

••• YÖNETİCİ
••• ÖZETİ
•••
•••
•••



DÜNYA ENERJİ GÖRÜŞLERİ

DÜŞÜK KARBONLU HIDROJEN PAZARININ BÜYÜMESİNE İLİŞKİN BÖLGESEL GÖRÜŞLER

PwC ve EPRI ile işbirliği içinde

HAKKINDA

DÜNYA ENERJİ KONSEYİ

Dünya Enerji Konseyi, neredeyse bir asırdır küresel, bölgesel ve ulusal enerji tartışmalarının merkezinde yer almakta, herkes için sürdürülebilir enerjinin faydalarına ulaşmak için dünya çapında yeni düşünceler geliştirmekte ve etkili eylemlere yön vermektedir.

Hükümetler, özel kurumlar, devlet kurumları, akademi, yeni ve daha geniş sistem şekillendirici paydaşlardan oluşan yaklaşık 90 ülkede 3.000'den fazla üye kuruluştan oluşan Konsey, dünyanın ilk ve tek gerçek küresel üye tabanlı enerji ağıdır.

Konsey, dünyanın enerji politikası diyalogunu hızlandırmak ve bilgilendirmek, etki yaratmak ve pratik eylemi yönlendirmek için akıllı liderliği bir araya getirerek, küresel bir enerji geçiş platformu olarak tüm enerji sektöründe dinamik bir şekilde çalışmaktadır.

Konsey, herhangi bir ülkeyi, şirketi, teknolojiyi veya enerji kaynağını savunmaz. Dünya Enerji Konseyi, hem tarafsız hem de etkili olma mücadelesine tamamen bağlı kalmaktadır.

Daha fazla bilgi için www.worldenergy.org
Dünya Enerji Konseyi tarafından yayınlanmıştır. Nisan 2022

Telif Hakkı © 2022 Dünya Enerji Konseyi. Her hakkı saklıdır. Bu yayının tamamı veya bir kısmı, her bir kopya veya iletimde aşağıdaki alıntıya yer verildiği sürece kullanılabilir veya çoğaltılabilir: 'Dünya Enerji Konseyi'nin izniyle kullanılmıştır.'

World Energy Council

Registered in England and Wales No. 4184478
VAT Reg. No. GB 123 3802 48

Registered Office

62-64 Cornhill
London EC3V 3NH
United Kingdom

DÜNYA ENERJİ GÖRÜŞLERİ

Hidrojenle ilgili Dünya Enerji Görüşleri, Dünya Enerji Konseyi'nin inovasyona odaklanan bir dizi yayınının parçasıdır. Enerji Görüşleri, Elektrik Enerjisi Araştırma Enstitüsü (EPRI) ve PwC ile işbirliği içinde geliştirilmiştir.

EPRI ve Gaz Teknolojisi Enstitüsü (GTI), enerji ekonomisinde ciddi oranlarda karbon azaltımı sağlamadaki zorlukları ve boşlukları ele almak için [Düşük Karbonlu Kaynaklar Girişimi](#)'ni (LCRI) oluşturmuştur. LCRI, alternatif enerji taşıyıcıları ve hidrojen, amonyak, biyoyakıtlar (yenilenebilir doğal gaz dahil) ve sentetik yakıtlar gibi düşük karbonlu yakıtların değer zincirine ve bunların üretim, depolama, dağıtım ve enerji ekonomisi genelinde kullanımını sağlamak için araştırma, geliştirme ve denemeye odaklanmıştır. Bahse konu enerji taşıyıcılarına/yakıtlarına, yüz yılın ortasına kadar ekonomi çapında karbonsuzlaştırmaya yönelik uygun maliyetli yollar sağlamak için ihtiyaç duyulmaktadır. Bu beş yıllık küresel işbirliği, gelecek vaat eden teknolojilerin temel gelişimini belirleyecek ve hızlandırarak; olası iyileştirmelere giden yolları belirleyerek kilit teknolojilerin ve süreçlerin performansını gösterecek ve değerlendirecek, kilit paydaşları ve halkı teknoloji seçenekleri ve düşük karbonlu bir geleceğe giden potansiyel yollar hakkında bilgilendirecektir.

PwC, enerji, kamu hizmetleri ve kaynaklar sektörlerinde çalışan 20.000'den fazla profesyonel de dahil olmak üzere, güvence, danışmanlık ve vergi hizmetlerinde kalite sunmaya kendini adanmış 284.000'den fazla çalışanı ile 155 ülkede bulunan bir firma ağıdır. Küresel stratejisi "Yeni Denklem" ile PwC, bugün dünyayı şekillendiren zorluklara; kuruluşlar, paydaşları ve daha geniş toplum için değer yaratan sürdürülebilir sonuçlar sunmaya ve güven oluşturmaya odaklanarak yanıt vermektedir. İklim değişikliği dünyanın en acil sorunlarından biridir ve PwC, 2030 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonuna ulaşmayı taahhüt etmiş olup kendi iklim tabanlı dönüşümlerini hızlandırmak için kuruluşlarla birlikte çalışmaktadır. PwC ve Dünya Enerji Konseyi, politika belirleyiciler ve önde gelen endüstri aktörleriyle ilişki kurarak enerji geçişini ve sürdürülebilirliği teşvik etmek gibi ortak bir hedefe sahiptir. Ortak görüşümüz, enerji geçişi ve sürdürülebilirliğinin sağlam politika çerçeveleri ile güçlü, rekabetçi bir enerji endüstrisinin etkileşimi yoluyla elde edildiğidir. [PwC hakkında daha fazla bilgi edinin.](#)

Hızlı gelişen yenilikler çağında, bu görüşler, Konsey üyeleri ile diğer enerji paydaşları ve politika belirleyiciler arasında stratejik bilgi paylaşımını kolaylaştırmayı ve hidrojenin, enerji geçişlerindeki rolü hakkında küresel bir diyaloga katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu görüşler, Konseyin daha önceki çalışmalarına, özellikle Temmuz ve Eylül 2021'de "Hydrogen on the Horizon" serisinin yayınlanmasına dayanmaktadır ve 67 ülkeden (küresel Toplam Birincil Enerji Arzı - TPES (2019 verileri, ABD EIA) ve küresel GSYİH'nin %89'unu (2020 verileri, Dünya Bankası) oluşturan ülkeler) 180'den fazla üst düzey uzmanla ayrıntılı bölgesel görüşmeleri içermektedir.

Bu yayında bulunan analiz ve tahminler ve ilgili referanslar, Ukrayna'da meydana gelen askeri çatışmayı yansıtmamaktadır. Ukrayna'daki durumun ve bunun sonucunda enerji piyasalarında meydana gelen aksaklıkların düşük karbonlu hidrojenin geleceğini büyük ölçüde etkileyeceğini kabul etmemize rağmen, bu sürüm Şubat 2022 olaylarından önceki analizlere dayanmaktadır.

