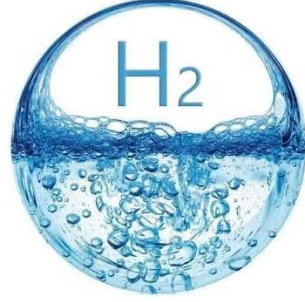




T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI

ENERJİDE ARAMA BULUŞMALARI



Hidrojenin Türkiye Enerji Stratejisindeki Yeri

Prof. Dr. Adnan Midilli

Öğretim Üyesi

Genel Sekreter



Sunum İçerięi

Öneriler?

Türkiye'nin Hidrojen
Yol Haritası?

Türkiye'nin hidrojen
enerjisine neden ihtiyacı var?

Türkiye'de Hidrojen
Konusunda Neler Yapılıyor?

Hidrojen Teknolojileri Derneęinin
Tanıtımı ve Faaliyetleri?

Green or Blue
Hydrogen?
or both?



Hidrojen Teknolojileri Derneđinin
Tanıtımı ve Faaliyetleri?



Invitation from T. Nejat Veziroğlu



Message from the Chairman



[Ana Sayfa](#) [Dernek Hakkında](#) [Kongreler](#) [Bilimsel Takvim](#) [Haber ve Duyurular](#) [Bilgi Kaynakları](#) [E-Bülten](#) [Sponsorlar](#) [İletişim](#)

HİDROJEN TEKNOLOJİLERİ DERNEĞİ

DERNEĞİN AMAÇLARI:

Derneğin amacı Dernek tüzüğünde de belirtildiği üzere Hidrojen Teknolojileri konusunda bilimsel, endüstriyel ve sosyal işbirliğini sağlamak, sürdürülebilir koordinasyonu geliştirmek ve ilgili faaliyetleri gerçekleştirmektir. Derneğin siyasi bir amacı yoktur.

www.hidrojenteknolojileri.org

KONGRELER



WHEC 2020 Kongresine kayıt olmak için tıklayınız

ÖDÜLLERİ

Nejat
Veziroğlu
Özel Ödülü

Teknoloji
Ödülü

Genç
Araştırmacı
Ödülü

Öğrenci
Araştırmacı
Ödülü

Detaylı Bilgi ve Başvuru:

