

T.C.

..... VALİLİĞİ

İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü

.....İli,İlçesi,Beldesi

.....Mevkii

HEYELAN DUYARLILIK ANALİZİ RAPORU

Hazırlayanlar:.....

Arşiv No:.....

Tarih:.....

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

| | Sayfa No |
|---|----------|
| İÇİNDEKİLER DİZİNİ | |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | |
| 1. GİRİŞ | |
| 2. AMAÇ ve KAPSAM | |
| 3. İNCELEME ALANI | |
| 3.1. Konum Bilgileri | |
| 3.2. Yol ve Ulaşım Durumu | |
| 3.3. Morfolojik Özellikler | |
| 3.4. Yerleşim Birimleri ve Arazi Kullanımı | |
| 3.5. Jeolojik Özellikler | |
| 3.6. İklimsel Özellikler | |
| 4. LİTERATÜR ARAŞTIRMALARI | |
| 5. ENVANTER BİLGİLERİ ve ANALİZİ | |
| 5.1. Arşiv Çalışmaları | |
| 5.2. Saha Çalışmaları | |
| 5.3. Uzaktan Algılama Çalışmaları | |
| 6. CBS ÇALIŞMALARI | |
| 6.1. Sayısal Envanter Haritasının Oluşturulması | |
| 6.2. Parametre Haritalarının Oluşturulması | |
| 7. HEYELAN DUYARLILIK ANALİZLERİ | |
| 8. SONUÇLAR ve ÖNERİLER | |
| 9. YARARLANILAN KAYNAKLAR | |
| EKLER | |

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.

Şekil 2.

Şekil 3.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.

Çizelge 2.

Çizelge 3.

1. GİRİŞ

Bu bölümde, hazırlanan raporun hangi yörede/bölgede ne amaçla hangi kapsamda yapıldığı, bu rapora neden gereksinim duyulduğu, bu raporla hangi sorunlara, ne ölçüde çözüm getirildiği veya getirilemediği gibi konulara, **genel olarak** değinilmelidir.

2. AMAÇ ve KAPSAM

Bu bölümde, yapılan çalışmanın amacı **net bir şekilde** ifade edilmelidir. Bu amaç doğrultusunda yapılan işlemler ayrıntılı bir şekilde verilmeli, analizlerde dikkate alınan parametreler ve neden dikkate alındıkları (veya neden alınmadıkları), hangi yöntem(ler)in kullanıldığı gibi konulara mutlaka değinilmelidir.

3. İNCELEME ALANI

3.1.**Konum Bilgileri:** Çalışmanın yapıldığı alana ilişkin sınır koordinat (MinX, MaxX, MinY ve MaxY) ve UTM zonu bilgileri ile içerildiği pafta numaraları, yazılı olarak mutlaka verilmelidir. Ayrıca, alan sınırları gözetilerek, çalışılan alana dair bir **yer bulduru haritası**, rapor kapsamında sunulmalıdır.

3.2.**Yol ve Ulaşım Durumu:** Raporun hazırlandığı alana ilişkin yol ve ulaşımına dair açık ve net bilgiler içerilmelidir. Alana hangi ve ne tür yollar kullanılarak ulaşıldığı ifade edilmelidir.

3.3.**Morfolojik Özellikler:** Çalışılan alana dair genel jeomorfolojik yapı ve görünüm (dağlık, yarı dağlık vb.) ile bölgedeki akarsu, ova, plato vb. morfolojik ve akarsu, eğim engebe gibi coğrafi özelliklere değinilmelidir.

3.4.**Yerleşim Birimleri ve Arazi Kullanımı:** Çalışılan alanda önem arz eden, il, ilçe, belde veya köy gibi yerleşimler ile bunlara dair demografik (nüfus, kapladığı alan, konum, kırsal ve kentsel özellikler vb.) niteliklere ilişkin olarak, ulaşılabildiği ölçüde bilginin içerilmesi gerekmektedir. Ayrıca, yerleşim birimlerine ek olarak, arazinin ne şekilde kullanıldığına (orman, tarım, yerleşim vb.) dair bilgi veya tercihen haritaların da bu kesimde içerilmesi gerekmektedir. Bu tür haritalara, çalışılan bölgedeki Orman Genel Müdürlüğü veya ilgili birimlerinden destek alınarak ulaştırılması, daha yararlı olacaktır.

