ULUSAL COĞRAFYA KONGRESİ 2005
(Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına)
29–30 Eylül 2005, İstanbul
Bildiri Kitabı, s. 353–361

TRABZON – SARP ARASI, KARADENİZ SAHİL YOLU İNŞAATININ JEOMORFOLOJİK ETKİLERİ

Hüseyin TUROĞLU
İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü
turogluh@istanbul.edu.tr

Özet:

1983 yılında proje çalışmalarıyla başlayan Karadeniz Sahil Yolunun 2006 da tamamlanması planlanmıştır. Projenin inşaatı, onun etkileşim halindeki fiziki çevresinde önemli değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişiklikler, yeryüzü şekilleri üzerinde olduğu kadar, burada etkili olan güncel morfodinamik etken ve süreçler üzerinde de etkili olup, yerel halk için maddi ve manevi zararlara neden olacak riskleri, ayrıca doğal kaynak kayıplarını gündeme getirmiştir. Trabzon-Sarp arası "Karadeniz Sahil Yolu" inşaatının bu değişikliklere neden olmasındaki temel, faktör; projenin, güzergah sahası arazi potansiyeline uygun olmamasıdır. Kıyı kuşağının eğim, yükselti, bakı gibi morfolojik özellikleri ile plajlı kıyı, kıyı ovası, taraça,vb. elemanter yer şekilleri, hidrografik ve klimatik özellikleri ve sahanın kayaç grupları ile batimetrik ve oşinografik özellikleri, kazı, dolgu, tünel, köprü ve viyadük ile oluşturulan yol platformu ve yol geçişi için uygun değildir. İnşaat hem sahilde; denizel ve karasal kıyı jeomorfolojisi üzerinde ve hem de vadi içlerinde devam eden bağlantı yolları inşaatları ile; denizel kıyının batimetrik özelliklerinde ve kıyı çizgisinde değişiklikler, ayrışmanın şiddetlenmesi ve kütle hareketlerinin değişik tiplerinin meydana gelmesi yada şiddet ve sıklıklarının artması gibi jeomorfolojik riskleri gündeme getirmiştir. Buna rağmen projenin tamamlanacak olması, projenin inşaatı ve sonrasında can ve mal kayıplarına sebep olacak afet türlerine, sık sık yol tamiratına gereksinim duyulmasına, maliyet artışına, projenin hedeflerinden sapmasına, geri kazanılması mümkün olmayan doğal kaynak kayıplarına sebep olacaktır.

Giriş:

Karadeniz Sahil Yolu Projesi ile ilgili çalışmalar 1983 yılında başlamış olup, proje hazırlıklarını takiben halen değişik inşaat aşamaları ile devam etmektedir. Değişik mesafeler için ayrı ayrı ihale edilen proje kapsamı, günümüzde bazı bölümleri inşaatının bittiği, bazı bölümlerinin ise sürdürülmekte olduğu ve hatta çok az da olsa bazı bölümlerin inşaatına da hiç başlanmadığı safhadadır.

Karadeniz Sahil Yolu inşaatı, etki sahası içinde önemli jeomorfolojik değişikliklere neden olmaktadır. Söz konusu değişiklikler, maddi ve manevi problemler için tetikleyici yada yönlendirici rol oynamaktadır. Problemlerin sebebi ise; arazi potansiyeline uygun olmayan yol projesinin hayata geçirilmesidir. Bu çalışmada, Trabzon – Sarp arası Karadeniz Sahil Yolu inşaatının neden olduğu jeomorfolojik değişiklikler ve bunların sonuçlarının tartışılması hedeflenmiştir. Hedef alınan sahanın konu ile ilgili olan fiziki coğrafya özellikleri ve sahil yolunun güzergah ve proje özellikleri, konunun iki temel elemanı olup, Bu amaç için her iki konunun özellikleri dikkate alınıp, bu veriler birlikte ilişkilendirilerek değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Sahil Yolu Projesi

