------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|---|-------------------------------|---|---------|--------|------------|-------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 45 | Kimyasallar | Torbalanmış kimyasallar (barit, bentonit vb.) ve/veya diğer malzemelerin güvenli şekilde üst üste yerleştirilmemesi (depolanmaması) | Malzeme devrilmesi sonucu yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 10 | 3 | 7 | 210 | Yüksek Risk | Kimyasal malzemeler güvenlik bilgi formlarında belirtilen depolama şartları yerine getirilerek depolanmalı, depo girişlerine uyarı ikaz ve güvenlik levhaları ve güvenlik bilgi formları asılmalıdır. Kullanım fazlası açıkta bırakılmamalıdır. Yer uygunluğuna göre tek kat istifleme yapılmalıdır. | 60 gün | 1 | 3 | 7 | 21 | Olası Risk |
| 46 | Kimyasallar | H2S (Hidrojen Sülfür)'ün maruziyet sınır değerinin üstünde olması | Zehirlenme | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 1 | 100 | 300 | Yüksek Risk | H2S tehlikesi olan kuyu çalışmalarında tehlikenin saptanabilmesi için algılama ve ikaz sistemlerinin olması,gerekirse çalışan personelin yaka dedektörlerinin olması gerekir.Alan içerisinde acil kaçış maskeleri bulundurulmalı,yerleri çalışanlara ve kullanma şekilleri personele gösterilmelidir. Kaçma işlemi daima rüzgar yönünün tersine yapılmalıdır. | 90 gün | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 47 | Kimyasallar | H2S'in ortamda bulunması ve tutuşturucu kaynakla bir araya gelmesi | Patlama, yangın sonucu ölüm, yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 1 | 100 | 600 | Çok Yüksek Risk | Hidrojen Sülfürün havada %4,5 oranında bulunması durumunda patlama özelliği bulunmaktadır. Bu durumdan dolayı alan içerisinde tanımlanmamış yerler dışında açık alev çıkartılacak işler, sigara içilmesi gibi faaliyetler yapılmamalıdır. Çalışanlara H2S hakkında eğitim verilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 48 | Kule | Yüksek gürültü, iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, kırık, çıkık, doku zedelenmeleri, uzuv kaybı, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 6 | 40 | 720 | Çok Yüksek Risk | Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde kulak koruyucu donanım kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 6 | 40 | 120 | Önemli Risk |
| 49 | Kule | Halatların kesme ve kaydırma yapılmaması, yapılmışsa sağlamlık ayarı yapılmaması | Halat kopması sonucu yaralanma, ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk | Halatların kaydırma zamanı düzenli olarak kontrol edilmeli ve sağlamlık ayarı yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmektedir | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 50 | Kule | Çalışma esnasında yüksekte çalışma | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Çalışanlara yüksekte çalışma hakkında ve gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri verilmelidir. Dışarıdan gelebilecek her türlü tehlikeye karşı KKD verilmelidir. | 120 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 51 | Kule | Kule platformuna ulaşım esnasında (iniş-çıkışta) merdiven korkuluklarının olmaması, merdiven genişliğinin yetersiz olması, merdiven basamaklarının kaygan olması | Kule platformuna ulaşım esnasında yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm | Merdiven korkulukları mevcut,basamakları kaymaya engel olacak şekilde tasarlanmıştır fakat basamakların temizliğine dikkat edilmemektedir | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Sürekli olarak merdiven basamaklarının ve korkuluklarının temiz tutulması sağlanmalıdır (yağ ve benzeri kimyasalların olmamasına özen gösterilmelidir). Merdivenlerin dik olmasından dolayı iniş ve çıkışlarda yavaş hareket edilmelidir, mutlaka en az bir elle korkuluk tutulmalıdır. Uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmektedir | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 52 | Kule | Derikmanın merdivenden tırmanarak balkona iniş-çıkışı sırasında halat gibi güvenlik önlemlerinin alınmaması | Yüksekten düşme sonucunda yaralanma, ölüm | Güvenli çıkış halatı,emniyet kilidi ve paraşüt tipi emniyet kemeri mevcuttur. Tüm çalışanlara bu görev verilmemektedir. Fakat baret kullanılmamaktadır | Derikman | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Tırmanma meknizmasına ait halat, makara sistemleri, paraşüt tipi emniyet kemeri ve kilidi sürekli sağlamlıkları kontrol edilmelidir. Derikman'ın çıkış ve inişinde, monkey board da emniyet kemeri mutlaka bağlı olacaktır.Derikman'ın yüksekte çalışma eğitimi almış olmasına ve sağlık yönüyle yüksekte çalışmasına uygunluğu aranmalıdır. | Sürekli kontrol edilmektedir. | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|---|--|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 53 | Kule | Kulede dağımık çalışma | Takılma ve düşme sonucu sakatlık, yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Kule, takılıp düşmeleri engelleyecek şekilde düzenli tutulmalıdır. Platform yüzeyinde takılıp düşmeye neden olabilecek ekipman veya araç gereçler bırakılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 54 | Kule | Platform yüzeyinin kaymaya neden olabilecek unsurlardan temizlenmemiş olması | Kayarak düşme sonucu sakatlık, yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Platform kaydırıcı malzemelerden (çamur, yağ, petrol vb.) sürekli olarak su veya yağ emici pedler aracılığıyla temizlenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 55 | Kule | Kötü hava koşulları ve buzlanma durumlarında çalışma | Kayma, düşme sonucu yaralanma | Sürekli gözlenmelidir. | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Kar, yağmur yağışı, kuvvetli rüzgar gibi kötü hava koşulları oluştuğu zaman çalışmaya ara verilmelidir, çalışanlara tabanı kaymaz ayakkabı verilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 56 | Lokasyon | Makinelerden kaynaklı gürültü, sahada meydana gelebilecek patlama, yangın vb. nin yayılması, çevreyi etkilemesi | Sahada meydana gelebilecek tehlikeler sonucu yaralanma, ölüm, tesis ve çevre zararları | Seçilen lokasyon tehlike oluşturmayacak uygun mesafede seçilmiş, yerleşim yerlerine uzaktadır. Fakat yola çok yakın mesafededir | Çevre | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk | Lokasyon seçilirken yüksek gerilim hatlarına, boru hatlarına, demiryollarına, binalara vb. yerlere uygun mesafede olmalıdır. | - | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 57 | Lokasyon | Sondaj sahasına habersiz, izinsiz girilmesi ve tehlikelere maruz kalma | Yaralanma, sakatlık, ölüm | Giriş kontrol altında değildir | Ziyaretçiler ve hizmet vermek üzere diğer işyerlerinden gelen çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Giriş kontrol altına alınmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 58 | Nakliyat | Nakliye araçlarının bakım ve kontrollerinin yapılmaması | Kazalar, iş kaybı | Bakım ve periyodik kontroller yapılmaktadır | Çalışanlar | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk | Nakliye araçlarının periyodik kontrolleri yapılmalı, zamanları geçirilmemelidir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 7 | 3,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 59 | Nakliyat | Nakliyat sırasında hava şartlarının uygun olmaması (Sis, yağmur, kar vb.) | Uygun olmayan hava koşullarından trafik kazası, yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Nakliyat sırasında hava şartları kontrol edilmeli, uygun olmayan hava koşullarında ertelenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 60 | Nakliyat | Ehliyetsiz sürücü çalıştırılması | Hatalı ve bilinçsiz araç kullanımı sonucu ölüm | Ehliyetsiz sürücü çalıştırılmaktadır | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Ehliyetsiz çalışanların araçları kullanması engellenmeli, kontrol edilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 61 | Sihhi Tesisler | Yeterli olmayan hijyen ve temizlik | Hepatit gibi bulaşıcı hastalıklara yakalanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 3 | 36 | Olası Risk | Banyo,WC gibi yerlerin periyodik (en az günlük) olarak dezenfekte edilmesi ve belli periyotlarla kullanım suyunun analiz edilerek kayıtların tutulması sonuçların işyeri hekimi tarafından değerlendirilmesi gerekmektedir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 3 | 6 | Kabul Edilebilir Risk |
| 62 | Sihhi Tesisler | Tuvalette kaygan zemin olması ve önlem alınmaması | Kayma, düşme, takılma sonucu yaralanma, kırık, çıkık | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 3 | 36 | Olası Risk | Islak zeminlerin kaymaya karşı önlem alınmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 3 | 6 | Kabul Edilebilir Risk |
| 63 | Sondaj İşlemi | Sondaj motoru ve takımın kuyu içinde oluşturduğu gürültü sonucu çalışanın konsantrasyonu, dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, merkezi sinir sistem bozuklukları, stres ve çalışma verimi düşmeleri sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motolar acilen bakım onarım alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır.Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır.İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|--|--|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|---|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 64 | Sondaj İşlemi | Tij ve boru ilavelerinde oluşabilecek tehlikeler, taşıma işleminde boru düşmesi nedeniyle, tij-boru bağlama işleminde yanlış hareket sonucu kaza | El-parmak sıkışması sonucu sakatlık, uzuv kaybı | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Sondaj takım-boru inme manevralarında sondaj personeli gereken disiplini içinde koruyucu malzemesini kullanılmadığı. | Sürekli kontrol edilmektedir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |
| 65 | Sondaj İşlemi | Sondaj makinası çalışırken karşısında durulması, tij çözümleri, kopmaları, su başlığı çözümleri, halat kopması, wire-line halatı , manevra halatı dolanmaları | Tij çözümleri, kopmaları, su başlığı çözümleri, halat kopması, wire-line halatı , manevra halatı dolanmaları sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 100 | 900 | Çok Yüksek Risk | Tijler, su başlığı, halatlar düzenli kontrol edilmektedir. İşçilere iş güvenliği ve sondaj eğitimi verilmektedir. | Sürekli kontrol edilmektedir | 0,5 | 3 | 100 | 150 | Önemli Risk |
| 66 | Sondaj İşlemi | Balkonda boruların parmaklıklara dizilmesi | El-ayak-baş yaralanmaları | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 7 | 42 | Olası Risk | Derikman mahalinde parmaklıklara dizilen tübiler malzeme zincir veya halatla bağlanmalıdır. Alttaki sıralanmada aksaklık varsa manileva yardımıyla düzeltilmelidir. | Sürekli kontrol edilmektedir | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |
| 67 | Sondaj İşlemi | Tij-Borusal malzeme-iç gömlek matkap taşınması, kullanılması ve kuledaki dizilmiş tijlerin yıkılması gibi nedenlerden oluşabilecek tehlikeler | El, parmak kesilmeleri, kopmaları, vücudun bel bölgesinde oluşacak zorlamalar, ayak ezilmeleri, personelin tij ve borusal malzemenin altında kalması | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Sondajcılık eğitimi süresince uygulamalı anlatım olmalı. Koruyucu KKD ve kullanımı tanıtımı yapılmalıdır. | 180 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 68 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarları kullanımı sırasında hatalı, dikkatsiz davranışlar | Uzuv kaybı, ezilme, kırık | Koruyucu eldiven kullanımı mevcut. Kullanılmadığı durumlarda halat yada zincirle bir tarafa bağlanıyor | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | El ve parmak kazalarına karşı ekipman üzerine 'el ve parmak sıkışabilir' uyarı figürleri yapıştırılmalı, gece çalışmaları içinde fosforlu olmalıdır.Yağlı ortamlarda kullanılan,kesilme direnci yüksek,hassas cilt eldiveni kullanılmalıdır. | 180 gün | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |
| 69 | Sondaj İşlemi | Sondaj makinesi çalışırken mazot-yağ vb. gibi ikmaller yapılması | Yangın çıkması veya döner kısımlara aktarma organlarına temas sonucu yaralanmalar | Sürekli gözlenmelidir | Çalışanlar | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk | Sondaj makinası stop ettirilmeden ikmaller yapılmamalıdır. Çalışanlara konu ile ilgili eğitim verilmelidir. | 150 gün | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |
| 70 | Sondaj İşlemi | Rotary masası çalışması | El-ayak sıkışması, ezilmesi, uzuv kaybı | Herhangi bir önlem alınmamıştır | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Platform çalışmalarında rotary masası çalışırken kesinlikle üzerine basılmamalıdır, üzerinde çalışan bulunurken çalıştırılmamalıdır. Çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir. Rotary masasının devir sayısının belirlenmesinde elle ölçüm yapılan metodlar kullanılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmektedir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 71 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarının kama değiştirme işlemi | Uzuv kaybı, kırık, çıkık | Koruyucu eldiven kullanımı mevcut | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Kama değiştirme işlemi hidrolik sistem devre dışı bırakıldıktan sonra yapılmalıdır. El ve parmak kazalarına karşı ekipman üzerine 'el ve parmak sıkışabilir' uyarı figürleri yapıştırılmalı, gece çalışmaları içinde fosforlu olmalıdır. Konu ile ilgili eğitimler sürekli yapılmalıdır.Yağlı ortamlarda kullanılan,kesilme direnci yüksek, hassas cilt eldiveni kullanılmalıdır. | 120 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındaki | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|--|---|---------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 72 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarları ile sökme ve sıkma işlemi yapılması | El-ayak yaralanmaları | Çekme, kontra ve askı sistemleri kullanılmaktadır | Çalışanlar | 3 | 2 | 7 | 42 | Olası Risk | Tong anahtarları ile sökme ve sıkma işlemi yapılırken rotary masası kesinlikle çalıştırılmamalıdır. Sökme ve sıkma işlemi sadece tong anahtarları ile yapılmalıdır. İş bitiminde anahtarlar platforma bağlanmalıdır. Tong anahtarının çene içlerine el sokulmaması konusunda sürekli çalışanlar uyarılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir. | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 73 | Sondaj İşlemi | Kuyu başının kaygan olması, ve bu kısımda takılmaya neden olacak malzemelerin bulundurulması | Kırık, çıkık, ezilme | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 7 | 42 | Olası Risk | Kuyu başında çalışmada düzen ve tertip sağlanmalı, ayak altında alet, malzeme, uzatma kablosu ve halat bırakılmamalıdır. Kayıp düşmeye neden olabilecek kalıntılar sürekli temizlenmeli, üzerine toprak dökülmelidir. Kuyu başında üzerinde çalışma yapılan platformlar sürekli temizlenmeli, kontrolleri yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 74 | Sondaj İşlemi | Sondaj sıvısı kaçaklarından dolayı kaygan zemin | Kayma, düşme, takılma sonucu kırık, çıkık, ezilme | Gözlemlenmeli | Çalışanlar | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk | Sondaj sıvı kaçakları engellenmelidir. Kullanımı biten el aletleri yerlerine kaldırılmalıdır. Çalışma alanı gereksiz daraltılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 75 | Sondaj Sahası | Bozuk zeminlerin varlığı | Takılıp düşerek yaralanma | Uygun değil | Çalışanlar | 6 | 3 | 7 | 126 | Önemli Risk | Bozuk zeminler olduğunda düzeltilmeli, önlem alınmalıdır. | 60 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 76 | Sondaj Sahası | Sondaj sahasında uygun çöp biriktirme alanının olmaması, dolu, kapağı açık çöp konteynerleri, kontamine atıklar | Enfeksiyonel ve bulaşıcı hastalıklar | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 7 | 63 | Olası Risk | Atıklar cinslerine göre ayrılmalı, bunun için ayrı konteynerler temin edilmeli, geri dönüşümü mümkün atıklar, bakım-onarım sonucu çıkan atıklar ve evsel atıklar ayrı ayrı toplanmalı, atıklar bekletilmeden sahadan uzaklaştırılmalıdır. Rutin dezenfeksiyon işlemleri yapılmalıdır. Uygun yer belirlenmeli ve düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. | 30 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 77 | Sondaj Sahası | Çalışma alanlarının atıklardan ve her türlü döküntülerden (zemini kayganlaştırıcı çamur, yağ vb.) arındırılmaması | Kayarak düşme | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 6 | 3 | 108 | Önemli Risk | Zeminde meydana gelen kirlenme olayları sonrasında su veya çevre dostu ürünler ile temizleme çalışmaları gerçekleştirilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 6 | 3 | 18 | Kabul Edilebilir Risk |
