



T.C  
BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI  
AFET İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
Afet Etüt ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı



## TÜRKİYE'DE AFETLERİN MEKANSAL VE İSTATİSTİKSEL DAĞILIMI AFET BİLGİLERİ ENVANTERİ

Oktay GÖKÇE  
Şenay ÖZDEN  
Ahmet DEMİR

ANKARA, 2008



## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
KATKIDA BULUNANLAR .....	vii
1. AFETLER ÜLKESİ: TÜRKİYE .....	1
1.1 GİRİŞ .....	1
1.2 AFET İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (AİGM) .....	1
2. AFET BİLGİ ENVANTERİ (ABEP) ÇALIŞMALARI .....	5
2.1 GENEL TANIMLAR .....	5
2.2 AFET VERİLERİ .....	6
2.3 AFET BİLGİ ENVANTERİ (ABEP) .....	7
2.4 AFET ETÜT VERİLERİ, VERİLERİN ANLAMI VE BAZI BELİRSİZLİKLER .....	8
3. AFET TEHLİKELERİNİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ .....	10
4. DEPREMLER .....	16
5. HEYELANLAR .....	26
5.1 HEYELANLARIN DAĞILIMI .....	26
5.2 HEYELANLI YERLEŞİM BİRİMLERİ VE FAYLAR / FAY ZONLARI .....	32
6. SU BASKINLARI .....	37
7. KAYA DÜŞMELERİ .....	43
8. ÇIĞLAR .....	48
9. DİĞER AFETLER .....	50
9. AFET OLAYLARININ YILLARA GÖRE DAĞILIMI .....	52
10. İLLERİN AFET DEĞERLENDİRMESİ .....	71
12. AFETLERİN MADDİ ZARARLARINA BİR YAKLAŞIM .....	99
13. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÜZERİNE .....	103
14. AFET ZARARLARININ AZALTILMASI HAKKINDA .....	107
SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	112

## TEŞEKKÜR

Afet Bilgi Envanter Projesinin hayata geçirilmesinde ve basım aşamasına dek ilgi ve desteklerini esirgemeyen Genel Müdürümüz Sayın Mustafa Taymaz' a, Genel Müdür Yardımcımız Sayın Şahin Eroğlu' na, Daire Başkanımız Sayın Ayhan Çiftçi' ye ve ilgili Şube Müdürlerine teşekkür ederiz.

Ülkemizde afetlerin meydana geldiği veya gelmesinin muhtemel olduğu yerlerde gece gündüz demeden canla başla çalışarak, zorlu arazi koşullarında ve afetleri yaşayan insanlarımızın acılarına zaman zaman bizzat tanıklık ederek afet yaralarını sarmak, acıları hafifletmek ve kısmen de afet zararlarını azaltmak amacıyla Afet İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde halen çalışmakta olan, emekli olan, kurumdan ayrılan ve hatta şu anda hayatta olmayanlardan bu çalışmanın her aşamasında emeği geçenlere, projenin hazırlanması, veritabanının oluşturulması, veri girişi aşamalarında mesai oluşturan, oluşan verilerin haritalanması, analiz edilmesi, yorumlanması ve örnek çalışmalarla eşleştirilmesi, kitabın kapak dizaynını gerçekleştiren, düzenlemesi aşamalarında görev yapan arkadaşlarımıza sonsuz teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Hazırlanan bu değerli çalışmanın basımını bir proje olarak kabul edip, destekleyen Devlet Planlama Teşkilatı'na teşekkürlerimizi sunuyoruz.

## ÖNSÖZ

Doğal veya insan kaynaklı nedenlerle oluşarak insanların sosyal fonksiyonlarını kesintiye uğratan ve sosyal, ekonomik ve çevresel kayıplara neden olan doğal veya teknolojik olaylar afet olarak tanımlanmaktadır.

Ülkemiz, jeolojik, jeomorfolojik yapısı ve sahip olduğu iklimsel özellikleri nedeni ile büyük can ve mal kaybına yol açan doğal afetlerle sık sık karşılaşmaktadır. Ülke topraklarımızın % 66 sı 1'inci ve 2'inci derece deprem bölgesinde bulunmaktadır. Nüfusu bir milyonun üzerindeki 11 büyük kentimiz de dahil olmak üzere, ülke nüfusunun % 70'inin ve büyük sanayi tesislerinin % 75'inin kurulmuş bulunduğu bu bölgelerde, her an büyük bir deprem olma olasılığı yüksektir. Sadece depremler yüzünden, 1950'den bu yana yaklaşık 32.000 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir.

Yanlış arazi kullanımı, kentsel planlama ve yapılaşmadaki çarpıklıklar, nüfusun tehlikeli alanlarda giderek daha fazla yoğunlaşması, mevzuat eksikliği ve / veya uygulamanın yetersizliği, toplumsal yoksulluk ve sosyal yapı, hazırlıksız toplum ve hazırlıksız kurumlar, kaynakların uygun olmayan biçimde kullanımı, iklim değişikliğinin etkileri, ormanların yok edilmesi, bio çeşitliliğin ve bu alandaki bilginin kaybı, azalan su arzı ve çölleşme gibi özetlenen çevre tahribatının artmasıyla ortaya çıkan riskler ve dolayısıyla yanlış çevre yönetimi gibi faktörler birbirleri ile ilişkili olup, hep birlikte doğal afetlere karşı toplumsal hassasiyetleri - zarar görülebilirliği artıran bir eğilim oluşturmaktadır.

Dünyadaki hiçbir ülkenin, doğal afetler açısından tam olarak güvenli olduğunu söylemek mümkün olmadığı gibi, afetlerin etkilerinin sınırlandırılmasına yönelik kapasite yetersizliği, önemli bir yük olarak kendini göstermektedir. Her yıl doğal afetler nedeniyle ölümlerin tahmini olarak % 97'si gelişmekte olan ülkelerde meydana gelmektedir. Mutlak değerlerin az görünmesine rağmen, gelişmekte olan ülkelerdeki afet nedeniyle ekonomik kayıpların Gayri Safi Milli Hasıllarına (GSMH) olan yüzdesi gelişmiş ülkelere nazaran oldukça fazladır.

Afet İşleri Genel Müdürlüğü (AİGM); 7269 sayılı Kanun'un 1968 yılında değiştirilen 1. maddesi ile "*deprem (yer sarsıntısı), yangın, su baskını, yer kayması, kaya düşmesi, çığ ve benzeri afetlerde; yapıları ve kamu tesisleri genel hayata etkili olacak derecede zarar gören veya görmesi muhtemel olan yerlerde alınacak tedbirlerle yapılacak yardımlar hakkında*" ki kanun çerçevesinde görev yapmaktadır.

AİGM, kuruluş amaç ve görevleri dahilinde, kurulduğu ilk günden bu yana ülkemizde meydana gelmiş yada gelmesi muhtemel afet olaylarını yerinde incelemektedir. Bu kapsamda, afete maruz olabilecek bölgelerin, arazide yapılan etütlerle belirlenmesi ve bu bölgelerde afete karşı önlemler alınması/aldırılması Genel Müdürlüğün görevleri arasındadır.

Bir afetin farklı aşamaları için izlenen politika, alınan yönetim kararları ve yürütülen eylemlerin bütünü afet yönetimini oluşturmaktadır. Afet yönetiminin önemli aşamalarından olan afet zararlarının azaltılması amacıyla Genel Müdürlüğümüz tarafından; afet tehlike haritaları, sismik boşluklar ve fay tampon bölgeleri, il düzeyinde bütünleşik afet tehlike haritaları, jeolojik-jeoteknik etütler, ıslah çalışmaları (heyelan, çığ, kaya, dere yatakları), afet veri tabanı, afet tahmini ve değerlendirme çalışmaları, eğitim ve danışmanlık, yapı envanterinin çıkarılması, yapı denetim, afet bölgelerinde yapılacak bina ve altyapılarla ilgili yönetmelik, güçlendirme yönetmeliği çalışmaları yapılmaktadır.

Genel Müdürlüğümüz ayrıca Japon Uluslararası Kültür ve İşbirliği Ajansı (JICA), UN-ISDR, NATO, EMSC-CSEM, Dünya Bankası, İsviçre Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı (DEZA/SDC), CEMEGREF, Amerika USFS gibi yabancı kurum ve kuruluşlarla işbirliği yaparak değişik projeler yürütmektedir.

Afet tehlikelerinin doğuracağı etkilere karşı toplumun veya bireylerin direncini azaltan fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerin oluşturduğu bütün şartlar ve süreçlerin belirlenmesi ve afet riskinin en aza indirilmesi, tehlikelerin olumsuz etkilerinden sığınma (önleme) veya sınırlama (zarar azaltma ve hazırlılık) olanakları ile düşünülür.

Doğal afetlerin etkilerini azaltmak amacıyla afet yönetiminin ihtiyaç duyduğu altlıklardan biri de afet veri tabanlarıdır. Afet veri tabanları ile ülkelerin afet profilleri ortaya konulmaktadır. Diğer bir deyişle afet envanterleri

planlamalar ve risk yönetimi çalışmalarının vazgeçilmez unsurudur. Afet verileri arşiv, veritabanı veya envanter şeklinde bir araya getirilerek meydana geldikleri ülkelerde afetlerin boyutlarını ortaya koymaktadır.

Genel Müdürlüğümüz, Afet Etüt ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı tarafından Türkiye'de 1950'li yıllardan bu yana meydana gelen afet olaylarını kapsayan bu çalışma; her tür ve ölçekteki afet tehlikesi çalışmalarına temel altlık olarak kullanılmak üzere, afetlere karşı duyarlı bir toplum oluşturulması çalışmalarına katkıda bulunacak olup, arazi çalışmaları sonucu oluşan veriler ile ülkemizde yaşanan afetlerin boyutlarını ortaya koymaktadır. Afet yönetimi alanında çalışan birimler, üniversiteler ve gönüllü kuruluşlar için gerçek bir başvuru kaynağı niteliğindedir. Çalışma afet türlerinin, ülke bazında zamansal ve mekansal dağılımını ortaya koyarak sadece konut bazında meydana gelen hasarlar kapsamında bazı varsayımlar ile ülke ekonomisine olan etkilerini de ortaya koyması açısından önem taşımaktadır.

Afetler öncelikli olarak bir kalkınma sorunudur. Sürdürülebilir kalkınma için; afet riskinin azaltılması, sosyo - kültürel gelişim, ekonomik büyüme ve ekosistemin korunması gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin içeriğine afet risk yönetimi yerleştirilerek olası can ve mal kayıplarının önüne geçmek mümkündür. Böylece Eski Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Koffi Annan' ın ifadesi ile *"daha etkin önleme stratejileri sadece on milyarlarca dolar tasarrufu sağlamakla kalmayıp, on binlerce insan hayatını da kurtaracaktır"* ve *"halen müdahale ve kurtarma faaliyetleri için harcanan kaynaklar, aynı zamanda savaş ve afet risklerini de azaltacak dengeli ve sürdürülebilir kalkınmaya yönlendirilebilir. Bir önleme kültürü oluşturmak kolay değildir. Önleme maliyetlerinin şimdi ödenmesi gerekirken, yararları uzun vadede görülecektir. Öte yandan, sağlanacak yararlar elle tutulabilir değildir; gerçekleşmeyen afetlerdir."*

Yaklaşık 50 yıldır, son derece zor şartlar altında, AİGM çalışanlarının yoğun emeği ile on binlerce afet kaydı oluşmuştur. Kitap afete duyarlı planlama ve yapılaşmadan uzak olan ülkemiz yerleşim birimlerinin (belediyeler, beldeler, köyler ve mezralar) afet serüvenini anlatmaktadır. Dolayısıyla da Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün yaptıklarını ve yapabildiklerini...



Mustafa TAYMAZ

Afet İşleri Genel Müdürü

## KATKIDA BULUNANLAR

Bu kitabı yazarlar kapakta belirtilmiştir. Belirtilmeyen ise, kitabın altyapısının oluşmasını sağlayan, son 50 yıldır zor şartlar altında afet bölgelerinde mücadelelerini sürdüren başta teknik elemanlar olmak üzere, tüm AİGM personelidir. Bu teknik elemanlardan, bazıları, isimleri raporlardan saptanabildiği ve veritabanına girildiği kadarıyla şöyledir:

### ARAZİ ÇALIŞMALARI:

A.ATEŞ, A.ADNAN, A.AKARMAN, A.AKARSAN, A.AKANDAN, A.AKER, A.AKIN, A.AKSOY, A.AKŞİT, A.AKTAŞ, A.ALTAN, A.ALTIPARMAK, A.ALTİYOLLAR, A.ARTAŞ, A.ASLAN, A.AVCI, A.AYDIN, A.AYDOĞDU, A.AYHAN, A.AYIKPEHLİVAN, A.BARUT, A.BAYDAĞ, A.B.BAŞ, A.C.TUNÇ, A.CANAL, A.COŞARLAR, A.ÇAĞDAŞ, A.ÇANAK, A.ÇATIRGAN, A.ÇEVİK, A.ÇİFTÇİ, A.ÇÖRTÜK, A.D.ONAL, A.DEMİR, A.DEMİRBAŞ, A.DENİZ, A.DİLER, A.DİNÇAY, A.DİNÇÖĞÜ, A.DOĞAN, A.E.DEĞİRMENÇİ, A.E.İŞİK, A.E.USUL, A.E.YAYLALI, A.ELDEMİR, A.ENVERAYLALI, A.ERASLAN, A.ERDOĞAN, A.ERDOĞMUŞ, A.FUATÇAKMAK, A.GÖKTEN, A.GÖKTEPELİ, A.GÜLDEMİR, A.GÜNAY, A.GÜNER, A.GÜVEN, A.H.BAYRAM, A.İŞİK, A.İ.AYDIN, A.İ.ÖZEN, A.İ.ÖZTÜRK, A.İPEKMEZOĞLU, A.İ.YIĞİT, A.İHSANONARICI, A.İNCEOĞLU, A.İŞCAN, A.KATAMAN, A.KAHRAMAN, A.KARAASLAN, A.KARADENİZ, A.KASARSAN, A.KASIM, A.KAYA, A.KAYITMAZBATIR, A.KEÇECİLER, A.KEÇECİOĞLU, A.KILIÇ, A.KIZILTUĞ, A.KOCA, A.KOÇAK, A.KORKMAZ, A.KÖKSAL, A.M.KAYAR, A.M.ÖZBİLGİN, A.MECİTKAYAR, A.MERT, A.N.ULUCAY, A.ORTON, A.OTÇU, A.OZGUVEN, A.ÖLMEZ, A.ÖNEMEZ, A.ÖRMEZ, A.ÖZBAŞ, A.ÖZBEK, A.ÖZCAN, A.ÖZDEN, A.ÖZDİL, A.ÖZER, A.ÖZGÜNER, A.ÖZGÜVEN, A.ÖZGÜVENÇ, A.ÖZLÜ, A.ÖZMEN, A.ÖZŞAHİN, A.ÖZTEL, A.ÖZTÜRK, A.R.BAŞER, A.R.BİLEN, A.S.TUNÇ, A.SAĞLAM, A.SAĞMAL, A.SAHİN, A.SAİM, A.SANCAKTAR, A.SAYMAZ, A.SEYMEN, A.SÖNMEZ, A.SUGÜDEN, A.Ş.GÜN, A.ŞAYIN, A.T.YÜCEL, A.TABBAN, A.TAN, A.TANRIVERDİ, A.TEKKEŞİN, A.TEMİZ, A.TOPÇU, A.TURANYÜCEL, A.TÜRKOĞLU, A.UÇAK, A.UÇAL, A.UĞURLUAY, A.UZUN, A.ÜRKMEN, A.ÜRKMEN, A.ÜRKMİZ, A.VURAL, A.VURANDEMİR, A.Y.TEMİZİÇ, A.YAĞCI, A.YAVUZ, A.YAZMAN, A.YIGIT, A.YILMAZ, A.YIĞİT, A.YÜCE, B.ACAR, B.AKDEMİR, B.AKSU, B.ALACAHAN, B.ALDEMİR, B.ALTUNHAN, B.BEŞLİ, B.BOZKURT, B.ÇAKIR, B.GÜNGÖR, B.GÜRBÜZ, B.HALİLOĞLU, B.ILDIR, B.KARASU, B.KAYA, B.M.DEMİR, B.M.TEKİN, B.OKAY, B.OKUMUŞ, B.ÖZCAN, B.ÖZÇELİK, B.ÖZKAN, B.PAK, B.ŞAHİN, B.TOPÇU, B.TUNÇ, B.TURALIOĞLU, B.YÜKSEL, C.A.BOYUER, C.A.KARAKOÇ, C.KAÇ, C.AKIN, C.BAŞAR, C.BEYAZ, C.CICIOĞLU, C.ÇAĞLAR, C.ÇAĞLAYAN, C.ÇAKMAK, C.ÇAKMUR, C.DEDE, C.LİGANLI, C.İŞBAŞARIR, C.KALAYCIOĞLU, C.KARA, C.KARAARSLAN, C.KARAKÖSE, C.KILIÇ, C.KİLİNÇ, C.KOCAMAN, C.KOÇ, C.NAKİNLER, C.ÖLMEZ, C.ÖZTAŞKIN, C.ÖZTÜRK, C.SEVİŞ, C.TURAN, C.TURGUT, C.YARGIÇ, C.L.BİLGİN, Ç.TETİK, Ç.UĞURTAŞ, D.AKÇAOĞLU, D.AKIN, D.AKTAŞ, D.AKTAŞOĞLU, D.ATAKÖY, D.D.TUNA, D.MEYDANLI, D.POLAT, D.SARAÇOĞLU, D.ŞAHİN, D.TAŞ, D.TEKİNGÜNDÜZ, D.Y.İNAN, D.YILMAZ, DR.E.LAHN, E.A.YAZMAN, E.ACAR, E.AKIN, E.AKKOÇ, E.AKPINAR, E.AKTAŞOĞLU, E.APAK, E.ATA, E.ATAMAN, E.ATES, E.AYBEK, E.AYDIN, E.BAŞ, E.BENLİÇAY, E.BİLGİN, E.BOZBAŞ, E.BOZKURT, E.BOZUKLUOĞLU, E.CİPLİOĞLU, E.ÇALIOĞLU, E.ÇATALKAYA, E.ÇELEBİ, E.DEMİRANT, E.DEMİRBAŞ, E.DEMİROK, E.DOLU, E.DURGUN, E.ERBAŞ, E.ERSAL, E.GENÇ, E.GÖBELOĞLU, E.GÖREL, E.GÜLER, E.GÜLÜDERE, E.H.YARITAŞÇETİN, E.İLHAN, E.KELEŞ, E.KOCABACAK, E.KOPARMAL, E.KÖSE, E.KURUMLU, E.NAMTI, E.ONALP, E.ONGUN, E.ÖMEROĞLU, E.ÖZBAŞ, E.ÖZBEK, E.ÖZTAŞKIN, E.PEKER, E.SAĞGÖZ, E.SİPAHIOĞLU, E.SOYDAŞ, E.SULUMER, E.TAYFUN, E.TKİN, E.TEMİZİÇ, E.USUL, E.ÜĞÜ, E.YALÇIN, E.YIGIT, E.YILMAZLAR, E.ZEKİ, F.ALTUĞ, F.ANGİN, F.ATAK, F.AYDEMİR, F.AYDIN, F.BİNGÖL, F.ÇAKMAK, F.DUMAN, F.ERASLAN, F.HALICI, F.İSPIRGİL, F.KANDEMİR, F.KARAKAYA, F.KAYA, F.KESKİN, F.KÜRÜM, F.MİĞAL, F.NİBAT, F.ONHAN, F.ORHAN, F.OZKAN, F.ÖZCAN, F.ÖZDEMİR, F.ÖZKANLAR, F.ÖZMERT, F.ÖZTÜRK, F.TAŞCI, F.TİMUR, F.TOKER, F.TOPRAK, F.UNAL, F.UYANIK, F.YAGCI, F.YAĞBASAN, F.YAĞCI, G.ALTAY, G.ARSLAN, G.AYGİN, G.BABAYIĞİT, G.BAYAL, G.BOZ, G.ÇANLIYURT, G.DABAK, G.ERBAY, G.ERDEM, G.GÖRPE, G.GÜNEYİ, G.İLGEN, G.KÖRPE, G.ÖZCAN, G.PEKÇİ, G.SİVARİ, G.SÖNMEZ, G.USLUOY, G.ALACAHAN, H.ALAN, H.ALICI, H.ALPTEKİN, H.ALTUNTAŞ, H.ARARAT, H.ATAYTÜR, H.AYTEMUR, H.B.AKIN, H.BAYRAK, H.BAYRAKTAR, H.BAYRAM, H.BİLGİN, H.BOYDAĞ, H.BOZDAĞ, H.ÇETİN, H.DEMİRAY, H.DİLMEN, H.DİNÇER, H.DOĞAN, H.DURUCAN, H.ERAYDENER, H.ERSEVER, H.F.TÜMER, H.GÜLTEKİN, H.HARBELİOĞLU, H.İ.YIĞİT, H.İSPIR, H.KARA, H.KARADENİZ, H.KAYA, H.KELEŞ, H.KESER, H.KİLİNÇER, H.KOZACI, H.KÖMÜRÇÜ, H.KÖRPE, H.KÜÇÜK, H.M.ARARAT, H.M.ÖZER, H.MAHİRÖZER, H.N.İLERİ, H.NUHOĞLU, H.ORTAK, H.ORTAKAYA, H.OZKUCUK, H.ÖZGÜN, H.ÖZKAZANÇ, H.ÖZTAŞKIN, H.POLAT, H.RÜZGAR, H.SALİHOĞLU, H.SARIBACAK, H.SARIKAYA, H.SAYGILI, H.SİPAHIOĞLU, H.SULUMER, H.ŞEKERLİ, H.ŞİSEÇİOĞLU, H.TATLI, H.TEMİZ, H.TUNÇDEMİR, H.TURHAN, H.TÜMDİR, H.ULUSOY, H.ÜNLÜSOY, H.ÜZGÜN, H.YALVAÇ, H.YILMAZ, H.YIĞİT, H.YURDUSEVEN, H.ZEREN, İ.AİLİYAZICIOĞLU, İ.AKAN, İ.AKKAYA, İ.ALKAN, İ.APÇALLI, İ.ARIK, İ.BARBAROS, İ.BAYRAM, İ.ÇAKMAK, İ.ÇAMLİBEL, İ.ÇETINKAYA, İ.ÇETİNTÜRK, İ.DERVİŞOĞLU, İ.DOĞAN, İ.EKİCİ, İ.ERCAN, İ.ERDEM, İ.GEZ, İ.GÜNDOĞDU, İ.GÜNDÜZ, İ.H.ÇAKIR, İ.H.DOĞAN, İ.KAÇAR, İ.KARA, İ.KARAMAN, İ.KAYA, İ.KAYAKIRAN, İ.KURUÇAY, İ.ÖZDEMİR, İ.ÖZELCE, İ.ÖZKAHYA, İ.ÖZKAN, İ.ÖZTAN, İ.PEKMEZ, İ.PEKMEZCIOĞLU, İ.ŞENEL, İ.ŞEREN, İ.T.BOLAT, İ.TAŞAN, İ.TEKKAŞIN, İ.TEMİZ, İ.TOKTAY, İ.TURER, İ.TURGUTBOLAT, İ.YAŞAR, İ.YILMAZ, İ.YIĞİT, İ.ZENGİN, K.AÇIKGÖZ, K.AKKAYA, K.ALTAYLI, K.ASLAN, K.BAŞTAŞ, K.BERBER, K.BERBEROĞLU, K.BÖLÜKBAŞI, K.C.BAYINDIR, K.CALAP, K.CALAPLI, K.CANPOLAT, K.Ç.DEMİREZEN, K.ÇARDAK, K.ÇELİK, K.ÇETİN, K.DEMİR, K.DORUK, K.EMRE, K.ERDEM, K.GEMALMAZ, K.GÖKKAYA, K.İ.BALCI, K.İNCEÖZ, K.KAYIHAN, K.KESKİN, K.KÖROĞLU, K.KÖSEREN, K.KÖSOĞLU, K.KUTERDEM, K.KURÇUOĞLU, K.OKMUZ, K.OYAR, K.OPAN, K.ÖZCAN, K.SAYAN, K.SOFUOĞLU, K.SENER, K.ŞİŞMANKAŞOĞLU, K.ŞUNAL, K.Y.GÖKKAYA, K.YANIKÖMEROĞLU, K.YAZICI, K.YILMAZ, L.ALTINKAYNAK, L.BİLGİN, L.KOCABAŞ, L.Y.OZAN, M.A.AKIN, M.A.EROL, M.A.GÜLDAL, M.A.KAYA, M.A.MENEVİS, M.A.UTKAN, M.ABBASOĞLU, M.ABUŞ, M.ACAR, M.AÇIKGÖZ, M.AKÇAKAYA, M.AKKAYA, M.AKTAN, M.AKYÜZ, M.ALIEROL, M.ALKAN, M.ALKAYA, M.ALPTEKİN, M.ALTAN, M.ANGİN, M.ARARAT, M.ARIK, M.ARITURK, M.ARSLANTAŞ, M.ASLANTIĞ, M.ATAK, M.ATALAN, M.ATALAY, M.ATÇEKEN, M.ATİK, M.ATTAN, M.AYNACI, M.B.BATUR, M.B.KESKİN, M.B.ÖZÇELİK, M.B.TURALIOĞLU, M.BAĞCI, M.BAKACAK, M.BALCI, M.BASMACHIOĞLU, M.BEKTAS, M.BELHIOĞLU, M.BİNGÖL, M.BİLGE, M.BİNGÖL, M.BULUT, M.BULUTOĞLU, M.BUYRUK, M.CAN, M.CANDEMİR, M.CELİKCAN, M.COŞKUN, M.CÖBEK, M.ÇAĞMAN, M.ÇAKIR, M.ÇALIM, M.ÇELİKCAN, M.ÇETİN, M.ÇETİNTAŞ, M.ÇİÇEK, M.ÇOŞKUN, M.ÇÖBEK, M.DAL, M.DEMİR, M.DİNÇER, M.DOĞRUL, M.DUR, M.DÜNDAR, M.E.BOĞATEKİN, M.E.DURGUN, M.E.PEKER, M.ER, M.ERCAN, M.ERCÜN, M.ERDAĞI, M.ERDEMİRÇİ, M.EREN, M.ERENGİL, M.ERGÜN, M.ERTÜRK, M.F.HARÇVURAN, M.F.KİLİNÇ, M.FATİH, M.FATİHKİLİNÇ, M.FINDIKLI, M.G.KANAT, M.GELDİ, M.GENÇ, M.GERÇEK, M.GÖBEK, M.GÖZÜM, M.GÜNAY, M.H.PAŞAOĞLU, M.HALICI, M.HALICIM, M.HARIKÇI, M.HOROZ, M.HÜSEYİNPAŞAOĞLU, M.İ.SKAR, M.İ.ÖZDEMİR, M.İ.PEKMEZOĞLU, M.İLHAN, M.İMAMOĞLU, M.K.AÇIKGÖZ, M.K.TATLIDİL, M.K.TÜFEKÇİ, M.KAFADAN, M.KAFADAR, M.KALA, M.KAPLAN, M.KARA, M.KARAGÖZ, M.KARAGÜZEL, M.KARAIL, M.KARAKEÇİLİ, M.KARAKÖSE, M.KARATAŞ, M.KAYA, M.KAYAR, M.KAZANCI, M.KEMAL, M.KİLİNÇER, M.KIRCI, M.KÖSEOĞLU, M.KULU, M.KUTLU, M.LALE, M.MAŞİ, M.N.ASLAN, M.N.SEHAN, M.N.YAĞMUR, M.ONARAN, M.ONARMAN, M.OZER, M.ÖĞRETMENOĞLU, M.ÖKSÜZ, M.ÖNARMAN, M.ÖZDAL, M.ÖZDEMİR, M.ÖZER, M.ÖZTEMUR, M.PEHLİVAN, M.PINARÖNÜ, M.PÜSKÜL, M.S.EZBERCİ, M.S.KÖK, M.SAĞLAM, M.SANDIKÇI, M.SARIÇİÇEK, M.SAYAN, M.SELİMKOÇAK, M.SEMERCİ, M.SUNGUR, M.Ş.ANIK, M.Ş.GÜNAY, M.ŞAHİN, M.ŞAN, M.ŞİŞMAN, M.ŞÜKRÜGÜRAY, M.TARLACIK, M.TAŞDEMİR, M.TEKBAŞ, M.TEKİN, M.TURAN, M.TUTAK, M.TUYRAN, M.TÜRKOĞLU, M.ÜTER, M.UĞUR, M.ULUSAN, M.ULUSOY, M.UYTUN, M.VARAN, M.YALÇIN, M.YAVAŞ, M.YERDELEN, M.YILDIRIM, M.YILDIZ, M.YILMAZ, M.Z.İLİÇ, M.Z.TUNÇ, M.Z.ULUÇ, M.ZARALIOĞLU, M.ZARARLIOĞLU, M.ZECÜN, N.AĞCA, N.AKALIN, N.AKIN, N.AKKAYA, N.AKMAN, N.AKTAN, N.AKIN, N.ARINC, N.ATALAY, N.B.YILMAZ, N.BAKAR, N.BAKIR, N.BAYÜLKE, N.BEKER, N.BODUR, N.BOZKURT, N.BULUT, N.BÜYÜKKÖSE, N.COSKUN, N.Ç.MÜFTÜOĞLU, N.ÇALLI, N.ÇEBİ, N.DELATIOĞLU, N.DORTERLER, N.DÖRTER, N.E.BARUT, N.ERDAL, N.ERGÜN, N.EROGRUL, N.ERTUĞRUL, N.ESEN, N.ESKİ, N.GÜLER, N.İLERİ, N.İLİKİMEN, N.KARABAY, N.KARACA, N.KARUT, N.KILIÇ, N.KOÇ, N.KOLUDAR, N.KUŞ, N.MACİT, N.MALKAROĞLU, N.MÜFTÜOĞLU, N.ÖNAL, N.ÖZBAY, N.ÖZDEMİR, N.ÖZDEN, N.ÖZGÜNER, N.ÖZTÜRK, N.PERİZAN, N.PİRİNÇ, N.S.YILDIRIM, N.SEVİNÇER, N.SEYDİOĞLU, N.SEYFE, N.SEYFİ, N.ŞAHİN, N.TAŞDEMİR, N.TORAMAN, N.TURHAN, N.ULCAI, N.ULUSOY, N.ÜÇÜNCÜ, N.VAROL, N.YAROL, N.ZARALIOĞLU, O.AKMAN, O.ARIKAN, O.ATAMAN, O.ÇAĞLAR, O.ÇİÇEKÇİ, O.DAG, O.DÜNDAR, O.ERGÜNAY, O.GÖKÇE, O.GÜREL, O.GÜLER, O.GÜREL, O.GÜROL, O.GÜRSEL, O.İRİ, O.YİYMAYA, O.KARAKİŞİ, O.KAVUKÇU, O.KIRGÖZ, O.KİSLİ, O.KÖMÜR, O.MERSİN, O.PHTILİ, O.SARAL, O.SARICAM, O.SAYGI, O.SOLAK, O.ŞAHİN, O.TOSUN, O.ÜSKÜDAR, O.YURDATAPAN, O.ZENGİ, Ö.AKBULUT, Ö.ARDAHANLI, Ö.BIRKAN, Ö.BOLCAN, Ö.DURGUN, Ö.İLBEY, Ö.KARA, Ö.KBULUT, Ö.KOÇ, Ö.KURAL, Ö.M.YAVAŞ, Ö.ŞAHİN, Ö.ÜÇÜNCÜ, Ö.YAZAR, Ö.YILMAZ, Ö.ZORLU, P.ARSLAN, P.BİLGİC, P.ÇALIŞKAN, P.YALÇIN, R.ALAN, R.ALHAN, R.B.ALTUNHAN, R.BİLEN, R.BULUT, R.ÇAT, R.ÇETINKAYA, R.ÇÖSKUN, R.DEMİRBAŞ, R.DEMİRÇİ, R.DEMİRİTAŞ, R.DİŞLİ, R.ERTUĞRUL, R.GÖKALP, R.GÜREL, R.KARA, R.KARACA, R.KÜÇÜK, R.MERT, R.ÖZTÜK, R.ÖZTÜRK, R.PAMUKÇU, R.SİYAHGÖZ, R.SÜMER, , R.TEKİN, R.TURAN, R.UZ,

R.YALCIN, R.YILDIRIM, R.YILDIZ, R.YILMAZ, R.ZORLU, S.ACAR, S.AÇARCAN, S.AHÇIOĞLU, S.AKSOY, S.ALAÇAM, S.ALTAN, S.ALTINKESKİN, S.ARAT, S.ARIKAN, S.ARSLANOĞLU, S.ARTUN, S.AŞÇIOĞLU, S.ASLAN, S.ASLANOĞLU, S.ASLANTAS, S.AŞÇIOĞLU, S.ATAK, S.ATMACA, S.AVCI, S.AYÇİÇEK, S.AYHAN, S.B.KOÇ, S.BABAÇ, S.BABAYİĞİT, S.BAĞBAŞI, S.BARAÇ, S.BARAT, S.BATTAL, S.BECER, S.BENGİSU, S.C.ŞEN, S.CARTIL, S.CARTILLI, S.ÇAMLIYURT, S.ÇARTILLI, S.ÇİLİNGİR, S.DAĞ, S.DEMİR, S.DEVECIOĞLU, S.DOĞANCI, S.EKİCİ, S.ERASLAN, S.ERCAN, S.ERDEM, S.ERDOĞAN, S.ERGİLİ, S.ERGÜN, S.ERTENLİ, S.EZBER, S.EZBERCİ, S.EZGİN, S.GENCOĞLU, S.GEZ, S.GONENC, S.GÖZ, S.GURAY, S.GUVENC, S.GÜL, S.GÜNENÇ, S.GÜNERİ, S.GÜNEY, S.GÜNGÖR, S.GÜRELOĞLU, S.GÜRSEL, S.GÜRSOY, S.GÜVEN, S.HALLAÇ, S.HINCAL, S.İLERİ, S.KAHRAMAN, S.KARAASLAN, S.KARAKAŞ, S.KARAMAN, S.KARAPINAR, S.KAZAZ, S.KILINÇOĞLU, S.KİPER, S.KOÇER, S.KÖSKOĞLU, S.KURT, S.KÜRTÜNLÜOĞLU, S.LİVAOĞLU, S.MAHIROĞLU, S.MAZLUM, S.MELİK, S.MERİÇ, S.MUFTUOĞLU, S.NURİÇ, S.OĞUZCAN, S.OKTAN, S.OKTAY, S.OKUYUCU, S.ORTAY, S.ÖZATALAY, S.ÖZBAY, S.ÖZCAN, S.ÖZÇELİK, S.ÖZGÜL, S.ÖZGÜNEYİ, S.ÖZHAN, S.ÖZRÜRK, S.ÖZSAN, S.ÖZSANE, S.PARLAK, S.PAŞALI, S.RAHMAN, S.S.GÜNEY, S.SAHİN, S.SEVİM, S.SEZGİN, S.SOYLU, S.ŞAHİN, S.ŞANTÜRK, S.ŞAYIN, S.ŞENTÜK, S.TAŞ, S.TORAMAN, S.TÜNLÜEL, S.UGUZCAN, S.UĞURLU, S.UYAR, S.VURAL, S.YAGCI, S.YAZGAN, S.YEL, S.YILDIRIM, S.YILMAZ, S.YILMAZ, S.YİĞİT, S.YÜNLÜEL, S.ZAFER, Ş.AKİCİ, Ş.AKTAŞ, Ş.ALTUN, Ş.ARAT, Ş.ASLANTAŞ, Ş.BAĞBAŞI, Ş.BAĞCI, Ş.BOZKURT, Ş.CANBAZ, Ş.ÇALIŞ, Ş.ÇAPAN, Ş.ÇINAR, Ş.DAĞLI, Ş.EKİCİ, Ş.EKİNCİ, Ş.ELMAĞAÇLI, Ş.GENELOY, Ş.KAHRAMAN, Ş.KARACA, Ş.KAYDERİLOĞLU, Ş.KOLAYLI, Ş.KÜRTÜNLÜ, Ş.KÜRTÜNLÜOĞLU, Ş.KÜRÜTÜN, Ş.MELEK, Ş.MELİK, Ş.ONACAK, Ş.ÖNHAN, Ş.ÖZTOPUZ, Ş.ŞAHİN, Ş.ŞENOCAK, Ş.ŞENTÜRK, Ş.TANAY, Ş.UĞUZCAN, Ş.YILDIRIM, Ş.YILMAZ, Ş.YÜCEL, T.AKSOY, T.ALTINSU, T.AYFER, T.BAKLACI, T.BAKLAVACI, T.BERKEMEN, T.DEMİR, T.DİKMEN, T.DILMEN, T.DÖNMEZ, T.EKİNCİOĞLU, T.ERENBİLGE, T.ESER, T.GURSEL, T.GÜREL, T.GÜRSELİMZALİ, T.KIR, T.KUTLAY, T.KÜTÜK, T.ÖZDEMİR, T.PEKUZ, T.SONGÜR, T.SOYSAL, T.ŞAŞMAZ, T.TEMİZİÇ, T.UZUN, T.ÜSTÜN, U.AKKAHVE, U.COŞKUN, U.KURAN, U.ÜSTÜNDAĞ, Ü.A.YÜCE, Ü.SEVEROĞLU, V.ÇELİK, V.DEMİRKIRAN, V.EKİCİ, V.ERDEM, V.GÖKTEPE, V.KAYA, V.KOLBAY, V.RIKINOĞLU, V.ŞEYHVELİOĞLU, V.ŞİHVELİOĞLU, V.ÜNLÜSOY, V.ÜREK, V.YAKA, V.YAZISI, Y.TANIŞ, Y.AKÇAY, Y.AKGÜL, Y.AKŞİOĞLU, Y.ALÇAY, Y.ALEMİSOĞLU, Y.ALPER, Y.AYFER, Y.BAKIR, Y.BAŞOĞLU, Y.BESLER, Y.BİLGE, Y.ÇAKIR, Y.ÇEKİÇ, Y.DEVRİM, Y.DOKUMACI, Y.EKŞİOĞLU, Y.ERAT, Y.ERKALAN, Y.ERMİŞ, Y.ESAT, Y.İBİSOĞLU, Y.İNECİK, Y.K.GÖKKAYA, Y.KARADAŞ, Y.KARAGÖZ, Y.KATAL, Y.KAYA, Y.KECECİ, Y.OZAN, Y.ÖZDEMİR, Y.RAKICI, Y.S.DOĞRULUK, Y.TEMİZİÇ, Y.UÇAR, Y.UĞURER, Y.YILMAZ, Y.Z.SALBAŞ, Z.ACAR, Z.ALTAŞ, Z.AŞÇIOĞLU, Z.BARUT, Z.BOMBA, Z.ÇAKIR, Z.DOĞANCI, Z.ERDEM, Z.İNCE, Z.İSLER, Z.KAZAZ, Z.MAKAL, Z.MUTLU, Z.SALBAŞ, Z.SISMAN, Z.ULUÇ, Z.UR, Z.YAZICI...

### VERİTABANI TASARIMI:

AHMET DEMİR, OKTAY GÖKÇE, AHMET TEMİZ

### VERİ GİRİŞİ:

A.BÜLENT BAŞ, AHMET TEMİZ, ABDULLAH YENİGÜN, AHİZER KOÇAK, AHMET DEMİR, AYHAN İŞİK, B.MURAT DEMİR, BÜLENT OKAY, CANAN AKIN, ÇİĞDEM TETİK, DOĞAN TAŞ, EMEL KOCABACAK, FATMA ERASLAN, GÜL ŞİVARİ, GÜLAY PEKÖZ, GÜLDEN ERDEM, GÜLNUR KÖRPE, GÜLSEREN BAY-SAL, H.GÖKSU BABAYİĞİT, H.İBRAHİM YİĞİT, H.NAZİM İLERİ, HALİL ATAYTÜR, HARUN ÖZTAŞKIN, HASAN GÜRHAN İLGEN, HİŞAM ALACAHAN, İBRAHİM ŞEREN, İLHAMİ YAŞAR, İLKNUR GÜNDOĞDU, KEMAL CANPOLAT, M.KEMAL TÜFEKÇİ, M.ZEKİ ULUÇ, M.SERHAT KÖK, MEHMET ATALAN, MUHARREM DUMANLILAR, MURAT ÖZER, MUSTAFA AKTAN, MUSTAFA ÖZTEMUR, NİLGAR KILIÇ, NİLGÜN MUFTUOĞLU, OKTAY GÖKÇE, ÖZLEM DURGUN, PEHLÜL BİLGİÇ, REYHAN YILDIZ, RUKİYE ALAN, S.BUKET KOÇ, SABRİ SEVİM, SADULLAH YAĞCI, SAMİ ERCAN, SEVAL ASLAN, SEVAL İLERİ, SEVİM ÖZSAN, SÜHEYLA OKUYUCU, ŞADUMAN ARAT, TANER AKSOY, VEHBİ ATALAY, YALÇIN KARADAŞ, YUSUF AKÇAY, YUSUF ALEMİSOĞLU, YÜCEL EKŞİOĞLU

### HARİTALAMA - ANALİZLER:

OKTAY GÖKÇE, ŞENAY ÖZDEN

### REDAKSİYON:

ÇİĞDEM TETİK

### DİĞER KATKILAR:

HAYRİYE ŞENGÜN, Ö. MURAT YAVAŞ, M. SERHAT KÖK, DEMET ŞAHİN, SİNAN DEMİR

### DİZGİ / SAYFA TASARIMI:

OKTAY GÖKÇE

### KAPAK TASARIMI:

S. KAAAN ÖZENER



# 1. AFETLER ÜLKESİ: TÜRKİYE

## 1.1 GİRİŞ

Ülkemiz, jeolojik, jeomorfolojik yapısı ve sahip olduğu iklimsel özellikleri nedeni ile büyük can ve mal kaybına yol açan doğal afetlerle sık karşılaşmaktadır. Son 60 yıllık istatistiklere bakıldığında; doğal afetlerin ülkemizde neden olduğu doğrudan ve dolaylı ekonomik kayıpların, Gayri Safi Milli Hasılamızın %3-4'ü oranında olduğu görülmektedir (A.İ.G.M. Eğitim-Haber, 2001). Sadece depremler yüzünden, 1950'den bu yana yaklaşık 32.000 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir.

Doğal afetler, son yıllarda sıklıkla söylendiği üzere bir kalkınma sorunudur. Çünkü, genellikle uygun olmayan kalkınma politikalarının sonucudurlar, gelişmekte olan ülkeleri daha sert vururlar, yoksulluğun artmasına katkıda bulunurlar ve kalkınma kuruluşları için yüksek önceliğe sahiptirler. Dolayısıyla, afetlerin, sıklıklarını ve şiddetlerini ülkesel bazda tanımlamak, afetlerin zararlarını görmek ve anlamak, afetlerin sekteye uğrattığı kalkınmanın önündeki engellerden birini kaldırmaktır.

Afet olarak nitelendirilen doğa olayları, öngörülmesi zor, çok nadir olarak gerçekleşen, gerçekleştikleri zaman da rutin döngüdeki insan hayatını ve doğal yaşam alanlarını - unsurlarını kesintiye uğratan, büyük hasarlara ve birçok problemlere neden olan ve genellikle, bir coğrafik bölgeyi etkileyen büyük felaketlerdir. Doğal afet zararları, son yıllarda, bütün dünyada çeşitli nedenlerden dolayı oldukça artmıştır. Afetlerin ve hasarlarının artmasının arkasında, sadece deprem, sel, heyelan gibi **doğa olayları** değil, buna ek olarak, son yıllarda yüksek riskli alanlarda kentsel gelişmenin, diğer bir deyişle, nüfus artışının hızla devam etmesi yatmaktadır (Torre-Enciso ve ark., 2001).

Türkiye'nin bugünkü büyük kentlerinin hemen hepsinin kentleşme açısından gelişimi, geçmişte kuruldukları bölgenin jeolojik özellikleri dikkate alınmaksızın olmuştur. Oysa, herhangi bir bölgedeki yerleşme, ulaşım ve sanayileşme, o bölgedeki doğal çevre dengesini büyük ölçüde etkiler. Bu etkileşimden doğabilecek olası zararların önlenmesi için, bu tür bir gelişmenin doğal çevre üzerindeki etkilerinin denetim altına alınması zorunludur.

Afet tehlikeleri açısından hassas bir coğrafyada bulunan ülkemizde, yerleşim alanlarında afet tehlikelerinin önlenmesi ve/veya afet risklerinin ve zararlarının azaltılmasında en akılcı ve etkin yöntemin, planlama ve uygulama sürecinin afet duyarlı planlama yaklaşımlarını ve risk yönetimini içerecek bir biçimde kurgulanması olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Bu yaklaşım, afet tehlikelerine maruz alanlarda her tür ve ölçekteki planlar hazırlanırken öncelikle, yerbilimsel çalışmalarla tüm tehlike ve risklerin belirlenmesini gerektirmektedir.

Bu kitap, neredeyse tamamı afete duyarlı planlama ve yapılaşmadan uzak olan ülkemiz yerleşim birimlerinin (belediyeler, beldeler, köyler ve mezralar) yaklaşık son 50 yıldaki afet serüvenini anlatmaktadır. Dolayısıyla da Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün yaptıklarını ve yapabildiklerini...

## 1.2 AFET İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (AİGM)

Çok eski yıllardan günümüze değin dünyanın çeşitli ülkelerinde meydana gelen afetlerde yerel jeoloji ve zemin yapısının yapısal hasarlar üzerinde önemli etkileri olduğu gözlenmekte ve bu etkileri ortadan kaldıracak veya azaltacak yol ve yöntemler aranmaktadır. Büyük depremler sonrasında genellikle yer değiştirme veya bazı bölgelere yerleşme ve yapılaşma yasağı getirme tarzındaki bu uygulamalara tarihi devirlerden günümüze kadar bir çok ülkede rastlandığı gibi Türkiye'de de yaygın örnekler bulunmaktadır.

Türkiye'de gerek ülke genelinde ve gerekse yerel ölçekte afet risklerinin belirlenmesi ve zararlarının azaltılması çalışmalarına taşkın ve deprem olayları ile başlanmış ve ilk olarak 1943 yılında 4373 sayılı "Taşkın Sulara ve Su Baskınlarına Karşı Korunma Hakkında Kanun" ile 1944 yılında 4623 sayılı "Yer Sarsıntılarında Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun" çıkarılmıştır. 4623 sayılı yasanın çıkarılmasından sonra ülke genelinde deprem tehlikesini belirleyen haritalar (Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası) ve bu bölgelerde yapılacak yapı ve yerleşmelerin bağlı olacağı koşulları içeren yönetmelikler hazırlanmış ve

zaman içinde değişen ihtiyaçlara ve teknolojik gelişmelere paralel olarak geliştirilmiştir.

Türkiye'de büyük kayıplara yol açan doğal afetler ile ilgili zarar azaltma, önleme ve ağırlıkla da yara sarma çalışmaları 1958 yılına kadar büyük afetler için çıkartılan özel uygulama kanunlarıyla sürdürülmeye çalışılmış, 1959 yılında "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun" unun yürürlüğe girmesinden sonra konu daha geniş kapsamlı olarak ele alınabilmiş ve ilgili çalışmaları yürütmek amacıyla 1965 yılında İmar ve İskan Bakanlığı bünyesinde Afet İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur.

Afet İşleri Genel Müdürlüğü; 7269 sayılı Kanun'un 1968 yılında değiştirilen 1. maddesi ile "*deprem (yer sarsıntısı), yangın, su baskını, yer kayması, kaya düşmesi, çığ, tasman ve benzeri afetlerde; yapıları ve kamu tesisleri genel hayata etkili olacak derecede zarar gören veya görmesi muhtemel olan yerlerde alınacak tedbirlerle yapılacak yardımlar hakkında*" uygulanacak hükümleri belirleme rolünü üstlenmiştir. Kanun hükümleri çerçevesinde, teknik ekiplerce yapılan çalışmalar sonucunda, yaşamı tehdit edecek boyuttaki afetlerin olması veya olasılığının bulunması halinde, vatandaşların yıkılan veya hasar gören ya da hasar görme olasılığı olan konutlarının "güvenli bir alana nakil edilmesi gerektiği" kararı vermesiyle farklı bir süreç başlamaktadır. Yapılan etütler sonucu afetzede olduklarına karar verilen kişiler, kendilerine yeni konut yapılmasını sağlayacak Kanuni şartları taşımaları halinde bu yardımdan yararlanabilmektedir. Afetten etkileniyor olması (afetzede olması), kişilerin konutlarının yapımında kredi yardımı alması için yeterli sayılmamakta, Kanuni koşullarında sağlanması (hak sahibi olması) gerekmektedir.

Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün kuruluşundan günümüze değin 7269 Sayılı Kanun'un 1. maddesinde sayılan afetler dışında zamanla başka afetlerin de eklenmesi söz konusu olmuştur. Örneğin; Zonguldak ilinde kömür galerilerinin çökmesi sonucu oluşan tasmanlar, Bakanlar Kurulu Kararı ile afet olarak değerlendirilerek *afet kapsamına* alınmıştır (Daha sonra, ilerleyen yıllarda tekrar çıkarılmışlardır). Aynı şekilde, geçmiş yıllarda yaşam alanı olarak kullanılan mağaraların çökmesi, meteorolojik etkiyle son yıllarda gözlenmeye başlayan hortum ya da mineralojik –

kristal yapıları nedeniyle asbest (erinoit) içeren toprak - kayaçların kansere neden olması gibi olaylar da kanun kapsamına giren afetler olarak değerlendirilerek, afetzedelerin güvenli bir alana nakli için yeni konut alanlarının bulunmasına ve yapılmasına gerekçe oluşturmuştur.

Kısaca AİGM, kuruluş amaç ve görevleri dahilinde, kurulduğu ilk günden bu yana ülkemizde meydana gelmiş yada gelmesi muhtemel afet olaylarını yerinde incelemektedir. Bu kapsamda, afete maruz olabilecek bölgelerin, arazide yapılan etütlerle belirlenmesi ve bu bölgelerde afete karşı gerekli önlemlerin alınması veya aldırılması Genel Müdürlüğün görevleri arasındadır. Özellikle, heyelan - kaya düşmesi başta olmak üzere, su baskını ve çığ olaylarında, muhtemel bir afet, alınacak tedbirlerle önlenbiliyorsa, gerekli uygulama AİGM tarafından yapılmakta ya da yaptırılmaktadır.

AİGM, meydana gelmiş bir afet sonrasında ya da alınacak tedbirlerle önlenmesi mümkün - ekonomik olmayan muhtemel afet koşullarında, söz konusu afet olayından etkilenen afetzedeleri - hak sahiplerini belirler ve 7269 sayılı Afetler Kanunu çerçevesinde değerlendirerek, mağduriyetlerini gidermeye çalışır. Bir başka deyişle afet olayından etkilenen ve hak sahibi olmaya hak kazanan afetzedelere "evini yapana yardım (EYY)" ya da toplu ihale yoluyla (son zamanlarda Toplu Konut İdaresi – TOKİ vasıtasıyla), yer seçimi çalışmaları neticesinde belirlenen güvenli bir yere konut yapılır - yaptırılır.

Aşağıda Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün (Afet Etüt ve Hasar Tespit Dairesi'nin), afet zararlarını azaltma ve yaralarını sarma kapsamında yürüttüğü görev ve sorumluluklarının bazıları özetlenmiştir:

- Olmuş ve/veya olması muhtemel doğal afet olaylarından (Heyelan, Kaya Düşmesi, Su Baskını, Çığ vb.) etkilenmiş ve/veya etkilenebilecek yerleşim yerlerinin jeolojik etütleri yapmak, afete maruz bölge sınırlarını belirlemek,
- Afet tehlikesi saptanan yerlerde (kaya düşmeleri ve çığ olayları gibi) alınacak önlemleri belirlemek ve projelendirmek,
- Bölgesel ölçekte meydana gelen deprem, heyelan, su baskını ve çığ afetlerinde Bölgesel Afet Etkililik Onaylarını almak ve afetin gerektirdiği tüm jeolojik etütleri yapmak,

- Su baskını afetine yönelik etütler ile ilgili olarak DSİ Genel Müdürlüğü ile koordineyi sağlamak ve gerekli görüldüğünde müşterek etüt yapmak,
- Köy gelişim alanlarının jeolojik etütlerinin kontrolünü yapmak,
- 7269 sayılı yasaya göre hak sahibi olan afetzedelere yeni yerleşim alanlarının seçilmesini sağlamak ve jeolojik-jeoteknik etütlerini yaptırmak ve raporlarını onaylamak, raporların arşivlenmesini, istatistiksel bilgilerin değerlendirilmesini sağlamak, görev konuları ile ilgili Valilik ve vatandaş başvurularına cevap vermek,
- 7269 – 1051 sayılı Kanununun 1,2 ve 14.maddelerine göre, Özel mühendislik bürolarınca, Üniversitelerce ve İller Bankası Genel Müdürlüğünce hazırlanan, yerleşim alanlarıyla ilgili imar planlarına esas jeolojik, jeolojik-jeoteknik etüt raporlarını sahada inceleyerek, “Doğal Afet Riskleri” açısından “Yerleşime Uygunluk” değerlendirmesini ve kontrolünü yapmak,
- Organize Sanayi Bölgeleri için düzenlenen jeolojik-jeoteknik etüt raporlarının incelenmesi, değerlendirilmesi ve uygun bulunanların onaylanmasını sağlamak,Çevresel Etki ve Değerlendirme (ÇED) Raporu toplantılarına katılarak afet riski açısından görüş vermek ve bu doğrultuda hazırlanan jeolojik-jeoteknik etüt raporlarının ince-

leme, değerlendirme ve onaylanmasını gerçekleştirmek,

- 7269 sayılı yasanın 5. maddesi gereği, doğal afet zararlarının azaltılması ve bilişim teknolojisinin afet zararlarını azaltma iş ve işlemlerinde kullanılması konularında çalışmalar yapmak ve projeler üretmek,
- Afetzedeler için seçilen yeni yerleşim alanlarının harita, plan, aplikasyon işlemlerini yapmak veya yaptırmak,
- Kadastro olmayan yeni yerleşim yerlerinin afet kadastrolarının yapılmasını sağlamak, kamulaştırma, tapu ve tescil işlemlerini yürütmek, tahsis işlemlerini izlemek, gerektiğinde afetzede yeni yerleşim alanlarının imar planlarını yapmak, yaptırmak ve onaylamak ve benzeri çalışmalar yürütmek şeklinde ifade edilebilir.

Bu kitap Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün kurulduğu günden bu yana yaptıklarını, genellikle istatistiksel bazda özetleyerek, Türkiye'nin afet portresini gözler önüne sermeye çalışmaktadır. Tüm gelişmiş toplumların kültürüne işlenmiş olan, “*tarihten, olmuş olandan ders alınması ve aynı yanlışların tekrarlanmaması*” olgusuna bir miktar da olsa katkıda bulunulabilmesi ise yazarlarının bir beklentisidir. Aşağıdaki buna tezat bir örnektir (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. Sapanca Vakıf Otelinin ve civarındaki alanın, 22 Temmuz 1967 depreminden aldığı hasarlar ve zemin deformasyonları, 25.03.1968 tarihli Jeolojik Etüt raporunda AİGM mühendisi Jeolog Ziya Barut tarafından anlatılmaktadır. Sonuç kısmında ise, binada alınacak tedbir, tamir ya da güçlendirmenin, kısa ve uzun vadede tekrarlayan depremlerle bir fayda getirmeyeceğini belirtmektedir. Siyah – beyaz resimler 1967 depreminin yol açtığı bina ve zemin deformasyonlarını, renkli resimler ise 17 Ağustos 1999 depreminden sonra ağır hasara uğrayarak yan yatan ve Sapanca Gölüne kavuşan, daha sonrada yıkılan Vakıf Otelini göstermektedir.



Şekil 2. 1967 depreminde hasar gören, 1999 depreminde yıkılan Vakıf Otelinin bulunduğu noktada, beş yıldızlı yeni bir otel inşa edilmiş ve 2005 yılından bu yana hizmet vermektedir.

## 2. AFET BİLGİ ENVANTERİ (ABEP) ÇALIŞMALARI

### 2.1 GENEL TANIMLAR

*Afet*, yerel kapasiteyi aşan, ulusal veya uluslar arası yardım gerektiren, tahmin edilemeyen ve aniden meydana gelen, büyük zararlar ile insan ölümlerine neden olan olay olarak tanımlanmaktadır. (Hoyois et al, 2006) *Doğal afet* ise, deprem, sel, heyelan, çığ, kuraklık, fırtına, dolu, hortum gibi oluşumu engellenemeyen jeolojik, meteorolojik ve hidrolojik kökenli ve/veya tetikli olayların sonuçlarına verilen genel addir.

*Afetin büyüklüğü*, afetin yol açtığı can kayıpları, yaralanma ve sakat kalma, yapı ve altyapı hasarları gibi fiziksel hasarlar ile ekonomik, sosyal ve psikolojik kayıpların toplamı ile ifade edilmektedir. Afet büyüklüğünü belirlemede, geliştirilmiş ve uluslararası kabul görmüş şiddet cetvellerindeki değerler kullanılır. Afetin büyüklüğüne etki eden başlıca etkenler; olayın yoğun yerleşme bölgelerine olan uzaklığı, fakirlik ve az gelişmişlik, eğitim eksikliği, bilgisizlik ve bilinçsizlik, hızlı nüfus artışı, hızlı - denetimsiz ve kaçak yapılaşma, ormanların ve doğal çevrenin tahribi veya yanlış kullanımı, toplumun afet olaylarına karşı önceden aldığı önleyici ve koruyucu önlemlerin düzeyi vb'dir.

Uluslar arası sınıflandırmalarda afetler, doğal afetler ve teknolojik afetler olarak iki grup altında değerlendirilmektedir. Doğal afetler de kendi içinde hidrometeorolojik afetler ve jeolojik afetler şeklinde ayrılmaktadır. Doğal afet olarak çığ, heyelan, kuraklık, kıtlık, ekstrem sıcaklıklar, su baskınları, orman yangınları, kasırgalar ve diğer afetler (örneğin, böcek istilaları, dalga kabarmaları) kabul edilmektedir. Jeolojik afetler içinde depremler, tsunamiler ve volkan patlamaları yer almaktadır. Teknolojik afetler üç gruba ayrılmakta olup endüstriyel kazalar, ulaşım kazaları ve çeşitli kazalar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Endüstriyel kazalar içinde kimyasalların saçılması, endüstriyel binaların çökmesi, patlamalar, gaz kaçakları, zehirlenmeler ve radyasyon yer almaktadır. Ulaşım kazaları içinde hava, kara ve deniz taşımacılığında meydana gelen kazalar teknolojik afet olarak kabul edilmektedir. Çeşitli kazalar grubunda yer alan endüstriyel olmayan ve mahalli binaların çökmesi, patlama ve yangınlar da teknolojik afetler grubunda sayılmaktadır (Hoyois ve ark., 2006).

Kitapta anlatılanlar sadece doğal afetleri kapsamakta olup; doğal afetler, jeolojik afetler ya da hidrometeorolojik afetler olarak ikiye ayrılmamış tek bir başlık altında toplanmıştır. Ayrıca belirtilmelidir ki, yazarlar kaynağını yer kabuğu özelliklerinden ya da yerin derinliklerinden alan, heyelanlar gibi afetlerin, bir hidrometeorolojik afet olduğu görüşüne katılmasalar da, özellikle iklim değişikliği konusunda yapılan değerlendirmelerde, uluslararası literatürdeki genel kabullere bağlı kalmıştır.

Diğer kısımlara geçmeden önce, afet riski, afete maruz bölge, afetzede, hak sahibi ve nakil tanımlamalarını hatırlamakta fayda vardır.

*Afet riski*, hasar, zarar, kayıp ve olumsuz sonuçlara yol açma potansiyeli taşıyan bir olayın, doğurabileceği maddi kayıpların toplamıdır. Sigortacılık ve mühendislikte ise, kısaca "kayıp olasılığı" olarak adlandırılmaktadır. Risk sözcüğü, belirli bir tehlikenin, gelecekte belirli bir zaman süresi içerisinde meydana gelmesi halinde, insan, insan yerleşmeleri ve çevre üzerinde, bu unsurların zarar veya hasar görülebilmeleri ile orantılı olarak yol açacağı kayıpların olasılığını ifade eder. Riskten veya kayıp olasılığından bahsedebilmek için, belirli büyüklükte bir tehlike veya olayın var olması, bu olaydan etkilenebilecek değerlerin (insan, yapı, v.b.) bulunması ve bu değerlerin tehlike veya olaydan etkilenme oranları veya zarar görülebilmelerinin tahmin edilebilmesi gerekmektedir. Afet riski matematiksel olarak: Risk = Tehlike x Değer (Etkilenebilecek unsurlar) x Zarar görülebilmelik (Etkilenme oranı) olarak ifade edilebilir. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, afet riskinin belirlenebilmesi için öncelikle afete yol açabilecek tehlikelerin neler olduklarının, yerleri, büyüklükleri, oluş sıklıkları, tekrarlanma süreleri ve etkileyebilecekleri alanların belirlenmesi, bu tehlikeden etkilenebilecek, nüfus, yapı ve alt yapılar, ekonomik ve sosyal değerler, çevre vb. gibi tüm değerlerin envanterlerinin çıkarılması ve tehlikenin gerçekleşmesi halinde, bu değerlerin uğrayabilecekleri fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel kayıpların tahmin edilmesi gerekmektedir (A.İ.G.M., 2006).

Mevzuatımız *afete maruz bölgeyi*; yer sarsıntısı (deprem), yangın, su baskını (sel), yer kayması (heyelan), kaya düşmesi, çığ ve benzeri afetlere uğramış olduğu veya uğrayabileceği, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, (su baskınları için Devlet Su

İşleri Genel Müdürlüğü) tarafından tespit edilen ve afete maruz olduğu Bakanlığın teklifi üzerine Bakanlar Kurulunca kararlaştırılan bölge olarak tanımlanmaktadır. Bu bölgelerde yapılacak olan yapıların uyması gereken teknik şartlar, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca hazırlanan yönetmeliklerle belirlenmektedir (örneğin Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik).

*Afetzede* tanımı, herhangi bir afet olayından dolayı hanesi kullanılamaz hale gelmiş ya da gelmesi muhtemel kişiler için kullanılmaktadır. Afete maruz kalan ya da kalabileceği öngörülen bir tek konutta, yasal kriterlere göre birden fazla hane, yani afetzede bulunabilir. Bunlar kanun ve yönetmeliklerde belirlenen kriterleri yerine getirilirse *hak sahibi* olurlar. *Etkili nakil*; haneleri kullanılamaz hale gelmiş ya da gelmesi muhtemel, 7269 sayılı Afetler Kanununa göre "Genel Hayata Etkili" bulunmuş afet olaylarındaki afetzede sayısını belirtmektedir. Kitap içinde, bazı yerlerde afetzede sayısı yerine nakledilen konut sayısı terimi ile kullanılmıştır.

## 2.2 AFET VERİLERİ

Afet verileri, meydana geldikleri ülkelerde, arşiv, veritabanı veya envanter şeklinde bir araya getirilmekte ve afetlerin boyutları belirlenmektedir.

Afet envanter çalışmalarında, genellikle insan ve ekonomik kayıplara ait veriler dikkate alınmaktadır. Uluslar arası veri tabanı çalışmalarında EM-DAT ve DESINVANTER en fazla kullanılan metotlardır. EM-DAT veri tabanında aşağıdaki kriterlerden en az birisine uygun olan afetler dikkate alınmaktadır (Tschoegl L. ve ark., 2006);

- 10 veya daha fazla insan ölümüne sebep olan,
- 100 veya daha fazla insanı etkileyen,
- ülkede yardım durumu açıklanan,
- uluslar arası yardım istenen afetler.

EM\_DAT veri tabanında yer alan veriler; afet numarası, ülke veya şehir adı, afet grubu (doğal, teknolojik), afet türü ve alt türü, tarih (başlama ve bitiş tarihi), ölü sayısı, yaralı sayısı, evsiz kalanların sayısı, etkilenen insan sayısı (ilk yardım periyodu için acil yardım gereken insanlar evlerini boşaltmak zorunda kalanlar veya yer değiştirenler), toplam etkilenen insan sayısı, tahmin edilen zarar, diğer bilgiler (lokasyon, enlem ve boylam, iklim verileri

vs.) olarak yer almaktadır (International Disaster Database).

DESINVANTER veritabanı bölgesel, ulusal ve lokal düzeyde afetlerin boyutlarını ortaya koymak amacıyla geliştirilmiş, Latin Amerika, Karaipler, Asya ve Afrika'da toplam 16 ülkenin kullandığı veritabanı olup; ölü sayısı, etkilenen kayıp insan sayısı, yer değiştiren, yaralanan, zarar gören ev sayısı, yıkılan ev bina sayısı, büyüklük, ülkelerin kendi para biriminde ekonomik kayıp miktarı, USD olarak zarar, yollardaki zarar, ürün zararı, hayvan sayısı ve etkilenen sektörler (su kaynakları, iletişim, topografya vb.) veri olarak yer almakta orta ve küçük ölçeklerdeki afetleri de içermektedir (Disenvanter, 2003).

Diğer ülkelerin veritabanları arasında şunlar sıralanabilir: Amerika SHELDUS 1900 yılından beri gerçekleşen afetlerin konumsal zararları, olayları ve kayıplarını yansıtmaktadır. Ürün zararı, arazi mal mülk zararı diğer veriler yanında önemsenmektedir. Güney Afrika MADUSISA izleme, haritalama ve afet olaylarının analizlerini yapmak amacıyla hazırlanmıştır. Kanada afet veri tabanı CDD, 1900 yılından itibaren meydana gelen doğal ve teknolojik afetleri, Avustralya EMA veritabanı 3 veya daha az ölen sayısı, 20 yaralı kriterlerini esas alarak önemli zararlar, yoksulluk, alt yapı, tarım ve çevreye olan etkileri gibi verileri içermektedir. Ülkelere ait afet envanterler o ülkelerde meydana gelen tüm afet türlerini kapsadığı gibi sadece tek bir afet türüne ilişkin ayrı veritabanları da bulunmaktadır. USGS' e ait deprem veritabanı, teknolojik afetlere ait UNEP/APELL, su baskınları için DFO, tsunami için NGDC, endüstriyel kazalar için MARS veritabanları örnek olarak verilebilir (Tschoegl L. ve ark., 2006).

Türkiye Ulusal Afet Arşiv Sistemi-TUAAS (A.İ.G.M., 2008), kullanıcılara, özellikle de karar vericilere, uygulayıcılara ve araştırmacılara çalışmalarında yardımcı olmak ve ayrıca kamuoyunun karşı karşıya buldukları riskleri daha iyi anlayabilmelerini sağlayabilmek için Türkiye'de meydana gelmiş afetler konusundaki verilerin elektronik ortamda hizmete sunulmasını amaçlamaktadır. Ulusal Afet Arşivi Türkiye'yi etkileyen doğal ve teknolojik afetlerden, afet arşivi kriterlerine uygun olanları kapsamaktadır. Türkiye Ulusal Afet Arşiv sisteminde yer alan afet kriterleri aşağıda belirlenmiş olup bu kriterler zaman içinde geliştirilebilecektir. Aşağıda sıralanan kriterlerden en az birinin olması afet arşivine dahil olması anlamına gelmektedir.

- En az 10 ölü veya,
- En az 50 yaralı veya,
- Afetten etkilenen en az 100 kişi olması veya,
- Genel hayatın olumsuz etkilenmesi veya,
- Acil yardım talebinde bulunulması.

Söz konusu sistemin, işlevsellik kazanması, oturması zamanla olabilecektir. Her şeyden önce disiplinli veri girişinin yapılması bir ön şart olarak görülmektedir.

Bu çalışmada verileri kullanılan afet envanteri, tamamen yazarların ve katkıda bulunan AİGM personelinin, kurumsal ihtiyaçlara daha hızlı cevap verebilmek amacıyla, geçmişin bir dökümünün yapılabilmesi için, kişisel bilgi ve becerileri doğrultusunda oluşturdukları mütevazı bir envanteredir. Örneğin, bu envantere ölü ya da yaralı sayısı yoktur. Hatta bir çok zaman afetin tam tarihi de bilinmemektedir. Bunlar eldeki mevcut verilerin doğası gereği envantere yoktur. Bu çalışmadaki envanter, yukarıda uluslar arası ya da ulusal örnekleri verilen afet envanterleri ile aynı kategoriye konulmamalıdır. Diğer yandan çalışmanın böyle bir iddiası da yoktur.

### 2.3 AFET BİLGİ ENVANTERİ (ABEP)

Bu kitabın temel konusunu oluşturacak şekilde, ülkemizdeki afet olaylarının mekansal ve istatistiksel dağılımını ortaya koyabilmek, Türkiye'de 1950'li yıllardan bu yana meydana gelen afet olaylarını kapsayan bir başvuru kaynağı oluşturmak, teknik elemanlara, büro ve arazi incelemelerinde kolaylık sağlamak, her tür ve ölçekteki afet tehlikesi çalışmalarına temel altlık oluşturmak, Genel Müdürlüğümüzün yürütmüş olduğu çalışmaların geriye dönük analizlerini yapmak ve afetlerin maddi ve manevi zararlarını gözler önüne sermek amacıyla "Afet Bilgi Envanteri Projesi" gerçekleştirilmiştir.

Afet Etüt ve Hasar Tespit Dairesi arşivinde bulunan afet bilgilerini tasniflemek ve bilgisayar ortamında veritabanına aktarmak kapsamında ilk çalışmalara 1993 yılında başlanmış, teknik ve maddi imkansızlıklar nedeniyle veriler sadece bir bilgisayara kaydedilmiş, 1999 Marmara Depremi nedeniyle de veri girişleri son bulmuştur.

Çalışmanın devam ettirilmesi 2003 yılı sonunda tekrar gündeme getirilmiş, eldeki eski verileri de

içeren daha kapsamlı bir bilgi sistemine ihtiyaç duyulmuştur.

Afet Etüt ve Hasar Tespit Dairesi arşivinde bulunan ve "Mavi Dosyalar" olarak adlandırılan afet etüt raporları incelenmiş ve basit bir veri tabanı tasarımı yapılmıştır. Projenin tamamı Afet Etüt ve Hasar Tespit Daire Başkanlığının olanaklarıyla sürdürülmüştür.

Projede yaklaşık 50 teknik personel çalışmıştır ve bu aşamada Daire Başkanlığı bünyesinde bir bilgisayar ağı mevcut olmadığından yaklaşık 25 bilgisayara ayrı ayrı veritabanları yüklenmiş ve tüm personelden veri girişine katkı sağlanması istenmiştir.

Veri girişi 2005 yılı sonunda kısmen tamamlandığında, yaklaşık üç yıl süren, verilerin doğrulanması, düzeltilmesi ve redaksiyonu, verilerin Coğrafi Bilgi Sistemine (CBS) entegrasyonu (Geocoding) sağlanmıştır. İlerleyen kısımlarda görülebileceği üzere, CBS' e entegre edilmiş veriler afet türleri kapsamında sınıflandırılmış, çeşitli sorgulamalar ile ayrılarak alt başlıklar altında değerlendirilmiştir. Sorgulamalar genellikle, iller, ilçeler, afet olay sayısı, afetlerde sayısı bazında yapılmış, oluşturulan dosyalardan tematik (konulu) haritalar üretilmiştir. Tematik haritalar verilerin dağılım oranları dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Böylece afetin türü, zaman ve mekansal dağılım esasına göre haritalar elde edilmiştir.

Afet türlerine göre en çok ve en az etkilenen yerler (yerleşimler) tespit edilmiştir. Elde edilen yeni veriler, tematik haritalar yanında grafik halinde de değerlendirilmiş ve sunulmuştur. Afetlerin değerlendirilmesi, genellikle, afet olay sayıları ve afetlerde sayıları bazında yapılmıştır. Depremlerle ilgili veriler, bir bölgeyi etkileyen deprem(ler) sonucunda hasar görmüş yerleşim birimlerini ifade etmekte olup, heyelan, kaya düşmesi ya da su baskını gibi tekil - bağımsız olaylar olmaması nedeniyle depremler olay bazında değerlendirilmemiştir.

Afet türlerinin ülke bazında oransal dağılımı belirlenmeye çalışılmış ve basit ekonomik değerlendirmeleri yapılmış ve meydana gelen hasarlar kapsamında bazı varsayımlar ile ülke ekonomisine olan etkileri sınırlı olarak hesaplanmıştır.

Özetle, ABEP kapsamında, Afet Etüt ve Hasar Tespit Dairesi'nin, yerleşim birimleri ile ilgili afet etütleri arşivini oluşturan afet etüt raporlarından, bu çalışmayı yapabilmek için gerekli olarak belirlenen veriler, tasarlanan basit bir veritabanına girilmiştir.

Veriler daha sonra mümkün olan detayda Coğrafi Bilgi Sistemine (CBS) aktarılmış (yaklaşık 1/500.000 ölçekli harita detayında gözlenen yerleşim birimleri bazında) ve analiz edilmiştir.

## 2.4 AFET ETÜT VERİLERİ, VERİLERİN ANLAMI VE BAZI BELİRSİZLİKLER

Tüm veriler yukarıda belirtilen, arşivlenmiş afet etüt raporlarından derlenmiştir. Söz konusu raporlar, herhangi bir yerleşim biriminin uğradığı ilk afet olayından (AİGM tarafından etüt edilen ilk afet olayı) bu yana o yerleşim birimi için yapılmış tüm afet etütlerini, hizmetlerini içermektedir. Afet etüt raporları ve afete maruz bölge kroki - haritalarının yanı sıra, varsa, yer seçimi raporları, ıslah çalışmaları ve özetleri, afetzede ve hak sahipleri ile ilgili dokümanlar da bu dosyalarda yer almaktadır. Bu raporlar, kimi zaman detaylı afet bilgisi ve jeolojik bilgi içerirken kimi zaman da, özellikle bölgesel afet olaylarında iş yükünün yoğun olmasından dolayı, süratle hazırlanmış daha yüzeysel bilgiler içermektedir.

Bu kitapta sunulan hesaplama ve haritalamalarda, genellikle afetzede (nakline karar verilen hane) sayıları kullanılmıştır. "**Afetzede**" terimi, herhangi bir afet olayından dolayı hanesi kullanılamaz hale gelmiş ya da gelmesi muhtemel kişiler için kullanılmaktadır. Afetzede sayısı; tam manasıyla yıkılan, kullanılamaz hale gelen ya da kullanılmaması gereken konut sayısını belirtmediği gibi (bu çalışmada, bu anlamda kullanılmasında bir sakınca görülmemiştir), hak sahibi sayısını da belirtmez. Çünkü, afete maruz kalan ya da kalabileceği öngörülen bir tek konutta, yasal kriterlere göre birden fazla afetzede bulunabilir ve bunlar kanun ve yönetmeliklerde belirlenen kriterleri yerine getirmezlerse hak sahibi de olamayabilirler. Bu çalışmada kullanılan "*etkili nakil*" terimi; haneleri kullanılamaz hale gelmiş ya da gelmesi muhtemel, 7269 sayılı Afetler Kanununa istinaden hazırlanan "*Afetlerin Genel Hayata Etkiliğine İlişkin Temel Kurallar Hakkında Yönetmelik*" hükümlerince "Genel Hayata Etkili" bulunmuş afet olaylarındaki afetzede sayısını belirtmektedir. Benzer şekilde; "*ilave nakil*" terimi, asıl afet olayından sonraki tarihlerde, bazen itirazlar sonucu yapılan etütler ile ilave edilen afetzede sayısını, bir başka deyişle afet olayının zaman içerisinde ilerlemesi - genişlemesi (örneğin bir heyelanın genişlemesi) neticesinde hanesi nakle-

dilme kararı verilen yeni afetzedeleri temsil eder. "*Etkisiz nakil*" terimi, 7269 sayılı Afetler Kanununa istinaden hazırlanan "*Afetlerin Genel Hayata Etkiliğine İlişkin Temel Kurallar Hakkında Yönetmelik*" hükümlerince "Genel Hayata Etkili" bulunmamış afet olaylarındaki afetzede sayısını (dolayısıyla mağduriyetlerini kendi imkanlarıyla gidermesi gereken hak sahibi olamayacak afetzedeler) belirtir. "*Nakil iptali*" terimi ise, herhangi bir afetten dolayı afetzede olmuş ancak ilerleyen yıllarda afetin etkinliğini kendiliğinden ya da alınan önlemlerle yitirmesi sonucu iptaline karar verilen afetzede sayısını (örneğin su baskını tehlikesine maruz kalan bir köyde, ıslah çalışmalarının ardından bu tehlikenin ortadan kalkması neticesinde afetzedeliklerin iptali) ya da 7269 sayılı kanuna göre hak sahibi olma gerekliliklerini yerine getirmeyerek bu hakkı kaybeden afetzede – hak sahibi sayısını (örneğin talep ve taahhütname vermemiş afetzedeler) belirtmektedir.

