



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Ενεργειακή Αποδοτικότητα



1 & 2 Δεκεμβρίου 2021

Divani Caravel Hotel, Αθήνα

Δρ Σπυρίδων Οικονόμου

Πρόεδρος ΚΑΠΕ



Περιεχόμενα Παρουσίασης

- ✓ Βιώσιμη Ανάπτυξη και Εκπομπές ΑτΘ
- ✓ Καινοτομίες στην Ενεργειακή Μετάβαση
- ✓ Κόστος Τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)
- ✓ Πολιτικές του Νέου Κλιματικού Νόμου (Μεταφορές, Κτήρια, Βιομηχανία, ΜΔΝ)
- ✓ Μικροδίκτυα και ο ρόλος των μπαταριών
- ✓ Κρίσιμα Υλικά για ΑΠΕ και Ενεργειακή Απόδοση (ΦΒ, αιολικά, αποθήκευση ενέργειας και υδρογόνου)
- ✓ Βιοκαύσιμα – Τομέας Μεταφορών
- ✓ Ενεργειακή Αυτοδυναμία Ελλάδος

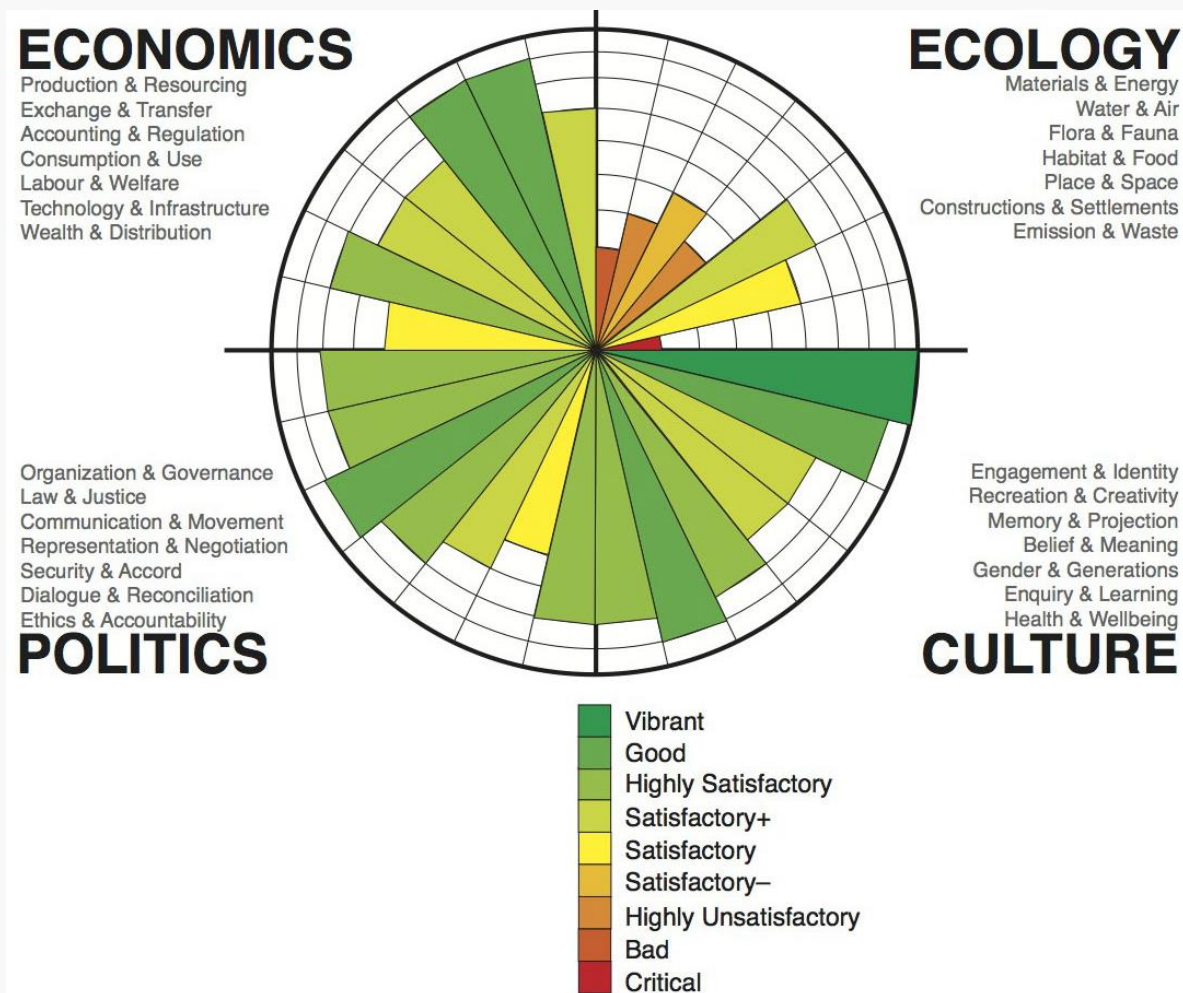
Βιώσιμη Ανάπτυξη

Sustainable development

can be defined as development that meets the needs of the present, without compromising the ability of future generations to meet their own needs.

Described in 1987 at the Bruntland Commission Report.

Κύκλοι Βιωσιμότητας



Framing of sustainable development progress according to the [Circles of Sustainability](#), used by the [United Nations](#).



Από την ατμοσφαιρική ρύπανση στην κλιματική αλλαγή

Tropospheric ozone (O_3), sulphate (SO_4^{2-}), and carbonaceous aerosols



Greenhouse gases (GHG): carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4), and nitrous oxide (N_2O)

At the global scale, understanding both the natural ozone chemistry of the troposphere and the causes of continually increasing background tropospheric ozone levels is a major goal.

At the urban and regional scale, significant policy issues concern how to decrease ozone levels by controlling the ozone precursors—hydrocarbons and oxides of nitrogen.



Από την ατμοσφαιρική ρύπανση στην κλιματική αλλαγή

Greenhouse gas (GHG) is a gas that contributes to the natural greenhouse effect.

The Kyoto Protocol covers a basket of six (GHGs) produced by human activities⁽¹⁾:

- ✓ carbon dioxide (74,5%)(²),
- ✓ Methane (17%),
- ✓ nitrous oxide (6,3%)
- ✓ hydrofluorocarbons,
- ✓ perfluorocarbons and
- ✓ sulphur hexafluoride (bal.)

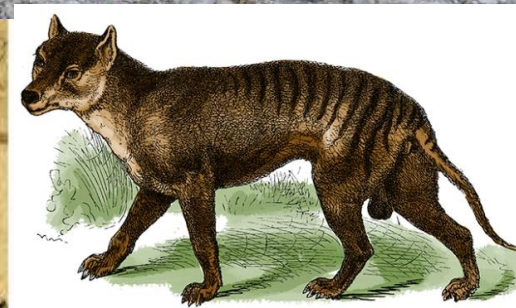
An important natural GHG that is not covered by the protocol is water vapour.

Ref.: (1) European Environment Agency <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/greenhouse-gas>

(2) <https://www.wri.org/insights/4-charts-explain-greenhouse-gas-emissions-countries-and-sectors>

Changing Water Cycle

Catastrophic events: environment, extinction of species, cities, infrastructures



Ref: NERC Science of the Environment, 2010-2017

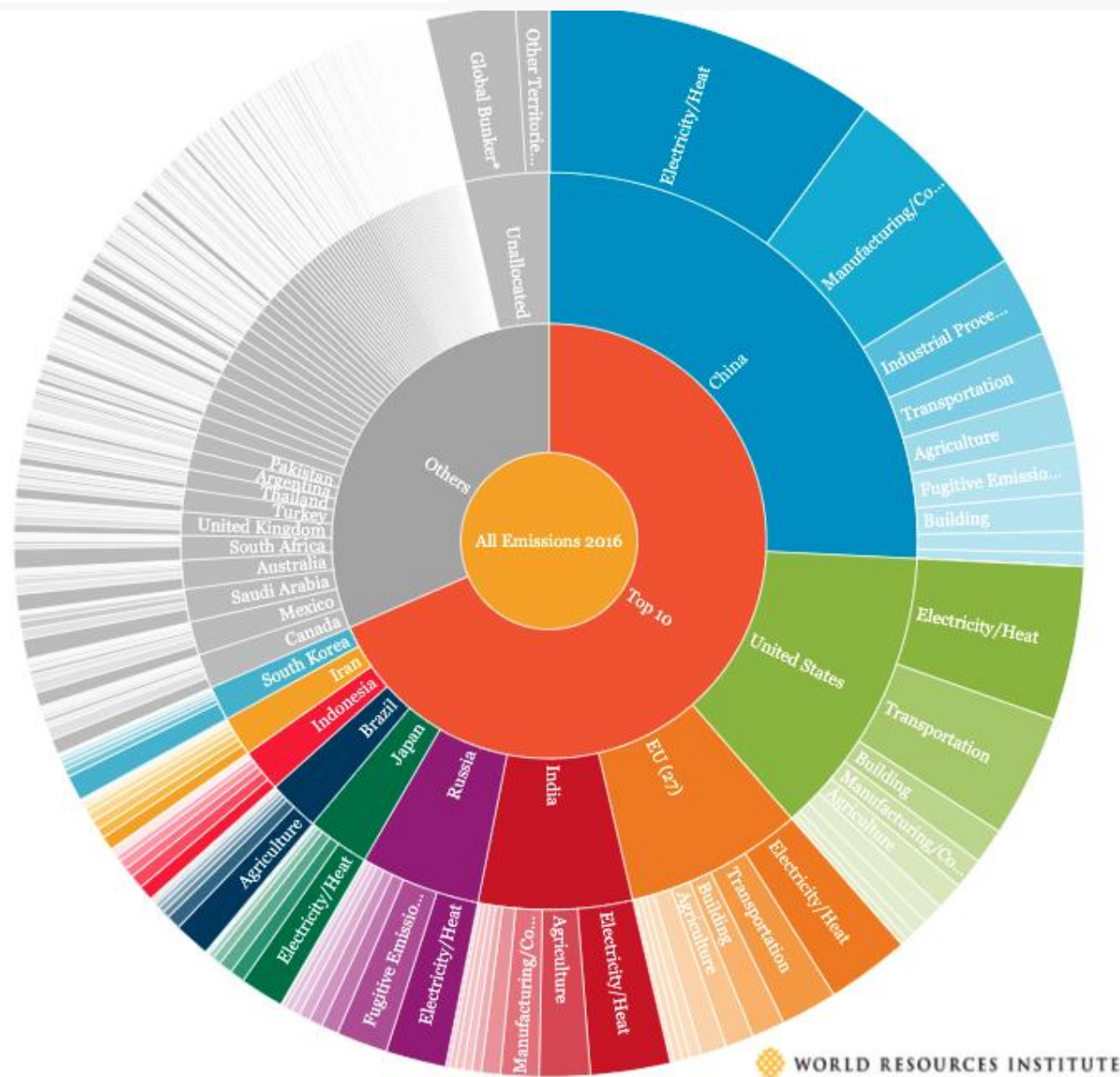
Species extinction: thylacine, california condor, coelacanth

