

# TANZANYA – SİNGİDA - KASELYA KÖYÜ JEOLOJİK VE JEOFİZİK ETÜT RAPORU



## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. ETÜDÜN AMACI VE KAPSAMI

Bu çalışma Uluslararası Su Kuyusu Derneği için Kaselya köyünün su ihtiyacını gidermek için yapılmıştır. Çalışma kapsamında sahanın jeolojik verilerinin toplanmasından başka 1 adet jeofizik ölçüm de (VES) yapılmıştır.

### 1.2. İNCELEME ALANININ TANITILMASI

Çalışma Tanzanya - Singida ili, Kaselya köyü ve yakın çevresinde yapılmıştır.



Şekil 1- ÇALIŞMA ALANI YAKIN CİVARI (GOOGLE EARTH)

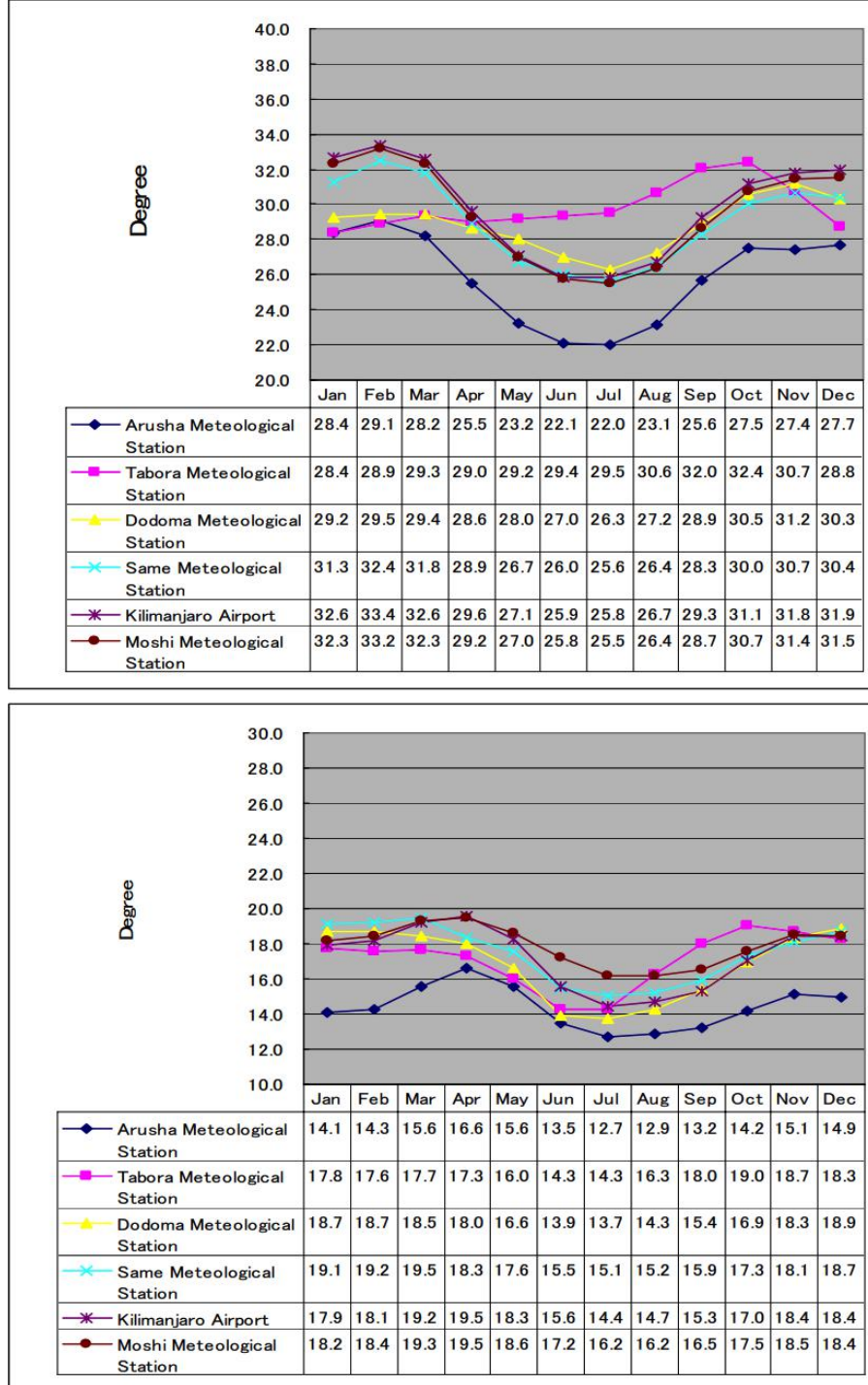


Şekil 2- ÇALIŞMA ALANI YAKIN CİVARI (GOOGLE EARTH)

### 1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler

Çalışma alanı ve çevresinde ortalama rakım değeri 1420 m’dir. Arazide eğim oldukça azdır. Sürekli akan bir akarsuyu bulunmamaktadır. Yakın çevrede mevsimsel akan drenaj ağı sayılabilecek dereler ve mevsimsel göller vardır.

### 1.2.2. İklim ve Bitki Örtüsü



Şekil 3-TANZANYA GENELİ EN DÜŞÜK VE EN YÜKSEK SICAKLIKLAR

İklim konusunda sıcaklık ve yağış olmak üzere iki temel özellik vardır. Bölge, dört yılda bir, oldukça yaygın kuraklık ile düşük yağış ve genellikle düzensiz kısa yağış mevsimleri yaşayan Tanzanya'nın yarı kurak merkezi bölgesinin bir parçasını oluşturmaktadır. Toplam yağış miktarı yıllık 500 mm ila

800 mm arasında değişmekte olup, yüksek coğrafi, mevsimsel ve yıllık değişime sahiptir. Oldukça iyi tanımlanmış iki mevsim vardır. Aralıktan marta bazen nisana kadar olan kısa yağmur mevsimi ve nisandan kasıma kadar uzun kurak bir mevsim. Yıllık ortalama yağış miktarı geniş Iramba ve Singida bölgelerinde 600 mm ila 800 mm arasındadır. Bahi bataklığı ve Mgori ve Shelui bölümlerinin rift vadisi depresyonu yakınlarındaki Manyoni bölgesinin doğu tarafında, yıllık ortalama yağış miktarının 550 mm'den az olduğu bölgede daha fazla kuru alan yer almaktadır. Yıllık ortalama yağış ortalaması 700 mm'dir.

