
4 – 6 MART 2004 PULUR ÇAYI (ILICA-ERZURUM) SEL-TAŞKIN AFETİ

Yard. Doç.Dr. İbrahim KOPAR*
Arş. Gör. Dr. Selahattin POLAT**
Arş. Gör. Halil HADİMLİ*
Yard. Doç.Dr. Mustafa ÖZDEMİR*



Özet

Sel- taşkın olayları can ve mal kayıplarına neden olan önemli bir meteorolojik afettir. 4-6 Mart 2004 tarihlerinde toplam 526 km² alana sahip Pulur Çayı havzasında böyle bir sel- taşkın afeti yaşanmıştır. Taşkına, 20–23 Şubat 2004 tarihlerindeki aşırı kar yağışını izleyen günlerde, kar erimesine uygun meteorolojik koşulların meydana gelmesi sebep olmuş, diğer doğal ve beşeri hususlar taşkınun etkisini artırmıştır. Taşkın, Normal sel (normal floods) ile başlayıp, ani sel (flash floods) karakteriyle devam ettikten sonra yeniden normal sele dönen fakat zaman zaman koşulları değişen bir gelişme göstermiştir. Sel ve taşkından özellikle Pulur Çayı mecrasındaki tarım alanlarıyla, Ilıca ilçesi yerleşim alanı etkilenmiştir.

Anahtar kelimeler: Erzurum-Ilıca, Pulur Çayı Havzası, Ani sel, Taşkın,

* Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Erzurum.

** Afyon Kocatepe Üniversitesi Uşak Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Uşak.

Abstract

The phenomena of flooding and overflowing are serious meteorological disasters leading to high quantities of loss of lives and goods. The Basin of the Stream Pular, 526 km², suffered from such a flood disaster on 4th to 6th March 2004. The overflow was caused by the available meteorological conditions following the melting of the excessive amount of snow in 20th-to-23rd February 2004. However, the other natural and human factors increased the intensity and severity of the overflow. The overflow started with a normal flood and went on as a flash flood to change into the normal flood later. It varied in its severity at times, though. The flood and overflow influenced the arable farming lands in Pular stream bed, either edge of the stream, and the district of İlica in particular.

Keywords: *Erzurum, İlica, Pular Stream Basin, Flashflood, Over flood,*

4 – 6 MART 2004 PULUR ÇAYI (İLİCA-ERZURUM) SEL-TAŞKIN AFETİ

The Flood-Overflow Disaster of Pulur Stream on 4th-to-6th March
2004 (Ilica-Erzurum)

Giriş

Sel ve taşkın dünyanın büyük bir bölümünde görülebilen ve afete dönüşmesi durumunda çok büyük can ve mal kayıplarına neden olan bir doğal tehlikedir (Şahin ve Sipahioğlu 2003, 123). Sel ve taşkın afetleri, yurdumuzda ekonomik kayba yol açan doğal afetler arasında depremlerden sonra ikinci sırada yer alır ve doğal afetler içindeki payı % 9 dur¹. Türkiye’de meydana gelen taşkınlardaki zararlar incelendiğinde; tarımsal ve hayvansal alandaki zararların % 45 lik oranla ilk sırada geldiği görülür. Bunu ise sırasıyla binalarda ve altyapıdaki zararlar (% 32), taşınabilir mal ve araçlardaki zararlar (% 7), ulaşımda alanında meydana gelen zararlar (% 1) takip eder. Bunlardan başka sel ve taşkın olaylarında tanımlanamayan ve bölgeden bölgeye değişen zararlar olarak belirtilebilecek diğer kayıplar bulunur ki bunların oranı da % 15’dir².

Meteorolojik afet olan sel ve taşkınlar, afete neden olan diğer tektonik ve atmosferik kaynaklı olaylar gibi, can ve mal kaybına yol açar. Ancak sel ve taşkınlar ile yukarıdaki doğal afetler oluşum biçimleri ve etki süreleri bakımından birbirlerinden ayrılırlar. Bu yönüyle sel ve taşkın olayları meydana gelmeden önce insanlara süre tanıyan bir afet olması nedeniyle zararları asgari seviyeye indirilebilir, hatta zarar vermeden önlenabilir.

Pulur Çayı havzasında da, 4-6 Mart 2004 tarihlerinde böyle bir afet yaşanmıştır. Bu afetten en fazla Ilica ilçe merkezi zarar görmüş, Pulur Çayı havzası’nın diğer kesimleri ise çeşitli ölçülerde etkilenmiştir. Ilica ilçe

¹Depremler % 70, Heyelanlar % 10, Kaya düşmesi % 4, Çığ ve diğer % 7
[www.cebitbilisim.com / cms_bin/997041_bb_afet_TR_doc](http://www.cebitbilisim.com/cms_bin/997041_bb_afet_TR_doc)

² www.hgk.mil.tr/hgk/uyekurulus/tujjb/Meteo_Hidro_Taslak3.doc

merkezindeki beşeri yapılara ve havzadaki tarım arazilerine zarar veren bu meteorolojik afet, yörede 20-23 Şubat 2004 tarihlerinde meydana gelen aşırı kar yağışının ardından kar erimesine uygun meteorolojik durumların oluşmasıyla gerçekleşmiştir. Beklenmedik bir anda, mevcut kar örtüsünün mevsim normalleri üzerindeki ani sıcaklık artışı, rüzgar ve diğer meteorolojik koşulların yardımıyla eriyerek yüzeysel akışa katılması ve aynı tarihte karla karışık yağmur yağışından sağlanan suyun da buna eklenmesi akıma ivme kazandırarak taşkına yol açmıştır. Akarsu yatağında kalınlığı 70-80 cm bulan buz kütlelerinin, sıcaklık yükselmesinin ardısıra çözülerek, uzun eksenli 3-4 m yi bulan parçalara bölünerek hareketli buzul konumuna geçmesi ve yükselen su seviyesine bağlı olarak yatak boyunca sürüklenip yatağın daraldığı, büklüm yaptığı bölümlerinde kümelenmesi, taşkın beklenenden daha büyük boyutlu gerçekleşmesini sağlamıştır.

Sel ve taşkınların Türkiye ekonomisi üzerine etkisini göstermesi bakımından 1989–1998 yılları arasında meydana gelen 111 taşkın olayının sonuçları iyi bir örnek oluşturur (Tablo 1). Söz konusu sel-taşkın olaylarında 306 insan hayatını kaybetmiş, 255640 hektar arazi sular altında kalmış ve yaklaşık 1.935.400.000 ABD Doları maddi zarar meydana gelmiştir³.

Tablo 1. Türkiye’de 1989–1998 döneminde meydana gelen taşkınların karakteristik özellikleri

Yıl	Taşkın sayısı	Can Kaybı	Su altında kalan alan (ha =10000 m2)	Toplam maddi zarar (ABD \$)
1989	10	1	9.500	1.900.000
1990	26	57	7.450	206.000.000
1991	23	23	15.770	14.000.000
1992	14	1	690	11.000.000
1993	2	-	60	43.000
1994	9	4	1.680	1.200.000
1995	20	164	201.100	1.100.000.000
1996	4	1	11.000	1.200.000
1997	1	-	1.390	60.000
1998	2	57	7.000	600.000.000
TOPLAM	111	306	255.640	1.935.400.000

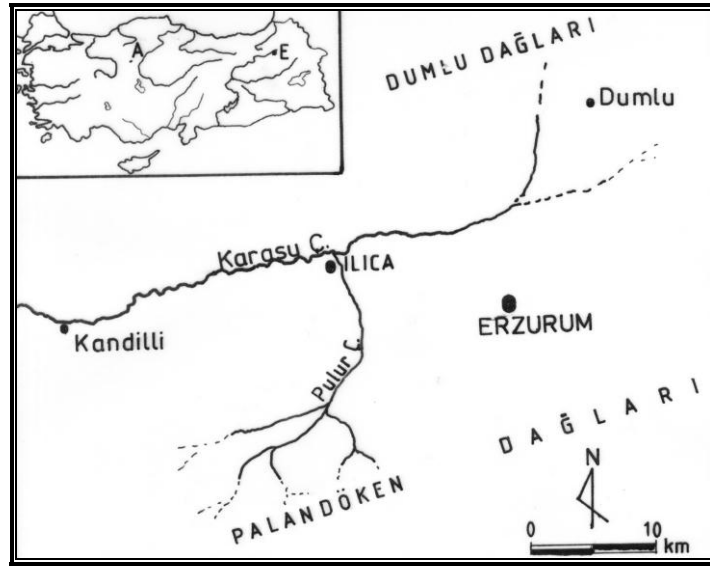
Kaynak : www.hgk.mil.tr/hgk/uyekurulus/tujjb/Meteo_Hidro_Taslak3.doc

³ www.hgk.mil.tr/hgk/uyekurulus/tujjb/Meteo_Hidro_Taslak3.doc.

Sel-Taşkın olayının, toplam 526 km² alana sahip Pulur Çayı (Ilica / Ömertepe / Adaçay) havzasında etki alanıyla orantılı olarak doğal ve beşeri çevre üzerinde zararlara yol açması, meteorolojik afetler üzerinde yeniden durulması gereğini vurgulamıştır. Bu bağlamda taşkını hazırlayan nedenler ve taşkın sonuçlarına ileride daha geniş olarak değinilecektir (Şekil 1).

Bu makalede, coğrafi anlamda bir taşkın olayının değeriendirilmesi ve ülkemiz için önemli bir sorun oluşturan sel - taşkın afetlerine dikkat çekerek ilgili kurumları daha aktif hale getirilmesi amaçlanmıştır.

Bu maksatla, taşkın haber alınır alınmaz, Pulur Çayının maruz kalabileceği durumların büroda analizinin ardından, sel sahasına intikal edilmiş, sel ve taşkın her anında arazi gözlemleri yapılmış, haritalar hazırlanmış, havzayı ilgilendiren veriler derlenmiş, taşkın anı ve sonrasında meydana gelen değışimler fotoğraflarla tespit edilmiştir. Daha sonraki safhada ise, ilgili kurumlarla irtibatlı şekilde taşkın sonrasına ait veriler değeriendirilerek araştırma sonuçlandırılmıştır.



