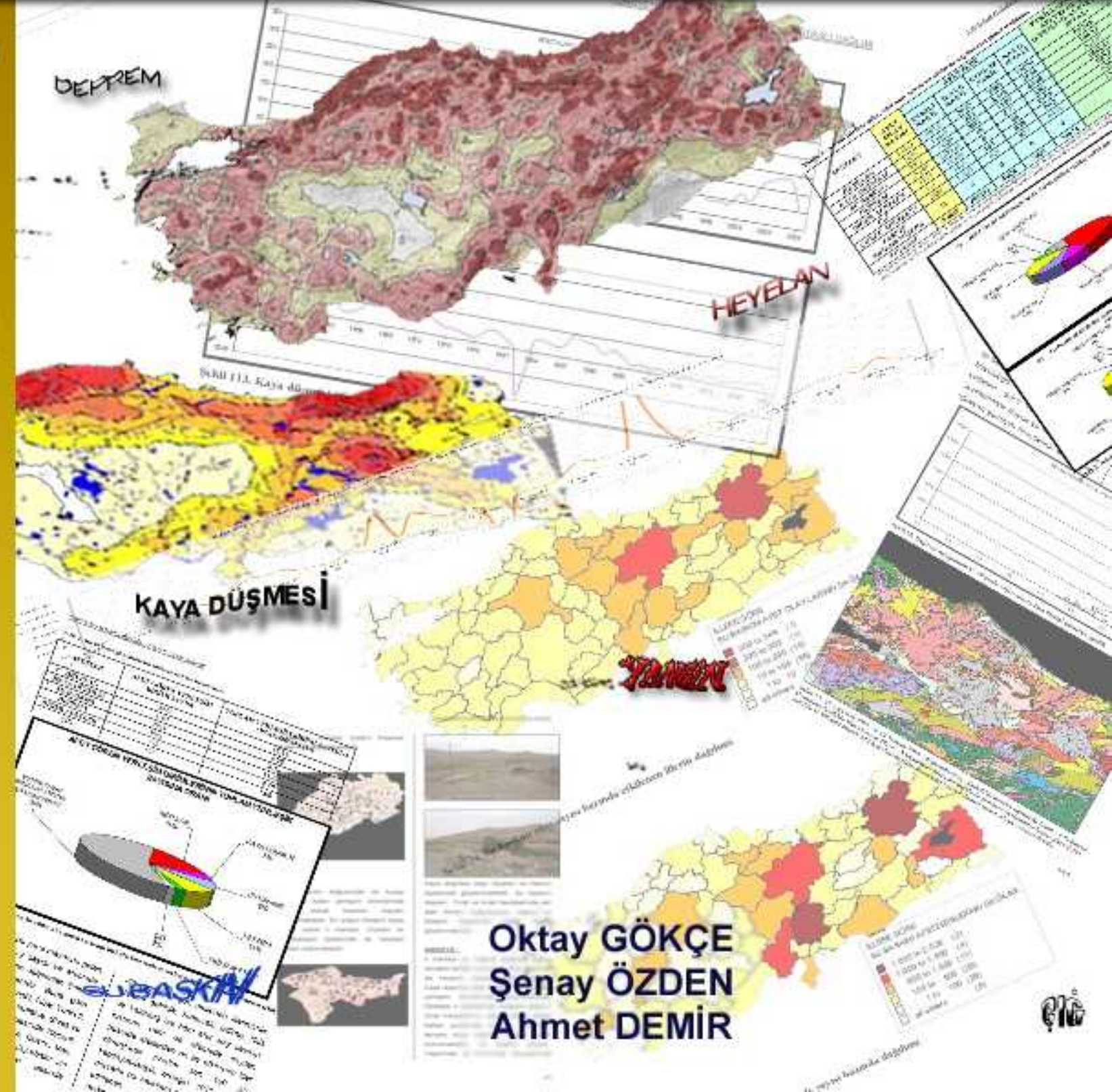




TÜRKİYE'DE AFETLERİN MEKANSAL VE İSTATİSTİKSEL DAĞILIMI AFET BİLGİLERİ ENVANTERİ

Ülkemiz, jeolojik, jeomorfolojik yapısı ve sahip olduğu iklimsel özellikleri nedeni ile büyük can ve mal kaybına yol açan doğal afetlerle sık karşılaşmaktadır. Dünyadaki hiçbir ülkenin, doğal afetler açısından tam olarak güvenli olduğunu söylemek mümkün olmadığı gibi, afetlerin etkilerinin sınırlandırılmasına yönelik çalışmalarda ülkelerin afet profilini ortaya koyan envanter çalışmalarına büyük önem verilmektedir. Ülkemizde yaşanan afetlere ilişkin ilk ve tek envanter çalışması niteliğinde olan bu yayının afet yönetimi konusunda çalışan tüm kesimlere faydalı olması umulmaktadır.

TÜRKİYE'DE AFETLERİN MEKANSAL VE İSTATİSTİKSEL DAĞILIMI
AFET BİLGİLERİ ENVANTERİ





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
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Dr. Şenay ÖZDEN
Ziraat Yüksek Mühendisi
Ahmet DEMİR
Jeoloji Mühendisi

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
10. AFET OLAYLARININ YILLARA GÖRE DAĞILIMI	52
11. 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 görbilirliği 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 ülkelerinkine 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 sakınma (önleme) veya sınırlama (zarar azaltma ve hazırlılık) olanakları ile düşünülmüştür.

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 mezarlar) 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.ATES, A.ADNAN, A.AKARMAN, A.AKARSAN, A.AKADAN, 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.ENVERYAYLALI, 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.İ.PEKMEZOĞLU, A.İ.YİĞİT, A.İHSANONARICI, A.İNCEOĞLU, A.İSCAN, 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.ÜRKMEZ, A.VURAL, A.VURANDEMİR, A.Y.TEMİZİÇ, A.YAĞCI, A.YAVUZ, A.YAZMAN, A.YIGIT, A.YILMAZ, A.YİĞİT, 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.AKAC, C.AKIN, C.BAŞAR, C.BEYAZ, C.CİCIOĞLU, C.ÇAĞLAR, C.ÇAĞLAYAN, C.ÇAKMAK, C.ÇAKMUR, C.DEDE, C.İLGANLI, C.İŞBAŞARIR, C.KALAYCIOĞLU, C.KARA, C.KARAASLAN, C.KARAKÖSE, C.KILIÇ, C.KILINÇ, 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.ÄPAK, 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.KOÇABACAK, 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.YILMAZER, 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.ARLAN, G.AYGEN, G.BABAYİĞİT, G.BAYSAL, G.BÖZ, G.ÇANLIYURT, G.DABAK, G.ERBAY, G.ERDEM, G.GÖRPE, G.GÜNEYİ, G.İLGİN, G.KÖRPE, G.ÖZCAN, G.PEKGÖZ, G.SİVARİ, G.SÖNMEZ, G.ULUSOY, H.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.HARBELIOĞLU, H.İ.YİĞİT, H.İSPIR, H.KARA, H.KARADENİZ, H.KAYA, H.KELEŞ, H.KESER, H.KİLİNÇER, H.KOZACI, H.KÖMÜRCÜ, 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.ŞİSEÇIOĞLU, H.TATLI, H.TEMİZ, H.TUNÇDEMİR, H.TURHAN, H.TÜMDEMİR, H.ULUSOY, H.ÜNLÜSOY, H.ÜZGÜN, H.YALVAÇ, H.YILMAZ, H.YİĞİT, H.YURDUSEVEN, H.ZEREN, İ.AİLİYAZICIOĞLU, İ.AKAN, İ.AKKAYA, İ.ALKAN, İ.APCALLI, 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.YİĞİT, 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.KURKÇUOĞLU, K.KOÇU, K.KOYAR, K.OPAN, K.ÖZCAN, K.SAYAN, K.SOFUOĞLU, K.SENER, K.ŞİŞMANKTAŞOĞLU, K.ŞÜNAL, K.Y.GÖKDEMAY, 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.ARITÜRK, 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.BASMACIOĞLU, M.BEKTAS, M.BELHİOĞLU, 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.ERDEMİRCİ, M.EREN, M.ERENGİL, M.ERGÜN, M.ERTÜRK, M.F.HARÇVURAN, M.F.KILINÇ, M.FATİH, M.FATİHKILINÇ, 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, N.B.HÜSEYİNPAŞAOĞLU, M.İ.ISKAR, 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.MAVİŞ, M.N.ASLAN, M.N.SEYHAN, 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.ANİK, 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.TÜTER, 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.ZARALOĞLU, M.ZARARLIOĞLU, M.ZECÜN, N.AĞCA, N.AKALIN, N.AKIN, N.AKKAYA, N.AKMAN, N.AKTAN, 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.İLİKMEN, 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.SEVİNCER, N.SEYDİOĞLU, N.SEYFE, N.SEYFİ, N.ŞAHİN, N.TAŞDEMİR, N.TORAMAN, N.TURHAL, N.ULCAY, N.ULUSOY, N.ÜÇÜNCÜ, N.VAROL, N.ÖZKURBAN, 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.İYİMAYA, O.KARAKİŞİ, O.KAVUKÇU, O.KIRGÖZ, O.KİSLİ, O.KÖMÜR, O.MERSİN, O.PIHTILI, 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.İLBAY, Ö.KARA, Ö.KHULUT, Ö.KOÇ, Ö.KURAL, Ö.M.YAVAŞ, Ö.ŞAHİN, Ö.ÜÇÜNCÜ, Ö.YAZAR, Ö.YILMAZ, Ö.ZORLU, P.ARSLAN, P.BİLGİC, P.ÇALIKAN, P.YALÇIN, R.ALAN, R.ALHAN, R.B.ALTUNHAN, R.BİLEN, R.BULUT, R.ÇAT, R.ÇETINKAYA, R.ÇÖSKUN, R.DEMİRBAŞ, R.DEMİRCİ, R.DEMİRTAŞ, R.DİŞLİ, R.ERTUĞRUL, R.GÖKALP, R.GÜREL, R.KARA, R.KARACA, R.KÜÇÜK, R.MERT, R.ÖZTÜK, R.ÖZTÜRK, R.PAMUKÇU, R.SİYAĞGÖZ, 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.DEVECİOĞLU, 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.GENÇOĞLU, 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.MAHİROĞLU, 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.STORAMAN, S.TÜNLÜEL, S.UGUZCAN, S.UĞURLU, S.UYAR, S.VURAL, S.YAGCI, S.YAZGAN, S.YEL, S.YILDIRIM, S.YILMAZ, S.YIMAZ, S.YİĞİT, S.YÜNLÜEL, S.ZAFER, ŞAKİCİ, ŞAKTAŞ, ŞALTUN, ŞARAT, ŞASLANTAŞ, ŞBAĞBAŞI, ŞBAĞCI, ŞBOZKURT, ŞCANBAZ, ŞÇALIŞ, ŞÇAPAN, ŞÇINAR, ŞDAĞLI, ŞEKİCİ, ŞEKİNCİ, ŞELMAĞAÇLI, ŞGENELOY, ŞKAHRAMAN, ŞKARACA, ŞKAYDERİLOĞLU, ŞKOLAYLI, ŞKÜRTÜNLÜ, ŞKÜRTÜNLÜOĞLU, ŞKÜRÜTÜN, ŞMELEK, ŞMELİK, ŞONACAK, ŞÖNHAN, ŞÖZTOPUZ, ŞŞAHİN, ŞŞENÖCAK, ŞŞENTÜRK, ŞTANAY, ŞUĞUZCAN, ŞYILDIRIM, ŞYILMAZ, ŞYÜCEL, T.AKSOY, T.ALTINSU, T.AYFER, T.BAKLACI, T.BAKLAVACI, T.BERKMEY, T.DEMİR, T.DİKMEN, T.DİLMEN, T.DÖNMEZ, T.EKİNCİOĞLU, T.ERENBİLGE, T.ESER, T.GURSEL, T.GÜREL, T.GÜRSELİMİZALİ, 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.ÇOŞKUN, 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.SİSMAN, 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 IŞIK, B.MURAT DEMİR, BÜLENT OKAY, CANAN AKIN, ÇİĞDEM TETİK, DOĞAN TAŞ, EMEL KOCABACAK, FATMA ERASLAN, GÜL SİVARİ, 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 MÜFTÜOĞLU, 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. KAAN 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 sonucudur. 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 Sarsıntılarından 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 önlenabiliyorsa, 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 Kanunun 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 Otel'i'nin 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.

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 addır.

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 görünebilirlikleri 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 görünebilirliklerinin tahmin edilebilmesi gerekmektedir. Afet riski matematiksel olarak: Risk = Tehlike x Değer (Etkilenebilecek unsurlar) x Zarar görünebilirlik (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 bulundukları 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 envanterdir. Örneğin, bu envanterde ölü ya da yaralı sayısı yoktur. Hatta bir çok zaman afetin tam tarihi de bilinmemektedir. Bunlar eldeki mevcut verilerin doğası gereği envanterde yoktur. Bu çalışmadaki envanter, yukarıda uluslararası 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 yada 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 Etkilliliğine 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 Etkilliliğine 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 taahhüname 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 ilere 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.

