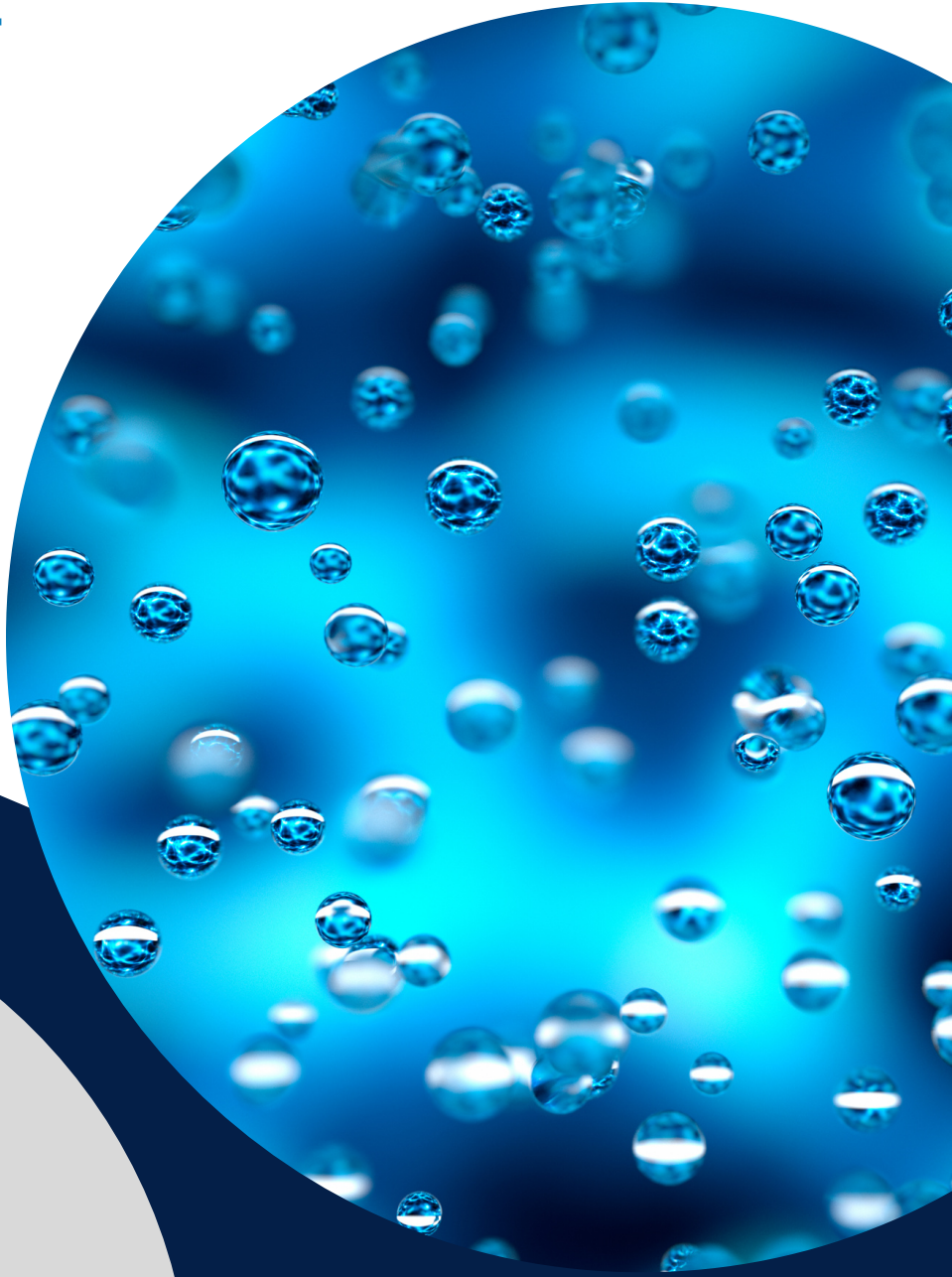


Küresel Hidrojen Raporu 2022

Global Hydrogen
Review 2022

Raporun tamamına
Uluslararası Enerji
Ajansının sitesinden
[ulaşabilirsiniz.](#)



