

السلام عليكم

فرصت های ایران در حوزه دیپلماسی انرژی الکتریکی (حال و آینده)

محمد علی فرحناکیان

مرکز امور بین الملل و هماهنگی دیپلماسی آب و برق وزارت نیرو

زمستان ۱۴۰۱

فهرست مطالب

سهم فعلی و آتی انواع انرژی ها در تامین انرژی دنیا

افزایش سهم برق در سبد مصرف انرژی آینده

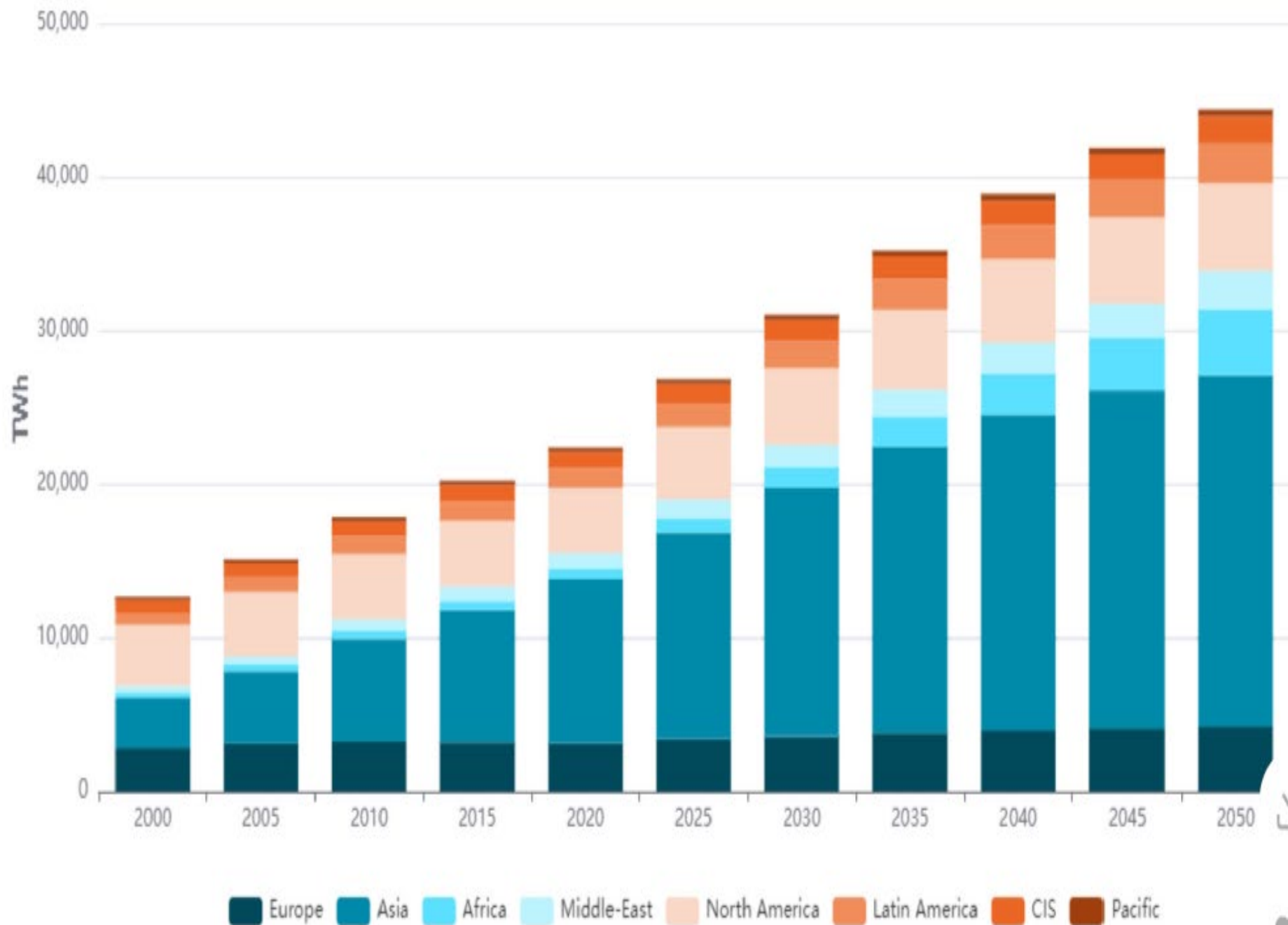
(برقی سازی - برقرسانی)

روش های انتقال انرژی

طرح های آتی انتقال برق

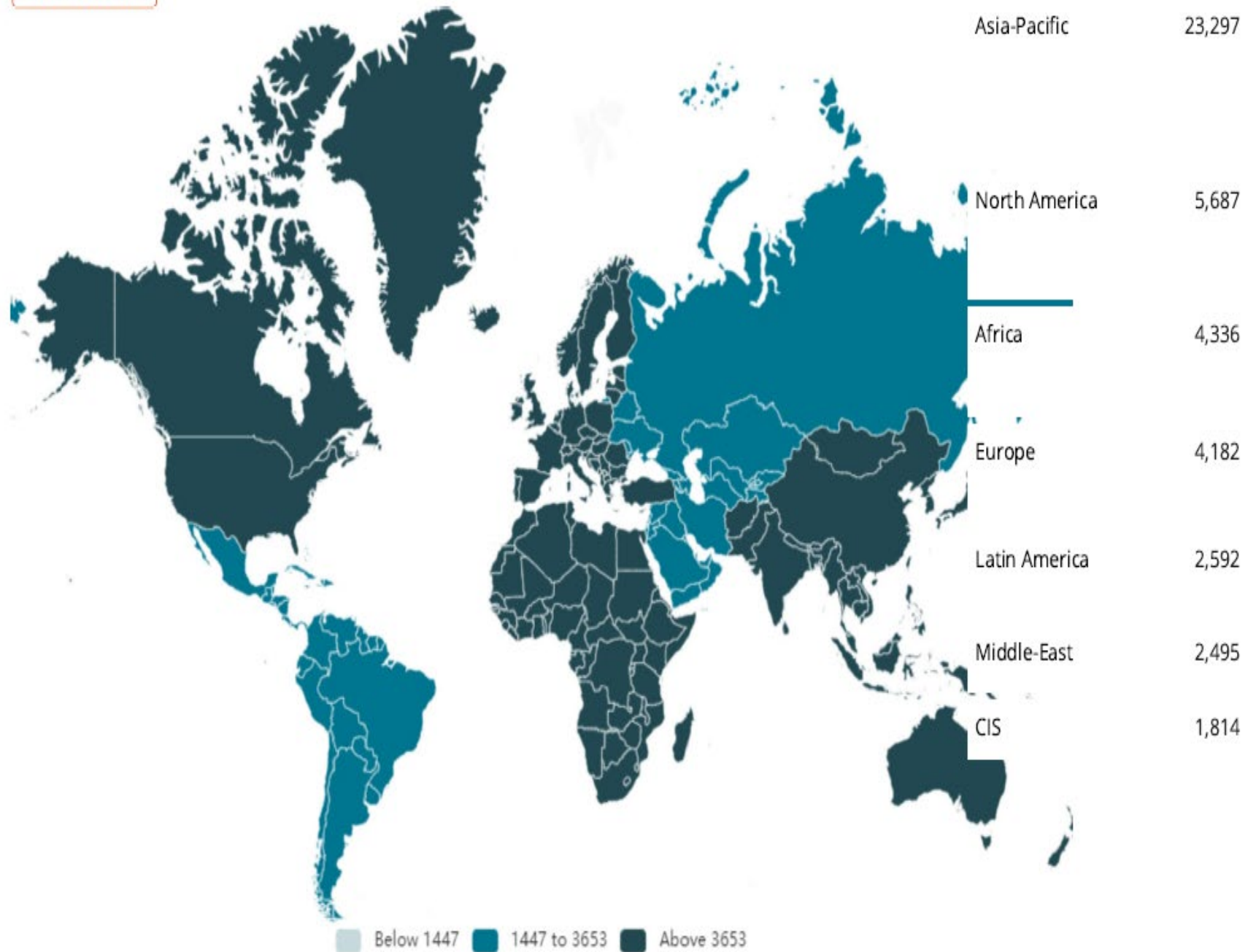
تعریف ۳ سناریو توسط I.E.A





Display Trend

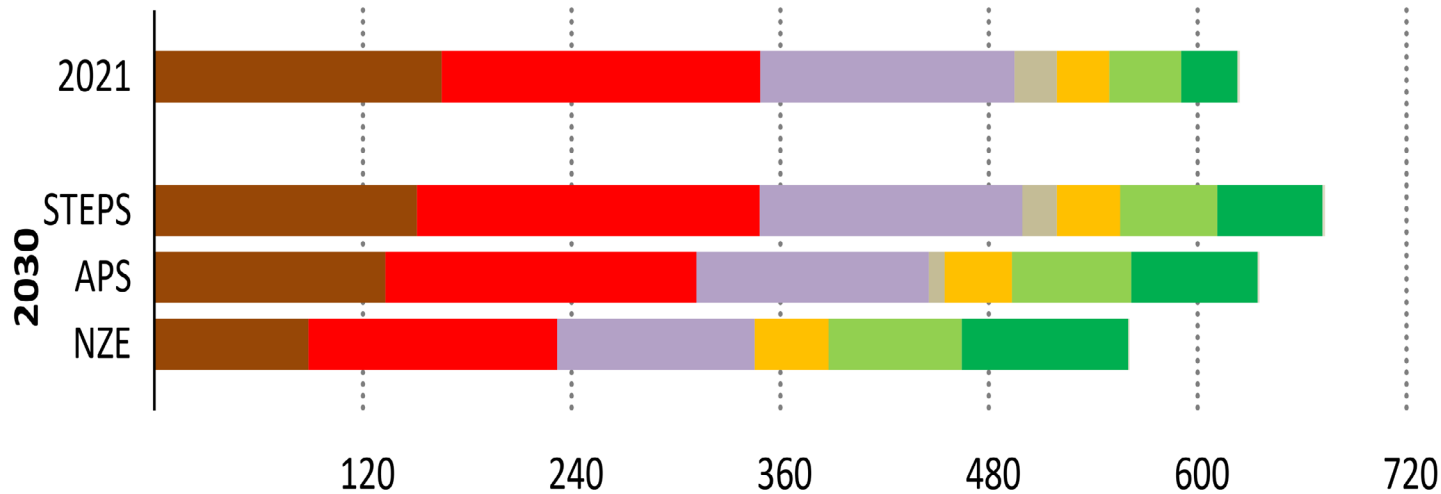
Unit: TWh



سهم فعلی و آتی انواع انرژی مصرفی (سه سناریو)