Ayrıca, bu çalışmada kullanılan "*afet olay sayısı*" terimi; ilgili yerleşim birimi için yapılmış ve hazırlanmış afet etüt raporu sayısına karşılık gelmektedir. Söz konusu afet etütleri genellikle ilgili yerleşim biriminde afet olayının tekrarlaması, yeniden tetiklenmesi neticesinde hazırlanmakla beraber, AİGM'nin rutin döngüsünde, kontrol etütleri ya da yer seçimi çalışmaları kapsamında da yapılabilmektedir. Ancak tekrarlayan afet olaylarını, diğer afet çalışmalarından ayırmak mümkün olmamıştır.

Verilerin dosyalara işlenmesi sırasında aynı yerleşimde, birkaç afet türü nedeniyle yapılan etkili nakil verilerinin afet türüne göre ayırım yapılmadan işlenmiş olması genel toplama ulaşırken sorunlar yaratmıştır. Yani, örneğin bir yerleşim biriminde, hem heyelan hem de su baskını afetinden dolayı konutlarının nakledilmesi kararı verilen afetzedelerin, kaçının heyelandan ve kaçının ise su baskınından afetzede kabul edildikleri verisine her zaman ulaşılamamıştır. Bu ve benzer problemlerden dolayı, bazen afetin tarihi, bazen afetin türü, bazense afetzede sayısı, ilgili rapor – dokümanların yorumlanması ile elde edilmiştir.

Afet etüt raporları; söz konusu afet olayının, afete maruz alanların vs. gösteriminin yapıldığı haritaları ve genellikle de ölçeksiz krokileri içermektedir. Bunun sebepleri arasında afet etüt raporlarının hazırlandığı yerleşim birimlerinin çoğunun kırsal alanda bulunması ve kadastrolarının bulunmaması ya da son zamanlarda yapılmış olması, afete maruz bölge alınacak alanın 1/25.000'lik bir haritada



gösteriminin yapılmasının mümkün olmaması sayılabilir. Arazi verilerine ait coğrafi koordinatı bulunmayan krokilerin sayısallaştırılmaları mümkün olmamış; bu yüzden afet verileri sadece yerleşim birimlerine atanarak (geocoding) coğrafi bilgi sistemine aktarılmıştır.

Özellikle il ve ilçe merkezleri, hatta köylerin mahalleleri için; farklı coğrafi konumlarda meydana gelen afet olayları, bu çalışmada kullanılan sayısal altlık haritaların belli bir detayda olmasından dolayı (bu çalışmada kullanılan sayısal haritalar semt ve mahalle bazında değil, sadece yerleşim birimi detayındadır) sadece noktasal olarak atanabilmiştir. Bu da üst üste binmelere neden olmuştur. Örneğin, Ankara - Çankaya'yı temsil eden farklı tarihlerde olmuş bir kaç heyelan olayı, Çankaya içindeki farklı mahalle ve semtlere ait olabilmekte fakat tek bir nokta ile gösterilmektedir.

Eldeki verilerin yaklaşık % 3'ü, altlık haritalara (CBS'e) atanamamış, dolayısıyla bazı mekansal sorgulamalara dahil edilememişlerdir. Bunun sebebi; (1) söz konusu yerleşim biriminin zaman içinde baraj, gölet gibi yapıların altında kalarak ortadan kalkması, (2) bu çalışma için kullanılan altlık haritalarda ilgili yerleşim biriminin işlenmemiş, dolayısıyla sayısal ortama aktarılamamış olması (3) veritabanına giriş esnasında yapılan hatalar veya özellikle de (4) ismi değiştirilmiş olan yerleşim birimine karşılık gelen yeni isimli yerleşim biriminin altlık sayısal haritalarda bulunamamış olmasıdır.

"Afet Bilgi Envanteri" projesi kapsamında yapılan bu çalışmada, veriler afet türleri kapsamında ayrıştırılarak sınıflandırılmış, mekansal ve istatistiksel sorgulamalar ile illere, ilçelere ve yıllara göre dağılımları hakkında tematik (konulu) haritalar üretilmiştir. Böylece afetin türü, zaman ve mekansal dağılım esasına göre irdelenmiş; haritalar, grafikler elde edilmiştir. Ülkemizde meydana gelen afetlerin, nakiller (afettede sayıları) bazında dağılımları belirlenmiş, afet zararları basit bir yaklaşımla hesaplanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, şu özellikle vurgulanmalıdır ki, bu çalışmada verilen değerler afettede sayılarını dikkate aldığından, hak sahibi çalışmaları ile ya da sonucunda teslim edilen yapılan konut sayıları ile farklılık arz edebilir.

Bu çalışmada hak sahibi sayısı ya da hak sahiplerine yapılan ve teslim edilen konut sayıları özellikle

baz alınmamıştır. Çünkü, herhangi bir yerleşim yerini etkileyen veya etkilemesi muhtemel afet sonucu, konutu yıkılmış, kullanılamaz hale gelmiş ya da gelmesi muhtemel afetzedelerin, kanuni gereklilikleri yerine getirmeyerek (örneğin talep ve taahhütname vermeyerek) hak sahibi olamamaları, o kişilerin afettede olduğunu ve konutlarının zarar gördüğü gerçeğini değiştirmez!

Burada önemle belirtilmelidir ki; "Afet Bilgi Envanteri" projesinin sayısal sonuçları kesin ve değişmez değildir. Verileri doğrulama ve güncelleme işlemleri yaklaşık 3 yıldır devam etmektedir ve gelinen noktada, yazarlar halen eksikler ve belirsizlikler olduğunu bilmektedirler. Gerek yukarıda özetlenmeye çalışılan kısıtlamalar, gerekse arşivlerde gözlenen evrak eksikliği, veri girişi esnasında yapılan hatalar vb. problemlerden dolayı verilerin doğruluk ve güvenilirliği yaklaşık %90 civarındadır. Veriler hemen hemen son 50 yılı (1950'lerden bu yana) kapsamaktadır ve 1962 yılından sonra yoğunlaşmaktadır. Ayrıca bu çalışma yapılırken, 2008 yılı Ağustos ayı itibarıyla, henüz dosyalara girmemiş ya da veritabanına entegre edilmemiş olan Ankara – Bala depremi, Denizli – Çameli depremi gibi afetlerin kayıtları göz önüne alınmamıştır.

Doğal Afetlere ilişkin veri toplanması konusunda uluslararası ortak bir karar bulunmamaktadır. Zaman, finansal sorunlar, afet olayının karmaşıklığı yanında kavramlarda, yöntemlerde, toplanan verilerin noktasal özellikleri konularında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Afet veri tabanı çalışmalarında verilere ait alansal ifadelerde, sınırların gösterilmesinde, rapor tarihi, kavramlar ve kullanılan terminolojinin standardizasyonundaki eksiklikler afet etkilerinin ifade edilmesindeki güvenilirliği etkileyen etmenler arasında sayılmaktadır (Hoyois 2006). Dolayısı ile afet veri tabanlarının afet boyutlarını ortaya koyabilmesi ve karşılaştırmaların yapılabilmesini sağlayacak nitelikte uluslar arası anlamda standardize hale getirilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye'nin yaklaşık son 50 yıllık genel afet portresi ilerleyen bölümlerde verilmeye çalışılmıştır.

### 3. AFET TEHLİKELERİNİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

Ülkemizde meydana gelen afetlerin; afet olay sayıları, nakil sayıları, etkilenen toplam afetzede ve yerleşim birimi sayıları baz alınarak yapılan değerlendirmesi sonucunda, afetlerin türüne göre dağılım Tablo 1 ve 2 ile Şekil 3a ve 3b'de gösterilmektedir. Burada "etkilenen toplam afetzede sayısı"; *etkili nakil*, *ilave nakil* ve *etkisiz nakil* sayılarının toplamından *nakil iptallerinin* çıkarılması ile elde edilmiştir. Buna göre;

- Depremlerden etkilenen toplam afetzede sayısı 158.241 olup, afet türlerine göre %55'lik bir paya sahiptir. Heyelanlardan etkilenen toplam afetzede sayısı 59.345 olup, afet türlerine göre %21'lik bir paya sahiptir. Su baskınlarından dolayı etkilenen toplam afetzede sayısı 22.157 olup, afet türlerine göre %8'lik bir paya sahiptir. Kaya düşmelerinden etkilenen toplam afetzede sayısı 19.422 olup, afet türlerine göre %7'lik bir paya sahiptir. Çığlardan etkilenen toplam afetzede sayısı 4.384 olup, afet türlerine göre %2'lik bir paya sahiptir.

- Birden fazla afet olayından etkilenen (örneğin hem heyelan, hem su baskını) afetzede sayısı 12.210 (%4); deprem, heyelan, su baskını, kaya düşmesi ve çığ dışında kalan afetlerden (yangın başta olmak üzere, jeomedikal problemler, mağara çökmesi, tasman, yer altı suyu yükselmesi, şiddetli yağış, hortum vb. diğer afetler) etkilenen afetzede sayısı 9237 (%3) dir.

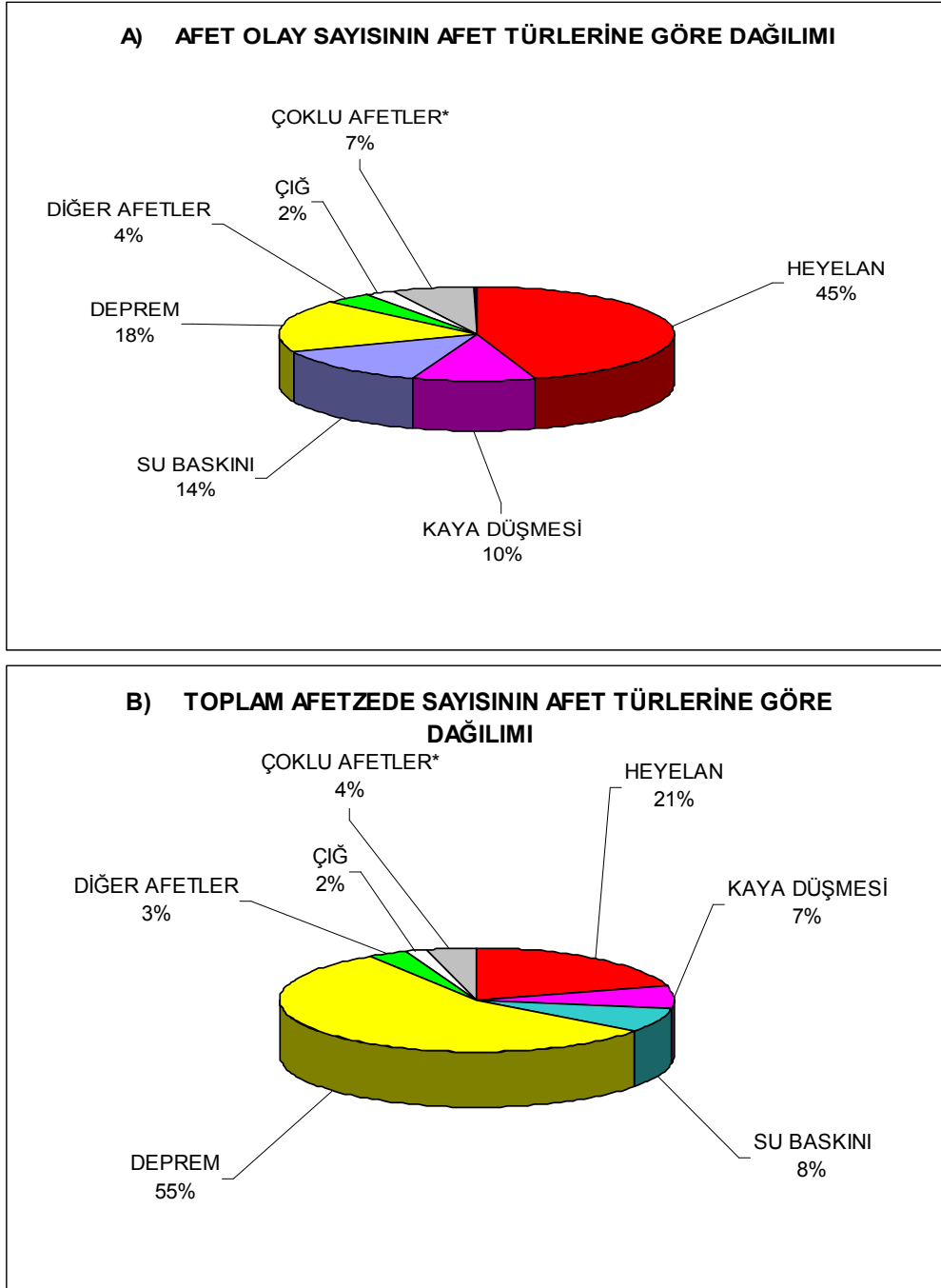
- Veritabanımızda kayıtlı bulunan, ülkemizdeki 35741 yerleşim biriminden (il, ilçe merkezleri, belde, belediye ve köyler) 5472'si yani tüm yerleşim birimlerinin %15,31'inde heyelan olayı gözlenmiştir. Benzer şekilde, 3942'si (%11,03) depremlerden, 2924'u (%8.18) su baskınlarından, 1703'ü (%4.76) kaya düşmesi olaylarından ve 605'i (%1.69) çığ olaylarından etkilenmiş ya da etkilenmektedir (Tablo2). **Bir başka deyişle, ülkemizdeki yerleşim birimlerinin %43,75' i, en az bir afet olayına maruz kalmış ya da kalmaktadır (Şekil 4).**

Tablo 1. Afetin türüne göre, afet olay sayısı ve afetzede sayılarının genel dağılımı.

AFETLER	AFET OLAY SAYISI	AFETZEDE				ETKİLENEN TOPLAM AFETZEDE SAYISI (ETKİLİ+İLAVE+ETKİSİZ-İPTALİ)
		ETKİLİ NAKİL	İLAVE NAKİL	ETKİSİZ NAKİL	NAKİL İPTALİ	
HEYELAN	13494	65759	2622	3998	13034	59345
KAYA DÜŞMESİ	2956	19699	935	2442	3654	19422
SU BASKINI	4067	29020	506	1197	8566	22157
DEPREM	5318*	157794	45	637	235	158241
DİĞER AFETLER	1175	11309	8	85	2165	9237
ÇIĞ	731	4409	181	336	542	4384
ÇOKLU AFETLER**	2024	17221	629	838	6478	12210
TASNİF EDİLMEMİŞLER	42	0	0	0	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>29807</b>	<b>305211</b>	<b>4926</b>	<b>9533</b>	<b>34674</b>	<b>284996</b>

\*Deprem için olay sayısı, 1950'lerden bu yana meydana gelen deprem sayısı anlamına gelmemektedir. Meydana gelen depremlerde etkilenen ve gerektiğinde birden çok kez etüt edilen ve hasar tespit çalışması yapılan yerleşim birimleri sayısını belirtmektedir.

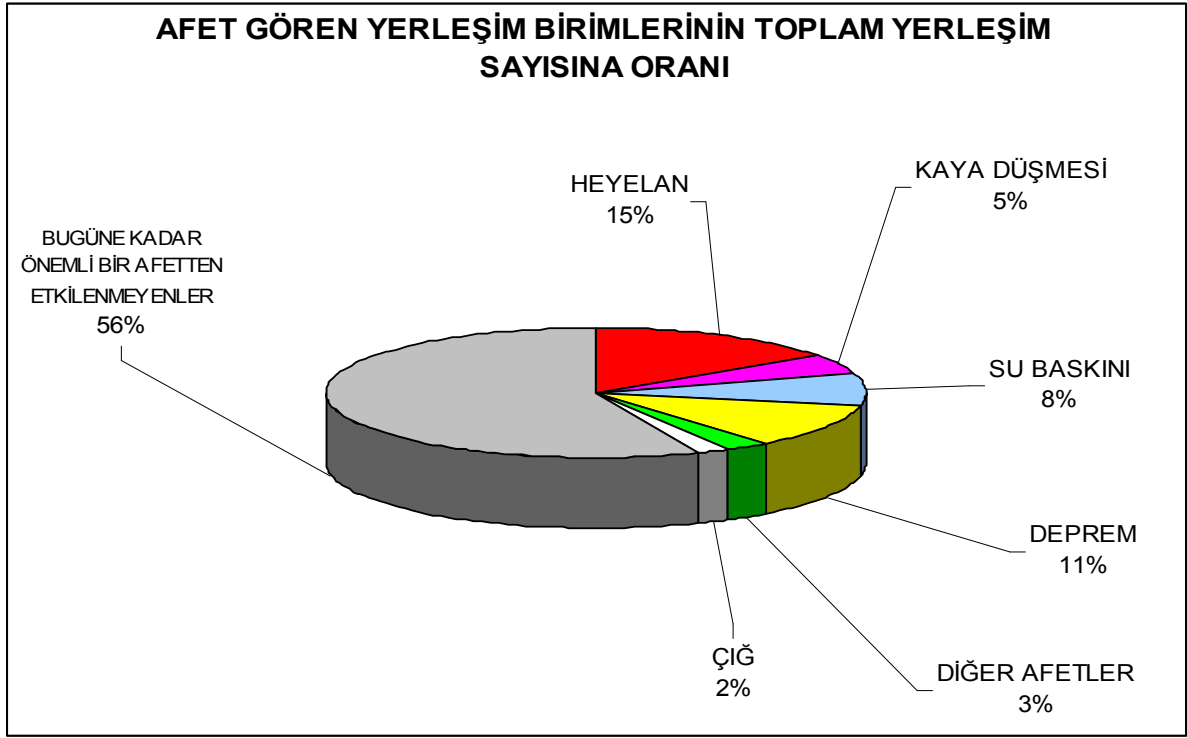
\*\*Çoklu afetler, bir yerleşim biriminde aynı anda meydana gelen birden fazla afet olayları anlamındadır.



Şekil 3. Afet türlerinin dağılımı (a) afet olay sayısı bazında, (b) toplam afetzede sayısı bazında.

Tablo 2. Afet türlerine göre, afetlerden etkilenen yerleşim birimi sayısı.

AFETLER	AFET GÖREN YERLEŞİM BİRİMİ SAYISI	TOPLAM YERLEŞİM BİRİMİ SAYISINA (35741) ORANI (%)
HEYELAN	5472	15,31
KAYA DÜŞMESİ	1703	4,76
SU BASKINI	2924	8,18
DEPREM	3942	11,03
DİĞER AFETLER	992	2,78
ÇİĞ	605	1,69



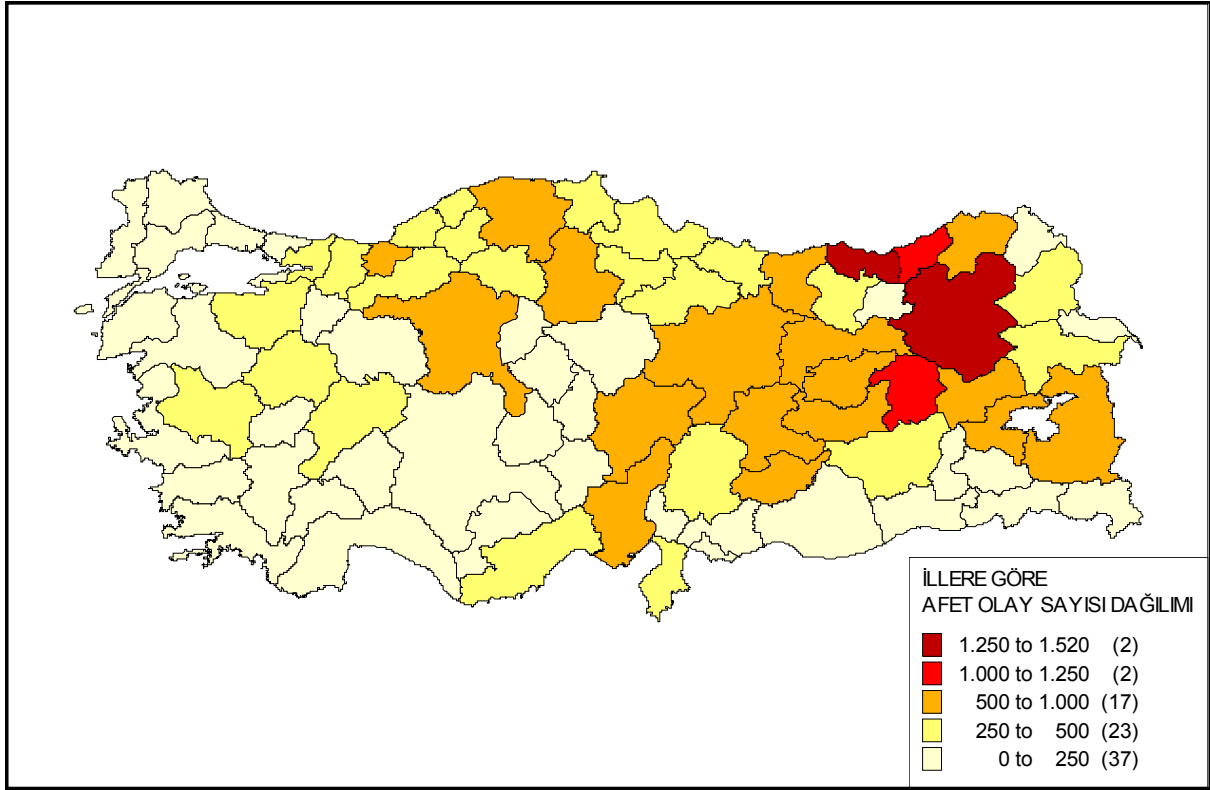
Şekil 4. Yaklaşık son 50 yılda, afet gören yerleşim birimlerinin toplam yerleşim sayısına oranı.

1950'li yıllardan bu yana meydana gelen afetlerde; afet olay sayısı ve afetlerde sayısı bazında illerin dağılımları Şekil 5 ve 6' da verilmektedir. Buna göre, Erzurum, Trabzon; Bingöl, Rize; Tunceli, Erzincan, Kastamonu, Malatya, Sivas ve Artvin afet olay sayıları bazında; Kocaeli, Erzurum, Bingöl, Sakarya, Düzce, Van, Yalova, Muş, Adana ve Diyarbakır ise toplam afetlerde sayısı bazında afetlerden en çok etkilenen illerimizdir.

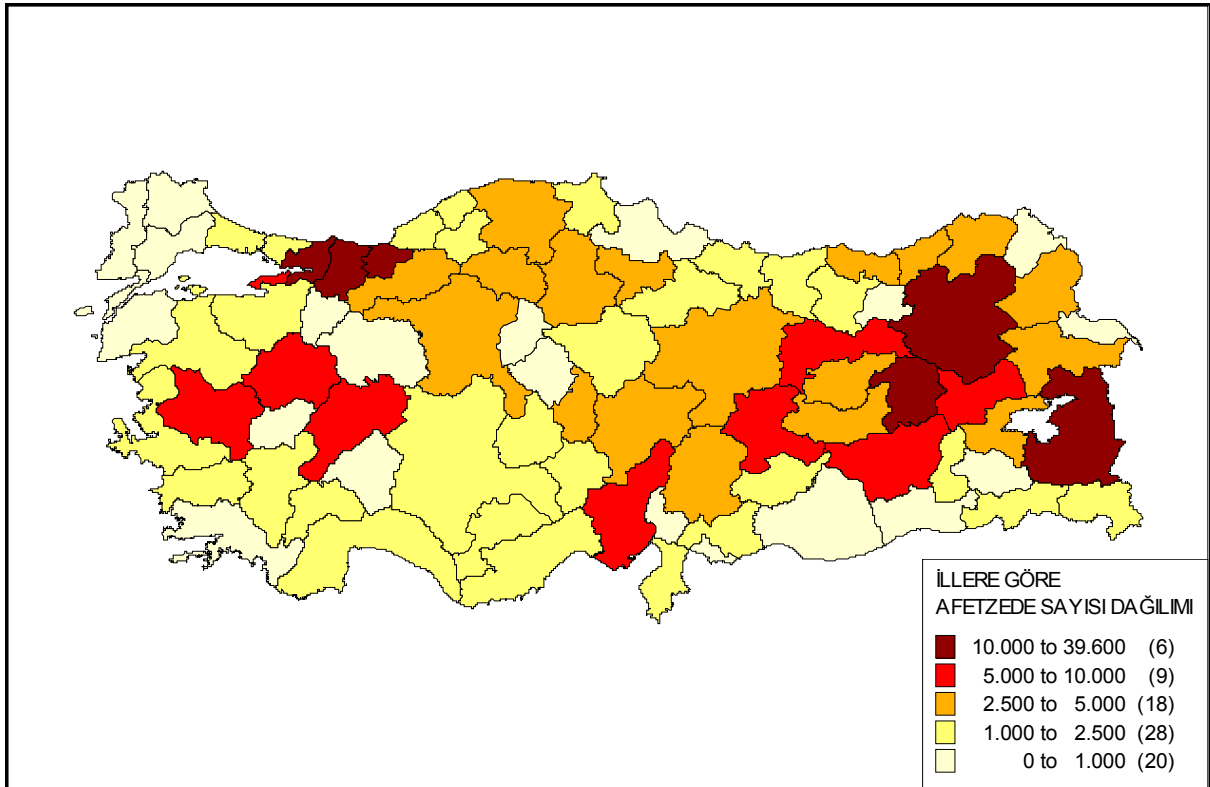
Benzer şekilde, Kırklareli, Edirne, Kilis ve Tekirdağ ise hem afet olay sayıları bazında hem de afetlerde sayıları bazında afetlerden en az etkilenen iller olmuşlardır. Veriler son 100 yılı kapsayabilseydi, örneğin, 1912 Şarköy depremi bu tablonun en altını – en az etkilenen iller sıralamasını değiştirebilecekti (Kırklareli, Edirne ve Tekirdağ'ı etkilediğinden). Bu bağlamda 1939 Erzincan depremi afetlerden en çok etkilenen iller tablosunu tamamını değiştirecekti (Tablo 3).

Tablo 3. Afetlerden en çok etkilenen 10 il.

AFET OLAY SAYISINA GÖRE		AFETZEDE SAYISINA GÖRE	
ILLER	AFET OLAYI	ILLER	TOPLAM AFETZEDE
ERZURUM	1517	KOCAELI	39524
TRABZON	1288	ERZURUM	17178
BINGOL	1184	BINGOL	13073
RIZE	1136	SAKARYA	12163
TUNCELI	924	DUZCE	11875
ERZINCAN	896	VAN	11805
KASTAMONU	860	YALOVA	9083
MALATYA	836	MUS	8979
SIVAS	812	ADANA	8166
ARTVIN	658	DIYARBAKIR	7852



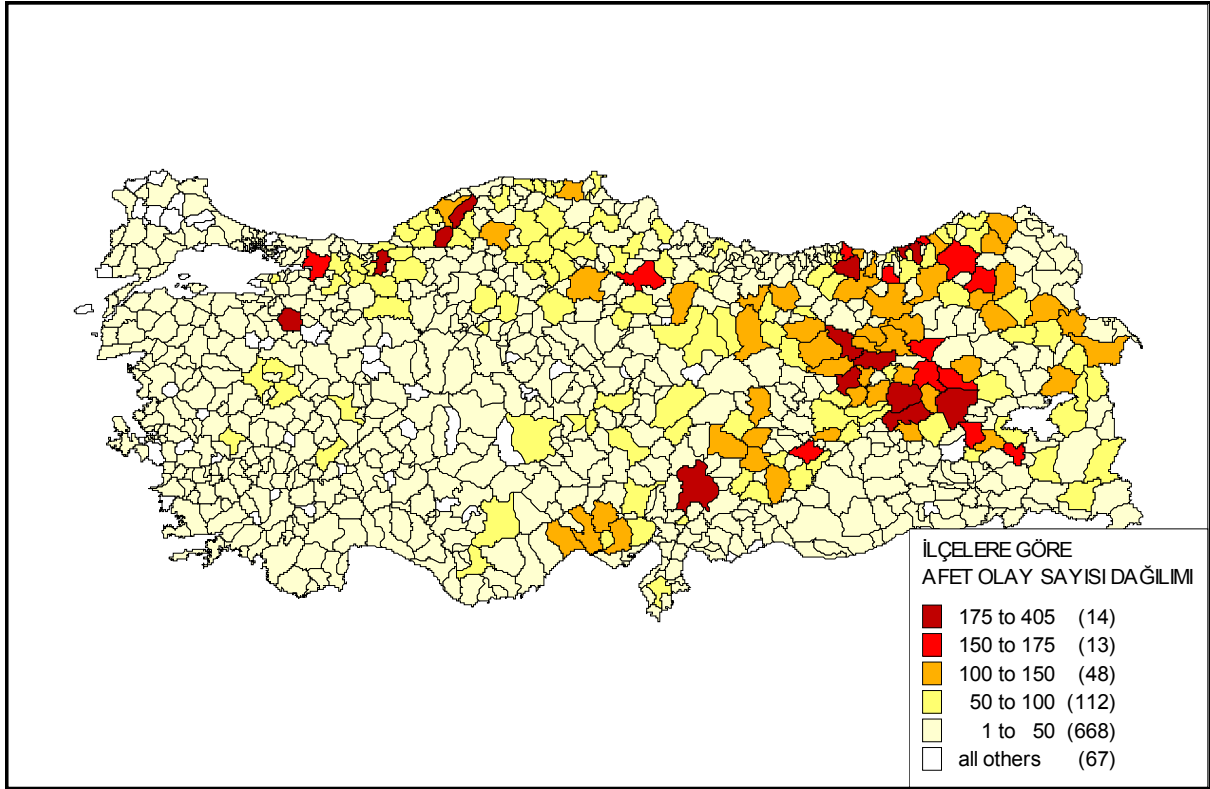
Şekil 5. Afet olay sayısı bazında afetlerden etkilenen illerin dağılımı.



Şekil 6. Afettede sayısı bazında afetlerden etkilenen illerin dağılımı.

Bingöl – Merkez, Bartın – Ulus, Trabzon – Maçka, Rize – Çayeli ve Rize – Merkez afet olay sayıları bazında; Kocaeli – Gölcük, Kocaeli – Merkez, Sakarya – Merkez, Düzce – Merkez ve Bingöl – Merkez ise afettede sayıları bazında afetlerden

en çok etkilenen ilçelerimizdir (Şekil 7 ve 8, Tablo 4). Gerek illerin gerekse ilçelerin, afetzedeler bazında afet olaylarından etkilenme derecelerine bakıldığında dağılımın depremler tarafından belirlendiği anlaşılmaktadır.



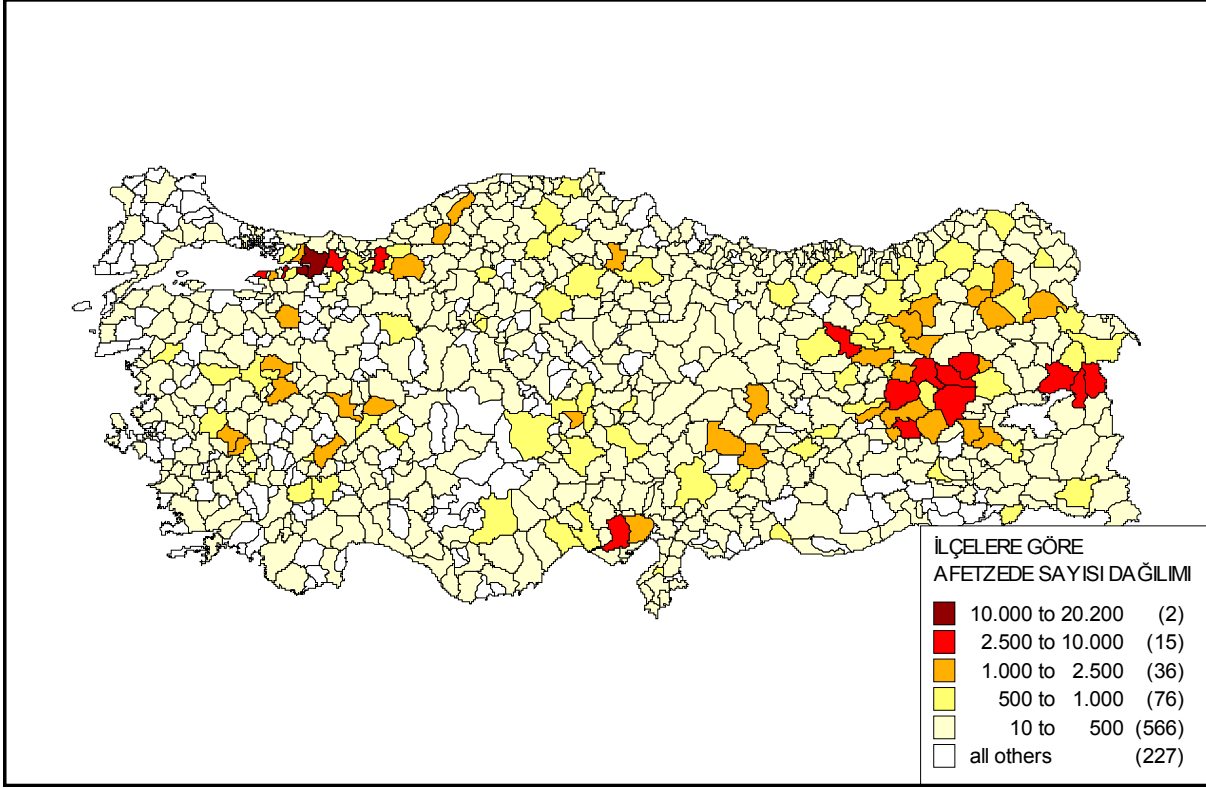
Şekil 7. Afet olay sayısı bazında afetlerden etkilenen ilçelerin dağılımı

Bundan sonraki kısımlarda anlatılacağı üzere, ülkemizde meydana gelen afet olayları, türlerine göre 6 ana başlıkta değerlendirilmiştir. Bunlar sırasıyla; (1) deprem, (2) heyelan, (3) su baskını, (4) kaya düşmesi, (5) çığ ve (6) diğer (*deprem,*

*heyelan, su baskını, kaya düşmesi ve çığ dışında kalan diğer afet olayları*) afet olaylarıdır. Afet türlerinin genel olarak; afet olay sayısı ve etkilenen afetlerde sayısına göre, il ve ilçeler bazında dağılımları incelenmiştir.

Tablo 4. Afetlerden en çok etkilenen 10 ilçe.

AFET OLAY SAYISI			AFETZEDE SAYISI		
İL	İLCE	AFET OLAYI	İL	İLCE	AFETZEDE
BINGOL	MERKEZ	405	KOCAELI	GOLCUK	20146
BARTIN	ULUS	312	KOCAELI	MERKEZ	15702
TRABZON	MACKA	260	SAKARYA	MERKEZ	9629
RIZE	CAYELI	231	DUZCE	MERKEZ	8963
RIZE	MERKEZ	213	BINGOL	MERKEZ	5137
MUS	MERKEZ	211	VAN	CALDIRAN	5050
TUNCELI	MERKEZ	211	MUS	VARTO	4443
DUZCE	MERKEZ	195	ERZURUM	HINIS	4209
KAHRAMANMARAS	MERKEZ	194	ADANA	YUREGIR	4034



Şekil 8. Afetlerde sayısı bazında afetlerden etkilenen ilçelerin dağılımı.

#### 4. DEPREMLER

Yaklaşık olarak son 60 yılda meydana gelen depremlerden etkilenen yerleşim birimi sayısı 3,942'dir. 1950 – 2008 yılları arasında meydana gelen depremlerden, 53 ilde toplam 158,241 afet-zede etkilenmiştir.

Kocaeli 39,315 toplam afetzede sayısı en çok etkilenen il konumundadır. Sakarya 11,848, Düzce 11,535, Erzurum 11,064 ve Van 9,334 afetze-

de sayısı ile deprem afetinden en çok etkilenen diğer illerdir (Tablo5).

İlçelere göre yapılan değerlendirmede ise, 278 ilçe ağır hasar ve yıkım oluşturan depremlerden etkilenmiştir. Kocaeli – Gölçük, Kocaeli – Merkez, Sakarya - Merkez, Düzce – Merkez ve Van – Çaldıran depremlerden en çok etkilenen ilçelerdir (Tablo 5).

**Tablo 5. Afetzede sayısı bazında depremlerden en çok etkilenen 10 il ve ilçe.**

İL	AFETZEDE TÜM
KOCAELI	39315
SAKARYA	11848
DUZCE	11535
ERZURUM	11064
VAN	9334
BINGOL	9093
YALOVA	8712
MUS	7273
DIYARBAKIR	6748
ADANA	5935

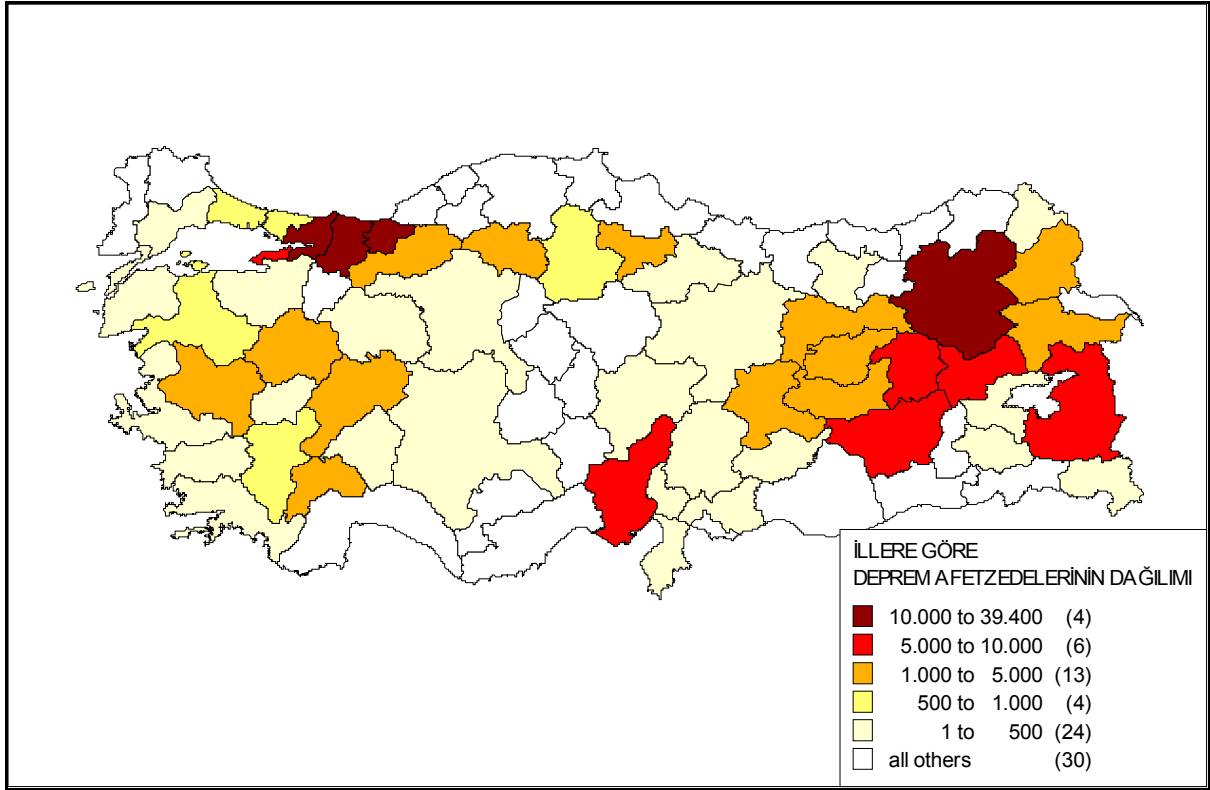
İL	İLÇE	AFETZEDE TÜM
KOCAELI	GOLCUK	20120
KOCAELI	MERKEZ	15588
SAKARYA	MERKEZ	9619
DUZCE	MERKEZ	8910
VAN	CALDIRAN	4796
MUS	VARTO	4281
ERZURUM	HINIS	4069
ADANA	YUREGIR	3844
YALOVA	ALTINOVA	3718
BINGOL	MERKEZ	3611

Şekil 11, Türkiye'de depremlerde hasara ve yıkıma uğramış yerleşim birimlerinin mekansal dağılımını göstermektedir (bu verilerin yaklaşık son 60 yıllık verileri içerdiği unutulmamalıdır). Depremlerde hasar görmüş ve yıkıma uğramış yerleşim birimleri, mekansal olarak 1/500.000 ölçekli MTA Jeoloji haritası ile karşılaştırıldığında, Kuvaterner ve Pliyo-kuvaterner çökeller, alüvyonlar üzerinde yer alan yerleşim birimleri, tüm deprem zararına uğramış yerleşim birimlerinin yaklaşık %40'ını oluşturduğu saptanmıştır (Şekil 13).

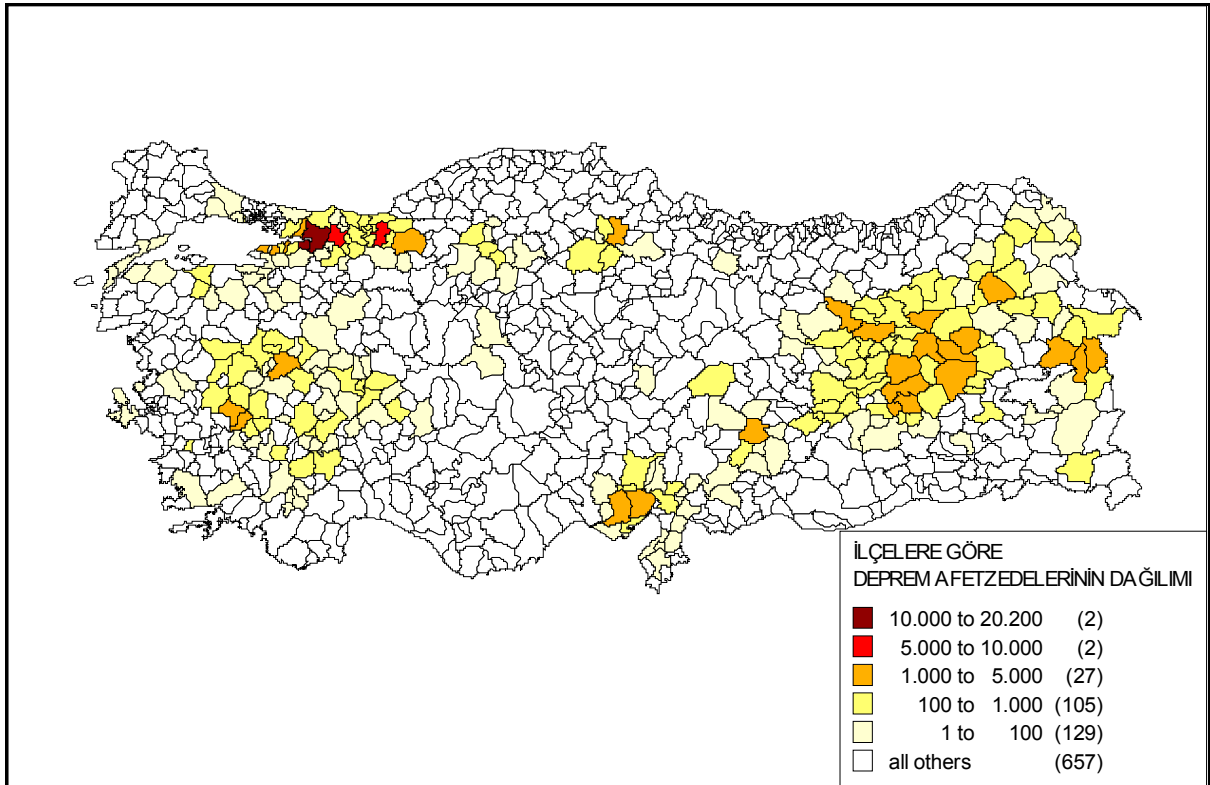
Afetzede sayısı bazında depremlerden en çok etkilenen 10 il verileri detaylıca incelendiğinde, yıkım yaratan ve afetzede sayısını arttıran depremler aşağıdakiler olarak göze çarpmaktadır:

17.08.1999 Kocaeli (7.4), 12.11.1999 Düzce (7.2), 30.10.1983 Erzurum (6.8), 24.11.1976 Çaldıran (7.2), 12-14.03.2005 Bingöl (5.7 -5.9) ve 22.05.1971 Bingöl (6.7), 19.08.1966 Varto (6.9), 06.09.1975 Lice (6.9), 27.06.1998 Adana – Ceyhan (6.3).

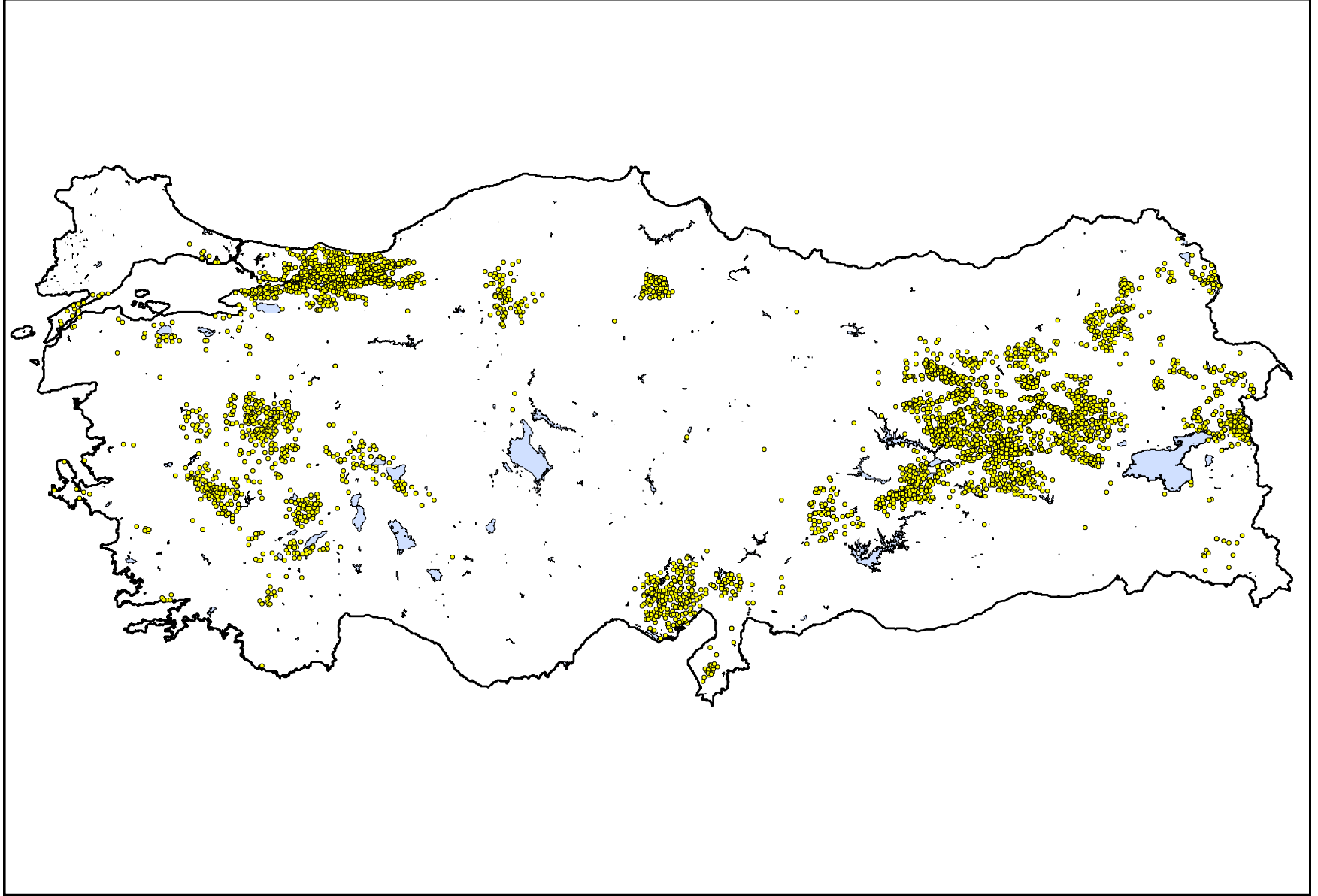




Şekil 9. Depremlerden etkilenen afetzedelerin illere göre dağılımı.



Şekil 10. Afettede sayısı bazında depremlerden etkilenen ilçelerin dağılımı.



Şekil 11. Depremlerde hasara ve yıkıma uğramış yerleşim birimlerinin mekansal dağılımı.

Depremler ve yol açtığı hasarlar ile etkilediği yerleşim birimi sayısını irdeleyebilmek amacıyla, veritabanına girilen depremler ile ilgili tüm yer seçimi protokolleri, ayrı ayrı incelenerek lokasyonu, büyüklüğü ve tarihi bilinen depremlerle eşleştirilmiştir. Buna göre, yaklaşık son 60 yıl için Türkiye’de hasar yapan depremler tablosu verilmiştir. (Tablo 6)

Bazı yer seçimi protokollerinde afetzede sayısı bilgilerine ulaşılamamış, bazıları ise ilgili depremin tarihi belirlenememiştir. Hatta bazı depremlerde, yer seçimi protokollerinin arşiv dosyasına hiç girmediği bile anlaşılmıştır. Bu da depremlerden dolayı zarar gören afetzede sayısının artabileceğini göstermektedir. Bunlar özellikle eski ta-

rihli depremlerdir (1966 Varto, 1979 Gediz, 1971 Bingöl depremleri gibi).

Deprem verileri, 1900 - 2008 Tarihleri arasında Türkiye’de meydana gelen  $M \geq 4.0$  olan deprem kayıtları olarak;

- 01.01.1900-31.12.1997 tarihleri arasındaki veriler ISC Kataloglarından,
- 01.01.1998 tarihinden sonraki veriler AİGM - DAD (Deprem Araştırma Dairesi) verilerinden, derlenerek Sismoloji Şube Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır.
- Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü verilerinden derlenmiştir.

**Tablo 6. Yaklaşık son 60 yıl içinde, Türkiye’de hasar yaratan depremler (Ml - Lokal Büyüklük, Mb - Cisim Dalgası Büyüklüğü, Ms - Yüzey Dalgası Büyüklüğü, Md - Süre Büyüklüğü, Mw - Moment Büyüklüğü).**

Tarih	Enlem (N)	Boylam (E)	Derinlik (Km)	Md	Ml	Mb	Ms	Mw	Yer
31.01.2008	40,2400	33,2110	07,4	4,4	4,7				ÇUBUK-ANKARA
21.02.2007	38,3957	39,2977	22,6	5,4					SIVRICE-ELAZIG
09.02.2007	38,3415	39,1698	22,9	4,7	5,0				SIVRICE-ELAZIG
21.01.2007	39,6133	42,8000	10,3	4,9	5,1				TUTAK-AGRI
26.11.2005	38,2143	38,8755	19,1	5,2					Pötürge-MALATYA
17.10.2005	38,1972	26,5711	19,2				5,8		Urla-İZMİR
30.07.2005	39,4262	33,1276	08,9	4,9					Bala-ANKARA
12.05.2005	40,3804	37,3474	05,6	4,9					Reşadiye-TOKAT
14.03.2005	39,4186	40,8183	09,9	5,9					Karlıova-BİNGÖL
12.03.2005	39,4165	40,8672	07,2	5,6					Karlıova-BİNGÖL
25.01.2005	37,6435	43,8163	23,0	5,4					Merkez-HAKKARİ
11.08.2004	38,3680	39,1461	04,6	5,3					Sivrice-ELAZIĞ
02.07.2004	39,6458	43,9512	09,1	5,1					Doğubeyazıt-AĞRI
28.03.2004	39,9800	40,7700	02,1	5,3					Kandilli-Aşkale-ERZURUM
25.03.2004	39,7402	40,8779	02,6	5,1					Kandilli-Askale-ERZURUM
26.02.2004	37,8624	38,2261	05,1	5,1					Merkez-ADİYAMAN
26.07.2003	38,0600	28,8900	10,9	5,5					Buldan-DENİZLİ
13.07.2003	38,2700	38,9500	11,3	5,7					Doğanyol-MALATYA
01.05.2003	38,9400	40,5100	06,0	6,1					Merkez-BİNGÖL
10.04.2003	38,1900	26,6900	18,7	5,6					Urla-İzmir
27.01.2003	39,4100	39,8000	15,9	6,4					Pülümür-TUNCELİ
03.02.2002	38,4600	31,3000	09,6	6,1					Sultandağı-AFYON
31.10.2001	37,1600	36,1500	11,3	5,0					Tecirli-Osmaniye
25.06.2001	37,1400	36,4000	10,9	5,1					Osmaniye
15.12.2000	38,6000	31,2000	10,5	5,6					Bolvadin-Afyon
09.06.2000	40,6300	33,0400	22,7	5,0					Orta-Çankiri
06.06.2000	40,6300	33,0300	10,5	5,9					Orta-Çankiri
03.12.1999	40,2300	42,2100	10,0	5,5					Horasan-Sarıkamış
12.11.1999	40,7900	31,2100	11,0	7,2					Düzce-Bolu

TÜRKİYE'DE AFETLERİN MEKANSAL VE İSTATİSTİKSEL DAĞILIMI

Tarih	Enlem (N)	Boylam (E)	Derinlik (Km)	Md	MI	Mb	Ms	Mw	Yer
17.08.1999	40,7000	29,9100	15,9	7,4					İzmit-Gölcük
14.12.1998	39,0400	35,8400	03,2	4,7					Bünyan Kayseri
27.06.1998	36,8700	35,5800	23,0	5,9					Adana-Ceyhan
13.04.1998	39,2200	41,3900	05,9	5,0					Karlıova Bingöl
28.02.1997	40,7300	35,3600	05,0			4,8	5,0		Çorum - Amasya
22.01.1997	36,1900	35,9400	45,0			5,3	5,5		Antakya
14.08.1996	40,7500	35,3000	12,0			5,3	5,6		Çorum - Amasya
01.10.1995	38,0600	30,1500	05,0	6,0			5,9		Dinar
18.08.1995	37,7800	29,4700	18,0			4,8	4,5		
15.03.1992	39,5300	39,9300	29,0			5,4	5,8		Pülümür
13.03.1992	39,7200	39,6300	23,0			6,1	6,8		Erzincan
03.06.1991	40,0700	42,8500	34,0			5,0	4,5		
24.04.1991	39,6500	41,1300	36,0			4,5	4,4		
18.07.1990	37,0000	29,5700	26,0			5,1	4,9		
20.04.1990	40,1200	40,0700	22,0			5,0	4,7		
20.05.1989	39,5900	40,1800	34,0			5,0	5,3		
28.04.1989	37,0300	28,1100	17,0			5,1	5,1		
24.02.1989	37,7300	29,3300	11,0			5,0	4,7		
07.12.1988	40,9600	44,1600	05,0			6,0	6,7		Kars - Akyaka
11.10.1986	37,9400	28,5600	05,0			5,4	5,4		
19.08.1986	39,0400	28,7900	10,0			4,7			
05.08.1986	37,1900	37,2600	10,0			4,5			
03.08.1986	37,1900	37,1600	39,0			5,0	4,1		
06.06.1986	38,0100	37,9100	11,0			5,5	5,6		Malatya - Sürgün
05.05.1986	38,0200	37,7900	04,0			5,7	5,8		Malatya - Sürgün
18.10.1984	40,7900	42,4800	19,0			5,3	5,2		
18.09.1984	40,9000	42,2400	10,0			5,3	5,5		Erzurum - Balkaya
18.11.1983	39,7900	39,4300	37,0			5,0	4,8		
30.10.1983	40,3500	42,1800	16,0			6,0	6,8		Erzurum - Kars
05.07.1983	40,3300	27,2100	07,0			5,5	5,8		Biga
21.04.1983	39,3100	33,0600	36,0			4,7	4,1		
06.04.1983	39,8900	40,4300	45,0			5,0	4,1		
27.03.1982	39,2300	41,9000	38,0			5,4	5,1		Bulanık
18.10.1980	39,9100	40,3100	37,0			5,1	4,4		
04.09.1979	39,9000	43,8500	50,0			4,5			
14.06.1979	38,7900	26,5700	15,0			5,9	5,7		Foça
08.06.1979	38,4400	23,1400	10,0	4,6					
11.03.1979	37,6000	23,4400	156,0	4,6					
19.01.1979	39,9100	39,5900	00,0			4,9	4,3		
21.09.1978	38,0600	38,6500	31,0			4,6	4,3		
15.02.1978	39,6700	39,8800	49,0			4,7	4,5		
28.01.1978	39,5100	43,6900	56,0			4,4			
26.03.1977	39,3400	43,5000	25,0			4,8	5,2		Palu
25.03.1977	38,5800	40,0300	29,0			5,0	4,8		Lice
24.11.1976	39,0500	44,0400	10,0			6,1	7,2		Çaldıran - Muradiye
30.04.1976	35,9700	24,6600	98,0	4,7			5,0		Ardahan
29.04.1976	40,9600	42,8700	30,0			5,0			
25.03.1976	41,0100	42,9700	25,0			4,8	5,1		Kars - Susuz
06.09.1975	38,5100	40,7700	32,0			6,0	6,9		Lice
27.03.1975	40,4500	26,1200	00,0			5,5	6,4		Gelibolu
16.07.1972	38,2300	43,3600	46,0			4,9	5,2		Van
17.08.1971	37,0900	36,7700	35,0			5,0			

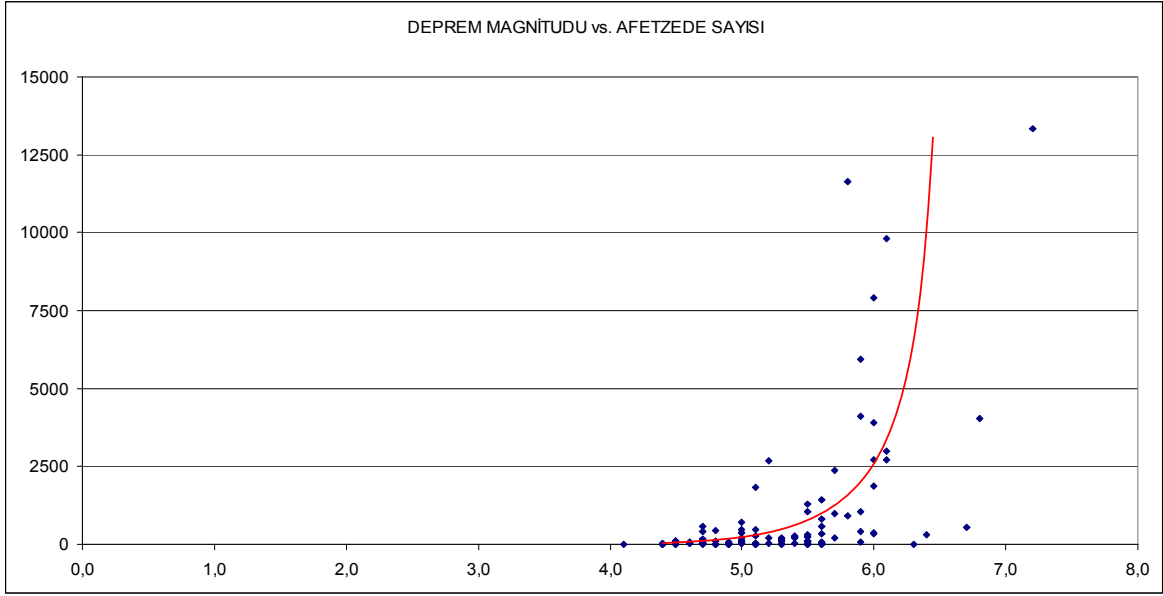
Tarih	Enlem (N)	Boylam (E)	Derinlik (Km)	Md	Ml	Mb	Ms	Mw	Yer
22.05.1971	39,0500	29,7100	16,0			5,7	6,7		Bingöl
12.05.1971	37,6400	29,7200	30,0			5,5	6,2		Burdur
02.07.1970	38,8700	36,8100	19,0			4,7	4,8		Gürün
19.04.1970	39,6000	30,7000	00,0	5,3			5,9		Çavdarhisar - Kütahya
28.03.1970	39,2100	29,5100	18,0			6,0	7,2		Gediz
06.04.1969	38,4700	26,4100	16,0			5,6	5,6		Karaburun
28.03.1969	38,5500	28,4600	04,0			5,9	6,6		Alaşehir
03.03.1969	40,0800	27,5000	00,0			5,6	5,7		Gönen
14.01.1969	36,1100	29,1900	22,0			5,6	6,2		Fethiye
24.09.1968	39,1900	40,2900	08,0			5,0	5,1		Bingöl - Elazığ
20.10.1967	38,0000	38,5700	33,0			4,8			
26.07.1967	39,5400	40,3800	00,0			5,6	6,2		Pülümür
22.07.1967	40,6700	30,6900	00,0			6,0	7,2		Adapazarı
07.04.1967	37,3600	36,2400	32,0			4,9	5,3		Osmaniye - Bahçe
21.08.1966	40,3300	27,4000	12,0			4,8			
20.08.1966	39,1600	40,7000	33,0			5,4			
19.08.1966	39,1700	41,5600	00,0			5,8	6,9		Varto
05.06.1966	39,0700	29,3400	36,0			4,4			
04.05.1966	37,7400	27,7100	37,0			4,8			
07.03.1966	39,2000	41,6000	26,0			5,2	5,6		Varto
31.08.1965	39,3600	40,7900	11,0			5,1	5,6		Karlıova
23.08.1965	40,5100	26,1700	33,0			5,2			
13.06.1965	37,8500	29,3200	33,0			5,1	5,7		Honaz
16.11.1964	39,5200	40,3200	16,0			4,9			
06.10.1964	40,3000	28,2300	34,0			6,0	7,0		Manyas
21.08.1964	40,2500	41,0200	13,0			4,5			
14.06.1964	38,1300	38,5100	03,0			5,5	6,0		Malatya
22.11.1963	37,0700	29,6800	60,0				5,1		Denizli
18.09.1963	40,7700	29,1200	40,0				6,3		Çınarcık
11.03.1963	37,9600	29,1400	40,0				5,5		Denizli
04.09.1962	39,9600	44,1300	40,0				5,3		İğdır
27.02.1961	36,5900	27,0200	60,0				5,1		
25.10.1959	39,2500	41,6300	50,0				5,0		Hınıs

Deprem magnitudu ve ortaya çıkan afettede sayısı arasındaki ilişki incelenmiş ancak çeşitli sebeplerden çok anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

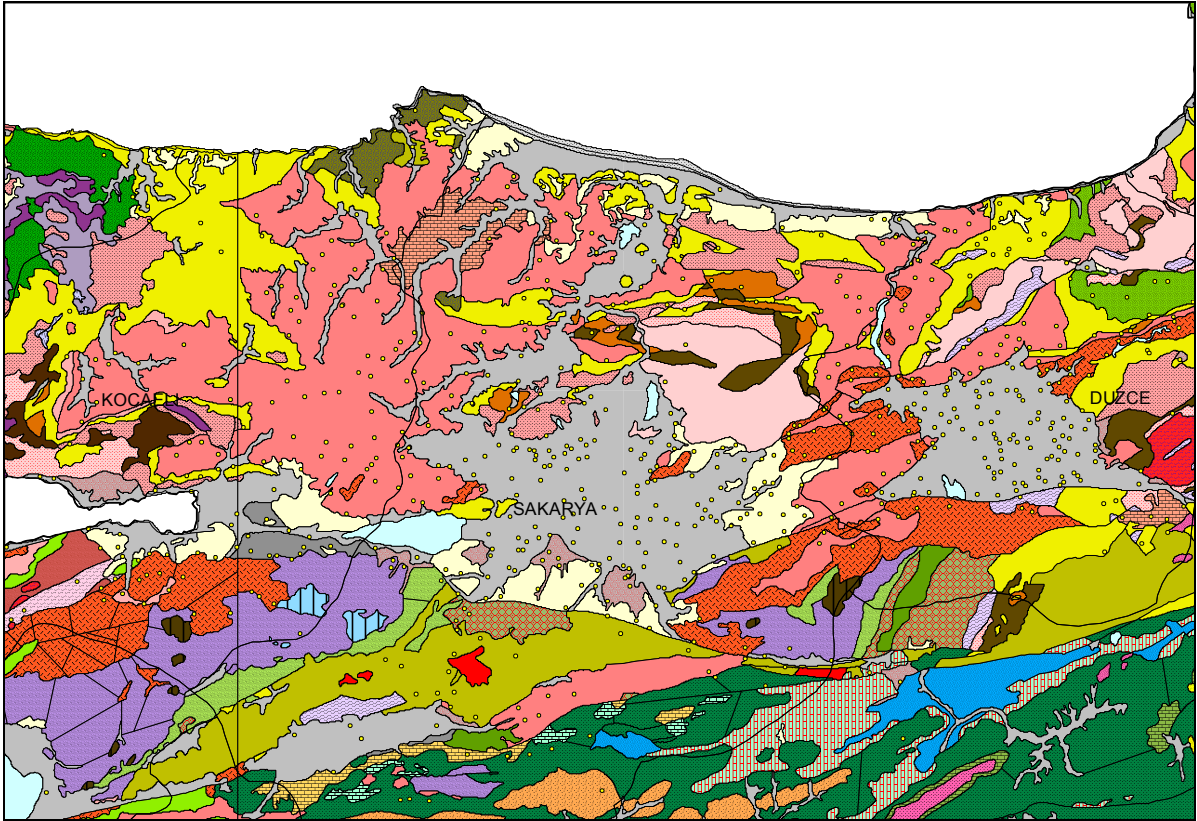
Özellikle eski depremler ile ilgili arşivleme problemleri, depremlerin olduğu coğrafi ve sosyo-ekonomik bölge ve dolayısıyla yapı kalitesi ve tipi vs. gibi parametreler, Şekil 12'deki grafikten de görülebileceği üzere x - y dağılımını çok saçılımlı yapmaktadır.

Yine de, ülkemizde hasar yapan deprem büyüklüğü eşiği 4.4 olarak kabul edilebilir.

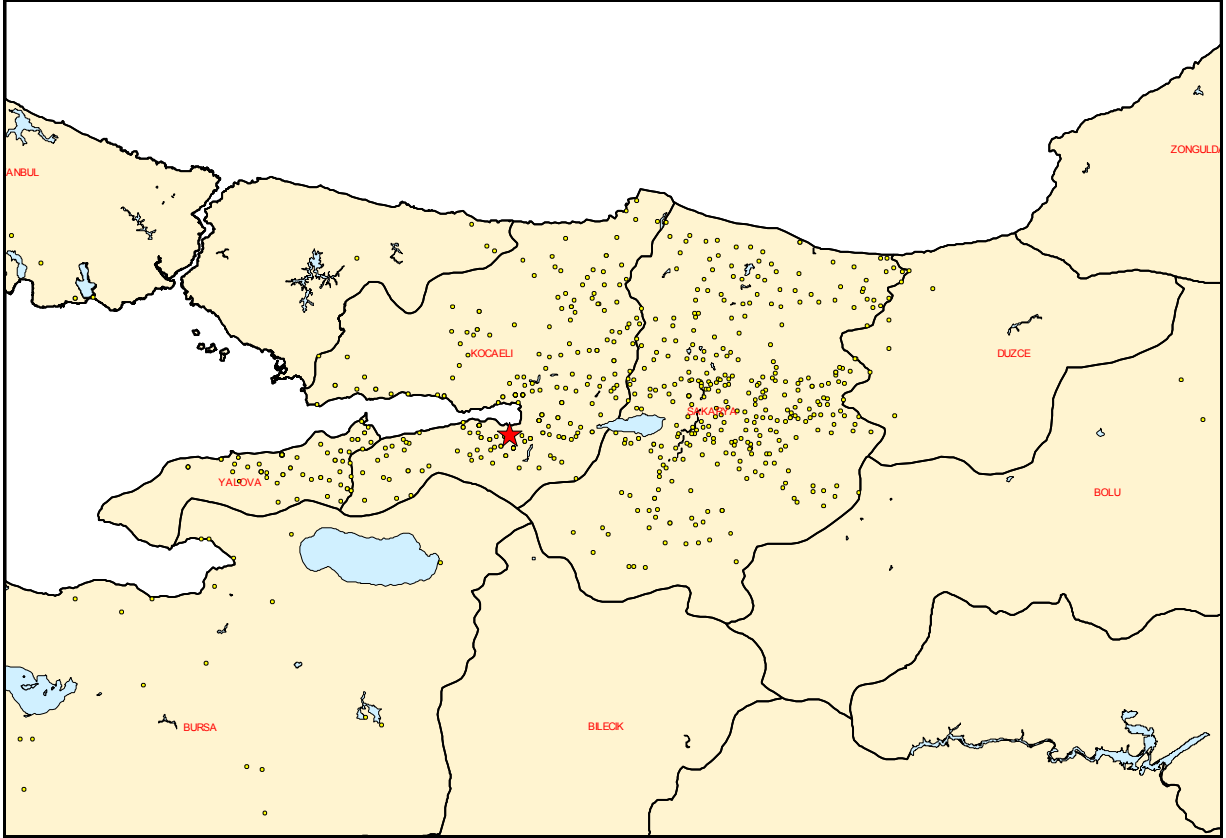
Şekil 14 ve 19 arası, çeşitli depremlerde büyük ya da küçük hasara uğrayan yerleşim birimlerinin ve deprem merkezinin dağılımları gösterilmektedir. Deprem magnitudları göreceli olarak büyük olmasa da, birkaç gün ya da ay içinde aynı bölgeyi etkileyen depremler hasar dağılımını arttırmaktadır (genişletmektedir).



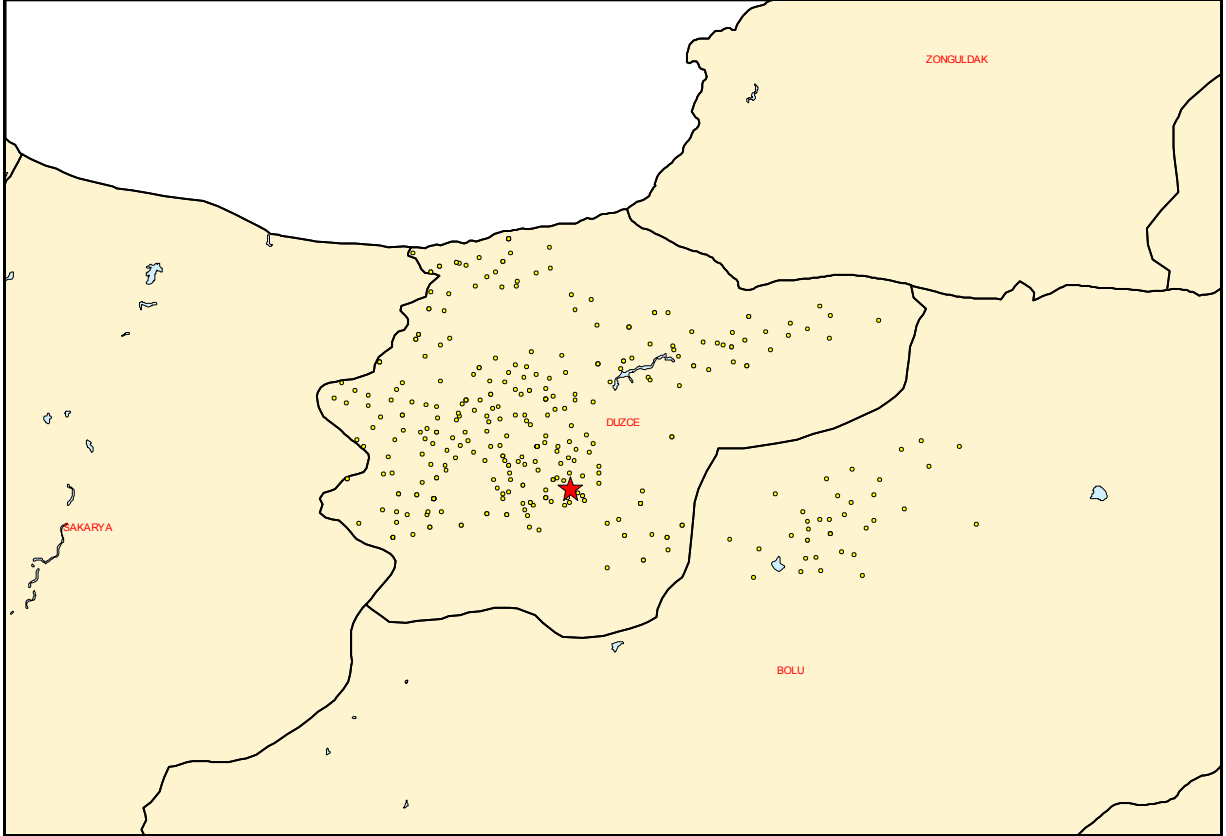
Şekil 12. Deprem magnitudu ve afetzede sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik .



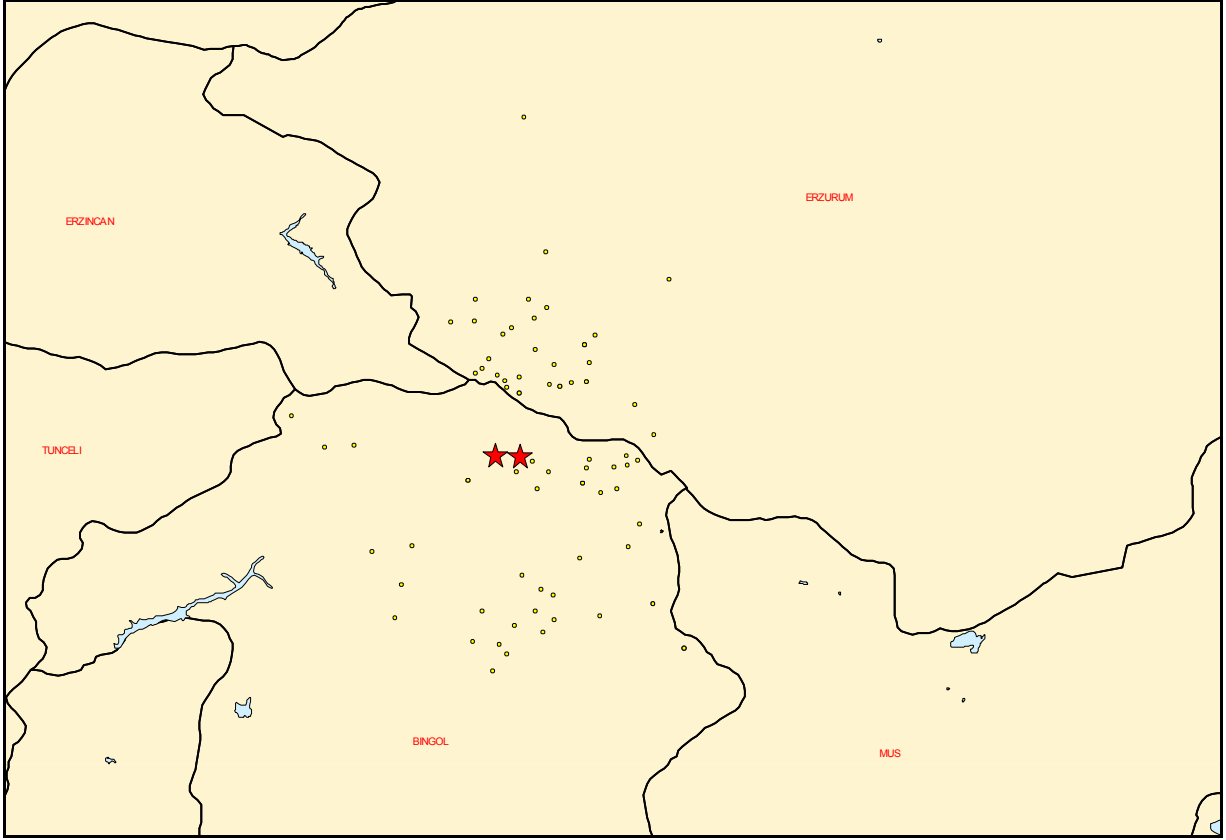
Şekil 13. 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 depremlerinin etkilediği, hasara uğrattığı İzmit ve Sakarya civarında özellikle Kuvaterner, Pliyo – Kuvaterner birimler üzerinde yer alan yerleşimler hasar görmüştür. Şekilde 1/ 500.000 ölçekli MTA jeoloji haritası üzerindeki sarı noktalar hasar gören yerleşimlerdir.