YÖNETİCİ ÖZETİ

ANA FIKIRLER:

- Düşük karbonlu hidrojen, ülkelerin enerji portföylerinin çeşitliliğine ve güvenliğine katkıda bulunurken Paris Anlaşması hedeflerine ulaşma çabalarını desteklemek için 2040 yılına kadar dünya genelinde önemli bir rol oynayacaktır. Bu durum, hidrojen ve hidrojen bazlı yakıtların önemli küresel ticaret akışlarını gerektirecektir.
- Söz konusu ivme dünya çapında büyümeye devam etmektedir, ancak farklı pazar faaliyetleri ve fırsatlara dayalı olarak bölgeler arasında farklılıklar görülmektedir.
- Düşük karbonlu hidrojenin geliştirilip geliştirilemeyeceğinden nasıl geliştirileceği konusuna geçiş, hidrojenin tam potansiyeline ulaşması için ele alınması gereken önemli belirsizliklere dikkat çekmektedir. Çeşitli tedarik zinciri seçeneklerindeki zorlukların üstesinden gelinebilir mi? Hidrojen, kısa vadede iklim değişikliğiyle mücadelede rol oynayabilir mi? Güvenilir projeler ortaya çıkabilir ve mühendisler ile finansörler arasındaki boşluk kapatılabilir mi? Ana düşük karbonlu hidrojen üretim kaynaklarının arz istikrarı garanti edilebilir mi?
- Düşük karbonlu hidrojeni geniş ölçekte etkinleştirmek, kamu ve özel finansmanı daha iyi seferber etmek, odağı nihai kullanıcılara ve insanlara kaydırmak, dünya çapındaki paydaşlar arasında özellikle daha fazla koordinasyon ve işbirliği gerektirecektir: üretim maliyetinden nihai kullanım fiyatına geçmek, sürdürülebilirlik gereksinimleriyle birlikte Menşe Garantisi planlarını geliştirmek, düşük karbonlu hidrojen projeleri hakkında küresel bir izleme ve raporlama aracı geliştirmek ve ekonomik fırsatların yanı sıra sosyal etkileri daha iyi değerlendirmek.

Düşük karbonlu hidrojen¹ 2040 yılına kadar dünya genelinde enerji sistemlerinde ve enerji geçişlerinde önemli bir rol oynayacaktır. Enerji geçişi bağlamında, ülkelerin enerji portföylerinin çeşitliliğine ve güvenliğine katkıda bulunurken Paris Anlaşması hedeflerine ulaşma çabalarını desteklemeye hizmet edecektir.

Dünya Enerji Konseyi, EPRI ve PwC ile işbirliği içinde, Konsey üyeleri ile diğer enerji paydaşları ve politika belirleyicileri arasında stratejik bilgi paylaşımını kolaylaştırmak için yeni ve kritik bilgiler sağlamayı, hidrojenin enerji sistemlerinde ve enerji dönüşümlerindeki potansiyel rolü hakkında küresel bir diyaloga katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Temmuz/Eylül 2021'de "Hydrogen on the Horizon" serisinin yayınlanmasının ardından, Dünya Enerji Konseyi, EPRI ve PwC, düşük karbonlu hidrojen gelişimine yönelik bölgesel farklılıkları daha iyi anlamak için bir dizi ayrıntılı bölgesel incelemeye öncülük etmiştir. Bu ayrıntılı bölgesel incelemeler; bölgesel zenginliği, düşük karbonlu hidrojen için farklı dinamikleri, belirgin zorluklar ve fırsatları ortaya çıkarmaya yardımcı olmuştur. Ayrıca bu "bölgesel yöntemler" düşük karbonlu hidrojenin önümüzdeki yıllarda küresel ölçekte büyütülmesi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşmadaki potansiyel rolü hakkında yeni bilgiler sağlamıştır.

Bu bulgular, Hidrojen Üzerine Dünya Enerji Görüşlerinde birleştirilmiştir.

Ukrayna'daki Askeri Çatışma Üzerine Not

Bu yayında bulunan analiz, tahminler ve ilgili referanslar, Ukrayna'da meydana gelen askeri çatışmayı yansıtmamaktadır. Ukrayna'daki durumun ve bunun sonucunda enerji piyasalarında meydana gelen aksaklıkların düşük karbonlu hidrojenin geleceğini büyük ölçüde etkileyeceğini kabul etmemize rağmen, bu sürüm Şubat 2022 olaylarından önceki analizlere dayanmaktadır.

¹ Bu brifingdeki "düşük karbonlu hidrojen", düşük karbon emisyonlarına neden olan tüm hidrojen üretim teknolojileri ve kaynaklarını kapsar: yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer, CCUS ile birleştirilmiş fosil kaynaklar vb.

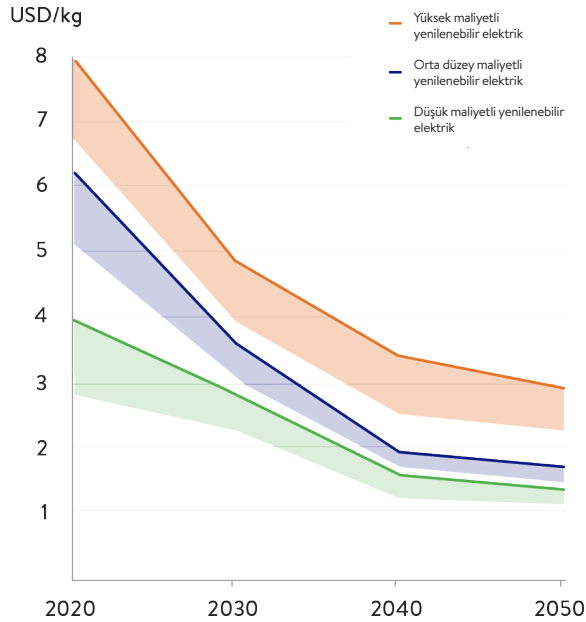
2040 YILINA KADAR ÖNEMLİ BİR ROL POTANSİYELİ

Bugünlerde gerçekleşen teknoloji uygulamalarına dayanarak, 2040 yılına kadar düşük karbonlu hidrojen talebinin bugünkü fosil bazlı hidrojen talebini aşabileceği söylenebilmektedir. Düşük karbonlu hidrojen, mevcut fosil bazlı hidrojen kullanımlarını değiştirmeye ek olarak, karbonsuzlaştırma dünyasında nihai yeni kullanımlar için fırsatlar sunmaktadır: pilot projelerden orta ve ağır kara yük taşımacılığı gibi sektörlerde uygulamaya geçiş, petrokimya, demir ve çelik, demiryolu, deniz taşımacılığı ve havacılık. Dünyanın bazı bölgelerinde, saf veya doğal gazla karıştırılmış düşük karbonlu hidrojen, enerji üretimi, endüstriyel işlemler ve binaları ısıtmak için yakıt olarak da kullanılabilir. (Şekil I ve II).

Düşük karbonlu hidrojenin potansiyelini gerçekleştirme derecesi, büyük ölçüde ana üretim teknolojilerinin gelişimine bağlıdır. Düşük karbonlu hidrojen kullanımı, elektrolizden (yenilenebilir veya nükleer kaynaklı elektrik kullanılarak) veya CCUS bazlı fosil yakıtlardan gelmektedir. Göreceli ekonomi, büyük ölçüde yerel olarak mevcut kaynaklara veya yerel arzın talebi karşılamadığı durumlarda en düşük maliyetli ithalat seçeneğine bağlı olacaktır. En uygun maliyetli düşük karbonlu hidrojen teknolojisi ve taşıma yöntemi her bölgede farklılık gösterecektir ve yenilenebilir elektrikten elde edilen düşük karbonlu hidrojenin maliyetinin fosil yakıtlardan elde edilen düşük karbonlu hidrojenin maliyetine göre düşmesi beklendiğinden bu teknoloji ve taşıma yöntemi zamanla değişebilecektir. (Şekil I ve II).