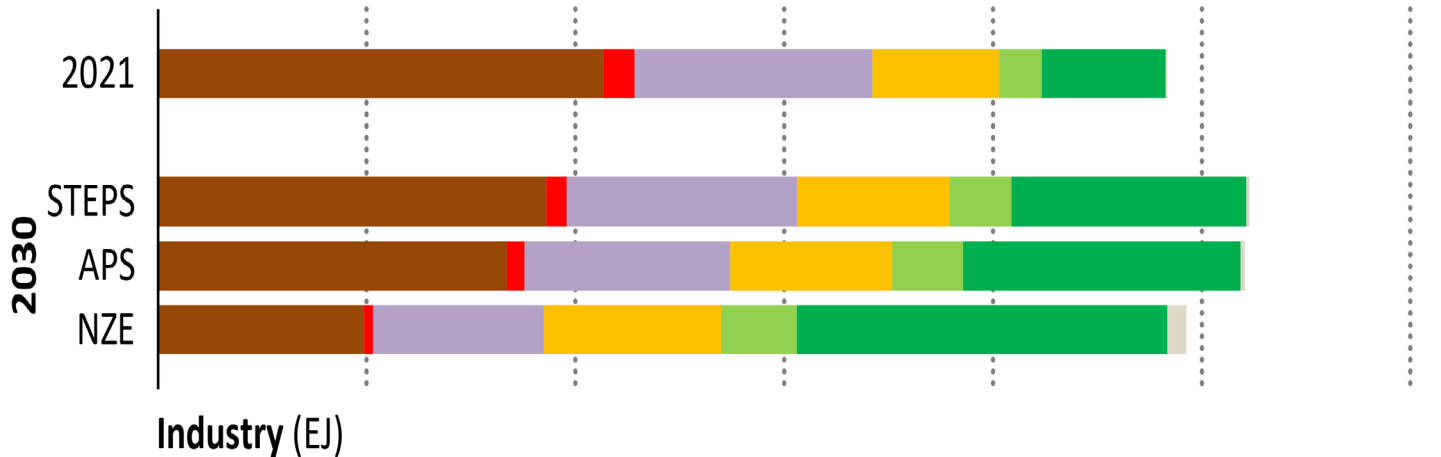
Coal Oil Natural gas
 Traditional use of biomass
 Nuclear Modern bioenergy
 Other renewables
 Electricity Other

Total energy supply (EJ)



EJ = exajoule

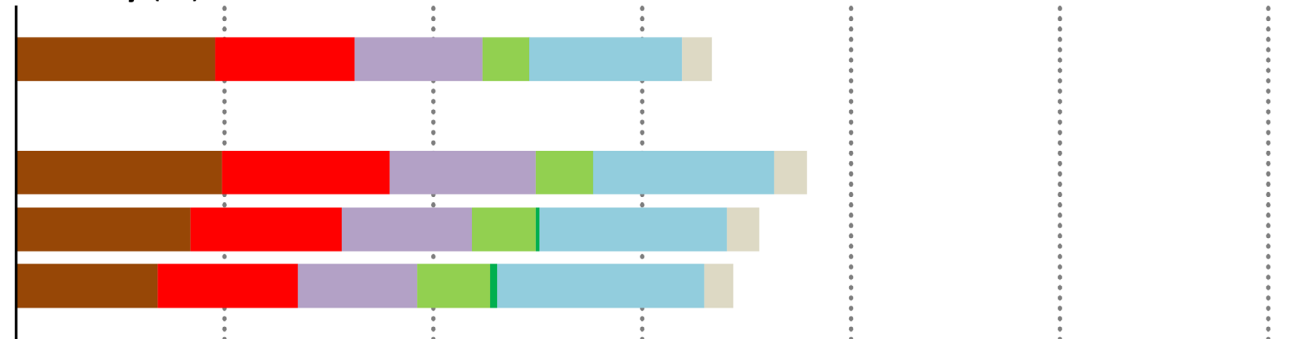
Electricity and heat (EJ)



Industry (EJ)

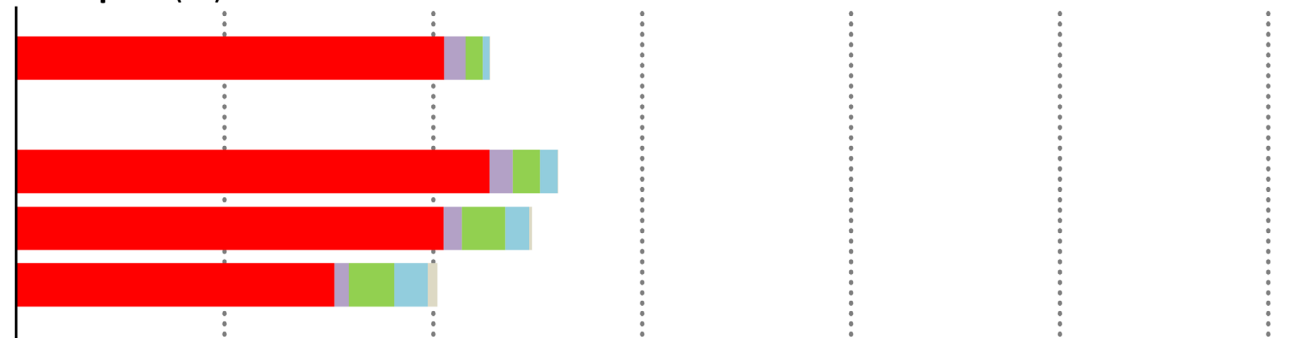
Industry (EJ)

2021
2030
STEPS
APS
NZE



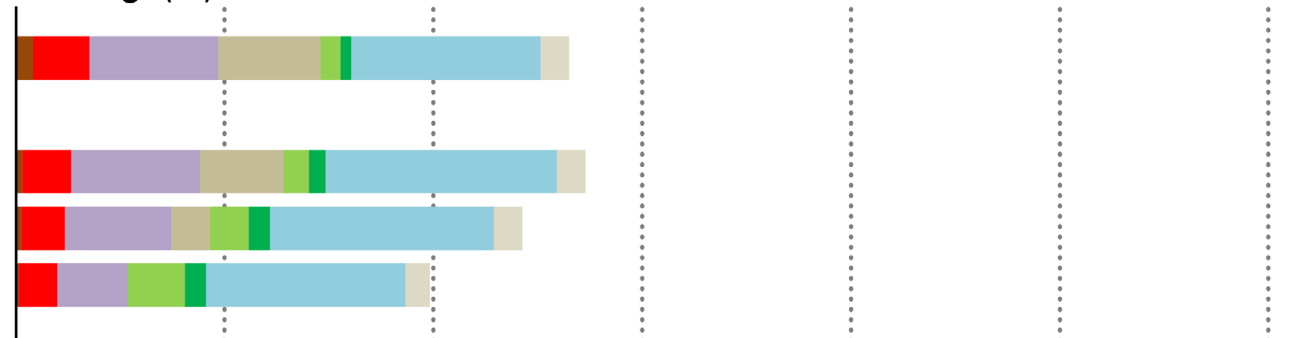
Transport (EJ)

2021
2030
STEPS
APS
NZE



Buildings (EJ)

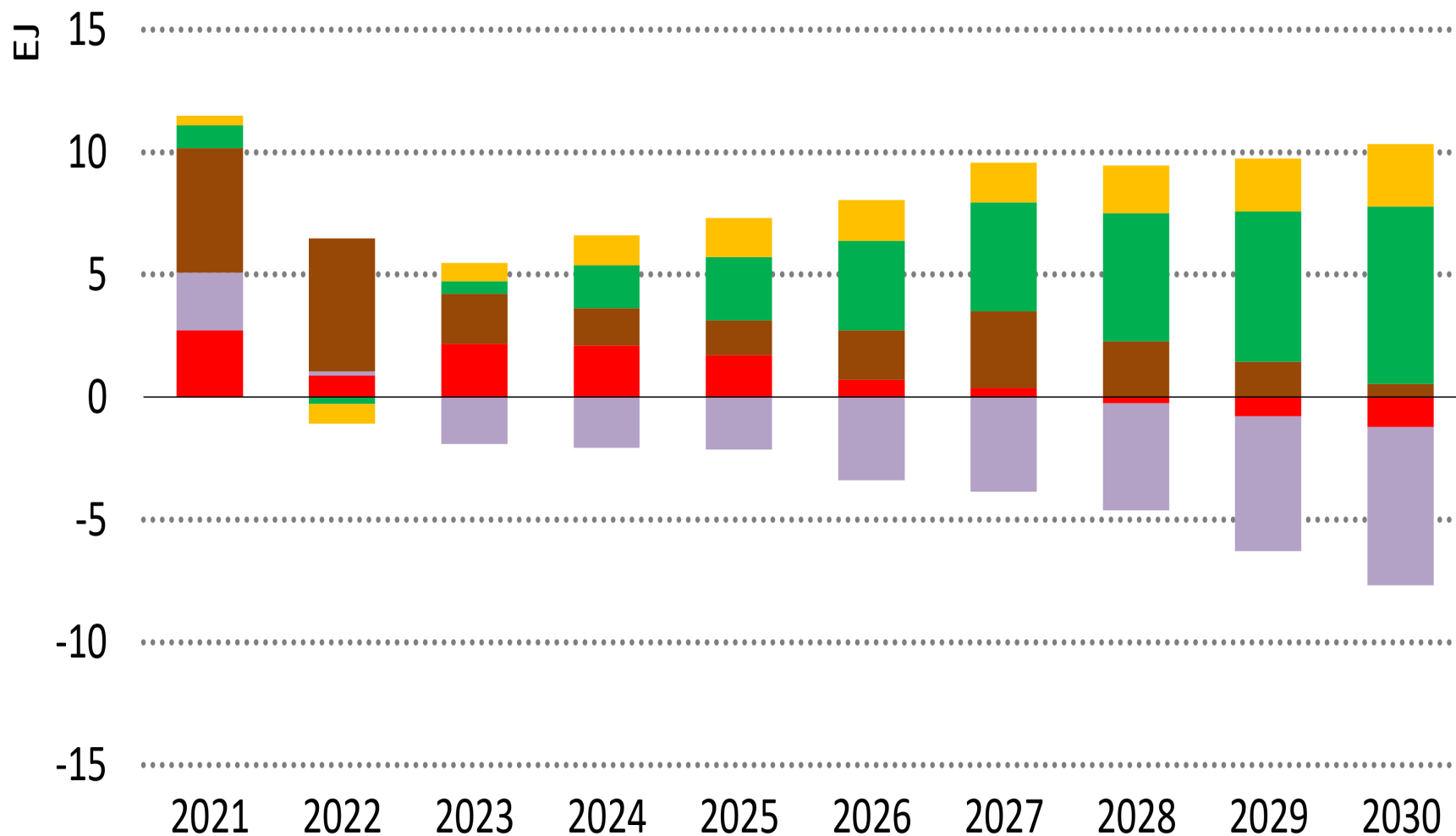
2021
2030
STEPS
APS
NZE



EJ = exajoule

سهم برق در سبد انرژی مصرفی، از ۲۰٪ فعلی به ۵۰٪ در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید
(رشد مصرف برق بیشتر از رشد مصرف انرژی)

