

Sercan Sevgili¹
Politika Analisti

İbtisam Ur Rehman
Öğrenci
ODTÜ Finansal Matematik

Elifnaz Kamalak
Öğrenci
ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama

KÜRESEL GERİLİMLERE EKLENEN YENİ ROTA TEHDİDİ: REN VE TUNA'DA DÜŞÜK SU SEVİYELERİ

Küresel tedarik zincirleri, son yıllarda yalnızca üretim ve talep koşullarıyla değil, kritik ulaşım geçitlerinde yoğunlaşan jeopolitik risklerle de şekillenmektedir. Süveyş-Kızıldeniz hattında süregelen yoğunluk sorunlarının ardından İran çevresinde tırmanan gerilim, Hürmüz Boğazı'ndaki gemi trafiğini ve enerji taşımacılığını yeniden küresel ekonominin temel kırılganlıklarından biri hâline getirmiştir. Hürmüz ve Babülmendep gibi stratejik geçitlerde gemilerin güzergâh değiştirmesi, geçişlerin yavaşlaması ve taşımacılık risklerinin artması; enerji fiyatlarından sigorta ve navlun maliyetlerine kadar uzanan yeni baskılar yaratmaktadır.

Bu gelişmeler, küresel ticaretin sınırlı sayıdaki deniz geçidine bağımlılığını bir kez daha görünür kılarken Avrupa açısından ikinci bir kırılganlık alanı ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri Avrupa'da artık öngörülen gelecek riskleri olmanın ötesine geçmekte, yaz aylarında üretimi, sağlık ve altyapıyı zorlayan güncel bir baskı faktörüne dönüşmüştür. Copernicus verilerine göre Avrupa küresel ortalamadan yaklaşık iki kat daha hızlı ısınırken 2026 Haziran'ı Batı Avrupa'da en sıcak ay olarak raporlanmış, bu durumun etkileri kuraklık, su stresi ve ısıya bağlı artan sağlık riskleriyle kaydedilmiştir (Copernicus Climate Change Service [C3S], 2025). Son yıllarda Avrupa sıcaklık dalgalarına maruz kalsa da 2026 yazında yaşanmakta olan sıcak hava dalgaları bölge için iklim değişikliğinin kriz boyutlarına tırmandığını işaret etmektedir. Fransa ve İspanya'da geniş çaplı orman yangınları, Yunanistan'da

¹ <https://www.tepav.org.tr/ekibimiz/s/1461>

Bu çalışmada ifade edilen bulgular, yorumlar, sonuçlar, öneriler ve görüşler tamamen yazarına aittir. TEPAV'ın resmi görüşü değildir. © TEPAV, aksi belirtilmedikçe her hakkı saklıdır.

Çalışmaya katkılarından ötürü Luiss Üniversitesi İşletme bölümü 3. sınıf öğrencisi Özge Kırım'a ve Bilkent Üniversitesi İktisat bölümü 3. sınıf öğrencisi Elif Sıla Gölge'ye teşekkür ederiz.

kitlesel tahliyeler, Birleşik Krallık'ta kuraklık uyarıları ve tekrarlayan aşırı sıcaklıklar hem ekosistemleri hem de ekonomik faaliyetleri baskı altına almıştır (Copernicus Climate Change Service [C3S], 2025; World Meteorological Organization [WMO], 2026). Bu gelişmeler iklim değişikliğiyle yaşanan sıcak hava dalgalarının sadece meteorolojik olaylar olmadığını, su kaynakları, tarım, sağlık, enerji talebi ve ulaşım sistemlerinde zincirleme etkiler yaratan krizler olduğunu göstermektedir. Küresel düzlemde dış ticaret yolları jeopolitik gerilimlerle kesintiye uğrarken, kıta içindeki üretim ve dağıtım sistemi de iklim değişikliğinin neden olduğu düşük su seviyeleriyle karşı karşıyadır. Başka bir ifadeyle Avrupa ekonomisi, bir yandan enerji ve ham madde tedarik ettiği dış koridorlarda güvenlik kaynaklı darboğazlarla mücadele ederken diğer yandan kendi sanayi merkezlerini limanlara bağlayan başta Ren ve Tuna olmak üzere iç suyollarında iklim kaynaklı bir kapasite kaybı yaşamaktadır. Bu iki faktörün birleşimiye küresel tedarik zincirlerindeki mevcut kırılganlıklara eklenen yeni bir üretim ve ticaret riski olarak değerlendirilmelidir.

