



Προτάσεις πολιτικών και μέτρων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 στην Ελλάδα

Ιούλιος 2025

Η μελέτη εκπονήθηκε στο πλαίσιο του έργου LIFE Effect (LIFE23 GIC - BE- LIFE EFFECT) από την συνεργασία Facets & Green Tank.



Συγγραφική Ομάδα

Νίκος Γάκης, Χημικός Μηχανικός MSc, ΦΑΣΕΤΣ Α.Ε.

Δημήτρης Λάλας, Καθηγητής, ΦΑΣΕΤΣ Α.Ε.

Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Διευθυντής Ερευνών, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

Γιάννη Σαραφίδης, Κύριος Ερευνητής, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών



Περισσότερες
πληροφορίες:
life-effect.org

Νίκος Μάντζαρης, Αναλυτής Πολιτικής, The Green Tank

Ιωάννα Σούκα, Αναλύτρια Ενεργειακής Πολιτικής, The Green Tank

Οι απόψεις που εκφράζονται σε αυτήν την πολιτική έκθεση ανήκουν αποκλειστικά στους συγγραφείς και τους εταίρους του LIFE Effect.



Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι, ωστόσο, μόνο του/των συγγραφέα/ων και δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα εκείνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του CINEA. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η χρηνούσα αρχή φέρουν ευθύνη γι' αυτές.

Για περισσότερες πληροφορίες, παρακαλούμε επικοινωνήστε με:
Μαρία-Χριστίνα Δουλάμη, Συνεργάτιδα Επικοινωνίας, The Green Tank,
doulami.maria-christina@thegreentank.gr

Δημοσίευση:
Ιούλιος 2025



Σύνοψη

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η διερεύνηση των επιπτώσεων του νέου Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών για τα κτίρια και τις οδικές μεταφορές (ΣΕΔΕ2) στα Ελληνικά νοικοκυριά και η διατύπωση τεκμηριωμένων προτάσεων για παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να ενταχθούν στο Κοινωνικό Σχέδιο για το Κλίμα και να χρηματοδοτηθούν από τους διαθέσιμους πόρους του Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα (ΚΤΚ), των υπολοίπων εσόδων του ΣΕΔΕ2 αλλά και τμήματος των δημοσίων εσόδων από το υφιστάμενο Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών για την ηλεκτροπαραγωγή, τις βαριές βιομηχανίες και τις αερομεταφορές (ΣΕΔΕ1).

Αξιοποιώντας τα στοιχεία που μας παραχώρησε ευγενικά η ΕΛΣΤΑΤ από την Έρευνα Οικογενειακών Προϋπολογισμών (ΕΟΠ), η ενεργειακή και μεταφορική ευαλωτότητα ποσοτικοποιήθηκαν με υπολογισμό συγκεκριμένων δεικτών. Οι δείκτες αυτοί ορίστηκαν ώστε να συνδυάζουν το ύψος των εισοδημάτων με το ποσοστό του εισοδήματος που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των ενεργειακών και μεταφορικών αναγκών των νοικοκυριών και βασίζονται στη χρήση ορυκτών καυσίμων.

Με βάση αυτούς τους δείκτες, η Ελλάδα φαίνεται ότι αντιμετωπίζει ήδη οξύ πρόβλημα πριν την έναρξη λειτουργίας του ΣΕΔΕ2 το 2027, καθώς το 26,5% του πληθυσμού βρέθηκε να είναι ενεργειακά ευάλωτο και το 13,9% μεταφορικά ευάλωτο.

Οι άμεσες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις του ΣΕΔΕ2 στους ευάλωτους πληθυσμούς εκτιμήθηκε ότι θα κυμανθεί μεταξύ 833 εκατ. EUR και 1,6 δις EUR την περίοδο 2027-2032 για μέσες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών 45 EUR/t CO₂ και 84 EUR/t CO₂ αντίστοιχα, διευρύνοντας τον αριθμό των ευάλωτων νοικοκυριών κατά περίπου 0,9-1,5% στην περίπτωση της ενεργειακής ευαλωτότητας και κατά 1,1-2,1% στην περίπτωση της μεταφορικής ευαλωτότητας.

Για την ανακούφιση των ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτων πληθυσμών από αυτές τις άμεσες επιπτώσεις της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2, προτείνονται άμεσες πληρωμές σε ολόκληρο τον πληθυσμό των ενεργειακά ευάλωτων (1,15-1,17 εκατ. νοικοκυριά), καθώς και στον υποπληθυσμό των μεταφορικά ευάλωτων που διαβιών εκτός Αττικής και Θεσσαλονίκης (448-475 χιλιάδες νοικοκυριά). Το κόστος εφαρμογής αυτού του μέτρου κυμαίνεται μεταξύ 742 εκατ. EUR (για 45 EUR/t CO₂) και 1,42 δις EUR (για 84 EUR/t CO₂). Αντιστοιχεί στο 15,5%-29,7% των πόρων του ΚΤΚ, παραμένοντας σημαντικά κάτω του ορίου του 37,5% που θέτει ο Κανονισμός για το ΚΤΚ.

Για τη ριζική αντιμετώπιση ωστόσο της ενεργειακής ευαλωτότητας, προτείνονται διαρθρωτικά μέτρα όπως η ενίσχυση της κοινωνικής κατοικίας, οι ριζικές ή ήπιες ανακαινίσεις, η αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης πετρελαίου από αντλίες θερμότητας, και η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων για την κάλυψη ίδιων αναγκών ηλεκτρικής ενέργειας είτε από μεμονωμένα νοικοκυριά, είτε συλλογικά μέσω ενεργειακών κοινοτήτων. Τα πακέτα μέτρων που εφαρμόστηκαν σε συγκεκριμένους υποπληθυσμούς, εκτιμάται ότι θα έχουν συνολικό κόστος 6,8-8,4 δις EUR για την περίοδο

2026-2032, και ότι η εφαρμογή τους θα εξαλείψει την ενεργειακή ευαλωτότητα σε 276-348 χιλιάδες νοικοκυριά.

Για την αντιμετώπιση της μεταφορικής ευαλωτότητας, προτείνεται η παροχή έκπτωσης στις κάρτες απειριορίστων διαδρομών όλων των ενήλικων μελών των μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών στην Αττική και στη Θεσσαλονίκη, η παροχή δωρεάν εισιτηρίων για τα ανήλικα μέλη, και η επιδότηση χρονομίσθωσης ηλεκτρικών οχημάτων για νοικοκυριά με πολύ υψηλή μεταφορική ευαλωτότητα που διαβιούν εκτός Αθηνών και Θεσσαλονίκης. Το κόστος εφαρμογής αυτών των μέτρων εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 1,18-1,28 δις EUR, ανάλογα με την τιμή του δικαιώματος, και αφορούν 262-282 χιλιάδες μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά. Επιπρόσθετα, δεδομένης της δυνατότητας αξιοποίησης πόρων και από άλλες πηγές εκτός του Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα (ΚΤΚ), προτείνεται η διάθεση επιπλέον 3,2-4,3 δις EUR για την αναβάθμιση των συγκοινωνιακών υποδομών, μέσω της προώθησης των μέσων μαζικής μεταφοράς, την ενίσχυση των σιδηροδρόμων, και τον εκσυγχρονισμό των λεωφορείων. Συνολικά, οι πόροι αυτοί αντιστοιχούν στο 54-73% του προϋπολογισμού των δράσεων που είχαν συμπεριληφθεί στο ΕΣΕΚ για αναβάθμιση των συγκοινωνιακών υποδομών έως το 2030.

Για τη χρηματοδότηση των παραπάνω επενδύσεων, συμπεριλαμβανομένων των άμεσων πληρωμών, το συνολικό κόστος που προκύπτει είναι 11,9-15,5 δις EUR. Η υλοποίηση των σχετικών μέτρων έχει διττή σημασία: αφενός, δύναται να συμβάλει ουσιαστικά στη μείωση των εκπομπών στους τομείς των κτιρίων και των μεταφορών· αφετέρου, να μετριάσει το ήδη έντονο πρόβλημα της ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας.

Για την κάλυψη αυτού του κόστους, κρίνεται αναγκαίο να αξιοποιηθούν στο μέγιστο όλοι οι διαθέσιμοι χρηματοδοτικοί πόροι, και όχι μόνο εκείνοι του Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα (ΚΤΚ). Υπάρχουν τρεις διαθέσιμες πηγές άντλησης πόρων: α) το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα ύψους 4,78 δις. EUR, β) τους υπόλοιπους πόρους που θα εισπράξει η χώρα από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων στο ΣΕΔΕ2, οι οποίοι θα κυμανθούν μεταξύ 2,75 δις. EUR (για 45 EUR/t) και 6,34 δις. EUR για 84 EUR/t και γ) το ήμισυ των δημοσίων εσόδων από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων εκπομπών στο υφιστάμενο ΣΕΔΕ1, εκτιμώμενου ύψους 4,33 δις EUR (για 75 EUR/t).

Η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 συνιστά μια σημαντική καμπή στην πορεία για την επίτευξη των κλιματικών στόχων. Συνεπώς, οι διαθέσιμοι πόροι πρέπει να συμβάλλουν καθοριστικά στην έξοδο των νοικοκυριών από την ενεργειακή και μεταφορική ευαλωτότητα, μέσω της οριστικής απεξάρτησης τους από τα ορυκτά καύσιμα. Είναι κρίσιμο τα έσοδα που θα προκύψουν από το νέο σύστημα να κατευθυνθούν με διαφάνεια και δικαιοσύνη πίσω στην κοινωνία, ενισχύοντας πρωτίστως τα πιο ευάλωτα νοικοκυριά που πλήττονται δυσανάλογα. Έτσι, η τιμολόγηση του άνθρακα μπορεί να λειτουργήσει ως στρατηγικό εργαλείο για τη μετάβαση, και όχι ως πρόσθετο βάρος, διασφαλίζοντας ευρεία κοινωνική αποδοχή. Απαραίτητη προϋπόθεση για να συμβούν αυτά, είναι η διαμόρφωση ενός αποτελεσματικού Κοινωνικού Σχεδίου για το Κλίμα το οποίο οφείλει να ορίσει με σαφήνεια τους ευάλωτους πληθυσμούς, τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις του ΣΕΔΕ2, καθώς και τα στοχευμένα μέτρα που θα συμβάλουν στην άμβλυνσή τους.

Περιεχόμενα

Σύνοψη	1
1. Εισαγωγή	4
1.1 Σύντομη παρουσίαση του ΣΕΔΕ2	4
1.2 Στόχοι και δομή μελέτης	6
2. Μεθοδολογικό πλαίσιο	8
2.1 Προσδιορισμός ευάλωτων νοικοκυριών	8
2.1.1 Γενικά	8
2.1.2 Ενεργειακή ευαλωτότητα νοικοκυριών	8
2.1.3 Μεταφορική ευαλωτότητα νοικοκυριών	12
2.2 Εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2 στα ευάλωτα νοικοκυριά	14
2.3 Προσδιορισμός μίγματος πολιτικών και μέτρων για την άμβλυνση των επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2	15
3. Ενεργειακή & μεταφορική ευαλωτότητα	18
3.1 Ενεργειακή ευαλωτότητα	18
3.2 Μεταφορική ευαλωτότητα	21
3.3 Συμπερασματικά σχόλια	23
4. Πολιτικές & μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2	25
4.1 Επισκόπηση πολιτικών και μέτρων	25
4.2 Διαθέσιμοι πόροι	29
4.3 Κατανομή διαθέσιμων πόρων	30
5. Συμπεράσματα – Προτάσεις	34
Βιβλιογραφία	38
Παράρτημα Ι: Εκτίμηση απαιτούμενων ενεργειακών δαπανών για τις κατοικίες των νοικοκυριών	39

1. Εισαγωγή

1.1 Σύντομη παρουσίαση του ΣΕΔΕ2

Οι πολλαπλές κρίσεις στην οικονομία και το κλίμα τα τελευταία χρόνια έχουν καταστήσει αναγκαία την επιτάχυνση της απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα στους τομείς της εθνικής οικονομίας. Ειδικά στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, καθοριστικό ρόλο στη μείωση των εκπομπών έχει παίξει η εφαρμογή του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) (-71% το 2023 σε σχέση με το 2005). Ωστόσο, η πρόοδος δεν ήταν ίδια για τους τομείς που εμπίπτουν στον Κανονισμό για τον επιμερισμό της προσπάθειας μεταξύ των κρατών μελών (Effort Sharing Regulation, ESR), που περιλαμβάνει τους τομείς των κτιρίων, των μεταφορών, της γεωργίας και της διαχείρισης απορριμμάτων.