Hidrojen Teknolojileri Derneği Ödülleri

www.hidrojenteknolojileri.org

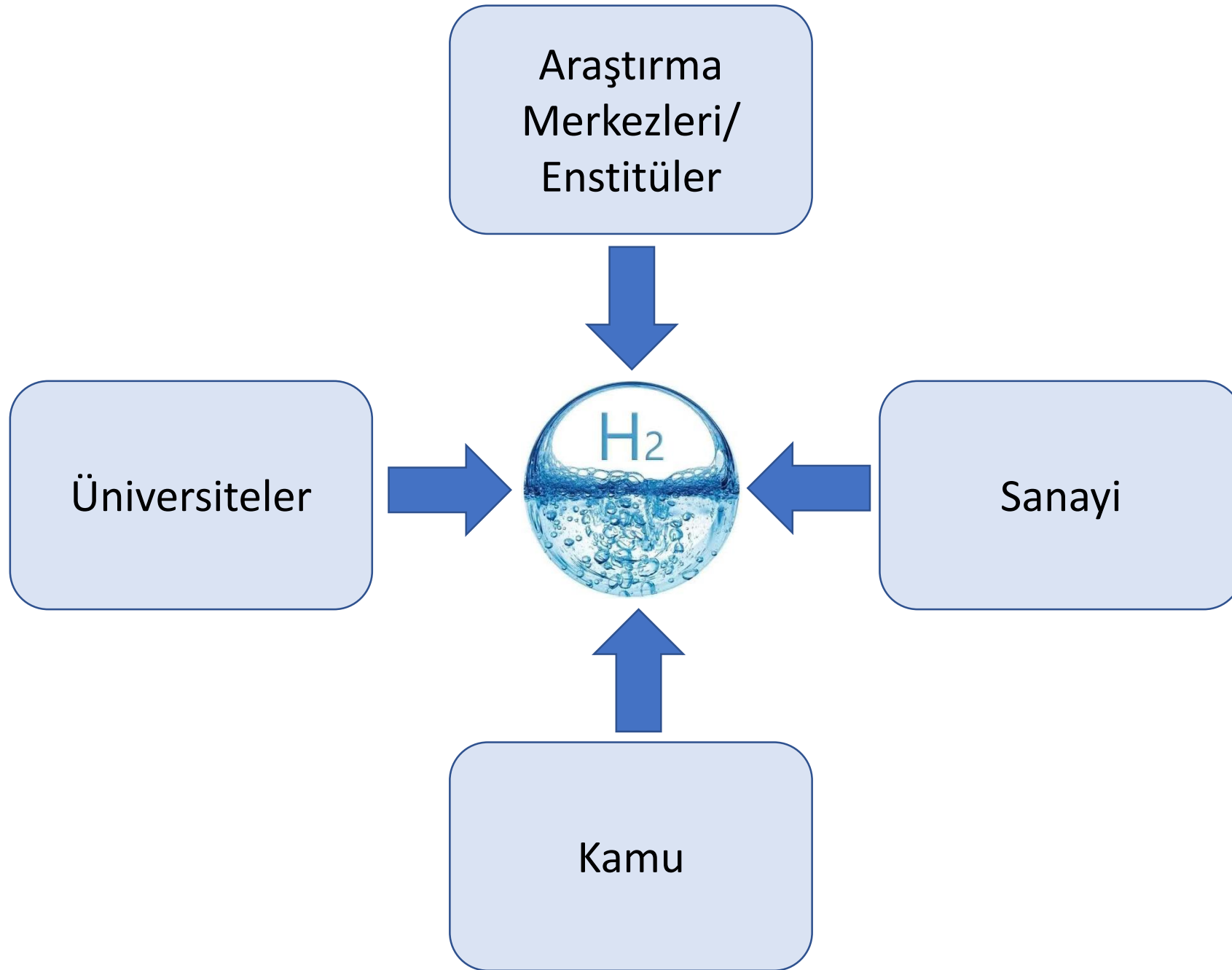


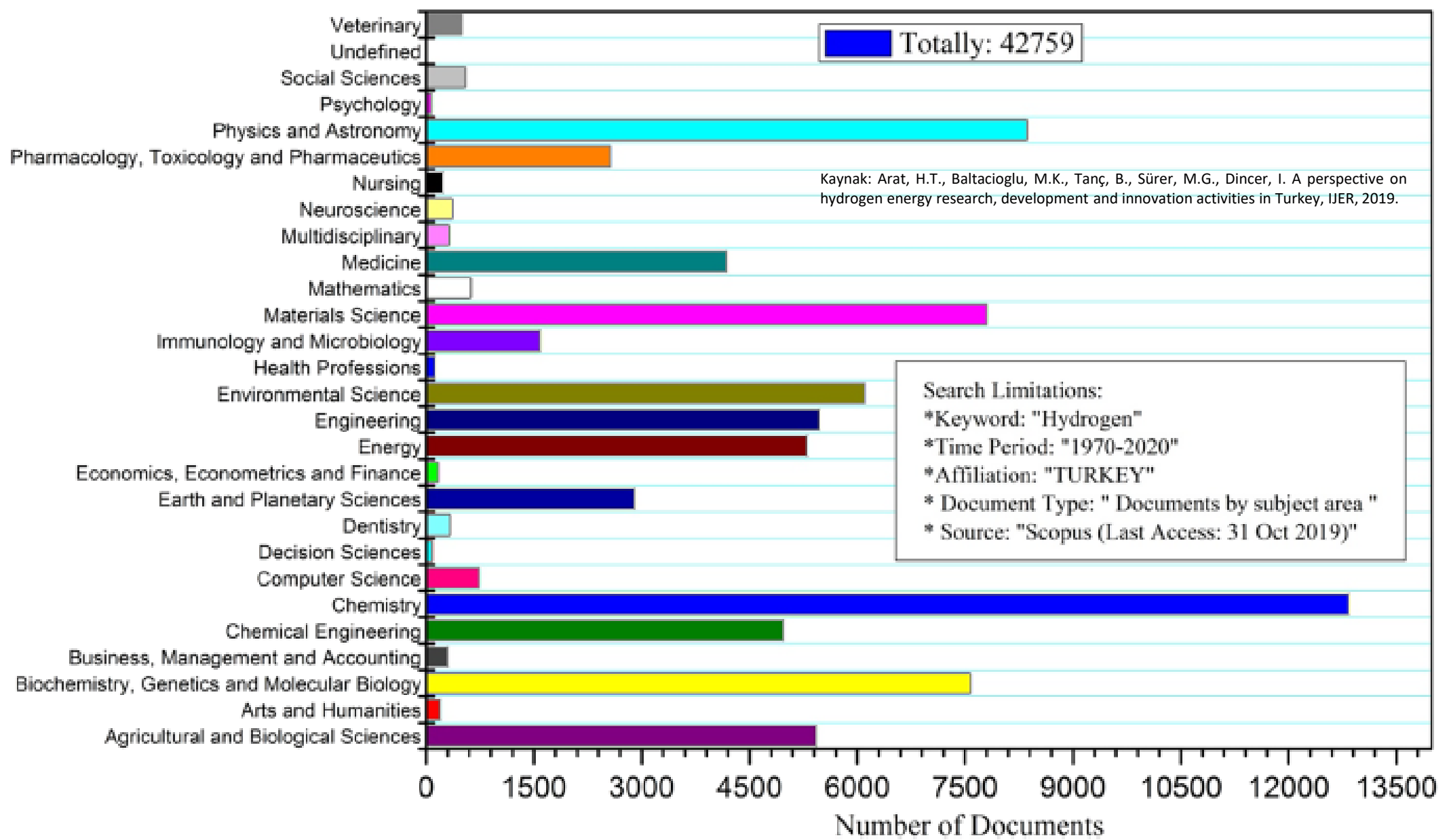
[Home](#) [Overview ▾](#) [Venue ▾](#) [Organizers ▾](#) [Submissions ▾](#) [Program ▾](#) [Exhibition ▾](#) [Registration](#) [Accommodation ▾](#) [FAQ](#) [Contact](#)



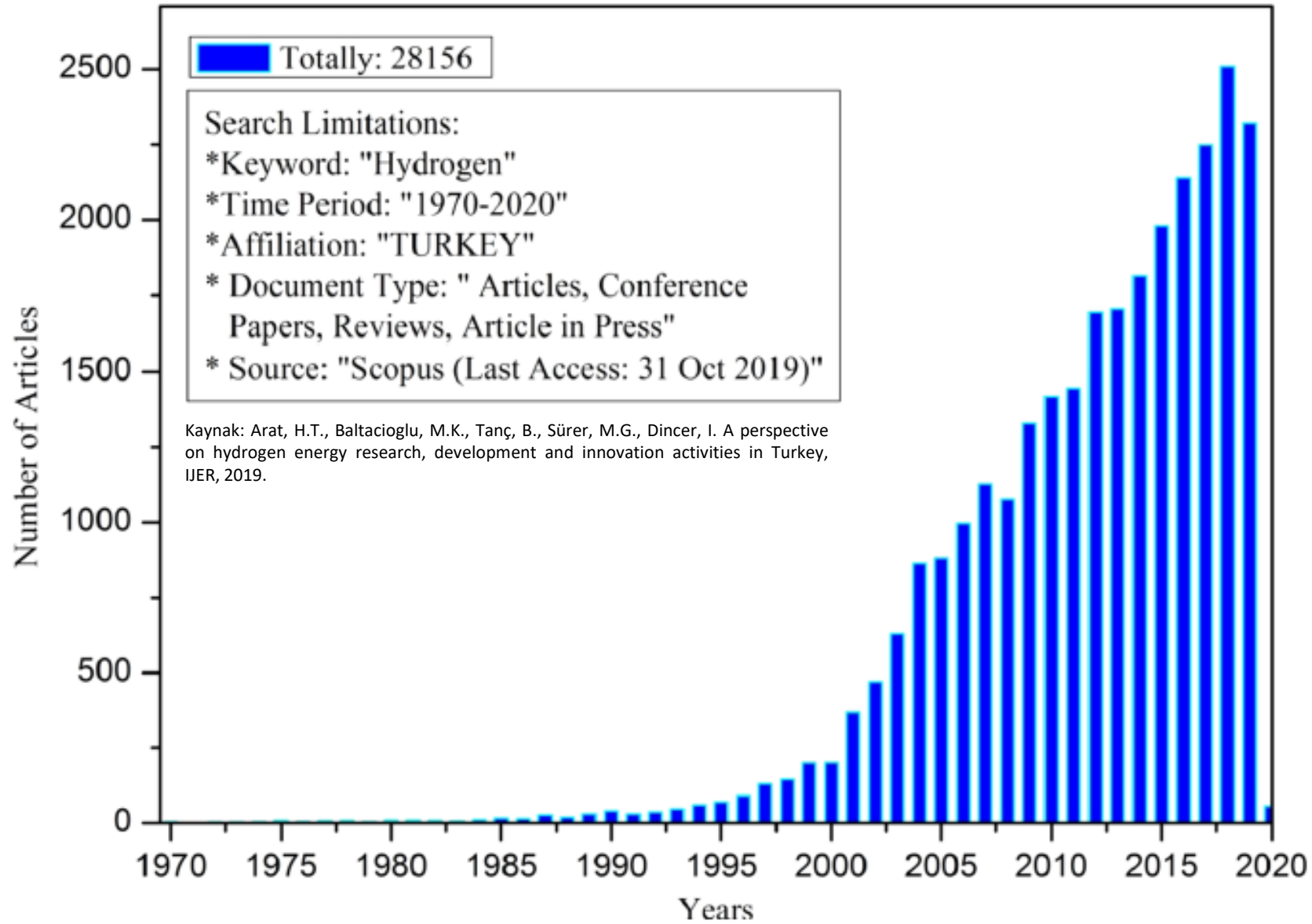


Türkiye’de Hidrojen
Konusunda Neler Yapılıyor?