<https://scoutlife.org/features/140090/extinct-and-endangered-animals/>



Εκπομπές Αερίων του Φαινομένου του Θερμοκηπίου (ΑτΘ)

Αύξηση εκπομπών ΑτΘ 1990-2020: 41%
Συμβολή του τομέα ενέργειας στα ΑτΘ: 73%
Παγκόσμιες εκπομπές ΑτΘ: 46.141 Mt CO₂e
Ευρώπη (27 Κ-Μ): 3.598 Mt CO₂e (7,8%)



Ευρώπη (3.598 Mt CO ₂ e)		
Πηγές εκπομπών	Mt CO ₂ e	Ποσοστό
Ηλεκτρισμός/ Θέρμανση	1.158	32,2%
Μεταφορές	789	21,9%
Κτήρια	460	12,8%
Αγροτικές εκμεταλλεύσεις	395	12,0%
Κατασκευές	355	9,9%
Βιομηχανία	163	4,5%
Απορρίμματα	111	3,1%
Καύσιμες ύλες και διαφυγόντες εκπομπές	166	4,6%



Θέσπιση διαδικασίας κατάρτισης τομεακών προϋπολογισμών άνθρακα

Θεσπίζεται η διαδικασία κατάρτισης τομεακών προϋπολογισμών άνθρακα πενταετούς διάρκειας για τους βασικούς τομείς της οικονομίας:

1. παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας & θερμότητας,
2. μεταφορές,
3. βιομηχανία,
4. κτήρια,
5. γεωργία και κτηνοτροφία,
6. απόβλητα,
7. χρήσεις γης αλλαγές χρήσεων γης και δασοπονία.

Από το άθροισμα των τομεακών προϋπολογισμών προκύπτει ο συνολικός Προϋπολογισμός Άνθρακα για τη χώρα.





**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Μέτρα προώθησης των οχημάτων μηδενικών εκπομπών

Μέτρα για τη μείωση των εκπομπών Ατθ αερίων από επιχειρήσεις

Μέτρα για απανθρακοποίηση μη διασυνδεδεμένων νησιών (ΜΔΝ)





Μέτρα για τη μείωση των εκπομπών ΑτΘ από τα κτήρια

1

Από το 2023, απαγορεύεται η εγκατάσταση καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης όπου υπάρχει επαρκές διαθέσιμο δίκτυο Φ/Α. Κατ' εξαίρεση, σε υφιστάμενα κτίρια επιτρέπεται η αντικατάσταση υφιστάμενου λέβητα.

2

Από το 2025 απαγορεύεται η εγκατάσταση καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης

3

Από το 2030 απαγορεύεται η χρήση καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης

4

Από το 2023, σε όλα τα νέα κτίρια πλην κατοικιών και ξενοδοχείων με κάλυψη > 500 τ.μ. τοποθετούνται υποχρεωτικά σε τουλάχιστον 30% της κάλυψης φωτοβολταϊκά. Δυνατότητα εξαιρέσεων ορισμένων κατηγοριών.

5

Από το 2023 και μετά, στο ΣΕΑΚ της παρ. 12 του άρθρου 7 του ν. 4342/2015 συμπεριλαμβάνεται ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος των κτιρίων σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14064-1:2018.





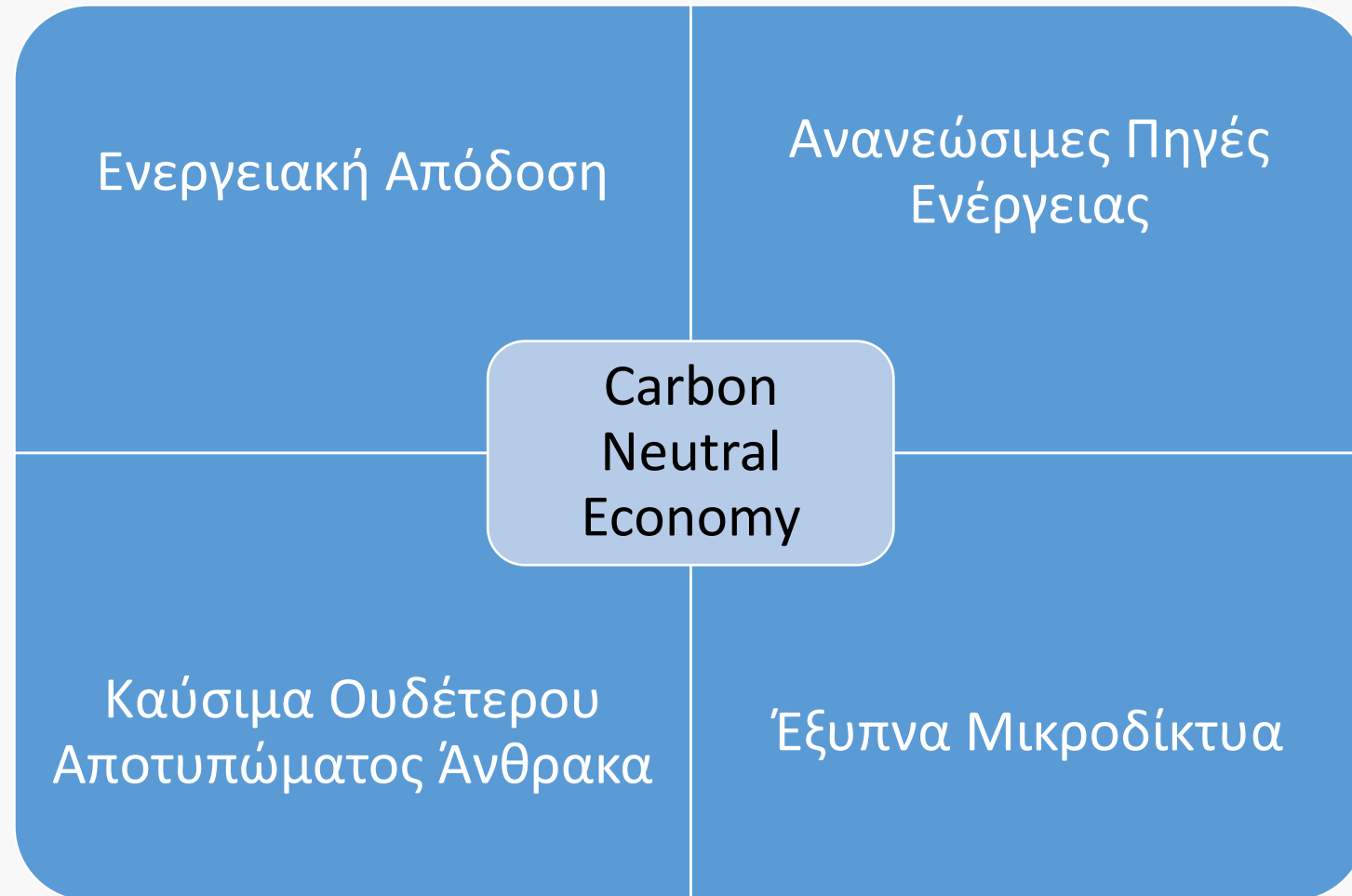
Καινοτομίες για ένα μέλλον με ΑΠΕ

- ✓ Εξηλεκτρισμός δραστηριοτήτων
- ✓ Αποκέντρωση και
- ✓ Ψηφιοποίηση

αποτελούν κορυφαίες τάσεις καινοτομίας που ξεκλειδώνουν την ευελιξία του συστήματος για περισσότερες ΑΠΕ.



Οικονομία Ουδέτερου Αποτυπώματος Άνθρακα 2050





Διείσδυση ΑΠΕ στο Ενεργειακό Μίγμα και ο Ρόλος των Μικροδικτύων

Γιατί μικροδίκτυα;

- ✓ Κυρίως για περιβαλλοντικούς και οικονομικούς λόγους
 - Αύξηση τοπικά της διείσδυσης ΑΠΕ – Μείωση εκπομπών CO₂
 - Μείωση στη χρήση δικτύων μεταφοράς (απώλειες = κόστος)
 - Αξιοποίηση ενεργειακών απωλειών τοπικά (π.χ. θερμότητα από μονάδες συμπαραγωγής)
- ✓ Αυξημένη ασφάλεια όσον αφορά την παροχή ρεύματος στους τελικούς χρήστες
- ✓ Βέλτιστος έλεγχος λειτουργίας συστημάτων ισχύος και δικτύων διανομής
 - Σαφής δυνατότητα ελέγχου, περιορισμού και αναζήτησης ευθυνών για τη λειτουργία του δικτύου.

Απαιτούμενες καινοτομίες:

- ✓ Έξυπνος μετασχηματισμός δικτύων, με εφαρμογή τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών, που επιτρέπουν καλύτερη επίβλεψη και έλεγχο της λειτουργίας τους.
- ✓ Ενσωμάτωση τεχνολογιών αποθήκευσης και ευέλικτης διαχείριση φορτίου που θα επιτρέψουν ευελιξία στη διαχείριση ενέργειας.

Η ανάπτυξη μικροδικτύων αποτελεί μια σημαντική καινοτομία για την ενσωμάτωση των ΑΠΕ στα δίκτυα ΗΕ και την αποτελεσματική λειτουργία τους.



Η αποθήκευση ενέργειας στα κτήρια μπορεί να υποστηρίξει το ηλεκτρικό δίκτυο

Η αποθήκευση ενέργειας στα κτήρια θα μπορούσε να βοηθήσει στην υποστήριξη του ηλεκτρικού δικτύου.

Οι μπαταρίες κτηρίων θα μπορούσαν να συμβάλουν στο να γίνει το δίκτυο πιο αποδοτικό, αξιόπιστο, ανθεκτικό και ασφαλές—αν οι πάροχοι μπαταριών λιανικής, οι επιχειρήσεις κοινής ωφελείας και οι ρυθμιστικές αρχές μπορούν να επιλύσουν ευαίσθητα εμπορικά, λειτουργικά και θεσμικά ζητήματα.



Για την ανάπτυξη της αγοράς, οι ρυθμιστικές αρχές και οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας θα πρέπει να αξιολογήσουν πώς και πού οι μπαταρίες κτηρίων μπορούν να υποστηρίξουν το δίκτυο, για παράδειγμα, εντοπίζοντας περιορισμούς χωρητικότητας σε επίπεδο τροφοδοσίας, και να ενσωματώσουν τις αξιολογήσεις τους στο σχεδιασμό πόρων και δικτύου των επιχειρήσεων κ.ω. Οι ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να εξετάσουν μηχανισμούς αντιστάθμισης για τις μπαταρίες κτηρίων και την ενσωμάτωσή τους στο σχεδιασμό του ενεργειακού συστήματος.



Ποιες ΑΠΕ οδηγούν την Ενεργειακή Αλλαγή;

Το δυναμικό ηλιακής και αιολικής ενέργειας είναι 100 φορές μεγαλύτερο από την παγκόσμια ζήτηση ενέργειας.