Şekil 1. Pulur Çayı Havzasının Lokasyon Haritası

Pulur Çayı Havzası'nın Doğal ve Beşeri Coğrafya Özellikleri

Pulur Çayı havzası, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum–Kars Bölümü'nde yer alır. Hidrografik açıdan Fırat Nehri'nin Karasu Irmağı hidrografik havzasının tali havzalarından birisidir. Havzanın toplam yağış alanı 526 km² dir. Yukarı mecralarının başlangıç noktaları Palandöken Dağları olan Pulur Çayı⁴ Erzurum Ovası'nın güneybatı kesiminin sularını drene eder. Tekederesi, Karaçayırlar, Kümbet, Kırkdeğirmenlerboğazı ve Söğütlü dereleri çayın başlıca kollarıdır. Bu akarsular drenaj ağlarını Palandöken Dağları, Danağış–Tabye Dağı, Turnagöl Dağı üst kesimlerine kadar geliştirmişlerdir. Söz konusu akarsular kaynaklarını yükseltisi 3000 metreye kadar çıkan dağların üst kesimden aldıktan sonra Erzurum ovasına ve bu ovanın GB da devamı durumunda olan Özbek ovasına inerler. Ovada alüvyal bir zeminde menderesler çizerek akan akarsu, Ilıca ilçe merkezinin KKB'sında kancalı drenaj ağı oluşturarak Karasu Irmağına sularını boşaltır. Bu şekliyle, Erzurum Ovası'nda Karasu Irmağına katılan en önemli kollardan birisi Pulur Çayı'dır.

Pulur Çayı havzasını jeomorfolojik yönden iki üniteye ayırmak mümkündür. Birinci bölüm, Palandöken, Danağış-Tabye, Turnagöl dağlarının oluşturduğu dağlık kesim, ikinci bölüm ise, ovalık kesimdir.

Pulur Çayı havzası'nın yaklaşık 362 km² lik bölümünü dağlık alanlar teşkil eder. Pulur Çayı'nın kaynağını aldığı dağlık çerçevenin en önemli bölümünü Palandöken dağları meydana getirir. Palandöken dağları, Erzurum Ovası'nın güneyinde yükselir. Bütünüyle volkanik olan kütle 2000 m seviyelerinden başlayarak 3000 m.nin üzerinde bir yükseltiye ulaşır. En yüksek noktasını Büyük Ejder Tepe (3176 m.) oluşturur. Orografik uzanışı KD-GB yönünde olan, sularını Karasu havzası ile Aras havzasına gönderen kütle, Neojen öncesi temele değişik özellikteki volkanik materyalin birikmesiyle oluşmuştur. Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner'de sıkışma tektoniğine maruz kalan volkanik kütle birbirine paralel bazen sıçramalar yapan doğrultu atımlı sol yönlü aynı zamanda eğim atımlı faylarla

⁴ Pulur Çayı bazı eserlerde, Ömertepe Çayı, Ilıca Çayı Olarak da geçmektedir.

kesilmiştir. Bu faylar, Pulur Çayı havzasının kuzeyinde morfolojik olarak belirgin olup, KD-GB doğrultusunda uzanırlar. Tekederesi ve Yağmurcuk deresi gibi akarsular vadilerini bu tektonik hatlar üzerinde açmışlardır. Volkanik Palandöken dağları Pleistosen de glasiyal olaylara maruz kalmıştır. Dağın üst kesiminde kuzeye açılan sirkler yer alır. Erzurum ovasından Palandöken dağlarına geçiş tektonik hareketler nedeni ile ani olmaktadır. Ova ile dağın temas kısmında dağlık kütlede ovaya inen akarsuların oluşturduğu birikinti koni ve yelpazeleri sıralanmaktadır. Bu birikim şekillerini Erzurum-Çat karayolu boyunca görmek mümkündür.

Havzanın güneybatı kesiminde ise Tabye-Danağış Dağı yer alır. En yüksek noktasını Paklı Tepe'nin (2711 m) oluşturduğu bu dağlık kütle volkanik kökenlidir. Kütleinin doğu kesimi Pulur Çayı havzası içinde yer almakta olup Keklik deresi, Karaçayırılar Deresi ve Göllerin deresi gibi akarsularca yarılmıştır. Tabye-Danağış dağından Özbek Ovası'na geçişler fay basamakları ile olmaktadır.

Erzurum Ovasını batıdan kuşatan Turnagöl Dağı ise diğer dağlar gibi volkanizma ve tektonizmanın eseridir. Dağın, Özbek ve Erzurum ovası ile olan teması faylar ile olmaktadır. Dağın güneyindeki faylar, KB-GD yönünde uzanır ve doğrultu atımlı sağ yönlü fay niteliğindedir. Aynı şekilde Erzurum Ovasını dağlık kütlede ayıran faylar ise, Ilica ile Söğütlü yerleşim birimleri arasında uzanmakta olup, Turnagöl Dağı yükselirken Erzurum ovasının bulunduğu kompartıman alçalmıştır. Basamak fay özelliği taşıyan bu faylar, Erzurum-Erzincan karayolunun Ilica ilçe merkezindeki yol yarmasında izlenmektedir.

Pulur Çayı havzasında ovalık alan iki bölümde ele alınabilir. Bunlar, Özbek Ovası ve asıl Erzurum Ovasıdır. Özbek ovası, Erzurum ovası'nın güneybatıda devamı durumundadır. Ova, Süngeriç tepe civarında basık bir topografya ile asıl Erzurum ovasından ayrılır. Merkezi kesiminde Özbek yerleşim biriminin bulunduğu ovanın yüzölçümü 20 km² kadardır. Ova tektonik kökenlidir. Ovanın genel eğimi KD ya doğrudur. Eğim oldukça düşük olup merkez kesiminde karların eridiği ve yağışların düştüğü ilkbahar ve yaz başlarında geçici bataklıklar teşekkül eder. Sularını sakalikesik

deresinin drene ettiği Özbek Ovası tabanını yeni alüvyonlar oluşturur. DSI'nin ovada açtığı 21051 No'lu Kümbet sondajına göre dolgu malzemesinin kalınlığı 100 m yi geçer. Malzeme genel olarak çakıl, çakıllı kil, çakıllı kum, kil, killi kum gibi seviyelerden meydana gelir (Leloğlu 1978, 25). Pulur Çayı, ovayı, Sakalikesik köyü yakınında terk eder. Akarsu, Sakalikesik ile Adaçayı köyü arasında KD-GB yönünde uzanan tektonik hat üzerinde vadisini açmıştır. Taşkınla taşınan malzeme bu seviyelerden alınmıştır.

Pulur Çayı, Sakalikesik köyü kuzeyinde alüvyal tabanlı bir vadi ile asıl Erzurum ovasına geçer. Yaklaşık 2 km uzunluğundaki vadi, Plio-Kuvaterner yaşlı (Atalay 1978, 10) kireçtaşı, marn, kumdan oluşan Süngerçiç Tepe (1921 m) ile volkanik Turnagöl dağının doğu kenarında açılmıştır. Çay, Sakalikesik köyü ile Ilıca arasında güney-kuzey ekseninde Kuvaterner yaşlı alüvyonlar üzerinde, derinliği az bir yatakta menderesler yaparak akar. Gerek Özbek Ovası, gerekse Erzurum Ovası Pulur Çayı'nın düşük eğim nedeniyle menderesler çizerek akmış olduğu alan durumunda olduğundan, bu alanlar suların göllendiği, dolayısıyla kalın bir buz tabakasının oluştuğu yerlerdir. 4-6 Mart 2004 Pulur Çayı taşkınında Ilıca İlçe merkezindeki kanalın tıkanmasına yol açan kalınlığı 70-80 cm yi ve uzun eksenleri 3-4 m ye ulaşan buz kütleleri buralarda teşekkül etmiş ve mecra boyunca taşınıp kanalın tıkanmasına yol açmıştır.

Şiddetli karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü Erzurum depresyonunda kış, yaz ve geçiş mevsimlerinde birbirinden farklı planeter koşullar hakim olur. Morfolojik yapının planeter koşullar üzerinde önemli etkilerinin görüldüğü depresyonda, iklim koşulları sık sık değişken durumlar gösterir. Özellikle kış mevsiminde KD ve GB sektörlü hava kütleleri değişimli olarak sahayı etkiler. KD sektörlü hava kütlelerinin etkili olduğu zamanlarda frontoliz olayı oluşur ve bu mevsimde bölgede yüksek basınç koşulları egemen olur. Buna karşılık GGB dan sokulan nemli hava kütleleri soğuk havanın egemenliğini hafifleterek frontojeneze yol açar ve kar şeklinde yağışlar alınmaya başlanır (Atalay 1980, 261-262). Güney sektörlü hava kütlelerinin bölgeyi etkilemesi sırasında alçak basınç koşulları etkisini

artırır ve kar fırtınalı günler depresyonda kendisini gösterir. Kar fırtınalarını oluşturan diğer hava kütleleri ise kuzey ve doğu sektörlü olanlardır. Geçiş mevsimi durumundaki ilkbahar değişken hava hareketlerinin etkisini arttırdığı mevsimdir. Bu dönem, kararsız hava hareketleri ve kış-yaz mevsimlerine göre daha fazla yağış almasıyla kendini açıkça belli eder. Kar yağışlarının hemen akabinde sahada sıcaklıkların yükselmesi ve ani kar erimelerinin görülmesiyle akarsulardaki pozitif seviye değişiklikleri, ilkbahar mevsiminde bu türden hava değişimlerinin eseridir. Bu nedenle, İlkbaharda görülen ya da görülebilecek taşkın olayları normal olaylar olarak kabul edilebilir. Ancak, 4-6 mart tarihli taşkın, gerek oluşum zamanı ve gerekse gelişme tarzı bakımından olağanüstü bir koşullarda gelişmiştir.