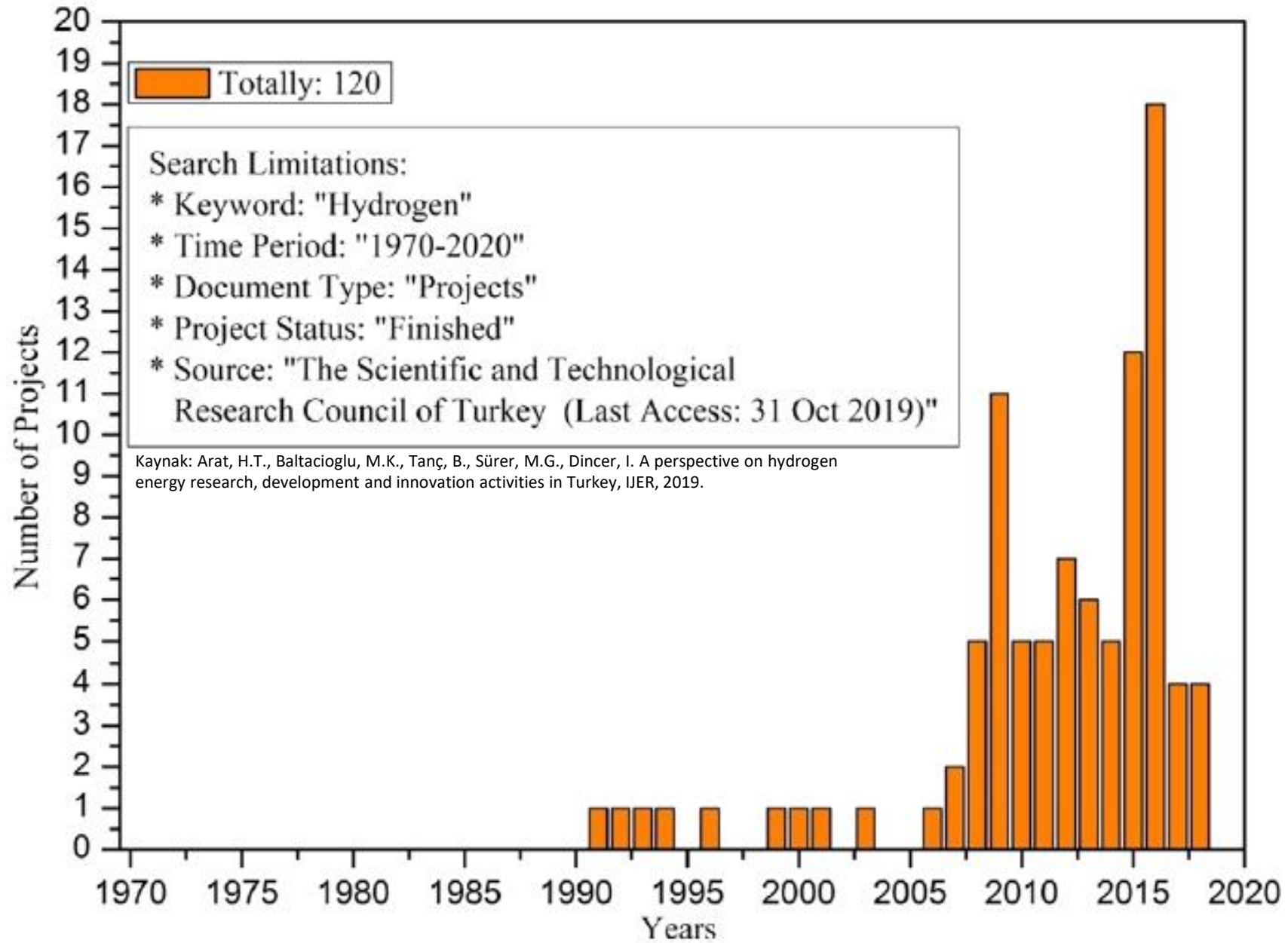




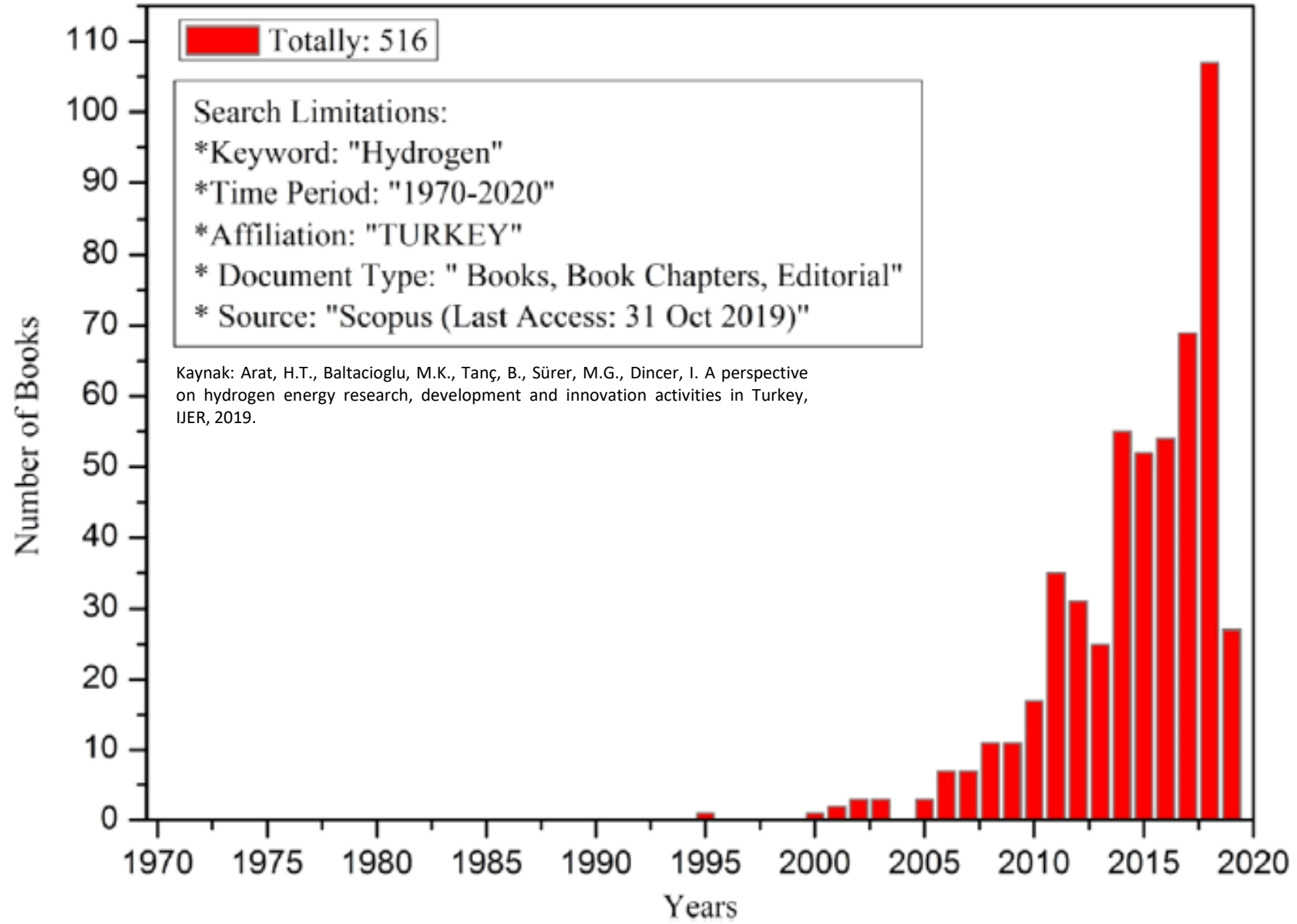
Türkiye’de 1970-2020 yılları arasında **çalışma alanlarına** göre yapılan hidrojen araştırmaları