| 78 | Sondaj Sahası | Oksijen, asetilen ve azot tüplerinin uygun şekilde depolanmaması, patlama, devrilme | Devrilme, patlama sonucu yaralanma, ölüm | Taşınma araba ile yapılmakta, fakat depolama yanlış | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Tüpler dik, devrilmeyecek şekilde muhafaza edilmelidir. Taşınmaları araba ile yapılmalıdır. | 30 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 79 | Sondaj Sahası | Sahada bulunan oksijen ve asetilen ve diğer basınçlı tüpleri üstünde bilgi (dolum tarihi, test tarihi ,müteakip test tarihi vb.) verici etiketlerin olmaması | Patlama ve yangın sonucu ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Etiketleme olmalıdır. Kontrol tarihleri okunaksız olmamalıdır. | 60 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 80 | Sondaj Sahası | Oksijen ve asetilen hortum bağlantılarında kontrol vanası olmaması | Patlama ve yangın sonucu ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Kontrol vanası olmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 81 | Sondaj Sahası | Akaryakıt deposu ve yerleşimi için gerekli ve yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması, uygun olmayan koşullarda akaryakıt depolanması | Yangın, patlama sonucu yaralanma, ölüm, tesis ve çevre zararları | Yetersiz | Çalışanlar ve çevre | 6 | 2 | 100 | 1200 | Çok Yüksek Risk | Yerüstü akaryakıt depolamada standardan faydalanılmalı ve uygunluğu sağlanmalıdır. Etrafi çevrilmeli, uyarı levhaları olmalı, doldurma ve kullanma talimatları olmalı, topraklaması olmalı ve yetkili kişiden başkası kullanmamalıdır. | 90 gün | 0,5 | 1 | 100 | 50 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|--|--|-------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|--|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 82 | Sondaj Sahası | Tozlu ortamın sulanmaması | Solunum rahatsızlıkları | Bazı yerlerde zeminde mcir, çakıl mevcut fakat yine de yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Çalışma alanındaki tozların uçmaması için belirli aralıklarla sulanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |
| 83 | Sondaj Sahası | Toz ölçümlerinin yapılmaması ve çalışanların toz maskesi kullanmıyor olması | Solunum sistemi rahatsızlıkları | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Tüm ölçümler periyodik olarak yapılmalı ve çalışanlara toz maskesi verilip kullanılmalıdır. | 120 gün | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk |
| 84 | Sondaj Sahası | Atık suyun aktığı çamur havuzuna çalışanların düşmesini, kaymasını engelleyici önlem alınmaması | Yaralanma, ölüm, boğulma | Saha çevresi kısmen telle çevrilmiş, fakat atığın aktığı çukur çevrilmemiş | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Atık suyun aktığı yerlerin etrafı, dışarıdan yetkisiz kişilerin girişini önleyecek şekilde çevrilmeli, uyarı levhaları asılmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 85 | Sondaj Sahası | Atık suyun aktığı çamur havuzunun aydınlatmasının yetersiz olması | Yaralanma, ölüm, boğulma | Işık kısmen yeterli | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Daha güçlü aydınlatma sağlanmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 86 | Sondaj Sahası | Sondaj makinesi ve tijleri, borsal malzemelerin çalışma alanında yanlış stoklanması-dizilmesi, malzeme akması | Çalışma alanında bulunan stok ekipmanlarının çalışan personelin takılıp düşmesi, yağın şeklinde borsal malzemelerin dizi bozulmaları sonucu çalışanların yaralanması, el-ayak ezilmesi | İstiflenen malzemelerin kaymaması için aralarına takoz vb. koyularak desteklenmiştir | Çalışanlar | 1 | 6 | 15 | 90 | Önemli Risk | Bu tür malzemeler çalışma alanını ihlal etmeyecek emniyetli uzaklıkta stoklanmalıdır. İstif edilirken izin bozulup kazalara neden olmayacak emniyette olmalıdır. Stok malzemelerin emniyet kontrolü periyodik zamanlarla yapılmalıdır. Stok malzeme emniyet ve sayım listesi oluşturulmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |
| 87 | Sondaj Sahası | Ucu açık kablolar, dağınık kablolarla takılma, düşme, elektrik çarpması | Yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Takılıp düşme olasılığı olan kablolar düzenlenmeli, ucu açık ekli kablolarla çalışılmamalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 88 | Sondaj Sahası | Sondaj yeri-yolunun uygun olmaması | Çalışma alanı hareketli-bozuk, yağ-mazot kirlenmesi sonucu kaygan olması nedeniyle oluşacak personel düşmesi ve yaralanma kazaları | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 3 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Çalışma ve manevra alanları temizlenmeye uygun stabil zeminlerden oluşmalıdır. Çalışan personelin iş ayakkabıları kaymaya karşı dirençli olmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 89 | Sondaj Sahası | Kimyasal alanda yetersiz aydınlatma | Özellikle gece çalışmalarında yetersiz görüş nedeniyle tehlikeli davranışlar, iş kazaları | Kulede ve bazı diğer kısımlarda aydınlatma çok iyi olmasına rağmen, bu kısım için aydınlatma çok yeterli değil | Çalışanlar | 3 | 6 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Bu alanda ek aydınlatma tesis edilmeli, tekrar aydınlatma ölçümü yaptırılarak yeterliliği teyit edilmelidir. | 60 gün | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |

EK-2 B İŞYERİNDE YAPILAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ

| Olasılık Skalası | | Şiddet Skalası | | | Frekans Skalası | | | Risk Düzeyi | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|--|---|-------------------|-----------------------------------|---------|-------------|---|-----------------|---|--------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| 0,2 | Pratik olarak imkansız | 1 | Dikkate Alınmalı | Hafif-Zararsız veya önemsiz | 0,5 | Yılda bir ya da daha az | | | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>R<20</p> <p>20=<R<70</p> <p>70=<R<200</p> <p>200=<R<400</p> <p>R=>400</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p>Kabul Edilebilir</p> <p>Olası Risk</p> <p>Önemli Risk</p> <p>Yüksek Risk</p> <p>Çok Yüksek Risk</p> </div> </div> | | | | | | | | |
| 0,5 | Zayıf İhtimal | 3 | Önemli | Minör-Düşük iş kaybı, küçük hasar, ilk yardım | 1 | Yılda bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 1 | Oldukça Düşük İhtimal | 7 | Ciddi | Majör-Önemli zarar, dış tedavi, işgünü kaybı | 2 | Ayda bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 3 | Nadir Fakat Olabilir | 15 | Çok Ciddi | Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki | 3 | Haftada bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 6 | Kuvvetle Muhtemel | 40 | Çok Kötü | Ölüm, tam maluliyet, ağır çevre etkisi | 6 | Günde bir ya da daha fazla | | | | | | | | | | | |
| 10 | Çok Kuvvetli İhtimal | 100 | Felaket | Birden çok ölüm, önemli çevre etkisi | 10 | Sürekli ya da saatte birden fazla | | | | | | | | | | | |
| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 1 | Acil durum | Acil durumda çalışanların tahliye edilememesi, acil durum planının hazırlanmamış olması | Acil durum planı eksikliği nedeniyle kaçış esnasında yaranlanma,takılma düşme, ölüm | Acil durum planı mevcut değil | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Acil çıkış yönleri belirlenmelidir. Acil çıkış yön levhaları ve acil çıkış uyarı ikaz levhaları yeterli sayıda olmalı ve uygun yerlere asılmalıdır. Yedek aydınlatma tesisatı olmalıdır. Aynı zamanda fosforesan boyalı ya da pilli uyarı ikaz levhaları bulunmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 2 | Acil durum | Uygun olmayan toplanma alanı, kargaşa, tahliye zorluğu | Yangın, kuyu canlanması vb. durumlarda çalışanların ve ziyaretçilerin yanlış yöne kaçmaları, yanlış yerde toplanmaları sonucu yaranlanma, ölüm | Toplanma alanı belirlenmemiş | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Acil durum toplanma noktası, lokasyon ve faaliyetlerden kaynaklanabilecek tüm tehlikelerden çalışanların güvenle uzaklaşabileceği ve güvende kalabileceği bir alanda ve lokasyonun rüzgar yönü baz alınarak her iki yönünde de tesis edilmeli ve kalıcı şekilde işaretlenmelidir. Çalışanlar eğitimlerle bilgilendirilmeli ve periyodik tatbikatlarla acil durum hazırlıklarının etkinliği değerlendirilmelidir. Ayrıca uyarı levhası asılmalıdır. Lokasyonda rüzgar gücü konumlandırılmalı ve toplanma alanı bulunmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 3 | Acil durum | İlk yardım sertifikalı personelin olmaması | İlk yardım yapılmaması, zamanında müdahale edememe sonucu ölüm | Yetersiz | Tüm çalışanlar | 6 | 1 | 40 | 240 | Yüksek Risk | İlk yardım yönetmeliğine göre ilkyardımcı görevlendirilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 4 | Acil durum | İlk yardım dolabının olmaması, dolapta uygun tıbbi malzeme bulunmaması | Uygun şekilde ilk yardım yapılmaması sonucu ciddi tedavi gerektirecek kazalar | İlk yardım dolabı mevcut, fakat yeterli malzeme yok | Tüm çalışanlar | 6 | 3 | 7 | 126 | Önemli Risk | Personelin kolaylıkla ulaşabileceği bir bölüme ilk yardım dolabı yapılarak tıbbi malzemelerin düzenli olarak kontrol edilmesi sağlanmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 3 | 7 | 10,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 5 | Acil durum | Yangınla mücadele edememe, yeterli yangın tüpü vb. bulunmaması | Yangın sonucu yaranlanma, ölüm | Yangın tüpleri mevcut fakat poşetleriyle durmaktadır, her an kullanıma hazır değildir | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Yangın tüpleri yeterli miktarda ve uygun yerlerde bulundurulmalı, ve periyodik olarak kontrol edilmelidir. | 60 gün | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk |
| 6 | Alt işveren | Çalışanların yaptıkları iş konusunda eğitilmemesi ve yönlendirilmemesi | Yanlış davranış ve operasyon neticesinde sakatlık, uzuv kaybı gibi kazalar | Eğitim verilmemiş | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Alt işveren çalışanları eğitim almalıdır. | 90 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 7 | Alt işveren | Çalışanların mesleki eğitim almamış olması | İş kazaları | Operatörlük belgesi olmayan çalışanlar bulunmaktadır | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Mesleki eğitim alınması gerekmektedir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 15 | 7,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 8 | Alt işveren | Alt işverenin risk değerlendirmesi yapmamış olması | Önlem alınmadığı için iş kazaları, ölüm | Risk değerlendirmesi yapılmış | Çalışanlar | 10 | 3 | 40 | 1200 | Çok Yüksek Risk | Ekip ile birlikte risk değerlendirmesi yapılmalıdır. | 60 gün | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|--|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Çamur Hazırlama | Çamur hazırlama ünitesinin etrafında korkuluk olmaması | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, kırık, çıkık,ölüm | Korkuluklar var | Çalışanlar | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk | Mevcut korkulukların açıklıkları sık olmalıdır. Korkuluk bulunmayan merdiven ve geçitlerin korkulukları tamamlanmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk |
| 10 | Çamur Hazırlama | Elle ağır yük kaldırılması | Bel incinmesi ve çeşitli sakatlanmalar | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 3 | 7 | 126 | Önemli Risk | Elle kaldırma taşıma işlerinde öncelikle kaldırma ekipmanı kullanılmalıdır, gerektiğinde yük paylaşımı yapılarak ikinci bir kişiden yardım istenmelidir,elle kaldırma taşıma işleri ile ilgili eğitim çalışanlara verilmelidir. | 60 gün | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |
| 11 | Çamur Hazırlama | Zeminin kaygan olması | Kayma, düşme, takılma sonucu yaralanma, kırık, çıkık | Yetersiz | Çalışanlar | 10 | 3 | 7 | 210 | Yüksek Risk | Yerlerin kayganlığını arttıran yağ ve diğer benzeri malzemelerin sürekli olarak temizlenmesi gerekmektedir. Takılıp düşmeye karşı geçişleri engelleyen malzemeler kaldırılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 7 | 10,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 12 | Çamur Hazırlama | Hopper tankının çalışanın kimyasalları kolayca boşaltabileceği şekilde ergonomik olmaması | Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları | Uygun değil | Çalışanlar | 6 | 10 | 7 | 420 | Çok Yüksek Risk | Hopper tankı yüksekteye etrafına platform sağlanmalı ve düşmemesi için de korkuluk bulunmalıdır. | 60 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 13 | Çamur Hazırlama | Elek alanı etrafında bulunan çalışanlara kimyasalların sıçraması ve yeterli-uygun KKD bulunmaması (plastik eldiven, önlük,yüz siperi, gözlük, toz maskesi, yarım yüz maskesi, tam yüz maskesi) | Kimyasallara maruziyet sonucu yaralanma , tahriş | Çalışanların bu alanda KKD kullanması sağlanmalıdır | Çalışanlar | 6 | 6 | 7 | 252 | Yüksek Risk | Çalışanlara yeterli sayıda ve uygun eldiven, önlük,yüz siperi, gözlük, toz maskesi, yarım yüz maskesi, tam yüz maskesi sağlanmalıdır. Bu alan yakınında portatif maske vb. temel KKD lerin yer aldığı ilave KKD bulundurulmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 6 | 7 | 21 | Olası Risk |
