

AŞKALE DEPREMLERİ VE ETKİLERİ

Yrd.Doç.Dr. Yaşar GÖK*
Arş.Gör. Namık Tanfer ALTAŞ*
Yrd.Doç.Dr. Serhat ZAMAN*



Özet

Hatırlanacağı üzere 25 Mart 2004 Perşembe ve 28 Mart 2004 Pazar günü Erzurum ilinin batısında yıkıcı etki yapan orta büyüklükte iki deprem meydana gelmiştir. Merkez üssü Aşkale olan depremler başta Kandilli beldesi olmak üzere çok sayıda kırsal yerleşmede hasara yol açmıştır. Depremler; 3 ilçe, 5 belde ve 129 köyde hasar oluşturmuştur. Depremlerin orta büyüklükte olmasına karşın, can ve mal kaybıyla dikkati çekmiştir. Nitekim 10 kişi hayatını kaybederken 51 kişi de yaralanmıştır. Bayındırlık Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün tespitlerine göre Erzurum merkeze bağlı bazı köyler ile Ilıca, Aşkale ve Çat ilçelerine bağlı köylerde toplam 2054 konut, 1797 ahır ve 6 işyeri yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Ayrıca, Aşkale ilçe merkezi ile Kandilli ve Yeniköy beldelerinde de çok sayıda konut ve işyeri ağır hasar görmüştür.

Bu çalışmada ile deprem sonrası arama-kurtarma, ilk yardım ve geçici barınma çalışmaları ile depremlerin meydana getirdiği ekonomik kayıplar ile sosyal ve psikolojik etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede, deprem öncesi yerleşmeler ve konutlar hakkında da değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Afet, arama-kurtarma, deprem, geçici barınma, geleneksel konut, ilk yardım.

* Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı.

Abstract

As remembered two middling large earthquakes that had destructive effect occurred in the west of Erzurum on 25 March 2004 Thursday and on 28 March 2004 Sunday. The earthquakes, epicenter Aşkale, caused damage in too many rural settlements ahead Kandilli. Even if these earthquakes were middling large loss of life and property was striked. In fact, ten people died and 51 people were injured. According to detections of Ministry of Public Works Emergency management General Directorate, total 2054 residences, 1797 sheds 6 working places were fallendown or were damaged seriously in some villages bound Erzurum center, Ilıca, Aşkale and Çat. Furthermore too many residences and working places were damaged in Aşkale, Kandilli and Yeniköy.

By this study, the study of search-rescue, first aid and temporary sheldering after earthquake and economic losses and social and psychological effects that earthquakes caused were displayed. In this framework evaluations about settlement and residences before earthquake were made.

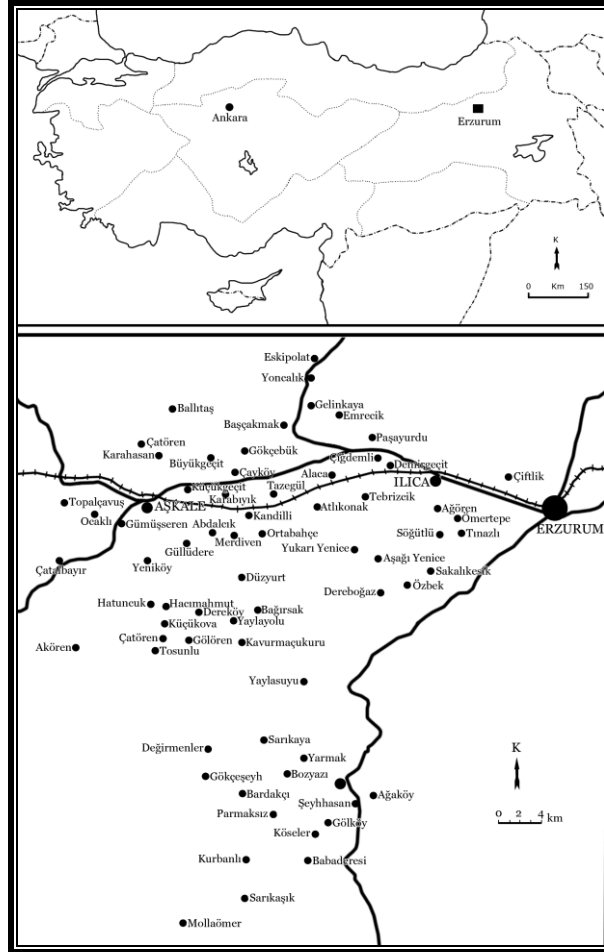
Keywords: *Disaster, search-rescue, earthquake, temporary sheldering, traditional house, first aid.*

AŞKALE DEPREMLERİ VE ETKİLERİ

Aşkale Earthquakes and Effects

Giriş

Araştırmaya konu olan saha Doğu Anadolu Bölgesi'nde, Erzurum il merkezi ile Ilıca, Aşkale ve Çat ilçelerinin bazı yerleşmelerini kapsamaktadır. Sahanın güneyi Karagöl Dağları (2947 m) ile kuzeyi ise Kop Dağı (2918 m), Akbaba Dağı ve Dumlu Dağı (3169 m) ile çevrelenmiştir (Şekil 1).

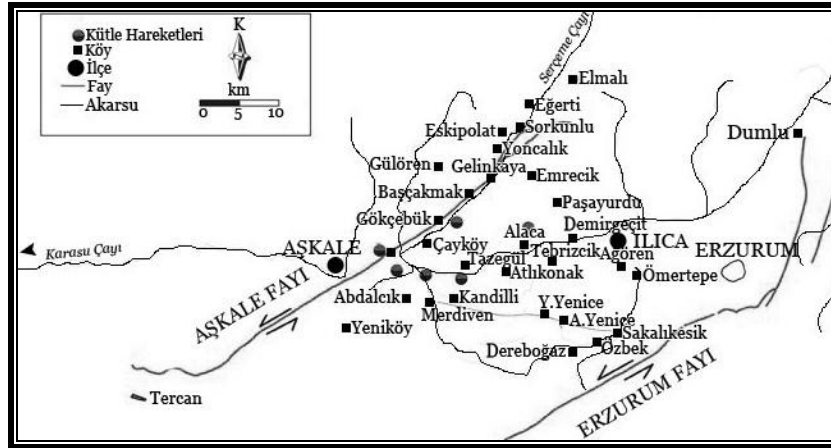


Şekil 1. Araştırma sahasının lokasyon haritası.

Sahanın stratigrafisi eskiden yeniye doğru; Mesozoyik, Tersiyer ve Kuvaterner'den oluşmaktadır. Ülkemizin birçok yöresinde olduğu gibi bu yapı Alpin ve Post Alpin tektonizmasının etkisinde kalarak kıvrılmışlar ya da kırılmışlardır. Tektonizmanın bir sonucu olarak meydana gelen faylanma, sahanın birinci derece deprem kuşağında yer almasına yol açmıştır (Sever,1996:1).

Doğu Anadolu, Arap-Afrika levhası ile Avrasya levhaları arasında Miyosen'de başlayan ve güncel olarak da devam eden kıta-kıta çarpışmasının sonucu K-G yönünde sıkışarak deformasyona uğramaktadır. Bölgede meydana gelen depremler bu tektonik rejimin eseridir.

Aşkale depremlerinin meydana geldiği Erzurum yöresi Kuzey Doğu Anadolu'da yer alır. Bölge, batıdan yapısal olarak Kuzey Anadolu Fayı tarafından sınırlanır. Erzurum yöresinde çok sayıda aktif fay bulunmaktadır. Uzunlukları açısından değerlendirildiğinde Erzurum havzasının kuzey ve kuzeydoğusunda kalan faylar daha uzundur. Bunlar Aşkale-İspir, Erzurum-Tortum, Horasan-Narman yöresi olmak üzere belirli alanlarda zonal gidiş sunmaktadırlar. Erzurum Fayı bölgenin en uzun aktif fayı niteliğindedir (www.mta.gov.tr/deprem, Şaroğlu-Yılmaz,1994:74.)). Buna bağlı olarak da Erzurum ili arazisinin (25.066 km²) hemen hemen % 24.8'si birinci derece, % 50.6'sı ikinci derece ve % 24.6'sı üçüncü derecede deprem bölgesi üzerinde yer alır (Doğanay, 1989: 135). Bunlardan birinci derece deprem alanları, Aşkale-Erzurum-Pasinler tektonik kuşağına tekabül etmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Aşkale çevresindeki aktif faylar (<http://www.mta.gov.tr/deprem/erzurum/erzurum.asp>).