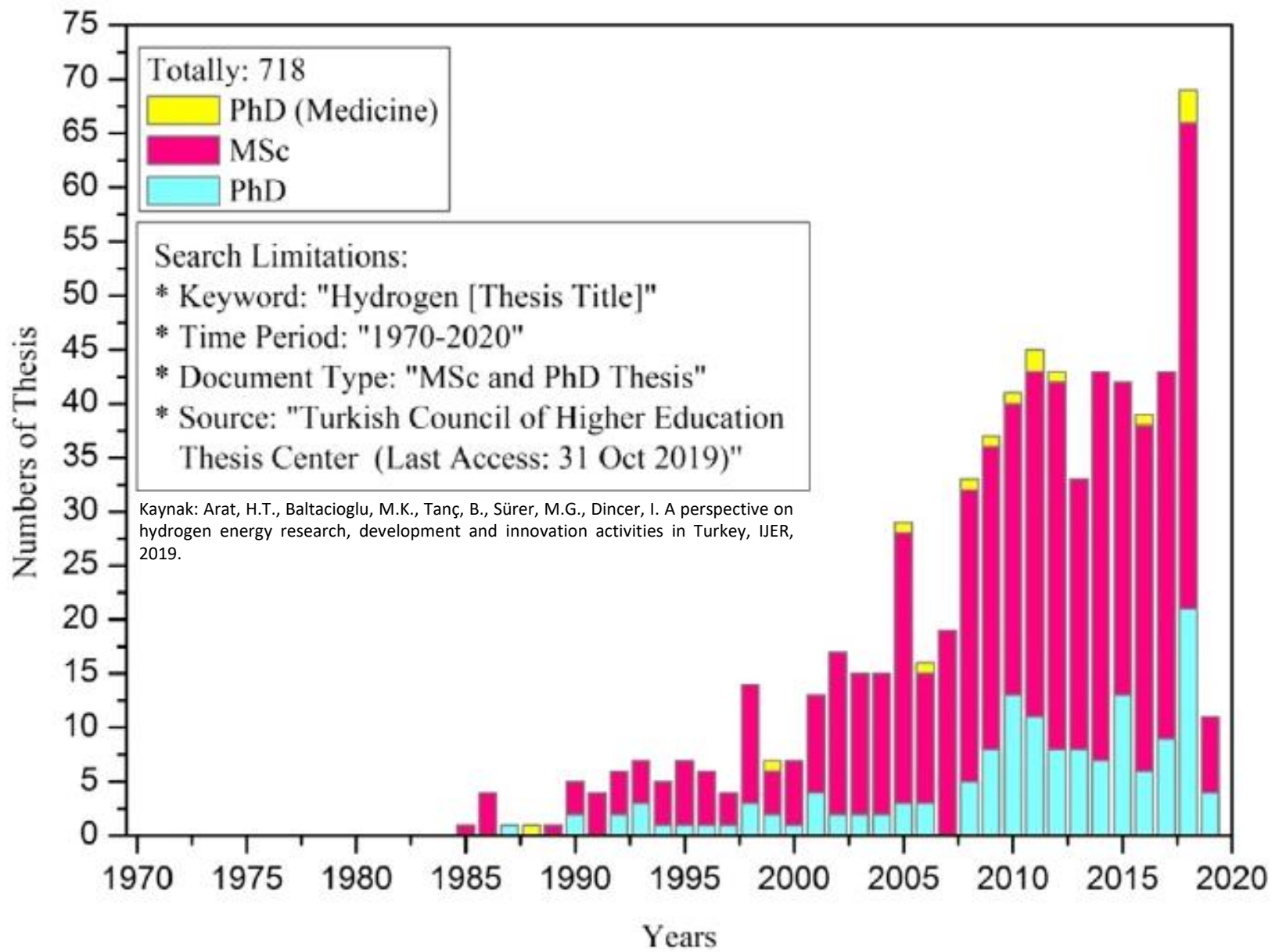
Türkiye’de 1970-2020 yılları arasında yapılan hidrojen araştırma makaleleri çıktıları



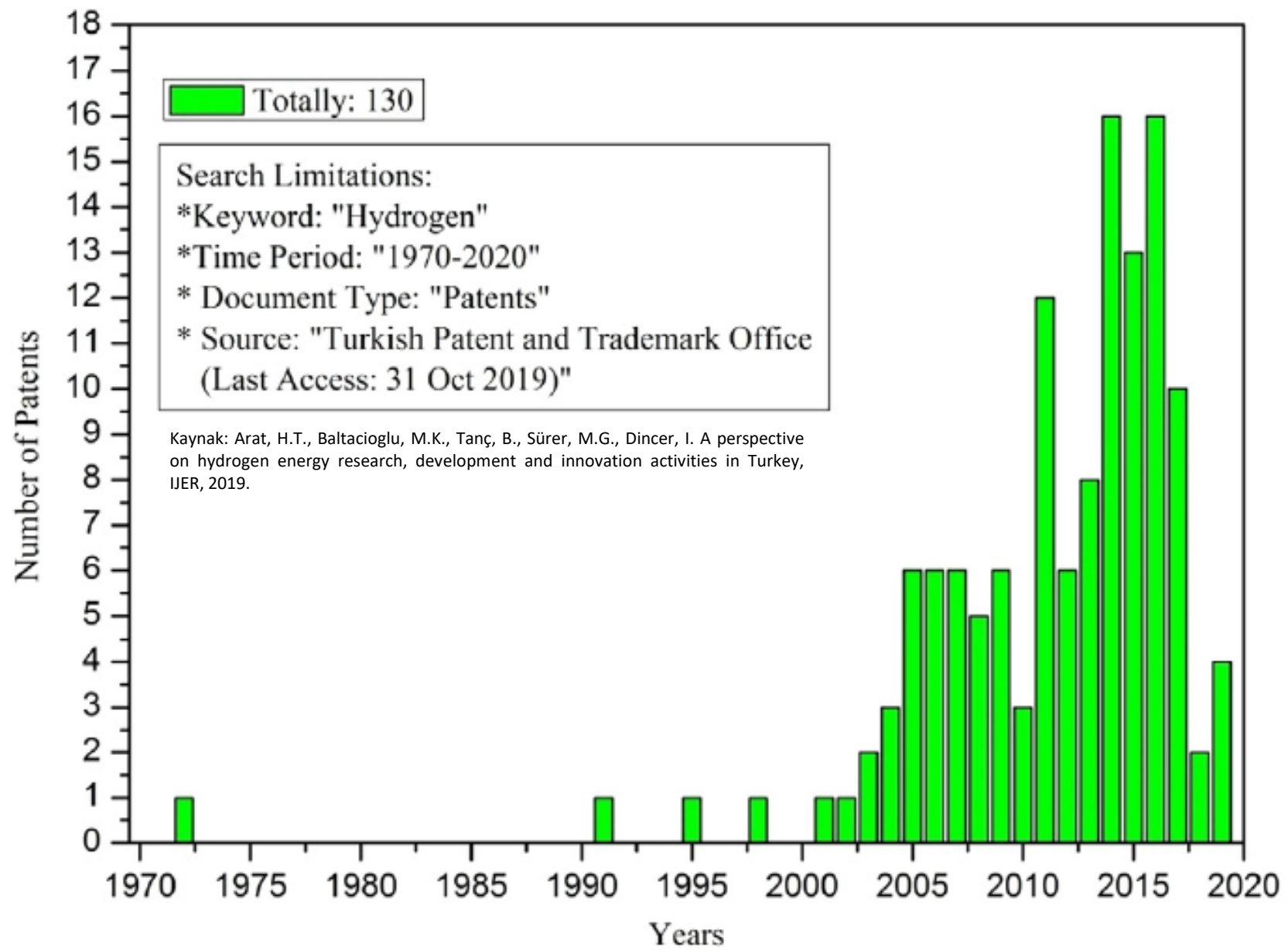
Türkiye’de 1970-2020 yılları arasında hidrojen konusunda
yapılan projeler