Υπάρχει ένας τεράστιος ενεργειακός πόρος χαμηλού κόστους. Με την τρέχουσα τεχνολογία και σε ένα υποσύνολο διαθέσιμων τοποθεσιών μπορούμε να καταγράψουμε τουλάχιστον **6700×10^9 MWh ετησίως από τον ήλιο και τον άνεμο**, που είναι πάνω από 100 φορές η παγκόσμια ζήτηση ενέργειας.

Η διαθέσιμη γη για εγκατάσταση ΑΠΕ δεν είναι περιορισμός.

Η γη που απαιτείται μόνο για ηλιακούς συλλέκτες για την παροχή όλης της παγκόσμιας ενέργειας είναι 450.000 km^2 , 0,3% της παγκόσμιας χερσαίας έκτασης $149 \times 10^6 \text{ km}^2$.

Αυτό είναι λιγότερο από τη γη που απαιτείται για τα ορυκτά καύσιμα σήμερα, η οποία μόνο στις ΗΠΑ είναι 126.000 km^2 , 1,3% της επιφάνειας της χώρας.

Ref.: carbon tracker initiative, 2021

Σύγκριση Τεχνολογιών ΑΠΕ

Συνολικό Κόστος Εγκατάστασης, συντελεστής απασχόλησης (capacity factor) και Ισοσταθμισμένο Κόστος Ηλεκτρικής Ενέργειας

	Total installed costs			Capacity factor			Levelised cost of electricity		
	(2020 USD/kW)			(%)			(2020 USD/kWh)		
	2010	2020	Percent change	2010	2020	Percent change	2010	2020	Percent change
Bioenergy	2 619	2 543	-3%	72	70	-2%	0.076	0.076	0%
Geothermal	2 620	4 468	71%	87	83	-5%	0.049	0.071	45%
Hydropower	1 269	1 870	47%	44	46	4%	0.038	0.044	18%
Solar PV	4 731	883	-81%	14	16	17%	0.381	0.057	-85%
CSP	9 095	4 581	-50%	30	42	40%	0.340	0.108	-68%
Onshore wind	1 971	1 355	-31%	27	36	31%	0.089	0.039	-56%
Offshore wind	4 706	3 185	-32%	38	40	6%	0.162	0.084	-48%

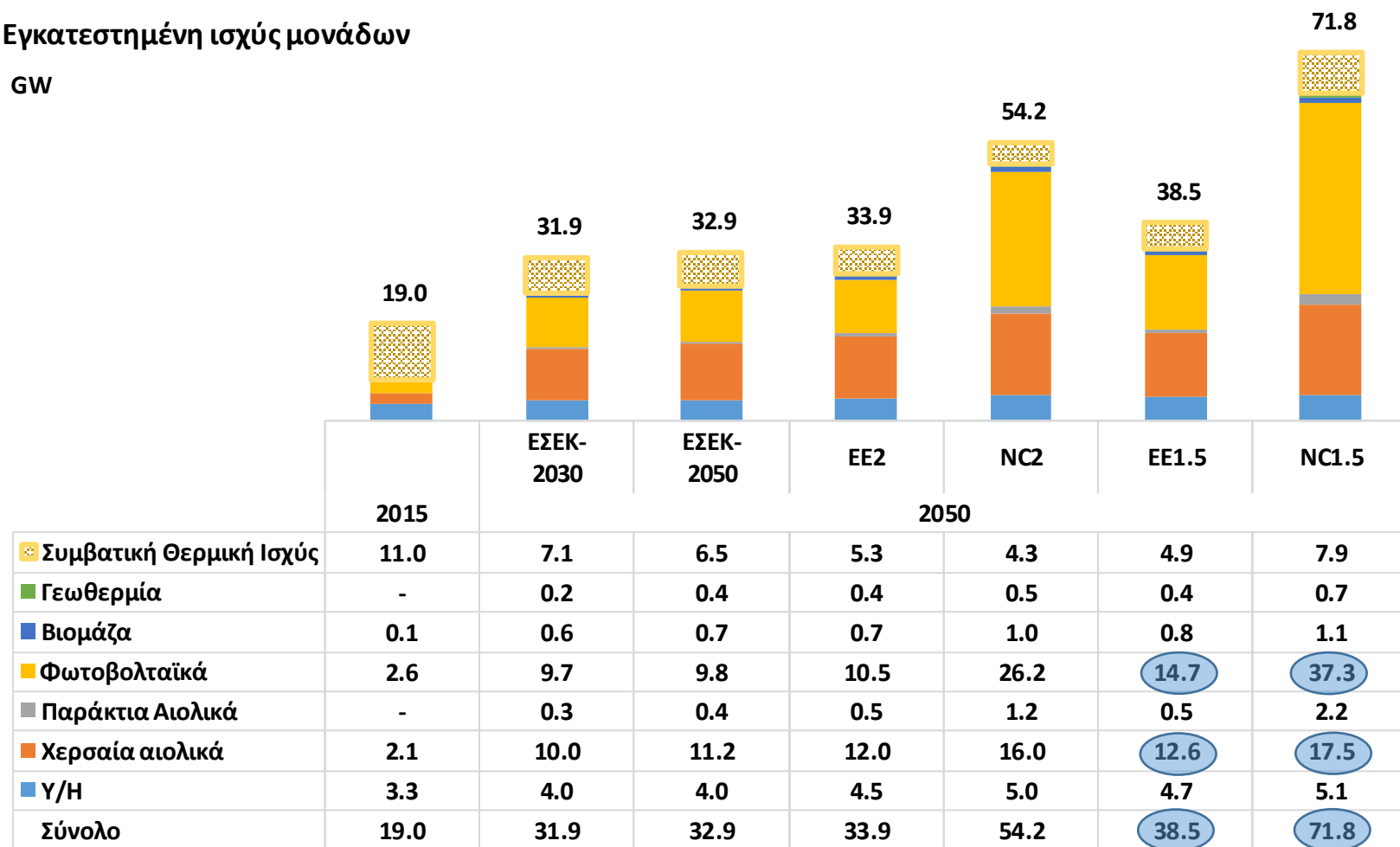


Στόχοι Εκπομπών ΑτΘ στην Ελλάδα, διάφορα σενάρια

Ισχύς των ΑΠΕ και της συμβατικής παραγωγής, 2050

Εγκατεστημένη ισχύς μονάδων

GW



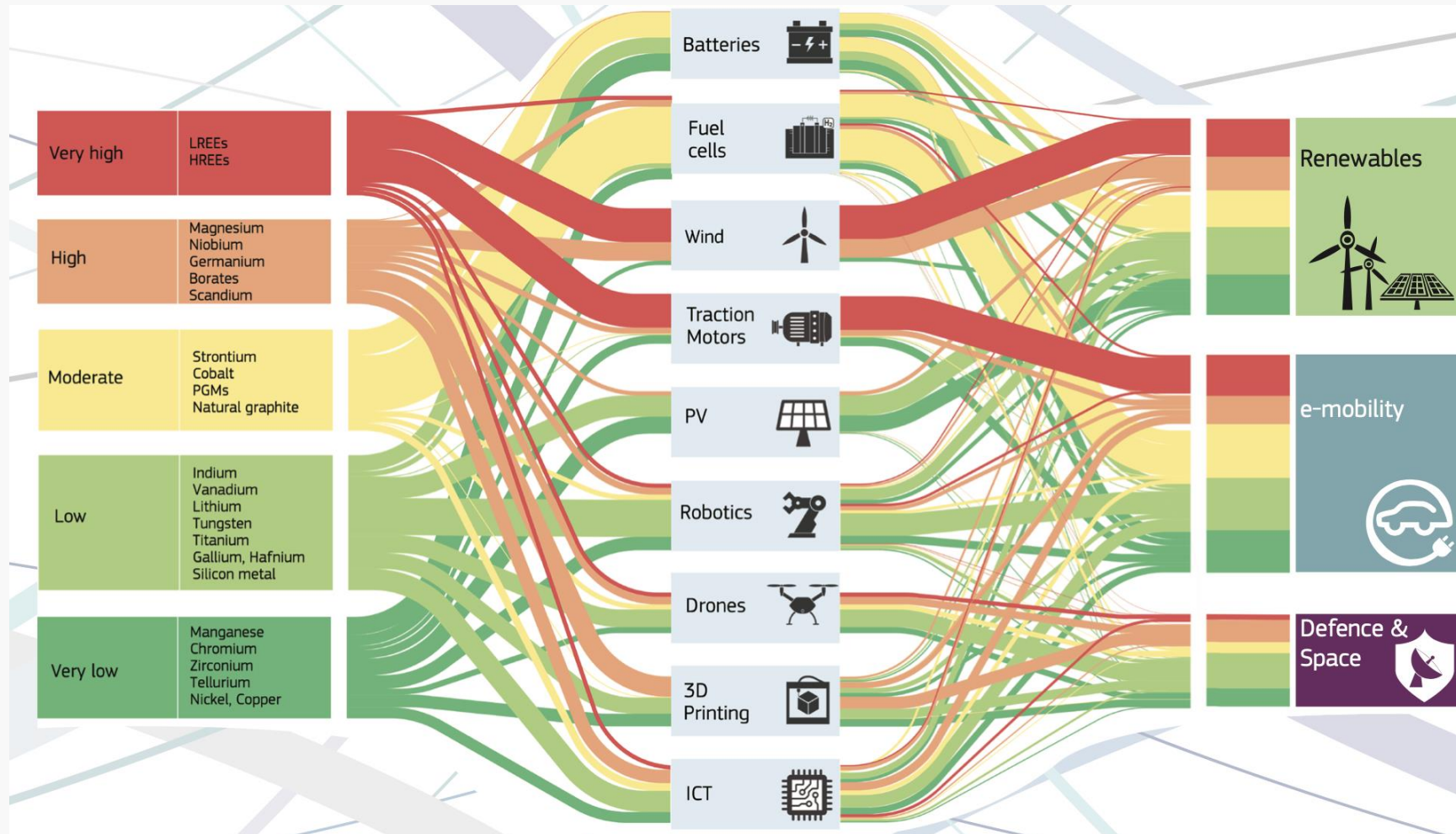
Βιβλ.: Μακροπρόθεσμη Στρατηγική, με έναρξη σεναρίων από το 2030, όπως παρουσιάζονται στο ΕΣΕΚ (Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα), ΥΠΕΝ, 2019



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in EU



A Foresight Study, Bobba, S., Carrara, S., Huisman, J. (co-lead), Mathieux, F., Pavel, C. (co-lead).
European Commission, 2020, pdf: ISBN 978-92-76-15336-8 doi: 10.2873/58081 ET-04-20-034-EN-N

Development of advanced materials applications for RES and EnEff

In the field of development of advanced materials applications for RES and EnEff, Greece has highly specialized research and academic institutions for Research & Innovation.