Bölgedeki sıcaklıklar rakıma göre değişir ancak genellikle temmuz ayında yaklaşık 15 ° C ile ekim ayı boyunca 30 ° C arasında değişir. Ayrıca, gündüz ve gece arasında sıcaklık farklılıkları gözlenir ve çok yüksek olabilir, sıcaklık öğleden sonraları 35 ° C'ye yükselir, soğuk geceler ise 10 ° C'ye düşer.

Rüzgârlar, kasım-mart aylarında kuzey-doğu ve yılın geri kalanında (kuru mevsim) güney-doğu olmak üzere muson iklimini takip eder. Mayıs-ekim ayları arasında rüzgârlar genellikle kurudur ve bölgenin yarı kuraklığına katkıda bulunur. Maksimum rüzgâr hızlarının en büyük su eksikliği dönemine denk gelmesi, bu rüzgârların nem kayıpları ve dolayısıyla çölleşme üzerindeki iklimsel etkisinin altını çizmektedir.

## 2. JEOLojİ

Tanzanya'nın genel jeolojisi Etiyopya'dan Doğu Afrika'da Mozambik'e kadar "Doğu Afrika Rift Vadisi" olarak adlandırılan kıtasal bir açılma bölgesi içerisinde değerlendirilebilir. Çalışma alanı Tanzanya kratonunda gelişen doğu kolunda yer almaktadır. Birçok yazar, Doğu Afrika Rifti'nin doğu ve batı dallarının kıta ayrılmasının erken bir aşamasını temsil ettiğini ileri sürmüştür. Tertiary ve Kuaterner volkanik kayaçların dağılımını gözükmemektedir. Rift vadisinin doğu kolu, volkanik kayaçların batı koluna göre daha geniş bir dağılımına sahiptir. Yüksek oranlı kabuk genişlemesi ve bazik ve asit magma tipinin bimodal dağılımı ile karakterizedir. Genel olarak, kıtasal yarık bölgelerinin çoğu yüksek alkali volkanik aktiviteye eşlik eder. Rift vadisinin doğu kolundaki faylar genellikle Neojen'e aittir. Bununla birlikte, bu fay etkinliğinin Paleojen'de meydana geldiğine dair bir kanıt yoktur.

### 2.1. GENEL JEOLojİ

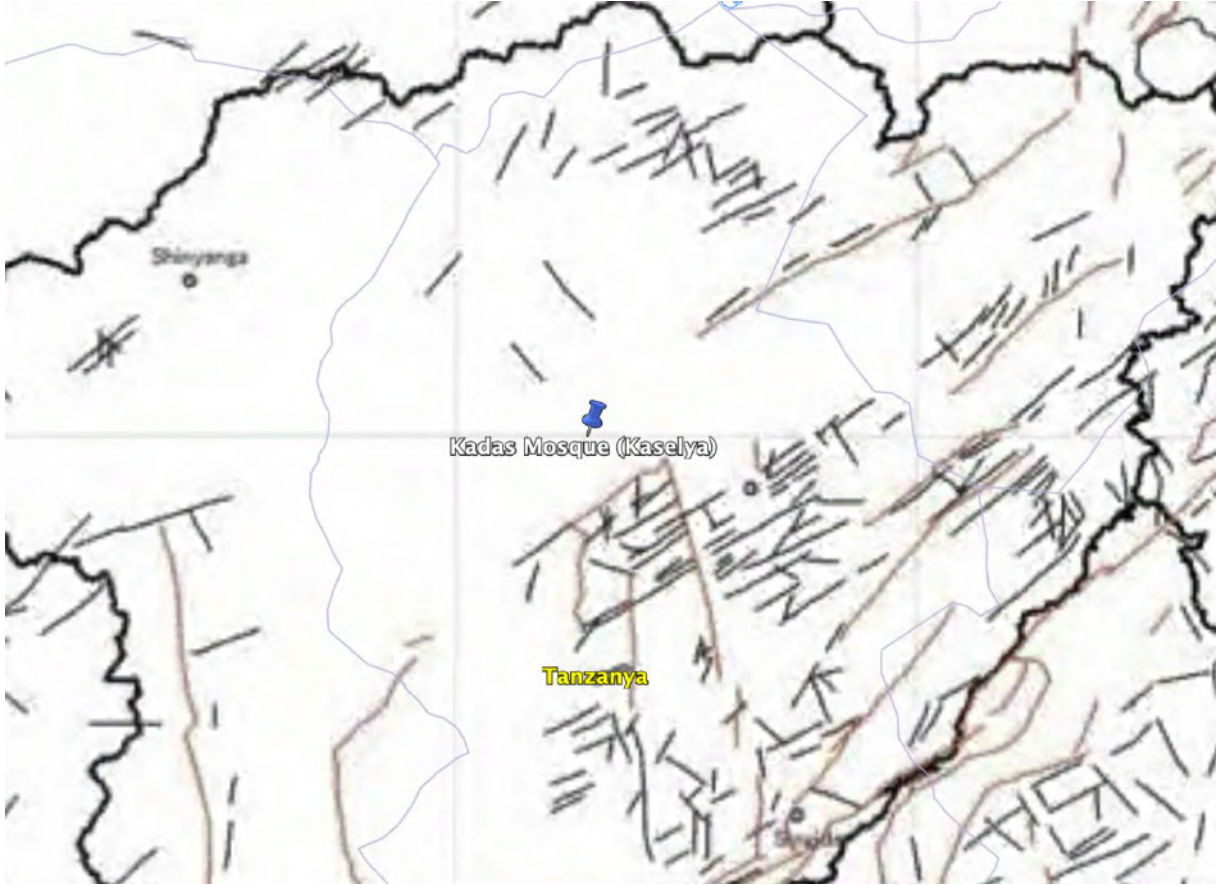
Bölge jeolojisini magmatik granitler oluşturmaktadır. Oldukça geniş bir yayılım gösteren bu birim Dodoma ile Singida arasında kesintisiz gözlemlenmiştir. Birim Dodoma formasyonu olarak adlandırılmaktadır.