Türkiye’de 1970-2020 yılları arasında hidrojen konusunda yazılan kitaplar



Türkiye’de 1970-2020 yılları arasında hidrojen konusunda
yapılan tezler



Türkiye’de 1970-2020 yılları arasında hidrojen konusunda
yapılan patentler



**Türkiye'nin hidrojen enerjisine
neden ihtiyacı var?**

Gerekçe 1. Artan doğal gaz, petrol ve kömür talebi

Kaynak	Gerçek değerler			Projeksiyon	
	1980	2000	2018	2023	2053
Birincil enerji sarfiyatı (mtoe)	25.3	73.5	153.5	178.3	353
Petrol Sarfiyatı (mtoe)	15.7	32	48.6	51.4	73.3
Doğal gaz sarfiyatı (mtoe)	-	12	40.7	46.3	83.4
Kömür sarfiyatı (mtoe)	7	22.5	42.3	46.9	83.8
Yen. enerji sarfiyatı (mtoe)	2.6	7	22	33.6	112.4

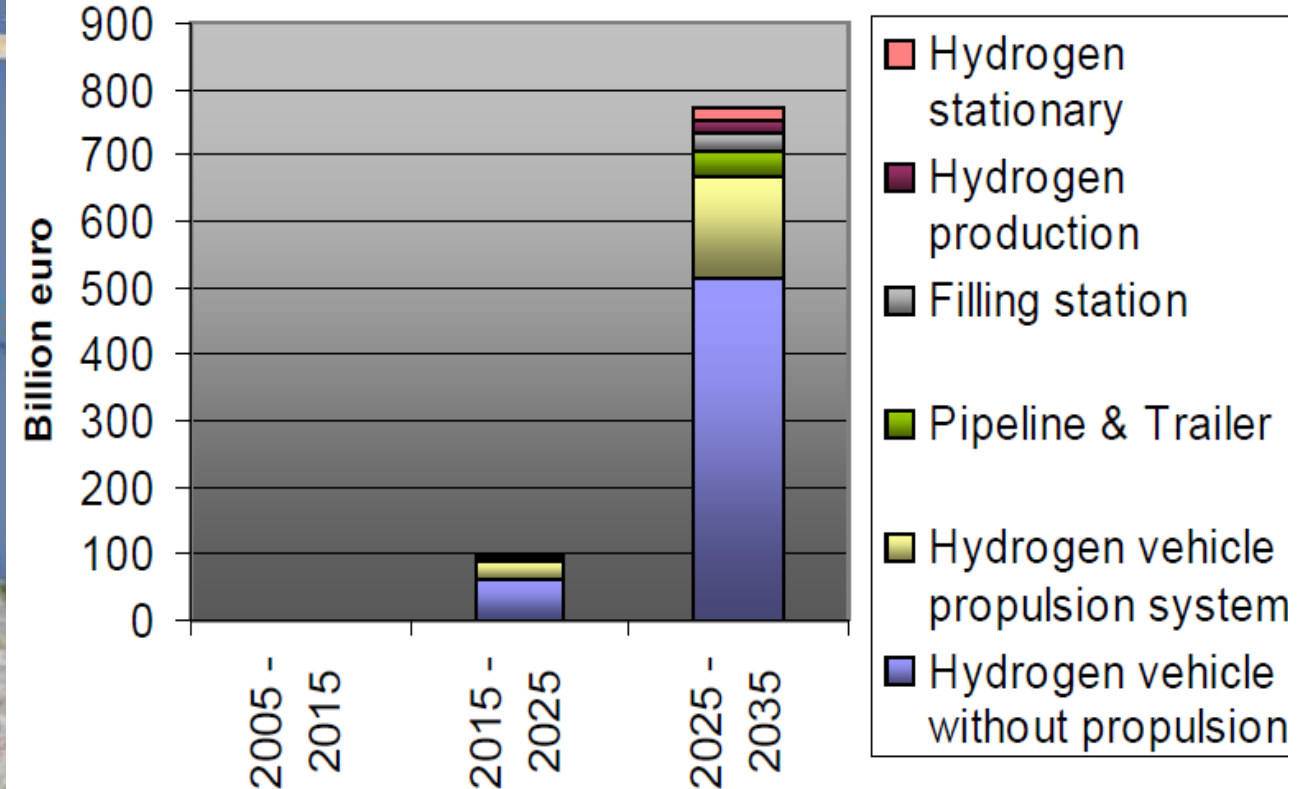
Kaynak: BP Statistical Review, 2019

Gerekçe 2. Petrol ve doğal gaz hatları ile hidrojen terminali olma gereksinimi



Kaynak: <https://www.middleeasteye.net/news/second-oil-pipeline-blown-east-turkey-24-hours>

Avrupa'nın Hidrojen Yatırım Projeksiyonu



Kaynak: Wurster, R. 2007. HyWays - European Hydrogen Energy Roadmap, Bruksel, Belçika.

Gerekçe 3. Gelecek 30 yılda dünyanın hızla hidrojene dönüş planları

Hidrojen Kaynakları	Yıl 2015	Yıl 2050
Doğal Gaz	%48	%37
Petrol Rafinerileri	%30	-
Kömür	%18	%33
Elektroliz	%4	%22
Biyokütle	-	%8

Kaynak: International Energy Agency, Hydrogen and Fuel cell, 2015

2050'ye kadar Yenilenebilir Hidrojen Ekonomisine Geçiş Yapmayı Planlayan 10 Ülke

Avustralya, Kanada, Çin, Fransa, Almanya, Japonya, Norveç, Güney Kore, İngiltere, Amerika BD.

