

Θεόδωρος Ζαχαριάδης*
Κωνσταντίνος Ταλιώτης**

* Καθηγητής στο Ινστιτούτο Κύπρου
και Αντιπρόεδρος της Επιστημονικής
Επιτροπής του Ευρωπαϊκού
Οργανισμού Περιβάλλοντος

** Ερευνητής στο Ινστιτούτο Κύπρου

*Το Ινστιτούτο Κύπρου
δημοσιεύει σύντομα Σχόλια
(policy briefs) με βάση την
εμπειρία των ερευνητών του,
αναλύοντας επίκαιρα θέματα
που αφορούν τη βιώσιμη
ανάπτυξη, με στόχο να
συνεισφέρει με επιστημονική
τεκμηρίωση στον δημόσιο
διάλογο.*

Theodoros Zachariadis*
Constantinos Taliotis**

*Professor at the Cyprus Institute and
Vice Chair of the Scientific Committee
of the European Environment Agency

** Associate Research Scientist at the
Cyprus Institute

*Policy briefs provide analysis on
topical issues related to
sustainable development.
Drawing on the Cyprus
Institute's expertise, they
summarize either our research
findings or the state of
knowledge about a particular
issue in order to inform ongoing
policy debates.*

Contact:

t.zachariadis@cyi.ac.cy,

c.taliotis@cyi.ac.cy

Πορεία προς την Κλιματική Ουδετερότητα: Οφέλη και Προκλήσεις για την Κύπρο

ΚΥΡΙΑ ΣΗΜΕΙΑ

- Μια κλιματικά ουδέτερη Κύπρος το 2050, όπως απαιτείται και από τον Ευρωπαϊκό Νόμο για το Κλίμα, θα χαρακτηρίζεται από σχεδόν πλήρη απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και αντικατάσταση από ηλεκτρισμό και ανανεώσιμες πηγές, πλήρη αξιοποίηση των αποβλήτων και χρήση ανανεώσιμου υδρογόνου στις μεταφορές και τη βαριά βιομηχανία, ανάλογα με τις εξελίξεις στις αντίστοιχες τεχνολογίες.
- Αυτό θα απαιτήσει σοβαρές επενδύσεις από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα. Οι δημόσιες επενδύσεις θα πρέπει να απορροφούν κοντά στο 1% του ΑΕΠ κάθε χρόνο έως το 2050, ποσό διπλάσιο από όσα διατίθενται σήμερα για κλιματικές δράσεις.
- Οι επενδύσεις αυτές μπορούν να αποβούν συμφέρουσες για την οικονομία και την κοινωνία και να απελευθερώσουν πόρους που μπορούν να επανεπενδυθούν στην οικονομία. Όμως συνοδεύονται και από σοβαρές οικονομικές προκλήσεις, για τις οποίες πρέπει να ληφθούν μέτρα έγκαιρα.
- Για να μπει η χώρα σε τροχιά κλιματικής ουδετερότητας, όλες οι κρατικές πολιτικές θα πρέπει, ήδη από σήμερα, να ευθυγραμμιστούν ώστε να προσανατολίσουν τις επενδύσεις στον στόχο των καθαρά μηδενικών εκπομπών το 2050. Η καθυστέρηση στην υλοποίηση της πράσινης μετάβασης θα κοστίζει περισσότερο στην κοινωνία.

On the Road to Climate Neutrality: Benefits and Challenges for Cyprus

KEY POINTS (see detailed study with English summary [here](#))

- A climate-neutral Cyprus in 2050, as required by the European Climate Law, will be characterized by almost complete independence from fossil fuels and replacement by electricity and renewable sources, full utilization of waste and use of renewable hydrogen in transport and heavy industry, depending on developments in the respective technologies.
- This will require serious investment from the public and private sectors. Public investment should absorb close to 1% of GDP each year until 2050, twice as much as public funds currently provide for climate action.
- These investments can be beneficial for the economy and society and in the medium term can free up resources that can be reinvested in the economy. However, important challenges lie ahead that call for swift policy action.
- In order to put the country on a climate-neutral path, all public policies should, already today, be aligned to orient investments towards the net-zero emissions target in 2050. Delays in the green transition will be more costly to the Cypriot society.