| 14 | Eğitim | Çalışanlara mesleki riskler hakkında eğitim verilmemesi | İş kazaları ve meslek hastalıkları | Eğitimler veriliyor fakat yeterli değil | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Tüm çalışanlara mesleki riskler hakkında bilgi verilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 15 | Eğitim | Çalışanların, yaptıkları iş konusunda eğitilmemesi ve yönlendirilmemesi | Yanlış davranış ve operasyon neticesinde kaza yapması, iş kazaları ve meslek hastalıkları | Eğitimler veriliyor fakat yeterli değil | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Çalışanlar, yaptıkları iş konusunda eğitilmeli ve yönlendirilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 16 | El aletleri | Aşınmış, yıpranmış, kırılmış el aletleri ile çalışma | Bu aletlerle çalışma esnasında aletlerin kırılması, kayması, çarpması, parça fırlaması nedeniyle doku zedelenmeleri, uzuv kaybı ve sıkışması kırık, çıkık | Mevcut durum yetersiz | Çalışanlar | 6 | 6 | 15 | 540 | Çok Yüksek Risk | Tüm aletler kontrolden geçirilerek eskiyen, yıpranan, kullanılamaz hale gelen aletler toplatılmalı ve yerine yenileri temin edilmelidir. Tüm aletler için envanter tutularak rutin kontroller yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır. | 120 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 17 | El aletleri | Tong anahtarlarının kullanım dışında, güvenli şekilde ip yada halatla bir yere sabitlenmemesi | Çarpma, takılma sonucu yaralanma | Kullanım dışında ip yada sapanla sabitlenmektedirler | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk | Sürekli kontrol gerekmektedir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|--|---|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 18 | Elektrik İşleri | Bütün elektrikli araç gereçlerin topraklamasının yapılmamış olması | Kaçak akım sonucu elektrik çarpmalarıyla oluşan kazalar, kablolarla çalışanların ve malzemelerin takılması sonucu oluşan kazalar | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk | Topraklamalara ilişkin dirençlerinin muayene ve ölçülmesi her lokasyon başlangıcında yapılmalı ve kontrol kayıtları saklanmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 19 | Elektrik İşleri | Şantiye elektrik üretimi için jeneratör ve trafolarla ait hatların, kabloların düzensiz kullanımı | Kaçak akım sonucu elektrik çarpmalarıyla oluşan kazalar, kablolarla çalışanların ve malzemelerin takılması sonucu oluşan kazalar | Yetersiz | Tüm çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Elektrik tesisatlarının elektrik işlerinde yetkili personel tarafından projesi, montaj ve demontajı yapılmalıdır. Elektrik kabloları sondaj çalışma alanını tehdit etmeyecek şekilde dizayn edilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 20 | Elektrik İşleri | Uygun olmayan elektrikli el aletlerinin kullanılması | Elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | El aletleri her çalışma öncesinde ve sonrasında kontrol edilmeli, yıpranmış ve kırılmış aletlerle çalışılmamalıdır. El aletlerinin korumalıkları sökülmemelidir. Bozuk olan el aletleri işverene bildirilmeli, yenisi ile değiştirilmelidir. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 21 | Elektrik İşleri | Kırık ve yerinden çıkmış prizlerin olması | Elektrik çarpması, yangın | Gözden geçirilmelidir | Tüm çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Prizler yetkili kişilerce onarılmalı, periyodik olarak kontrol edilmelidir. | 30 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 22 | Elektrik İşleri | Elektrik hatlarına yaklaşılması, iş makinelerinin takılması sonucu kabloların zarar görmesi | Elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm, yangın | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Çalışmalarda elektrik nakil hatlarına fazla yaklaşılması tehlikesine karşı gözetimde bulundurulmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 23 | Ergonomi | Çalışanların uygun olmayan yükleri taşınması | Uygun olmayan yüklerin kaldırılması sonucu iş kazası, sakatlanma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Personelin fiziki yapısına uygun olmayan ağırlık ve biçimdeki yüklerin taşınmaması sağlanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |
| 24 | Ergonomi | Sırt ve bel incinmesi riski oluşturabilecek matkap uçları, borular gibi yüklerin taşınması, itilmesi yada çekilmesini sağlayacak uygun taşıma araçlarının sağlanmaması | Sırt ve bel incinmesi | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 3 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Biçimsiz yüklerin uygun araçlarla taşınması sağlanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 25 | Genel | Ramak kala olaylar ile iş yerinde meydana gelen yaralanma veya ölüme yol açan olaylara ilişkin kayıtların tutulmaması | Kazaların tekrarlanması, işletme körlüğü sonucu kazalar | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Ramak kala olayların, iş kazalarının kayıtları tutulmalı ve bildirim yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 26 | Genel | İş yerindeki ve depodaki rafların devrilmesine karşı önleminin olmaması | Rafların personelin üstünde devrilmesi sonucu kazalar | Raflar duvara sabitlenmiş fakat dağınık | Çalışanlar | 6 | 3 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Raflar duvara sabitlenmelidir, raflar ve ortam dağınık olmamalıdır. | 60 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 27 | Genel | Ergonomik olmayan mobilyalarla çalışma yapma | Eklem rahatsızlıkları | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 1 | 6 | Kabul Edilebilir Risk | Ofis mobilyaları çalışma koşullarına, ergonomiye uygun olarak seçilmelidir. Rahatsız olan çalışana sırt desteği temin edilmelidir. | 120 gün | 0,5 | 1 | 1 | 0,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 28 | Genel | Ekranlı araçlarla çalışmaya uzun süre maruz kalmak | Göz hastalıkları | Takip edilmelidir | Çalışanlar | 1 | 3 | 3 | 9 | Kabul Edilebilir Risk | Çalışan personellerin göz muayeneleri yapılarak uzman doktor tarafından kontrolleri yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 3 | 3 | 9 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|---|---|-------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|--------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 29 | Genel | Risk değerlendirmesi yapılmamış olması | Önlem alınmadığı için iş kazaları, ölüm | Risk değerlendirmesi yapılmamış | Çalışanlar | 10 | 3 | 40 | 1200 | Çok Yüksek Risk | Ekip ile birlikte risk değerlendirmesi yapılmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 30 | İş makineleri, ekipmanları | Güç motorlarının etrafında yağ, mazot, kimyasal vb. sızıntıların bulunması | Parlama, patlama, yangın sonucu ölüm, yaralanma | Gözlemlenmeli | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Güç motoru etrafında yağ, mazot ve diğer yakıt kimyasallarının sızıntıları, ısı kaynağı ile karşılaşması sonucunda yangına sebebiyet verebileceğinden, bu sızıntıların kaynağının tespit edilerek önlenmesi gerekmektedir. Köpük tipi YSC'lerin etrafında bulundurulması gerekmektedir. Uyarı ikaz ve güvenlik levhaların asılması uygun olacaktır. | 45 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 31 | İş makineleri, ekipmanları | Çamur pompası kaynaklı tehlikeler ve gürültüden dolayı iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, çalışanın konsantrasyonu dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması, merkezi sinir sistem bozuklukları stres ve çalışma verimi düşmeleri, iletişim eksikliği sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 10 | 7 | 420 | Çok Yüksek Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarımına alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. /Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 60 gün | 1 | 10 | 7 | 70 | Olası Risk |
| 32 | İş makineleri, ekipmanları | Jeneratör kaynaklı tehlikeler ve gürültüden dolayı iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, çalışanın konsantrasyonu dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması, merkezi sinir sistem bozuklukları stres ve çalışma verimi düşmeleri, iletişim eksikliği sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 10 | 7 | 420 | Çok Yüksek Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarımına alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 60 gün | 1 | 10 | 7 | 70 | Olası Risk |
| 33 | İş makineleri, ekipmanları | Kule çevresinde bulunan makinelerin, çamur pompalarının basınçlı hidrolik hortumlarında yüksek basınç | Hortum patlaması sonucu yaralanma, ölüm | Bazı geniş çaplı hidrolik hortumların giriş ve çıkış kısımlarının yüksek basınçtan dolayı buldukları yerlerden çıkması için zincir kelepçe yardımıyla koruma sağlanmıştır | Çalışanlar | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk | Yüksek basınçlı ve uzun hidrolik hortumlar kelepçe ile sabitlenmeli, dağınık ve düzensiz bir şekilde olan ufak çaplı uzun hidrolik hortumları birbirlerine plastik bağlar yardımıyla bağlanarak düzenli hale getirilmelidir. Çatlama ve kırılma tespit edilen basınçlı hortumlar kullanılmayarak yenisiyle değiştirilmelidir. Hortumların düzenli kontrolü yapılmalıdır. Pompa ve sirkülasyon hatlarında monometreler bulundurulmalıdır. Hortumların çalışma basıncına ve ek emniyet basıncına uygun seçilmelidir. | 60 gün | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk |
| 34 | İş makineleri, ekipmanları | Kompresörün periyodik kontrollerinin yapılmaması, arızalanması | Patlama sonucu ölüm, yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 100 | 600 | Çok Yüksek Risk | Yıllık periyodik muayene ve bakımlarının düzenli bir şekilde yapılmasına devam edilmelidir. Uyarıcı güvenlik ve ikaz levhaları asılmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 35 | İş makineleri, ekipmanları | Jeneratör kaynaklı elektrik çarpması | Elektrik çarpması sonucu ölüm, yaralanma | Jeneratör lokasyonu sahası içinde ve kısmen kontrol altındadır | Çalışanlar | 3 | 2 | 100 | 600 | Çok Yüksek Risk | Jeneratörden sistemi besleyen kablo bağlantılarının daha düzenli ve korunaklı bir şekilde olması sağlanmalıdır. Görevi olmayan personelin içeri girmesi engellenmeli, uyarı ikaz ve güvenlik levhaları etrafına asılmalıdır. Kapalı konteyner içerisinde gereksiz malzeme bulundurulmamalıdır. Jeneratörlerin girişine ve içerisine yalıtım paspas konulmalıdır. İçerisinin düzenli olarak temizliği yapılmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|---|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 36 | İş makineleri, ekipmanları | Vinç operatör ve yardımcıların standart el işaretlerini kullanmıyor olmaları | İletişimsizlik sonucu kaza yaşanması,yaralanma, ölüm | İletişim eksikliği mevcut. | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Standart el işaretleri operatörler belli periyotlarda eğitime tabi tutulmalı ve denetlenmelidirler. Vinç operatörü işareti sadece ve sadece yardımcısından alması hususunda bilgilendirilmeli ve konu hakkında tam yetkili olduğunun farkında olmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 37 | İş makineleri, ekipmanları | Çamur, mazot vb.tankların üzerinde bulunan yürüme yolları ve bunların etrafındaki korkulukların eksik olması yada güvenli şekilde sabitlenmemesi | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Çamur tankları üzerinde yürüme yolları etrafında korkuluklar sağlanmalıdır. Kule montajı esnasında kontrol listesi dahilinde denetlenmektedir. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 38 | İş makineleri, ekipmanları | Çamur, mazot vb.tankların üzerinde bulunan merdivenlerde trabzan olmaması | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Merdiven kenarlarına koruluk yapılmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 39 | İş makineleri, ekipmanları | Kaynak işleri sırasında tüp bulunması, tutuşturucu olması | Parlama, patlama, yangın sonucu ölüm, ağır yaralanma | Herhangi bir önlem alınmamıştır | Çalışanlar | 6 | 3 | 40 | 720 | Çok Yüksek Risk | Kaynak ve oksijen kesme işlemlerinin yapıldığı yerin oksijen ve asetilen tüplerine uzak mesafede olması gerekmektedir. Tüplerin dolu-boş ayrımları yapılarak, devrilmeye karşı önlemleri alınmalıdır ve güneş ışığından korunacak bir şekilde muhafaza edilmelidirler. Oksi-Asetilen kesme işi yapan seygar aracın güneş ışınlarından korunması ve hortumlarının sağlamlığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Tüp girişi ve şaloma girişinde alev geri tepme valfleri çalışır vaziyette takılı olmalıdır. Kaynak işleminin yapıldığı yerde YSC bulundurulmalıdır. Uyarı ikaz ve güvenlik levhaları asılmalıdır. Çalışanların yağlı ellerle ve malzemelerle tüplere yaklaşması engellenmelidir ve parlama-patlama-yangın ile ilgili eğitimler verilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 40 | İş makineleri, ekipmanları | Kritik ekipmanların (kaldırma ve iletme ekipmanları) periyodik kontrol ve testlerinin yapılmaması | Ezilme yada darp edilme sonucu yaralanma, ölüm | Periyodik kontroller yapılmıştır | | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Kritik ekipmanların (kaldırma ve iletme ekipmanları) azami kontrol ve test süreleri dolmadan önce, gerekli kontrol ve testler için etkin ve verimli ön planlamalar yapılmalıdır. | 150 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 41 | İş makineleri, ekipmanları | Kritik ekipmanların (basınçlı kaplar-kompresör vb.) periyodik kontrol ve testlerinin yapılmaması | Patlama sonucu yaralanma ya da ölüm | Periyodik kontroller yapılmıştır | | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Kritik ekipmanların (basınçlı kaplar) azami kontrol ve test süreleri dolmadan önce, gerekli kontrol ve testler için etkin ve verimli ön planlamalar yapılmalıdır. | 150 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 42 | İş makineleri, ekipmanları | BOP uygun şekilde kurulmamış ve/veya test edilmemiş olması | Kuyu canlanması esnasında kuyuyu kontrol edememe (susturamama) sonucu yaralanma, ölüm | Uygun | | 1 | 2 | 100 | 200 | Yüksek Risk | BOP uygun şekilde kurulmalı ve gerekli basınç testleri her BOP kurulumu sonrasında yapılmalı ve test değerleri kayıt altına alınmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındaki | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|---|----------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|---|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 43 | İş makinaları, ekipmanları | BOP günlük denetiminin yapılmaması | Kuyu canlanması esnasında kuyuyu kontrol edememe (susturamama) sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk | BOP belli periyotlarda denetlenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 44 | Kimyasallar | Kimyasal maddelerin (Asit, Sud Kostik-Aşındırıcı, vb) göze ve vücuda sıçraması | Yanık ve tahriş, göz kaybı | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Asit ve aşındırıcı özelliği bulunan kimyasal maddelerle çalışmalarda gözü ve vücudu koruyacak uygun KKD ler kullanılmalıdır. Su ile seyreltme yapılması durumlarında asit suya yavaş bir şekilde ilave edilmelidir. Depolama kaplarının üst üste dengesi bir şekilde depolanması yapılmamalıdır. Depo alanı sınırlanmalıdır. Sadece yetkili kişilerin bu alana açık alev olmayacak şekilde girmesine izin verilmelidir. Bu konuda tüm çalışanlara eğitim verilmesi gerekmektedir. | 45 gün | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk |
| 45 | Kimyasallar | Torbalanmış kimyasallar (barit, bentonit vb.) ve/veya diğer malzemelerin güvenli şekilde üst üste yerleştirilmemesi (depolanmaması) | Malzeme devrilmesi sonucu yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 10 | 3 | 7 | 210 | Yüksek Risk | Kimyasal malzemeler güvenlik bilgi formlarında belirtilen depolama şartları yerine getirilerek depolanmalı, depo girişlerine uyarı ikaz ve güvenlik levhaları ve güvenlik bilgi formları asılmalıdır. Kullanım fazlası açığa bırakılmamalıdır. Yer uygunluğuna göre tek kat istifleme yapılmalıdır. | 60 gün | 1 | 3 | 7 | 21 | Olası Risk |
| 46 | Kimyasallar | H2S (Hidrojen Sülfür)'in maruziyet sınır değerinin üstünde olması | Zehirlenme | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 1 | 100 | 300 | Yüksek Risk | H2S tehlikesi olan kuyu çalışmalarında tehlikenin saptanabilmesi için algılama ve ikaz sistemlerinin olması,gerekirse çalışan personelin veya dedektörlerinin olması gerekir.Alan içerisinde acil kaçış maskeleri bulundurulmalı,yerleri çalışanlara ve kullanma şekilleri personele gösterilmelidir. Kaçma işlemi daima rüzgar yönünün tersine yapılmalıdır. | 90 gün | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 47 | Kimyasallar | H2S'in ortamda bulunması ve tutuşturucu kaynakla bir araya gelmesi | Patlama, yangın sonucu ölüm, yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 1 | 100 | 600 | Çok Yüksek Risk | Hidrojen Sülfürün havada %4,5 oranında bulunması durumunda patlama özelliği bulunmaktadır. Bu durumdan dolayı alan içerisinde tanımlanmamış yerler dışında açık alev çıkartılacak işler, sigara içilmesi gibi faaliyetler yapılmamalıdır. Çalışanlara H2S hakkında eğitim verilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 48 | Kule | Yüksek gürültü, iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, kırık, çıkık, doku zedelenmeleri, uzuv kaybı, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 6 | 40 | 720 | Çok Yüksek Risk | Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KDD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 6 | 40 | 120 | Önemli Risk |