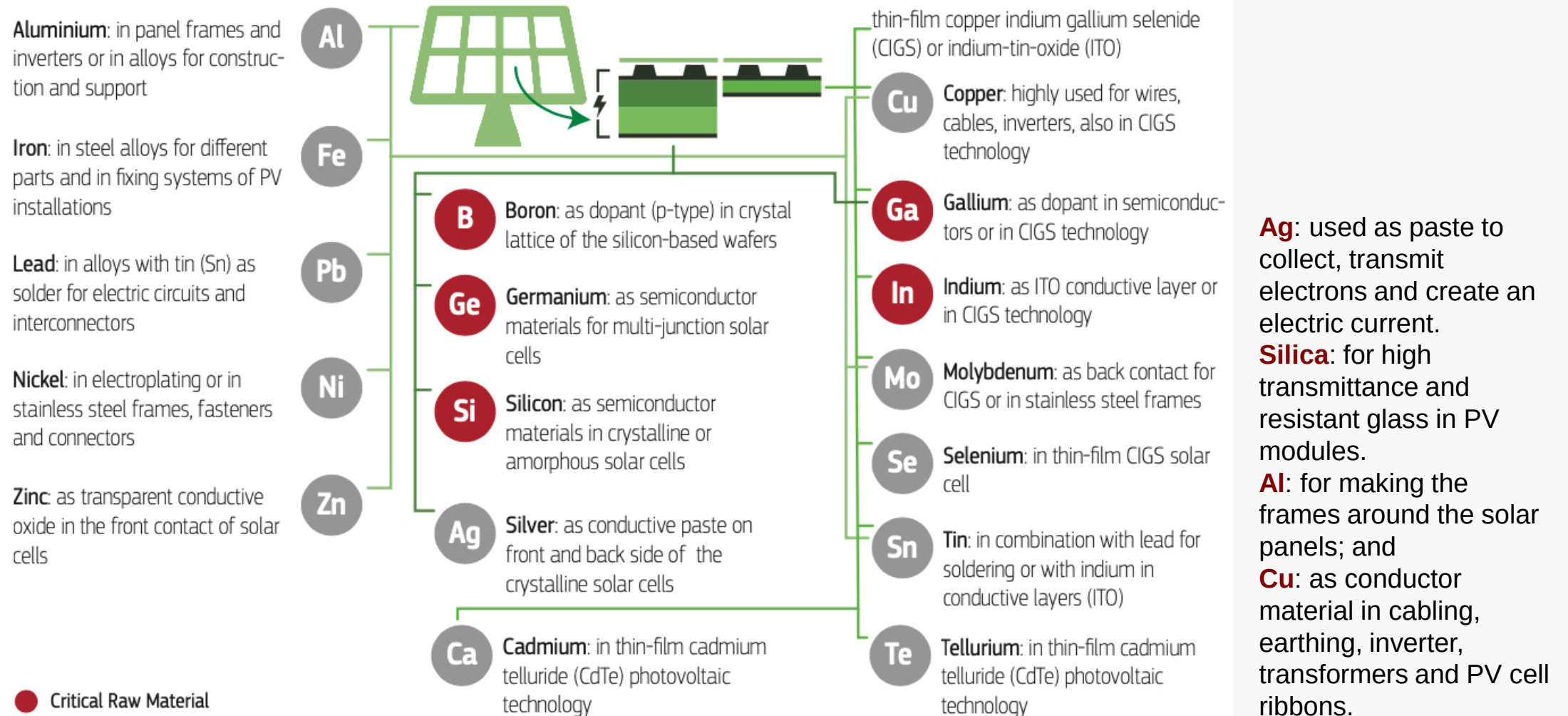
Critical materials are necessary in important energy applications, such as

- ✓ permanent magnets for wind turbines and electric vehicle engines ([Dysprosium-Dy](#), [Neodymium-Nd](#), [Iron-Fe](#), [Boron-B](#)),
- ✓ alloys for batteries ([Lithium-Li](#), [nickel-Ni](#), [cadmium- Cd](#), [zinc-Zn](#), [bromine-Br](#), [vanadium-V](#)),
- ✓ for energy efficient lighting (Yttrium-Y, Cerium-Ce, Lanthanum-La, Europium-Eu, Terbium-Tr),
- ✓ catalysts and separators in fuel cells (Platinum- Pt, Palladium-Pd, Yttrium-Y),
- ✓ supercapacitors for energy storage (carbon-nanotubes, ruthenium-RuO₂, Ag-doped MnO₂) and
- ✓ photovoltaics (tellurium-Te, gallium-Ga, germanium-Ge, indium-In, selenium- Se, silver-Ag and cadmium-Cd).

Ref: Critical Materials for Sustainable Energy Applications, Resnick Institute Report, Sept. 2011

Raw Materials Used in solar PV Technologies

Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in EU
A Foresight Study, Bobba, S., et al, European Commission, 2020
ISBN 978-92-76-15336-8 doi: 10.2873/58081 ET-04-20-034-EN-N

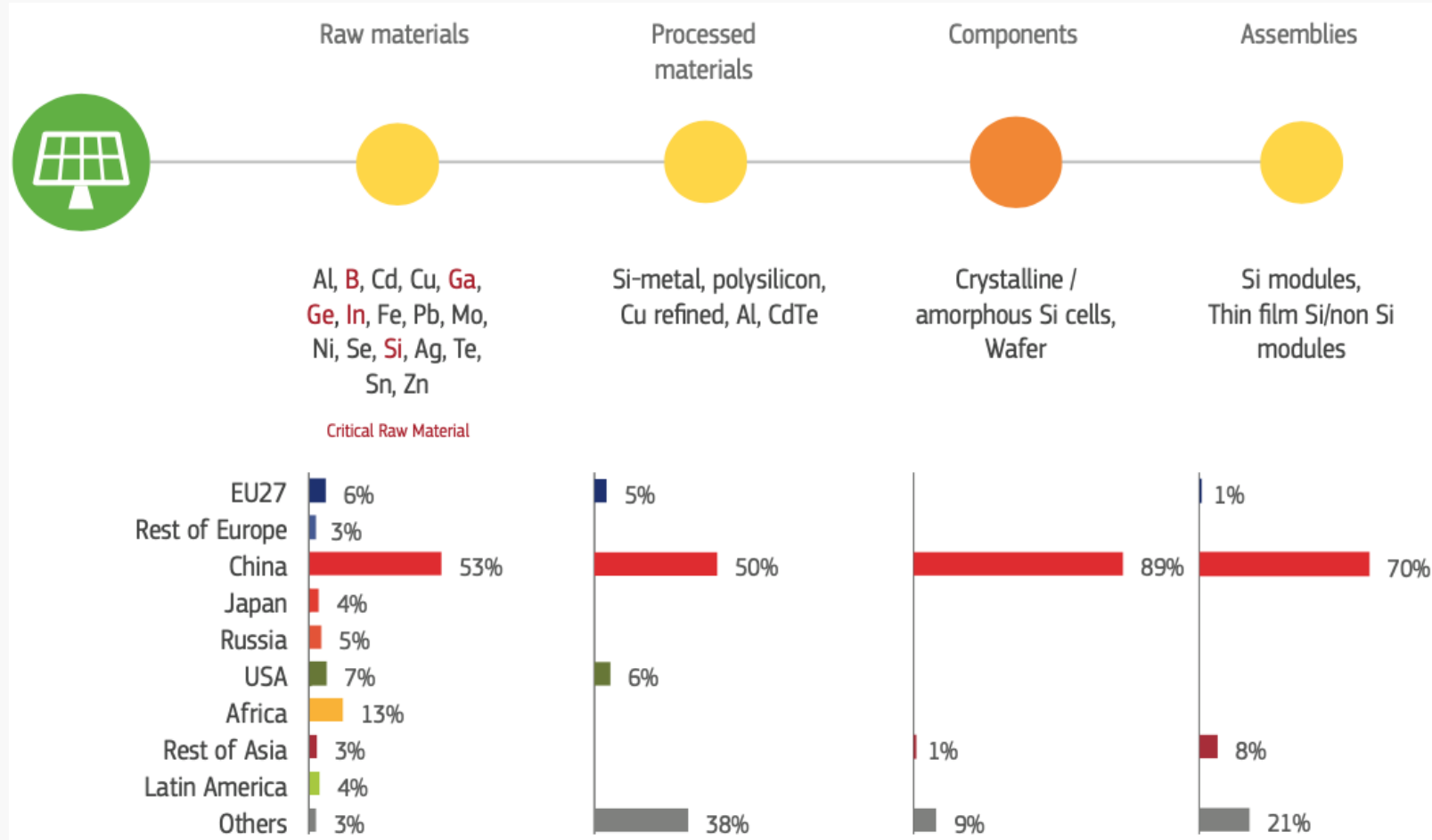




Raw Materials Used in solar PV Technologies

Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in EU
A Foresight Study, Bobba, S., et al, European Commission, 2020
ISBN 978-92-76-15336-8 doi: 10.2873/58081 ET-04-20-034-EN-N