Pulur Çayı taşkını yukarıda bahsedilen iklim özelliklerinden ekstrem değerlerin yaşandığı bir ortamda meydana gelmiştir. Sahada önce yoğun kar yağışları görülmüştür. Öyle ki, aralıksız 16 saat kar yağmıştır. Ardından hava sıcaklığı *mevsim normalleri üzerinde* seyretmiştir. Isınan hava ile birlikte karla karışık yağmur ve ardından yağmur şeklinde yağışlar düşmüştür. Artan sıcaklıkların ve sıcak rüzgarların etkisiyle kalın kar örtüsü hızla erime trendine girmiş, kar suları yüzeysel akışa geçmiş ve sellenmeye neden olmuştur. Bu yönüyle Pulur Çayı taşkını diğer zamanlarda görülen normal ilkbahar taşkınlarından ayrılır.

Pulur Çayı sel-taşkın olayının afete dönüşmesinin en önemli sebeplerinden biri de, havzanın bitki örtü yönünden fakir olmasıdır. Nitekim, sahada orman örtüsü yoktur. Kar suları ve yağmur şeklindeki yağışlar hiçbir engele maruz kalmaksızın yüzeysel akışa katılmıştır. Araştırma sahası genel itibarıyla antropojen step sahasıdır. Sahada *Verbascum oreodoxum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium aureum*, *Onobrychis cornuta*, *Sanguisorba minor*, *Thymus fallax*, *Carex tristis*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus textilis*, *Bromus inermis*, *Gundelia tournefortii*, *festuca brunnescens*, *Campanula stevenni*, *Astragalus microcephalus*, *Astragalus acmophyllus* gibi bitki türleri yaygındır. Bunun yanında *Rosa canina*, *Crataegus orientalis*, *Pyrus sp* gibi çalı türlerine de nadir olarak rastlanmaktadır.

Pulur Çayı Havzası içerisinde 19 köy yerleşmesi, 1 ilçe merkezi ve Büyükşehir belde belediyesi olan Dadaşkent yerleşim birimi yer almaktadır⁵. Kuruluş yerinin eğim değeri oldukça düşüktür (Eğim, yer yer % 1'in altına inmektedir). Dadaşkent yerleşmesi, Pulur Çayı havzasında yer almasına rağmen, yakınından geçen herhangi bir akarsu bulunmamasından dolayı, 4-6 Mart 2004 taşkınyndan etkilenmemiştir. Havzadaki köy yerleşmelerinin büyük çoğunluğu (Özbek, Tınazlı, Yarımca, Adaçay köyleri hariç) ya yüksek bloklar ile depresyon tabanlarının birleştiği konumlarda ya da ana akarsuya bağlanan yan kolların depresyon tabanlarına açıldıkları kesimlerde kurulmuşlardır. Bir başka ifadeyle, köylerin Pulur Çayı yatağından genelde uzakta kurulmuş olmasından dolayı, köy yerleşim alanlarında taşkın afeti yaşanmamış, ancak, tarım alanlarında, kar erimelerinden kaynaklanan yüzey sularıyla yersel su baskınlarına ve yamaç sellenmeleriyle guly (yarıntı) erozyonuna maruz kalmıştır. Buna karşılık Pulur Çayı yatağının hemen kenarına yerleşmiş olan Ilica İlçe Merkezi kuruluş yerinin dezavantajlarından dolayı taşkın olayından en fazla etkilenen yerleşim birimi olmuştur. Böylelikle, havzadaki yerleşmelerin taşkın olayından etkilenme dereceleri üzerinde jeomorfolojik faktörler belirleyici bir unsur olmuştur.

Havzadaki köprü ve dolgu yollar gibi akarsu yatağını enine kesen yapılar, sel- taşkın ve su baskını olaylarının etkisini arttırmıştır. Özellikle, Ilica ilçe merkezindeki köprüler, taşkın öngörüsüne uygun olmayan bir kapasiteye göre yapılmıştır. Köprüler, akarsu içerisinde sürüklenen buz kütlelerinin geçişini engellemiştir. Hatta bu köprülerden bazıları buz kütlelerinin basıncına dayanamayarak yıkılmışlar ve acil yardımın ulaşmasında olumsuz etkiler yapmıştır.

Havzada, eğimin son derece az olduğu kesimlerde, yığma yöntemiyle yükseltilerek yapılmış karayolları, gerilerinde suların birikmesine neden olarak, tarım arazilerini adeta suni göletlere dönüştürmüştür. Bu olayın en tipik örneği, Söğütlü - Ömertepe (Pulur) köyü karayolunun güneyinde izlenmiştir

⁵ Dadaşkent yerleşmesi, Erzurum İl merkezine 9 km uzaklıktadır.

Pulur Çayı'nın Akım ve Rejim Özellikleri

Pulur Çayı'nın akım-rejim özellikleri değerlendirilirken, Sakalikesik akım gözlem istasyonundan sağlanan veriler esas alınmıştır⁶. İstasyonun 1973–1999 dönemini kapsayan rasat verileri mevcuttur. Buna göre; Sakalikesik AGİ'nun uzun yıllık (26 yıl) ortalama akımı 1.680 m³/sn dir (Tablo 2).

Tablo 2 ve Şekil 2' e göre, Maksimum Ortalama akımın 6,148 m³/sn ile Mayıs ayında, minimumun ise 0,262 m³/sn ile Ağustos ayında gerçekleştiği görülür. Bunun nedeni, havza genelinde Mart ayından başlayarak sıcaklıkların artmasına bağlı olarak kar erimelerinden kaynaklanan suyun akıma eklenmesi ve buharlaşma oranlarının henüz minimumlar düzeyinde seyretmesidir. Mart ayında toprak sıcaklıklarının düşük olması, dolayısıyla zeminin üst kısmının henüz donmuş halde olması, sızma kayıplarını engellediğinden Mart ayından başlayan debi artışında etkili olur.

Tablo 2. Pulur Çayı Sakalikesik Akım Gözlem İstasyonuna Ait Aylık Ortalama Akım değerleri (1973–1999)

A y l a r	Ek	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Yıllık
Sakalikesik m ³ /Sn	0,641	0,989	0,929	0,910	0,941	1,724	5,506	6,148	1,402	0,338	0,262	0,376	1,680

Kaynak: DSI Erzurum Bölge Müdürlüğü verilerinden yararlanarak.

Pulur Çayının bir yıl içinde kaydedilen toplam ortalama akım değerlerinin mevsimlere dağılışına bakıldığında, akıma etki eden faktörleri anlamak daha da kolaylaşır (Tablo 3).

Bir yıl içinde ortalama toplam 1.326 Mil.m³ su potansiyeline sahip havzada en düşük akış 130,72 Mil.m³ ile Yaz mevsiminde gerçekleşmektedir. Toplam en yüksek akışa ise, 884,08 Mil.m³ lik potansiyel ve % 66,6 lik oranla İlkbahar mevsiminde ulaşılmaktadır.

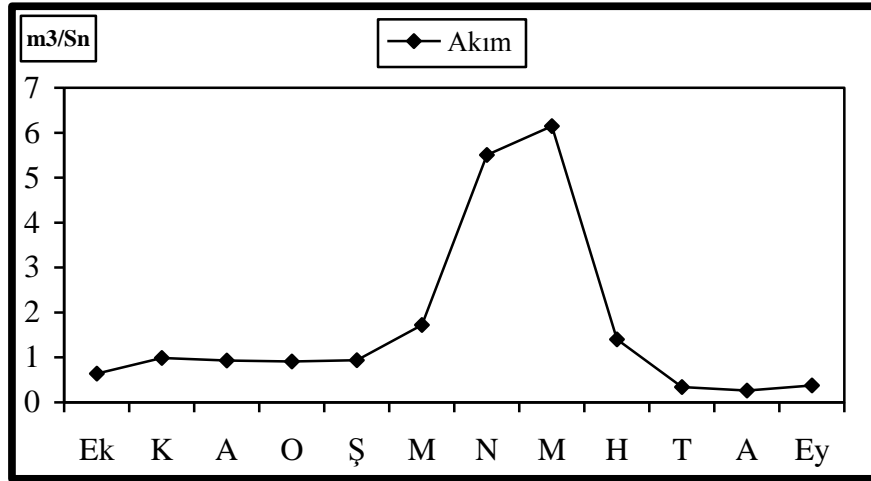
⁶ Makalede sahanın akım ve rejim özellikleri değerlendirilirken salt Sakalikesik AGİ verileri kullanılmış, havzanın GD sundaki Tekederesi ve tabilerince Pulur Çayı taşkın potansiyeline aktarılan kar ve yağmur suyu miktarıyla, Söğütlü köyü kuzeyindeki Büyük dere'den katılan potansiyel su, veri tabanı oluşturulmadığından Pulur Çayı debisinde gösterilememiştir. Bu önemli bir eksiklik olarak kabul edilebilir. Bundan sonraki çalışmalarda, veri tabanı oluşturulduğu takdirde bu hususun da değerlendirmelere katılması gerekir.

Tablo 3. Pulur Çayı Aylık Ortalama Toplam Akım Miktarlarının Mevsimlere Dağılışı

Mevsimler							
Sonbahar		Kış		İlkbahar		Yaz	
Toplam Akım Mil.m ³	%	Toplam Akım Mil.m ³	%	Toplam Akım Mil.m ³	%	Toplam Akım Mil.m ³	%
131.53	9.94	179,9	13,56	884,08	66.6	130,72	9,87

Kaynak: DSİ Erzurum Bölge Müdürlüğü verilerinden yararlanarak.

Dandritik drenaj tipine sahip Pulur Çayı, Soğuk karasal Doğu Anadolu Bölgesinin dağlardan doğup depresyon düzlüklerinde akışını sürdürüp, aynı düzlükte başka bir ana akarsuya kancalanan akarsularındandır. Bu durumuyla tipik basit rejimli bir akarsu olup, bu rejimin “**Karlı-Ova Rejimli Akarsu**” tipi içinde yer alır. Bu rejimde akarsu, karların eridiği İlkbahar döneminde bir seviye yükselmesi, Kış döneminde akışa katılımın düşmesi nedeniyle bir seviye alçalması göstermekte, Yaz döneminde de yağışların azalması ve artan buharlaşma yüzünden ikinci bir seviye alçalması göstermektedir (Şekil 2).