Avrupa'da sıcaklıkların, kuraklığın ve su stresinin artması, iklim değişikliğini nehir havzaları üzerinden doğrudan bir üretim ve ticaret meselesine dönüştürmektedir. Ren ve Tuna, Kuzey Denizi'nden Karadeniz'e uzanan ulaşım sisteminin iki ana omurgasıdır. Bu nehirlerde su seviyesinin gerilemesi yalnızca gemilerin hareketini zorlaştırmamakta; sanayi girdilerinin limanlardan üretim merkezlerine ulaşmasını, Orta ve Güneydoğu Avrupa ülkelerinin dış pazarlara erişimini ve koridor boyunca lojistik maliyetlerin seyrini etkilemektedir (Baltălungă & Dumitrescu, 2008; Brown, 1996; Mako & Galieriková, 2021).

Ren ve Tuna iç su yolu ulaşım ağlarının gelişiminde tarihsel bir farklılık bulunmaktadır. Daha gelişmiş Batı Avrupa ülkelerinin Ren'e yaptığı daha büyük yatırımlar, daha derin kanallara, daha yüksek trafik hacimlerine ve daha yoğun ve gelişmiş bir liman ağına yol açmıştır (Mako & Galieriková, 2021). Ren, son derece rekabetçi hale gelmeden önce, demiryolu en baskın ulaşım modu olup, bunu karayolu takip ediyordu. Bu ulaşım modları ayrıca, büyük iç sanayi merkezlerini nehir limanlarıyla birleştirerek, Rotterdam ile Almanya'nın sanayi bölgesi Ruhr arasındaki bağlantıları güçlendirerek Ren'in gelişimine de katkıda bulunmuştur (Klemann & Schenk, 2013).

Tuna'nın tarihsel önemi yalnızca coğrafi genişliğinden değil, erken dönemden itibaren Avrupa ticaretine açılan bir hat olmasından kaynaklanır; 1829 sonrasında aşağı Tuna'nın Avrupa ticari seyrüseferine açılması, Romanya hinterlandını Avrupa pazarlarına bağlamış ve bölgenin ekonomik dönüşümünü hızlandırmıştır (Constantin, 2024). 1856'dan sonra kurulan Avrupa Tuna Komisyonu, nehir ağzında seyrüseferi iyileştirerek Karadeniz'e güvenli bir taşıma bağlantısı sağlamış, böylece Tuna'yı kıtanın farklı limanlarını ve ticaret alanlarını birbirine bağlayan uluslararası bir ekonomik eksen hâline getirmiştir (Gatejel, 2017). Bu tarihsel süreç, 1948 Tuna Sözleşmesi ile serbest seyrüsefer ilkesinin kurumsallaşması sayesinde daha da güçlenmiş ve Tuna'nın Ulm'dan Karadeniz'e uzanan geniş havzada Avrupa ekonomik entegrasyonunun temel taşı olduğu kalıcı biçimde tanınmıştır (Convention Regarding the Regime of Navigation on the Danube, 1948).

Ren ve Tuna aynı koridor sisteminin parçaları olsa da ekonomik işlevleri ve kırılganlıkları aynı değildir. Ren, Amsterdam-Rotterdam-Antwerp limanları ile Batı Avrupa'nın yoğun sanayi havzaları arasında yüksek hacimli ve kurumsallaşmış bir taşımacılık ağıdır. Tuna ise Orta ve Güneydoğu Avrupa'yı Karadeniz'e bağlamakta, özellikle denize kıyısı olmayan ülkeler için dış ticaret erişimi sağlamaktadır. Buna karşılık altyapı eksiklikleri, idari farklılıklar ve daha parçalı yönetim yapısı, Tuna'nın düşük su koşullarına verebileceği yanıtı sınırlayabilmektedir (Dávid & Madudová, 2019; Mako & Galieriková, 2021).

Bu nedenle Ren-Tuna koridorundaki düşük su riski, tek bir nehirde yaşanan geçici taşımacılık aksaması olarak okunamaz. Ren'de 2018 ve 2022'de gözlenen krizler, su seviyesindeki düşüşün gemi kapasitesini ve navlunları etkileyerek kimya, enerji, çelik ve imalat sanayisine nasıl yayıldığını somut biçimde göstermiştir (Ademmer et al., 2020; EIA, 2018; Scott, 2018). Tuna'daki risk ise aynı hidrolojik baskının daha düşük altyapı kapasitesi ve daha parçalı kurumsal yapı içinde Orta ve Güneydoğu Avrupa'nın ticaret erişimini zayıflatma potansiyelidir.