An overview of supply risks, bottlenecks and key players along the supply chain

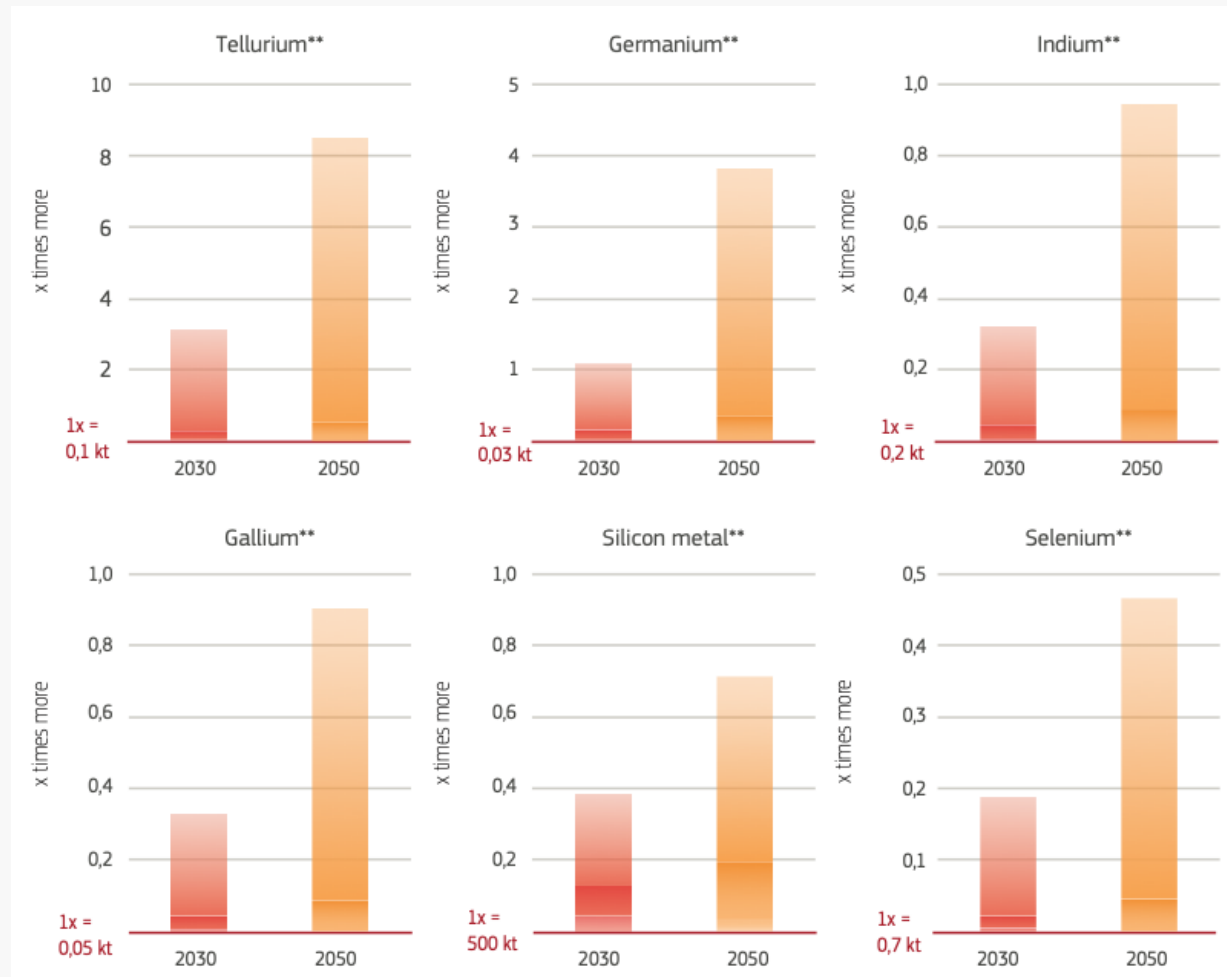




Raw Materials Used in solar PV Technologies

Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in EU
A Foresight Study, Bobba, S., et al, European Commission, 2020
ISBN 978-92-76-15336-8 doi: 10.2873/58081 ET-04-20-034-EN-N

EU annual material demand for PV in 2030 and 2050



Tellurium, germanium, and indium show the most critical demand-to-supply ratio.



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Wind Turbines

REEs

Neodymium, praseodymium and dysprosium

Key materials in the most powerful magnet material, namely neodymium-iron-boron (NdFeB).

NdFeB magnet is used to manufacture permanent magnet synchronous generators (PMSG), which are used in the major wind turbine configurations.





Wind Turbines

Iron: as cast iron or in steel composition for tower, nacelle, rotor and foundation; in NdFeB permanent magnets

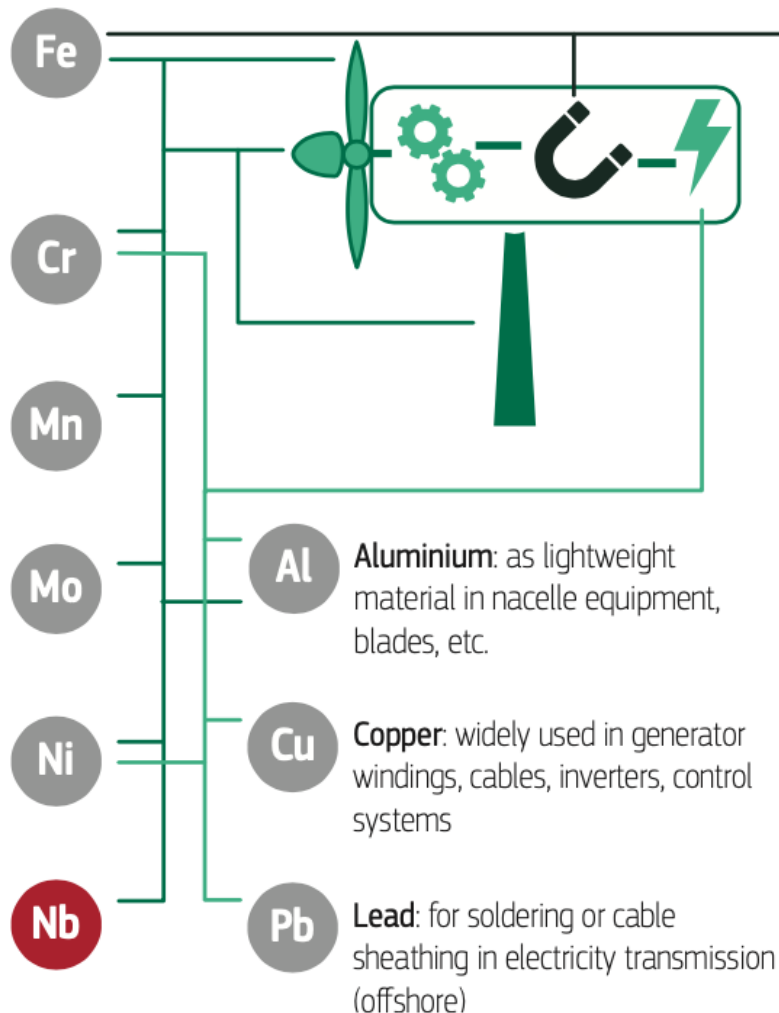
Chromium: essential for stainless steel and other alloys in rotor and blades

Manganese: essential for steel production used for many parts of a turbine

Molybdenum: in stainless steel composition for many components of the turbine

Nickel: in alloys and stainless steel for different components of the turbine

Niobium: a microalloying element in high strength structural steel for towers of a turbine

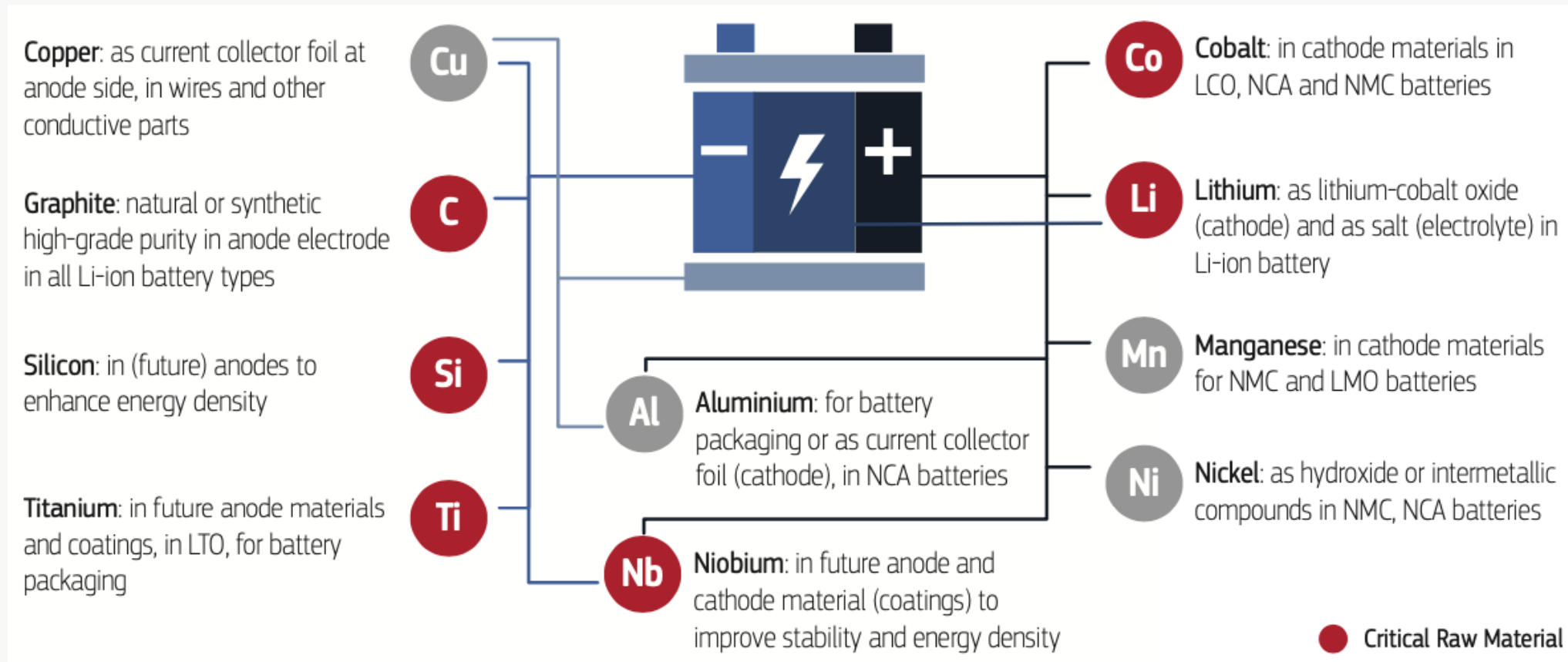


- B** **Boron:** in composition of neodymium–iron–boron (NdFeB) magnets or as lubricant
- Dy** **Dysprosium:** important additive of neodymium–iron– boron (NdFeB) permanent magnets
- Nd** **Neodymium:** in NdFeB permanent magnets for electricity generation
- Pr** **Praseodymium:** together with neodymium in permanent magnets

Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in EU
A Foresight Study, Bobba, S., et al, European Commission, 2020
ISBN 978-92-76-15336-8 doi: 10.2873/58081 ET-04-20-034-EN-N

Energy Storage - Batteries

The most common raw materials used (and forecasted) in batteries and their functionality



Smart Grid – Supercapacitors (energy conversion, storage systems)

Materials used to fabricate supercapacitors:

- ✓ spinel ferrites - MFe_2O_4 , MMoO_4 and MCo_2O_4 (M denotes a transition metal ion)

Nickel molybdate ferrite crystal shapes depend upon the synthesizing technique and temperature of the annealing process.

a–d SEM images of

a nanoflower, adapted from Kumar et al. (2020)