### 2.2. HİDROJEOLojİ

Granit, Shinyanga, Tabora, Singida ve Dodoma bölgesinde yaygın olarak dağıtılmaktadır. Granit, kaba taneli magmatik bir kayadır. Karakteristik olarak, granitin ayrışması kolaydır ve yüzeye yakın birçok kırık sistemi içerir. Yıpranmış granit yüzeye yakın kumlu alanlar oluşturur. "Kaolin" adı verilen kil minerali altere granitten elde edilir. Cep veya küçük havza gibi alçak araziler "Mbuga" adı verilen bu kili biriktirir. Bu tuğla için iyi bir malzemedir. Ek olarak, granitik kayaçlarda sadece dikey değil yatay da kırıklar meydana gelir. Granit bölgesinde, ayrışma işlemiyle oluşan daha dirençli kaya kütlelerine sahip "Inselberg" adı verilen birçok küçük granit tepesi görülmektedir. Altere kısımlarında

oluşan yer altı suyu, tabaka suyu olarak kabul edilir ayrıca granit içerisinde çatlaklar beklenir. Ancak, akiferlerin her ikisi de kum veya çakıl tabakası gibi tabakalardan daha zayıf akiferlerdir. Bu nedenle, yıpranmış tabakanın kalınlığı veya çok daha fazla çatlak bulunan yerin yer altı suyu gelişimi için araştırılması gerekmektedir. Ek olarak, granitin florür mineralini nispeten daha fazla içerdiği de bilinmektedir. Özellikle pegmatit, granitler alanındaki bazı yerlerde dağılmıştır. Florür, ara sıra florit olarak pegmatitte konsantre edilir. Bu kayadan geçen yer altı suyunun yüksek florür içeriği vardır.

### 2.3. YAPISAL JEOLJİ



Şekil 4-ÇALIŞMA SAHASI VE CİVARINDAKİ FAYLAR VE KIRIK SİSTEMLERİ



Şekil 5-ÇALIŞMA SAHASI VE CİVARINDAKİ FAYLAR VE KIRIK SİSTEMLERİ

### 3. ARAZİ ÇALIŞMALARI

#### 3.1. ELEKTRİK YÖNTEM

##### 3.1.1. Malzeme ve Yöntem

Sondaj kuyusunun tam yerini belirlemek için ayrıntılı hidrojeolojik ve jeofizik saha araştırmaları yapılmıştır. Seçilen alan için jeofizik ölçümleri, yatay elektrik profili ve Dikey Elektrik kullanılarak jeolojik koşullar dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. ABEM Terrameter SAS 4000 direnç ölçer ile iki elektrik öz direnç araştırması tekniği uygulanmıştır, yani yatay elektrik profili (Wenner dizisi) ve Dikey Elektrik Sondajı (Schlumberger dizisi), HEP, maksimum 300 m uzunluğa ayarlanan yayma profilleri ile gerçekleştirilmiştir. Görünür öz direnç verileri, profilin her bir noktasında 60 m derinlikte, 10 m'lik bir ayırma mesafesi aralığında ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Jeolojik haritalama, detaylı hidro-jeofizik araştırma, topoğrafya, gözlemlenebilir yüzeyler, fiziksel özellikler, toprak tipi, bitki örtüsü ve drenaj vb. dahil olmak üzere, alanın ve çevresinin görünür yüzey jeolojisini tanımlamayı amaçlayan jeolojik araştırmadan önce yapılmıştır.

Kullanılan araç ve gereçler arasında jeolojik çekiç, jeolojik harita, belirlenen sondaj noktalarının koordinatlarını almak için El – GPS’i, direnç ölçümleri almak için ABEM 4000 TERRAMETER SAS öz direnç ölçer bulunmaktadır. Diğerleri aletler ise; anket kayıt defteri, levha, tükenmez ve kurşun kalem, arazi şapkası ve botları, plastik çanta vb.dir.

### 3.1.2. Düşey Elektrik Sondaj

Dirençliliğin yüzeydeki sabit noktadaki derinlik ile değişimini belirlemek için dikey elektrik sondajları kullanılmıştır. Bu çalışmada Schlumberger elektrot dizisi kullanılmıştır. Schlumberger elektrot dizisinde, yüzeydeki düz hatta iki akım elektrotu ve iki potansiyel elektrot yerleştirilir ve akım elektrotları arasındaki mesafe, akım elektrotları arasındaki mesafeye kıyasla büyüktür. Elektrotlar yayılma merkezi etrafında simetrik olarak yerleştirilir. Dikey Elektriksel Sondaj’ın gerçekleştirilmesinde, mevcut elektrot aralıkları konfigürasyon merkezi çevresinde simetrikken potansiyel elektrotlar sabit kalır. Akım elektrotlarının (2L) büyük değerleri için, ölçülebilir potansiyeli korumak için potansiyel elektrot aralığını (2L) arttırmak gerekir.