**Şekil 2.** Pulur Çayı Sakalikesik AGİ' na ait Akım Değerlerinin Yıllık Seyri

Yukarıda genel hatlarıyla akım ve rejim özelliklerine değinilen çayın yıllık ortalama debisinin 1.680 m³/sn olduğu ifade edilmiştir. Asıl taşkınım

yaşandığı 4 Mart 2004 tarihinde özellikle saat 17.00 sularında Sakalikesik AGİ kesitinden geçen su miktarı ise 156 m³/sn olmuştur. Bu değer normal ortalama debinin neredeyse 93 katına tekabül eder. Bu karşılaştırma bile taşkın anında mecradan geçen su miktarını ölçeklendirmek bakımından yeterli fikir vermektedir.

Pulur Çayı Sel ve Taşkını Hazırlayan Faktörler

a. Doğal Faktörler

Pulur Çayı sel- taşkın afetinde hazırlayıcı rol oynayan doğal faktörler arasında litolojik, klimatolojik, jeomorfolojik ve faktörler bulunmaktadır. Litolojik nedenlerden zeminin tabiatı önemli rol oynamıştır. Klimatolojik faktörlerden yağış ve sıcaklık değerlerinde yaşanan ekstremler, taşkını hazırlayan en önemli nedenlerdir. Jeomorfolojik yönden ise; havzadaki topografik eğim, yükselti, akarsu yatak morfolojisi, havzanın geometrik şekli ve drenaj ağı etkili olan özellikler arasındadır.

Havzanın büyük bölümünde litoloji, Neojen dönemine ait volkaniklerden ve Plio-Kuvaterner yaşlı sedimentlerden oluşur. Volkanikler dağlık kesimdeki hakim birim olup nispeten geçirimsizdir. Dağlık kesimin yapısında bulunan bu volkanitlerin bulunduğu sahada yüksek eğim koşulları ve donmuş zemin özellikleri kar sularının yeraltına sızmaksızın hızlı bir şekilde yüzeysel akışa geçmesini sağlayarak, taşkını oluşturan doğal faktörler arasında yerini alır. Ovalık kesimlerde ise, geçirimsizliği fazla alüvyal ve diğer sedimentler birimler geniş alanda yüzeylenir. Ancak sel-taşkın olayının meydana gelmiş olduğu tarihlerde yereyin donmuş halde bulunması suyun oyalandığı ovalık kesimlerde bile, yeraltına sızmayı kısıtlamış ve taşkınını oluşmasında kısmen dahi frenleyici etkide bulunamamıştır.

Bilindiği üzere, bir sahada taşkın bağlantılı olarak, eğim koşulları, kar örtüsünün kalınlığı, buharlaşma, sızma, yüzeysel akış hızı..vb olaylar sellenme üzerinde doğrudan ya da dolaylı etki yapar. Havzanın 1/25000 ölçekli topografya haritası üzerinden Raisz ve Henry metoduna göre

hazırlanan eğim haritası incelendiğinde görüleceği üzere, sel – taşkın olayının gerçekleşmesinde eğimin katkısı açıktır. 526 km² alanlı havzanın yaklaşık % 15'lik (79 km²) kısmında eğim değeri % 1 ve daha azdır. Bu eğim değerine sahip alanlar Sakalikesik, Dadaşkent, Ilıca arasında kalan Asıl Erzurum Ovası ve Özbek Ovası merkezi kesiminde yer alır. Eğim değeri, % 2 – 5 arasındaki alanların havza genelindeki payı ise % 16 (85 km²) dir. Bu alanlar, birikinti koni ve yelpazeleriyle dağ eteği düzlüklerine tekabül eder. Havzanın geriye kalan büyük bir kısmında ise (362 km²) eğim % 10 – 50 arasında değişen değerlerdedir. Bu kesimler, dağlık sahalardır (Şekil 4 -7).

Pulur Çayı havzası 1700 m ile 3084 m (Kırkkulak T) aralığında yer alır. Yükseltisi oldukça fazla olan havzada, buna bağlı olarak ortalama sıcaklıklar düşük, kar yağışları fazladır. Havzada fazla miktarda kar yağışı olması ve bu karın bazı yıllarda hızlı bir şekilde eriyerek akıma karışması Pulur Çayı havzasında sel ve taşkın olaylarının tekrarına neden olmaktadır.

Sel-taşkın olaylarının nedenleri araştırılırken akarsuların yatak morfolojilerinin de incelenmesi gerekir. Pulur Çayı'nın taşıdığı aşağı çığırındaki yatağı, az derin ve kıvrımlı bir morfolojiye sahiptir. Yatağın bu karakteri, taşkını hazırlayan jeomorfolojik nedenler arasındadır. Kar erimelerinden yüzey akışına katılan suyun doğal yatak kapasitesinin üzerinde olması ve suda asılı taşınan sedimentin mecra içine çökerek yatak kapasitesini daraltması, yatağın az derin ve bükümlü olmasıyla da birleşince taşkın kaçınılmaz olmuştur. Mevcut tali derelerden gelerek ana mecrada toplanan suyun normal yatak kapasitesinin üzerine çıkması ve taşkın rejimini düzenli akışa çevirecek mecra boyu setleri ve tahliye kanalları ile yavaşlatma ve dengeleme yapıları gibi pasif su yapılarının olmaması dolayısıyla örneğin, Ilıca ilçe merkezi yakınından başlayıp yerleşmeyi boydan boya geçen 1520 m uzunluğundaki kanalın su tutma kapasitesinin aşılmasını gündeme getirmiştir. Gerçekte bu, gelecekte su kanallarının taşıyabileceği maksimum su öngörüsü ile ilgili görüş kusurudur. Ayrıca, taşkın sonrasında Pulur Çayı mecrası boyunca yapılan gözlemlerde, yatak içinde, yüksekliği yer yer 30 cm yi bulan tortul dolguyla kaplandığı tespit edilmiştir. Bu durum, yatağı

daraltarak, suyun mecra içinde normalden 30 cm daha yukarı seviyede akmasında önemli bir neden olmuştur.

Havza şekilleri de, sel-taşkın olaylarını etkileyen unsurlardan olmuştur (Atalay 1986, 23). Pulur Çayı havzası şekil itibariyle kabaca elipse benzer ve yarım bir Sentripetal drenaj görülür. Bu nedenle yan kollardan gelen sel suları havzanın aşağı kesiminde birleşip, Ömertepe köyü ile Karasu kavuşumu arasında debiyi yükselterek bu kesimde yatak dışına taşmalara sebebiyet vermiştir. Nitekim Ilıca ya kadar olan kesimde aynı yatakta toplanan su, maksimuma ulaşmıştır.

Genel itibariyle Pulur Çayı dantritik drenaj ağına sahiptir. Havzada ayrıntıya inildiği takdirde kafesli, radyal ve sentripetal drenaj ağlarının mevcut olduğu görülür. Kafesli drenaj, Teke Deresi ve Taşlıgüney Deresi ve Keklik Deresi havzalarında mevcuttur. Söz konusu akarsular doğrudan doğruya atımlı sol ve sağ yönlü fay hatlarına uyumun bir sonucu olarak bu drenaj ağına sahip olmuşlardır. Radyal drenaj ise Eğerli Dağı, Çiçekli Tepe, Kible Tepe civarında görülür. Özbek Ovası'nın bulunmuş olduğu kesimde ise bozulmuş sentripetal drenaj gelişmiştir. Havzada genel olarak görülen Dantritik drenaj taşkın olayının gerçekleşmesinde etkili olmuştur. Çünkü bu drenaj ağında havzadaki bütün akarsular ana kolda birleşerek havzayı bir noktadan terk etmişler ve bu kesimde sel-taşkın olayına neden olmuşlardır (Şekil 5). Eğer havza, genel itibariyle dantritik drenaj ağına sahip olmasıydı bu sel-taşkın olayının yaşanmayacağı düşünülebilirdi.

Doğu Anadolu Bölgesinin yüksek kesimlerinde yıl içinde alınan yağışların büyük bölümü kar şeklindedir. Kar, yağış türleri arasında yapısal olarak en karmaşık tür olup, atmosfer koşullarında donma seviyesine bağlı olarak kristalleşmektedir. Atmosferin yere yakın kesimlerinde sıcaklığın donma noktasında olması, yağışın kar şeklinde alınmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda bu koşullar karın soğuk devrede uzun süre yerde kalmasına neden olur (Yavaş 1997, 480). Sahada bazı yıllarda (1980, 1983, 1992) Eylül, esas olarak da, Ekim ayından itibaren kar yağışlı günler başlar, etkili olarak Nisan ayına kadar sürer. Bazı yıllarda (1973 ve 1981) Haziranda dahi kar yağışının olması havzada kar yağışlarının ne denli önemli olduğunu

gösterir. Erzurum’da karla örtülü ortalama gün sayısı 102.3 günü, kar yağışlı gün sayısı yıllık ortalama 60.4 günü, yıllık ortalama en yüksek kar örtüsü kalınlığı ise 63.0 cm dir (DMİGM, döküm cetvelleri). Havzanın kar potansiyelinin büyüklüğü ve kar örtüsünden erimelerle yüzey akışına katılmanın hızlı bir şekilde gerçekleşmesi nedeniyle, geçmiş yıllarda da büyük ölçekli sellerin olduğu bilinmektedir.