Eylül 2022

YÖNETİCİ ÖZETİ

Hidrojen talebi, önemli uygulamalarda olumlu sinyallerle birlikte artış gösteriyor

Hidrojen talebi 2021'de 94 milyon tona (Mt) ulaştı, böylece pandemi öncesi seviyelerin üzerine (2019'da 91 Mt) çıktı ve küresel nihai enerji tüketiminin yaklaşık %2,5'ine eşit oldu. Artışın çoğu, rafineri ve endüstrideki geleneksel kullanımlardan geldi, ancak yeni uygulamalara yönelik talep yaklaşık 40 bin tona yükseldi (düşük bir tabandan da olsa 2020'ye göre %60 artış).

Dünyanın dört bir yanındaki hükümetlerin halihazırda uygulamaya koyduğu politikalar ve önlemler göz önüne alındığında, hidrojen talebinin 2030 yılına kadar 115 Mt'a ulaşması beklenmesine rağmen yeni kullanımlardan 2 Mt'dan daha azı gelebilir. Bu, şimdiye kadar dünya hükümetleri tarafından öne sürülen mevcut iklim taahhütlerini yerine getirmek için ihtiyaç duyulan 130 Mt (yeni kullanımlardan %25) ile karşılaştırılıyor. Ama 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu tutturmak için 2030 yılına kadar yaklaşık 200 Mt'ye ulaşılması gerekiyor.

Düşük emisyonlu hidrojen üretimine odaklanan projeler kapsamında boru hattı sistemleri genişlemeye devam ediyor, ancak çok azı nihai yatırım kararına ulaşıyor

2021'de hidrojen talebindeki artışın çoğu, fosil yakıtlardan üretilen hidrojen tarafından karşılanmıştır. Bu ise iklim değişikliğini azaltıma hiçbir faydası olmadığı anlamına geliyor. Düşük emisyonlu hidrojen üretimi 2021'de 1 Mt'dan daha azdı ve neredeyse tamamı karbon yakalama, kullanma ve depolama (CCUS) ile fosil yakıt kullanan tesislerden geliyordu. Ancak düşük emisyonlu hidrojen üretimine odaklanan projeler kapsamında yapılan boru hatları etkileyici bir hızla büyüyor.

Şu anda boru hattı kurulum aşamasında olan tüm projeler gerçekleştirilirse, 2030 yılına kadar düşük emisyonlu hidrojen üretimi yılda 16-24 Mt, elektrolize dayalı 9-14 Mt ve karbon yakalama, kullanma ve depolama ile fosil yakıtlarda 7-10 Mt'a ulaşılabilir. Elektroliz durumunda olanlara bakıldığında, boru hattı kurulumu kapsamındaki tüm projelerin gerçekleştirilmesi halinde, 2030 yılına kadar 134-240 GW kurulu elektrolizör kapasitesine ulaşılabilir. Hükümetlerin iklim taahhütlerini yerine getirmek için 2030 yılına kadar yılda 34 Mt düşük emisyonlu hidrojen üretimine ihtiyaç var; 2050 yılına kadar küresel olarak net sıfır emisyona ulaşmakla uyumlu bir yol için ise 2030 yılına kadar yaklaşık 100 Mt'a ihtiyaç var.

Elektrolizör üretim kapasitesinin genişletilmesi, hidrojen tedarik zincirlerinin piyasaya sürülmesi için kritik bir öneme sahip

Düşük emisyonlu hidrojen üretmek için düşük emisyonlu elektrik kullanan elektrolizörlere ihtiyaç vardır. Bugün, elektrolizör üretim kapasitesi yaklaşık 8 GW/yıl'dır ve endüstri duyurularına göre bu 2030 yılına kadar 60 GW/yıl'a ulaşabilir. Bu, elektroliz dağıtımı hakkında mevcut hükümet hedeflerini karşılamaya yeterli olacaktır, ancak üretim, mevcut proje hattının ötesinde yüzü gerçek dünya projelerine çevrilmiş olan hükümet hedeflerine bağlıdır. Proje hatlarının önümüzdeki yıllarda büyümeye devam etmesi beklense de, projelerin nihai yatırım kararına ulaşmalarını ve ölçeklendirilmelerini sağlamak için erken/ön destek sağlanmasına ihtiyaç vardır.

