INZEB
INSTITUTE OF ZERO ENERGY BUILDINGS

The Hellenic Dutch Association of Commerce and Industry

Η ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

ΠΕΜΠΤΗ 15 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ2020

Ευκαιρίες και Απειλές για τη Βιώσιμη Μετάβαση του Τομέα της Βιομηχανίας

Δρ. Χάρης Δούκας, *Αν. Καθηγητής*
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
h_doukas@epu.ntua.gr

EPU
N · T · U · A

Βασικά Ερωτήματα

- Γιατί μας ενδιαφέρει ο τομέας της βιομηχανίας?
- Υπάρχει δυναμικό για διαχείριση ενέργειας στις βιομηχανίες υψηλής κατανάλωσης?
- Τι μπορούμε να μάθουμε από την εξέλιξη ισχυρών βιομηχανιών στην Ευρώπη?
- Ποιες ευκαιρίες και κίνδυνοι υπάρχουν για τη βιώσιμη μετάβαση του τομέα?



Βιομηχανία

Δεδομένα Εκπομπών

- Ο τομέας της **Βιομηχανίας** ήταν υπεύθυνος για πάνω από **20% των παγκόσμιων εκπομπών CO_2** το 2017.

- Με βάση τη Διεθνή Ταξινόμηση ISIC βασικές τομείς της βιομηχανίας είναι:

  - Παραγωγή Σιδήρου και Χάλυβα: **5% παγκόσμιων εκπομπών CO_2**
  - Παραγωγή Τσιμέντου: **5% παγκόσμιων εκπομπών CO_2**
  - Παραγωγή Βασικών Χημικών (π.χ. αμμωνία): **7% παγκόσμιων εκπομπών CO_2**

- Σταδιακή **μείωση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών** στο EU-ETS ήδη από το 2013 και επέκταση της μείωσης από το 2020. Σημαντικός **κίνδυνος αύξησης του κόστους** για τις εγκαταστάσεις.

Βιομηχανία

Τεχνολογίες





- Χρήση υψικαμίνου και εμφύσηση οξυγόνου για μετατροπή σε χάλυβα (BF-BOF).
- Παραγωγική Διαδικασία Κλίνκερ.
- Haber-Bosch για την παραγωγή της αμμωνίας

Κυρίαρχες Τεχνολογίες

→ **Υψηλή ενεργειακή κατανάλωση**

(καύση, χρήση ρυπογόνων πρώτων υλών- πχ κοκ)

→ **Δύσκολη Αντικατάσταση**

(Haber-Bosch: παραμένει κύρια διαδικασία από το 1913)

Πηγή Φωτογραφιών: https://www.viktormacha.com/galerie , ArcelorMittal Indiana Harbor Plant

Βιομηχανία

Εναλλακτικές

- Εξαιτίας της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας απαιτείται σωστή διαχείριση με χρήση των **Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (BATs)** (Οδηγία 2010/75/EU).
  - Διαχείριση ενέργειας και βελτιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας σε όλα τα επιμέρους στάδια (π.χ. παρακολούθηση, χρήση φίλτρων)
  - Διαχείριση Αποβλήτων
  - Επέκταση χρήσης εναλλακτικών τεχνολογιών όπως η ανακύκλωση χάλυβα (σκραπ) σε κλίβανο ηλεκτρικού τόξου (EAF).

  *Στη μέθοδο EAF απαιτείται **τρεις φορές λιγότερη ενέργεια** από την BF-BOF ωστόσο μόλις το 30% της παγκόσμιας παραγωγής στηρίζεται στην πρώτη.*

- Μακροπρόθεσμες στρατηγικές:
  - Χρήση πράσινου υδρογόνου στην παραγωγή
  - Δέσμευση και Αποθήκευση Άνθρακα (CCS)

energies

MDPI

Review

The UK and German Low-Carbon Industry Transitions from a Sectoral Innovation and System Failures Perspective

Konstantinos Koasidis [1], Alexandros Nikas [1,*], Hera Neofytou [1], Anastasios Karamaneas [1], Ajay Gambhir [2], Jakob Wachsmuth [3] and Haris Doukas [1]

1 Decision Support Systems Laboratory, School of Electrical and Computer Engineering, National Technical University of Athens, Iroon Politechniou 9, 15780 Athens, Greece; kkoasidis@epu.ntua.gr (K.K.); hneofytou@epu.ntua.gr (H.N.); akaramaneas@epu.ntua.gr (A.K.); h_doukas@epu.ntua.gr (H.D.)
2 Imperial College London, Grantham Institute, London SW7 2AZ, UK; a.gambhir@imperial.ac.uk
3 Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, 76139 Karlsruhe, Germany; jakob.wachsmuth@isi.fraunhofer.de
* Correspondence: anikas@epu.ntua.gr; Tel.: +30-210-772-3612