Bu notun temel iddiası, Avrupa'nın iç su yolu dayanıklılığının Ren ve Tuna'yı ayrı ayrı değil, birbirini tamamlayan fakat farklı kırılabilirlikler taşıyan tek bir koridor sistemi olarak ele almayı gerektirdiğidir. Ren'deki ayrıntılı tarihsel veriler ekonomik aktarım mekanizmasını görünür kılarken, Tuna'daki göstergeler sorunun coğrafi kapsamını genişletmektedir. Asıl politika sorusu, su seviyeleri kritik eşiklerin altına indiğinde yükün hangi nehirde geçtiği değil; üretim, liman, sınır, demir yolu ve kara yolu sistemlerinin koridor boyunca ne ölçüde birlikte çalışabildiğidir.

Ren ve Tuna koridorları

Ren ve Tuna nehirleri, Avrupa'nın üretim merkezlerini limanlara ve uluslararası pazarlara bağlayan; yüksek hacimli yüklerin görece düşük maliyet ve enerji kullanımıyla taşınmasına imkân veren temel iç su yollarıdır. Main-Tuna Kanalı'nın 1992 yılında tamamlanmasıyla Kuzey Denizi ile Karadeniz arasında yaklaşık 3.500 kilometrelik kesintisiz bir ulaşım hattı kurulmuştur. Bu bağlantı, Batı Avrupa'nın sanayi merkezleri ile Orta ve Güneydoğu Avrupa pazarlarını aynı doğu-batı ekseninde buluşturmuştur. Böylece Ren ve Tuna'yı birbirinden bağımsız ulaşım güzergâhları olmaktan çıkararak ekonomik ve jeopolitik bir koridor sisteminin parçalarına dönmüştür (Baltălungă & Dumitrescu, 2008; Brown, 1996).

Koridorun batı kanadını oluşturan Ren, gelişmiş liman altyapısı, standartlaştırılmış seyrüsefer koşulları ve yoğun sanayi bağlantıları sayesinde Avrupa'nın en işlek ticari su yollarından biridir. Amsterdam, Rotterdam ve Antwerp limanlarından başlayan yük akışı; Ren-Ruhr sanayi havzasına, Almanya'nın güneybatısındaki kimya ve imalat merkezlerine ve buradan daha geniş Avrupa pazarına uzanmaktadır. Yaklaşık 7.000 iç su gemisinin faaliyet gösterdiği bu hat üzerinde, Hollanda-Almanya sınırından yılda yaklaşık 200 milyon ton yük geçmektedir. Bu ölçek, Ren'i yalnızca bir ulaşım hattı değil, Batı Avrupa sanayisinin ham madde, enerji ve ara malı tedarikini taşıyan temel bir üretim altyapısı hâline getirmektedir (Van Reeken-van Wee et al., 2023).

Koridorun doğu ve güneydoğu kanadında ise Tuna, Almanya'dan Karadeniz'e uzanarak Avusturya, Slovakya, Macaristan, Sırbistan, Romanya ve Bulgaristan gibi ülkeleri birbirine bağlamaktadır. Tuna'nın stratejik önemi yalnızca taşıdığı yük hacminden kaynaklanmamaktadır. Nehir, özellikle denize kıyısı olmayan Orta Avrupa ülkelerine Karadeniz limanları ve uluslararası pazarlarla bağlantı sağlamaktadır. Bu nedenle Tuna'da ortaya çıkan bir kapasite kaybı, yalnızca navlunun yükselmesi veya teslim sürelerinin uzamasının ötesinde ekonomik açıdan dış ticarete erişim, güzergâh çeşitliliği ve bölgesel bağlantılılığın da zayıflamasına da neden olmaktadır.(Dávid & Madudová, 2019).

Her ne kadar Ren ile Tuna arasında farklar olsa da , iki su yolu da koridor içinde benzer öneme sahiptir. Ren'in yüksek taşıma hacmi ve yoğun sanayi bağlantıları, düşük su seviyelerinin üretim, tedarik zincirleri ve fiyatlar üzerindeki etkisini daha kısa sürede ve daha görünür biçimde ortaya çıkarmaktadır. Öte yandan Tuna'nın daha parçalı altyapı ve yönetim yapısı ise aynı şoku; alternatif taşıma kapasitesi oluşturma, ortak işletme standartları geliştirme ve

azaltmakta, ardından navlunları yükselterek tedarik zincirlerinin sürekliliğini zayıflatmaktadır (EIA, 2018; Mako & Galieriková, 2021).