Η αβεβαιότητα της επίτευξης των στόχων μείωσης των εκπομπών και τελικά της κλιματικής ουδετερότητας το 2050, έχει οδηγήσει σε μία πληθώρα νομοθετικών εξελίξεων στην ΕΕ. Κυριότερη από αυτές ήταν το πακέτο “Fit for 55”, στο πλαίσιο του οποίου αναθεωρήθηκε η Οδηγία για το ΣΕΔΕ το 2023. Με την αναθεώρηση αυτή δημιουργήθηκε ένα νέο σύστημα, το ΣΕΔΕ2, με στόχο την απανθρακοποίηση των τομέων των κτιρίων και των οδικών μεταφορών. Η τιμή άνθρακα στο πλαίσιο του νέου συστήματος αναμένεται να παρέχει κίνητρα για υλοποίηση μακροπρόθεσμων μέτρων με θετικό κλιματικό (π.χ. επενδύσεις σε ανακαινίσεις κτιρίων και κινητικότητα χαμηλών εκπομπών) και κοινωνικό αντίκτυπο.

Το ΣΕΔΕ2, λοιπόν, θα καλύπτει τις εκπομπές CO₂ από την κατανάλωση καυσίμων (ντίζελ, ορυκτό αέριο, βενζίνη και γενικότερα καύσιμα που δεν έχουν μηδενικό συντελεστή εκπομπής) σε κτίρια, οδικές μεταφορές και πρόσθετους τομείς (κυρίως μικρή βιομηχανία που δεν καλύπτεται από το υφιστάμενο ΣΕΔΕ).

Πρόκειται για ένα σύστημα “cap and trade”, όπως και το υφιστάμενο ΣΕΔΕ. Όμως, είναι οι προμηθευτές καυσίμων, και όχι οι τελικοί καταναλωτές, που θα κληθούν να παρακολουθούν και να αναφέρουν τις εκπομπές τους. Από τους προμηθευτές θα ζητείται να παραδίδουν κάθε χρόνο επαρκή δικαιώματα για την κάλυψη των εκπομπών τους. Όλα τα δικαιώματα εκπομπών θα δημοπρατηθούν. Τα διαθέσιμα στην αγορά δικαιώματα θα προσδιοριστούν ώστε οι σχετικές εκπομπές να μειωθούν κατά 42% έως το 2030 σε σχέση με το 2005 (43% για τους τομείς των κτιρίων και των οδικών μεταφορών).

Το ΣΕΔΕ2 θα τεθεί σε πλήρη λειτουργία το 2027, προβλέπεται ωστόσο ότι σε περίπτωση εξαιρετικά υψηλών τιμών ορυκτού αερίου ή πετρελαίου το 2026, η έναρξη του συστήματος θα μπορούσε να αναβληθεί για το 2028, προκειμένου να διασφαλιστεί η ομαλή εφαρμογή του και να αποφευχθεί η πρόσθετη επιβάρυνση νοικοκυριών, μικρών βιομηχανικών μονάδων και επιχειρήσεων του τριτογενή τομέα. Με στόχο την ομαλή – δηλαδή χωρίς απότομες μεταβολές της τιμής του άνθρακα – εφαρμογή του συστήματος, έχουν υιοθετηθεί κανόνες σύμφωνα με τους οποίους:

- Η παρακολούθηση και η αναφορά των εκπομπών θα ξεκινήσει το 2025.

- Κατά τη διάρκεια του 2027, θα δημοπρατηθούν δικαιώματα κατά 30% περισσότερα από τα απαιτούμενα (όπως προσδιορίζονται για την επίτευξη του στόχου μείωσης που αναφέρθηκε παραπάνω) για την παροχή ρευστότητας στην αγορά.
- Κατά τη διάρκεια των πρώτων τριών ετών λειτουργίας του ΣΕΔΕ2, εάν η τιμή των δικαιωμάτων υπερβαίνει τα 45 EUR/t (τιμές 2020), ενδέχεται να απελευθερωθούν πρόσθετα δικαιώματα για την αντιμετώπιση υπερβολικών αυξήσεων τιμών.
- Δικαιώματα μπορούν επίσης να αποδεσμευτούν εάν η τιμή των δικαιωμάτων αυξηθεί πολύ γρήγορα.

Η επιτυχία του ΣΕΔΕ2, όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών που θα επιτευχθεί, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα των κρατών μελών να αντιμετωπίσουν και να μετριάσουν επιτυχώς τις επιπτώσεις της εφαρμογής του, με κοινωνικά δίκαιο τρόπο. Στην κατεύθυνση αυτή, ο κανονισμός (ΕΕ) 2023/955 θεσπίζει το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα (ΚΤΚ, Social Climate Fund – SCF) για την περίοδο 2026–2032, το οποίο παρέχει χρηματοδοτική στήριξη στα κράτη μέλη για τα μέτρα και τις επενδύσεις που περιλαμβάνονται στα κοινωνικά τους σχέδια για το κλίμα. Όπως αναφέρεται στο άρθρο 1 του κανονισμού, «*Τα μέτρα και οι επενδύσεις που λαμβάνουν στήριξη από το Ταμείο ωφελούν ευάλωτα νοικοκυριά, ευάλωτες πολύ μικρές επιχειρήσεις και ευάλωτους χρήστες των μεταφορών, που πλήττονται ιδιαίτερα από τη συμπερίληψη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα κτίρια και τις οδικές μεταφορές στο πεδίο εφαρμογής της οδηγίας 2003/87/ΕΚ, ιδίως νοικοκυριά που αντιμετωπίζουν ενεργειακή φτώχεια ή νοικοκυριά που αντιμετωπίζουν φτώχεια στον τομέα των μεταφορών*».

Η παροχή χρηματοδοτικής στήριξης προϋποθέτει τη διαμόρφωση (και υποβολή στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή) του Κοινωνικού Σχεδίου για το Κλίμα, το οποίο περιλαμβάνει ένα συνεκτικό σύνολο υφιστάμενων ή νέων εθνικών μέτρων και επενδύσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2, ενώ παράλληλα «*συνοδεύει και επισπεύδει τα απαραίτητα μέτρα για την εκπλήρωση των στόχων της Ένωσης για το κλίμα*». Επίσης, θα πρέπει να διασφαλίζεται η συνοχή του Σχεδίου με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Τα περιεχόμενα του Κοινωνικού Σχεδίου για το Κλίμα καθορίζονται στο άρθρο 6 του Κανονισμού.

Σύμφωνα με τον Κανονισμό, οι ωφελούμενοι από τα μέτρα και τις επενδύσεις είναι τα ευάλωτα νοικοκυριά, ευάλωτες πολύ μικρές επιχειρήσεις, και ευάλωτοι χρήστες των μεταφορών. Η έννοια της ευαλωτότητας ορίζεται στον Κανονισμό, ωστόσο, τα κράτη μέλη θα διαμορφώσουν την ακριβή προσέγγιση που θα υιοθετηθεί για τον προσδιορισμό των αποδεκτών (ευάλωτα νοικοκυριά, ευάλωτες πολύ μικρές επιχειρήσεις και ευάλωτους χρήστες των μεταφορών). Σε κάθε περίπτωση, ο δείκτης ευαλωτότητας είναι ευρύτερος σε σχέση με τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας ή τους αποδέκτες του κοινωνικού τιμολογίου. Για παράδειγμα, τα ευάλωτα νοικοκυριά ορίζονται ως «*νοικοκυριά που αντιμετωπίζουν ενεργειακή φτώχεια ή νοικοκυριά, περιλαμβανομένων των νοικοκυριών χαμηλού και χαμηλότερου μεσαίου εισοδήματος, που επηρεάζονται σημαντικά από τις επιπτώσεις της συμπερίληψης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από κτίρια εντός του πεδίου εφαρμογής της οδηγίας 2003/87/ΕΚ και δεν διαθέτουν τα μέσα για να ανακαινίσουν το κτίριο στο οποίο διαμένουν*».

Τα μέτρα που θα περιλαμβάνονται στο Κοινωνικό Σχέδιο για το Κλίμα και θα χρηματοδοτηθούν από το ΚΤΚ αφορούν, μεταξύ άλλων:

- Την ανακαίνιση κτιρίων, ιδιαίτερα για ευάλωτα νοικοκυριά και ευάλωτες μικρές επιχειρήσεις.
- Την υποστήριξη για πρόσβαση σε οικονομικά προσιτή και ενεργειακά αποδοτική στέγαση, περιλαμβανομένης της κοινωνικής στέγασης.
- Την απανθρακοποίηση και τον εξηλεκτρισμό της τελικής κατανάλωσης, παρέχοντας πρόσβαση σε οικονομικά προσιτά και ενεργειακά αποδοτικά συστήματα, ενσωματώνοντας ταυτόχρονα την παραγωγή και αποθήκευση ανανεώσιμης ενέργειας με αυτόνομα συστήματα ή μέσω της συμμετοχής σε ενεργειακές κοινότητες.
- Την υποστήριξη της κινητικότητας και των μεταφορών μηδενικών και χαμηλών εκπομπών με την παροχή πρόσβασης σε οχήματα και ποδήλατα μηδενικών και χαμηλών εκπομπών, αλλά και την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης.
- Την παροχή κινήτρων για τη χρήση οικονομικά προσιτών και προσβάσιμων δημόσιων μεταφορών και τη στήριξη φορέων (δημόσιων και ιδιωτικών), ώστε να αναπτύξουν και να παρέχουν βιώσιμη κινητικότητα κατά παραγγελία, υπηρεσίες κοινής κινητικότητας και επιλογές ενεργητικής κινητικότητας.

Εκτός των μέτρων που αναφέρθηκαν παραπάνω, το Κοινωνικό Σχέδιο για το Κλίμα μπορεί να συμπεριλαμβάνει και μέτρα που παρέχουν προσωρινή άμεση εισοδηματική στήριξη σε ευάλωτα νοικοκυριά, ευάλωτες πολύ μικρές επιχειρήσεις, και ευάλωτους χρήστες των μεταφορών. Το κόστος των μέτρων αυτών δεν μπορεί να υπερβαίνει το 37,5% του εκτιμώμενου συνολικού κόστους του Σχεδίου.

Ο Κανονισμός καθορίζει επίσης τους διαθέσιμους πόρους του ΚΤΚ, οι οποίοι ανέρχονται (μέγιστο ποσό) σε 65 δις. EUR (54,6 δις. EUR αν η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 αναβληθεί έως το 2028) αλλά και την κατανομή αυτών στα κράτη μέλη για την περίοδο 2026–2032. Για την Ελλάδα, οι πόροι του ΚΤΚ είναι το 5,52% του συνόλου. Επιπλέον, στον Κανονισμό προσδιορίζεται ότι η ελάχιστη συνεισφορά των κρατών μελών στο συνολικό κόστος του Κοινωνικού Σχεδίου για το Κλίμα είναι 25%.

1.2 Στόχοι και δομή μελέτης

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η διατύπωση τεκμηριωμένων προτάσεων για παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να ενταχθούν στο Κοινωνικό Σχέδιο για το Κλίμα και να χρηματοδοτηθούν από τους διαθέσιμους πόρους. Οι παρεμβάσεις αυτές στοχεύουν στα νοικοκυριά (κατοικία αλλά και ως χρήστες μεταφορών) και έχουν στόχο την ταυτόχρονη μείωση του ενεργειακού κόστους και του ανθρακικού αποτυπώματος των ευάλωτων νοικοκυριών στην Ελλάδα. Σημειώνεται ότι, με βάση τα στοιχεία του εθνικού ενεργειακού ισοζυγίου, ο εξηλεκτρισμός της τελικής κατανάλωσης στον οικιακό τομέα βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα (~36% της τελικής κατανάλωσης του οικιακού τομέα για το 2021) σε σχέση τόσο με τον τριτογενή τομέα (~75% για το 2021) και των υποτομέων της βιομηχανίας που δεν εντάσσονται στο ΣΕΔΕ (~45% για το 2021). Επιπλέον, με βάση τα στοιχεία της εθνικής απογραφής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, οι εκπομπές από τις μεταφορικές

δραστηριότητες των νοικοκυριών αποτελούν το 75% των εκπομπών από τις οδικές μεταφορές (επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά φορτηγά).

Ειδικότερα, οι στόχοι του παρόντος έργου είναι:

- Να προσδιοριστούν τα ευάλωτα νοικοκυριά και οι ευάλωτοι χρήστες μεταφορών σε συμφωνία με τον Κανονισμό του ΚΤΚ.
- Να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2 στα νοικοκυριά.
- Να προσδιοριστούν μέτρα για την άμβλυνση των επιπτώσεων της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2 σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον Κανονισμό του ΚΤΚ.
- Να αναλυθεί η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής διαφόρων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας και προώθησης των ΑΠΕ στην άμβλυνση των επιπτώσεων αυτών.
- Να διαμορφωθούν προτάσεις πολιτικής στη βάση της προηγούμενης ανάλυσης αλλά και των διαθέσιμων πόρων για την υλοποίηση δράσεων.

Στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 2) της παρούσας έκθεσης, περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε, σύμφωνα και με όσα αναφέρονται στον Κανονισμό για το ΚΤΚ. Στο Κεφάλαιο 3, προσδιορίζονται τα ευάλωτα νοικοκυριά και οι ευάλωτοι χρήστες μεταφορών, λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικά επίπεδα τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ και υπολογίζονται οι επιπτώσεις που αποδίδονται στην εφαρμογή του ΣΕΔΕ2. Στη συνέχεια (Κεφάλαιο 4), προσδιορίζεται ένα σύνολο μέτρων για την αντιμετώπιση αυτών των επιπτώσεων, και διατυπώνονται προτάσεις για τη διαμόρφωση ενός κατάλληλου μείγματος πολιτικών και μέτρων, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τους διαθέσιμους πόρους. Στο Κεφάλαιο 5 συνοψίζονται τα βασικά ευρήματα της μελέτης.

2. Μεθοδολογικό πλαίσιο

2.1 Προσδιορισμός ευάλωτων νοικοκυριών

2.1.1 Γενικά

Το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα (ΚΤΚ), στοχεύει στην υποστήριξη ευάλωτων νοικοκυριών, πολύ μικρών επιχειρήσεων και χρηστών μεταφορών που επηρεάζονται από την ένταξη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από κτίρια και οδικές μεταφορές στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας 2003/87/ΕΚ (ΣΕΔΕ2). Αδιαμφισβήτητα, η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 θα επηρεάσει σε κάποιο βαθμό τις τιμές ορυκτών καυσίμων που χρησιμοποιούνται στα κτίρια και στις οδικές μεταφορές, και επομένως, ζητούμενο από το ΚΤΚ είναι να υποστηρίξει τα ευάλωτα νοικοκυριά και επιχειρήσεις, τόσο μέσω διαρθρωτικών μέτρων και επενδύσεων που θα συμβάλλουν μακροπρόθεσμα στη μείωση των εκπομπών CO₂ από τις δραστηριότητές τους όσο και μέσω προσωρινής άμεσης στήριξης του εισοδήματός τους. Η μελέτη αυτή εστιάζει στα πληττόμενα νοικοκυριά που θα επηρεασθούν από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2, τόσο από την χρήση καυσίμων στην κατοικία τους (κυρίως για θέρμανση χώρων αλλά και για άλλες χρήσεις) όσο και από τη χρήση μεταφορικών μέσων που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα.

Προκειμένου να διαμορφωθούν αποτελεσματικές πολιτικές και να προσδιορισθούν συγκεκριμένα μέτρα που θα συμβάλλουν στον μέγιστο δυνατό βαθμό στην άμβλυνση των επιπτώσεων από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 και ταυτόχρονα στην απανθρακοποίηση της οικονομίας, απαιτείται καταρχάς ο προσδιορισμός των ευάλωτων νοικοκυριών, τόσο ως καταναλωτών ορυκτών καυσίμων στην κατοικία τους (ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά) όσο και ως χρηστών μεταφορικών μέσων με ορυκτά καύσιμα (μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά).

Για να εντοπισθεί το πλήθος και τα χαρακτηριστικά των νοικοκυριών που εντάσσονται στις δύο προαναφερθείσες ομάδες ευαλωτότητας, αξιοποιούνται τα αναλυτικά δεδομένα της Έρευνας Οικογενειακών Προϋπολογισμών (ΕΟΠ) που διενεργεί σε ετήσια βάση η ΕΛΣΤΑΤ, και τα οποία παρέχουν μια αναλυτική εικόνα των δαπανών που πραγματοποιούν τα Ελληνικά νοικοκυριά για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών (συμπεριλαμβανομένων των ενεργειακών πόρων), ενώ αποτυπώνουν μια σειρά άλλων παραμέτρων ενδιαφέροντος όπως το εισόδημα, η σύνθεση, τα χαρακτηριστικά της κατοικίας τους, κλπ.¹ Στις επόμενες Ενότητες, παρουσιάζεται αναλυτικά το μεθοδολογικό πλαίσιο που εφαρμόστηκε προκειμένου να εντοπισθούν τα ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά.

2.1.2 Ενεργειακή ευαλωτότητα νοικοκυριών

Στις Ευρωπαϊκές χώρες και στην Ελλάδα, το πρόβλημα της έλλειψης της πρόσβασης των νοικοκυριών σε απαραίτητες ενεργειακές υπηρεσίες που παρέχουν βασικά επίπεδα και αξιοπρεπή πρότυπα διαβίωσης και υγείας, συμπεριλαμβανομένης της επαρκούς θέρμανσης, ζεστού νερού, ψύξης, φωτισμού και ενέργειας για ηλεκτρικές συσκευές, που συχνά

¹ Ευχαριστούμε θερμά την ΕΛΣΤΑΤ για την παροχή των αναλυτικών αρχείων με τα απαραίτητα δεδομένα για τη διεξαγωγή της παρούσας ανάλυσης.

αποτυπώνεται με τον όρο «ενεργειακή φτώχεια», είναι διαχρονικό και βασικά συνδέεται με τρεις κύριες παραμέτρους: το χαμηλό εισόδημα των νοικοκυριών, τις υψηλές τιμές ενέργειας, και τη χαμηλή ενεργειακή επίδοση του κτιριακού αποθέματος. Διάφοροι δείκτες έχουν χρησιμοποιηθεί προκειμένου να περιγράψουν το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας, οι οποίοι διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες (Thema & Vondung 2020b):

- *Αντικειμενικοί δείκτες βασισμένοι στις δαπάνες (expenditure-based metrics)*: ορίζουν την ενεργειακή φτώχεια με βάση πληροφορίες σχετικά με τις ενεργειακές δαπάνες του νοικοκυριού και συχνά τη συγκρίνουν με το εισόδημά του.
- *Συναινετικοί/υποκειμενικοί δείκτες (consensual-based metrics)*: βασίζονται σε αυτο-αναφορικές αξιολογήσεις των συνθηκών που επικρατούν στο εσωτερικό των κατοικιών και της ικανότητας των νοικοκυριών για πρόσβαση και αγορά βασικών ενεργειακών υπηρεσιών. Συχνά ενσωματώνουν εκ του αποτελέσματος δείκτες (outcome-based metrics) που σχετίζονται με τα αποτελέσματα της ενεργειακής φτώχειας, π.χ. αποσυνδέσεις ηλεκτρικού ρεύματος, καθυστερήσεις σε πληρωμές λογαριασμών, θνησιμότητα λόγω κρυολογήματος.
- *Άμεσοι δείκτες μέτρησης (direct measurement metrics)*: γίνεται άμεση μέτρηση του επιπέδου των ενεργειακών υπηρεσιών (όπως η θέρμανση), που λαμβάνεται στην κατοικία και συγκρίνεται με ένα προκαθορισμένο πρότυπο.

Κάθε δείκτης ενεργειακής φτώχειας παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στην ικανότητα αποτύπωσης του φαινομένου (Halkos & Kostakis 2023, Thema & Vondung 2020a, Halkos & Gkampoura 2021, Herrero S.T. 2017), και είναι πιθανό να καλύπτει διαφορετικές διαστάσεις του. Γενικά, δεν υπάρχει ένας δείκτης που να καλύπτει ολιστικά το φαινόμενο, και συχνά προκρίνεται η χρήση πολλαπλών δεικτών για την κατανόηση των ποικίλων διαστάσεων του. Η Ελληνική Πολιτεία, στο Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ενεργειακής Ένδειας (ΥΠΕΝ 2021), υιοθέτησε τον εθνικό δείκτη ενεργειακής φτώχειας (NEPI), σύμφωνα με τον οποίο ένα νοικοκυριό χαρακτηρίζεται ως ενεργειακά φτωχό αν ισχύουν ταυτόχρονα οι ακόλουθες δύο συνθήκες:

- (i) το ετήσιο κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας του νοικοκυριού να είναι χαμηλότερο από το 80% της ελάχιστης απαιτούμενης ενεργειακής κατανάλωσης, και
- (ii) το ισοδύναμο ετήσιο καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού (βάση της σχετικής κλίμακας του ΟΟΣΑ), να είναι χαμηλότερο από το 60% της διαμέσου του αντιστοίχου εισοδήματος για το σύνολο των νοικοκυριών, σύμφωνα με τον ορισμό της σχετικής φτώχειας.

Στον Κανονισμό 2023/995 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου με τον οποίο συστήνεται το ΚΤΚ, ορίζονται ως ευάλωτα νοικοκυριά (ως προς το σκέλος της ενεργειακής ευαλωτότητας στην κατοικία), τα νοικοκυριά που αντιμετωπίζουν ενεργειακή φτώχεια ή νοικοκυριά, περιλαμβανομένων των νοικοκυριών χαμηλού και χαμηλότερου μεσαίου εισοδήματος, που επηρεάζονται σημαντικά από τις επιπτώσεις της συμπερίληψης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από κτίρια εντός του πεδίου εφαρμογής της οδηγίας 2003/87/ΕΚ και δεν διαθέτουν τα μέσα για να ανακαινίσουν το κτίριο στο οποίο διαμένουν. Υπό το πρίσμα αυτό, τα ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά καλύπτουν έναν ευρύτερο πληθυσμό σε σχέση με τα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά.

Για τον προσδιορισμό των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας, αξιοποιήθηκε η εμπειρία από τη χρήση διαφόρων δεικτών μέτρησης της ενεργειακής φτώχειας, καθώς και των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων τους. Συγκεκριμένα, προκειμένου να προσδιορισθούν τα ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά για διαφορετικά σενάρια τιμών δικαιωμάτων εκπομπών στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ2, ως πλέον κατάλληλοι θεωρούνται οι αντικειμενικοί δείκτες που λαμβάνουν υπόψη τις ενεργειακές δαπάνες και το εισόδημα των νοικοκυριών. Βασικά ζητήματα που προκύπτουν για τους δείκτες αυτούς αποτελούν:

- Η χρήση των πραγματικών ή απαιτούμενων ενεργειακών δαπανών. Η αξιοποίηση των πρώτων, που είναι άμεσα διαθέσιμες από την ΕΟΠ, είναι πιθανόν να υποκρύπτει φαινόμενα υποκατανάλωσης ενέργειας, και επομένως νοικοκυριά με τέτοιες συμπεριφορές να μην προσμετρώνται ως ενεργειακά φτωχά. Από την άλλη, οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες δεν είναι άμεσα διαθέσιμες, και η εκτίμησή τους απαιτεί ένα αρκετά σύνθετο υπολογιστικό πλαίσιο. Στον Εθνικό δείκτη ενεργειακής φτώχειας λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες, ένα μέγεθος που δεν είναι σαφώς ορισμένο, αυξάνοντας την αβεβαιότητα στην υπολογιστική διαδικασία.
- Στους περισσότερους αντικειμενικούς δείκτες, το εισόδημα των νοικοκυριών λαμβάνεται υπόψη με ένα τρόπο σχετικό, κατ' αναλογία με τον ορισμό που υιοθετείται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο γενικότερα για τη φτώχεια. Εντούτοις, μια τέτοια θεώρηση δυσχεραίνει την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων συγκεκριμένων πολιτικών που στοχεύουν στη μείωση της ενεργειακής φτώχειας.