3.5.**Jeolojik Özellikler:** Bu bölümde inceleme alanınıza ilişkin genel jeolojik özellikler içerilmelidir. İncelenen alanın bölgesel jeolojik özellikleri önce küçük ölçekte (örneğin 1/100000 ölçekte) ve genel özellikler dikkate alınarak sunulmalıdır. Daha sonra, ayrıntılı bir jeolojik analiz (daha büyük ölçekte, örneğin 1/25000) yapılmalıdır. Diğer bir deyişle,

genelden özele doğru inen ve ayrıntılandırılan bir metodoloji izlenmelidir. Özellikle, litolojik birimlerde ayrıntılandırma yapılması, gerekiyorsa mevcut haritaların yeniden değerlendirilmesi ve/veya güncellenmesi işlemleri gerçekleştirilmelidir. Ayrıca, tektonik unsurlara (fay, kıvrım gibi) yönelik ayrıntılı gözlem, ölçüm veya değerlendirmeler yapılarak, bu konuda da gerekiyorsa bir güncellemenin yapılması önerilmektedir. Ek olarak, çalışılan bölgede veya yakın civarında (yaklaşık 100 km çaplı bir alanda) meydana gelmiş olan depremler ve bunlara ilişkin özellikler (büyüklük, episantr vb.) araştırılarak, grafik veya çizelge olarak rapor içinde verilmelidir. Rapor kapsamında, genel jeolojik özelliklerin gösterildiği bir **genel jeoloji haritası**, dikkate alınan paftalar için 1/25000 ölçek hassasiyetinde mutlaka sunulmalıdır.

3.6. **İklimsel Özellikler:** Bilindiği üzere heyelanlar yağış nedeniyle çoğu kez tetiklenmekte ve tehlike ve risk değerlendirmeleri için, yağış özelliklerinin değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. İncelenen alana dair Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü veya ilgili birimler ile ölçüm alan diğer kurum veya kuruluşlardan, alanın içinde veya alana en yakın yağış istasyon(lar)ından, meteorolojik verilerin (yağmur, kar, sıcaklık vb.) temin edilmesi gerekmektedir. Bu veriler temin edilirken, mümkünse uzun süreli (kayıt varsa) olarak talepte bulunulmalıdır (örneğin 25-30 yıllık bir periyot için). Bu verilere dayalı olarak, inceleme alanına dair yıllık ortalama, en yüksek yağış gibi özellikler istatistiksel olarak değerlendirilmeli ve bu özellikler grafik veya çizelge halinde raporda sunulmalıdır.

4. LİTERATÜR ARAŞTIRMALARI

Heyelan konusunda, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılmış olan ve ulaşılabilen çalışmalara yer verilmelidir. Özellikle, raporun hazırlandığı bölgeye dair önceden yapılmış olan çalışmalar varsa, bunlara raporda yer verilmesine özen gösterilmelidir. Böyle bir durum söz konusu değilse veya mümkün olamıyorsa, teorik alt yapının içerildiği ve raporun bu alt yapıya dayandırıldığı çalışmaların, literatür özeti sunulmalıdır. Bu işlemler yapılırken, Yararlanılan Kaynaklar bölümünde verilen referanslara atıf yapılması gerekliliği unutulmamalıdır.

5. ENVANTER BİLGİLERİ ve ANALİZİ

Çalışmanın yapıldığı alana dair heyelan yerlerinin belirlenmesinde kullanılan envanter bilgilerinin (bkz. heyelan kayıt formu-genel kılavuz) içerildiği bölümdür. Çalışılan alana dair edinilen bilgilerin ne şekilde toplandığı,