Ren üzerindeki Kaub ölçüm istasyonu, su seviyesi ile taşıma kapasitesi arasındaki ilişkinin en açık biçimde izlendiği darboğazlardan biridir. Kuzey Denizi limanlarından Almanya'nın güneybatısındaki sanayi merkezlerine yönelen yüklerin önemli bir bölümü nehrin bu sığ kesiminden geçmektedir. Kaub göstergesinde 78 santimetre, resmi düşük su eşiğini ifade etmektedir. Seviye bu eşiğin altına düştüğünde gemilerin taşıyabileceği yük önemli ölçüde azalmakta; 250 santimetrelilik su seviyesinde tek bir gemiyle taşınabilen yükün yaklaşık dört gemiye bölünmesi gerekebilmektedir (Ademmer et al., 2020). Nitekim 2018'de yapılan günlük ölçümlerde su seviyesinin yaklaşık 30 santimetreye gerilemesiyle 1.000 ton kapasiteli büyük kimyasal madde mavnaları Kaub'dan geçemezken, yalnızca 300-400 ton yük taşıyan daha küçük ve sığ su çekimli gemiler faaliyet gösterebilmiştir (Scott, 2018).

Tuna'da ise aynı ilişkiyi koridorun tamamı için tek bir ölçüm istasyonu üzerinden açıklamak mümkün değildir. Nehrin seyrüsefer koşulları, altyapı kapasitesi ve idari düzenlemeleri ülkeler arasında önemli farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte temel kapasite sorunu değişmemektedir. Sığlaşan kesimler gemilerin taşıyabileceği yük miktarını azaltmakta, bazı geçişlerde bekleme ve aktarma ihtiyacını artırmakta ve özellikle Karadeniz bağlantısına bağımlı ülkeler açısından taşıma güvenilirliğini zayıflatmaktadır. Tuna'nın Ren'e kıyasla daha düşük bir taşıma hacmine sahip olması, düşük su riskinin önemini azaltmamaktadır. Aksine, mevcut altyapı ve kapasite açıklarının iklim baskısıyla birleşmesi, alternatif güzergâh ve taşıma seçenekleri geliştirme imkânını daha da sınırlayabilmektedir (Baltălungă & Dumitrescu, 2008; Dávid & Madudová, 2019).

Kapasite kaybının ekonomiye ne ölçüde yayıldığını belirleyen temel unsurlardan biri de taşınan malların niteliğidir. Ren'de kömür, ham petrol, petrol ürünleri ve kimyasallar gibi üretim zincirinin başlangıcında yer alan girdilerde iç su yolu taşımacılığının payı yüksektir. Bu nedenle nehir taşımacılığında ortaya çıkan görece sınırlı bir aksama, enerji, çelik, kimya ve imalat sektörlerinde daha büyük üretim kayıplarına dönüşebilmektedir (Ademmer et al., 2020). Tuna'da ise tarımsal ürünler, dökme yükler ve Karadeniz bağlantısı üzerinden yürütülen bölgesel ticaret bakımından benzer bir erişim riski bulunmaktadır. Bununla birlikte, mevcut bilgi notunda yer alan kaynaklar Tuna'daki ekonomik etkinin büyüklüğünü Ren'deki kadar ayrıntılı biçimde nicelleştiren bir tahmin sunmamaktadır.

Krizler koridorun ortak riskini görünür kılıyor

Düşük su seviyelerinin üretim üzerindeki etkisine ilişkin en güçlü tarihsel kanıtlar Ren Nehri'nden gelmektedir. 2018 yılında su seviyelerinin tarihi ölçüde gerilemesi, gemilerin taşıyabileceği yük miktarını düşürmüştü; petrol ürünleri ve kömür taşımacılığında navlunların yükselmesine ve Almanya genelinde tedarik zincirlerinin aksamasına yol açmıştır (EIA, 2018). Özellikle kimya sektöründe ham madde tedariki zorlaşmış, BASF bazı tesislerinde üretimi azaltmak veya geçici olarak durdurmak zorunda kalmıştır (Scott, 2018).

Kiel Dünya Ekonomisi Enstitüsü tarafından yapılan analiz, düşük su koşullarının taşımacılık ve üretim üzerindeki etkisini nicel olarak ortaya koymaktadır. Buna göre her ilave düşük su günü, Almanya'daki iç su yolu yük hacmini yaklaşık yüzde 0,9 azaltmaktadır. Düşük su koşullarının 30 gün boyunca sürmesi hâlinde aylık yük hacmi, normal su seviyesine sahip bir aya kıyasla yaklaşık yüzde 25 gerilemekte; etkinin bir bölümü izleyen ayda da devam etmektedir. Aynı çalışma, 2018'deki düşük su şokunun Almanya'nın sanayi üretiminde yaklaşık yüzde 1,5,

GSYH'sinde ise yaklaşık yüzde 0,4 oranında düşüşle ilişkili olduğunu göstermektedir (Ademmer et al., 2020).