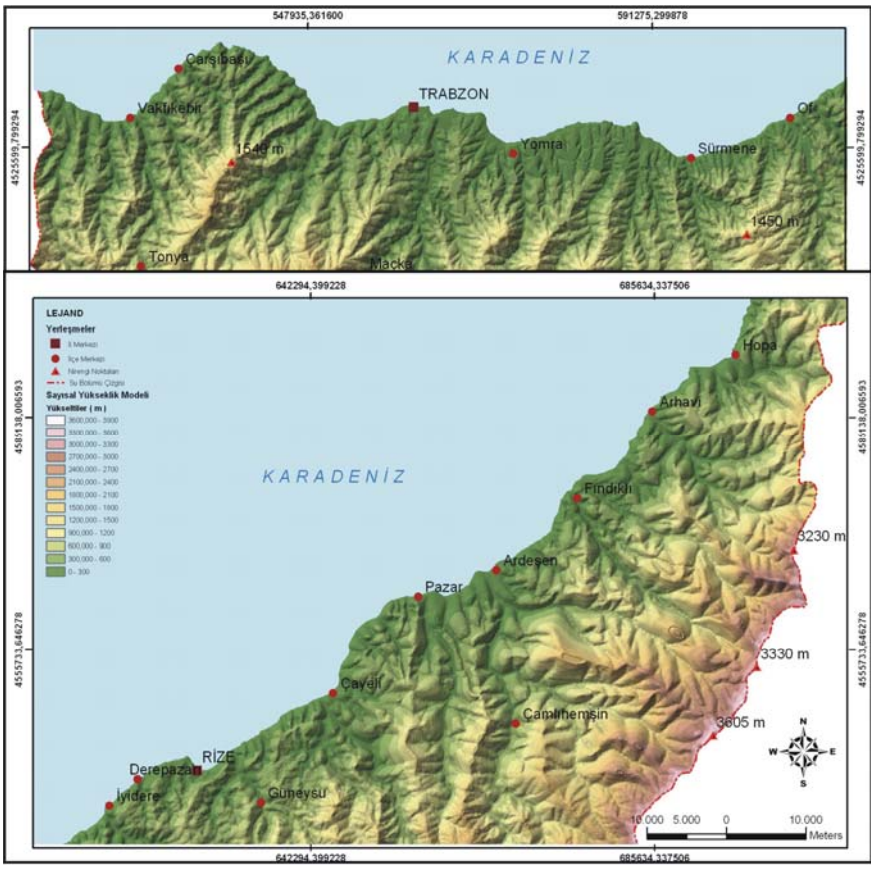
Bu proje, "Karadeniz Sahil Yolu İyileştirme Projesi" ismi ile 1983 yılında, yatırım programına 2 şeritli 1. sınıf devlet yolu olarak girmiştir. Proje ihalesi 1987 yılında yapılmış

ve 1990'lı yıllarda da projesi tamamlanan kesimlerin 2 şeritli olarak yapımı ihale edilmiştir. Mevcut yolun, hızla artan trafiğe cevap veremeyecek duruma gelmesi nedeniyle, Karadeniz Sahil yolunun bölünmüş yola dönüştürülmesi zorunluluğu doğmuştur. Bu nedenle, 1996'dan sonra, Samsun-Trabzon-Sarp arasında mevcut yolun bölünmüş hale getirilmesi için proje ve yapım çalışmalarına başlanılmıştır. Karadeniz Sahil Yolunun Karayolları Trabzon 10. Bölge Müdürlüğü sorumluluğundaki 10 kesim halinde ihale edilen 359 km kesiminde, 06.12.2004 tarihine kadar % 61 fiziki gerçekleşme sağlanarak toplam 194 km bölünmüş yol hizmete sunulmuştur (TUROĞLU, 2005). Yolun ana aksının 2005 yılı sonunda tamamlanması hedeflenmiş, ancak çeşitli sebeplerle bu tarih 2006 yılına sarkmıştır.

Yol güzergahı; Yüksek kıyı alanlarında yapılan kazılar ile oluşturulan yol platformu, yada tünel geçişleri ile, akarsu fakat daha çok da denizel taraça düzlüklerinde, farklı dönemlerde çeşitli yöntemler ve malzemelerle daha önce yapılmış olan dolgular ile oluşturulan kıyı alanlarında, morfodinamik etken ve süreçlerin kontrolünde oluşan dar kıyı boyu dolgularına ait alçak kıyı alanlarında, akarsu mansaplarındaki alüviyal düzlüklerde, köprü, viyadük, üst geçit gibi sanat yapıları ile akarsu ağızları yada vadi geçişlerinde, denizel kıyıda yapılan dolgular ile kazanılan yeni kara alanlarında ve mevcut eski yol platformunun uygun alanlarının genişletilmesi ile projelendirilmiştir.