Elektrot dizilimi aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

$\ell = 0.5$ ,  $L = 1.5, 2, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10 \text{ m}$

$\ell = 2.5$ ,  $L = 10, 12, 15, 20, 25, 30 \text{ m}$

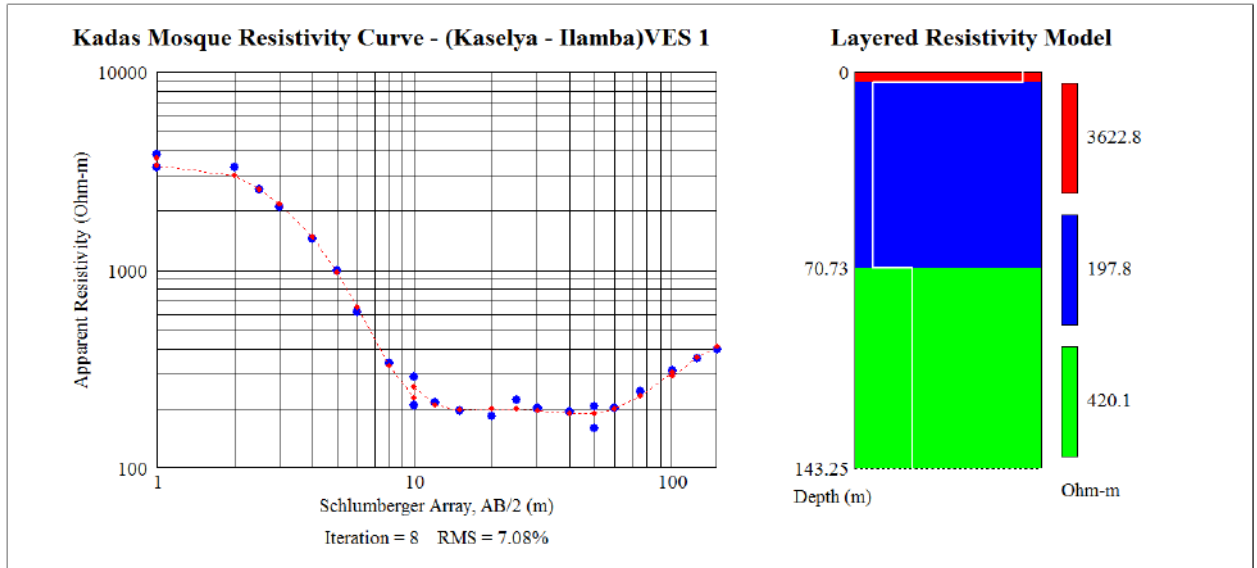
$5.0 = 5.0$   $L = 30, 40, 50 \text{ m}$

$\ell = 10$   $L = 50, 60, 75, 100 \text{ m}$

$\ell = 25$   $L = 100, 125 \text{ ve } 150 \text{ m}$

## 4. JEOFİZİK ÖLÇÜMLER

### Kadas Camisi (Kaselya) – VES1



| VES No. | Tabaka Tipi | Görünür Direnç (Ohm.m) | Kalınlık (m) | Koordinatlar                                      | Görüş                                   |
|---------|-------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1       | 1           | 3622.83                | 3.690        | 36m 0667327 E<br>9481306 N<br>Yükseklik;<br>1471m | 3. seçenek olarak 130 m'ye kadar sondaj |
|         | 2           | 197.81                 | 67.040       |                                                   |                                         |
|         | 3           | 420.07                 | +++          |                                                   |                                         |

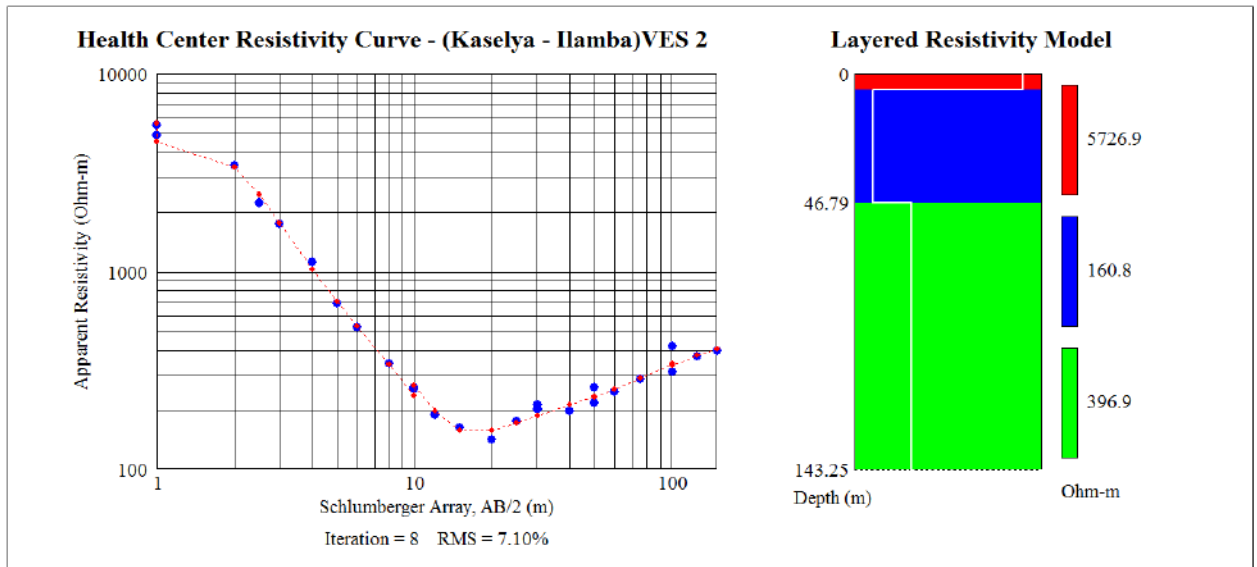
**N.B: +++ Belirlenemeyen derinlik.**

**Öngörülen litolojik tanımın özeti:**

| VES No. | Tabaka Tipi | Litolojik tanım yorumu                      |
|---------|-------------|---------------------------------------------|
| 1       | 1           | Yüzeysel, kuru silt kumu oluşumu            |
|         | 2           | Hafif çatlamış, farklılaşmamış kaya oluşumu |
|         | 3           | Hafif çatlamış, farklılaşmamış kaya oluşumu |