Με βάση τα παραπάνω, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας διαμορφώθηκε ένας νέος δείκτης προσδιορισμού των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών για τις ανάγκες του ΚΤΚ, όπου απαιτείται η ταυτόχρονη ισχύ των ακόλουθων τριών συνθηκών:

- Το διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών να είναι χαμηλότερο από τα εισοδηματικά κριτήρια που τίθενται για τη λήψη του επιδόματος θέρμανσης. Δεδομένου ότι στα κριτήρια για τη λήψη του επιδόματος θέρμανσης λαμβάνονται υπόψη και τα περιουσιακά στοιχεία, στην ανάλυση χρησιμοποιείται το καθαρό συνολικό εισόδημα των νοικοκυριών μετά την αφαίρεση των φόρων, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και μη χρηματικές αξίες (καταγράφεται στην ΕΟΠ μέσω της μεταβλητής HH099). Το επίδομα θέρμανσης διαφοροποιείται με βάση την σύνθεση του νοικοκυριού, και με τον τρόπο αυτό λαμβάνονται υπόψη οι διαφοροποιημένες ανάγκες των νοικοκυριών.*
- Το ποσοστό των απαιτούμενων ενεργειακών δαπανών, προκειμένου να εξασφαλισθούν οι κατάλληλες συνθήκες θερμικής άνεσης εντός των κατοικιών, να υπερβαίνει το 10% του συνολικού καθαρού εισοδήματος μετά την αφαίρεση των φόρων, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και μη χρηματικές αξίες (μεταβλητή HH099). Με το κριτήριο αυτό ελέγχεται η ενεργειακή επίδοση των κατοικιών, καθώς αναμένεται ότι κατοικίες με χαμηλή ενεργειακή επίδοση θα έχουν αυξημένες ενεργειακές ανάγκες προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες συνθήκες θερμικής άνεσης. Το όριο του 10% έχει εκτεταμένα χρησιμοποιηθεί ως δείκτης ενεργειακής φτώχειας, στο Ηνωμένο Βασίλειο*

και αλλού (DECC 2015, Jones et al. 2016), οπότε υιοθετείται και στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης.

- (iii) *Να γίνεται χρήση ορυκτών καυσίμων για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των νοικοκυριών στις κατοικίες τους.* Το κριτήριο αυτό εισάγεται στην υπολογιστική διαδικασία προκειμένου η ανάλυση να επικεντρωθεί στα ενεργειακά ευάλωτα ή φτωχά νοικοκυριά που επηρεάζονται από το ΣΕΔΕ2, και ελέγχεται με βάση τις δαπάνες που πραγματοποιούν τα νοικοκυριά για την αγορά ορυκτού αερίου ή/και πετρελαιοειδών για τις κατοικίες τους, οι οποίες καταγράφονται στην ΕΟΠ μέσω των μεταβλητών HE0452 και HE0453.

Ο δείκτης των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών υπολογίζεται καταρχάς για ένα σενάριο αναφοράς, το οποίο χρησιμοποιεί τα αναλυτικά δεδομένα της ΕΟΠ σε συνδυασμό με πρόσθετα εμπιστευτικά στοιχεία που παρασχέθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ για τις ανάγκες αυτής της εργασίας, για το έτος 2021. Το έτος 2021 επιλέχθηκε γιατί είναι σχετικά πρόσφατο, είναι διαθέσιμα τα αναλυτικά στοιχεία της ΕΟΠ, ενώ δεν παρουσιάζει τις ιδιαιτερότητες του 2020, όπου τα εισοδήματα και οι ενεργειακές καταναλώσεις επηρεάστηκαν από τα μέτρα διαχείρισης της πανδημίας Covid-19, και του 2022, όπως και του πρώτου μισού του 2023 όπου οι τιμές ενέργειας αυξήθηκαν δραματικά λόγω του πολέμου της Ρωσίας στην Ουκρανία. Σε κάθε περίπτωση, θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι το 2021 αντικατοπτρίζει καλύτερα τις τρέχουσες συνθήκες διαβίωσης των Ελληνικών νοικοκυριών σε συνθήκες σχετικής κανονικότητας. Στη συνέχεια, ο δείκτης των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών επανυπολογίζεται για τρία διαφορετικά σενάρια τιμών δικαιωμάτων εκπομπών, που αντικατοπτρίζουν αντίστοιχα χαμηλές, μέτριες και υψηλές μέσες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών για την περίοδο 2027-2032 (αναλυτικότερες πληροφορίες στην Ενότητα 2.2).

Για τον έλεγχο του κριτηρίου (i) του δείκτη ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών, χρησιμοποιούνται τα εισοδηματικά κριτήρια λήψης του επιδόματος θέρμανσης που ίσχυαν το 2021 και τα οποία παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.1. Με βάση τη σύνθεση κάθε νοικοκυριού που συμπεριλαμβάνεται στην ΕΟΠ, υπολογίζεται το αντίστοιχο εισοδηματικό όριο ευλωτότητας που συγκρίνεται με το συνολικό καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού.

Πίνακας 2.1: Εισοδηματικά όρια λήψης του επιδόματος θέρμανσης για το έτος 2021 (EUR).

Οικογενιακή κατάσταση	Εισοδηματικό όριο (EUR)
Άγαμος/η	14.000
Έγγαμος/η	20.000
Πρόσθετο όριο ανά παιδί	3.000
Μονογονεϊκή οικογένεια με ένα παιδί	23.000
Πρόσθετο παιδί σε μονογονεϊκή οικογένεια	3.000

Οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες που χρησιμοποιούνται στο κριτήριο (ii) του δείκτη ενεργειακής ευαλωτότητας, εκτιμώνται με βάση τον ΚΕΝΑΚ, εφαρμόζοντας μια απλοποιημένη

υπολογιστική διαδικασία και αξιοποιώντας διάφορα χαρακτηριστικά των κατοικιών που καταγράφονται στην ΕΟΠ. Το υπολογιστικό αυτό πλαίσιο παρουσιάζεται στο Παράρτημα Ι.

2.1.3 Μεταφορική ευαλωτότητα νοικοκυριών

Το πρόβλημα της μεταφορικής φτώχειας είναι σαφώς λιγότερο μελετημένο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Δεν υπάρχει ενιαίος ορισμός, ενώ και ο αριθμός των δεικτών που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή του είναι περιορισμένος. Ο όρος χρησιμοποιείται γενικά για να περιγράψει καταστάσεις όπου οι άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες ή στην εργασία τους λόγω έλλειψης οικονομικά προσιτών ή διαθέσιμων επιλογών για τη μετακίνησή τους.

Με βάση τη βιβλιογραφία, ως βασικοί παράγοντες που οδηγούν στη μεταφορική φτώχεια, καταγράφονται:

- Η έλλειψη ή η χαμηλής συχνότητας διαθεσιμότητα μεταφορικών μέσων (*availability*).
- Η αδυναμία πρόσβασης (*accessibility*) σε υποδομές ή μέσα μεταφορών (π.χ. για τις περιπτώσεις ατόμων με αναπηρία).
- Η οικονομική προσιτότητα (*affordability*) των μεταφορών (αδυναμία κάλυψης του κόστους μεταφοράς).
- Ο υπερβολικός χρόνος που θα πρέπει να διατεθεί για μετακίνηση.
- Οι μη ικανοποιητικές συνθήκες μετακίνησης (οι διαθέσιμες επιλογές μεταφοράς είναι επικίνδυνες ή μη ασφαλείς).

Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, η μεταφορική φτώχεια μπορεί επίσης να αναφέρεται σε άτομα ή νοικοκυριά που έχουν πρόσβαση σε οικονομικά προσιτές επιλογές μεταφοράς, ωστόσο, δεδομένου ότι οι μεταφορές αντιπροσωπεύουν σημαντικό μερίδιο του προϋπολογισμού τους (10% ή περισσότερο), είναι ευαίσθητα στις αυξήσεις του μεταφορικού κόστους.

Ως δείκτες μεταφορικής φτώχειας έχουν εξετασθεί (Cludius et al. 2024):

- Το ποσοστό του πληθυσμού με υλική και κοινωνική στέρηση που διαθέτει αυτοκίνητο. Στην περίπτωση αυτή θεωρείται ότι το μέρος αυτού του πληθυσμού ουσιαστικά «εξαναγκάζεται» στην απόκτηση αυτοκινήτου λόγω έλλειψης εναλλακτικών επιλογών, δημιουργώντας πρόσθετες οικονομικές πιέσεις. Εντούτοις, ο δείκτης έχει δεχθεί σημαντική κριτική, καθώς η κατοχή αυτοκινήτου περιλαμβάνεται στα καθιερωμένα κοινωνικά πρότυπα διαβίωσης.
- Το ποσοστό του πληθυσμού που δεν έχει ή έχει πολύ δύσκολη πρόσβαση σε υποδομές μέσων μαζικής μεταφοράς. Οι δείκτες αυτοί συχνά ποσοτικοποιούνται μέσω σχετικής ερώτησης που περιλαμβάνεται στην EU-SILC.
- Το ποσοστό του πληθυσμού με προβλήματα κινητικότητας που έχει δύσκολη πρόσβαση σε υποδομές μέσων μαζικής μεταφοράς.
- Το ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού που χρειάζεται περισσότερο από 30 λεπτά για να μετακινηθεί στην εργασία του (απλή μετάβαση).
- Το ποσοστό του πληθυσμού που αδυνατεί να αποκτήσει αυτοκίνητο. Ο δείκτης επίσης ποσοτικοποιείται μέσω της EU-SILC.
- Το ποσοστό του πληθυσμού που θεωρεί ότι τα εισιτήρια των μέσων μαζικής μεταφοράς είναι πολύ ακριβά.

- Το ποσοστό των νοικοκυριών που οι μεταφορικές τους δαπάνες υπερβαίνουν το 6% των συνολικών τους δαπανών. Για τον υπολογισμό του δείκτη μπορεί να αξιοποιηθεί η ΕΟΠ.
- Το ποσοστό των νοικοκυριών με μεταφορικές δαπάνες που υπερβαίνουν τη διπλάσια τιμή της εθνικής διάμεσου τιμής. Και πάλι, για τον υπολογισμό του δείκτη μπορεί να αξιοποιηθεί η ΕΟΠ.

Σε αναλογία με αυτά που αναφέρθηκαν στην Ενότητα της ενεργειακής ευαλωτότητας, ο Κανονισμός για το ΚΤΚ αναφέρεται σε:

- «φτώχεια στον τομέα των μεταφορών» ως η αδυναμία ή η δυσκολία των ατόμων και των νοικοκυριών να ανταποκριθούν στο κόστος των ιδιωτικών ή δημόσιων μεταφορών, ή η έλλειψη ή η περιορισμένη πρόσβασή τους σε μεταφορές που απαιτούνται για την πρόσβασή τους σε βασικές κοινωνικοοικονομικές υπηρεσίες και δραστηριότητες, λαμβανομένου υπόψη του εθνικού και χωρικού πλαισίου.
- «ευάλωτους χρήστες των μεταφορών» ως άτομα και νοικοκυριά σε φτώχεια στον τομέα των μεταφορών, αλλά και άτομα και νοικοκυριά, περιλαμβανομένων ατόμων χαμηλού και χαμηλότερου μεσαίου εισοδήματος, που επηρεάζονται σημαντικά από τις επιπτώσεις που έχει στις τιμές η συμπερίληψη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από οδικές μεταφορές εντός του πεδίου εφαρμογής της οδηγίας 2003/87/EK και δεν διαθέτουν τα μέσα για να αγοράσουν οχήματα μηδενικών και χαμηλών εκπομπών ή να στραφούν σε εναλλακτικά βιώσιμα μέσα μεταφοράς, περιλαμβανομένων των δημόσιων μεταφορών.

Οι ευάλωτοι χρήστες μεταφορών, δηλαδή, είναι μια πληθυσμιακή ομάδα ευρύτερη αυτής που χαρακτηρίζεται από φτώχεια στον τομέα των μεταφορών. Επίσης, στην περίπτωση των ευάλωτων χρηστών μεταφορών, γίνεται μια πιο άμεση αναφορά στο διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών. Με βάση τα παραπάνω, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, διαμορφώθηκε ένας νέος δείκτης προσδιορισμού των μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών για τις ανάγκες του ΚΤΚ, όπου λαμβάνεται υπόψη τόσο το εισόδημα των νοικοκυριών, όσο και το ύψος των μεταφορικών τους δαπανών. Συγκεκριμένα:

- Όσον αφορά το εισοδηματικό κριτήριο, υιοθετείται η συνθήκη (i) που εφαρμόστηκε και στην περίπτωση της ενεργειακής ευαλωτότητας με τα ίδια όρια και παραδοχές.
- Όσον αφορά τις μεταφορικές δαπάνες, για να θεωρηθεί ένα νοικοκυριό με μεταφορική ευαλωτότητα θα πρέπει οι μεταφορικές του δαπάνες να υπερβαίνουν το 6% του συνολικού του εισοδήματος. Στις μεταφορικές δαπάνες λαμβάνονται υπόψη οι δαπάνες για αγορά καυσίμων για τα οχήματα του νοικοκυριού (μεταβλητές HE07221, HE07222 και HE07223 της ΕΟΠ), καθώς και οι δαπάνες για την αγορά εισιτηρίων που αφορούν χερσαίες μεταφορές με λεωφορεία, μετρό, σιδηρόδρομο (μεταβλητές HE0731 και HE0732 της ΕΟΠ). Όσον αφορά το εισόδημα, λαμβάνεται και πάλι το συνολικό καθαρό εισόδημα μετά την αφαίρεση των φόρων, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και μη χρηματικές αξίες (μεταβλητή HH099 της ΕΟΠ).