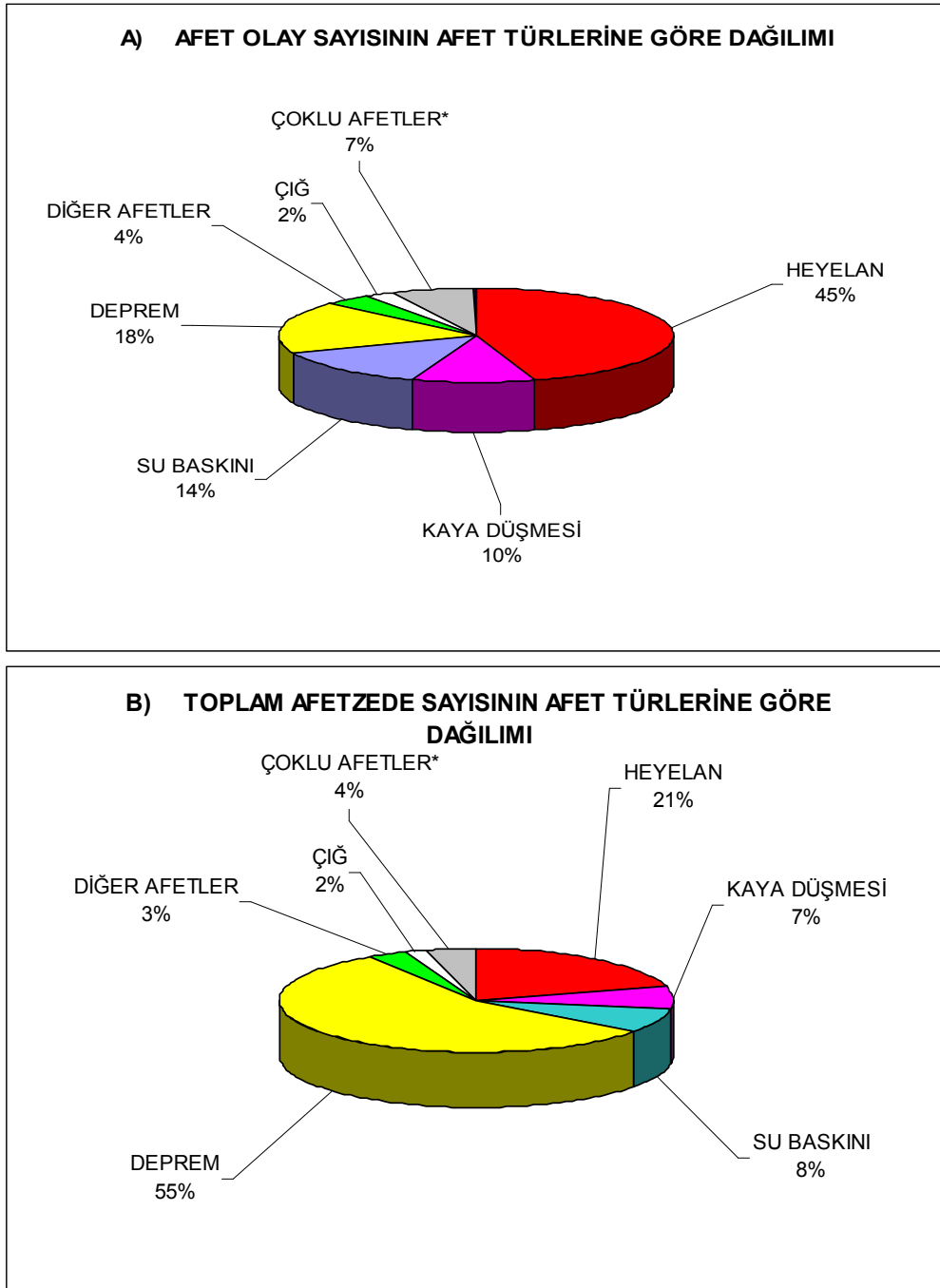
- Veritabanımızda kayıtlı bulunan, ülkemizdeki 35741 yerleşim biriminden (il, ilçe merkezleri, belde, belediye ve köyler) 5472'si yani tüm yerleşim birimlerinin %15,31' inde heyelan olayı gözlenmiştir. Benzer şekilde, 3942'si (%11,03) depremlerden, 2924'u (%8.18) su baskınlarından, 1703'ü (%4.76) kaya 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-İPTAL)
		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
ÇİĞ	731	4409	181	336	542	4384
ÇOKLU AFETLER**	2024	17221	629	838	6478	12210
TASNİF EDİLMEMİŞLER	42	0	0	0	0	0
TOPLAM	29807	305211	4926	9533	34674	284996

*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.

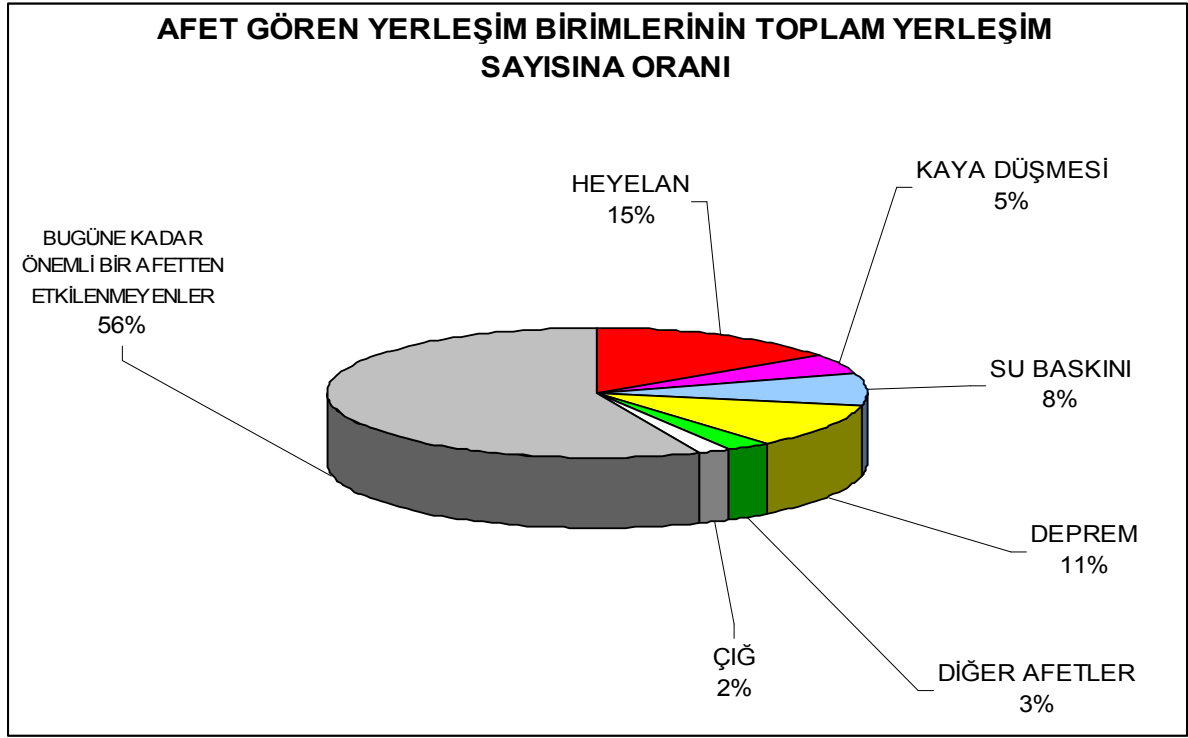
**Çoklu afetler, bir yerleşim biriminde aynı anda meydana gelen birden fazla afet olayları anlamındadır.



Şekil 2. 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



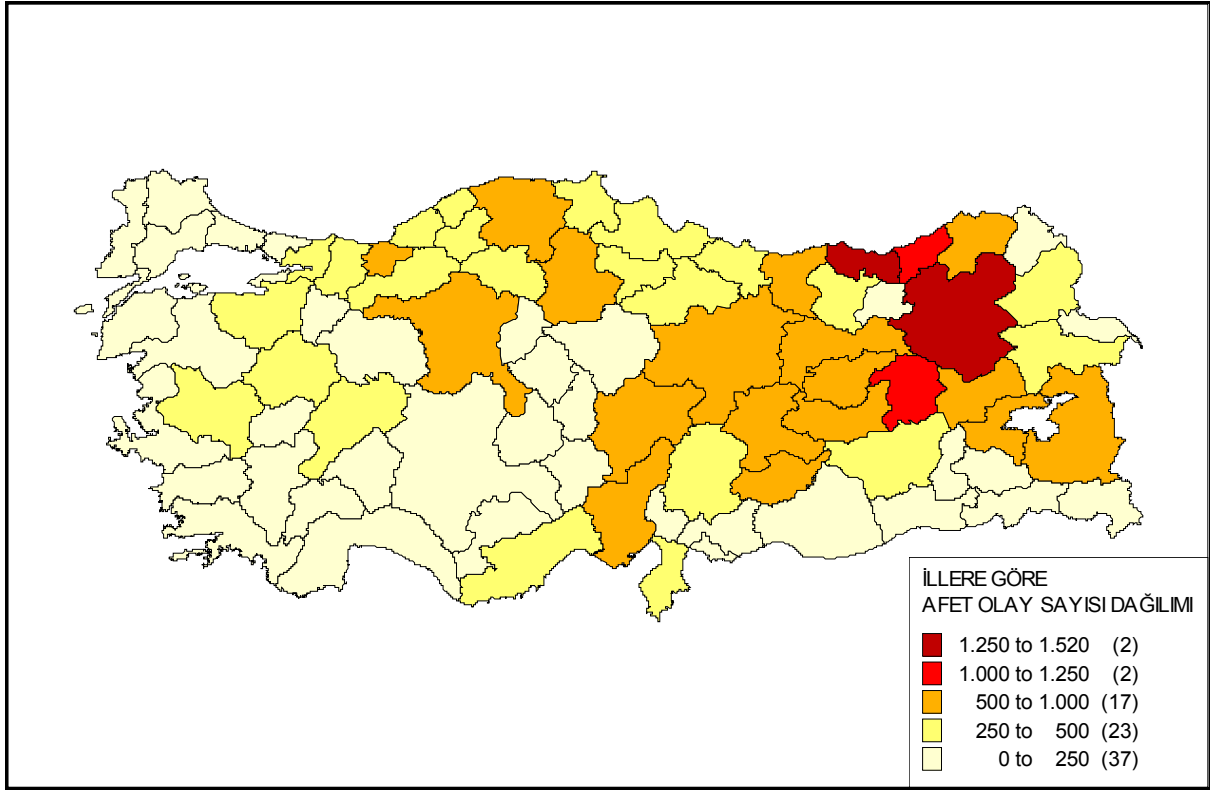
Şekil 3. Yaklaşık son 50 yılda, afet gören yerleşim birimlerinin toplam yerleşim sayısına oranı.

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.

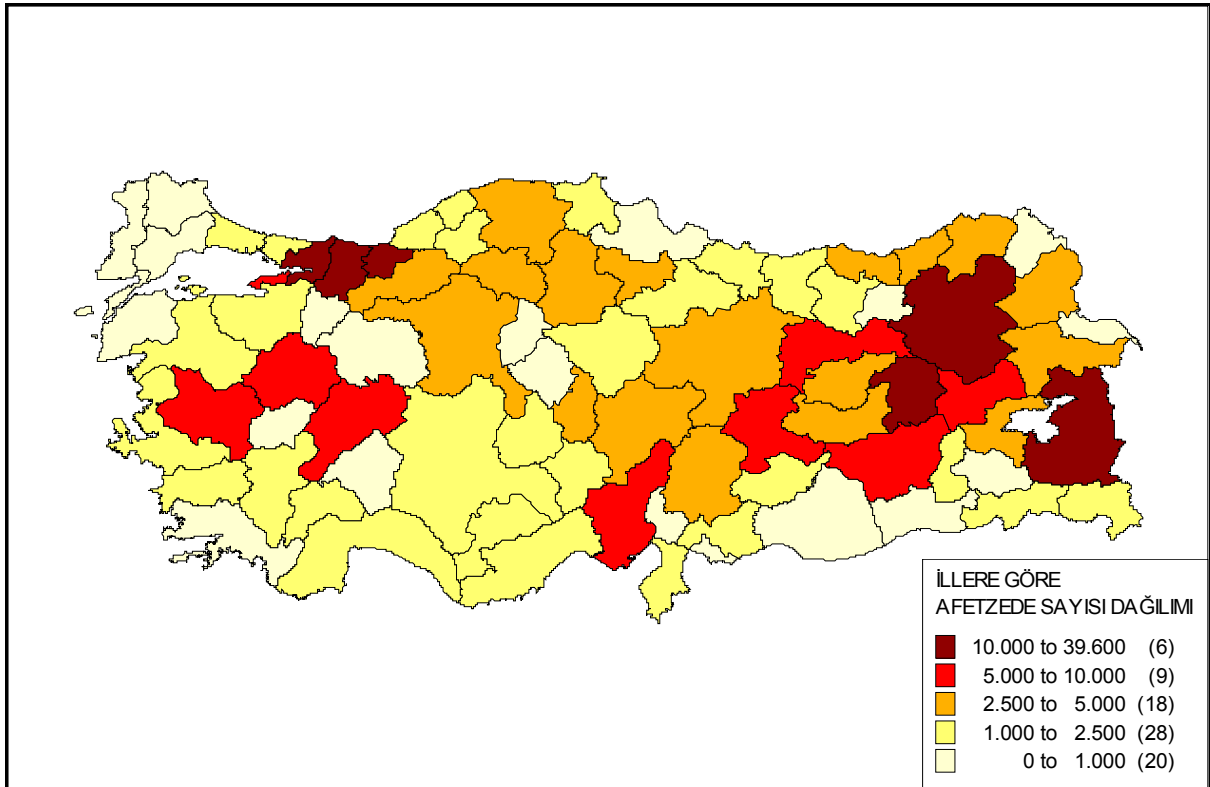
Benzer şekilde, Kırklareli, Edirne, Kilis ve Tekirdağ ise hem afet olay sayıları bazında hem de afetlerde sayıları bazında afetlerden en az etkilenen iller olmuşlardır. Veriler son 100 yılı kapsayabilseydi, örneğin, 1912 Şarköy depremi bu tablonun en altını – en az etkilenen iller sıralamasını değiştirebilecekti (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



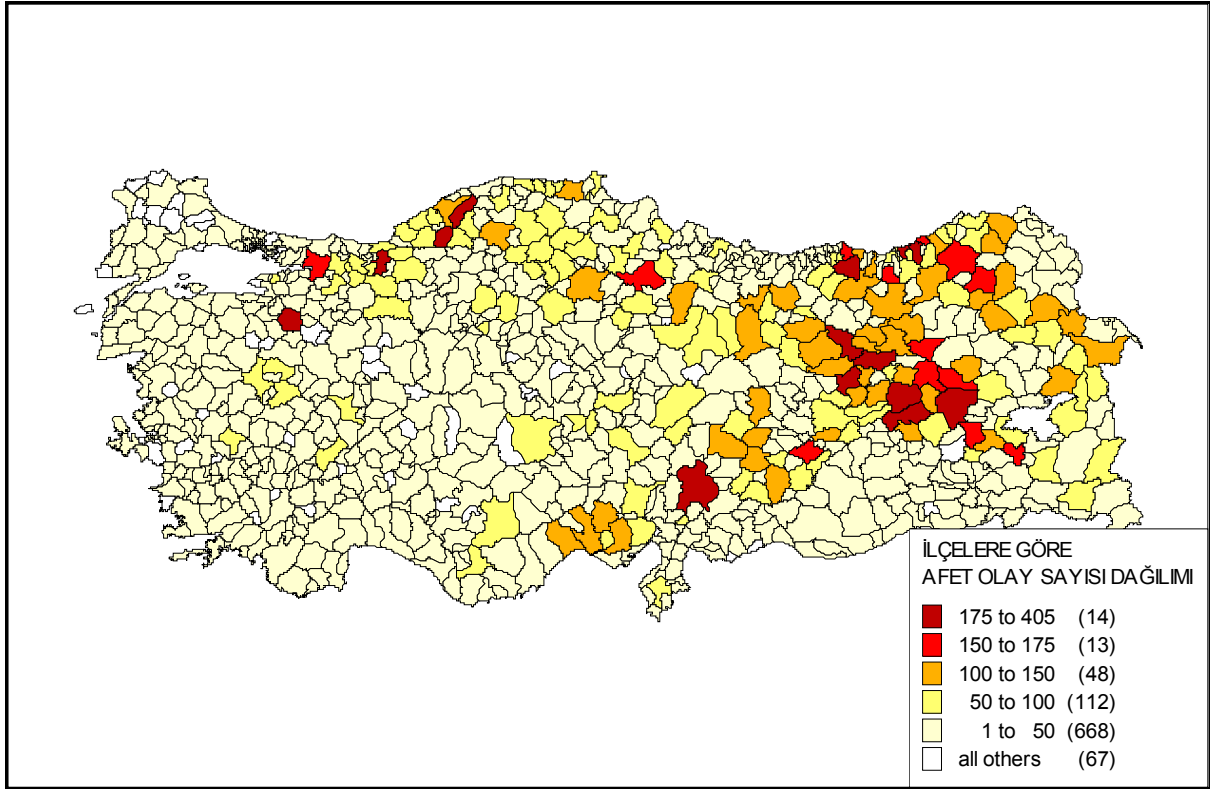
Şekil 4. Afet olay sayısı bazında afetlerden etkilenen illerin dağılımı.