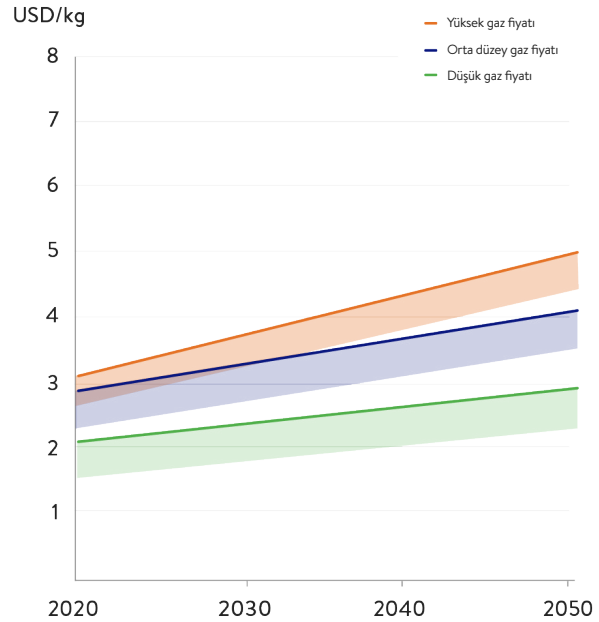
Hidrojen taşıma maliyetinin yüksek olması, çoğu hidrojenin üretildiği ülke veya bölgede tüketileceği anlamına gelmektedir. En büyük iki enerji piyasası olan Çin ve ABD'nin hidrojen de aşağı yukarı kendi kendine yeterli olması durumu muhtemelen gerçekleşecektir. Bununla birlikte, yakın gelecekte yeterli bölgesel ve küresel işbirliği ortaya çıkarsa, hidrojen ve hidrojen bazlı yakıtlarda / kimyasallarda 2030 yılına kadar önemli küresel ticaret akışlarının gelişme potansiyeli bulunmaktadır (Şekil III).

Şekil I. Yenilenebilir elektrikten elde edilen düşük karbonlu hidrojenin 2050 yılına kadar tahmini maliyeti



Kaynak: Dünya Enerji Konseyi

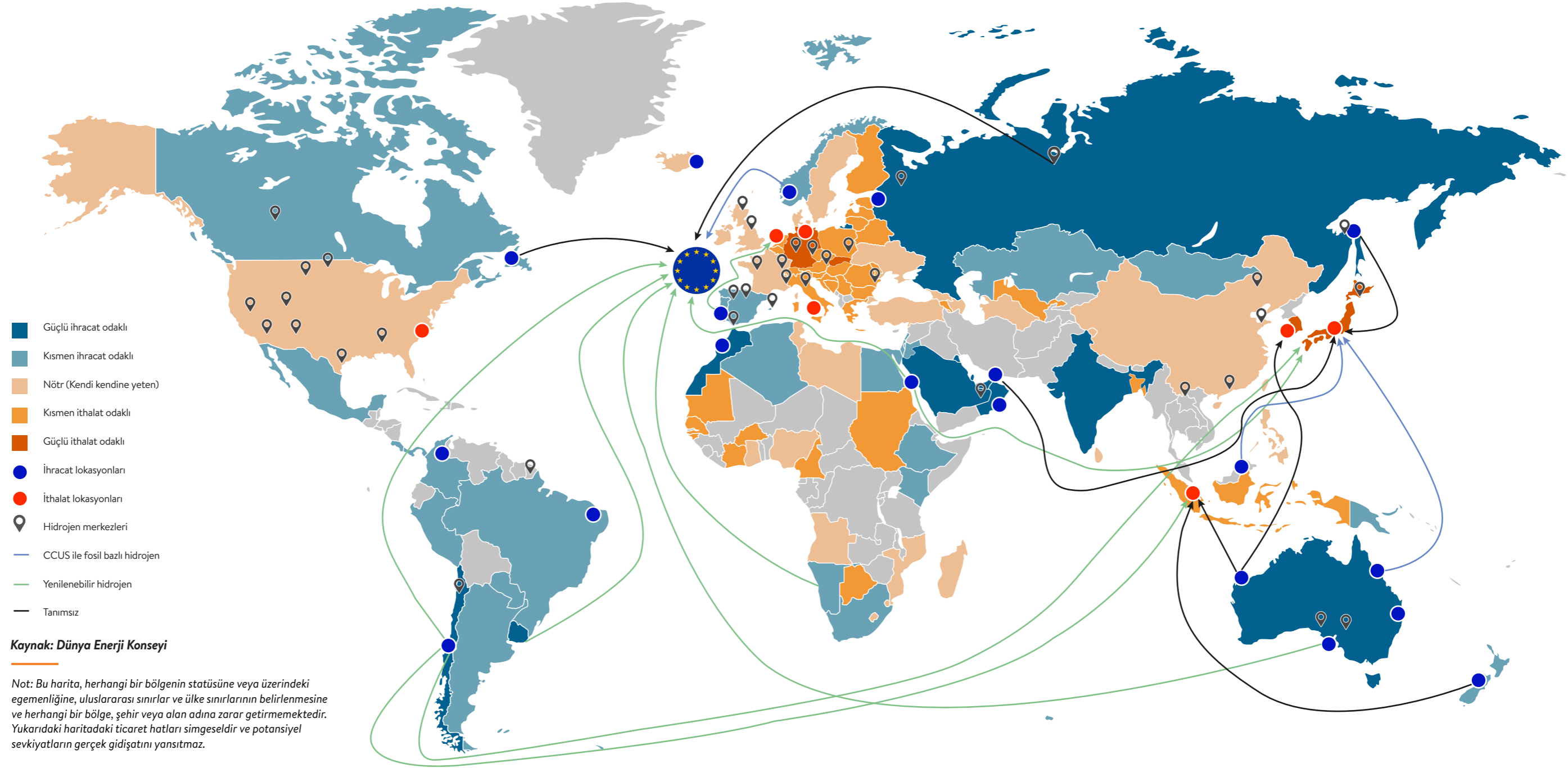
Şekil II. CCUS ile doğal gazdan elde edilen düşük karbonlu hidrojenin 2050 yılına kadar tahmini maliyeti



Kaynak: Dünya Enerji Konseyi

Ticaret haritası, biri Kuzey Avrupa, diğeri Japonya ve Güney Kore merkezli olmak üzere iki büyük ithalat merkezinin potansiyelini vurgulamaktadır. Başlıca ihracat bölgeleri, bol miktarda ucuz fosil yakıt ve CCUS fırsatlarına (Avustralya, Kanada, Orta Doğu ve Rusya) ve bol yenilenebilir kaynaklara (Afrika, Latin Amerika ve Orta Doğu) dayanan bölgeler olarak ikiye ayrılmaktadır.