Karasu Havzası'nın güney, doğu, kuzey, kuzeybatısındaki sol yanal doğrultu atımlı söz konusu fay sistemleri *Aşkale ve Dumlu fay demetleri* olarak adlandırılır (Koçyiğit

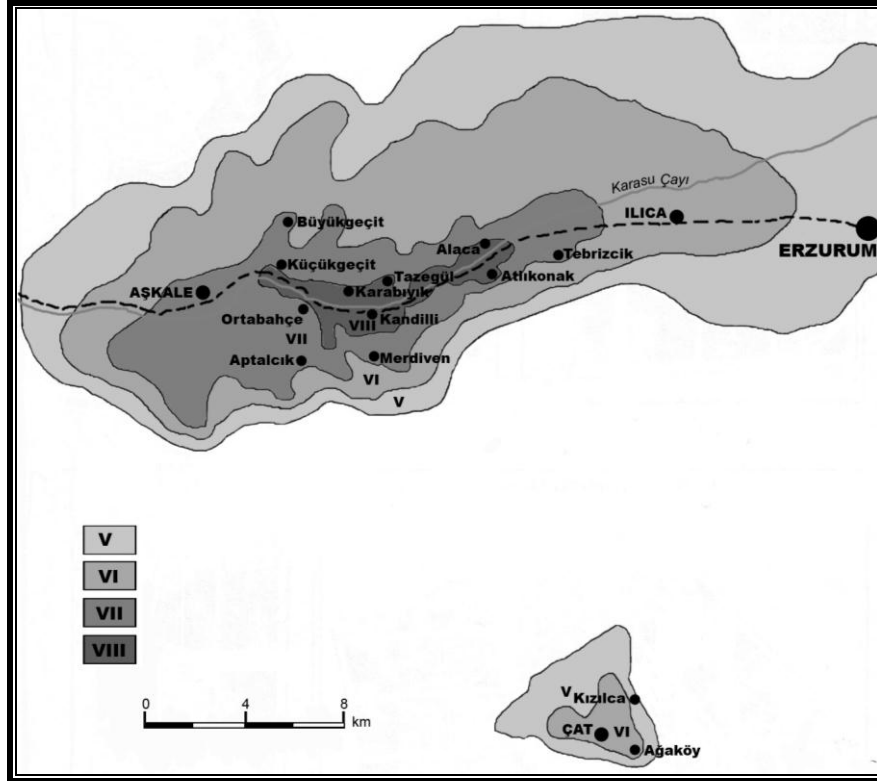
ve Diğerleri 1985:9-11). Yine, Aşkale'nin güney ve güneydoğusunda yer alan ve sağ yanal doğrultu atımlı fay demetine *Tabye fay kuşağı* adı verilmiştir (İnan, 1988:46). Karasu Havzası'nı batı-kuzeybatıdan sınırlayan Aşkale fay demeti, başlıca Ermecik, Simoklu ve Serçeme faylarından oluşur. Ayrıca, Ilıca, Evreni ve Pırtın arasında da daha kısa (2-10 km. uzunluğunda) ve birbirine paralel uzanımlı birçok fay da, Aşkale fay demeti içinde yer alır. Bu demetin, tektono-morfolojik görünümü en belirgin olan fayları *Serçeme ve Ermecik fayları* oluşturur.

Serçeme fayları; Karasu Irmağı'nın en büyük kollarından biri olup, Küçük Geçit yakınlarında Karasu Irmağı'na katılan Serçeme Çayı'nı denetleyen, birbirine az çok paralel uzanışlı ve 2-20 km. uzunluktaki faylardan oluşmuştur. Bu fay demetlerinden biri kuzeydoğuda Ortuzu Deresi ile güneybatıda Gümüşseren arasında, sağ ve sola sıçramalar yaparak uzanır. Aşkale yerleşme biriminin güneyinde (Küçük Geçit Köyü-Gümüşseren arası) Karasu Irmağı'nı sol yanal olarak altı km. kadar ötelere ve Orta Miyosen yaşlı Kabandağ Tepesi kayalarını keserek dikçe bir fay düzlemi sunar.

Güneybatıda Küçük Geçit, kuzeydoğuda Sırlı arasında bulunan fay ise oldukça belirgin bir tektono-morfolojiye sahip olup, Küçük Geçit-Zuvaç köyleri arasında Pliyosen yaşlı karasal tortullarla (tuf, kıltaşı, kumtaşı ardışımı), alüvyonların dokunağını oluşturur. Sırlı ve Zuvaç köyleri arasında, Serçeme Çayı'nı denetler ve Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarını keser. Zuvaç Köyü'nün hemen yakınında (kuzeydoğusunda) bu faya ait dikçe, eğimli fay düzlemi görülür. Serçeme faylarının güneydoğusunda yer alan Aşkale fay demetini oluşturan önemli faylardan birisi de, Emrecik Fayı'dır. Bu fay, güneybatıda Kabandağ Tepe ile kuzeydoğuda Çardaklı Köyü arasında, sağa sola sıçramalar yaparak uzanır. Fay, uzanımı boyunca çok sayıda dere ve onların yan kollarını denetlemekte olup, bu dereleri sola doğru bükümüştür (Koçyiğit ve Diğerleri, 1985,9-11).

En son meydana gelen 25 ve 28 Mart depremlerinin Aşkale Fayı'ndan kaynaklandığı ve her iki ana şok lokasyonları genelde Aşkale fayının doğu bloğunda konumlandığı tespit edilmiştir. Önerilen dışmerkez lokasyonlarından ilk ana şok Kandilli yöresinde ikinci ana şok ise bunun yaklaşık 10-12 km kuzeyinde fayın bindirme bileşen kazandığı kuzey ucuna rastladığı sanılmaktadır (www.mta.gov.tr/depem).

Aşkale yöresi ve yakın çevresinde, M.S. 1268 tarihinden 1992 tarihine kadar, 32 büyük deprem yaşanmıştır. Bu depremlerden 31.288 mesken hasar görürken, 140.468 insan hayatını kaybetmiştir (Tablo 1). Bu depremlerin her ne kadar Richter (mağnitüdü) ölçeği düşük olsa da, depremin yıkım şiddeti fazla olmuştur. Bölgede meydana gelen depremlerde, yıkım şiddetinin bu kadar fazla olmasının nedeni; tektonik ve litolojik yapı gibi fizikî özellikler ile meskenlerde kullanılan yapı malzemesi ve inşaat tekniklerinin de rolü büyüktür (Şekil 3).



Şekil 3. Kandilli-Aşkale depremlerine ait eş şiddet haritası (Erzurum Bayındırlık İl Müdürlüğü kaynaklarından yararlanılarak hazırlanmıştır).

Araştırma sahası, depremselliğinin yüksek olması yanında, meydana gelen depremlerin şiddetini artırıcı bir takım fizikî ve beşerî özelliklere de sahiptir. Sahanın kırık hatlar ihtiva etmesi, geniş alüvyal dolgu alanına sahip olması ve killi, kumlu, marnlı Neojen dolgularının yer alması, deprem şiddetini arttıran fizikî faktörlerdir.

Üzerinde yerleşmeler kurulan alüvyal dolgusunun, kaba geçeli, çok boşluklu, iyi çimentolaşmamış ve gevşek zeminli olması; yine vadi tabanlarında taşkın ovalarının kumlu, killi depoları depremin şiddetini arttırmaktadır. Bunu yanında yamaç döküntüleri, taraçalar, kaymaya elverişli Neojen formasyonlarından oluşan zeminlerde, depreme karşı son derece dayanaksızlardır. Kaldı ki, bölgede meydana gelen depremler de, en fazla hasar gören yerler bu tür zeminlerde kurulmuş meskenlerdir.