Günümüzün fosil enerji fiyatları, yenilenebilir hidrojen, özellikle yenilenebilir kaynakları iyi olan ve hidrojen üretimi talebini karşılamak için fosil yakıtları ithal etmesi gereken birçok bölgede fosil yakıtlardan elde edilen hidrojenle zaten rekabet edebilir. Elbette bunun önümüzdeki birkaç yıl içinde nasıl bir rol oynayacağına dair belirsizlik var. Ancak boru hattındaki elektrolizör projeleri gerçekleştirilirse ve üretim kapasitelerinde planlanan ölçeklendirme gerçekleşirse, elektrolizörlerin maliyetleri 2030 yılına kadar bugüne kıyasla yaklaşık %70 oranında düşebilir.

Engeller yakın bir süre içerisinde belirlenebilir ve ele alınır, 2030 yılının sonunda büyük hacimlerde hidrojen ticareti yapılabilir

Avustralya'dan Japonya'ya dünyanın ilk sıvılaştırılmış hidrojen sevkiyatı Şubat 2022'de gerçekleşti. Bu uluslararası hidrojen pazarının gelişiminde önemli bir kilometre taşıydı. Geliştirilmekte olan ihracata yönelik projelere dayanarak, 2030 yılına kadar yıllık tahmini 12 Mt hidrojen ihraç edilebilir ve 2026 yılına kadar 2,6 Mt/yıl hizmete girmesi planlanmaktadır. Bu ihracata yönelik hidrojen proje planlarının neredeyse tamamı son iki yılda açıklandı. Bunların çoğunda amonyakın tercih edildiği bir hidrojen taşıyıcısı bulunmaktadır. Uluslararası işbirliği, uyumu kolaylaştırmak ve hidrojen piyasasının gelişimini yavaşlatabilecek engelleri belirlemek için hayati önem taşımaktadır.

Küresel enerji krizi: hidrojen için ek bir itici güç olabilir mi?

Küresel enerji krizi, enerji güvenliği ihtiyaçlarını iklim hedefleriyle uyumlu hale getirecek bir politikanın gerekli olduğunun altını çiziyor. Hidrojen hem son kullanım uygulamalarında fosil yakıtların kullanımının yerini alarak hem de fosil bazlı hidrojen üretimini yenilenebilir hidrojene kaydırarak, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltabilir ve böylece enerji güvenliğine katkıda bulunabilir. Uluslararası hidrojen piyasasının geliştirilmesi, potansiyel enerji tedarikçilerinin çeşitliliğine katkı sağlamaya ek olarak, özellikle enerji ithal eden ülkeler için enerji güvenliğini arttırabilir.

Hükümetler iklim taahhütlerini yerine getirmek için iddialı politikalar uygularlarsa, hidrojen, 2030 yılına kadar 14 milyar metreküp doğal gaz kullanımı, 20 milyon ton kömür ve 360 kbd petrol kullanımının önüne geçebilir. Bu şekilde bugün Kolombiya'nın fosil yakıt tedarikinden daha fazla fosil yakıt kullanımının önüne geçilmiş olunur. Ağır sanayi, ağır hizmet karayolu taşımacılığı ve nakliye, fosil yakıt ve emisyon tasarrufu sağlamak için en büyük fırsatı sunan sektörlerdir.