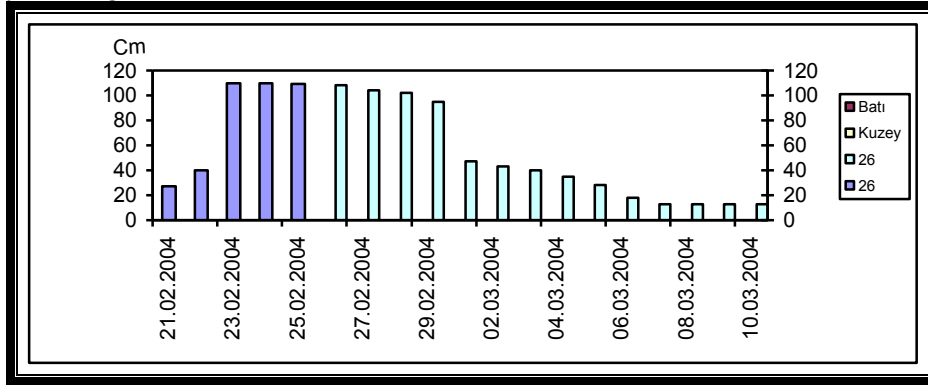
Kar örtüsünün yerde kalış süresi ve miktarı üzerinde topografik şartların rolü önemlidir. Örneğin, eğimin fazla olduğu sahalar, düşük eğimli kesimlere göre, kar tutma yetisi bakımından daha düşük kapasitelidir. Pulur Çayı Havzasında eğim koşullarının, kar tutunmasına ve eriyen kar sularının birikmesine olanak sağladığı tespit edilmiştir. Özellikle, *Özbek Ovasında oluşan kalın buz örtüleri, artan hava sıcaklığı sayesinde bloklara bölünüp eğim yönünde hareket etmişlerdir. Akarsu yüzeyinde bankiz gibi davranan buz kütleleri, yatağın aşağı kesimlerindeki diğer buz kütlelerini de tetikleyerek ana mecraya yönelmiştir. Bütün buz kütleleri akımın pik yaptığı devrede akarsuyun yüzünü tamamıyla kaplayarak adeta buz nehri görünümü oluşturmuş, mecra üzerindeki köprü ve menfezleri tıkamak suretiyle taşkın yerleşme alanları ve yatak yakın çevresini etkilemesine neden olmuştur. Gerek oluşum ve gerekse de, yerleşme alanlarında taşkın büyük boyutlara ulaşmasındaki rolü nedeniyle Pulur Çayı taşkınının adı kısmen, “**Buz hareketine bağlı olarak meydana gelen taşkın**” konulabilir.*

Pulur Çayı sel- taşkın afetini hazırlayan nedenleri daha iyi analiz edebilmek için taşkın öncesi ve hemen sonrasını kapsayan 20 günlük dönemin günlük meteoroloji verilerine bakmak yararlı olacaktır. Bu amaçla, Erzurum Meteoroloji İstasyonu’nun 20 Şubat- 10 Mart 2004 tarihleri arasındaki veriler değerlendirilmiştir. Nitekim 20 Şubat 2004 tarihinde ortalama 20 cm olan kar kalınlığı, aşırı kar yağışlarının⁷ ardından 24 Şubatta maksimum 110 cm.ye ulaşmıştır. Kar yağışının sona ermesinin hemen ardından (25 Şubat’tan itibaren) artmaya başlayan hava sıcaklığı sel-taşkın

⁷ Dünya Meteoroloji Organizasyonu (WMO)’na göre *aşırı kar yağışı*; yatay görüş uzaklığını 500 m’nin altına düşüren ve 12 saat içinde toplam 12 cm ya da 24 saat içinde 15 cm ‘den daha fazla örtü oluşturan kar yağışıdır (Şahin ve Sipahioğlu 2003, 152).

olayının başladığı 4 Mart'ta 3 °C olarak ölçülmüştür. 5 Mart'ta 5,7 °C ile maksimum değerine erişen sıcaklık bu tarihten sonra yeniden düşme eğilimine girmiştir. Ancak, bu sırada yerdeki kar örtüsü kalınlığı 110 cm den 13 cm ye kadar düşerek sel-taşkın olayını meydana getiren suyu sağlamıştır. Erimeye neden olan faktörler arasında, hava sıcaklıklarının gittikçe ısınması yanında, ısınan hava ile birlikte yağmur ve karla karışık yağmur şeklinde yağışların meydana gelmesi, arz radyasyonunu azaltan nispeten yüksek bulutluluk derecesi ve rüzgârlar etkili olmuştur. Sözü edilen tarihlerde, bulutluluk ortalaması 6–10 knot arasındadır. Yerden ışımayı dolayısıyla sıcaklık kaybını azaltan bulutluluk derecesine, BGB ve GGB sektörlerinden 2,8 ile 7,0 m/sec. hızla esen rüzgarın da eşlik etmesi karın erimesi için gerekli ortamı sağlamıştır. 6 Mart'tan sonraki süreçte kar erimeleri sürmüştür fakat bunun akışa yansması taşkın oluşturmamıştır (Tablo 4).

Şekil 5. 20 Şubat -10 Mart 2004 Tarihleri arasında Erzurum 'da kar yüksekliği



Kaynak: DMİGM Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü verilerinden yararlanarak

Pulur Çayı taşkını normal sel (normal floods) ile başlayıp, ani sel (flash floods) karakteriyle devam edip, sonra yeniden normal sele dönen bir gelişme göstermiştir. Bu seyir içinde erimeyi sağlayan koşulların (sıcaklık, yağış, bulutluluk, basınç ve rüzgâr ile zemin koşulları vb) günlük değişimi nedeniyle erime sularının yüzey akışına katılımı farklı süre ve debilerle

gerçekleştiğinden Pulur Çayı mecrası boyunca günlük olarak birden fazla pik oluşumu görülmüştür.

Tablo 4. 20 Şubat – 10 Mart Tarihleri Arasındaki Erzurum Meteoroloji İstasyonuna Ait Günlük Bazı İklim Verileri

Tarih	Günlük Ort.Sıc. °C	Günlük Ort. Basınç Mb	Rüzgâr	Rüzgâr Hızı M/Sec.	Günlük Toplam Yağış mm	Yerdeki Kar Yüksekliği Cm	Bulutluk Ortalama s/10/10
20.02.2004	-11,4	822,4	NW	1,0	* 0,1	26	4,0
21.02.2004	-7,6	817,2	W	5,6	* 0,8	27	10,0
22.02.2004	-9,7	809,2	W	7,4	* 8,7	40	10,0
23.02.2004	-13,5	819,8	S	1,1	*59,6	110	5,0
24.02.2004	-17,3	826,3	C	0,0	* 1,6	110	5,7
25.02.2004	-8,8	827,0	N	0,2	-	109	8,0
26.02.2004	-9,0	827,3	W	0,8	* 0,0	108	4,0
27.02.2004	-9,2	827,6	NW	0,5	-	104	3,0
28.02.2004	-6,6	829,0	NNW	0,5	-	102	7,7
29.02.2004	-2,0	828,6	ESE	0,7	-	95	6,0
1.03.2004	-1,3	826,4	C	0,0	☉ 9,8	47	6,0
2.03.2004	-1,4	826,0	NNE	1,4	☉ 0,2	43	7,3
3.03.2004	-0,4	826,6	WSW	1,4	☉ * 0,2	40	6,3
4.03.2004	3,0	824,1	WSW	2,8	☉ 3,0	35	7,0
5.03.2004	5,7	813,9	SSW	6,5	☉ 3,6	28	9,7
6.03.2004	0,6	814,0	WSW	7,0	☉ 7,0	18	9,7
7.03.2004	-7,0	826,0	WSW	4,5	☉ 0,6	13	9,0
8.03.2004	-6,7	831,3	ENE	4,5	☉ 1,4	13	0,0
9.03.2004	-5,6	829,4	ENE	3,2	-	13	0,0
10.03.2004	-5,2	824,4	N	1,2	-	13	7,0

İşaretler: ☉ Yağmurlu Gün / * Kar Yağışlı Gün / ☉ * Karla Karışık Yağmurlu Gün

Kaynak: DMİGM Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Verilerinden.

Kar erimelerinin asıl nedeni olan atmosferik teamüller belki beklenmedik bir durum olsa da, erimelerden kaynaklanan ani sellenmelerin (flash flood) taşkınlarla sonuçlanması beklenen bir durumdur. Taşkın olayının gerçekleşeceği, havza kar potansiyeli ve değişen atmosferik koşulların hazırladığı erime hızı göz önüne alındığında açıkça belli olmuştur. Ne var ki, bu olayı yerinde gözlemleyecek teknolojik yapılanmanın olmaması, taşkınların doğuracağı sonuçlara katlanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Taşkınlar tüm Dünya'nın gerçeğidir ve bunun sayısız örneği vardır. Ancak, önlem alarak zararı minimum seviyelere indirmek günümüz

teknolojisiyle olasıdır. Alınacak önlemlere ilişkin hususlara sonuç ve öneriler kısmında değinilecektir.

b. Beşeri Faktörler

Pulur Çayı havzasında sel-taşkın felaketinin meydana gelmesinde beşeri faktörler de etkilidir. Bunlar arasında başta gelen neden, Pulur Çayının Ilica ilçe merkezinde içerisinde akmış olduğu yatağın 1520 m uzunluğundaki çift taraflı şevli topuklu harçlı pere ve trapez kesitli istinat duvarlarının yeterli yükseklikte inşa edilmemesidir. Bu istinat duvarı yükselen sel sularını engelleyemediğinden taşkın olmuştur (Fotoğraf 1–2).

Ayrıca, diğer mevcut su yapıları ve köprülerin maksimum taşkın kapasitesine uyumlu tarzda inşa edilmemiş olması taşkını körüklemiştir. Nitekim Özbek ovasından taşınan her biri kalınlığı 70–80 cm yi ve uzun eksenleri 3–4 m bulan buz kütleleri köprü geçişlerini tıkamış ve taşkın suyuyla etrafa yayılmıştır (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 1. Bahçelievler de kanal seviyesinin altında inşa edilen konutlar ve taşkın etkisi.

4 – 6 Mart 2004 Pulur ayı (Ilıca-Erzurum) Sel-Taşkın Afeti



Fotoğraf 2. ılıca ilçesi sınırlarındaki Pulur ayı kanalının taşkından önceki durumu ve çevresinde yer alan konutlar.



Fotoğraf 3 önce, zbek ovasından sel sularıyla taşınan, daha sonra da ılıca Őehir merkezindeki kanallardan taşarak çevreye yayılan buz kütleleri (Kaynak: Anonim, 2004, 63).