Genel jeomorfolojik özellikler

Orta-Üst Eosen ve Üst Kretase katılaşım kayaçlarından oluşan yüksek kıyı alanları ile kuvaterner çökelimleri olan akarsu ağızlarındaki flüviyal depolar ve denizel taraçalar, dar ve çok fazla yaygın olmayan plaj alanları, vadi içlerine doğru akarsu taraçaları Trabzon – Sarp arası kıyı alanlarının genel morfolojik birimleri olarak dikkati çeker. Kısa mesafelerde deniz seviyesinden 3000 m lere ulaşan, eğim dereceleri yüksek, dik yamaç profilleri ve bu yamaçları güneyden kuzeye yaran enerjisi yüksek akarsuların oluşturduğu "V" şekilli genç vadiler çalışma sahasını karakterize eden önemli jeomorfolojik özellikler olarak özetlenebilir (Şekil 1).

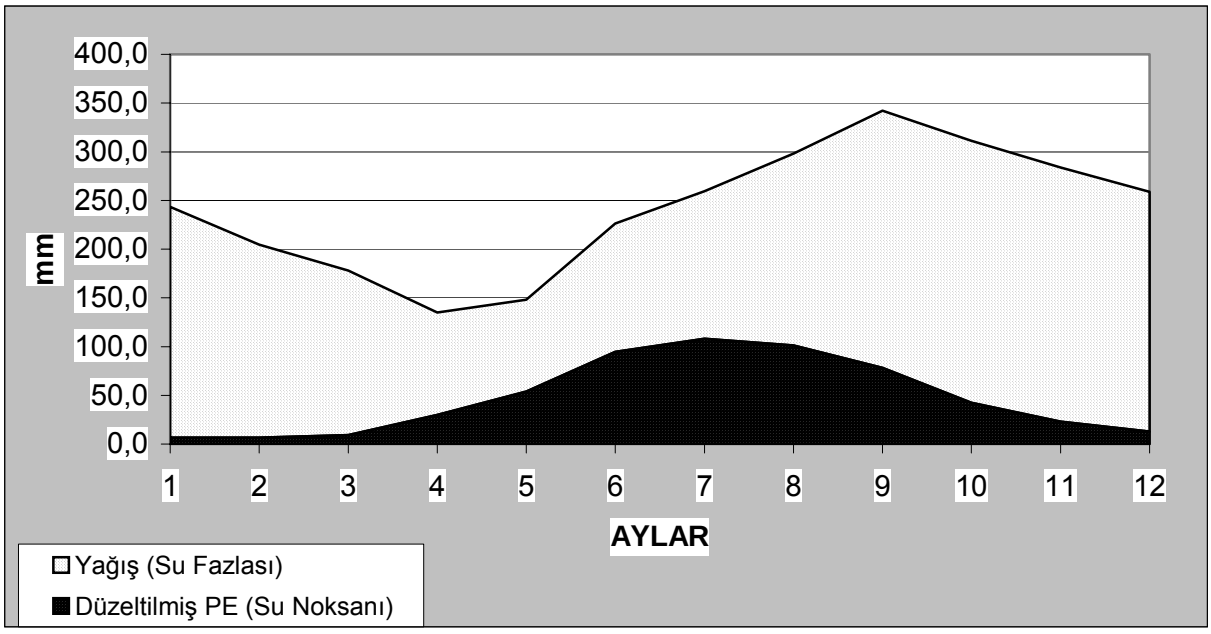


Şekil 1. Trabzon-Sarp arası sahil kesimi ve hinterlandını gösterir Sayısal Yükselti Modeli.

Trabzon – Sarp arası Karadeniz aklanı; güneşlenme süresinin kısa ve şiddetinin düşük olduğu, nisbi nem oranının ve yağış değerlerinin çok yüksek, yağışın yıl içine dengeli olarak düştüğü, sıcaklık değerlerinin yıl içinde önemli pikler yapmadığı, şiddetli rüzgarların fırtına karakteri ile etkili olduğu, kendine has iklim özelliklerine sahiptir (Tablo 1). Yörede su fazlalığının hakim olduğu ve yılın hiçbir döneminde su noksanlığının olmadığı, en karakteristik klimatik özelliklerdendir (Şekil 2). Yörede, akarsu yoğunluğu yüksek, akarsu kanal sıklığı fazla olup, akarsular paralel yada yarıparalel drenaj sistemine sahiptir.

Tablo 1. Rize meteoroloji istasyonu kayıtlarına ait iklim elemanları verileri (D.M.İ.G.M., 2002).