Received: 19 August 2020; Accepted: 21 September 2020; Published: 23 September 2020

check for updates

Abstract: Industrial processes are associated with high amounts of energy consumed and greenhouse gases emitted, stressing the urgent need for low-carbon sectoral transitions. This research reviews the energy-intensive iron and steel, cement and chemicals industries of Germany and the United Kingdom, two major emitting countries with significant activity, yet with different recent orientation. Our socio-technical analysis, based on the Sectoral Innovation Systems and the Systems Failure framework, aims to capture existing and potential drivers of or barriers to diffusion of sustainable industrial technologies and extract implications for policy. Results indicate that actor structures and inconsistent policies have limited low-carbon innovation. A critical factor for the successful decarbonisation of German industry lies in overcoming lobbying and resistance to technological innovation caused by strong networks. By contrast, a key to UK industrial decarbonisation is to drive innovation and investment in the context of an industry in decline and in light of Brexit-related uncertainty.

Keywords: United Kingdom; Germany; systems of innovation; sectoral innovation systems; system failures; industrial transitions

Μελέτη βασισμένη στη δημοσίευση μας στο Διεθνές Επιστημονικό περιοδικό ***"Energies"***:

Μετάβαση σε μια βιομηχανία χαμηλών εκπομπών στη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο (Η.Β.) μέσω ανάλυσης συστημάτων καινοτομίας και σφαλμάτων
(ελεύθερη πρόσβαση*)

http://paris-reinforce.eu/

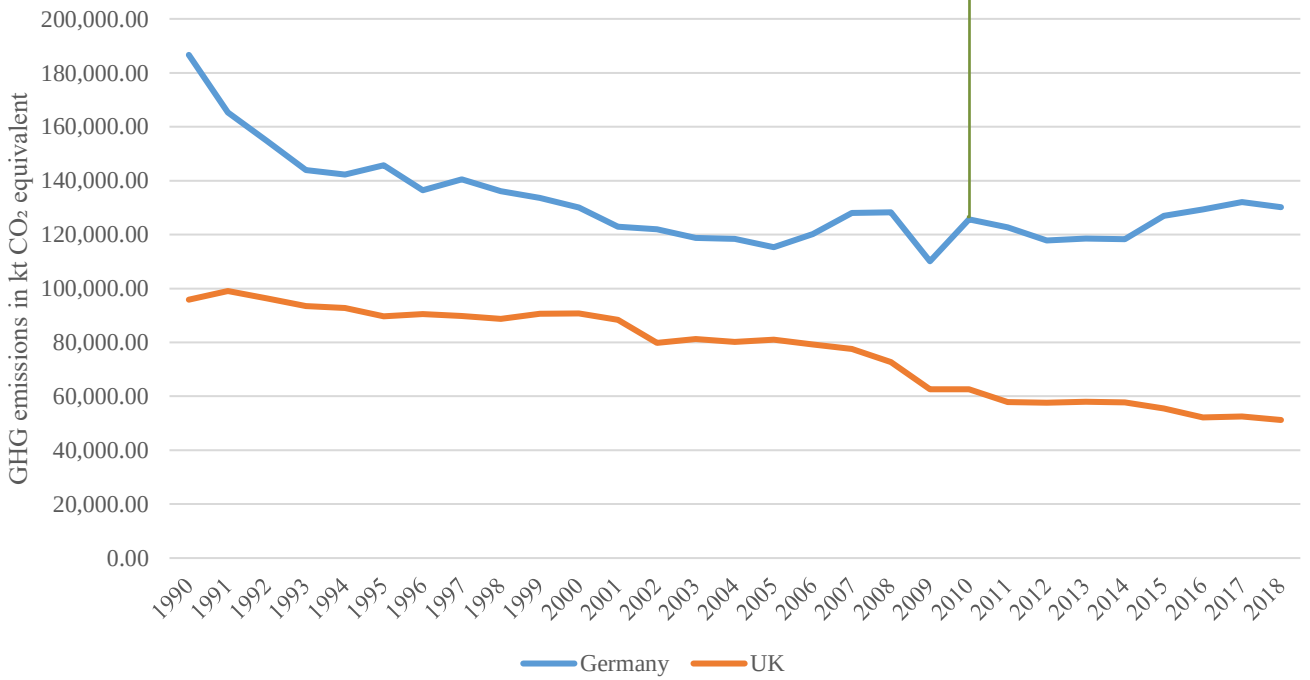
PARIS REINFORCE

The PARIS REINFORCE project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under grant agreement No 820846.