Η διαμόρφωση αυτού του δείκτη ουσιαστικά υπαγορεύτηκε από την ανάγκη για ποσοτικές εκτιμήσεις των επιπτώσεων από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2, εξασφαλίζοντας σχετική ευαισθησία στην επίδραση των τιμών των δικαιωμάτων εκπομπών. Στο πλαίσιο αυτό, δεν θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν δείκτες που βασίζονται στην EU-SILC. Επιπρόσθετα, όπως και

στην περίπτωση της ενεργειακής ευαλωτότητας, αποφεύχθηκε η χρήση σχετικών ορίων ευαλωτότητας που δυσχεραίνει την αξιολόγηση των εφαρμοζόμενων μέτρων. Η ποσοτική ανάλυση του δείκτη μεταφορικής ευαλωτότητας βασίζεται και πάλι στα αναλυτικά στοιχεία της ΕΟΠ για το έτος 2021. Όπως και στην περίπτωση των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών, τα μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά υπολογίζονται καταρχάς για ένα σενάριο αναφοράς, το οποίο χρησιμοποιεί τα αναλυτικά δεδομένα της ΕΟΠ, ενώ στη συνέχεια επανυπολογίζονται για τρία διαφορετικά σενάρια τιμών δικαιωμάτων εκπομπών που αντικατοπτρίζουν αντίστοιχα χαμηλές, μέτριες και υψηλές μέσες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών για την περίοδο 2027-2032.

2.2 Εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2 στα ευάλωτα νοικοκυριά

Για την εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2 στα ευάλωτα νοικοκυριά, αξιοποιούνται τα αποτελέσματα της ΕΟΠ 2021 που χρησιμοποιήθηκαν και για τον προσδιορισμό των ευάλωτων νοικοκυριών και των ευάλωτων χρηστών μεταφορών. Σημειώνεται ότι οι επιπτώσεις αφορούν μόνο τις άμεσες οικονομικές επιπτώσεις και δεν εξετάζεται ο βαθμός στον οποίο θα επηρεαστούν οι δαπάνες των νοικοκυριών.

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 2.1, με την υιοθέτηση διαφορετικών τιμών άνθρακα, ως αποτέλεσμα της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2, προσδιορίζονται εκ νέου τα ευάλωτα νοικοκυριά και επανυπολογίζονται οι ενεργειακές δαπάνες των νοικοκυριών (κτίρια και μεταφορές).

- Σενάριο χαμηλής τιμής δικαιωμάτων εκπομπών: 45 EUR/t².
- Σενάριο μέτριας τιμής δικαιωμάτων εκπομπών: 57,5 EUR/t³.
- Σενάριο υψηλής τιμής δικαιωμάτων εκπομπών: 84 EUR/t⁴.

Η διαφορά των ενεργειακών δαπανών των ευάλωτων νοικοκυριών πριν και μετά την εφαρμογή μιας τιμής άνθρακα αποτελεί την πρόσθετη επιβάρυνση λόγω της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2. Στη συνέχεια, υπολογίζεται η μέση επιβάρυνση (σε EUR ανά νοικοκυριό) από το δείγμα της ΕΟΠ 2021, η οποία και χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της πρόσθετης επιβάρυνσης σε εθνικό επίπεδο χωριστά για κτίρια και μεταφορές. Η μεταβολή της τιμής των καυσίμων λόγω της ενσωμάτωσης της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπών παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.2.

Πίνακας 2.2 Τιμές καυσίμων (σε EUR/kWh) στο σενάριο αναφοράς (πριν την ενσωμάτωση τιμών άνθρακα) και στα σενάρια υιοθέτησης τιμών άνθρακα.

² Είναι η τιμή που επιδιώκεται να μην ξεπεραστεί κατά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του ΣΕΔΕ2, σύμφωνα με την αναθεωρημένη οδηγία για το ΣΕΔΕ.

³ Είναι ο διάμεσος των τιμών της περιόδου 2027-2032 που περιλαμβάνεται στις κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα Κοινωνικά Σχέδια για το Κλίμα. <https://shorturl.at/oxLxI>

⁴ Με βάση την εκτίμηση για το 2030 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στη μελέτη επιπτώσεων που συνόδεψε την τελευταία πρόταση της για αναθεώρηση της οδηγίας για το ΣΕΔΕ (2003/87/EK).

	Σενάριο αναφοράς	ΣΕΔΕ2-ΤΔ45	ΣΕΔΕ2- ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2-ΤΔ84
Ντίζελ θέρμανσης	0,102	0,114	0,117	0,124
Ορυκτό αέριο	0,073	0,082	0,085	0,090
Ντίζελ κίνησης	0,139	0,151	0,154	0,161
Βενζίνη	0,185	0,197	0,201	0,208

2.3 Προσδιορισμός μίγματος πολιτικών και μέτρων για την άμβλυνση των επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2

Η επιλογή των μέτρων που θα μπορούσαν να ενταχθούν στο Κοινωνικό Σχέδιο για το Κλίμα και να χρηματοδοτηθούν από το ΚΤΚ έγινε λαμβάνοντας υπόψη όσα προβλέπονται στον Κανονισμό του ΚΤΚ. Σε ένα πρώτο επίπεδο, τα κριτήρια επιλογής των μέτρων ήταν:

1. Η άμεση στήριξη των νοικοκυριών για την αντιμετώπιση της πρόσθετης επιβάρυνσης που θα προκύψει από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμό που προβλέπεται στον Κανονισμό για το κόστος των μέτρων αυτών, το οποίο δεν μπορεί να υπερβαίνει το 37,5% του εκτιμώμενου συνολικού κόστους του Σχεδίου, και
2. Η αντιμετώπιση των δομικών προβλημάτων που επηρεάζουν την ενεργειακή κατανάλωση των νοικοκυριών και τις μεταφορικές τους συνήθειες (όπως η ηλικία των κατοικιών και κατ' επέκταση έλλειψη ικανοποιητικού επιπέδου θερμομόνωσης ή η ανάπτυξη και αξιοποίηση των μέσων μαζικής μεταφοράς) και συντελούν στην ευαλωτότητά τους ακόμα και χωρίς την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2.

Τα μέτρα άμεσης στήριξης στοχεύουν στα ευάλωτα νοικοκυριά και αφορούν την κάλυψη του πρόσθετου κόστους που θα προκύψει από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2, τόσο σε ό,τι αφορά στις ενεργειακές χρήσεις των κατοικιών όσο και στην κινητικότητα. Ειδικά για την περίπτωση της Αττικής και της Θεσσαλονίκης, όπου το δίκτυο των αστικών συγκοινωνιών είναι πιο αναπτυγμένο, η ενίσχυση αφορά την παροχή δωρεάν εισιτηρίων σε ειδικές ομάδες του πληθυσμού (π.χ. παιδιά, φοιτητές) ή την κάλυψη του κόστους της κάρτας απεριορίστων διαδρομών κατά 50%.

Για τον προσδιορισμό των κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης των δομικών προβλημάτων, μείωσης της επιβάρυνσης λόγω της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2 και, τελικά, απανθρακοποίησης, της κατανάλωσης ενέργειας των νοικοκυριών, αξιοποιήθηκαν σχετικές υποστηρικτικές μελέτες που δημοσίευσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Cludius et al. 2024, Ludden et al. 2024). Στο πλαίσιο αυτό, τα μέτρα θα πρέπει να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και να βελτιώνουν την ενεργειακή απόδοση, να προωθούν την απανθρακοποίηση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, και να συνεισφέρουν στην περαιτέρω διεύθυνση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επιπλέον, η οικονομική αποτελεσματικότητα των μέτρων στον χρόνο ζωής τους, αν και δεν αποτελεί άμεσο αντικείμενο της παρούσας μελέτης, αποτέλεσε ένα από τα κριτήρια επιλογής των μέτρων, ιδιαίτερα για τις κατοικίες.

Στην κατεύθυνση αυτή, και λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα προηγούμενης μελέτης με τίτλο «Στρατηγικές για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος και την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας στα ελληνικά νοικοκυριά» (Μοιρασγεντής κ.α. 2024), τα μέτρα για τις κατοικίες που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- Ενεργειακές ανακαινίσεις (ήπιες ή ριζικές) ώστε να μειώνονται οι ενεργειακές απαιτήσεις και το ενεργειακό κόστος, αλλά και η επίδραση της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2.
- Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης με πετρέλαιο με αντλίες θερμότητας ώστε να επιτευχθεί η απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και να αποφευχθεί η άμεση επιβάρυνση από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2. Οι λέβητες πετρελαίου προτιμήθηκαν έναντι αυτών με καύσιμο το ορυκτό αέριο, καθώς αναμενόταν ότι οι διαθέσιμοι πόροι δεν θα ήταν σε θέση να καλύψουν και τις δύο κατηγορίες συστημάτων θέρμανσης. Επιπλέον, το πετρέλαιο εξακολουθεί να έχει το μεγαλύτερο μερίδιο ανάμεσα στα συστήματα θέρμανσης στην Ελλάδα, ρυπαίνει περισσότερο, ενώ η απεξάρτηση από το πετρέλαιο στον τομέα της θέρμανσης κτιρίων αποτελεί κεντρικό στόχο του Εθνικού Κλιματικού Νόμου (Ν. 4936/2022, άρθρο 17).
- Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων (4 kW ανά νοικοκυριό) σε στέγες ή συμμετοχή σε ενεργειακές κοινότητες ώστε να προωθηθεί η ενεργή συμμετοχή των πολιτών στη μετάβαση μέσω της αυτοκατανάλωσης ανανεώσιμης ενέργειας. Στον τομέα αυτό, η Ελλάδα έχει κάνει μεν μεγάλη πρόοδο τα τελευταία χρόνια, αλλά την τελευταία περίοδο παρατηρείται στασιμότητα στις αιτήσεις, πρωτίστως λόγω της αλλαγής από τον (εικονικό) ενεργειακό συμψηφισμό (net metering) στον (εικονικό) ταυτοχρονισμένο συμψηφισμό (net billing).
- Πρόσβαση σε οικονομικά προσιτή και ενεργειακά αποδοτική στέγαση (κοινωνική κατοικία). Η ενίσχυση αντιστοιχεί στο συνολικό κόστος της ανακαίνισης και παρέχεται κατά ένα ποσοστό στους ιδιοκτήτες κατοικιών προς εκμίσθωση σε ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά και κατά το υπόλοιπο στα νοικοκυριά που εκμισθώνουν την κατοικία.

Για τους χρήστες των μεταφορών, τα μέτρα περιλαμβάνουν την προώθηση της ηλεκτροκίνησης μέσω επιδοτούμενων προγραμμάτων μίσθωσης (leasing), αλλά και την υλοποίηση οριζόντιων δράσεων που στοχεύουν στην ανάπτυξη/βελτίωση των υποδομών για την προώθηση της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς, με ωφελούμενους τελικά το σύνολο των χρηστών και όχι μόνο τους ευάλωτους χρήστες των μεταφορών.

Ως προς την διείσδυση και εφαρμογή των μέτρων, σημειώνονται τα ακόλουθα:

- Τα μέτρα που αφορούν τις κατοικίες δεν είναι εναλλακτικά, αλλά εφαρμόζονται ως ένα ενιαίο πακέτο μέτρων για την μονιμότερη αντιμετώπιση της ευαλωτότητας.
- Επιδιώκοντας να ληφθεί υπόψη η βέλτιστη χωροταξική διαθεσιμότητα, τα φωτοβολταϊκά αναπτύσσονται άμεσα σε στέγες σε μονοκατοικίες εκτός αστικών περιοχών (εξαιρούνται οι μονοκατοικίες σε Αττική), ενώ σε αστικές περιοχές (μονοκατοικίες και πολυκατοικίες) η χρήση των φωτοβολταϊκών γίνεται μέσω συμμετοχής των νοικοκυριών σε ενεργειακές κοινότητες.

- Οι ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις αφορούν νοικοκυριά στη νότια Ελλάδα, όπου οι απαιτήσεις θέρμανσης είναι χαμηλότερες. Αντίθετα, οι ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις αφορούν περιοχές με υψηλές απαιτήσεις θέρμανσης (βόρεια Ελλάδα).
- Το μέτρο της πρόσβασης σε οικονομικά προσιτή και ενεργειακά αποδοτική στέγαση αφορά σε μονογονεϊκές ή πολύτεκνες οικογένειες σε ενεργειακή ευαλωτότητα που μισθώνουν την κατοικία τους.
- Η προώθηση της ηλεκτροκίνησης αφορά νοικοκυριά με υψηλή μεταφορική ευαλωτότητα (οι μεταφορικές δαπάνες είναι μεγαλύτερες από το 15% του εισοδήματος) εκτός της Αττικής και της Θεσσαλονίκης, καθώς εκεί οι περιορισμοί ως προς την πρόσβαση σε δημόσιες μεταφορές και οι δυσκολίες στις μετακινήσεις είναι μεγαλύτερες.