تفاوت مقادیر کل انرژی مصرفی در دهه آینده در گزارش‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ IEA



EJ = exajoule

Oil Natural gas Coal Renewables Nuclear

Figure 1.22 ▶ Energy demand growth by region and scenario, 2021-30

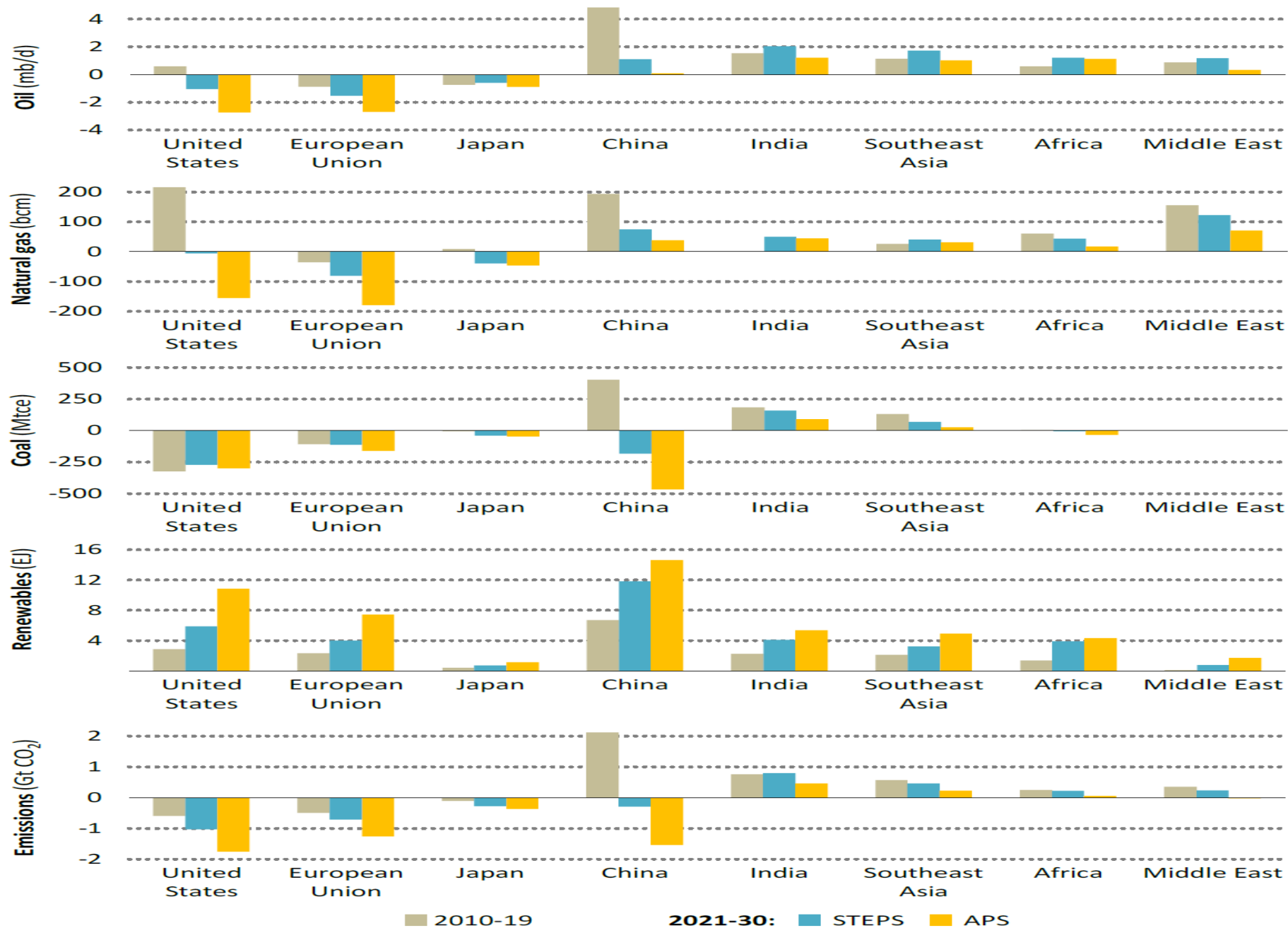
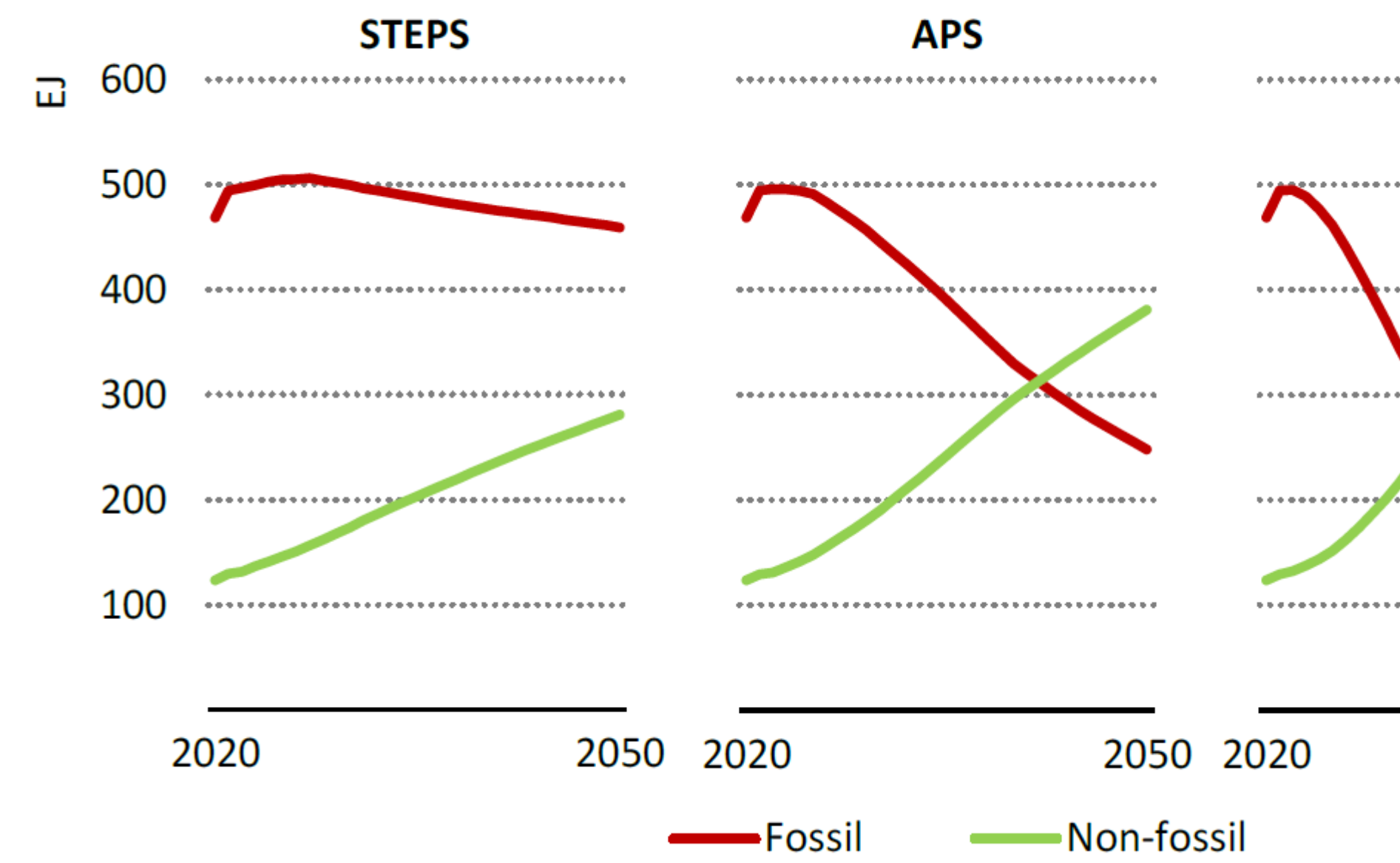
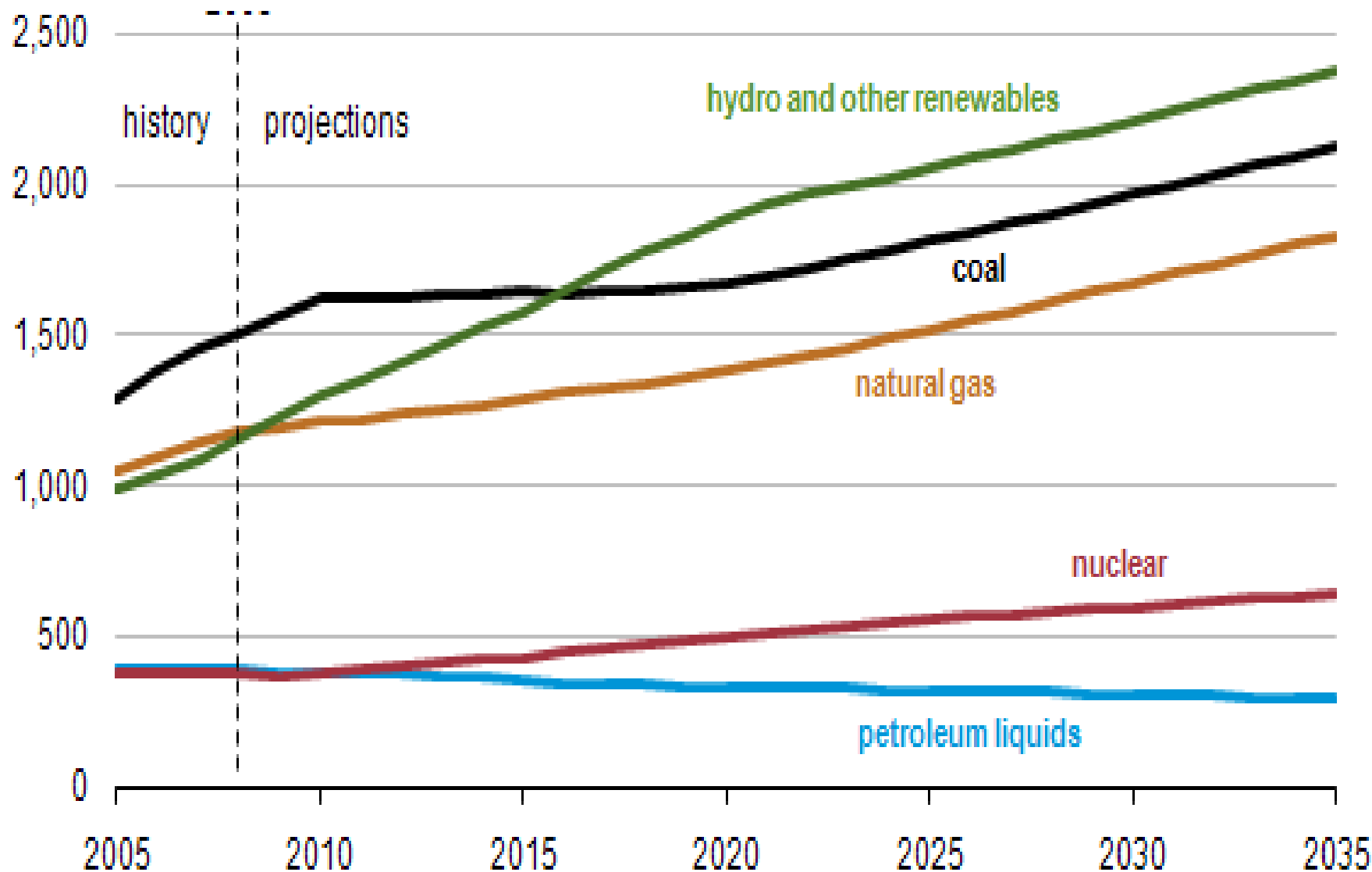