Şekil III. 2040'ta potansiyel düşük karbonlu hidrojen ithalat-ihracat dinamiklerinin haritası



METODOLOJİ

2040'taki potansiyel düşük karbonlu hidrojen ithalat-ihracat dinamiklerinin haritası, birden fazla dış kaynağa ve iç değişikliklere dayanmaktadır. 5 ülke kategorisi bulunmaktadır: Güçlü ihracata yönelik, Az ihracata yönelik, Nötr (kendi kendine yeten), Az ithalata yönelik, Güçlü ithalata yönelik. Her bir ülkenin değerlendirmesi, enerji uzmanlarının ilgili ülkelerin 2040 yılına kadar küresel hidrojen ticaretindeki konumuyla ilgili beklentilerine dayanmaktadır. Bu beklentiler ise gelecekteki ticaret yollarını tahmin etmeyi mümkün kılan ulusal hidrojen stratejilerine, halihazırda duyurulan projelere ve piyasa eğilimlerine

dayanmaktadır. Enerji uzmanları, farklı bölgelerdeki Konsey ve PwC uzman toplulukları arasında belirlenmiştir. Her bir ülkenin statüsünün puanlanması için 80'den fazla uzmanın yanıtları toplanmış ve sentezlenmiştir. İthalat/ihracat spektrumundaki son konum, uzmanlar arasında elde edilen ortalama puana dayanmakla birlikte puanın sağlamlığını garanti etmek için minimum yanıt sayısının başarılması ve her ülke için yanıtların belirsizlik seviyesini yansıtmak amacıyla standart sapmasının hesaba katılması gerekmektedir (tek bir ülke için verilen yanıtların çok farklı olması durumunda). Yüksek standart sapma puanlarına sahip ülkeler, Konsey ekibi tarafından gözden geçirilmiş ve buna göre nihai bir puan ve statü verilmiştir. Ayrıca harita, ilgili ticaret yolları ve

ticareti yapılan emtia sınıflandırması (CCUS ile düşük karbonlu hidrojen, yenilenebilir hidrojen, tanımsız, vb.) ile birlikte başlıca ihracat ve ithalat merkezlerini göstermektedir. Başlıca ihracat ve ithalat merkezleri belirlenmiş olup rotalar, seçilen planlı veya duyurulan uluslararası hidrojen ticaret projelerine veya Dünya Enerji Konseyi'nin kendi kaynakları, IEA - Küresel Hidrojen İncelemesi 2021, IRENA - Enerji Dönüşümünün Jeopolitiği: Hidrojen Faktörü 2022 ve Konseyin halka açık ticaret projeleri, resmi ortaklık anlaşmaları ile Mutabakat Protokolü hakkındaki kendi değerlendirmeleri kullanılarak belirlenen gelecekteki ticaret perspektiflerini öngören ikili ortaklıklara dayanmaktadır. Basitleştirmek amacıyla AB bayrağına bağlı ticaret yolları, bir veya

birden fazla AB ülkesiyle ticareti simgelemektedir. Düşük karbonlu hidrojen yakıtları/türevlerinin herhangi bir ticari faaliyet kapsamı dışındaki ikili ortaklıkları için lütfen Şekil 13'e bakınız.

Son olarak, harita aynı zamanda düşük karbonlu hidrojen yatırımlarının/faaliyetlerinin çoğunun gerçekleştiği başlıca hidrojen merkezlerini/vadilerini de göstermektedir. Ayrıntılar "Ek 2: Düşük karbonlu hidrojen vadeleri listesi"nde belirtilmiştir.

DÜŞÜK KARBONLU HIDROJEN İÇİN ARTAN İVME

Düşük karbonlu hidrojene olan ilgi hızla artmaya devam etmektedir ve 22 ülke, ulusal bir strateji oluşturup bunu yayınlamıştır (Ocak 2021'den bu yana oluşturulan 11 strateji dahil). Bugüne kadar 400'den fazla düşük karbonlu hidrojen projesi açıklanmıştır (IEA, 2021) ve bu projelere yatırımcılar ve finans kuruluşları tarafından gösterilen ilgi artmaktadır. Düşük karbonlu hidrojen üretim teknolojilerinin maliyeti, yenilenebilir enerjiden üretilen düşük karbonlu hidrojenin, mevcut gaz fiyatlarının yüksek olduğu yerlerde fosil yakıtlardan üretilen hidrojenle aynı seviyeye gelmesiyle dünya genelinde azalmaktadır.

Ukrayna'daki mevcut askeri çatışma, arz güvenliği konusunu siyasi gündemlerin en üst sıralarına getirmiştir. Yenilenebilir kaynaklar veya nükleer elektrikten üretilen düşük karbonlu hidrojen, arz kaynakları ve tedarikçilerin çeşitlendirilmesini desteklemek için enerji planlarında önemi artan bir yer tutacaktır. Kısa vadede bu, yenilenebilir enerji ve nükleerde daha fazla projelerin yapılmasına, alternatif yakıtlar ve enerji taşıyıcılarına yönelik Ar-Ge desteğinin artırılmasına ve düşük karbonlu hidrojenin gelecekteki potansiyel ticareti için ülkeler arasında ilave ikili ortaklıkların gelişmesine neden olabilecektir. CCUS ile doğal gazdan elde edilen hidrojenin ise, doğal gaz arz istikrarı ve fiyatındaki mevcut oynaklık nedeniyle kısa vadedeki rolüne ilişkin belirsizlikler ortaya çıkmaktadır.

Düşük karbonlu hidrojen ivmesi dünya çapında artarken, her bölge düşük karbonlu hidrojeni uygulamada farklı bir yol izlemekte ve her bölgenin, ülkenin ve şehrin özelliklerini adapte etmek için farklı yollar sürdürülecektir. Piyasa fırsatlarındaki farklılıklar ve paydaşların öncelikli eylemleri nedeniyle bölgeler arasında düşük karbonlu hidrojen alımında farklılıklar olacaktır. Hidrojen çok yönlülüğü sayesinde birçok ülkede kullanılabilir, ancak uygulamalar ve tedarik zincirlerinin geliştirilmesi her bir özel duruma göre uyarlanmalıdır. Bölgesel benzerlikler ve potansiyel sinerjiler ortaya çıktıkça, hidrojenin gelişimi konusunda artan bölgesel işbirliği görülecektir. (Aşağıdaki Tablo I)

BELIRSIZLIKLARIN ÇÖZÜLMESİ

Düşük karbonlu hidrojenin geliştirilip geliştirilemeyeceğinden “nasıl” geliştirileceğine geçiş, hidrojenin tam potansiyeline ulaşması için ele alınması gereken önemli belirsizliklere dikkat çekmektedir.