Tablo 1. Aşkale ve çevresinde meydana gelen bazı depremler (1268-2004).

Tarih	Episantr	Mağnitüd	Yıkılan Mesken	Can Kaybı
1268	Erzurum	X	Bilgi Yok	15.000
1659	Erzurum	VI	Bilgi Yok	Bilgi Yok
1766	Erzurum	VII	Bilgi Yok	Bilgi Yok
27.1.1781	Erzurum	VI	Bilgi Yok	Bilgi Yok
1794	Erzurum	VI	Bilgi Yok	Bilgi Yok
1844	Erzurum	VI	Bilgi Yok	Bilgi Yok
1850	Erzurum	VII	Bilgi Yok	Bilgi Yok
1852	Erzurum	VI	Bilgi Yok	Bilgi Yok
1859	Erzurum-Pasinler	VIII	4500	Bilgi Yok
1861	Erzurum-Pasinler	VII	Bilgi Yok	Bilgi Yok
1866	Erzurum-Pasinler	VI	Bilgi Yok	Bilgi Yok
1882	Erzurum	VI	Bilgi Yok	Bilgi Yok
13.5.1924	Erzurum	V	300	50
13.8.1924	Erzurum	IX	300	60
16.8.1924	Erzurum	VI	Hafif Hasar	Bilgi Yok
20.8.1924	Erzurum	VII	Hafif Hasar	Bilgi Yok
28.1.1931	Aşkale	VII	460	Bilgi Yok
18.9.1948	Erzurum-Şenkaya	5.5	187	3
17.8.1949	Karlıova	6.7	3000	450
3.1.1952	Pasinler	5.8	707	133
30.10.1983	Horasan-Narman	7	3214	1155
25.03.2004	Kandilli-Aşkale	5.6	10	1280
		TOPLAM	31305	141.468

Kaynak: Doğanay, H., 1991, s.349-360, Gök, Y., 1996, s.12, Atalay, İ., 1987, s.59-61, Deprem ve Erzincan 1992, s.106'den derlenmiştir.

Böylesine deprem riskinin fazla olduğu yörede, yerleşmelerde kullanılan malzemeler ve bunların yapı tekniği de, depremin yıkım şiddetini artıran diğer önemli bir etkidir. Çok basit teknikler kullanılarak inşa edilmiş olarak kullanılan geleneksel meskenler, yörenin tektonik yapısına hiç de uygun değildir. Bilhassa köy evleri, çevreden temin edilen toprak, köşeli blok ve taşlar gibi doğal malzemelerle, yığma şeklinde ve teknik şartlara uyulmadan yapılmıştır.

Yol geçirme, suyun drene olmasına engel teşkil edecek şekilde yanlış arazi kullanılışı, bitki örtüsünün tahribi gibi Neojen depolarının yamaçlarında denge açısını bozmak suretiyle kütle hareketlerine teşvik eden zeminlerin hazırlanması da deprem şiddetini artıran diğer beşerî faktörlerdir (Hoşgören, 1975:101-108).

1. Deprem Sahasındaki Yerleşmelerin Eski Yerleri

Deprem sahasındaki yerleşmelerin kuruluş yerlerini incelediğimizde, büyük çoğunluğunun vadi içlerinde ve etekte olduğu görülmektedir. Ağır hasar görenlerin ise, genellikle akarsu kenarında ve fay hatları üzerinde olduğu görülmektedir. Can ve mal kaybının en fazla olduğu Küçükgeçit köyü'nün bulunduğu yer bu konuda en iyi örnek oluşturmaktadır (Fotoğraf 1). Köy, Karasu ile Serçeme çayının kavuşum noktasında ve akarsuyu takip eden fay üzerinde bulunmaktadır.



Fotoğraf 1. Küçükgeçit Köyü (Deprem öncesi yeri).

Hem kamu binalarının hem de ailelere ait konutların hemen hemen tümüyle ağır hasar gördüğü Kandilli beldesinin yerleşim alanı da aynı özelliklere sahiptir. Öte yandan Başçakmak köyünün yerleşim alanı da benzer özellik göstermekte olup, köy Serçeme deresinin kenarındadır ve fay hattına çok yakın konumda kurulmuştur. Söz konusu yerleşmelerin zemini; kum, çakıl gibi akarsuyun taşıyıp biriktirdiği gevşek bir yapıya sahiptir. Öte yandan bir kısım köyler de, birikinti konileri ve yelpazeleri üzerinde kurulmuşlardır. Kuşkusuz akarsu boyları ve fay hatları kadar olmasa da bu tür yerlerde depreme duyarlı alanlardır. Örneğin, Merdiven, Tebrizcik, Atlıkonak, Abdalcık köylerinin eski yerleşim yerleri etek ve yamaçtır. Köylerin çoğunlukla vadilerde, akarsu boylarında ve eteklerde kurulmuş olmalarının birkaç nedeni vardır. Hiç şüphesiz bunların en önemlisi sudur. Diğer nedenler ise; tarım arazilerinin korunması, ulaşım kolaylığı, bölgenin uzun ve şiddetli kış şartlarından korunmaktır. Bütün bu hususlar göz önünde bulundurularak kurulan köylerin deprem riski hiç düşünülmemiştir.

Köylerin yeni yerleşim alanlarının belirlenmesinde hem jeolojik özellikler, hem de sosyo-ekonomik durumlar dikkate alınmıştır. Yer belirlemede, aynı zamanda köylülerin de fikri alınmıştır. Örneğin Tazegül köyü'nün eski yerleşmesi vadi içinde ve zemin mekaniği bakımından uygun olmayan bir yerde iken, yeni yerleşme, eski yerleşmeye 200 m mesafede ve uygun bir zemine yerleştirilmiştir. Ayrıca ekonomik olarak da uygun bir yer seçilmiştir. Çünkü köyün yeri ve çevresi tamamen verimsiz bir mera alanından oluşmaktadır. Yine Tebrizcik, Atlıkonak, Merdiven, Abdalcık, Ortabahçe, Paşayurdu ve diğer birçok köyün yeni yerleşim yerleri, bazı eksiklikleri bulunmasına rağmen, eski yerlerine göre daha uygun konumlardır. Depremden en çok zarar gören ve can kaybının olduğu tek yerleşme olan Küçükgeçit köyünün yeni yerleşim yeri Erzurum-Aşkale karayolunun güneyindedir (Şekil 2).

2. Deprem Sahasındaki Geleneksel Yerleşmeler ve Konutlar

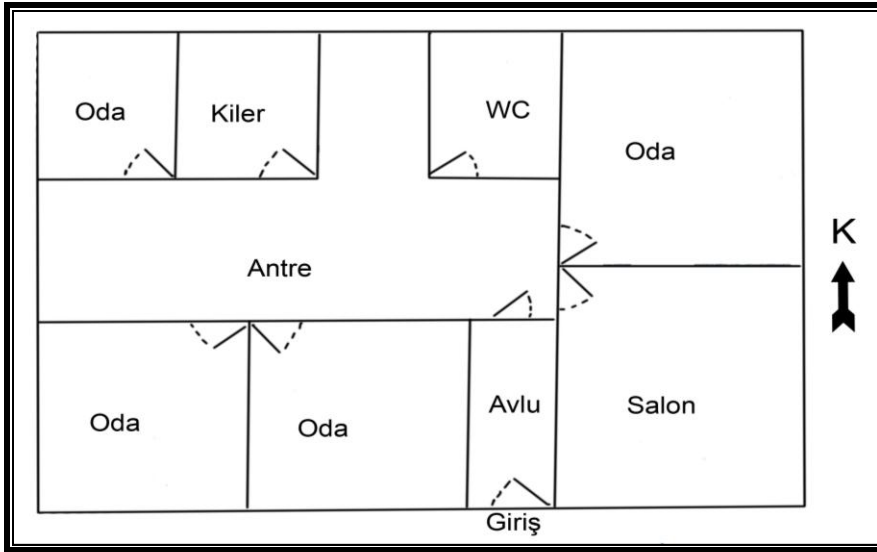
Deprem sahasındaki köylerin formları, konut tipleri ve konutlarda kullanılan yapı malzemeleri, bölgenin genel özelliklerini yansıtmaktadır. Köylerin hemen hemen tümü *toplular* formdadır. Konut tipleri ise; çoğunlukla düz çatılı, toprak örtülü, bitişik düzende ve plansız olarak inşa edilmişlerdir. Ev ve eklentileri toplu haldedir (Fotoğraf 2). Bunun birkaç nedeni vardır. Bunlar; bölgenin kış şartlarına karşı konutların soğumasını önleme, hayvan barınaklarının ısı imkânlarını değerlendirme, hayvanların bakım ve beslenmesini kolaylaştırma, mevcut arsayı en iyi şekilde değerlendirmedir. Geleneksel yapı tarzına göre, kısmen modern diyebileceğimiz konut sayısı çok az olup, her köyde birkaç ailenin betonarme konutu bulunmaktadır (Fotoğraf 3). Bu konutların bazıları oldukça geniş ve çok bölmeli olarak inşa edilmiş olup, 3-4 odalı konutlardır (Şekil 4).