Şekil 5. 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.



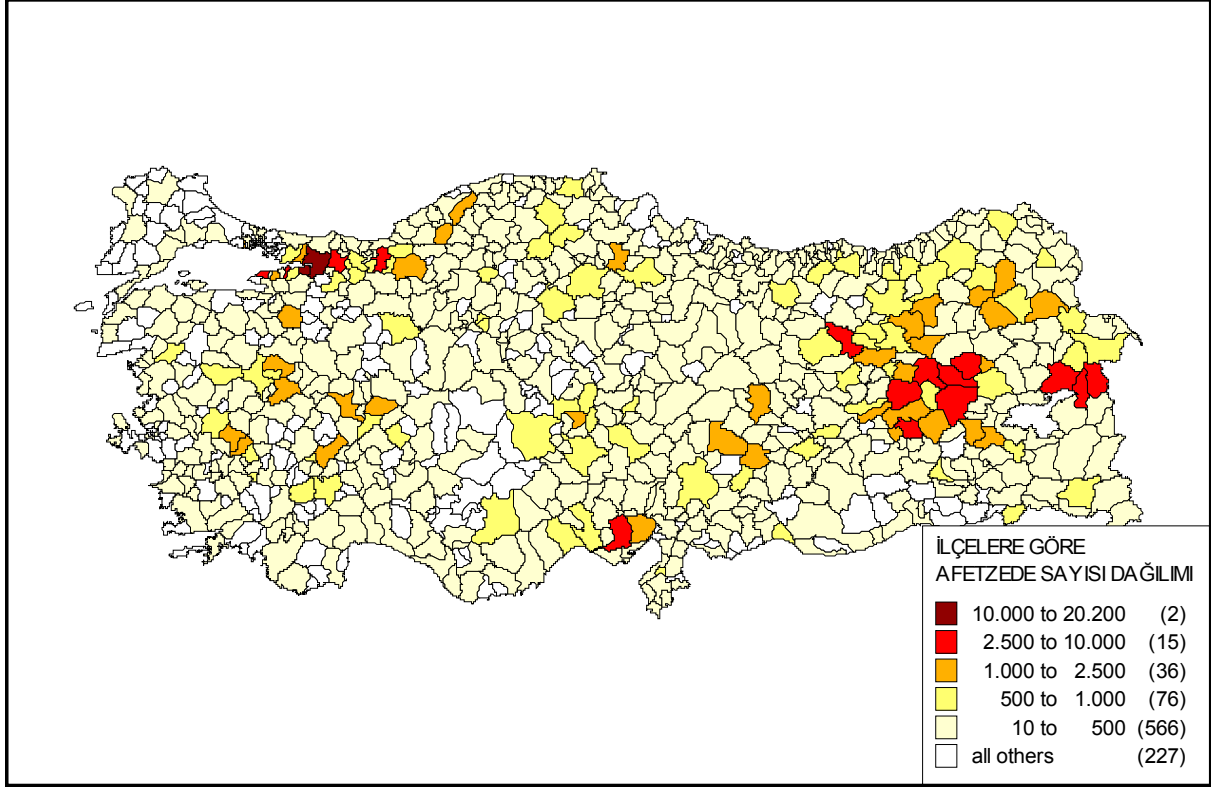
Şekil 6. Afet olay sayısı bazında afetlerden etkilenen ilçelerin dağılımı

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 7. Afettede 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 afetzede 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 – Gölcük, 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.

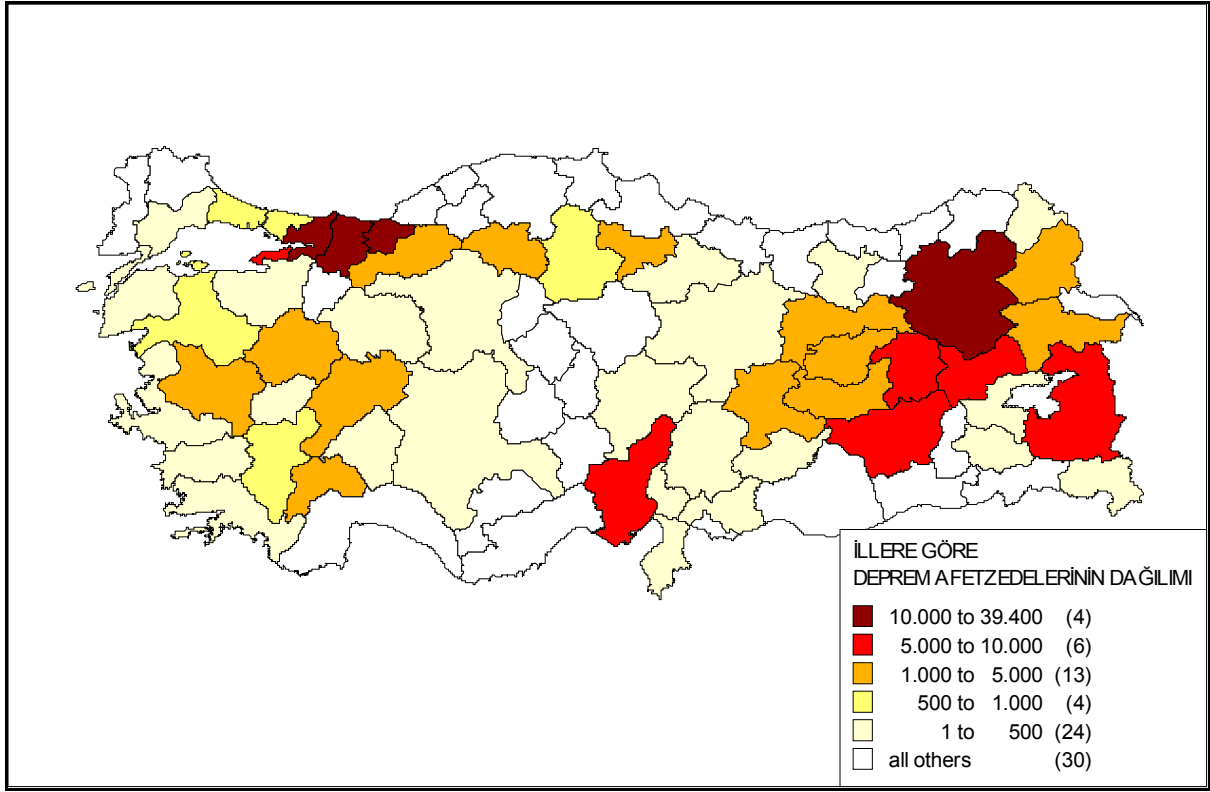
İL	AFETZEDE TÜM
KOCAELI	39315
SAKARYA	11848
DUZCE	11535
ERZURUM	11064
VAN	9334
BINGOL	9093
YALOVA	8712
MUS	7273
DIYARBAKIR	6748
ADANA	5935

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

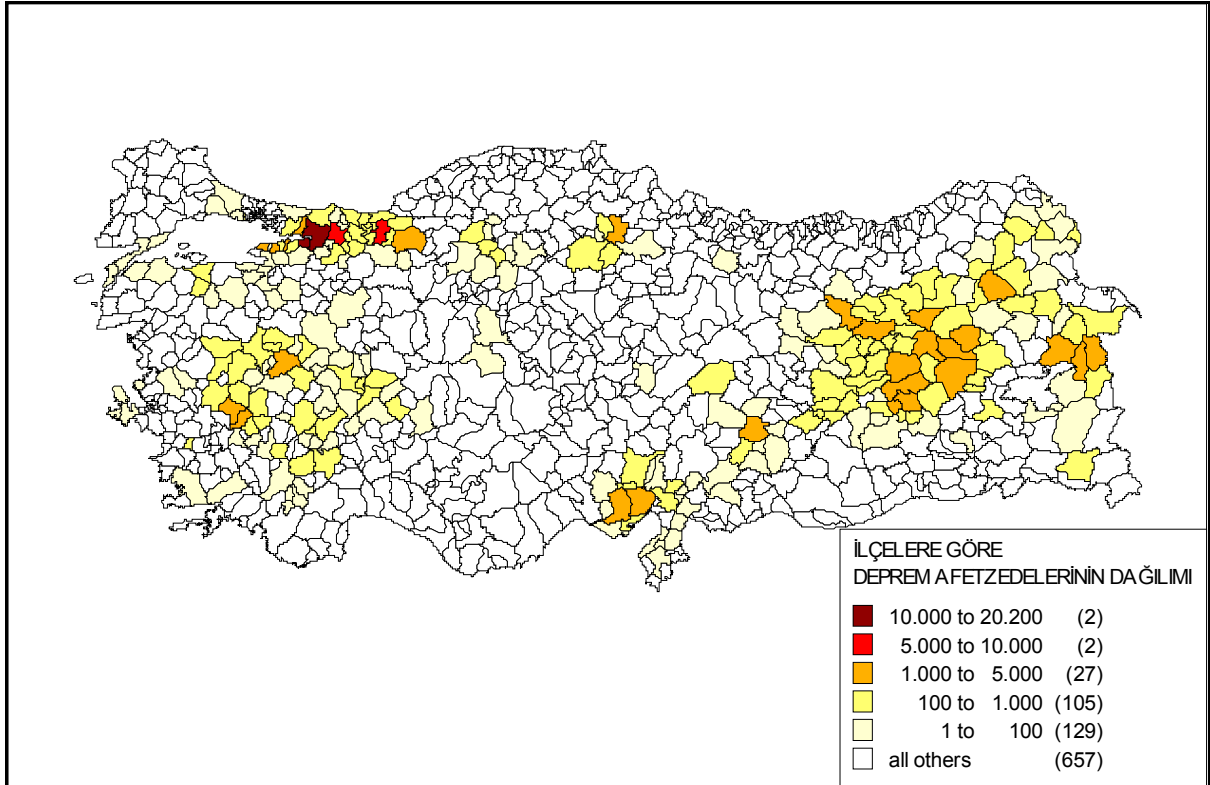
Şekil 11, Türkiye'de depremlerde hasara ve yıkıma uğramış yerleşim birimlerinin mekansal dağılımını göstermektedir (bu verilerin yaklaşık son 60 yıllık verileri içerdiği unutulmamalıdır). Depremlerde hasar görmüş ve yıkıma uğramış yerleşim birimleri, mekansal olarak 1/500.000 ölçekli MTA Jeoloji haritası 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:

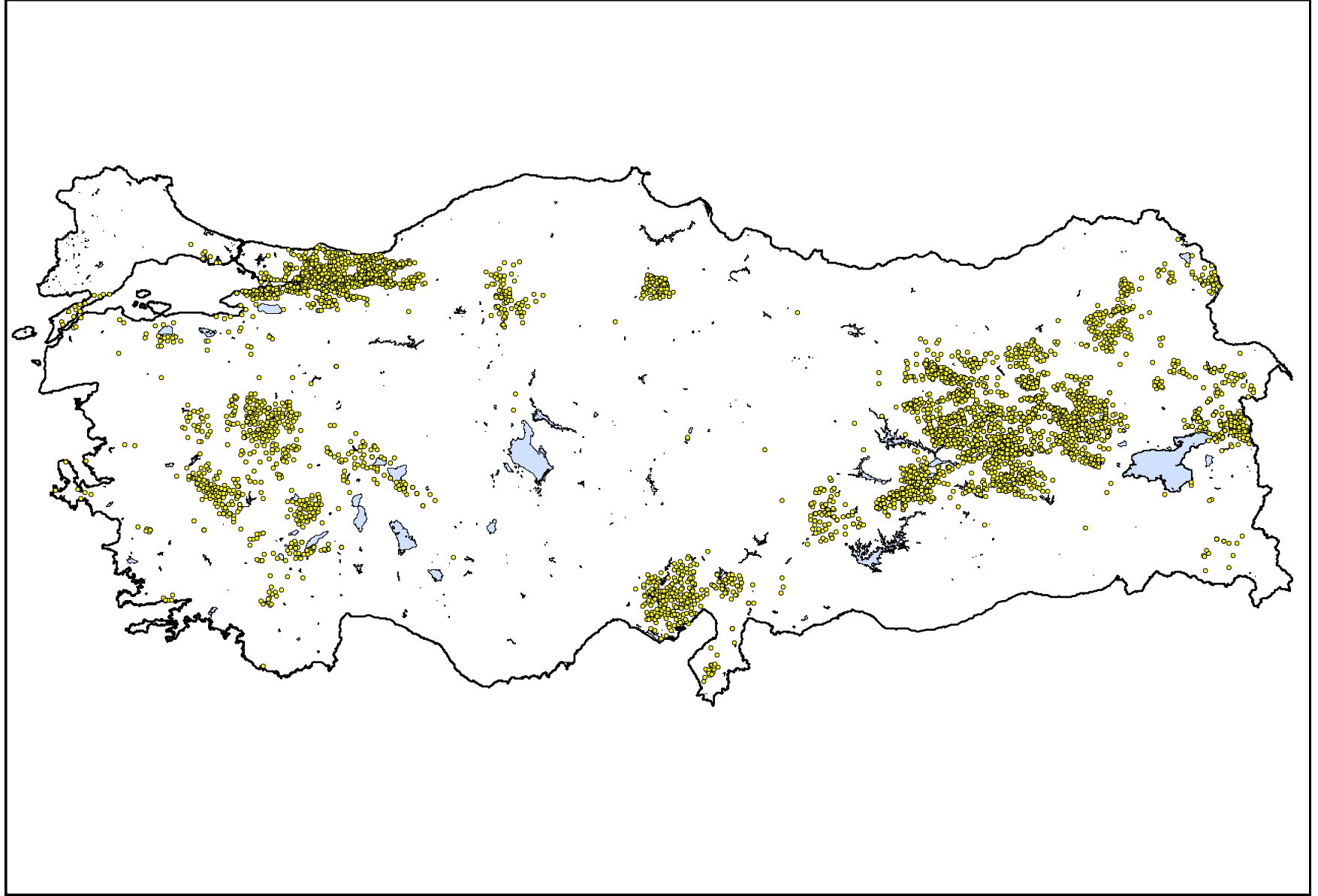
17.08.1999 Kocaeli (7.4), 12.11.1999 Düzce (7.2), 30.10.1983 Erzurum (6.8), 24.11.1976 Çaldıran (7.2), 12-14.03.2005 Bingöl (5.7 -5.9) ve 22.05.1971 Bingöl (6.7), 19.08.1966 Varto (6.9), 06.09.1975 Lice (6.9), 27.06.1998 Adana – Ceyhan (6.3).