The content of this page is for information purposes only. The relevant legal instruments and the text of the call shall take precedence over the information contained in this page. The European Commission or EASME does not accept responsibility for any use made of the information contained therein.

* https://www.mdpi.com/1996-1073/13/19/4994

Μελέτες Περίπτωσης



Πλήρης ανάκαμψη των εκπομπών μετά την κρίση του 2008

Στη Γερμανία πτώση εκπομπών μόνο μετά την ενοποίηση του 1990

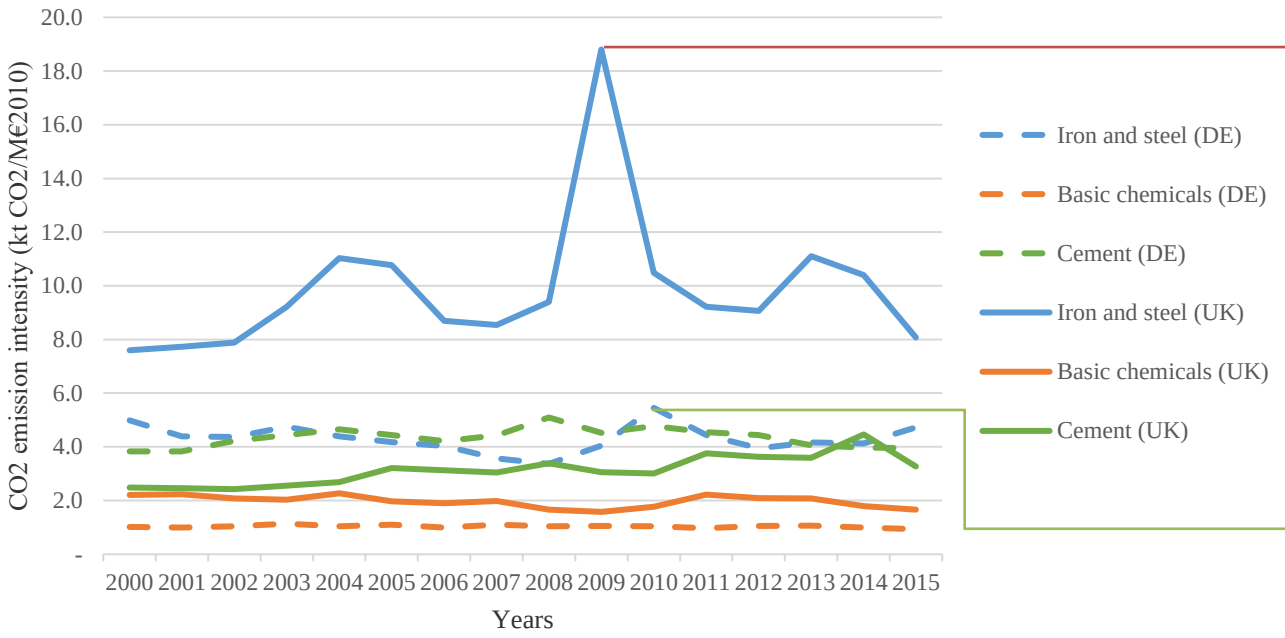
Στο Ηνωμένο Βασίλειο παρατηρείται σταθερά πτωτική τάση

Ιστορική Εξέλιξη Εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου Γερμανίας και Ηνωμένου Βασιλείου

Η βιομηχανία αντιστοιχεί στο 15% των εθνικών εκπομπών της Γερμανίας και στο 10% του Ηνωμένου Βασιλείου

- Γερμανία: **1η θέση** στην Ευρώπη σε βιομηχανικές εκπομπές
- Η.Β.: **3η θέση** στην Ευρώπη σε (κοντά στη 2η Γαλλία)

Μελέτες Περίπτωσης



Ακραία επίδραση στην αποδοτικότητα της βιομηχανίας χάλυβα του Ηνωμένου Βασιλείου της κρίσης του 2008