	Ort. Sıcaklık (°C)	En yük. Sıcaklık (°C)	En düş. Sıcaklık (°C)	Ort.Nispi Nem (%)	Yağışlı Gün sayısı	Top. aylık yağış (mm)	Açık gün sayısı	Bulutlu gün sayısı	Kapalı gün sayısı	Ort. Rüzgar (m/sn)	En kuvvetli rüzgarlar ve yönü(m/sn)
Ocak	6,7	23,4	-5,6	73	15	236,8	3,6	13,1	14,3	1,2	23,1 WNW
Şubat	6,7	26,6	-6,2	74	15	198,1	3,1	11,2	13,3	1,2	15,0 SSW
Mart	7,9	31,3	-7,0	75	15	168,6	3,7	12,4	14,9	1,1	23,3 WSW
Nisan	11,3	32,5	-1,6	77	15	105,0	3,4	12,6	14,0	1,1	23,2 SW
Mayıs	15,8	33,2	4,6	80	14	94,3	3,5	16,0	11,5	1,1	18,5 W
Haziran	19,8	34,5	7,8	78	14	131,9	5,2	16,0	8,8	1,2	21,1 WNW
Temmuz	22,2	32,5	12,9	80	14	151,4	4,0	13,8	13,2	1,1	16,1 WNW
Ağustos	22,5	35,6	13,5	81	14	197,1	4,3	13,3	13,4	1,1	16,7 NW
Eylül	19,5	33,2	4,6	81	15	264,2	4,9	13,6	11,5	1,2	25,1 WNW
Ekim	16,0	33,8	2,5	79	15	269,1	6,3	14,0	10,7	1,2	19,7 WNW
Kasım	12,4	30,4	-4,8	77	13	260,8	5,1	13,5	11,4	1,2	22,4 WNW
Aralık	8,8	26,2	-5,4	72	14	245,9	4,2	13,9	12,9	1,2	26,4 WSW
ORTALAMA	14,1	32,5	1,3	77	173	2323,2	51,4	163,4	150,3		



Şekil 2. Thornthwate metoduna göre Rize'nin su bilançosu grafiği (TUROĞLU, 2005).

Sahil Yolunun fiziki özellikleri

Karadeniz sahil yolunun çalışmaya konu olan Trabzon - Sarp arası bölümü inşaatı, yukarıda genel hatları verilen konu ile ilgili fiziki coğrafya özelliklerine rağmen projelendirilmiştir. Bu proje kapsamında, sahil şeridinde kazı, dolgu ve tünel çalışmaları ile yol platformu oluşturularak inşaat devam etmektedir (Foto 1, 2, 3, 4, 5). Kazı çalışmaları

sahil şeridindeki yamaç profillerini değiştirmekte, dolgu çalışmaları ise deniz tabanındaki morfolojik değişimlerin meydana gelmesine neden olmaktadır.



Foto 1a-b: Yol platformu için yapılan yamaç hafriyatları ve yamaç dengesini koruma çalışmaları.



Foto 2 a-b: Denizel kıyıda yapılan dolgular ile yol platformu için yer kazanılması ve dolguyu koruma çalışmaları.



Foto 3 a-b: Denizel kıyıda yapılan dolgular ile yol platformu için yer kazanılması.

Tünel çalışmaları, kıyıdaki yükseltileri güney-kuzey doğrultusunda keserek denize açılan vadilerin kıyıya yakın bölümlerine ait yamaçlarında, tünel giriş-çıkışları ile takip edilir. Güzergahları, kabaca kıyıya paralel veya denizel kıyıda dolgu yapılarak, mesafeyi en kısa olarak kat eden hat olarak projelendirilmiştir.