| 49 | Kule | Halatların kesme ve kaydırma yapılmaması, yapılmışsa sağlamlık uyarı yapılmaması | Halat kopması sonucu yaralanma, ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk | Halatların kaydırma zamanı düzenli olarak kontrol edilmeli ve sağlamlık uyarı yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 50 | Kule | Çalışma esnasında yüksekte çalışma | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 3 | 40 | 720 | Çok Yüksek Risk | Çalışanlara yüksekte çalışma hakkında ve gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri verilmelidir. Dışarıdan gelebilecek her türlü tehlikeye karşı KKD verilmelidir. | 120 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 51 | Kule | Kule platformuna ulaşım esnasında (iniş-çıkışta) merdiven korkuluklarının olmaması, merdiven genişliğinin yetersiz olması, merdiven basamaklarının kaygan olması | Kule platformuna ulaşım esnasında yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm | Merdiven korkulukları mevcut,basamakları kaymaya engel olacak şekilde tasarlanmıştır fakat basamakların temizliğine dikkat edilmemektedir | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Sürekli olarak merdiven basamaklarının ve korkuluklarının temiz tutulması sağlanmalıdır (yağ ve benzeri kimyasalların olmamasına özen gösterilmelidir). Merdivenlerin dik olmasından dolayı iniş ve çıkışlarda yavaş hareket edilmelidir, mutlaka en az bir elle korkuluk tutulmalıdır. Uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındaki | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|--|--|--|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|---|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 52 | Kule | Derikmanın merdivenden tırmanarak balkona iniş-çıkışı sırasında halat gibi güvenlik önlemlerinin alınmaması | Yüksekten düşme sonucunda yaralanma, ölüm | Güvenli çıkış halatı, emniyet kilitli ve paraşüt tipi emniyet kemeri mevcuttur. Tüm çalışanlara bu görev verilmemektedir. Fakat baret kullanılmamaktadır | Derikman | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Tırmanma mekniizmasına ait halat, makara sistemleri, paraşüt tipi emniyet kemeri ve kilitli sürekli sağlamlıkları kontrol edilmelidir. Derikman'ın çıkış ve inişinde, monkey board da emniyet kemeri mutlaka bağlı olacaktır. Derikman'ın yüksekte çalışma eğitimi almış olmasına ve sağlık yönüyle yüksekte çalışmasına uygunluğu aranmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir. | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 53 | Kule | Kulede dağınık çalışma | Takılma ve düşme sonucu sakatlık, yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Kule, takılıp düşmeleri engelleyecek şekilde düzenli tutulmalıdır. Platform yüzeyinde takılıp düşmeye neden olabilecek ekipman veya araç gereçler bırakılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 54 | Kule | Platform yüzeyinin kaymaya neden olabilecek unsurlardan temizlenmemiş olması | Kayarak düşme sonucu sakatlık, yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Platform kaydırıcı malzemelerden (çamur, yağ, petrol vb.) sürekli olarak su veya yağ emici pedler aracılığıyla temizlenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 55 | Kule | Kötü hava koşulları ve buzlanma durumlarında çalışma | Kayma, düşme sonucu yaralanma | Sürekli gözlenmelidir | Çalışanlar | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk | Kar, yağmur yağışı, kuvvetli rüzgar gibi kötü hava koşulları oluştuğu zaman çalışmaya ara verilmelidir, çalışanlara tabanı kaymaz ayakkabı verilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 56 | Lokasyon | Makinelerden kaynaklı gürültü, sahada meydana gelebilecek patlama, yangın vb. nin yayılması, çevreyi etkilemesi | Sahada meydana gelebilecek tehlikeler sonucu yaralanma, ölüm, tesis ve çevre zararları | Seçilen lokasyon tehlike oluşturmayacak şekilde uygun mesafede seçilmiş, yerleşim yerlerine uzaktadır | Çevre | 0,5 | 1 | 100 | 50 | Olası Risk | Lokasyon seçilirken yüksek gerilim hatlarına, boru hatlarına, demiryollarına, binalara vb. yerlere uygun mesafede olmalıdır. | - | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 57 | Lokasyon | Sondaj sahasına habersiz, izinsiz girilmesi ve tehlikelere maruz kalma | Yaralanma, sakatlık, ölüm | Giriş kontrol altında değildir | Ziyaretçiler ve hizmet vermek üzere diğer işyerlerinden gelen çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Giriş kontrol altına alınmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 58 | Nakliyat | Nakliye araçlarının bakım ve kontrollerinin yapılmaması | Kazalar, iş kaybı | Bakım ve periyodik kontroller yapılmaktadır. | Çalışanlar | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk | Nakliye araçlarının periyodik kontrolleri yapılmalı, zamanları geçirilmemelidir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 7 | 3,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 59 | Nakliyat | Nakliyat sırasında hava şartlarının uygun olmaması (Sis, yağmur, kar vb.) | Uygun olmayan hava koşullarından trafik kazası, yaralanma, ölüm | Takip edilmelidir | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Olası Risk | Nakliyat sırasında hava şartları kontrol edilmeli, uygun olmayan hava koşullarında ertelenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 60 | Nakliyat | Ehliyetsiz sürücü çalıştırılması | Hatalı ve bilinçsiz araç kullanımı sonucu ölüm | Ehliyetsiz sürücüler kullanabilmektedir | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Ehliyetsiz çalışanların araçları kullanması engellenmeli, kontrol edilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 61 | Sihhi Tesisler | Yeterli olmayan hijyen ve temizlik | Hepatit gibi bulaşıcı hastalıklara yakalanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 3 | 36 | Olası Risk | Banyo, WC gibi yerlerin periyodik (en az günlük) olarak dezenfekte edilmesi ve belli periyotlarla kullanm suyunun analiz edilerek kayıtların tutulması sonuçların işyeri hekimi tarafından değerlendirilmesi gerekmektedir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 3 | 6 | Kabul Edilebilir Risk |
| 62 | Sihhi Tesisler | Tuvalette kaygan zemin olması ve önlem alınmaması | Kayma, düşme, takılma sonucu yaralanma, kırık, çıkık | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 3 | 18 | Kabul Edilebilir Risk | Islak zeminlerin kaymaya karşı önlem alınmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 3 | 6 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|--|--|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-------------|--|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 63 | Sondaj İşlemi | Sondaj motoru ve takımın kuyu içinde oluşturduğu gürültü sonucu çalışanın konsantrasyonu, dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, merkezi sinir sistem bozuklukları, stres ve çalışma verimi düşmeleri sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarımına alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 64 | Sondaj İşlemi | Tij ve boru ilavelerinde oluşabilecek tehlikeler, taşıma işleminde boru düşmesi nedeniyle, tij-boru bağlama işleminde yanlış hareket sonucu kaza | El-parmak sıkışması sonucu sakatlık, uzuv kaybı | Yetersiz | Tüm çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Sondaj takım-boru inme manevralarında sondaj personeli gereken disiplin içinde koruyucu malzemesini kullanılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 65 | Sondaj İşlemi | Sondaj makinası çalışırken karşısında durulması, tij çözümleri, kopmaları, su başlığı çözümleri, halat kopması, wire-line halatı , manevra halatı dolanmaları | Tij çözümleri, kopmaları, su başlığı çözümleri, halat kopması, wire-line halatı , manevra halatı dolanmaları sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Tüm çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Tijler, su başlığı, halatlar düzenli kontrol edilmelidir. İşçilere iş güvenliği ve sondaj eğitimi verilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 100 | 150 | Önemli Risk |
| 66 | Sondaj İşlemi | Balkonda boruların parmaklıklara dizilmesi | El-ayak-baş yaralanmaları | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 7 | 42 | Olası Risk | Derikman mahalinde parmaklıklara dizilen tübiler malzeme zincir veya halatla bağlanmalıdır. Altaki sıralanmada aksaklık varsa manivela yardımıyla düzeltilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |
| 67 | Sondaj İşlemi | Tij-Borusal malzeme-iç gömlek matkap taşınması, kullanılması ve kuledeki dizilmiş tijlerin yıkılması gibi nedenlerden oluşabilecek tehlikeler | El, parmak kesilmeleri, kopmaları, vücudun bel bölgesinde oluşacak zorlamalar, ayak ezilmeleri, personelin tij ve borusal malzemenin altında kalması | Yetersiz | Tüm çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Sondajcılık eğitimi süresince uygulamalı anlatım olmalı. Koruyucu KKD ve kullanımı tanıtımı yapılmalıdır. | 180 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 68 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarları kullanımı sırasında hatalı, dikkatsiz davranışlar | Uzuv kaybı, ezilme, kırık | Koruyucu eldiven kullanımı mevcut. Kullanılmadığı durumlarda halat yada zincirle bir tarafa bağlanıyor | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | El ve parmak kazalarına karşı ekipman üzerine 'el ve parmak sıkışabilir' uyarı figürleri yapıştırılmalı, gece çalışmaları içinde fosforlu olmalıdır. Yağlı ortamlarda kullanılan,kesilme direnci yüksek,hassas cilt eldiveni kullanılmalıdır. | 180 gün | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |
| 69 | Sondaj İşlemi | Sondaj makinesi çalışırken mazot-yağ vb. gibi ikmaller yapılması | Yangın çıkması veya döner kısımlara aktarma organlarına temas sonucu yaralanmalar | Sürekli gözlenmelidir | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Sondaj makinası stop ettirilmeden ikmaller yapılmamalıdır. Çalışanlara konu ile ilgili eğitim verilmelidir. | 150 gün | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |
| 70 | Sondaj İşlemi | Rotary masası çalışması | El-ayak sıkışması, ezilmesi, uzuv kaybı | Herhangi bir önlem alınmamıştır | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Platform çalışmalarında rotary masası çalışırken kesinlikle üzerine basılmamalıdır, üzerinde çalışan bulunurken çalıştırılmamalıdır. Çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir. Rotary masasının devir sayısının belirlenmesinde elle ölçüm yapılan metodlar kullanılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|---|---|-------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|---|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 71 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarının kama değiştirme işlemi | Uzuv kaybı, kırık, çıkık | Koruyucu eldiven kullanımı mevcut | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Kama değiştirme işlemi hidrolik sistem devre dışı bırakıldıktan sonra yapılmalıdır. El ve parmak kazalarına karşı ekipman üzerine 'el ve parmak sıkışabilir' uyarı figürleri yapılandırılmalı, gece çalışmaları içinde fosforlu olmalıdır. Konu ile ilgili eğitimler sürekli yapılmalıdır.Yağlı ortamlarda kullanılan,kesilme direnci yüksek, hassas cilt eldiveni kullanılmalıdır. | 120 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 72 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarı ile sökme ve sıkma işlemi yapılması | El-ayak yaralanmaları | Çekme, kontra ve askı sistemleri kullanılmaktadır | Çalışanlar | 3 | 2 | 7 | 42 | Olası Risk | Tong anahtarı ile sökme ve sıkma işlemi yapılırken rotary masası kesinlikle çalıştırılmamalıdır.Sökme ve sıkma işlemi sadece tong anahtarları ile yapılmalıdır.İş bitiminde anahtarlar platforma bağlanmalıdır.Tong anahtarının çene içlerine el sokulmaması konusunda sürekli çalışanlar uyarılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir. | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 73 | Sondaj İşlemi | Kuyu başının kaygan olması, ve bu kısımda takılmaya neden olacak malzemelerin bulundurulması | Kırık, çıkık, ezilme | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 7 | 84 | Önemli Risk | Kuyu başında çalışılarda düzen ve tertip sağlanmalı,ayak altında alet, malzeme, uzatma kablosu ve halat bırakılmamalıdır. Kayıp düşmeye neden olabilecek kalıntılar sürekli temizlenmeli, üzerine toprak dökülmelidir. Kuyu başında üzerinde çalışma yapılan platformlar sürekli temizlenmeli, kontrolleri yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 74 | Sondaj İşlemi | Sondaj sıvısı kaçaklarından dolayı kaygan zemin | Kayma, düşme, takılma sonucu kırık, çıkık, ezilme | Sondaj esnasında platform temizliği yapılıyor | Çalışanlar | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk | Sondaj sıvı kaçakları engellenmelidir. Kullanımı biten el aletleri yerlerine kaldırılmalıdır. Çalışma alanı gereksiz daraltılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 75 | Sondaj Sahası | Bozuk zeminlerin varlığı | Takılıp düşerek yaralanma | Uygun değil | Çalışanlar | 6 | 3 | 7 | 126 | Önemli Risk | Bozuk zeminler olduğunda düzeltilmeli, önlem alınmalıdır. | 60 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 76 | Sondaj Sahası | Sondaj sahasında uygun çöp biriktirme alanının olmaması, dolu, kapağı açık çöp konteynerleri, kontamine atıklar | Enfeksiyonel ve bulaşıcı hastalıklar | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 3 | 7 | 126 | Önemli Risk | Atıklar cinslerine göre ayrılmalı, bunun için ayrı konteynerler temin edilmeli, geri dönüşümü mümkün atıklar, bakım-onarım sonucu çıkan atıklar ve evsel atıklar ayrı ayrı toplanmalı, atıklar bekletilmeden sahadan uzaklaştırılmalıdır. Rutin dezenfeksiyon işlemleri yapılmalıdır. Uygun yer belirlenmeli ve düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. | 30 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 77 | Sondaj Sahası | Çalışma alanlarının atıklardan ve her türlü döküntülerden (zemini kayganlaştırıcı çamur, yağ vb.) arındırılmaması | Kayarak düşme | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 6 | 3 | 108 | Önemli Risk | Zeminde meydana gelen kirlenme olayları sonrasında su veya çevre dostu ürünler ile temizleme çalışmaları gerçekleştirilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 6 | 3 | 18 | Kabul Edilebilir Risk |
| 78 | Sondaj Sahası | Oksijen, asetilen ve azot tüplerinin uygun şekilde depolanmaması, patlama, devrilme | Devrilme, patlama sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Tüpler dik, devrilmeyecek şekilde muhafaza edilmelidir. Taşınmaları araba ile yapılmalıdır. | 30 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 79 | Sondaj Sahası | Sahada bulunan oksijen ve asetilen ve diğer basınçlı tüpleri üstünde bilgi (dolmuş tarihi, test tarihi ,müteakip test tarihi vb.) verici etiketlerin olmaması | Patlama ve yangın sonucu ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Etiketleme olmalıdır. Kontrol tarihleri okunaksız olmamalıdır. | 60 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 80 | Sondaj Sahası | Oksijen ve asetilen hortum bağlantılarında kontrol vanası olmaması | Patlama ve yangın sonucu ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Kontrol vanası olmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındaki | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|--|---------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|---|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 81 | Sondaj Sahası | Akaryakıt deposu ve yerleşimi için gerekli ve yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması, uygun olmayan koşullarda akaryakıt depolanması | Yangın, patlama sonucu yaralanma, ölüm, tesis ve çevre zararları | Uyarı levhası bulunmamaktadır | Çalışanlar ve çevre | 10 | 2 | 100 | 2000 | Çok Yüksek Risk | Yerüstü akaryakıt depolamada standartlardan faydalanılmalı ve uygunluğu sağlanmalıdır. Etrafı çevrilmeli, uyarı levhaları olmalı, doldurma ve kullanma talimatları olmalı, topraklaması olmalı ve yetkili kişiden başkası kullanmamalıdır. | 90 gün | 0,5 | 1 | 100 | 50 | Olası Risk |