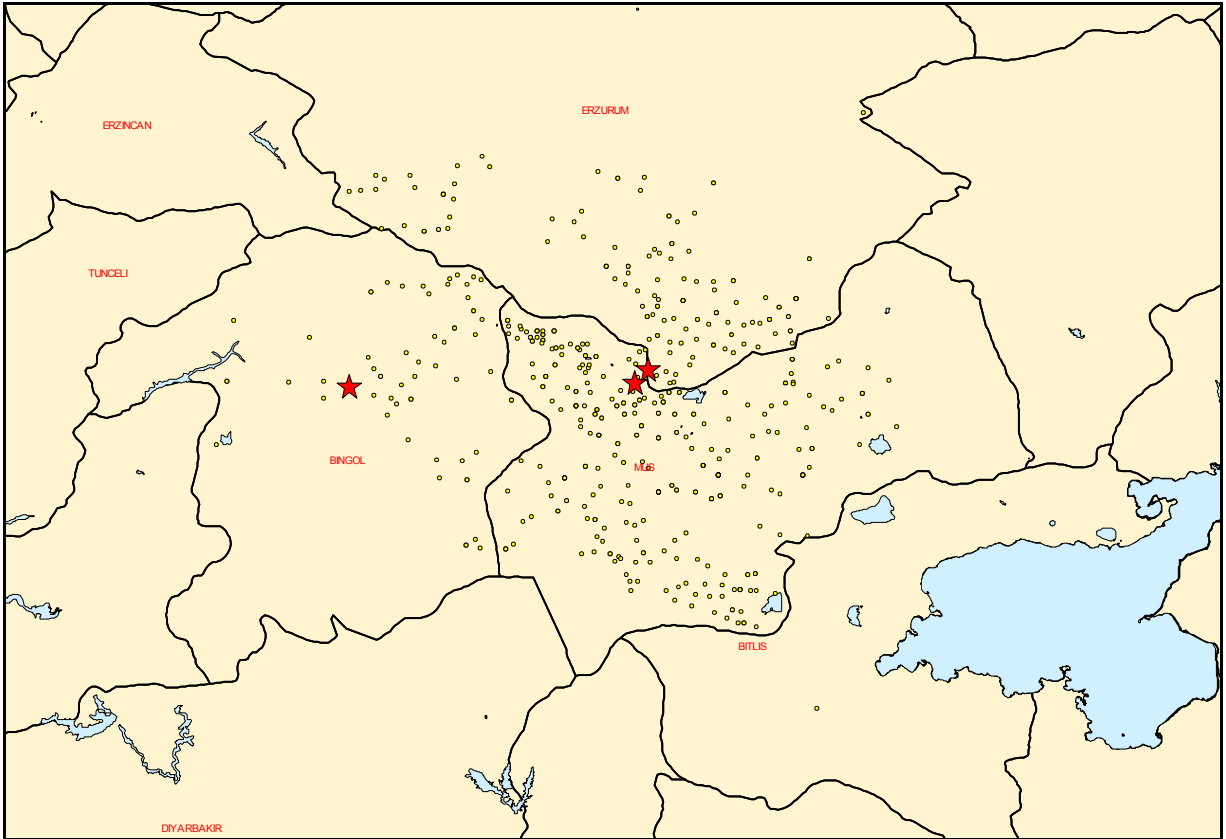
Şekil 14. 17 Ağustos 1999 Gölcük depremi ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldız deprem merkezlerini gösterir)



Şekil 15. 12 Kasım 1999 Gölcük depremi ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldız deprem merkezlerini gösterir)

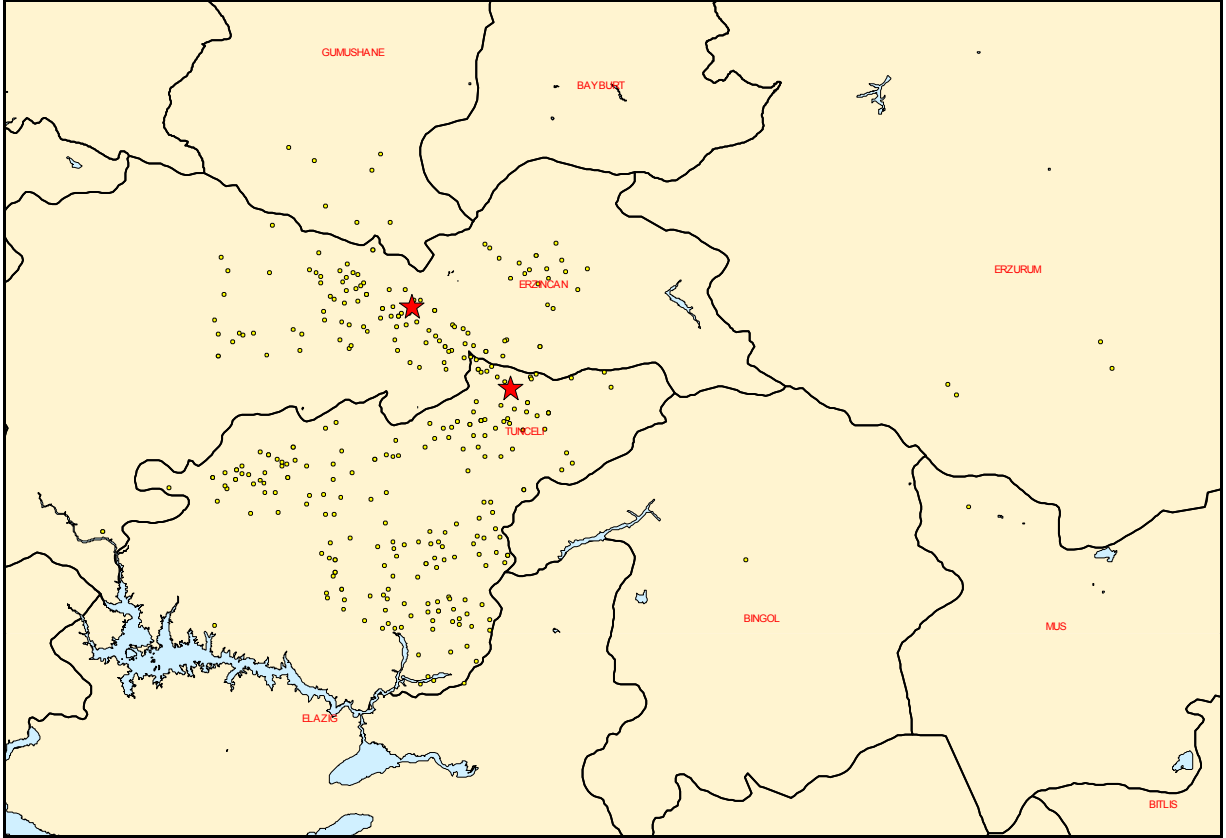


Şekil 16. 12 - 14 Mart 2005 Bingöl depremleri ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldızlar deprem merkezlerini gösterir)

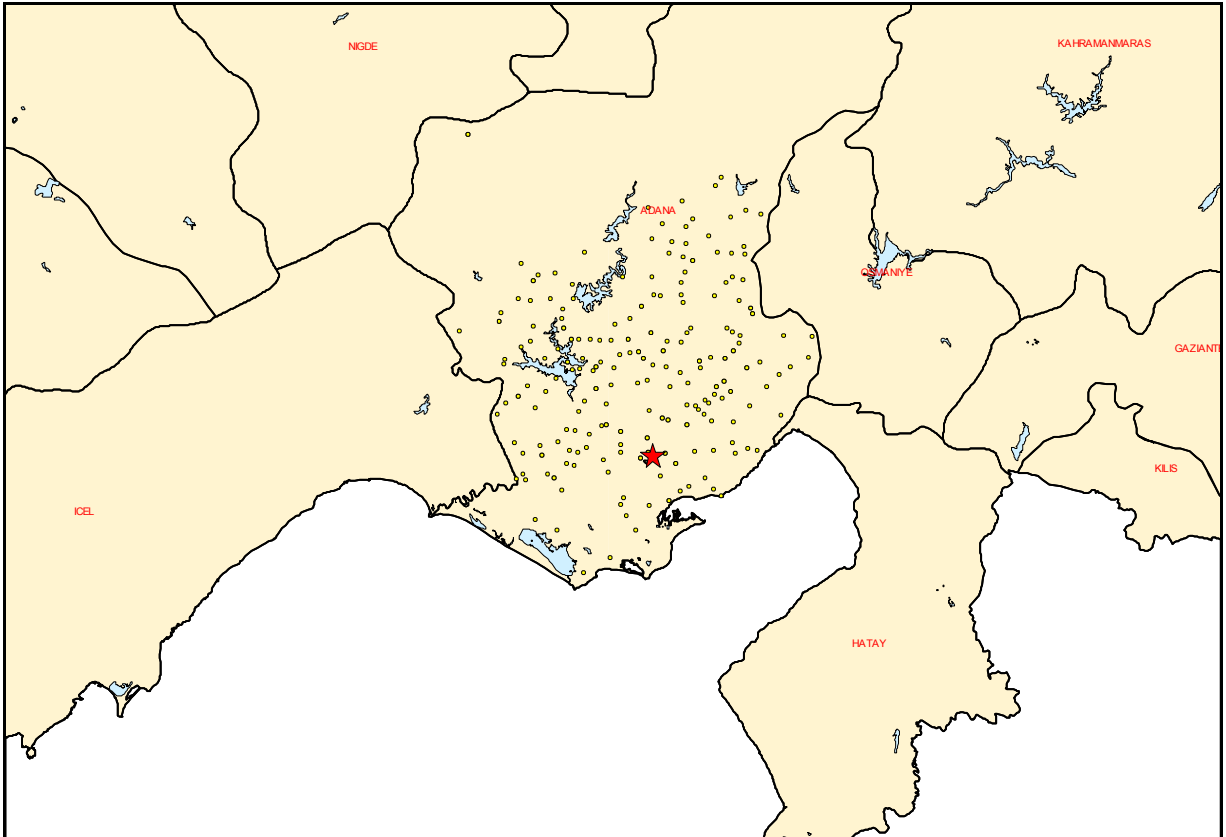


Şekil 17. 07 Mart, 19 - 20 Ağustos 1966 (Muş - Varto) depremleri ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldızlar deprem merkezlerini gösterir)





Şekil 18. 13 Mart ve 15 Mart 1992 (Erzincan - Pülümür) depremleri ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldızlar deprem merkezlerini gösterir)



Şekil 19. 27.06.1998 Adana depremi ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldız deprem merkezlerini gösterir)

## 5. HEYELANLAR

### 5.1 HEYELANLARIN DAĞILIMI

Heyelan afeti için yapılan değerlendirmede tüm illerin heyelandan belirli derecelerde etkilendiği görülmektedir.

İller heyelan olay sayısına göre tek tek incelendiğinde; en az 3, en fazla 1123 heyelan olayı ile karşılaşıldığı tespit edilmiştir. Sırasıyla en çok heyelan olayı gözlenen iller Trabzon (1123), Rize (1049), Kastamonu (613), Erzurum (573) ve Artvin (471)'dir. En az heyelan olayı gözlenen iller, Kırklareli (3), Mardin (4) ve Şanlıurfa (6)'dir. Toplam olay sayısı ise 1950 – 2008 yılları arasında, 13494'dür. Meydana gelen heyelan olaylarından etkilenen afetzede sayıları incelendiğinde, Trabzon 4106 afetzede ile heyelanlardan en çok hasar gören ilimizdir (Şekil 20 ve 21).

İlçeler bazında yapılan değerlendirmeler sonucu 922 ilçenin 679' unda, başka bir ifadeyle bütün ilçelerimizin % 73,6' sında heyelan olayları meydana gelmiştir. Bartın – Ulus (310), Trabzon – Maçka (238), Rize – Çayeli (213), Rize – Merkez (208) ve Karabük – Yenice (189) ilçeleri en fazla heyelan olayı gözlenen ilçelerdir. İlçelere göre heyelanlardan etkilenen afetzede sayısı dikkate alındığında, en fazla heyelan zararına uğrayan ilçe Karabük – Yenice'dir (1388). Heyelanlar yüzünden en fazla hasar ve yıkıma uğrayan diğer ilçeler ise, Malatya – Hekimhan (1345), Bursa – İnegöl (1319), Muş – Merkez (1192) ve Bartın – Ulus'tur (1160) (Şekil 22 ve 23, Tablo 7).

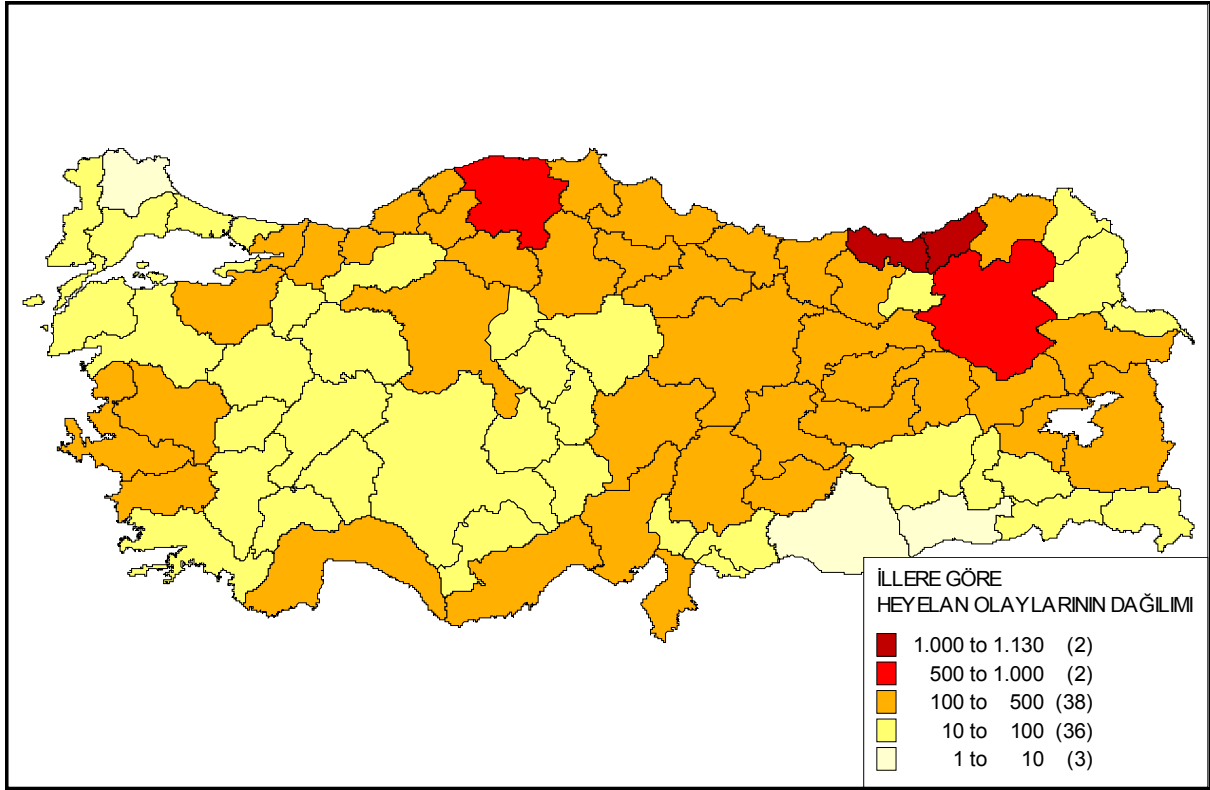
Türkiye'de heyelanlı yerleşim birimleri, özellikle Doğu Karadeniz bölgesinde (Trabzon ve Rize

civarı), Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde (Karabük, Bartın, Zonguldak ve Kastamonu civarında) ve aktif fay ve fay zonları boyunca yoğunlaşmaktadır.

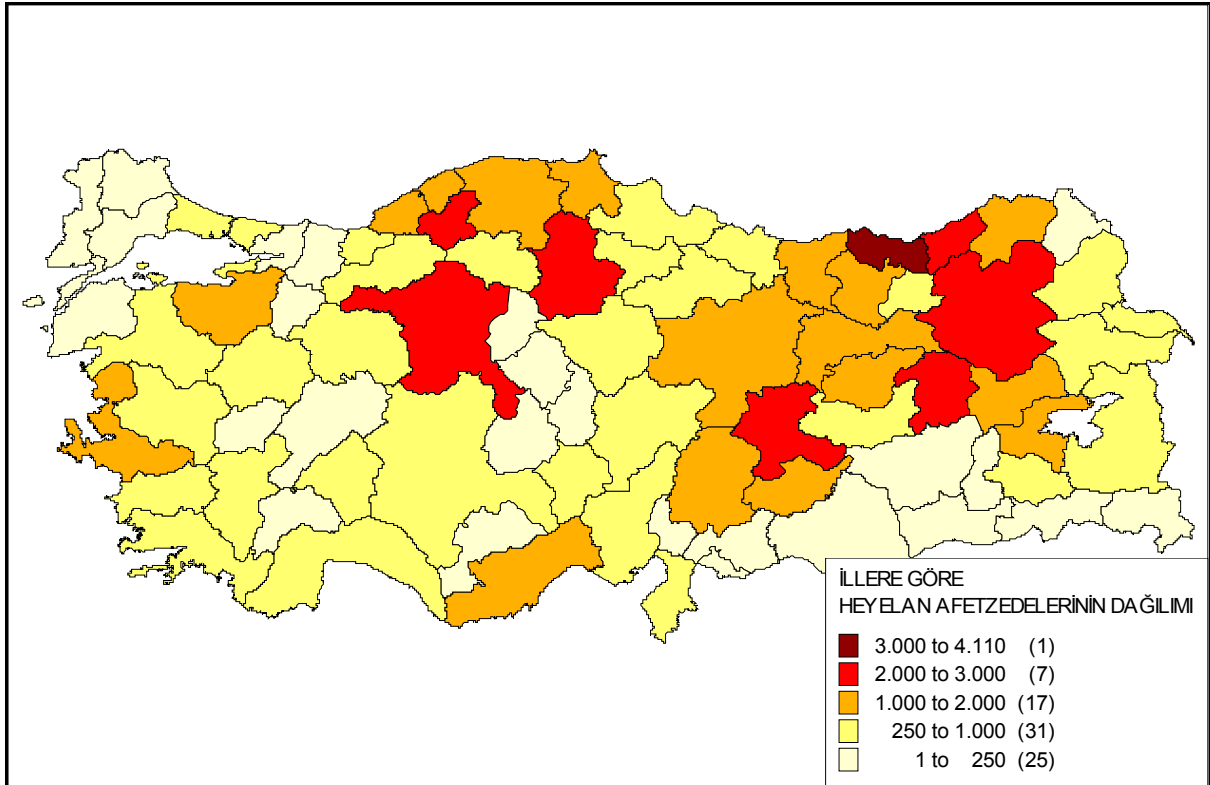
Orta ve Batı Karadeniz'de, litolojik olarak özellikle Kratase ve Eosen fişlerinin, Doğu Karadeniz'de ise Kratase ve Eosen Volkaniklerinin heyelanların oluşumu için kaynak alanlar oluşturduğu anlaşılmaktadır. Heyelanlar Orta ve Batı Karadeniz'de Kratase ve Eosen fişleri içinde derin düzlemler, rotasyonel ya da özellikle kıyı kesimlerinde (Kastamonu –Cide, Sinop- Ayancık, Türkeli) düzlemsel kayma şeklinde gelişirken, Doğu Karadeniz'de Pontid Volkanizması sonucu oluşmuş Eosen ve Kratase volkanik kayaların yaygın olarak gözlemlendiği alanlarda daha çok akma türünde gözlenmektedir. (Şekil 24)

Türkiye'deki heyelanlı yerleşim birimlerinin mekansal dağılımı Şekil 25'de verilmiştir. Heyelanlı yerleşimlerin mekansal dağılımından elde edilmiş olan heyelan noktasal yoğunluk haritası (Şekil 26), özellikle "Türkiye İklim Sınıflandırması", "Türkiye Aktif Fay Haritası" ve "Türkiye Jeoloji Haritası" ile mükemmel uyum içersindedir. Şekil 27'de Thornthwaite'in iklim sınıflandırması haritası incelendiğinde; özellikle Doğu Karadeniz bölgesinde (Trabzon ve Rize civarı), Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde (Karabük, Bartın, Zonguldak ve Kastamonu civarında) gözlenen heyelan yoğunluğunun iklim sınıfları ile uyumu belirgindir.

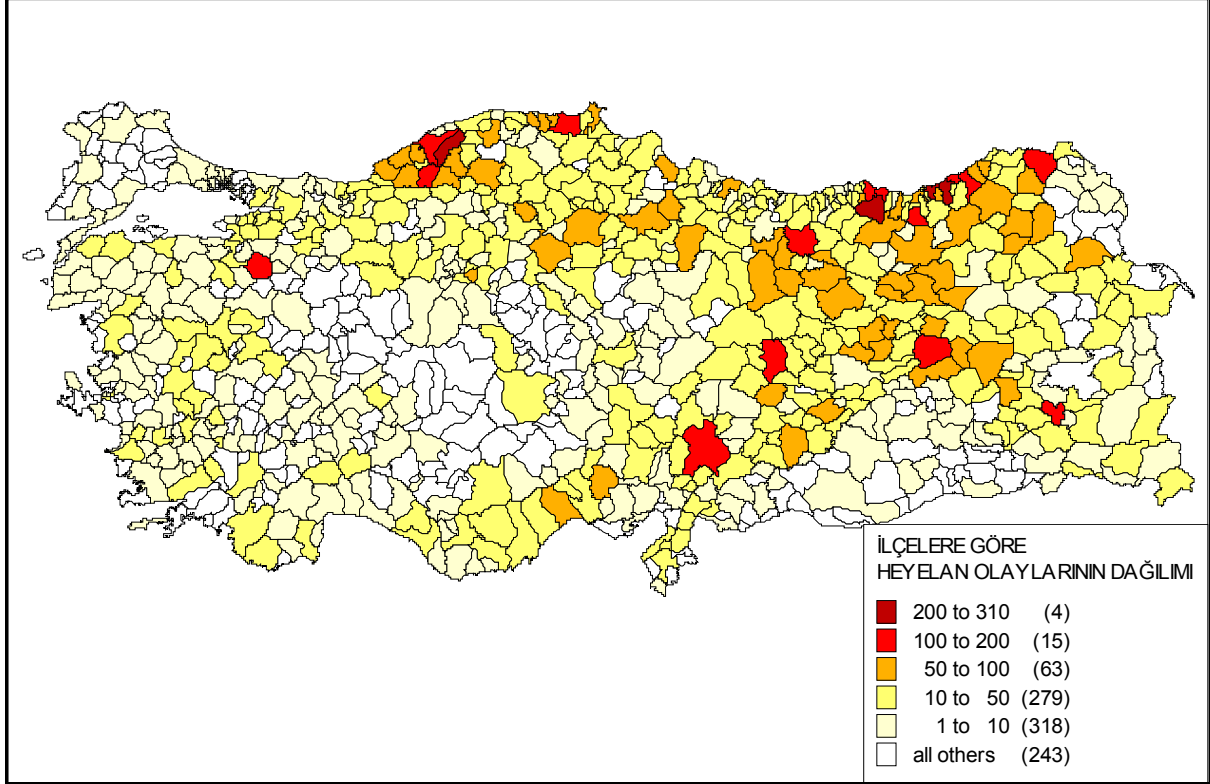
Heyelanlı yerleşim birimleri ve aktif faylar / fay zonları arasındaki ilişki Bölüm 5.2'de anlatılmaktadır.



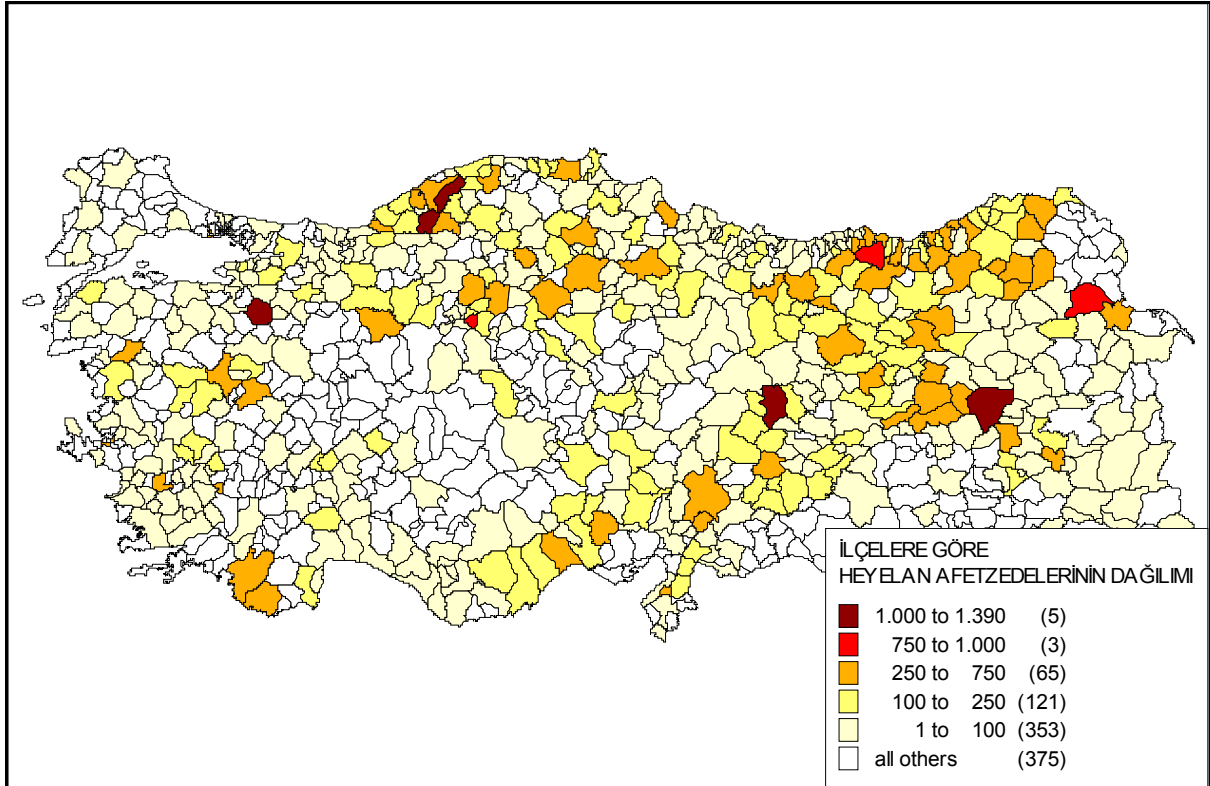
Şekil 20. Heyelan olay sayısı bazında heyelanlardan etkilenen illerin dağılımı.



Şekil 21. Afettede sayısı bazında heyelanlardan etkilenen illerin dağılımı.



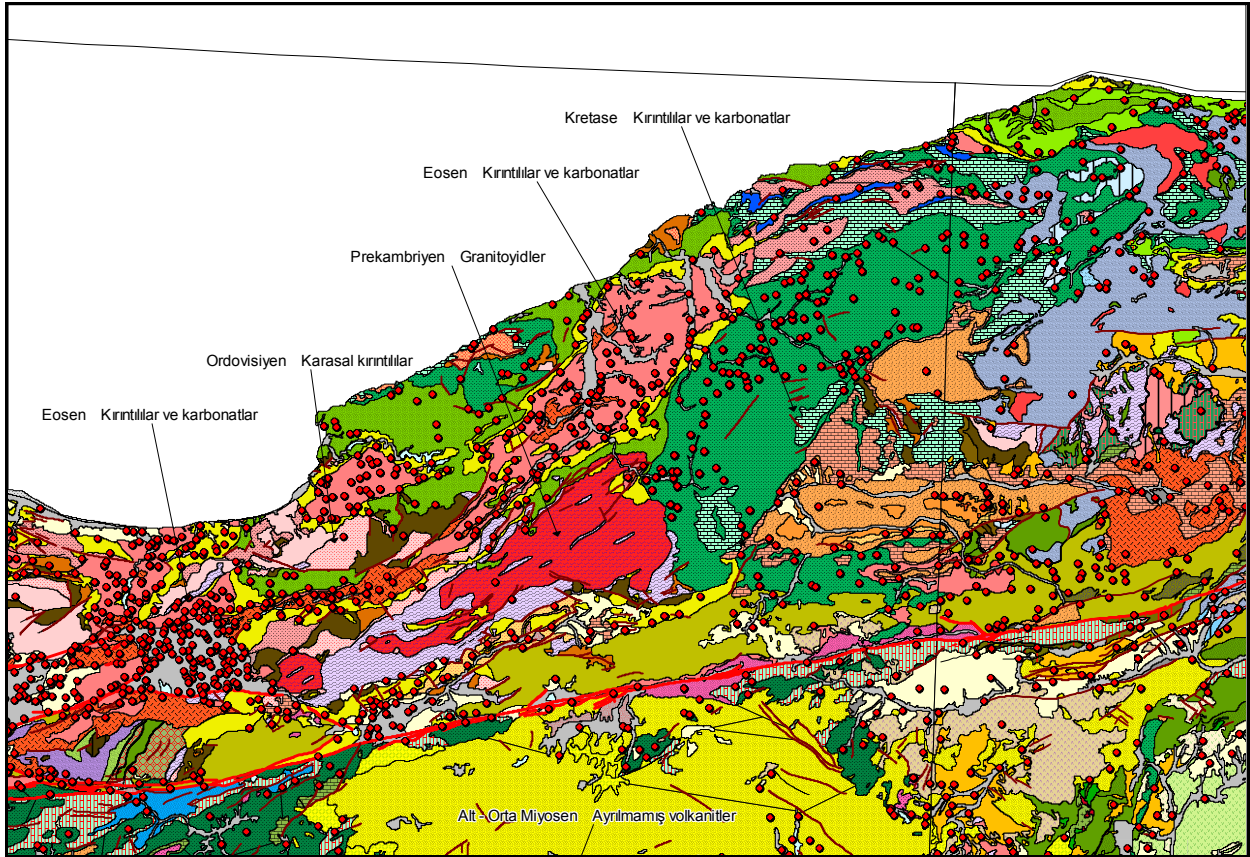
Şekil 22. Heyelan olay sayısı bazında heyelanlardan etkilenen ilçelerin dağılımı.



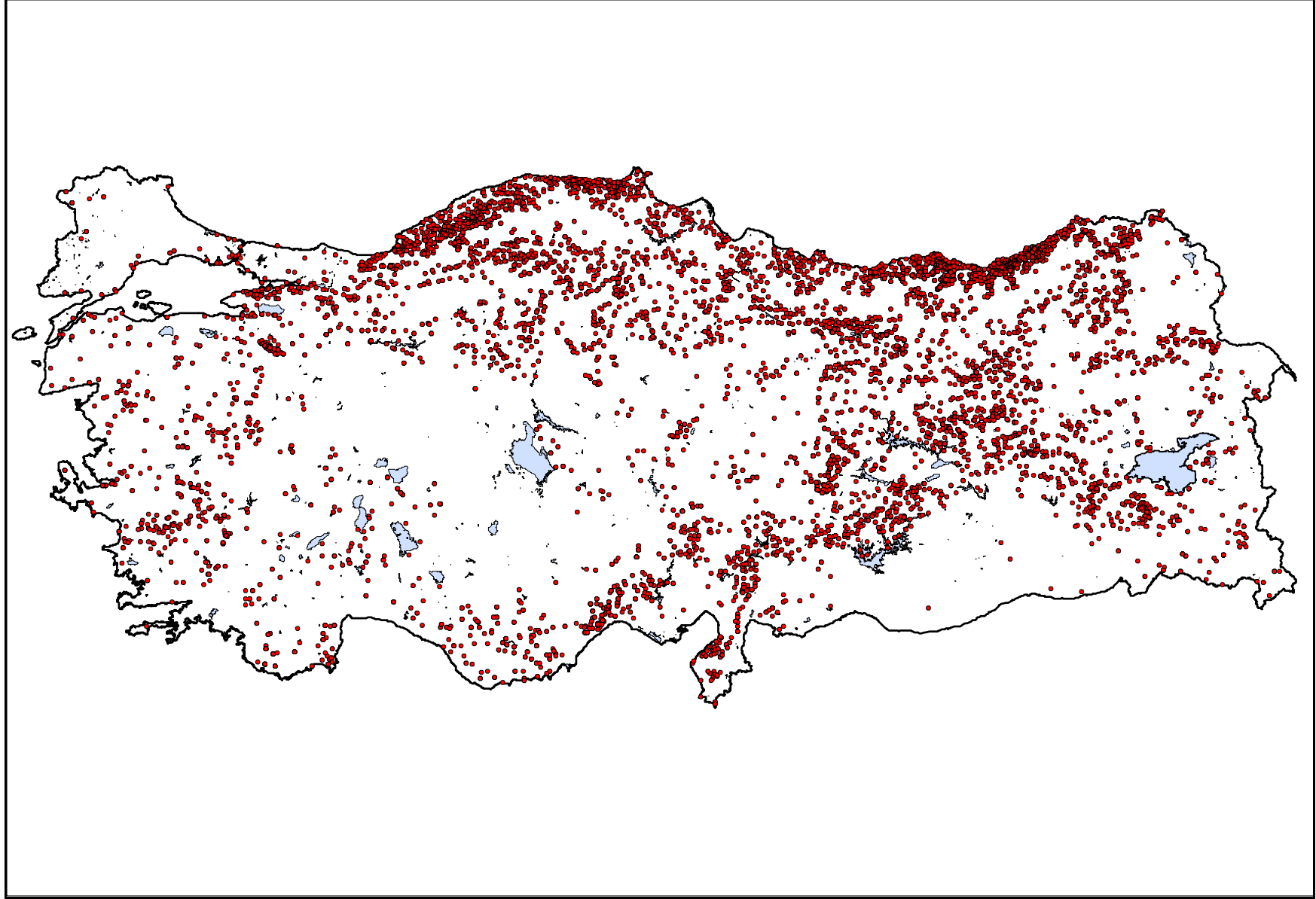
Şekil 23. Afettede sayısı bazında heyelanlardan etkilenen ilçelerin dağılımı.

Tablo 7. Afetlerde sayıları bazında heyelanlardan en çok zarar gören 20 ilçe.

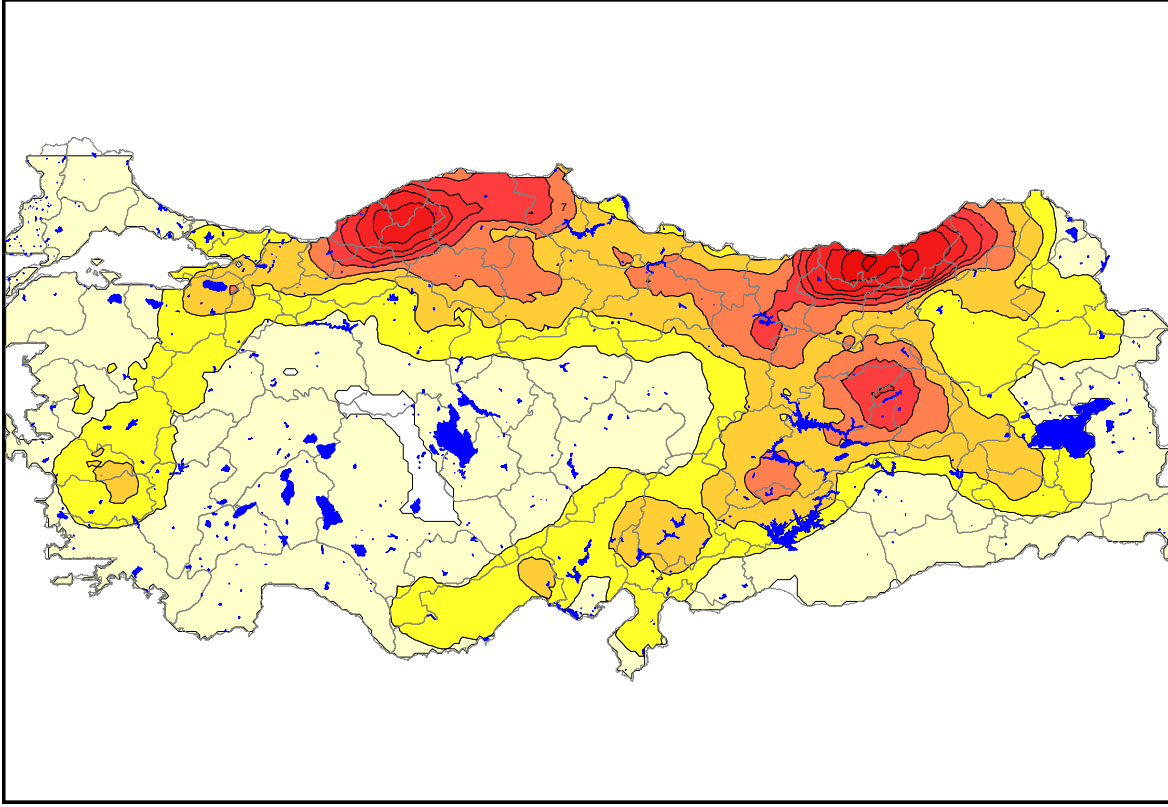
İL	İLÇE	AFET OLAYI	AFETZEDE
KARABUK	YENICE	189	1388
MALATYA	HEKIMHAN	127	1345
BURSA	INEGOL	178	1319
MUS	MERKEZ	70	1192
BARTIN	ULUS	310	1160
ANKARA	MAMAK	89	919
TRABZON	MACKA	238	896
KARS	KAGIZMAN	76	796
CORUM	SUNGURLU	83	717
GİRESUN	S.KARAHISAR	110	704
BİNGÖL	MERKEZ	108	672
GUMUSHANE	KURTUN	40	590
DENİZLİ	BABADAG	23	573
ESKİSEHIR	MIHALICCIK	28	554
TRABZON	DUZKOY	61	549
SINOP	AYANCIK	133	515
BITLİS	HIZAN	102	506
İSTANBUL	AVCILAR	5	499
CANKIRI	YAPRAKLI	50	469
İCEL	MERKEZ	85	466



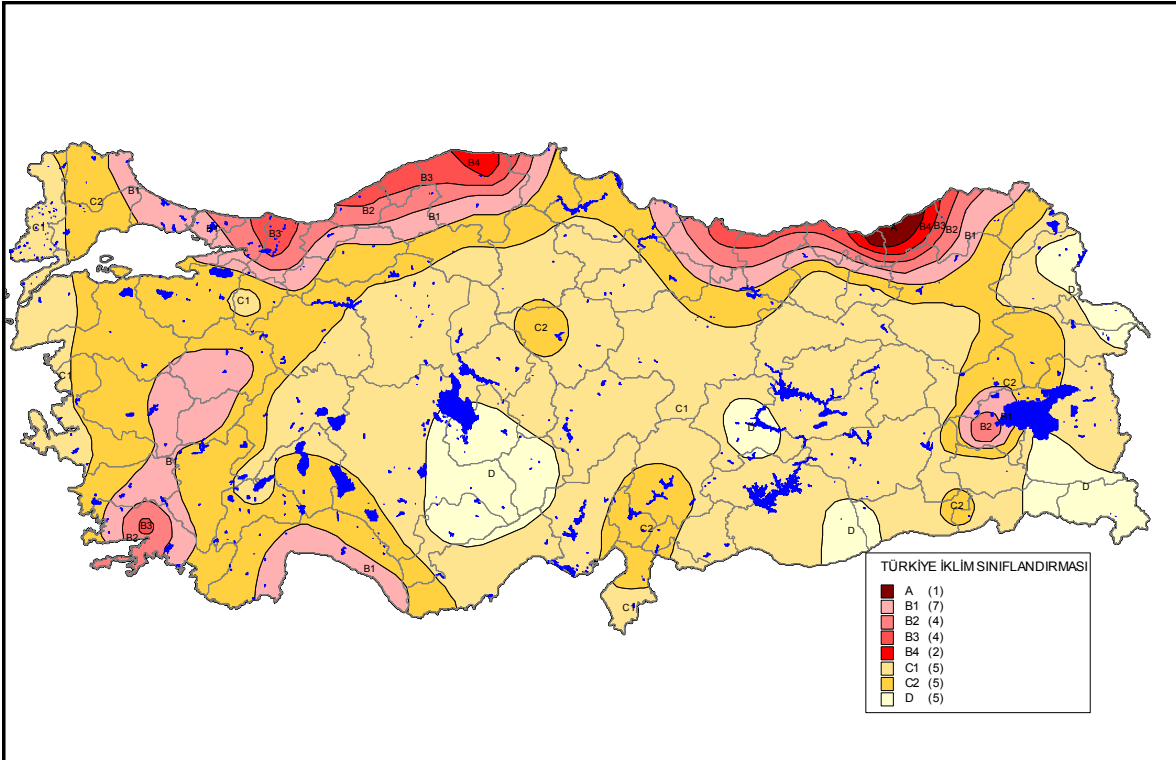
Şekil 24. Orta ve Batı Karadeniz'de (Kastamonu, Bartın, Karabük, Zonguldak) gözlenen heyelan olayları, 1 / 500.000 ölçekli MTA Jeoloji Haritası ile karşılaştırıldığında özellikle Kretase ve Eosen Flişlerinde heyelanlı yerleşimlerin yoğunlaştığı görülmektedir. Aynı bölgede, Prekambriyen Granitoidler, Ordovisiyen Kırntıllar ya da Alt – Orta Miyosen Volkaniklerinde heyelan olaylarının sıklıkla gelişmediğini fark ediniz. (Kırmızı noktalar heyelanlı yerleşim birimlerini gösterir).



Şekil 25. Türkiye'de heyelanlı yerleşim birimlerinin mekansal dağılımı.



Şekil 26. Heyelanlı Yerleşim Birimleri'nden elde edilmiş "Heyelan Noktasal Yoğunluk Haritası".



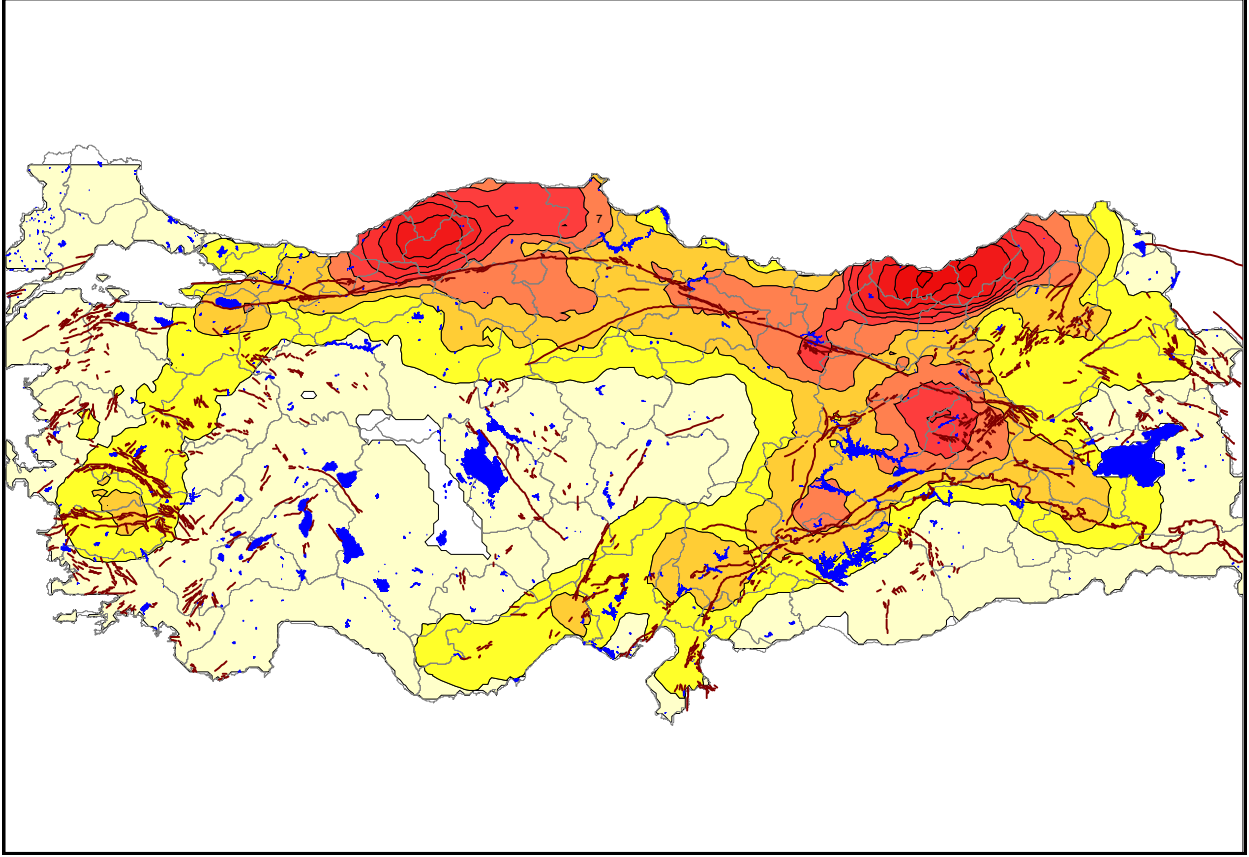
Şekil 27. Thornthwaite 'a göre Türkiye iklimi (D.M.I.Klimatoloji ve Araştırma Şb. Md., 2006)

## 5.2 HEYELANLI YERLEŞİM BİRİMLERİ VE FAYLAR / FAY ZONLARI

Heyelan afetine maruz kalmış ya da kalmakta olan yerleşim birimleri ile faylar ve fay kuşakları mekansal olarak karşılaştırıldığında ortaya anlamlı bir ilişki çıkmaktadır.

Şekil 28, Türkiye heyelan yoğunluk haritasının (Heyelanlı yerleşim birimlerin bazında), Türkiye Aktif Fay Haritası'nda görülen faylar ve fay zonları ile uyum içinde olduğunu göstermektedir.

Buna göre; Türkiye Aktif Fay Haritası baz alınarak, söz konusu faylar / fay kuşakları çevresinde yarıçapı 5, 10, 15 ve 20 kilometrelik kuşaklar (tamponlar) oluşturulmuş (Şekil 29) ve bu kuşaklar içine düşen toplam yerleşim birimi sayısı (1), heyelan afetine maruz yerleşim birimi sayısı (2), kuşakların her biri için yerleşim birimlerinde heyelan gözlenme yüzdesi (3), heyelan olay sayısı (4), afetlerde sayıları (5) hesaplanmıştır (Tablo 8).

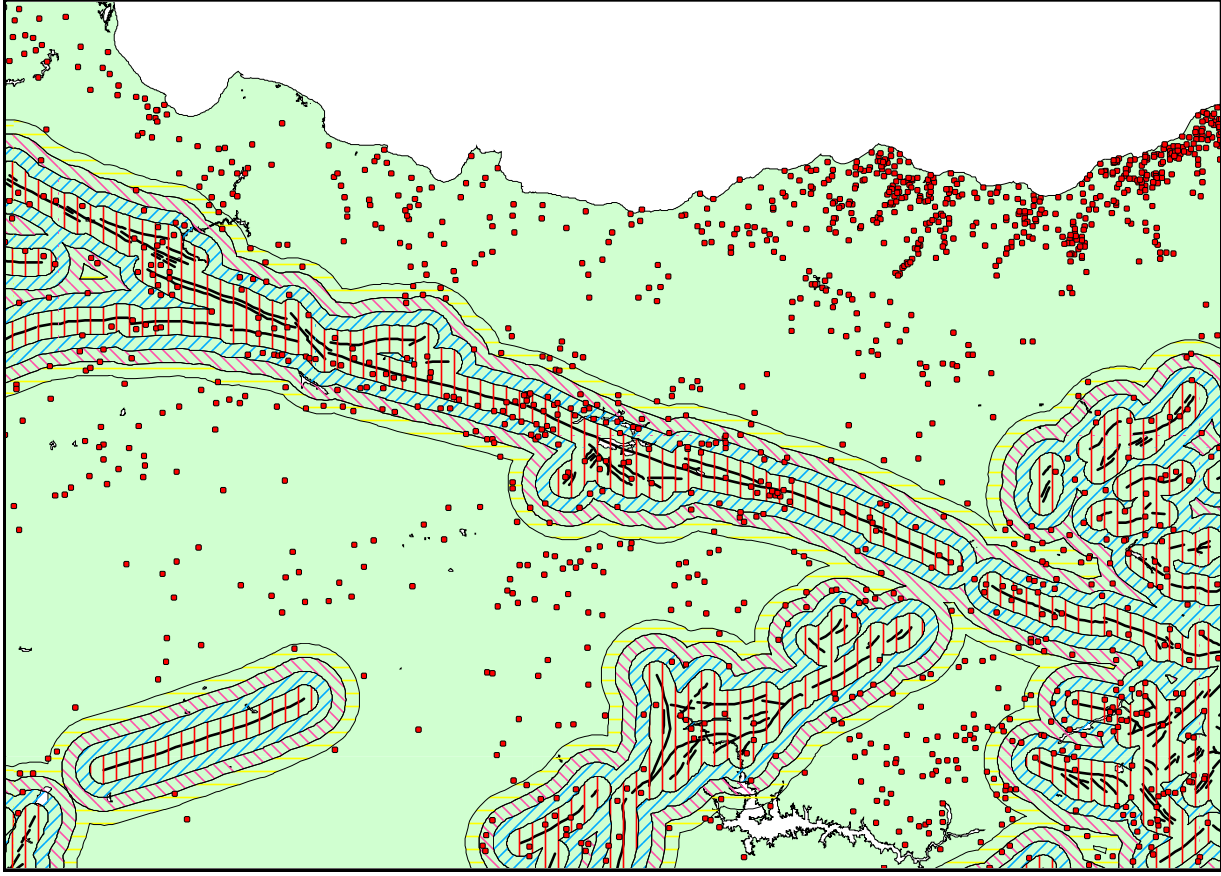


Şekil 28. Aktif faylar ve heyelan noktasal yoğunluk haritası arasındaki ilişki.

Veritabanımızda kayıtlı bulunan 35741 yerleşim biriminden (il, ilçe merkezleri, belde, belediye ve köyler) 5472'sinde, yani % 15.31'inde heyelan olayı gözlenmektedir. Faylar / fay kuşakları çevresinde yarıçapı 5, 10, 15 ve 20 kilometrelik kuşaklar (tamponlar) oluşturulduğunda, 20 km yarıçap dahilinde toplam 2379 yerleşim biriminde

heyelan olayları gözlenmektedir. Bu sayı ülkemizde heyelan olayı gözlenen yerleşim birimlerinin % 43.5'inin faylara / fay kuşaklarına en fazla 20 km mesafede olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle fayların / fay zonlarının yarattığı bölgesel deformasyon heyelan olaylarının gelişmesi için müsait bir ortam yaratmaktadır.





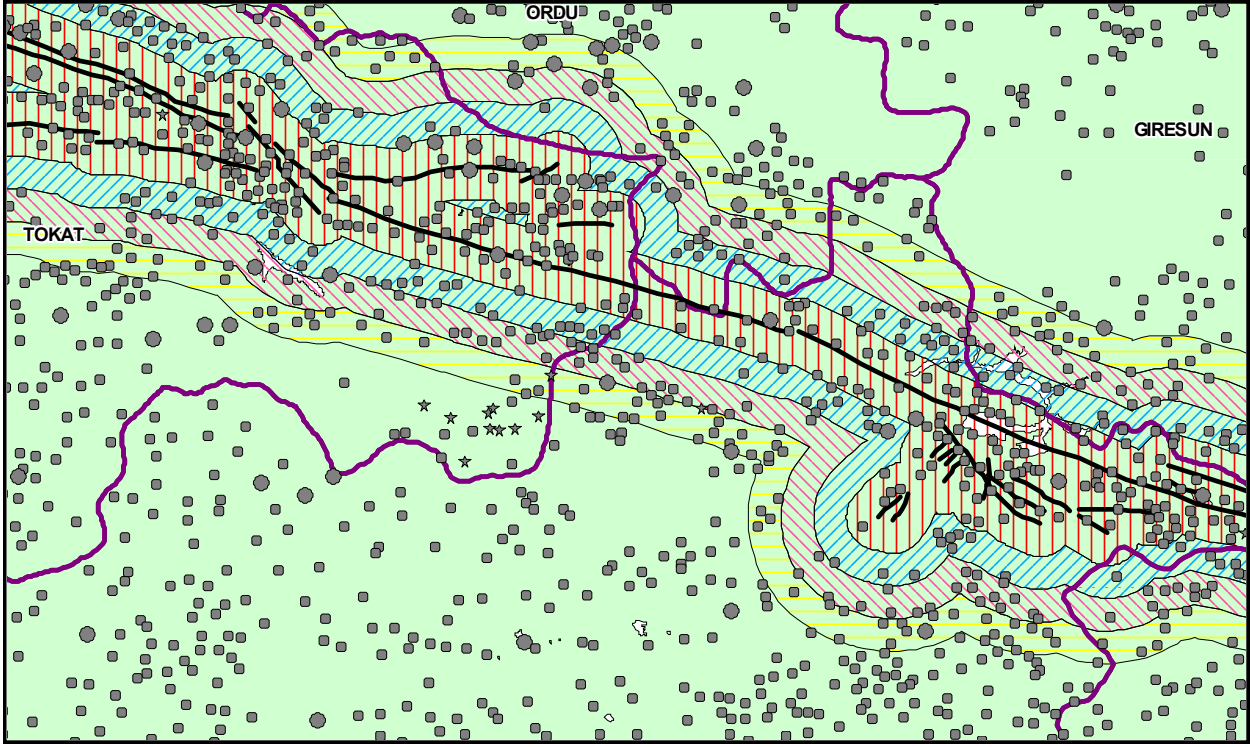
Şekil 29. Faylar / fay kuşakları çevresinde yarıçapı 5, 10, 15 ve 20 kilometrelik kuşaklar (tamponlar) oluşturulmuş ve her bir kuşak içine düşen heyelan afetine maruz yerleşim birimleri belirlenmiştir.

Tablo 8. Her bir 5 kilometrelik zon için heyelandan etkilenen yerleşim birimleri ile ilgili hesaplamalar.

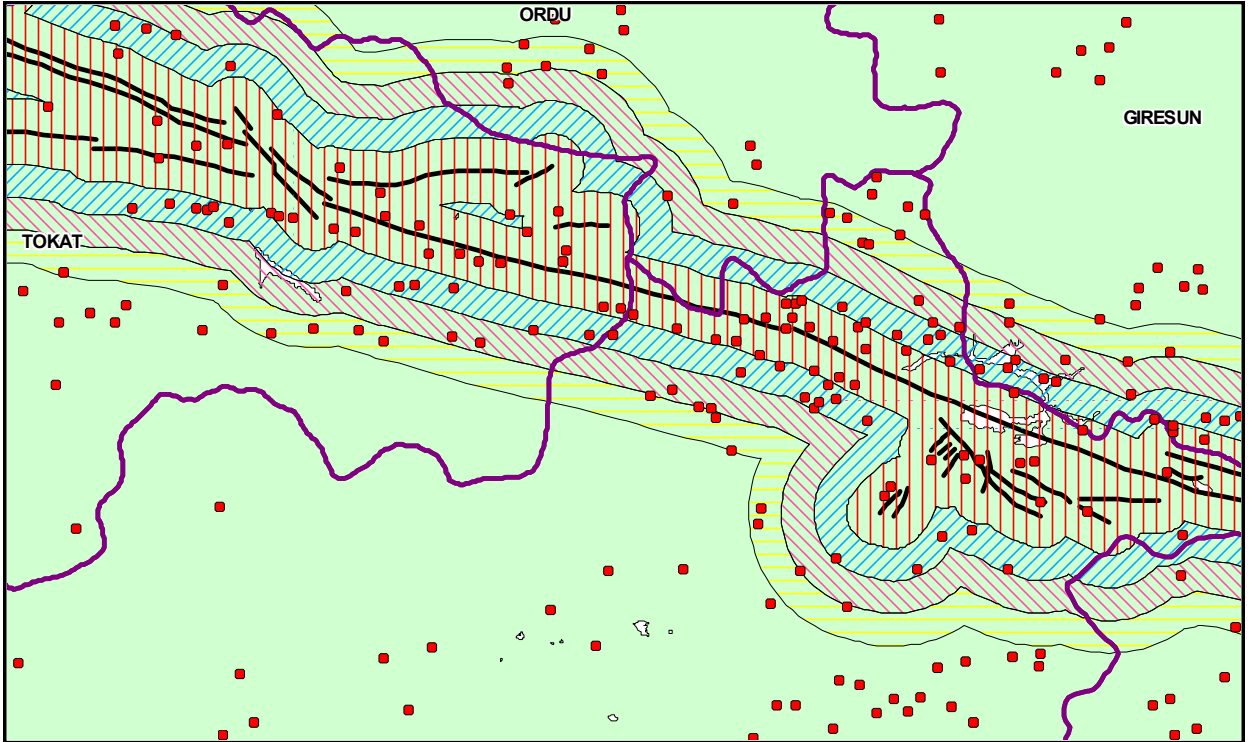
ZON	MESAFE			TOPLAM YERLEŞİM BİRİMİ SAYISI	HEYELAN AFETİNE MARUZ YERLEŞİM BİRİMİ SAYISI	HER ZONDA YER ALAN YERLEŞİM BİRİMLERİNDE HEYELAN GÖZLENME YÜZDESİ	OLAY SAYISI	AFETZEDE SAYISI
	BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	ORTALAMA					
1	0	5	2,5	6754	998	14,78	2804	17141
2	5	10	7,5	4893	654	13,37	1781	11013
3	10	15	12,5	3845	407	10,59	1113	6773
4	15	20	17,5	3308	320	9,67	867	4839

Şekil 30 ve 31' den görülebileceği gibi, faylardan uzaklaştıkça heyelan gözlenen yerleşim birimlerinin sayısı, heyelan olayı sayısı ve afetzede sayısı azalmaktadır (Gerçekte faylardan uzaklaştıkça yerleşim birimlerinin sayısı da azalmaktadır ki; bu da faylı alanların tektonik açıdan etkin olmayan alanlara göre daha fazla doğal güzellikler ve doğal kaynaklar sunmasından kaynaklanmaktadır). Ülkemizde, fay / fay kuşaklarına en fazla 5 kilometre mesafede bulunan yerleşim birimlerinin sayısı 6754' dür. Bir başka deyişle tüm yerleşim birimlerimizin % 18.9'u faylara en fazla 5 kilometre uzaklıktadır. Bu yerleşim birimlerinden 998'

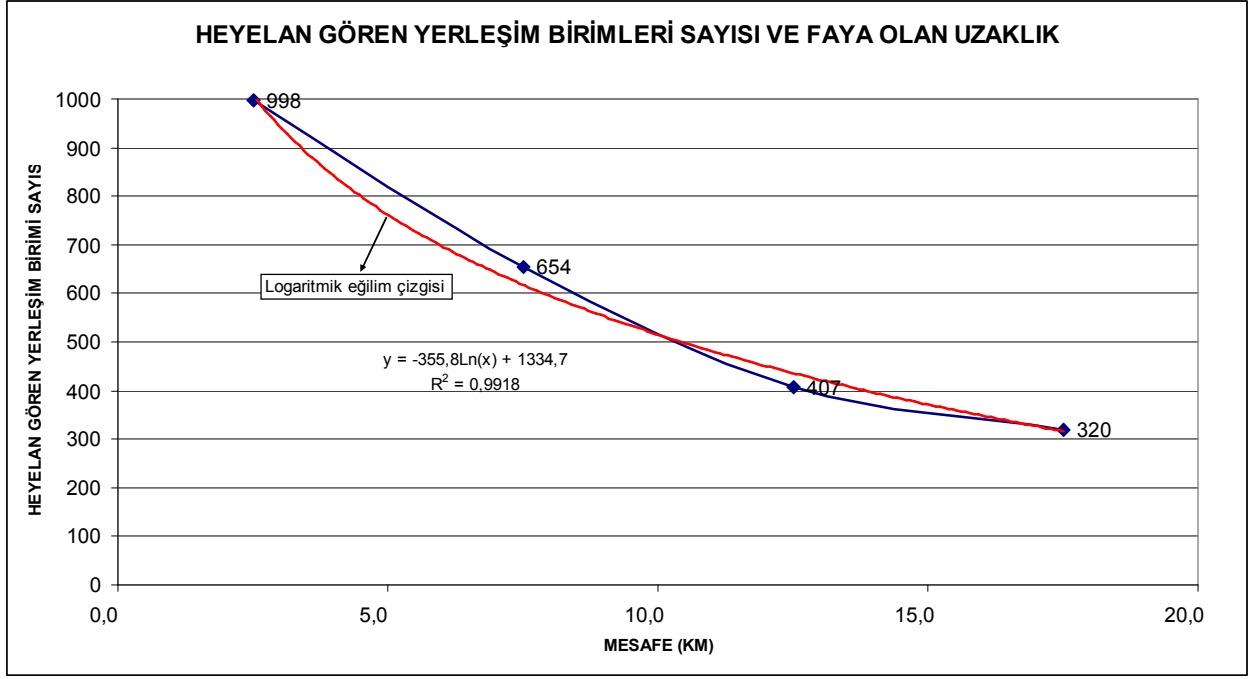
inde heyelan olayı gözlenmektedir. Yani faylara en fazla 5 kilometre uzaklıktaki yerleşim birimlerinin % 14.78' inde heyelan olayı mevcuttur. Bu oran 10, 15 ve 20 kilometre mesafelerde, sırasıyla, % 13.37 (4893 yerleşim biriminin 654'ü) , % 10.59 (3845 yerleşim biriminin 407'si) ve % 9.67' (3308 yerleşim biriminin 320'si) dir. Heyelan gözlenen yerleşim birimlerinin sayısı ve faya olan uzaklık arasındaki anlamlı ilişki Şekil 32'de gösterilmektedir. Heyelan olay sayısı ve faya olan uzaklık arasındaki logaritmik ilişki Şekil 33' de, afetzede sayısı ve faya olan uzaklık arasındaki ilişki ise Şekil 34' te gösterilmektedir.



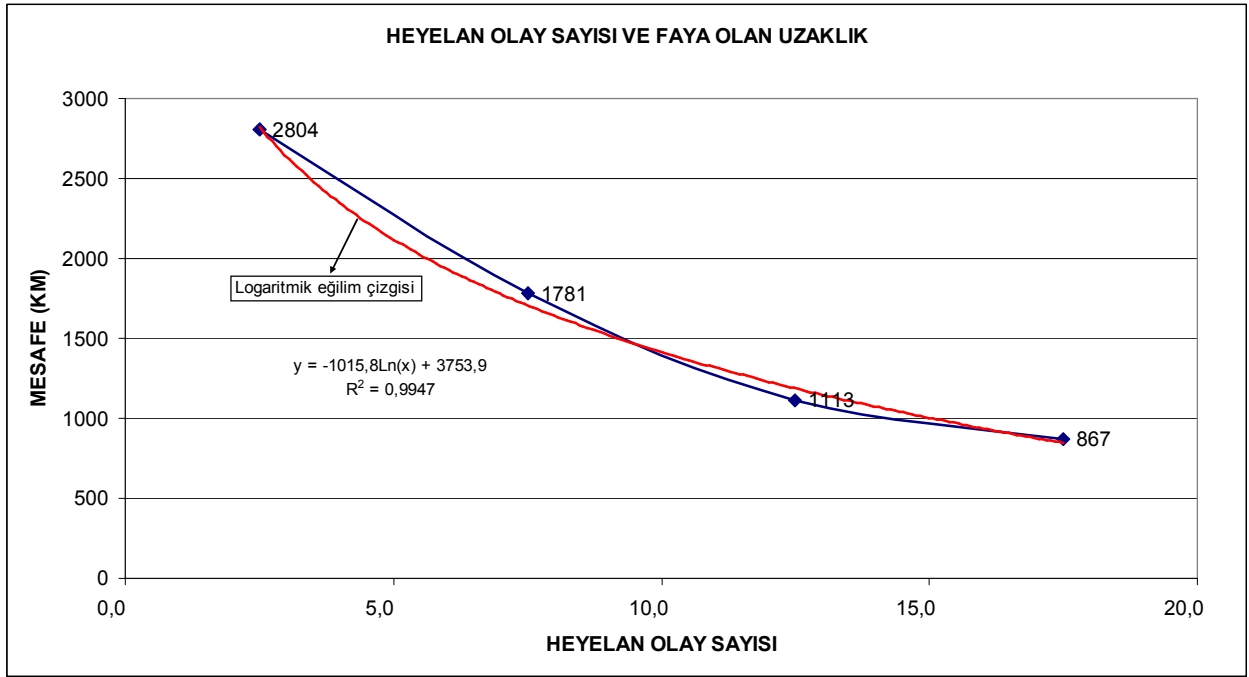
Şekil 30. Tokat, Ordu, Giresun ve Sivas civarındaki yerleşim birimlerinin dağılımı.



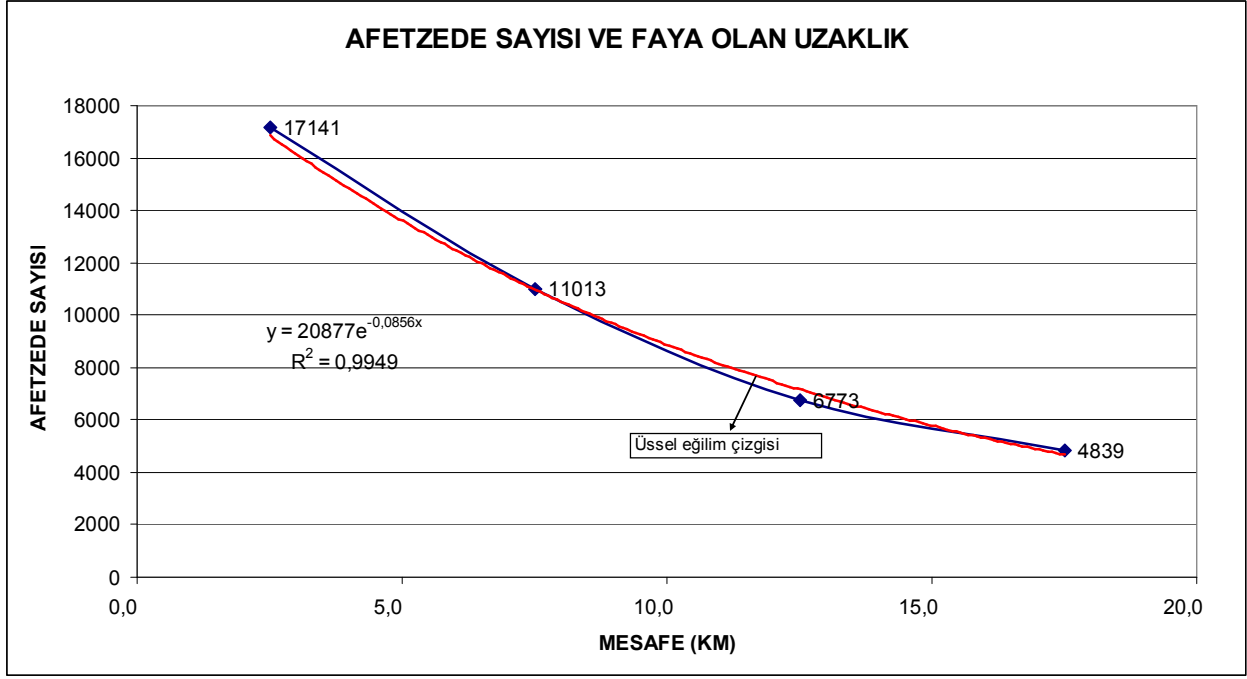
Şekil 31. Tokat, Ordu, Giresun ve Sivas civarında, Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca heyelan gören yerleşim birimlerinin dağılımı.



Şekil 32. Heyelan gören yerleşim birimi sayısı ve faya olan uzaklık arasındaki logaritmik ilişkiyi gösteren grafik.



Şekil 33. Heyelan olay sayısı ve faya olan uzaklık arasındaki logaritmik ilişkiyi gösteren grafik.



Şekil 34. Afetlerde sayısı ve faya olan uzaklık arasındaki ilişkiyi gösteren grafik.

## 6. SU BASKINLARI

Ülkemizdeki kentsel ve kırsal yerleşim alanlarını etkileyen ve önemli riskler (ekonomik kayıplar, ölüm ve yaralanmalar) yaratan afet tehlikelerinden biri de su baskını olaylarıdır.

Su baskını, bölgenin meteorolojik, topoğrafik, arazi kullanım özellikleri ve insan girişimlerine bağlı olarak gelişen bir olaydır. Su baskınlarında temel faktör yağış karakteri olmakla birlikte bölgedeki jeolojik, jeomorfolojik (yükselti, vadi ve drenaj yapısı, yamaç eğimleri vb) koşullar ve erozyon süreçleri ile yanlış arazi kullanımı (ormansızlaşma, tarım alanlarının hızlı büyümesi vb), dere yataklarında kontrolsüz yapılaşma, inşaat hafriyatı, çöp dökümü, konut yapımı vb nedenlerle dere kesitlerinin daraltılması gibi hidrolojik dengeyi bozucu insan girişimleri de etkili olmaktadır.

Su baskını tehlikesi, 1959 yılında yasalaşan 7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun" kapsamında tanımlı bir afet tehlikesidir. Kanunun 2inci ve 3üncü maddelerinde olmuş veya olması muhtemel su baskını olaylarına ilişkin taşkın ve taşkın koruma açısından etüt ve proje çalışmalarının yapılması, etkilenen alan sınırlarının belirlenmesi ve gerekli ödeneklerin ayrılarak önlem projelerinin gerçekleştirilmesi görevleri **Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'** ne (DSİ) verilmiştir. Bu görev ve sorumluluklar aynı zamanda Genel Müdürlüğün Kuruluş Kanununda da belirtilmiştir. Dolayısıyla AİGM ve DSİ arasında su baskını olaylarına yönelik olarak uzun zamandır süregelen bir işbirliği mevcuttur. Genel Müdürlükler arasında işbirliği ve eşgüdümün sağlıklı temeller üzerinde yürütülebilmesi amacıyla iki Genel Müdürlük arasında 20.12.1984 tarih ve 6684 sayılı "Prensip Protokolu" imza altına alınmıştır. Yürürlükte olan 7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun" içerdiği tüm hükümlerle afet olaylarının sonuçlarına yönelik olarak yürütülecek hizmetler ile bu hizmetlerin icrası sürecinde Genel Müdürlüğümüzün görev, yetki ve sorumluluklarını düzenlemektedir. Bu çerçevede, muhtemel ve olmuş su baskını olayla-

rı için yasanın öngördüğü farklı aşamalardaki işlemler gerçekleştirilmektedir.

Gerek Valiliklerce gerekse Genel Müdürlüğümüz teknik elemanlarımızca gerçekleştirilen jeolojik etütlerde belirlenen muhtemel su baskını riski taşıyan alanlara yönelik raporlar incelenmek üzere Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğüne aktarılmaktadır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen etüt çalışması sonucunda su baskını riskinin alınacak ıslah önlemleriyle giderilmesinin ekonomik ve uygulanabilir bulunması durumunda, bu alanla ilgili zarar azaltma işlemleri Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

Ancak su baskını riskinin alınacak ıslah önlemleriyle giderilmesinin ekonomik ve uygulanabilir bulunmaması durumunda yukarıda ifade edilen "Prensip Protokolu" çerçevesinde iki Genel Müdürlüğün teknik elemanlarınca ortak etüt gerçekleştirilerek afet tehlikesinin boyutları arazide değerlendirilmektedir. Bu ortak etüt çalışması sonucunda su baskınına maruz konutların afet tehlikesi taşımayan bir alana nakli ya da önlem projelerinin yeniden araştırılması gündeme gelebilmektedir.

AİGM verilerine göre Kırklareli hariç tüm illerimizde su baskını olayı yaşanmıştır. Toplam su baskını olay sayısı 4067'dir. 80 ilde toplam 22157 afetzede su baskınlarından etkilenmiştir. Su baskını olayları en fazla Erzurum (349), Sivas (299), Kahramanmaraş (187), Kayseri (187) ve Adana (185) illerinde gerçekleşmiştir. Kırklareli'nde kayıtlara giren bir su baskını olayı yoktur. Su baskınlarından etkilenen afetzede sayıları değerlendirilmeye alındığında; sırasıyla Erzurum'da 2012 adet, Kahramanmaraş'ta 1523 adet, Van'da 1480 adet, Adana'da 1172 adet ve Bitlis'te 1047 adet afetzede su baskınlarından etkilenmiştir. (Şekil 35, 36, Tablo 9)

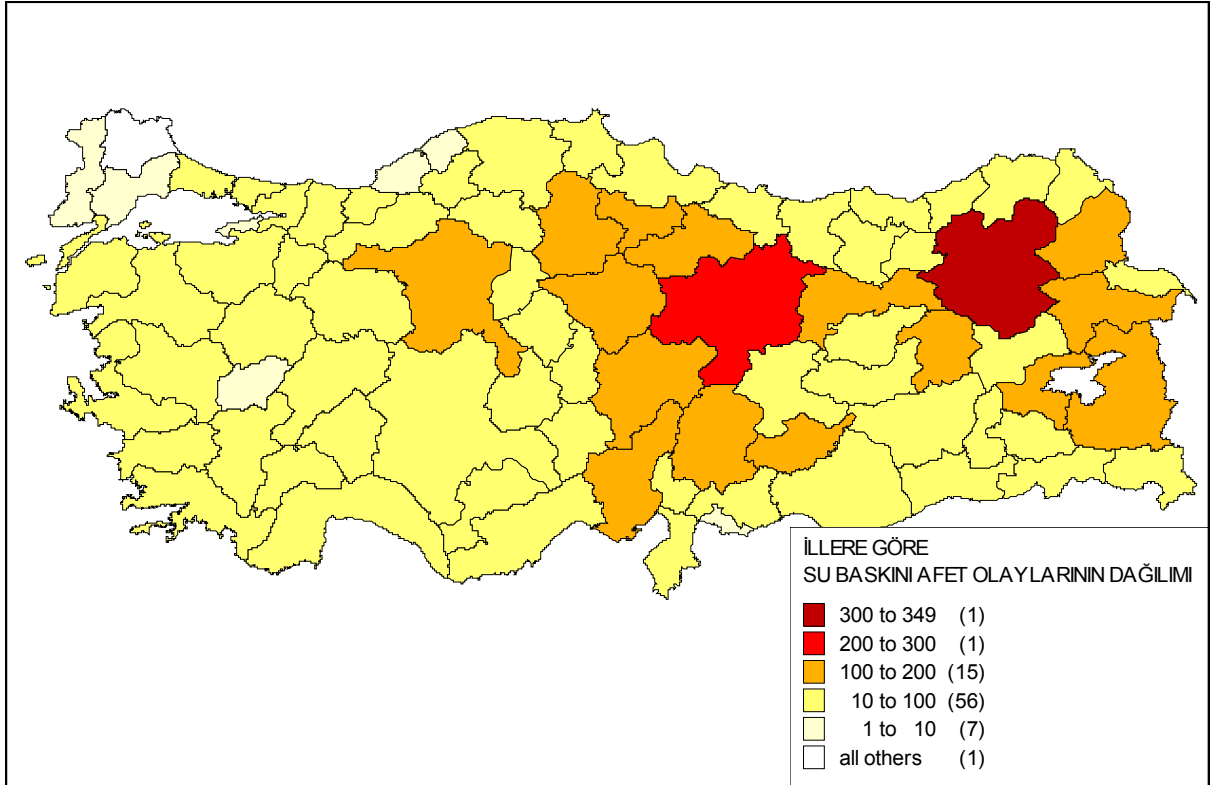
İlçeler bazında yapılan incelemede 922 ilçeden 643'ünde, diğer bir deyişle ilçelerin yaklaşık % 70'inde su baskınları yaşanmıştır. Afet olayı sayısına göre en fazla etkilenmiş olan ilçeler, Kahramanmaraş – Elbistan (85), Van – Erciş (74), Amasya – Merkez (60), Sivas – Merkez (59) ve Erzurum – Oltu (56)'dur. Afetzede sayısına göre en fazla

etkilenmiş olan ilçeler ise, Van-ERCİŞ (990), Kahramanmaraş – Elbistan (951), Erzurum – Ilica (543), Şanlıurfa –Suruç (543) ve Batman – Merkez (542)'dir. (Şekil 37 ve 38, Tablo 10).