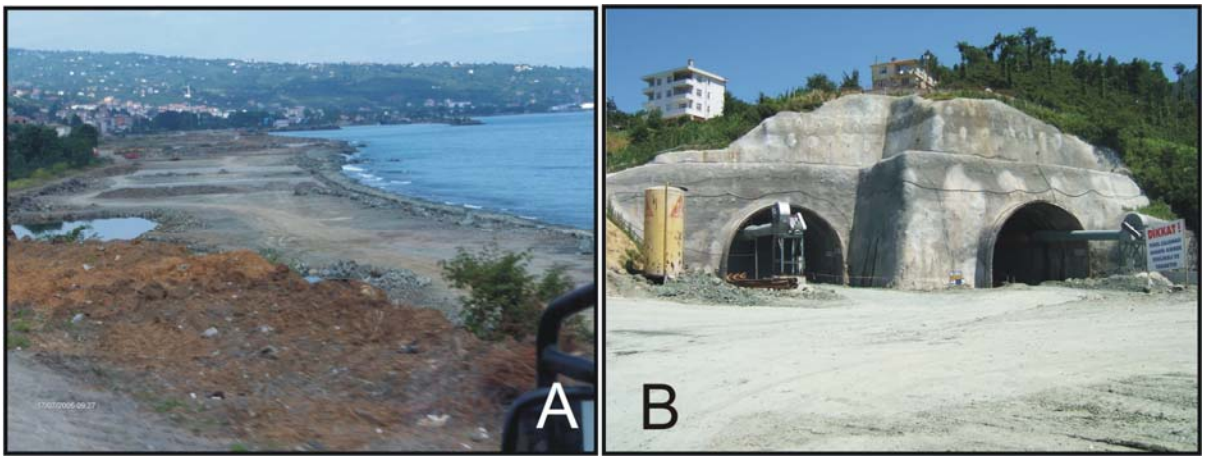


Foto 4 a-b: A-Denizel kıyıda yapılan dolgular ile yol platformu için kazanılan alan ve değiştirilen kıyı çizgisi. B- Etki alanı için inşaatı sırasında ve sonrası için ciddi problemlere neden olan tünel inşaatları.

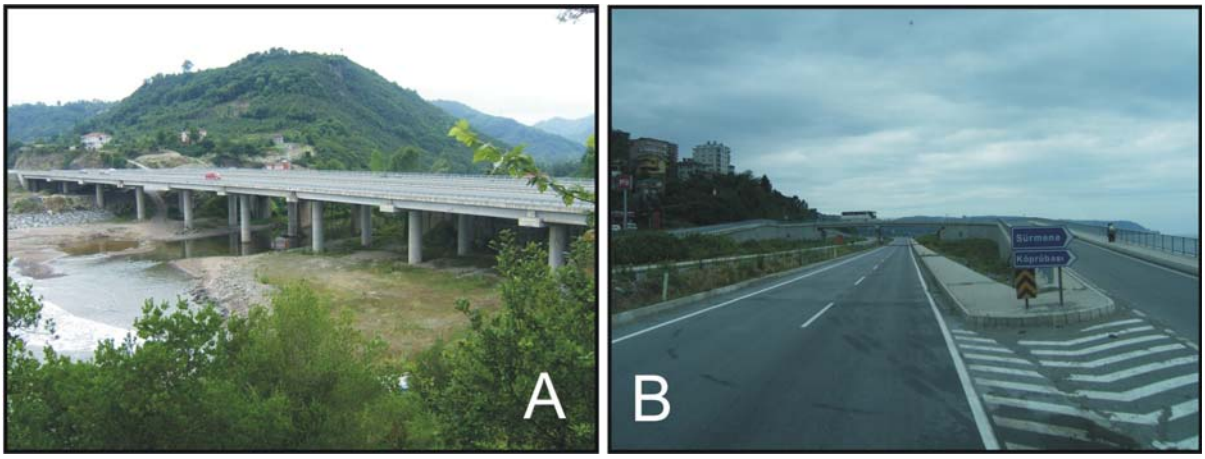


Foto 5 a-b: Sahil yolu projesi içindeki köprü, üst geçit vb. büyük sanat yapılarından bazıları.

Yol inşaatının neden olduğu jeomorfolojik değişiklikler ve riskler

Yukarıdaki paragraflarda, genel hatlarıyla Karadeniz yolunun Trabzon-Sarp bölümü inşaatı ile ilgili mevcut durum tanıtılmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede halen inşaatı devam eden bu projenin inşaatı ve kullanımı sırasında aşağıdaki jeomorfolojik etki ve risklerden söz etmek mümkündür (Tablo 2).

Sahil yolunun jeomorfolojik etkileri

- Kıyı morfolojisi değiştirilmektedir,
- Dolgular ile denizel kıyının batimetrik özellikleri, hafriyatlar ile karasal kıyının yamaç eğim değerleri değiştirilmektedir.
- Kıyı ve Kıyı kenar çizgileri değiştirilmektedir.
- Yüksek kıyılardaki hafriyatlar ile yamaçların doğal morfolojileri bozulmaktadır.
- Kıyı akıntı sistemleri ve dalga dinamizmi etkilenmekte, doğal kıyı dinamiği değiştirilmektedir.

- Tünel geçişlerinin inşaatları sırasında zeminde yeni çatlak sistemleri meydana gelmekte, çatlak yoğunluğu ve derinliğinde ciddi boyutlarda artış görülmekte, zemindeki çatlak yoğunluğunun risk içerecek düzeye geldiği izlenmektedir.
- Akarsu ağızlarında yatak özelliklerine müdahaleler olmakta, kanal su taşıma kapasiteleri bu düzenlemelerden olumsuz etkilenerek, afetler için tetikleyici yada şiddet büyütücü rol oynamaktadırlar.