Figure 1.17 ▶ Fossil and non-fossil energy supply by scenario, 2020-2050

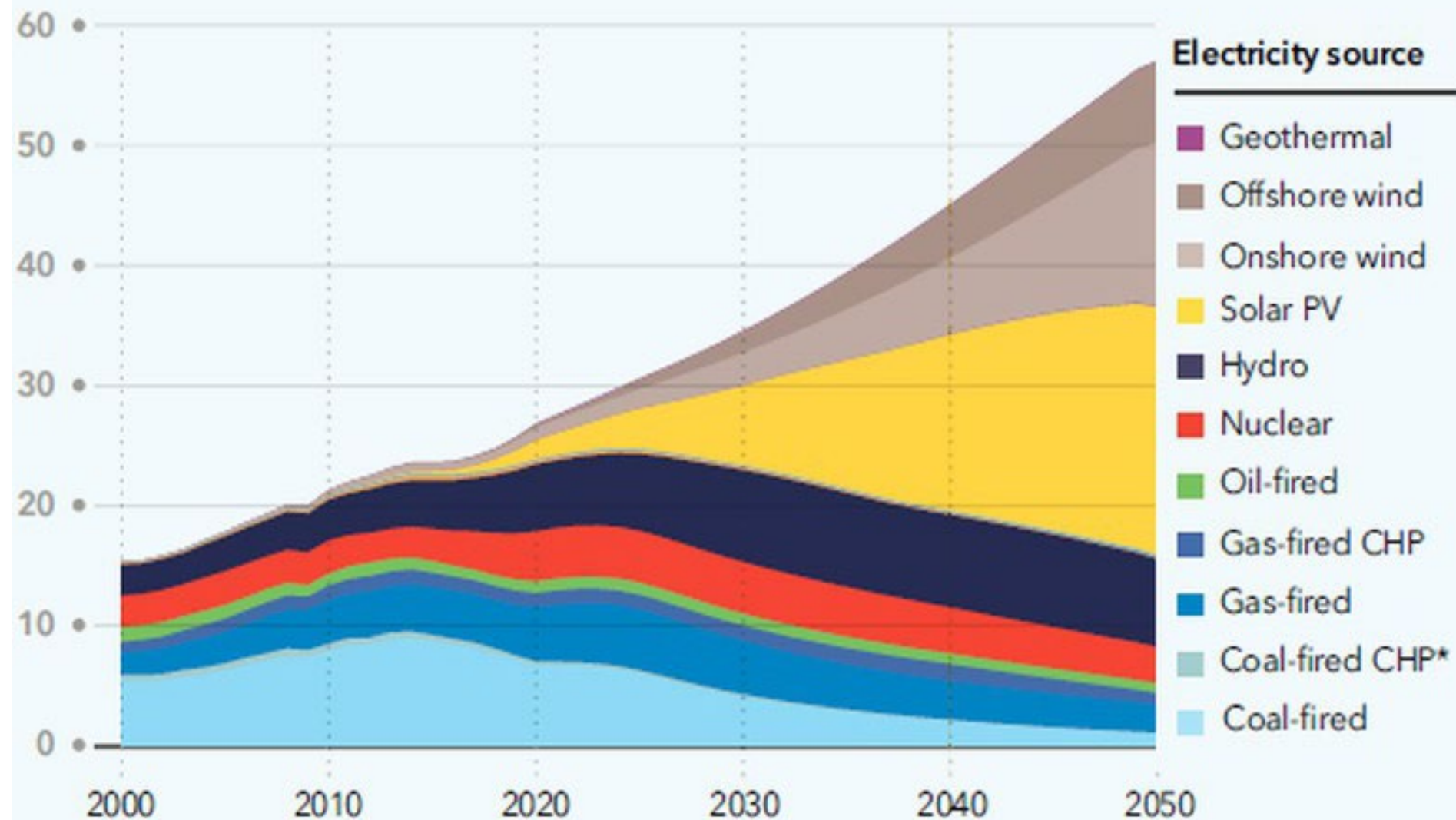


سهم فعلی و آتی انواع روشها در ظرفیت تولید برق



سهم فعلی و آتی فناوری‌ها در انرژی برق تولیدی

Units: PWh/yr



مقایسه سهم انرژی های تجدید پذیر با سایر روشهای تولید انرژی برق

World net electricity generation, IEO2019 Reference case (1990-2050)

trillion kilowatthours

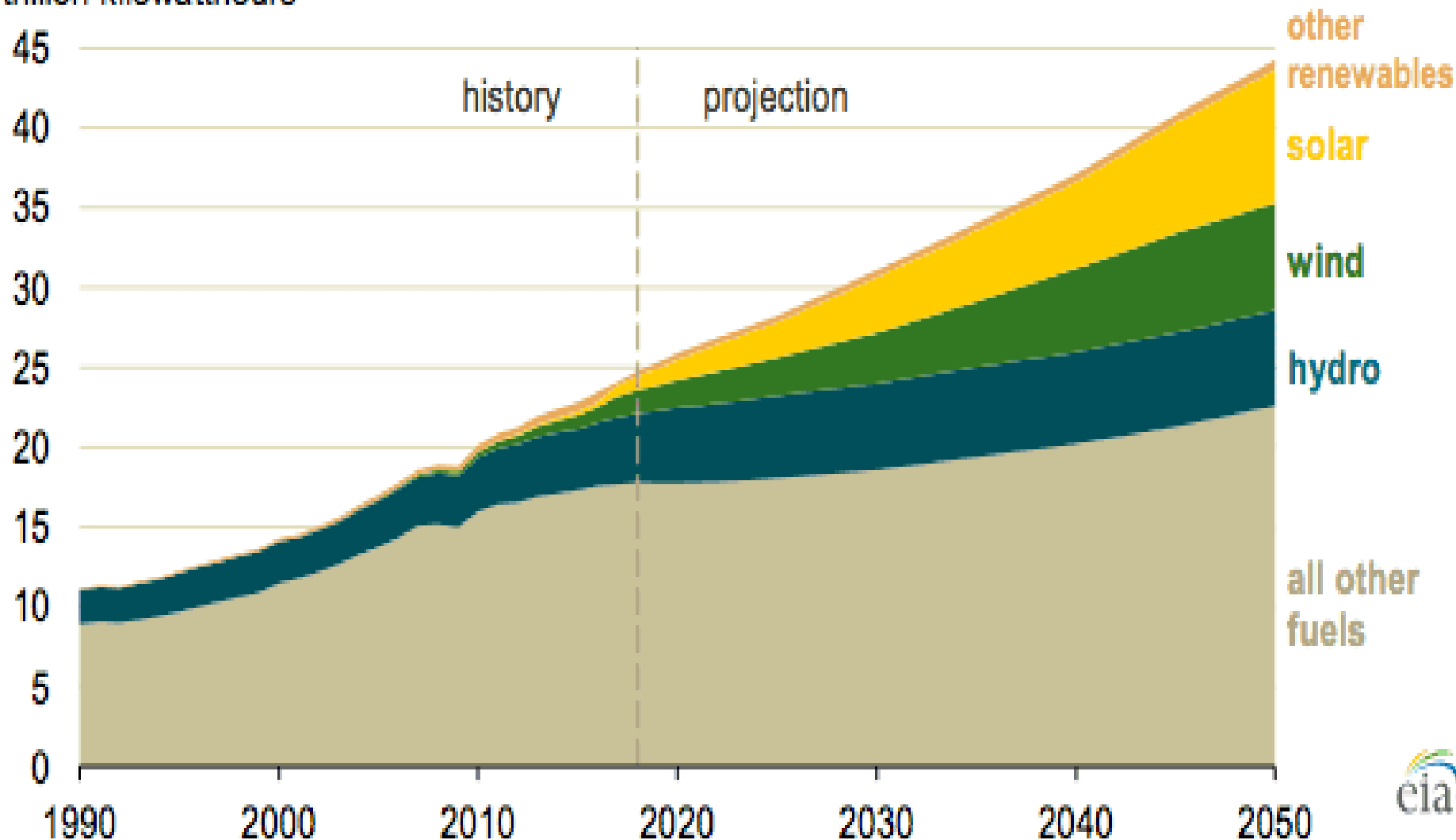
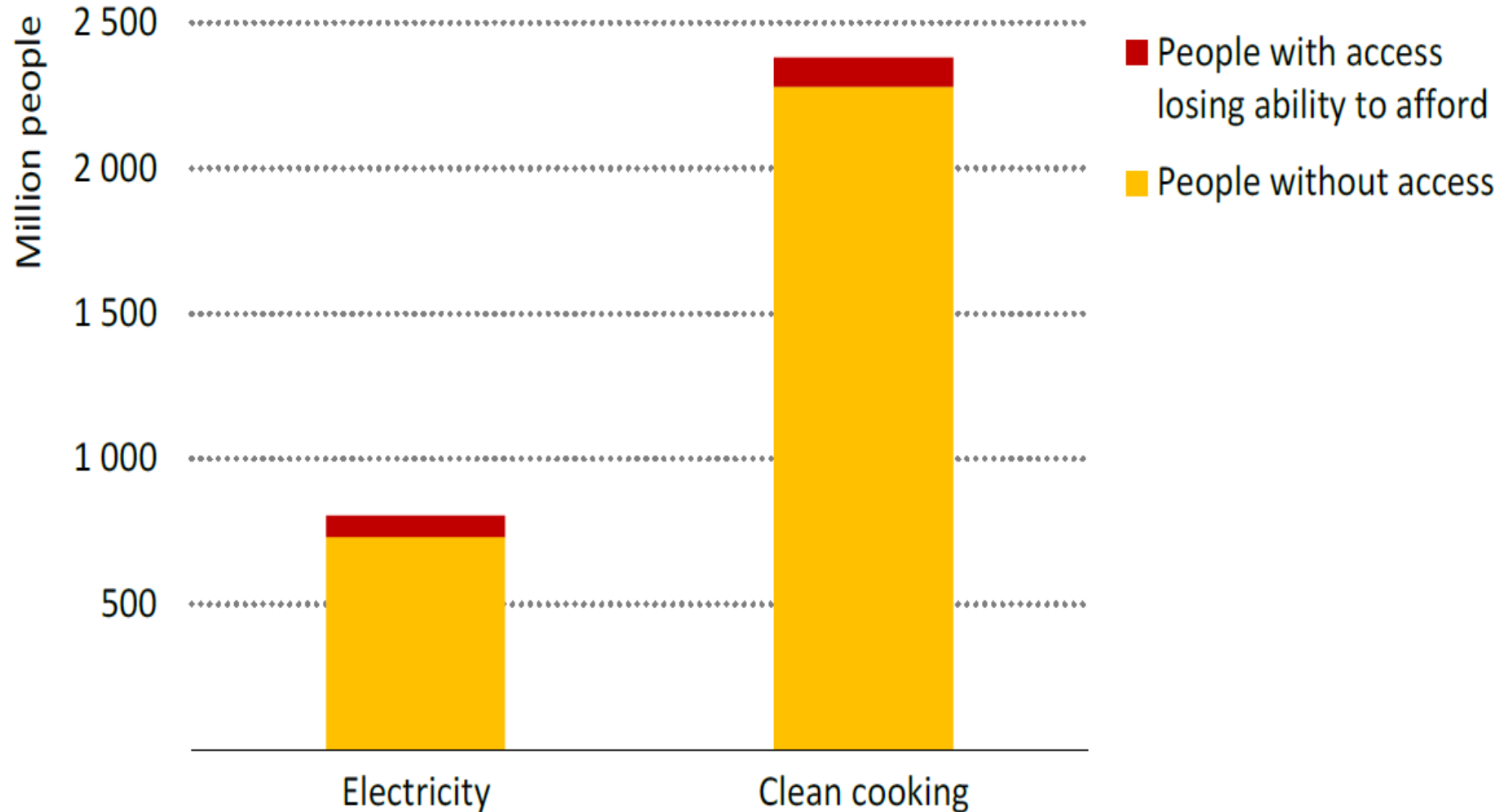