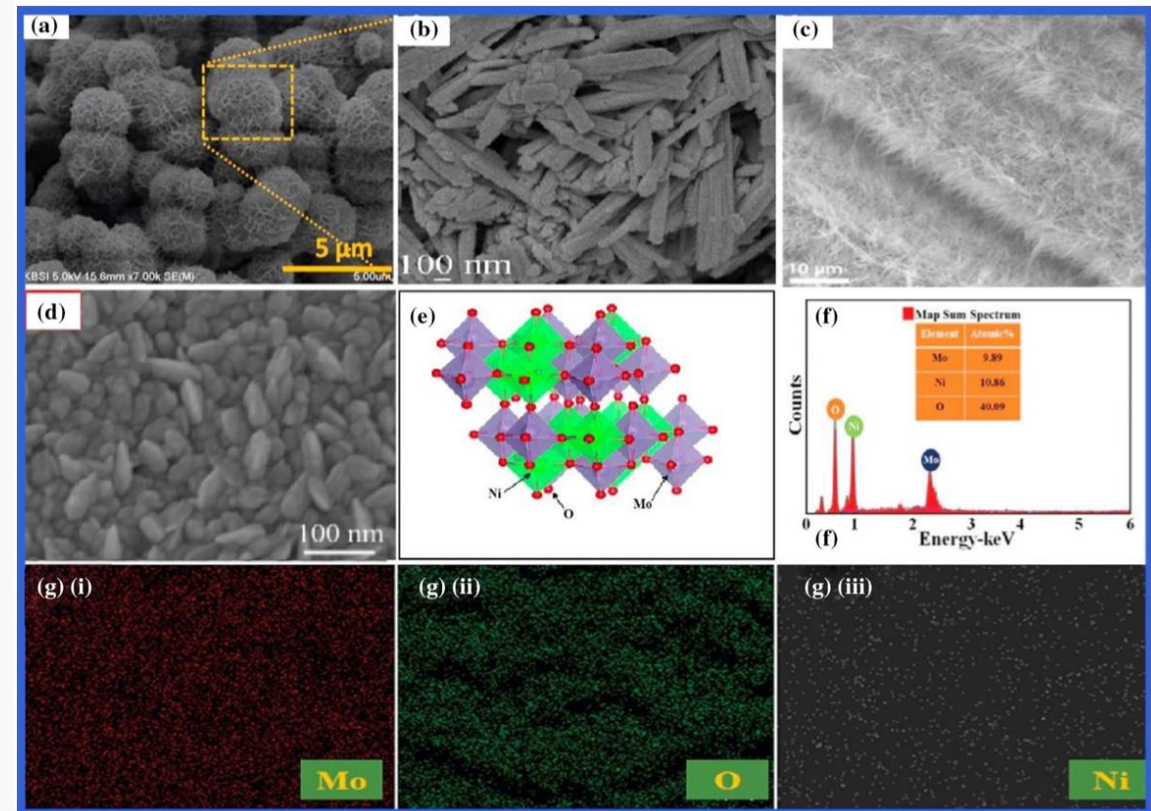
b nanorods, adapted from Liu et al. (2013a)

c nanowire, adapted from Chen et al. (2015)

d nanogravel, adapted from Hussain et al. (2020)

e the crystal structure, adapted from Huang et al. (2018a)

f, g EDX spectra and elemental mapping images, adapted from Kumar et al. (2020)



Smart Grid – Supercapacitors (energy conversion, storage systems)

Materials used to fabricate supercapacitors:

- ✓ perovskite oxides;

MCo₂O₄ nanowires are completely segregated with the symmetrical arrangement

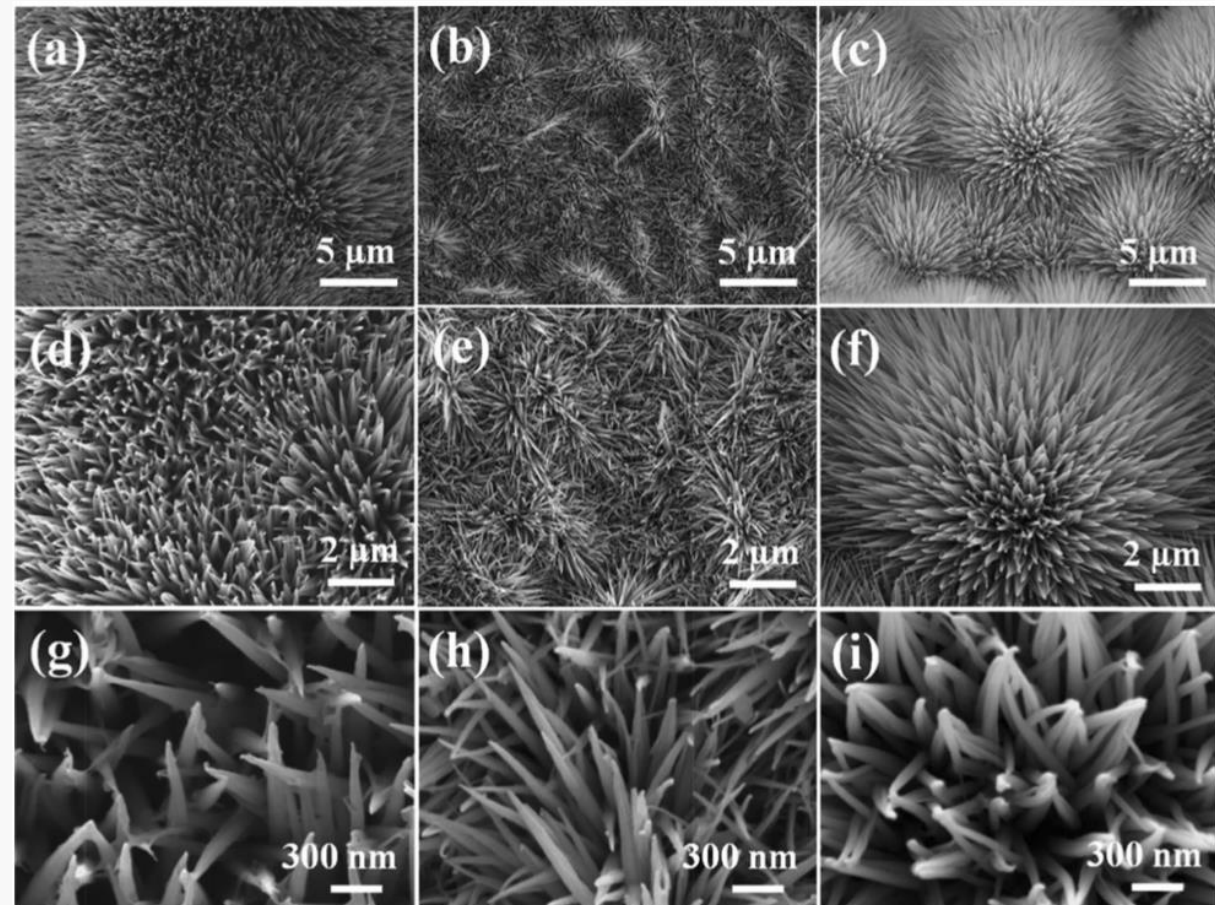
Field-emission FESEM

a, d, g **MnCo₂O₄**

b, e, h **NiCo₂O₄**

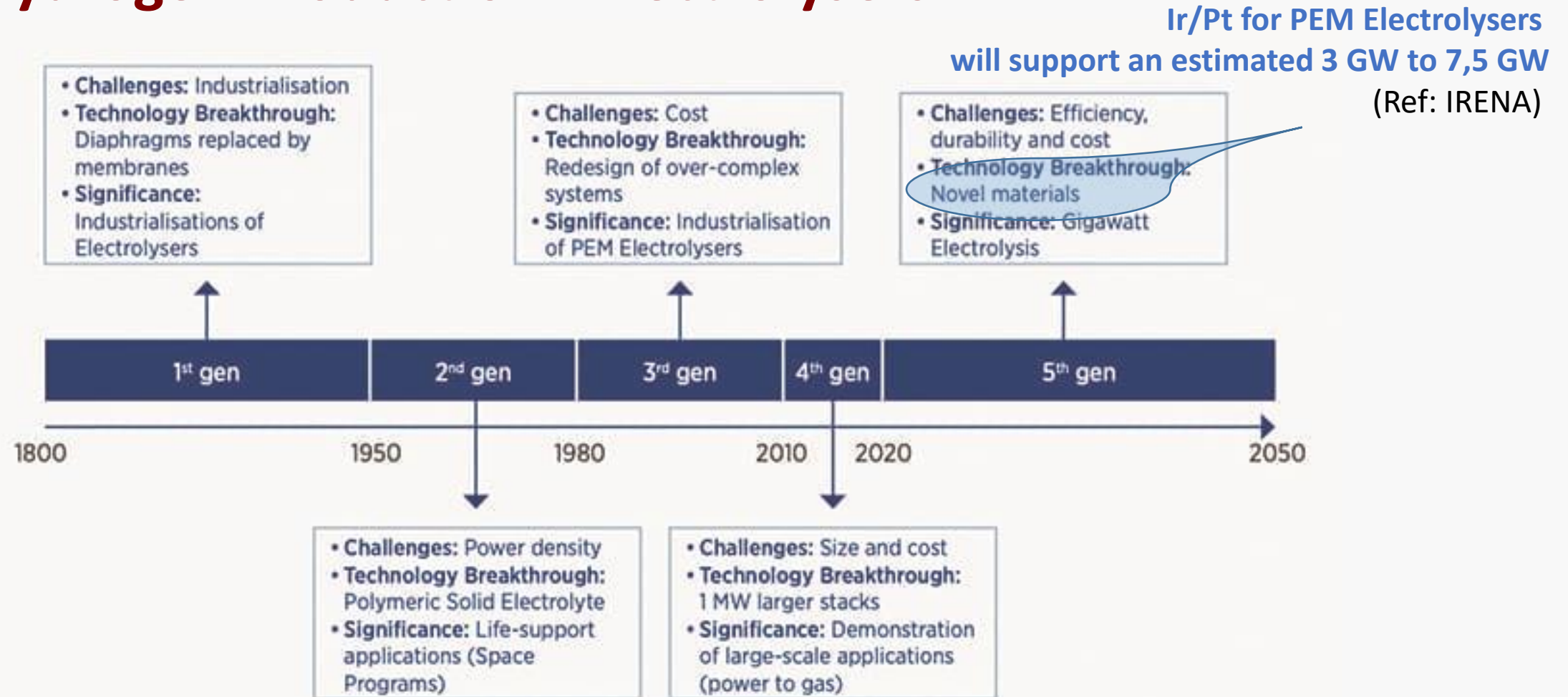
c, f, i **CuCo₂O₄** nanowires

Adapted Liu et al. (2018b). Copyright 2018, Royal Society of chemistry





Hydrogen Production - Electrolysers



Hydrogen Storage

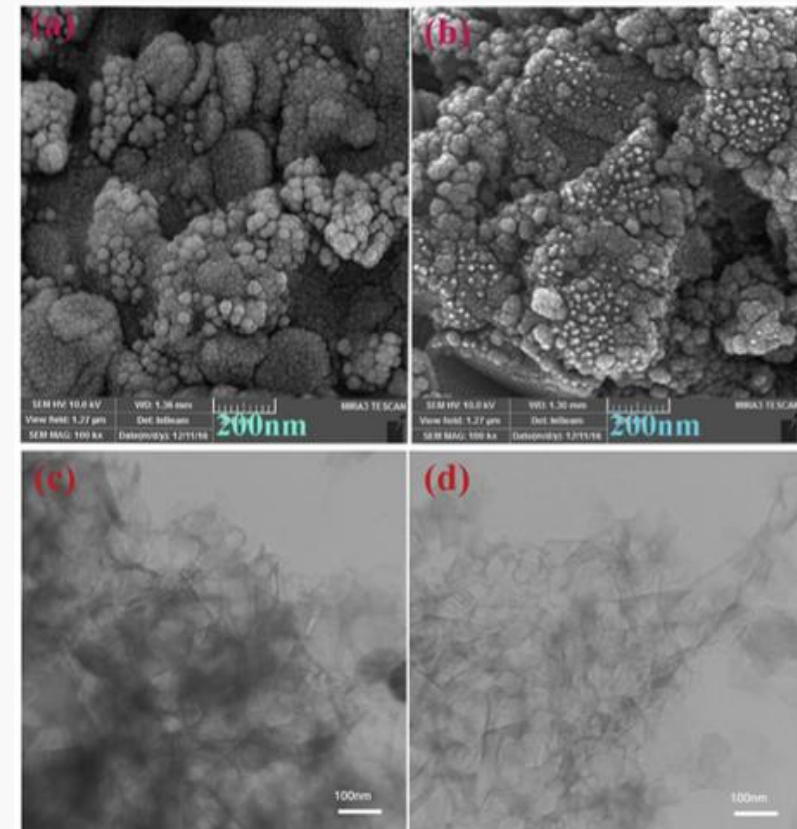
Electrochemical hydrogen storage performance of **carbon nanosheets** synthesized from **bituminous coal**, H. Seifi, S. Masoum*, Dept. of Analytical Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Kashan, Kashan, Iran, [Int J of Hydrogen Energy xxx \(2017\) 1e11](#)

Porous carbon (PC) nanostructure derived from bituminous coal, showed promising property as a hydrogen storage adsorbent.