İç kısımlara bağlantı yollarının jeomorfolojik etkileri

- Vadi yamaçları, dolgu malzemesi temini ile ilgili hafriyat çalışmalarıyla bozulmaktadır.
- İnşaat amaçlı olarak, dere yataklarından kum-çakıl alımları drenaj sistemlerinde değişikliklerin meydana gelmesine neden olmaktadır.
- Hafriyatlar ile bitki ve toprak örtüsü tahrip edilmektedir.

Jeomorfolojik riskler

- Kıyı aşındırması ve biriktirme faaliyetlerine ait jeomorfolojik değişim riskleri,
- Günlenme faaliyetlerinde, özellikle katılaşım kayaçlarındaki alterasyon olaylarında şiddetlenme,
- Yamaçlarda her türlü kütle hareketleri riskleri,
- Doğal drenaj özelliklerine müdahalenin neden olduğu sel ve taşkın gibi afetlerin sıklık ve şiddet riskleri,
- Yüzeysel ve çizgisel akışın yol dolgusu üzerindeki olumsuz etkileri.
- Araziden faydalanmada tür ve yöntem değişiklerinin yaşanmasına bağlı riskler.

Değerlendirme

Bu çalışma ile ortaya konulan sonuçlar şüphesiz, Karadeniz Sahil Yolu Projesinin genelini ilgilendirdiği çok açıktır. Ancak çok karakteristik özellikler taşıması sebebi ile projenin Trabzon – Sarp arası bölümü mercek altına alınarak incelenmiş ve şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Yol proje alanı ve yakın çevresinin yükselti, bakı, eğim gibi morfolojik özellikler ile elemanter yer şekilleri, yörede etkin olan sıcaklık, nem, yağış, klimatik karakteristikler ve litolojik özellikler bu tür bir proje için uygun şartlar taşımamaktadır.
- Bütün olumsuz koşullara rağmen uygulanan projede;
  - ✓ Katı atıkların (çöp) dolgu malzemesi olarak kullanılması,
  - ✓ Patlatmalarla çatlak yoğunluğunun ve derinliğinin arttırılması,
  - ✓ Yüzeysel suların drenajında sadece daimi akışa sahip dereler için menfezler düşünülmesi,
  - ✓ Seyelan ya da serbest akış karakterindeki yüzeysel akışlar ile devresel çizgisel akışların göz ardı edilmesi,
  - ✓ Çatlak yoğunluğu yüksek, alterasyon riski fazla olan katılaşım kayaçlarında tünel geçişlerinin projelendirilmesi ve inşa edilmesi ciddi proje hatalarıdır.

- Dolgu ile oluşturulan yol platformunu dalga ve akıntıların olumsuz etkilerinden koruma amaçlı olarak yapılan "T" şeklindeki mahmuzları, doğanın kendi dinamikleri ve yöntemleri ile orta ve uzun vadede yeni bir kıyı oluşturmasına imkan vermesi bakımından, projenin makul uygulamalarından biri olarak kabul etmek mümkündür. Böylece, dalga ve akıntıların etkinlikleri oluşacak bu yeni kıyıda karşılanacak ve yol platformu bunlardan etkilenmeyecektir (Foto 2).

- Projede, kazı ve dolgu ile oluşturulan yol platformu için hemen hemen tek risk; dalga ve akıntıların bozucu, tahrip edici etkisi olduğu düşünülmüş ve ona karşı tedbirler alınmıştır. Bu çok önemli bir yanılgıdır (Foto 6-A).

- Kayaç türünün katılaşım kayaçları olması, yıl boyunca bol yağış alması, nisbi nem oranının çok yüksek olması, uygun eğim, bakı ve sıcaklık şartları altında yamaçlarda günlenme, ama özellikle de kimyasal ayrışma ile oluşan şiddetli alterasyon, yamaç problemlerinin, bilhassa başta heyelanlar olmak üzere, diğer kütle hareketleri türlerinin gerçekleşmesi için temel sebeptir(Foto 6-B).

- Özellikle, dolgu ile oluşturulan yol platformunun kullanımındaki devamlılığı kesintiye uğratacak, dolguda çökme, oturma ve kaymalara neden olacak en önemli etken, yolun yamaç tarafından gelecek serbest halde yada devresel, çizgisel yada seyelan şeklindeki akışa sahip yüzeysel sulardır. Bu sular yamaçta akarak, eğim kırığından itibaren doğrudan dolguya sızacaklar ve zamanla, yol dolgusu içinde kendine önce kılcal kanallar, daha sonra da daha geniş kanallar açarak akış göstereceklerdir. Bu şekilde hem dolgunun taşıma gücünü zayıflatacak, hem de akışı sırasında dolgu içindeki ince taneli malzemeyi de taşıyarak, önce dolgu içinde boşluklar oluşmasına, sonra da dolgunun çökmesine, yol platformunun kısa sürede tamirat- bakıma ihtiyaç göstermesine ve bu durumun giderek artan bir trende sahip olmasına yol açacaktır (Foto 1-B, 7). Sahil yolu inşaatında bu çok önemli tehlikenin göz ardı edildiği dikkati çekmektedir.