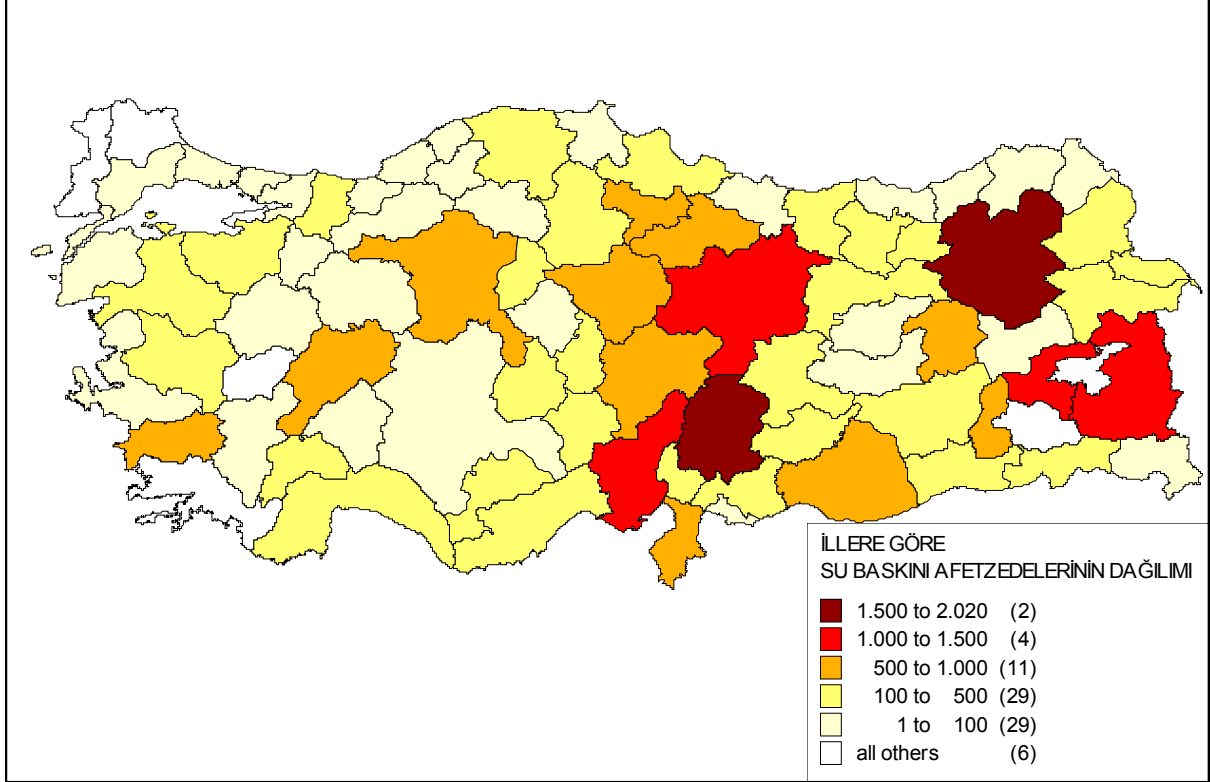
Şekil 39'da su baskınına uğramış yerleşim birimlerinin mekansal dağılımı gösterilmektedir. Şekil 40'da ise, Türkiye'de bulunan 26 ana su havzasının, su baskını olayları açısından (afetlerde sayıları) baskınlığını göstermektedir. Buna göre; su baskınlarının, Kızılırmak, Yeşilirmak, Fırat ve Doğu Karadeniz Havzalarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Afetlerde sayısı açısından incelen-

diğinde Van Gölü havzası, Ceyhan ve Seyhan, Aras havzası da su baskınlarından fazlaca etkilenen havzalardır. En az etkili nakil çalışması ise Küçük Menderes havzasında yapılmıştır.

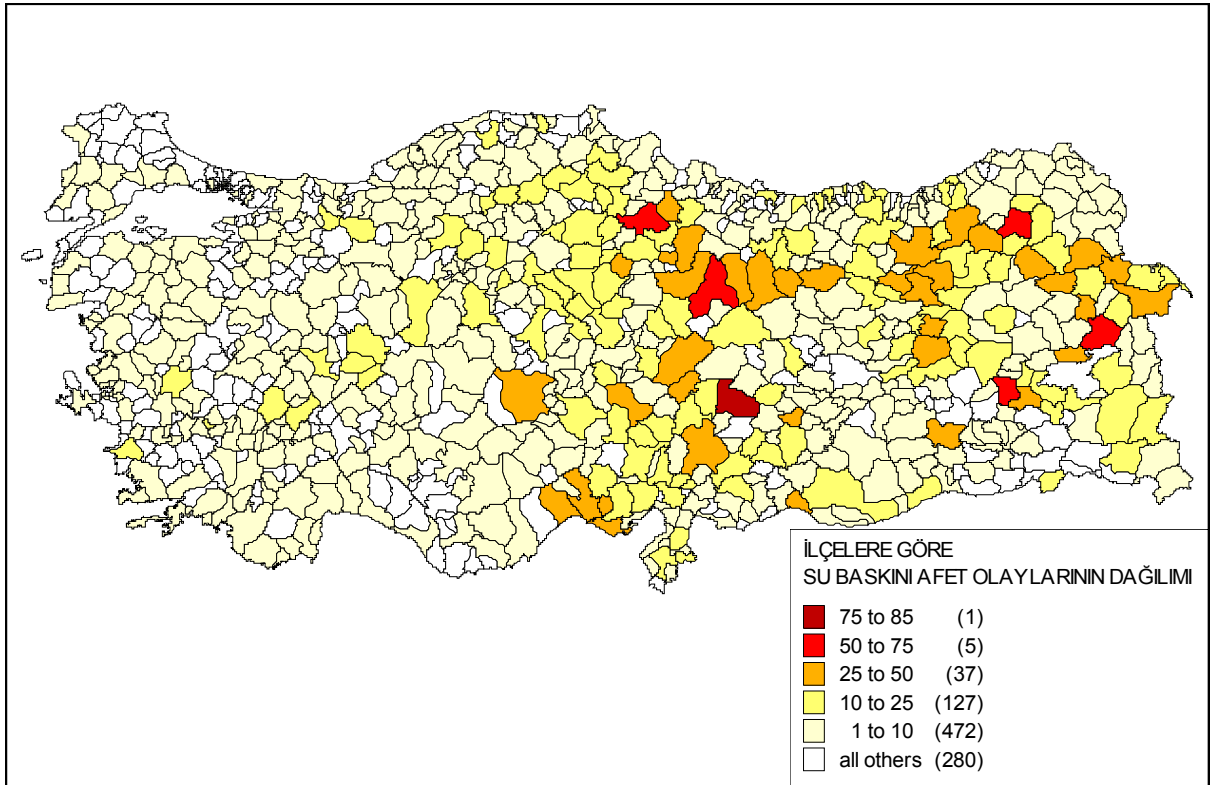
Su baskını, bugüne kadar yaşanmış olay sayısı açısından incelendiğinde; sırasıyla Fırat havzasında 777, Kızılırmak havzasında 666 ve Yeşil ırmak havzasında 460 olay meydana gelmiştir. En az Su baskını Meriç-Ergene, Kuzey Ege ve Küçük Menderes havzalarında yaşanmıştır. Ülkemizdeki yerleşim birimlerinin 2924'ü yani yaklaşık % 8,18' i su baskını olaylarından etkilenmiştir.



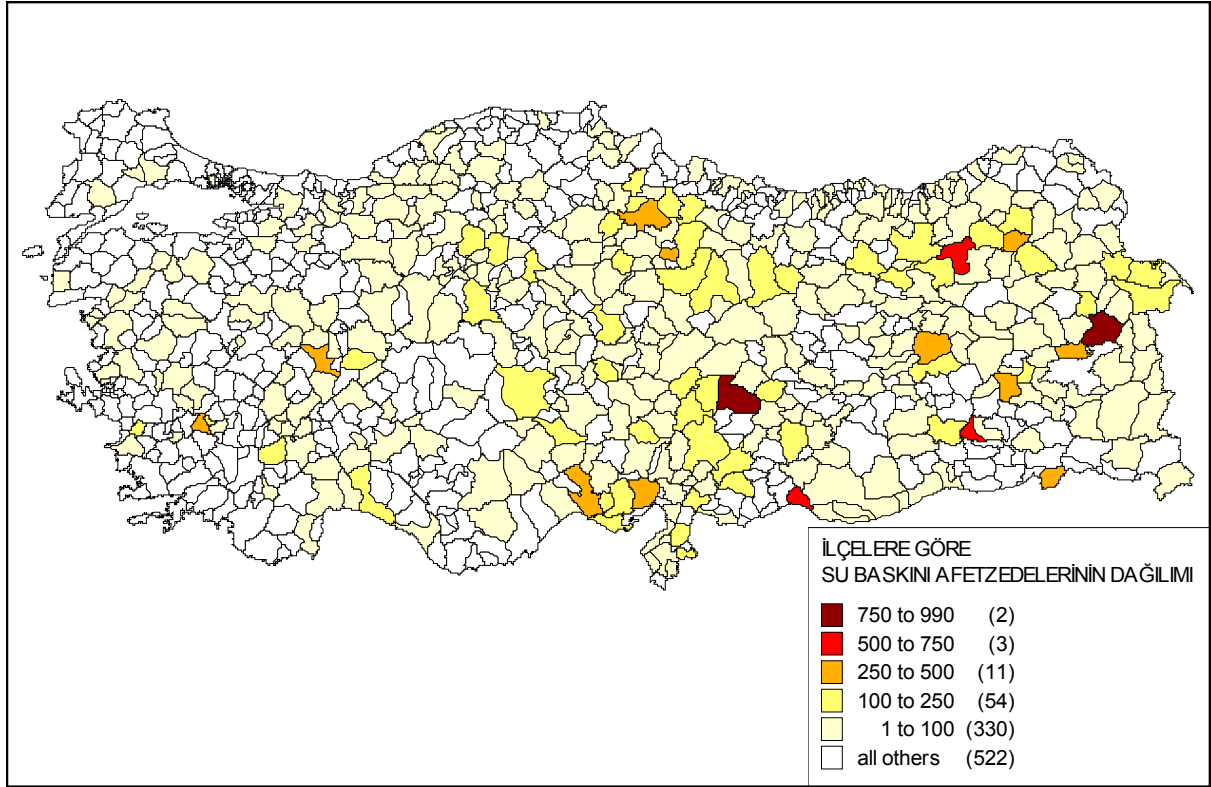
Şekil 35. Su baskını olay sayısı bazında etkilenen illerin dağılımı.



Şekil 36. Su baskınından etkilenen illerin afetzede sayısı bazında dağılımı.



Şekil 37. Su baskını olay sayısı bazında su baskınlarından etkilenen ilçelerin dağılımı.



Şekil 38. Afettede sayısı bazında su baskınlarından etkilenen ilçelerin dağılımı.

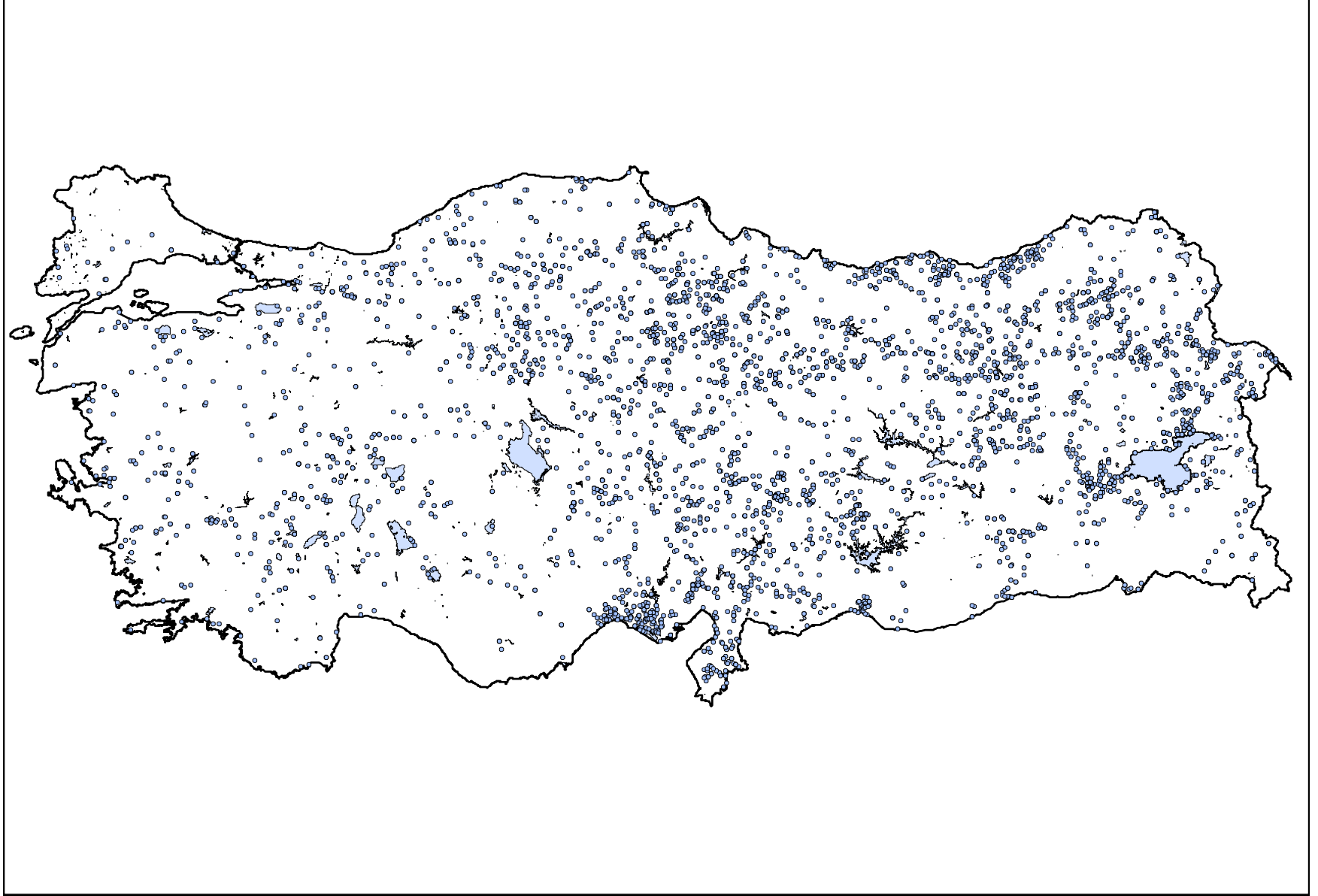
Tablo 9. Gözlenen su baskını olayı ve afettede sayılarına göre, su baskınlarından en çok etkilenen 10 il.

İLİ	AFET OLAYI	İLİ	AFETZEDE
ERZURUM	349	ERZURUM	2012
SIVAS	299	KAHRAMANMARAS	1523
KAHRAMANMARAS	187	VAN	1480
KAYSERİ	187	ADANA	1172
ADANA	185	BİTLİS	1047
BİTLİS	174	SIVAS	1005
VAN	166	AFYON	914
AGRI	155	AYDIN	846
BINGOL	150	TOKAT	810
ERZINCAN	146	KAYSERİ	761

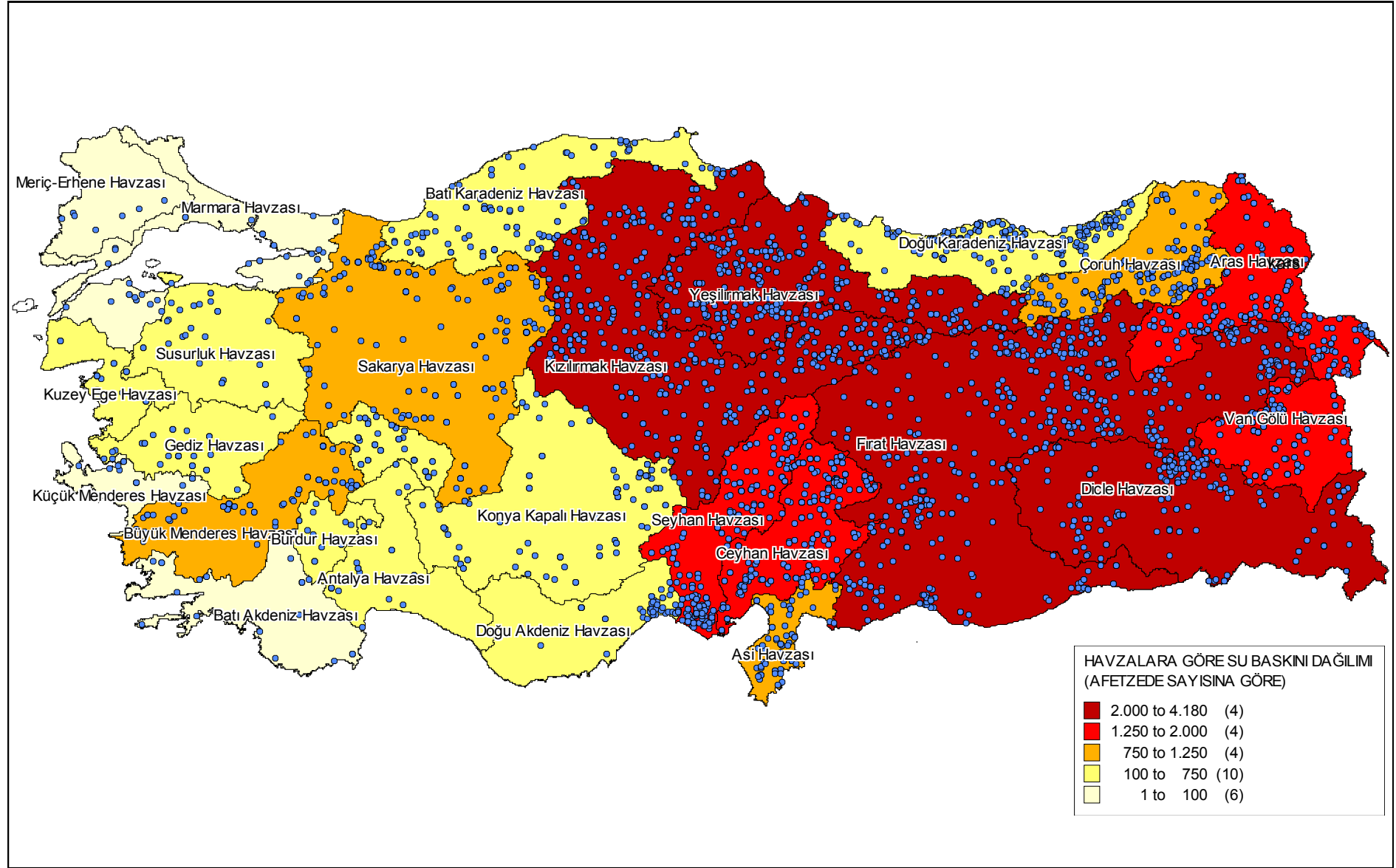
Tablo 10. Gözlenen su baskını olayı ve afettede sayılarına göre, su baskınlarından en çok etkilenen 10 ilçe.

İLİ	İLÇESİ	AFET OLAYI	İLİ	İLÇESİ	AFETZEDE
K.MARAS	ELBİSTAN	85	VAN	ERCİS	990
VAN	ERCİS	74	K.MARAS	ELBİSTAN	951
AMASYA	MERKEZ	60	ERZURUM	İLİCA	543
SIVAS	MERKEZ	59	SANLIURFA	SURUC	543
ERZURUM	OLTU	56	BATMAN	MERKEZ	542
BITLİS	MUTKI	54	BITLİS	ADILCEVAZ	442
IGDIR	TUZLUCA	45	İCEL	TARSUS	404
BINGOL	MERKEZ	44	AYDIN	KUYUCAK	367
KARS	KAGIZMAN	44	AFYON	MERKEZ	349
AGRI	DOĞUBEYAZIT	41	ERZURUM	NARMAN	329





Şekil 39. Türkiye'de yerleşim birimlerini etkilemiş / etkilemekte olan su baskınlarının mekansal dağılımı.



Şekil 40. Havzalar bazında su baskını afetlerde sayısına göre dağılım.

## 7. KAYA DÜŞMELERİ

Kaya düşmesi olaylarının yaşandığı il sayısı 79, etkilenen yerleşim birimi sayısı 1703 (ülkemizdeki yerleşim birimlerinin % 4,76'sı), toplam kaya düşmesi olay sayısı 2956 ve toplam afettede sayısı 19,422 şeklindedir.

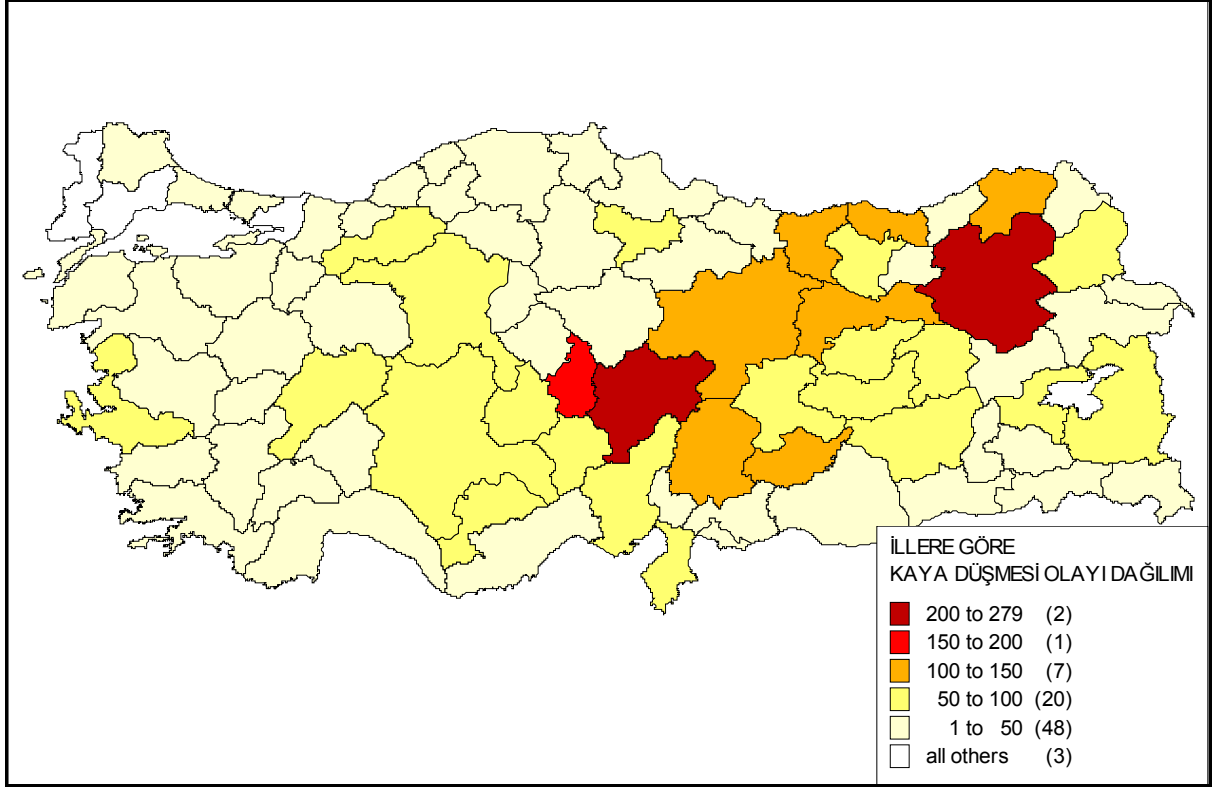
En fazla kaya düşmesi olayları Kayseri'de yaşanmış olup bu sayı 279'dur. Sırasıyla, Erzurum (229), Nevşehir (179), Adıyaman (135) ve Sivas (129), kaya düşmesi olaylarının en fazla yaşandığı diğer illerdir. Kaya düşmelerinden etkilenen afettede sayısına bakıldığında, Kayseri, Nevşehir, Niğde, Erzurum ve Karaman kaya düşmesi olaylarından en çok hasara uğrayan illerimizdir. Sırasıyla Kayseri'de 2934, Nevşehir'de 2607, Niğde'de 1186, Erzurum'da 1143 ve Karaman'da

1037 afettede kaya düşmelerinden etkilenmiştir (Şekil 41 ve 42, Tablo 11).

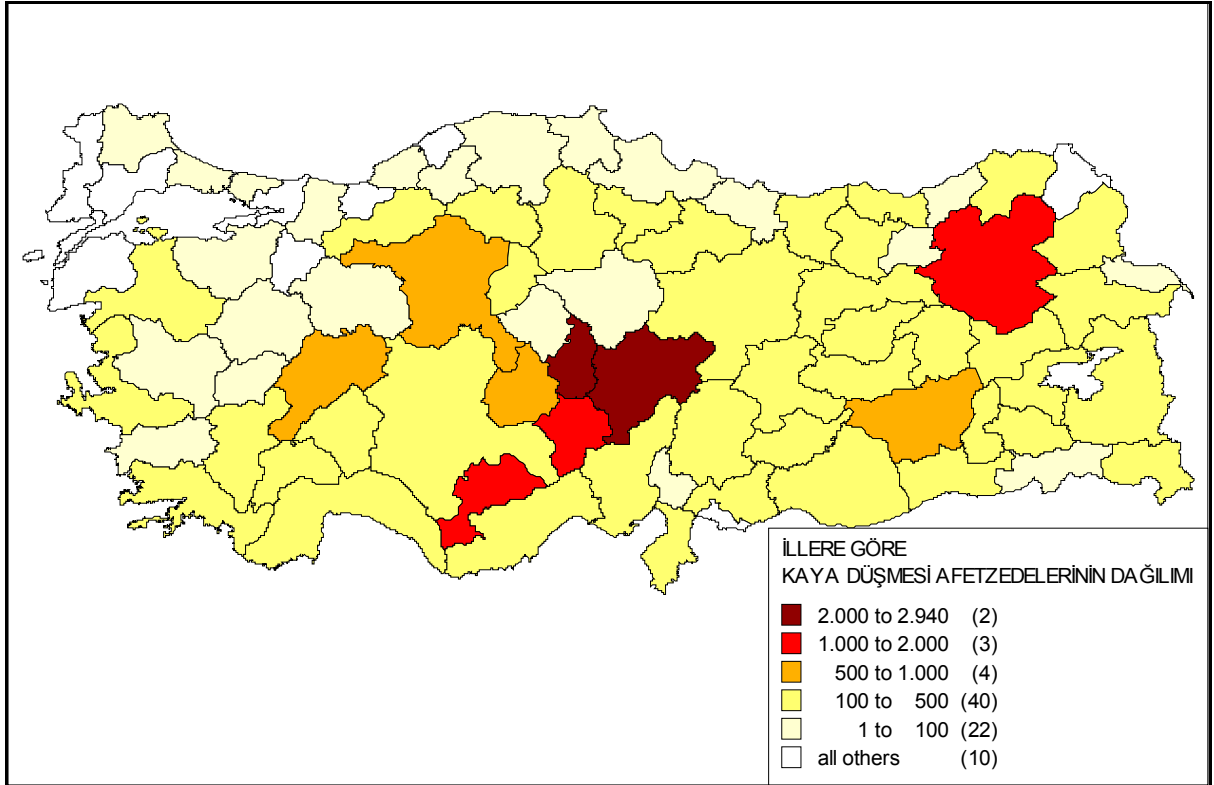
İlçeler bazında en yüksek olay sayısı Nevşehir – Ürgüp'te 82, en yüksek etkilenen afettede sayısı Nevşehir – Merkez'de 1082'dir. Erzurum – Oltu (58), Amasya – Merkez (51), Kahramanmaraş – Merkez (51) ve Nevşehir – Merkez (49) en fazla kaya düşmesi olayları yaşayan diğer ilçelerdir. Nevşehir-Merkez'den sonra, kaya düşmesi olaylarından en fazla etkilenen, afettede sayısı bazında ilçeler ise sırasıyla; Niğde – Merkez (595), Kayseri – Melikgazi (548), Karaman–Merkez (496) ve Nevşehir – Avanos (460)'dur. (Şekil 43 ve 44, Tablo 12).

Tablo 11. Olay sayıları ve afettede sayılarına göre, kaya düşmelerinden en çok etkilenen 20 il.

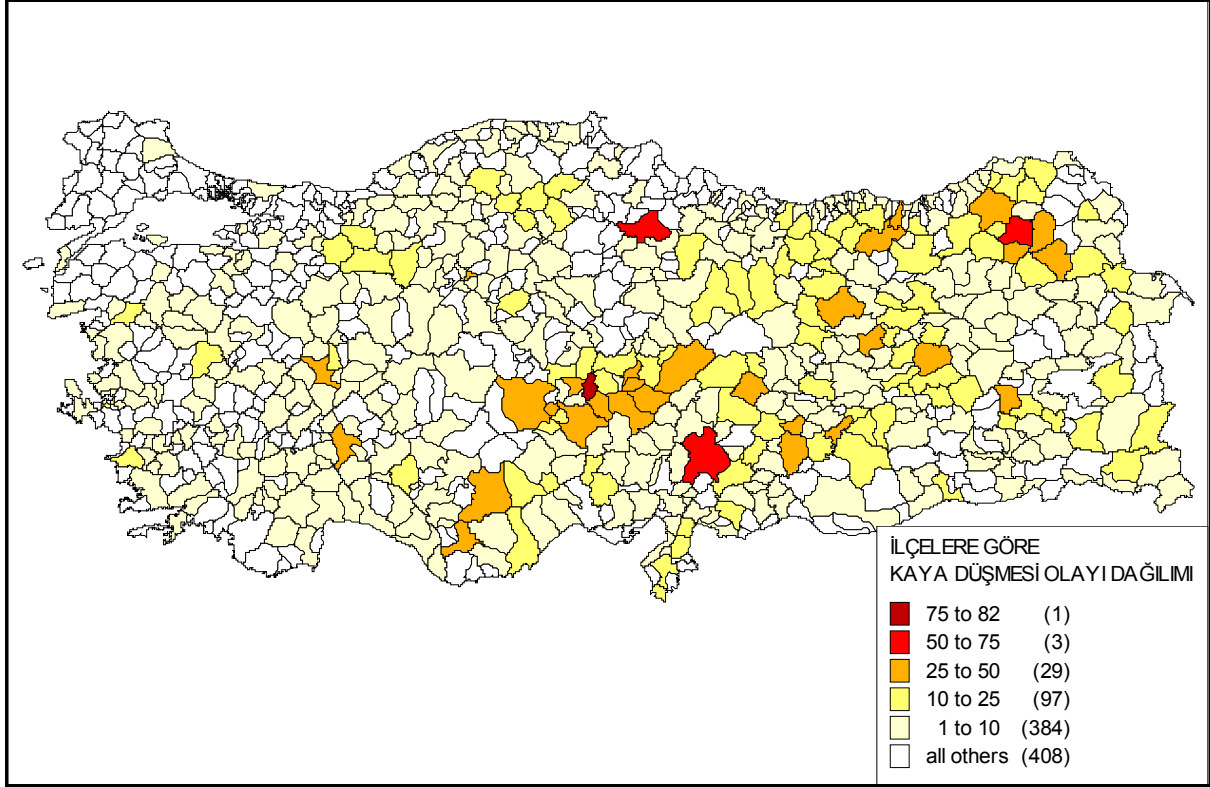
İL	AFET OLAYI	İL	AFETZEDE
KAYSERİ	279	KAYSERİ	2934
ERZURUM	229	NEVSEHIR	2607
NEVSEHIR	179	NIGDE	1186
ADYAMAN	135	ERZURUM	1143
SIVAS	129	KARAMAN	1037
ERZINCAN	120	AFYON	905
ARTVIN	111	AKSARAY	865
KAHRAMANMARAS	106	ANKARA	680
GİRESUN	102	DIYARBAKIR	530
TRABZON	101	KARS	464
MALATYA	98	ADYAMAN	438
DIYARBAKIR	93	KAHRAMANMARAS	437
BINGOL	92	TUNCELI	421
KARAMAN	92	HATAY	393
TUNCELI	92	ISPARTA	364
ANKARA	91	ERZINCAN	357
BITLİS	87	BINGOL	350
AFYON	85	SIIRT	334
NIGDE	84	ARTVIN	320
GUMUSHANE	82	BOLU	320



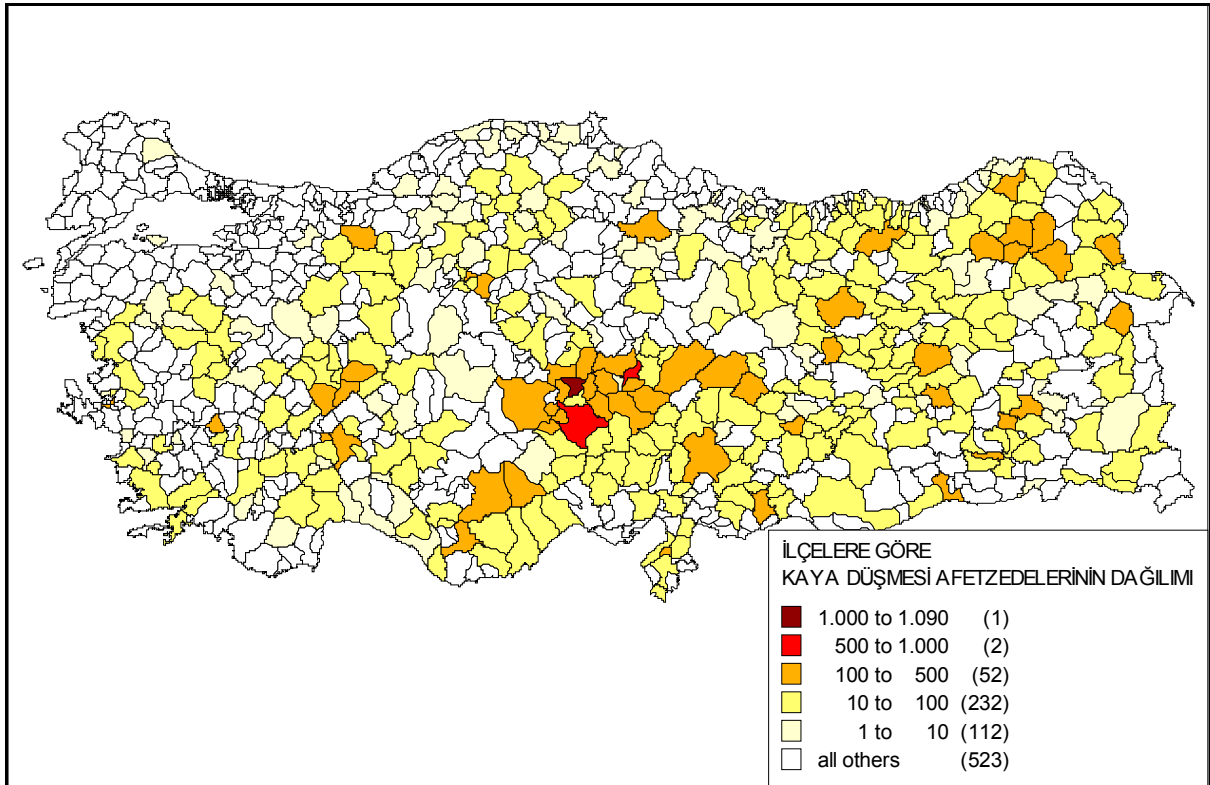
Şekil 41. Kaya düşmesi olay sayısı bazında etkilenen illerin dağılımı.



Şekil 42. Kaya düşmeleri afetzede sayısı bazında illerin dağılımı.



Şekil 43. Kaya düşmesi olay sayıları bazında ilçelerin dağılımı.



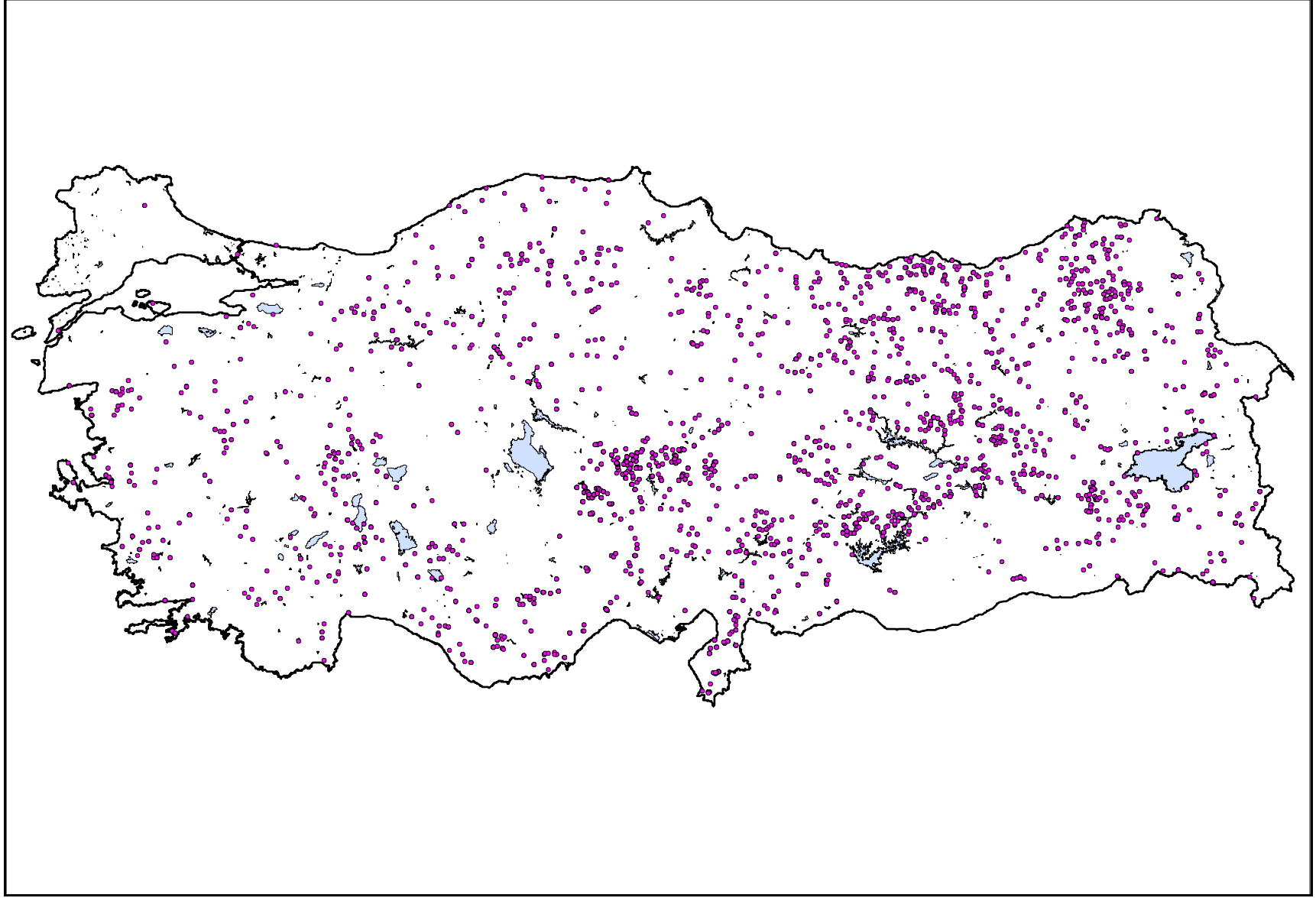
Şekil 44. Afettede sayıları bazında kaya düşmesinden etkilenen ilçelerin dağılımı.

Tablo 12. Olay sayıları ve afetlerde sayılarına göre, kaya düşmelerinden en çok etkilenen 20 ilçe.

İL	İLÇE	AFET OLAYI	İL	İLÇE	AFETZEDE
NEVSEHIR	URGUP	82	NEVSEHIR	MERKEZ	1082
ERZURUM	OLTU	58	NIGDE	MERKEZ	595
AMASYA	MERKEZ	51	KAYSERI	MELIKGAZI	548
K.MARAS	MERKEZ	51	KARAMAN	MERKEZ	496
NEVSEHIR	MERKEZ	49	NEVSEHIR	AVANOS	460
BINGOL	MERKEZ	46	NEVSEHIR	URGUP	448
ADYAMAN	MERKEZ	43	AKSARAY	MERKEZ	441
GUMUSHANE	MERKEZ	43	AKSARAY	GUZELYURT	424
KARAMAN	MERKEZ	43	KAYSERI	TALAS	416
TUNCELI	MERKEZ	42	KARAMAN	ERMENEK	394
ARTVIN	YUSUFELI	39	KAYSERI	YESILHISAR	366
ERZINCAN	KEMAH	39	NIGDE	CIFTLIK	365
KARAMAN	ERMENEK	39	KAYSERI	TOMARZA	355
KAYSERI	YESILHISAR	38	KAYSERI	DEVELI	319
AKSARAY	GUZELYURT	36	KAYSERI	KOCASINAN	308
KAYSERI	PINARBASI	35	NEVSEHIR	ACIGOL	296
NIGDE	MERKEZ	35	ANKARA	ALTINDAG	290
AKSARAY	MERKEZ	34	AMASYA	MERKEZ	288
BITLIS	MUTKI	31	ERZURUM	OLTU	281
KAYSERI	TALAS	31	AFYON	BOLVADIN	278

Şekil 45' de ülkemizde gözlenen kaya düşmesi olaylarının mekansal dağılımı gösterilmektedir. Kaya düşmesi olayları ülkenin tamamında görülmekle beraber, göreceli olarak karasal iklimin hüküm sürdüğü, gece – gündüz sıcaklık farklarının yüksek olduğu dolayısıyla fiziksel aşınmanın etkin

gözleendiği, Kayseri, Nevşehir, Niğde civarındaki volkanik birimlerde, Güneydoğu Anadolu Yitim Kuşağında bindirmeler boyunca yoğunlaşmaktadır. Ayrıca, Kuzeydoğu Karadeniz'de de yoğunlaşmaktadırlar.



Şekil 45. Ülkemizde gözlenen kaya düşmesi olaylarının mekansal dağılımı.

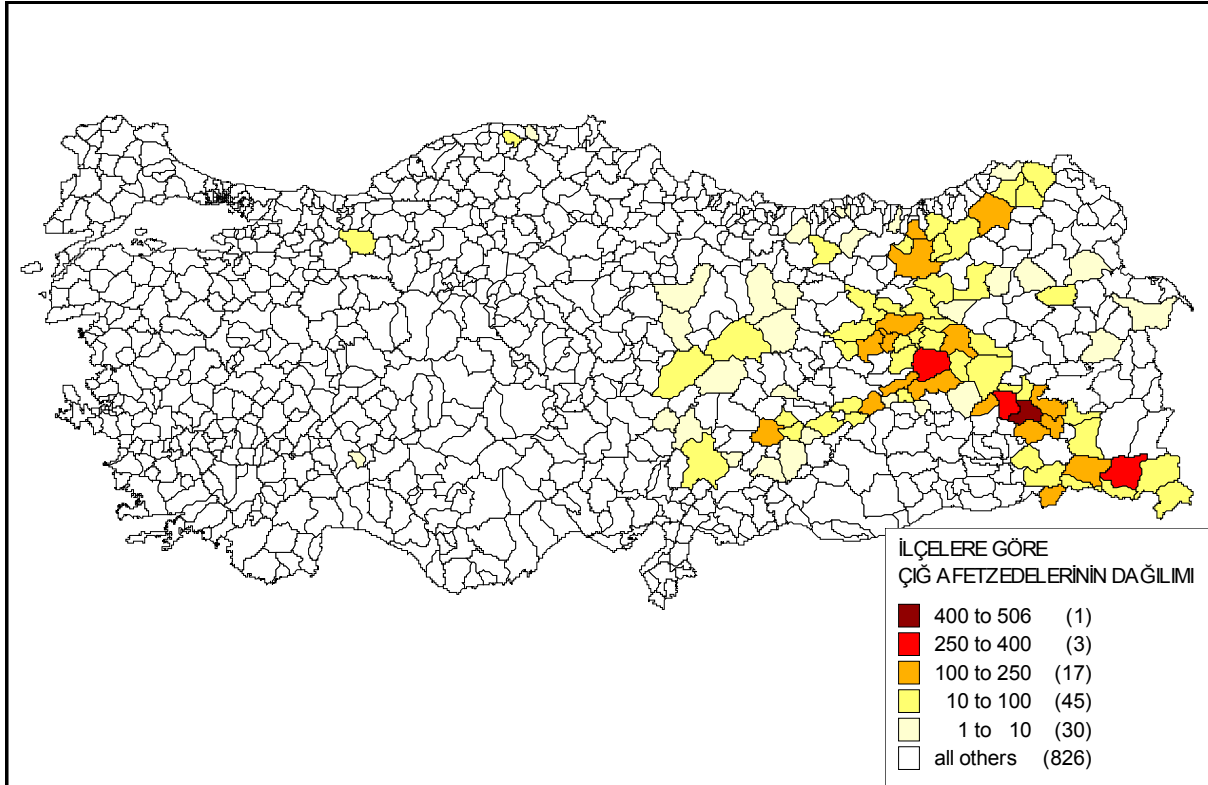
## 8. ÇIĞLAR

Türkiye genelinde 81 ilin 45'inde toplam 605 yerleşim biriminde, 731 çığ olayı meydana gelmiştir. Çığ olayları yüzünden, 1958 - 2008 yılları arasında 4384 adet afetzede için nakil öngörülmüştür. Bitlis ili en fazla çığ olayı (203) gözlenen il durumundadır. Sırasıyla; Bingöl (178), Tunceli (117), Malatya (54) ve Erzincan (51) olay ile Bitlis'in ardından çığ olaylarının en çok karşılaşıldığı illerdir. Çığ olaylarının sıklıkla görüldüğü Bitlis'te etkilenen afetzede sayısı da 1190 ile en yüksektir. Çığ hasarları ve yıkımları açısından Bitlis'ten sonra sırasıyla, Bingöl (871), Hakkari (532), Tunceli (488) ve Şırnak (426) gelmektedir.

İlçeler incelendiğinde ise; toplam 152 ilçenin sınırları dahilinde çığ meydana gelmiştir. Bitlis – Mutki (66), Bingöl – Merkez (61), Bitlis –Merkez (53),

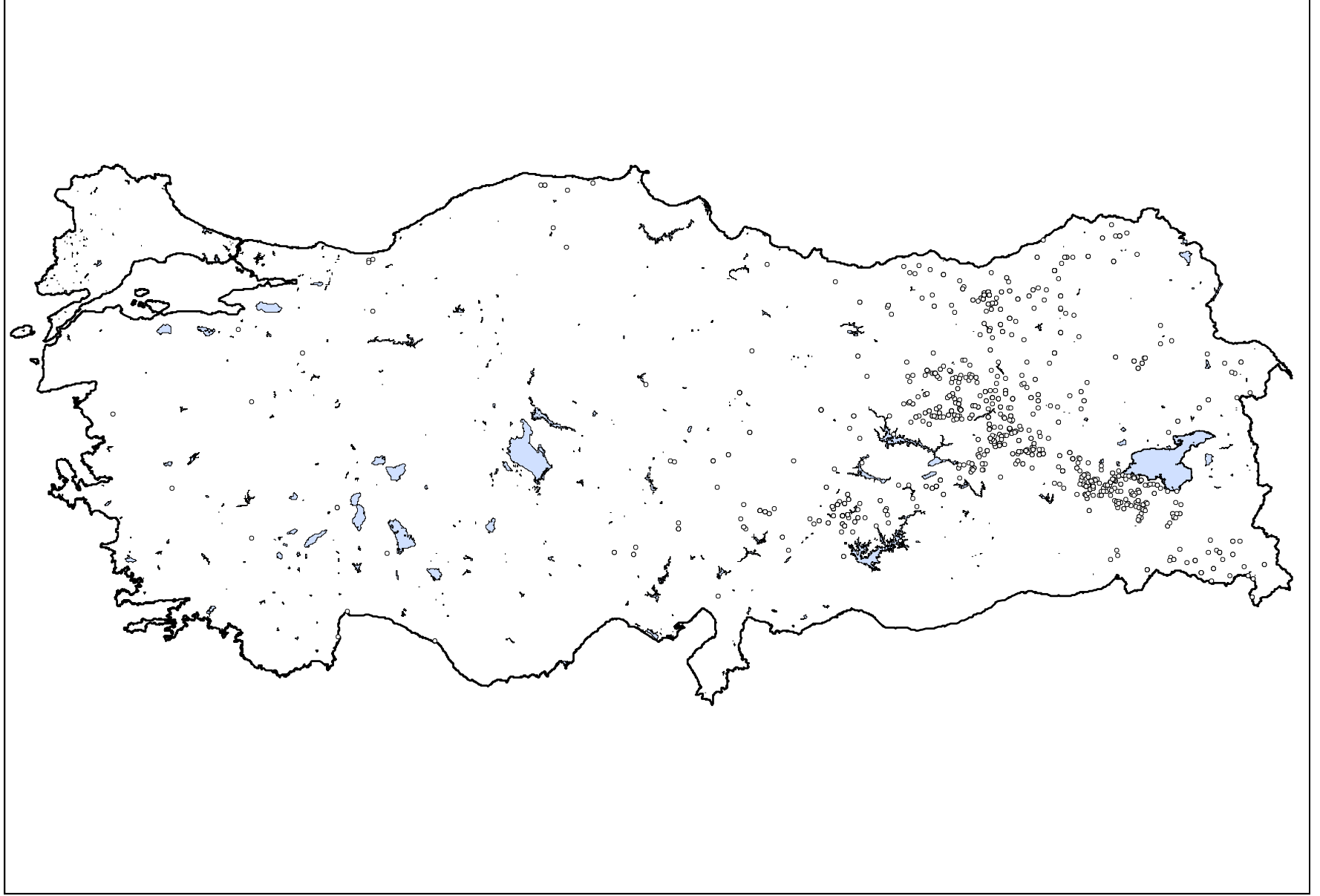
Bitlis – Hizan (41) ve Malatya – Doğanşehir (37) en fazla çığ olayı gözlenen ilçelerdir. Bitlis – Merkez (506), Hakkari – Merkez (352), Bitlis – Mutki (332), Bingöl – Merkez (323) ve Bayburt - Merkez (228) ilçeleri etkilenen afetzede sayısına göre çığlardan sırasıyla en fazla etkilenen ilçelerdir (Şekil 46).

Ülke genelinde meydana gelen çığ olaylarının dağılımı Şekil 47'de gösterilmektedir. Söz konusu dağılım, çığ olaylarının Doğu Anadolu'nun, Kuzeydoğu Karadeniz'in yüksek kesimlerinde ve belirgin bir şekilde Güneydoğu Anadolu Yitim Kuşağı boyunca, rakım olarak yüksek ve bitkisel yoğunluğun az olduğu alanlarda yoğunlaştığı gözlenmektedir.



Şekil 46. Afetzede sayılarına göre çığlardan etkilenen ilçelerin dağılımı.





Şekil 47 Ülkemizde gözlenen çığ olaylarının mekansal dağılımı.

## 9. DİĞER AFETLER

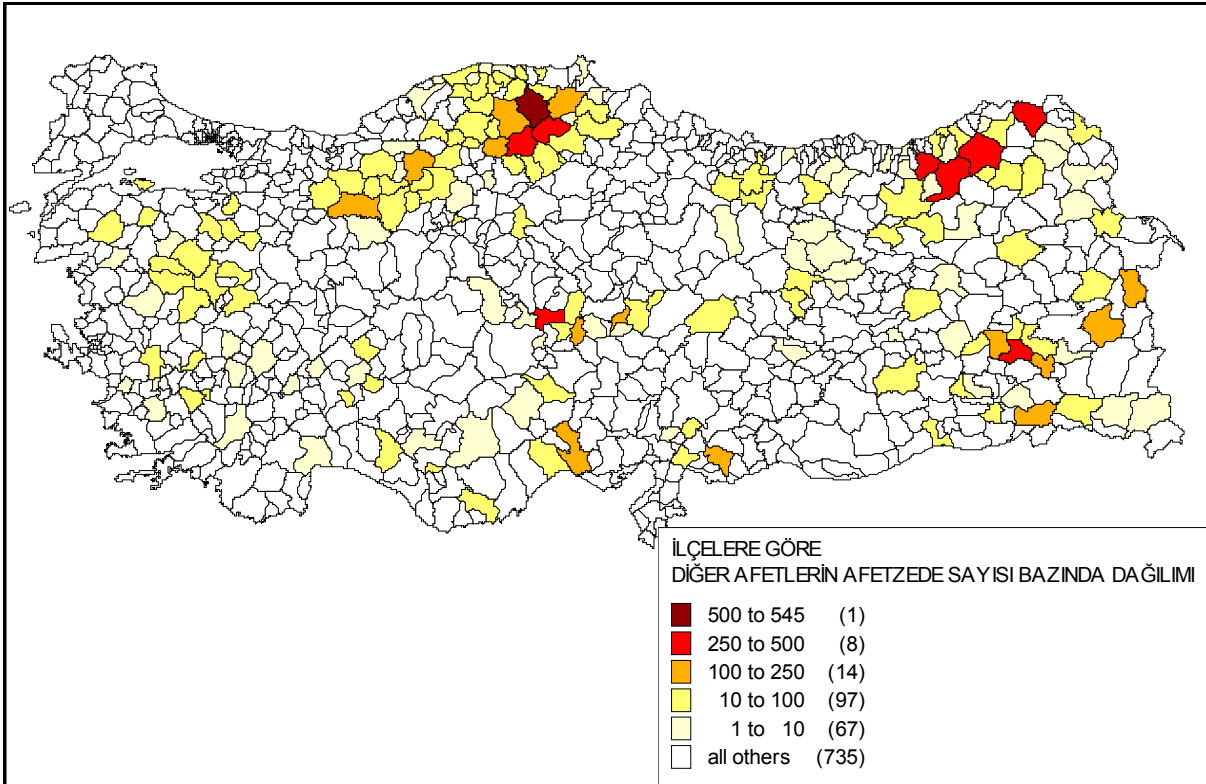
Yangın, şiddetli yağış, hortum, jeomedikal afet, hatta sonradan afet kapsamından çıkarılsa da mağara çökmesi ve tasman olayları gibi; deprem, su baskını, çığ, kaya düşmesi ve heyelan olaylarının dışında kalan afetler diğer afetler olarak adlandırılmış ve bu çalışmada daha detaylı olarak ayrıştırılmamışlardır. Ancak diğer afetlerin genel çoğunluğunu yangın olaylarının oluşturduğu söylenebilir.

81 ilin 76' sında diğer afetler kapsamında afet olayları meydana gelmiştir. Kastamonu ili, 188 olay ile ilk sırada yer almıştır. Diğer afetlerle ilgili toplam olay sayısı 1175'dir. Toplamda etkilenen afetlerde sayısı, 9237'dir. "Diğer afetlerden" dolayı en çok afetlerde saptanan il Kastamonu' da 1654'dür. Kastamonu'daki "diğer afet" olaylarının

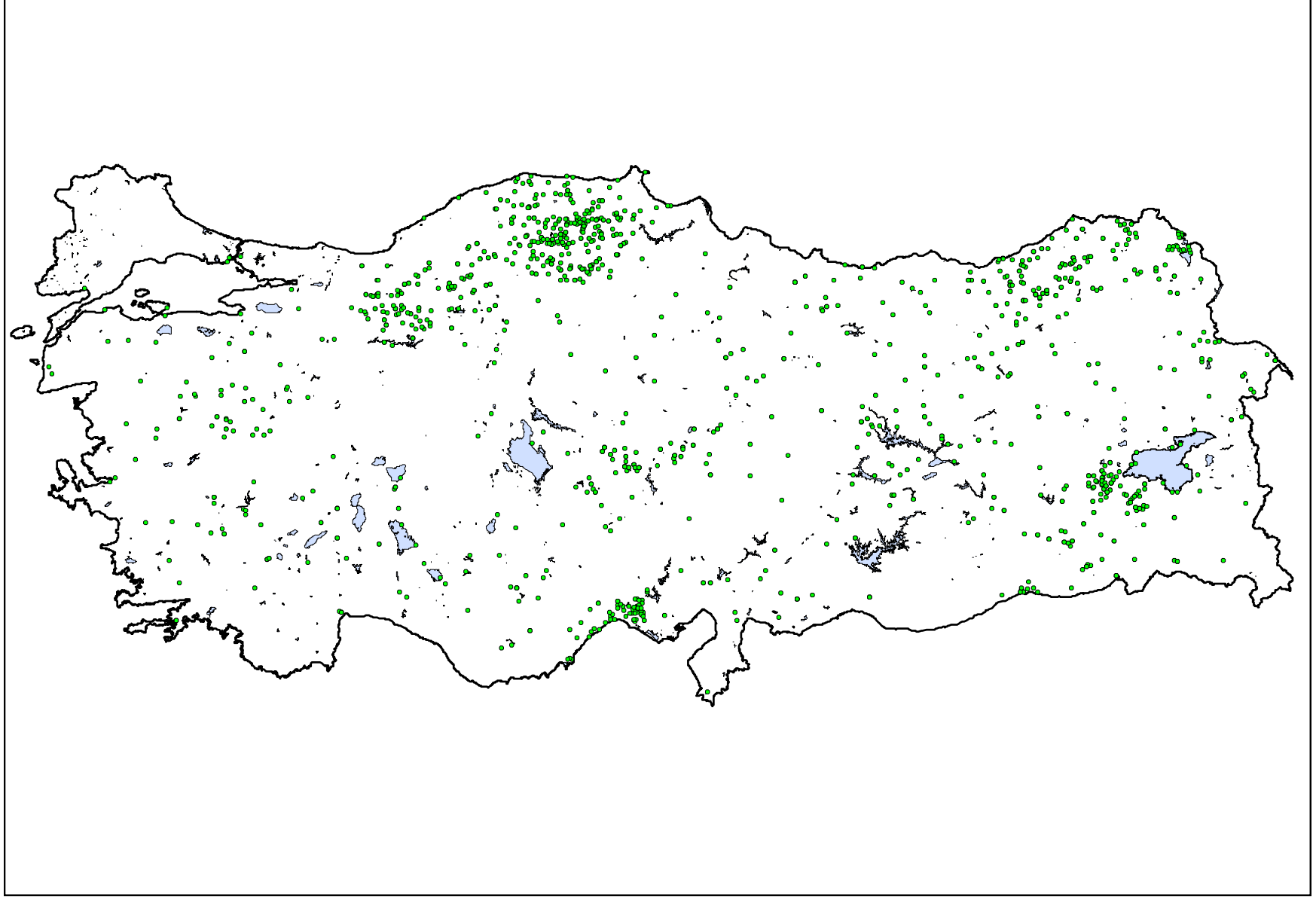
hemen hemen tamamına yakını yangın olaylarıdır. Daha sonra, Bitlis (903), Artvin (696), Nevşehir (621) ve Ankara (471) gelmektedir.

Ülkemizdeki 922 ilçenin 349' unda "diğer afet" olayı meydana gelmiştir. En yüksek olay sayısı, Kastamonu – Taşköprü'de (52) gözlenmiştir. Kastamonu – Merkez (45) ve İçel – Tarsus'da da (45) diğer afet olayları ile sık karşılaşmıştır. En yüksek etkilenen afetlerde sayısına sahip ilçe Kastamonu – Taşköprü'dür (545). Bitlis – Merkez (484) ve Kastamonu – Tosya (479) "diğer afet" olayları yüzünden sıklıkla hasara uğrayan ilçelerdir (Şekil 48).

Şekil 48'de "diğer afet" olaylarının Türkiye genelindeki mekansal dağılımı gösterilmektedir.



Şekil 48. "Diğer afet"lerde gözlenen afetlerde sayılarına göre ilçelerin dağılımı.



Şekil 49. "Diğer Afet" olaylarının mekansal dağılımı.

## 9. AFET OLAYLARININ YILLARA GÖRE DAĞILIMI

Afet olaylarının 1955 – 2008 yılları arasında meydana gelen afet olaylarının mekansal olarak Türkiye haritası üzerinde dağılımı Şekil 50 – 104 arasında gösterilmektedir. Şekillerden de anlaşılabilir üzere 1960'lı yılların ortalarına kadar verilerin yoğunluğu (afete uğrayan yerleşim birimi sayısı) az iken özellikle 1965 yılından itibaren gözle görülür bir artış gözlenmektedir.

Bunun sebebi doğal afet olaylarındaki bir artıştan ziyade; AİGM'nin kuruluşu, olgunlaşması, teknik eleman sayısının artması ve halk ile yerel yönetimler tarafından Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün işlevlerinin fark edilmesi olmalıdır.

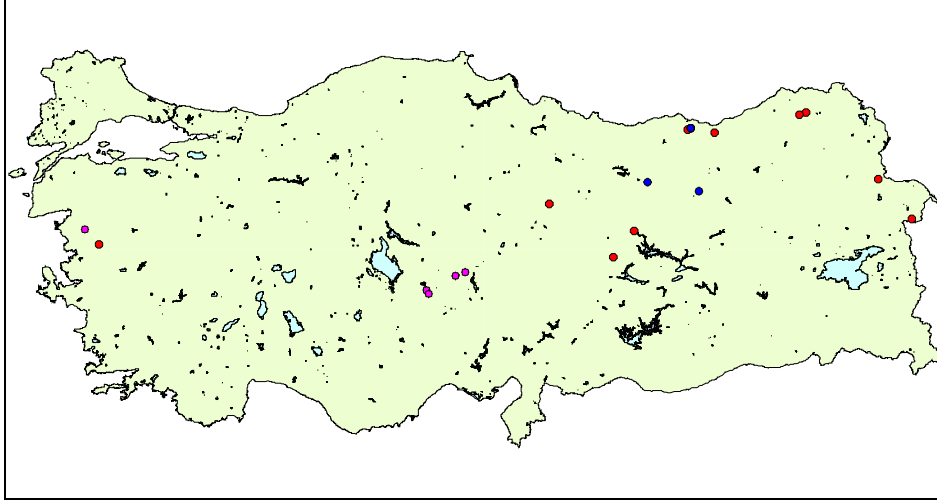
İlk şekilden itibaren görülebileceği üzere; sarı renkli noktalar deprem afetinden etkilenen yerleşim birimlerini, kırmızı renkli noktalar heyelan

afetinden etkilenen yerleşim birimlerini, mavi renkli noktalar su baskını afetinden etkilenen yerleşim birimlerini, mor renkli noktalar kaya düşmesi afetinden etkilenen yerleşim birimlerini, yeşil renkli noktalar diğer afetler olarak adlandırılan afetlerden (deprem, heyelan, kaya düşmesi, su baskını ve çığ afetlerinin dışında kalan yangın, mağara çökmesi vb. afet olayları) etkilenen yerleşim birimlerini ve beyaz renkli noktalar çığ afetinden etkilenen yerleşim birimlerini temsil etmektedir. Şekil 105 - 114 arasında ise 1955-2008 yılları arasında meydana gelen heyelan, su baskını, kaya düşmesi, çığ ve diğer afet olayları ve afetlerde sayılarının yıllara göre dağılımını gösteren grafikler sunulmuştur.

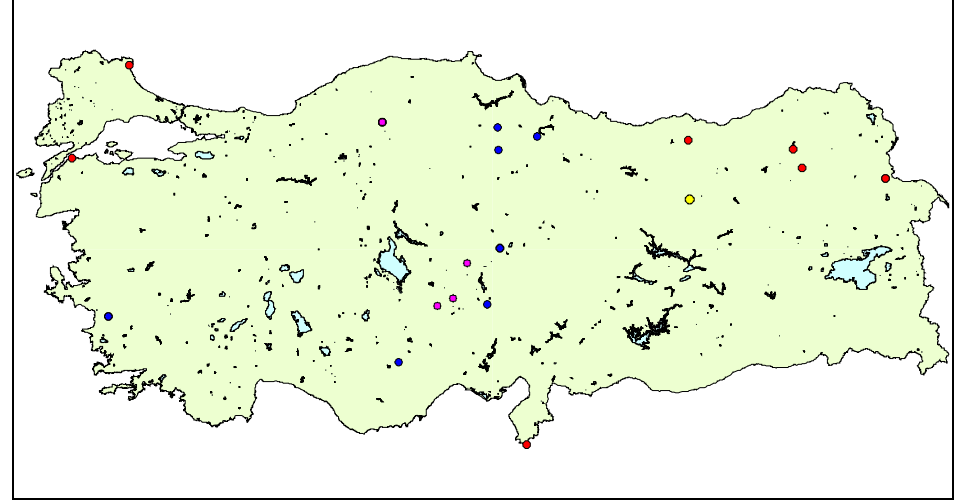
### AÇIKLAMALAR

- |   |  |
|---|--|
| ○ Çığ afetinden etkilenmiş yerleşim birimleri   | ● Su baskını afetinden etkilenmiş yerleşim birimleri |
| ● Heyelan, kaya düşmesi, su baskını, çığ ve deprem dışında kalan diğer afet olaylarından etkilenmiş yerleşim birimleri (örneğin yangın, mağara çökmesi vb.) | ● Heyelan afetinden etkilenmiş yerleşim birimleri    |
| ● Kaya düşmesi afetinden etkilenmiş yerleşim birimleri  | ● Deprem afetinden etkilenmiş yerleşim birimleri     |

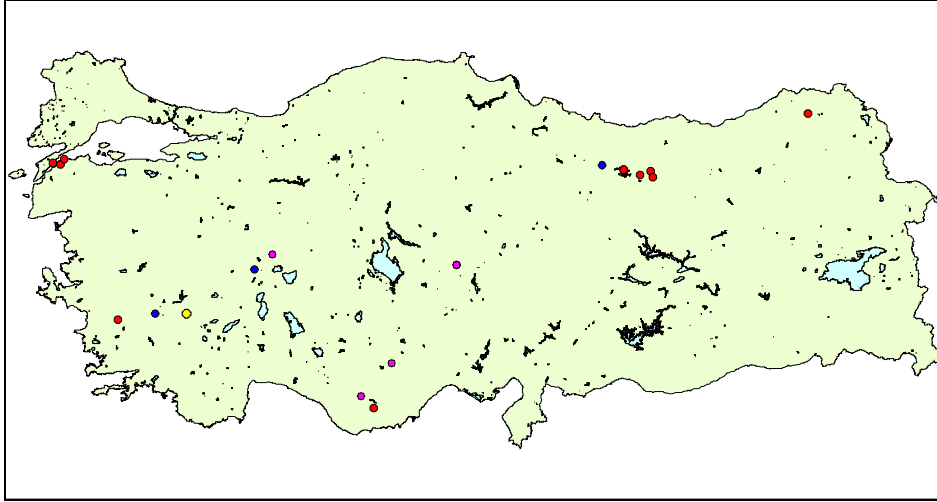
Şekil 50. Aşağıdaki şekiller için kullanılan harita açıklamaları.



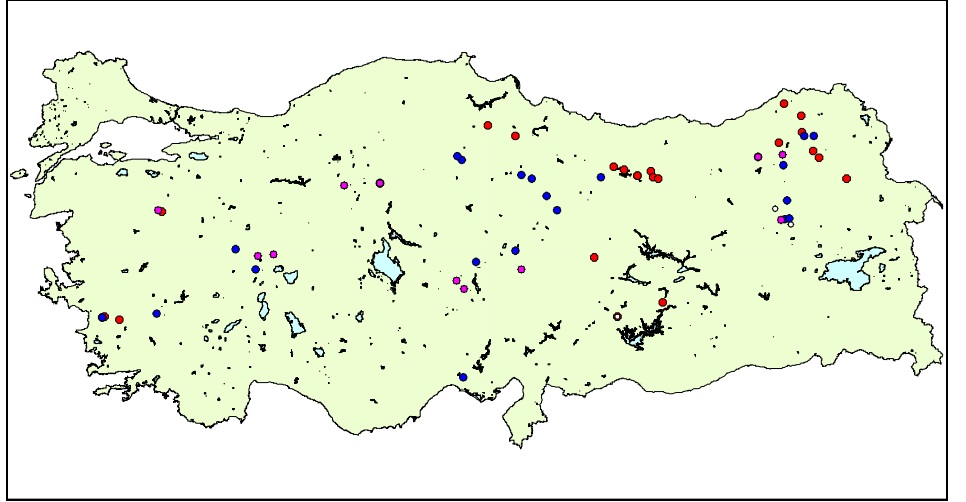
Şekil 51. 1955 yılı afet olaylarının dağılımı.



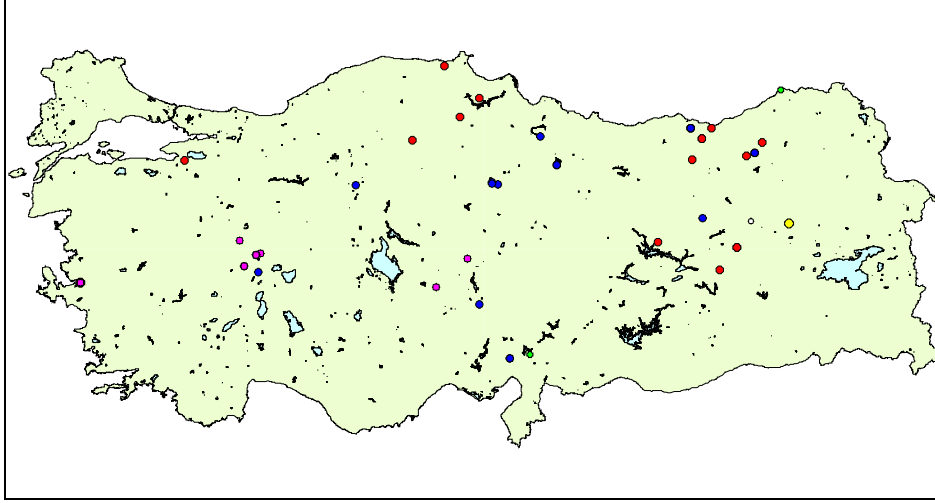
Şekil 53. 1957 yılı afet olaylarının dağılımı.



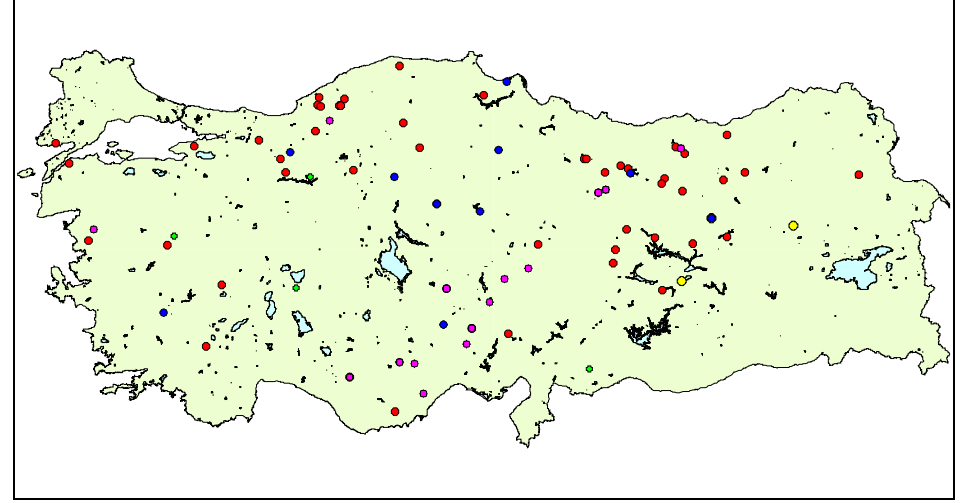
Şekil 52. 1956 yılı afet olaylarının dağılımı.



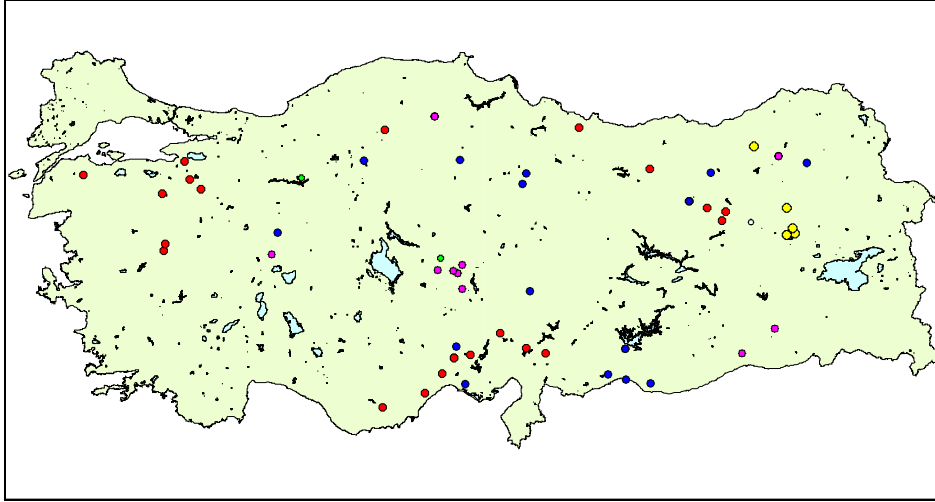
Şekil 54. 1958 yılı afet olaylarının dağılımı.



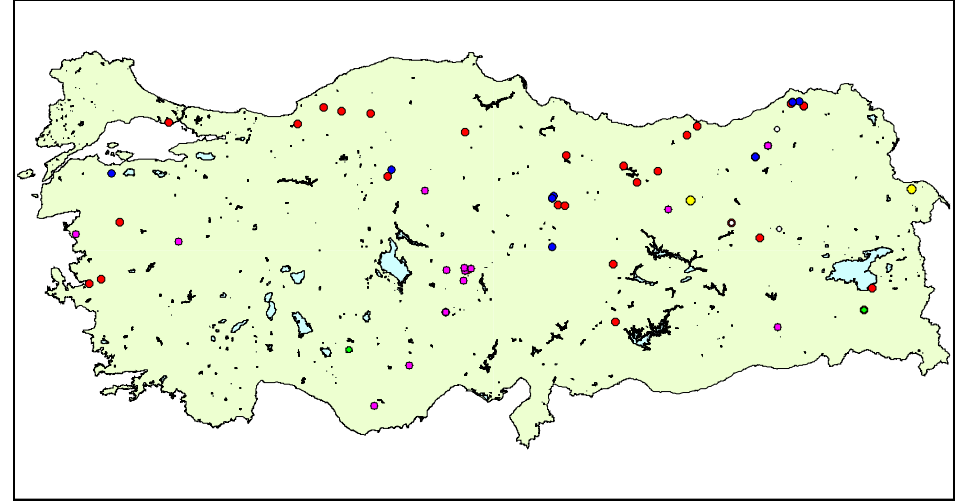
Şekil 55. 1959 yılı afet olaylarının dağılımı.