Για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων για την υλοποίηση των μέτρων χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές κόστους που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται αφορούν το συνολικό επενδυτικό κόστος κάθε παρέμβασης και δεν λαμβάνουν υπόψη τυχόν επιδοτήσεις ή άλλες πολιτικές στήριξης που εφαρμόζονται ή σχεδιάζονται.

Πίνακας 2.3: Κόστος επένδυσης εξεταζόμενων παρεμβάσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2.

Παρέμβαση	Κόστος	Σχόλια
Ήπιες ανακαινίσεις	100 EUR / m ²	Παραδοχή σύμφωνα με το ΕΣΕΚ BPIE (2020)
Ριζικές ανακαινίσεις	332 EUR / m ²	
Αντλίες θερμότητας	400 EUR / kW	Οδηγός Προγράμματος «Εξοικονομώ-Ανακαινίζω για νέους»
Φωτοβολταϊκά σε στέγες	1.800 EUR / kW	Οδηγός Προγράμματος «Φωτοβολταϊκά στη Στέγη»
Φωτοβολταϊκά μέσω ενεργειακών κοινοτήτων	900 EUR / kW	Παραδοχή
Κοινωνική κατοικία	38.984 EUR / κατοικία	Περιλαμβάνεται το κόστος ριζικής ανακαίνισης, αντλίας θερμότητας και φωτοβολταϊκού σε στέγη
Εκπτώσεις για χρήση αστικών συγκοινωνιών	150 EUR / cap	Έκπτωση 50% με βάση την τρέχουσα τιμολογιακή πολιτική ΟΑΣΑ
Ηλεκτροκίνηση	10.000 EUR ανά νοικοκυριό	Καλύπτεται το κόστος μίσθωσης για μια τριετία

3. Ενεργειακή & μεταφορική ευσυλτότητα

3.1 Ενεργειακή ευσυλτότητα

Εφαρμόζοντας το μεθοδολογικό πλαίσιο που παρουσιάσθηκε στην Ενότητα 2.1.2, προσδιορίζονται τα ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά, τόσο με βάση το σενάριο αναφοράς όσο και με βάση τα σενάρια εφαρμογής του ΣΕΔΕ2 για διαφορετικά επίπεδα μέσης τιμής δικαιωμάτων εκπομπών. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον Πίνακα 3.1.

Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης, περίπου ένα στα τέσσερα Ελληνικά νοικοκυριά (ποσοστό 26,5%) χαρακτηρίζονται από ενεργειακή ευσυλτότητα, ήδη στις τρέχουσες συνθήκες (σενάριο αναφοράς). Τα υψηλά αυτά ποσοστά έχουν να κάνουν με τις δομικές αιτίες της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα, ήτοι τα σχετικά χαμηλά εισοδήματα, τις υψηλές τιμές ενέργειας και το χαμηλής ενεργειακής επίδοσης κτιριακό απόθεμα. Η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 αναμένεται ότι θα επιδεινώσει τον δείκτη ενεργειακής ευσυλτότητας κατά 0,9-1,5%, ανάλογα με τη μέση τιμή των δικαιωμάτων εκπομπών που θα διαμορφωθεί την εξεταζόμενη περίοδο σύμφωνα με τις παραδοχές που έγιναν. Ουσιαστικά, το σενάριο με την υψηλότερη τιμή δικαιωμάτων εκπομπών διευρύνει την περίμετρο των ενεργειακά ευάλωτων κατά περίπου 64.000 νοικοκυριά. Η μεταβολή των επιπέδων ενεργειακής ευσυλτότητας επηρεάζεται μόνο από τις αυξήσεις των τιμών των ενεργειακών προϊόντων (πετρελαιοειδών και ορυκτού αερίου) που θα επιφέρει η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 και οι οποίες ανάλογα με το σενάριο εκτιμώνται σε 12-22% για τα πετρελαιοειδή και σε 12-23% για το ορυκτό αέριο. Το σύνολο αυτών των επιβαρύνσεων θεωρείται ότι μετακυλίεται στα νοικοκυριά.

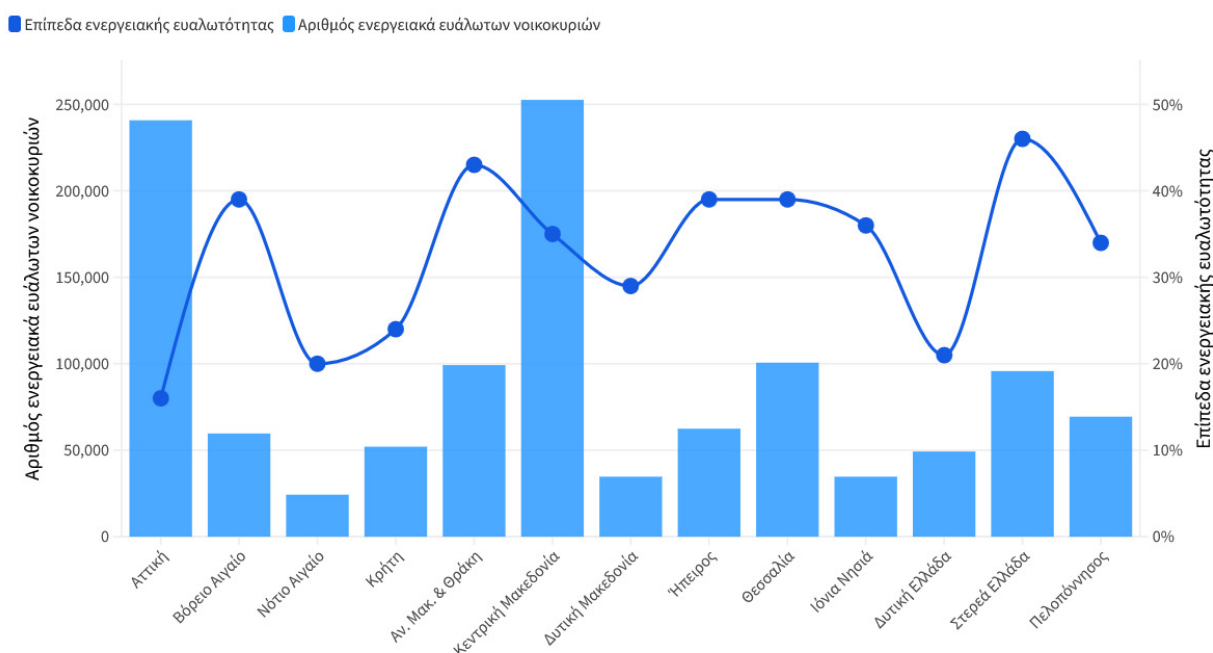
Συνολικά, η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 εκτιμάται ότι θα αυξήσει τις ενεργειακές δαπάνες των νοικοκυριών κατά 231-437 εκατ. EUR το έτος, ανάλογα με τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών που θα διαμορφωθούν (το κάτω όριο της επιβάρυνσης υπολογίσθηκε με τιμές δικαιωμάτων εκπομπών στα 45 EUR/t CO₂, ενώ το άνω όριο με μέση τιμή δικαιωμάτων εκπομπών στα 84 EUR/t CO₂). Από τις δαπάνες αυτές, περίπου 85-162 εκατ. EUR το έτος αφορούν ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά, επιδεινώνοντας περαιτέρω την κατάστασή τους.

Πίνακας 3.1 Επίδραση του ΣΕΔΕ2 στις ενεργειακές δαπάνες για την κατοικία και στα επίπεδα ενεργειακής ευσυλτότητας των Ελληνικών νοικοκυριών.

	Σενάριο αναφοράς	ΣΕΔΕ2- TΔ45	ΣΕΔΕ2- TΔ57.5	ΣΕΔΕ2- TΔ84
Ποσοστό ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών	26,5%	27,4%	27,6%	28,0%
Αριθμός νοικοκυριών σε ενεργειακή ευσυλτότητα	1.111.581	1.151.826	1.160.846	1.175.417
Πρόσθετες ενεργειακές δαπάνες νοικοκυριών (mEUR/y)		231,0	298,2	436,8
Πρόσθετες ενεργειακές δαπάνες ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών (mEUR/y)		85,2	110,3	162,2

Στα Διαγράμματα 3.1–3.4 παρουσιάζεται η κατανομή των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών ανά Περιφέρεια, εισοδηματική κλάση, ηλικία κατασκευής και τύπο της κατοικίας. Δεδομένου ότι η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 δεν διαφοροποιεί σημαντικά τον πληθυσμό των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών, οι κατανομές που παρατίθενται στα Διαγράμματα αυτά αφορούν το σενάριο ΣΕΔΕ2–ΤΔ84 που διαμορφώνει και τον μεγαλύτερο πληθυσμό ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών.

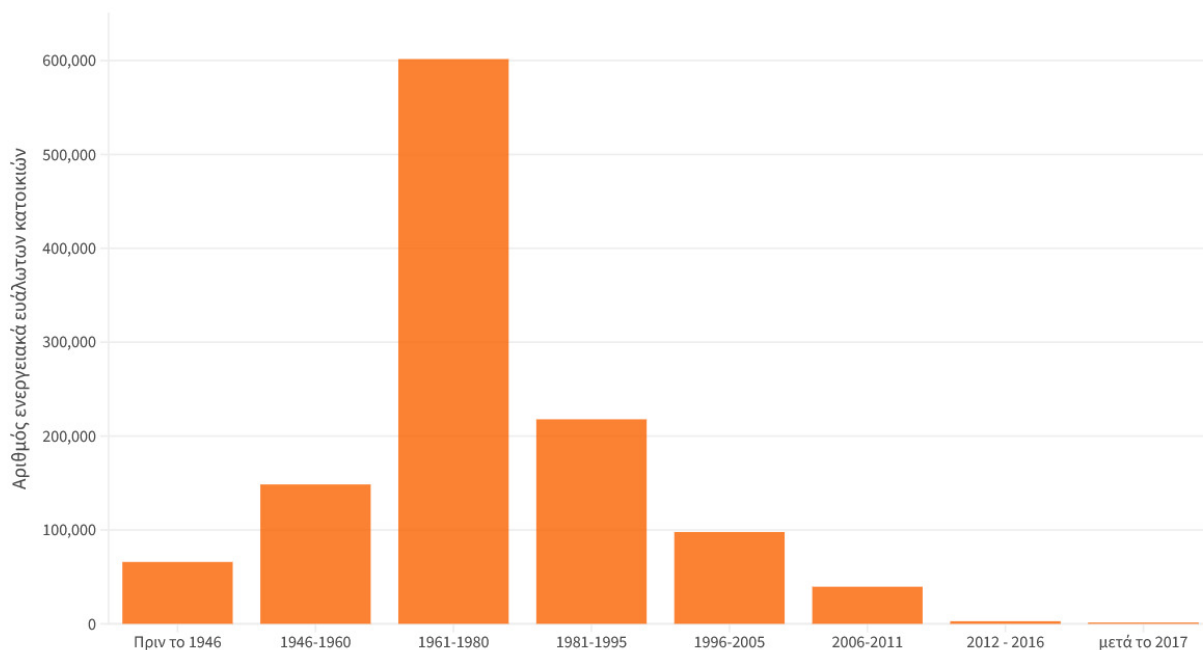
Η κατανομή των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών ανά Περιφέρεια (Διάγραμμα 3.1) σχετίζεται κυρίως με τις κλιματικές συνθήκες και τον πληθυσμό της κάθε περιοχής, και δευτερευόντως, με τα διαθέσιμα μέσα θέρμανσης. Έτσι, η Κεντρική Μακεδονία είναι η Περιφέρεια με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών λόγω του μεγαλύτερου πληθυσμού της Θεσσαλονίκης σε συνδυασμό με τις δυσμενείς κλιματικές συνθήκες στη Βόρεια Ελλάδα. Η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, επίσης, έχει σημαντικό αριθμό ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών, ενώ αντίστοιχα ο αριθμός τους είναι μικρότερος στη Δυτική Μακεδονία (ΕΛ53) λόγω της δυνατότητας που έχουν τα νοικοκυριά να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες με εναλλακτικά μέσα (τηλεθέρμανση). Στην Αττική, ο αριθμός των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών ανέρχεται σε περίπου 240.000 κυρίως λόγω της υψηλής πληθυσμιακής συγκέντρωσης. Όπως φαίνεται στο ίδιο Διάγραμμα, τα επίπεδα ενεργειακής ευαλωτότητας στην Αττική είναι τα χαμηλότερα στην Ελλάδα, και αυτό οφείλεται τόσο στις σχετικά ήπιες κλιματικές συνθήκες όσο και στα σχετικά υψηλότερα εισοδήματα των νοικοκυριών.