Fotoğraf 2. Ortabahçe köyünde bitişik olarak inşa edilmiş bir konut ve eklentileri.



Fotoğraf 3. Ortabahçe köyünde ailenin kendi imkânları ile yaptığı betonarme bir konut.



Şekil 4. Paşayurdu köyünde ailenin kendi imkânlarıyla inşa etmiş olduğu betonarme konutun bir plâni (ölçeksiz).

Köylerin toplu formda oluşunun da birkaç nedeni vardır. Bunların en önemlileri; tarım arazilerinin toplu oluşu, suyun her yerde bulunmaması, sosyal ve ekonomik dayanışma, altyapı hizmetlerinin daha kolay sağlanmasıdır (Fotoğraf 4).



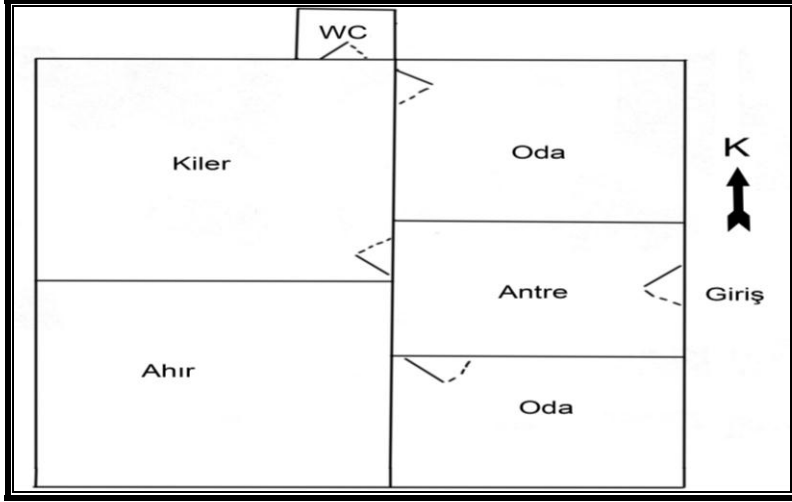
Fotoğraf 4. Deprem öncesinde toplu formda kurulmuş Tazegül köyü.

Deprem yöresindeki yapıların depreme dayanıklı malzeme ve teknik kullanılarak inşa edilmemiş olmaları görünür deprem şiddetini ve hasarı artıran en önemli faktörlerden birini teşkil etmektedir (Hoşgören, Nişancı, Biricik, Bilgin, 1984: 22). Konutların büyük çoğunluğu yakın çevreden temin edilen taş, toprak ve ahşap malzeme ile inşa edilmiştir. Bu tür malzemelerin kullanılmasının bazı nedenleri vardır. Birincisi yapı malzemesinin yakın çevreden kolay temin edilmesidir. Öte yandan ekonomik imkânların yetersiz oluşu, gelenek-göreneklerin halen daha etkili olması hem konutların yapımındaki malzeme kullanımını hem de konutların planlamasını etkilemektedir (Fotoğraf 5, Şekil 5).



Fotoğraf 5. Atlıkonak köyünde geleneksel yapı malzemesi ile inşa edilmiş konut (Depremde ağır hasar görmüş).

Yöredeki yerleşmelerin kuruluş yerleri, konut tipleri ve konutlarda kullanılan malzemeleri depremlerle olan ilişkisi bakımından ele aldığımızda, iki hususun önemli olduğunu görüyoruz. Bunlardan biri yerleşmelerin kuruluş yerleri, diğeri de konutların inşasında kullanılan malzemelerdir. Gerçi konutların plansız ve düzensiz inşa edilmesi de göz ardı edilecek bir husus olmamakla birlikte konum, yapı malzemesi ve tekniği kadar önemli değildir. Ancak, depremlere karşı dayanıklılık bakımından fazla dikkate değer bir husus değildir.



Şekil 5. Paşayurdu köyündeki geleneksel bir konutun planı.

Can ve mal kaybı ile ağır hasarlı konut sayısının çok fazla olduğu yerleşmelere baktığımızda, yukarıda bahsedilen iki hususun öne çıktığını görüyoruz. Örneğin Küçükgeçit köyünün hem kuruluş sahası çok riskli bir alandır, hem de bu köydeki konutların büyük çoğunluğu çevreden temin edilen doğal malzemeler kullanılarak geleneksel yöntemlerle inşa edilmiştir. Bu köydeki konutların birkaçı hariç (tuğla ve çimento harcı ile yapılmış olanlar), tümünün yıkıldığını görüyoruz. Çünkü bu konutların duvarları akarsu boylarından toplanmış taşlarla ve çamur harcı ile örülmüştür. Hiçbir bağlayıcılık özelliği bulunmayan çamur harcı, bir süre sonra kuruyarak, toprak haline gelmektedir. Dolayısıyla konutların duvarları üst üste konulmuş taş yığımından ibarettir. En küçük bir sarsıntıda bile bu tür duvarların yıkılmasına neden olabilmektedir. Kaldı ki, bu konutların üzeri de düz çatılı, toprak örtülüdür ve çatıda tonlarca toprak bulunmaktadır. Bu toprak yığını da deprem sırasında duvarlara basınç yaptığından yıkımı daha da hızlandırmıştır.

Geleneksel konutların ağır hasar gördüğü yerleşmelerde, yukarıda bahsedilen görüşümüzü doğrulayan örnekler de mevcuttur. Diğer bir ifadeyle, çok sayıda konutun ağır hasar gördüğü köylerde, çağdaş malzemelerle ve yapı tekniğine uygun olarak inşa edilmiş konutların ya hiç hasar görmediği veya çok az hasar gördüğü belirlenmiştir. Örneğin Küçükgeçit köyündeki geleneksel konutların tümü yıkılırken, köyün ilkokulu ve kısmen çağdaş diyebileceğimiz konutlar ayakta kalabilmiştir. Hatta ilkokul binası hiç hasar görmemiştir. Tazegül köyünde de aynı durumu gözlemek mümkündür. Burada da yine geleneksel konutlar ağır hasar görmüş, ilkokul binası yıkılmamıştır (Fotoğraf 6).



Fotoğraf 6. Deprem sırasında konutların tümünün ağır hasar gördüğü Tazegül köyü ilkokulu.

Köylerdeki betonarme binalar fazla hasar görmezken, Kandilli beldesindeki; lise, PTT, sağlık ocağı, jandarma karakolu, askeri lojmanlar, askeri gazino ve vatandaşlara ait bazı betonarme konutlarda ağır hasar meydana gelmiş olması dikkat çekmektedir (Fotoğraf 7). Bize göre bu durumun iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi ve en önemlisi, Kandilli beldesinin depremin merkez üssü olması, diğeri de sözü edilen binaların oldukça yaşlı ve kullanılan malzeme bakımından yetersiz olmalarıdır.



Fotoğraf 7. Depremde ağır hasar gören Kandilli Lisesi.