İklim Taahhütleri ve HİDROJEN

Hidrojen kullanımı amacıyla altyapının yeniden düzenlenmesiyle ilgili fırsatlar ve zorluklar var

Doğal gaz boru hatlarının hidrojen iletimi için yeniden kullanılması, yeni boru hatlarının geliştirilmesine göre yatırım maliyetlerini %50-80 oranında azaltabilir. Binlerce kilometrelik doğal gaz borularını %100 hidrojene dönüştürmek için geliştirilmekte olan projeler var. Bununla birlikte, pratik deneyim sınırlıdır ve önemli ölçüde yeniden yapılandırma ve uyarlama gerekli olacaktır.

Hükümetler (özellikle Avrupa'daki hükümetler) sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) terminallerini başka bir amaçla kullanmayı düşünüyorlar. Ama fırsatlar nihayetinde hidrojen mi yoksa amonyak mı alacaklarına bağlıdır. İlk çalışmalar, yeni bir LNG terminalinin yatırım maliyetlerinin ek %11-20 artırılmasıyla terminalin amonyaklı olarak yeniden kullanımının mümkün olduğunu gösteriyor. LNG terminallerinin sıvılaştırılmış hidrojen için yeniden kullanılması aslında büyük teknik zorluklarla da karşı karşıyadır. Çünkü mevcut ekipmanın yeniden kullanımını sınırlayan çok daha düşük sıcaklık ihtiyacı söz konusudur. Bunun önemli mali etkileri vardır. Tek başına LNG tankı, bir LNG terminal yatırımının yaklaşık yarısını oluşturur ve bunun yerine yeni inşa edilmiş bir sıvılaştırılmış hidrojen depolama tankı, bir LNG tankından %50 daha pahalı olabilir. Mevcut LNG terminallerini amonyak veya hidrojene dönüştürme konusunda henüz bir deneyim söz konusu değil, bu da maliyet/bütçe tahminlerini belirsiz hale getiriyor. Hidrojen ve türevlerine yönelik gelecekteki talebin ölçeğine ilişkin belirsizlik var. Bu da hidrojen veya amonyak için hazır olabilen yeni terminallerin alımını sınırlayabilir.

Politika eylemi yoğunlaştıkça, odak noktası uygulamaya kaydırılmalıdır

Hükümetler hidrojeni enerji sektörü stratejilerinin bir ayağı olarak görmeye devam ediyor. Bu bağlamda Eylül 2021'den bu yana dokuz yeni ulusal strateji kabul edildi ve toplam sayı 26'ya ulaştı. Bazı ülkeler, özellikle düşük emisyonlu hidrojen üretimi ve altyapısı için ticari ölçekli projeleri desteklemeye odaklanan somut politikalar uygulayarak bir sonraki adıma geçiyorlar (ör. AB Ortak Çıkarlarına İlişkin Önemli Projeler, ABD Enflasyon Azaltma Yasası ve Alman H2Global Girişimi). Bununla birlikte, alım anlaşmalarını güvence altına almak için kritik olan hidrojen talebini oluşturmak için hala yeterli politika faaliyeti bulunmamaktadır. Talep yaratma eksikliği, nihai yatırım kararlarını engelleyebilir.



IEA'dan Politika Yapıcılara Bazı Öneriler

- **Vaadlerden politik uygulamaya geçilmelidir.**

Son yıllarda (özellikle son 2 yılda) hidrojenin enerji stratejilerindeki rolünün hükümetlerce tanımlanması, potansiyel hidrojen pazarlarının anlaşılmasına yardımcı oldu. Hidrojen, teknoloji ve proje portföylerinde yerini almaya başladı. Fakat hidrojen piyasası yeni sahaya çıkmış ve gelecekteki evrimi henüz belirsiz olan bir sektör olduğu için yatırımların daha çok geliştirilmesine birçok alana göre daha fazla ihtiyaç duyan bir alan olarak karşımıza çıkıyor.

Hükümetler ne yapmalıdır?

Hükümetler düşük emisyonlu hidrojen projelerinin ekonomik uygunluğunu geliştirmeli ve riskleri azaltmak için politik araçları kullanmalıdır.