Şekil 8. Depremlerden etkilenen afetzedelerin illere göre dağılımı.



Şekil 9. Afetzede sayısı bazında depremlerden etkilenen ilçelerin dağılımı.



Şekil 10. Depremlerde hasara ve yıkıma uğramış yerleşim birimlerinin mekansal dağılımı.

Deprem 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, bazılarında 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 (MI - Lokal Büyüklük, Mb - Cisim Dalgası Büyüklüğü, Ms - Yüzey Dalgası Büyüklüğü, Md - Süre Büyüklüğü, Mw - Moment Büyüklüğü).

Tarih	Enlem (N)	Boylam (E)	Derinlik (Km)	Md	MI	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-ADIYAMAN
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

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			

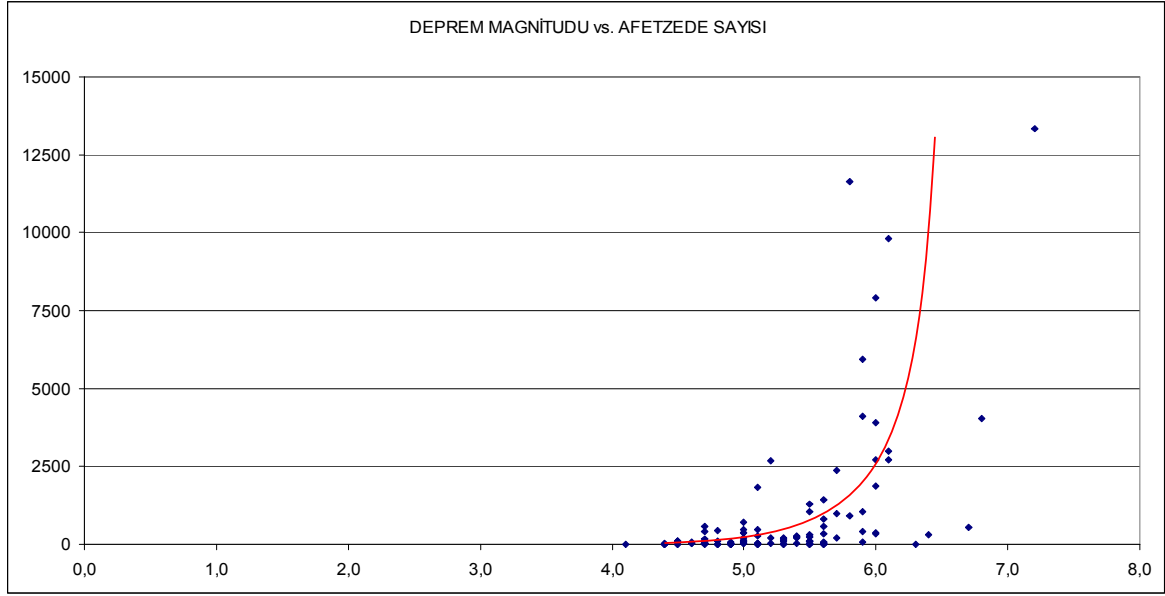
Tarih	Enlem (N)	Boylam (E)	Derinlik (Km)	Md	MI	Mb	Ms	Mw	Yer
22.05.1971	39,0500	29,7100	16,0			5,7	6,7		Bingöl
12.05.1971	37,6400	29,7200	30,0			5,5	6,2		Burdur
02.07.1970	38,8700	36,8100	19,0			4,7	4,8		Gürün
19.04.1970	39,6000	30,7000	00,0	5,3			5,9		Çavdarhisar - Kütahya
28.03.1970	39,2100	29,5100	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 afetlerde sayısı arasındaki ilişki incelenmiş ancak çeşitli sebeplerden çok anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

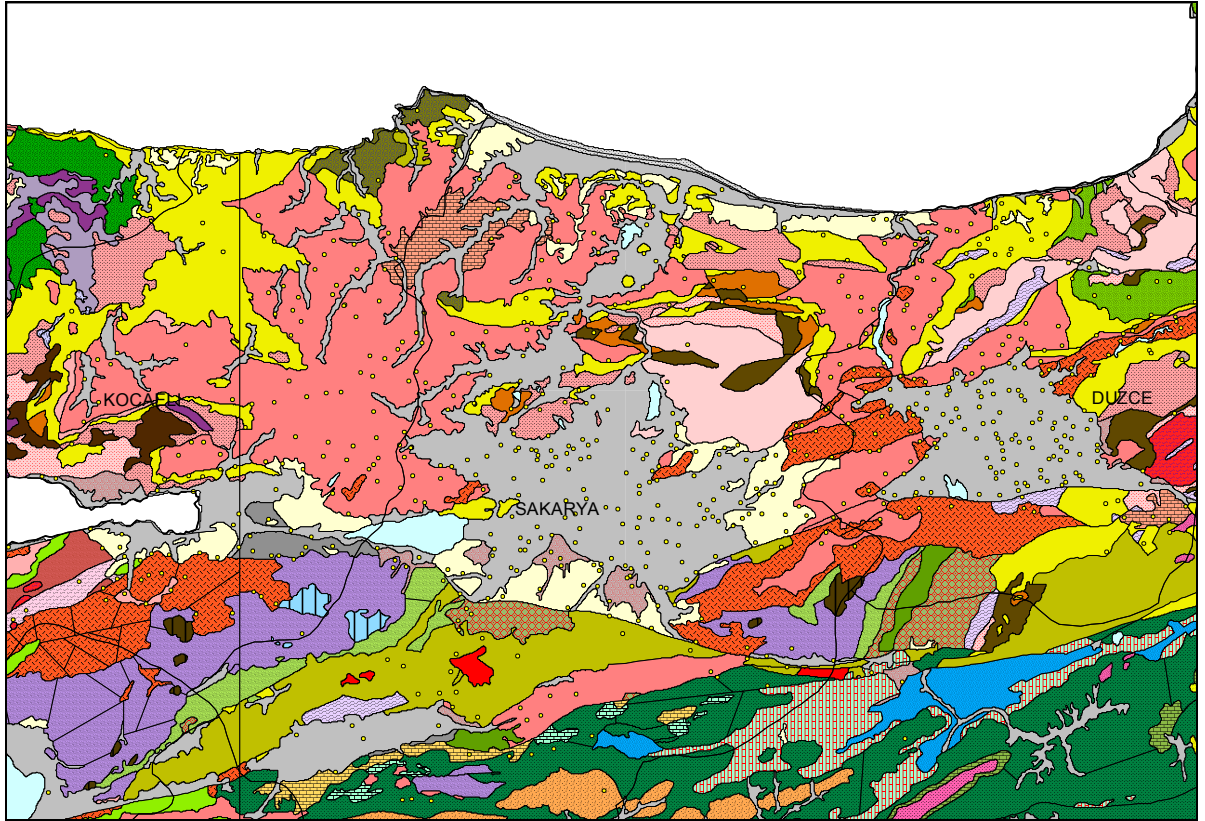
Özellikle eski depremler ile ilgili arşivleme problemleri, depremlerin olduğu coğrafi ve sosyo-ekonomik bölge ve dolayısıyla yapı kalitesi ve tipi vs. gibi parametreler, Şekil 12'deki grafikten de görülebileceği üzere x – y dağılımını çok saçılımı yapmaktadır.

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

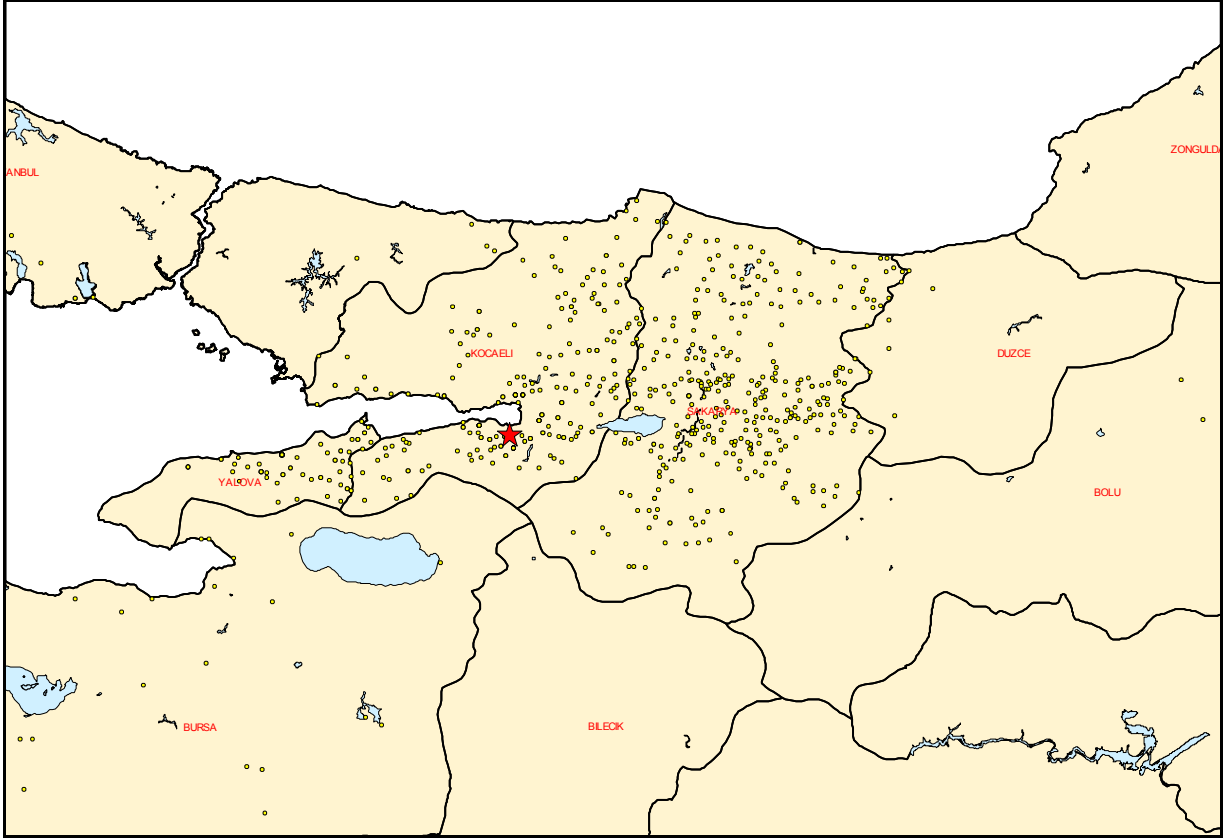
Şekil 14 ve 19 arası, çeşitli depremlerde büyük ya da küçük hasara uğrayan yerleşim birimlerinin ve deprem merkezinin dağılımları gösterilmektedir. Deprem magnitudları göreceli olarak büyük olmasa da, birkaç gün ya da ay içinde aynı bölgeyi etkileyen depremler hasar dağılımını arttırmaktadır (genişletmektedir).



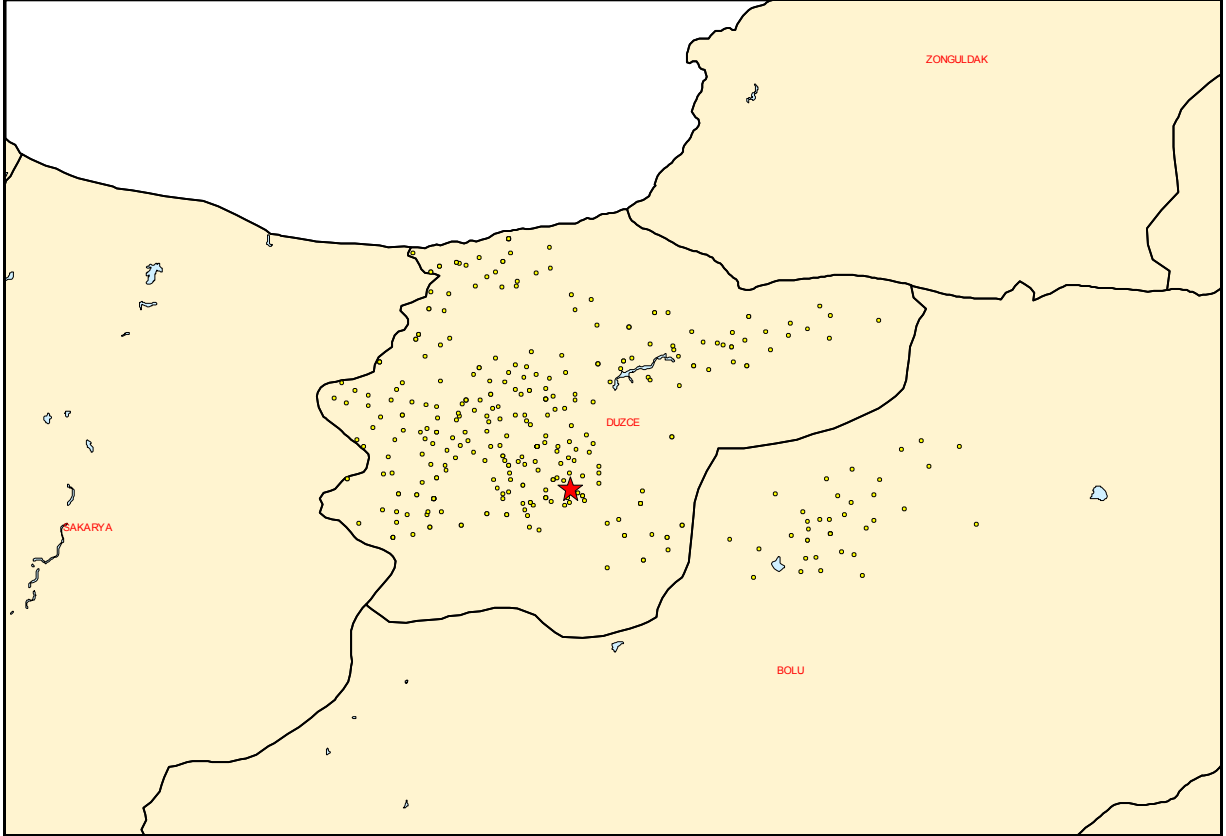
Şekil 11. Deprem magnitudu ve afettede sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik .



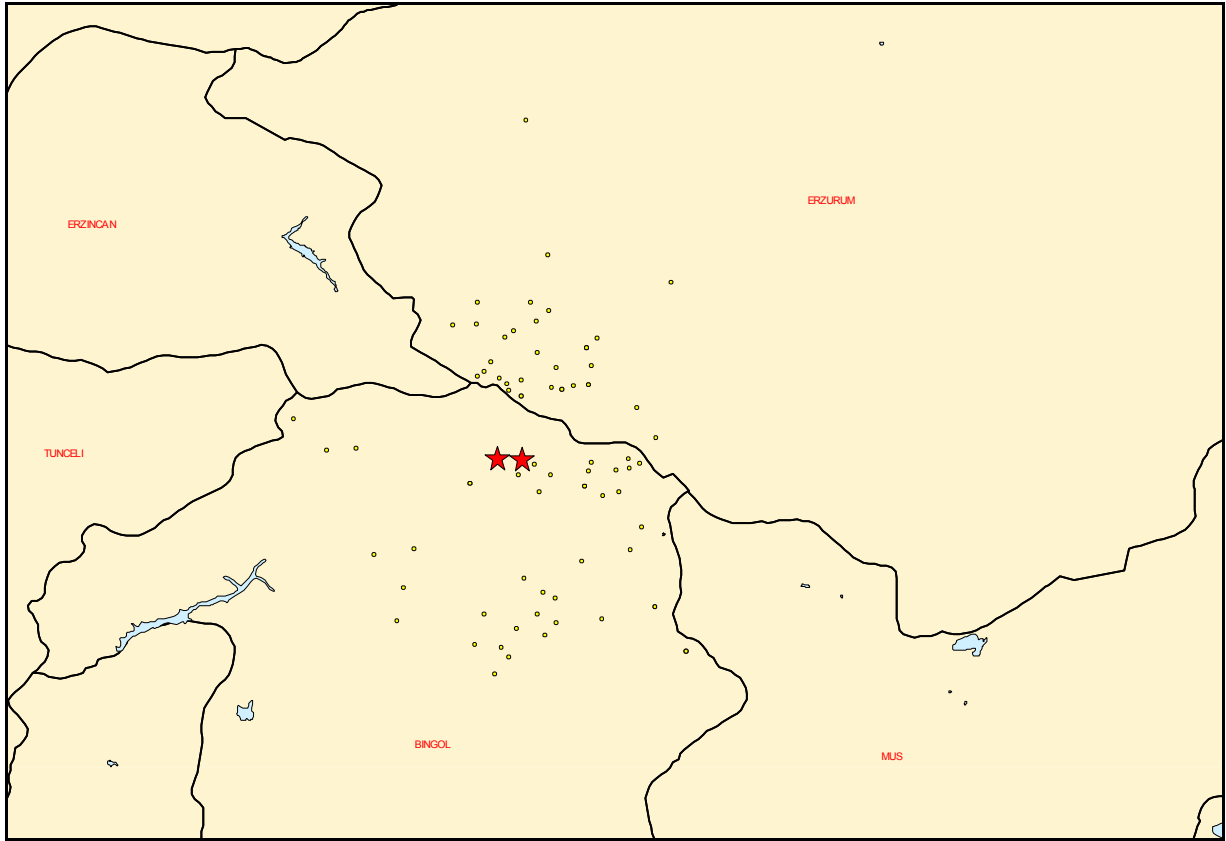
Şekil 12. 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 depremlerinin etkilediği, hasara uğrattığı İzmit ve Sakarya civarında özellikle Kuvaterner, Pliyo – Kuvaterner birimler üzerinde yer alan yerleşimler hasar görmüştür. Şekilde 1/ 500.000 ölçekli MTA jeoloji haritası üzerindeki sarı noktalar hasar gören yerleşimlerdir.



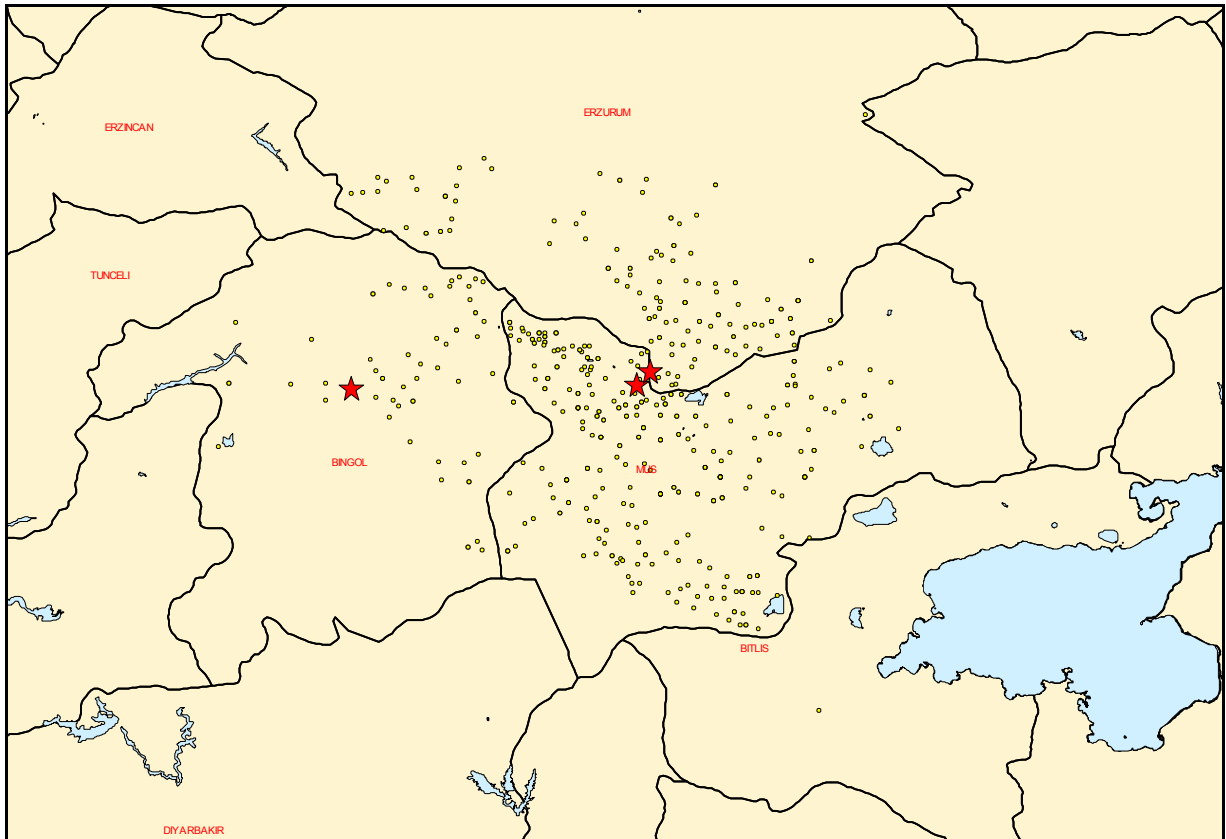
Şekil 13. 17 Ağustos 1999 Gölcük depremi ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldız deprem merkezlerini gösterir)



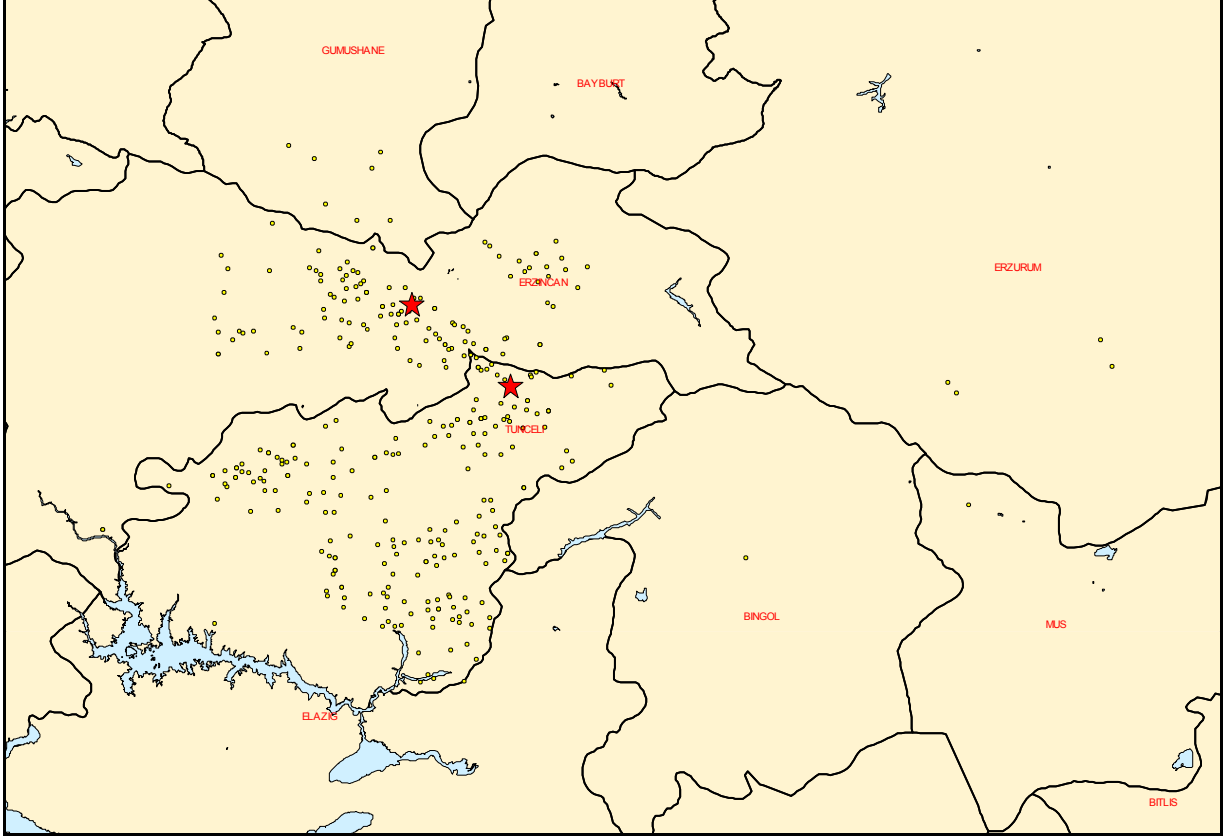
Şekil 14. 12 Kasım 1999 Gölcük depremi ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldız deprem merkezlerini gösterir)



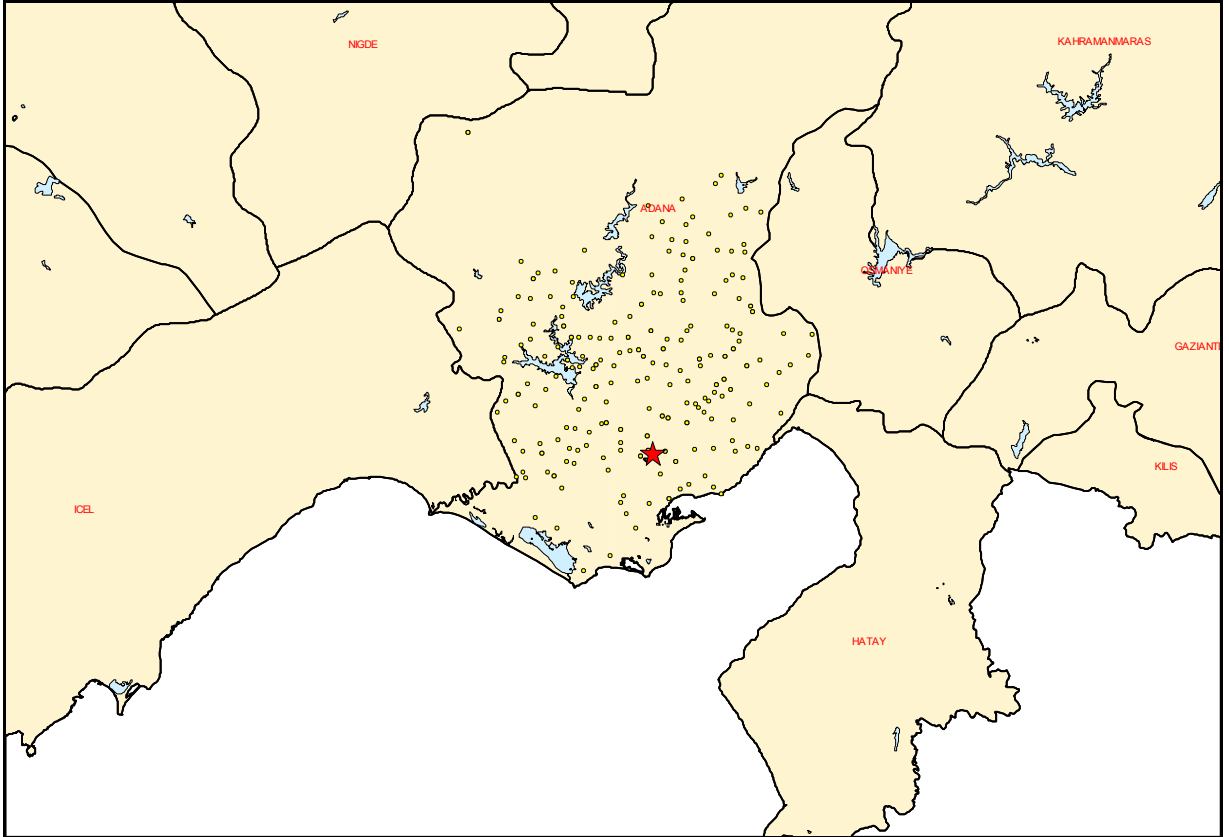
Şekil 15. 12 - 14 Mart 2005 Bingöl depremleri ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldızlar deprem merkezlerini gösterir)



Şekil 16. 07 Mart, 19 - 20 Ağustos 1966 (Muş - Varto) depremleri ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldızlar deprem merkezlerini gösterir)



Şekil 17. 13 Mart ve 15 Mart 1992 (Erzincan - Pülümür) depremleri ve hasar gören yerleşimler. (Kırmızı yıldızlar deprem merkezlerini gösterir)



Şekil 18. 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).