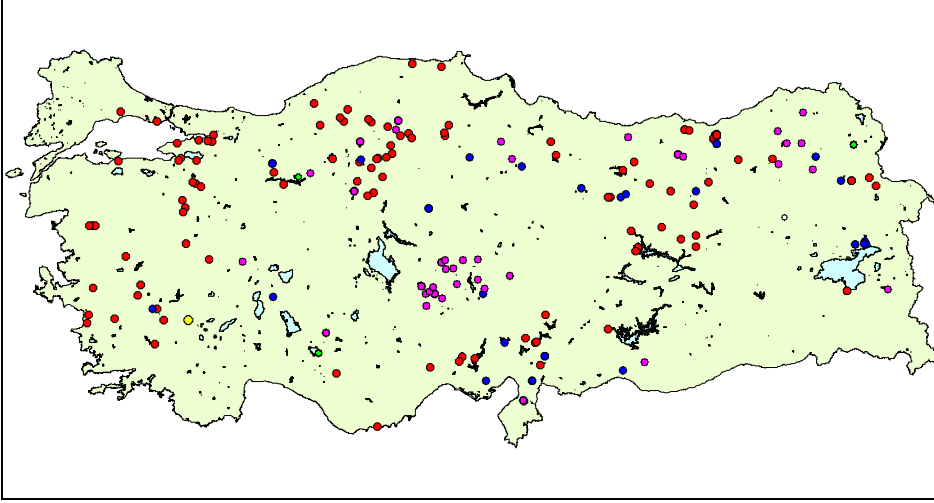
Şekil 57. 1961 yılı afet olaylarının dağılımı.



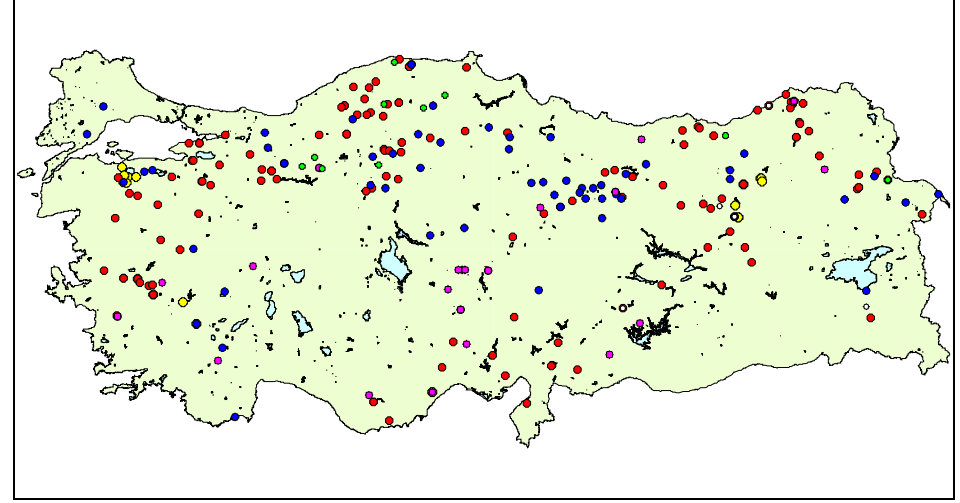
Şekil 56. 1960 yılı afet olaylarının dağılımı.



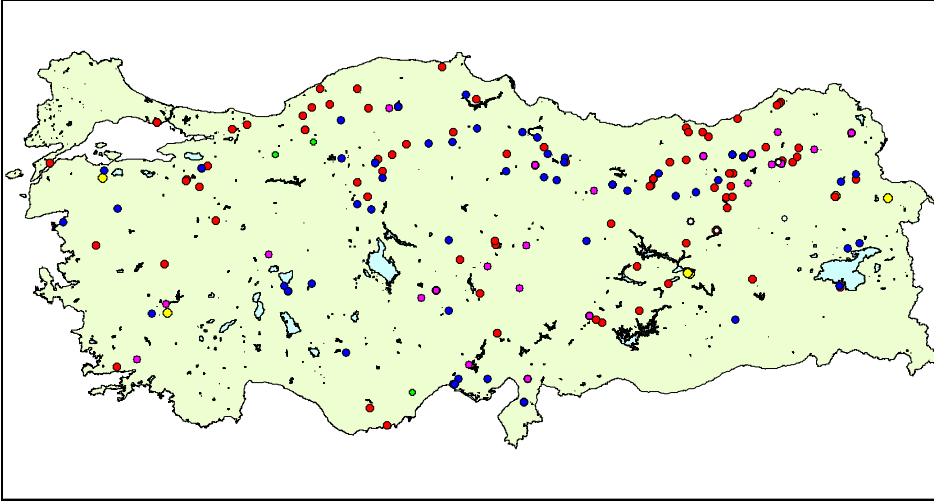
Şekil 58. 1962 yılı afet olaylarının dağılımı.



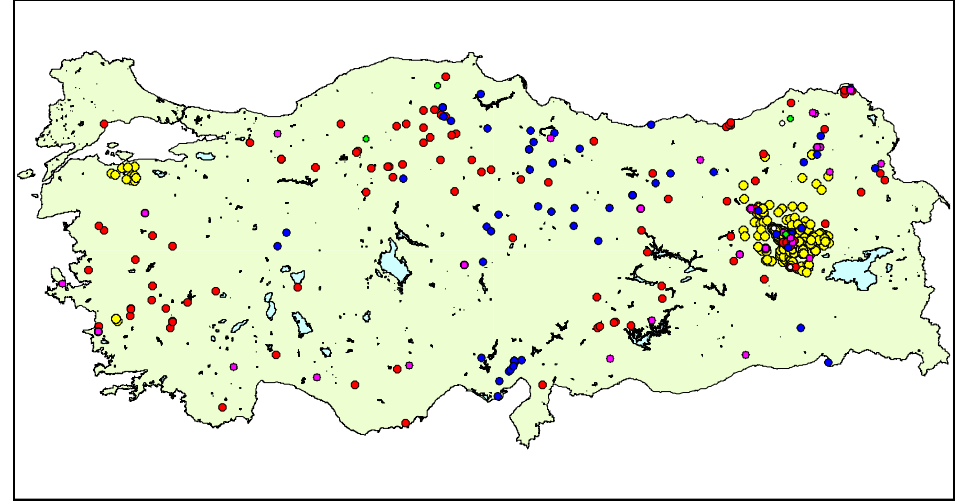
Şekil 59. 1963 yılı afet olaylarının dağılımı.



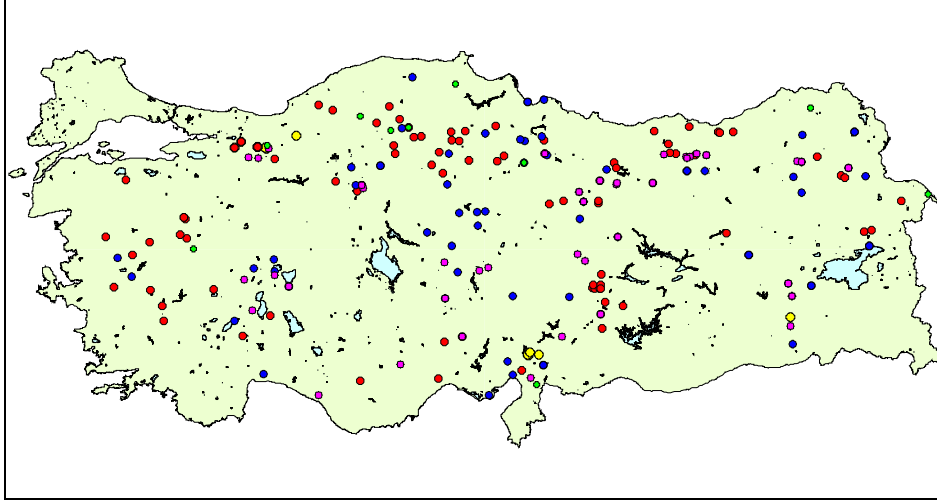
Şekil 61. 1965 yılı afet olaylarının dağılımı.



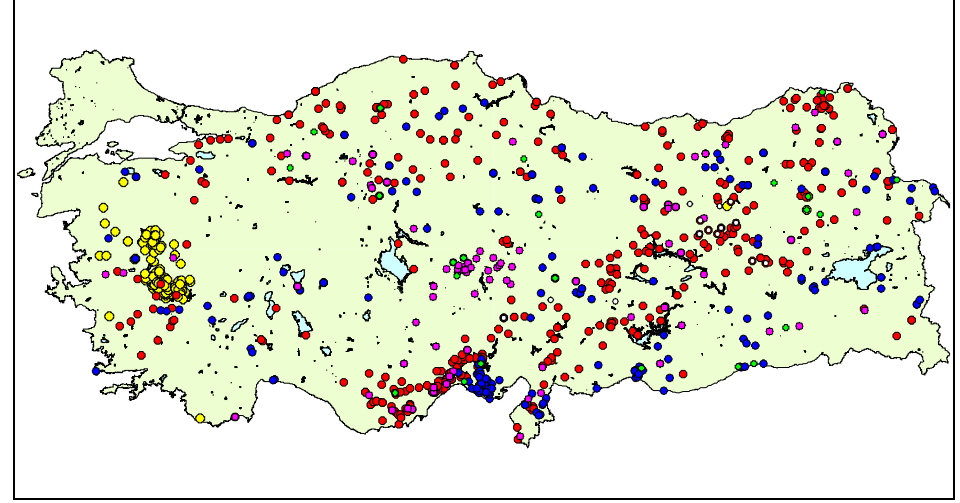
Şekil 60. 1964 yılı afet olaylarının dağılımı.



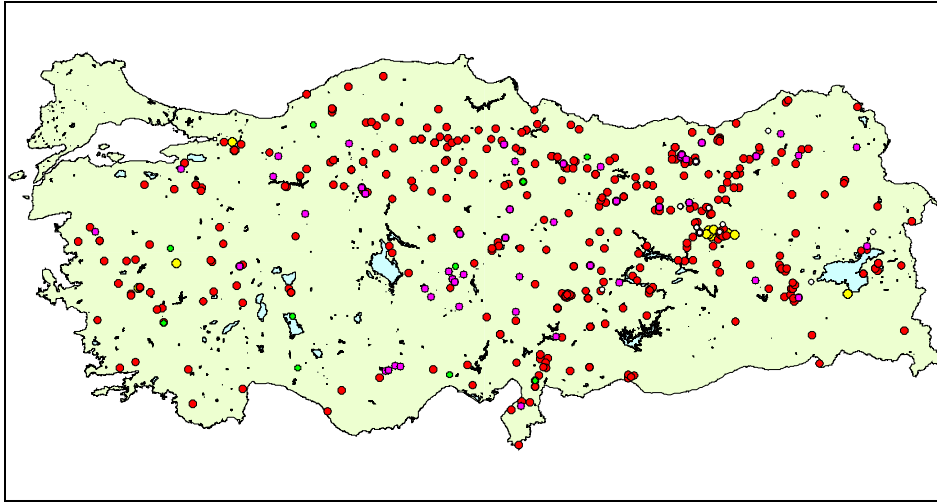
Şekil 62. 1966 yılı afet olaylarının dağılımı.



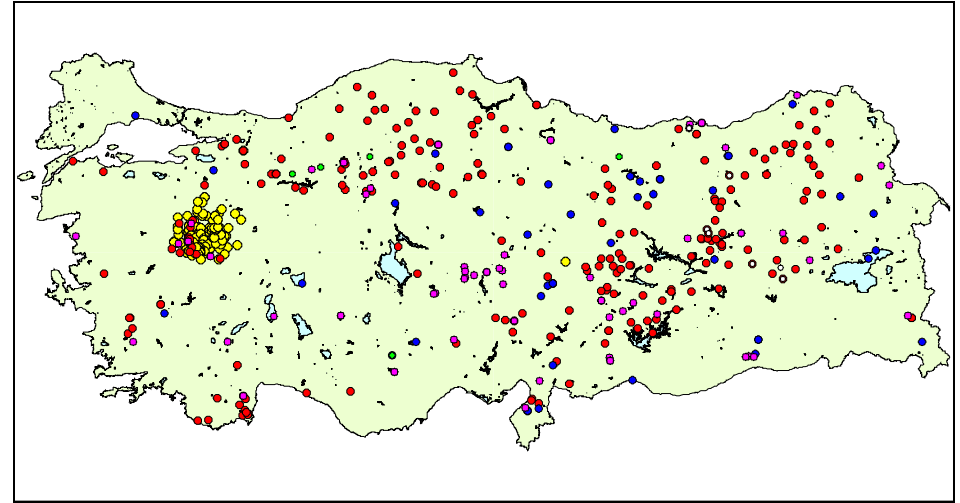
Şekil 63. 1967 yılı afet olaylarının dağılımı.



Şekil 65. 1969 yılı afet olaylarının dağılımı.

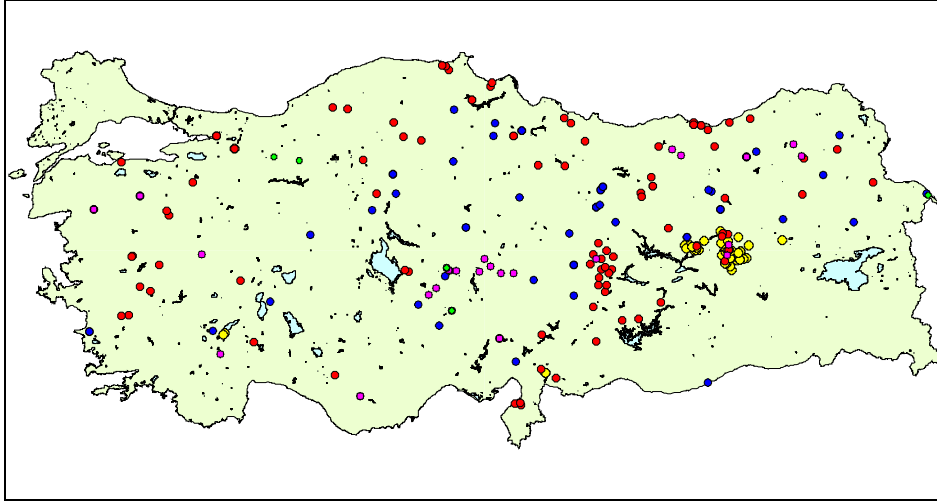


Şekil 64. 1968 yılı afet olaylarının dağılımı.

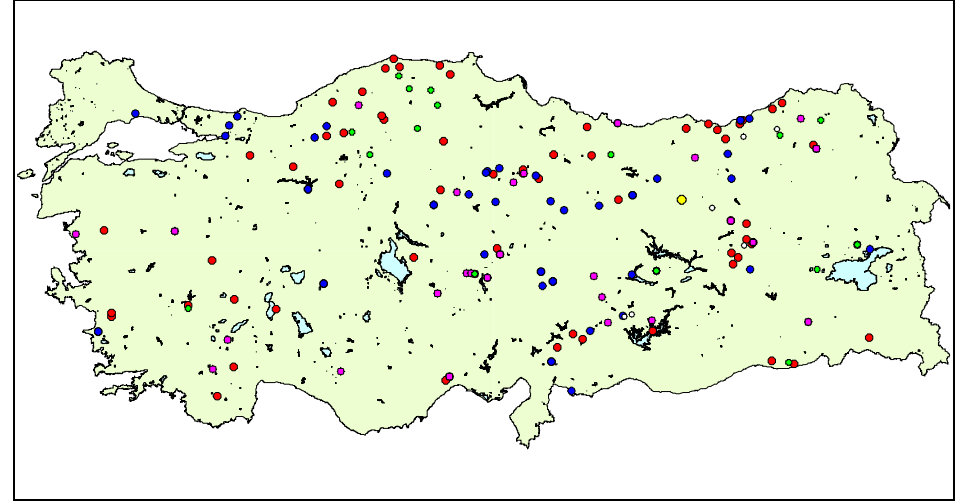


Şekil 66. 1970 yılı afet olaylarının dağılımı.

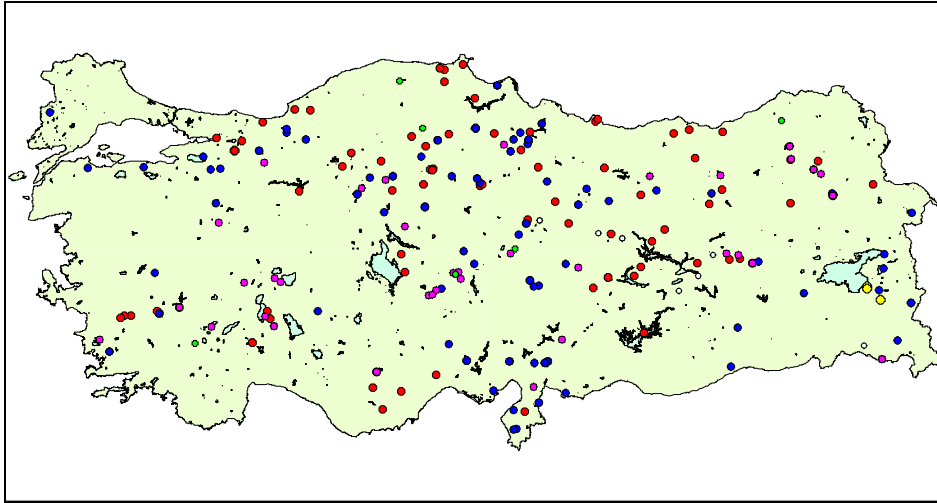




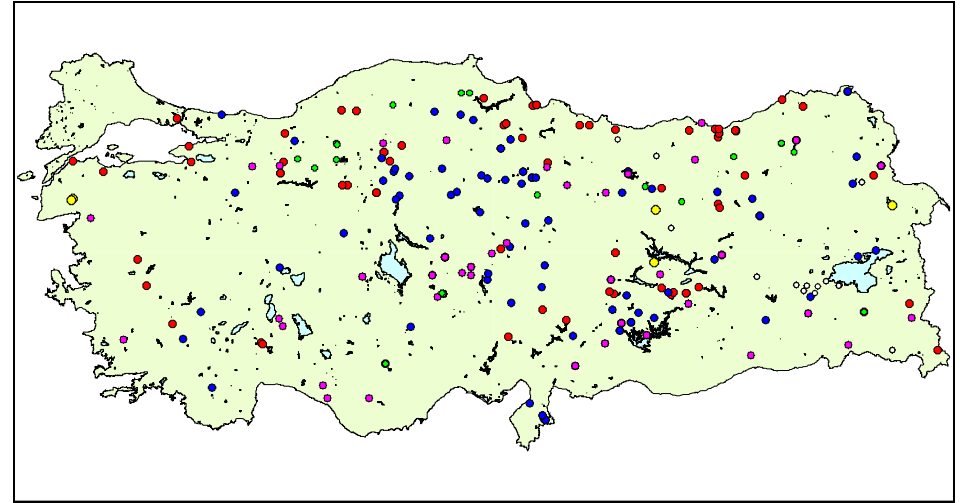
Şekil 67. 1971 yılı afet olaylarının dağılımı.



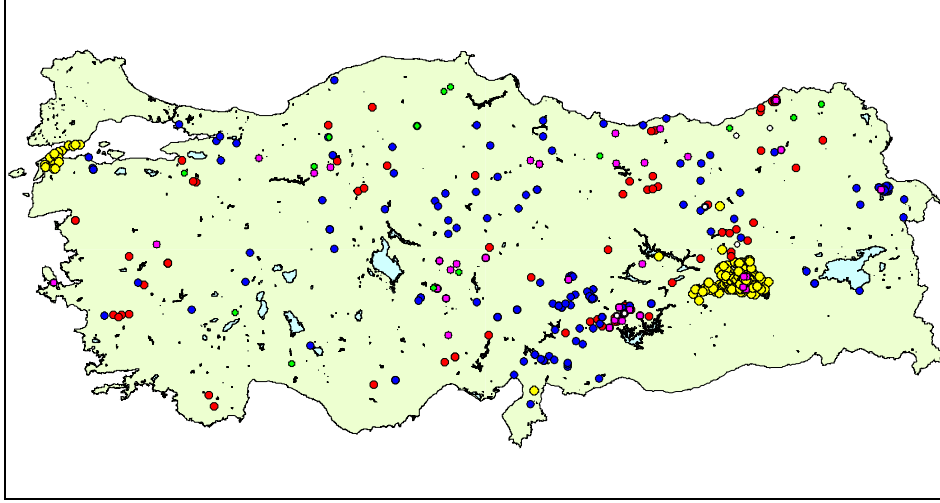
Şekil 69. 1973 yılı afet olaylarının dağılımı.



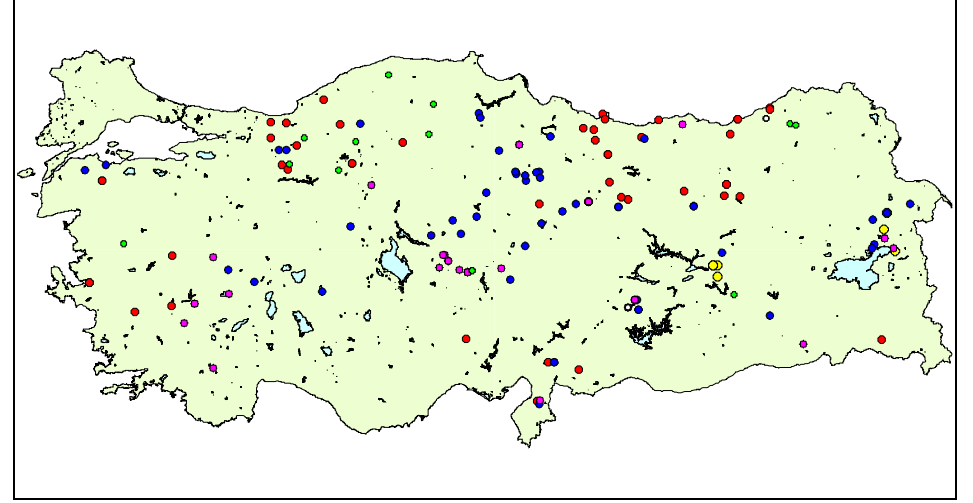
Şekil 68. 1972 yılı afet olaylarının dağılımı.



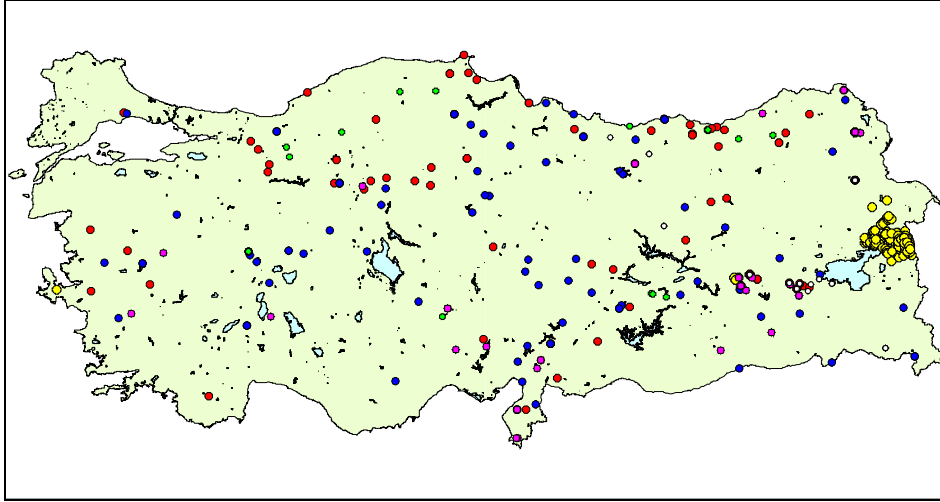
Şekil 70. 1974 yılı afet olaylarının dağılımı.



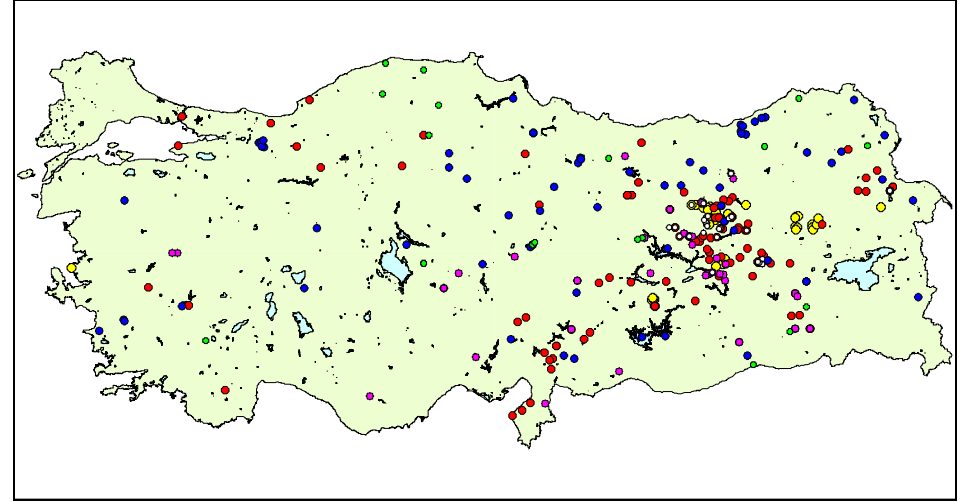
Şekil 71. 1975 yılı afet olaylarının dağılımı.



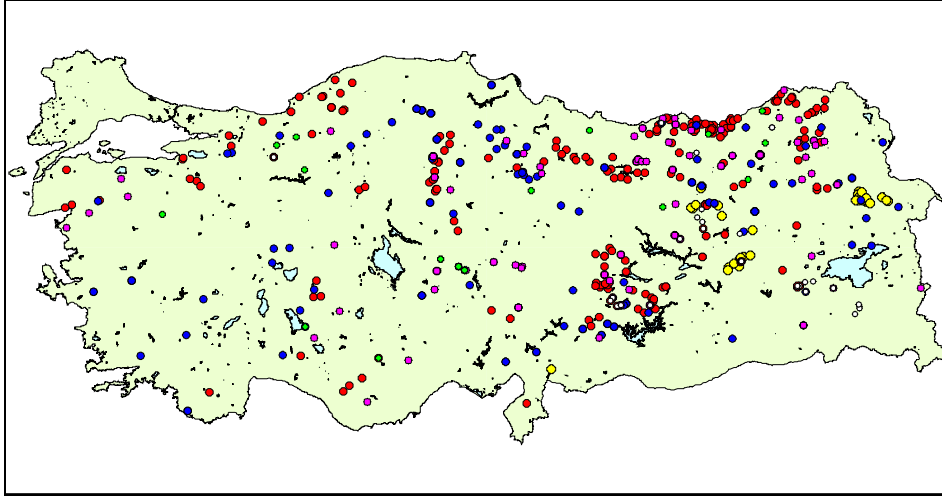
Şekil 73. 1977 yılı afet olaylarının dağılımı.



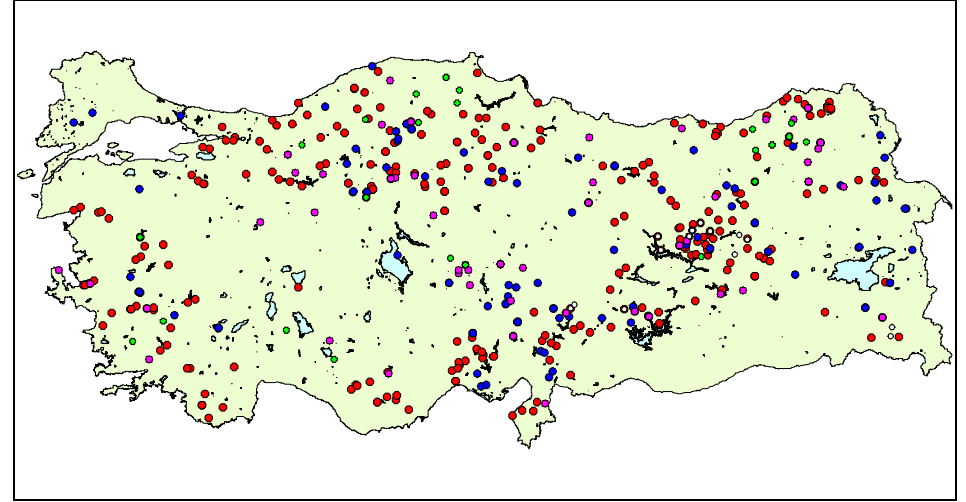
Şekil 72. 1976 yılı afet olaylarının dağılımı.



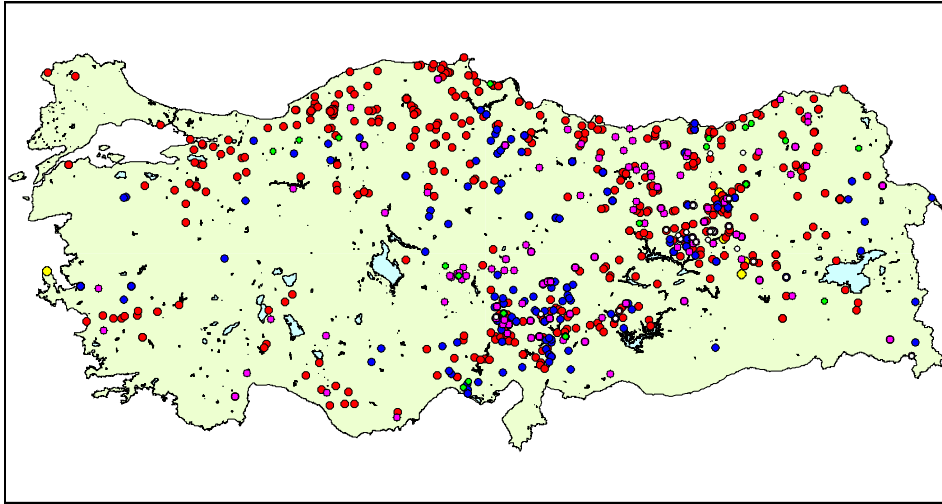
Şekil 74. 1978 yılı afet olaylarının dağılımı.



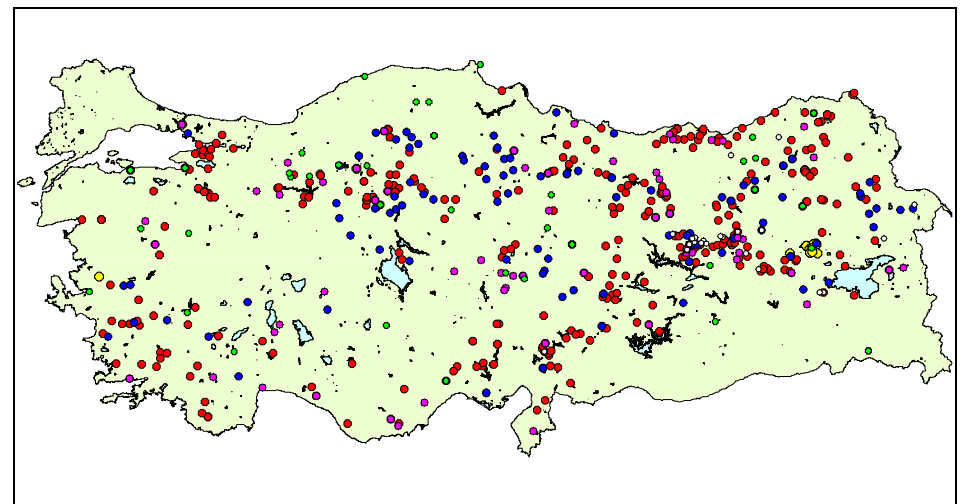
Şekil 75. 1979 yılı afet olaylarının dağılımı.



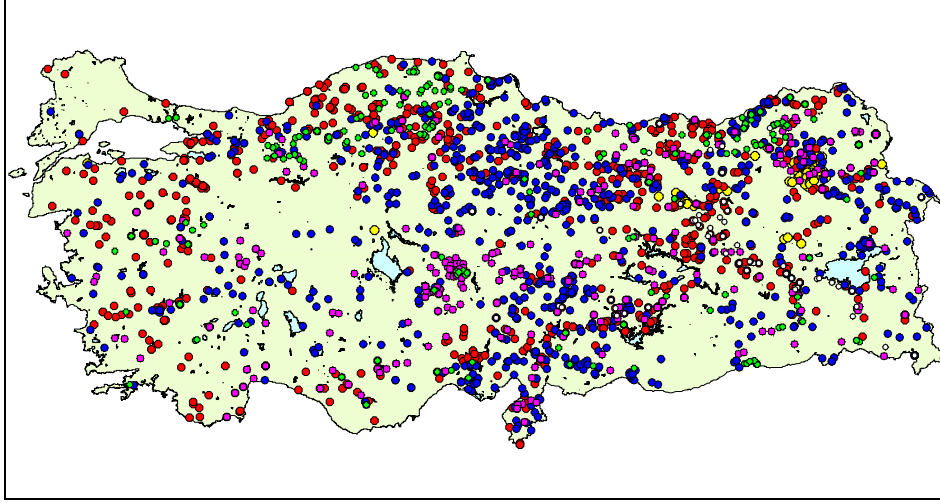
Şekil 77. 1981 yılı afet olaylarının dağılımı.



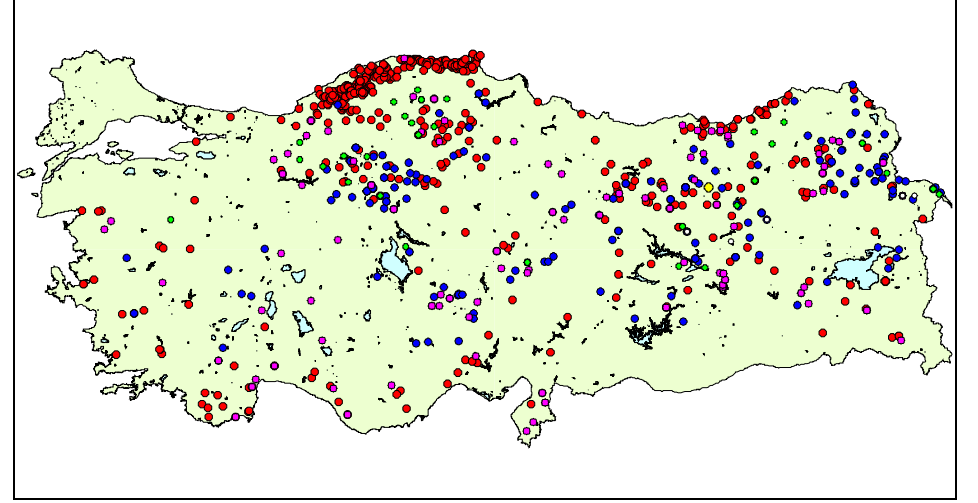
Şekil 76. 1980 yılı afet olaylarının dağılımı.



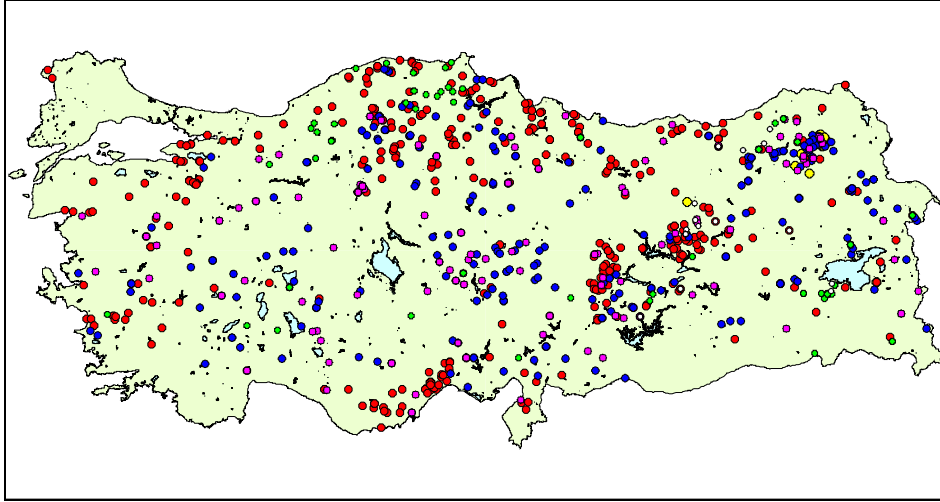
Şekil 78. 1982 yılı afet olaylarının dağılımı.



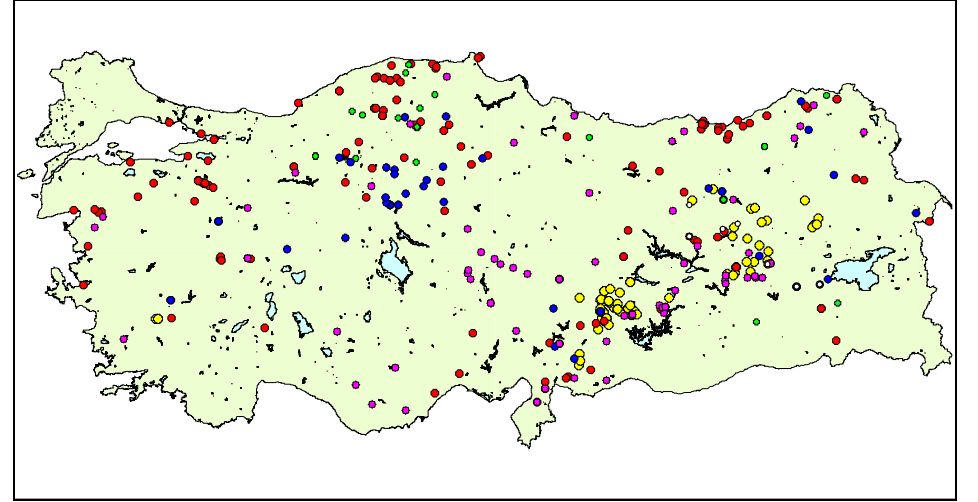
Şekil 79. 1983 yılı afet olaylarının dağılımı.



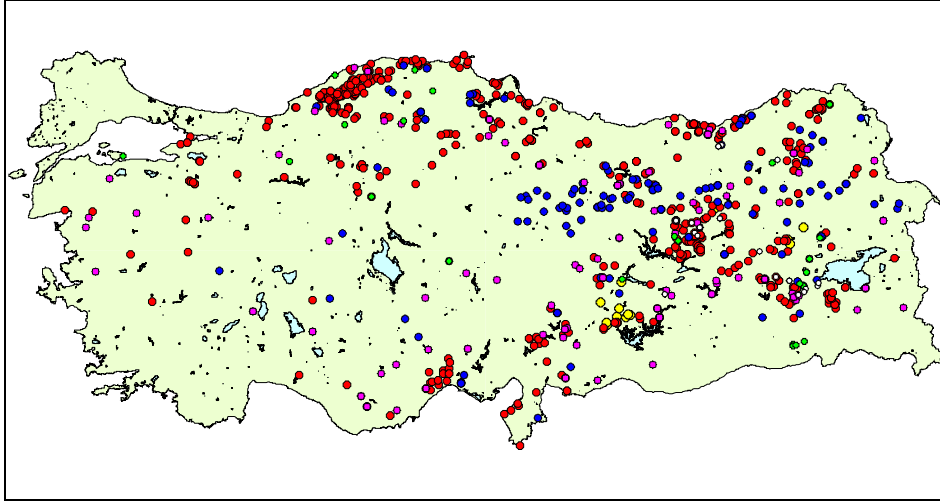
Şekil 81. 1985 yılı afet olaylarının dağılımı.



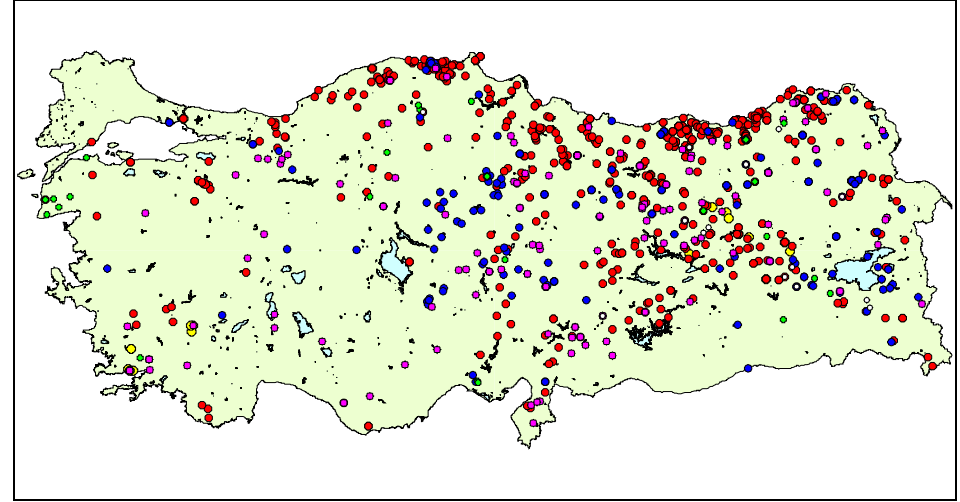
Şekil 80. 1984 yılı afet olaylarının dağılımı.



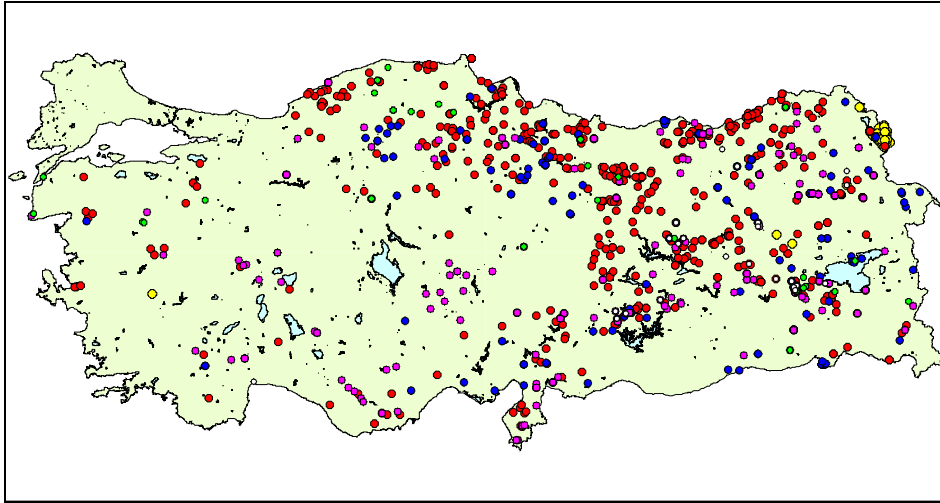
Şekil 82. 1986 yılı afet olaylarının dağılımı.



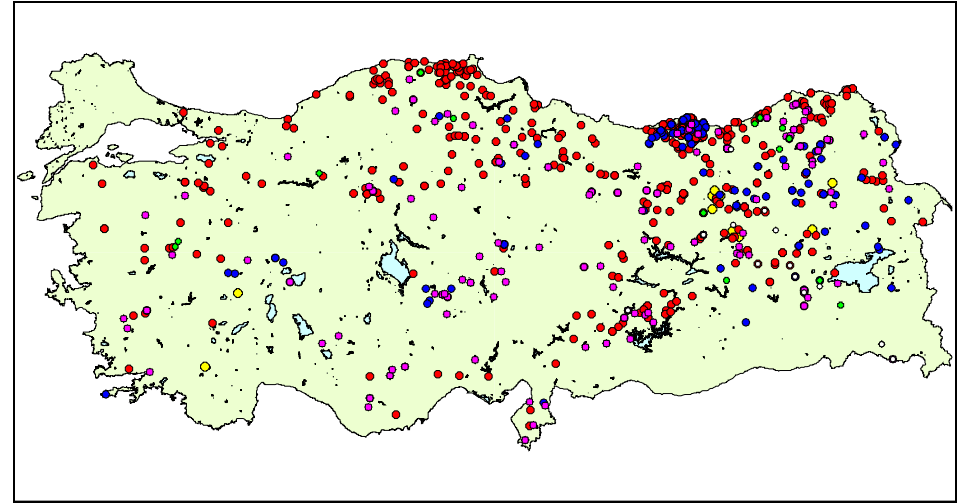
Şekil 83. 1987 yılı afet olaylarının dağılımı.



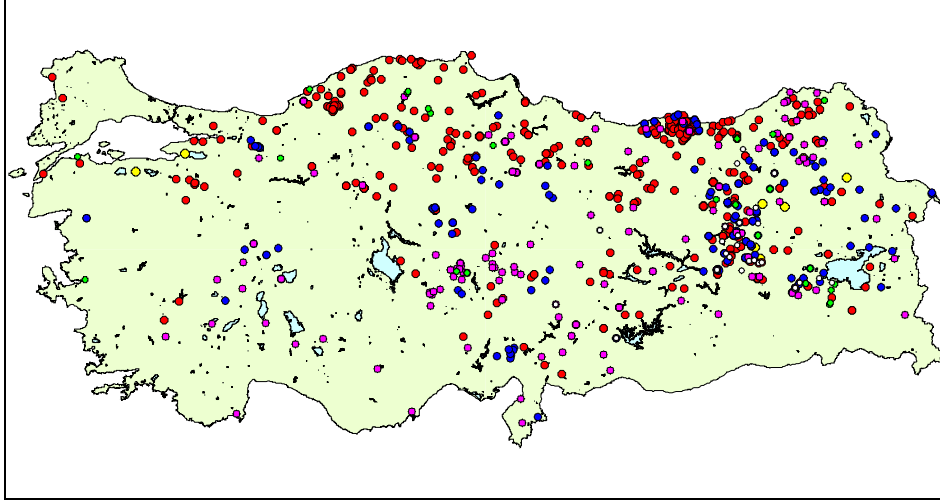
Şekil 85. 1989 yılı afet olaylarının dağılımı.



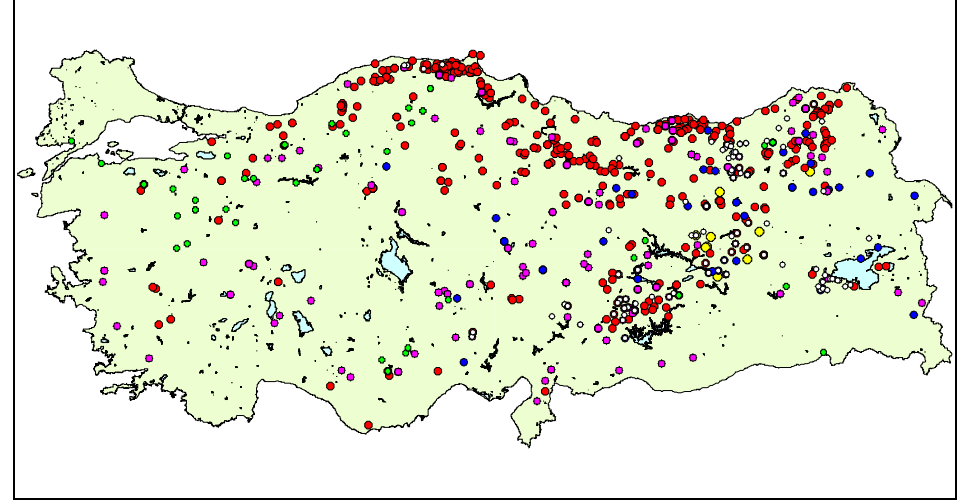
Şekil 84. 1988 yılı afet olaylarının dağılımı.



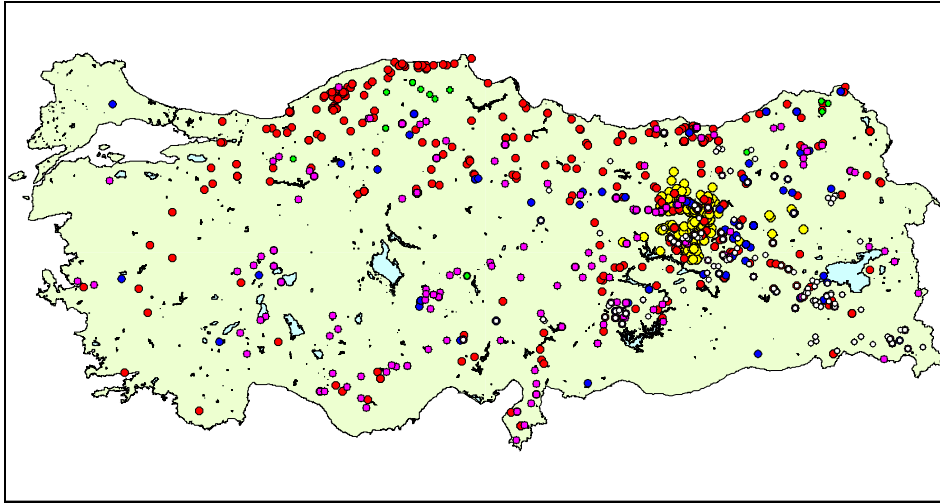
Şekil 86. 1990 yılı afet olaylarının dağılımı.



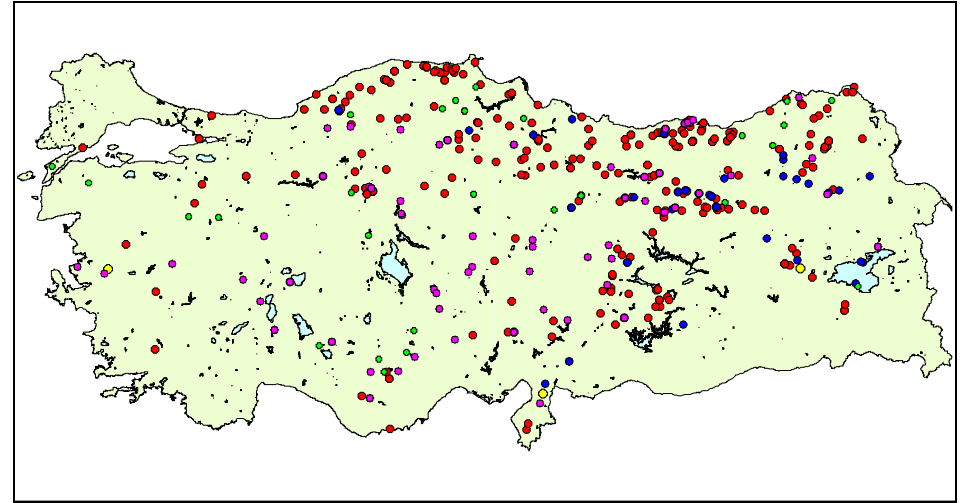
Şekil 87. 1991 yılı afet olaylarının dağılımı.



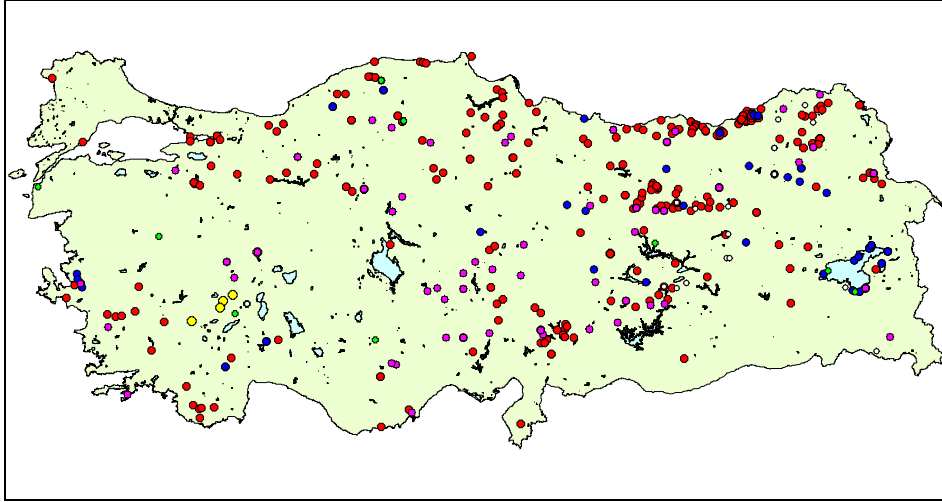
Şekil 89. 1993 yılı afet olaylarının dağılımı.



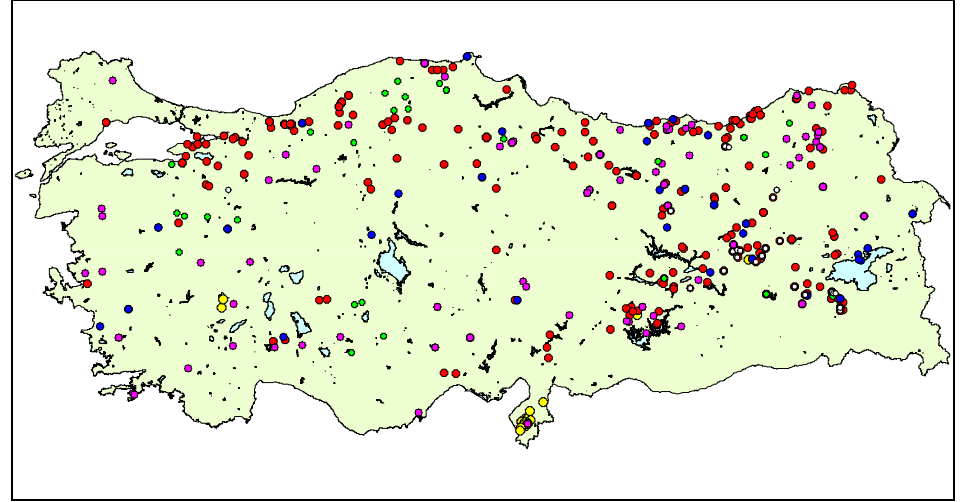
Şekil 88. 1992 yılı afet olaylarının dağılımı.



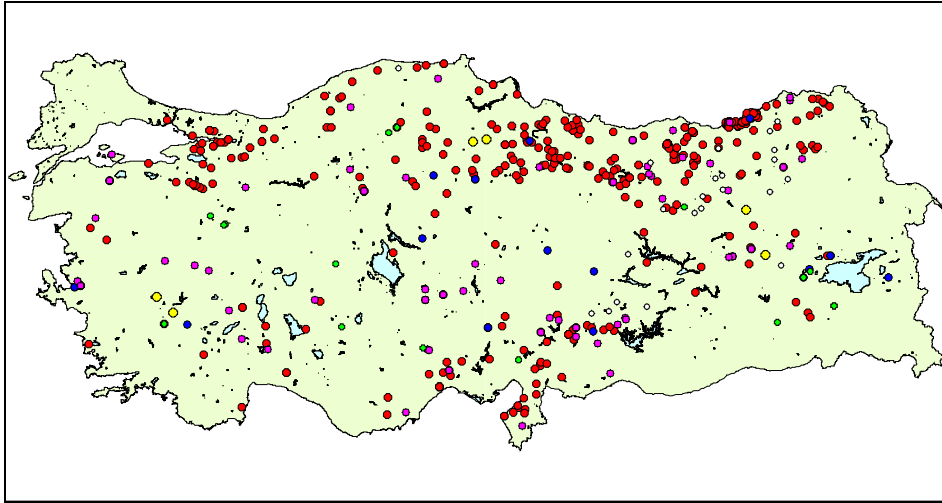
Şekil 90. 1994 yılı afet olaylarının dağılımı.



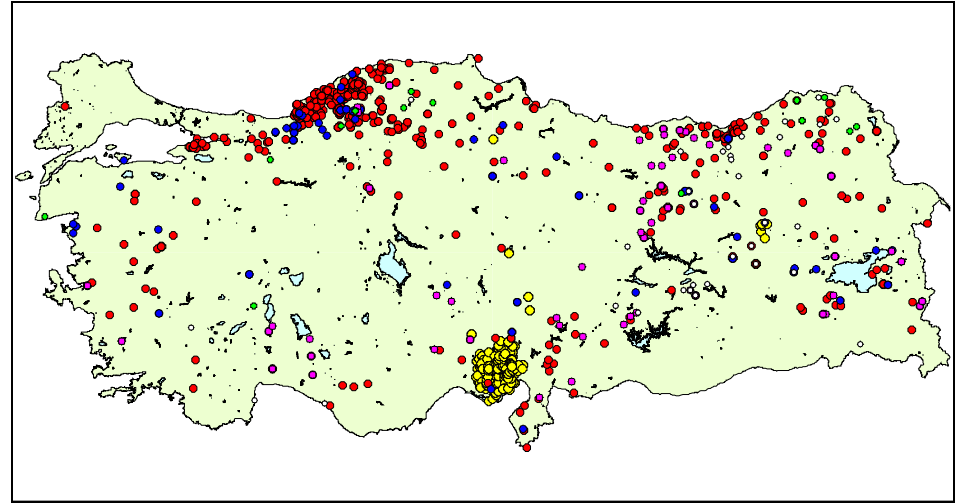
Şekil 91. 1995 yılı afet olaylarının dağılımı.



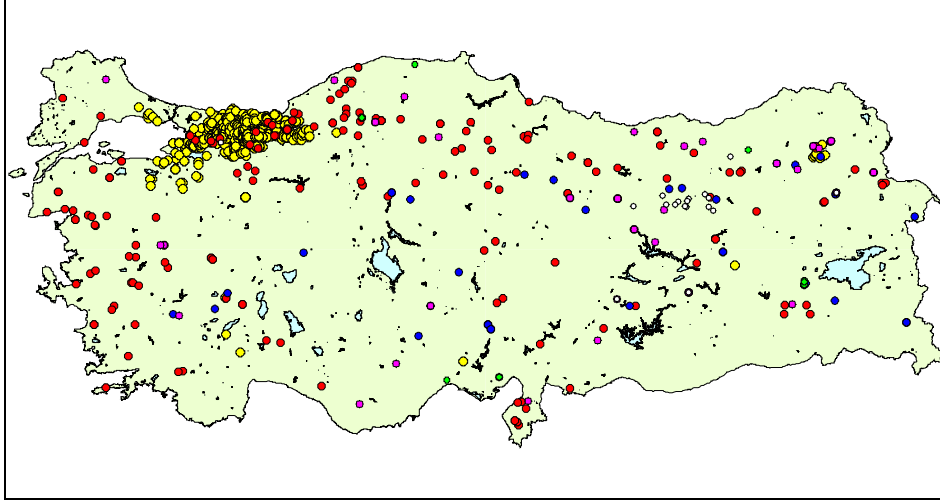
Şekil 93. 1997 yılı afet olaylarının dağılımı.



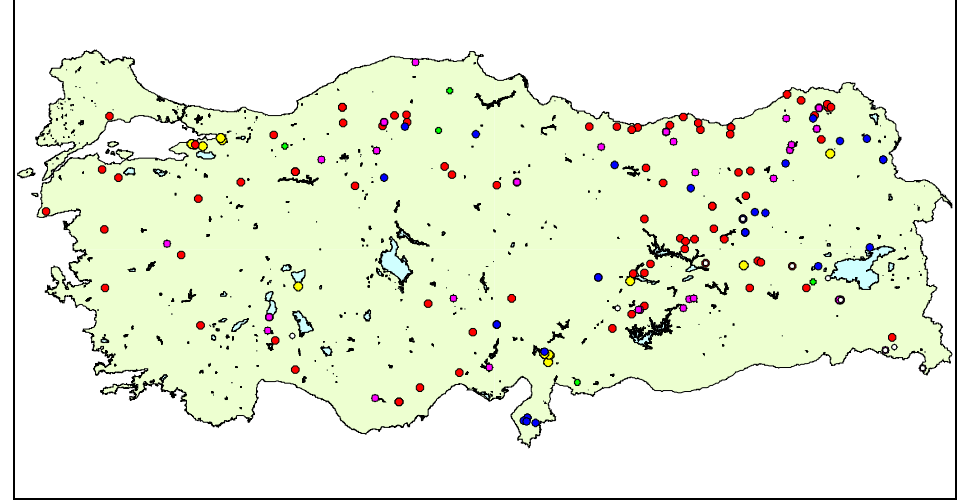
Şekil 92. 1996 yılı afet olaylarının dağılımı.



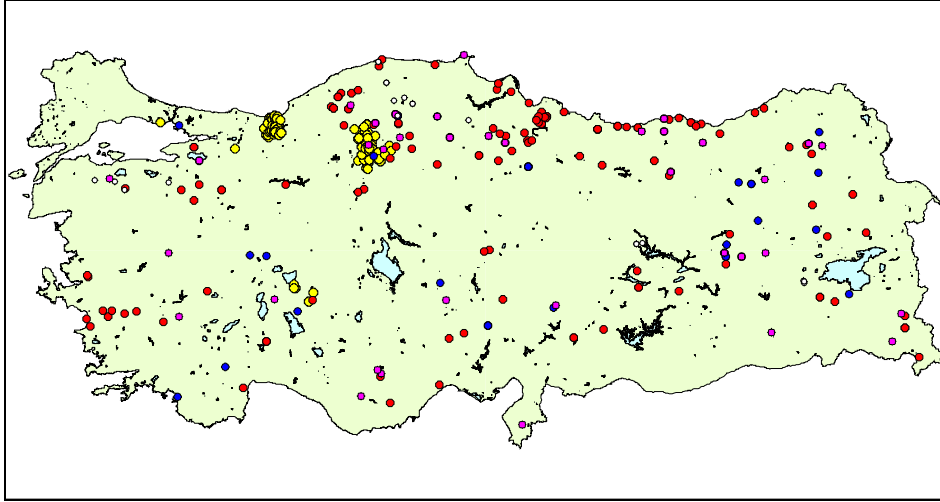
Şekil 94. 1998 yılı afet olaylarının dağılımı.



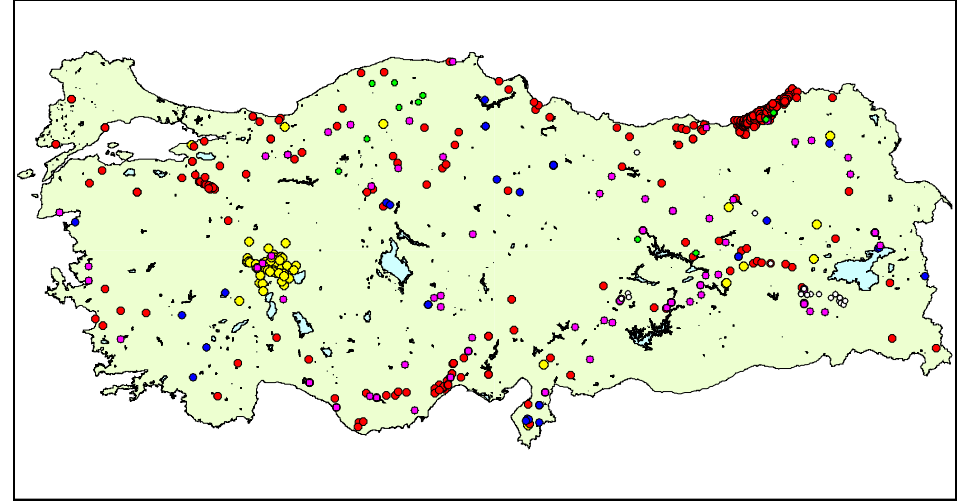
Şekil 95. 1999 yılı afet olaylarının dağılımı.



Şekil 97. 2001 yılı afet olaylarının dağılımı.

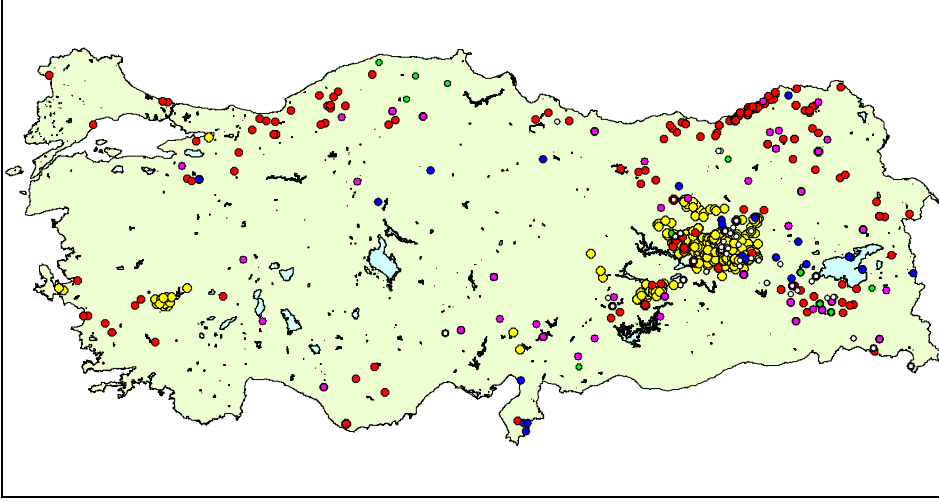


Şekil 96. 2000 yılı afet olaylarının dağılımı.

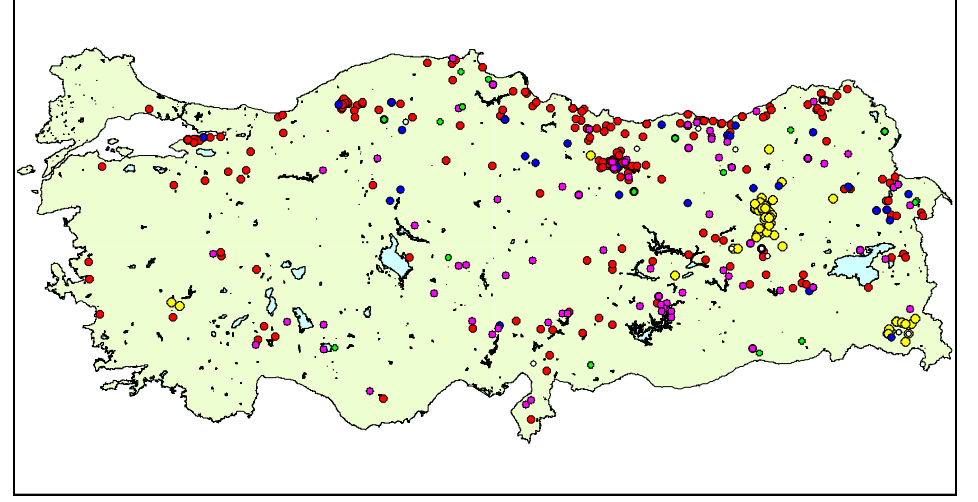


Şekil 98. 2002 yılı afet olaylarının dağılımı.

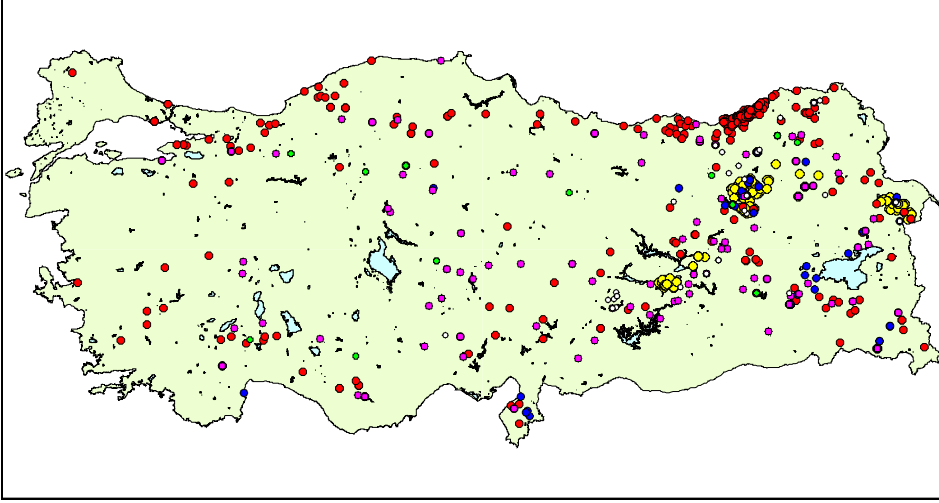




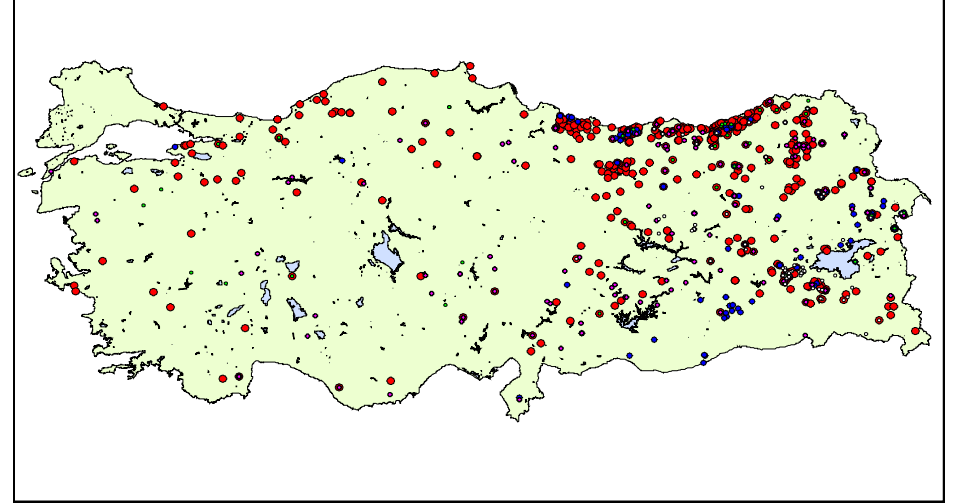
Şekil 99. 2003 yılı afet olaylarının dağılımı.



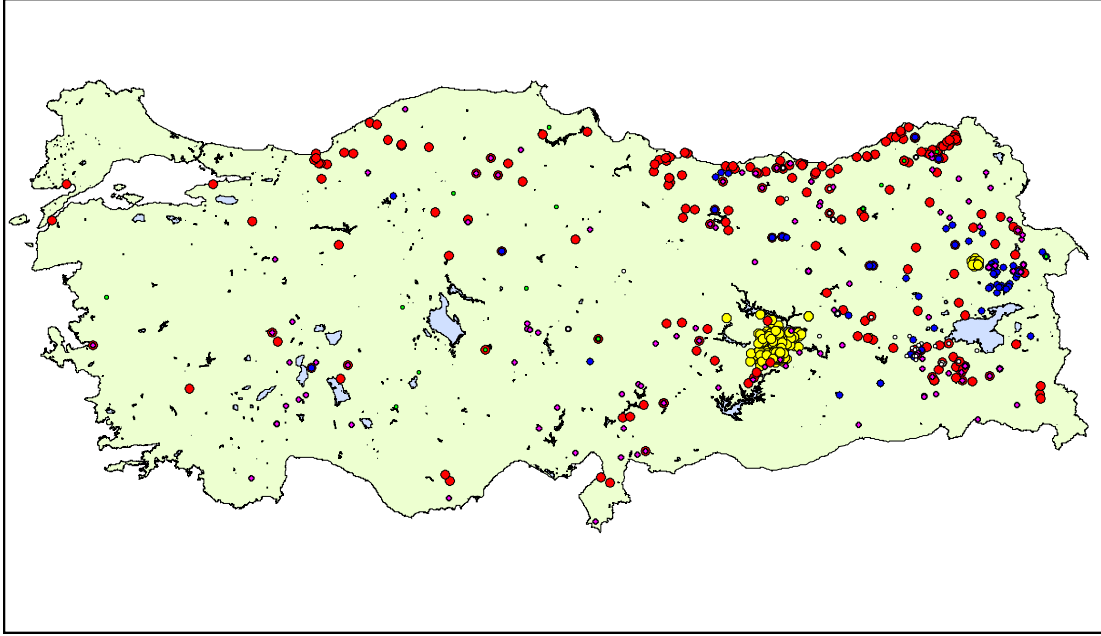
Şekil 101. 2005 yılı afet olaylarının dağılımı.



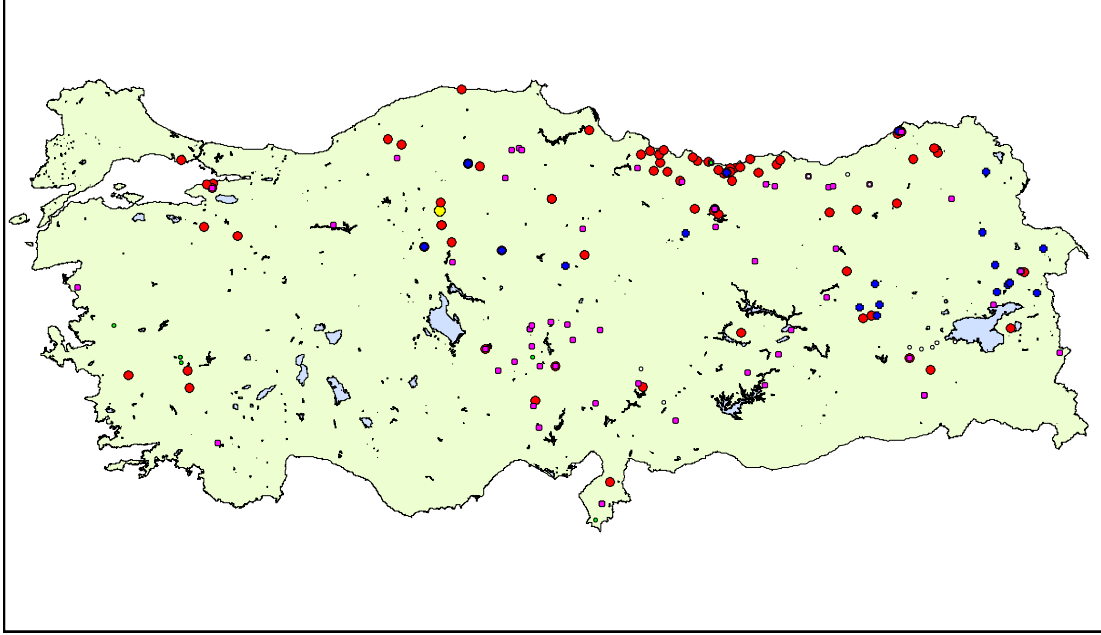
Şekil 100. 2004 yılı afet olaylarının dağılımı.



Şekil 102. 2006 yılı afet olaylarının dağılımı.



Şekil 103. 2007 yılı afet olaylarının dağılımı.



Şekil 104. 2008 yılı afet olaylarının dağılımı.

Afet olaylarının yıllara göre mekansal dağılımlarını gösteren şekiller (Şekil 50 - 104) ve afet türlerinin yıllara göre etkinliklerini gösteren grafikler (Şekil 105-114) incelendiğinde genel olarak aşağıda belirtilenler saptanmıştır:

- Gerek olay gerekse afetzede sayılarına bakıldığında, 1983 - 84 yıllarında büyük bir anomali göze çarpmaktadır. Esasen, deprem hariç diğer tüm afetlerde sanki 1983 yılında bir artış olduğu görülmektedir. Gerçekte ise, 1982, 1983 ve 1984 yılları, Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün

yoğun olarak kontrol etütleri çalışmalarının yapıldığı yıllardır ve bu yılların, afetlerin sıklığı ve şiddeti açısından çok yoğun olduğunu düşünmek aldatıcıdır! Bu yılları tasnif dışı bırakmakta fayda vardır.

- 1999 yılında meydana gelen depremlerin (17 Ağustos 1999 İzmit ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri) en fazla hasar yayılımına sahip depremler olduğu görülmektedir. 1999 yılından sonra en fazla yayılıma sahip depremlerin gözlemlendiği

yıllar, sırasıyla 1976 (Çaldıran Depremi), 1966 (Varto Depremi) ve 1975 (Lice Depremi) ' dir.

- Heyelanlara ait veriler yıllar bazında sorulduğunda; en fazla afetzedenin 1968 yılında ortaya çıktığı görülmektedir. 1968 yılındaki nakil etkinliğini, sırasıyla 1969 ve 1989 yılları izlemektedir. Sırasıyla; 1998, 1989, 1990 yılları heyelan olaylarının en fazla gözlemlendiği dönemlerdir.
- Afettede sayıları bazında en fazla su baskınlarının yaşandığı yıl 1969 yılı olarak saptanmıştır. 1968 yılı da etkili nakil çalışmalarının yoğun olarak yapıldığı diğer yıllardır. Olay sayıları açısından bakıldığında ise; yine yukarıda belirtilen sebepten dolayı 1983 yılı bir kenara bırakılacak olursa; 1984 ve 1969 yılları en fazla su baskınları olaylarının yaşandığı yıllar olarak göze batmaktadır.
- Kaya düşmeleri açısından en fazla etkili nakil çalışmalarının yapıldığı yıl 1969 yılı olarak tespit edilmiştir. Ardından 1970 yılı yoğun olarak etkili nakil çalışmalarının yapıldığı yıldır. Kaya düşmesi olayları, en çok 1992, 1988 yıllarında meydana gelmiştir.
- Diğer Afetler bazında 1984, 1993 yılları olay sayısının yine fazla olduğu yıllardır. Çiğ için yapılan değerlendirmede 1992 yılında fazla etkili nakil çalışması yapıldığı belirlenmiştir. Daha sonra 1993 ve 1978 yılları en fazla etkili nakil çalışmalarının yapıldığı diğer yıllar olmuştur. Çiğ açısından 1992 yılı en yüksek olay sayısına sahip olarak tespit edilmiştir. 1967 ve 2000 yıllarında AİGM kayıtlarına geçmiş, yerleşim birimlerini etkileyen bir çığ olayı yaşanmamış olup 1961 ve 1973 yıllarında ise sadece 2 çığ olayı yaşanmasına rağmen etkilenen afettede olmamıştır.