Şekil 6-Düşey Elektrik Profil

### Kaselya Sağlık Merkezi – VES2



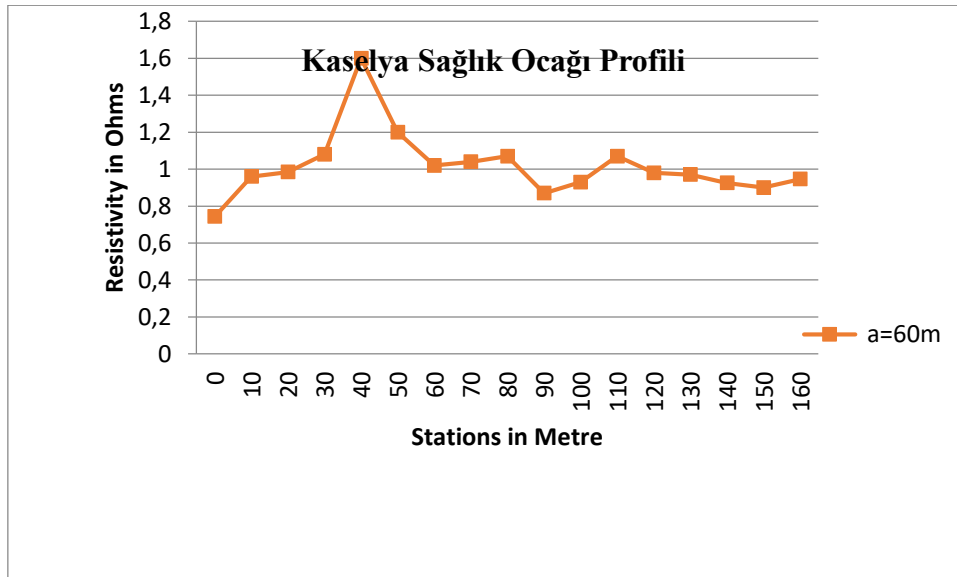
| VES No. | Tabaka Tipi | Görünür Direnç (Ohm.m) | Kalınlık (m) | Koordinatlar                                       | Görüş                                        |
|---------|-------------|------------------------|--------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2       | 1           | 5726.93                | 5.690        | 36m 0666683 E<br>9481034 N<br>Yükseklik ;<br>1467m | 2.seçenek olarak<br>140 m'ye kadar<br>sondaj |
|         | 2           | 160.77                 | 41.100       |                                                    |                                              |
|         | 3           | 396.87                 | +++          |                                                    |                                              |

**N.B: +++ Belirlenemeyen derinlik.**

**Öngörülen litolojik tanımın özeti:**

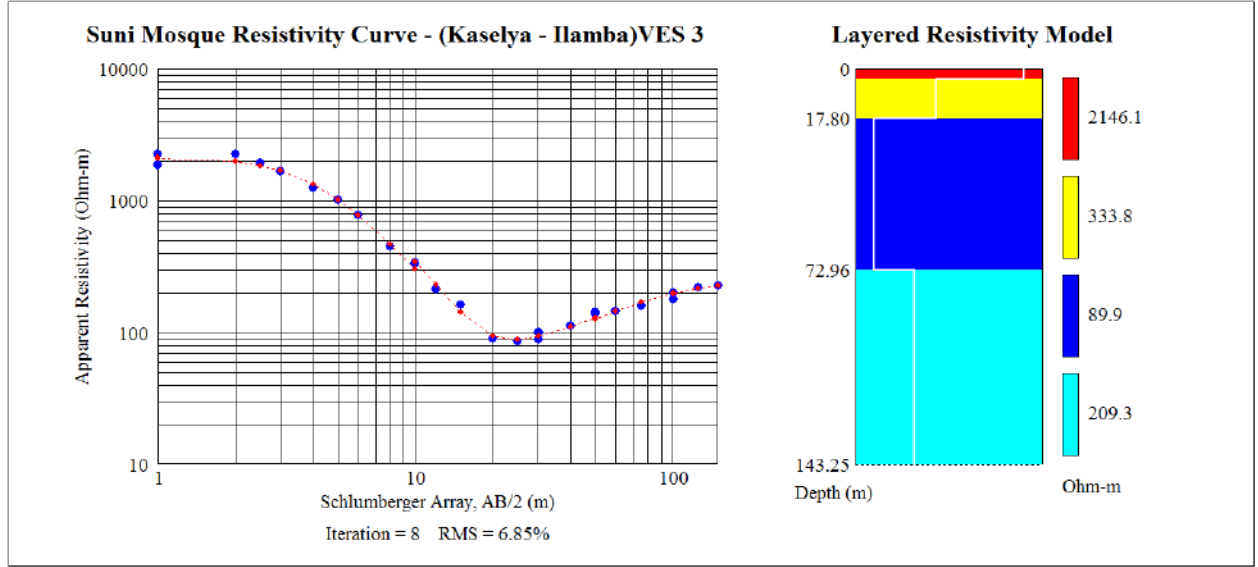
| VES No. | Tabaka Tipi | Litolojik tanım yorumu                                 |
|---------|-------------|--------------------------------------------------------|
| 2       | 1           | Yüzeysel, kuru silt kumu oluşumu                       |
|         | 2           | Hafif çatlamış, farklılaşmamış kayalar; akifer oluşumu |
|         | 3           | Hafif çatlamış, farklılaşmamış kayalar, akifer oluşumu |