Το υπόβαθρο της μελέτης μας

Η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε το 2021 τον [Ευρωπαϊκό Κλιματικό Νόμο](#) (Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1119). Σύμφωνα με αυτόν, η ΕΕ πρέπει να φτάσει να έχει καθαρά μηδενικές εκπομπές το 2050 – δηλαδή, εάν υπάρχουν ακόμα εκπομπές, αυτές να αντισταθμίζονται από απορροφήσεις άνθρακα μέσω φυσικών παρεμβάσεων ή με τη βοήθεια τεχνολογιών αφαίρεσης διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Για τον σκοπό αυτό, η Κυπριακή Δημοκρατία υπέβαλε το 2022 στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μετά από έγκριση του Υπουργικού Συμβουλίου, τη [Μακροχρόνια Στρατηγική](#) της για την Ανάπτυξη με Χαμηλές Εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου.

Για συμβολή στην επικαιροποίηση της στρατηγικής αυτής, διενεργήσαμε αναλυτική μελέτη¹ που εξετάζει τις ενεργειακές και οικονομικές πτυχές της μετάβασης στην κλιματική ουδετερότητα. Σημείο εκκίνησης είναι το προσχέδιο του αναθεωρημένου Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) που [υποβλήθηκε](#) στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Ιούλιο 2023, για το οποίο υποστηρίξαμε τις κρατικές υπηρεσίες με εναλλακτικά ενεργειακά σενάρια και την εκπόνηση της απαιτούμενης περιβαλλοντικής και οικονομικής ανάλυσης αντικτύπου. Ενώ τα σενάρια του ΕΣΕΚ δείχνουν τι μπορεί να γίνει ρεαλιστικά μέχρι το 2030, το σενάριο κλιματικής ουδετερότητας της παρούσας μελέτης αναλύει τι πρέπει να γίνει για να επιτευχθεί ο στόχος καθαρά μηδενικών εκπομπών το 2050.

Το σενάριο κλιματικής ουδετερότητας, που προσομοιώθηκε με τα ενεργειακά και οικονομικά μοντέλα του Ινστιτούτου Κύπρου, χρησιμοποιεί έως το 2030 τις ίδιες παραδοχές που θεωρήθηκαν στο Σενάριο με Πρόσθετα Μέτρα του προσχεδίου αναθεωρημένου ΕΣΕΚ. Για την περίοδο 2031-2050, έγιναν επιπλέον παραδοχές που επεξηγούνται στο [πλήρες κείμενο της μελέτης](#).

¹ Ζαχαριάδης Θ. και Ταλιώτης Κ., [Η Πορεία της Κυπριακής Οικονομίας προς την Κλιματική Ουδετερότητα: Ενεργειακά Σενάρια, Οικονομικές](#)

Χαρακτηριστικά μιας κλιματικά ουδέτερης κυπριακής οικονομίας

Για να επιτευχθούν καθαρά μηδενικές εκπομπές, ενώ σήμερα τα πετρελαιοειδή καλύπτουν το 85% των πρωτογενών ενεργειακών αναγκών, η συμμετοχή τους στο ενεργειακό μίγμα αναμένεται να μειωθεί πολύ αισθητά, πρώτα με την έλευση του φυσικού αερίου για ηλεκτροπαραγωγή και στη συνέχεια με τον εξηλεκτρισμό όλων των τομέων τελικής χρήσης ενέργειας και τη μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ, και να μηδενιστεί ουσιαστικά το 2050.