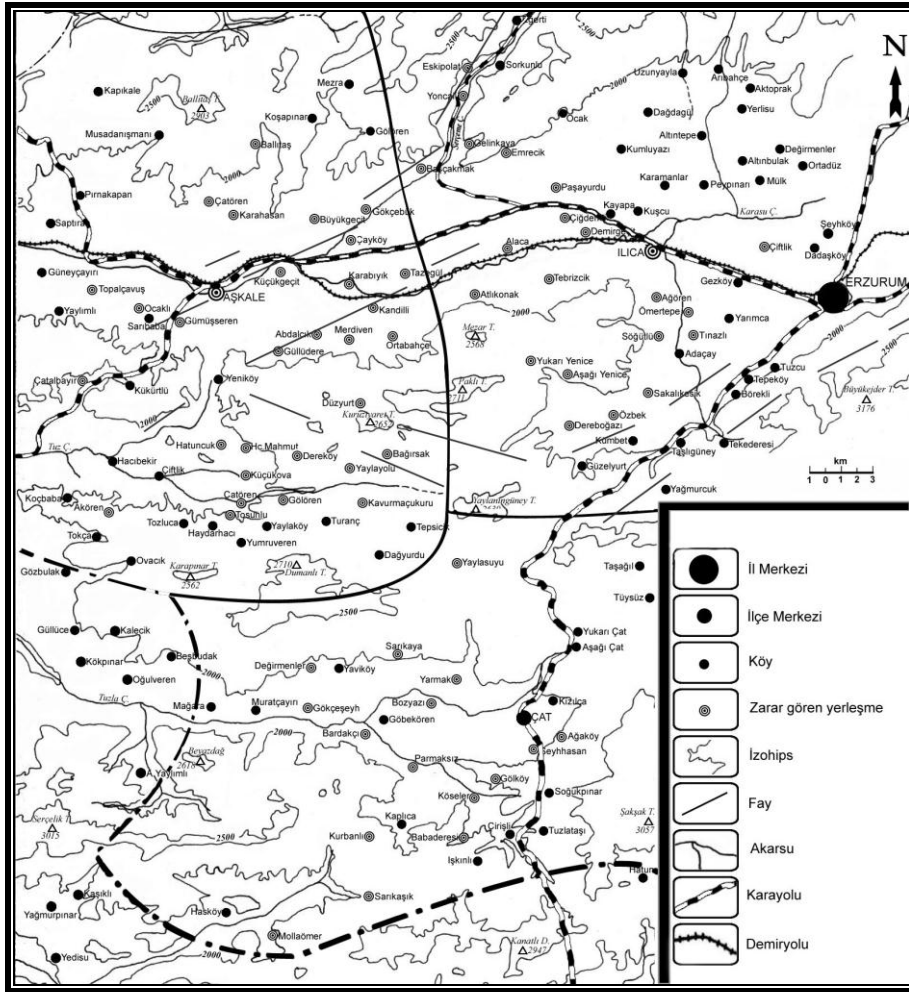
Deprem sahasının en büyük köylerinden biri olan Ortabahçe köyünün eski yerleşmesinde yaptığımız gözlemlerle bu durum çok daha iyi gözlenmiştir. Aynı alanda bulunan birkaç konuttan, betonarme olanın yıkılmadığını, buna karşın diğer konutların tümünün yıkıldığı görülmüştür. Bu da gösteriyor ki, zemin mekaniği bakımından aynı özelliğe sahip olan bir yerde, geleneksel konutlar yıkılırken; çağdaş inşaat malzemeleriyle inşa edilmiş konutlar ayakta kalabilmektedir (Fotoğraf 8). Bu durum sadece Ortabahçe köyüne ait olmayıp, ağır hasar gören hemen her köyde bu tür örneklerle rastlamak mümkündür.



Fotoğraf 8. Ortabahçe köyünde deprem öncesi çağdaş malzemelerle inşa edilmiş ve halen oturlan birkaç konut.

3. Deprem Sırası ve Sonrasındaki Yardımlar ile Geçici İskân Durumu

Arazisinin büyük kısmı deprem kuşağında yer alan Erzurum ili günümüze kadar çok sayıda depreme maruz kalmıştır. Bu depremlerden biri de 25 Mart ve 28 Mart 2005 tarihlerinde meydana gelen Aşkale depremleridir. Birincisi 5.1, ikincisi 5.3 büyüklüğünde olan bu depremler; Ilıca, Aşkale, Çat ilçeleri ile Erzurum il merkezine bağlı 129 köyde ve 5 beldede, çeşitli derecelerde hasara yol açmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. 25 ve 28 Mart 2004 Aşkale depremlerinde hasar gören yerleşmelerin haritası.

Depremlerin meydana geldiği mevsim ve saatler, insanların çoğunlukla konutlarda bulunduğu zamanlara rastlamıştır. Öyle ki, birincisi 25 Mart 2005 Perşembe günü saat 21.30'da, ikincisi ise 28 Mart 2005 Pazar günü sabah saat 06.51'de meydana

gelmiştir. Dolayısıyla, insanların çok tedirgin ve can kaybının fazla olabileceği zamanlara rastlamıştır. Bu yüzden, çok sayıda insan depremin şoku ile sokağa çıkmak istemiş ve yaralanmalar olmuştur. İlk depremde insanlar daha fazla tedirgin olmuş ve sıkıntı çekmiştir. Çünkü deprem, çocukların ve kadınların büyük çoğunluğunu uykuda yakalamıştır. Öte yandan, İlkbahar mevsimi olmasına rağmen, havanın çok soğuk olması, sorunun daha da ağırlaşmasına neden olmuştur. İkinci depremin sabah saatlerinde meydana gelmesi ve insanların daha önce bir deprem yaşamış olmaları yüzünden önceki kadar problemlili olmamıştır. Ama yine de çok büyük korku ve panik yaşanmıştır.

Depremden zarar gören yerleşmelerdeki insanların korku ve paniği nedeniyle, aynı yerleşmede yardıma muhtaç olan insanlara, diğer insanların yardım etmeleri pek mümkün olmazken, depremden zarar görmeyen köylerden yardıma gelenler olmuştur. Ancak, ciddi manada yardımlar, deprem haberini alır almaz harekete geçen resmi kurumlardan olmuştur.

Arama-kurtarma, ilk yardım ve geçici barınma çalışmalarının sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için depremlerin oluş mevsimleri de önem arz etmektedir. Örneğin Marmara Depreminin (17 Ağustos 1999) yaz mevsiminde oluşu, geçici barınma çalışmalarını kolaylaştırmıştır (Ceylan, 2003: 46). Buna karşın, Aşkale Depremleri kış mevsiminde olduğundan, depremedelerin geçici barınma şartları zor şartlar altında sağlanmıştır. İlk yardım ekipleri, öncelikle can kaybının ve ağır hasarın olduğu Küçük Geçit köyü başta olmak üzere, ağır hasarın fazla olduğu köylere gitmiştir. Erzurum Sivil Savunma Arama Kurtarma Müdürlüğü'nün 90 kişi ve 10 araçtan oluşan ekibi sahaya ulaşarak, arama kurtarma çalışmalarına başlamıştır. Öte yandan askeri birlikler de arama kurtarma çalışmalarına katılmıştır (Fotoğraf 9).



Fotoğraf 9. Depremin hemen akabinde arama-kurtarma çalışmalarına başlayan Erzurum Sivil Savunma Ekiplerine ait araçlar.

Yörede soğuk hava koşullarının hâkim olması, bir taraftan arama kurtarma çalışmalarının güçleştirirken, öte yandan konutları ağır hasar gören insanların da barınma probleminin çözümünü zorlaştırmıştır. Ama buna rağmen, ilgili kurum ve kuruluşlar çok hızlı davranarak, sorunların asgari düzeye inmesini sağlamışlardır. Erzurum Valiliği emrinde ve koordineli çalışan kurum ve kuruluşlar ile Aşkale Kaymakamlığı bu konuda gereken tüm yardımları ve tedbirleri almışlardır. Bu çerçevede ilk olarak; çadır, battaniye, soba ve gıda maddelerinden oluşan acil yardım malzemeleri yöreye sevk edilmiştir. Gönderilen çadırlar; Kızılay, Askeri birlikler ve Arama Kurtarma personelinin yardımlarıyla kurularak, depremzedelerin hizmetine sunulmuştur (Fotoğraf 10). Bu maksatla, ailelerin barınacağı ve ortaklaşa kullanacağı çadırlar kurulmuştur (Tablo 2). Deprem mağduru olan hiçbir aile açıkta kalmadığı gibi, aynı gün öğleden sonra, mağdur ailelere sıcak yemek verilmeye başlanmıştır.