- Yol platformunun oluşturulması için yapılan dolgu çalışmalarında bilinçli olarak katı atık (çöp) kullanılmıştır (Foto 8). Çöpün sıkışma katsayısının 1/7 olduğu düşünülürse, çok kısa zaman içinde, çöpün sıkışmasından kaynaklanan, yol platformunda çökme ve oturmaların olması kaçınılmaz olacaktır.



Foto 6: A-Yol platformunu koruma amaçlı kaya tahkimatlar ve "T" mahmuzlar. B- Yoğun çatlakların günlenme ile tetiklendiği yamaç problemleri.

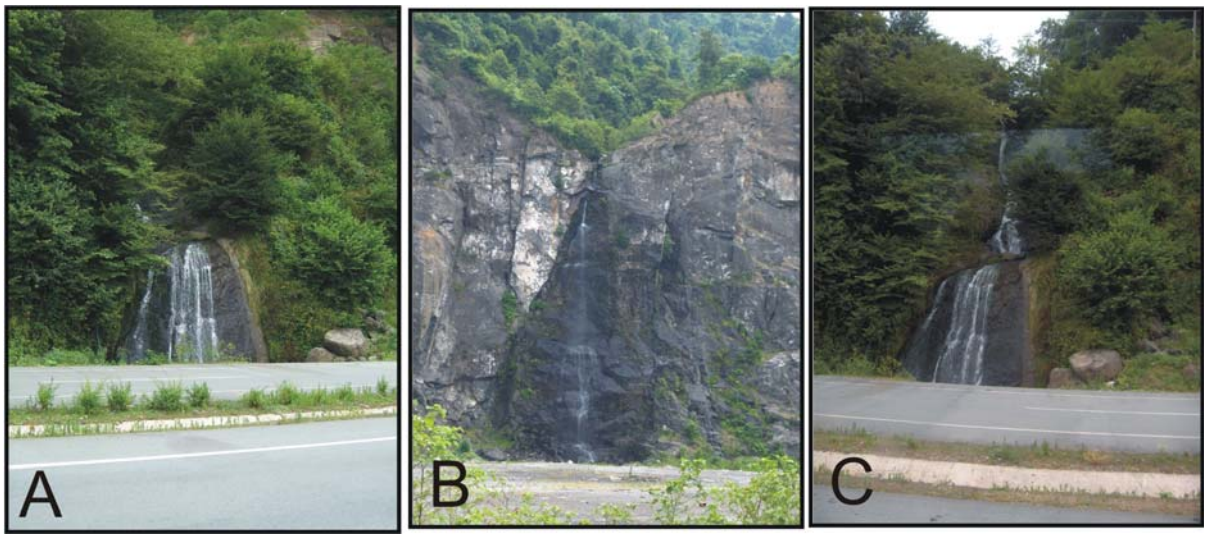


Foto 7 a-b-c: Yöre, sahip olduğu fiziki coğrafya özellikleri sebebi ile yüzeysel sular bakımından önemli bir potansiyele sahip olup, yılın her mevsiminde akış gösterirler.



Foto 8 a-b: Yol dolgusunda önemli oranda katı atık (çöp) kullanılmıştır. Bu uygulama, yerel yönetimlerin bilerek yaptıkları bir tercih olması da dikkat çekicidir (A-Akçaabat sahili, B-Rize şehir merkezi kıyıları).

Sonuçlar

Karadeniz sahil yolunun yapım sebepleri ne kadar haklı gerekçelere dayanıyor olsa bile, ihtiyaçların karşılanmasında arazi potansiyeline uygun olmayan bir tür tercih edilmiştir. Bu yönü ile, Karadeniz sahil yolu projesinin, incelenen Trabzon-Sarp bölümü, sahanın "Fiziki Coğrafya" özelliklerine uyumlu olmayan, bir "Hatalı Projelendirme"dir. Bu projenin uygulanması;

- Yatırım, maliyet ve proje hedeflerinden sapmalar.
- Geri kazanılması mümkün olmayan doğal kaynak kayıpları,

gibi çok önemli iki temel probleme neden olacaktır. Projeye gerekçe olan ihtiyaçların karşılanmasında alternatif çözümler aranması doğru, ancak bu amaç için "Demiryolu" alternatifinin araştırılmaya dahi gerek duyulmaması memleketimiz ve yerel halk için hem maddi hem manevi ve hem de doğal kaynak kaybı anlamında önemli bir hatadır.