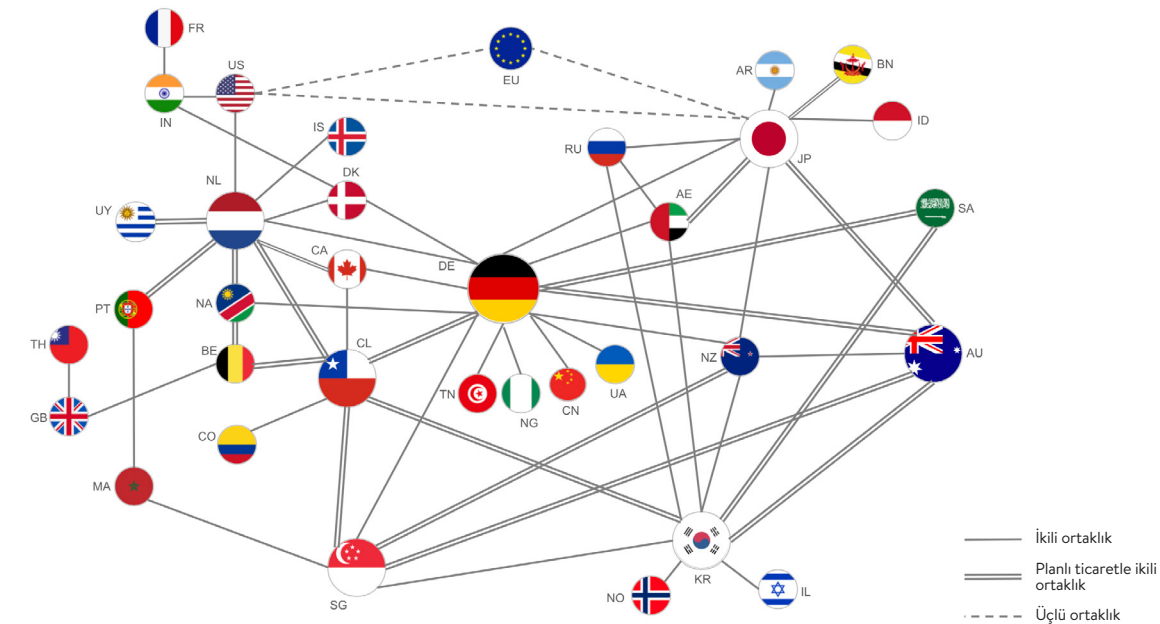
- Çeşitli tedarik zinciri seçeneklerindeki zorlukların üstesinden gelinebilir mi? Düşük karbonlu hidrojen tedarik zinciri, çeşitli üretim kaynaklarından, taşıma ve depolama teknolojilerinden ve potansiyel nihai kullanımlardan oluşmaktadır. Buna ek olarak, hidrojenle ilgili tüm teknolojiler ve uygulamalar, her ülkenin kendi durumuna bağlı olarak artan seçenekler ve potansiyel yollar ile zamanla gelişecektir. Gelişmekte olan küresel düşük karbonlu hidrojen piyasasındaki seçeneklerin çokluğu ve hızla gelişen teknolojik ortam, karar vericiler için değer zinciri boyunca hangi çözümlere yatırım yapacakları konusunda ek zorluklar yaratmaktadır. Ayrıca, ulusal bir renk ayırımı yapmayan hidrojen stratejisinin geliştirilmesi, proje geliştiriciler için uzun vadeli görünürlüğü artırabilmekte ve tedarik zinciri boyunca ülkeler arası işbirliğinin ortaya çıkmasını kolaylaştırabilmektedir.
- Hidrojen, kısa vadede iklim değişikliğiyle mücadelede rol oynayabilir mi? Düşük karbonlu hidrojen projesinin zaman çizelgesi, iklim değişikliğine dikkat çekmek amacıyla yeterince uyumlu değildir. Hidrojenin Paris Anlaşması hedeflerine ulaşılmasında rol oynaması adına 2030 yılına kadar düşük karbonlu hidrojen girişinin sağlanması için altyapı geliştirmeye ve mevcut fosil bazlı hidrojenin değiştirilmesi de dahil olmak üzere hem arz hem de talep hacimlerini artırmaya acil ihtiyaç vardır. Bununla birlikte, özellikle yeniden kullanılacak mevcut bir gaz altyapısı yoksa, büyük ölçekte bir altyapının zamanında hazır olması için çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, hidrojen arz ve talebi arasındaki tavuk-yumurta sorununu çözmek için “hızlı kazan” projelerine, pilot projelere ve değer zincirine entegre projelere öncelik verilmelidir.
- Güvenilir projeler ortaya çıkabilir ve mühendisler ile finansörler arasındaki boşluk kapatılabilir mi? Teknoloji sağlayıcıları ne uygulayabilecekleri ile bankacıların ne finanse edebilecekleri arasında bir boşluk bulunmaktadır. Yeni iş modellerinin çalışmasını ve düşük karbonlu hidrojenin alternatif mevcut çözümlerle rekabet etmesini sağlamak için hangi adımlar atılabilir? Küresel olarak, sürdürülebilir yatırımlara odaklanan pandemi fonları ile birlikte yatırım bütçelerinde de yeşil yatırımlara doğru bir kayma gözlemlenebilmektedir. Bu sürdürülebilir finans ve ESG hareketi, hükümetlerin hidrojen projelerini daha da geliştirmek için finansman almasına yardımcı olabilmektedir. Ancak hükümet desteği olmadan projelerin risklerini azaltmaya çalışırken yine de bir finansman sorunu ile karşı karşıya kalabilmektedirler.
- Ana düşük karbonlu hidrojen üretim kaynaklarının arz istikrarı garanti edilebilir mi? Yenilenebilir hidrojen, büyük ölçüde hava dalgalanmalarının insafına kalan yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik tedarikine dayanmaktadır. Aşırı hava olayları yenilenebilir enerji arzını önemli ölçüde etkileyebilmekte ve bu da yenilenebilir hidrojen arzının istikrarı ile ilgili

zorluklar ve belirsizlikler yaratabilmektedir. CCUS ile fosil yakıtlardan elde edilen düşük karbonlu hidrojen de, doğal gaz arzındaki belirsizlikler ve/veya fiyatındaki büyük dalgalanmalar nedeniyle arz belirsizliğine sebep olabilmektedir.

ETKİNLEŞTİRME ÖLÇEĞİ

Düşük karbonlu hidrojenin geniş ölçekte gelişmesi için, küresel, bölgesel ve ulusal düzeyde enerji topluluğuyla birlikte temel destekleyici faktörler belirlenmiştir. Hidrojen pazarının büyümesi, ilk olarak, piyasanın gelişmesi ile arz ve talebin daha iyi eşleştirilmesine yardımcı olmak için yakın vadede küresel düzeyde paydaşlar arasında daha fazla koordinasyon gerektirmektedir. Bu bağlamda, ülkeler arasındaki ikili ortaklıklar gelişmeye devam etmekte ve bu ortaklıklar artan düşük karbonlu hidrojen ticaretini içermektedir (Şekil IV). Özellikle güçlü ve eşgüdümlü iklim eylemi, düşük karbonlu hidrojene olan ilgiyi yönlendirme konusunda önemlidir - uygun politikalar uygulandığında, düşük karbonlu hidrojen gerçek potansiyeline ulaşabilmekte ve Paris Anlaşması'nın uzun vadeli hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olabilmektedir. Yatırımların risklerini azaltmak, proje sayısını ve hacmini artırmak ve altyapı gelişimini desteklemek adına küresel, bölgesel ve ulusal düzeylerde kamu finansmanının ve özel finansmanın harekete geçirilmesi de çok önemlidir. Ulusal düzeyde, hidrojen gelişiminin en kritik destekleyicilerinden biri; pazar geliştirme planları ve uzun vadeli görünürlük sağlama hedefleri; düşük karbonlu hidrojen potansiyelini ortaya çıkarmak için düzenleyici öncelikler, özellikle mevzuatın temiz moleküllerin enerji karışımının bir parçası olmasına izin verecek şekilde uyarlanması; karbon fiyatlandırması, karışım kotaları ve düşük karbonlu yakıt kredileri dahil olmak üzere ekonomik, mali zorunluluklar ve teşvikleri içeren iyi tanımlanmış bir ulusal stratejiye sahip olmaktır. Hidrojen merkezlerinin geliştirilmesine yönelik ulusal destek, yerel talep ve arzın uyum içinde yürütülmesini kolaylaştırmak için de gereklidir.

Şekil IV. İkili ortaklıkların mevcut durumu



Kaynak: Dünya Enerji Konseyi













Özellikle, odağı enerjinin insanlar için faydasına kaydırmaya, düşük karbonlu hidrojen talebine ve nihai kullanıcılar yönlendirmeye acil ihtiyaç vardır.