The PC was characterized by XRD, FT-IR, N₂ BET, SEM and TEM.

The PC shows high ultra microporosity, high total pore volume and achieves an excellent discharge capacity equal to 3485 mAh/g (corresponding to a hydrogen storage capacity of 11.6 wt%) at RT.

The study shows that PC can store H₂ in the range of 10.1e11.6 wt%, which meets the US DoE 2020 specs.





Hydrogen Storage

Table 1 – Hydrogen storage capacity reported to carbon materials.

Material	Hydrogen storage capacity (mAh/g)	Reference
Graphene sheets	147.8	[12]
Carbon coated flower like Bi ₂ S ₃ grown on nickel foam	165	[49]
Metal contained carbon nano-onions	387.2	[50]
PtRu Nanoparticle Decorated Ordered Mesoporous Carbons	411.8	[51]
NiFe ₂ /ordered mesoporous carbon	418	[52]
Hollow carbon nano-onions	481.6	[53]
Aligned single-walled carbon nanotubes	503	[54]
Ordered Porous Carbon	527	[55]
Hollow Core/Mesopore Shell Carbon	586	[56]
Mesoporous carbon nanofibers	679	[1]
Cobalt–graphene nanocomposites	899.5	[57]
Fullerene/Cobalt Core/Shell Nanocomposites	907	[58]
Bituminous porous carbon	3485	This study

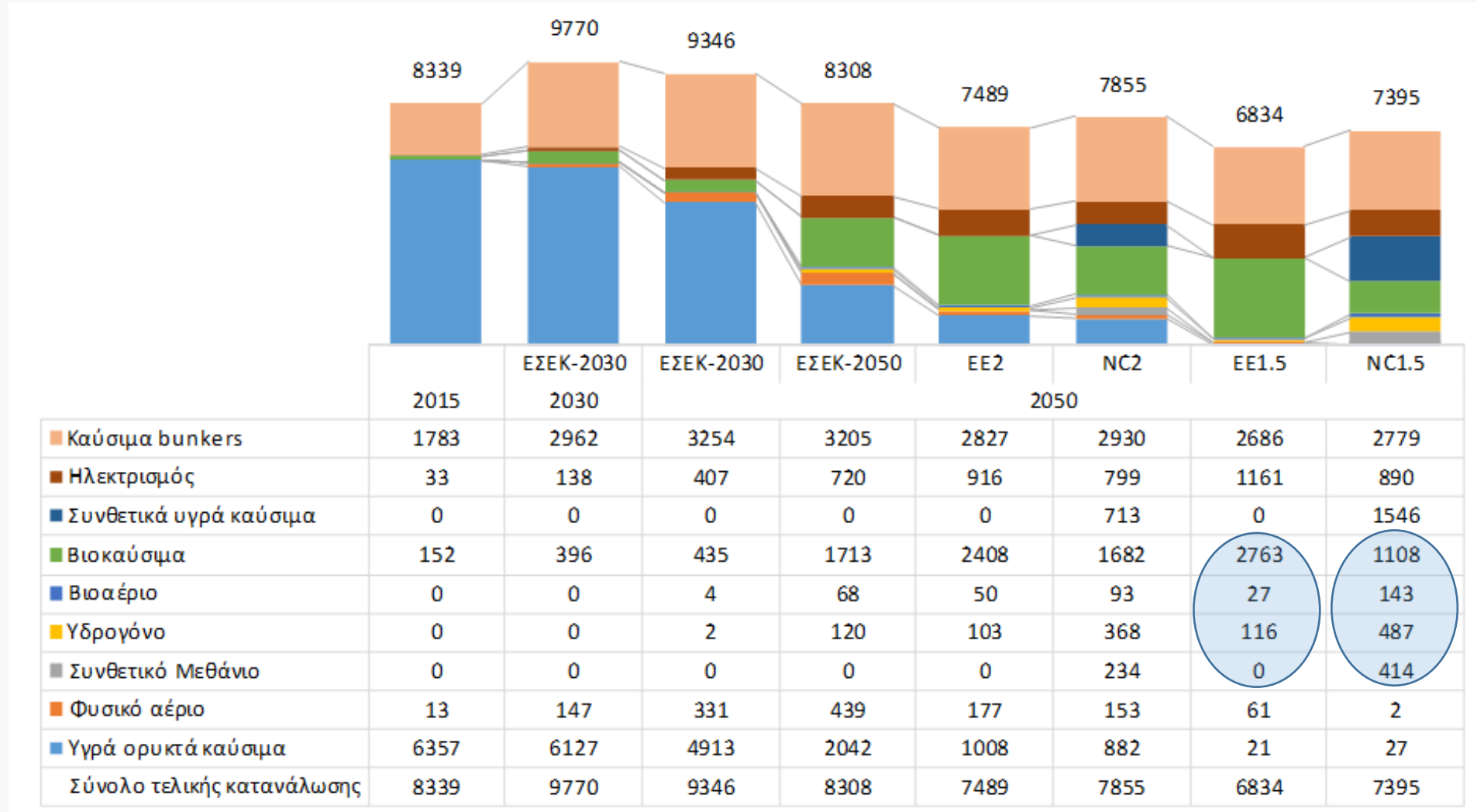
Electrochemical hydrogen storage performance of carbon nanosheets synthesized from bituminous coal, Hooman Seifi, Saeed Masoum*

Dept. of Analytical Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Kashan, Kashan, Iran

[Int J of Hydrogen Energy xxx \(2017\) 1e11](#)



Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στον Τομέα των Μεταφορών (κτοε)



Κατηγορίες Βιοκαυσίμων

➤ Συμβατικά ή πρώτης γενιάς βιοκαύσιμα

- ❖ **βιοντίζελ** - μεθυλεστέρας λιπαρών οξέων (FAME) - που παράγεται από εστεροποίηση φυτικών ελαίων (όπως σογιέλαιο, φοινικέλαιο, κραμβέλαιο, ηλιέλαιο)
- ❖ **βιοαιθανόλη** που παράγεται από ζύμωση σακχάρων και αμύλου σακχαρούχων φυτών (όπως ζαχαροκάλαμο και ζαχαρότευτλα) ή αμυλούχων καλλιεργειών (όπως καλαμπόκι και σιτάρι).
- ❖ **βιοαέριο**, που παράγεται από αναερόβια χώνευση οργανικών υπολειμμάτων και αποβλήτων καθώς και γεωργικών ειδών.

Στην αξιοποίηση γεωργικής γης ανταγωνίζονται καλλιέργειες τροφίμων, με επιπτώσεις στη χρήση γης και στη βιοποικιλότητα.
Απαιτείται η συμμόρφωσή τους με τα κριτήρια αειφορίας.

➤ Προηγμένα βιοκαύσιμα

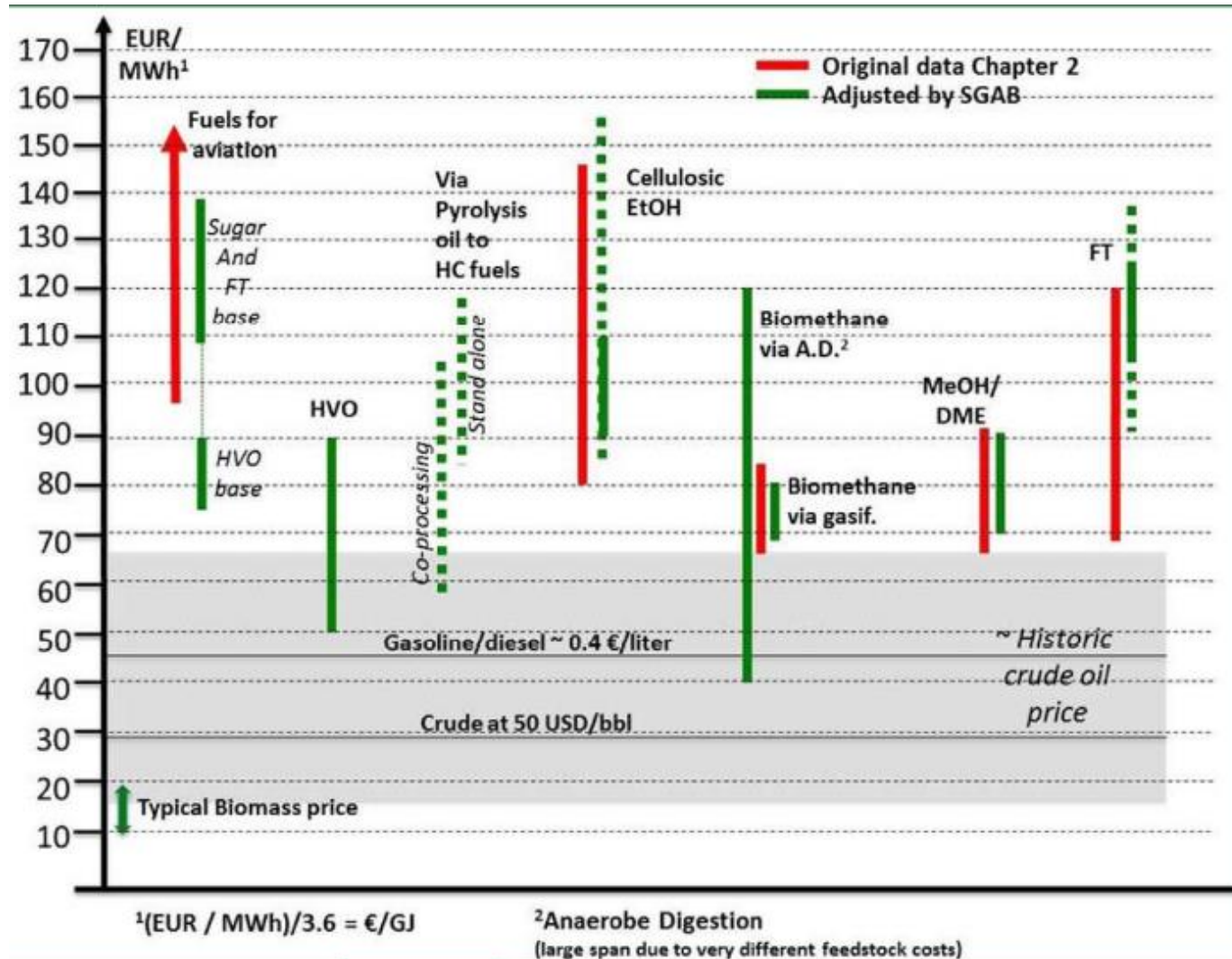
Παράγονται από γεωργικά και δασικά υπολείμματα και απόβλητα των σχετικών βιομηχανιών ή από καλλιέργεια μη τροφικών φυτών που καλλιεργούνται σε άγονες εκτάσεις είτε σε αειφόρα συστήματα καλλιέργειας. Περιλαμβάνουν:

- ❖ Λιγνοκυταρινούχο αιθανόλη, που παράγεται από τη ζύμωση της κυτταρίνης και ημικυτταρίνης των φυτών
- ❖ BTL (biomass-to-liquids), συχνά αναφέρεται και ως Fischer-Tropsch ντίζελ
- ❖ Υδρογονωμένα φυτικά έλαια (HVO/Hydrotreated Vegetable Oils)
- ❖ Βιοκαύσιμα υδροεπεξεργασμένων εστέρων και λιπαρών οξέων (HEFA – Hydroprocessed Esters and Fatty Acids) αποβλήτων και υπολειμμάτων.