Fotoğraf 10. Depremi hemen akabinde Kızılay tarafından kurulan çadırlar.

Tablo 2. Geçici iskân için deprem yöresine gönderilen acil yardım malzemeleri

Gönderilen Yer	Normal Çadır	Genel Maksatlı Çadır	Battaniye	Katalitik ve Tüp
Merkez	216	75	-	35
Aşkale	2141	93	4248	574
İlica	1470	220	5200	201
Çat	265	15	-	100
Toplam	4092	403	9448	910

Kaynak: Erzurum İl Kriz Koordinasyon Merkezi Müdürlüğü verilerinden.

Normal çadırlar ailelerin barınması için kurulurken, genel maksatlı çadırlara çamaşır makinesi, tv ve kanepeler ortak kullanıma sunulmuştur. Mevsimin kış olması nedeniyle, ısınma ve yemek pişirme ihtiyacını karşılamak amacıyla da her aileye birer adet katalitik ve tüp verilmiştir. Ayrıca banyo ve tuvalet ihtiyacını karşılamak üzere; Aşkale ve Ilıca ilçelerine 7 adet boyna, 74 adet de tuvalet kurulmuştur.

Ailelerin barınması ve çok amaçlı olarak, geçici iskân alanlarına kurulan çadırlar ve konteynırların aydınlatılması için toplam 122 adet ağaç direk ile 202 adet armatür kullanılmıştır. Ayrıca, okul, sağlık ocağı ve PTT amaçlı kurulan çadırlara da enerji verilmiştir. Yine bu alanlarda yaşayan ailelerin içme ve kullanma su ihtiyacının karşılanması amacıyla, su şebekesi bozulan köylerin şebekeleri onarılmış; bu çerçevede Küçükgeçit, Karabıyık, Tazegül, Ortabahçe, Gökçebük, Büyükgeçit, Nahiye Gölören, Güllüdere, Merkez Gölören, Çayköy, Atlıkonak, Alaca, Tebrizcik, Başçakmak, Akören ve Demirgeçit köylerinin içme ve kullanma su sorunu çözümlenmiştir. Depremden zarar gören diğer köylerin su şebekelerinde ise sorun olmamıştır. Çok az sayıda da olsa, bazı köylerin yol sorunu hemen çözümlenmiş ve ulaşım imkânları sağlanmıştır.

İnsanların barınma ihtiyacının karşılanmasının yanı sıra önem arzeden bir diğer husus da hiç şüphesiz sağlık hizmetleridir. Bu maksatla da gerekli önlemler alınmıştır. Bizzat yörede hizmet vermek amacıyla, yörede geçici sağlık üniteleri oluşturulmuştur (Tablo 3). Kurulan bu ünitelerde; muayene, tedavi, aşılama, çevre sağlığı, klorlama, koruyucu tedavi, moral, motivasyon, psikolojik destek ve salgınlar için önlem alma çalışmaları yürütülmüştür. Bir müddet bu çadır ve konteynırlarda yürütülen sağlık hizmetlerinin büyük bir bölümü daha sonra il merkezine alınmış, Kandilli beldesinde ise bir süre daha bu hizmetler devam etmiştir.

Tablo 3. Sağlık hizmetleri için çadır ve konteynır kurulan yerleşmeler.

İlçe	Köy	Çadır	Konteynır
Aşkale	Aşkale Merkez	-	2
Aşkale	Kandilli Beldesi	-	3
Aşkale	Ortabahçe	3	-
Aşkale	Karabıyık	1	-
Aşkale	Küçükgeçit	3	-
Aşkale	Büyükgeçit	3	-
Ilıca	Alaca	3	-
Ilıca	Atlıkonak	1	-

Kaynak: Erzurum İl Kriz Koordinasyon Merkezi Müdürlüğü verilerinden.

Bir taraftan barınma, beslenme, sağlık, altyapı hizmetleri yürütülürken, öte yandan eğitim hizmetlerinin aksamaması için de önlemler alınmıştır. Bu çerçevede; bazı köylere eğitim-öğretim amaçlı çadır ve konteynırlar kurulmuştur. Bir kısım eğitim kurumları ise başka yerleşim alanlarındaki okullara taşınmalı olarak aktarılmıştır. Merkez ilçeye bağlı Sakalikesik okulunun bahçesine bir konteynır konularak, eğitim-öğretime kendi binasında devam edilmiştir. Aşkale ilçe merkezindeki Cumhuriyet İlköğretim Okulu öğrencileri İbrahim Polat İlköğretim Okulu'na, Aşkale lisesi öğrencileri de Anadolu Lisesi'ne taşınmalı olarak gönderilmiştir. Cumhuriyet İlköğretim öğrencilerinin de gelişi ile mevcudu oldukça kalabalık hale gelen İbrahim Polat İlköğretim Okulu'na 7 adet konteynır verilmiştir. Kandilli Güvenç Pansiyonlu İlköğretim Okulu kendi binasında eğitime devam ederken, 9 konteynır ve 1 çadır ilavesiyle Kandilli Lisesi, Ortabahçe ve Tazegül ilköğretim Okullarının öğrencilerinin eğitimi de bu okulda dönüşümlü olarak devam etmiştir.

Geçici iskân, altyapı, sağlık, beslenme, barınma, eğitim ve diğer hizmetlerin yürütülmesinde, başta Erzurum Valiliği ve Aşkale Kaymakamlığı olmak üzere; İl Kriz Koordinasyon Merkezi, Kızılay, İl Sağlık Müdürlüğü, İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Köy Hizmetleri, Devlet Su İşleri, Tedaş ve diğer resmi kurum ve kuruluşlar koordineli olarak görev yapmışlardır.

4. Deprem Sonrası Meydana Gelen Sosyal ve Ekonomik Durum

Hatırlanacağı üzere depremler; küçük, orta ve büyük olmak üzere üç grup olarak nitelendirilirler. Küçük depremlerde can ve mal kaybı pek söz konusu değildir. Ancak, orta ve büyük depremlerde az veya çok her zaman bir can ve mal kaybı söz konusudur. Gerçi gelişmiş ve kalkınmış ve üst yapısı sağlam ülkelerde, orta büyüklükteki depremlerde can ve mal kaybı pek görülmez. Ancak, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, büyük depremlerde çok büyük hasarlar ve can kaybı olurken, orta büyüklükteki depremlerde bile can ve mal kaybı olmaktadır. Üzülerek belirtmek gerekir ki, ülkemizin birçok bölgesinde de durum böyledir. Yani orta büyüklükteki depremlerde de can ve mal kaybı olmaktadır. Bunun en son örneği Aşkale depremleridir. Büyüklükleri 5.1 ile 5.3 olan orta büyüklükteki iki depremde; Erzurum merkez ilçeye bağlı bazı köyler ile Aşkale, Ilıca ve Çat ilçesine bağlı köylerde çok sayıda konut ağır hasar görürken, Küçük Geçit köyünde 9 ve Karabıyık köyünde de 1 kişi olmak üzere, toplam 10 insan hayatını kaybetmiştir.