İlk olarak; odak, düşük karbonlu hidrojenin son kullanıcı fiyatına kaydırılmalıdır. Düşük karbonlu hidrojen talebindeki artış maliyete duyarlıdır. Gündemin odak noktası, hidrojen üretim maliyetinden nihai kullanıcılar için nihai fiyata geçmeli ve taşıma maliyetini (ulaşım altyapısı, yerel izinler vb. gibi tahmin edilmesi çok zor olan birçok bileşen olduğu için zorlayıcı), depolama maliyetlerini, kar marjı ve tüketimin son noktasındaki tedarik maliyetlerini içermelidir. Bu maliyetler, hidrojen üretiminin maliyetinden çok daha fazla olabilmektedir ve gelecekte düşük karbonlu hidrojeni rekabetçi hale getirmenin nihai hedefi, en düşük maliyetle üretim yapmak değil, toplumlara ve çevreye en büyük yararı sağlamak için en düşük fiyata tedarik etmek olacaktır.

İkinci olarak, ilave destek için nihai kullanıcılar üzerine odaklanılmalıdır. Uygulamalarında hidrojen kullanacak son kullanıcıları hedefleyen talep tarafında daha fazla desteğe ihtiyaç vardır. Bu, alıcı için tedarik şeffaflığı ve garantiler sağlayarak başarılabilir. Özellikle, uzmanlar oybirliğiyle hidrojen piyasasının gelişmesine yardımcı olmak için menşe garantileri ve küresel sürdürülebilirlik gereklilikleri çağrısında bulunmuştur. Temiz hidrojenin gelişimi Paris Anlaşmasının hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olacaksa, konuyla ilgili küresel işbirliğine bugün başlanması gerekmektedir. Fakat, küresel olarak uyumlaştırılmış bir mekanizmanın, kasıtlı olarak basitleştirilmiş veya daha az iddialı bir çerçeve (yani, en düşük ortak payda üzerinde anlaşmaya varmak) oluşturma riskini taşıdığı ve benimsenmesi için daha uzun bir zaman gerektirebileceği ve bunun da ülkeler arası kısa vadeli ticaret planlarıyla uyumlayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Düşük karbonlu hidrojene ilişkin mevcut düzenlemedeki belirsizlikler (örneğin, hidrojen üretim yöntemlerinin uyumlaştırılmış tanımlarının eksikliği, karbon yoğunluğu kuralları, vb.), yatırımları ve endüstriyel ölçekli projelerin hızlandırılmasında gecikmelere neden olmaktadır. Ulusal ve bölgesel inisiyatifler bu konuda ilerlemekte ancak tek taraflı olarak küresel ticaret için engeller oluşturabilmektedir. Bu nedenle uzmanlar, bu tanımları standart hale getirmek için küresel bir çabaya öncülük edecek uluslararası, tanınmış bir kuruma çağrıda bulunmaktadır. Ayrıca son kullanıcılara daha fazla destek sağlamak, teşvikler ve diğer politika araçları aracılığıyla düşük karbonlu alternatiflere geçişi desteklemeyi gerektirmektedir (örneğin, karbon fiyatı, Karbon Fark Sözleşmeleri (CCFDs), Sınırdaki Karbon Uyarılama Mekanizması (CBAM), kotalar). Son olarak, nihai kullanıcıları desteklemek, yatırım riskini azaltmak için belirsizliği azaltmayı gerektirir. Mevcut fiyatlar ve güvenlik endişeleri hidrojenin gelişmesini engellerken, kısa vadede Mutabakat Zabtı, ortaklıklar ve uzun vadeli sözleşmeler piyasayı şekillendirmekte ve risk alanlar için görünürlük sağlamaktadır. Piyasa geliştikçe, daha fazla esneklik ve rekabet gücü ortaya çıkabilmektedir.

Üçüncü olarak, düşük karbonlu hidrojenin geliştirilmesi için, ekonomik fırsatların yanı sıra sosyal etkileri de dikkate alınmalıdır. Yerel düşük karbonlu hidrojen talebinin, alternatiflere kıyasla ekonomik olarak makul olduğu uygulamalarda, özellikle önemli miktarda mevcut hidrojen tüketimi veya ihracat isteği olan ülkelerde öncelikli olarak karşılanmasını sağlamaya daha fazla odaklanılması gerekmektedir. Düşük karbonlu hidrojen kullanımının geliştirilmesi, hidrojenin çok yönlülüğü nedeniyle özellikle bol yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip ülkelerde yeni beceriler ve iş fırsatları yaratabilecek ulaşım, altyapı ve depolama tesislerini gerektirecektir. Böylece düşük karbonlu hidrojen ekonomisinin gelişmesi sayesinde, ilgili toplumların daha fazla değer elde etmelerini sağlayabilmektedir. Düşük karbonlu hidrojen alımı için önemli bir başarı faktörü, sosyal lisans ile hidrojenin iklim değişikliğini azaltmadaki rolü ve artan eşitlik ve adalet açısından enerji sistemlerinde oynayabileceği rol konusunda halka daha fazla eğitim sağlama gerekliliği ile ilgili olmaktadır. Genel nüfus içinde hidrojen okuryazarlığını artırmak ve endüstri genelinde mevcut becerileri geliştirmek için eğitim ve erişime ihtiyaç duyulacaktır. Bu bağlamda, düşük karbonlu hidrojen projeleri hakkında küresel bir izleme ve raporlama aracının geliştirilmesi, zaman içindeki ilerlemeyi izlemenin ve karar vermeyi desteklemenin yanı sıra halk arasında farkındalık ve okuryazarlığın gelişmesine yardımcı olacaktır.