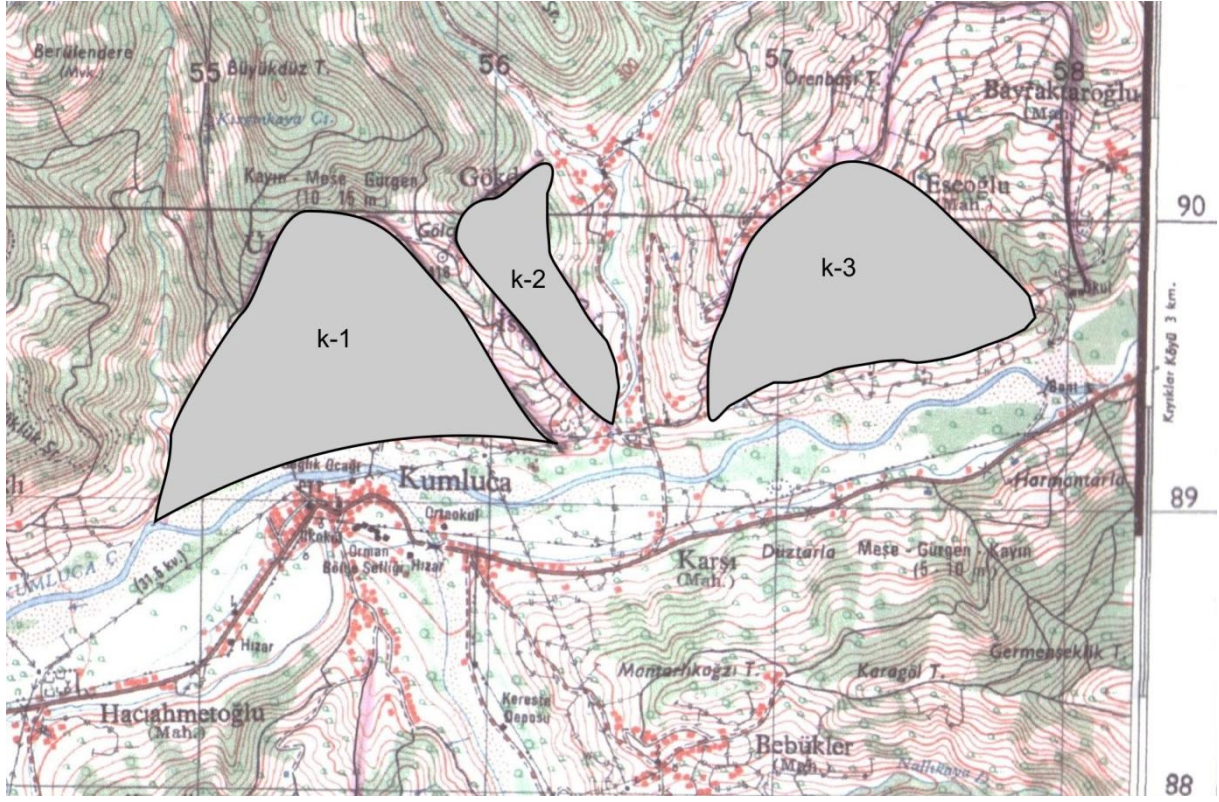
5.1.Arşiv Çalışmaları

5.2.Saha Çalışmaları

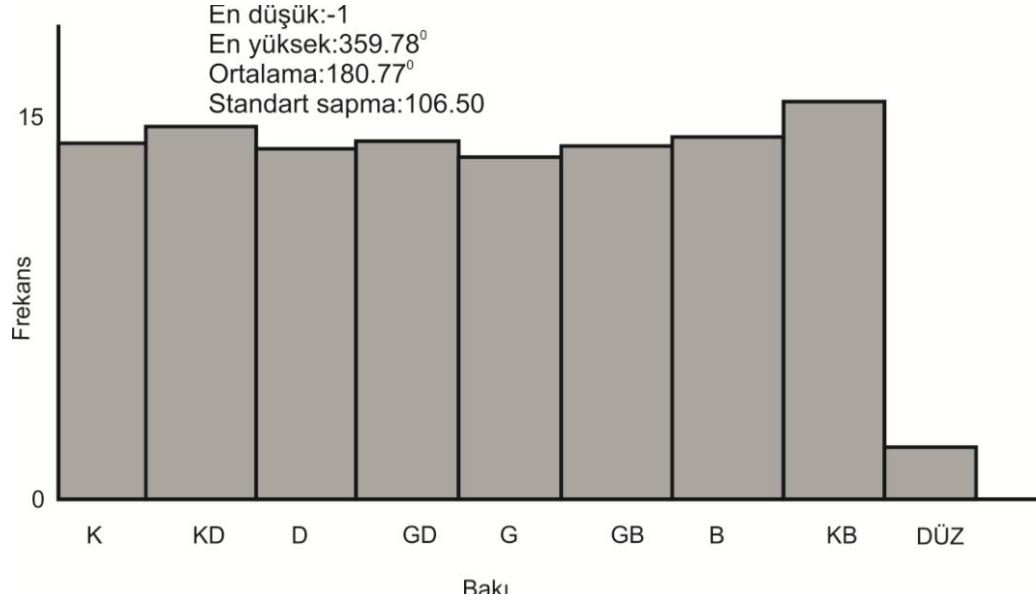
5.3.Uzaktan Algılama (Hava Fotoğrafı-Uydu Görüntüleri) Çalışmaları