Τα βασικά χαρακτηριστικά μιας κλιματικά ουδέτερης κυπριακής οικονομίας στα μέσα του 21ου αιώνα αναμένεται να είναι τα ακόλουθα:

- Σχεδόν πλήρης απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα σε όλες τις τελικές χρήσεις ενέργειας (κτίρια, βιομηχανία, μεταφορές, υπηρεσίες, γεωργία) και αντικατάσταση από ηλεκτρισμό και ανανεώσιμες πηγές.
- Υπερ-διπλασιασμός της κατανάλωσης ηλεκτρισμού σε σύγκριση με σήμερα, λόγω του εξηλεκτρισμού όλης της οικονομίας.
- Συνδυασμός χρήσης ΑΠΕ και φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή – στον βαθμό που οι σταθμοί φυσικού αερίου θα δεσμεύουν το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα. Εάν η δέσμευση άνθρακα αποδειχτεί ανέφικτη ή εξαιρετικά ακριβή, όλη η ηλεκτροπαραγωγή θα καλύπτεται από ΑΠΕ.
- Ενεργειακή αξιοποίηση των οργανικών (αστικών, βιομηχανικών, κτηνοτροφικών) αποβλήτων και εκμηδενισμός των διαρροών μεθανίου από χώρους αποβλήτων.
- Επιπλέον του έντονου εξηλεκτρισμού, χρήση ανανεώσιμου υδρογόνου στις μεταφορές και στη βιομηχανία, στον βαθμό που θα το επιτρέψουν οι τεχνολογικές και οικονομικές εξελίξεις στους αντίστοιχους τομείς.
- Χρήση καθαρών καυσίμων στη ναυτιλία και τις αερομεταφορές με βάση το ανανεώσιμο υδρογόνο, ανάλογα με τις τεχνολογικές εξελίξεις που βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο.

[Επιπτώσεις και Προτάσεις Πολιτικής](#). Ινστιτούτο Κύπρου, Λευκωσία, Δεκέμβριος 2023.

Επιτάχυνση των Πράσινων Επενδύσεων

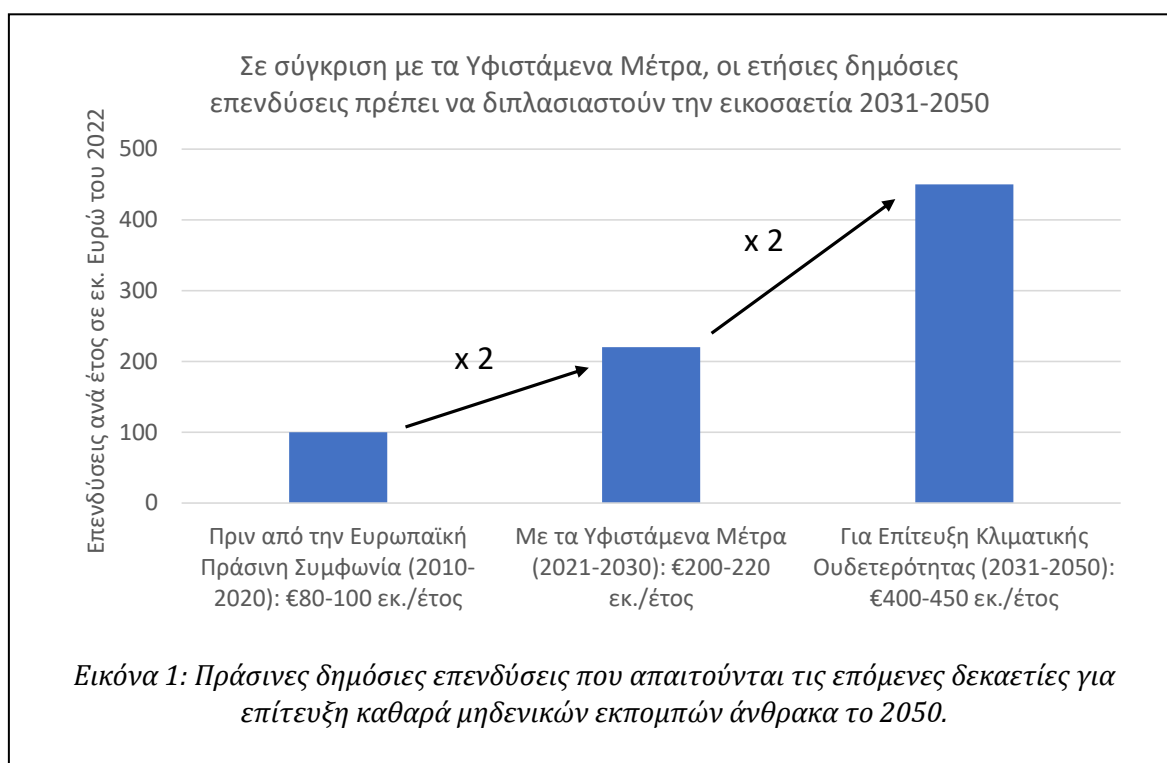
Η μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα θα πρέπει να είναι γρήγορη, ώστε η Κύπρος να ευθυγραμμίζεται με τις ευρωπαϊκές δεσμεύσεις που αντιστοιχούν στη συμφωνία του Παρισιού. Ωστόσο, με δεδομένη τη δομή της κυπριακής οικονομίας, η μετάβαση δεν πρέπει να θεωρείται υπερβολικά δύσκολη, αλλά θα απαιτηθεί πολιτική βούληση για έγκαιρο σχεδιασμό των κρατικών πολιτικών. Οι συνολικές αναγκαίες επενδύσεις το 2031-2050 ξεπερνούν τα 80 δις. Ευρώ (σε σταθερές τιμές του 2022), ή 9% του ΑΕΠ της εικοσαετίας. Από αυτές, οι δημόσιες επενδύσεις πρέπει να απορροφούν κοντά στο 1% του ΑΕΠ κάθε χρόνο έως το 2050. Αυτό αντιστοιχεί σε 4-4,5 δις. Ευρώ ανά δεκαετία – ποσό διπλάσιο από τα 2,2 δις. δημόσιων πόρων που θα διατεθούν για κλιματικές δράσεις τη δεκαετία 2021-2030, όπως φαίνεται στην *Εικόνα 1*.