Διάγραμμα 3.1 Αριθμός ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών και επίπεδα ενεργειακής ευαλωτότητας ανά Περιφέρεια.

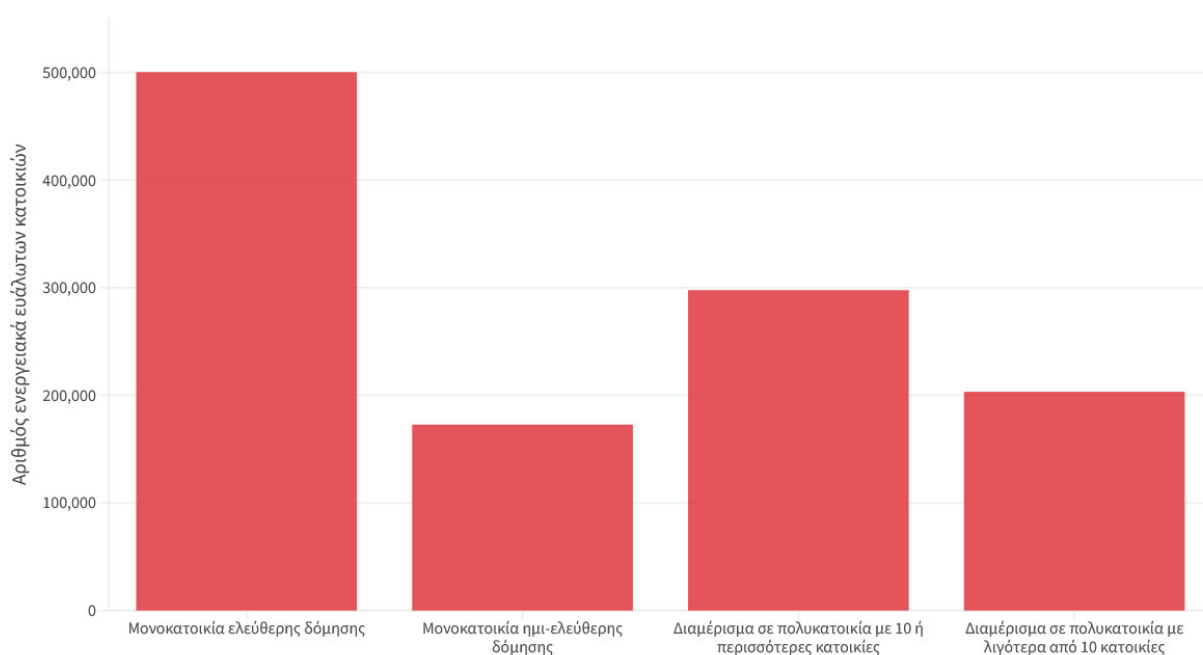
Σχεδόν το 70% των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών διαμένει σε κατοικίες που έχουν κατασκευαστεί πριν το 1980 όταν ακόμη δεν είχε υιοθετηθεί στη χώρα κάποιος κανονισμός θερμομόνωσης, ενώ ένα πρόσθετο 19% σε κατοικίες που έχουν κατασκευασθεί την περίοδο

1981-1995, την πρώτη περίοδο εφαρμογής Κανονισμού ενεργειακής θερμομόνωσης (Διάγραμμα 3.2). Ως εκ τούτου, η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του κτιριακού κελύφους φαίνεται ότι είναι αποφασιστικής σημασίας για τη μείωση της ενεργειακής ευαλωτότητας των νοικοκυριών.



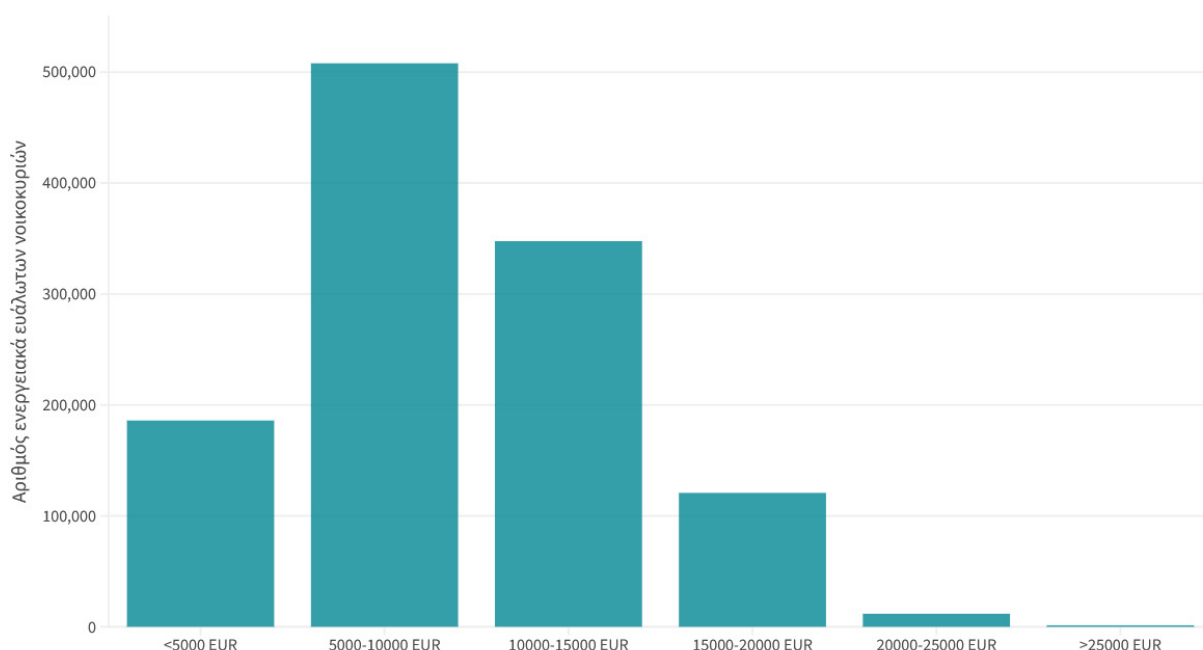
Διάγραμμα 3.2 Κατανομή ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών με βάση το έτος κατασκευής της κατοικίας.

Επίσης, από το Διάγραμμα 3.3 φαίνεται ότι τα νοικοκυριά που κατοικούν σε μονοκατοικίες εμφανίζουν μεγαλύτερη σχετικά ευαλωτότητα, κυρίως λόγω των μεγαλύτερων ενεργειακών απωλειών που καταγράφεται στις κατοικίες αυτές.



Διάγραμμα 3.3 Κατανομή ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών με βάση τον τύπο δόμησης της κατοικίας.

Τέλος, όπως αναμενόταν, το εισόδημα αποτελεί καθοριστικό προσδιοριστικό παράγοντα της ενεργειακής ευαλωτότητας, καθώς το 59% των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών έχουν συνολικό ετήσιο εισόδημα κάτω των 10.000 EUR, ενώ ένα πρόσθετο 30% εντοπίζεται στην εισοδηματική κατηγορία 10.000-15.000 EUR ανά έτος.



Διάγραμμα 3.4 Κατανομή ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών με βάση το συνολικό ετήσιο καθαρό εισόδημα.

3.2 Μεταφορική ευαλωτότητα

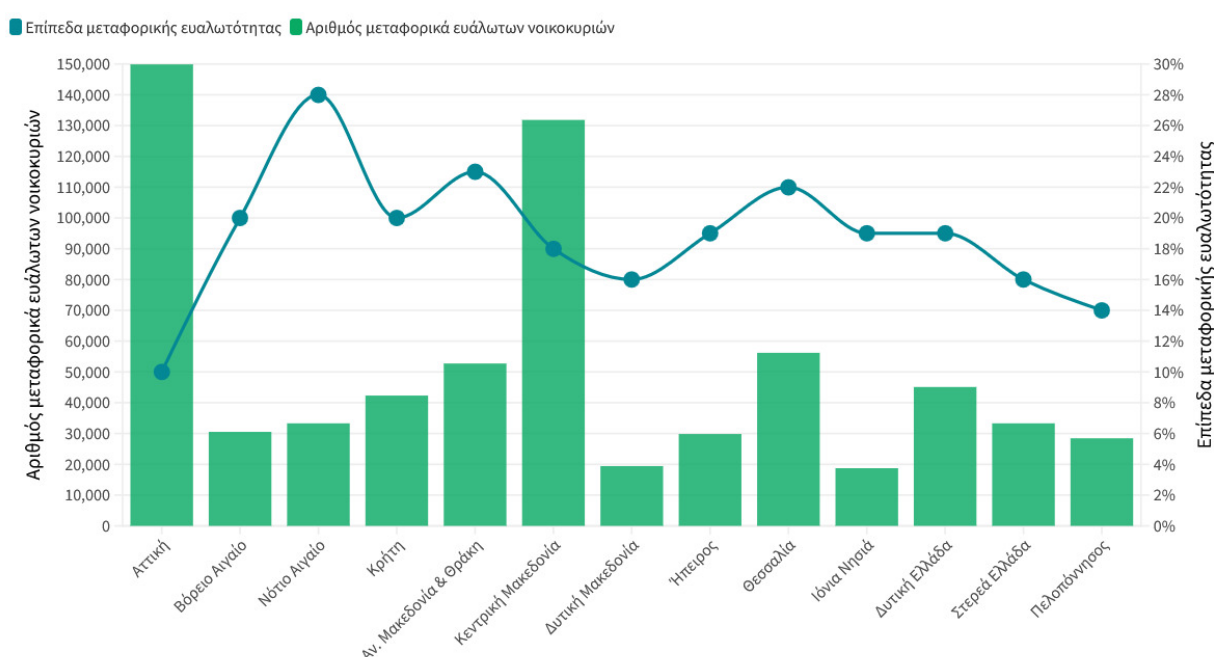
Αντίστοιχα με αυτά που παρουσιάσθηκαν στην προηγούμενη Ενότητα, ο Πίνακας 3.2 συνοψίζει τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μεθοδολογικού πλαισίου που διαμορφώθηκε στην Ενότητα 2.1.3 για την εκτίμηση της μεταφορικής ευαλωτότητας των Ελληνικών νοικοκυριών. Η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 θα έχει ως συνέπεια να αυξήσει τα μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά κατά 1,1-2,1%, ανάλογα με τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών. Στο σενάριο αναφοράς που αποτυπώνει την τρέχουσα κατάσταση, τα μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά εκτιμήθηκαν σε περίπου 585.000 και ο πληθυσμός τους διευρύνεται κατά 46.000-87.000 με την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 και για διάφορα επίπεδα τιμών δικαιωμάτων εκπομπών. Οι πρόσθετες δαπάνες για μετακινήσεις των Ελληνικών νοικοκυριών λόγω εφαρμογής του ΣΕΔΕ2 αναμένεται να ανέρθουν σε 223-412 εκατ. EUR ανά έτος, και εξ αυτών τα 54-104 εκατ. EUR ανά έτος σχετίζονται με τις εκτιμηθείσες επιβαρύνσεις των μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών.

Εστιάζοντας και πάλι στο σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ84, το Διάγραμμα 3.5 δείχνει την κατανομή των μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών ανά Περιφέρεια. Ο μεγαλύτερος αριθμός ευάλωτων εντοπίζεται στις Περιφέρειες με τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας, δηλαδή της Αττικής (ΕΛ30) και της Κεντρικής Μακεδονίας (ΕΛ52). Εντούτοις, η εικόνα διαφοροποιείται αρκετά στο ως προς τα επίπεδα μεταφορικής ευαλωτότητας ανά Περιφέρεια. Η Αττική παρουσιάζει τα μικρότερα επίπεδα μεταφορικής ευαλωτότητας, κυρίως λόγω της δυνατότητας που έχουν οι κάτοικοί τους να χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Συνολικά, περίπου το 33% των

μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών διαμένει σε αστικές περιοχές, ενώ το 67% σε μη αστικές περιοχές. Με βάση τις κατανομές αυτές, αναδεικνύονται οι δυνατότητες που προσφέρουν τα μέσα μαζικής μεταφοράς και γενικότερα, οι μεταφορικές υποδομές στην αντιμετώπιση της μεταφορικής ευαλωτότητας.