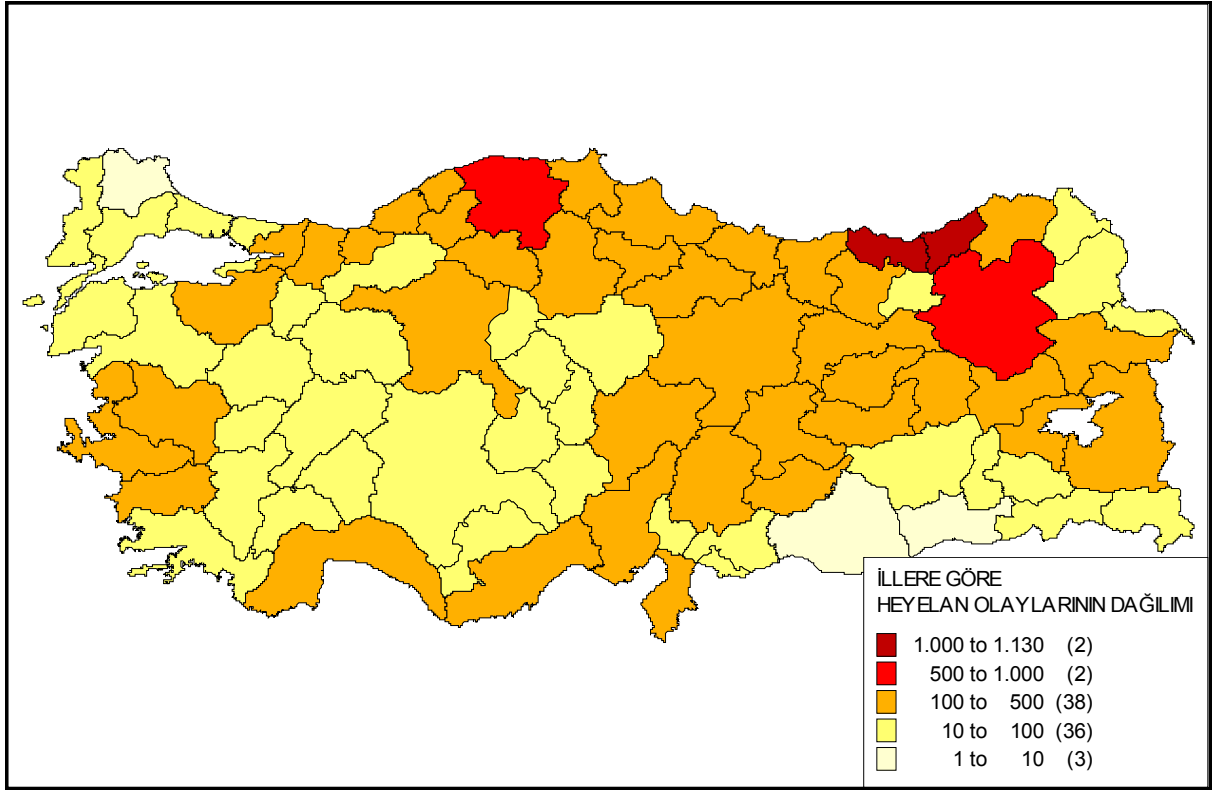
Türkiye'de heyelanlı yerleşim birimleri, özellikle Doğu Karadeniz bölgesinde (Trabzon ve Rize

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

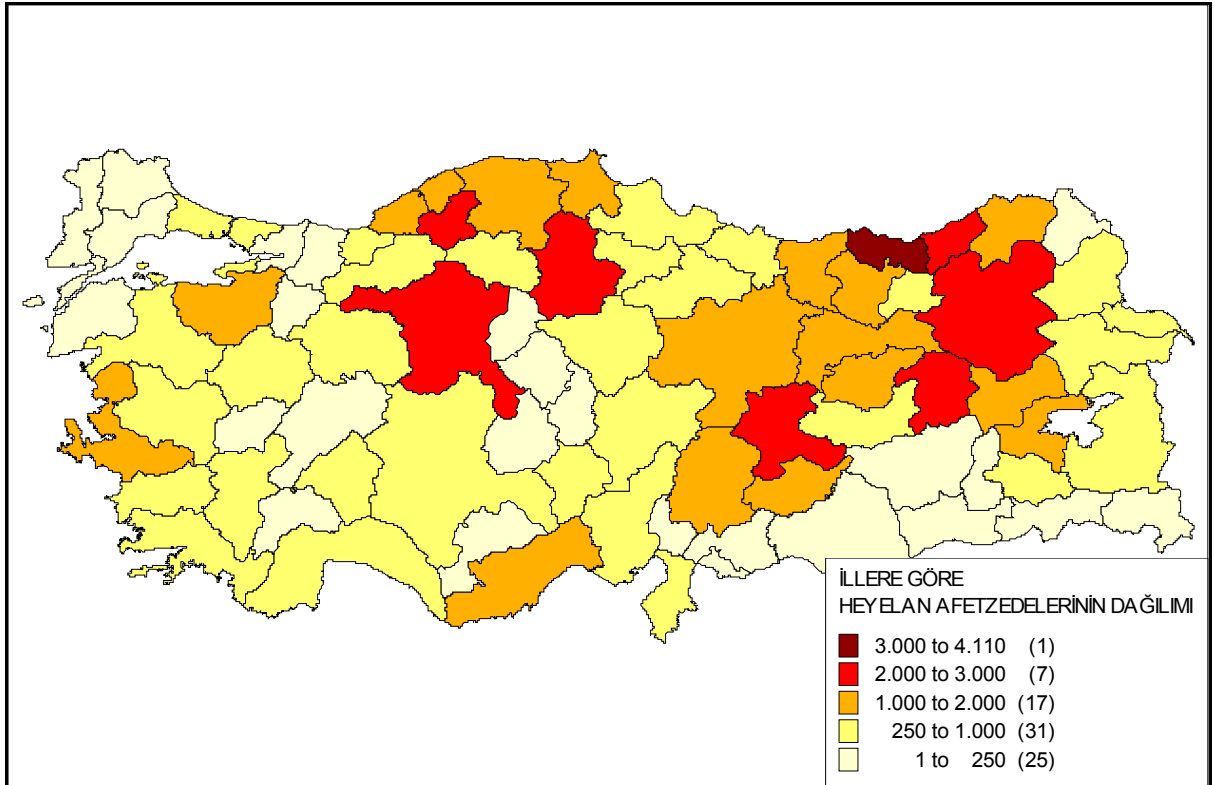
Orta ve Batı Karadeniz'de, litolojik olarak özellikle Kratase ve Eosen fişlerinin, Doğu Karadeniz'de ise Kratase ve Eosen Volkaniklerinin heyelanların oluşumu için kaynak alanlar oluşturduğu anlaşılmaktadır. Heyelanlar Orta ve Batı Karadeniz'de Kratase ve Eosen fişleri içinde derin düzlemliler, rotasyonel 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.

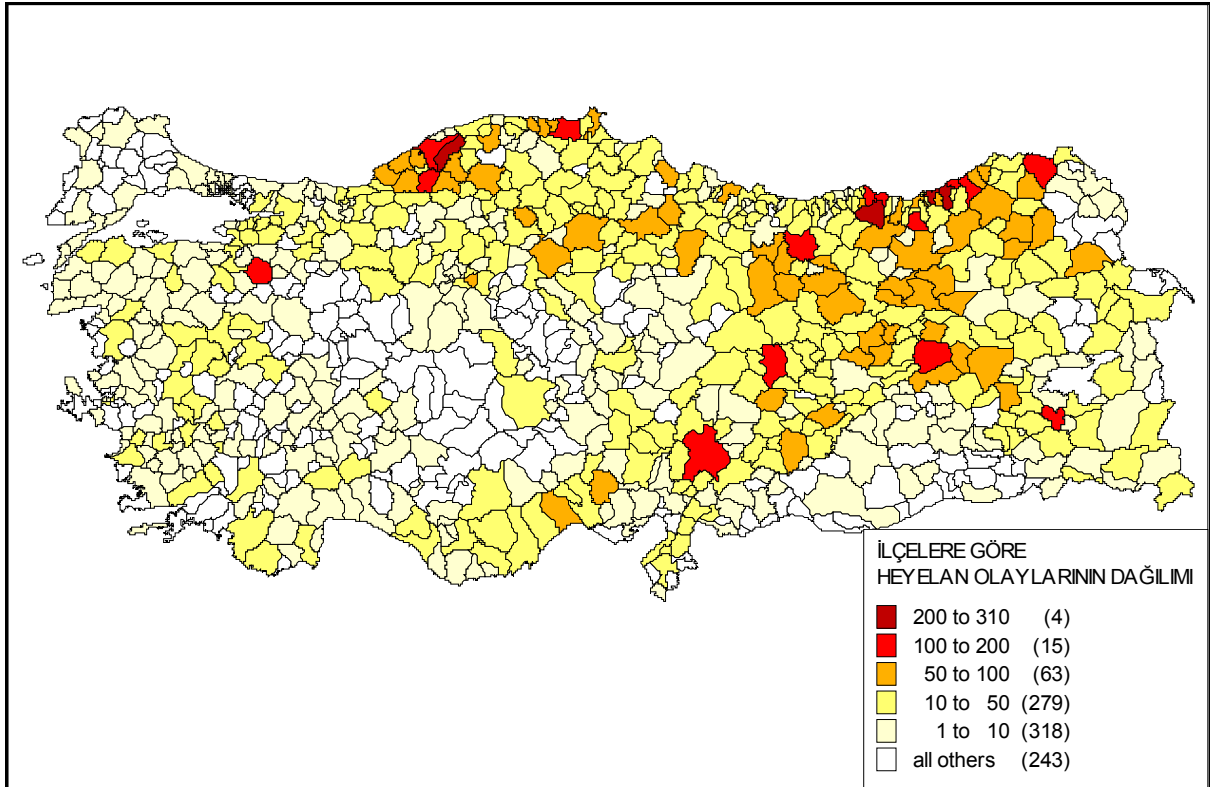
Heyelanlı yerleşim birimleri ve aktif faylar / fay zonları arasındaki ilişki Bölüm 5.2'de anlatılmaktadır.



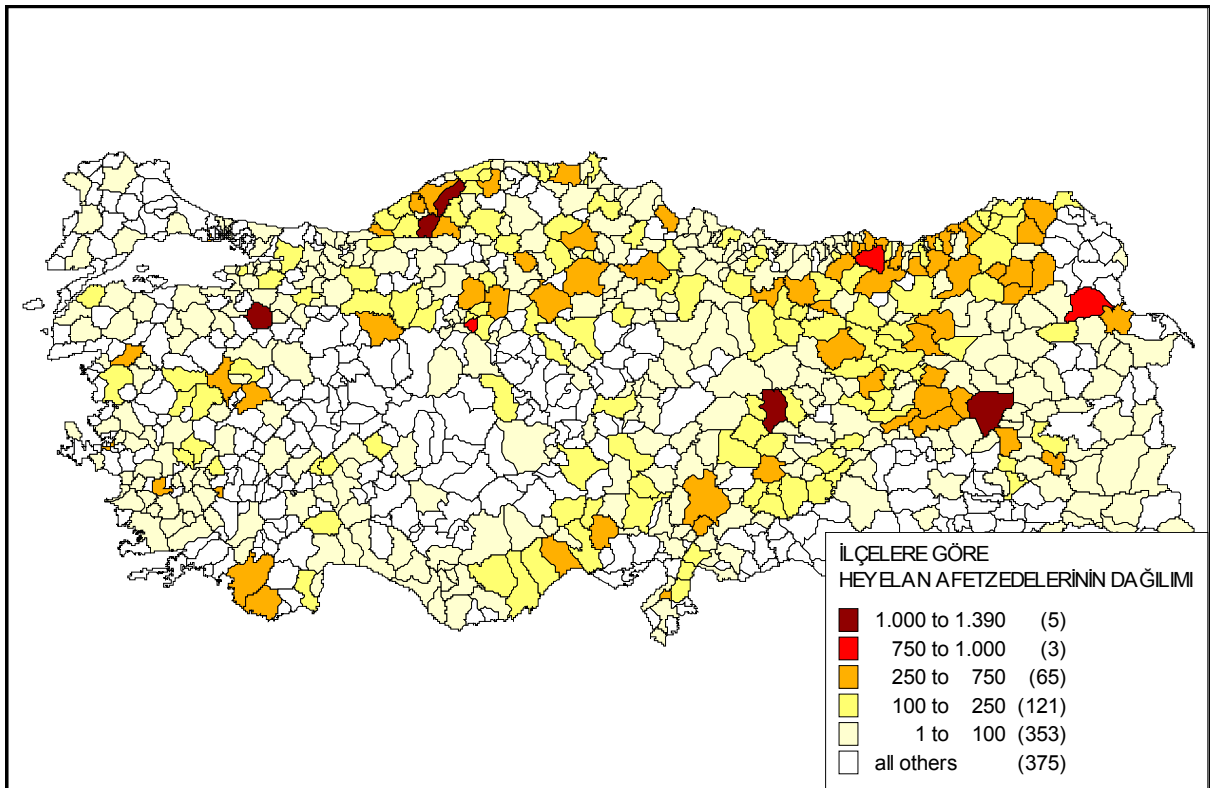
Şekil 19. Heyelan olay sayısı bazında heyelanlardan etkilenen illerin dağılımı.



Şekil 20. Afettede sayısı bazında heyelanlardan etkilenen illerin dağılımı.