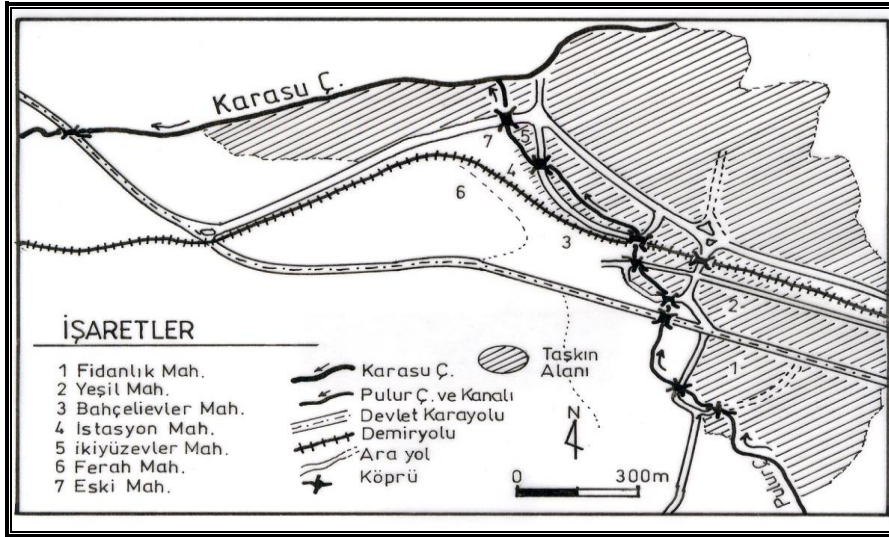
Ilica’da, Pulur Çayı yatağının kenarında yer alan mahallelerin merkezi bir kanalizasyon sistemine sahip olmamaları, taşkın konutlar üzerindeki etkisini arttıran beşeri nedenler arasındadır. Özellikle kanal kenarındaki konutların banyo, mutfak ve tuvaletlerindeki atık su borularının doğrudan kanala açılmaları, taşkın sırasında suyun konutların banyo, mutfak ve tuvaletlerinden içeriye girmesine neden olmuştur.

Sonuç ve öneriler

4-6 Mart 2004 tarihleri arasında iklim elemanlarında ekstrem değerler cereyan etmesi sonucunda, büyük bir kar rezervuarı durumundaki Pulur Çayı havzasındaki karlar hızlı bir erimeyle akışa katılmıştır. Sel sularına ilaveten suyun bünyesinde taşınan büyük buz bloklarının köprü su geçitlerini tıkaması, suların taşmasına neden olarak doğal bir afeti meydana getirmiştir. Esas olarak 4 Mart tarihinde saat 17.00 sularında ilk büyük pikin görüldüğü mecrada bu tarihi takip eden 5 ve 6 Mart günlerinde de yine taşkın olayları görülmüştür. Ilica ilçe merkezinde taşkınlar gün içerisinde genellikle akşam saatlerinde olmuştur. Bunun nedeni ise, Ilica’nın Pulur Çayı havzasında suyun en güçlü olduğu aşağı kesiminde yer almasıdır. Esas olarak öğle saatlerine doğru ısınan hava sonucunda karların erimesiyle akışa geçen sular ancak akşam saatlerinde havzanın aşağı kesimlerine ulaştığından taşkın felaketi genellikle akşam saatlerine denk gelmiştir.

Taşkın, Ilica ilçe merkezinde mal ve can (hayvan) kayıplarına neden olmuştur. İlçede Pulur Çayının taşkınlarında korunmak için yapılan 1520 m uzunluğundaki çift taraflı şevli topuklu harçlı pere ve trapez kesitli istinat duvarlı kanal boyunca yer alan İstasyon mahallesi, Eski mahalle, İkiyüzevler mahallesi, Fidanlık mahallesi, Yeşil mahallede, Bahçelievler mahallesinde konutlar zarar görmüş, taşkın sularının kanallardan yerleşim alanlarına yönelmesi tüm çabalara rağmen engellenememiştir (Şekil 6). Su altında kalan binalar içinde özellikle kaymakamlık binası, itfaiye binası, 11 Mart ilköğretim okulu gibi kamu binalarıyla kaplıca tesislerinin taşkın suları içinde bir ada gibi görünmesi dikkat çekmiştir (Fotoğraf 4-6-7). Kanala

paralel uzanan konutların taşkınla birlikte sulardan etkilenmesinde bir çoğunun eğreti inşaat malzemesiyle yapılmış olması ve kerpiç duvarlı olması etkilidir. Modern tarzda inşa edilen konutlar taşkından en az etkilenen binalar olmuştur (Fotoğraf 4-5). Bahçelievler mahallesinde 20 büyükbaş hayvan⁸, Eski mahallede 8 büyükbaş hayvan telef olmuştur⁹. Ayrıca hayvanların barındığı ahırlarla, samanlıklar da bu afetten etkilenmiştir.



Şekil 6. Ilica ilçe merkezinde sel – taşkın afetinden etkilenen alanlar

⁸ Bahçelievler Mahallesi muhtarı Abdürrahim SOBACI ile sözlü görüşme.

⁹ Eski Mahalle muhtarı Vahdettin DADAŞOĞLU ile sözlü görüşme.

The Flood-Overflow Disaster of Pulur Stream on 4th-to-6th March 2004 (Ilica-Erzurum)



Fotoğraf 4. Su baskınına uğrayan binalardan birisi. Fotoğraf, ancak suların biraz çekilmesinin ardından çekilebilmiştir.



Fotoğraf 5. Modern tarzda inşa edilmiş bahçe duvarlı konutlar taşkın etkilerine daha az maruz kalmıştır.

4 – 6 Mart 2004 Pulur Çayı (Ilica-Erzurum) Sel-Taşkın Afeti



Fotoğraf 6. Ilica ilçesi Yeşil mahalle ve itfaiye binasının sellenmeden hemen sonraki durumu.



Fotoğraf 7. Ilica İlçesindeki taşkın iyileştirme çalışmaları. Çalışmada köprü ayakları tahkim edilmektedir.

Havzada taşkınlar ve buna bağlı etkilerden kurtulmak mümkündür. Bunun için aşağıdaki önerilerin dikkate alınması gerekmektedir.

1. Pulur Çayı havzasına yönelik uzaktan algılama yöntemleriyle kar kalınlığı ve dağılışını gösteren alansal dağılış haritaları hazırlanmalıdır.

2. Dünyadaki örneklerinden hareketle meteoroloji ağı güçlendirilerek ”*afet erken uyarı sistemleri*” kurulmalıdır.

3. Erime sonucunda gelecekte oluşacak akıma bağlı 10 yıl, 25 yıl, 50 yıl veya 100 yılda bir gerçekleşebilecek olası taşkının debi seviyesinin tahmini ve bunların havza üst kotlarında kar örtüsünün derinlik, yoğunluk ve su eşdeğeri gibi fiziksel parametreleriyle olan ilişkisinin ortaya konulması gerekmektedir (GÜRER 1996, 105).

4. Mevcut su yapılarına ve su yapıları yakınındaki diğer beşeri yapılar gözden geçirilerek gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Bu hususta, mevcut akarsu ağının gözden geçirilerek ilave kanalların inşası önemlidir. Ayrıca, Ilica ilçe merkezindeki kentleşme sürecinde su yapılarıyla bağlantılı daha planlı yapılaşmaya gidilmelidir.

5. Taşkının daha büyük boyutlara ulaşmamasında havzadaki Palandöken, Söğütlü göletlerinin önemli rolü olmuştur. Sel suyunun bir kısmını bu yapılar tutmuştur. Bu nedenle havzada diğer akarsular üzerine bu türden su yapılarının çoğaltılmasına öncelik verilmelidir. Aynı zamanda bu türden yapılar tarım ve hayvancılık alanında da yararlanma bakımından önem arz etmektedir.

6. Ilica ilçe merkezindeki kanal doğrusal hat şeklinde inşa edilmelidir. Çünkü kanalın kavisler içermesi akarsuyun akış hızını düşürürken suyun geriye basmasına, dolayısıyla suyun aynı kanal içinde kabarmasına, buz ve akarsu yükü birikimine yol açmakta, bu ise kanalın tıkanarak işlevini büyük oranda kaybetmesine neden olmaktadır.

7. Ilica ilçe merkezinde Pulur Çayı kanalının her iki tarafı yeşil alan olarak ayrılmalı, bu kesimler, park, bahçe ve gezi alanları olarak düzenlenmelidir. Ayrıca, kanaldan belirli mesafeye kadar olan alanda

yapılaşmaya izin verilmemesi konusunda gerekli yasal önlemlerin alınması gerekmektedir.

8. İlçe merkezinin tamamını içine alacak merkezi bir kanalizasyon sistemi kurulmalı, mevcut mahallelerdeki alt yapı tesislerinin bakımları her yıl muntazaman yapılmalıdır.