gibi bölümlendirmeler yapılarak, ayrıntılı ve net bir şekilde irdelenmelidir. Temel ve Pratik Kılavuzda değinilen ölçütler dikkate alınarak, her bir heyelan lokasyonu için mümkün olan her türlü bilginin, kılavuzlarda sözü edilen envanter ve zarar formlarına işlenmesi gerekmektedir. Arşiv çalışmaları, mevcut veri tabanları veya basılı raporlar gibi kaynaklardan inceleme alanına yönelik yapılacak çalışmaları içermelidir. Saha çalışmaları, heyelan olayının olduğu yerde doğrudan sahada yapılacak çalışmaları kapsamakta olup, envanter çalışmalarının en önemli kesimini oluşturmaktadır. Topoğrafik haritalara (tercihen 1/25000 veya daha büyük ölçekte) heyelan yerlerinin yerinde haritalanması ve Heyelan Kayıt ve Zarar Formlarındaki bilgilerin elde edilmesi, ölçülmesi ve ilgili özelliklere dair bilgi edinilmesi hususlarını içermektedir (Şekil 1). Doldurulan her bir Heyelan Kayıt ve Zarar Formu, EK-1’de sunulmalıdır. Mümkün olabiliyorsa, heyelan yerlerine ilişkin konumsal ve öz nitelik bilgileri “*.shp” uzantılı ve vektörel veri olarak CBS platformunda saklanmalıdır. Ayrıca, her bir pafta için sahada haritalanmış heyelan yerleri, EK-2’de ayrı ayrı sunulmalıdır. Önemli olan bir başka husus da, her bir heyelan lokasyonunun mutlaka yön belirtilerek fotoğraflanması ve kaydedilmesidir. Heyelan lokasyonlarının fotoğrafının çekildiği yer ve yön bilgileri de, EK-2’de sunulacak haritalar üzerinde gösterilmelidir. Çekilen fotoğraflardan temsil edici olanlar rapor içinde sunulmalı, belirli bir kodlama gözetilerek de ayrıca, EK-3 (Fotoğraf Kataloğu) olarak tüm fotoğraflara, raporda yer verilmelidir. Eğer CBS temelli işlem gerçekleştirilemiyorsa, MS Excel gibi bir yazılım kullanılarak, tüm bilgilerin saklandığı ve heyelan yerleriyle ilişkilendirilmiş bir dosya oluşturularak, raporda mutlaka sunulmalıdır. Ayrıca, eski veya yeni tarihli bir heyelan kaydına ulaştığımız takdirde, bu kaydın mutlak surette, diğer bilgileri ile birlikte bu veri tabanına işlenmesi gerekmektedir. Ek olarak, envanter kaydına aldığımız özelliklere ilişkin

(yamaç eğimi, bakı, yamaç şekli vb.) frekans dağılım grafiklerinin de, bu bölümde sunulması gerekmektedir (Şekil 2). Burada unutulmaması gereken husus, bu işlemlerin, sonraki aşamalarda yapılacak CBS destekli analizler ile yerinde gözlemler ile oluşturulacak bu veri gruplarının karşılaştırılması ve çalışılan alan özelliklerinin daha iyi yansıtılabilmesi için yapıldığıdır. Uzaktan Algılama çalışmalarında ise bu konuda deneyim varsa, bu tür çalışmaların gerçekleştirilmesi ve bu kaynaklardan elde edilen her türlü bilgi ve yöntemin ayrıntılı irdelenmesi gerekmektedir.



Şekil 1. Heyelan yerlerinin vektörel formatta CBS ortamında sunulması.



Şekil 2. Çalışılan alana ilişkin bakı değerlerinin heyelan yerlerindeki değişimi.

6. CBS ÇALIŞMALARI

Bu bölüm, duyarlılık analizlerine altlık oluşturacak verilerin hazırlanması aşamalarına dair bilgiler içermelidir. Kullanılan veriler ve türleri ve CBS ortamına ne şekilde aktarıldıklarına dair açıklayıcı bilgiler verilmelidir (örneğin vektör raster dönüşümü gibi). Bu bölüm, iki temel alt başlık olmak üzere hazırlanmalıdır.

6.1. Sayısal Envanter Haritasının Oluşturulması

Bir önceki bölümde bu işlem gerçekleştirilmişse, bu aşamada vektörel formattaki haritanın, raster formata dönüştürülmesi gerekmektedir. Eğer bu işlem yapılmamışsa Temel ve Pratik Kılavuzlardaki yöntemler dahilinde topoğrafik harita üzerindeki heyelan lokasyonları sayısallaştırılmalı ve vektörel formattan raster formata dönüşümü sağlanmalıdır.