Figure 4.8 ▷ Number of people without access to modern energy and losing the ability to afford modern energy in sub-Saharan Africa and developing Asia, 2022



عوامل اصلی افزایش مصرف برق

توسعه برق رسانی: (امارهای برق رسانی در ایران)

توسعه برقی سازی:

+ خودرو الکتریکی (بازار آتی)

+ سیستم های سرمایه گذاری (تاثیر روی پیک ایران ، پیش بینی ۲۰۳۰)

انرژی پاک (سبز) در محل مصرف:

نسل های انتقال انرژی

ذغال سنگ (وضع موجود)

نفت خام (پیش بینی سال ۲۰۵۰)

گاز طبیعی (خطوط فعلی)

برق (انرژی سبز)

انتقال انرژی : کلید توانمندسازی در سیستم انرژی پاک

مزیت تفاوت پیک زمستانی و تابستانی و تفاوت ساعت پیک

دسترسی به منابع انرژی دوردست

تجمع منابع مختلف برق تجدید پذیر

افزایش قابلیت اطمینان تامین برق

افزایش امنیت تامین انرژی

اهداف اروپا از اتصالات خطوط انتقال برق

The EU has set an interconnection target of **at least 15% by 2030** to encourage EU countries to interconnect their installed electricity production capacity.

This means that each country should have in place electricity cables that allow at least 15% of the electricity produced on its territory to be transported across its borders to neighboring countries.

In 2021, 16 countries reported being on track to reach that target by 2030, or have already reached the target, but more interconnections are needed in some regions.

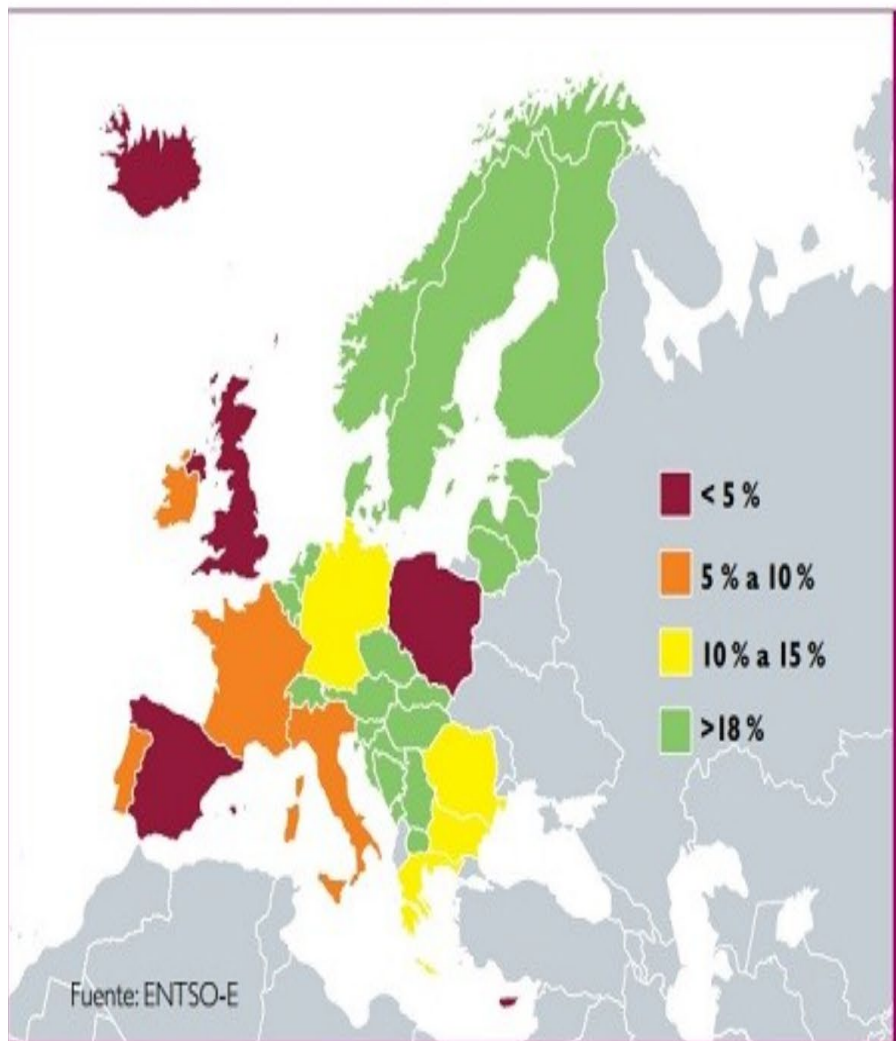
حمایت اتحادیه اروپا از انتقال انرژی الکتریکی از آذربایجان به شرق اروپا

تامین مالی ۲.۷ میلیارد یورو

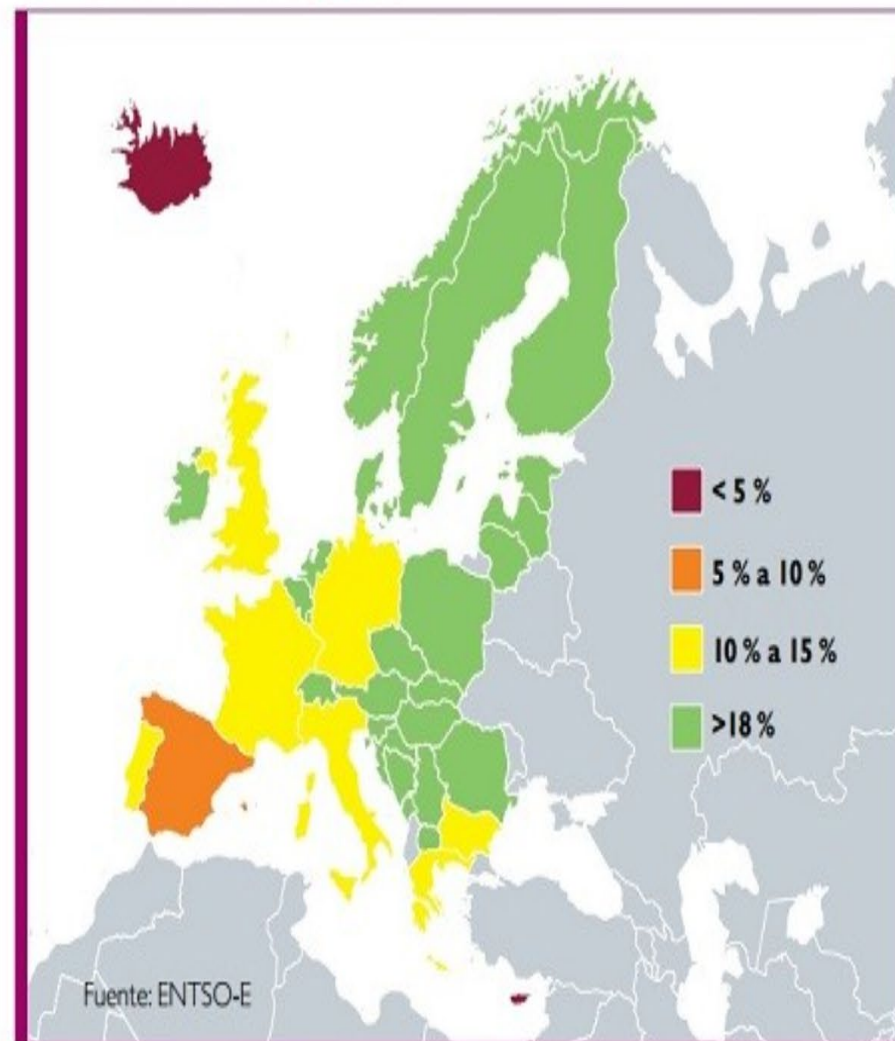
۱۱۰۰ کیلومتر کابل زیر دریایی

شبکه‌های انتقال برق اروپا در ۱۰ سال گذشته (نسبت ظرفیت تبادل به کل تولید)

Ratio de interconexión (2011)



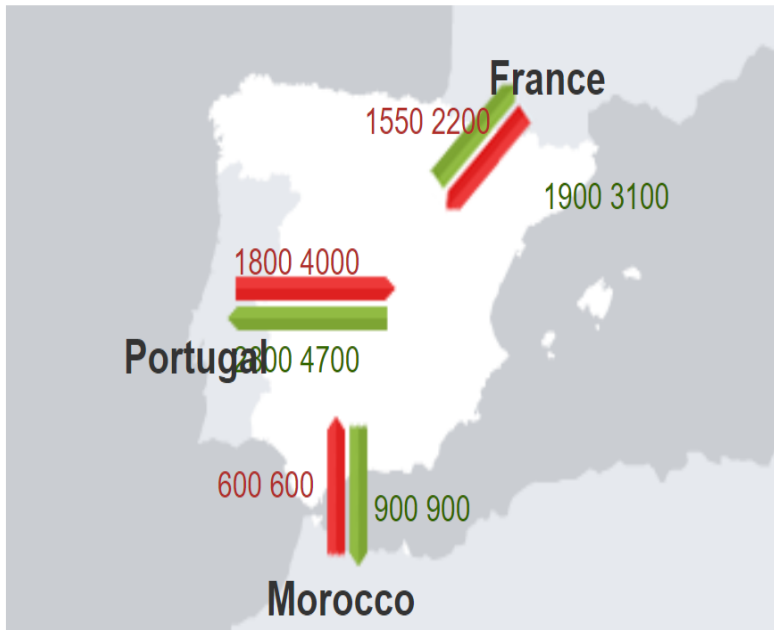
Ratio de interconexión (2020)