Tablo I. Bölgesel Görüşler

	AFRİKA	ASYA-PASİFİK	AVRUPA	LATİN AMERİKA VE KARAYİPLER	ORTA DOĞU VE KÖRFEZ ÜLKELERİ	KUZEY AMERİKA
	 AFRİKA	 ASYA-PASİFİK	 AVRUPA	 LATİN AMERİKA VE KARAYİPLER	 ORTA DOĞU VE KÖRFEZ ÜLKELERİ	 KUZEY AMERİKA
	Büyük bir potansiyel, ancak küçük bir altyapı: Afrika, bir ihracat pazarının yanı sıra yerel bir pazarı nasıl büyütüyor?	Düşük karbonlu hidrojen ve türevlerini yaygınlaştırmak ve ilgili ekonomik fırsatları yakalamak	Arz güvenliğini artırırken ve esneklik sorununu ele alırken, mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde karbondan arındırma isteği	Öz yeterliliğini artırılması ve yeni bölgesel işbirliğinin geliştirilmesi	Döngüsel Karbon Ekonomisi tarafından yönlendirilen düşük karbonlu hidrojen ve sürdürülebilir enerji ihracatı	İhracat hedefleri ile ekonominin belirli sektörlerinde pazar yaratmayı kolaylaştıran yüksek teknoloji hazırlığı
SDGs						
Piyasa faaliyetleri / fırsatları	Nihai kullanım öncelikleri: 1- Enerji erişimi, 2- Tarım, 3- İhracat, 4- Sanayi Düşük karbonlu hidrojen üretim kaynakları: 1-Yenilenebilir hidrojen, 2- Doğal hidrojen, 3- CCUS ile doğal gazdan hidrojen	Nihai kullanım öncelikleri: 1- Sanayi, 2- Mobilite, 3- Elektrik üretimi Düşük karbonlu hidrojen üretim kaynakları: 1- "Karbonsuz" hidrojen (yani, düşük karbonlu; hidrojen türü konusunda herhangi bir önyargı yok - yenilenebilir hidrojen, doğal gazdan düşük karbonlu hidrojen ve CCUS'lu kömür)	Nihai kullanım öncelikleri: 1- Sanayi, 2- Mobilite Düşük karbonlu hidrojen üretim kaynakları: 1- Yenilenebilir hidrojen, 2- CCUS ile doğal gazdan hidrojen (nükleer, atık, biyojenik metan, metan pirolizi vb.)	Nihai kullanım öncelikleri: 1- Sanayi, 2- Mobilite, 3- Tarım, 4- İhracat (H2 ve H2 kullanılan ürünler) Düşük karbonlu hidrojen üretim kaynakları: 1- Yenilenebilir hidrojen, 2- CCUS ile yerel olarak mevcut tüm fosil yakıtlardan hidrojen	Nihai kullanım öncelikleri: 1- İhracat, 2- Sanayi Düşük karbonlu hidrojen üretim kaynakları: 1- CCUS'lu tüm yerel fosil yakıtlardan hidrojen, 2- Yenilenebilir hidrojen	Nihai kullanım öncelikleri: 1- Sanayi, 2- Mobilite Düşük karbonlu hidrojen üretim kaynakları: Düşük karbonlu hidrojen (yenilenebilir hidrojen, CCUS bazlı fosil yakıt vb.)
Bölgesel yöntemler	Düşük karbonlu hidrojenin geliştirilmesi, Afrika'nın enerji erişimi, enerji bağımsızlığı, gıda güvenliği ve yerel istihdam sorunlarının üstesinden gelmesine yardımcı olabilmektedir. Afrika, düşük karbonlu hidrojen üretimi geliştirmek için oldukça büyük yenilenebilir enerji kaynaklarına ve enerji geçiş teknolojilerinin değer zincirinin bir parçası olabilmek için önemli maden kaynaklarına sahiptir. Bununla birlikte, üstesinden gelmesi gereken birçok zorluk vardır: bazı ülkelerin hidrojen ekonomisinden yararlanma konusundaki somut yetenekleri, altyapı ve genel farkındalık eksikliği, siyasi ve ekonomik zorluklar ve talep güvenliğinin yanı sıra su sıkıntısı Kuzey Afrika daha elverişli koşullara sahiptir - Özellikle Fas, Cezayir ve Mısır, hidrojen ve türevlerinin ilk taşıyıcıları ve ihracatçıları olabilmektedir. Hidrojen gelişiminin ilk aşamasında, Afrika ülkelerini alıcılar değil, teknoloji belirleyicileri olarak konumlandırabilecek hidrojen inovasyonu alanında ortaya çıkan fırsatlar bulunmaktadır.	"Hidrojen ekonomisine" doğru hareketin merkez üssü Asya-Pasifik bölgesi - Japonya, Güney Kore ve Avustralya önce bir strateji yayınladı Çok sayıda uygulamada karbonsuzlaştırma çabalarını destekleyebilen ve inovasyon ve ihracat için yeni teknolojiler yoluyla ekonomik büyümeyi sürdürebilen düşük karbonlu hidrojen bazı yakıtlara entegre yaklaşım Kapsayıcı planlar henüz açıklanmasa da diğer ülkelerde artan ilgi (kilit oyuncuların Çin ve Hindistan) Düşük karbonlu hidrojen alımının ilk aşamasında: yakıtlar arasında önceliklerin belirlenmesi pazarın büyütülmesini kolaylaştırabilmekte ve küresel ticaretin gelişmesinin önündeki engellerin üstesinden gelmek için daha fazla bölgesel ve küresel işbirliğine ihtiyaç bulunmaktadır (hidrojen kaynaklarının uyumlaştırılmış tanınımının olmaması, denizcilik yönetmeliklerinin güncellenmesi vb.)	Almanya tarafından verilen itici güçsüzdü Avrupa, dünya çapında hidrojen gelişiminin ön safarında yer almaktadır AB, karbondan arındırma hedeflerini desteklemek için büyük ölçüde düşük karbonlu hidrojen güvenliğine ve yüksek miktarlarda ithalat yapmayı planlamaktadır. (Kuzey Afrika, Latin Amerika, Körfez Ülkeleri, vb.) AB'deki çeşitli zorluklar - Daha uyumsuz ifadeler: örneğin, harmanlama üzerine; hangi düşük karbonlu üretim kaynakları, saf hidrojenle karşı ara adımlar (örneğin, güç-metan, amonyak, sıvı yakıtlar), vb. - Uyumlaştırılmış standartlar geliştirmek ve düzenlemeleri düzene koymak, düşük karbonlu hidrojenin gelişimi için önemlidir. İddialı iklim gündemi ile hidrojen altyapısı uygulaması arasındaki zaman çizelgesi farkı: 2030'dan sonra faaliyete geçen çok büyük altyapı projeleri (özellikle ithalat için). Bu arada, Avrupa'da yerinde projeler, hidrojen merkezleri ve bölgelerde tesis dışı elektrolizörler gelişmektedir. Yüksek yenilenebilir enerji kapasiteleri ile Avrupa, talebinin bir kısmını karşılayabilir.	Kıtadaki mevcut tüm kaynakları göz önünde bulundurarak, yenilenebilir enerjiden hidrojene odaklanarak, hidrojen üretimi ve kullanımını geliştirmeye yönelik geniş ilgi Yerel talebi geliştirmek, ekonomiyi karbondan arındırmaya yardımcı olmak için birincil hedeftir. Şili erken hareket etmiş olup kıtada şu anda çok dinamik olan hidrojen itici güç vermiştir; ivme ve bölgesel işbirliği artmıştır. Kıta, potansiyel ithalatçı piyasalardan (örneğin, Hollanda, Avustralya, Japonya) artan ilgi görmektedir. Daha fazla yabancı yatırım çekmek ve LAC bölgesini küresel hidrojen piyasasına yerleştirmek için işbirliği yapılabilir.	MEGS'deki ivme, bölgenin Döngüsel Karbon Ekonomisi gündemine ek olarak yerleşik enerji şirketleri tarafından yönlendiriliyor. Avrupa ve Asya'daki mevcut piyasalara enerji ihracatını sürdürme nihai hedefi ile yatırımlar uygulanmaktadır. Mevcut geniş petrol ve gaz varlıkları, yenilenebilir enerji üretimi için mükemmel doğal kaynaklarla birleştiğinde, bölgedeki düşük karbonlu hidrojen üretimini dünyanın en rekabetçileri arasına sokmaktadır. Suudi Arabistan, BAE ve Umman, düşük karbonlu hidrojen çalışmalarına ivme kazandırıyor. Düşük karbonlu hidrojen ve türevlerinin ihracat merkezi olma arzusu. Yabancı yasalar ve düzenlemeler, özellikle potansiyel ihracatla ilgili düzenlemeler olmak üzere, bu hedefleri aksatabilecek politika engelleri yaratabilmektedir.	Momentum, Kanada'da ve ABD'deki belirli eyaletlerde ortaya çıkıyor. Hedef, önümüzdeki yıllarda enerji sistemlerinin genel esnekliğini artırmak ve geliştirmektir. Yüksek teknolojiye hazır olma durumu, iç pazarı özellikle taşımacılık sektöründe son kullanım uygulamalarını kullanmaya itiyor. Temiz mobiliteyi hedefleyen geliştirilmiş düzenlemeler ve teşvikler, ulaşım sektöründe düşük karbonlu hidrojen kullanımını daha da ileriye taşıyor. Özellikle bölge mevcut bir enerji net ihracatçısı olduğundan, düşük karbonlu hidrojen ve türevlerine yönelik ihracat istekleri de ortaya çıkıyor. Arz ve talebin aynı yerde bulunduğu merkezlerin oluşturulmasına öncelik verilmektedir.
Anahtar Destekçiler	Afrika hidrojen teknolojilerini geliştirmek ve hidrojen için ortak bir vizyon oluşturmak için bölgesel ve altbölgesel işbirliği ve ithalat pazarlarıyla işbirliği İnsan sermayesi ve altyapı geliştirmek için açıkları değerlendirme Ulaştırma, sanayi ve tarım sektörlerinde iç talebin geliştirilmesi	Düşük karbonlu hidrojen küresel tedarik zincirini ve hidrojen ticaretini ilerletmek için ikili ve çok taraflı işbirliğinin artırılması Enerji politikalarına entegre yaklaşım, hidrojen ve türevlerinin enerji sistemlerinin birçok alanında yaygınlaştırılması Hidrojenle ilgili teknolojilerin desteklenmesi ve mobilitede kullanımının artırılması	Avrupa Birliği'ndeki mevzuat engellerinin (ve Üye Devletler arasındaki uyumsuzlukların) ortadan kaldırılması Üretim tarafı için daha fazla destek mekanizması ve talep tarafı için geçiş teşvikleri (ör. CCFD'ler veya kotalar) Uluslararası ticaretin gelişimini desteklemek AB'de daha koordineli hidrojen diplomasisi eylemi	Kıtanın görünürlüğünü artırmak ve dış yatırımları çekmek için bölgesel işbirliği Entegre bir düşük karbonlu hidrojen tedarik zinciri için her ülkenin bireysel güçlü yönlerini daha iyi tanımlama ve geliştirme	Bölgesel işbirliğini artırma ve önceki başarısız girişimlerden ders çıkarma Öncelikli olarak bir ihracat hidrojen endüstrisi yaratmak yerine yerel pazarda yerel ekosistemler ve nihai kullanım uygulamaları geliştirmek Büyük pilot projelerin uygulanabilirliğini artırmak için sübvansiyonları ve destek mekanizmalarını finanse etmek	Hidrojen taşıma ve dağıtım maliyetlerinin ölçeklenmesi ve azaltılması Ar-Ge, pilot ve deneme projeleri için finansman desteği Gelecekteki projelerin risklerini azaltmaya yardımcı olmak için merkezler oluşturmak