Σημαντικά πιο ανθεκτικός ο αντίστοιχος τομέας της Γερμανίας

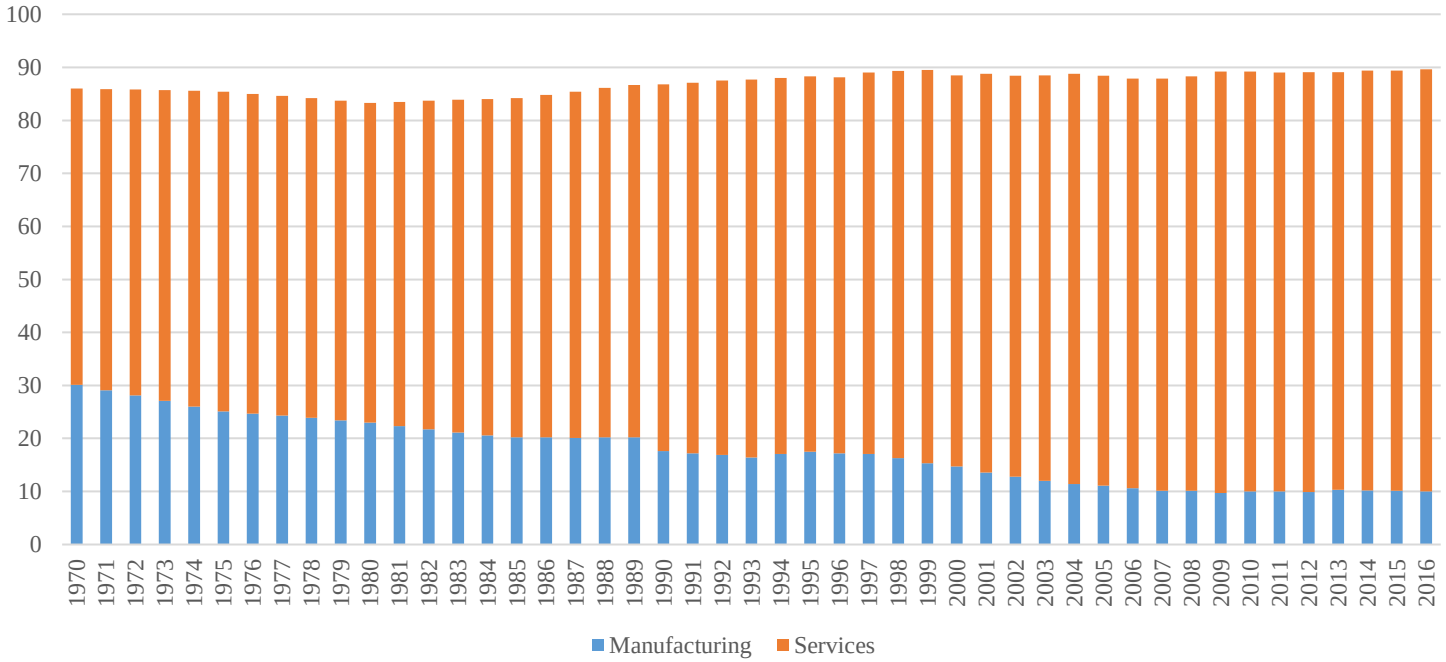
Ένταση εκπομπών Γερμανίας και Ηνωμένου Βασιλείου βιομηχανικών τομέων ανά οικονομική δραστηριότητα

Σταθερότητα έντασης εκπομπών

Η μείωση εκπομπών στο Ηνωμένο Βασίλειο **δεν** οφείλεται σε βελτίωση της αποδοτικότητας, αλλά στη μείωση της οικονομικής δραστηριότητας

Η μετάβαση της βιομηχανίας είναι ακόμα σε πολύ **πρώιμο στάδιο**

Μελέτες Περίπτωσης



Μετάβαση της οικονομίας τους Ηνωμένου Βασιλείου από τη βιομηχανία προς τις υπηρεσίες
(κάτι που δεν συμβαίνει στον πιο σταθερό βιομηχανικό τομέα της Γερμανίας)