Konutların yanı sıra, çok sayıda ahır da ağır hasar görmüştür. Bu yüzden önemli ölçüde hayvan telef olmuştur. Dolayısıyla, yöre halkının en önemli geçim kaynağını oluşturan hayvan varlığı da önemli kayba uğramıştır. En fazla hayvan telefonun olduğu köy, can kaybının da en fazla olduğu Küçük Geçit köyü'dür (Tablo 4). Bu köyde 104 büyükbaş hayvan telef olmuştur. Deprem sahasında toplam 356 büyükbaş, 316 küçükbaş hayvan telef

olmuştur. Ayrıca, ahırların yıkılması nedeniyle açıkta kalan ve köylülerin bakmakta zorluk çektiği 1521 hayvanın kesimi için rapor verilmiş ve bunlardan 1403'nün kesimi gerçekleştirilmiştir. Görüldüğü gibi, deprem nedeniyle aileler 2075 kadar hayvan varlığını kaybetmişlerdir.

Tablo 4. Deprem sahasındaki bazı yerleşmelerde meydana gelen hayvan telefleri.

İlçe Adı	Köy Adı	Büyükbaş	Küçükbaş	Arılı kovan
Merkez	Sakalikesik	5	-	-
Merkez	Dereboğazı	2	-	-
Merkez	Özbek	3	-	-
Merkez	Yukarı Yenice	1	-	-
Merkez	Aşağı Yenice	1	-	-
Merkez	Tınazlı	1	-	-
Aşkale	Küçükgeçit	104	-	-
Aşkale	Tazegül	33	86	-
Aşkale	Gökçebük	12	15	14
Aşkale	Büyükgeçit	1	2	-
Aşkale	Çayköy	35	-	-
Aşkale	Merdivenköy	14	-	-
Aşkale	Ortabahçe	37	25	-
Aşkale	Kandilli	4	4	-
Aşkale	Karabıyık	67	70	-
İlca	Alacaköy	5	49	-
İlca	Tebrizcik	6	-	-
İlca	Atlıkonak	7	14	-
İlca	Akören	6	30	-
İlca	Söğütlü	3	-	-
İlca	Emrecik	5	-	-
Çat	Çukurçayır	3	-	-
Çat	Parmaksız	1	-	-
Çat	Sarıkaya	-	21	-
Toplam		356	316	14

Kaynak: Erzurum Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından.

Devletin bütün imkânlarıyla depremzedeleri desteklemiş olmasına rağmen, yöredeki aileler ekonomik olarak önemli ölçüde zarara uğramışlardır. Her şeyden önce, telef olan hayvanların yeniden temini çok kolay olmayacaktır. Çünkü hayvan teleflerinin

sadece %40'ı devletçe karşılanmıştır. Diğer bir ifadeyle, 10 baş hayvanı telef olan bir ailenin ancak 4 hayvan alabilmesi söz konusudur.

Konutları yıkılmış veya ağır hasar görmüş olan ailelere, Devlet tarafından konut yapılmıştır. Ancak, bu konutlar belli bir bedelle ve geri ödeme koşuluyla tahsis edilmiştir. Bu bakımdan da yöre halkı bir ekonomik yükümlülük altına girmiştir. Yörede ağır hasarlı, orta hasarlı ve az hasarlı olmak üzere toplam 4394 konut depremden zarar görmüştür (Tablo 5). Öte yandan, birçok evde özellikle yıkılan evlerdeki, ev gereçlerinin de büyük çoğunluğu zarar görmüş, kullanılamaz duruma gelmiştir. Kısaca, her ne kadar da devlet desteğiyle birtakım ihtiyaçlar giderilmiş olsa bile, deprem dolayısıyla yöre halkı önemli ölçüde maddi sıkıntıya girmiştir.

Tablo 5. Köy yerleşmelerinde meydana gelen bina hasar durumu.

Ağır Hasarlı	Merkez	Çat	Ilıca	Aşkale	Toplam
Konut	128	244	803	879	2054
Ahır	163	188	707	739	1797
İşyeri	1	1	2	2	6
Orta Hasarlı	Merkez	Çat	Ilıca	Aşkale	Toplam
Konut	-	-	1	7	8
Ahır	-	-	1	1	2
İşyeri	1	-	-	-	1
Az Hasarlı	Merkez	Çat	Ilıca	Aşkale	Toplam
Konut	206	708	505	913	2332
Ahır	204	311	262	579	1356
İşyeri	-	1	-	4	5

Kaynak: Erzurum Bayındırlık ve İskân İl Müdürlüğü kayıtlarından (2005).

Depremlerin ekonomik zararı sadece yerleşmelerle sınırlı kalmamıştır. Kaya düşmeleri, kaymalar ve deformasyonlar nedeniyle; demiryolu, karayolu, su şebekeleri ve tarım arazileri de zarar görmüştür. Örneğin, Aşkale-Erzurum arasındaki demiryolu raylarında deformasyonlar olmuştur. Yine Erzurum-Aşkale karayolunun Küçük Geçit köyü yakınındaki köprüde deformasyon meydana gelmiştir. Öte yandan, Alaca'yı Kandilli'ye bağlayan karayolu da bir süre kapanmıştır. Dairesel kaymalar nedeniyle, Karabıyık köyü içme suyu şebekesi de zarar görmüştür (MTA Raporu).

Deprem, yöre halkını sadece ekonomik olarak değil, sosyal ve psikolojik olarak da önemli ölçüde etkilemiştir. Yörede yaptığımız gözlemler sırasında, insanların ekonomik kayıplarının bir zaman sonra telafi edilebileceğini, ancak can kayıpları ile psikolojik ve sosyal tesirlerinin uzun süre devam edebileceğini dile getirmişlerdir. Bunun da en önemli göstergesi, depremin akabinde birtakım ailelerin yöreyi hemen terk etmesi ile görülmüştür. Örneğin Kandilli beldesinde deprem öncesi 336 aile varken, depremden hemen sonra başta

askeri birlikler olmak üzere (180 aile), çok sayıda aile beldeyi terk etmiştir. Göç olayı sadece Kandilli beldesinde söz konusu olmayıp, Küçükkonak, Büyükkonak, Abdalcık, Merdiven, Atlıkonak, Çayköy köylerinden de göç edenler olmuştur (Tablo 6). Bilindiği gibi, göç olayı; daha iyi yaşama, iş bulma, gelecekle ilgili birtakım beklentileri karşılama vb. sebeplere dayalı olarak planlı ve programlı olarak gerçekleştirilen bir olaydır. Aileler arası kavgalar ve doğal afetler gibi bazı olaylar ise, ani göç olaylarına neden olmaktadır. Doğal olaylar arasında da en çok ani göç olayı depremlerden sonra olmaktadır. Aşkale depremlerinin arkasından da bu olay yaşanmıştır. Birçok aile kendisine tanınan hak sahipliğini bile dikkate almadan göç etmeyi göze alabilmiştir. Bu durumda gösteriyor ki, depremler insanlar üzerinde ağır bir psikolojik baskı oluşturmaktadır. Öte yandan, göç etmeyip de yörede yaşamaya devam edenlerin, özellikle can kaybına uğrayan ailelerin bireyleri arasında, halen daha depremin korkusunu ve stresini yaşayanlar da vardır. Bu durumun bir süre daha devam edebileceği sanılmaktadır.

Tablo 6. Deprem sonrasında meydana gelen göç miktarları.

Köyün Adı	Göç Eden Aile Sayısı	Nüfus
Büyükgeçit	4	32
Çayköy	5	24
Atlıkonak	5	20
Ortabahçe	1	5
Merdiven	10	57
Abdalcık	6	30
Toplam	35	168

Kaynak: Yörede yapılan anket sonuçlarından.

Sonuç olarak, depremin duyulmasından hemen sonra, başta Aşkale Kaymakamlığı ve Erzurum Valiliği olmak üzere ilgili tüm kurum ve kuruluşlar harekete geçerek, arama ve kurtarma çalışmalarını başlatmışlardır. Öncelikle depremden en fazla zarar gören yerleşmeler olmak üzere, hasar gören tüm yerleşmelere kısa sürede ulaşılmıştır. Bir taraftan arama kurtarma çalışmaları sürdürülürken, öten yandan depremedelerin geçici barınma ve beslenme ihtiyaçları da karşılanmıştır. Depremde ağır hasar gören konut ve eklentilerinin yerine yenileri de inşa edilmiş ve hak sahiplerine teslim edilmiştir. Ancak, bu depremler ne ilk ne de son depremler değildir.