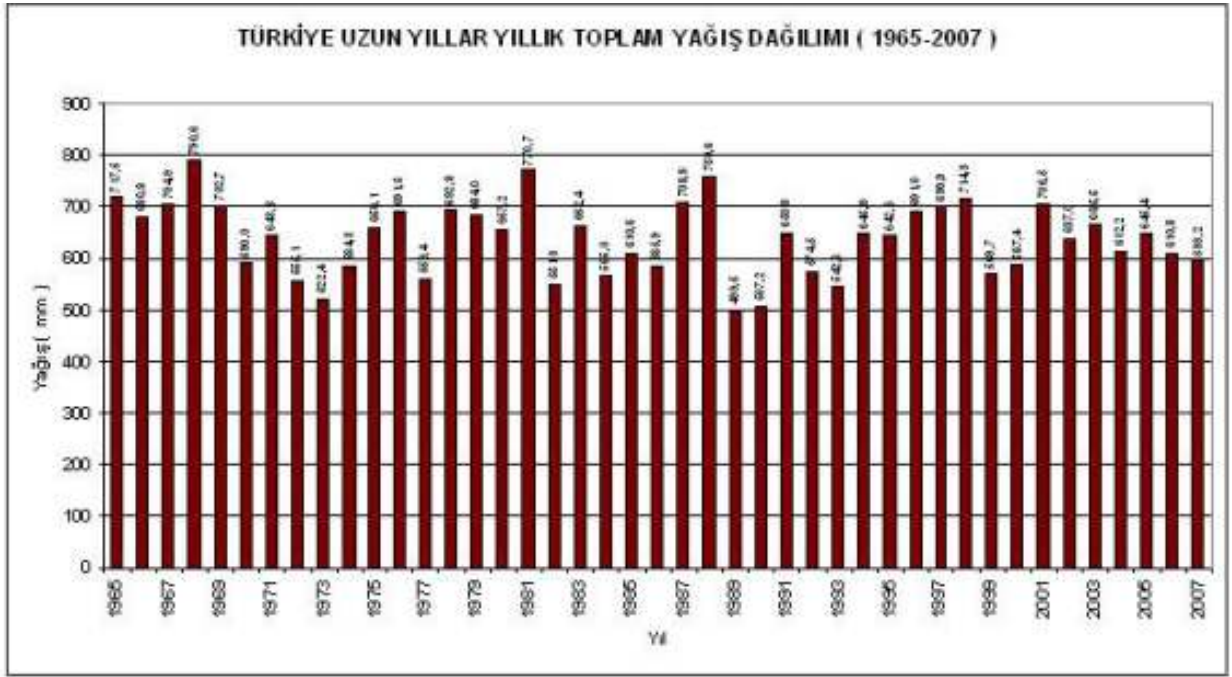
Afet olay sayıları ile etkili nakil sayıları karşılaştırıldığında; bazı yıllar olay sayısı göreceli olarak az olmasına rağmen nakil çalışmalarının yoğun olması söz konusu afet olaylarının lokal (bölgesel) olarak etkin olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Örneğin; 1968 - 1969 yılları heyelan ve kaya düşmesi olay sayıları açısından göreceli olarak en fazla heyelan ya da kaya düşmesi olayları yaşanan yıllar olmamasına rağmen, özellikle İçel, Kahramanmaraş, Malatya ve Bingöl illerinde

heyelandan dolayı, Kayseri ve Nevşehir'de ise kaya düşmesinden dolayı yüksek etkili nakil çalışmaları gözlenmiştir.

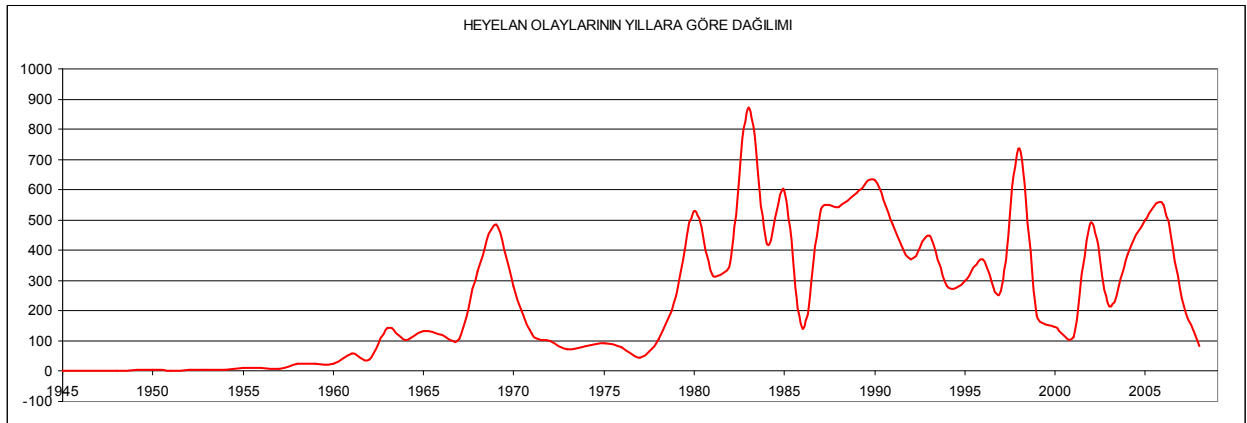
Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün uzun yıllar yağış ortalaması verileri incelendiğinde 1968, 1969 yıllarında 700 mm'nin üzerinde yağış gerçekleştiği görülmektedir (DMİ, 2008). Genellikle kışın görülen su baskınları cephesel ve orografik yağışlarla, yaz aylarında görülen seller ise daha çok sağanak şeklindeki konvektif yağışlarla ilişkilidir. Yaz aylarında bitki örtüsünden yoksun olan zeminde, ani olarak yağın sağanak yağış, su baskınına neden olmaktadır. İlkbahar su baskınları ise genellikle yükseklerdeki kar örtüsünün, ani ısınma ve yağmur şeklindeki yağışa bağlı olarak erimesi ve zaten bol su taşıyan akarsuları beslemesiyle oluşmaktadır.

Özellikle büyük şehirlerimizde, son yıllarda su baskınlarının daha sık gözleniyor olmasında en önemli etken, aşırı nüfus artışı ve yetersiz alt yapıdır. İç Anadolu Bölgesi kurak bir iklime sahip olmasına ve normalin altında yıllık yağışlar gözlenmesine rağmen, su baskını afetinden sıklıkla etkilenmektedir. Bunun da en önemli nedeni; bilhassa ilkbahar aylarında konvektif yağışlar sonucu çok kısa sürede fazla miktarda düşen yağışların alt yapı yetersizliği ile bir araya gelerek kayıplara neden olan birer afete dönüşmesidir.

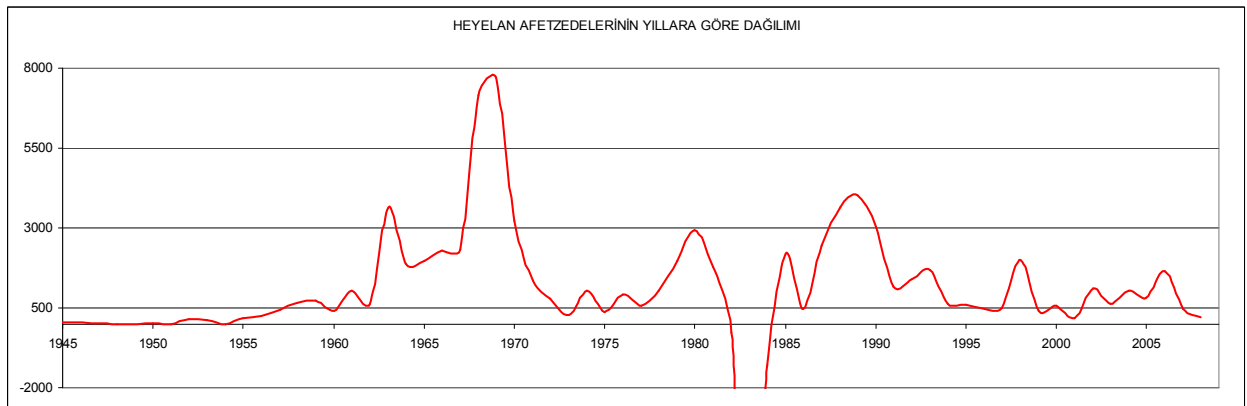
AİGM' nin kayıtlarına göre heyelan ve su baskınları açısından en fazla olay ve afettede sayılarının gerçekleştiği yıllarda; aşağıdaki grafikte yer alan uzun yıllar toplam yağış dağılımı incelendiğinde, yağış verilerinin de ortalama yağışlardan fazla olduğu yıllara denk gelmektedir. Şekil 105'de Türkiye uzun yıllar toplam yağış dağılımı (1965-2007) (DMİ, 2008) Hidrometeorolojik afetlere ait 1968-1987 ve 1988-2008 yılları arasındaki değişim oranları açısından yapılan değerlendirme sonuçlarına iklim değişikliği bölümünde değinilmiştir. İllere ait hidrometeorolojik afet olayları ve etkilenen afettede sayıları yıllar bazında ayrıştırılarak yıllık ortalama yağış verileri ile birlikte yorumlanması daha sonraki bir çalışmada ele alınabilir.



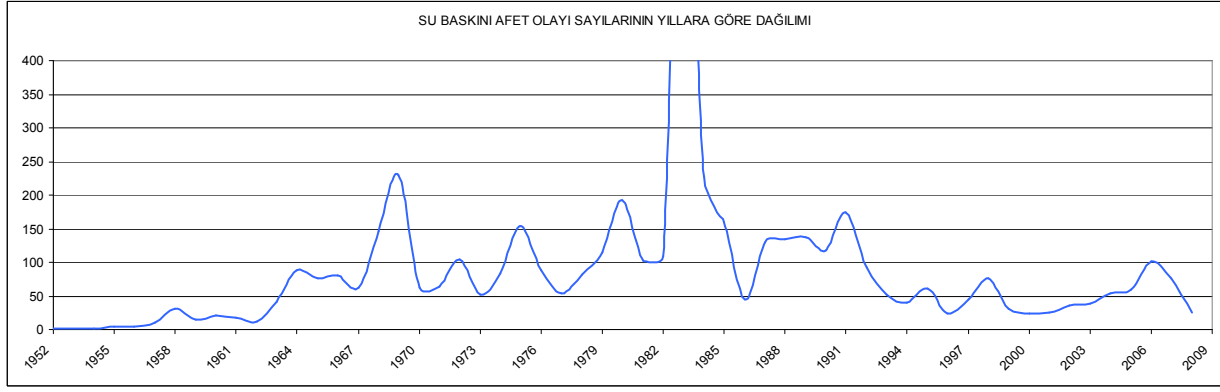
Şekil 105. Türkiye toplam yağış dağılımı.



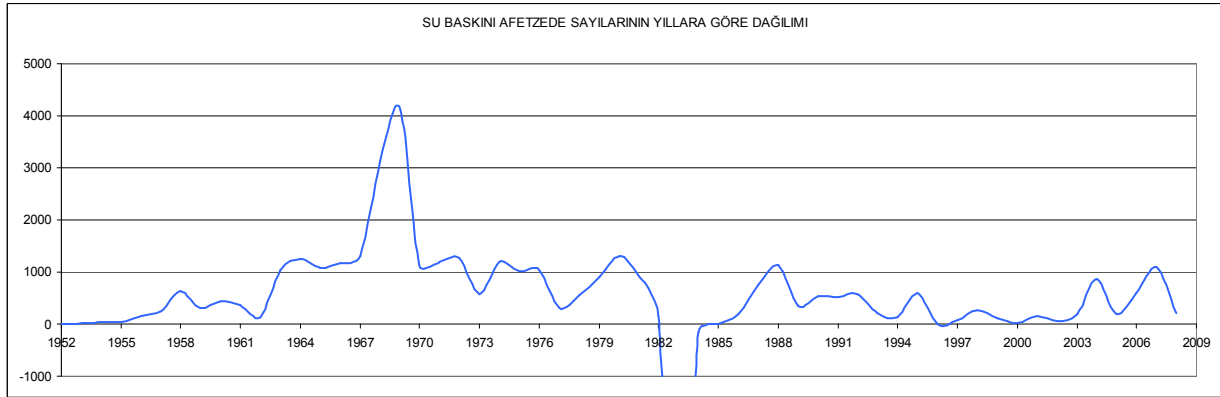
Şekil 106. Heyelan olaylarının yıllara göre dağılımı.



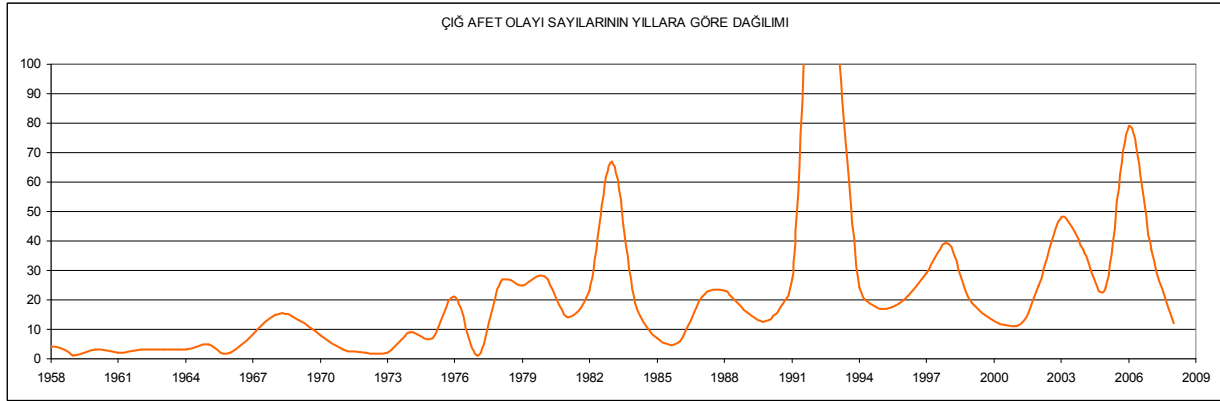
Şekil 107. Heyelan afetzedelerinin yıllara göre dağılımı.



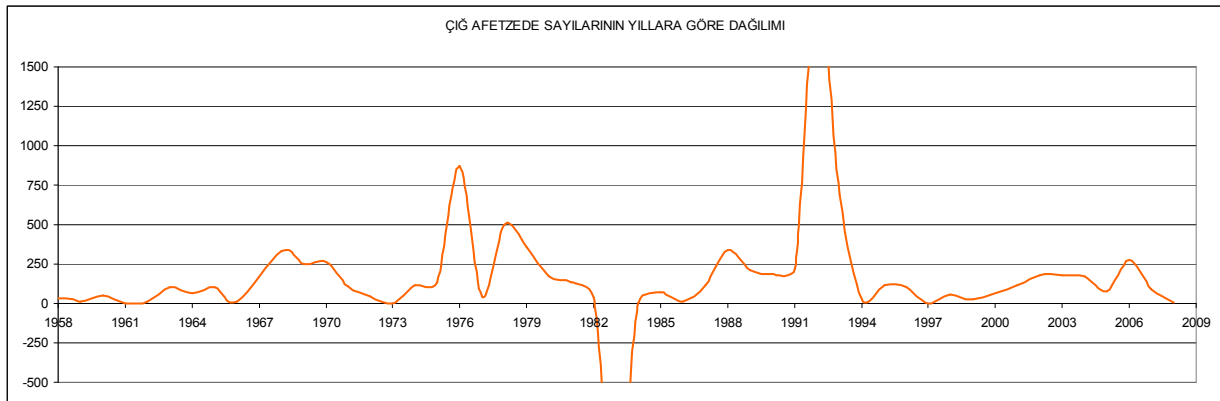
Şekil 108. Su baskını olaylarının yıllara göre dağılımı.



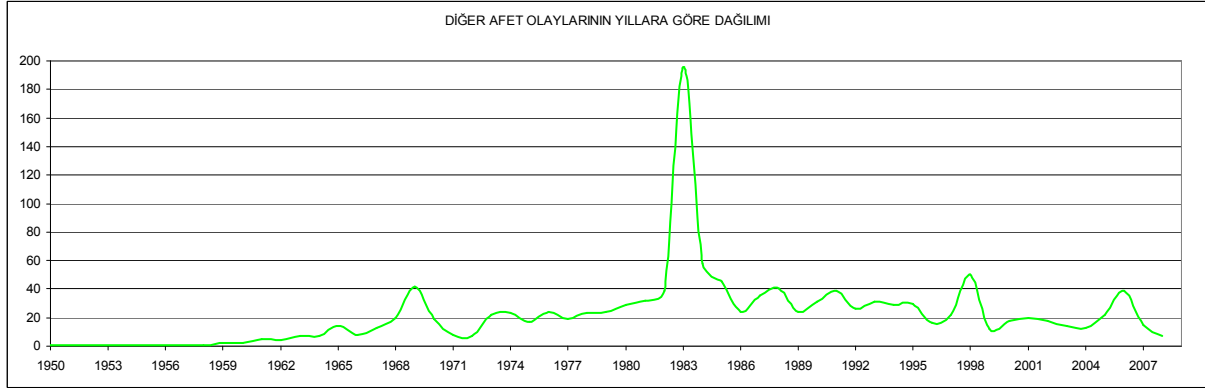
Şekil 109. Su baskını afetzedelerinin yıllara göre dağılımı.



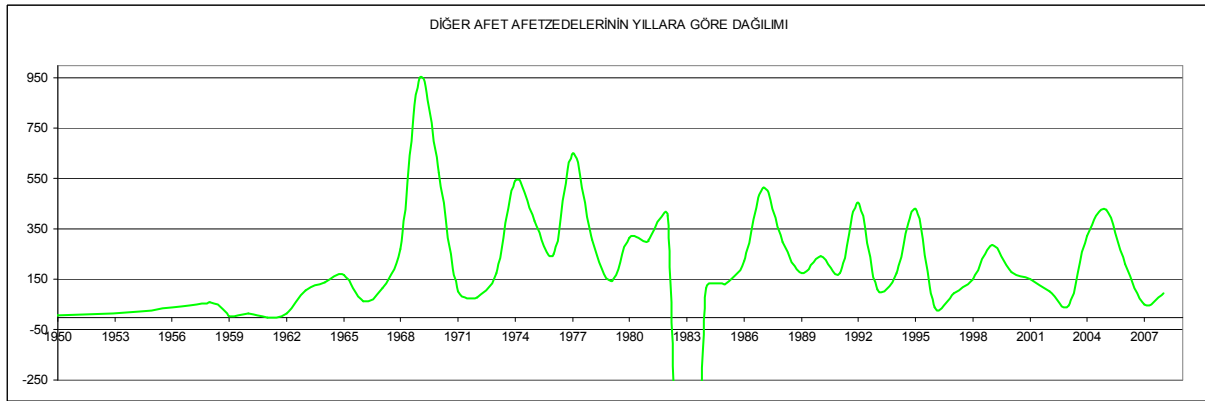
Şekil 110. Çığ olaylarının yıllara göre dağılımı.



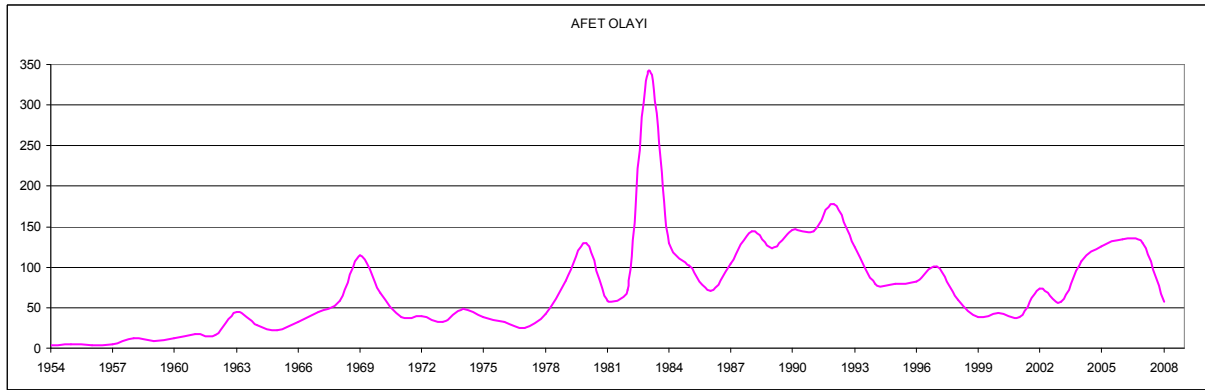
Şekil 111. Çığ afetzedelerinin yıllara göre dağılımı.



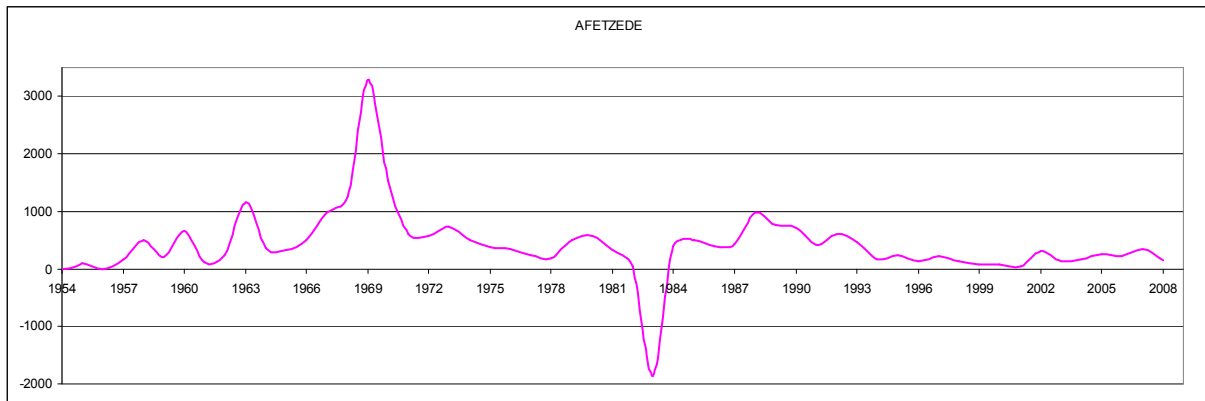
Şekil 112. Diğer afet olaylarının yıllara göre dağılımı.



Şekil 113. Diğer afet afetzedelerinin yıllara göre dağılımı.



Şekil 114. Kaya düşmesi olaylarının yıllara göre dağılımı.



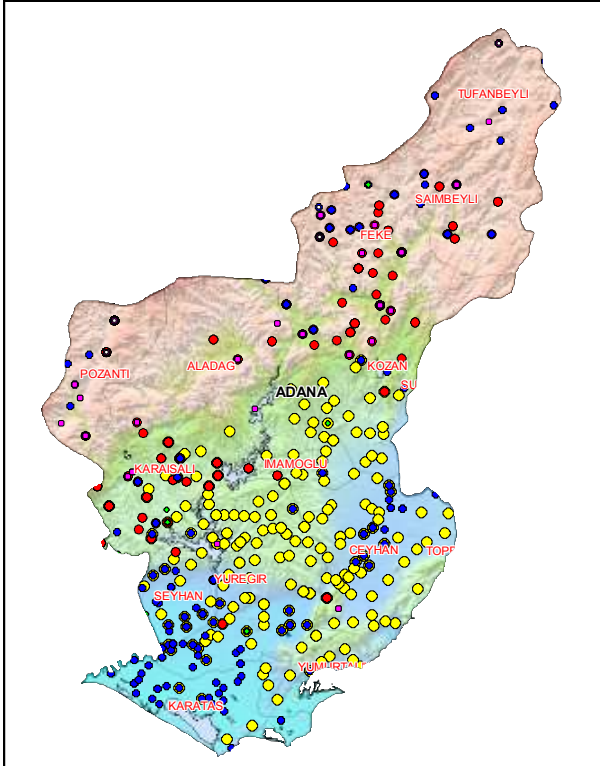
Şekil 115. Kaya düşmesi afetzedelerinin yıllara göre dağılımı.

## 10. İLLERİN AFET DEĞERLENDİRMESİ

Bu başlık altında ülkemizdeki illerin, genel olarak hangi afet tehlikelerinden etkilendikleri (heyelanlar, su baskınları, kaya düşmeleri ve çığ afetleri açısından) birkaç cümleyle özetlenmiştir. (Harita açıklamaları için sayfa 52'ye bakınız)

### **ADANA :**

Karaisalı, Kozan, Feke ve Saimbeyli ilçe ve köy yerleşim birimlerinde heyelan olayları yoğun olarak gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları ise genelde ilin kuzeyinde yer alan Toros dağ kuşağına yakın ilçelerde (Kozan, Tufanbeyli, Karaisalı) daha sıklıkla meydana gelmektedir. Su baskını olaylarının büyük çoğunluğu Seyhan nehri havzasında yer alan Yüreğir Karataş ve Seyhan ilçeleri ile Ceyhan nehri havzasında kalan Ceyhan ilçesinde gözlenmektedir. İlin Pozantı ilçesi sınırları içinde yer alan Elmalıboğazı Mevkii kışın çok fazla kar yağışı aldığından ve 6 ay gibi bir süre karla kaplı tüm yamaçlarda çığ tehlikesi bulunmaktadır. Çok büyük alanları etkileyen çığlar gözlenmiştir (Şekil 116).

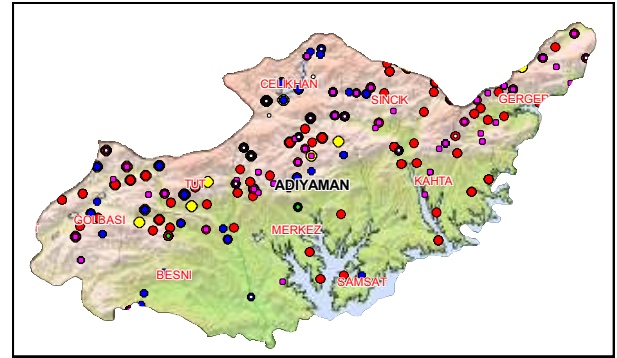


Şekil 116. Adana ili afet olaylarının dağılımı.

### **ADİYAMAN :**

İl merkezinin kuzey batısında Doğu Anadolu Fay hattı üzerinde yer alan Besni, Gölbaşı ilçelerinde heyelan olayları daha yoğun olarak gözlenmektedir.

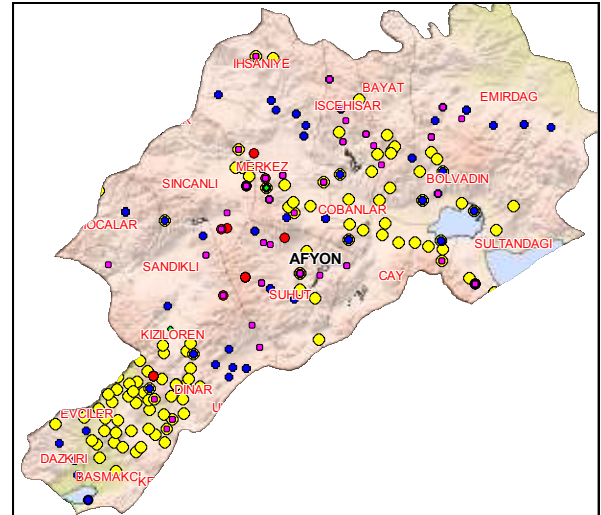
birlikte ilin güneyinde yer alan Kahta ilçesine bağlı yerleşim birimlerinde de etkili heyelan olayları meydana gelmektedir. Kaya düşmesi olayları ise; Güney doğu Anadolu bindirme kuşağına bağlı olarak morfolojik yükseltinin arttığı Gölbaşı, Çelikhán ve Merkez ilçelerine bağlı yerleşim birimlerinde daha sıklıkla rastlanmaktadır. Su baskını olayları Fırat havzasında yer alan ilimizde Merkez, Çelikhán ve Gölbaşı ilçelerinde yoğun olarak gözlenmektedir. Çelikhán ve Sincik ilçelerinin 2 yerleşim yerinde etkili olan çığ afeti yaşanmıştır. Meskun alan dışında da çığ meydana gelmektedir (Şekil 117).



Şekil 117. Adıyaman ili afet olaylarının dağılımı.

### **AFYON :**

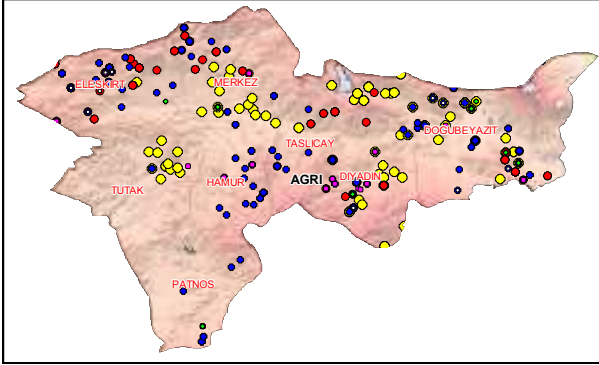
Heyelan olaylarının az olarak izlendiği illerimizden birisidir. Kaya düşmesi olayları Merkez, Şuhut ve İhsaniye ilçelerinde karasal volkaniklerin gözlenildiği bölgelerde meydana gelmektedir. Su baskını olayları il genelinde yaşanmakta olup, en fazla Merkez, Bolvadin, Sultandağı, Hocalar, Dazkırı İhsaniye ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 118).



Şekil 118. Afyon ili afet olaylarının dağılımı.

**AĞRI :**

İl merkezinin doğusunda ve kuzey batısında kalan yerleşim birimlerinde, en yoğun Eleşkirt ilçesi olmak üzere il merkezi, Diyadin ve Doğubeyazıt ilçelerinde heyelan olayları izlenmektedir. Eleşkirt ve Doğubeyazıt ilçelerinin bazı köylerinde çığ tehlikesi yaşanmış olup, genelde eğimlerin düşük olması nedeniyle küçük çığlar ya da kar akmaları meydana gelmektedir (Şekil 119).

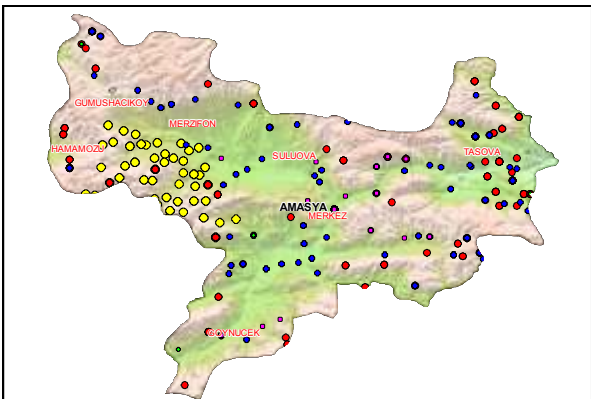


Şekil 119. Ağrı ili afet olaylarının dağılımı.

Kaya düşmesi olayları Diyadin ve Hamur ilçelerinde gözlenmektedir. Su baskını olayları, Fırat ve Aras havzalarında yer alan ilimizin Doğubeyazıt, Hamur ve Eleşkirt ilçelerinde yoğun olarak gözlenmektedir.

**AMASYA :**

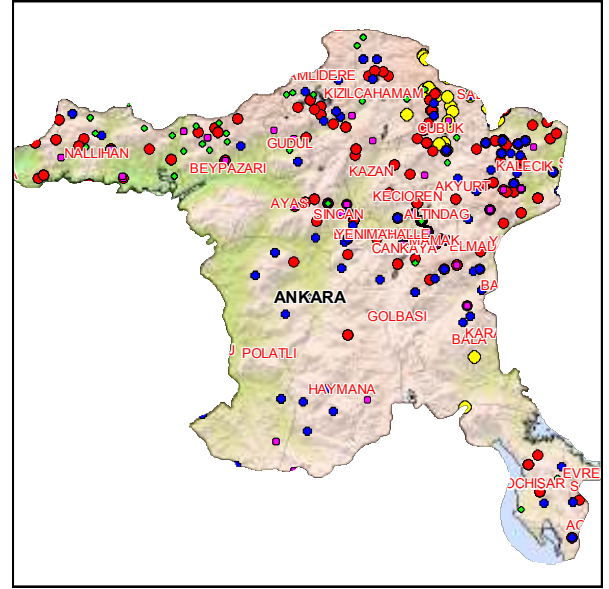
İl merkezi ve Taşova ilçesinde yoğun olmakla birlikte Gümüşhacıköy ilçesinde de heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları, Merkez ilçe ve bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Özellikle il merkezinde Harşena dağı'nın (Kral mezarlarının olduğu bölge) şehre bakan yüzeyinde bulunan konutların tamamı kaya düşmesi riskine maruz bulunmaktadır. Yeşilirmak ve Kızılırmak havzalarında yer alan ilimizin Merkez, Taşova ve Merzifon ilçelerinde su baskını olayları ile yoğun olarak karşılaşmaktadır (Şekil 120).



Şekil 120. Amasya ili afet olaylarının dağılımı.

**ANKARA :**

Mamak ilçesi başta olmak üzere Kalecik, Çubuk ve Nallıhan ilçelerinde heyelan olayları sıklıkla gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları genelde Altındağ, Beypazarı ve Nallıhan ilçelerinde volkanik kayaların gözlendiği yerleşim birimlerinde meydana gelmektedir. Kızılırmak havzasında bulunan ilimizde Elmadağ, Bala, Şereflikoçhisar, Kızılcahamam, Çubuk, Polatlı ve Kalecik ilçelerinde su baskınına maruz alanlar bulunmaktadır (Şekil 121).

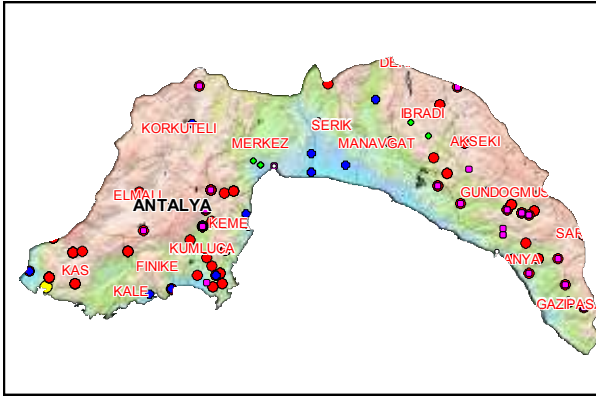


Şekil 121. Ankara ili afet olaylarının dağılımı.

**ANTALYA:**

Heyelan olaylarının az olarak izlendiği illerimizden birisi olmakla birlikte, Kaş ve Kumluca ilçelerinde gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları; Toros dağlarının yamaçlarında bulunan yerleşim birimlerinde yaşanmaktadır. Özellikle Gündoğmuş, Gazipaşa, Alanya ve Korkuteli ilçe sınırları içinde kaya düşmesi olayları meydana gelmektedir. Su baskını olayları, Antalya havzasında kalan ilimizin Manavgat, Kumluca ve Korkuteli ilçelerinde, sağnak yağışlara bağlı olarak meydana gelmektedir. İlin kuzeyinde ve batısında yer alan Toros Dağ kuşağında 1100 m yükseltinin üzerindeki 28°'den daha fazla eğimli yamaçlarda çığ tehlikesi bulunmaktadır. Tahtalı Dağları, Alanya-Akdağ örnek olarak verilebilir (Şekil 122).





Şekil 122. Antalya ili afet olaylarının dağılımı.

**ARTVİN :**

Heyelan olaylarının yoğun olarak yaşandığı illerimizden birisi olan Artvin ilinde, Şavşat, Ardanuç, Hopa ve Arhavi ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 123, 124).



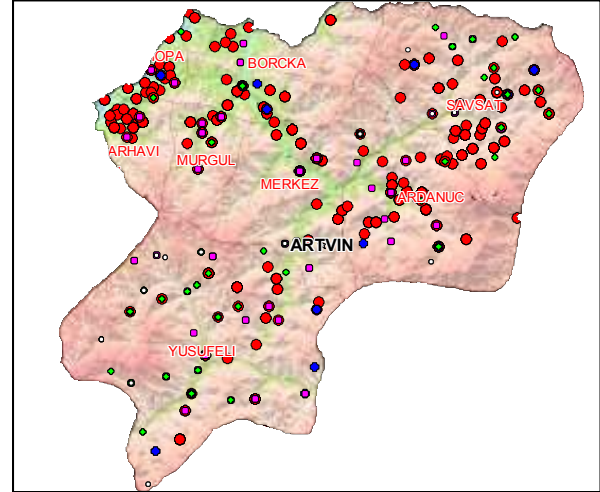
Şekil 123. Artvin-Ardanuç-Geçitli Köyünde meydana gelen heyelan.



Şekil 124. Artvin - Hopa - Yoldere Köyünde meydana gelen heyelan.

Kaya düşmesi olayları il genelinde gözlenmekte olup özellikle Yusufeli, Ardanuç ve Merkez ilçelerine bağlı yerleşim birimlerinde daha çok gerçek-

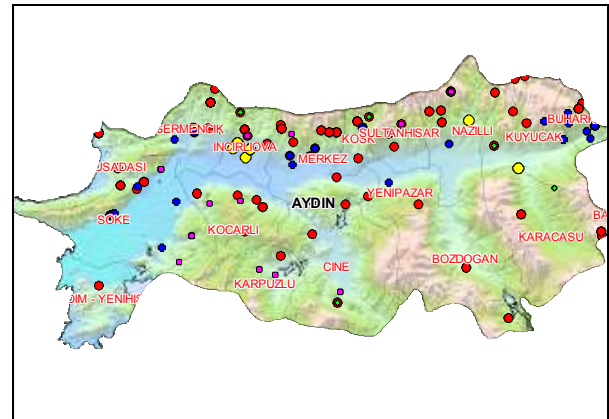
leşmektedir. Su baskını olayları, Çoruh havzasında olan ilimizin Borçka, Yusufeli ve Şavşat ilçelerinde gözlenmektedir. Oldukça engebeli ve sert bir topografyaya sahip olan Artvin ilinde merkez ve Şavşat, Yusufeli, Ardanuç ile Borçka ilçelerine bağlı kimi yerleşimlerde çığ riskli alanlar gözlenmiştir (Şekil 125).



Şekil 125. Artvin ili afet olaylarının dağılımı.

**AYDIN :**

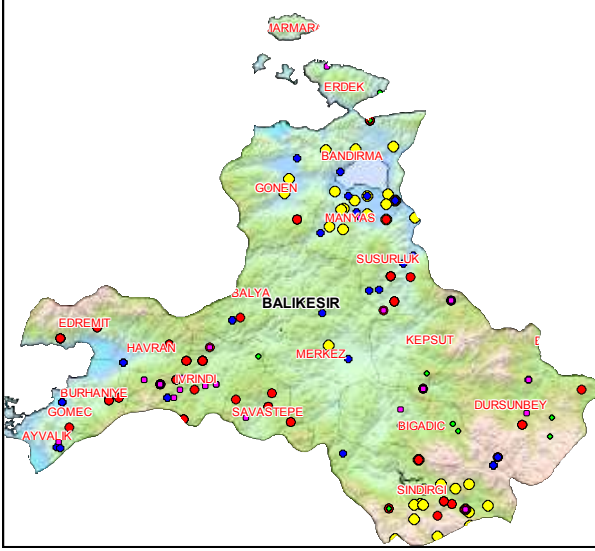
İl merkezinin kuzeyinde yer alan Büyük Menderes Grabeni üzerindeki yerleşim birimlerinde, tektonik yapı ve morfolojiye bağlı olarak heyelan olayları geliştiği gözlenmektedir. Kaya düşmesi olaylarının az yaşandığı illerimizden birisi olup Karpuzlu ve Söke ilçelerine ait muhtelif yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Su baskını olayları, Büyük Menderes havzasında yer alan ilimizin en fazla Buharkent, Kuyucak, Germencik ve Nazilli ilçelerinde meydana gelmektedir (Şekil 126).



Şekil 126. Aydın ili afet olaylarının dağılımı.

**BALIKESİR:**

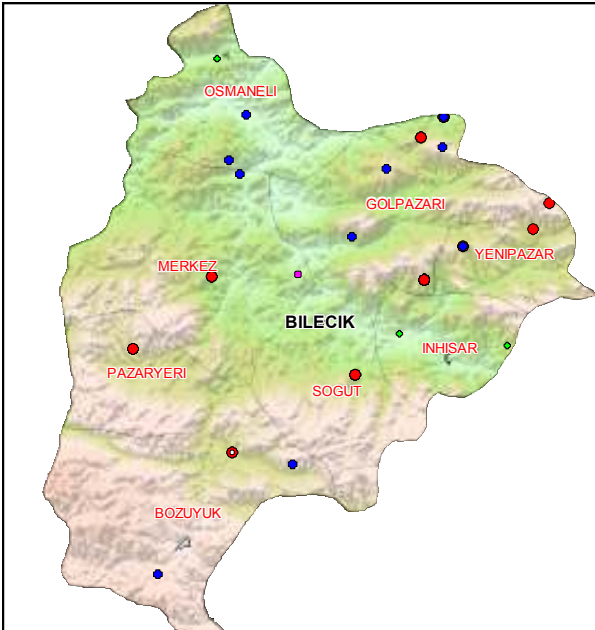
İvrindi, Sındırgı ve Susurluk ilçelerinde heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olaylarının az yaşandığı illerimizden birisi olup İvrindi ve Dursunbey ilçelerinde gözlenmektedir. Su baskını olayları, Susurluk havzasında yer alan ilimizin Gömeç, Manyas, Sındırgı, İvrindi ve Susurluk ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 127).



Şekil 127. Balıkesir ili afet olaylarının dağılımı.

**BİLECİK:**

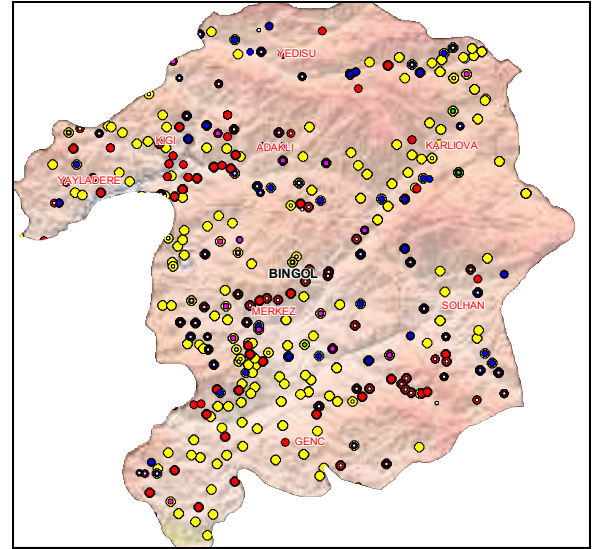
Heyelan olayları Gölpazarı ve Söğüt ilçelerinde az da olsa gözlenmektedir. Sakarya havzasında yer alan ilimiz, su baskını olaylarının en az yaşandığı illerimizden birisidir (Şekil 128).



Şekil 128. Bilecik ili afet olaylarının dağılımı.

**BİNGÖL:**

Kuzey Anadolu fay zone ile Doğu Anadolu fay zoneunun kesiştiği bölgelerde (Karlıova ve civarı) yoğun heyelan olayları meydana gelmektedir. Merkez ilçe, Adaklı, Genç ve Solhan ilçelerine ait yerleşim birimlerinde yoğun olarak heyelan olayları yaşanmaktadır. Kaya düşmesi olayları Merkez, Solhan, Genç ve Adaklı ilçelerinde gözlenmektedir. Fırat havzasında yer alan ilimiz genelinde su baskını olayları yoğun yaşanmaktadır. Su baskını olayları en fazla Merkez, Genç, Adaklı ve Solhan ilçelerinde gözlenmektedir. Yoğun kar yağışı alan ilde, kimi zaman ilçe merkezlerinin yolları dahi ulaşıma kapanmaktadır. Merkez ilçe ve diğer ilçelere bağlı dağlık yerleşimlerde (mezra, mahalle, köy) farklı ölçeklerde çığ tehlikeleri tespit edilmiştir (Şekil 129, 130).



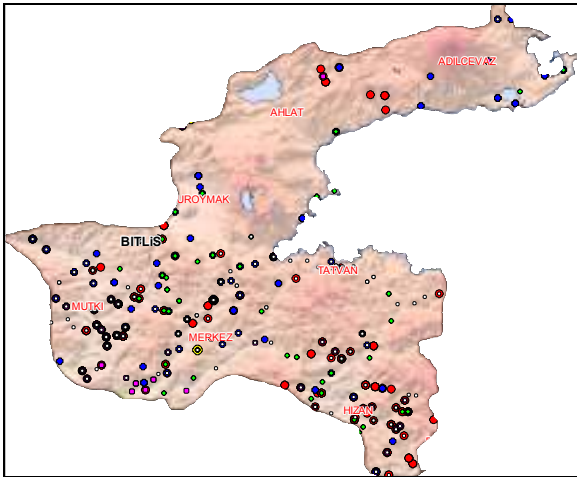
Şekil 129. Bingöl ili afet olaylarının dağılımı.



Şekil 130. Bingöl - Yedisu - Döşengi Mahallesi'nde meydana gelen heyelan.

**BITLİS:**

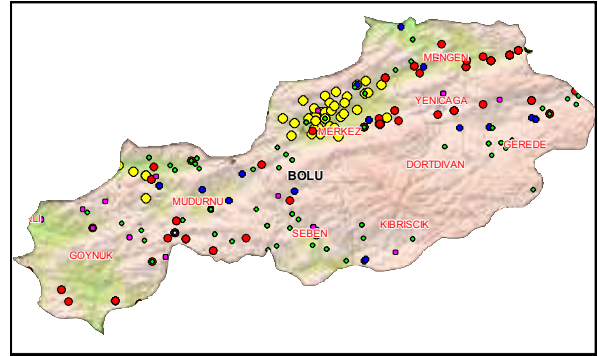
Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağı üzerinde bulunan Bitlis ilinin batısında Mutki ilçesi ile doğusunda bulunan Hizan ilçelerinde heyelan olayları yoğun olarak gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları da yine Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağında üzerinde bulunan Merkez, Mutki ve Hizan ilçelerinde gözlenmektedir. İl genelinde su baskını olayları yoğun yaşanmakta olup; Merkez, Adilcevaz, Mutki, Güroymak ve Hizan ilçelerinde daha yoğun gözlenmektedir. İl merkezinde çığ riskine sahip olan iki ilden birisidir. Tatvan ilçe merkezinde de çığ riski mevcuttur. İlin tüm ilçelerine bağlı pek çok köyde ve köy yollarında çığ riski mevcuttur. Bunun yanında, Siirt-Bitlis karayolunda çok büyük ölçekli çığlar meydana gelmektedir (Şekil 131).



Şekil 131. Bitlis ili afet olaylarının dağılımı.

**BOLU :**

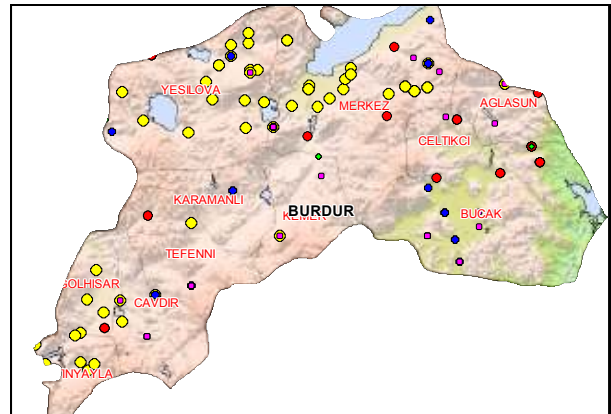
Mudurnu, Göynük Merkez ve Mengen ilçelerinde Kuzey Anadolu fay zone ile jeolojik yapısının etkisiyle heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları; Mudurnu, Seben ve Göynük ilçelerinde gözlenmektedir. Sakarya havzasında yer alan ilimizin Merkez, Mudurnu ve Mengen ilçelerinde su baskınları meydana gelmektedir (Şekil 132).



Şekil 132. Bolu ili afet olaylarının dağılımı.

**BURDUR:**

Bucak ve Merkez ilçelerinde heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları Torosların kuzey yamaçlarında yer alan Bucak ve Çaldır ilçelerinde gözlenmektedir. Ayrıca Yeşilova ilçesine bağlı yerleşim birimlerinde de meydana geldiği gözlenmiştir. Burdur havzasında yer alan ilimizin Merkez, Yeşilova ve Çavdır ilçelerinde su baskınları da gözlenmektedir (Şekil 133).



Şekil 133. Burdur ili afet olaylarının dağılımı.

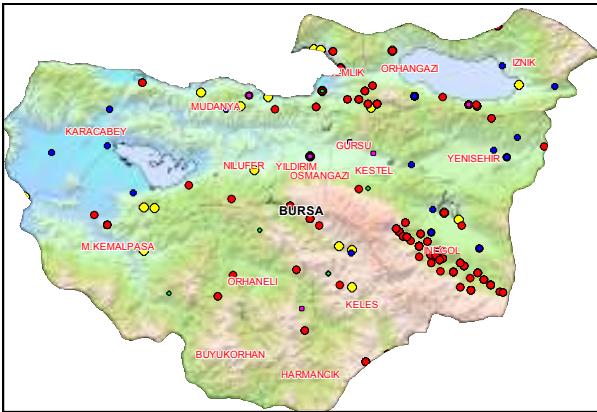
**BURSA :**

Heyelan olayları özellikle, İnegöl, Gemlik ilçelerinde çok yoğun olarak gözlenmektedir. Kaya düşmesi olaylarının az yaşandığı illerimizden birisidir. Marmara, Susurluk ve Sakarya havzalarında yer alan ilimizin Yenişehir, Karacabey, İnegöl ve Mustafa Kemal Paşa ilçelerinde su baskınları da gözlenmektedir (Şekil 134 a,b).



Şekil 134. (a) (b) Bursa - İnegöl ilçesi sınırlarında meydana gelen tipik bir heyelan.

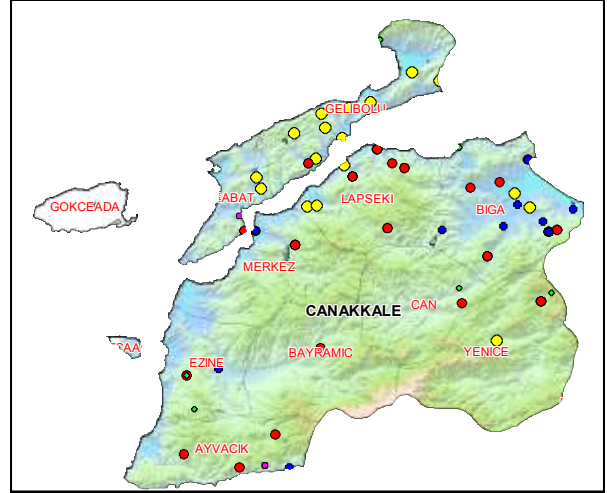
İlin önemli turizm gelirlerinden birini oluşturan kış sporları merkezlerinden Uludağ 2. Gelişim Kayak Merkezi bölgesinde çığ tehlikesi bulunmaktadır. Bu tehlike kayakçı ve snowboardcuların katkısı ile eğimi fazla bazı kesimlerde daha da artmaktadır (Şekil 135).



Şekil 135. Bursa ili afet olaylarının dağılımı.

### ÇANAKKALE :

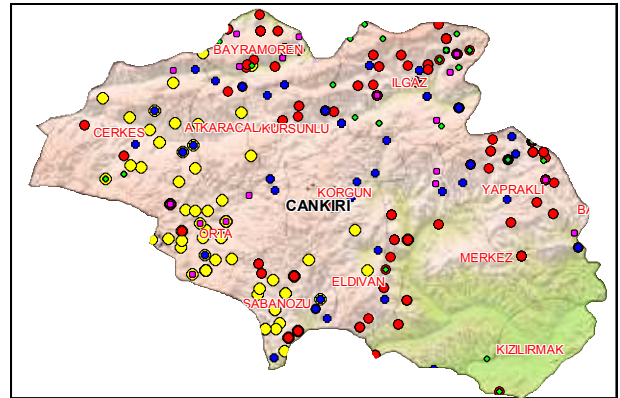
Heyelan, kaya düşmesi ve su baskını olaylarının az olarak izlendiği illerimizden birisi olup Kaz dağlarının yamaçlarında yer alan Ayvacık ilçesinde kaya düşmesi olayları gözlemlenmektedir (Şekil 136).



Şekil 136. Çanakkale ili afet olaylarının dağılımı.

### ÇANKIRI :

Kuzey Anadolu fay zonunun geçtiği Yapraklı, Şabanözü ve Bayramören ilçelerinde heyelan olayları yoğun olarak yaşanmaktadır. Kaya düşmesi olayları Ilgaz dağlarının yamaçlarında yoğun olarak gözlenmektedir. Su baskını olayları, ilimizin Ilgaz, Kurşunlu, Eldivan ve Atkaracalar ilçelerinde yağışlara bağlı olarak gelişmektedir (Şekil 137).



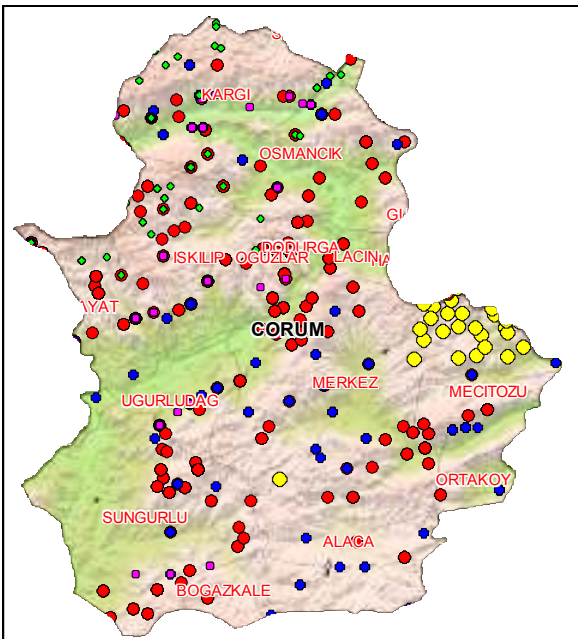
Şekil 137. Çankırı ili afet olaylarının dağılımı.

**ÇORUM :**

İl geneli heyelanlı olup, özellikle Sungurlu, Osmancık, Merkez ve İskilip ilçelerinde heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları İskilip, Kargı ve Osmancık ilçelerinde, su baskını olayları ise, ilin Merkez, Mecitözü, Osmancık, Kargı, Alaca, Ortaköy, İskilip ve Sungurlu ilçelerinde yağışlara bağlı olarak gelişmektedir (Şekil 138, 139).



Şekil 138 Çorum - İskilip - Aluc köyünde meydana gelen bir heyelan olayı.



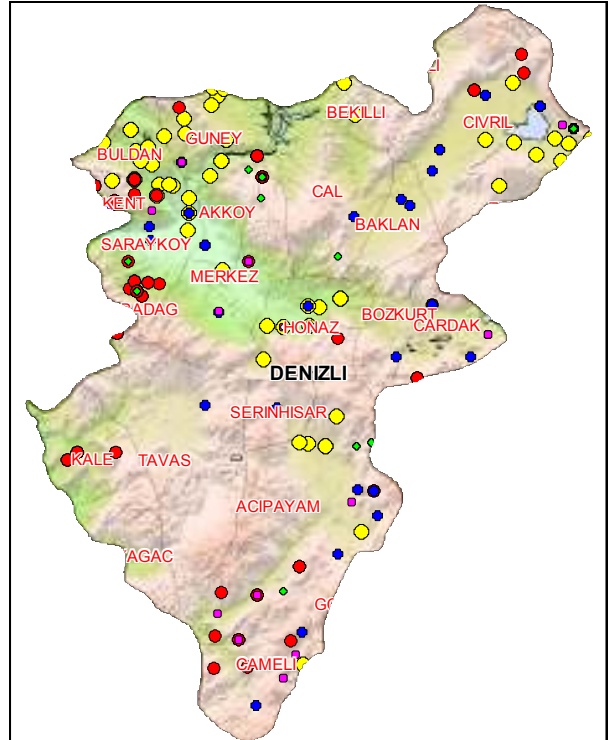
Şekil 139. Çorum ili afet olaylarının dağılımı.

**DENİZLİ:**

Heyelan olayları en çok Babadağ ve Buldan ilçelerinde, kaya düşmesi olayları Buldan, Sarayköy, Çivril ilçelerinde, su baskını olayları, Çivril ve Sarayköy ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 140). İlin tek kayak merkezi olan Honaz Dağı Kayak Merkezine adını veren dağda, kayakçı kaynaklı çığların oluşması beklenebilmektedir (Şekil 141).



Şekil 140. Denizli - Buldan - Girne Mahallesinde meydana gelen heyelan.

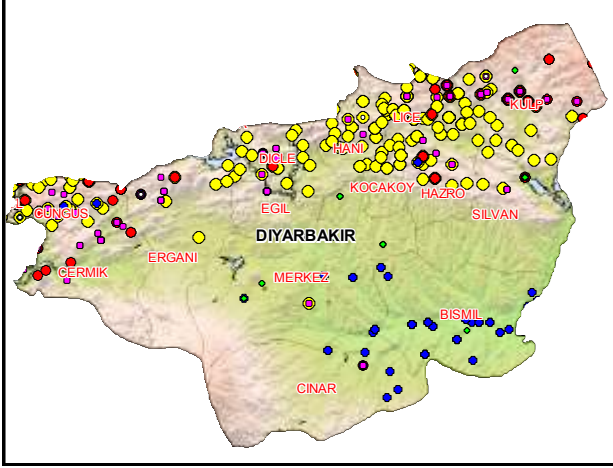


Şekil 141. Denizli ili afet olaylarının dağılımı.

**DİYARBAKIR:**

Güney Doğu Anadolu Bindirme Kuşağı üzerinde yer alan Kulp, Lice, Çüngüş ve Dicle ilçelerinde heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi

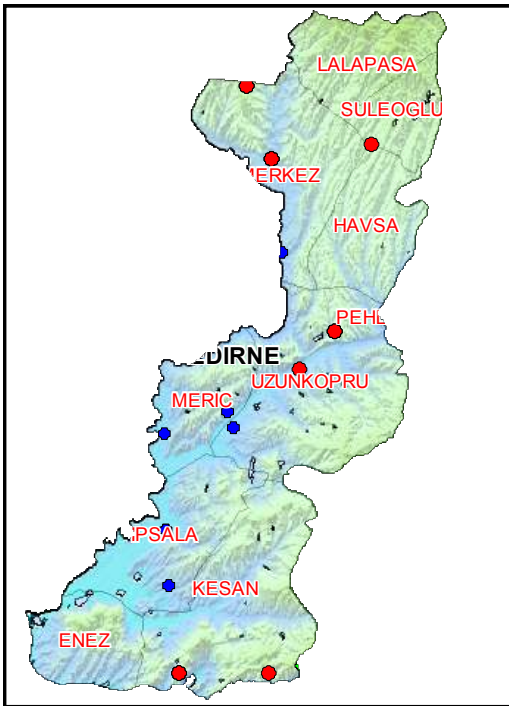
olaylarının yoğun olarak yaşandığı ilde, en çok Lice, Kulp, Çermik Hani, Ergani ve Çüngüş ilçelerinde kaya düşmeleri gözlenmektedir. Dicle havzasında yer alan ilimizin Merkez, Bismil ve Çınar ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir (Şekil 142).



Şekil 142. Diyarbakir ili afet olaylarının dağılımı.

### EDİRNE:

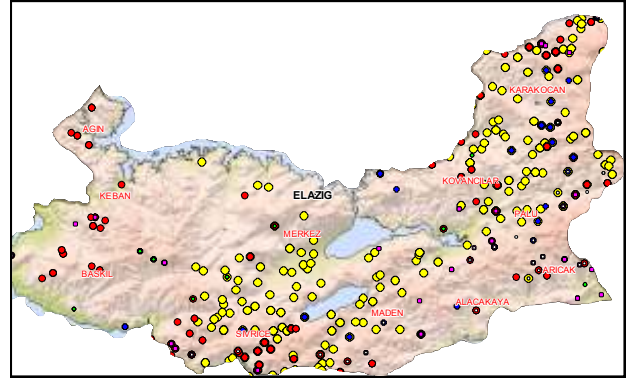
Kaya düşmesi olaylarının gözlenmediği, heyelan olaylarının da az yaşandığı illerimizden birisidir. Su baskını olayları, Meriç ve Edirne havzasında yer alan ilimizde sık olarak yaşanmasına rağmen, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nce alınan önlemler neticesinde yerleşim birimleri az etkilenmektedir (Şekil 143).



Şekil 143. Edirne ili afet olaylarının dağılımı.

### ELAZIĞ:

Sivrice, Palu ve Karakoçan ilçelerinde heyelan olayları yoğun olarak gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları ile Doğu Anadolu fay zonu üzerinde, Palu ve Arıcak ilçeleri ile Karakoçan ve Baskil ilçelerinde karşılaşmaktadır. Fırat havzasında yer alan ilimizin Palu, Karakoçan, Arıcak, Sivrice, Baskil ve Maden ilçelerinde yoğun olarak su baskınları gözlenmektedir. Bölge geneline göre nispeten daha yumuşak bir topografyaya ve iklime sahip olan Elazığ'da yerleşim alanlarında genellikle küçük çığlar meydana gelmektedir. Az da olsa büyük ölçekli çığlara rastlanmıştır. Demiryollarının geçiş güzergahlarında ise sık sık çığ olaylarına rastlanmaktadır (Şekil 144).



Şekil 144. Elazığ ili afet olaylarının dağılımı.

### ERZİNCAN:

Kuzey Anadolu Fay Zonu ve jeolojik birimlerin etkisiyle Üzümlü, Kemah, Tercan, Çayırli ve Refahiye ilçelerinde yoğun olarak heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları il genelinde gözlenmekte olup, Fırat vadisi üzerinde yer alan Kemah, Kemaliye ve İliç ilçelerinde yoğun olarak yaşanmaktadır. Fırat havzasında yer alan ilimizin Merkez, Çayırli, Refahiye, Tercan, Otlukbeli ve Üzümlü ilçelerinde su baskını olayları gözlenmektedir.

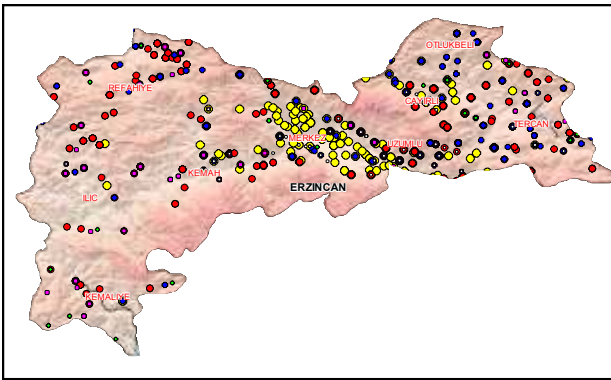
Çığlar genellikle meskun alan dışında meydana gelmektedir. Yerleşim yerini etkileyen olay sayısı diğer illere göre daha azdır. Bununla birlikte dağlık alanlarında eğimin müsait olduğu yamaçlarda çığ tehlikesi mevcuttur (Şekil 145, 146).



Şekil 145. Erzincan - Çayırılı - Çataksu Köyünde meydana gelen heyelan.



Şekil 147. (a) (b) Erzurum - Tortum - Aş. Meydanlar köyünde meydana gelen heyelan.



Şekil 146. Erzincan ili afet olaylarının dağılımı.

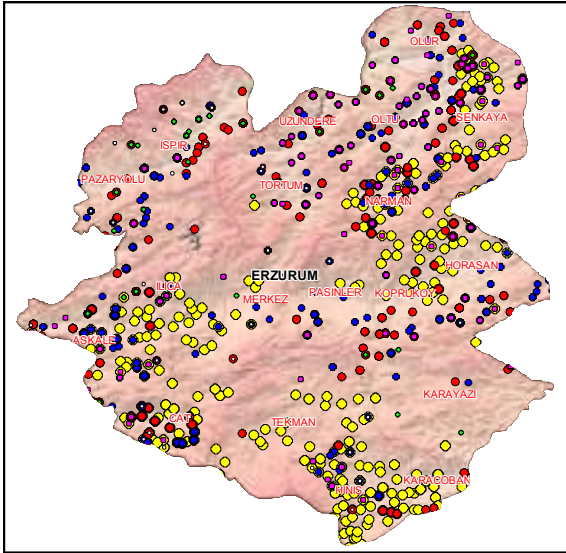
### **ERZURUM :**

Tüm afetlerin yoğun olarak yaşandığı illerimizden biridir. Heyelan olayları İspir, Oltu, Aşkale ve Narman ilçelerinde diğer ilçelerine göre daha fazla gözlenmektedir (Şekil 147 a, b ve Şekil 148).



Şekil 148. Erzurum - Şenkaya - Turnalı Köyünde meydana gelen bir heyelan.

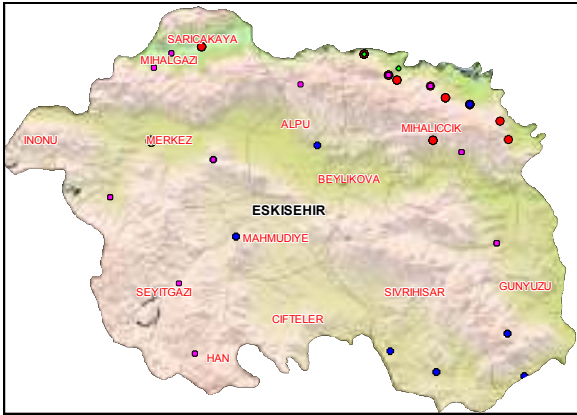
En yoğun çığların meydana geldiği bölge Palandöken dağlarıdır. Ülkemizin en gelişmiş ve uluslararası kayak merkezi olan Palandöken Kayak Merkezi alanında da çığ tehlikesi bulunmaktadır. Ayrıca, Çat, İspir ve Tortum ilçelerine bağlı köylerde de çığ olayları meydana gelmiştir. Aşırı kar yağışı alan bölgede yerleşim yerleri dışında da çığ riski mevcuttur (Şekil 149).



Şekil 149. Erzurum ili afet olaylarının dağılımı.

### ESKİŞEHİR.

Topoğrafik eğimin yüksek olduğu Mihaliççik ilçesinde heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olaylarının az olarak yaşandığı illerimizden birisi olup, daha çok volkanik birimlerin gözlendiği Merkez, Mihaliççik ve Sivrihisar ilçelerinde gözlenmektedir. Su baskını olaylarının en az gözlendiği illerimizden birisi olup, sadece Günyüzü ilçesinde karşılaşılmaktadır (Şekil 150).



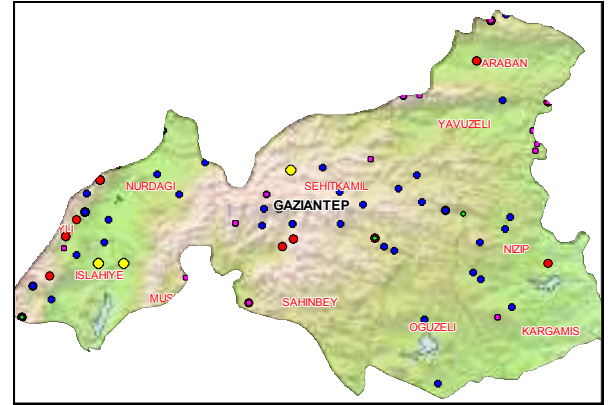
Şekil 150. Eskişehir ili afet olaylarının dağılımı.

### GAZİANTEP:

Doğu Anadolu fay zonu üzerinde olan İslâhiye ilçesinde heyelan olayları gözlenmektedir.

Kaya düşmesi olayları Nizip, Yavuzeli ve Merkez ilçelerinde gözlenirken, Fırat havzasında yer alan ilimizin İslahiye, Nurdağı, Şehitkamil ve

Nizip ilçelerinde yağışlara bağlı olarak su baskınları gelişmektedir (Şekil 151).



Şekil 151. Gaziantep ili afet olaylarının dağılımı.

### GİRESUN:

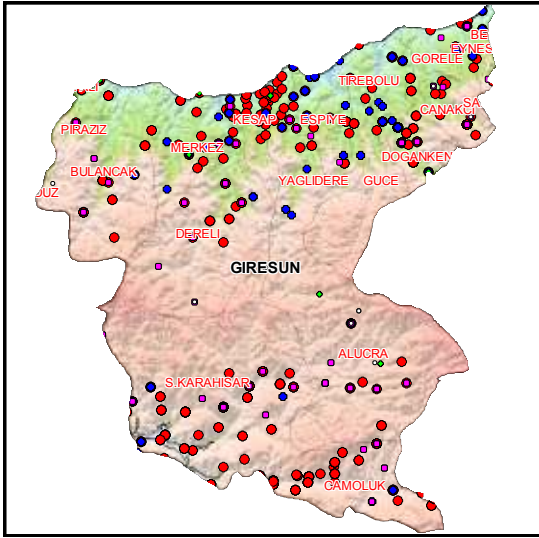
Kuzey Anadolu fay zonunun oluşturduğu vadi yamaçlarında ve sahil kesimlerinde yer alan yerleşim birimlerinde heyelan olayları daha yoğun olmak üzere Keşap, Çamoluk ve Şebinkarahisar ilçelerinde gözlenmektedir. Giresun'da kaya düşmeleri Alucra, Dereli, Bulancak ve Doğankent ilçelerinde gözlenmektedir. Doğu Karadeniz havzasında yer alan ilimizin özellikle sahil kesimindeki yerleşim birimlerinde ve iç kesimdeki Şebinkarahisar ve Doğankent ilçelerinde yağışlara bağlı olarak su baskınları gelişmektedir (Şekil 152).



Şekil 152. Giresun'da su baskını olayı.

Çanakçı ve Dereli ilçelerine bağlı 2 yerleşim yerinde çığ olayı meydana gelmiştir. Bunun dışında yaşanan çığ olayları genellikle meskun alan dışında, dağlık alanlarda ve yollarda etkili olmaktadır (Şekil 153).

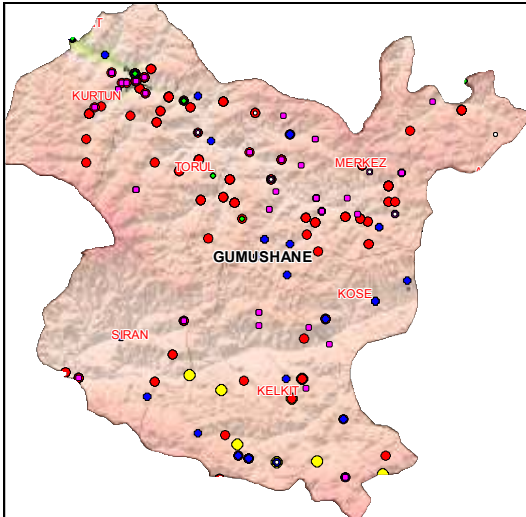




Şekil 153. Giresun ili afet olaylarının dağılımı.

### **GÜMÜŞHANE:**

Kelkit, Kürtün ve Merkez ilçelerinde heyelan olayları yoğun olarak izlenmektedir. Merkez, Torul ve Kürtün ilçelerinde kaya düşmeleri, Merkez, Kelkit ve Torul ilçelerinde ise su baskınları sıklıkla gözlenir. Kürtün ve Torul ilçelerinin 2 köyünde meydana gelen çığ olaylarının etkili olduğu alanlar belirlenmiştir. Ayrıca, Gümüşhane ilinin gelişim planlarında ve açılması planlanan Kayak Merkezlerinde çığ riskli alanlar da tespit edilmiş ve Valiliğine bildirilmiştir (Şekil 154).

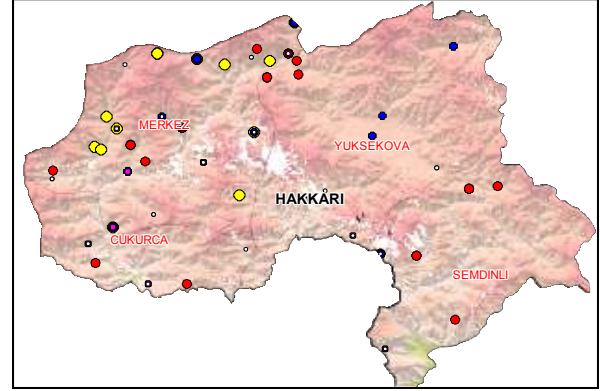


Şekil 154. Gümüşhane ili afet olaylarının dağılımı.

### **HAKKÂRI:**

Heyelan olayları, Doğu Anadolu bindirme kuşağı üzerinde yer alan Merkez ilçeye bağlı yerleşim birimlerinde az da olsa gözlenmiştir. Kaya düşmesi olayları Zap vadisinin dik yamaçlarında kurulan yerleşim birimlerinde daha yoğun olarak yaşanmakla birlikte Merkez ve Çukurca ilçelerin-

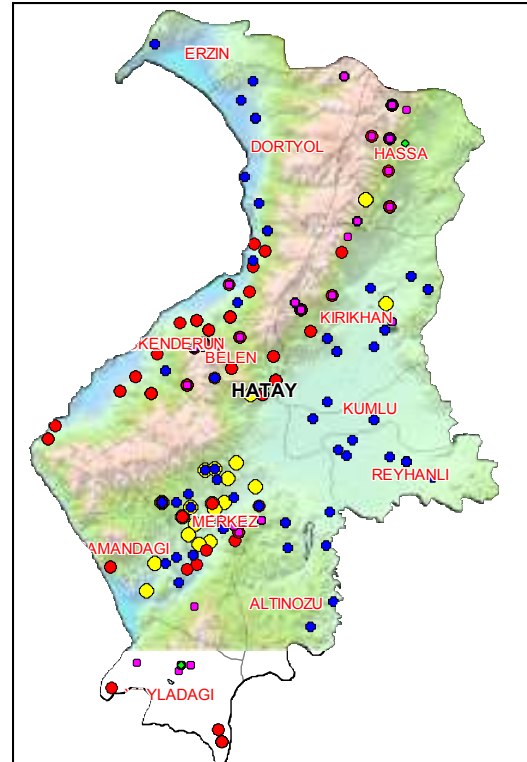
de de gözlenmektedir. Dicle havzasında yer alan ilimizin Merkez ve Şemdinli ilçelerinde yağışlara bağlı olarak su baskınları gelişmektedir. İl merkezinde çığ tehlikesi bulunan diğer ilimizdir. Yüksek topografyası ve iklim koşulları nedeniyle çığ riskinin en fazla olduğu, hemen her yıl yerleşim yerleri ve yollarında çığın meydana geldiği bir bölgedir (Şekil 155).



Şekil 155. Hakkari ili afet olaylarının dağılımı.

### **HATAY:**

Doğu Anadolu fay kuşağı üzerinde yer alan Hassa, Kırıkhan, İskenderun ve Belen ilçelerinde heyelan olayları, Belen, Hassa, Kırıkhan ve İskenderun ilçelerinde kaya düşmeleri gözlenmektedir. Asi havzasında yer alan ilimizin en fazla Reyhanlı, Kırıkhan ve İskenderun ilçelerinde su baskınları gelişmektedir (Şekil 156).



Şekil 156. Hatay ili afet olaylarının dağılımı.