Hollanda'ya ilişkin bulgular, etkinin Almanya sınırlarıyla sınırlı kalmadığını ve Ren boyunca yayıldığını göstermektedir. Yapılan tahminlere göre her ilave düşük su günü, nehir üzerinde taşınan toplam yük ağırlığını yaklaşık yüzde 1,5 azaltmaktadır. Düşük su koşullarının kesintisiz 30 gün sürmesi durumunda yük hacmi yüzde 15 gerilemekte; gecikmeli etkiler de hesaba katıldığında iki aylık toplam kayıp yüzde 24'e ulaşabilmektedir. Etki özellikle uluslararası gelen, giden ve transit yükler ile konteyner taşımacılığında belirginleşmektedir (Van Reeken-van Wee et al., 2023).

Düşük su koşulları 2022 yılında yeniden ortaya çıktığında fiziksel şok 2018'deki kadar ağır olmamıştır. Ancak bu kez sorun, Rusya-Ukrayna Savaşı sonrasında derinleşen Avrupa enerji kriziyle aynı döneme denk gelmiştir. Rusya'dan sağlanan doğal gaz arzındaki yaklaşık yüzde 80'lik azalma, yakıt ve sanayi girdilerinin Ren üzerinden taşınmasında yaşanan kısıtlarla birleşmiş; BASF ve ThyssenKrupp gibi büyük üreticilerin faaliyetleri üzerinde ilave baskı yaratmıştır (Connolly, 2022; Oltermann, 2022). Bu deneyim, düşük su seviyelerinin ekonomik etkisinin yalnızca hidrolojik şokun büyüklüğüyle belirlenmediğini; enerji arzı, stok düzeyi, alternatif taşıma kapasitesi ve jeopolitik koşulların da etkinin şiddetini doğrudan şekillendirdiğini göstermektedir.

Ren'de ölçülen bu etkiler, aynı büyüklüklerin doğrudan Tuna için de geçerli olduğu anlamına gelmemektedir. Bununla birlikte Ren deneyimi, Ren-Tuna koridorunun bütünü açısından önemli bir uyarı sunmaktadır. İç suyollarındaki kapasite kaybı, kritik girdiler veya dış ticaret erişimi bakımından nehir taşımacılığına bağımlılığın yüksek olduğu ekonomilerde ulaştırma sektörünü aşarak üretim, enerji arzı ve fiyatlar üzerinde daha geniş etkiler yaratabilmektedir. Bu nedenle Tuna'daki düşük su göstergeleri de yalnızca yerel seyrüsefer koşullarını yansıtan teknik veriler olarak değil, Avrupa'nın iç su yolu sisteminin ve koridor dayanıklılığının erken uyarı göstergeleri olarak izlenmelidir.

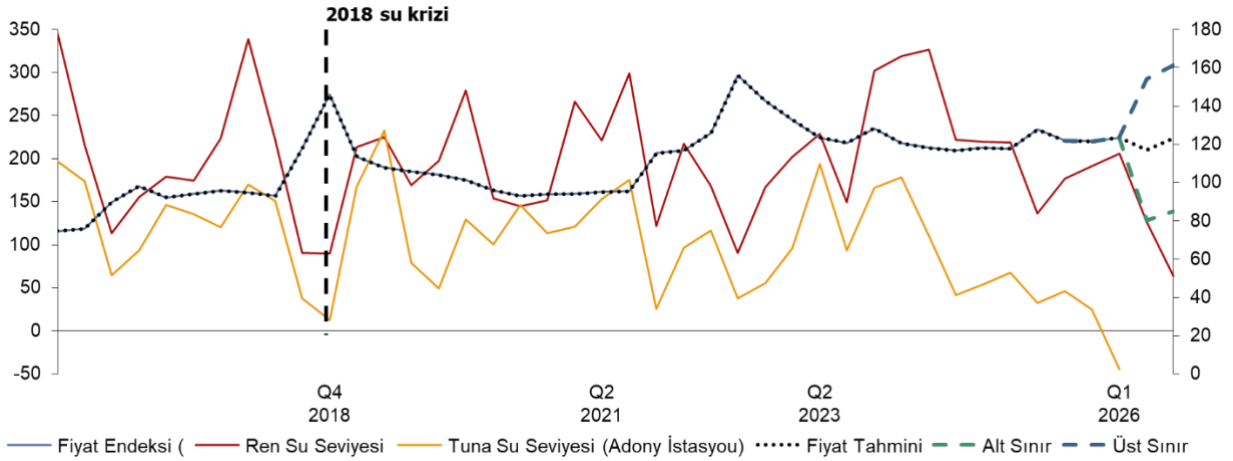
Şekil 2, Ren ve Tuna'daki su seviyeleri ile iç ulaşım maliyeti arasındaki ilişkinin dönemsel olarak birlikte okunmasına imkân vermektedir. Her bir çeyrek dönemde ölçülen en düşük ve en yüksek su seviyesinin ortalaması alınarak yapılan analizde, 2018'in sonlarına doğru Ren'de çeyrek dönemin ortalama su seviyesi yaklaşık 90 santimetreye inerken iç su yolu taşımacılığı maliyet endeksi 156 puana çıkarak veri setindeki en yüksek düzeyine ulaşmıştır. Bu eşzamanlı hareket, gemi kapasitesindeki daralmanın birim taşıma maliyetlerini artırdığı mekanizmayla uyumludur. Bununla birlikte grafik, her dönemde bire bir ve sabit bir ilişki bulunduğunu göstermemektedir; nehir koşulları enerji fiyatları, talep ve küresel ticaret şoklarıyla birlikte etkili olmaktadır.