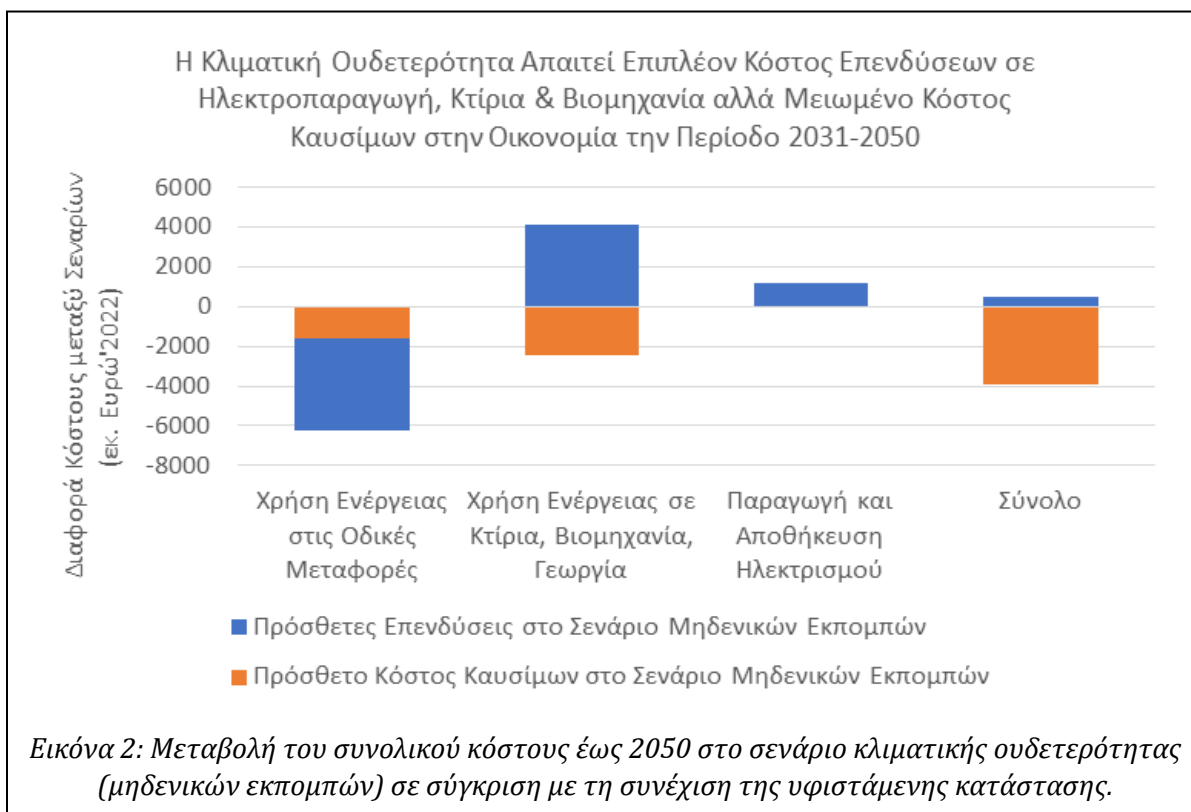
Είναι λοιπόν φανερό ότι η υλοποίηση του σεναρίου κλιματικής ουδετερότητας απαιτεί υψηλότερες επενδύσεις, που όμως μπορούν να αποφέρουν αισθητά μειωμένο κόστος εισαγωγών καυσίμων (και γενικότερα χαμηλότερο λειτουργικό κόστος στην οικονομία) κατά την εικοσαετία 2031-2050,