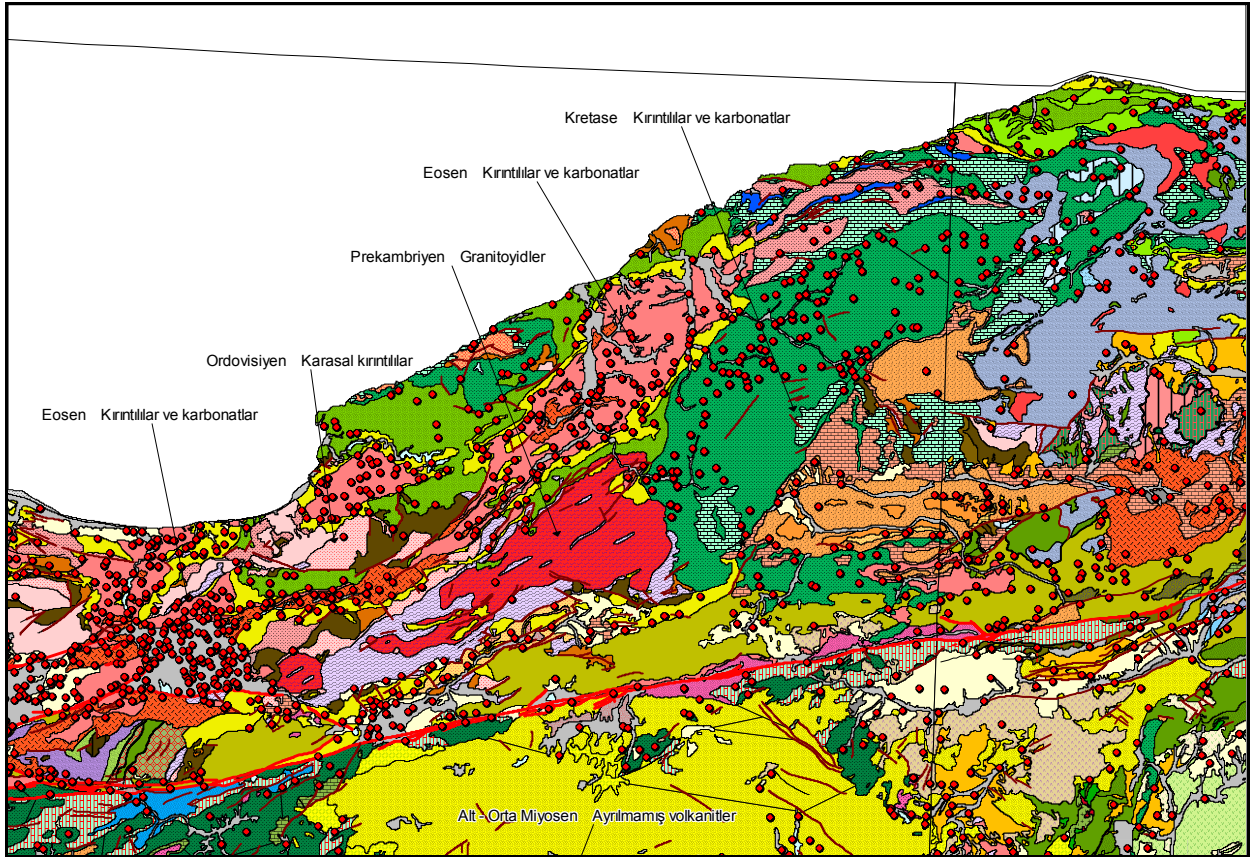
Şekil 21. Heyelan olay sayısı bazında heyelanlardan etkilenen ilçelerin dağılımı.



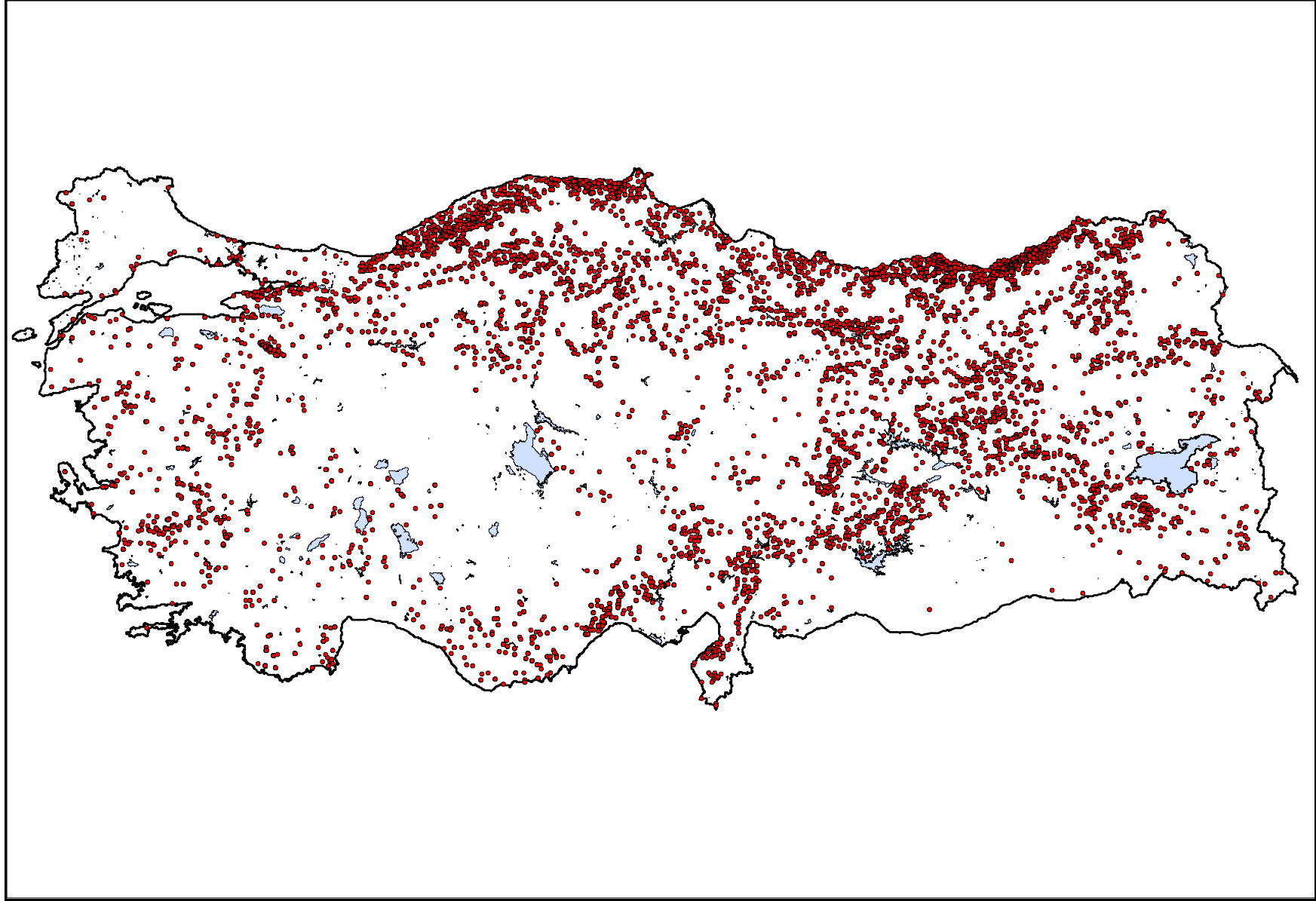
Şekil 22. Afettede sayısı bazında heyelanlardan etkilenen ilçelerin dağılımı.

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

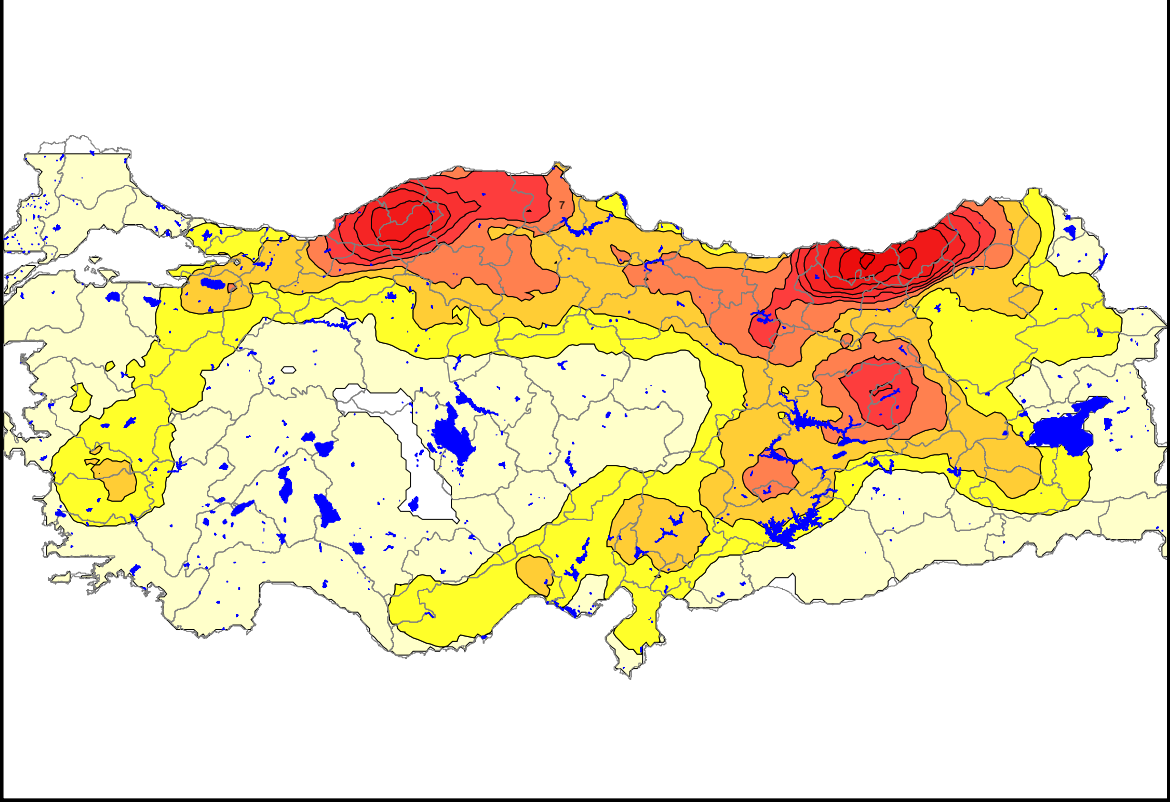
İL	İLCE	AFET OLAYI	AFETZEDE
KARABUK	YENICE	189	1388
MALATYA	HEKİMHAN	127	1345
BURSA	İNEGOL	178	1319
MUS	MERKEZ	70	1192
BARTIN	ULUS	310	1160
ANKARA	MAMAK	89	919
TRABZON	MACKA	238	896
KARS	KAGIZMAN	76	796
CORUM	SUNGURLU	83	717
GİRESUN	S.KARAHISAR	110	704
BİNGÖL	MERKEZ	108	672
GÜMÜSHANE	KURTUN	40	590
DENİZLİ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



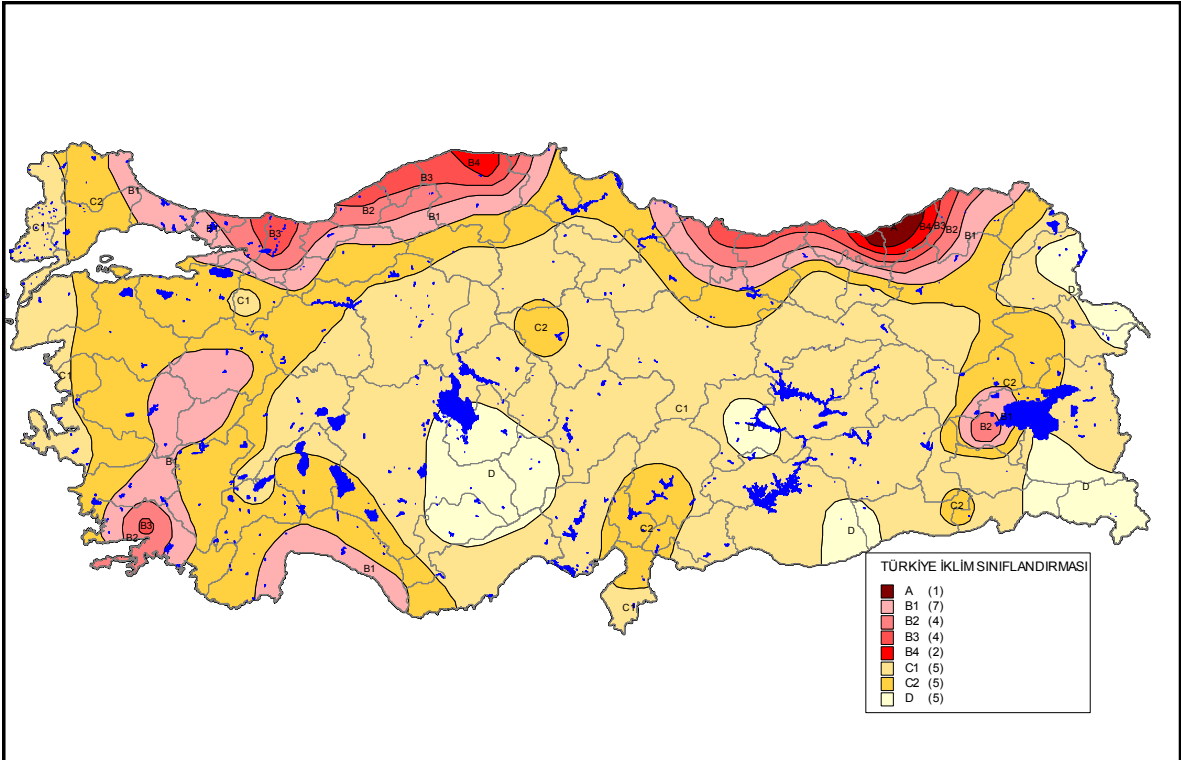
Şekil 23. Orta ve Batı Karadeniz’de (Kastamonu, Bartın, Karabük, Zonguldak) gözlenen heyelan olayları, 1 / 500.000 ölçekli MTA Jeoloji Haritası ile karşılaştırıldığında özellikle Kretase ve Eosen Flişlerinde heyelanlı yerleşimlerin yoğunlaştığı görülmektedir. Aynı bölgede, Prekambriyen Granitoidler, Ordovisiyen Kırıntılar ya da Alt – Orta Miyosen Volkaniklerinde heyelan olaylarının sıklıkla gelişmediğini fark ediniz. (Kırmızı noktalar heyelanlı yerleşim birimlerini gösterir).



Şekil 24. Türkiye'de heyelanlı yerleşim birimlerinin mekansal dağılımı.



Şekil 25. Heyelanlı Yerleşim Birimleri'nden elde edilmiş "Heyelan Noktasal Yoğunluk Haritası".