Şekil 7-Düşey Elektrik Profil



Şekil 8-Düşey Elektrik Eğrisi

### Suni Camisi (Kaselya) - VES 3



| VES No. | Tabaka Tipi | Görünür Direnç (Ohm.m) | Kalınlık (m) | Koordinatlar                                       | Görüş                                        |
|---------|-------------|------------------------|--------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 3       | 1           | 2146.08                | 3.690        | 36m 0667221 E<br>9481166 N<br>Yükseklik ;<br>1472m | 1.seçenek olarak<br>150 m'ye kadar<br>sondaj |
|         | 2           | 333.75                 | 14.110       |                                                    |                                              |
|         | 3           | 89.93                  | 55.160       |                                                    |                                              |
|         | 4           | 209.30                 | +++          |                                                    |                                              |

**N.B: +++ Belirlenemeyen derinlik.**

**Öngörülen litolojik tanımın özeti:**

| VES No. | Tabaka Tipi | Litolojik tanım yorumu                           |
|---------|-------------|--------------------------------------------------|
| 3       | 1           | Yüzeysel, kuru silt kumu oluşumu                 |
|         | 2           | Fazlaca çatlamış, farklılaşmamış kaya oluşumu    |
|         | 3           | Çatlaklı, farklılaşmamış kayalar, akifer oluşumu |

Şekil 9-Düşey Elektrik Profil

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Genel olarak Dodoma-Singida arasında görülen Dodoma granitleri çalışma sahasında da hakimdir.
- Yapılan jeofizik çalışmaya göre 130 m bir sondaj kuyusu önerilmektedir.
- Kuyular havalı-rotary sistem ile açılmalıdır.
- Tüm çalışmalar bir jeoloji mühendisi kontrolünde yapılmalıdır.
- Kuyu nihayete erdiğinde kuyu kütüğü oluşturulmalıdır.
- Nihai kuyu derinliği su miktarı ve kalitesine göre kuyu başı jeoloğu tarafından belirlenecektir.
- Çakılama temiz, yuvarlak 2-4 mm kuvars çakıllarla yapılmalıdır.
- Çakılama işlemi bittikten sonra kum, silt, mil gelmeye kadar kompresörle kuyu temizliği yapılmalıdır.

**ÖNEMLİ NOT:** Takribi kuyu derinliği verilmiş için kuyu ve boru çapları belirlenmemiştir. Su deposu, isale hattı ve diğer tesisat malzemeleri ve dalgıç pompa, kuyu özelliklerine göre seçilmelidir.

## 6. YARARLANILAN KAYNAKLAR

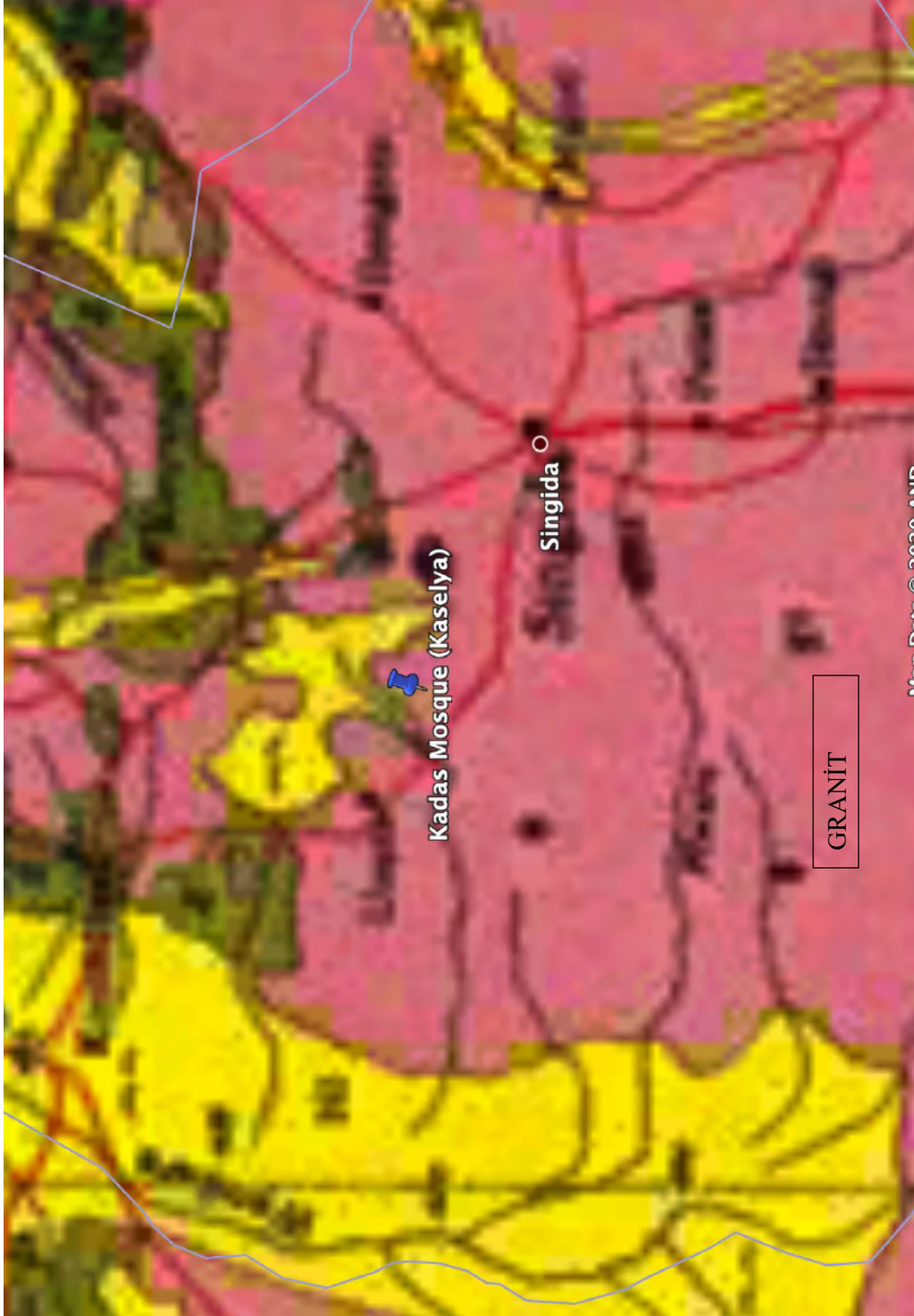
- The Study on the Groundwater Resources Development and Management in the Internal Drainage Basin , JIKA,2008*
- UPSCALE INNOVATIONS CO. LIMITED jeofizik-jeolojik rapor*