Tablo 2. Trabzon-Sarp arası sahil yolu projesinin jeomorfolojik etkileşim özeti (Verstappen, H., Th., 1983, Bennet, M., R., - Doyle, P., 1999, Oya, M., 2001, Turoğlu, H., 2005).

Türü	Morfolojik Birim	Uygulanan Yöntem	Jeomorfolojik Etkileri	Riskler
Kazı	-Yüksek kıyı	-İş makinaları ile kazı, - Patlatmalar, - İksa duvarları, -Yamaçlara püskürtme beton.	-Yamaç eğim derecesinin değiştirilmesi, - Çatlak yoğunluğu ve derinliğinin artması, -Yeni çatlak sistemlerinin gelişmesi, - Kıyı kenar çizgisi değişikliği,	- Kütle hareketleri - Günlenme, -Drenaj problemleri,
Dolgu	- Plaj, - Denizel kıyı, - Vadi içleri	- İş makinaları ile uygun malzeme ile dolgu, - Katı atık (çöp) dolgusu, - İstinat duvarları, - Kaya tahkimat, - "T" mahmuzlar, - Beton koruma, - Dere ıslah çalışmaları	- Kıyı çizgisi değişikliği, - Denizel kıyı batimetrisi değişikliği, - Kıyı akıntı sistemlerine müdahale, - Dalga yaklaşma açılarının değişmesi, - Akarsu yatak en kesitlerinde daraltmalar.	-Yolda çökme ve oturmalar, - Kıyıda, dalga ve akıntıların aşındırma ve biriktirme problemleri, - Dolgunun denize kayması, - Sel ve taşkınlar
Tünel	-Yüksek kıyı	- İş makinaları ile kazı, - Patlatmalar, - İş makinaları ile delme, - Tünel koruma beton inşaatı, - Yamaçlara püskürtme beton,	- Çatlak yoğunluğu ve derinliğinin artması, -Yeni çatlak sistemlerinin gelişmesi, -Tünel üstünde ve çevresi yüzeyde çökmeler, - Yüzey taşıma kapasitesi azalmaları,	- Gümlenme, - Kütle hareketleri, - Erozyon, -Drenaj problemleri, - Tünelde izolasyon (su) problemi, - Çökme, vb. taşıma problemleri,
Köprü	- Üst geçitler için alçak kıyılarda, - Dere yatağı geçişleri, - Akarsu mansapları,	- Temel hafriyatları, - Akarsu yataklarında köprü ayakları, - Beton köprü ankrajları, - Yatak ıslah çalışması	- Köprü ayaklarının su akışındaki sürtünme etkisi, -Köprü ankrajları ile yatak en kesit daraltmaları, - Çarpma ve kayma yamaçlarına müdahale,	- Sel ve taşkınlar, - Köprüde oturma, çökme ve çarpılmalar, - akarsu aşındırma ve biriktirme sistemlerinin değişmesi,
Viyadük	- Dere yatağı geçişleri, - Akarsu mansapları,	- Temel hafriyatları, - Akarsu yataklarında köprü ayakları, - Dere yataklarında kaya takimatları,	- Köprü ayaklarının su akışındaki sürtünme etkisi, - Kıyıdaki dinamik etken ve süreçlerin değişmesi,	- Sanat yapısında kısa sürede hasarlar, - Su deşarjında ayakların engelleyici rolü,

Kaynakça

BENNET, M., R., - Doyle, P., 1999, *Environmental Geology*, ISBN 0-471-97459-5, JOHN WILEY & SONS, England.

D.M.İ.G.M., 2002, Rize Meteoroloji İstasyonu, Meteorolojik Elemanlara ait rasat verileri, Rize.

OYA, M., 2001, *Applied Geomorphology for Mitigation of Natural Hazards*, Kluwer Academic Publishers, ISBN 0-7923-6719-7, Printed in The Netherlands.

TUROĞLU, H., 2005, *Trabzon-Sarp Arası Karadeniz Aklanı Doğal Ortam Özellikleri ve İnsan*, ISBN 975-270-767-X, KAÇED, Trabzon.

VERSTAPPEN, H., Th., 1983, *Applied Geomorphology, Geomorphological Surveys for Environmental Development*, ELSEVIER, ISBN 0-444-42181-5, Printed in The Netherlands.