Yapılan analizde kuraklık şokunun ve su seviyelerinde kritik düşüşlerin yaşandığı 2018 yılı son çeyreğinde su seviyesinin 24 santim seviye ile 390 santim arasında ölçüldüğü; 2026 üçüncü çeyreğinde ise en düşük su seviyesi 25 santim ölçülürken en yüksek seviyenin 126 santimetrede kaldığı, böylelikle Ren seviyesinin ortalamasının 63 santimetre ile önceki tarihi düşük değerlerin altında yeni bir risk sinyali ürettiği gözlemlenmiştir. Aynı dönemde Tuna'nın Adony istasyonunda yaklaşık -44 santimetrelilik değer kaydedilmiştir. Negatif değer, nehirde su bulunmadığı anlamına gelmemekte, ölçümün istasyonun yerel referans seviyesinin altında kaldığını göstermektedir. İki nehirde aynı dönemde görülen düşük değerler, Avrupa'nın batı ve doğu iç su yolu kanatlarının eşzamanlı hidrolojik baskı altında kalabileceğine işaret etmektedir.

Bu eşzamanlılık ekonomik sonuçların iki nehirde aynı olacağı anlamına gelmemektedir. Ren'deki etki yoğun sanayi bağlantıları ve yüksek yük hacmi üzerinden hızlı biçimde üretim maliyetlerine yansiyabilir. Tuna'daki etki ise daha parçalı altyapı, farklı ulusal düzenlemeler ve Karadeniz erişimine bağımlı ekonomiler üzerinden taşıma güvenilirliği ve bölgesel ticaret bağlantıları üzerinde yoğunlaşabilir. Dolayısıyla ortak gösterge düşük su seviyesi olsa da, politika tepkisinin her nehirdeki işlev ve kırılganlığa göre farklılaştırılması gerekir.

41 tarihi gözleme dayalı basit regresyon modelinde Ren seviyesinin 63,7 santimetre olması durumunda fiyat endeksi 123,2 olarak tahmin edilmiştir. Ancak yüzde 95 tahmin aralığının 85,0 ile 161,3 arasında değişmesi ve modelin fiyat hareketlerinin yalnızca yaklaşık yüzde 11,8'ini açıklaması, su seviyesinin tek başına fiyat tahmini için yeterli olmadığını göstermektedir. Küresel petrol fiyatları, döviz kuru, talep, vergiler ve jeopolitik gelişmeler belirleyici olmaya devam etmektedir. Bu nedenle hem Ren hem Tuna verileri fiyatların tek açıklayıcısı olarak değil, lojistik kapasite ve arz maliyeti göstergeleri olarak değerlendirilmelidir.

Şekil 2: Tuna ve Ren Nehirleri su seviyeleri ve ulaşım maliyet endeksi (sağ eksen), cm, çeyreklik 2017-2026