όπως φαίνεται στην *Εικόνα 2*. Επομένως, ακόμα και αν δεν υπολογιστούν τα σημαντικότερα παράπλευρα οφέλη από τη μείωση των εκπομπών, όπως το μειωμένο κόστος από τις ζημιές λόγω ατμοσφαιρικής ρύπανσης και φαινομένου του θερμοκηπίου (οφέλη που μπορούν να ξεπεράσουν τα 1,5 δις. Ευρώ'2022 την εικοσαετία), οι επενδύσεις αυτές μπορούν να αποβούν συμφέρουσες για την οικονομία και την κοινωνία και, λόγω του χαμηλότερου λειτουργικού κόστους μεσοπρόθεσμα, να απελευθερώσουν πόρους που μπορούν να επανεπενδυθούν στην οικονομία.

Οφέλη, αλλά και Προκλήσεις

Υπάρχουν, ωστόσο, σημαντικές προκλήσεις. Η πράσινη μετάβαση μπορεί να οδηγήσει σε αρνητικές δημοσιονομικές συνέπειες, αν δεν ληφθούν έγκαιρα μέτρα για διασφάλιση του δημοσιονομικού ισοζυγίου. Πέρα από επιμέρους μέτρα, θα χρειαστεί η ανακατεύθυνση δημόσιων επενδύσεων και χορηγιών από τομείς που δεν συμβάλλουν –ή και αντιβαίνουν– στην πράσινη μετάβαση (όπως τα οδικά έργα ή κάποιες γεωργικές επιδοτήσεις) προς πράσινους τομείς, για υλοποίηση των απαιτούμενων επενδύσεων.





Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι και η παρούσα κατάσταση, με τη μεγάλη εξάρτηση από εισαγωγές καυσίμων με μεγάλες διακυμάνσεις στις διεθνείς τιμές τους, δημιουργεί επίσης δημοσιονομική πίεση. Η πρόσφατη εμπειρία με τα μέτρα στήριξης που εφαρμόστηκαν το 2022-23 αποδεικνύει ότι **η συνέχιση της παρούσας κατάστασης μπορεί να οδηγήσει και σε χειρότερες δημοσιονομικές επιδόσεις από ό,τι η πράσινη μετάβαση.**