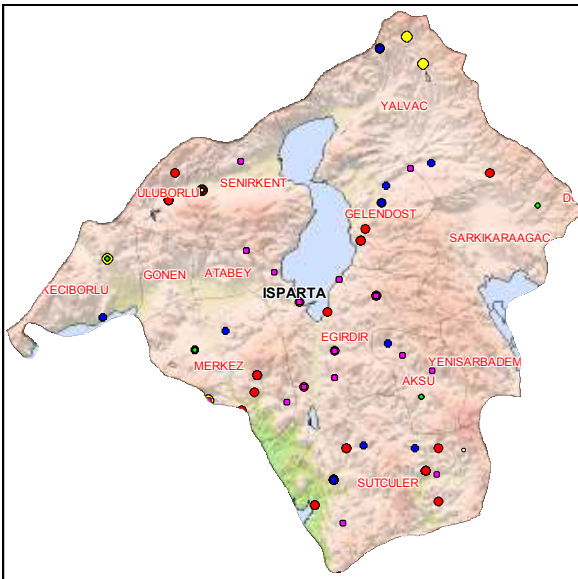
**ISPARTA:**

Heyelan olayları, Sütçüler, Aladağ ve Merkez ilçeye bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. 1995 yılında Senirkent'te meydana gelen çamur akması olayında 74 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir. Kaya düşmesi olayları Merkez, Eğirdir, Gelendost ve Aksu ilçelerinde, su baskını olayları ise, az da olsa Sütçüler ve Eğirdir ilçelerinde yağışlara bağlı olarak gelişmektedir (Şekil 157).



Şekil 157. Isparta - Senirkent'te 1995 yılında meydana gelen çamur akması olayı.

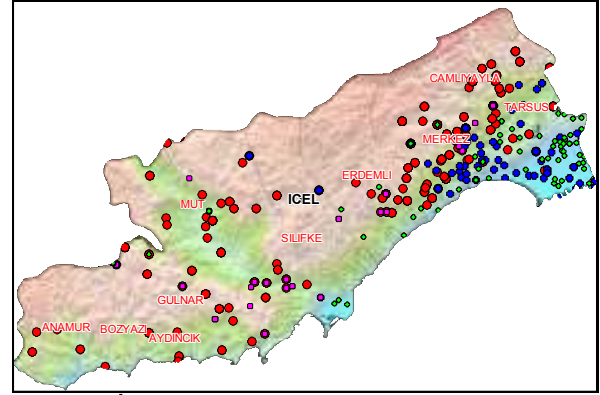
İlin bünyesindeki Davras Dağı Kayak Merkezi sınırları içinde ve yakın çevresinde yer alan eğimleri 30°'den fazla olan yamaçlarda çığ tehlikesi bulunmaktadır. Kayak merkezini etkileyen çığları önlemek için alınacak tedbirler önerilmiştir (Şekil 158).



Şekil 158. Isparta ili afet olaylarının dağılımı.

**İÇEL (MERSİN):**

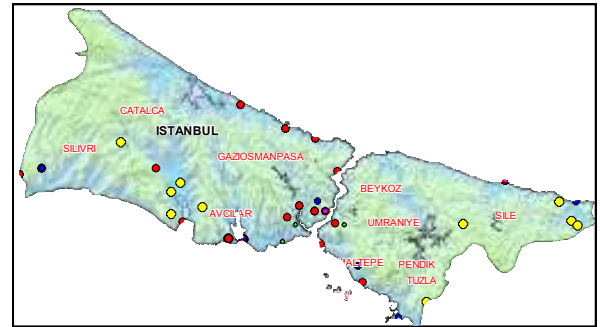
Toros dağlarının güney yamaçlarında yer alan yerleşim birimleri ile Göksu vadisi boyunca, Merkez, Erdemli, Gülnar ve Mut ilçelerinde heyelan olayları sıklıkla yaşanmaktadır. Kaya düşmesi olayları, Toros dağlarının güney yamaçlarında yer alan yerleşim birimleri ile Göksu vadisi boyunca Merkez, Erdemli, Gülnar ve Mut ilçelerinde gözlenmektedir. Doğu Akdeniz havzasında yer alan ilin, Merkez ve Tarsus ilçelerinde su baskınları gerçekleşmektedir. Adana sınırına komşu olan ve Toros Dağ kuşağında yer alan Karboğazı Mevkii ile etrafında kalan tüm dağlık alanlar büyük çığların tehdidi altındadır (Şekil 159).



Şekil 159. İçel ili afet olaylarının dağılımı.

**İSTANBUL:**

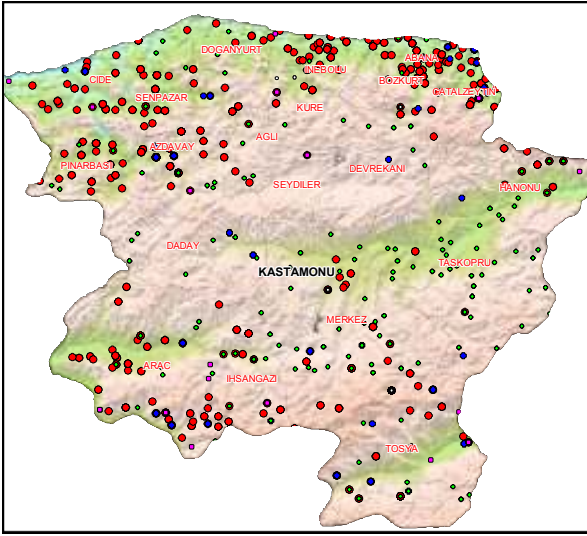
Heyelan olayları Avcılar, Gürpınar, Büyükçekmece ve Silivri ilçelerinde daha yoğun olarak gözlenmektedir. Literatürde Deve bağıratan, Menekşe, Ambarlı heyelanları olarak bilinen heyelanlar bu ilçelerde gelişmiştir. Kaya düşmesi olaylarının en az yaşandığı illerimizden birisidir. Marmara havzasında yer alan ilimizde şiddetli yağışlara bağlı olarak su baskını olayları da gözlenmektedir (Şekil 160).



Şekil 160. İstanbul ili afet olaylarının dağılımı.



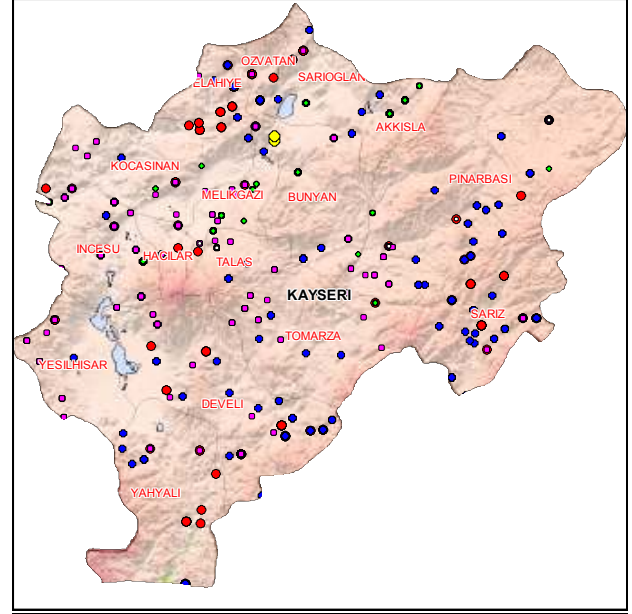
Kaya düşmesi olayları çok yoğun yaşanmamakla birlikte Araç, Cide ve Merkez ilçesine bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Su baskını olayları, Batı Karadeniz havzasında yer alan ilimizde çok görülmemekle birlikte Tosya, Daday ve İhsangazi ilçelerinde karşılaşılmaktadır. Tüm yurttaki çok sayıda çığ olayının yaşandığı ve oldukça sert geçen 1992-1993 kış mevsiminde Küre ilçesi, Topçu Köyünde büyük bir çığ afeti yaşanmıştır. Ayrıca, Kastamonu ilinde meskun sahalar dışında da farklı ölçeklerde çığ riskli alanlar bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 165).



Şekil 165. Kastamonu ili afet olaylarının dağılımı.

### KAYSERİ:

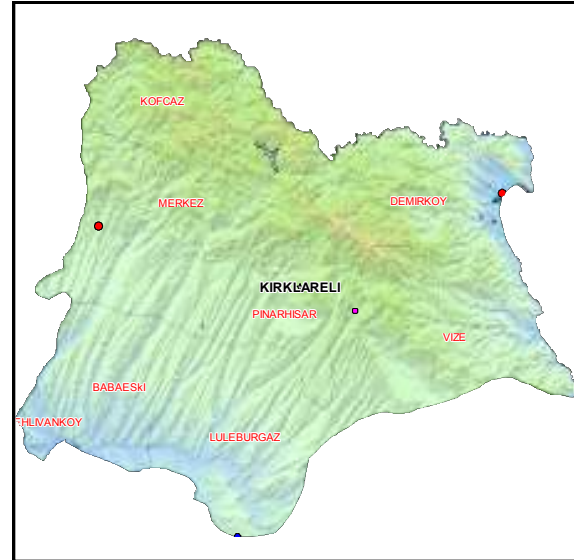
İlin Kuzeyinden geçen Kızılırmak, güneyinden geçen Zamantı vadileri üzerinde heyelan olayları gözlenmektedir. Kocasinan, Develi ilçelerinde yoğun olarak görülür. Kaya düşmesi olaylarının çok yoğun olarak yaşandığı illerimizden birisi olan Kayseri'de Erciyes dağı çevresinde yer alan yerleşim birimlerinde Melikgazi, Kocasinan, Yeşilhisar, Tomarza, Talas ilçelerinde volkanik kayalardan kaynaklanan kaya düşmesi olayları meydana gelmektedir. Kızılırmak havzasında yer alan ilimizde, Sarız, Kocasinan, Pınarbaşı, Bünyan, Yahyalı ve İncesu ilçelerinde su baskınları yaşanmıştır. Kayak ve Kış Turizm Alanı olan Erciyes Dağı'nın zirve kesimlerinde çığ olayları meydana gelmektedir (Şekil 166).



Şekil 166. Kayseri ili afet olaylarının dağılımı.

### KIRKLARELİ:

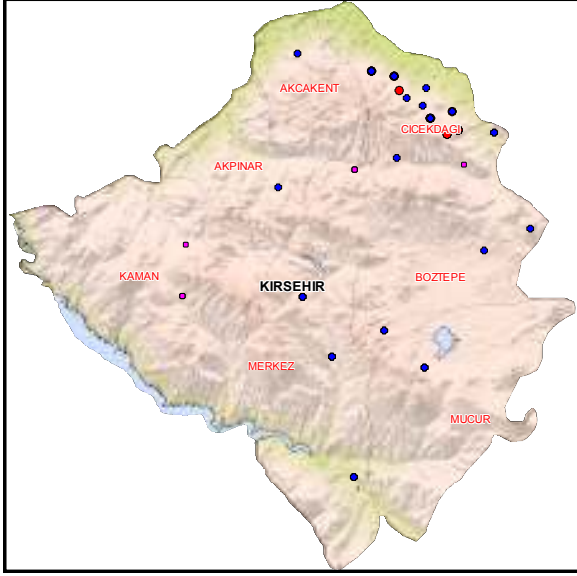
Heyelan ve kaya düşmesi olaylarının az olarak yaşandığı ve bilinen bir su baskını olayının yaşanmadığı illerimizden birisidir (Şekil 167).



Şekil 167. Kırklareli ili afet olaylarının dağılımı.

### KIRŞEHİR:

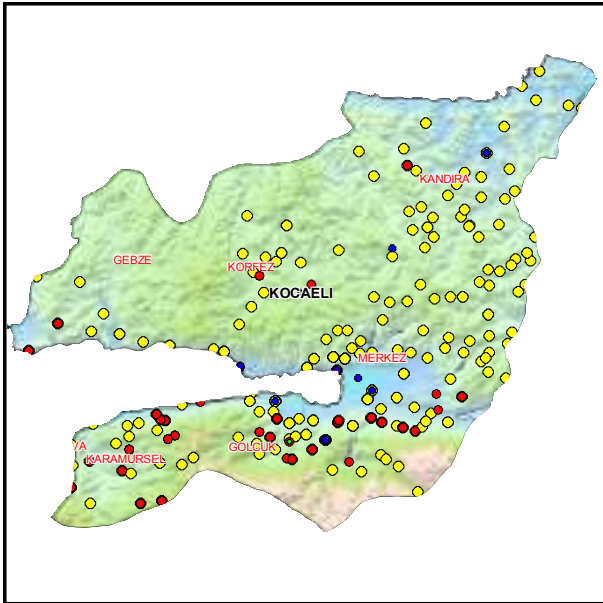
Heyelan ve kaya düşmesi olaylarının az olarak yaşandığı illerimizden birisidir. Su baskını olayları, Merkez ve Çiçekdağı ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 168).



Şekil 168. Kırşehir ili afet olaylarının dağılımı.

### KOCAELİ :

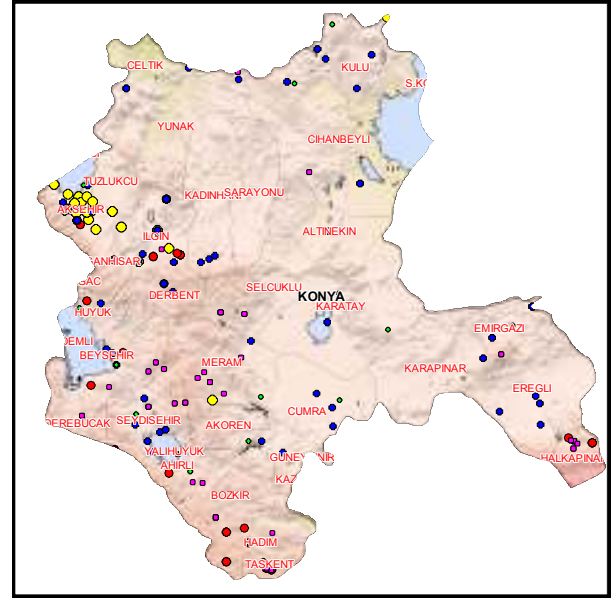
Heyelan olayları çoğunlukla il merkezinin güneyinde, Kuzey Anadolu Fay zonu boyunca gözlenmekte olup, özellikle Merkez ilçeye bağlı köyler ile Karamürsel, Gölcük ilçelerinde daha yoğun yaşanmaktadır. Kaya düşmesi ve su baskını olayları nadiren gözlenmektedir (Şekil 169).



Şekil 169. Kocaeli ili afet olaylarının dağılımı.

### KONYA:

Heyelan olayları ilin batısında bulunan Akşehir ilçesi ile güneyinde Toros dağ kuşağının başladığı bölgede bulunan Taşkent ve Hadım ilçelerinde gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları ilin güneyinde, Toros dağlarının eteklerinde yer alan Hadım, Seydişehir, Taşkent ilçeleri ile Meram ilçesine bağlı yerleşim birimlerinde de gözlenmektedir. Konya kapalı havzasında yer alan Seydişehir, Beyşehir, Ereğli, Karapınar ve Cihanbeyli ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir (Şekil 170).



Şekil 170. Konya ili afet olaylarının dağılımı.

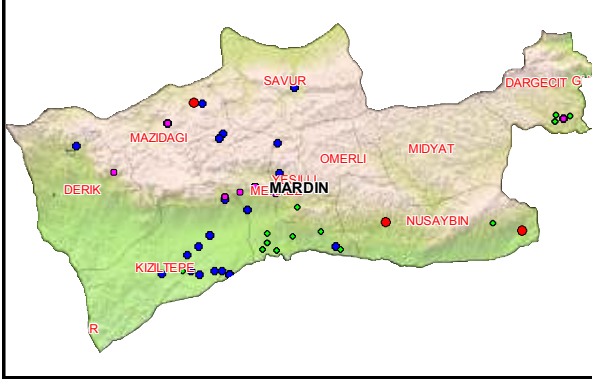
### KÜTAHYA:

Heyelan olayları ilin daha çok batı bölgesinde ve dağlık kesimlerinde, vadi yamaçlarında yoğunlaşmaktadır. En fazla Gediz, Simav ve Emet ilçeleri ve bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Kaya düşmesi olaylarının az olarak yaşandığı illerimizden birisi olup, Simav ve Emet ilçelerinde gözlenmektedir. Sakarya havzasında yer alan ilimizin Merkez, Altıntaş, Tavşanlı, Simav, ve Dumlupınar ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir. Kocakır Dağı Kayak Merkezi sınırları içinde Kocakır Dağının ve yakın çevresinin eğimi 30°nin üzerinde olan ve 1100 m'den yüksek kesimlerinde çığ oluşumu gözlenmektedir. Dağ, kayak ve diğer kış sporlarıyla uğraşanları olumsuz etkileyebilir (Şekil 171).



**MARDİN:**

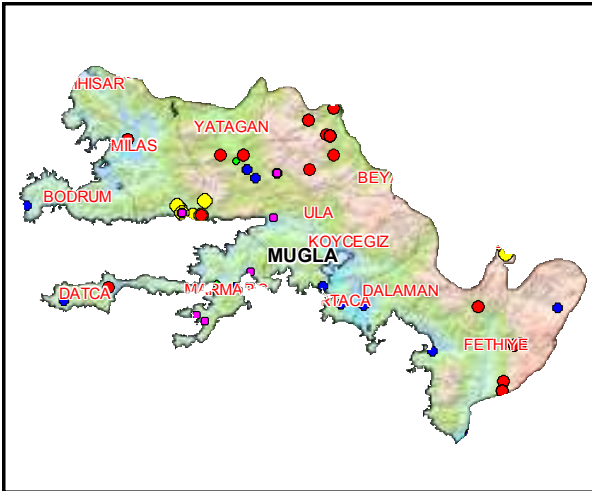
Heyelan olaylarının en az yaşandığı illerimizden birisidir. Kaya düşmesi olayları merkez ilçesinde gözlenmektedir. Dicle havzasında yer alan ilimizde en yoğun Kızıltepe ilçesinde olmak üzere Merkez ve Salur ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir (Şekil 175).



Şekil 175. Mardin ili afet olaylarının dağılımı.

**MUĞLA:**

Heyelan olayları Fethiye ve Merkez ilçelerinde, kaya düşmesi olayları ise Merkez ve Marmaris ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 176).

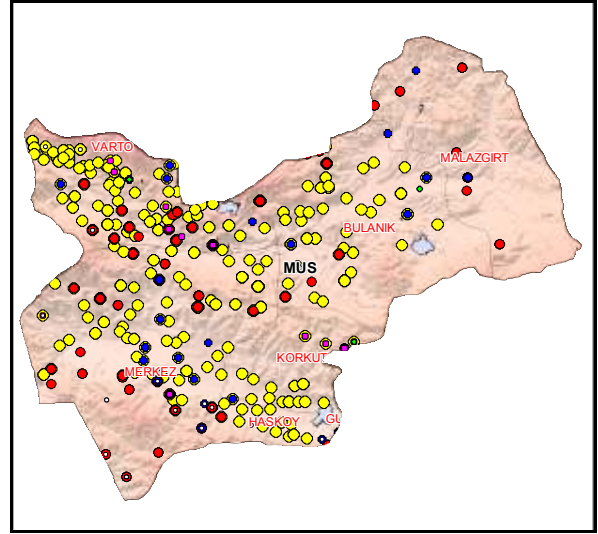


Şekil 176. Muğla ili afet olaylarının dağılımı.

**MUŞ:**

İlin kuzeyinde yer alan Varto ilçesi ile Merkez'e bağlı yerleşim birimlerinde heyelan olayları görülmektedir. Kaya düşmesi olayları Muş Bindirgesi üzerinde yer alan yerleşim birimlerinde yoğun olmakla beraber, Varto ve Korkut ilçelerinde de gözlenmektedir. Fırat havzasında yer alan ilimizin Merkez, Bulanık, Varto ve Korkut ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir. Özellikle iklim

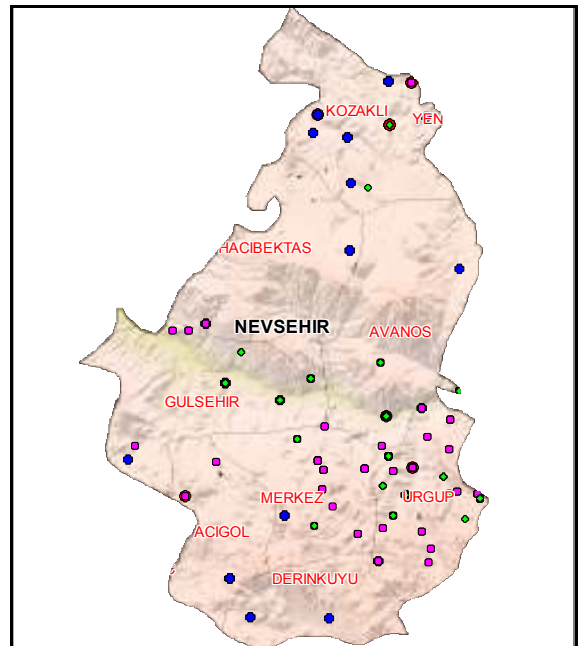
ve meteorolojik koşullar nedeniyle çığ riskine maruz kalan ilde, Merkez ve Varto'ya bağlı köylerde çığ riski tespit edilmiştir (Şekil 177).



Şekil 177. Muş ili afet olaylarının dağılımı.

**NEVŞEHİR:**

Kozaklı ilçesinde lokal heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları il genelinde yoğun olarak gözlenmekte olup, özellikle Ürgüp, Avanos ve Merkez ilçesine bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir (Şekil 178 a,b). 2007 yılında Ürgüp Merkez'de meydana gelen kaya düşmesi olaylarında 3 kişi hayatını kaybetmiş, 5 kişi yaralanmıştır. Su baskını olayları, Kızılırmak havzasında yer alan ilimizin Kozaklı, Hacıbeğtaş, Acıgöl ve Ürgüp ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 179).



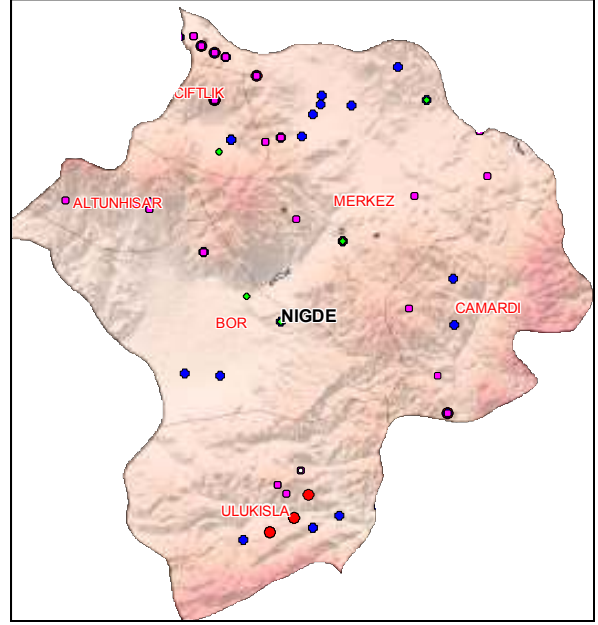
Şekil 178. Nevşehir ili afet olaylarının dağılımı.



Şekil 179. Nevşehir - Ürgüp ilçe merkezinde meydana gelen kaya düşmesi olaylarının (a) ve islah sonrası (b) görünümü.

### NİĞDE :

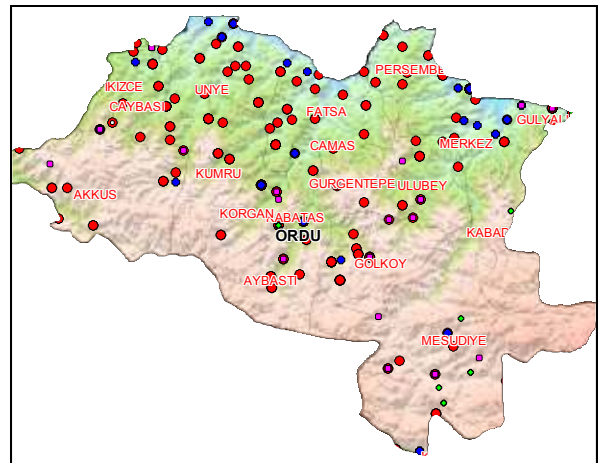
Heyelan olayı Merkez ve Ulukışla ilçesine bağlı yerleşim birimlerinde görülmektedir. Kaya düşmesi olayları il genelinde gözlenmekte olup, Çiftlik ve Altunhisar ilçelerinde daha yoğun gözlenmektedir. Seyhan ve Konya kapalı havzasında yer alan ilimizin Merkez, Bor ve Ulukışla ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir. Güney yerleşimleri Toros Dağları üzerinde yer alan Niğde ilinde de çığ riskine sahip alanlar bulunmaktadır. Ayrıca, ülkemizde dağcılık faaliyetlerinde önemli bir yeri olan ve büyük çığ alanlarına sahip Aladağlar Kuşağının büyük bir bölümü Niğde ili sınırları içinde kalmaktadır ( Şekil 180).



Şekil 180. Niğde ili afet olaylarının dağılımı.

### ORDU:

Heyelan olayları, Ulubey, Gökçöy, Korgan ve Ünye ilçelerine bağlı yerleşim birimlerinde sıklıkla görülmektedir. Kaya düşmesi olayları yoğun olmamakla birlikte lokal olarak il genelinde gözlenmektedir. Su baskını olayları, Doğu Karadeniz havzasında, kıyı şeridinde bulunan ilçelerde yoğun olmak üzere Merkez, Fatsa ve Ünye ilçelerinde gözlenmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesinin diğer illerine göre daha az çığ riskine sahip olan bir ildir. Nadiren meydana gelen küçük ölçekli çığlar ya da kar akmaları da yerleşim yerleri dışında kalmaktadır (Şekil 181).



Şekil 181. Ordu ili afet olaylarının dağılımı.



**RİZE:**

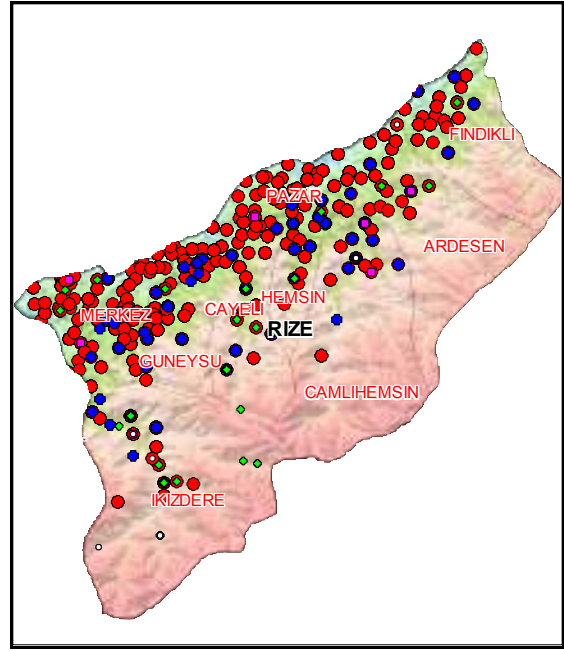
Heyelan olaylarının yoğun yaşandığı ikinci ilimiz olup, tüm ilçelerde sıklıkla heyelan olayları gözlenmektedir. Diğer taraftan Rize, kaya düşmesi olaylarının az olarak yaşandığı illerimizden birisi olup, Ardeşen ve Çamlıhemşin ilçelerinde lokal olarak kaya düşmeleri gözlenmektedir.

Doğu Karadeniz havzasında yer alan ilimizde ani yağışlara bağlı olarak su baskınları gelişmekte olup; Merkez, İkizdere, Pazar, Çayeli ve Çamlıhemşin ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 182).

Ülkemizin önemli sıradağlarından biri olan Kaçkar Dağlarının büyük bölümü Rize ili sınırları içerisindedir. Aşırı kar yağışı alan bu dağlık alanlarda ve Kaçkarların zirvesini oluşturan tepelere dik uzanan vadi içlerinde çok büyük çığ patikaları mevcuttur. Söz konusu alanların çığ tehlike haritaları Genel Müdürlüğümüz Çığ Şubesi tarafından, DPT projesi kapsamında hazırlanmıştır. Kalıcı yerleşimlerin genellikle 1200 m. altında kurulmuş olması ve sık orman örtüsü çığdan etkilenen yerleşim yeri sayısını azaltmaktadır. Bu nedenle orman örtüsünün korunmasında büyük yarar vardır (Şekil 183).



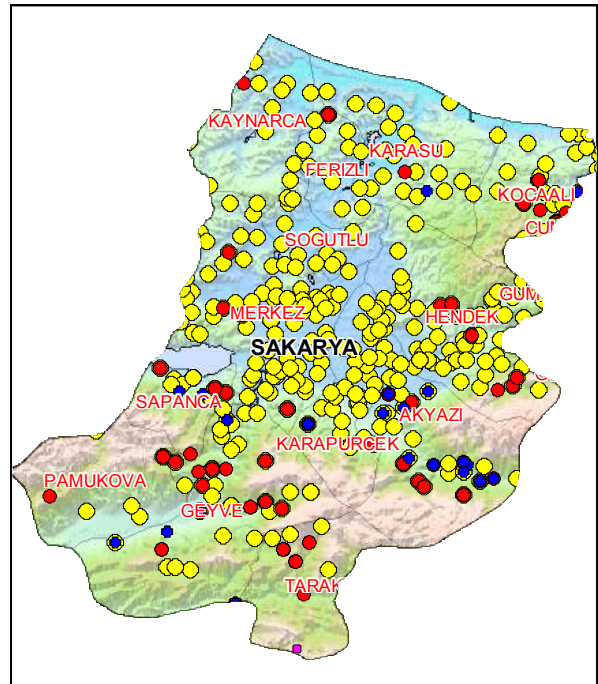
Şekil 182. Rize'den bir su baskını olayı.



Şekil 183. Rize ili afet olaylarının dağılımı.

**SAKARYA:**

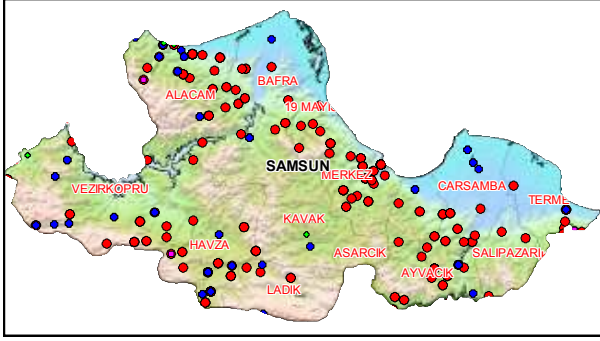
Heyelan olayları Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde yer alan Geyve, Akyazı ve Merkez ilçeleri ile Büyük Melen çayının geçtiği Kocaali ilçesinde gözlenmektedir. Sakarya ve Batı Karadeniz havzasında yer alan ilin Akyazı, Geyve, Hendek ve Karapürçek ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir (Şekil 184).



Şekil 184. Sakarya ili afet olaylarının dağılımı.

**SAMSUN :**

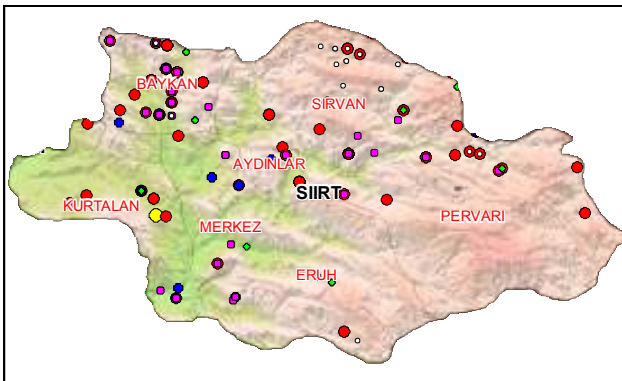
Heyelan olayları il merkezinin güneyinde, Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde yer alan Havza ilçesi ile Kıyı kesiminde bulunan Merkez ve Alaçam ilçelerinde yoğun olarak gözlenmektedir. Yeşilirmak ve Kızılırmak havzasında yer alan ilin Ayvacık, Hamza, Çarşamba, Vezirköprü ve Alaçam ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir (Şekil 185).



Şekil 185. Samsun ili afet olaylarının dağılımı.

**SIIRT:**

Heyelan olayları ilin kuzeyinden geçen Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı üzerinde yer alan Baykan, Şirvan ilçeleri ile Merkez'e bağlı yerleşim birimlerinde görülmektedir. Kaya düşmesi olayları Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı ile Botan çayının geçtiği vadiler üzerinde yer alan Baykan, Eruh, Şirvan ilçeleri ile Merkez'e bağlı yerleşim birimlerinde yoğun olarak gözlenmektedir. Dicle havzasında yer alan ilimizdeki su baskını olayları, Merkez ilçeye bağlı bazı yerleşim birimlerinde nadiren gözlenmektedir. Şirvan, Baykan, Pervari ve Eruh ilçelerinde çok sayıda çığ riskli alan bulunmakta, hemen her yıl birden çok çığ meydana gelmektedir (Şekil 186).



Şekil 186. Siirt ili afet olaylarının dağılımı.

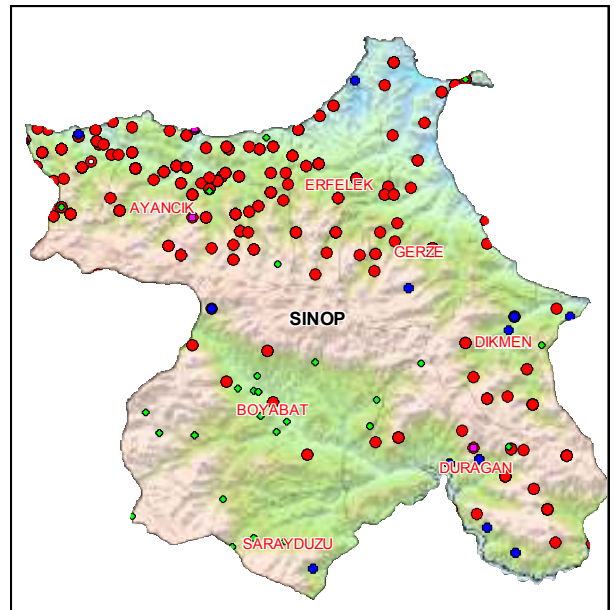
**SINOP:**

Heyelan olayları sahil şeridinde yer alan Ayancık Türkeli ve Merkez ilçeleri ile İl Merkezinin güneydoğusunda yer alan Durağan ilçelerinde, İsfendiyar Dağları boyunca görülmektedir (Şekil 187). Kaya düşmesi olaylarının az olarak yaşandığı illerimizden birisi olup, Ayancık ve Durağan ilçelerinde gözlenmektedir. Su baskını olayları, batı Karadeniz ve Kızılırmak havzasında yer almakta, Boyabat ve Dikmen ilçelerinde gözlenmektedir.



Şekil 187. Sinop - Ayancık - Babaçay Köyünde meydana gelen heyelan olayı.

Doğu Karadeniz Bölgesine göre iklimin yumuşamaya başladığı Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Sinop ilinde, Türkeli ilçesinin 2 dağ köyünde küçük ölçekli çığlar meydana gelmiştir (Şekil 188).



Şekil 188. Sinop ili afet olaylarının dağılımı.

**SIVAS:**

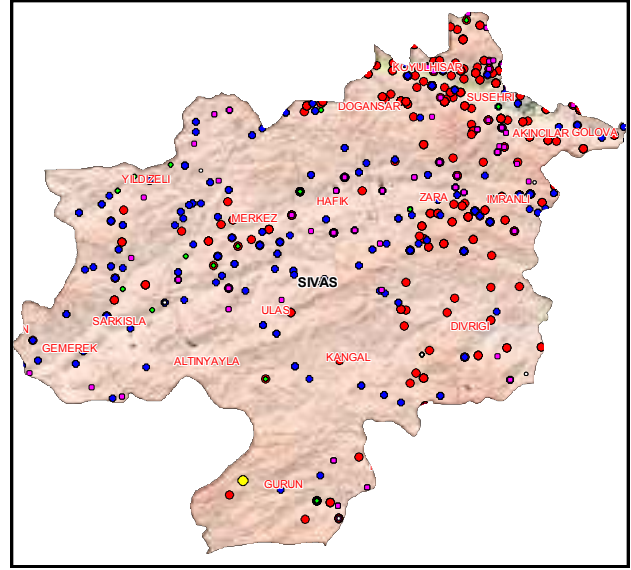
Kuzey Anadolu Fay zonu üzerinde yer alan Koyulhisar, Suşehri ve Akıncılar ilçeleri ile bu ilçelerin güneyinde yer alan İmranlı ve Zara ilçelerinde heyelan olayları yoğun olarak gözlenmektedir. 2005 yılında Koyulhisar ilçesine bağlı Sugözü köyünün Kuzuluk Mahallesi'nde meydana gelen heyelan (çamur akması) olayında, enkaz altında kalan 15 kişi hayatını kaybetmiştir (Şekil 189).



Şekil 189. Sivas - Koyulhisar - Sugözü Köyünde meydana gelen heyelan olayı.

Kaya düşmesi olayları il genelinde gözlenmekte olup, İlin Kuzey ve Kuzeydoğusunda yer alan

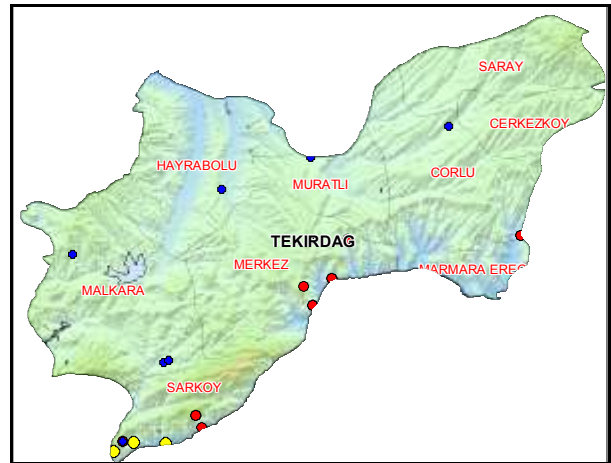
Zara, Suşehri, Hafik, Koyulhisar ilçeleri ile Yıldızeli ve Gürün ilçelerinde de gözlenmektedir. Su baskını olaylarının en yoğun yaşandığı illerimizden birisi olan Sivas, Kızılırmak havzasında yer almaktadır. Su baskını olayları, Kızılırmak vadisi üzerinde yer alan Merkez, İmranlı, Yıldızeli ve Zara ilçelerinde gözlenmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi ile komşu durumdaki Sivas ilinde yaşanan aşırı kış şartları nedeniyle pek çok küçük ölçekli çığ olayı yaşanmaktadır (Şekil 190).



Şekil 190. Sivas ili afet olaylarının dağılımı.

### TEKİRDAĞ:

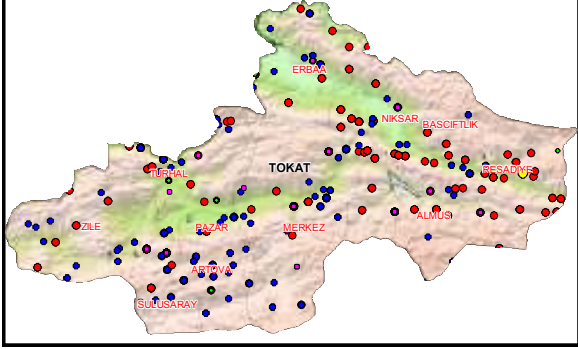
Kayda değer afet olaylarının az yaşandığı illerimizden birisidir (Şekil 191).



Şekil 191. Tekirdağ ili afet olaylarının dağılımı.

### TOKAT:

Yeşilirmak vadisi üzerinde bulunan Turhal, Merkez ve Almus ilçeleri ile Kuzey Anadolu Fay zonu üzerinde yer alan Reşadiye ve Niksar ilçelerinde yoğun olarak heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları, Merkez ilçe başta olmak üzere Turhal, Zile, Almus ve Niksar ilçelerinde de gözlenmektedir. Yeşilirmak havzasında yer alan ilimiz genelinde Merkez, Artova, Erbaa, Zile, Niksar ve Reşadiye ilçelerinde su baskını olayları gözlenmektedir (Şekil 192).



Şekil 192. Tokat ili afet olaylarının dağılımı.

### **TRABZON:**

Heyelan olayları ile bölgesel afet olaylarının en yoğun yaşandığı ildir. Maçka başta olmak üzere, bütün ilçelerinde heyelan olayları gözlenmekle beraber Çaykara, Düzköy, Merkez ve Akçaabat ilçelerinde yoğunluk artmaktadır (Şekil 193). İl de meydana gelen heyelan olayları mevsimsel yağışlara bağlı olarak tek bir yerleşim yerinden ziyade büyük çaplı ve bölgesel olarak meydana gelmektedir.



Şekil 193. Trabzon - Akçaabat - Yıldızlı Beldesi civarında 1950 yılında meydana gelen Sera Gölü heyelanı.

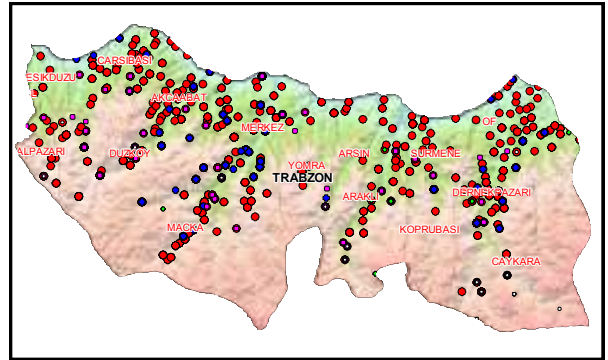
Kaya düşmesi olayları il genelinde gözlenmekte olup, Araklı, Tonya, Çaykara ve Yomra ilçelerinde daha yoğun yaşanmaktadır. Su baskını olayları Doğu Karadeniz havzasında yer alan ilimizde,

Karadeniz'e dökülen derelerin oluşturduğu vadiler üzerinde bulunan yerleşim birimlerinde gözlenmektedir (Şekil 194). 19-20.06.1990 yılında aşırı yağışlar sonucu meydana gelen su baskını ve heyelan olayları Bölgesel olarak bir çok Merkez ve ilçelerde yerleşim birimlerini etkilemiştir. 07.08.1998 yılında aşırı yağışlara bağlı olarak meydana gelen su baskını ve heyelan olayları sonucu birçok yerleşim birimleri etkilenmiş ve 47 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir. 2005 yılının Ağustos ve Kasım aylarında aşırı yağışlara bağlı olarak meydana gelen su baskını ve heyelan olayları çok yoğun olarak yaşanmış ve birçok ilçe ve Merkezine bağlı yerleşim birimleri etkilenerek maddi ve manevi kayıplara neden olmuştur.



Şekil 194. Trabzon - Hayrat - Geçitli Köyünde su baskını - heyelan.

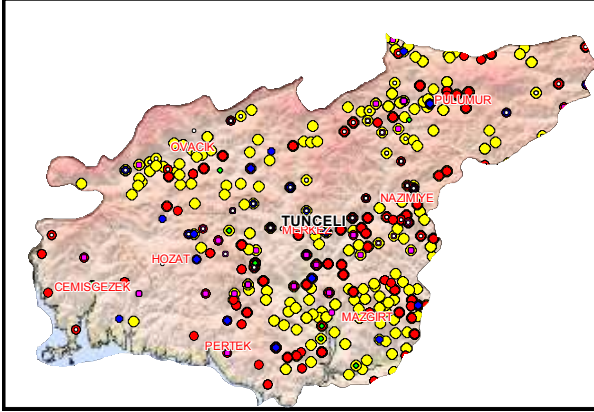
Çaykara ilçesine bağlı yerleşimler başta olmak üzere, Şalpaزاری, Araklı ve Tonya ilçelerinin yüksek rakımlarda kurulmuş köy ve mahallelerinde çığ riskli alanlar mevcuttur. Bunun dışında kalan çığ riskli alanlar genellikle meskun alan dışındadır. Ancak, orman sınırı altındaki tüm alanlarda orman örtüsünün korunması bu riski azaltacaktır (Şekil 195).



Şekil 195. Trabzon ili afet olaylarının dağılımı.

### **TUNCELİ:**

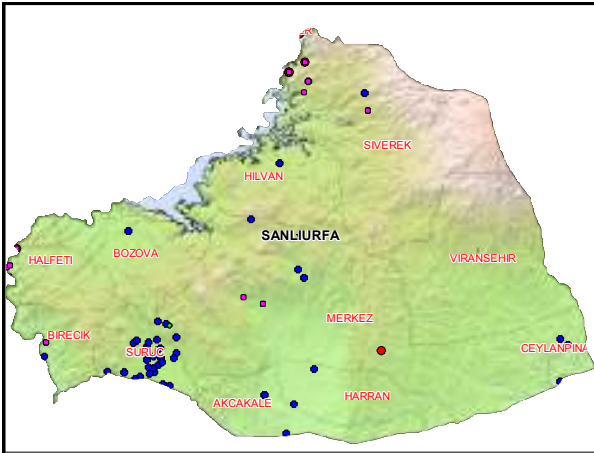
Heyelan olayları il genelinde gözlenmektedir. En çok da Pertek ilçesi ve bağlı yerleşim birimlerinde meydana gelmektedir. Kaya düşmesi olayları Mazgirt, Nazimiye, Pülümür ve Merkez ilçeye bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Yerleşim yerleri ve yollarda yoğun çığ tehlikesinin mevcut olduğu gözlenmiştir (Şekil 196).



Şekil 196. Tunceli ili afet olaylarının dağılımı.

### SANLIURFA:

Kaya düşmesi olayları Fırat vadisi üzerinde yer alan Halfeti ve Birecik ilçelerinde, Karaca dağ Volkaniklerinin yaygın olduğu Siverek ilçesinde gözlenmektedir. Su baskını olayları Fırat havzasında yer alan ilimizde Suruç, Ceylanpınar, ve Merkez ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 197).

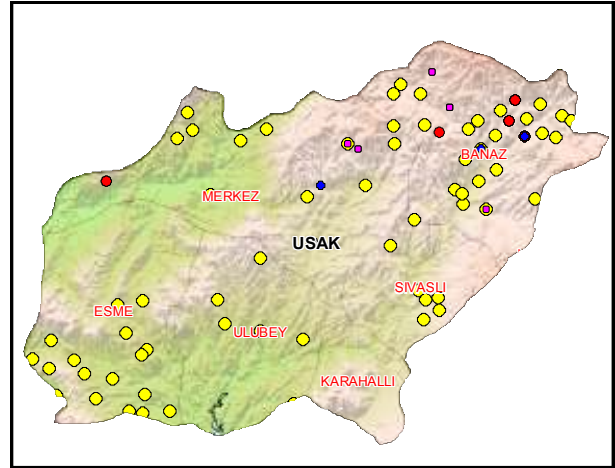


Şekil 197. Şanlıurfa ili afet olaylarının dağılımı.

### UŞAK:

İl Merkezinin kuzeydoğusunda yer alan ve eğimli bir morfolojisi olan Banaz ilçesinde heyelan olayları gözlenmektedir. Kaya düşmesi olaylarının az olarak yaşandığı illerimizden birisi olan Uşak'ta, Merkez ve Banaz ilçelerinde münferit kaya düş-

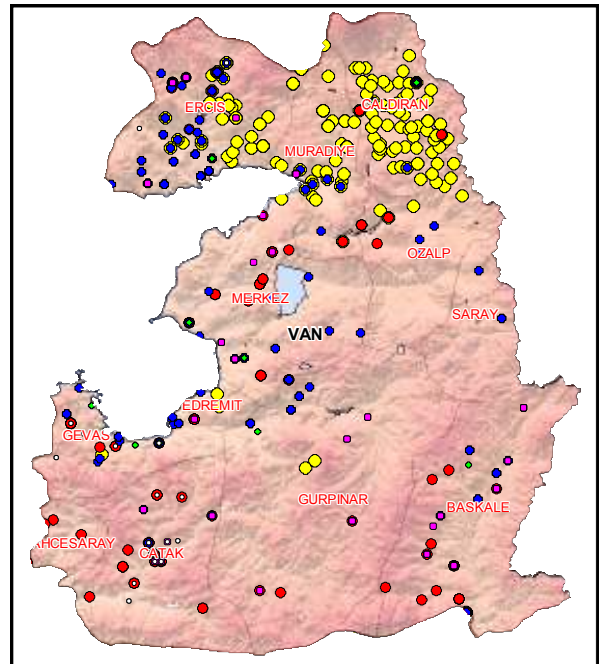
meleri gözlenmektedir. Su baskını olaylarının az yaşandığı illerimizden birisidir (Şekil 198).



Şekil 198. Uşak ili afet olaylarının dağılımı.

### VAN:

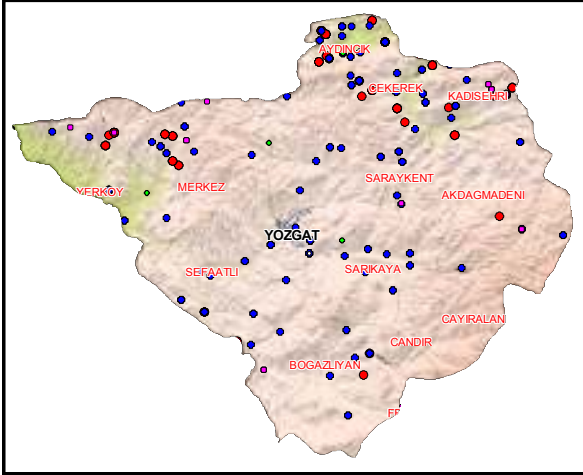
Heyelan olayları il genelinde gözlenmekte olup, özellikle Güneydoğu Anadolu Bindirme kuşağına yakın olan Çatak, Bahçesaray ve Başkale ilçelerinde yoğun olarak meydana gelmektedir. Kaya düşmesi olayları, Başkale, Muradiye, Erciş ve Gürpınar ilçelerinde daha yoğun yaşanmaktadır. Van gölü havzasında yer alan ilimizde Erciş ilçesinde çok yoğun olmakla birlikte Başkale, Gevaş, Çaldıran ilçelerinde de su baskınları gözlenmektedir. Özellikle ilin güneyde Hakkari ile bağlantısını sağlayan yolda ve bu güzergahtaki yerleşim yerlerinde çok büyük çığ alanları mevcuttur (Şekil 199).



Şekil 199. Van ili afet olaylarının dağılımı.

**YOZGAT:**

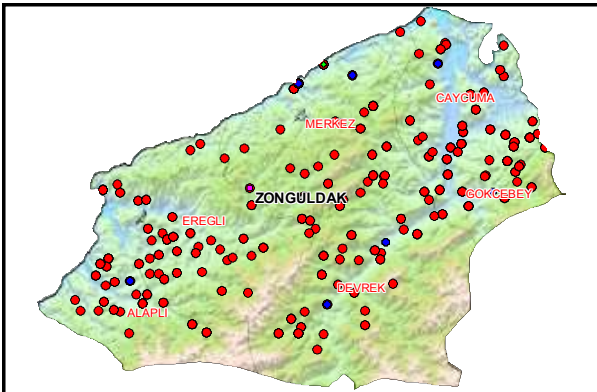
Heyelan olayları en çok Çekerek ırmağı üzerinde yer alan Çekerek, Kadışehri ve Aydıncık ilçelerine bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları Akmağdeni, Kadışehri, Yenifakılı ve Merkez ilçeye bağlı yerleşim birimlerinde gözlenirken, Kızılırmak havzasında yer alan ilimizde, il genelinde su baskınları da gözlenmekte, Boğazlıyan, Sorgun, Çekerek Sarıkaya ilçelerinde sıklıkla yaşanmaktadır (Şekil 200).



Şekil 200. Yozgat ili afet olaylarının dağılımı.

**ZONGULDAK:**

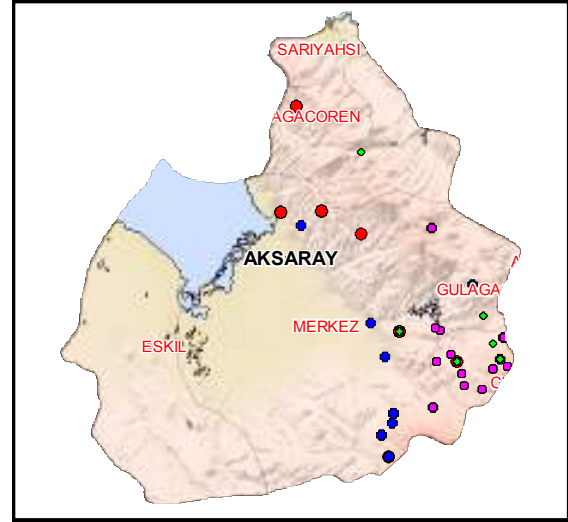
Heyelan olayları il genelinde gözlenmekte olup, özellikle Çaycuma ve Alaplı ilçelerine bağlı yerleşimlerde yoğun olarak meydana gelmektedir. Batı Karadeniz havzasında yer alan Zonguldak'ta, su baskını olayları şiddetli yağışlara bağlı olarak sık yaşanmaktadır. 1998 yılında aşırı yağışlar sonucu meydana gelen su baskını olaylarından Devrek, Alaplı, Gökçebeş ilçeleri çok etkilenmiştir (Şekil 201).



Şekil 201. Zonguldak ili afet olaylarının dağılımı.

**AKSARAY:**

Kaya düşmesi olayları İhlara Vadisi güzergahı üzerinde ve Güzelyurt ilçesine bağlı yerleşim birimlerinde yoğun olarak gözlenmektedir. Su baskını olayları, Konya kapalı havzasında yer alan ilimizin Merkez ve Güzelyurt ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 202).



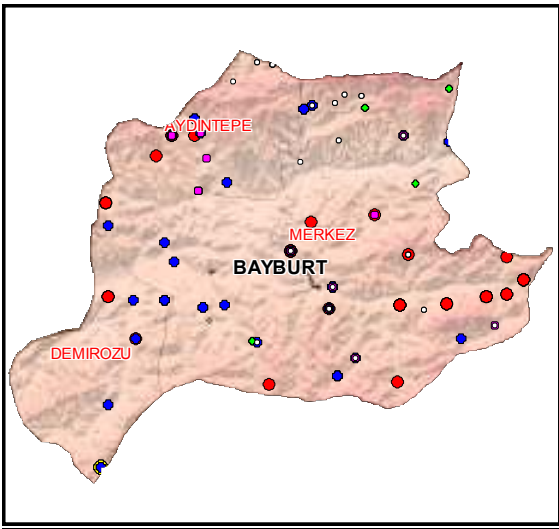
Şekil 202. Aksaray ili afet olaylarının dağılımı.

**BAYBURT:**

Heyelan olayları genel olarak İlin Güneydoğusundaki yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Kaya düşmesi olaylarının az olarak yaşandığı illerimizden birisi olup, Aydın-tepe ve Merkez ilçeye bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Çoruh havzasında yer alan ilimizin Merkez, Aydın-tepe ve Demirözü ilçelerinde su baskınları gözlenmektedir. Merkez ve Aydın-tepe ilçesinin pek çok köyünde çığ riskli alanlar bulunmaktadır. Bunun yanında, özellikle 1992-1993 kış mevsiminde yaşanan büyük çığlarda çok sayıda ölüm ve yaralanma olayı yaşanmış, konutlar nakledilmiştir (Bayburt-Merkez-Üzengili'de meydana gelen büyük çığda 59 konut yıkılmış toplam 96 konutun nakledilmesine karar verilmiştir (Şekil 203 ve 204).



Şekil 203. Bayburt - Merkez - Üzençi köyünde meydana gelen çığ olayı.



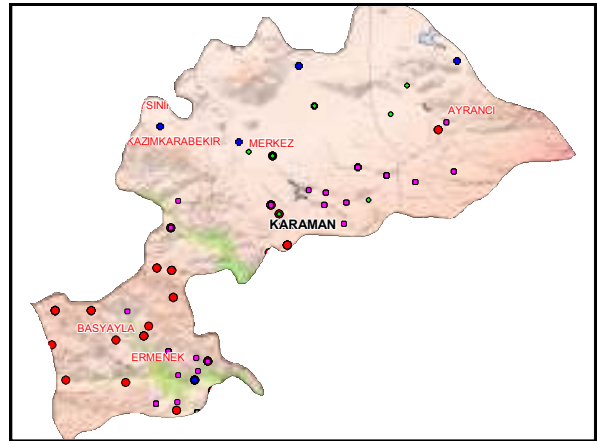
Şekil 204. Bayburt ili afet olaylarının dağılımı.

#### **KARAMAN:**

Heyelan olayları Toros dağ kuşağında yer alan Ermenek ve Sarveliler ilçelerine bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Özellikle Ermenek çayı vadisi boyunca yoğunlaşmaktadır. Kaya düşmesi olayları Ermenek, Ayrancı ve merkez ilçelerinde yoğun olarak gözlenmekteyken, Konya kapalı havzasında yer alan ilimizde su baskını olayları az yaşanmakta Merkez ve Ayrancı ilçelerinde münferit olaylar ile karşılaşılabilir (Şekil 205, 206).



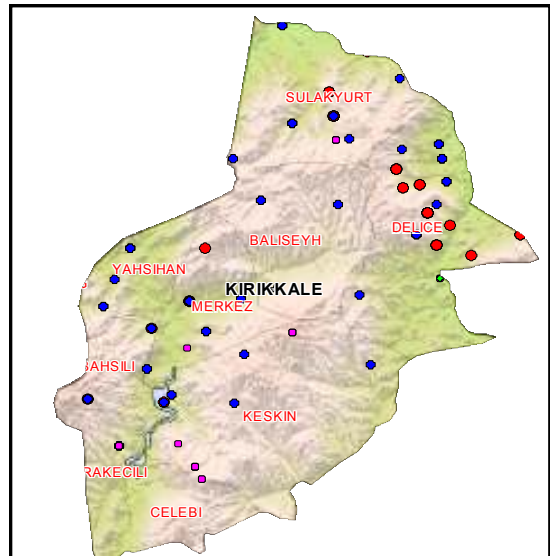
Şekil 205. Karaman - Ermenek'de kaya düşmesi olayı.



Şekil 206. Karaman ili afet olaylarının dağılımı.

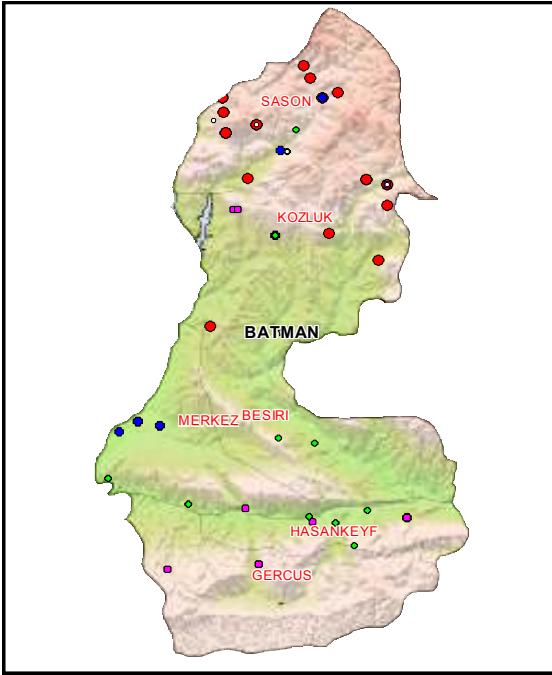
#### **KIRIKKALE:**

Heyelan olayları sıklıkla Sulakyurt, ve Delice ilçelerinde gözlenmektedir. Karakeçili, Keskin ve Sulakyurt ilçelerinde kaya düşmesi olayları, Kızıllırmak havzasında yer alan ilde, su baskını olayları, Merkez, Yahşihan, Balışeyh, Sulakyurt ve Delice ilçelerinde yoğun olarak gözlenmektedir (Şekil 207).



**Şekil 207. Kırıkkale ili afet olaylarının dağılımı.**  
**BATMAN:**

Heyelan olayları Güneydoğu Anadolu Bindirme kuşağı üzerinde yer alan Sason ve Kozluk ilçelerine bağlı yerleşim birimlerinde yoğun olarak meydana gelmektedir. Kaya düşmesi olayları Kozluk, Hasankeyf, Gercüş ilçelerinde, su baskınları ise, Dicle havzasında yer alan ilimizin Merkez ilçesinde yoğunlaşmaktadır. Merkez ilçede 01.11.2006 tarihinde meydana gelen su baskını olayında 10 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir. Sason ilçe merkezi ile bağlı köylerinde meydana gelen çığ afetinden dolayı ölümler ve yaralanma olayları yaşanmıştır (Şekil 208 ve 209).



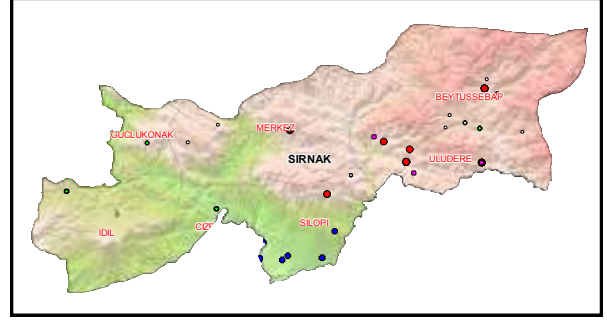
**Şekil 208. Batman ili afet olaylarının dağılımı.**



**Şekil 209. Batman - Merkez'de meydana gelen su baskını olayı.**

**ŞIRNAK:**

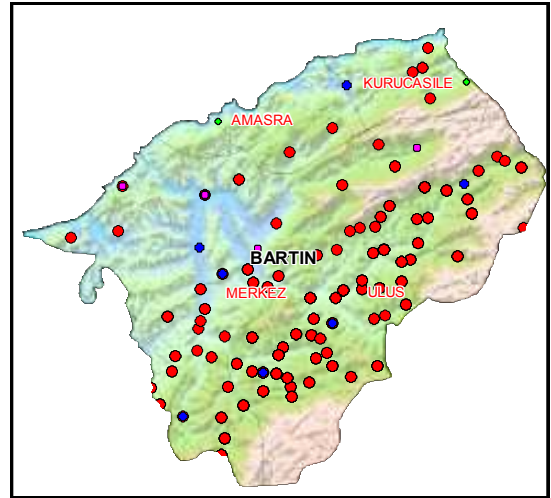
Heyelan olaylarının en az görüldüğü illerimizden birisi olup, Silopi ve Ulukışla ilçelerinde lokal heyelan olayları gözlenmektedir. Dicle havzasında yer alan ilde, su baskını olayları, Silopi ilçesine bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Sarp dağlık bir alanda kurulmuş olan Şırnak ilinde kimi yerleşimler ve özellikle yollar yoğun ve büyük çığ riskine sahiptir (Şekil 210).



**Şekil 210. Şırnak ili afet olaylarının dağılımı.**

**BARTIN:**

Heyelan olaylarının çok yaşandığı illerimizden birisi olup, özellikle Ulus, Kurucaşile ve Merkez ilçelerinde gözlenmektedir. Batı Karadeniz havzasında yer alan ilde su baskını olayları, bölgesel olarak yaşanmaktadır. 1998 yılında meydana gelen Bölgesel afet olaylarından en çok etkilenen illerimizden birisidir. Merkez, Ulus ve Amasra ilçelerinde su baskını olayları gözlenmektedir (Şekil 211).

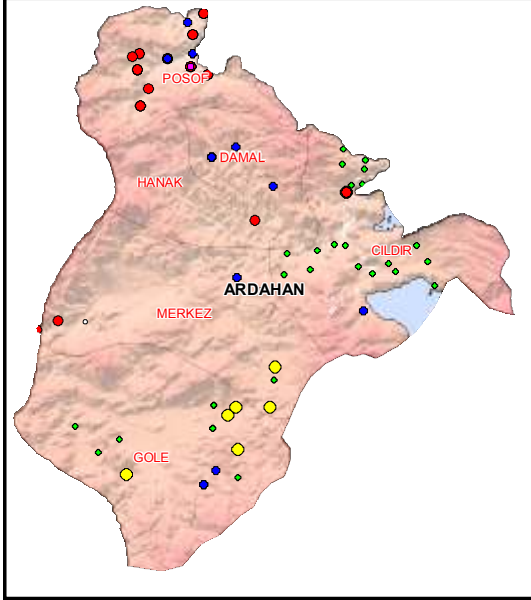


**Şekil 211. Bartın ili afet olaylarının dağılımı.**



**ARDAHAN:**

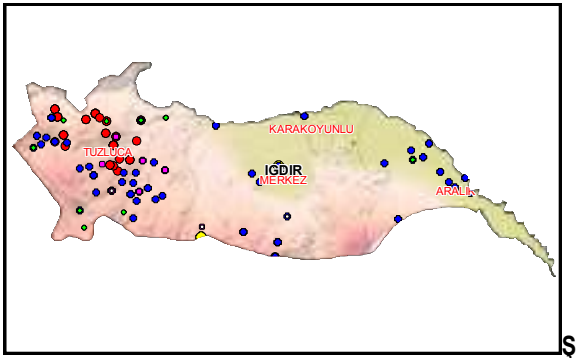
Heyelan olayları nispeten az yaşanmakla birlikte, meydana gelen heyelanlar genellikle derin ve büyük ölçekli gelişmektedir. Özellikle ilin kuzeyinde yer alan Posof ilçesinde yoğunlaşmaktadır. Aras Havzasında yer alan ilimizde su baskını olayları Damal, Kanak, Göle, Posof ilçelerinde gözlenmektedir (Şekil 212).



Şekil 212. Ardahan ili afet olaylarının dağılımı.

**İĞDIR:**

Heyelan olayları ilin Tuzluca ilçesinde ağırlıklı olarak gözlenmektedir. Kaya düşmesi olayları Tuzluca ve Merkez ilçelerinde gözlenirken; Aras Havzasında yer alan ilimizde, il genelinde yoğun olarak su baskını olayları da yaşanmaktadır. Tuzluca ve Aralık ilçelerinde sıklıkla su baskınları gözlenir (Şekil 213).

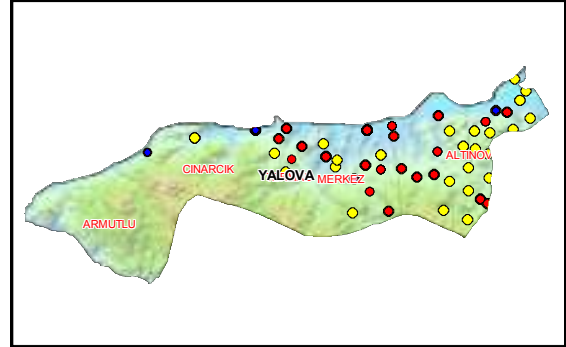


Şekil 213. Iğdır ili afet olaylarının dağılımı.

**YALOVA:**

Heyelan olaylarının yoğun olarak gözlemlendiği illerimizden birisidir. Gelişen heyelanlar genellikle

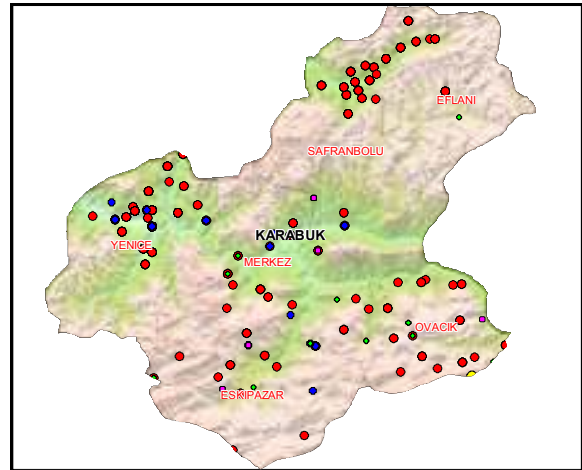
siğ derinlikte olup, geniş alanları etkilemektedir. Özellikle Çiftlikköy, Altınova, Termal ve Çınarcık ilçelerinde gözlenmektedir. Su baskını olaylarının az yaşandığı illerimizden birisi olup, Marmara Havzasında yer almaktadır (Şekil 214).



Şekil 214. Yalova ili afet olaylarının dağılımı.

**KARABÜK:**

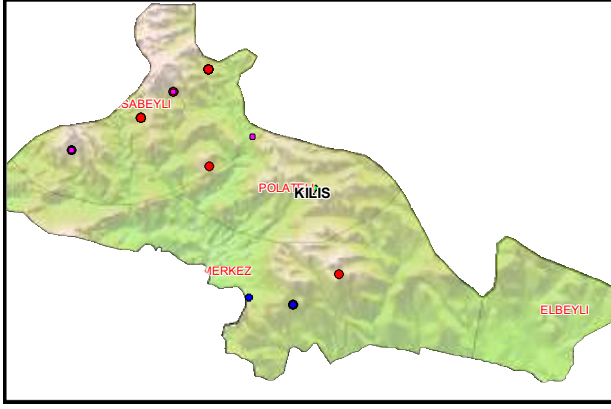
Heyelan olaylarının en çok meydana geldiği illerimizden birisidir. Yenice ilçesi Türkiye genelinde heyelandan afetinden en çok etkilenen ilçemizdir. Kaya düşmesi olayları Eskipazar ve Merkez ilçeye bağlı yerleşim birimlerinde gözlenmektedir. Batı Karadeniz havzasında yer alan ilimizde su baskını olayları, Yenice, Merkez ve Eskipazar ilçelerinde yoğun olarak yaşanmaktadır. 1998 yılında meydana gelen bölgesel afet olaylarından en çok etkilenen illerimizden birisidir (Şekil 215).



Şekil 215. Karabük ili afet olaylarının dağılımı.

**KİLİS:**

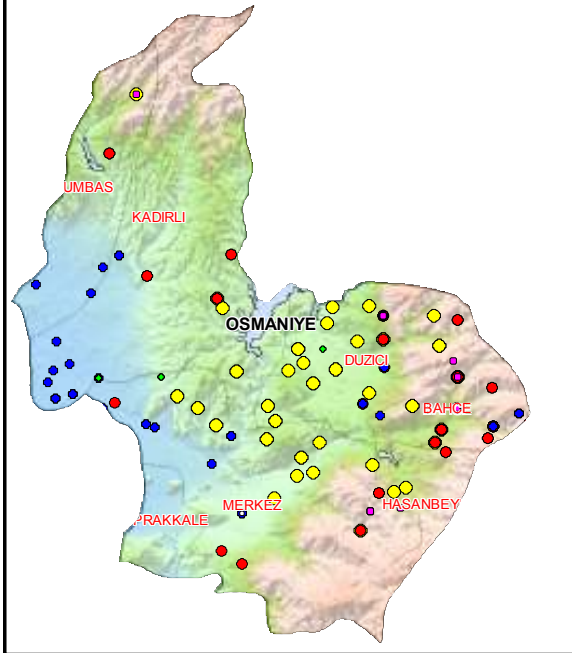
Afet olaylarının az yaşandığı illerimizden birisidir (Şekil 216).



Şekil 216. Kilis ili afet olaylarının dağılımı.

**OSMANIYE:**

Merkez, Bahçe, ve Düziçi ilçelerinde heyelan ve kaya düşmesi olayları gözlenmektedir. Ceyhan Havzasında yer alan Osmaniye'de daha çok Bahçe, Kadirli, Merkez, Düziçi ilçelerinde su baskını olayları yaşanmıştır. İlde, herhangi bir çığ tehlikesi bulunmamaktadır. Ancak kayak merkezi yapılması planlanan Zorkun yaylası mevkiinde kontrolsüz ağaç kesimine paralel olarak çığ tehlikesi oluşabilir (Şekil 217).



Şekil 217. Osmaniye ili afet olaylarının dağılımı.

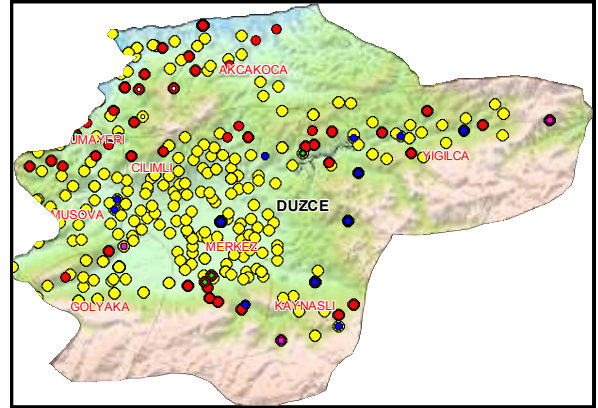
**DÜZCE:**

İlde görülen heyelanlar Büyük Melen çayı, Melen çayı ve Kuzey Anadolu Fay zonu üzerinde yer alan yerleşim birimlerinde yoğunlaşmakta, Yiğil-

ca, Akçakoca, Cumayeri ve Merkez ilçelerinde heyelanlar gözlenmektedir (Şekil 218 a,b) . Kaya düşmesi ve su baskını olaylarının az yaşandığı illerimizden birisidir. Geçmiş yıllarda yaşanan afetler nedeniyle yapılan etütlerde, Akçakoca ilçesinin dağ köylerinde yerleşim alanları dışında kalan çığ alanları tespit edilmiş, mevcut orman örtüsünün korunması gerektiği belirtilmiştir (Şekil 219).



Şekil 218. Düzce (12.11.1999) depremi sırasında oluşan heyelan.



Şekil 219. Düzce ili afet olaylarının dağılımı.

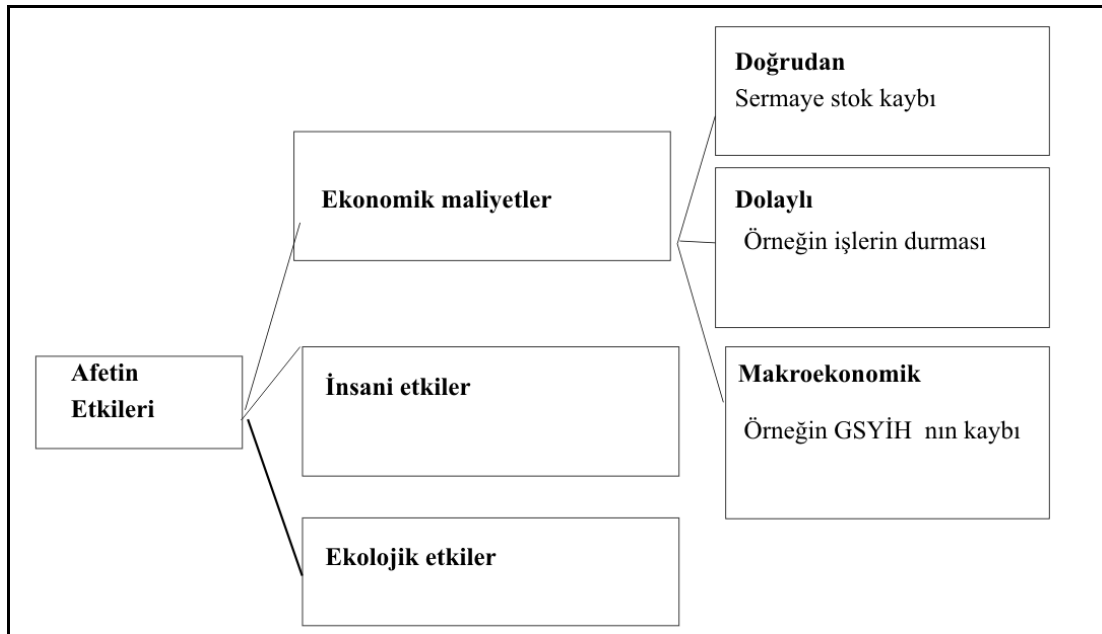
## 12. AFETLERİN MADDİ ZARARLARINA BİR YAKLAŞIM

Sel, kuraklık, deprem, siklon, kasırga, orman yangınları, çoraklaşma, toz/ kum fırtınaları ve böcek istilası gibi doğal tehlikelerden kaynaklanan afetler kalkınmayı çeşitli biçimlerde etkiler. Afetler; iskan, sanayi, ticaret ve sosyo-kültürel yapıları ile altyapıyı, yaşamsal önemi olan servisleri ve kritik hizmetleri tahrip ederek, can, mal ve çevresel kayıplarla sonuçlanır. Tahribat, yeniden inşa ve onarım için kaynak ihtiyacı yaratır. Bu kaynak da genellikle kalkınma ve/ veya temel sosyal servislerin sağlanması için planlanmış olan parasal kaynakların aktarılması ile sağlanır. Böylece afetler, kalkınma planlaması sürecini olumsuz yönde etkileyerek ve kalkınma kaynaklarını azaltarak, kalkınma programlarının ertelenmesine neden olur.