## 7. ARAZİ FOTOĞRAFLARI



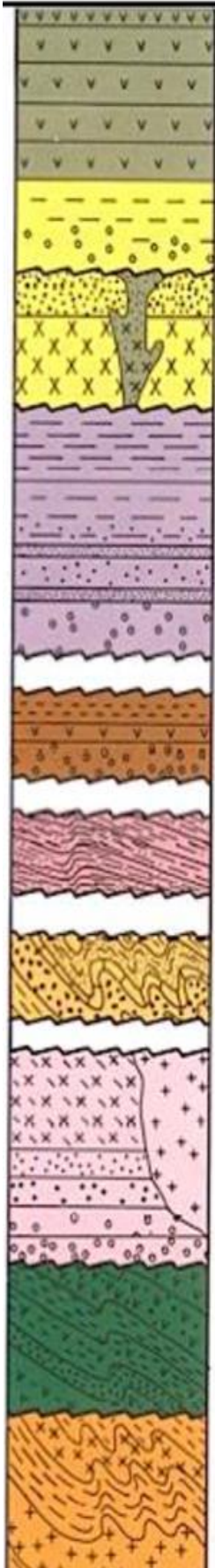


- JEOLojİK HARİTA





- STRATİGRAFİK KESİT



CENOZOİK

#### **Senozoik Volkanikler**

Miosen yaşlı rift ile ilişkili modern alkalik ve sub-alkalik ekstrüzyon ve sığ müdahaleci kayalar. Kuzeyi merkez Tanzanya, Kuzey ve Nyasa Gölü ile sınırlıdır.

#### **Senozoik Sedimenter Kayaçlar**

Kıyı ovası ve iç havzaların deniz ve kıta sedimanter kayaçları.

#### **Mesozoik Senozoik Alkalik İntrüzif Kayalar**

Karbonatlar ve kimberlitler ve ilgili kayaçlar. Tanzanya genelinde küçük alanlarda görülürler.

#### **Üst Mesozoik Sedimenterleri**

Jura ve kretase şistler, kumtaşı, karbonatlar ve kıyı havzalarındaki evaporitler.

#### **Karro Sistem**

Klastik sedimanter kayaçlar, tamamen güneydeki karadan kaynaklı. Geç dönem Permiyen ve Jura yaşlı.

#### **Bukoban Sistem**

Kumtaşı, konglomera, arkoz, dolomite, bazalt. Batı Tanzanya'da görülür ve metamorfizmaya uğramamıştır.

#### **Karagve-Ankolean Sistem**

Şist, fillit, argilit ve kuvarsit. Genellikle Kuzeybatı Tanzanya'da görülür.

#### **Usagaran-Ubendian Sistem**

Gnays, yer yer mermer. Usagaran batı, Ubendian Doğu Tanzanya'da görülür.

PROTEROZOİK

#### **Granit-Gnays Birim**

Arcaen yaşlı granit

#### **Kavirondian**

Temelde kaba taneli zayıf metamorfik sedimenter birim, Viktorya Gölü civarındadır.