TYNDP 2018



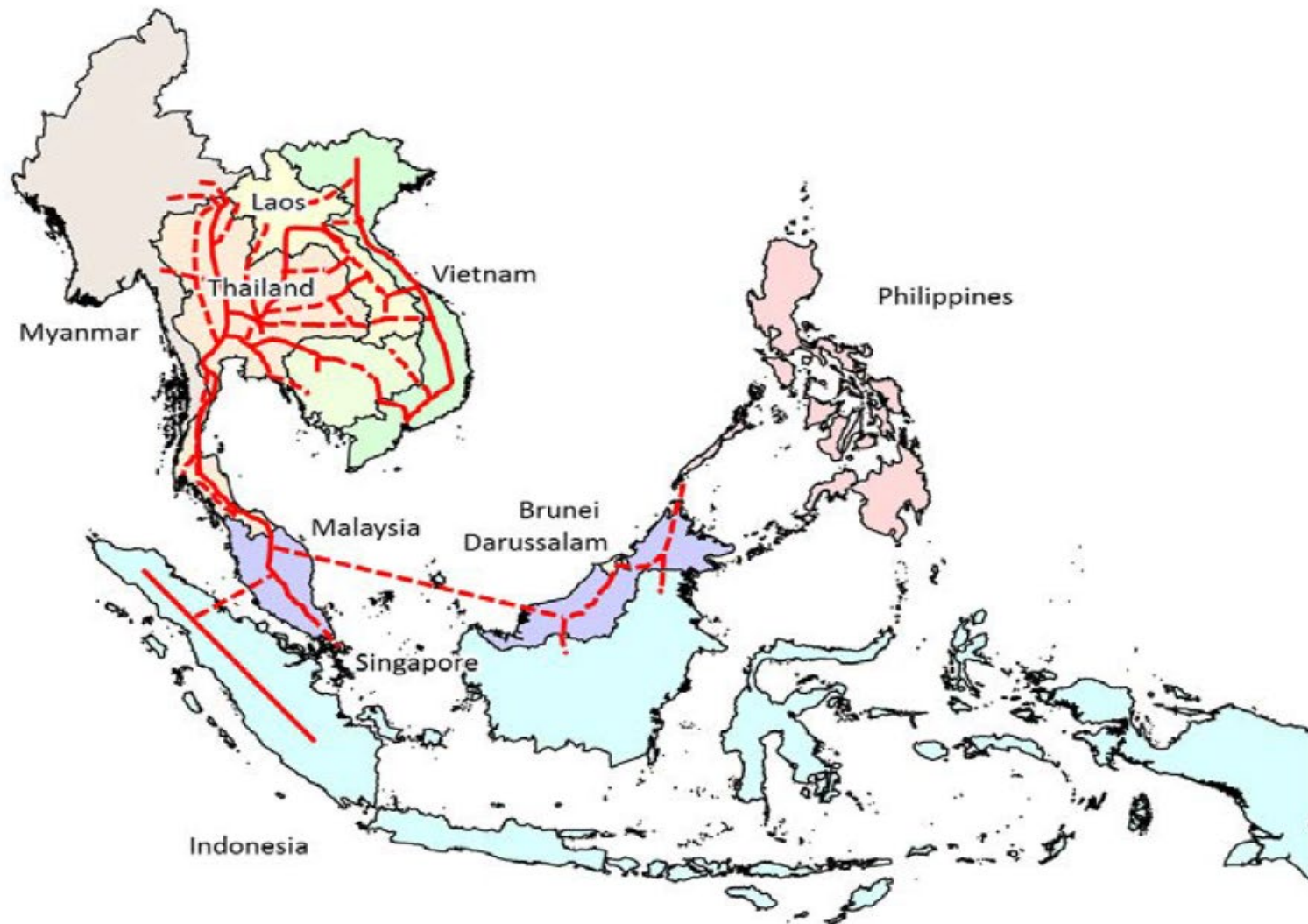
Red Eléctrica (Spain)



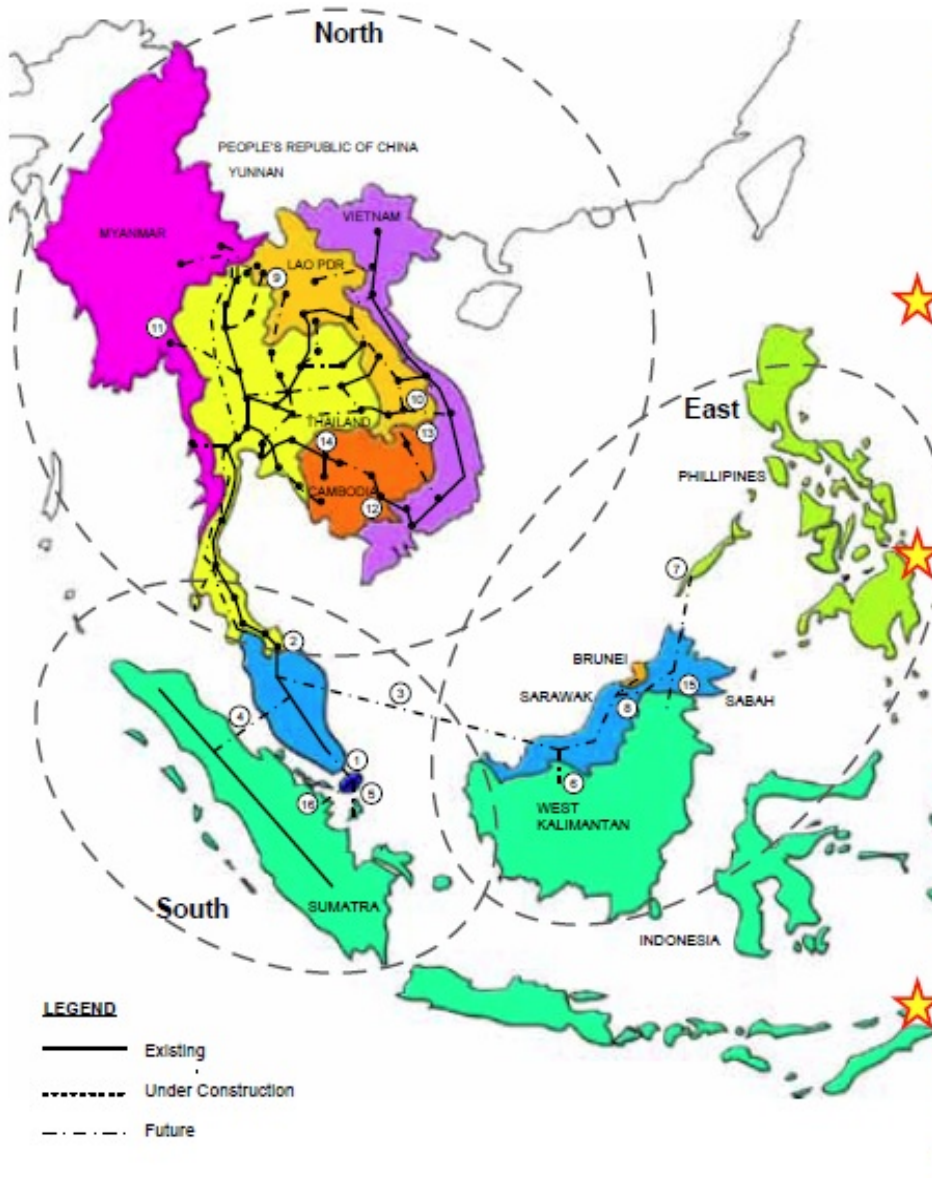
Conexión	Mínimo	Máximo
Francia - España	1900	3100
España - Francia	1550	2200
Portugal - España	1800	4000
España - Portugal	2800	4700
Marruecos - España	600	600
España - Marruecos	900	900

آسیای جنوب شرقی

Figure 9 • APG projects as of April 2016 (dashed lines denotes proposed/under construction)