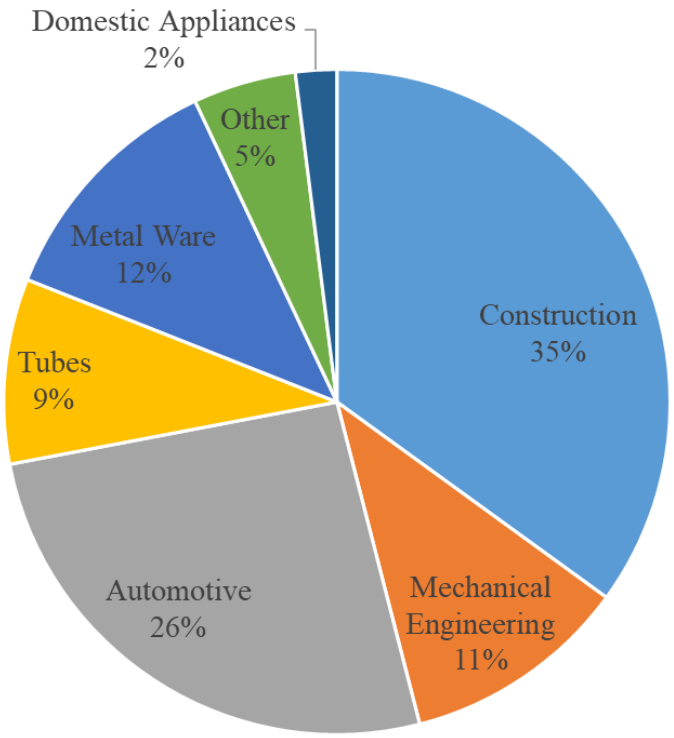
Πρόκληση

Πως κατευθύνουμε καινοτομία και επενδύσεις για την απανθρακοποίηση σε μια βιομηχανία σε πτώση

Ευκαιρία

Δημιουργία ρηγμάτων στο κυρίαρχο καθεστώς που ανοίγουν «παράθυρο ευκαιρίας» για νέες πρακτικές

Μελέτες Περίπτωσης



Η αγορά των προϊόντων αποτελείται από ισχυρές μεταποιητικές βιομηχανίες

Κατασκευαστικός Τομέας

Μηχανολογικός Εξοπλισμός

Αυτοκινητοβιομηχανίες

Σημαντική η επίδραση της ζήτησης στις τεχνολογικές πρακτικές

Αν τα περιβαλλοντικά φιλικά προϊόντα είναι πιο ακριβά, υπάρχει ο ***κίνδυνος διαρροής*** *δραστηριοτήτων και* ***εκπομπών*** *(π.χ. Κίνα)*