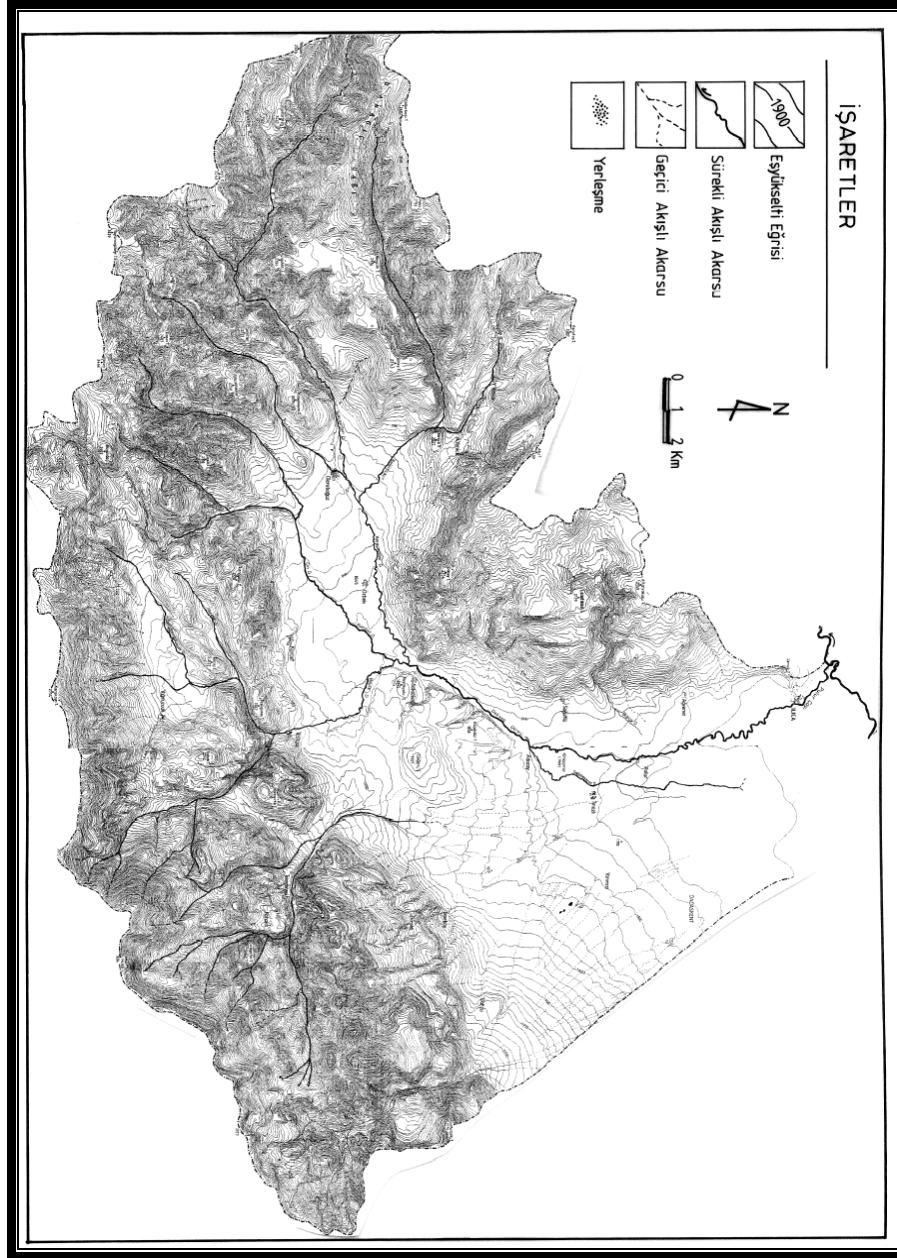
9. Ilica-Erzurum karayolunun kuzeyinde Sakalikesik ve Ilica yerleşmeleri arasındaki az eğimli alanlarda taşkın havuzları oluşturulmalıdır.

10. Her yıl Pulur ayı yatağının bakımı yapılmalı akarsuyun akımını yavaşlatacak, yatakta tıkanmalara neden olacak materyaller temizlenmeli ve akarsu yatağının doğal yapısını değiştirecek beşeri müdahalelerden kaçınılmalıdır.

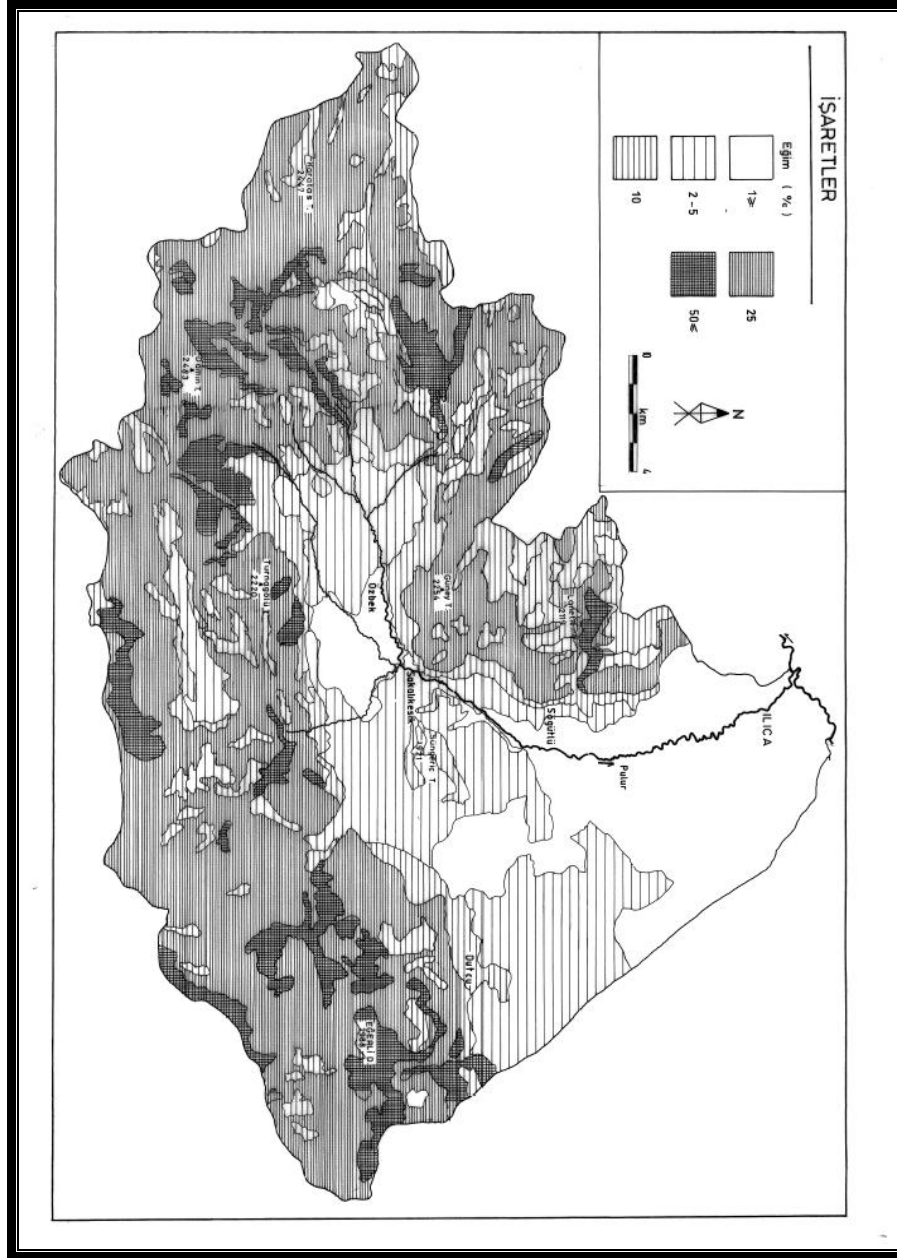
11. Yerli halk ve yerel yöneticiler afet yönetimi hakkında bilinçlendirilmelidir

12. Kurumlar arasındaki işbirliği ve sorumluluk alanları yeniden belirlenmelidir.

13. Taşkından etkilenen yerleşim alanlarında taşkın anında ve sonrasında büyük korku ve panik havası yaşanmış, ancak ilgili devlet kurumlarının bölgeye intikaliyle birlikte zarar azaltma ve iyileştirme faaliyetleri başlatılmıştır. Bir nebze de olsa panik havası yerini sknete bırakmış ancak, bütünüyle yok etmemiş, yer yer küçük çaplı gerginlikler yaşanmıştır. Böyle durumların yaşanmaması için zarar azaltma ve iyileştirme faaliyetleri sürecinin taşkınla eşzamanlı ve oldukça ivedi yapılması gerekmektedir.