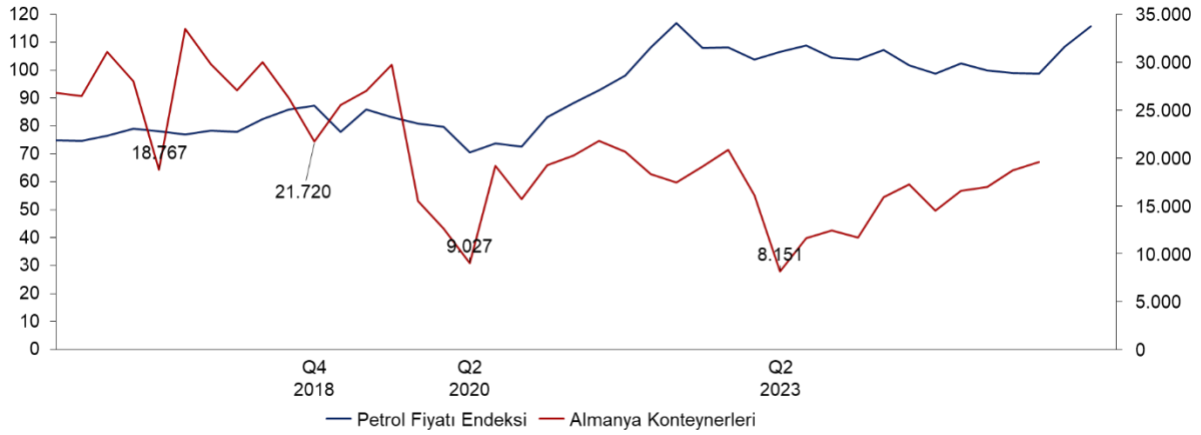


Kaynak: ELWIS, DanubeGIS, EuroStat, TEPAV hesaplamaları

Şekil 3, koridordaki konteyner hacmi ile petrol fiyat endeksinin bazı dönemlerde ters yönlü hareket ettiğini göstermektedir. Nitekim 2018 yılında konteyner trafiğindeki gerileme ile petrol fiyat endeksindeki yükseliş aynı dönemde gerçekleşmiştir. Buna karşılık 2020 ve 2023 yıllarında gözlenen düşük konteyner hacimleri, koridor performansının yalnızca su seviyeleriyle açıklanamayacağını; pandemi, enerji piyasalarındaki dalgalanmalar ve küresel ticaret koşullarının da belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle konteyner hacmi, su seviyesi ve enerji fiyatlarının birlikte izlenmesi, tek bir göstergeye dayalı değerlendirmelere kıyasla daha güçlü bir erken uyarı çerçevesi sunmaktadır.

Grafiklerin birlikte ortaya koyduğu temel bulgu, Ren ve Tuna'nın yalnızca iki ayrı hidrolojik sistem değil, Avrupa'nın üretim ve ticaret bağlantılarının işleyişini yansıtan ortak göstergeler olduğudur. Ren'de ortaya çıkan bir darboğaz Batı Avrupa sanayisinin üretim ve tedarik süreçlerini etkilerken, Tuna'daki bir kapasite kaybı Orta ve Güneydoğu Avrupa ülkelerinin Karadeniz limanlarına ve uluslararası pazarlara erişimini zayıflatabilmektedir. İki nehirde aynı anda yaşanabilecek bir kapasite daralması ise bir hattın diğerine alternatif oluşturma imkânını da sınırlandıracaktır. Bu nedenle koridor dayanıklılığı, yalnızca her bir nehrin kendi seyrüsefer kapasitesi üzerinden değil, nehirler arasındaki ve kara yolu, demir yolu ve deniz yolu gibi farklı taşıma türleri arasındaki ikame olanakları üzerinden değerlendirilmelidir.

Şekil 3: Konteyner Trafiği (sağ eksen) ve Petrol Fiyat Endeksi, Bin TEU (Yirmi Fit Eşdeğer Birimi), 2016-2026



Kaynak: EuroStat, TEPAV hesaplamaları

Sonuç

Ren ve Tuna'daki düşük su seviyeleri, ticaret koridorlarının yalnızca fiziksel bağlantılardan ibaret olmadığını göstermektedir. Bir koridorun stratejik değeri, yükün belirli bir güzergâhtan geçebilmesinin yanı sıra jeopolitik gerilimler, iklim baskıları ve taşıma kapasitesindeki daralmalar karşısında ekonomik işlevini sürdürebilmesine bağlıdır. Ren'de yaşanan tarihsel krizler, iç su yolu kapasitesindeki kaybın ulaştırma sektörünü aşarak sanayi üretimine, enerji arzına ve fiyatlara yansıtıldığını ortaya koymaktadır. Tuna'daki düşük su koşulları ise aynı meselenin Orta ve Güneydoğu Avrupa'nın Karadeniz'e ve uluslararası pazarlara erişimi bakımından önem taşıdığını göstermektedir.

Bu bağlamda Ren ve Tuna bu açıdan birbirinin alternatifi değil, Kuzey Denizi ile Karadeniz arasında uzanan daha geniş bir ekonomik bağlantı sisteminin tamamlayıcı parçalarıdır. Ren'in yüksek hacimli sanayi taşımacılığı ile Tuna'nın bölgesel erişim ve güzergâh çeşitliliği sağlayan işlevi birlikte ele alındığında, Avrupa'nın iç ticaret koridorunun stratejik değeri daha açık hâle gelmektedir. Ancak iki nehrin aynı anda kapasite kaybetmesi, sistem içindeki ikame olanaklarını daraltarak dış ticaret yollarında yaşanan baskıların Avrupa ekonomisine daha hızlı aktarılmasına neden olabilir.