6.2. Parametre Haritalarının Oluşturulması

Temel ve Pratik Kılavuzda da belirtildiği üzere, yapılan literatür araştırmalarına göre heyelan duyarlılık haritalarının oluşturulmasında yamaç eğimi, litoloji, bakı, drenaj özellikleri, topoğrafik yükseklik, arazi kullanımı, eğrisellik ve tektonik unsurlara uzaklık gibi parametreler ön plana çıkmaktadır. Bu parametrelerin dışında, inceleme alanında önem arz

eden başka parametreler olduğuna dair izleniminiz varsa, bunları da dikkate alarak bu aşamada mutlaka CBS temelli olarak hazırlayınız. Bu aşama için, her bir parametreye ilişkin hazırlama aşamaları, veri kullanımı ve nereden temin edildiği veya nasıl üretildiği hakkında bilgilerin içerilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Örneğin, Sayısal Yükseklik Modeli üretilirken Harita Genel Komutanlığı verileri kullanılmışsa belirtilmeli, eğer bir sayısallaştırma işlemi yapılmışsa bu aşamalardan itibaren yapılan tüm işlemler raporda sunulmalıdır. Üretilen her bir harita, rapor kapsamında, alan sınırları, lejandı, Kuzey işareti ve ölçeği gibi temel harita bilgileri ile mutlaka sunulmalıdır.

7. HEYELAN DUYARLILIK ANALİZLERİ

Raporda dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri, CBS analizlerine başlamadan önce analizlerde kullanılacak parametre ve heyelan envanter haritalarının, harita özellikleri (datum, Min X, Min Y, Max X, Max Y, UTM Zonu gibi) ile görüntü özelliklerinin (kolon, satır sayıları, piksel boyutları) aynı olmasıdır. Önerilen piksel boyutu 20-25 m'dir. Parametre ve envanter haritaları üretildikten sonra, Temel ve Pratik Kılavuzlardaki yöntemler kullanılarak üretilen Heyelan Duyarlılık haritasının rapor içinde A4 boyutunda, EK-4 bölümünde ise daha büyük ölçekte ayrıntılı olarak sunulması gerekmektedir.

Bu aşamada, önerilen yöntemlerle analize başlamadan önce, eğitim ve sına verilerinin ne şekilde ayrıldığı, bu verilerin içinde hangi oranda "heyelan var-heyelan yok" değerlerinin belirtilmesi gerekmektedir.

Temel ve Pratik Kılavuzda, heyelan duyarlılığının değerlendirilmesi için Frekans Oranı yöntemi önerilmektedir. Bu yöntemin dışında, literatürde uygulanan yöntemlerden CBS temelli olarak uygulayabileceğiniz başka yöntem(ler) de varsa, bu yöntem(ler)i de aynı parametreleri kullanarak uygulayınız. Elde edilen tüm bulguları karşılaştırmak için, kılavuzlarda önerildiği şekliyle bir performans analizinin de yapılması gerekmekte (sına verileri ile) ve rapor kapsamında sunulmalıdır.

8. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölüm, raporun hazırndığı inceleme alanı için yapılan tüm çalışmalardan elde edilen bilgi ve bulguları özetler nitelikte hazırlanmalıdır. Örneğin, kaç adet heyelan haritalandı?, bunların heyelan yer özelliklerinden elde edilen bulgular, parametrik analizler, oluşturulan heyelan duyarlılık haritasında etkilenmesi olası yerleşimler veya zarar görebilecek yapı, insan gibi parametrelerin mutlak surette değerlendirilmesi ve analiz edilmesi verilmeli ve yorumlanmalıdır. Bunların dışında, önemli olabilecek diğer hususlar (örneğin bir beldedeki heyelanın oluşma zamanı veya nedeni gibi bir bilgi-deprem-yağış-insan etkisi-varsa) da bu kesimde vurgulanmalıdır. Yapacağınız tüm bu yorumlama ve analizler sonucunda, incelenen alana dair heyelan tehlike veya riskinin azaltılmasına yönelik öneriler ortaya çıkabiliyorsa, bu durumlar da ayrıntılı bir şekilde irdelenmelidir.

9. İMZA VE ONAY

İl Afet Tehlike Haritaları Hazırlama Komisyonu imzalar ve İl Müdürü tarafından onaylanır. Rapor sayfaları ve ekleri komisyon tarafından paraflanır.

10. YARARLANILAN KAYNAKLAR

Belirli bir format olmamakla birlikte, rapor içinde değinilen yayınların, herhangi bir bilimsel referans formatında bu bölümde verilmesi gerekmektedir.

EKLER

EK-1: Heyelan yerlerine ilişkin kayıt formları.

EK-2: Pafta boyutunda sunulan heyelan yerleri ile fotoğraf yer ve yönleri.

EK-3: Fotoğraf kataloğu.

EK-4: Heyelan duyarlılık haritası.

EK-5: Raporun ve raporda kullanılan veri ve materyellerin sayısal olarak kaydedildiği CD, DVD vb. depolama aracı.