ASEAN Countries



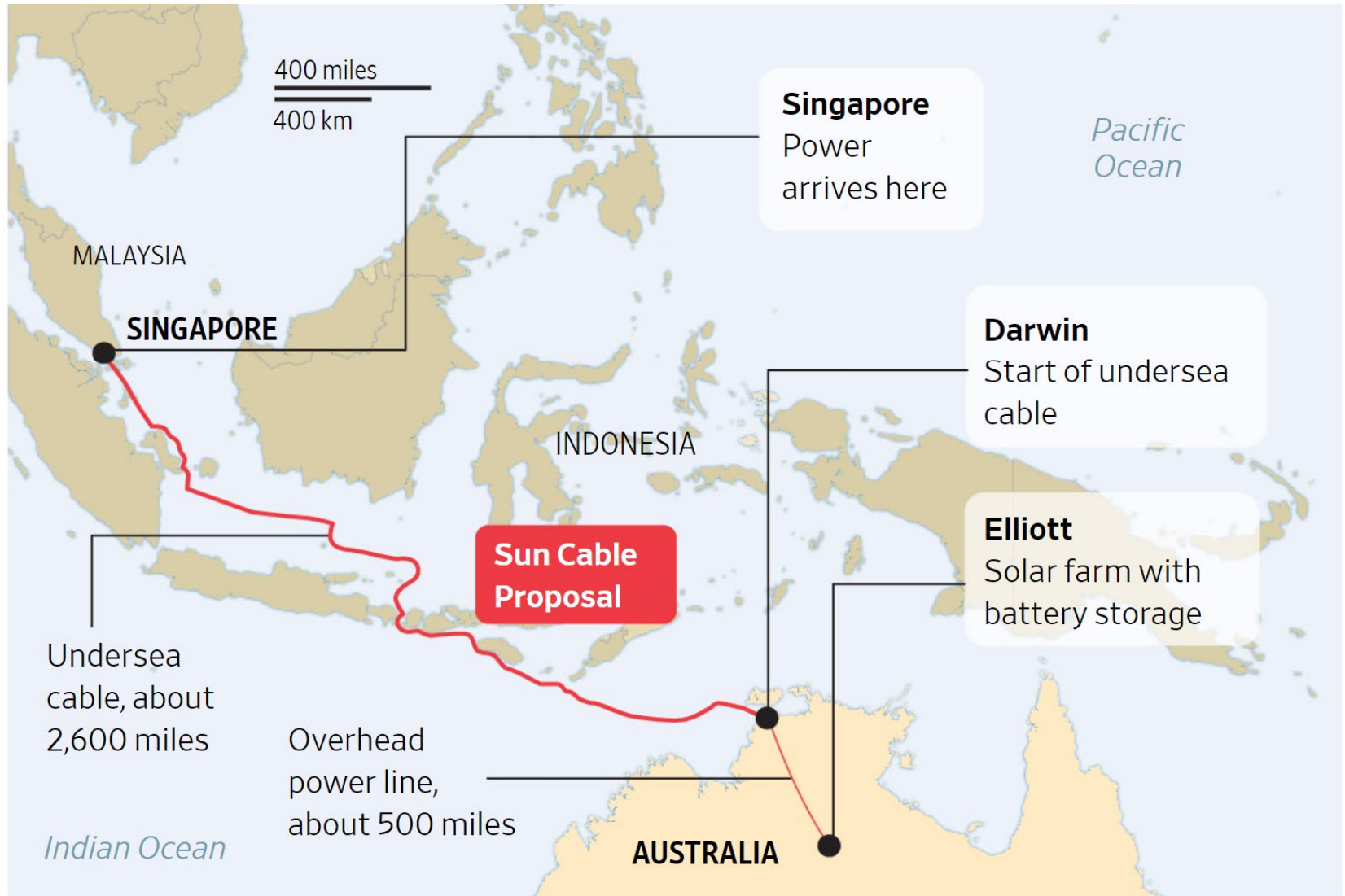
		<u>Earliest COD</u>
1)	P.Malaysia - Singapore (New)	post 2020
2)	Thailand - P.Malaysia	
•	Sadao - Bukit Keteri	Existing
•	Khlong Ngae - Gurun	Existing
•	Su Ngai Kolok - Rantau Panjang	TBC
•	Khlong Ngae - Gurun (2 nd Phase, 300MW)	TBC
3)	Sarawak - P. Malaysia	2025
★ 4)	P.Malaysia - Sumatra	2020
5)	Batam - Singapore	2020
6)	Sarawak - West Kalimantan	2015
7)	Philippines - Sabah	2020
8)	Sarawak - Sabah - Brunei	
•	Sarawak - Sabah	2020
•	Sabah - Brunei	Not Selected
•	Sarawak - Brunei	2018
9)	Thailand - Lao PDR	
•	Roi Et 2 - Nam Theun 2	Existing
•	Sakon Nakhon 2 - Thakhek - Then Hinboun (Exp.)	Existing
•	Mae Moh 3 - Nan - Hong Sa	2015
•	Udon Thani 3- Nabong (converted to 500KV)	2019
•	Ubon Ratchathani 3 - Pakse - Xe Pian Xe Namnoy	2019
•	Khon Kaen 4 - Loei 2 - Xayaburi	2019
•	Nakhon Phanom - Thakhek	2015
•	Thailand - Lao PDR (New)	2019-2023
10)	Lao PDR - Vietnam	2016-TBC
11)	Thailand - Myanmar	2018-2026
12)	Vietnam - Cambodia (New)	TBC
13)	Lao PDR - Cambodia	2017
14)	Thailand - Cambodia (New)	post 2020
15)	East Sabah - East Kalimantan	post 2020
16)	Singapore - Sumatra	post 2020
★	Priority Projects	

آمریکای مرکزی

Figure 7 • SIEPAC's transmission line route



Australia to Singapore



GEIDCO سازمان

- Launched in March 2016 with its headquarters in Beijing, China, Global Energy Interconnection Development and Cooperation Organization (GEIDCO) is a non-profit international organization dedicated to

Purpose

Promote GEI to meet the global power demand with clean and green alternatives.

Mission

Promote clean development and build a harmonious world.

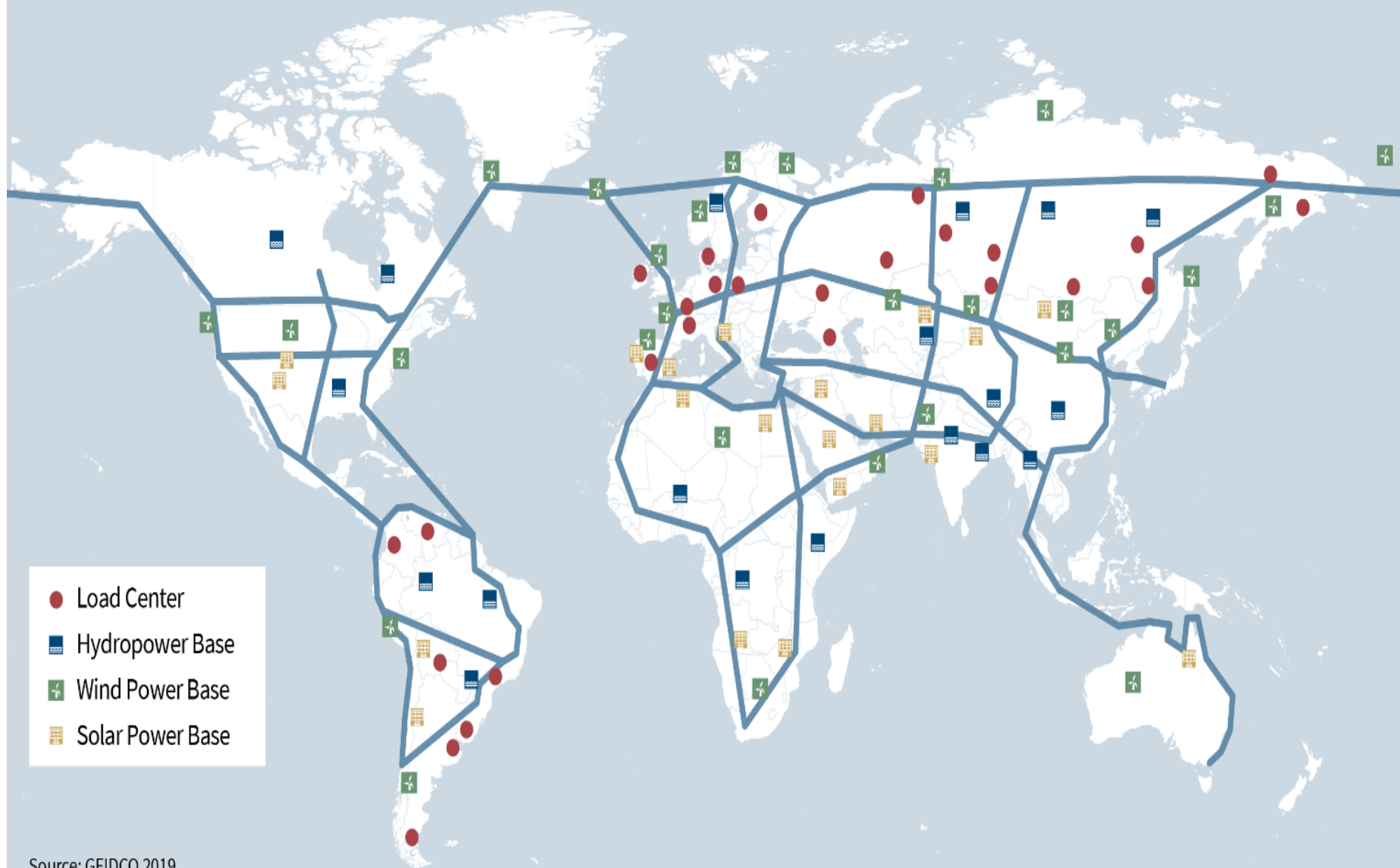
Vision

Build a first-class international organization and realize global energy interconnection.

Goal

Build a first-class international organization of action with global voice and impact.

Chinese connectivity initiatives



Source: GEIDCO 2019

The map is provided for purposes of illustration. It does not represent support for any claims asserted under international law.

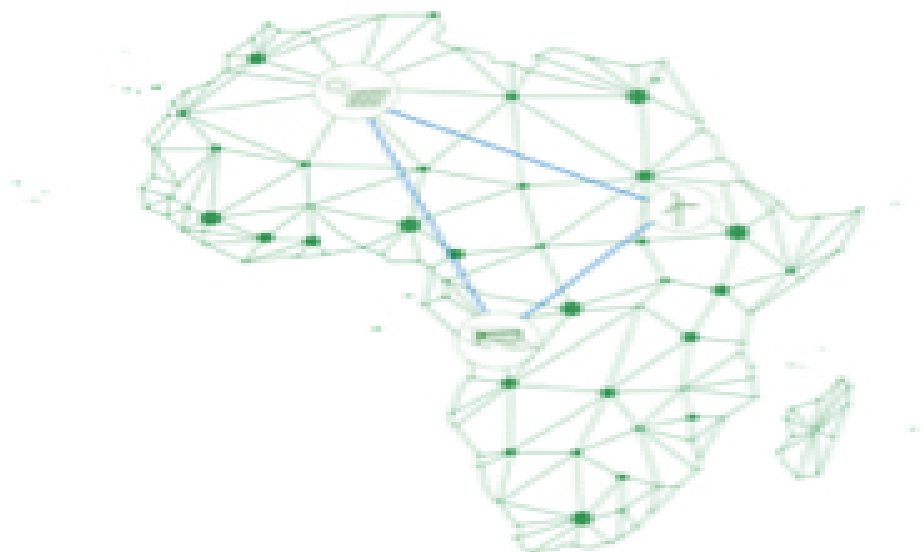
Translation and adaptation: 2021 Stiftung Wissenschaft und Politik