Günümüzde önemi daha net şekilde hissedilecek şekilde koridor için asıl üstünlük, ticaret akışlarını farklı koşullar altında sürdürebilen, alternatif güzergâhlar oluşturabilen ve taşıma türleri arasında geçiş sağlayabilen sistemlerine sahip olmaktan doğmaktadır. Düşük su seviyeleri nedeniyle nehir taşımacılığının kapasitesi azaldığında demiz yolu, kara yolu, liman ve aktarma altyapılarının aynı sistem içinde devreye girebilmesi, koridorun kırılganlığını azaltmaktadır. Bu nedenle koridor dayanıklılığı, tek bir hattın kesintisiz çalışmasından çok, sistemin farklı düğümlerinin birbirini tamamlayabilme kapasitesiyle belirlenmektedir.

Bu nedenle geleceğin rekabetinde ekonomiler için belirleyici olan, en kısa veya en yoğun ticaret rotasına sahip olmak değil; iklim, güvenlik ve tedarik şoklarının etkisini azaltan bütünleşik koridorlar kurabilmektir. Risklerin tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmasa da limanların, nehirlerin, demir yollarının, kara yollarının, sınır geçişlerinin ve üretim merkezlerinin birlikte çalıştığı bir yapı, bu risklerin ekonomik sonuçlarını sınırlandırabilir.

Ticaret akışını daha öngörülebilir ve kesintilere karşı daha dirençli hâle getiren ülkeler ve bölgeler, yalnızca lojistik avantaj değil, üretim sürekliliği, pazar erişimi ve jeopolitik etki bakımından da önemli bir güç kazanacaktır.

Kaynakça

Ademmer, M., Jannsen, N., & Möhle, S. (2020). Extreme weather events and economic activity: The case of low water levels on the Rhine River (Kiel Working Paper No. 2155). Kiel Institute for the World Economy.

Baltălungă, A.-A., & Dumitrescu, D. (2008). The role of the Danube River as the main waterway of Central and South Eastern Europe: Geopolitical and economic aspects. *Romanian Review on Political Geography*, 10(1), 57–66.

Brown, B. L. (1996). The trade corridor that is the Rhine–Main–Danube waterway. In B. E. Prentice (Ed.), *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Canadian Transportation Research Forum: Transport gateways and trade corridors* (pp. 144–153). Canadian Transportation Research Forum.

Connolly, K. (2022, August 5). Low water levels mean Rhine is days from being shut for cargo. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2022/aug/05/rhine-low-water-levels-shut-cargo>

Constantin, C. (2024). Romanian grain for entrepôts in the Netherlands (1883–1914): Productive structures, transport infrastructure and market integration. *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 26(4), 542–564. <https://doi.org/10.1080/19448953.2024.2307813>

Convention regarding the regime of navigation on the Danube, signed at Belgrade, on 18 August 1948.

Dávid, A., & Madudová, E. (2019). The Danube River and its importance on the Danube countries in cargo transport. *Transportation Research Procedia*, 40, 1010–1016. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.141>

Gatejel, L. (2017). Imperial cooperation at the margins of Europe: The European Commission of the Danube, 1856–65. *European Review of History: Revue européenne d'histoire*, 24(5), 781–800. <https://doi.org/10.1080/13507486.2017.1292218>

Klemann, H. A. M., & Schenk, J. (2013). Competition in the Rhine delta: Waterways, railways and ports, 1870–1913. *The Economic History Review*, 66(3), 826–847. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0289.2012.00679.x>

Mako, P., & Galieriková, A. (2021). Inland navigation on the Danube and the Rhine waterways. *Transportation Research Procedia*, 55, 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.06.002>

Oltermann, P. (2022, August 12). Rhine water levels fall to new low as Germany's drought hits shipping. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2022/aug/12/germany-drought-rhine-water-levels-new-low>

Scott, A. (2018, November 28). Low-flowing Rhine shuts BASF plant. *Chemical & Engineering News*, 96(48).

Van Reeken-van Wee, J., Swart, A. J., & Jansen, D. (2023, November 2). Ripple effects: Exploring the impact of low Rhine water levels on the Dutch economy. ABN AMRO. <https://www.abnamro.com/research/en/our-research/ripple-effects-exploring-the-impact-of-low-rhine-water-levels-on-the-dutch>

U.S. Energy Information Administration. (2018, October 31). Low Rhine River water levels disrupt petroleum product shipments to parts of Europe.
<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37414>