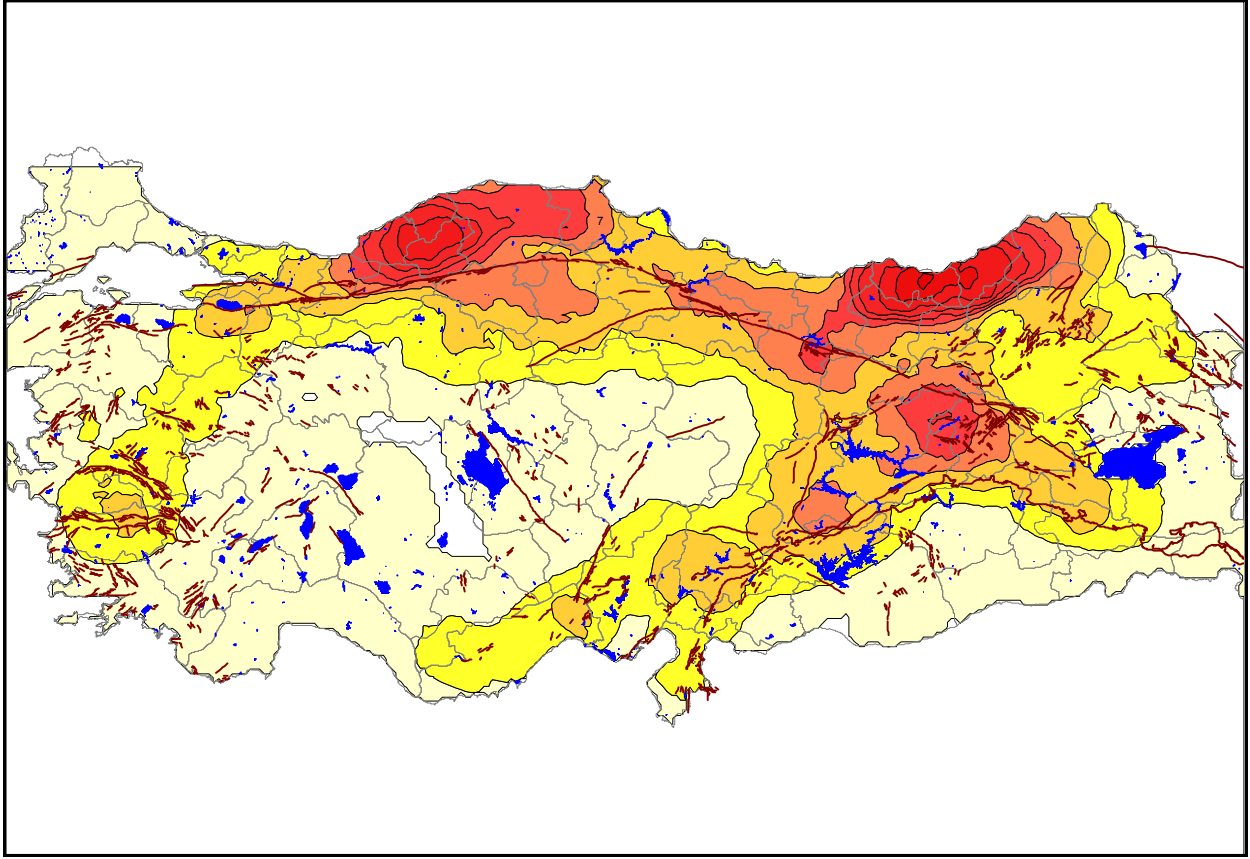
Şekil 26. Thornthwaite 'a göre Türkiye iklimi (D.M.I.Klimatoloji ve Araştırma Şb. Md., 2006)

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.

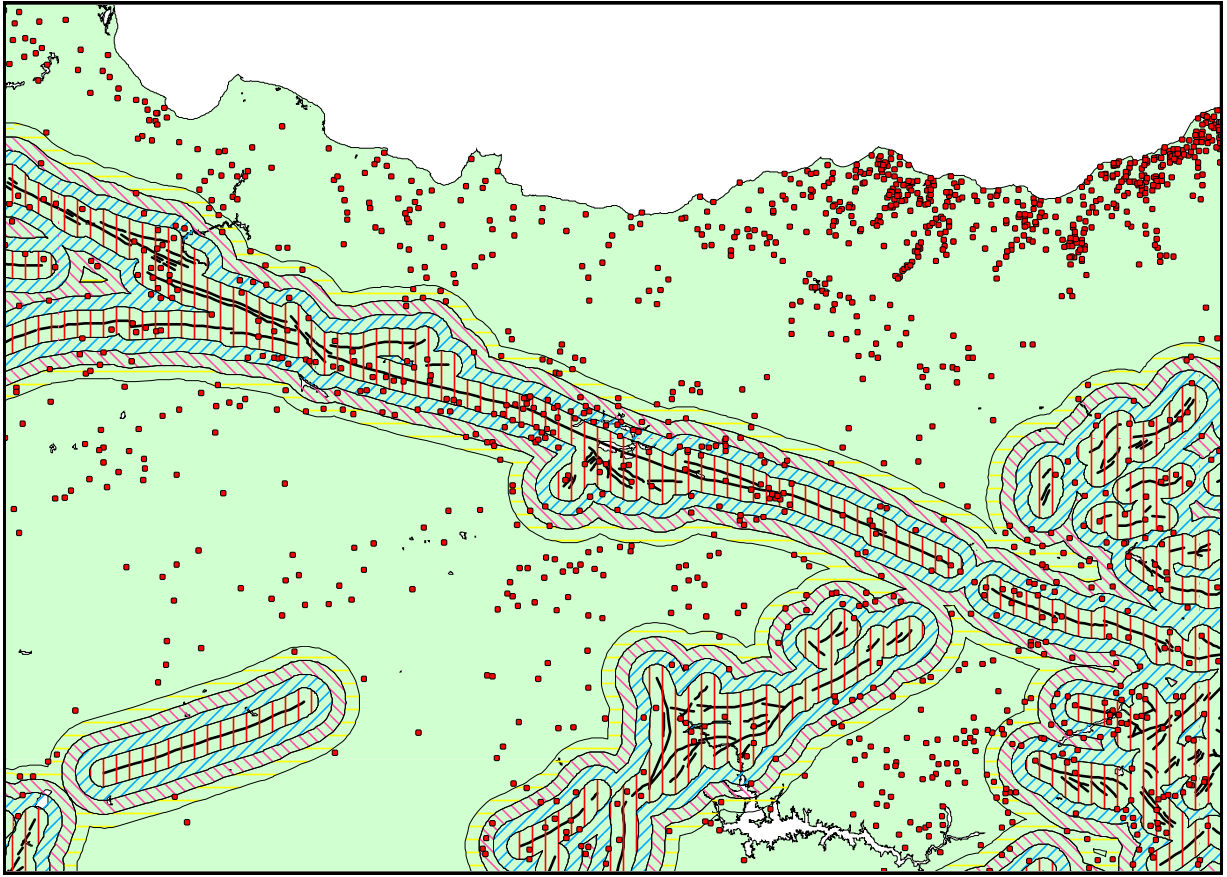
Buna göre; Türkiye Aktif Fay Haritası baz alınarak, söz konusu faylar / fay kuşakları çevresinde yarıçapı 5, 10, 15 ve 20 kilometrelik kuşaklar (tamponlar) oluşturulmuş (Şekil 29) ve bu kuşaklar içine düşen toplam yerleşim birimi sayısı (1), heyelan afetine maruz yerleşim birimi sayısı (2), kuşakların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



Şekil 27. 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.



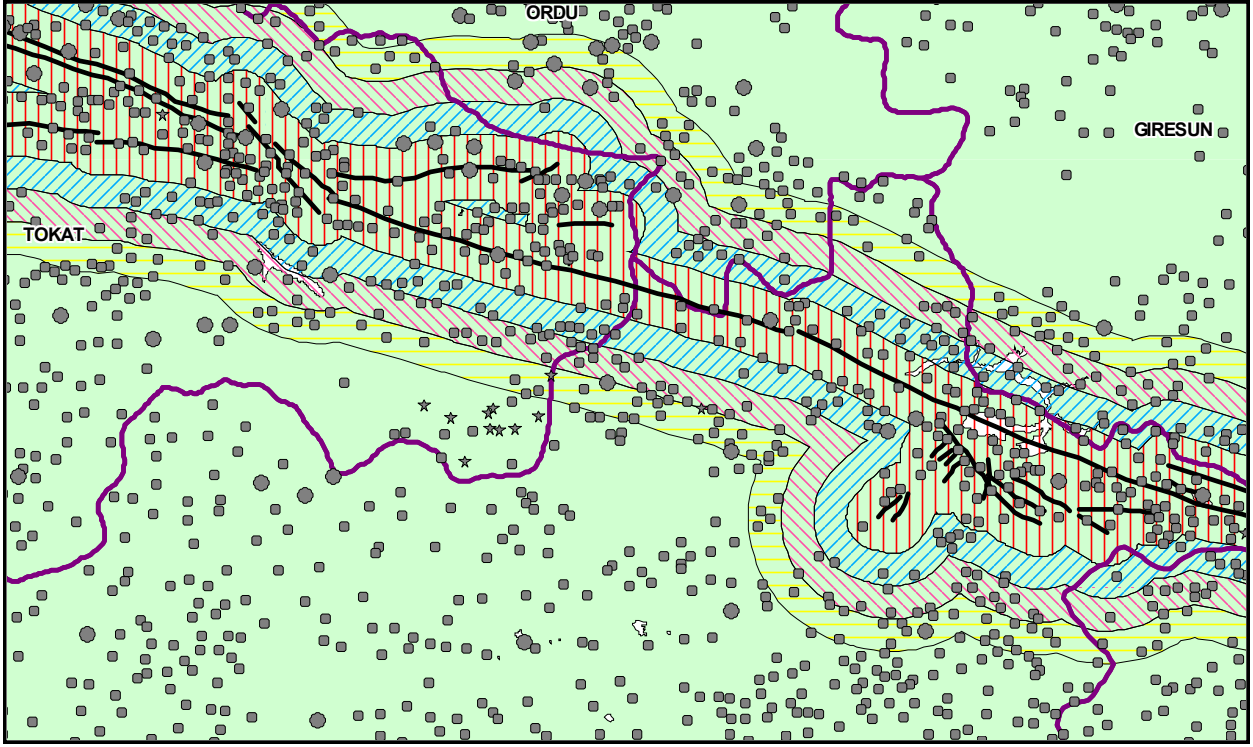
Şekil 28. Faylar / fay kuşakları çevresinde yarıçapı 5, 10, 15 ve 20 kilometrelik kuşaklar (tamponlar) oluşturulmuş ve her bir kuşak içine düşen heyelan afetine maruz yerleşim birimleri belirlenmiştir.

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

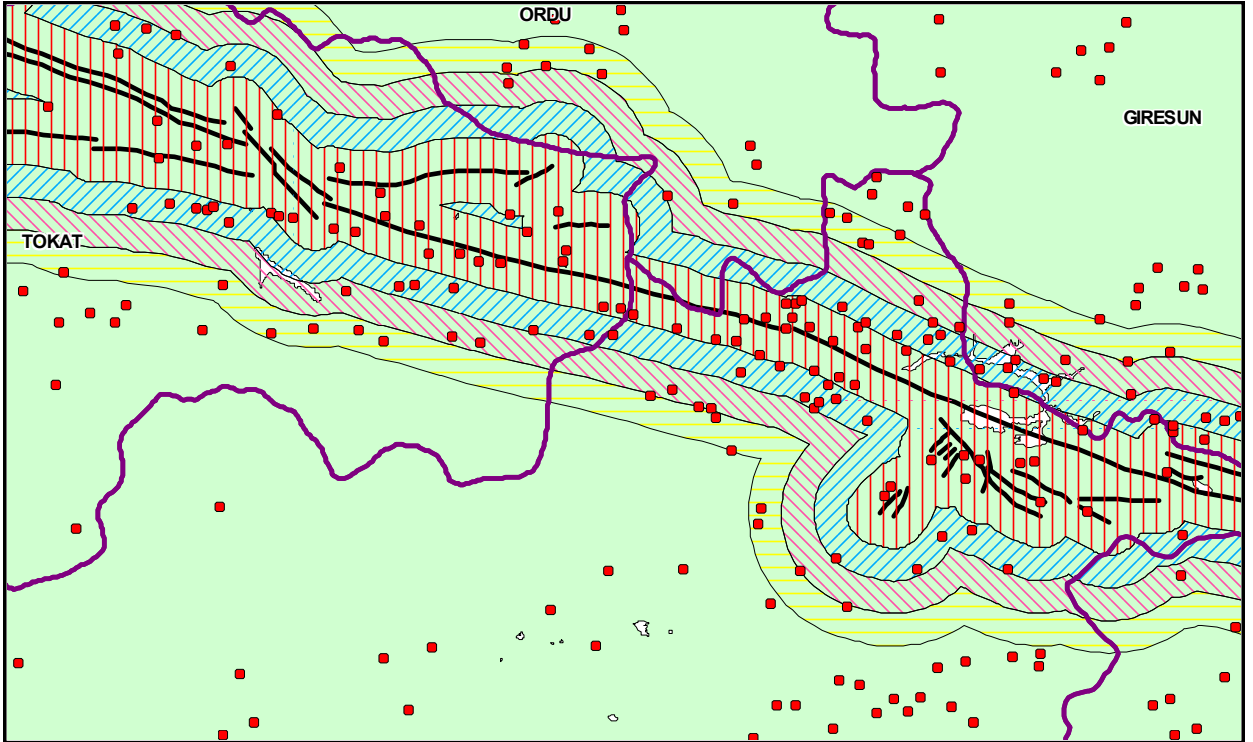
ZON	MESAFE			TOPLAM YERLEŞİM BİRİMİ SAYISI	HEYELAN AFETİNE MARUZ YERLEŞİM BİRİMİ SAYISI	HER ZONDA YER ALAN YERLEŞİM BİRİMLERİNDE HEYELAN GÖZLENME YÜZDESİ	OLAY SAYISI	AFETZEDE SAYISI
	BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	ORTALAMA					
1	0	5	2,5	6754	998	14,78	2804	17141
2	5	10	7,5	4893	654	13,37	1781	11013
3	10	15	12,5	3845	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 afettede 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, afettede sayısı ve faya olan uzaklık arasındaki ilişki ise Şekil 34' te gösterilmektedir.



Şekil 29. Tokat, Ordu, Giresun ve Sivas civarındaki yerleşim birimlerinin dağılımı.



Şekil 30. Tokat, Ordu, Giresun ve Sivas civarında, Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca heyelan gören yerleşim birimlerinin dağılımı.