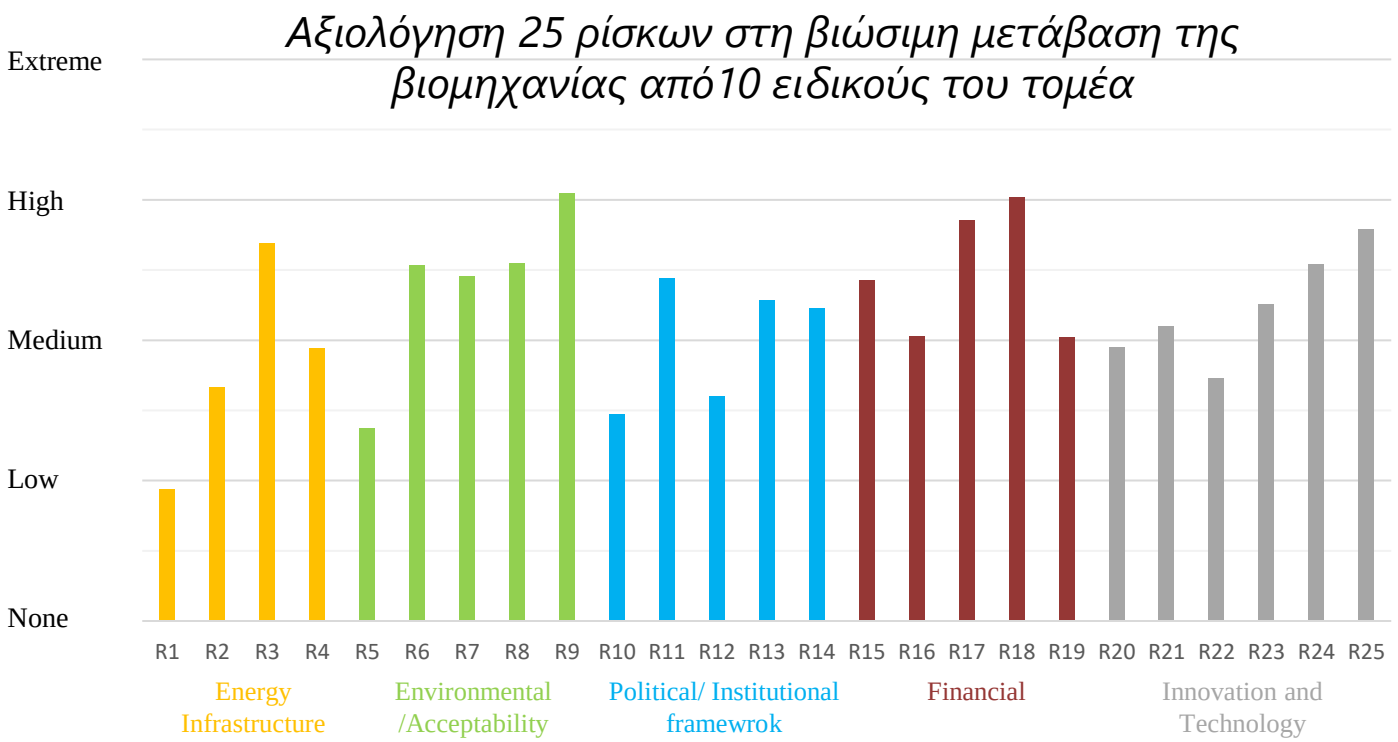
Μελέτες Περίπτωσης

Ποιοτική Προσέγγιση

	Γερμανία		Ηνωμένο Βασίλειο	
	Πλεονεκτήματα	**Κίνδυνοι**	**Πλεονεκτήματα**	**Κίνδυνοι**
Ομάδες Δραστηριοποίησης	Δυνατές Επιχειρήσεις	Ισχυρές ομάδες πίεσης στο βιομηχανικό τομέα **Ανησυχία για τα υψηλά κόστη επενδύσεων σε νέες πράσινες τεχνολογίες**	Ισχυρός ερευνητικός τομέας	**Ανησυχία για τα υψηλά κόστη επενδύσεων σε νέες πράσινες τεχνολογίες**
Θεσμικό Πλαίσιο	Ενεργή Περιβαλλοντική Πολιτική	Συντηρητική βιομηχανική στρατηγική απέναντι στα υψηλά κόστη	Ενεργή Περιβαλλοντική Πολιτική	Περιβαλλοντικά ελλιπής βιομηχανική στρατηγική **Υψηλή Αβεβαιότητα λόγω Brexit**
Ζήτηση	Σταθερή ζήτηση προϊόντων από ισχυρές βιομηχανίες	Υψηλή εξάρτηση από τις προαναφερθείσες βιομηχανίες	Νέες ευκαιρίες από τη συρρίκνωση της βιομηχανίας	**Βιομηχανία σε συρρίκνωση**

Μελέτες Περίπτωσης

Ποσοτική Προσέγγιση



- × Η **έλλειψη επενδυτικού σχεδίου** που λαμβάνει υπόψιν τον **ανταγωνισμό** από ισχυρές δυνάμεις του εξωτερικού (π.χ. Κίνα) δείχνουν να ανησυχούν σε υψηλό βαθμό τους ειδικούς
- ✓ Η **χαμηλή ανησυχία γύρω από τις υποδομές** (πλην αποθήκευσης για ΑΠΕ) καταδεικνύουν το **υψηλό δυναμικό για ενεργειακή διαχείριση**.

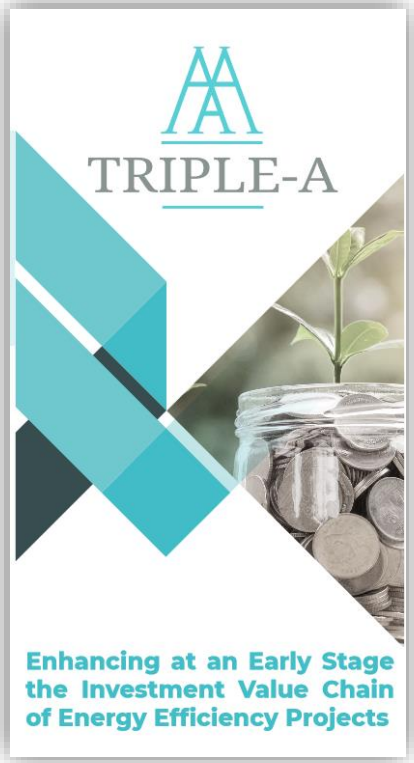
Πηγή: **A Fuzzy Multi-criteria Group Decision-Making Tool in Support of Climate Policy.** ***International Journal of Computational Intelligence Systems, in press***

Χρηματοδότηση Έργων ΕΞΕΝ στη Βιομηχανία

Πως θα γίνουν ελκυστικά τα έργα ΕΞΕΝ στη Βιομηχανία;

Τίτλος:	Ενίσχυση της αλυσίδας δημιουργίας επενδυτικής αξίας έργων εξοικονόμησης ενέργειας σε πρώιμο στάδιο
Χρηματοδότηση:	EU Horizon 2020 Research and Innovation Programme
Συντονιστής:	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

Το **Triple-A** προσδιορίζει ποιες επενδύσεις μπορούν να θεωρηθούν ως επενδύσεις Triple-A, **προωθώντας τη βιώσιμη ανάπτυξη**, έχοντας παράλληλα εξαιρετικά ισχυρή ικανότητα να ανταποκριθούν στις δεσμεύσεις τους, ήδη **από τα πρώτα στάδια της δημιουργίας επενδύσεων** και της επιλογής / αξιολόγησης τους.