Τα βιοκαύσιμα BTL, HVO και HEFA είναι 'drop-in' βιοκαύσιμα, δηλαδή υγροί βιο-υδρογονάνθρακες που είναι λειτουργικά ισοδύναμοι του πετρελαίου, συμβατοί με τις υφιστάμενες υποδομές πετρελαίου και τις τεχνολογίες οχημάτων.



Κόστος Παραγωγής Βιοκαυσίμων



Το βιομεθάνιο και τα υδρογονωμένα φυτικά έλαια (HVO) βρίσκονται μέσα στα όρια διακύμανσης των τιμών των ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο και βενζίνη).



Κριτήρια αειφορίας βιοκαυσίμων και βιορευστών

... τα οποία διασφαλίζουν ότι από τη χρήση βιοκαυσίμων και βιορευστών επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών ΑτΘ και ότι δεν παράγονται από πρώτες ύλες προερχόμενες από εδάφη με υψηλή αξία βιοποικιλότητας και ειδικό καθεστώς προστασίας ή εκτάσεις υψηλών αποθεμάτων άνθρακα.

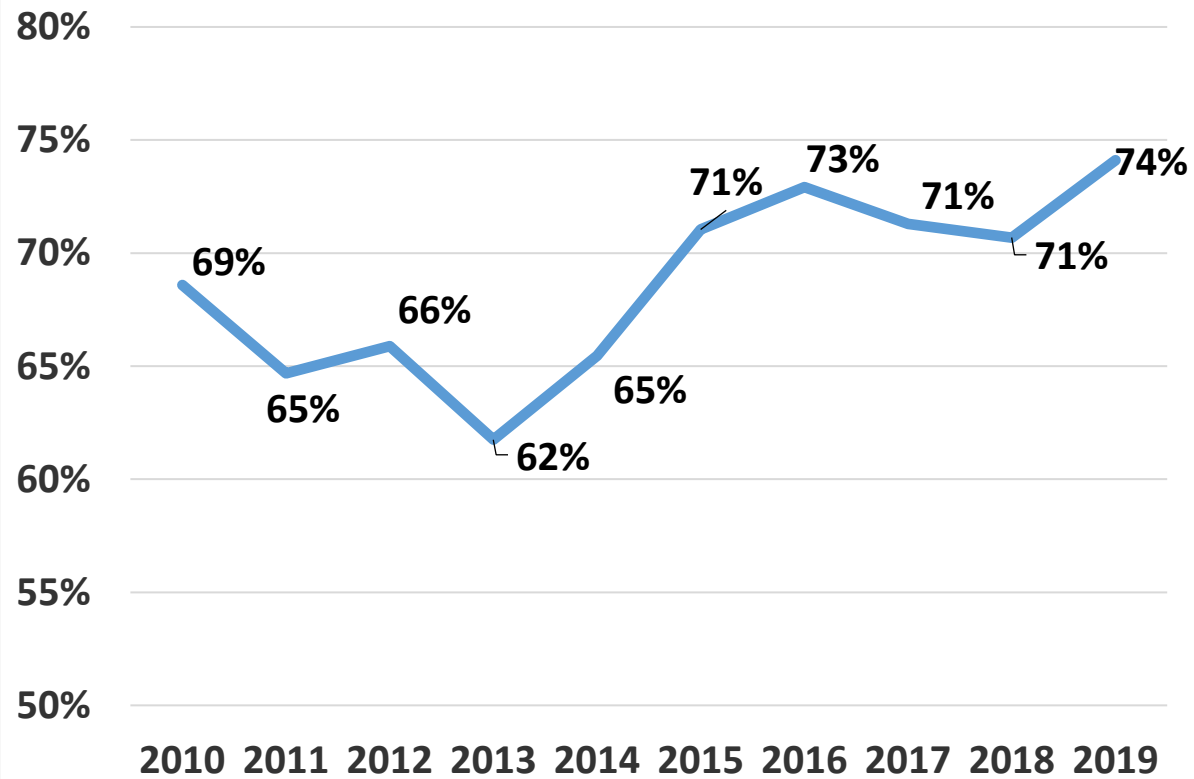
Βιοκαύσιμα, κρίσιμοι παράμετροι

- ✓ Τα αειφόρα βιοκαύσιμα εξαρτώνται από το **κόστος της πρώτης ύλης.**
- ✓ Κρίσιμος παράγοντας για την οικονομική βιωσιμότητα της παραγωγής βιοκαυσίμων, είτε από υπολείμματα (γεωργικά/δασικά) είτε από ενεργειακές καλλιέργειες, αποτελεί **η δημιουργία εφοδιαστικών αλυσίδων.**
- ✓ Τα υδρογονωμένα φυτικά έλαια (HVO) παράγονται πλέον σε εμπορική κλίμακα σε χαμηλότερα κόστη από τα άλλα προηγμένα βιοκαύσιμα, πλην όμως οι παραγόμενες ποσότητες είναι μικρές λόγω περιορισμένης διαθεσιμότητας πρώτων υλών.



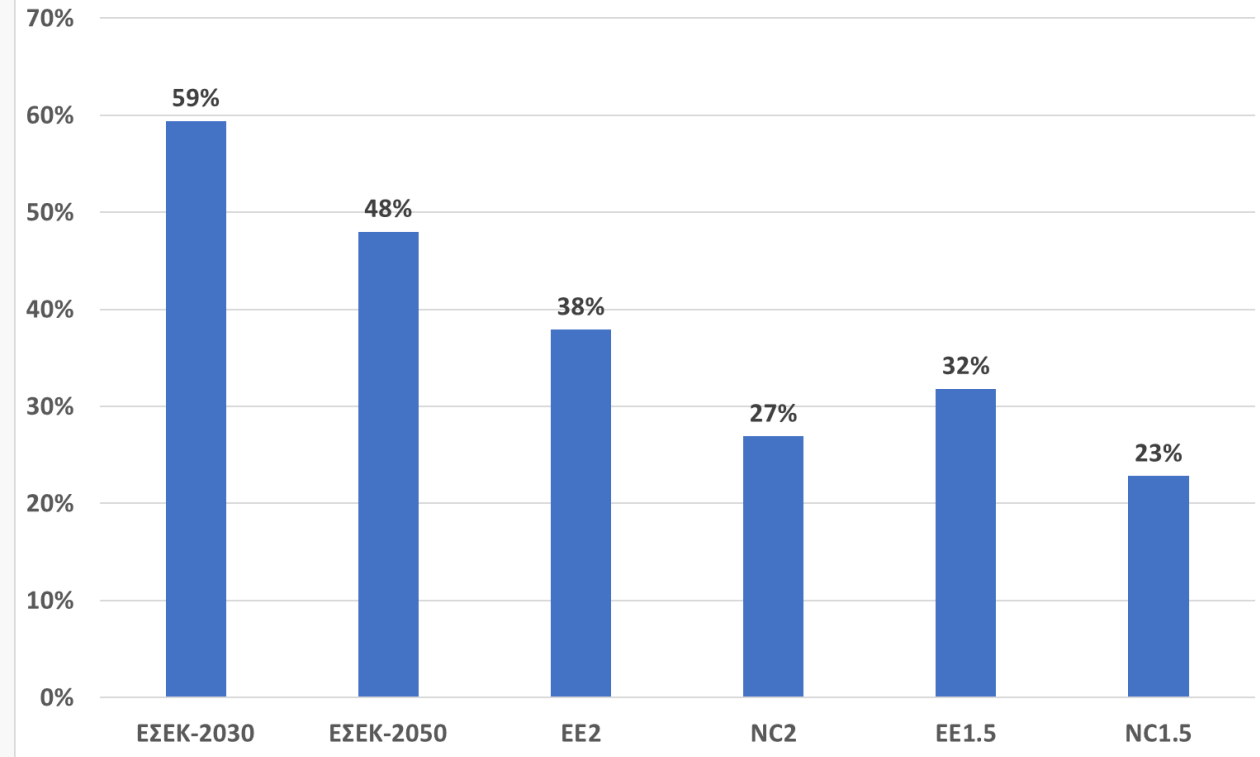
Ενεργειακή Αυτοδυναμία Ελλάδος

Εξέλιξη Δείκτη Ενεργειακής Εξάρτησης



Στοιχεία Eurostat, ανακτήθηκαν Σεπτ. 2021

Δείκτης ενεργειακής εξάρτησης το 2050 (%)



Μακροπρόθεσμος Σχεδιασμός 2050



Δράσεις για την Ενεργειακή Αυτοδυναμία της Ελλάδος

- ✓ Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης σε όλο το σύνολο της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας.
- ✓ Διείσδυση ΑΠΕ 100% στην Παραγωγή ΗΕ με εφαρμογή τεχνολογιών έξυπνων δικτύων και αποθήκευσης ενέργειας.
- ✓ Εξηλεκτρισμό δικτύου οδικών μεταφορών.
- ✓ Βιοκαύσιμα: μείωση του κόστους σε συνδυασμό με την εκπλήρωση των κριτηρίων αειφορίας.
- ✓ Αξιοποίηση του υδρογόνου ως ενεργειακού φορέα και μέσου αποθήκευσης ενέργειας, με την ανάπτυξη υποδομών και χρήσεών του στις μεταφορές, στα δίκτυα ΦΑ και σε βιομηχανικές διεργασίες.



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Ευχαριστούμε

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας

19^ο χλμ. Λεωφόρου Μαραθώνος, 19009 Πικέρμι

T. 2106603229, grpr@cres.gr