| 82 | Sondaj Sahası | Tozlu ortamın sulanmaması | Solunum rahatsızlıkları | Yetersiz | Tüm çalışanlar | 6 | 3 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Çalışma alanındaki tozların uçmaması için belirli aralıklarla sulanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |
| 83 | Sondaj Sahası | Toz ölçümlerinin yapılmaması ve çalışanların toz maskesi kullanmıyor olması | Solunum sistemi rahatsızlıkları | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 15 | 180 | Önemli Risk | Tüm ölçümler periyodik olarak yapılmalı ve çalışanlara toz maskesi verilip kullanılmalıdır. | 120 gün | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk |
| 84 | Sondaj Sahası | Atık suyun aktığı çamur havuzuna çalışanların düşmesini, kaymasını engelleyici önlem alınmaması | Yaralanma, ölüm, boğulma | Saha çevresi kısmen telle çevrilmiş, fakat atığın aktığı çukur çevrilmemiş | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Atık suyun aktığı yerlerin etrafı, dışarıdan yetkisiz kişilerin girişini önleyecek şekilde çevrilmeli, uyarı levhaları asılmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 85 | Sondaj Sahası | Atık suyun aktığı çamur havuzunun aydınlatmasının yetersiz olması | Yaralanma, ölüm, boğulma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Daha güçlü aydınlatma sağlanmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 86 | Sondaj Sahası | Sondaj makinesi ve tijleri, borsal malzemelerin çalışma alanında yanlış stoklanması-dizilmesi, malzeme akması | Çalışma alanında bulunan stok ekipmanlarının çalışan personelin takılıp düşmesi, yağmır şeklinde borsal malzemelerin dizi bozulmaları sonucu çalışanların yaralanması, el-ayak ezilmesi | İstiflenen malzemelerin kaymaması için aralarına takoz vb. koyularak desteklenmiştir fakat yetersiz | Çalışanlar | 6 | 6 | 15 | 540 | Çok Yüksek Risk | Bu tür malzemeler çalışma alanını ihlal etmeyecek emniyetli uzaklıkta stoklanmalıdır. İstif edilirken dizinin bozulup kazalara neden olmayacak emniyette olmalıdır. Stok malzemelerin emniyet kontrolü periyodik zamanlarla yapılmalıdır. Stok malzeme emniyet ve sayım listesi oluşturulmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |
| 87 | Sondaj Sahası | Ucu açık kablolar, dağınık kablolarla takılma, düşme, elektrik çarpması | Yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 3 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Takılıp düşme olasılığı olan kablolar düzenlenmeli, ucu açık ekli kablolarla çalışılmamalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 88 | Sondaj Sahası | Sondaj yeri-yolunun uygun olmaması | Çalışma alanı hareketli-bozuk, yağ-mazot kirlenmesi sonucu kaygan olması nedeniyle oluşacak personel düşmesi ve yaralanma kazaları | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 3 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Çalışma ve manevra alanları temizlenmeye uygun stabil zeminlerden oluşmalıdır. Çalışan personelin iş ayakkabıları kaymaya karşı dirençli olmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 89 | Sondaj Sahası | Kimyasal alanda yetersiz aydınlatma | Özellikle gece çalışmalarında yetersiz görüş nedeniyle tehlikeli davranışlar, iş kazaları | Kulede ve bazı diğer kısımlarda aydınlatma çok iyi olmasına rağmen, bu kısım için aydınlatma çok yeterli değil | Çalışanlar | 6 | 6 | 15 | 540 | Çok Yüksek Risk | Bu alanda ek aydınlatma tesis edilmeli, tekrar aydınlatma ölçümü yaptırılarak yeterliliği teyit edilmelidir. | 60 gün | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |

Ek-3 C İŞYERİNDE YAPILAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ

| Olasılık Skalası | | Şiddet Skalası | | | Frekans Skalası | | | Risk Düzeyi | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|---|--|-----------------|-----------------------------------|---|-------------|------------|-----------------------|---|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| 0,2 | Pratik olarak imkansız | 1 | Dikkate Alınmalı | Hafif-Zararsız veya önemsiz | 0,5 | Yılda bir ya da daha az | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>R<20</p> <p>20=<R<70</p> <p>70=<R<200</p> <p>200=<R<400</p> <p>R=>400</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p>Kabul Edilebilir</p> <p>Olası Risk</p> <p>Önemli Risk</p> <p>Yüksek Risk</p> <p>Çok Yüksek Risk</p> </div> </div> | | | | | | | | | | |
| 0,5 | Zayıf İhtimal | 3 | Önemli | Minör-Düşük iş kaybı, küçük hasar, ilk yardım | 1 | Yılda bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 1 | Oldukça Düşük İhtimal | 7 | Ciddi | Majör-Önemli zarar, dış tedavi, işgünü kaybı | 2 | Ayda bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 3 | Nadir Fakat Olabilir | 15 | Çok Ciddi | Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki | 3 | Haftada bir ya da birkaç kez | | | | | | | | | | | |
| 6 | Kuvvetle Muhtemel | 40 | Çok Kötü | Ölüm, tam maluliyet, ağır çevre etkisi | 6 | Günde bir ya da daha fazla | | | | | | | | | | | |
| 10 | Çok Kuvvetli İhtimal | 100 | Felaket | Birden çok ölüm, önemli çevre etkisi | 10 | Sürekli ya da saatte birden fazla | | | | | | | | | | | |
| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı -Ekipman -Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındaki | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 1 | Acil durum | Acil durumda çalışanların tahliye edilememesi, acil durum planının hazırlanmamış olması | Acil durum planı eksikliği nedeniyle kaçış esnasında yaralanma,takılma düşme, ölüm | Acil durum planı mevcut | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Acil çıkış yönleri belirlenmelidir. Acil çıkış yön levhaları ve acil çıkış uyarı ikaz levhaları yeterli sayıda olmalı ve uygun yerlere asılmalıdır. Yedek aydınlatma tesisatı olmalıdır. Aynı zamanda fosforesan boyalı ya da pilli uyarı ikaz levhaları bulunmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 2 | Acil durum | Uygun olmayan toplanma alanı, kargaşa, tahliye zorluğu | Yangın, kuyu canlanması vb. durumlarda çalışanların ve ziyaretçilerin yanlış yöne kaçmaları, yanlış yerde toplanmaları sonucu yaralanma, ölüm | Toplanma alanı belirlenmemiş | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Acil durum toplanma noktası, lokasyon ve faaliyetlerden kaynaklanabilecek tüm tehlikelerden çalışanların güvenle uzaklaşabileceği ve güvende kalabileceği bir alanda ve lokasyonun rüzgar yönü baz alınarak her iki yönünde de tesis edilmeli ve kalıcı şekilde işaretlenmelidir. Çalışanlar eğitimlerle bilgilendirilmeli ve periyodik tatbikatlarla acil durum hazırlıklarının etkinliği değerlendirilmelidir. Ayrıca uyarı levhası asılmalıdır. Lokasyonda rüzgar gücü konumlandırılmalı ve toplanma alanı bulunmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 3 | Acil durum | İlyardım sertifikalı personelin olmaması | İlyardım yapılmaması, zamanında müdahale edememe sonucu ölüm | Sertifikalı personel mevcut | Tüm çalışanlar | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk | İlyardım yönetmeliğine göre ilkyardımcı görevlendirilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 4 | Acil durum | İlyardım dolabının olmaması, dolapta uygun tıbbi malzeme bulunmaması | Uygun şekilde ilkyardım yapılmaması sonucu ciddi tedavi gerektirecek kazalar | İlyardım dolabı mevcut | Tüm çalışanlar | 1 | 3 | 7 | 21 | Olası Risk | Personelin kolaylıkla ulaşabileceği bir bölüme ilk yardım dolabı yapılarak tıbbi malzemelerin düzenli olarak kontrol edilmesi sağlanmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 3 | 7 | 10,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 5 | Acil durum | Yangınla mücadele edememe, yeterli yangın tüpü vb. bulunmaması | Yangın sonucu yaralanma, ölüm | Yangın tüpleri yeterli sayıda ve uygun miktarda mevcut | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Yangın tüpleri yeterli miktarda ve uygun yerlerde bulundurulmalı, ve periyodik olarak zamanları kontrol edilmelidir. | 60 gün | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk |
| 6 | Çamur Hazırlama | Çamur hazırlama ünitesinin etrafında korkuluk olmaması | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, kırık, çıkık,ölüm | Korkuluklar var | Çalışanlar | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk | Mevcut korkulukların açıklıkları sık olmalıdır. Korkuluk bulunmayan merdiven ve geçitlerin korkulukları tamamlanmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk |
| 7 | Çamur Hazırlama | Elle ağır yük kaldırılması | Bel incinmesi ve çeşitli sakatlanmalar | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 3 | 7 | 21 | Olası Risk | Elle kaldırma ve taşıma işlerinde öncelikle kaldırma ekipmanı kullanılmalıdır, gerektiğinde yük paylaşımı yapılarak ikinci bir kişiden yardım istenmelidir, elle kaldırma ve taşıma işleri ile ilgili eğitim çalışanlara verilmelidir. | 60 gün | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |
| 8 | Çamur Hazırlama | Zeminin kaygan olması | Kayma, düşme, takılma sonucu yaralanma, kırık, çıkık | Takip edilmektedir | Çalışanlar | 3 | 3 | 7 | 63 | Olası Risk | Yerlerin kayganlığını arttıran yağ ve diğer benzeri malzemelerin sürekli olarak temizlenmesi gerekmektedir. Takılıp düşmeye karşı geçişleri engelleyen malzemeler kaldırılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmektedir | 0,5 | 3 | 7 | 10,5 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı -Ekipman -Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Aıttındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|--|-----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 9 | Çamur Hazırlama | Hopper tankının çalışanın kimyasalları kolayca boşaltabileceği şekilde ergonomik olmaması | Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları | Uygun değil | Çalışanlar | 6 | 10 | 7 | 420 | Çok Yüksek Risk | Hopper tankı yüksekteyse etrafına platform sağlanmalı ve düşmemesi için de korkuluk bulunmalıdır. | 60 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 10 | Çamur Hazırlama | Elek alanı etrafında bulunan çalışanlara kimyasalların sıçraması ve yeterli-uygun KKD bulunmaması (plastik eldiven, önlük,yüz siperi, gözlük, toz maskesi, yarım yüz maskesi, tam yüz maskesi) | Kimyasallara maruziyet sonucu yaralanma , tahriş | Çalışanların bu alanda KKD kullanması sağlanmalıdır | Çalışanlar | 3 | 6 | 7 | 126 | Önemli Risk | Çalışanlara yeterli sayıda ve uygun plastik eldiven, önlük,yüz siperi, gözlük, toz maskesi, yarım yüz maskesi, tam yüz maskesi sağlanmalıdır. Bu alan yakınında portatif maske vb. temel KKD lerin yer aldığı ilave KKD bulundurulmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 6 | 7 | 21 | Olası Risk |
| 11 | Eğitim | Çalışanlara mesleki riskler hakkında eğitim verilmemesi | İş kazaları ve meslek hastalıkları | Takip edilmelidir. | Çalışanlar | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk | Tüm çalışanlara mesleki riskler hakkında bilgi verilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 12 | Eğitim | Çalışanların, yaptıkları iş konusunda eğitilmemesi ve yönlendirilmemesi | Yanlış davranış ve operasyon neticesinde kaza yapması, iş kazaları ve meslek hastalıkları | Eğitimler veriliyor fakat yeterli değil | Çalışanlar | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk | Çalışanlar, yaptıkları iş konusunda eğitilmeli ve yönlendirilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 13 | El aletleri | Aşınmış, yıpranmış, kırılmış el aletleri ile çalışma | Bu aletlerle çalışma esnasında aletlerin kırılması, kayması, çarpması, parça fırlaması nedeniyle doku zedelenmeleri, uzuv kaybı ve sıkışması kırık, çıkık | Takip edilmelidir | Çalışanlar | 1 | 6 | 15 | 90 | Önemli Risk | Tüm aletler kontrolden geçirilerek eskiyen, yıpranan, kullanılamaz hale gelen aletler toplatılmalı ve yerine yenileri temin edilmelidir. Tüm aletler için envanter tutularak rutin kontroller yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 14 | El aletleri | Tong anahtarlarının kullanım dışında, güvenli şekilde sabitlenmemesi | Çarpma, takılma sonucu yaralanma | Kullanım dışında ip yada sapanla sabitlenmektedirler | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk | Sürekli kontrol gerekmektedir. | Sürekli kontrol edilmelidir. | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |
| 15 | Elektrik İşleri | Bütün elektrikli araç gereçlerin topraklamasının yapılmamış olması | Kaçak akım sonucu elektrik çarpmalarıyla oluşan kazalar | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk | Topraklamalara ilişkin dirençlerinin muayene ve ölçülmesi her lokasyon başlangıcında yapılmalı ve kontrol kayıtları saklanmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 16 | Elektrik İşleri | Şantiye elektrik üretimi için jeneratör ve trafolarla ait hatların, kabloların düzensiz kullanımı | Kaçak akım sonucu elektrik çarpmalarıyla oluşan kazalar, jabolara çalışanların ve malzemelerin takılması sonucu oluşan kazalar | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk | Elektrik tesisatlarının elektrik işlerinde yetkili personel tarafından projesi, montaj ve demontajı yapılmalıdır. Elektrik kabloları sondaj çalışma alanını tehdit etmeyecek şekilde dizayn edilmelidir. | 60 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tamamı -Ekipman -Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Ağırlıkları | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|--|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|---|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 17 | Elektrik İşleri | Uygun olmayan elektrikli el aletlerinin kullanılması | Elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | El aletleri her çalışma öncesinde ve sonrasında kontrol edilmeli, yıpranmış ve kırılmış aletlerle çalışılmamalıdır. El aletlerinin korumalıları sökülmemelidir. Bozuk olan el aletleri işverene bildirilmeli, yenisi ile değiştirilmelidir. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 18 | Elektrik İşleri | Kırık ve yerinden çıkmış prizlerin olması | Elektrik çarpması, yangın | Uygun | Tüm çalışanlar | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk | Prizler yetkili kişilerce onarılmalı, periyodik olarak kontrol edilmelidir. | 30 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 19 | Elektrik İşleri | Elektrik hatlarına yaklaşılması, iş makinelerinin takılması sonucu kabloların zarar görmesi | Elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm, yangın | Gözlemlenmeli | Çalışanlar | 1 | 3 | 40 | 120 | Önemli Risk | Çalışmalarda elektrik nakil hatlarına fazla yaklaşılması tehlikesine karşı gözetimde bulundurulmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 20 | Ergonomi | Çalışanların uygun olmayan yükleri taşıması | Uygun olmayan yüklerin kaldırılması sonucu iş kazası, sakatlanma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 15 | 135 | Önemli Risk | Personelin fiziki yapısına uygun olmayan ağırlık ve biçimdeki yüklerin taşınmaması sağlanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |
| 21 | Ergonomi | Sırt ve bel incinmesi riski oluşturabilecek matkap uçları, borular gibi yüklerin taşınması, itilmesi yada çekilmesini sağlayacak uygun taşıma araçlarının sağlanmaması | Sırt ve bel incinmesi | Gözlemlenmeli | Çalışanlar | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk | Biçimsiz yüklerin uygun araçlarla taşınması sağlanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 22 | Genel | Ramak kala olaylar ile iş yerinde meydana gelen yaralanma veya ölüme yol açan olaylara ilişkin kayıtların tutulmaması | Kazaların tekrarlanması, işletme körlüğü sonucu kazalar | Yetersiz | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk | Ramak kala olayların, iş kazalarının kayıtları tutulmalı ve bildirim yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 23 | Genel | İş yerindeki ve depodaki rafların devrilmesine karşı önleminin olmaması | Rafların personelin üstünde devrilmesi sonucu kazalar | Gözlemlenmeli | Çalışanlar | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk | Raflar duvara sabitlenmelidir, raflar ve ortam dağınık olmamalıdır. | 60 gün | 1 | 1 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 24 | Genel | Ergonomik olmayan mobilyalarla çalışma yapma | Eklem rahatsızlıkları | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 1 | 6 | Kabul Edilebilir Risk | Ofis mobilyaları çalışma koşullarına, ergonomiye uygun olarak seçilmelidir. Rahatsız olan çalışana sırt desteği temin edilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 1 | 1 | 0,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 25 | Genel | Ekranlı araçlarla çalışmaya uzun süre maruz kalmak | Göz hastalıkları | Takip edilmelidir. | Çalışanlar | 1 | 3 | 3 | 9 | Kabul Edilebilir Risk | Çalışan personellerin göz muayeneleri yapılarak uzman doktor tarafından kontrolleri yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 3 | 3 | 9 | Kabul Edilebilir Risk |
| 26 | Genel | Risk değerlendirmesi yapılmamış olması | Önem alınmadığı için iş kazaları, ölüm | Risk değerlendirmesi yapılmıştır | Çalışanlar | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk | Ekip ile birlikte risk değerlendirmesi yapılmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 27 | İş makineleri, ekipmanları | Güç motorlarının etrafında yağ, mazot, kimyasal vb. sızıntıların bulunması | Parlama, patlama, yangın sonucu ölüm, yaralanma | Gözlemlenmeli | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Güç motoru etrafında yağ, mazot ve diğer yakıt kimyasallarının sızıntıları, ısı kaynağı ile karşılaşması sonucunda yangına sebebiyet verebileceğinden, bu sızıntıların kaynağının tespit edilerek önlenmesi gerekmektedir. Köpük tipi YSC'lerin etrafında bulundurulması gerekmektedir. Uyarı ikaz ve güvenlik levhalarının asılması uygun olacaktır. | 45 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|---|---|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|--------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 28 | İş makinaları, ekipmanları | Çamur pompası kaynaklı tehlikeler ve gürültüden dolayı iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, çalışanın konsantrasyonu dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması, merkezi sinir sistem bozuklukları stres ve çalışma verimi düşmeleri, iletişim eksikliği sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 10 | 7 | 70 | Önemli Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarımına alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. /Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 60 gün | 1 | 10 | 7 | 70 | Önemli Risk |
| 29 | İş makinaları, ekipmanları | Jeneratör kaynaklı tehlikeler ve gürültüden dolayı iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, çalışanın konsantrasyonu dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması, merkezi sinir sistem bozuklukları stres ve çalışma verimi düşmeleri, iletişim eksikliği sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 10 | 7 | 70 | Önemli Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarımına alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 60 gün | 1 | 10 | 7 | 70 | Önemli Risk |
| 30 | İş makinaları, ekipmanları | Kule çevresinde bulunan makinelerin, çamur pompalarının basınçlı hidrolik hortumlarında yüksek basınç | Hortum patlaması sonucu yaralanma, ölüm | Bazı geniş çaplı hidrolik hortumların giriş ve çıkış kısımlarının yüksek basınçtan dolayı buldukları yerlerden çıkarması için zincir kelepçe yardımıyla koruma sağlanmıştır | Çalışanlar | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk | Yüksek basınçlı ve uzun hidrolik hortumlar kelepçe ile sabitlenmeli, dağınık ve düzensiz bir şekilde olan ufak çaplı uzun hidrolik hortumları birbirlerine plastik bağlar yardımıyla bağlanarak düzenli hale getirilmelidir. Çatlama ve kırılma tespit edilen basınçlı hortumlar kullanılmayarak yenisiyle değiştirilmelidir. Hortumların düzenli kontrolü yapılmalıdır. Pompa ve sirkülasyon hatlarında monometreler bulundurulmalıdır. Hortumların çalışma basıncına ve ek emniyet basıncına uygun seçilmelidir. | 60 gün | 0,2 | 2 | 40 | 16 | Kabul Edilebilir Risk |
| 31 | İş makinaları, ekipmanları | Kompresörün periyodik kontrollerinin yapılmaması, arızalanması | Patlama sonucu ölüm, yaralanma | Takip edilmektedir. | Çalışanlar | 1 | 2 | 100 | 200 | Yüksek Risk | Yıllık periyodik muayene ve bakımlarının düzenli bir şekilde yapılmasına devam edilmektedir. Uyarıcı güvenlik ve ikaz levhaları asılmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 32 | İş makinaları, ekipmanları | Jeneratör kaynaklı elektrik çarpması | Elektrik çarpması sonucu ölüm, yaralanma | Jeneratör lokasyon sahası içinde ve kısmen kontrol altındadır | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk | Jeneratörden sistemi besleyen kablo bağlantılarının daha düzenli ve korunaklı bir şekilde olması sağlanmalıdır. Görevi olmayan personelin içeri girmesi engellenmeli, uyarı ikaz ve güvenlik levhaları etrafına asılmalıdır. Kapalı konteyner içerisinde gereksiz malzeme bulundurulmamalıdır. Jeneratörlerin girişine ve içerisinde yalıtık paspas konulmalıdır. İçerisinin düzenli olarak temizliği yapılmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 33 | İş makinaları, ekipmanları | Vinç operatör ve yardımcılarının standart el işaretlerini kullanmıyor olmaları | İletişimsizlik sonucu kaza yaşanması, yaralanma, ölüm | Gözlemlenmeli | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Standart el işaretleri için operatörler belli periyotlarda eğitime tabi tutulmalı ve denetlenmelidirler. Vinç operatörü işareti sadece ve sadece yardımcısından alması hususunda bilgilendirilmeli ve konu hakkında tam yetkili olduğunun farkında olmalıdır. | 45 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tamamı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|---|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|--|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 34 | İş makinaları, ekipmanları | Çamur, mazot vb.tankların üzerinde bulunan yürütme yolları ve bunların etrafındaki korkulukların eksik olması yada güvenli şekilde sabitlenmemesi | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Çamur tankları üzerinde yürütme yolları etrafında korkuluklar sağlanmalıdır. Kule montajı esnasında kontrol listesi dahilinde denetlenmektedir. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 35 | İş makinaları, ekipmanları | Çamur, mazot vb.tankların üzerinde bulunan merdivenlerde trabzan olmaması | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Merdiven kenarlarına koruluk yapılmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 36 | İş makinaları, ekipmanları | Kaynak işleri sırasında yakında tüp bulunması, tutuşturucu olması | Parlama, patlama, yangın sonucu ölüm, ağır yaralanma | Herhangi bir önlem alınmamıştır | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Kaynak ve oksijen kesme işlemlerinin yapıldığı yerin oksijen ve asetilen tüplerine uzak mesafede olması gerekmektedir. Tüplerin dolu-boş ayrımları yapılarak, devrilmeye karşı önlemleri alınmalıdır ve güneş ışığından korunacak bir şekilde muhafaza edilmelidirler. Oksi-Asetilen kesme işi yapan seyyar aracın güneş ışınlarından korunması ve hortumlarının sağlamlığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Tüp girişi ve şaloma girişinde alev geri tepme valfleri çalışır vaziyette takılı olmalıdır. Kaynak işleminin yapıldığı yerde YSC bulundurulmalıdır. Uyarı ikaz ve güvenlik levhaları asılmalıdır. Çalışanların yağlı ellerle ve malzemelerle tüplere yaklaşması engellenmelidir ve parlama-patlama- yangın ile ilgili eğitimler verilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 37 | İş makinaları, ekipmanları | Kritik ekipmanların (kaldırma ve iletme ekipmanları) periyodik kontrol ve testlerinin yapılmaması | Ezilme yada darp edilme sonucu yaralanma, ölüm | Periyodik kontroller yapılmıştır | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Kritik ekipmanların (kaldırma ve iletme ekipmanları) azami kontrol ve test süreleri dolmadan önce, gerekli kontrol ve testler için etkin ve verimli ön planlamalar yapılmalıdır. | 120 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 38 | İş makinaları, ekipmanları | Kritik ekipmanların (basınçlı kaplar-kompresör vb.) periyodik kontrol ve testlerinin yapılmaması | Patlama sonucu yaralanma ya da ölüm | Periyodik kontroller yapılmıştır | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Kritik ekipmanların (basınçlı kaplar) azami kontrol ve test süreleri dolmadan önce, gerekli kontrol ve testler için etkin ve verimli ön planlamalar yapılmalıdır. | 120 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 39 | İş makinaları, ekipmanları | BOP uygun şekilde kurulmamış ve/veya test edilmemiş olması | Kuyu canlanması esnasında kuyuyu kontrol edememe (susturamama) sonucu yaralanma, ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk | BOP uygun şekilde kurulmalı ve gerekli basınç testleri her BOP kurulumu sonrasında yapılmalı ve test değerleri kayıt altına alınmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 40 | İş makinaları, ekipmanları | BOP günlük denetiminin yapılmaması | Kuyu canlanması esnasında kuyuyu kontrol edememe (susturamama) sonucu yaralanma, ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk | BOP belli periyotlarda denetlenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|---|--|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|---|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 41 | Kimyasallar | Kimyasal maddelerin (Asit, Sud Kostik-Aşındırıcı, vb) göze ve vücuda sıçraması | Yanık ve tahriş, göz kaybı | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Asit ve aşındırıcı özelliği bulunan kimyasal maddelerle çalışmalarda gözü ve vücudu koruyacak uygun KKD ler kullanılmalıdır. Su ile seyreltme yapılması durumlarında asit suya yavaş bir şekilde ilave edilmelidir. Depolama kaplarının üst üste dengesiz bir şekilde depolanması yapılmamalıdır. Depo alanı sınırlandırılmamalıdır. Sadece yetkili kişilerin bu alana açık alev olmayacak şekilde girmesine izin verilmelidir. Bu konuda tüm çalışanlara eğitim verilmesi gerekmektedir. | 45 gün | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk |
| 42 | Kimyasallar | Torbalanmış kimyasallar (barit, bentonit vb.) ve/veya diğer malzemelerin güvenli şekilde üst üste yerleştirilmemesi | Malzeme devrilmesi sonucu yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 6 | 3 | 7 | 126 | Önemli Risk | Kimyasal malzemeler güvenlik bilgi formlarında belirtilen depolama şartları yerine getirilerek depolanmalı, depo girişlerine uyarı ikaz ve güvenlik levhaları ve güvenlik bilgi formları asılmalıdır. Kullanım fazlası açıkta bırakılmamalıdır. Yer uygunluğuna göre tek kat istifleme yapılmalıdır. | 60 gün | 1 | 3 | 7 | 21 | Olası Risk |
| 43 | Kimyasallar | H2S (Hidrojen Sülfür)'ün maruziyet sınır değerinin üstünde olması | Zehirlenme | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 1 | 100 | 300 | Yüksek Risk | H2S tehlikesi olan kuyu çalışmalarında tehlikenin saptanabilmesi için algılama ve ikaz sistemlerinin olması,gerekirse çalışan personelin yaka dedektörlerinin olması gerekir.Alan içerisinde acil kaçış maskeleri bulundurulmalı,yerleri çalışanlara ve kullanma şekilleri personele gösterilmelidir. Kaçma işlemi daima rüzgar yönünün tersine yapılmalıdır. | 90 gün | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 44 | Kimyasallar | H2S'in ortamda bulunması ve tutuşturucu kaynakla bir araya gelmesi | Patlama, yangın sonucu ölüm, yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 1 | 100 | 300 | Yüksek Risk | Hidrojen Sülfürün havada %4,5 oranında bulunması durumunda patlama özelliği bulunmaktadır. Bu durumdan dolayı alan içerisinde tanımlanmamış yerler dışında açık alev çıkartılacak işler, sigara içilmesi gibi faaliyetler yapılmamalıdır. Çalışanlara H2S hakkında eğitim verilmelidir. | 90 gün | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 45 | Kule | Yüksek gürültü, iletişim eksikliği | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, kırık, çıkık, doku zedelenmeleri, uzuv kaybı, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 6 | 40 | 720 | Çok Yüksek Risk | Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde kulak koruyucu donanım kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 6 | 40 | 120 | Önemli Risk |
| 46 | Kule | Halatların kesme ve kaydırma yapılmaması, yapılmışsa sağlıkla ayarı yapılmaması | Halat kopması sonucu yaralanma, ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk | Halatların kaydırma zamanı düzenli olarak kontrol edilmeli ve sağlıkla ayarı yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 47 | Kule | Çalışma esnasında yüksekte çalışma | Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 3 | 40 | 120 | Önemli Risk | Çalışanlara yüksekte çalışma hakkında ve gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri verilmelidir. Dışarıdan gelebilecek her türlü tehlikeye karşı KKD verilmelidir. | 60 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 48 | Kule | Kule platformuna ulaşım esnasında (iniş-çıkışta) merdiven korkuluklarının olmaması, merdiven genişliğinin yetersiz olması, merdiven basamaklarının kaygan olması | Kule platformuna ulaşım esnasında yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm | Merdiven korkulukları mevcut,basamakların kaymaya engel olacak şekilde tasarlanmıştır fakat basamakların temizliğine dikkat edilmemektedir | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Sürekli olarak merdiven basamaklarının ve korkuluklarının temiz tutulması sağlanmalıdır (yağ ve benzeri kimyasalların olmamasına özen gösterilmelidir). Merdivenlerin dik olmasından dolayı iniş ve çıkışlarda yavaş hareket edilmelidir, mutlaka en az bir elle korkuluk tutulmalıdır. Uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tamamı -Ekipman -Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındaki | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|--|---|--|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|---|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 49 | Kule | Derikmanın merdivenden turmanarak balkona iniş-çıkışı sırasında halat gibi güvenlik önlemlerinin alınmaması | Yüksekten düşme sonucunda yaralanma, ölüm | Sürekli gözlenmelidir | Derikman | 1 | 3 | 40 | 120 | Önemli Risk | Tırmanma meknizmasına ait halat, makara sistemleri, paraşüt tipi emniyet kemeri ve kilidi sürekli sağlamlıkları kontrol edilmelidir. Derikman'ın çıkış ve inişinde, monkey board da emniyet kemeri mutlaka bağlı olacaktır. Derikman'ın yüksekte çalışma eğitimi almış olmasına ve sağlık yönüyle yüksekte çalışmasına uygunluğu aranmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir. | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 50 | Kule | Kulede dağınık çalışma | Takılma ve düşme sonucu sakatlık, yaralanma | Sürekli gözlenmelidir | Çalışanlar | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk | Kule, takılıp düşmeleri engelleyecek şekilde düzenli tutulmalıdır. Platform yüzeyinde takılıp düşmeye neden olabilecek ekipman veya araç gereçler bırakılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 51 | Kule | Platform yüzeyinin kaymaya neden olabilecek unsurlardan temizlenmemiş olması | Kayarak düşme sonucu sakatlık, yaralanma | Yetersiz | | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Platform kaydırıcı malzemelerden (çamur, yağ, petrol vb.) sürekli olarak su veya yağ emici pedler aracılığıyla temizlenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 52 | Kule | Kötü hava koşulları ve buzlanma durumlarında çalışma | Kayma, düşme sonucu yaralanma | Sürekli gözlenmelidir | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk | Kar, yağmur yağışı, kuvvetli rüzgar gibi kötü hava koşulları oluştuğu zaman çalışmaya ara verilmelidir, çalışanlara tabanı kaymaz ayakkabı verilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 53 | Lokasyon | Makinelerden kaynaklı gürültü, sahada meydana gelebilecek patlama, yangın vb. nin yayılması, çevreyi etkilemesi | Sahada meydana gelebilecek tehlikeler sonucu yaralanma, ölüm, tesis ve çevre zararları uzaktadır | Seçilen lokasyon tehlike oluşturmayacak uygun mesafede seçilmiş, yerleşim yerlerine uzaktır | Çevre | 0,5 | 1 | 100 | 50 | Olası Risk | Lokasyon seçilirken yüksek gerilim hatlarına, boru hatlarına, demiryollarına, binalara vb. yerlere uygun mesafede olmalıdır. | - | 1 | 1 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 54 | Lokasyon | Sondaj sahasına habersiz, izinsiz girilmesi ve tehlikelere maruz kalma | Yaralanma, sakatlık, ölüm | Giriş kontrol altında değildir | Ziyaretçiler ve hizmet vermek üzere diğer işyerlerinden gelen çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Giriş kontrol altına alınmalıdır. | 60 gün | 0,2 | 1 | 40 | 8 | Kabul Edilebilir Risk |