#### **Nyanzian Sistem**

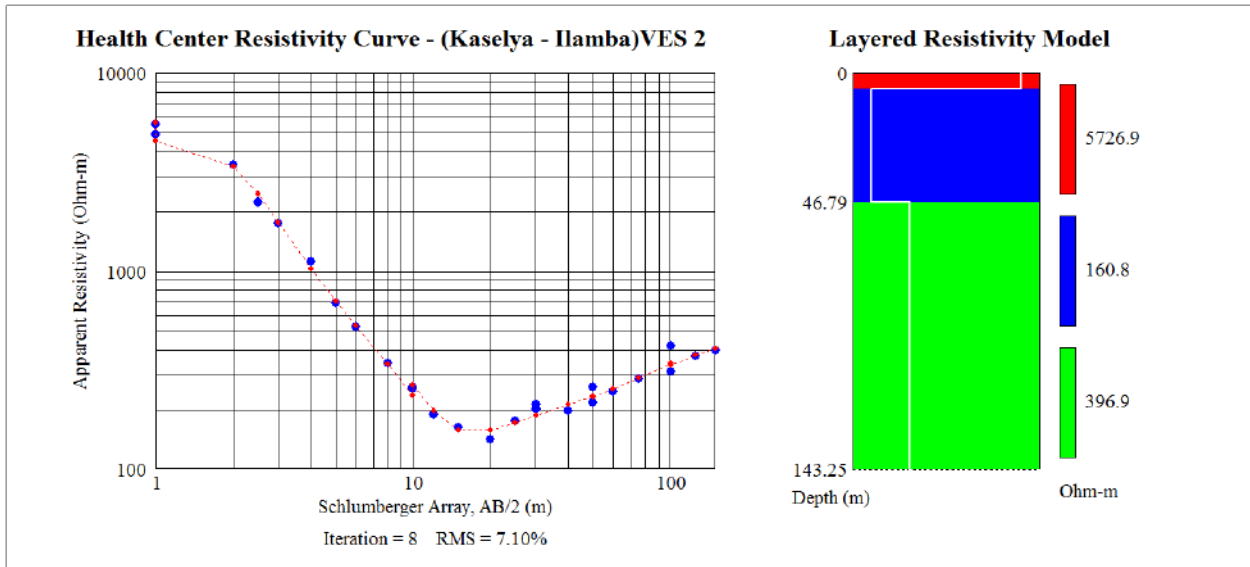
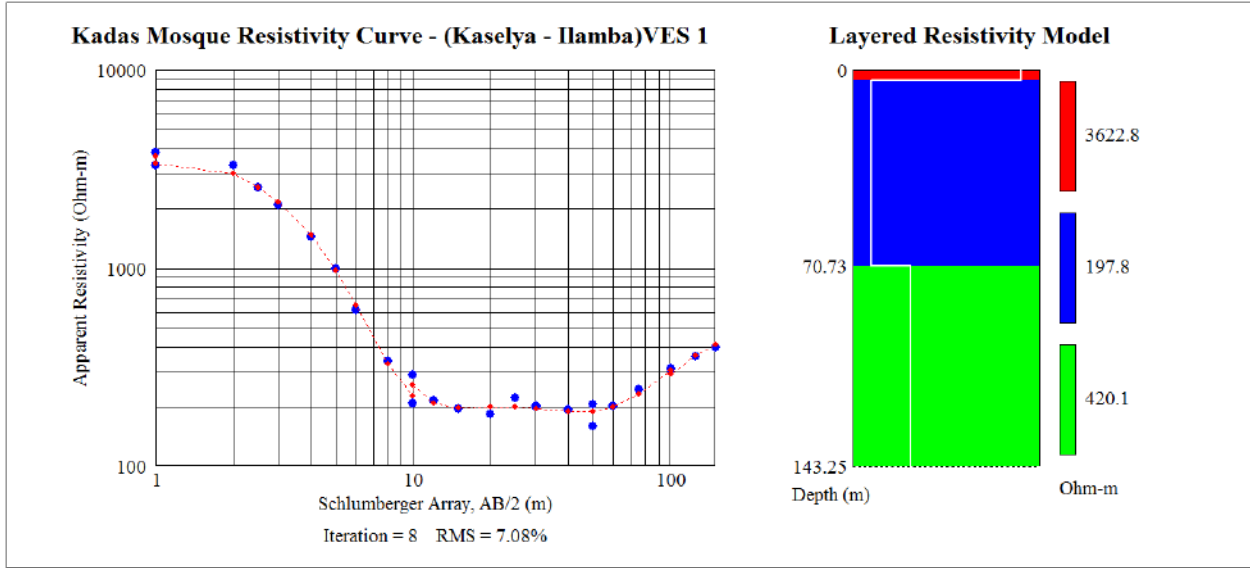
Klastik sedimanterler, masif volkanikler Viktorya Gölü civarında.

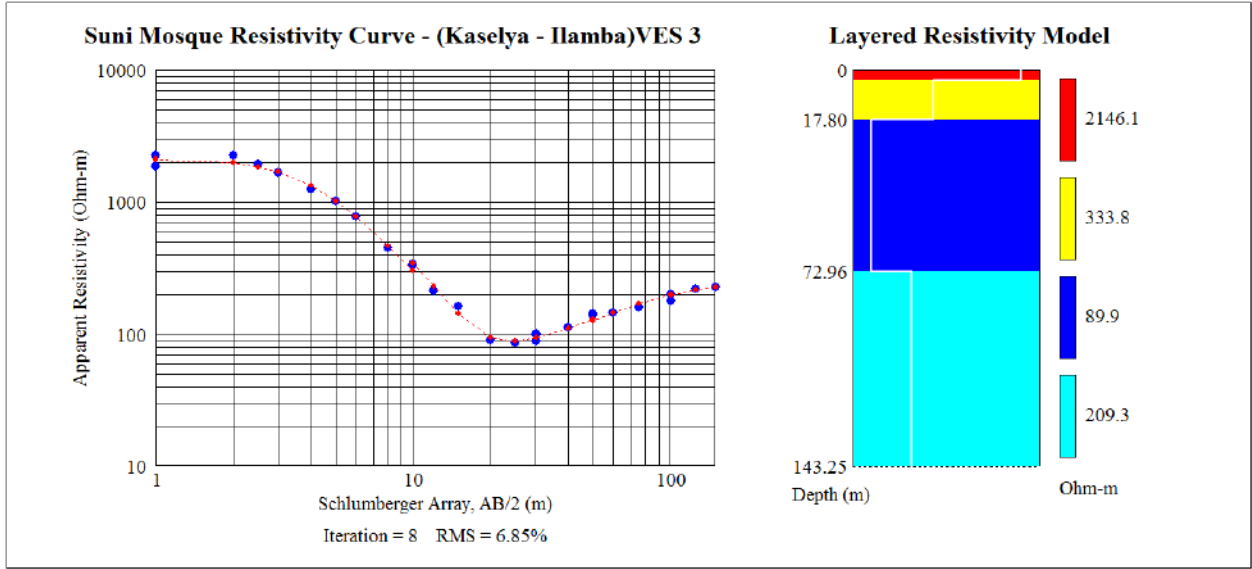
ARKEAN

#### **Dodoma Sistem**

Sedimanter ve düşük magmatik kayaçlar, yüksek metamorfik kayaçlar. Orta Tanzanya'da görülür.

• JEOFİZİK KESİT





- YAPILAN ÇALIŞMALARIN GOOGLE EARTH ÜZERİNDE İŞARETLENMİŞ HARİTASI