Χρηματοδότηση Έργων ΕΞΕΝ στη Βιομηχανία

Τα εργαλεία του Triple-A προσφέρουν:

- **Αναγνώριση οικονομικά ελκυστικών προτάσεων** έργων εξοικονόμησης ενέργειας και την προώθηση τους σε επενδυτές, τράπεζες και funds.

- **Προτυποποίηση**, **κατηγοριοποίηση και αξιολόγηση των έργων**, αναδεικνύωντας τα Triple-A έργα εξοικονόμησης ενέργειας, τα οποία ενδιαφέρουν τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς.

- **Πρόταση χρηματοπιστωτικών στρατηγικών** και βελτιστοποιημένου χαρτοφυλακίου με βάση τις ανάγκες του κάθε χρηματοδότη.



https://toolbox.aaa-h2020.eu/

Χρηματοδότηση Έργων ΕΞΕΝ στη Βιομηχανία

Κατηγορίες έργων προς χρηματοδότηση

Κτίρια

Βιομηχανία

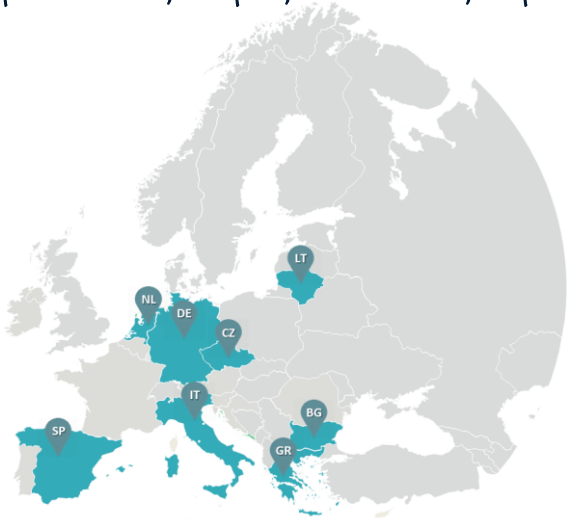
- Υδρογόνο
- Σίδερο και ατσάλι
- Αλουμίνιο
- Τσιμέντο
- Τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα
- Λιπάσματα και άζωτο
- Πλαστικά σε πρωτογενή μορφή
- Άλλες οργανικές βασικές χημικές ουσίες
- Άλλες ανόργανες βασικές χημικές ουσίες

Μεταφορές

Εξωτερικός Φωτισμός

Δίκτυο τηλεθέρμανσης/ψύξης

Αναζήτηση έργων προς χρηματοδότηση σε 8 Ευρωπαϊκές Χώρες – Μελέτες Περίπτωσης



Εύρεση χρηματοδοτικών μέσων σε επιλεγμένες επενδυτικές ιδέες;

Ενσωμάτωση **καινοτόμων** τρόπων χρηματοδότησης

Πράσινα ομόλογα, Warehouse lending, Ενεργειακοί πλειστηριασμοί, Ενεργειακές κοινότητες

Χαρτοφυλάκιο επενδύσεων 50 προσχέδια έργων προς χρηματοδότηση

ASSIGN

Συμπεράσματα

- Η βιομηχανία αποτελεί έναν από τους πιο **ενεργοβόρους τομείς** της κοινωνίας με κυρίαρχες εγκατεστημένες διαδικασίες παραγωγής υψηλής κατανάλωσης και εκπομπών.

- **Σε όλα τα στάδια** της παραγωγικής διαδικασίας ορίζονται διαδικασίες **ενεργειακής διαχείρισης** για μείωση της κατανάλωσης.

- Η **ενεργειακή διαχείριση** είναι απαραίτητη μέχρι να προχωρήσουν πιο σύνθετες μεταβάσεις (π.χ. υδρογόνο) για να μπορέσει να ανταποκριθεί ο τομέας στις **απαιτήσεις μείωσης εκπομπών** (EU-ETS).

- Η διαχείριση ενέργειας μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση και τη **μείωση της τιμής των παραγόμενων προϊόντων**, διατηρώντας τη ζήτηση έναντι σημαντικών εξωτερικών κινδύνων και διαρροής άνθρακα.