Kaynak: <https://www.greentechmedia.com/articles/read/10-countries-moving-towards-a-green-hydrogen-economy>

Gerekçe 4. Enerji alanında küresel oyun kurucu olma zorunluluğumuz



Kaynak: https://www.nedo.go.jp/english/ZZHY_00002.html



Kaynak: https://www.meti.go.jp/english/press/2019/0927_002.html



Gerekçe 5. Enerji sürdürülebilirliği gereksinimi

1. Enerji Yönetimi

- *Enerji kaynakları
- *Enerji sektörü
- *Enerji arz-talebi
- *Enerji politikaları
- * Enerji stratejileri
- *Enerji eğitimi
- *Enerji teknolojileri
- *Enerji üretimi
- *Enerji dönüşümü
- *Enerji aktarımı
- *Enerji depolama
- *Enerji tasarrufu
- *Enerji denetimi
- *Enerji planlaması
- *Enerji istihdamı
- *Enerji harcaması
- *Enerji ekonomisi
- *Enerji çeşitliliği
- *Enerji paylaşımı

3. Enerji Güvenliği

4. Enerji Sürdürülebilirliği

(Yeterli mi?)

2. Enerji Politikaları ve Stratejileri

- Bilimsel boyut *
- Sosyal boyut *
- Çevresel boyut *
- Ekonomik boyut *
- Endüstriyel boyut *
- Jeolojik boyut *
- Ekolojik boyut *
- Jeostratejik boyut *
- Siyasi boyut *
- Jeopolitik boyut *
- Kaynak boyutu *
- Tarımsal boyut *
- Sağlık boyutu *
- Enerji boyutu *
- Kültür boyutu *
- Yönetim boyutu *
- Güvenlik boyutu*

Enerji politikaları ve stratejilerinin temel çerçevesi



**Türkiye'nin muhtemel
hidrojen yol haritası için
bir örnek?**

Enerji tasarrufu

Kullanımı sırasında israfı önleyerek tasarruf edilen enerji, en güçlü en düşük maliyetli ve en temiz enerji kaynağıdır.

Enerji verimliliği

Kaynakların verimli kullanılması ve verimli teknolojilerin tercih edilmesi neticesinde tasarruf edilen enerji en ucuz ve en temiz enerji kaynağıdır.

Sürdürülebilir enerji kaynakları

Bu kaynakları kullanan teknolojilerin kurulum maliyetleri yüksek işletim maliyetleri düşüktür. Kurulum maliyetini düşürecek inovatif tedbirler alınması önemlidir.

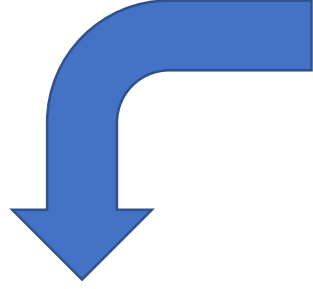
Fosil yakıtlar

Bu kaynakları kullanan teknolojilerin kurulum maliyetleri düşük işletim maliyetleri yüksektir. İşletim maliyetini düşürecek inovatif tedbirler alınması önemlidir.

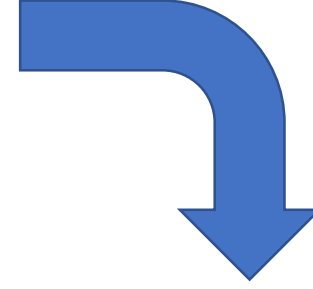
Depolanan enerji

Enerji depolama, enerji kaynaklarının kullanım verimini artırmak için uygulanması gereken bir tekniktir. Depolanan enerji en ucuz ve en temiz enerji kaynaklarından biridir. İhtiyaç fazlası enerjinin depolanması enerji arz talep dengesinde önem arz etmektedir. Yüksek verimli inovatif depolama tekniklerinin ve teknolojilerinin geliştirilmesi önemlidir.

Türkiye'nin Muhtemel
Hidrojen Yol Haritası
Örneği



Temel Stratejik Plan
(2020-2035)



Etkin Stratejik Plan
(2035-2060)

Temel Stratejik Plan (2020-2035)

FAZ 1 (2020-2025)

@Siyasi ve idari inisiyatifin temini ve itki kuvvetlerinin birlikteliği

@Hidrojen bilgi terminalinin oluşturulması

FAZ 2 (2020-2025)

@Hidrojen ArGe - inovasyon ve ticarileştirme mevzuatının oluşturulması

@Hidrojen destek ve teşvik mekanizmalarının oluşturulması

FAZ 3 (2020-2025)

@Girişimci, araştırmacı, üretici insan kaynağının oluşturulması

@Hidrojen üretimi için hammadde ve kaynakların temini ve tahsisi

FAZ 4 (2025-2035)

@Laboratuvar, merkez ve enstitülerin koordinasyonu

@Hidrojen teknolojileri alt yapısının iyileştirilmesi

FAZ 5 (2030-2035)

@Bireysel ve grupsal hidrojen üretim kabiliyetinin demonstrasyonu

@Endüstriyel hidrojen üretim kabiliyetinin demonstrasyonu ve ticari kullanım

Etkin Stratejik Plan (2035-2060)

FAZ 1 (2035-2040)

@Hidrojen ticaret mevzuatının oluşturulması

@Pazar araştırması, temini ve optimizasyonu

FAZ 2 (2035-2450)

@Hidrojen üretim maliyetinin rekabet optimizasyonu

@Yatırımcı kabiliyetinin artırılması ve şartlarının iyileştirilmesi

FAZ 3 (2040-2045)

@Hidrojen enerji ve teknolojileri ikliminin oluşturulması

@İstihdam oluşturma

FAZ 4 (2045-2055)

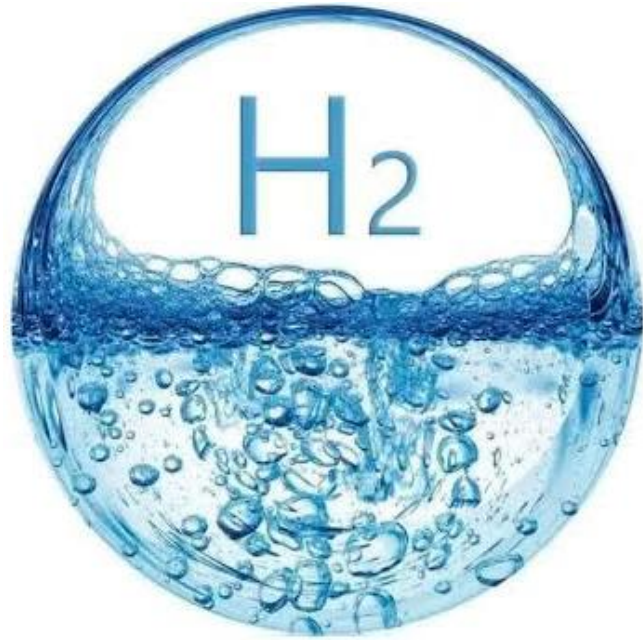
@Hidrojen ihracatı ve boru hatlarının oluşturulması