Etüt sahası, ülkemizin birinci derecede aktüel deprem kuşağı üzerinde bulunması nedeniyle geçmişte olduğu gibi gelecekte de deprem riski ile karşı karşıya kalacaktır. Deprem, tamamen jeolojik kökenli, güçlü bir sarsıntı olduğu için diğer kütle hareketleri (heyelan, kaya düşmesi) gibi oluşumunun engellenmesi de söz konusu değildir (Şahin,1991:48). Bu nedenle, bölge insanı bir taraftan kendisini depremle yaşamaya

alıştırırken, diğer taraftan da depremin etkilerinden korunma; hiç değilse en alt düzeyde etkilenmek için gerekli tedbirler bir an önce alınmalıdır. Bunun için potansiyel deprem sahalarında, diri fayları tanıtmak, ortaya çıkarmak yaşamsal önem taşımaktadır. Bu yolda başarılı olabilmek için fayların morfolojik ve stratigrafik ayrıntılarını incelemenin yanı sıra günümüzdeki sismograf durağan ağının ufak büyüklükteki depremleri duyabilme ve onların hiposantrlarını yeterli duyarlılıkta saptamaya olanak verecek şekilde mikro deprem çalışmalarını yaygınlaştırmak gerekmektedir (Arpat, 1977:41)

Hemen her yıkıcı depremde olduğu gibi, Aşkale depremlerinde de, yöre insanı can ve mal kaybına uğramış, sosyal ve ekonomik olarak büyük bir çöküntü yaşamıştır. Gerçi ekonomik sıkıntılar kısmen telafi edilmiştir. Ama yine de depremin yaralarının sarılması ve psikolojik etkisinin ortadan kalkması uzun yıllar devam edeceğe benzemektedir.

Yöre insanının gelecekte bu tür sorunlarla karşılaşmaması için, birtakım önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunlardan birkaçını şöyle sıralayabiliriz:

1. Deprem riski bulunan ve geleneksel konutlardan oluşan yerleşmeler, depremlere dayanıklı olacak şekilde Afet İşleri Genel Müdürlüğü veya TOKİ tarafından, uygun imkanlarla (borçlandırmak şartıyla) yenilenmelidir.

2. Çağdaş ve depreme dayanıklı konut yapmak isteyen vatandaşlar teşvik edilmelidir. Bunun için ailelere uzun vadeli ve düşük faizli kredi imkanı tanınmalıdır.

3. Yeniden inşa edilecek yerleşmelerin yer seçimi; jeolojik, iklimatik ve ekonomik şartlar dikkate alınarak seçilmelidir.

4. Bu tür yerleşmeler; yol, su, elektrik, telefon, kanalizasyon gibi altyapı hizmetleri ile, eğitim-öğretim ve sağlık hizmetleri ile desteklenerek, cazip hale getirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Altınlı, E., 1966,** *Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun Jeolojisi*. M.T.A. Derg. Sayı:67, Ankara, s.4.
- Altınlı, E., 1963,** Türkiye Jeoloji Haritası, 1:500.000 Ölçekli, Erzurum Paftası İzahnamesi, M.T.A Yay. Ankara. Bozkuş, C., 1992, *Çayırılı-Tercan Tersiyer Doğusunun (Tercan-Aşkale) Stratigrafisi*. Türk Jeoloji Kurultayı, Ankara, s.97.
- Atalay, İ., 1978,** Erzurum Ovası ve Çevresinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi. Atatürk Üniv. Yay. No:91, Araştırma Kitapları Serisi No:81, Erzurum, s.26.
- Atiker, M., 1985,** *Sultanhisar-Nazilli-Kuyucak (Aydın) Dolayındaki Tektonik Kontrollü Dağeteği Ovası (Piedmont) Birliklerinin Jeomorfolojik Gelişimi*. Jeomorfoloji Derg. Sayı:13, Ankara, s.16.
- Bayraktutan, S. M., 1985,** *Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun Temel Jeolojik Yapısı*. Atatürk Üniv. Çevre Sorunları Araş. Mer. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Doğal Su Kaynakları ve Sorunları Sepozyumu, Erzurum, s.68-82.
- Biricik, A.S., Ceylan, M.A., Ünlü, M., 1995,** 1 Ekim 1995 Dinar Depremi, İstanbul, s.10.

- Ceylan, M.A., 2003**, Marmara Depreminin (17 Ağustos 1999) Yyalova Şehrine Etkileri. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.
- Doğan, A., Yıldırım, C., Nefeslioğlu, H.A., Emre, Ö., 2004**, 25 Mart ve 28 Mart 2004 Aşkale (Erzurum) Depremleri Değerlendirme Raporu, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Doğanay, H., 1989**, *Doğu Anadolu Bölgesi'ne Yönelik Toplu Konut Uygulanmasının Coğrafi Plânlama Esasları. Erzurum Örneği*. Fen-Ede. Fak. Ede. Bil. Arş. Derg., Fen-Ede. Fak. Ofset Tesisleri, Sayı:17, Erzurum, s.135.
- Doğanay, S., 1998**, Aşkale'nin Fonksiyonel Özellikleri, Basılmamış Y. Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. Coğr. Eğt. Anabilim Dalı, Erzurum.
- Hoşgören, M. Y., 1975**, İnegöl Havzasının Jeomorfolojisi. İst. Üniv. Yay. No:2000, Coğr. Enst. Yay. Şahin, C., 1991, Türkiye Afetler Coğrafyası. Gazi Üniv. Yay. No:72, Gazi Eğt. Fak. Yay. No:21, Ankara, s.48.
- Hoşgören, M.Y., Nişancı, A., Biricik, A. S., Bilgin, T., 1984**, 30 Ekim 1983 Erzurum-Kars Depremi. Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum, s.1,s.22.
www.mta.gov.tr/deprem/erzurum
- İnan, S., 1988**, *Orta-Üst Miyosen Kükürtlü (Erzurum) Havzasının Alüviyal Yelpazesi ve Gölsel Çökelleri*. Cumhuriyet Üniv. Müh. Fak. Derg. Cilt:5, Sayı:1, Ankara, s.43.
- Ketin, İ., 1983**, Türkiye Jeolojisi'ne Genel Bir Bakış. İst. Tek. Üniv. Kütüphanesi, Sayı:1259, İstanbul, s.158.
- Koçyiğit, A., 1977**, *Deprem. Yeryuvarı ve İnsan*, Türk Jeoloji Kurultayı. Cilt:2, Sayı:1, Ankara, s.10.
- Koçyiğit, A., Öztürk, A., İnan, S., Gürsoy, H., 1985**, *Karasu Havzasının (Erzurum) Tekno Morfolojisi ve Mekanik Yorumu*. Cumhuriyet Üniv. Mühendislik Fak. Derg. Cilt:2, Sayı:1, Ankara, s.11.
- Sever, R., 1996**, Aşkale Yöresinin Fiziki Coğrafya Etütü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. Coğr. Eğt. Anabilim Dalı, Erzurum.
- Sevindi, C., 1995**, Kandilli Kasabasının Coğrafi Etüdü. Atatürk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enst. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Şaroğlu, F., Yılmaz, Y., 1994**, *Doğu Anadolu'da Neotektonik Dönemdeki Jeolojik Evrim ve Havza Modelleri*. M.T.A Derg. Sayı:107, Ankara, s.74.
- Şengör, C.A., M., 1996**, *Kuzey Anadolu Fay'ının Keşfi*. Bilim ve Teknik Dergisi. Cilt:388, Ankara, s.9.
- Tozlu, S., 2000**, *Tarih Boyunca Anadolu'da Doğal Afetler ve Deprem Semineri, Erzurum Tarihinde Depremler*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Araştırma Merkezi, 22-23 Mayıs 2000 Bildiriler, Globus Dünya Basımevi, İstanbul, s.94.
- Yalçınlar, İ., 1973**, *Doğu Anadolu'nun Jeolojik Temel Strüktürleri*, İst. Üniv. Coğr. Der. Sayı:18-19, Cilt:10, İstanbul, s.40,s.46.