- Βασικός κίνδυνος η **έλλειψη πλήρους στρατηγικής** που θα στηρίξει τα υψηλά κόστη επένδυσης.

INZEB
INSTITUTE OF ZERO ENERGY BUILDINGS

The Hellenic Dutch Association of Commerce and Industry

Η ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

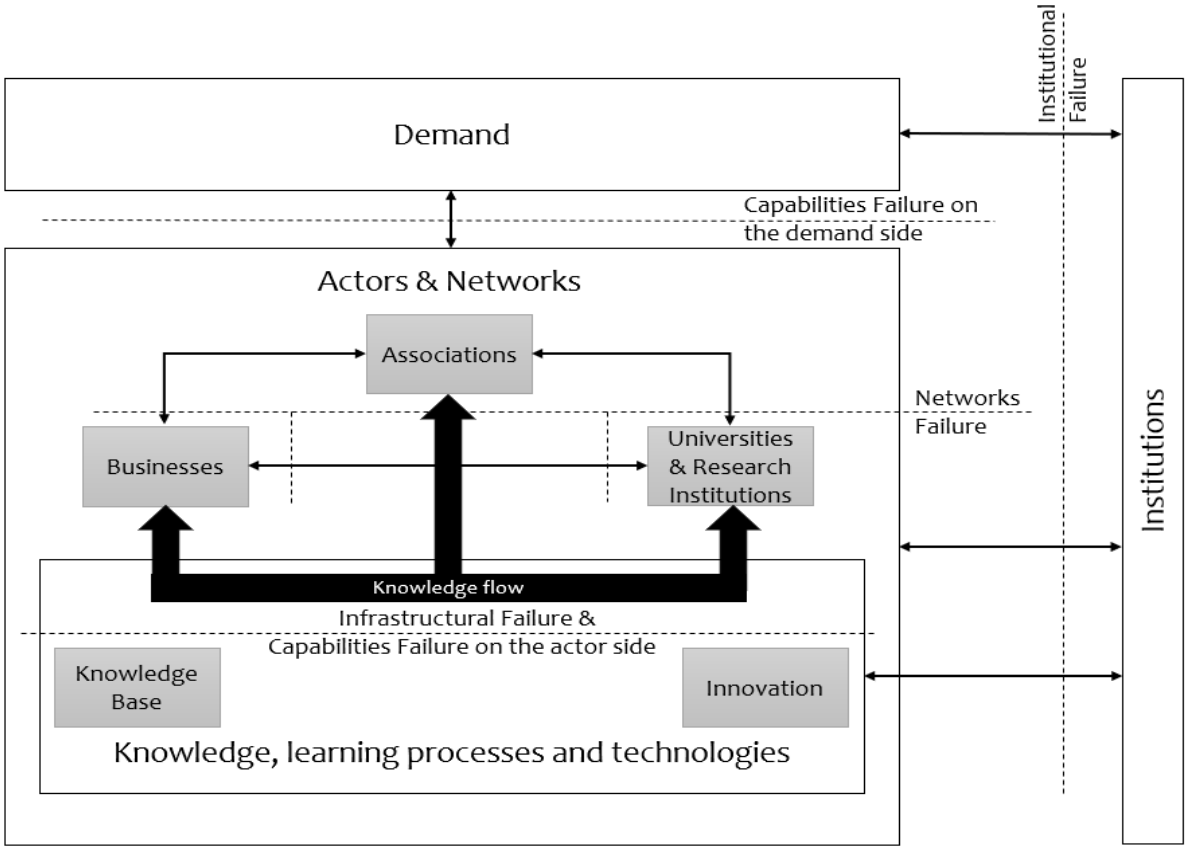
Ευκαιρίες και Απειλές για τη Βιώσιμη Μετάβαση του Τομέα της Βιομηχανίας

Δρ. Χάρης Δούκας, *Αν. Καθηγητής*
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
h_doukas@epu.ntua.gr

EPU
N · T · U · A

Μελέτες Περίπτωσης

«Η συστημική προσέγγιση»



- *Επιχειρηματικές Δραστηριότητες*
- *Θεσμικές Παρεμβάσεις*
- *Ο ρόλος της ζήτησης*

Βασικοί παράγοντες στη ***διάχυση της καινοτομίας***

Πηγή: The UK and German Low-Carbon Industry Transitions from a Sectoral Innovation and System Failures Perspective. *Energies*, *13*(19), 4994.