@Hidrojen ekonomisine geçiş mevzuatının oluşturulması

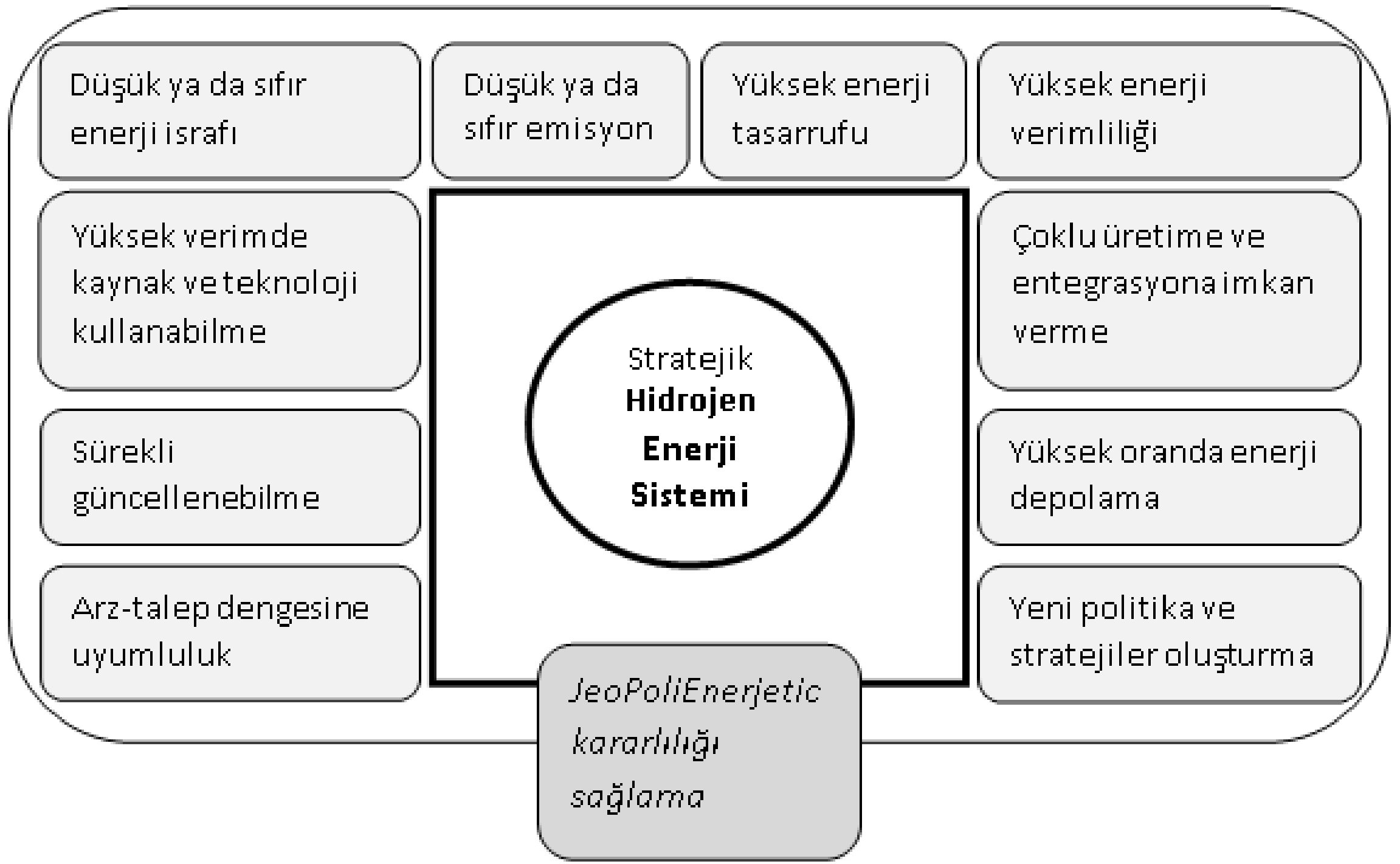
FAZ 5 (2050-2060)

@Hidrojen ekonomisine geçiş adımlarının oluşturulması

@Hidrojen ekonomisine oransal geçiş uygulamasının başarılması



Öneriler?



STRATEJİK ENERJİ SİSTEMİ

Kaynak

Sektör

Arz-Talep

Fosil Yakıtlar

Petrol,
Kömür,
Doğal gaz

Kısmi

Sürdürülebilir Enerji

Rüzgar
Güneş
Dalga
Jeotermal
Biyokütle
Hidroelektrik

Diğer

Nükleer

Diğer

Hidrokarbonlar

Süreçsel Kaynaklar

Enerji Verimliliği
Enerji Gerikazanımı
Enerji Tasarrufu
Enerji Depolama

Enerji Taşıyıcılar

Hidrojen
Amonyak
Elektrik

Endüstriyel sektör

Tarım sektörü

Ulaştırma sektörü

Havacılık sektörü

Konut sektörü

Ticaret ve kamu
hizmetleri
sektörü

Çıktılar

Düşük maliyetli
enerji ve ürün
üretimi

Çıktılar

Yüksek verimli
düşük emisyonlu
teknoloji üretimi

Çıktılar

Yüksek kaliteli
Düşük maliyetli
hizmet üretimi

Arz
Yüksek kalite,
Düşük maliyet,
Süreklilik

Temiz ve çevre dostu
akıllı ürün arz-talebi

Emisyonsuz akıllı
teknoloji arz-talebi

Kesintisiz ekonomik
hizmet arz-talebi

Talep
Yüksek kalite,
Düşük maliyet,
Sınırlı

DÜŞÜK KARBONLU / KARBONSUZ ENERJİ EKONOMİSİNE GEÇİŞ

Sürdürülebilir ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Rüzgar Enerjisi
Dalga Enerjisi
Hidrolik Enerji
Depolanan Enerji
Temiz kömür Teknol.

Sıfır emisyonlu
Düşük maliyetli
Yüksek verimli
teknolojilere sahip
çoklu üretim santralleri

Güneş Enerjisi
Nükleer Enerji
Jeotermal Enerji
Atık Enerji
Biyokütle Enerjisi

Elektrik Üretimi

Isı ve Elektrik Üretimi

Sürdürülebilir Hidrojen Enerji Sistemi

Termoliz

Elektroliz

Plazma
Gazlaştırma

H₂ Depolama

Temiz
Biyokütle

Temiz
Kömür

Taze
Su

Gas, tar, ash

Hydrogen

Oxygen

Ürünler

HİDROJENE İHTİYAÇ DUYAN SEKTÖRLER

Endüstriyel sektör, Havacılık Sektörü, Ulaştırma Sektörü, Ticari ve Kamu Sektörü, vb.