SDGs legend

17 sürdürülebilir kalkınma hedefinin dışında (SDG'ler), farklı bölgelerde düşük karbonlu hidrojenin ölçeklendirilmesi, özellikle aşağıdakilerin gerçekleştirilmesine yardımcı olabilir:



2: Açlığı sonlandırmak, gıda güvenliğini, iyi beslenmeyi sağlamak ve sürdürülebilir tarımı teşvik etmek



7: Herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimin sağlamak



8: Herkes için sürdürülebilir, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı ve insana yakışır işi teşvik etmek



9: Dayanıklı altyapı oluşturmak, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi ve yeniliği teşvik etmek



11: Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak



12: Sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarını sağlamak



13: İklim değişikliği ve etkileriyle mücadele için acil önlem almak

DÜNYA ENERJİ KONSEYİ GÖREVLİLERİ

JEAN-MARIE DAUGER
Başkan

MIKE HOWARD
Eş Başkan

NORBERT SCHWIETERS
Başkan Yardımcısı – Finans

KLAUS-DIETER BARBKNECHT
Başkan Yardımcısı – Stratejik İttifaklar

LEONHARD BIRNBAUM
Başkan – Araştırmalar Komitesi

OLEG BUDARGIN
Başkan Yardımcısı – Kongre, 2022

BEATRICE BUFFON
Başkan Yardımcısı – Avrupa

CLAUDIA CRONENBOLD
Başkan Yardımcısı – Latin Amerika/Karayipler

ELHAM MAHMOUD IBRAHIM
Başkan Yardımcısı – Afrika

SHIGERU MURAKI
Başkan Yardımcısı – Asya Pasifik/Güney Asya

FAHAD AL TURKI
Başkan Yardımcısı – Körfez Ülkeleri / Orta Doğu

JOSE ANTONIO VARGAS LLERAS
Başkan – Program Komitesi

OMAR ZAAFRANI
Başkan – İletişim ve Strateji Komitesi

ANGELA WILKINSON
Başkan – İletişim ve Strateji Komitesi

DÜNYA ENERJİ KONSEYİ YÖNETİCİLERİ

ISO de California

EDF

ENGIE

Oliver Wyman

PwC

Swedish Energy Agency

Tokyo Electric Power Co

DÜNYA ENERJİ KONSEYİ

<u>Almanya</u>	<u>İspanya</u>	<u>Polonya</u>
<u>Amerika Birleşik Devletleri</u>	<u>İsviçre</u>	<u>Portekiz</u>
<u>Arjantin</u>	<u>İtalya</u>	<u>Romanya</u>
<u>Avusturya</u>	<u>İzlanda</u>	<u>Rusya Federasyonu</u>
<u>Bahreyn</u>	<u>Japonya</u>	<u>Senegal</u>
<u>Belçika</u>	<u>Kamerun</u>	<u>Şili</u>
<u>Birleşik Arap Emirlikleri</u>	<u>Kazakistan</u>	<u>Singapur</u>
<u>Bosna-Hersek</u>	<u>Kenya</u>	<u>Sırbistan</u>
<u>Botsvana</u>	<u>Kıbrıs</u>	<u>Slovenya</u>
<u>Bulgaristan</u>	<u>Kolombiya</u>	<u>Sri Lanka</u>
<u>Cezayir</u>	<u>Kongo (Dem. Cum.)</u>	<u>Suudi Arabistan</u>
<u>Çin</u>	<u>Kuveyt*</u>	<u>Tayland</u>
<u>Dominik Cumhuriyeti</u>	<u>Letonya</u>	<u>Trinidad & Tobago</u>
<u>Ekvador</u>	<u>Litvanya</u>	<u>Tunus</u>
<u>Endonezya</u>	<u>Lübnan</u>	<u>Türkiye</u>
<u>Ermenistan</u>	<u>Macaristan</u>	<u>Ürdün</u>
<u>Estonya</u>	<u>Malta</u>	<u>Uruguay</u>
<u>Esvatini (Svaziland)</u>	<u>Meksika</u>	<u>Vietnam</u>
<u>Etiyopya</u>	<u>Mısır</u>	<u>Yeni Zelanda</u>
<u>Fas</u>	<u>Moğolistan</u>	<u>Yunanistan</u>
<u>Fildişi Sahili</u>	<u>Monako</u>	
<u>Finlandiya</u>	<u>Namibya</u>	
<u>Fransa</u>	<u>Nepal</u>	
<u>Güney Kore Cumhuriyeti</u>	<u>Nijer</u>	
<u>Hindistan</u>	<u>Nijerya</u>	
<u>Hırvatistan</u>	<u>Norveç</u>	
<u>Hollanda</u>	<u>Pakistan</u>	
<u>Hong Kong, Çin ÖB</u>	<u>Panama</u>	
<u>İrlanda</u>	<u>Paraguay</u>	

*Üyelik onayı beklemekte

62-64 Cornhill
Londres EC3V 3NH
Reino Unido
T (+44) 20 7734 5996
F (+44) 20 7734 5926
E info@worldenergy.org

www.worldenergy.org | @WECouncil