Afetler; yoksulluğu artırarak, küçük işyerleri ve sanayiye zarar vererek, ekonomik faaliyetler için hayati önem taşıyan can damarlarını ve sosyal servisleri işlevsiz hale getirerek, toplumun ekonomik potansiyelini de azaltır. Ayrıca afetler, ölümler, yaralanmalar, ve uzun vadeli travmalar nedeniyle sosyal yapıyı olumsuz yönde etkileyerek, toplumun insan potansiyelini de azaltır.

Dünya Meteoroloji Örgütüne göre; 2002 yılında, sel felaketleri tüm dünyada 17 milyondan fazla insanın yaşamını zorlaştırmış, 30 milyar dolardan fazla maddi kayba neden olmuştur. İstatistikler son yarım yüzyılda afetlerin sıklığında ve neden olduğu maliyetlerde önemli bir artış olduğunu göstermektedir. 1970 ve 2000 (Munich Re, 2001) yılları arasında küresel ölçekte afetlerin neden olduğu kayıplar altı kat artmıştır. İklim değişikliklerinin olası etkilerini azaltacak önlemlerin uygulanmaması halinde, yıllık maliyet 300 bin dolara ulaşacaktır (SEI, IUCN, IISD;2001).

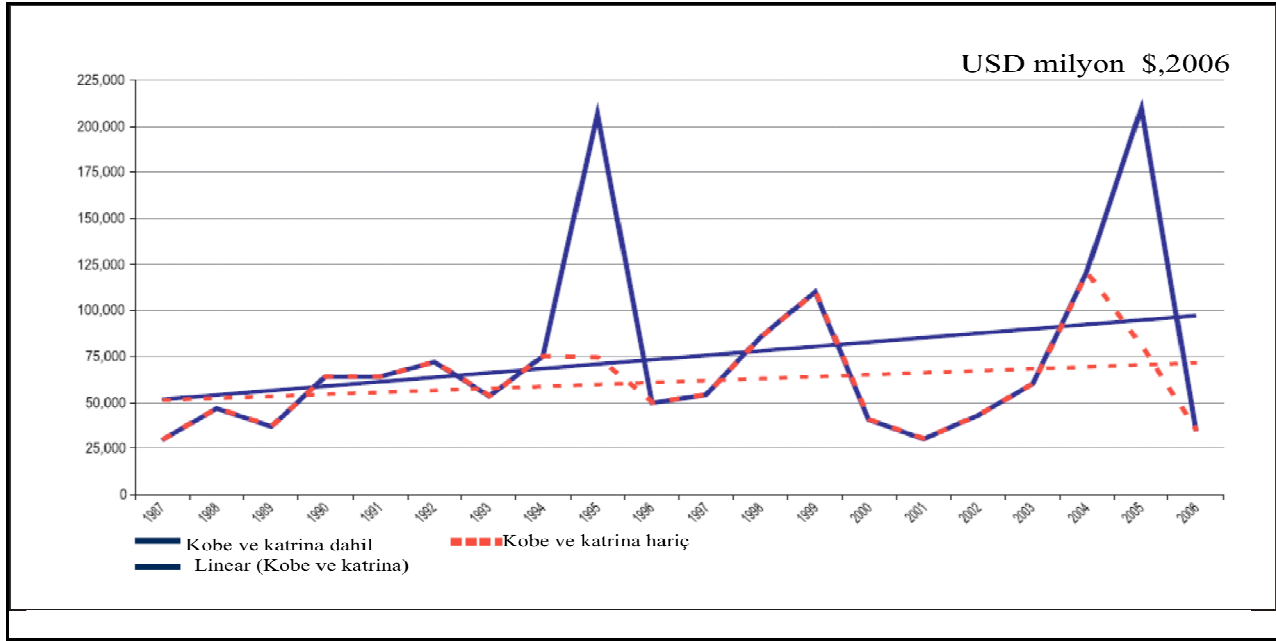
Doğal afetlerin etkisi ile her yıl 100.000 kişinin hayatını kaybedeceği tahmin edilmektedir. Öte yandan, afetler büyük ölçüde gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeleri etkilemektedir. Doğal afet nedeniyle ölümlerin % 97'sinin gelişmekte olan ülkelerde olduğu (WB, 2000), ve bu ülkelerde ekonomik kayıpların (Gayri Safi Milli Hasıla-GSMH içindeki payı olarak hesaplandığında) on kat daha fazla olduğu tahmin edilmektedir. Afetler insani, ekonomik ve çevresel sonuçlar doğururlar (Şekil 220).



Şekil 220. Doğal afetlerin sonuçları.

1987-2006 yılları arasında doğal afetlerin eğilimi doğrusal bir artış sergilerken Kobe depremi ve Katrina kasırgası bu eğilimi önemli oranda değiştirmiştir (Şekil 221). Yıllar itibariyle tüm dünyada

afetlerin ekonomik zararları aşağıdaki grafikten de görüleceği gibi belirgin bir şekilde artış göstermektedir (EM-DA, 2007).



Şekil 221. 1987-2006 yılları arasında doğal afetlerin ekonomik zararları (EM-DA, 2007).

İnsani etkiler yaşam kaybını, etkilenen insanları ve afet sonrası psikolojik etkileri; ekolojik etkiler orman veya ekilebilir alan kaybını, ekosistemlerdeki hasarı ifade eder. Afetlerin doğurduğu Ekonomik etkiler genellikle üç kategoride toplanır:

- doğrudan,
- dolaylı ve
- makroekonomik (ikincil de denir) etkiler.

Doğrudan kayıplar altyapı (ulaştırma, enerji, su), bina, makina ve teçhizat, veya tarımsal değerlerdeki fiziksel etkileri tanımlar ve kabaca stok etkiye eşittir. Bunlar afetin kendisi veya afeti izleyen yangın vs. gibi fiziki tahribattan doğabilir. Bu doğrudan stok kayıplarının mal ve hizmet akışı üzerinde yarattığı etkiler vardır: Fiziksel tahribatın şirket veya aileler üzerindeki etkisi örneğin işin durması ve ücret kaybı gibi, dolaylı kayıpları ortaya çıkarır.

Makroekonomik etkiler, GSYİH, tüketim, enflasyon gibi ekonomik değişkenlerin doğrudan afet nedeniyle veya Devlet gelirlerinin yardım ve yeniden yapılanma çabalarına yönlendirilmesi sonucu maruz kaldıkları etkileri ifade eder. Makroekonomik etkiler dolaylı etkiler yanında yardım ve yeniden yapılanma çabalarını da yansıttığından bu etkileri çakışmaya yol açmadan alt alta toplamak mümkün değildir (Otero ve Marti, 1995).

Afetlerde en büyük zarar kuşkusuz insanların bozulan veya kaybolan hayatlarıdır. Ayrıca maddi kayıplar ve hasar gören varlıklara olan hasardan dolayı halkın refahı ve esenliğin büyük zarar verir

ve kalkınmada önceliklerin uygulanmasında gecikmelere sebep olur. Bunlar acil durum müdahalesi, iyileşme ve yeniden yapılanma çalışmalarının başlıca amacını tayin eder. Kısaca, afetler, maddi terimlerle ölçülebilen ve aşağıda verilen dolaylı kayıplardan bir veya daha fazlasını içerir (Mechler ,2005)

- Fiziksel alt yapı ve stokların tahribatı veya üretim ve gelir kayıpları nedeniyle yüksek işletim maliyetleri. Örneğin, kolay bozulan malların satışındaki kayıplar veya zamanında depolanamayıp satılamaması, sağlık bakım ünitelerindeki kayıt kayıplarının yenilenmesinde beklenmeyen maliyet zararları (sağlık merkezlerindeki klinik kayıtları).
- Etkinliklerde tamamen veya kısmen tutukluk nedeniyle azalan üretim ve hizmetler. Örneğin, hasar nedeniyle resmi eğitimde bütün dönemin kaybı, maliyetler nedeniyle ihraç bağlantılarına uyamamak, vb.
- Üretimin alternatif yollara kaydırılması zorunluluğu veya temel hizmetlerin sağlanması nedeniyle ek maliyet zararları. Örneğin, uzun ve düşük standartta yolların kullanımı ve acil durum yollarının inşaatı büyük maliyet zararlarına neden olması.
- Bütçenin yeniden organizasyonu veya yapılması nedeniyle büyük kayıplar.
- Kamu hizmetlerinin tamamen veya kısmen devam edememesi nedeniyle gelirden azalma (

güç ve su tesisleri); personel kaybı veya yarı zamanlı çalışmaya zorlanması nedeniyle personel gelir kayıpları.

- Acil durum sürecinde, etkilenmiş nüfusun bakımıyla tüm grupların ilgilenmeleri nedeniyle uğranılan maddi kayıplar.
- Afet nedeniyle yeni oluşan durumlarla ilgili ek maliyetler. Örneğin, salgın hastalıkları önlemek için yapılan sağlık kampanyalarının maliyetleri.
- Ekonomik durgunluk dönemlerine benzer zincirleme etki nedeniyle gelir veya üretimde kayıplar. Örneğin, bir fabrikanın tahribatı nedeniyle başka pazarları olmayan satıcıların ekonomik etkinliklerinde azalmalar veya başka satıcıları olmayan alıcılar.

Dış faktörlerin maliyet ve yararları, diğer bir deyişle, afetin yankı ve yan etkilerinin maliyetleri (veya yararları), afete doğrudan maruz kalmayan üçüncü gruplar tarafından soğurulur. Bu kavram, acil durum işçi ve ekiplerin eğitimlerinin yararları, bazı çevresel kirlilik maliyetleri, büyük trafik karmaşası ve benzer diğer afet sonrası yansımaları da içerdiğinden oldukça geniştir. Değerlendirme uzmanı sadece ilgili hasar miktarını önemli derecede etkileyebilecek dış faktörleri düşünür.

Ulusal ve uluslararası enstitülerin 30 yılı aşan değerlendirme deneyimleri, afet türü ile yaratacağı hasarın doğası hakkında belirli ilişkiler kurulmasını sağlar. Bunların en önemlileri aşağıda verilmektedir (Roberto, 1989).

- Hidro-meteorolojik kökenli afetler (örneğin, seller, kasırgalar ve kuraklıklar), genel olarak jeolojik kökenli afetlere göre daha geniş coğrafik alanlarda etkili olurlar;
- Benzer nüfus yoğunluğuna sahip yörelerde, jeolojik afetler, örneğin depremler, meteorolojik kökenli afetlere göre daha fazla mağdur yaratırlar;
- Depremlerin yarattığı fiziksel ve sosyal alt yapıdaki kayıplar sellerin yarattığına göre çok daha fazladır;
- Diğer yandan, üretim ve diğer dolaylı kayıplar, sel ve kuraklık durumunda çok daha fazladır ;
- Jeolojik kökenli olaylar sellere veya heyelanlara neden olurlar ki bunlar da büyük boyutlu üretim ve dolaylı kayıplar yaratabilirler.

Aşağıda belirtilen genel etkiler tüm doğal afetlerde yaygındır:

- Değişken sayıda mağdur;
  - İkamet, sağlık ve eğitim temininde önemli azalmalar, gelişmekte olan ülkelerde afet öncesi mevcut olan bütçe açıklarında artışlar;
  - En alt sosyal tabakada geçici gelir azalımı ve karşılığında da zaten yüksek olan işsizlik oranlarında artış.
  - Su, sağlık, elektrik, iletişim ve ulaşım hizmetlerinde geçici kesintiler;
  - Gıda ve tarımsal ve endüstriyel üretimler için ham madde darlığı;
  - Uğranılan hasar miktarından bağımsız olarak, küçük işletmelerin ve bağımsız hizmetlerin etkinliklerinin çok çabuk iyileşeceği beklenir.
  - İkili yapıya sahip ülkelerde, afetler nedeniyle istihdam kaybının şiddeti ve süresi modern sektörde, geleneksel sektöre göre daha fazladır. Bu değer yine endüstriyel sektörde tarım, ticaret ve hizmet sektörüne göre daha fazladır;
  - Güçlendirme ve yeniden yapılanma evrelerinde, yerleşim ve bayındırlık inşaatlarındaki artışlar nedeniyle, istihdamın yapısı değişir.
  - İhracatın hacminde azalma ve ithalatta ise artış normal olarak beklenir;
  - Aynı şekilde, her türlü sosyal amaçlı harcamaların artışı, harcama süresinin yeniden belirlenmesi ve düşük vergi toplanması ile diğer finansal açıklarla büyük yatırımların bir araya gelmesi kamu maliyesinde bütçe açığı oluşturur.
- Daha öncede belirtildiği üzere, ülkemiz jeolojik, jeomorfolojik yapısı, iklim özellikleri vb. sebeplerle değişik afetlerle sık karşılaşmaktadır. Sosyal, kültürel yapı, arazi kullanım stratejileri, yasalarda ki boşluklar ve ekonomik nedenlerle ortaya çıkan planlama ve yapılaşmadaki çarpıklıklar, yetersizlikler nedeniyle afet zararları artmaktadır.
- Yaklaşık son elli yılda afet zararlarının ekonomimize maliyeti AİGM verilerine göre hesaplanmaya çalışılmıştır. Buna göre;
- Maliyet hesaplamasında afete uğrayan konut sayısı, toplam afetzede sayısı (etkili nakil + ilave nakil + etkisiz nakil – nakil iptali), yani 284996 olarak alınmıştır. Bir başka deyişle, 284996 konutun afetlerden dolayı kullanılamayacak biçimde hasar gör-

düğü, kullanılmaması gerektiği, yitirildiği tespit edilmiştir.

AİGM' nin 7269 sayılı Afetler Kanunu kapsamında haksahibi olarak kabul ettiği ya da edebileceği maksimum sayının ise 275463 olduğu (etkili nakil + ilave nakil – nakil iptali) tespit edilmiştir. Bir başka deyişle, 275463 afetzede sayısının, hak sahipliği çalışmalarında çok fazla değişmeyeceği kabul edilmiş ve bu afetzedeler için Bakanlığımızca konut yapılmış ve yapılmakta olduğu varsayılmıştır.

Sonuç olarak, toplamda, yaklaşık yarısı ağır hasar gören, yıkılan – yitirilen, yarısı da yeni yapılan / yapılacak (hak sahipliği iptal edilmediği taktirde) konutlar olmak üzere 560459 konut sayısına ulaşılır. Konutların yaklaşık % 40'ının "Evinin Yapana Yardım" (EYY) yöntemi ile yapıldığı (EYY yöntemi için birim fiyat 21 bin YTL), yaklaşık % 60'ının ise ihale yöntemi ile yapıldığı (ihale yöntemi için birim fiyat 45 bin YTL) kabul edilmektedir(Şengün, H., yayınlanmamış)

Yapılan bu basit hesaplama sonucu, yaklaşık son 50 yılda, afet zararlarının bir göstergesi olarak, sadece konutlar için toplamda yaklaşık 20 milyar YTL kayıp ve harcama söz konusudur. Bir başka deyişle, ülkemizde her yıl 400 milyon YTL sadece konut bazında kayıp ve harcama yapılmaktadır. Afetzedelerin % 55'i depremler ve % 21'i heyelan olaylarında olduğu göz önüne alınacak olursa, toplamda 11 milyar YTL kayıp ve harcama dep-

remlerden dolayı, 4.2 milyar YTL kayıp ve harcama ise heyelanlardan dolayı gerçekleşmiştir.

Burada önemle belirtilmesi gereken asıl nokta şudur: Özellikle depremlerde orta ve az hasarlı yapılar için yapılan yardımlar – harcamalar, ihale ve EYY yöntemi dışında verilen hazır konut kredisi, yeni yerleşim yeri belirleme çalışmaları, geçici iskan maliyetleri, kira yardımları, ıslah çalışmalarının maliyetleri, kamulaştırmalar, sosyal tesisler, alt yapı çalışmaları, arazi çalışma maliyetleri, her çeşit yapı ve zemin güçlendirmeleri, zaman ve işgücü kaybı, yaralıların sağlık maliyeti, binalar içinde hasar gören maddi eşyalar, ülke insanlarının psikolojik etkilenmeleri, vb. tüm kayıp, gider ve harcamalar bu hesabın dışındadır (Tablo 13). Hesaplanması oldukça zor olan bu kayıp, gider ve harcamaların, yukarıda anlatılan konut maliyetinin belki de katları bazında olabileceği düşünülmelidir.

Afetzede sayıları vasıtasıyla yapılan bu çalışmaların ve hesaplamaların doğrulamasını ve sağlamasını yapmak amacıyla, Planlama Haksahipliği ve Borçlandırma Daire Başkanlığı'ndan yapılan ve haksahiplerine teslim edilen konutlar ile ilgili bilgiler de temin edilmiştir. Buna göre, 1960 yılından 2007 yılı sonuna kadar 251.272 konutun yeniden yapımı tamamlanarak hak sahibi kişilere teslim edilmiştir. Bu yapımı tamamlanan konutlara ilave olarak işyeri, sosyal tesis, uzun süreli geçici iskan ünitesi ve ahırında eklenmesiyle bu sayı yaklaşık 280.000'e ulaşmaktadır.

**Tablo 13. Afetzede sayısına göre afetlerin yitirilen ve yapılan konutlar bazında maliyeti.**

Afetlerin, yitirilen ve yapılan konutlar bazında maliyeti

Afetzede sayısı (Bakanlığımızca nakledilen konut sayısı)	275.463 adet
Kullanılamaz konut (Yitirilen konut sayısı)	284.996 adet
EYY yöntemine göre bir konutun maliyeti	21.000 YTL (%40) 45.000 YTL (%60)
Toplamda kaybedilen ve yapılan konut sayısı	560.459 adet
Kayıp ve harcama	19.840.248.600 YTL

### 13. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÜZERİNE

Son yıllarda, özellikle iklimsel - mevsimsel ısı ve yağış rejiminde, herkes tarafından gözlenebilen değişiklikler, küresel ısınma - iklim değişikliği olgusunun popüler olmasına ve anlaşılmasına neden olmuştur. Kısaca özetlemek gerekirse, fosil yakıt kullanımı, sanayileşme, hızlı nüfus artışı, enerji üretimi, ormansızlaşma ve insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan gazların sera etkisi yaratmasıyla; dünya yüzeyinde sıcaklığın artması **küresel ısınmaya** sebep olmuştur. Küresel ısınmanın önlenemez etkisi ise iklim değişiklikleridir.

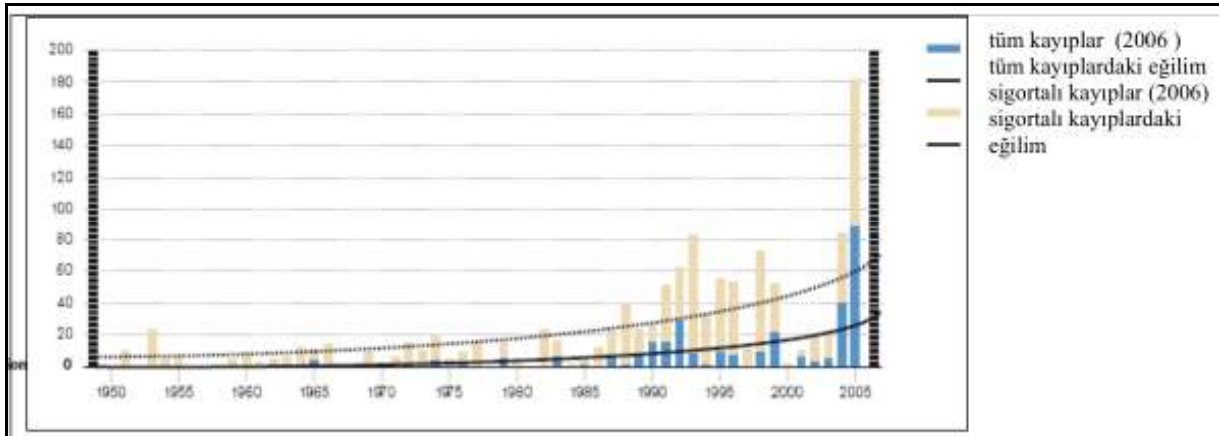
İklimdeki önemli değişimler ve bunun etkileri şimdiden küresel ölçekte görülmeye başlanmış olup bu etkilerin gelecekte daha da belirgin hale gelmesi beklenmektedir. Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 3. tahmin raporunda, iklim değişikliğinden etkilenmeyecek ülke ve bölge olmadığı belirtilmektedir (Klein ve ark., 2006) Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin son projeksiyonuna göre, özellikle hidro-meteorolojik afetlerle sonuçlanacak olan insan kaynaklı iklim değişikliği olasılığı artmaktadır. Sanayileşmiş ve sanayileşmekte olan ülkelerde, kaynakların sürdürülebilir olmayan aşırı kullanımı kirlenmeye sebep olmakta ve eninde sonunda çevrede değişikliklere yol açmaktadır. Hava sıcaklığındaki değişiklikler ve bununla ilgili olan yağış miktarındaki yerel değişimler, hem artan çölleşme, arazilerin bozulması, ve su kaynaklarının azalması, hem de toplam tarımsal üretimin azalması şeklinde çevreyi etkilemektedir. İnsanların refah düzeylerinde, örneğin sağlık durumlarında veya geçinme kaynaklarının

yok olması nedeniyle yavaş ölümlerde olumsuz etkiler bulunmaktadır. Bunlara ek olarak, iklim değişikliğinin, deniz seviyesini etkileyeceği beklenmektedir. Bütün bu etkenlerin, afetlerin oluşmasında ve sonuçlarında birleşik bir etkisi bulunmaktadır. Bir yandan bu etkenler, hidro-meteorolojik olayların yoğunluğu ve sıklığını etkilerken, diğer yandan toplumların bu olaylara maruz kalma olasılığını artırmaktadır.

İklim değişimine bağlı olarak kimi ülkelerde kasırga, sel, çığ, taşkın gibi ani meteorolojik değişimlere bağlı doğal afetlerin sayısında artış yaşanırken, kimi ülkelerde ise kuraklık ve çölleşmenin olumsuz etkisi her geçen gün daha artarak hissedilmektedir.

Küresel ısınmaya bağlı olarak iklim değişikliğinin etkilerinin tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de etkisini göstermesi kaçınılmazdır. Son yıllarda, özellikle, ani meteorolojik değişikliklere bağlı olarak gelişen ve yerleşim birimlerini tehdit eden, can ve mal kaybına yol açan afetlerin sayısında (şiddetli yağış, hortum, çamur - moloz akması gibi) bir artış söz konusudur. Ülkemizde de çoğalan nüfus, çarpık şehirleşme ve yanlış arazi kullanımı bu artışı olumsuz yönde tetiklemektedir.

Tüm dünyada meydana gelen iklim kaynaklı afetlerde ki artış nedeniyle meydana gelen ekonomik kayıplar, aşağıdaki şekilden de (Şekil 222) görüleceği gibi son yıllarda önemli miktarda artmıştır.



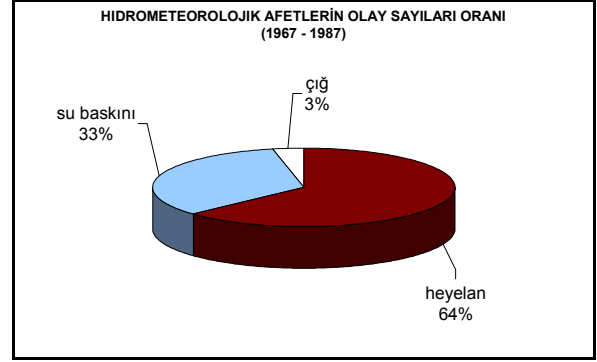
Şekil 222. 1959-2006 arasında meydana gelen büyük iklim kökenli afetlerden dolayı ekonomik kayıplar (USD Billion); tümü ve sigortalı (Munich RE)

IPCC'nin Türkiye senaryosunda, Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıkların ilerideki yıllarda, ortalama 2,5 - 4 °C arası artacağı, Ege ve Doğu Anadolu'daki artışın 4 °C' yi bulacağı, Türkiye'nin güneyinin ciddi kuraklık tehdidiyle karşı karşıya olacağı, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'yu kapsayan bölgelerde kış yağışlarının yüzde 20 - 50 arası azalacağı, Kuzey bölgelerinde ise sel riskinin artacağı ifade edilmektedir. (Ulusal Bildirim 1, 2007).

Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz ya da tehlikeli etkileri açısından yukarıdaki ifadeler dikkate alındığında risk gurubu ülkeler arasındadır. Dünya genelindeki doğal afetler ele alınınca, 31 çeşit doğal afetin çoğunu hidrometeorolojik afetlerin oluşturduğu görülmektedir. Doğal afetlerin çeşitleri ve önem sıraları ülkeden ülkeye de değişmektedir. Örneğin, Akdeniz Bölgesinde doğal afetler kuraklık, seller, orman yangınları, heyelan, dolu fırtınaları, çığlar, donlardır. Ülkemizde ise en sık görülen meteorolojik karakterli doğal afetler ise dolu, su baskını, don, orman yangınları, kuraklık, şiddetli yağış, şiddetli rüzgâr, yıldırım, çığ, kar ve fırtınalardır. Dünya Meteoroloji Örgütü'ne (WMO) göre sadece 1980'li yıllarda dünyada 700.000 kişi meteorolojik afetlerden dolayı hayatını kaybetmiştir (Kadioğlu, 2008 ).

Bu çalışmada şu ana kadar irdelenen veriler son yıllardaki iklim değişikliğinin etkileri kapsamında değerlendirilmeye çalışılmıştır. Hidrometeorolojik afetlerin son 20 yıllık eğiliminin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada son 20 yılda meydana gelen hidrometeorolojik olaylarda, tüm dünyada ortalama % 7.4 lük artış olduğu belirtilmektedir (Scheuren ve ark., 2007). Ülkemiz için yapılan, yukarıdakine benzer bir değerlendirme, sadece hidrometeorolojik afetlerden su baskını, çığ ve heyelan dikkate alınarak, 1967-1987 yılları ile 1988-2008 yılları arası için yapılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre 1967 - 1987 yılları arasında su baskını olay sayısının tüm hidrometeorolojik afetler içindeki oranı % 33 iken, 1988 - 2008 yılları arasındaki su baskını olay sayısının oranı % 14' e düşmüştür (Şekil 223, 224).



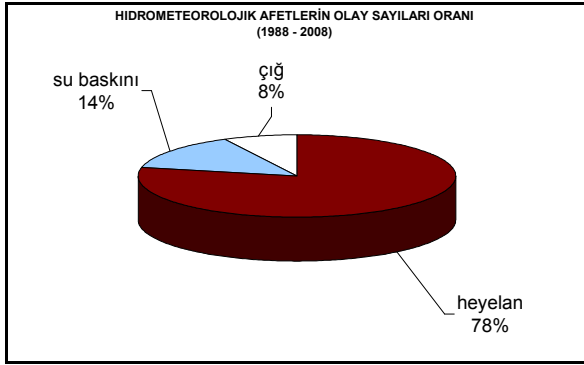
Şekil 223. Hidrometeorolojik afetlerin olay sayıları oranı (1967 -1987).

Son yıllarda yapılan baraj sayılarındaki artışlar, dere ıslahı çalışmaları ve köylerden kentlere olan göçlerin bu orandaki azalışı etkilediği düşünülmektedir. DSİ zarar azaltma çalışması olarak, 578 adet baraj ve gölet vb. su yapıları inşa ederek ülkemizdeki akarsu sellerinin sayısını önemli ölçüde azaltmıştır. Bununla birlikte, DSİ Taşkın Yıllıkları incelediğinde Türkiye genelinde 1956–1997 yılları arası onar yıllık dönemlere göre nehirlerle bağlı olan sel sayısı azalırken, ölüm sayısı ve maddi zararlar hızla artmaktadır ( Kadioğlu, 2008 ).

Çığ olay sayısının hidrometeorolojik afet olayları içindeki oranı, 1967-1987 yılları arasında % 3' ten % 8' e çıkmıştır (Şekil 223, 224). Çığ konusunda Genel Müdürlüğümüz tarafından yürütülen çalışmaların farklı şubeler bünyesinde yer alması, 1992-1994 yılları arasında meydana gelen büyük çığ afetleri sonucu "Çığ grubunun" kurulması ve 2002 yılında ise "Çığ Araştırma Geliştirme Etüt ve Önlem" şubesinin kurulması çığ konusundaki çalışmaların bir adreste toplanmasını, daha çok veriye ulaşımı ve önlem çalışmalarının yapılmasını sağlamıştır. Dolayısı ile gerçek anlamda bir iklim değişikliğini bu veriden ifade etmek de çok sağlıklı olmayacaktır.

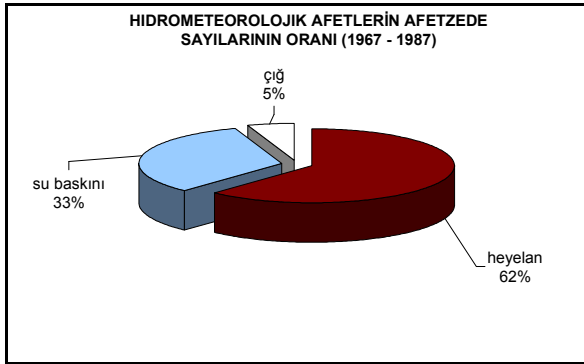
Heyelan olay sayısının hidrometeorolojik afetler içindeki oranı 1988-2008 yılları arasında artış eğilimi göstermiş olup 1967-1987 yılları arasında oran % 64 iken 1988-2008 yılları arasında oran % 78' e yükselmiştir (Şekil 223, 224).



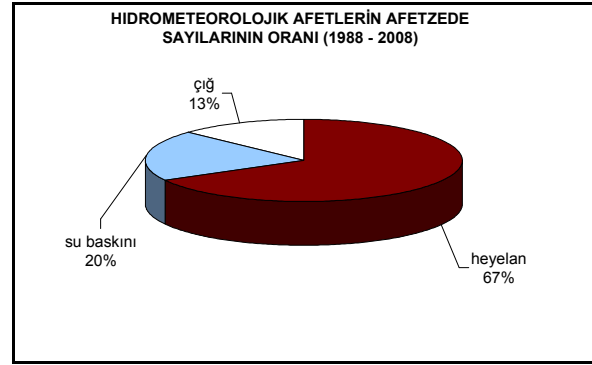


Şekil 224. Hidrometeorolojik afetlerin olay sayıları oranı (1988 -2008).

Afetlerde sayıları açısından yapılan değerlendirilmede de su baskınlarından etkilenen afetlerde sayısında 1967-1988 yıllarına oranla bir azalış, çığ ve heyelanlardan etkilenen afetlerde oranlarında göreceli artış belirlenmiştir (Şekil 225, 226).

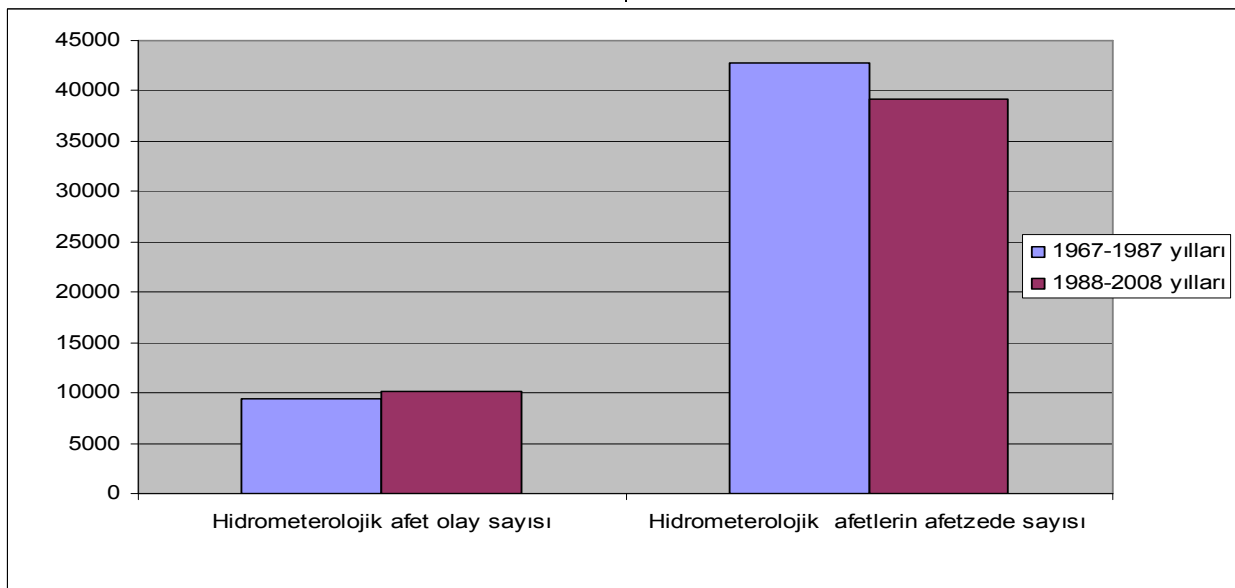


Şekil 225. 1967-1987 yılları arasındaki Hidrometeorolojik afetlerin afetlerde sayıları açısından oranları .



Şekil 226. 1988-2008 yılları arasındaki Hidrometeorolojik afetlerin afetlerde sayıları açısından oranları .

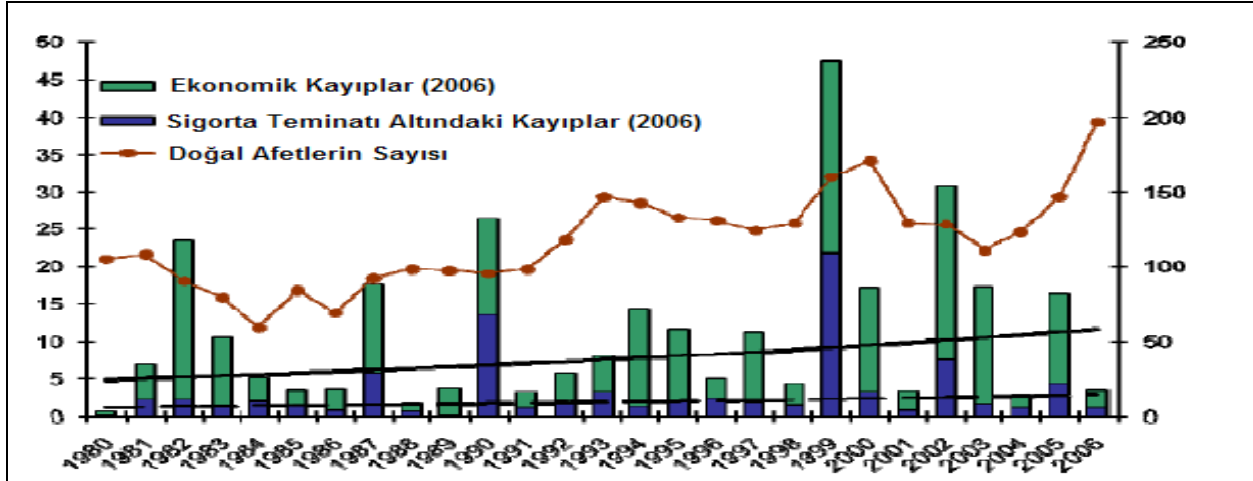
Hidrometeorolojik olayların 1967-1988 yılları arasında toplam olay sayısı 9373 iken 1988-2008 yıllarında olay sayısı 10134' e yükselmiştir. Değişim oranı % 48' den % 52 artarak % 4 lük bir artış gerçekleşmiştir. Afetlerde sayıları açısından bu değişimler tam tersi gerçekleşerek 1967-1987 yıllarında 42737 afetlerde afetlerden etkilenirken 1988-2008 yılları arasında hidrometeorolojik afetlerden etkilenen afetlerde sayısı 39164 e düşmüştür (Şekil 227). Bu değişimin, su baskınlarındaki azalış nedeniyle olduğu ve azalış nedenleri yukarıdaki paragraflarda irdelenmiştir. Yapılan iklim değişikliği senaryo çalışmalarında yağışlarda % 40 a varan azalışlar tahmin edilmektedir (Demir ve ark., 2008). Toplam yağışlardaki azalışlara karşılık uç (extreme) değerlerde artışlar gözleneceği dolayısıyla hidrometeorolojik afetlerde de artışlar gözlenebileceği unutulmamalıdır.



Şekil 227. (1967-1987) ve (1988-2008) yılları arasındaki hidrometeorolojik afetlerin toplam olay ve afetlerde sayıları oranları arasındaki karşılaştırma .

Avrupa'da 1980–2006 yılları arasında doğal afetlerin yol açtığı zararın % 89'u iklim değişikliklerinden kaynaklanmıştır (Şekil 228) Ortalamalar alındığında, Avrupa'nın yıllık ekonomik kaybı 12 Milyar Euro olarak hesaplanmakta olup bunun % 28'i

sigorta sektörü tarafından karşılanmıştır. 1980'lerde doğal afet kayıplarının % 17'si sigorta teminatı altındayken bu oran 2006'da % 28'e yükselmiştir (TSRSB, 2007).



Şekil 228. Avrupa'da İklim Değişikliklerinden Kaynaklanan Doğal Afetler, Ekonomik Kayıplar ve Sigorta Teminatı Altındaki Kayıplar (1980–2006), (TSRSB,2007).

Dünyadaki "Yıllık afet istatistiklerini gözden geçirme- 2006" değerlendirmesinde 1987–2006 yılları arasında hidro meteorolojik afetlerde önemli artış olduğu ifade edilmektedir (Hoyois, P. ve ark., 2007) 2000-2006 yılları arasında meydana gelen afetlerde 1987-1998 yıllarına göre % 187' lik artış meydana gelmiştir.

Yukarıda anlatılanlar ışığında iklim ilişkili afet zararlarının azaltılması amacıyla aşağıdakiler önerilmektedir;

- Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün sorumlu olduğu 7269 sayılı Afetler yasasında iklim ilişkili afetleri yeniden tanımlamak,

- İklimsel afetler ile ilgili özel risk azaltım önlemlerini araştırmak - geliştirmek,
- Planlamacıların, mühendislerin ve diğer karar vericilerin iklim risk bilgisini kullanmalarını sağlamak,
- Afet zararlarının azaltılması ve iklim değişikliğine adaptasyonu entegre etmek için detaylı iklim değişikliği senaryolarına göre, sektörel planların fayda maliyet analizlerine göre çalışmalar yürüt(ül)mesi,
- Sigorta sisteminin yerleştirilmesi,
- Halkın farkındalığının artırılması.

## 14. AFET ZARARLARININ AZALTILMASI HAKKINDA

Afetlere daha az maruz kalmak ve kalkınmaya daha sürdürülebilir bir yaklaşım elde etmek üzere, birbirine paralel ve birbirlerini tamamlayan dört eylem hattı (Bendimard, 2002) dikkate alınabilir:

- Toplum/ bireylerin katılımı,
- Kamu politika eylemleri,
- Daha güvenli inşaat sistemleri ve kentsel gelişme ve
- Bir koruma kültürü geliştirilmesi.

### • Halk Katılımı Yoluyla Hasar Görebilirliğin Azaltılması

Deneyimler; risk azaltıcı girişimlerden en başarılı olan bazılarının, risk altındaki halkı, hasar görebilirlik parametrelerinin anlaşılmasında ve risk azaltıcı eylemlerin geliştirilmesi ve uygulanmasında faal bir aktör olarak dahil ettiğini göstermektedir. Toplumsal tabanlı afet yönetimi aracılığı ile, hasar görebilir guruplar, afet sonrası koşullarını kendileri iyileştirebilecek hale dönüştürülebilir. Araştırmalar ve politikalar toplumun gereksinim ve önerilerine hitap etmeli ve onların katılımı ile uygulanmalıdır. Halk katılımı afet zararlarının azaltılmasında etkin bir araç olup; toplumla birlikte çalışarak, yerel kültür hakkında bilgi sahibi olunabilir.

Halk katılımı; kaynakların sürdürülebilir kullanımı ile doğrudan ilişkili ve afet zararlarının azaltılmasında önemli mekanizmalar olan sorumluluk paylaşımını ön plana çıkarır ve şeffaflığı ve açıklığı zorunlu kılar.

### • Kamu Politika Eylemleri ile Hasar Görebilirliğin Azaltılması

Politika genellikle devlet, iş çevreleri ve sivil toplum eylemlerini yönlendirmek üzere karar kuralları bütününden oluşur. Afet zararlarının azaltılması politikası; zararların saptanması, depreme karşı hasar görebilirliğin ve riskin değerlendirilmesi ile riskin azaltılması için önlemlerin belirlenmesi amacıyla, devlet ve sivil toplum tarafından kabul edilen eylem planını konu alır. Risk azaltma politikalarının örnekleri; arazi kullanımı, kentsel planlama, inşaat mevzuatının yürürlüğe konması ve uygulanması, risk finansmanı vb. faktörleri belir-

leyen yasal ve kurumsal düzenlemeleri kapsar. Öte yandan deneyimler; risk azaltma politikalarının, afetler ve kalkınma arasındaki, afetler ve toplumsal gereksinimler arasındaki ilişkiyi dikkate alması halinde daha başarılı olduğunu göstermiştir. Afet zararlarının azaltılması ve sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisi; büyük ölçüde kalkınma, arazi kullanımı ve kentsel planlama, inşaat standartları ve toplumun güvenliği ile ilgili kamu politikaları ve mevzuatın varlığı/ veya yetersizliği ile belirlenir.

Devlet, sivil toplum ve dış kurumlar arasındaki işbirliği; zararların azaltılması eylemlerini motive etmek ve hasar görebilirliği azaltacak ve toplumun kendini onarma yeteneğini artıracak biçimde, afet yönetimini ve kalkınmayı bütünleştirecek politika ve süreçler oluşturmak üzere harika fırsatlar yaratabilir.

### • Daha Güvenli İnşaat ve Kentsel Planlama Sistemleri Aracılığı ile Hasar Görebilirliğin Azaltılması

Afetlerden kaynaklanan can ve mal kayıplarının büyük bölümü, genellikle kurumsal bir denetim olmaksızın, sahipleri tarafından veya geleneksel inşaat ustaları tarafından inşa edilen konut yapılarının dayanıksızlığına bağlıdır. Bu nedenle, halk düzeyinde daha güvenli inşaat becerilerinin geliştirilmesi ve geleneksel inşaat uygulamalarının iyileştirilmesi; toplumun risk azaltmaya ilişkin gündeminde önemli bir eylem oluşturmaktadır

Hasar görebilirliği azaltmak üzere; mevcut yapı stokunun güçlendirilmesinin, önemli sosyal, ekonomik ve politik boyutları vardır. Nüfusun, bir afet halinde çökerek cana ve mala zarar verebilecek düşük standartlı yapılarda yaşayan büyük bir bölümü risk altındadır. Güçlendirme mantıklı ve arzu edilir bir yöntemdir. Ancak, önemli teşvikler olmadan, insanlar depremler gibi nadiren meydana gelecek olayların etkilerine karşı evlerini güçlendirmek için yatırım yapmakta ve/ veya faaliyet sürerken evlerini uzun süreli terk etmekte isteksizdirler. Buna ilave olarak, genellikle insanlar kendi konutlarının maruz kalabileceği riskin farkında değildir. Ayrıca, okullar ve hastaneler gibi sosyal yapılar ve diğer altyapı servisleri de risk altında olabilir.

Mikrobölgeleme, tehlike ve risk haritalarının oluşturulması gibi teknikler, kentsel - kırsal planlama ve halkı karşılaşılabilecekleri potansiyel risklerle ilgili olarak bilgilendirme konusunda yararlı araçlar olabilir. Bu teknikler; tehlikeli alanların belirlenmesi için teknik bilgi sağlar, böylece bölgeleme ile ilgili yasal mevzuatın geliştirilmesine, nüfusun yerleşme alanlarının belirlenmesine ve tehlike düzeylerinin bir işlevi olarak kabul edilebilir nüfus yığılmalarının belirlenmesine hizmet eder.

Senaryo kayıp analizleri, hasar görebilirliğin kavranması ve risk azaltıcı programların oluşturulması için etkili araçlardır. Senaryo çalışmaları sosyo- ekonomik faktörleri teknik faktörlerle (konut, altyapı, yaşamsal servisler ve diğer önemli hizmetler) bütünleştirir ve böylece karar verme ve politika oluşturma konularında, bölgeleme çalışmalarından daha fazla yarar sağlar. Öte yandan senaryo kayıp analizleri; mevcut nüfus ve altyapının hasar görebilirliğini belirleyebilir ve böylece zararların azaltılması planlaması ve planlama tepkileri için parametreler üretebilir.

- Önleme Kültürü ile Hasar Görebilirliğin Azaltılması

Toplumun-doğal ya da insanların neden olduğu tehlikelerden hasar görebilirliğinin azaltılması için bir önleme kültürü geliştirmek, afet riskinin azaltılması temellerini oluşturur. Kültürel faktörler insanların riski nasıl algıladıklarını ve hasar görebilirlik düzeyini daha kötü hale getirme ya da koşulların iyileştirilmesini sağlama motivasyonlarını dikte eder. Bu da topluca bir araya getirildiğinde, becerili, bilgili, güvenli ve tehlikelerin etkileriyle baş edebilen ve gelecekte yaşanabilecek olayların olumsuz sonuçlarını azaltmak üzere ön tedbirleri alabilecek bir toplum yaratır. İnsani potansiyel sürdürülebilir yaşam koşulları için eylemler anlamına gelir ve sürdürülebilir toplumsal kalkınma ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı üzerindeki etkilerini artırır.

Bir koruma kültürü oluşturmak için temel eylemler şunlardır:

- Bilinç düzeyinin artırılması
- Toplumsal organizasyon
- Sorumluluğun artırılması ve

- Güçlendirme

### **Bilinç Düzeyinin Artırılması**

Bilinç düzeyinin artırılması; bireyleri, toplumları ve kurumları, hasar görebilirlikleri ve yaşam düzenlerinde afetlerin olumsuz etkileri konusunda bilinçlendirme sürecidir. Gerekli bilgi ile donatıldıklarında yaşam çevrelerini daha iyi anlayabilir ve yönetiminde daha aktif bir rol alabilirler. Bugünün çocuklarının yarının toplumunu oluşturacağı gerçeğinden hareketle; bilinçlendirme çabaları, özellikle okul çocuklarını ve eğitimcileri hedeflemekte olup; çocukların çevreleri ve olası tehlikeler hakkında bilinçlendirilmeleri, afet zararlarının azaltılması ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olarak gelecekteki eylemleri etkileyecektir.

Bilinç düzeyinin artırılmasında etkinliği sağlayabilmek için; iş çevreleri, meslek sahipleri, kamu görevlileri, politika koyucular, eğitimciler, çocuklar ve kadınları kapsayacak şekilde toplumun çeşitli kesimleri hedeflenmelidir. Mevcut sosyo- politik yapıları ıslah etmek ve onları toplumun ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilecek hale getirmek için; bilinç düzeyinin artırılması aynı zamanda, devlete, hükümet dışı kuruluşlara ve sivil toplum örgütlerine yönelik olmalıdır. Bilinç artırma amaçlı eğitim süreci, yeterli ilgiyi çekebilmek için, toplumun günlük sorunları içinde ele alınmalıdır.

Bilinç artırma uzun vadeli bir eğitim süreci olarak ele alınmalı; ve böylece içeriğinde sürdürülebilir kalkınma için mekanizmalar içermelidir. Uzun vadeli finansman taahhütleri ve değerlendirme süreci, sürdürülebilirliği sağlamak, etkinliği ölçmek ve gerektiğinde düzeltmeler yapmak üzere oluşturulmalıdır. Bilinç artırma; bireyleri ve toplumsal davranışı, hasar görebilirliğin azaltılması ve bir önleme kültürü oluşturulması yönünde etkilemek üzere ilk eylem düzeyidir.

### **Toplumsal Örgütlenme**

Toplumsal örgütlenme; etrafında bireyler ve gruplar arasında toplumsal bir zincir oluşturulabilecek uzmanlaşmış merkezler yaratılmasını içerir. Toplumsal örgütlenme hem kamu kuruluşlarının güçlendirilmesini, hem de sivil toplumu temsil eden kuruluşların (Sivil Toplum Kuruluşları, mahalle ölçeğindeki kuruluşlar ve meslek kuruluşlarının) yaratılmasını/ güçlendirilmesini kapsar. Toplumsal

örgütlenmeler; eğitim ve bilinç artırma programlarını uygulayarak, bilginin yayılmasını sağlayarak ve ortaklık ve işbirliği oluşturarak; kapasite geliştirme sürecinde etkin aktörler olabilirler. Toplumsal örgütler aynı zamanda kaynakları mobilize eden ve afet zararlarının azaltılması programlarını uygulayan kurumlardır.

### Hesap Verme Sorumluluğunun Geliştirilmesi

Hesap verme sistemi olan yerde, kurumlar topluma karşı sorumlu hareket ederler. Aynı şekilde, bireyler kendi eylemleri ile topluma karşı sorumludurlar, ancak hesap vermek zorunda değildirler. Kurumlar arasında ve bireyler arasında hesap verme sorumluluğunun geliştirilmesi süreci, cezalandırma ve ödüllendirme potansiyelini içinde barındırması nedeniyle, güvenlik kültürü oluşturmak üzere güçlü bir mekanizmadır. Gelişmekte olan ülkelerde, hesap verme zorunluluğunun yeterince olmayışı; bina inşası ile ilgili mevzuatın dikkate alınmaması gibi nedenlerle, afet zararlarının azaltılmasında genellikle temel engeli oluşturur. Standartlara ve kurallara uyulmaması, toplumların hasar görebilirliğini daha da artıracak biçimde bireysel eylemleri teşvik eder.

### Güçlendirme

Güçlendirme farklı yollardan elde edilir. Birincisi; iyi yönetişimin, bireyleri ve toplulukları toplumda aktif katılımcı haline getirmek üzere, güçlü kılmasıdır. Bilgilendirme de güçlü kılmanın bir aracıdır. Afetlerden hasar görebilirliğinin bilincinde olan bir toplumun önlem alması ve değişiklikleri tetiklemesi daha kolaydır. Bilgi güven duygusuna ve tedbirli olmaya neden olur. Daha da önemlisi bilgi; toplumların, çevrelerini ve kaynakları kontrol eden süreçlerle ilgili olarak, bilinçli kararlar almalarını sağlayacak biçimde, katılım sürecinde aktif bileşen oluşturur.

#### • Kaynak Sağlama

Halen bir çok gelişmekte olan ülke, afet zararlarının azaltılması için, varsa bile, çok az parasal ve insan kaynaklarına sahiptir. Politik kararlılık ve halkın katılım eğilimlerinin mevcut olduğu çok az sayıda durumda da, anlamlı bir etki sağlamak için kaynaklar çok yetersizdir. Aynı zamanda afetlerden kaynaklanacağı tahmin edilen kayıplar da sürekli artmaktadır. Hasar görebilirliğin azaltıl-

masına odaklanabilmek için; merkezi yönetimler, uluslararası/ hükümetler arası kuruluşlar, insani örgütler, araştırma ve meslek kuruluşları ve diğer ilgili tarafların olağanüstü insan ve finans kaynakları sağlamalarına gereksinim vardır. Mevcut kaynak kullanımı ve yaklaşım biçimi ile risk artarak devam edecektir. Geçmişteki yetersizlikleri gidermek ve kendini çabuk onarabilen toplumlar oluşturmak üzere, ülke içi ve ülkeler arasında yeni önceliklere göre ilave finans ve insan kaynakları tahsis edilmelidir.

#### • Sürdürülebilirliği Sağlamak

Afet zararlarını azaltma girişimlerinin birçoğu, amaçlarına ulaşmada başarısızdırlar ve kısa ömürlü oldukları için kapasite oluşturma ve zarar görebilirliğin azaltılması hedeflerine ulaşmada marjinal bir etki yaratabilirler. Sürdürülebilirlik uzun vadeli finansman, insan kaynakları ve kurumsal destek sağlamak üzere kararlılık gerektirir. Sürdürülebilirliğin sağlanamaması, afet riskinin azaltılmasında en büyük engel olarak görülmelidir.

#### • Kurumsallaşmanın Sağlanması

Risk azaltma girişimlerinin; sadece birkaç ihtisaslaşmış Sivil Toplum Örgütleri'nin - Meslek Odalarının ve araştırma olmaksızın bir kurumun gündeminde kalması halinde, sürekli artan riski dengelemeleri mümkün olamayacaktır. Gerçek ilerleme; hasar görebilirliğin azaltılması ve afet risk yönetiminin; yerel, ulusal, bölgesel ve uluslararası kuruluşların olağan yönetimleri ile bütünleştirilmesi halinde sağlanabilecektir. Ayrıca kurumsallaşma devletin geleneksel afet yönetimi fonksiyonları ile sınırlandırılmamalı; özellikle kentsel/ kırsal planlama, arazi kullanım planlaması, konut ve altyapı geliştirme, doğal kaynakların dağılımı, çevre ve sanayi yönetimi ve hazine alanlarındaki kamu yapısının derinliklerine inmelidir. Afet riskinin azaltılmasının kurumsallaştırılmasında devletin rolü çok önemlidir. Kurumları, afet yönetimi ve zararların azaltılması görevleri ile ilgili olarak yapılandırma ve güçlendirme amacıyla, yasal ve idari politikalar ve süreçler uygulamaya konulmalı ve kaynaklar ve güçlendirme süreçleri devreye sokulmalıdır. Kurumsallaşma kamu kuruluşlarının da ötesine uzanır. Sivil toplum (örneğin; iş çevreleri, basın, üniversiteler vb) afet riski azaltma sürecinde aktif katılım sağlamalı ve sorumluluğunun bilincinde olmalıdır.

### Bütünleştirilmiş Afet Yönetim Modeli

Kentsel ve kırsal afet riski azaltma süreci; afet riskinin analizi, kurumsal bilgi oluşturma, afet yönetimini devletin olağan eylemleri ile bütünleştirme ve bunları tahsis edilen kaynaklarla sağlama gibi zor ve sürekli aşamalardan geçmelidir. Büyük metropollerde afet yönetimi için, aşağıdaki beş bileşeni içeren, kent ölçeğinde Afet Yönetimi Master Planı (AYMP) hazırlanması ve onaylanması kapsamlı bir yaklaşım oluşturur:

1. Afet Değerlendirmesi
2. Afete Hazırlık
3. Afet Müdahalesi ve Kurtarma
4. Afet Zararlarının Azaltılması ve
5. Teknoloji ve Uzmanlık Sağlama.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında konunun özetlenecek olursa Afet zararlarının azaltılması için risk yönetimi hakkında halkın bilinçlendirilmesi ve zarar görebilirliğin azaltılması çalışmalarına katılmasını sağlamak gereklidir. Uygun kalkınma politikalarının benimsenmesi afet riskini ve afet zararlarını azaltabilir. Bu politikalar, gerekli yönetmelik ve yasal düzenlemelerin, kurumsal reformların ve güçlendirmelerin, iyileştirilmiş analitik ve metodolojik kapasitelerin, mali planlamanın, eğitim ve kamu bilincinin benimsenmesini içermektedir. Risklerin azaltılması, bireysel doğal tehlikelerin sonuçlarına yönelik geleneksel müdahalelerin ötesinde kapsamlı bir süreç olarak algılanmalıdır. Bu süreç, doğal olarak çok sektörlü ve disiplinler arası olmalı, ve yerel, ülkesel, bölgesel ve uluslararası ölçeklerdeki birbiri ile ilgisi olan geniş çaptaki etkinlikleri kapsamalıdır. Her düzeyde sektörler arası koordinasyon, risk yönetimi stratejilerinin benimsenmesi ve bazı yeni finansman mekanizmalarının gelişimini de içeren yeterli kaynakların tahsis edilmesi afet zararlarını azaltmada göz önünde bulundurulması gereken unsurlardandır. Afetlerin sosyo-ekonomik etkilerinin değerlendirilmesi ve analizi, farklı sosyal gruplara yönelik afetlerle uygun mücadele stratejilerinin formüle edilmesi; erken uyarı sistemlerinin kurulması ve bilimsel araştırmalardaki gelişmelerin takip edilmesi önemlidir (Katsanakis, 2006; AİGM, 2002).

Ulusal düzeydeki kapasite artırımı; risk değerlendirme, erken uyarı sistemleri, eğitim ve kamu

bilinci programları, teknik bilginin aktarımı, toplum tabanlı örgütlerin güçlendirilmesini de içeren acil müdahale yönetimi ve iyileştirme kaynakları gibi konuları kapsayan bütüncül bir afet riski yönetiminin geliştirilmesi ile afetlerle başa çıkmada başarılı olan ülkelerde ki seviyelere ulaşmayı sağlayacaktır. Kapsamlı kentsel kalkınma stratejilerinin ve arazi kullanım planlarının oluşturulması ve uygulanması; ki afetlerin neden olduğu hasarların azaltılmasında önemli olanaklar sağlamaktadır. Mekanın başlıca etken olmasından dolayı, arazi kullanım planları ve harita araçları, risk seviyesinin ve hasar görebilir alanlarda en uygun kullanım kararlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır (örneğin binaların yeri, yollar, elektrik santralleri, ve yakıt depoları gibi). Öte yandan yerel yönetimlerin de, yapı yönetmeliklerinin uygulanması, arazi piyasasının düzenlenmesi, planlama, altyapı inşaatı ve yönetimi gibi konuları da içeren yapılaşma standartları ilgili konular hakkında önemli rol oynamaları gerekir. Olabilecek bir hasarın veya yaralanmanın önüne geçilmesi amacıyla hasar görebilir durumda olan yapıların da güçlendirilmesi gerekmektedir. Kapasite oluşturmak için afet risk yönetimi konusunda yöneticilerin eğitimini sağlamak, okul programlarında afet risk azaltımı konularında bilinçlendirme çalışmaları yapmak, bölgesel yerel otoritelerin eğitimini sağlamak gerekmektedir (AİGM, 2002).

Uluslararası kuruluşlarca afetlerden sonra yapılan yardımlara olan gereksinmelerin aşırı büyümesi, yardım geri dönüşlerinin sınırlı kalması, tehlikelere karşı duyarsızlıkların ve risk alma eğilimlerinin giderek artması 1980'lerde 'yara sarma' politikalarının sorgulanmasına yol açmıştır. Birleşmiş Milletler Genel Kurul kararlarıyla açılan yolda bir dizi etkinlik, afetler politikasının yeni bir yörüngeye oturtulmasını sağlamıştır. Yeni politikanın temel hedefi, ilgiyi afet sonrasında afet öncesine çekmek, önceden alınacak önlemlerle riskleri azaltmak, bu yolla afet sonrasında karşılaşılabilecek büyük yıkım bilançosunu uzun dönemde küçültmektir. Yeni politikanın başlıca gerçekleştirme adımları özetlenecek olursa, önce BM kararlarıyla 1990-2000 (IDNDR), doğal afetlerin etkilerini azaltma on yılı olarak programlanmıştır. Bu dönemde Yokohama Konferansı (1994) ile yeni strateji ve ilkeler belirlenmiş, bu stratejiyi uygulamak üzere 2000 yılında ISDR (*International Strategy for Disaster Reduction*) kuruluşu BM' in bir yeni organı olarak tanımlanmıştır. ISDR 2005 yılında

Kobe Konferansı'nı gerçekleştirmiş, burada alınan kararlarla yeni bir etkinlik on yılı (2005-2015) "Hyogo Eylem Çerçevesi" (*Hyogo Framework for Action-HFA*) öngörülmüştür (Balamir 2007).

HFA' da yer alan temel noktalar (UNISDR 2005); yönetim, risk tanımı, bilgi, risk faktörlerini etkileyen parametrelerin azatılması, etkili yanıt için afet hazırlığının güçlendirilmesi şeklindedir.

Afet zararlarının azaltılması için HFA çalışması dikkate alınarak bölgesel ve yerel düzeylerde gelişme planları oluşturmak ve adaptasyon ile ilgili entegrasyonu sağlamak, bilinç oluşturmak, eğitim konularına gereken hassasiyeti göstermek, politik ve kurumsal boyutlarda risk tahmini, izleme, erken uyarı, bilginin yönetimi, eğitim ve afete hazırlık çalışmalarının yoksul ve duyarlı kesimler de artırılması önem arz etmektedir. Böylece milyon dolarları kurtarmanın dışında binlerce insanın da hayatta kalması sağlanacaktır.

Her ülkenin afetlerin neden olduğu kayıpların yıllık ortalamasının bir bölümünü, afete karşı hazırlıklı olma, önleme ve zararların azaltılmasına tahsis etmesi ve her kalkınma ve çevre programının net bir biçimde afet riski azaltmak üzere finans kaynaklarını kapsamaları halinde; zararların azaltılması konusunda, önümüzdeki yıllarda önemli ilerlemeler kaydedilebilir.

Toplumun hasar görebilirliğinin ve afetlere maruz kalma olasılığının azaltılmasında yararlanabilecek büyük bir bilgi birikimi mevcuttur. Ancak, bilginin son kullanıcılara ulaştırılmasını hızlandıracak süreçler ortaya konmalıdır.

***Bu bölüm Dünya Afet Risk Yönetimi Enstitüsü (DRM) ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü (AİGM) tarafından yürütülerek, tamamlanan "Deprem Zararlarını Azaltmak için Mikrobölgeleme" çalışması temel alınarak derlenmiştir.***

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında; Türkiye'de 1950'li yıllardan bu yana meydana gelen afet olaylarını kapsayan bir başvuru kaynağı oluşturulmuştur.

Ülkemizde meydana gelen afet zararlarının %55'i deprem, %21'i heyelan, %8'i su baskını, %7'si kaya düşmesi ve %2'si ise çığ kaynaklıdır. Tüm afet olaylarından yaklaşık 284.996 afetzede etkilenmiştir. Ülkemizdeki yerleşim birimlerinin %43,75'i, bir başka deyişle neredeyse her 2 yerleşimden biri en az bir afet olayına maruz kalmış ya da kalmaktadır. Kocaeli, Erzurum, Bingöl, Sakarya, Düzce, Van, Yalova, Muş, Adana ve Diyarbakır afetlerden en çok etkilenen illerdir. Gerek illerin gerekse ilçelerin, afetzedeler bazında afet olaylarından etkilenme derecelerine bakıldığında dağılımın depremler tarafından belirlendiği anlaşılmaktadır.

Yaklaşık olarak son 50 yılda meydana gelen depremlerden etkilenen yerleşim birimi sayısı 3,942'dir. 1950 – 2008 yılları arasında meydana gelen depremlerden, 53 ilde toplam 158.241 afetzede etkilenmiştir. Kocaeli, Sakarya, Düzce, Erzurum ve Van afetzede sayısı ile deprem afetinden en çok etkilenen illerdir. Depremler ve yol açtığı hasarlar ile etkilediği yerleşim birimi sayısını irdeleyebilmek amacıyla, veritabanına girilen depremler ile ilgili tüm yer seçimi protokolleri, ayrı ayrı incelenerek lokasyonu, büyüklüğü ve tarihi bilinen depremlerle eşleştirilmiştir. Buna göre, yaklaşık son 60 yıl için Türkiye'de hasar yapan depremler tablosu yeniden oluşturularak verilmiştir. Buna göre, ülkemizde hasar yapan deprem büyüklüğü eşiği 4.4 olarak kabul edilebilir.

Ülkemizde meydana gelen heyelan olaylarından etkilenen afetzede sayıları incelendiğinde, Trabzon 4106 afetzede ile heyelanlardan en çok hasar gören ilimizdir. İlçeler bazında yapılan değerlendirmeler sonucu 922 ilçenin 679'unda, başka bir ifadeyle bütün ilçelerimizin % 73,6'ında heyelan olayları meydana gelmiştir. Bartın – Ulus, Trabzon – Maçka, Rize – Çayeli, Rize – Merkez ve Karabük – Yenice ilçeleri en fazla heyelan olayı gözlenen ilçelerdir.

Türkiye'de heyelanlı yerleşim birimleri, Doğu Karadeniz bölgesinde (1-Trabzon ve Rize civarı), Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde (2-Karabük, Bartın, Zonguldak ve Kastamonu civarında) ve

aktif fay ve fay zonları boyunca yoğunlaşmaktadır. Heyelanlı yerleşim birimi sayısı, heyelan olayı sayısı ve afetzede sayısı, fay ve fay zonlarından uzaklaştıkça anlamlı bir biçimde azalmaktadır. Heyelan zararlarını azaltma çalışmaları stratejik olarak bu bölgelere yoğunlaşmalı, bu bölgelerden başlamalıdır.

AİGM verilerine göre Kırklareli hariç tüm illerimizde su baskını olayı yaşanmıştır. Su baskınlarının, Kızılırmak, Yeşilirmak, Fırat ve Doğu Karadeniz Havzalarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Ülkemizdeki yerleşim birimlerinin 2924'ü yani yaklaşık % 8.18'i su baskını olaylarından etkilenmiştir. Toplam su baskını olay sayısı 4067'dir. 80 ilde toplam 22,157 afetzede su baskınlarından etkilenmiştir. Su baskınlarının, Kızılırmak, Yeşilirmak, Fırat ve Doğu Karadeniz Havzalarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Afetzede sayısı açısından incelendiğinde Van Gölü havzası, Ceyhan ve Seyhan, Aras havzası da su baskınlarından fazlaca etkilenen havzalardır. En az etkili nakil çalışması ise Küçük Menderes havzasında yapılmıştır.

Kaya düşmesi olaylarının yaşandığı il sayısı 79, etkilenen yerleşim birimi sayısı 1703, toplam kaya düşmesi olay sayısı 2956 ve toplam afetzede sayısı 19,422 şeklindedir. Kaya düşmesi olayları ülkenin tamamında görülmekle beraber, göreceli olarak Kayseri, Nevşehir, Niğde civarında volkanik birimlerde, Güneydoğu Anadolu Yitim Kuşağında bindirmeler boyunca ve Kuzeydoğu Karadeniz'de yoğunlaşmaktadırlar.

Ülkemizdeki çığ olaylarının Doğu Anadolu'nun, Kuzeydoğu Karadeniz'in yüksek kesimlerinde ve belirgin bir şekilde Güneydoğu Anadolu Yitim Kuşağı boyunca, rakım olarak yüksek ve bitkisel yoğunluğun az olduğu alanlarda yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bitlis ili en fazla çığ olayı (203) gözlenen il durumundadır.

Heyelan, kaya düşmesi ve hatta çığ, su baskını olayları, bir defada depremler gibi büyük alanları – bölgeleri, bir kaç saniye ya da dakikada etkileyen ve yıkıma uğratan afet olayları değildir. Aksine genellikle tekil olaylar olmaları ya da daha küçük alanları etkilemeleri, deprem tehlikelerine göre yazılı ve görsel basında daha az yer almalarına ve geri planda kalmalarına yol açmaktadır.



Ancak, afetlerin sayısal dökümü yapıldığında, zararlar açısından durum böyle değildir. Deprem dışındaki afet olaylarının da en az depremler kadar hasara, zarara yol açtığı anlaşılmaktadır. Bu yüzden popüler olduğu üzere, “deprem zararlarını azaltmak” yerine “afet zararlarını azaltmak” stratejileri üzerinde durulmalıdır.

Afetler kapsamında, iklim değişikliği ve olası etkileri, son yılların en çok tartışılan konularından birisidir. Ülkemizde şiddetli - yoğun etkileri henüz tam anlamıyla gözlenmeye başlamasa da özellikle ani su baskınları, hortum ya da çamur akması

gibi sıklıkla beklenmeyen afetlerde bir artış olduğu da bir gerçektir.

Bu çalışma kapsamında, heyelanlar, kaya düşmeleri, su baskınları ve çığların istatistiksel ve mekansal dağılımları incelenmiş ve bu afetler için literatürden takip edilebildiği kadarıyla ilk kez afet yoğunluk haritaları oluşturulmuştur. (Şekil 229 – 232)



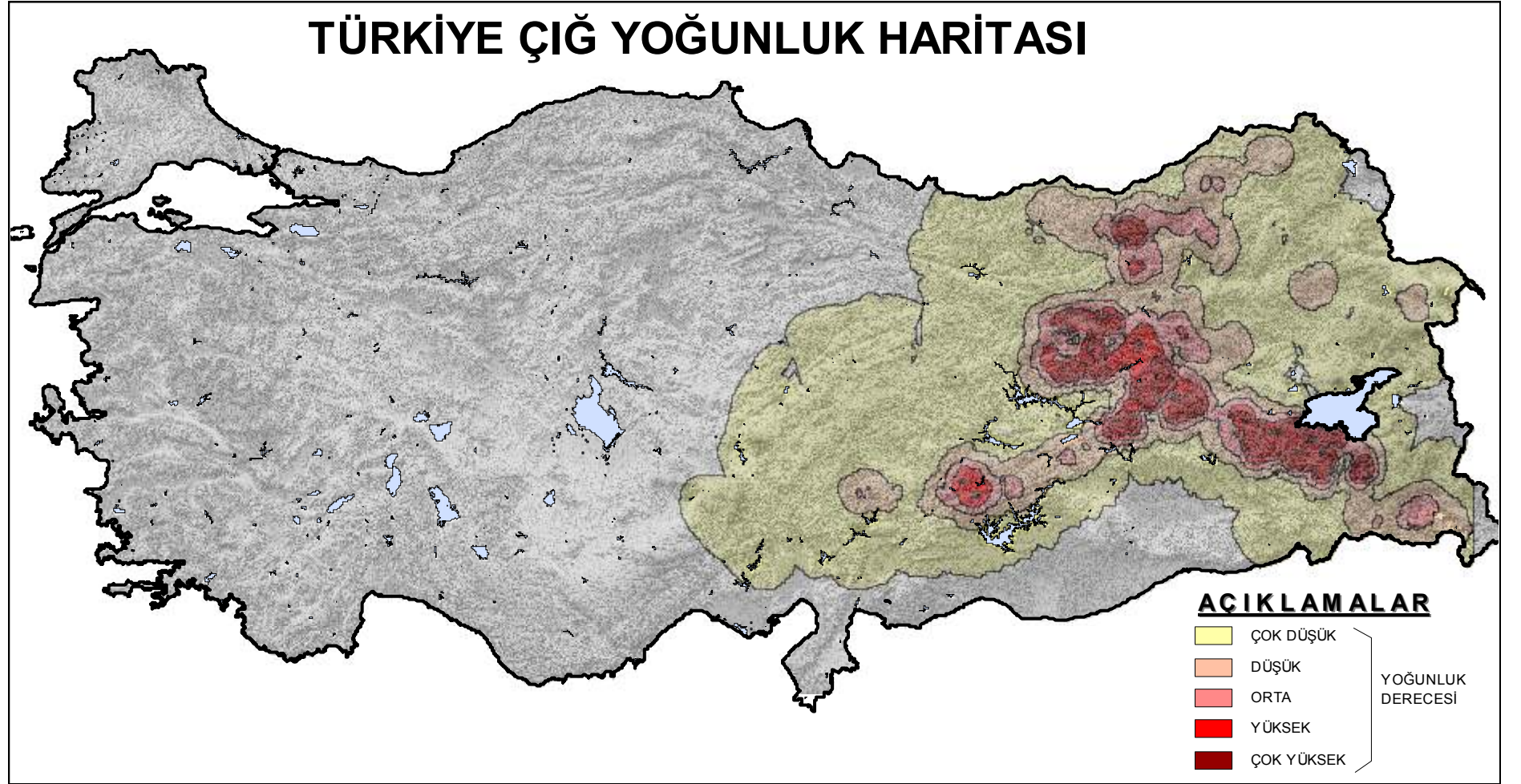
Şekil 229. Türkiye Heyelan Yoğunluk Haritası.



Şekil 230. Türkiye Su Baskını Yoğunluk Haritası



Şekil 231. Türkiye Kaya Düşmesi Yoğunluk Haritası.



Şekil 232. Türkiye Çiğ Yoğunluk Haritası.

## KAYNAKLAR

- Afet İşleri Genel Müdürlüğü Eğitim – Haber – Bilim Dergisi, 2001. Sayı 1.
- Afet İşleri Genel Müdürlüğü, 2008. Türkiye Ulusal Afet Arşiv Sistemi-TUAAS.
- AİGM.2002. Disaster Impact on Development Disaster Reduction and Sustainable Development, United Nations International Strategy for Disaster Reduction. 2002. Afet İşleri Genel Müdürlüğü DRM Kurs Notları.
- Balamir, M. 2007. Afetler Politikası, Risk ve Planlama. Afet sempozyumu. İnşaat Mühendisleri Odası. Ankara.
- Bendimerad, F. 2002. Disaster Risk Reduction and Sustainable Development . Afet İşleri Genel Müdürlüğü DRM Kurs Notları.
- Demir, İ., Kılıç, G., Coşkun, M. 2008. PRECIS Bölgesel İklim Modeli ile Türkiye İçin İklim Öngörürleri: HadAMP3 SRES A2 Senaryosu, IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 365-373. İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, 25-28 Mart 2008, İstanbul.
- Disinventar (homepage on the internet). Colombia: Observatorio Seismologico del SurOccidente; c2003. ([www.desinventar.org/en/index.html](http://www.desinventar.org/en/index.html)).
- EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster database-[www.em-dat.net](http://www.em-dat.net)-Univeriste Catholique de Louvain-Brussels-Belgium.
- Hoyois, P., Below, R., Scheuren, J-M., Guha-Sapir. D. May.2006. Annual Disaster Statistical Review Numbers and Trends. Univeriste Catholique de Louvain-Brussels-Belgium. Brussels. [www.cred.be](http://www.cred.be).
- <http://www.Munichre.com>.
- Kadioğlu, M. 2008. Sel, Taşkın ve Heyelan Konferansları. Çevre ve Orman Bakanlığı. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. VII. Bölge Müdürlüğü. 24-25. Temmuz 2008. Samsun.
- Katsanakis, R. 2006. Adapting to Climate Change and Reducing Disaster Risk. International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). [http:// www.unisdr.org](http://www.unisdr.org).
- Klein, R.J.T., Alam, M., Burton, I., Dougherty, W.W., Ebi, K.L., Fernandes, M., Huber-lee, A., Rahman, A.A., Swartz, C. 2006. Application of environmentally sound Technologies for adaptation to climate change . Technical Paper. <http://www.unfccc.int>.
- Scheuren, J-M. le Polain de Waroux. O., Below R., Guha-Sapir D. Ponserra S.2007. The OFDA/CRED International Disaster database-[www.em-dat.net](http://www.em-dat.net)-Univeriste Catholique de Louvain-Brussels-Belgium.
- Şengün, H.; Afet Konut Uygulamaları ve Kamu Yönetimi TODAİE (yayınlanmamış).
- Şensoy, S., 2006; İklim Sınıflandırmaları, D.M.I. Klimatoloji ve Araştırma Şb. Md., 2006.
- Torre-Enciso, Isabel M. ve John E. Laye, "Financing Catastrophe Risk in the Capital Markets", International Journal of Emergency Management, Vol. 1, No. 1, 2001.
- Tschoegl L., Below R. Guha-Sapir D. An Analytical Review of Selected Data Sets on Natural Disasters and Impacts. UNDP/CRED Workshop on Improving Compilation of Reliable Data on Disaster Occurrence and Impact . April 2-4, 2006. Bangkok – Thailand.
- TSRSB. İklim Değişikliği ve Doğal Afetlerin Sosyal ve Ekonomik Etkilerinin Azaltılması, Avrupa Birliği ve Uluslararası ilişkiler Birimi Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği. 2007. [www.tsrbs.org.tr](http://www.tsrbs.org.tr).
- Ulusal Bildirim 1. Çevre Bakanlığı. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2007.
- UNISDR.2005. Union Nations International Strategy Disaster Reduction. Hygoo Frame Work For action 2005-2015: Building the resilience of Nations and communities to Disasters. World conference on disaster reduction. <http://www.unisdr.org/wcdr>.
- Yerbilimsel verilerin planlamaya entegrasyonu, 2006, s. 175, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, ANKARA.