| 55 | Nakliyat | Nakliye araçlarının bakım ve kontrollerinin yapılmaması | Kazalar, iş kaybı | Bakım ve periyodik kontroller yapılmaktadır | Çalışanlar | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk | Nakliye araçlarının periyodik kontrolleri yapılmalı, zamanları geçirilmemelidir. | 60 gün | 0,5 | 1 | 7 | 3,5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 56 | Nakliyat | Nakliyat sırasında hava şartlarının uygun olmaması (Sis, yağmur, kar vb.) | Uygun olmayan hava koşullarından trafik kazası, yaralanma, ölüm | Takip edilmelidir | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Nakliyat sırasında hava şartları kontrol edilmeli, uygun olmayan hava koşullarında ertelenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 100 | 100 | Önemli Risk |
| 57 | Nakliyat | Ehliyetsiz sürücü çalıştırılması | Hatalı ve bilinçsiz araç kullanımı sonucu ölüm | Ehliyetsiz sürücü çalıştırılmamaktadır | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Ehliyetsiz çalışanların araçları kullanması engellenmeli, kontrol edilmelidir. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 58 | Sihhi Tesisler | Yeterli olmayan hijyen ve temizlik | Hepatit gibi bulaşıcı hastalıklara yakalanma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 3 | 18 | Kabul Edilebilir Risk | Banyo,WC gibi yerlerin periyodik (en az günlük) olarak dezenfekte edilmesi ve belli periyotlarla kullanım suyunun analiz edilerek kayıtların tutulması sonuçların işyeri hekimi tarafından değerlendirilmesi gerekmektedir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 3 | 6 | Kabul Edilebilir Risk |
| 59 | Sihhi Tesisler | Tuvalette kaygan zemin olması ve önlem alınmaması | Kayma, düşme, takılma sonucu yaralanma, kırık, çıkık | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 3 | 18 | Kabul Edilebilir Risk | Islak zeminlerin kaymaya karşı önlem alınmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 3 | 6 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tamamı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|---|--|----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|--|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 60 | Sihhi Tesisler | Sıcak yüzeylerle temas | Sıcak yüzeylere temas sonucu oluşan yanıklar | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 3 | 27 | Olası Risk | Çalışanlara dikkat dağınıklığını önlemek için küçük molalar verilmesi söylenmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 3 | 3 | 9 | Kabul Edilebilir Risk |
| 61 | Sihhi Tesisler | Ortamın havasız olması, rahatsız edici kokuların etkileri | Rahatsızlık | Klima mevcut | Çalışanlar | 6 | 6 | 1 | 36 | Olası Risk | Havalandırmanın yeterliliği sık sık kontrol edilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 6 | 1 | 3 | Kabul Edilebilir Risk |
| 62 | Sihhi Tesisler | Ortamın sıcaklığının uygun olmaması | Termal konforsuzluk | Klima mevcut | Çalışanlar | 3 | 10 | 1 | 30 | Olası Risk | Çalışanlara uygun kıyafet verilmelidir. | 30 gün | 0,5 | 10 | 1 | 5 | Kabul Edilebilir Risk |
| 63 | Sihhi Tesisler | Hijyenik ve temiz olmaması | Zehirlenme, hastalalık | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 7 | 63 | Olası Risk | Periyodik olarak temizliği yapılmalıdır, çalışanlara bu konuda eğitim verilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 7 | 7 | 49 | Olası Risk |
| 64 | Sondaj İşlemi | Sondaj motoru ve takımın kuyu içinde oluşturduğu gürültü sonucu çalışanın konsantrasyonu, dikkat ve reaksiyon kapasitesinin azalması | Geçici veya kalıcı işitme kaybı, merkezi sinir sistem bozuklukları, stres ve çalışma verimi düşmeleri sonucu kaza | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 40 | 360 | Yüksek Risk | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorlar acilen bakım onarımına alınmalı, gürültünün düşürülmesi sağlanmalıdır. Alan çevrilmeli ve işaretlenmelidir, alana girişlerde KKD kullanılmalıdır. Bu alanda çalışan personelin sürekli olarak 4 saatten fazla kalmaması sağlanmalıdır. İletişim için el ve kol işaretleri kullanımı yöntemi geliştirilmelidir. Çalışanların sağlık kontrol listeleri oluşturulmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 3 | 40 | 60 | Olası Risk |
| 65 | Sondaj İşlemi | Tij ve boru ilavelerinde oluşabilecek tehlikeler, taşınma işleminde boru düşmesi nedeniyle, tij-boru bağlama işleminde yanlış hareket sonucu kaza | El-parmak sıkışması sonucu sakatlık, uzuv kaybı | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk | Sondaj takım-boru inme manevralarında sondaj personeli gereken disiplin içinde koruyucu malzemesini kullanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |
| 66 | Sondaj İşlemi | Sondaj makinası çalışırken karşısında durulması, tij çözümleri, kopmaları, su başlığı çözümleri, halat kopması, wire-line halatı , manevra halatı dolanmaları | Tij çözümleri, kopmaları, su başlığı çözümleri, halat kopması, wire-line halatı , manevra halatı dolanmaları sonucu oluşabilecek kazalar sonucu yaralanma, ölüm | Takip edilmelidir | Çalışanlar | 1 | 3 | 40 | 120 | Önemli Risk | Tijler, su başlığı, halatlar düzenli kontrol edilmelidir. İşçilere iş güvenliği ve sondaj eğitimi verilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 100 | 150 | Olası Risk |
| 67 | Sondaj İşlemi | Balkonda boruların parmaklıklara dizilmesi | El-ayak-baş yaralanmaları | Takip edilmelidir | Çalışanlar | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk | Derikman mahalinde parmaklıklara dizilen tübiler malzeme zincir veya halatla bağlanmalıdır. Altta sıralanmada aksaklık varsa manileva yardımıyla düzeltilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk |
| 68 | Sondaj İşlemi | Tij-Borsal malzeme-iç gömlek matkap taşınması, kullanılması ve kuledaki dizilmiş tijlerin yıkılması gibi nedenlerden oluşabilecek tehlikeler | El, parmak kesilmeleri, kopmaları, vücudun bel bölgesinde oluşacak zorlamalar, ayak ezilmeleri, personelin tij ve borsal malzemenin altında kalması | Takip edilmelidir. | Çalışanlar | 1 | 2 | 40 | 80 | Önemli Risk | Sondajcılık eğitimi süresince uygulamalı anlatım olmalı. Koruyucu KKD ve kullanımı tanıtımı yapılmalıdır. | 180 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Önemli Risk |
| 69 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarları kullanımı sırasında hatalı, dikkatsiz davranışlar | Uzuv kaybı, ezilme, kırık | Koruyucu eldiven kullanımı mevcut. Kullanılmadığı durumlarda halat yada zincirle bir tarafa bağlanıyor | Çalışanlar | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk | El ve parmak kazalarına karşı ekipman üzerine 'el ve parmak sıkışabilir' uyarı figürleri yapılandırılmalı, gece çalışmaları içinde fosforlu olmalıdır. Yağlı ortamlarda kullanılan kesilme direnci yüksek, hassas cilt eldiveni kullanılmalıdır. | 180 gün | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tamımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Altındaki | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|---|---|----------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------------|---|------------------------------|---|---------|--------|------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 70 | Sondaj İşlemi | Sondaj makinesi çalışırken mazot-yağ vb. gibi ikmaller yapılması | Yangın çıkması veya döner kısımlara aktarma organlarına temas sonucu yaralanmalar | Sürekli gözlenmelidir. | Tüm çalışanlar | 0,5 | 3 | 15 | 23 | Olası Risk | Sondaj makinası stop ettirilmeden ikmaller yapılmamalıdır. Çalışanlara konu ile ilgili eğitim verilmelidir. | 150 gün | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |
| 71 | Sondaj İşlemi | Rotary masası çalışması | El-ayak sıkışması, ezilmesi, uzuv kaybı | Herhangi bir önlem alınmamıştır. | Çalışanlar | 3 | 2 | 15 | 90 | Önemli Risk | Platform çalışmalarında rotary masası çalışırken kesinlikle üzerine basılmamalıdır, üzerinde çalışan bulunurken çalıştırılmamalıdır. Çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir. Rotary masasının devir sayısının belirlenmesinde elle ölçüm yapılan metodlar kullanılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 72 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarının kama değiştirme işlemi | Uzuv kaybı, kırık, çıkık | Koruyucu eldiven kullanımı mevcut | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk | Kama değiştirme işlemi hidrolik sistem devre dışı bırakıldıktan sonra yapılmalıdır. El ve parmak kazalarına karşı ekipman üzerine 'el ve parmak sıkışabilir' uyarı figürleri yaptırılmalı, gece çalışmaları içinde fosforlu olmalıdır. Konu ile ilgili eğitimler sürekli yapılmalıdır.Yağlı ortamlarda kullanılan,kesilme direnci yüksek, hassas cilt eldiveni kullanılmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 73 | Sondaj İşlemi | Tong anahtarı ile sökme ve skma işlemi yapılması | El-ayak yaralanmaları | Çekme, kontra ve askı sistemleri kullanılmaktadır | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 7 | 7 | Kabul Edilebilir Risk | Tong anahtarı ile sökme ve sıkma işlemi yapılırken rotary masası kesinlikle çalıştırılmamalıdır.Sökme ve sıkma işlemi sadece tong anahtarları ile yapılmalıdır.İş bitiminde anahtarlar platforma bağlanmalıdır.Tong anahtarının çene içlerine el sokulmaması konusunda sürekli çalışanlar uyarılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir. | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 74 | Sondaj İşlemi | Kuyu başının kaygan olması, ve bu kısımda takılmaya neden olacak malzemelerin bulundurulması | Kırık, çıkık, ezilme | Sürekli gözlenmelidir | Çalışanlar | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk | Kuyu başında çalışılarda düzen ve tertip sağlanmalı, ayak altında alet, malzeme, uzatma kablosu ve halat bırakılmamalıdır. Kayıp düşmeye neden olabilecek kalıntılar sürekli temizlenmeli, üzerine toprak dökülmelidir. Kuyu başında üzerinde çalışma yapılan platformlar sürekli temizlenmeli, kontrolleri yapılmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 75 | Sondaj İşlemi | Sondaj sıvısı kaçaklarından dolayı kaygan zemin | Kayma, düşme, takılma sonucu kırık, çıkık, ezilme | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 7 | 42 | Olası Risk | Sondaj sıvı kaçakları engellenmelidir. Kullanımı biten el aletleri yerlerine kaldırılmalıdır. Çalışma alanı gereksiz daraltılmamalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 76 | Sondaj Sahası | Bozuk zeminlerin varlığı | Takılıp düşerek yaralanma | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 3 | 7 | 21 | Olası Risk | Bozuk zeminler olduğunda düzeltilmeli, önlem alınmalıdır. | 60 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 77 | Sondaj Sahası | Sondaj sahasında uygun çöp biriktirme alanının olmaması, dolu, kapağı açık çöp konteynerleri, kontamine atıklar | Enfeksiyonel ve bulaşıcı hastalıklar | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 3 | 7 | 63 | Olası Risk | Atıklar cinslerine göre ayrılmalı, bunun için ayrı konteynerler temin edilmeli, geri dönüşümü mümkün atıklar, bakım-onarım sonucu çıkan atıklar ve evsel atıklar ayrı ayrı toplanmalı, atıklar bekletilmeden sahadan uzaklaştırılmalıdır. Rutin dezenfeksiyon işlemleri yapılmalıdır. Uygun yer belirlenmeli ve düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. | 30 gün | 1 | 2 | 7 | 14 | Kabul Edilebilir Risk |
| 78 | Sondaj Sahası | Çalışma alanlarının atıklardan ve her türlü döküntülerden (zemini kayganlaştırıcı çamur, yağ vb.) arındırılmamış olması | Kayarak düşme | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 6 | 3 | 54 | Olası Risk | Zemine meydana gelen kirlenme olayları sonrasında su veya çevre dostu ürünler ile temizleme çalışmaları gerçekleştirilmelidir. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 6 | 3 | 18 | Kabul Edilebilir Risk |

| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tanımı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Aİttındakiler | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|--|--|--|-----------------------|--------------------------------|---------|--------|------------|-----------------|---|-----------------------------|---|---------|--------|------------|-------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzeyi |
| 79 | Sondaj Sahası | Oksijen, asetilen ve azot tüplerinin uygun şekilde depolanmaması, patlama, devrilme | Devrilme, patlama sonucu yaralanma, ölüm | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Tüpler dik, devrilmeyecek şekilde muhafaza edilmelidir. Taşınmaları araba ile yapılmalıdır. | 30 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 80 | Sondaj Sahası | Sahada bulunan oksijen ve asetilen ve diğer basınçlı tüpleri üstünde bilgi (dolum tarihi, test tarihi ,müteakip test tarihi vb.) verici etiketlerin olmaması | Patlama ve yangın sonucu ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Etiketleme olmalıdır. Kontrol tarihleri okunaksız olmamalıdır. | 60 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 81 | Sondaj Sahası | Oksijen ve asetilen hortum bağlantılarında kontrol vanası olmaması | Patlama ve yangın sonucu ölüm | Uygun | Çalışanlar | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk | Kontrol vanası olmalıdır. | 60 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 82 | Sondaj Sahası | Akaryakıt deposu ve yerleşimi için gerekli ve yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması,uygun olmayan koşullarda akaryakıt depolanması | Yangın, patlama sonucu yaralanma, ölüm, tesis ve çevre zararları | Yetersiz | Çalışanlar ve çevre | 3 | 2 | 100 | 600 | Çok Yüksek Risk | Yerüstü akaryakıt depolamada standartlardan faydalanılmalı ve uygunluğu sağlanmalıdır. Etrafi çevrilmeli, uyarı levhaları olmalı, doldurma ve kullanma talimatları olmalı, topraklaması olmalı ve yetkili kişiden başkası kullanmamalıdır. | 90 gün | 0,5 | 1 | 100 | 50 | Olası Risk |
| 83 | Sondaj Sahası | Tozlu ortamın sulanmaması | Solunum rahatsızlıkları | Sondaj alanının bütük çoğunluğu beton ile kaplanmış olup diğer kısımlarda micir dökülmüştür fakat yine de toz oluşturabilecek kısımlar mevcut. | Çalışanlar | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk | Çalışma alanındaki tozların uçmaması için belirli aralıklarla sulanmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk |
| 84 | Sondaj Sahası | Toz ölçümlerinin yapılmamış olması ve çalışanların toz maskesi kullanmıyor olması | Solunum sistemi rahatsızlıkları | Yetersiz | Çalışanlar | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk | Tüm ölçümler periyodik olarak yapılmalı ve çalışanlara toz maskesi verilip kullanılmalıdır. | 120 gün | 1 | 2 | 15 | 30 | Olası Risk |
| 85 | Sondaj Sahası | Atık suyun aktığı çamur havuzuna çalışanların düşmesini, kaymasını engelleyici önlem alınmaması | Yaralanma, ölüm, boğulma | Saha çevresi telle çevrilmiş, fakat atığın aktığı çukur çevrilmemiş | Çalışanlar | 6 | 2 | 40 | 480 | Çok Yüksek Risk | Atık suyun aktığı yerlerin etrafı, dışarıdan yetkisiz kişilerin girişini önleyecek şekilde çevrilmeli, uyarı levhaları asılmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 40 | 40 | Olası Risk |
| 86 | Sondaj Sahası | Atık suyun aktığı çamur havuzunun aydınlatmasının yetersiz olması | Yaralanma, ölüm, boğulma | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 2 | 40 | 240 | Yüksek Risk | Daha güçlü aydınlatma sağlanmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 1 | 40 | 20 | Olası Risk |
| 87 | Sondaj Sahası | Sondaj makinesi ve tijleri, borsal malzemelerin çalışma alanında yanlış stoklanması-dizilmesi, malzeme akması | Çalışma alanında bulunan stok ekipmanlarının çalışan personelin takılıp düşmesi, yığın şeklinde borsal malzemelerin dizi bozulmaları sonucu çalışanların yaralanması, el-ayak ezilmesi | Yetersiz | Çalışanlar | 3 | 6 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Bu tür malzemeler çalışma alanını ihlal etmeyecek emniyetli uzaklıkta stoklanmalıdır. İstif edilirken dizinin bozulup kazalara neden olmayacak emniyette olmalıdır. Stok malzemelerin emniyet kontrolü periyodik zamanlarla yapılmalıdır. Stok malzeme emniyet ve sayım listesi oluşturulmalıdır. | Sürekli kontrol edilmelidir | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |

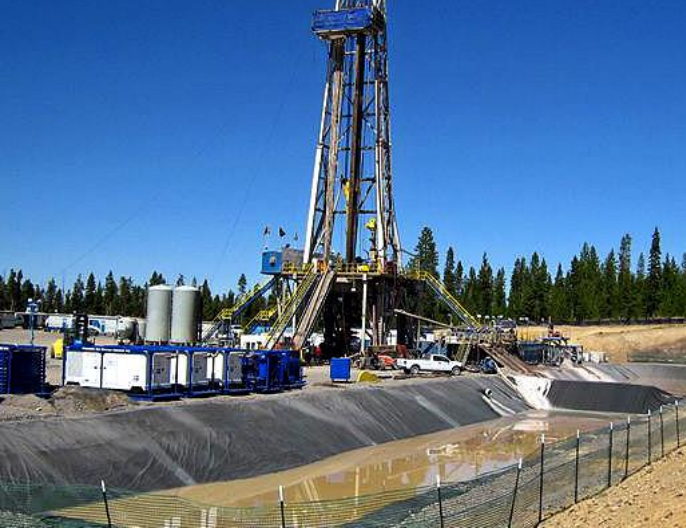
| Sıra No | -Faaliyet -Çalışma ortamı tamamı - Ekipman - Diğer | Tehlikelerin Tanımı | Risk Tanımı | Mevcut Durum | Risk Ait oldukları | Mevcut Durumda Risk Dereceleri | | | | | RİSK KONTROL TEDBİRLERİ | Termin | Yapılacak Düzeltici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Dereceleri | | | | |
|---------|--|---|--|--|-----------------------|--------------------------------|---------|--------|---------------|---------------|---|--------|---|---------|--------|---------------|-----------------------|
| | | | | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzei | | | Olasılık | Frekans | Şiddet | Risk Skoru | Risk Düzei |
| 88 | Sondaj Sahası | Ucu açık kablolar, dağınık kablolarla takılma, düşme, elektrik çarpması | Yaralanma | Sürekli gözlenmelidir | Çalışanlar | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk | Takılıp düşme olasılığı olan kablolar düzenlenmeli, ucu açık ekli kablolarla çalışılmamalıdır. | 60 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 89 | Sondaj Sahası | Sondaj yeri-yolunun uygun olmaması | Çalışma alanı hareketli-bozuk, yağ-mazot kirlenmesi sonucu kaygan olması nedeniyle oluşacak personel düşmesi ve yaralanma kazaları | Sürekli gözlenmelidir. | Çalışanlar | 1 | 3 | 15 | 45 | Olası Risk | Çalışma ve manevra alanları temizlenmeye uygun stabil zeminlerden oluşmalıdır. Çalışan personelin iş ayakkabılarını kaymaya karşı dirençli olmalıdır. | 90 gün | 0,5 | 2 | 15 | 15 | Kabul Edilebilir Risk |
| 90 | Sondaj Sahası | Kimyasal alanda yetersiz aydınlatma | Özellikle gece çalışmalarında yetersiz görüş nedeniyle tehlikeli davranışlar, iş kazaları | Kulede ve bazı diğer kısımlarda aydınlatma çok iyi olmasına rağmen, bu kısım için aydınlatma çok yeterli değil | Çalışanlar | 3 | 6 | 15 | 270 | Yüksek Risk | Bu alanda ek aydınlatma tesis edilmeli, tekrar aydınlatma ölçümü yaptırılarak yeterliliği teyit edilmelidir. | 60 gün | 0,5 | 3 | 15 | 22,5 | Olası Risk |



Güvenle
Büyü
Türkiye

EK-4

JEOTERMAL SONDAJ FAALİYETLERİ İÇİN KONTROL LİSTESİ



Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|--|--|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| GENEL | İş yerindeki ve depodaki rafların devrilmesine karşı önlemler alınmış mı? | | | | | |
| | Ekranlı araçlarla çalışmaya uzun süre maruz kalınıyor mu? | | | | | |
| | Çalışanların işe giriş ve periyodik kontrolleri yaptırılıyor mu? | | | | | |
| | İş kazaları ve meslek hastalıkları vakaları Sosyal Güvenlik Kurumuna rapor ediliyor mu? | | | | | |
| | Daha önce meydana gelmiş kazalar incelenerek kayıt altına alınıyor, tehlike kaynakları tespit edilerek ileride benzer kazalar ile karşılaşmamak için gerekli önlemler alınıyor mu? | | | | | |
| | Çalışma ortamında bulunan biyolojik, kimyasal veya fiziksel etkenlerden etkilendiği düşünülen çalışanlar, işyeri hekimi tarafından derhal kontrol ediliyor mu? | | | | | |
| | Tankların bulunduğu alanın kolay tutuşabilir kuru ot ve atıklardan arındırılmış mı? | | | | | |
| İŞ MAKİNALARI & EKİPMANLARI | Güç motorlarının etrafında yağ, mazot, kimyasal vb. sızıntılar bulunuyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| İŞ MAKİNALARI & EKİPMANLARI | İş makinaları ve ekipmanlarından kaynaklanabilecek gürültü rahatsız edici düzeyde mi? | | | | | |
| | Makine ve ekipmanlardan kaynaklı gürültü ölçümleri yapılmış mı? | | | | | |
| | Kule çevresinde bulunan makinelerin, çamur pompalarının basınçlı hidrolik hortumlarında zincir, kelepçe vb. bulunuyor mu? | | | | | |
| | Alanda gürültüye sebep olan makine-motorların bakım-onarımı yapılarak gürültünün düşürülmesi sağlanıyor mu? | | | | | |
| | Jeneratör ve kompresörün çalışması sırasında yakıt ikmali yapılmamasına dikkat ediliyor mu? | | | | | |
| | Jeneratörün kapısı kilitli ve görevi olmayan personelin içeri girmesi engelleniyor mu? | | | | | |
| | Jeneratör, kompresör vb.'nin periyodik olarak kontrolleri yapılıyor mu? | | | | | |
| | Standart el işaretleri için vinç operatörleri belli periyotlarda eğitime tabi tutuluyor ve denetleniyor mu? | | | | | |
| | Çamur, mazot vb. tankların üzerinde bulunan yürüme yolları ve bunların etrafında korkuluk bulunuyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|--|--|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| İŞ MAKİNALARI & EKİPMANLARI | Çamur, mazot vb.tankların üzerinde bulunan merdivenlerin kenarlarında korkuluk bulunuyor mu? | | | | | |
| | Kaynak ve oksijen kesme işlemlerinin yapıldığı yer, tüplere uzak mesafede mi? | | | | | |
| | Tüplerin şaloma girişinde alev geri tepme valfleri bulunuyor mu? | | | | | |
| | BOP uygun şekilde kurulmuş ve gerekli testleri yapılmış mı? | | | | | |
| | BOP belirli periyotlarla denetleniyor mu? | | | | | |
| | Kuyu programına göre uygun emniyet vanaları ve akış kontrol vanaları bağlı mı? | | | | | |
| SONDAJ İŞLEMİ | Tij ve boru ilavelerinde oluşabilecek tehlikelere karşı çalışanlar bilinçli mi? | | | | | |
| | Tij çözümleri, kopmaları, su başlığı çözülmesi, halat kopmasına karşı halatlar düzenli olarak kontrol ediliyor mu? | | | | | |
| | Balkonda parmaklıklara dizilen tijler zincir veya halatla bağlanıyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|----------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| SONDAJ İŞLEMİ | Balkonda dizilen tijlerin alttaki sıralanmada aksaklık varsa manivela yardımıyla düzeltiliyor mu? | | | | | |
| | Tong anahtarı kullanımı ve diğer sondaj işlemleri sırasında uygun KKD kullanılıyor mu? | | | | | |
| | Döner masa çalışırken üstüne basılıyor mu? | | | | | |
| | Kuyu başında çalışmalarında düzen ve tertip sağlanıyor mu? | | | | | |
| | Sondaj sıvısı kaçaıklarından dolayı oluşan kaygan zemin düzenli olarak temizleniyor mu? | | | | | |
| | Döner masa kilitleme sistemi çalışıyor mu? | | | | | |
| | Sondör panelindeki göstergeler eksiksiz ve çalışır durumda mı? | | | | | |
| SONDAJ SAHASI | Sondaj sahasında bozuk zemin bulunuyor mu? | | | | | |
| | Sahada uygun çöp biriktirme alanı bulunuyor mu? | | | | | |
| | Sahada bulunan tüpler ve diğer malzemeler uygun şekilde depolanıyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|----------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| SONDAJ SAHASI | Sahada bulunan oksijen, asetilen ve diğer basınçlı tüplerin üstünde bilgi verici etiket (dolum tarihi, test tarihi, müteakip test tarihi vb.) bulunuyor mu? | | | | | |
| | Oksijen ve asetilen hortum bağlantılarında kontrol vanası bulunuyor mu? | | | | | |
| | Akaryakıt depolanması uygun koşullarda mı? | | | | | |
| | Akaryakıt deposu ve yerleşimi için gerekli ve yeterli güvenlik önlemi alınmış mı? | | | | | |
| | Sahada tozların uçuşmaması için belirli aralıklarla sulanıyor mu? | | | | | |
| | Çamur havuzunun etrafı dışarıdan yetkisiz kişilerin girişini önleyecek şekilde çevrilmiş mi? | | | | | |
| | Çamur havuzunun etrafına uyarı levhası bulunuyor mu? | | | | | |
| | Çamur havuzunun aydınlatması yeterli mi? | | | | | |
| | İstiflenen borsal malzemelerin kaymaması için önlem alınıyor mu? | | | | | |
| | Çalışma ve manevra alanları temizlenmeye uygun ve stabil zeminden oluşuyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| SONDAJ SAHASI | Sondaj sahasında her bölüm yeteri şekilde aydınlatılıyor mu? | | | | | |
| ÇAMUR HAZIRLAMA | Çamur hazırlama ünitesinin etrafında korkuluk bulunuyor mu? | | | | | |
| | Çamur hazırlama sırasında ağır malzemeler Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği'ne uygun olarak kaldırılıyor mu? | | | | | |
| | Çamur hazırlama ünitesinin etrafı kaygan malzemelerden arındırılıyor mu? | | | | | |
| | Hopper tankı çalışanın kimyasalları kolayca boşaltabileceği şekilde ergonomik mi? | | | | | |
| | Elek alanı etrafında bulunan çalışanlara kimyasalların sıçramaması için yeterli ve uygun KKD sağlanıyor mu? | | | | | |
| | Hareketli ve dönen sirkülasyon sistemi ve çamur pompaları aksamı üzerinde muhafazalar bulunuyor mu? | | | | | |
| KİMYASALLAR | Asit ve aşındırıcı özelliği bulunan kimyasal maddelerle çalışmalarda gözü ve vücudu koruyacak uygun KKD'ler kullanılıyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|--------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| KİMYASALLAR | Kullanılan kimyasallar (barit, bentonit vb.) güvenlik bilgi formlarına uygun şekilde depolanıyor mu? | | | | | |
| | H ₂ S gibi tehlikeli gazların algılanabilmesi için algılama ve ikaz sistemleri bulunuyor mu? | | | | | |
| | Alan içerisinde tanımlanmamış yerler dışında açık alev çıkartılacak işler, sigara içilmesi gibi faaliyetler yapılıyor mu? | | | | | |
| ERGONOMİ | Ergonomik olmayan mobilyalarla çalışma yapılıyor mu? | | | | | |
| | Çalışanlar uygun olmayan ağırlık ve biçimdeki yükleri taşıyor mu? | | | | | |
| | Sırt ve bel incinmesi riski oluşturabilecek matkap uçları, borular gibi yüklerin taşınması, itilmesi ya da çekilmesini sağlayacak uygun taşıma araçlarının sağlanıyor mu? | | | | | |
| NAKLİYAT | Nakliye araçlarının bakım ve kontrolleri düzenli aralıklarla yapılıyor mu? | | | | | |
| | Nakliyat sırasında hava şartları kontrol ediliyor mu? Uygun olmayan hava koşullarında erteleniyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| NAKLİYAT | Ehliyetsiz çalışanların araç kullanması engelleniyor mu? | | | | | |
| | Nakliye araçlarında hız limitlerine uyuluyor mu? | | | | | |
| | Nakliyat sırasında malzeme taşıyan araçlar kapasiteleri kadar yük taşıyor mu? | | | | | |
| ELEKTRİK İŞLERİ | Bütün elektrik kontrol düğmeleri fonksiyonlarına uygun olarak işaretlenmiş mi? | | | | | |
| | Sondör barakasının topraklaması yapılmış mı? | | | | | |
| | Bütün elektrikli araç gereçlerin topraklaması yapılmış mı? | | | | | |
| | Elektrik kabloları düzenli olarak kontrol ediliyor ve hasar görmüş olanlar değiştiriliyor mu? | | | | | |
| | Elektrik kabloları güvenli olacak şekilde sabitlenmiş mi? | | | | | |
| | Elektrik kabloları sondaj çalışma alanını tehdit etmeyecek şekilde tasarlanmış mı? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| ELEKTRİK İŞLERİ | Kırık ve yerinden çıkmış prizler yetkili kişilerce onarılıyor ve periyodik olarak kontrol ediliyor mu? | | | | | |
| | Çalışmalarda elektrik nakil hatlarına fazla yaklaşılması tehlikesine karşı gözetimde bulunduruluyor mu? | | | | | |
| KULE | Yüksek gürültünün bulunduğu alan işaretlenmiş mi? | | | | | |
| | Halatların kaydırma zamanı düzenli olarak kontrol ediliyor ve sağlamlık ayarı yapılıyor mu? | | | | | |
| | Çalışanlara yüksekte çalışma hakkında gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri veriliyor mu? | | | | | |
| | Kule platformuna ulaşım esnasında (iniş-çıkışta) merdiven korkulukları bulunuyor mu? | | | | | |
| | Balkon iyi durumda mı? | | | | | |
| | Kule aydınlatması yeterli mi? | | | | | |
| | Kule platformuna ulaşım esnasında kullanılan merdivenlerin genişliği yeterli mi? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|--------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| KULE | Kule platformuna ulaşım esnasında kullanılan merdivenlerin temizliği düzenli aralıklarla yapılıyor mu? | | | | | |
| | Derikman'ın merdivenden tırmanarak balkona iniş-çıkışı sırasında halat gibi güvenlik önlemleri alınıyor mu? | | | | | |
| | Tırmanma meknizmasına ait halat, makara sistemleri, paraşüt tipi emniyet kemeri ve kilidinin düzenli olarak sağlamlıkları kontrol ediliyor mu? | | | | | |
| | Derikman'in yüksekte çalışma eğitimi almış olmasına ve sağlık yönüyle yüksekte çalışmasına uygunluğu aranıyor mu? | | | | | |
| | Kule, takılıp düşmeleri engelleyecek şekilde düzenli tutuluyor mu? | | | | | |
| | Platform kaydırıcı malzemelerden (çamur, yağ vb.) düzenli olarak temizleniyor mu? | | | | | |
| | Kar, yağmur yağışı, kuvvetli rüzgar gibi kötü hava koşulları olduğu zaman çalışmaya ara veriliyor mu? | | | | | |
| EL ALETLERİ | Kullanımı biten el aletleri yerlerine kaldırılıyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|---|--|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| EL ALETLERİ | Tüm el aletleri kontrolden geçirilerek eskiyen, yıpranan, kullanılamaz hale gelen aletler toplatılıyor ve yerine yenileri temin ediliyor mu? | | | | | |
| | Tong anahtarları kullanım dışında, güvenli şekilde ip ya da halatla bir yere sabitleniyor mu? | | | | | |
| YANGIN- PATLAMA- ACİL DURUMLAR | Acil durumda çalışanların tahliye edilmesi için acil durum planı hazırlanmış mı? | | | | | |
| | Acil durum toplanma noktası, lokasyon ve faaliyetlerden kaynaklanabilecek tüm tehlikelerden çalışanların güvenle uzaklaşabileceği ve güvende kalabileceği bir alanda ve lokasyonun rüzgar yönü baz alınarak her iki yönünde de tesis edilmiş mi? | | | | | |
| | İlkyardım Yönetmeliğine göre yeterli sayıda ilkyardımcı görevlendiriliyor mu? | | | | | |
| | İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelikte belirtilen sayıda destek elemanı görevlendiriliyor mu? | | | | | |
| | Personelin kolaylıkla ulaşabileceği bir bölüme ilk yardım dolabı yapılarak tıbbi malzemeler düzenli olarak kontrol ediliyor mu? | | | | | |

Ek-4 Jeotermal Sondaj Faaliyetleri İçin Kontrol Listesi

| Konu Başlığı | Kontrol Listesi | Evet <input type="checkbox"/> | Hayır <input type="checkbox"/> | Alınması Gereken Önlem | Sorumlu Kişi | Tamamlanacağı Tarih |
|---|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| YANGIN- PATLAMA- ACİL DURUMLAR | Yangın tüpleri yeterli miktarda ve uygun yerlerde bulunduruluyor mu? | | | | | |
| | Yangın tüpleri periyodik olarak kontrol ediliyor mu? | | | | | |
| EĞİTİM | Tüm çalışanlara mesleki riskler hakkında bilgi veriliyor mu? | | | | | |
| | Çalışanlar, yaptıkları iş konusunda eğitiliyor ve yönlendiriliyor mu? | | | | | |
| SIHHİ TESİSLER | Banyo, tuvalet, yemekhane gibi yerler periyodik (en az günlük) olarak dezenfekte ediliyor mu? | | | | | |
| | Islak zeminlerde kaymaya karşı önlem alınıyor mu? | | | | | |
| | Havalandırmanın yeterliliği sık sık kontrol ediliyor mu? | | | | | |