- amonyak sentezi
- gübre üretimi
- yağ damıtma
- petrokimya üretimi
- Ni ve Fe üretimi
- enerji depolama
- yanıcı karışımlar
- elektronik endüstrisi
- cam ve lif üretimi

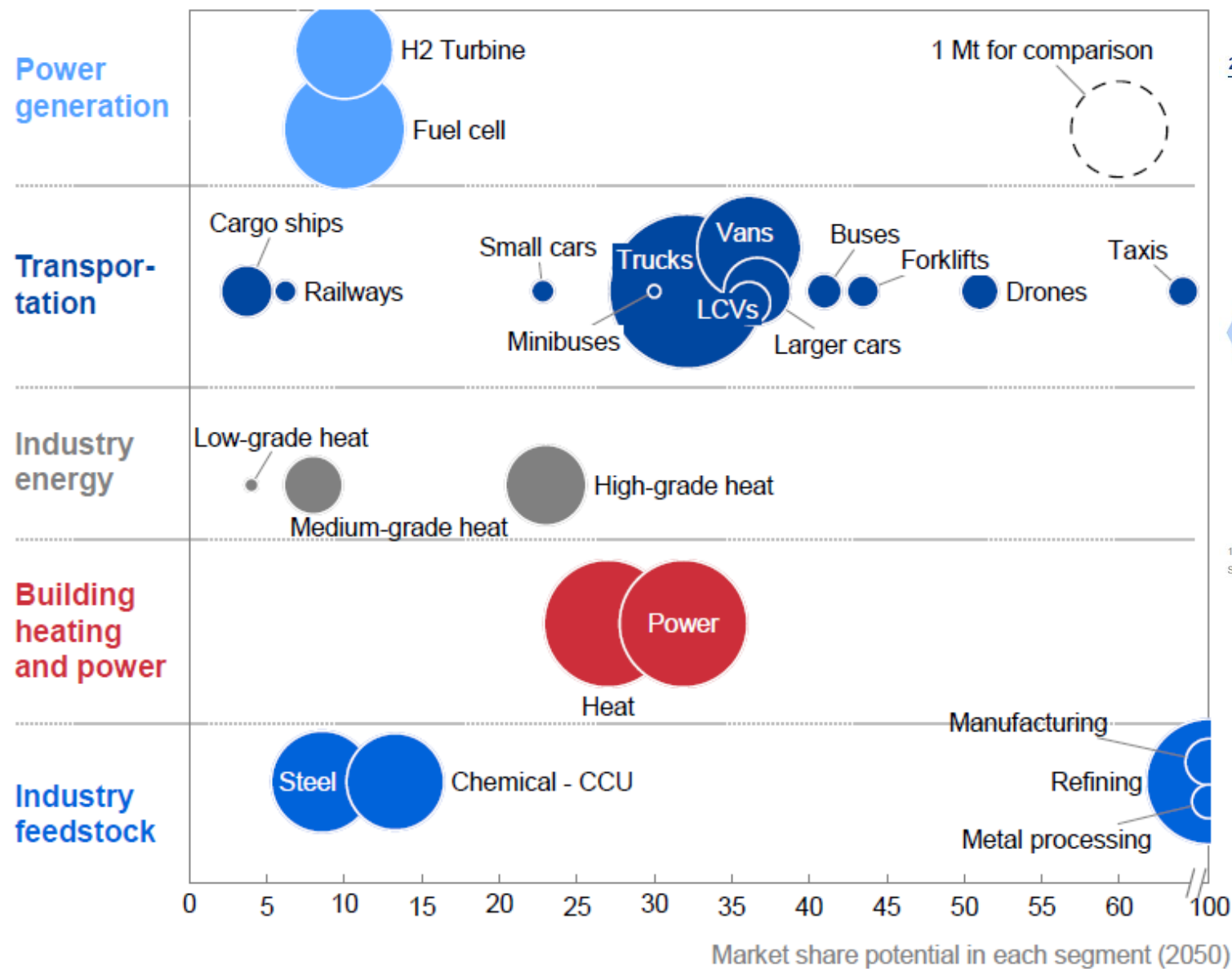
-güç üretimi
gemi motorları
-savunma
-iletişim
-Ulaşım
-Turizm
-kirlilik kontrolü
-enerji depolama

-gaz türbinleri
-Jet Motorları
-savunma Sanayii
-roketler
-füze savunma,
-uzay endüstrisi
-enerji depolama

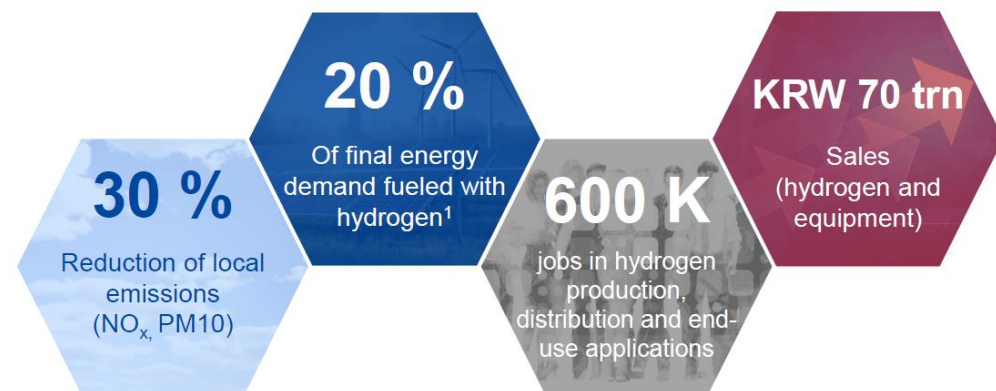
-yakıt hücreleri
-IC motorlar
-yanma
-Verimlilik artışı
-savunma Sanayii
-Ulaşım

Karbonsuz Enerji Ekonomisine Geçiş, Enerji Güvenliği, sürdürülebilir kalkınma, enerji sürdürülebilirliği, JeoPoliEnerjetik Kararlılık.

Hydrogen technology potential, bubble size indicates hydrogen potential in 2050 in Mt



2050 hydrogen vision, in approximate annual figures



1 Excluding hydrogen usage in feedstock

SOURCE: Hydrogen Coalition Members' Study; Hydrogen Korea Study team

Hidrojenin Enerji Politikalarımıza Makroekonomik Katkısı ne olabilir?

Fosil yakıtlardan kaynaklanan **emisyolların indirgenmesi** %20-25; 2035-2050

Yeni ve **nitelikli istihdam**; İşsizliği %30-40 azaltma; 2035-2050

Yenilenebilir hidrojen kullanılması ile **enerji bağımlılığının azaltılması**, %25-30; 2035-2050

Hidrojen ve **teknolojilerinin ihracatından** elde edilebilecek gelir; Enerji ithalatını %20-25 azaltma; 2035-2050

Güç üretiminde pazar payı potansiyeli; Yakıt pilleri/ICE ve Hidrojen türbini; % 5-10; 2050

Ulaşımda pazar payı potansiyeli; Araçlar; % 50-60; 2050

Endüstriyel ısı üretimi pazar payı potansiyeli; % 10-15; 2050

Binalarda ısı ve güç üretimi pazar payı potansiyeli; % 20-25; 2050

- Hidrojenle medeniyetler beşiğı unvanımızı enerji medeniyetlerinin de beşiğı haline getirebiliriz.
- Petrol ve doğal gaz köprüsü yanında hidrojen köprüsü olmaya aday olabiliriz.
- Petrol doğalgaz hatları yanında amonyak formatında işlenmiş hidrojen nakli yapabiliriz.
- Enerji bağımlı ülkelerin kurtuluşu yenilenebilir hidrojendedir
- Sadece enerji transfer merkezi değil aynı zamanda enerji teknoloji merkezi de olabiliriz.
- Enerji stratejileri hidrojenle birleştirilirse enerji politikalarında başarı sağlanır ve rekabet gücü kazanılır.



Teşekkürler

Geleceğimiz Kara
Altın'dadır