Η ευρύτερη μακροοικονομική επίδραση της πράσινης μετάβασης θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από τις κρατικές πολιτικές που θα καθορίσουν την πορεία της οικονομίας. Υπάρχουν σημαντικές θετικές πτυχές. Αφενός, **η μείωση του λειτουργικού κόστους στην οικονομία** εφόσον υλοποιηθούν οι πράσινες επενδύσεις, θα ελευθερώσει πόρους για το κράτος, τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά που θα μπορούν να επενδυθούν και να ενισχύσουν την οικονομική ανάπτυξη. Αφετέρου, **η ανεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα μειώνει την αβεβαιότητα** που δημιουργούν οι διακυμάνσεις στις διεθνείς τιμές πετρελαίου και φυσικού αερίου, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε πληθωριστικές πιέσεις και επιδρά ανασταλτικά στις επενδύσεις και τις δημόσιες δαπάνες. Αυτό επίσης θα έχει θετική επίδραση.

Από την άλλη πλευρά, η μετάβαση από μια οικονομία με υψηλές λειτουργικές δαπάνες σε μια οικονομία με μεγάλες αρχικές κεφαλαιουχικές επενδύσεις και χαμηλότερες λειτουργικές δαπάνες δημιουργεί προκλήσεις στον πληθωρισμό, το εμπορικό ισοζύγιο και ίσως τελικά στην ανάπτυξη. Για να αποφευχθούν σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις από την πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα, είναι απαραίτητη η **έγκαιρη προσαρμογή του φορολογικού συστήματος** στις ιδιαιτερότητες της πράσινης οικονομίας, η **ενίσχυση της εγχώριας παραγωγής** ώστε πολλές από τις πράσινες επενδύσεις να δημιουργούν προστιθέμενη αξία στην κυπριακή οικονομία, και η **διασφάλιση επαρκούς εργατικού δυναμικού** για την υλοποίηση αυτών των επενδύσεων.

Οι θέσεις εργασίας που μπορούν να επηρεαστούν ανέρχονται σε λιγότερο από 13% της συνολικής απασχόλησης, σε τομείς που συνεισφέρουν σήμερα κατά λιγότερο από 10% στο ΑΕΠ της Κύπρου. Επειδή η χώρα έχει πολύ μικρή πραγματικά ενεργοβόρα βιομηχανία, οι περισσότερες από αυτές τις θέσεις εργασίας δεν κινδυνεύουν ουσιαστικά, αλλά ίσως να χρειαστεί κατάρτιση μέρους του εργατικού δυναμικού που απασχολείται σε αυτές.



Η Σημασία του Αξιόπιστου Σχεδιασμού

Οι ανωτέρω εκτιμήσεις έχουν αναπόφευκτα αβεβαιότητες. Αφενός το κόστος μπορεί να υποεκτιμάται, γιατί η πλήρης αντικατάσταση μηχανημάτων, οχημάτων κλπ. έως το 2050 για να μηδενιστούν οι εκπομπές μπορεί να έχει υψηλότερο κόστος από το εκτιμώμενο. Αφετέρου, η μεγάλη οικονομική και πολιτική ώθηση στην Ευρώπη και διεθνώς προς καινοτόμες τεχνολογίες μηδενικών εκπομπών (ΑΠΕ, ηλεκτρικά οχήματα, πράσινο υδρογόνο) ενδέχεται να οδηγήσει σε χαμηλότερο κόστος επίτευξης της κλιματικής ουδετερότητας από ό,τι εκτιμάται στη μελέτη μας.

Είναι αδύνατο να σχεδιαστούν με ακρίβεια οι πολιτικές που θα μας οδηγήσουν στις μηδενικές εκπομπές. Η πορεία δεν θα είναι ευθύγραμμη. Όπως όμως εξηγούμε στην ενότητα 12.3 της [μελέτης](#) μας, αυτό που μπορούν να κάνουν οι κρατικές αρχές είναι να καθορίσουν ένα **αξιόπιστο μίγμα πολιτικής που θα συντονίζεται κεντρικά** και θα περιλαμβάνει στήριξη σε πράσινες επενδύσεις και δράσεις καινοτομίας, απόσυρση δημόσιων πόρων από περιβαλλοντικά επιβλαβείς επενδύσεις και συνδυασμό πράσινων φόρων και επιδοτήσεων, εφαρμόζοντας τα κριτήρια βιώσιμης χρηματοδότησης (sustainable finance) της ΕΕ.