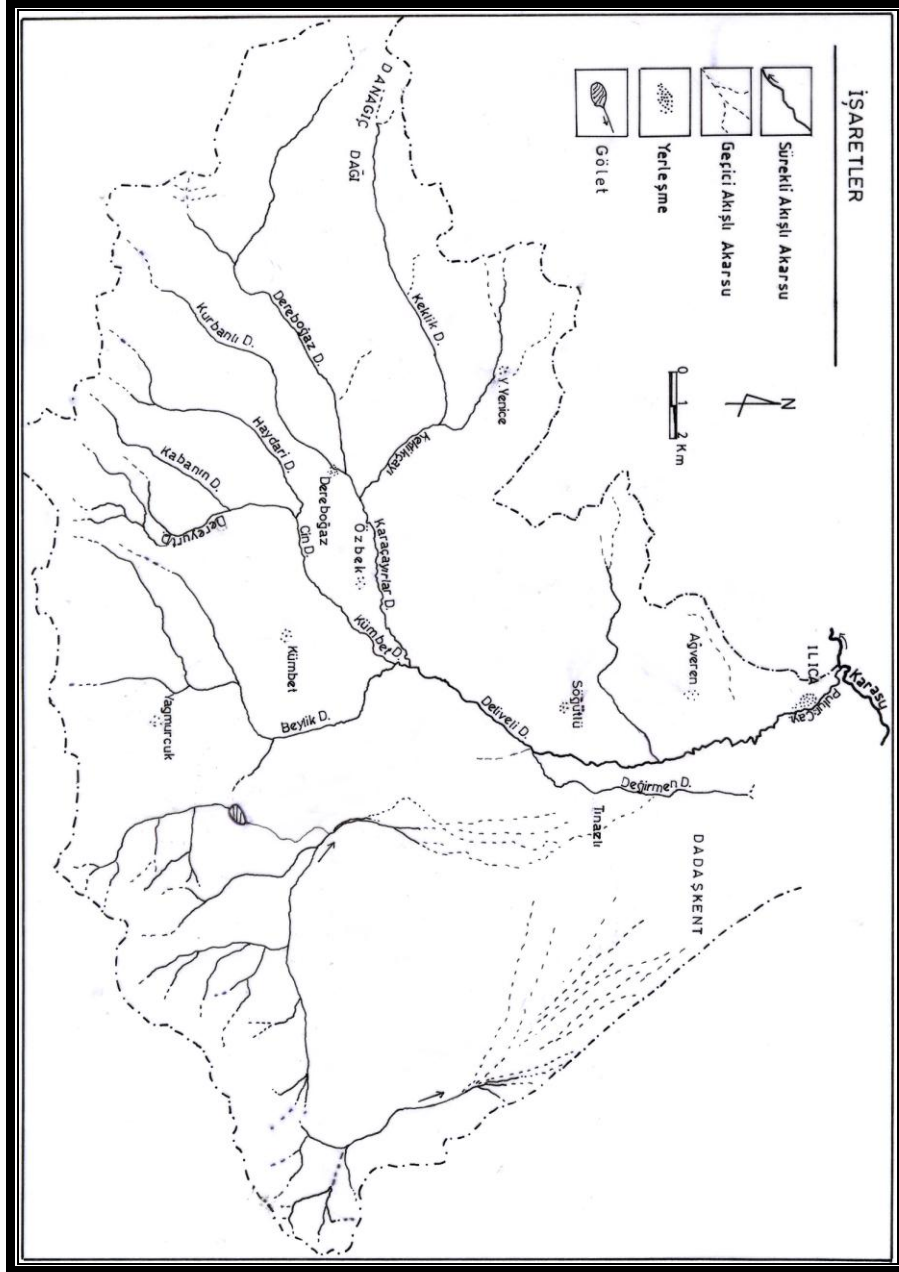


Şekil 3. Pulur Çayı Havzası'nın topografya haritası

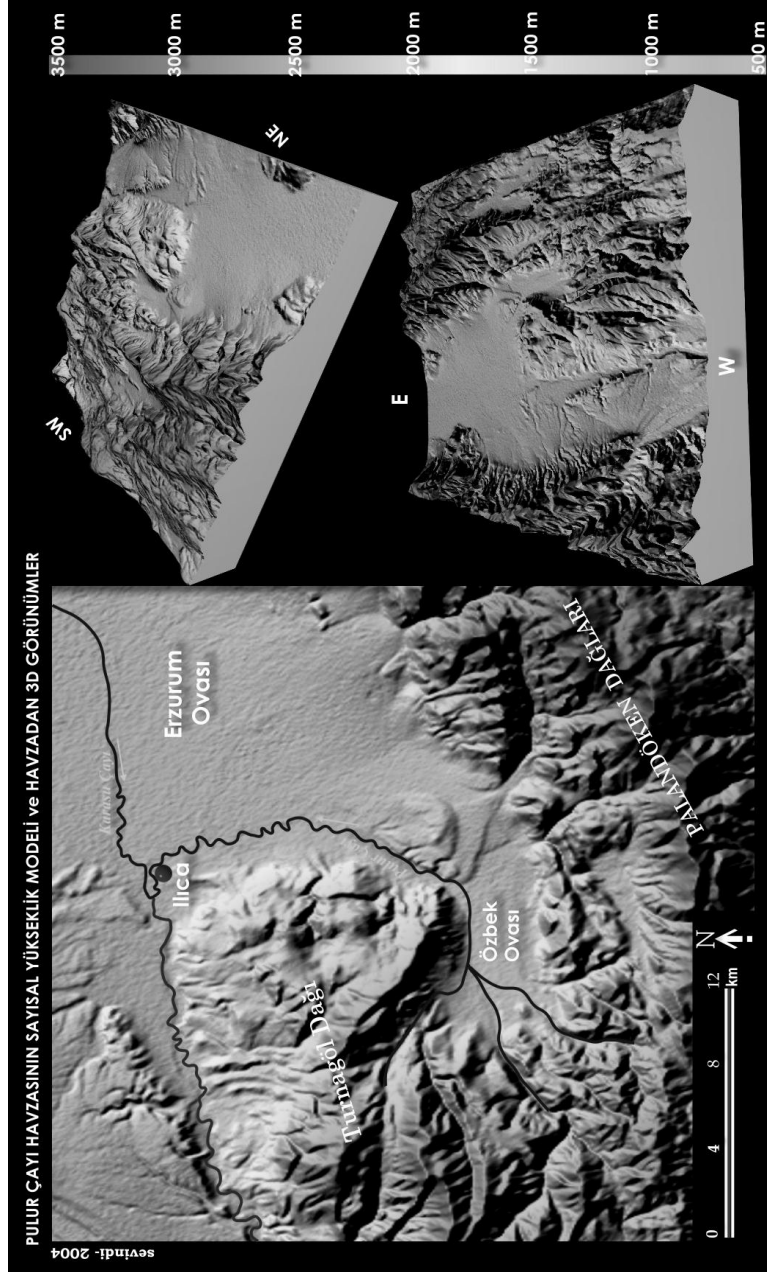


Şekil 4. Pulur Çayı Havzası'nın eğim haritası

The Flood-Overflow Disaster of Pulur Stream on 4th-to-6th March 2004 (Ilica-Erzurum)



Şekil 5. Pulur Çayı Havzasının Hidrografya Haritası



Şekil 7. Pulur Çayı Havzasının Sayısal Yükseklik Modeli ve 3D Görünümü (SEVİNDİ, 2004)

Kaynakça

- ANONİM, 2004, Türktelekom Derg. Sayı: 1, Ankara, Shf, 63
- ATALAY, İ., 1980, Erzurum Ovası ve Çevresinin İklimi, Atatürk Üniversitesi, Ed. Fak. Araştırma Dergisi, Sayı 12, Fasikül 2'den Ayrı Basım, Sevinç Matbaası, Shf, 251-341, Ankara.
- ATALAY, İ., 1978, Erzurum Ovası ve Çevresinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi, Atatürk Üniversitesi Yay. No: 543, Ed. Fak. Yay. No: 91, Arş. Kitapları Serisi No: 81, Sevinç Matbaası, . Shf, 7-61, Ankara.
- ARINÇ, K., 1997, 1-2 Mayıs 1995 Bitlis Taşkın-Sel Felaketine Coğrafi Bir Bakış, A.Ü. Türkiye Coğrafyası Arş. Ve Uyg. Derg. Sayı: 6, Shf, 21-41, Ankara.
- ÇİÇEK, İ., 2001, Türkiye'de Günlük Yağış Şiddetleri ve Sıklıkları, A.Ü. Türkiye Coğrafyası Arş. ve Uyg. Derg. Sayı: 8, Shf, 27-49, Ankara.
- ÇİÇEK, İ., 2001, Türkiye'de Mevsimlere Göre Yağış Şiddetleri ve Sıklıkları, A.Ü. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, Sayı: 8, Ankara.
- ÇİÇEK, İ., 2001, Türkiye'de Mevsimlere Göre Yağış Şiddetleri ve Sıklıkları, A.Ü. Türkiye Coğrafyası Arş. Ve Uyg. Derg. Sayı: 8, Shf, 1-27, Ankara.
- DMİGM, Erzurum'un Uzun Yıllık Rasat Verileri, Döküm Cetvelleri (Yayınlanmamış), Ankara.
- GÜRER, İ., 1979, Kar Meteorunun Evrimi ve İlkbahar Taşkın Tahminlerinde Kullanılması, II. Ulusal Kar Hidrolojisi Semineri, Shf, 74-85, DSİ, Ankara.
- GÜRER, İ., 1996, Kar Hidrolojisi, A.Ü. Türkiye Coğrafyası Arş. Ve Uyg. Derg. Sayı: 5, Shf, 99-115, Ankara.
- KOÇMAN, A., 1993, Türkiye İklimi, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 72, İzmir
- LAHN, E., 1940, Erzurum Havalisinin Jeolojik Bünyeleri. MTA Ens. 2-19, Shf, 233-239, Ankara.
- LELOĞLU, Y., 1978, Erzurum Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu, DSİ, Ankara.
- POLAT, S., 2003, Karasu Havzasının Hidrojeomorfolojik Etüdü, Marmara Üniv. Sos. Bil. Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul.
- SELÇUK BİRİCİK, A., 1996-1997, Senirkent'te Sel Afetleri (13 Temmuz 1995-18-19 Temmuz 1996), Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı: 1, Shf, 9-31, İstanbul.

- SELÇUK BİRİCİK, A., 2001, Yeryuvarında Doğal Olaylar ve Afetler. Marmara Coğrafya Dergisi Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Cilt, 1, Sayı: 3, Shf, 7–26, İstanbul.
- SEZER, L. İ., 1997, İzmir’de 3-4 Kasım 1995 Karşıyaka–Çiğli Sel Felaketi (Meteorolojik-Klimatolojik Açıdan Bir Yaklaşım), Ege Coğrafya Dergisi, Sayı: 9, Shf, 185-242, İzmir.
- SÜR, A., 1964, Türkiye’de Kar Yağışları ve Yerde Kalma Müddeti Üzerine Bir Etüd, A.Ü., DTCF Yay No: 152, Ankara.
- ŞAHİN,C., SİPAHİOĞLU, Ş., 2003, Doğal Afetler ve Türkiye, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık Yay., Ankara.
- TUNÇDİLEK, N.,1952-1953, 1950 Eskişehir Seylabı Hakkında Tetkik ve Müşahedeler, İ.Ü. Coğrafya Enst. Dergisi, Cilt 2, Sayı: 3–4, Shf, 173–183, İstanbul.
- YAVAŞ, Ö. M., 1997, Kar Yağışlarının Havza Su Potansiyeline Etkisi, Su ve Çevre Sempozyumu-97 Bildiriler, TMMOB JMO Genel Yay No: 46, İstanbul Şubesi Yayın No: 1, Shf, 479-489, İstanbul.
- ZEYBEK, H.İ.,1998, 22 Mayıs 1998 Havza Sel-Taşkın Felaketi, Ondokuz Mayıs Üniv. Eğitim Fak. Dergisi, Sayı: 11, Shf, 157–164, Samsun.

İnternet Kaynakları

www.hgk.mil.tr/hgk/uyekurulus/tujjb/Meteo_Hidro_Taslak3.doc
www.cebitbilisim.com

Haritalar

Harita Genel Komutanlığı Topografya haritaları

I/ 25 000; İ 45 b2, b3, b4

İ 46 a1, a2, a3, a4, b4, d1, d2