- **Temel alanlarda talep oluşturmak için teşvik ve destek artırılmalıdır.**

Normalde fosil yakıtlar diğer enerji kaynaklarına göre daha ucuz olarak görülüyordu ama 2021 yılının sonundan beri bu maliyet boşluğu büyük oranda kapandı. Fakat enerji fiyatlarındaki kısa vadeli değişimlerle birlikte gelen genel belirsizlik yatırım kararlarını etkilemeye devam ediyor.

Hükümetler ne yapmalıdır?

Bunların üstesinden gelmek için politika üretme yoluyla düşük emisyonlu hidrojen talebi oluşturmaya ihtiyaç var. Projeler ihale veya hisse vermek gibi çeşitli kamu destekleri ile teşvik edilebilir.

Politik eylemlerin eşlik ettiği yeni hidrojen uygulamaları, sektörlerin karbon sıfır hedeflerini desteklemek ve fosil yakıtlara bağımlılığını azaltmak amacıyla inovasyon ve demonstrasyon çabaları ile desteklenmelidir.

Ne

YAPMALIYIZ?

- **Hidrojen altyapı sistemlerinin kurulumu için fırsatlar tanınmalı ve uzun dönemli planlar dahilinde kısa vadede yapılabilecek eylemler oluşturulmalı ve desteklenmelidir.**

Hükümetler ve özel sektör, yeşil altyapı sistemleri kurmak / geliştirmek için bazı fırsatlara ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyaçlara iten temel sebepler, LNG terminallerini içerecek şekilde birtakım teknik zorluklardır.

Hükümetler ne yapmalıdır?

Hükümetler bugün acilen enerji ihtiyaçlarını belirlemeli ve iklim hedefleri bağlamında hidrojenin gelecekteki gelişimi için gerekli altyapı çalışmalarına başlamalıdır / desteklemelidir.

- **Hidrojen ticareti için uluslararası iş birlikleri yapılmalıdır.**

Hükümetlerle ortaklık kurmak isteyen, hidrojen üretimi ve ulaşım sırasında çıkan emisyonlar için standart geliştirmek isteyen, güçlü ve uygulanabilir bir düzen kurmak isteyen, iş birliğini desteklemek için ortak sertifika programları oluşturmak isteyen ve pazar kısıtlamalarından kaçınan çok sayıda alan ve aktör var.

Hükümetler ne yapmalıdır?

Hükümetler, düşük emisyonlu hidrojenin uluslararası pazarının gelişmesi için etkin ve güçlü uluslararası iş birlikleri kurulmalıdır.

- **Hidrojenin gelişimi önündeki engeller kaldırılmalıdır.**

Net ve istikrarlı bir düzenleyici çerçevenin varlığı düzenli pazar izleme uygulamalarına kalibre edilmiş dinamik bir düzenleyici yaklaşım ile dengelenmelidir. Hidrojen pazarında yer alan aktörlerin net kurallara ihtiyacı var ama hidrojen piyasası yeni oluşmaya başladığı için düzenleyici kuralların katı olması yatırımları/yatırımcıları caydırıcı etkilere de sebep olabilir. "Lisans ve izin" gibi gelişen düzenleyici süreçler projelerin daha hızlı teslimlerine yardımcı olabilir.

Hükümetler ne yapmalıdır?

Hükümetler net ve istikrarlı bir düzenleyici çerçevenin oluşturulması ve "Lisans ve izin" gibi düzenleyici süreçlerin etkinliğinin ve eş güdümünün artırılması için çalışmalar yapmalıdır. Bu çalışmalar çevresel standartlar ve halkın katılımı ilkelerinden ödün vermeden gerçekleştirilmelidir. Bu yaklaşım yenilenebilir üretim kapasiteleri ve karbon depolama gibi sistemlerin de altyapısının geliştirilmesinde uygulanabilir.



Hydrogen H_2

zero emission

H_2 HYDROGEN POWER
CLEAN ENERGY OF THE FUTURE



H_2 HYDROGEN POWER
CLEAN ENERGY OF THE FUTURE