آفريقا



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

Research on Africa Energy Interconnection



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
November 2019

آسیا



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

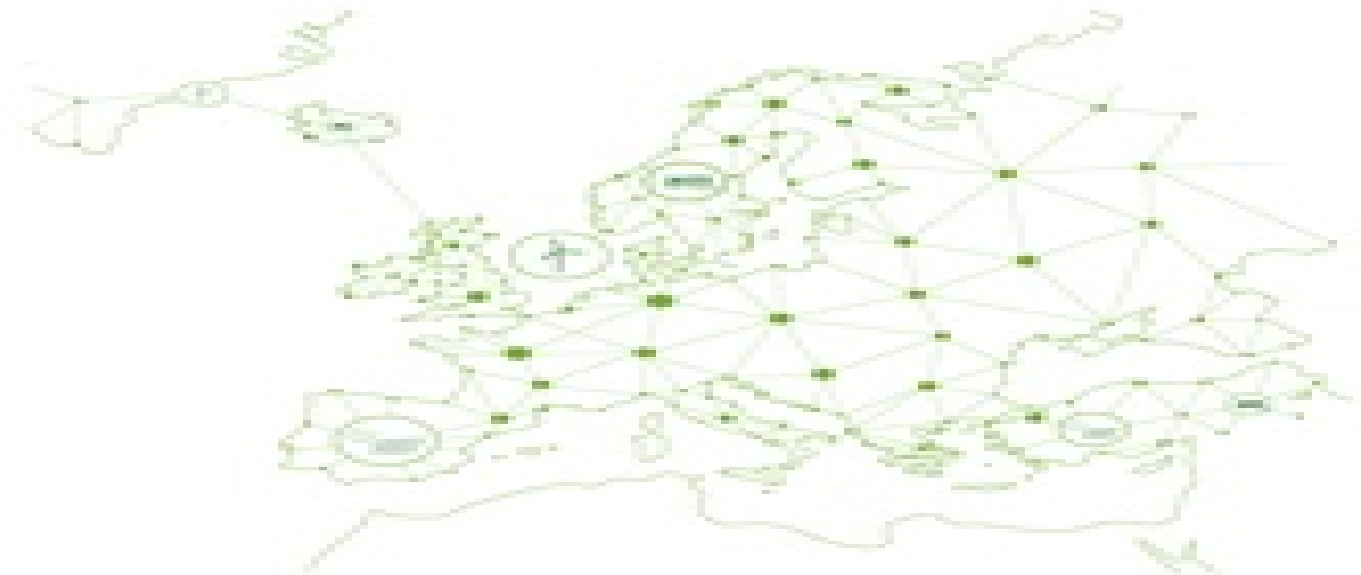
Research on Asia Energy Interconnection



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
September 2019



Europe Energy Interconnection Planning Research Report



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
May 2019

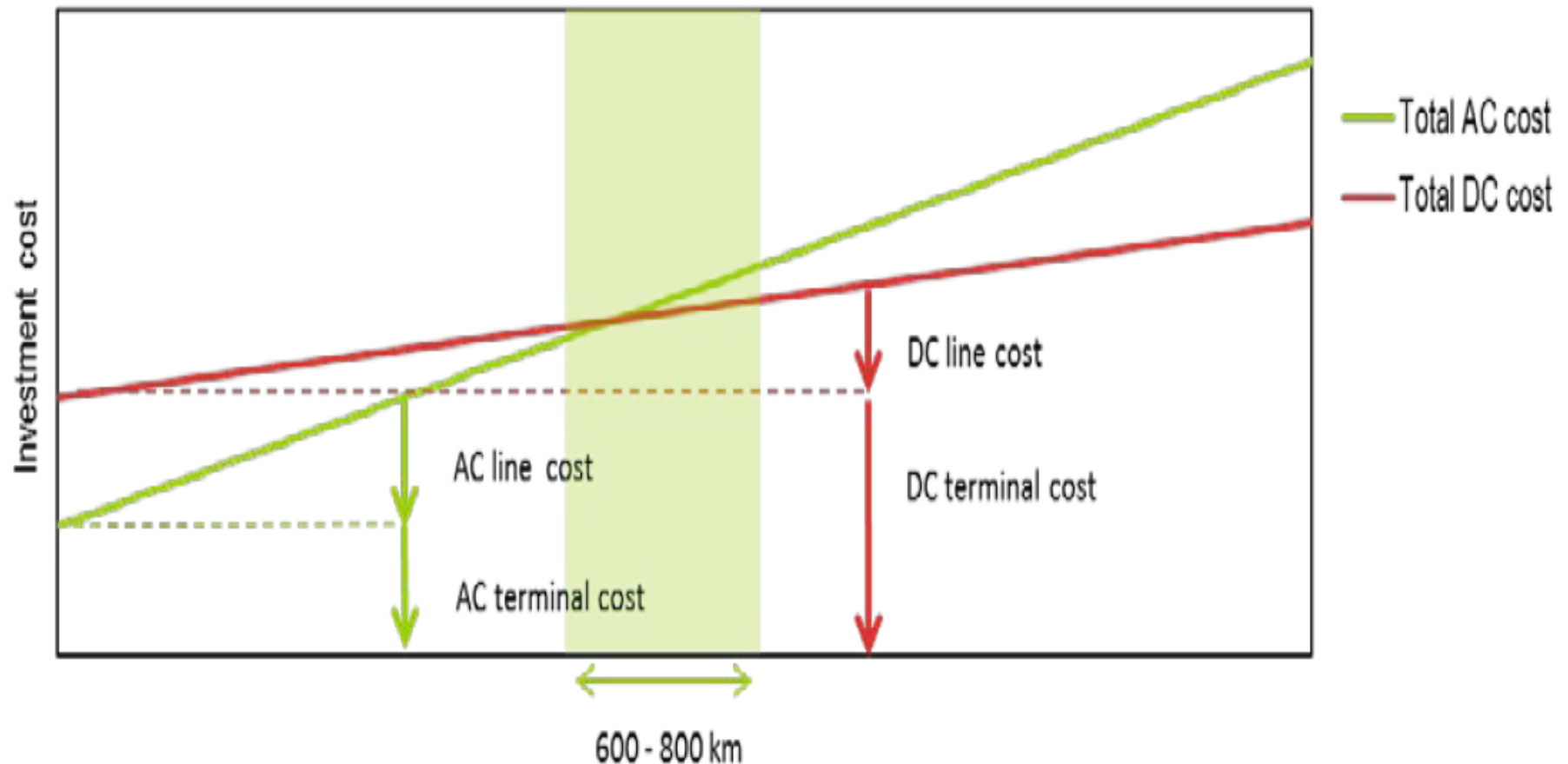
شبکه انرژی خزر

همکاری شرکت ABB

شبکہ برق کاسا ۱۰۰۰

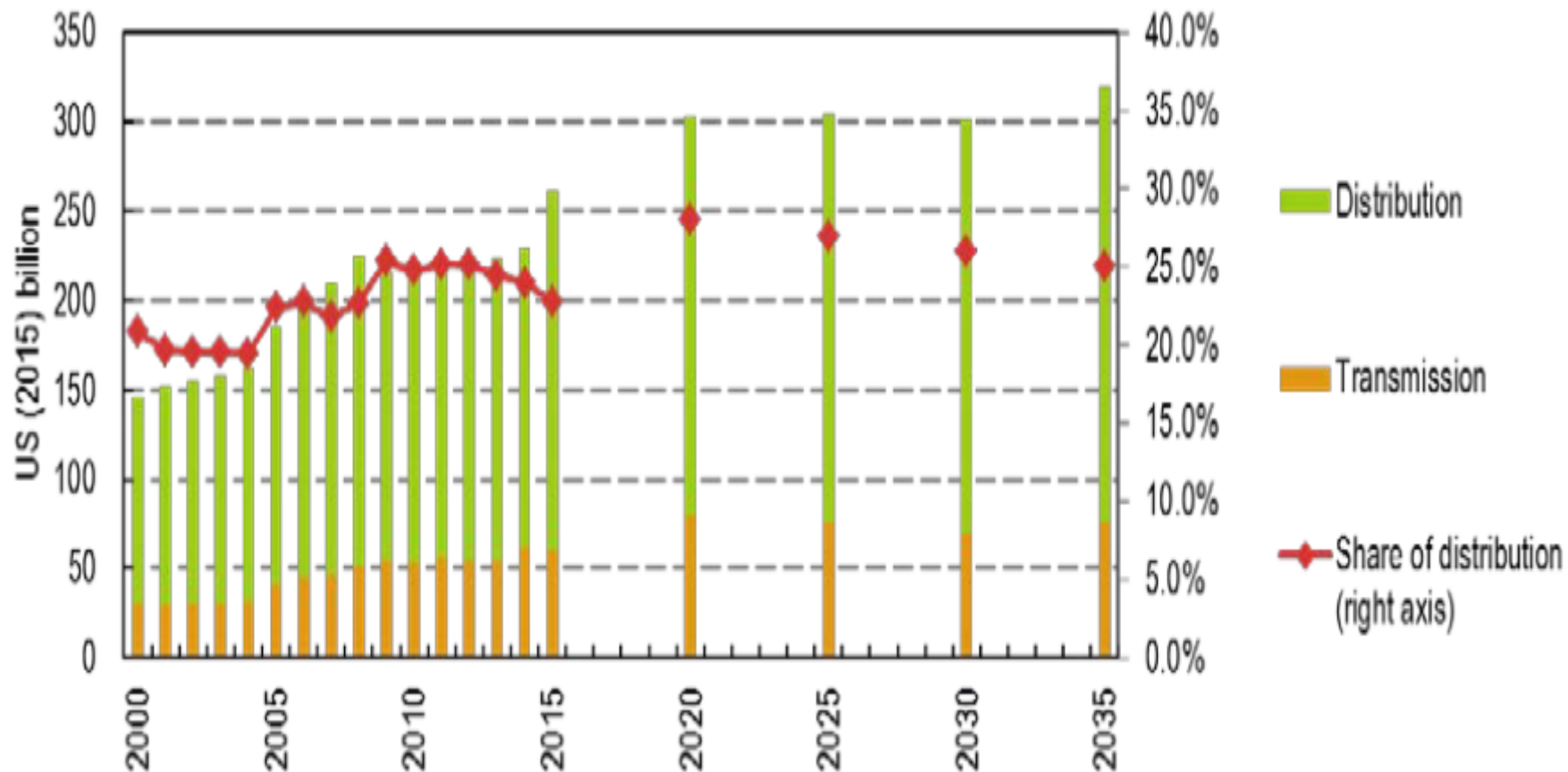
معرفی برخی امکانات فنی

Figure 3 • Relative economics of HVAC vs HVDC for interconnecting power systems



روند نسبت هزینه در بخش های انتقال و توزیع برق

Figure 1 • Historic and projected investments in transmission and distribution, IEA 2DS scenario



Source: IEA (2016), World Energy Investment; IEA (2016), World Energy Outlook (2016).

Import & Export



The aim here is to increase the export to 25 Billion KWh

کریدورهای توسعه تجارت برق

کریدور شمال - جنوب: روسیه - آذربایجان - ایران (سنکرونیزم با روسیه) (AIR)

کریدور شمال - جنوب: روسیه - گرجستان - ارمنستان - ایران (AGIR)

کریدور شرق: ایران - افغانستان و ایران - پاکستان

کریدور شمال غرب: ایران - ترکیه - اروپا

کریدور شمال - شرق: ایران - ترکمنستان - ازبکستان - تاجیکستان

کریدور غرب: ایران - عراق - سوریه - لبنان

ایران - قطر

کریدور خلیج فارس: اتصال به شبکه کشورهای شورای همکاری خلیج فارس (GCC)

ایران - عمان

کریدور شرق دریای خزر به روسیه

پیشنهاد

برای تحقق فرصت‌های توسعه تجارت برق پیشنهاد می‌شود این مهم در دستور جلسات و مذاکرات در سطوح مختلف از جمله بین روسای محترم جمهور، وزرای امور خارجه و وزرای نیرو کشورمان با کشورهای هدف قرار گیرد.

با تشکر