Παρόλο ότι το 2050 απέχει 27 χρόνια, όλες οι επενδύσεις θα πρέπει από σήμερα να προσανατολιστούν προς τον στόχο των καθαρά μηδενικών εκπομπών το 2050, διότι το σύστημα παραγωγής και κατανάλωσης έχει μεγάλη αδράνεια και **η καθυστέρηση στην υλοποίηση της πράσινης μετάβασης θα κοστίζει περισσότερο στην κοινωνία**. Πολιτικές που σήμερα φαίνεται να έχουν χαμηλό βραχυπρόθεσμο κόστος μπορεί να δεσμεύσουν την οικονομία σε πορεία υψηλών εκπομπών (carbon lock-in) για πολλά χρόνια, να εμποδίσουν την πράσινη μετάβαση έως το 2050 και να οδηγήσουν σε κεφάλαια που θα αχρηστευθούν πρόωρα (stranded assets).

Σχεδιάζοντας **κεντρικά και συνεκτικά από σήμερα** για την κλιματική ουδετερότητα, απαιτείται αλλαγή πολιτικής σε ορισμένους κλάδους της οικονομίας (λ.χ. πολεοδομία, κατασκευές, τουρισμός) στον βαθμό που αντιστρατεύονται την πράσινη μετάβαση. Χρειάζεται επίσης να υιοθετηθούν γρήγορα πολύ συγκεκριμένες πολιτικές που θα καταστήσουν πιο εύκολη τη μετάβαση, θα την κάνουν πιο ελκυστική στην κοινωνία και δεν θα μπορούν εύκολα να ανακληθούν από μελλοντικές κυβερνήσεις, κάτι που θα αυξήσει την αξιοπιστία της κρατικής πολιτικής.

Ανεξάρτητα από τις παραπάνω προκλήσεις, είναι σαφές από την παγκόσμια επιστημονική γνώση που έχει συσσωρευτεί τα τελευταία χρόνια και αναδείχτηκε και στην πιο πρόσφατη παγκόσμια διάσκεψη για το κλίμα (COP 28), ότι **το κόστος της μετάβασης στην κλιματική ουδετερότητα είναι πολύ χαμηλότερο από το κόστος της ανεξέλεγκτης κλιματικής αλλαγής**, που μπορεί να οδηγήσει σε δραματικές φυσικές και οικονομικές ζημιές, με σοβαρότατες κοινωνικές επιδράσεις στην Κύπρο, στην Ευρώπη και στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου και Μέσης Ανατολής. Επομένως η μελέτη μας που συνοψίσαμε σε αυτό το σύντομο Σχόλιο, αναδεικνύοντας τόσο τα οφέλη όσο και τις προκλήσεις και δυσκολίες, προσπαθεί να συμβάλει στην προετοιμασία των κρατικών αρχών για τις μελλοντικές εξελίξεις, με σαφή στόχο να πετύχει η πράσινη μετάβαση.

The Cyprus Institute is a non-profit research and educational institution with a strong scientific and technological orientation, addressing issues of regional interest but of global significance, with an emphasis on cross-disciplinary research and international collaborations.

Το Ινστιτούτο Κύπρου είναι ερευνητικό και εκπαιδευτικό ίδρυμα με ισχυρή επιστημονική και τεχνολογική κατεύθυνση, που ασχολείται με θέματα παγκόσμιας σημασίας με ειδικό ενδιαφέρον για την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου, με έμφαση στη διεπιστημονική έρευνα και τη διεθνή συνεργασία.



20 Konstantinou Kavafi St., 2121 Aglantzia, Nicosia, Cyprus
Tel. +357 22208600, Fax. +357 22208625
Email: info@cyi.ac.cy | www.cyi.ac.cy