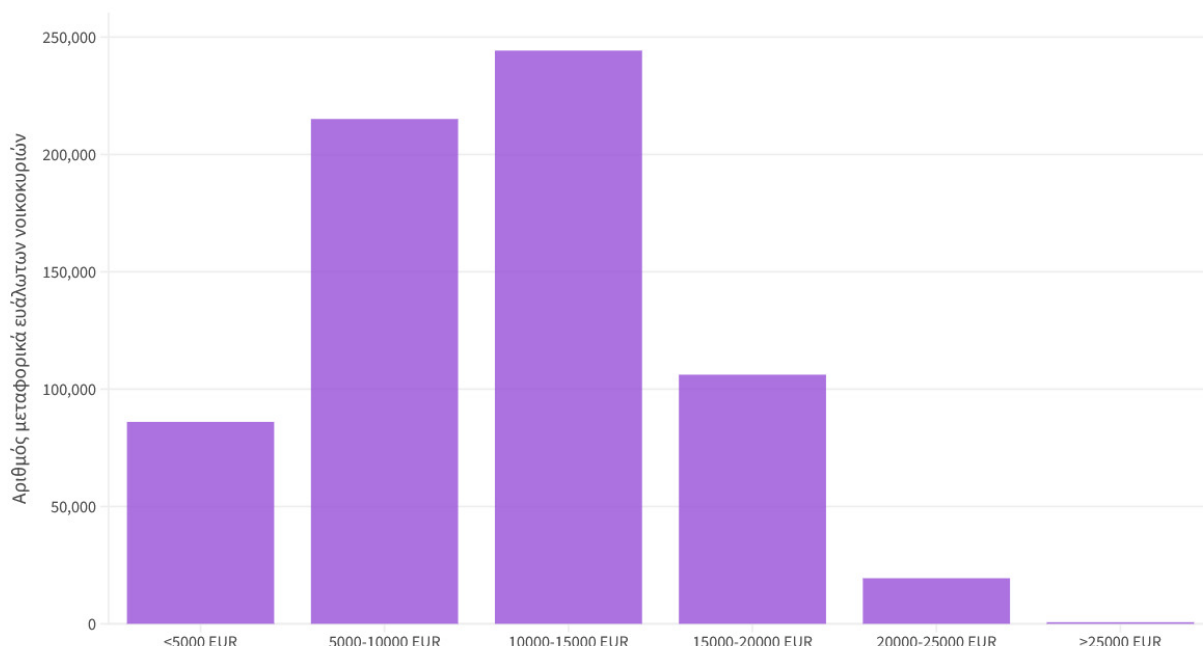
Πίνακας 3.2 Επίδραση του ΣΕΔΕ2 στις δαπάνες μεταφορών και στα επίπεδα μεταφορικής ευαλωτότητας των Ελληνικών νοικοκυριών.

	Σενάριο αναφοράς	ΣΕΔΕ2-ΤΔ45	ΣΕΔΕ2-ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2-ΤΔ84
Ποσοστό μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών	13,9%	15,0%	15,4%	16,0%
Αριθμός νοικοκυριών σε μεταφορική ευαλωτότητα	584.933	630.729	645.300	671.667
Πρόσθετες δαπάνες για μετακινήσεις των νοικοκυριών (mEUR/γ)		222,6	281,4	411,6
Πρόσθετες δαπάνες για μετακινήσεις, μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών (mEUR/γ)		53,6	69,0	104,1



Διάγραμμα 3.5 Αριθμός μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών και επίπεδα μεταφορικής ευαλωτότητας ανά Περιφέρεια.

Και στην περίπτωση της μεταφορικής ευαλωτότητας, το εισόδημα των νοικοκυριών αποτελεί σημαντική προσδιοριστική παράμετρο, εντούτοις στο Διάγραμμα 3.6 παρατηρείται μια διασπορά των μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών σε ένα μεγαλύτερο εισοδηματικό εύρος σε σχέση με την ενεργειακή ευαλωτότητα. Συγκεκριμένα, το 45% των νοικοκυριών σε μεταφορική ευαλωτότητα έχουν εισόδημα κάτω από 10.000 EUR, ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 36% ανήκει στην εισοδηματική κατηγορία των 10.000-15.000 EUR. Ένα στα πέντε μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά έχουν ακόμη μεγαλύτερα εισοδήματα.



Διάγραμμα 3.6 Κατανομή μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών με βάση το συνολικό ετήσιο καθαρό εισόδημα.

3.3 Συμπερασματικά σχόλια

Η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο Κεφάλαιο αυτό έδειξε ότι, ήδη στις τρέχουσες συνθήκες, ένα σημαντικό ποσοστό των Ελληνικών νοικοκυριών εμφανίζει ενεργειακή (περίπου 26,5%) και μεταφορική (13,9%) ευαλωτότητα. Η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2, και ανάλογα με τις τιμές δικαιωμάτων που θα διαμορφωθούν, επιφέρει πρόσθετα βάρη στα νοικοκυριά:

- Διευρύνοντας τον αριθμό των ευάλωτων νοικοκυριών κατά περίπου 0,9-1,5% στην περίπτωση της ενεργειακής ευαλωτότητας και κατά 1,1-2,1% στην περίπτωση της μεταφορικής ευαλωτότητας.
- Αυξάνοντας τις δαπάνες που πραγματοποιούν όλα τα νοικοκυριά για τις ενεργειακές ανάγκες των κατοικιών τους (κατά 231-437 εκατ. EUR/έτος) και για τις μετακινήσεις τους (κατά 223-412 εκατ. EUR/έτος). Συνεπώς, η ετήσια συνολική επιβάρυνση των νοικοκυριών από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 μπορεί να κυμανθεί από 454 εκατ. EUR σε ένα σενάριο με μέση τιμή δικαιωμάτων εκπομπών τα 45 EUR/t CO₂ έως 848 εκατ. EUR σε ένα σενάριο με μέση τιμή δικαιωμάτων εκπομπών τα 84 EUR/t CO₂.

Η Αττική εμφανίζει τα χαμηλότερα ποσοστά ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας. Το υψηλότερο εισόδημα των κατοίκων, οι σχετικά ήπιες κλιματικές συνθήκες, το πιο σύγχρονο κτιριακό απόθεμα, και η ύπαρξη μεταφορικών υποδομών, αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες προς την κατεύθυνση αυτή. Από την άλλη μεριά, ο απόλυτος αριθμός ενεργειακά ή μεταφορικά ευάλωτων που διαμένουν στην Αττική είναι μεγάλος λόγω της υψηλής πληθυσμιακής συγκέντρωσης.

Σημαντικοί προσδιοριστικοί παράμετροι της ενεργειακής ευαλωτότητας είναι η ενεργειακή αποδοτικότητα των κατοικιών που σε μεγάλο βαθμό συσχετίζεται με την ηλικία των κτιρίων, ο τύπος δόμησης των κατοικιών, με τις μονοκατοικίες να εμφανίζουν μεγαλύτερες

ενεργειακές απώλειες, και το εισόδημα των νοικοκυριών. Το τελευταίο συνιστά σημαντική προσδιοριστική παράμετρο και για τη μεταφορική ευαλωτότητα.

Σημειώνεται ότι στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης η ενεργειακή και μεταφορική ευαλωτότητα εξετάσθηκαν διακριτά. Στο σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ45, συνολικά το 35% των νοικοκυριών εμφανίζει είτε ενεργειακή είτε μεταφορική ευαλωτότητα, ενώ το 7,5% των νοικοκυριών και τις δύο. Τα αντίστοιχα ποσοστά στα σενάρια ΣΕΔΕ2-ΤΔ84 δεν διαφέρουν σημαντικά και διαμορφώνονται σε 35,9% και 8,1%.

4. Πολιτικές & μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2

4.1 Επισκόπηση πολιτικών και μέτρων

Εφαρμόζοντας το μεθοδολογικό πλαίσιο που παρουσιάστηκε στην Ενότητα 2.3, παρουσιάζονται στη συνέχεια τα ωφελούμενα ευάλωτα νοικοκυριά ανά κατηγορία παρέμβασης, καθώς και οι σχετικές κεφαλαιακές απαιτήσεις για την υλοποίηση των παρεμβάσεων αυτών. Σημειώνεται ότι πρόκειται για τον μέγιστο αριθμό ωφελούμενων, πριν δηλαδή τον συνυπολογισμό των διαθέσιμων πόρων.

Η πρώτη κατηγορία μέτρων αφορά την άμεση στήριξη των ευάλωτων νοικοκυριών για την αντιμετώπιση της πρόσθετης επιβάρυνσης που θα προκύψει από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2. Ειδικότερα, καλύπτεται το σύνολο της πρόσθετης λόγω ΣΕΔΕ2 επιβάρυνσης, τόσο σε ότι αφορά στις ενεργειακές χρήσεις των κατοικιών όσο και στην κινητικότητα, με την εξαίρεση της Αττικής και της Θεσσαλονίκης ως προς τη μεταφορική ευαλωτότητα. Το κόστος των μέτρων άμεσης στήριξης για το σύνολο της περιόδου 2027-2032, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στις ενότητες 3.1 και 3.2, υπολογίστηκε σε 742 εκατ. EUR για τιμή δικαιωμάτων εκπομπών στα 45 EUR/t, σε 961 εκατ. EUR για τιμή δικαιωμάτων εκπομπών στα 57,5 EUR/t, και σε 1.421 εκατ. EUR για τιμή δικαιωμάτων εκπομπών στα 84 EUR/t (Πίνακας 4.1). Σε όλες τις περιπτώσεις, η άμεση εισοδηματική στήριξη είναι σημαντικά μικρότερη του 37,5% του Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα και κυμαίνεται μεταξύ 15,5% και 29,7%.

Πίνακας 4.1 Άμεση εισοδηματική στήριξη ευάλωτων νοικοκυριών (αριθμός νοικοκυριών και κόστος) για την αντιμετώπιση της πρόσθετης επιβάρυνσης λόγω ΣΕΔΕ2.

	ΣΕΔΕ2-ΤΔ45	ΣΕΔΕ2-ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2-ΤΔ84
Αριθμός νοικοκυριών σε ενεργειακή ευαλωτότητα	1.151.826	1.160.846	1.175.417
Άμεση εισοδηματική στήριξη ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών 2027-2032 (mEUR)	511,410	661,682	973,245
Αριθμός νοικοκυριών σε μεταφορική ευαλωτότητα	630.729	645.300	671.667
Αριθμός νοικοκυριών σε μεταφορική ευαλωτότητα σε Αττική και Θεσσαλονίκη	183.182	188.039	196.365
Αριθμός νοικοκυριών σε μεταφορική ευαλωτότητα εκτός Αττικής και Θεσσαλονίκης	447.547	457.261	475.302
Άμεση εισοδηματική στήριξη μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών εκτός Αττικής και Θεσσαλονίκης 2027-2032 (mEUR)	230,934	299,048	447,734

Σύνολο κόστους για την άμεση εισοδηματική στήριξη ευάλωτων νοικοκυριών 2027-2032 (mEUR)	742,345	960,731	1.420,979
Συνολικό μέγεθος Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα (mEUR)	4.782,5		
Άμεση εισοδηματική στήριξη προς συνολικό μέγεθος Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα	15,5%	20,1%	29,7%

Σε Αττική αλλά και Θεσσαλονίκη, όπου το δίκτυο των αστικών συγκοινωνιών είναι πιο αναπτυγμένο σε σχέση με την υπόλοιπη χώρα, εξετάστηκε το μέτρο της παροχής εκπτώσεων σε μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά για τη συστηματική χρήση αυτών. Το μέτρο αφορά την παροχή δωρεάν εισιτηρίων σε συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού (π.χ. παιδιά, φοιτητές) ή κάλυψη του κόστους της κάρτας απεριορίστων διαδρομών κατά 50%. Με τον τρόπο αυτό, αφενός περιορίζεται η επιβάρυνση λόγω της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2, αλλά και παροτρύνονται τα νοικοκυριά να αυξήσουν τη χρήση των αστικών συγκοινωνιών.

Πίνακας 4.2 Προώθηση αστικών συγκοινωνιών για μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά σε Αττική και Θεσσαλονίκη (αριθμός νοικοκυριών και κόστος).

	ΣΕΔΕ2-ΤΔ45	ΣΕΔΕ2-ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2-ΤΔ84
Αριθμός νοικοκυριών σε μεταφορική ευαλωτότητα σε Αττική και Θεσσαλονίκη	183.182	188.039	196.365
Παροχή εκπτώσεων για τη χρήση των αστικών συγκοινωνιών, 2027-2032 (mEUR)	400,7	411,3	429,5

Επιπλέον, εξετάστηκαν μέτρα με τα οποία επιδιώκεται η αντιμετώπιση δομικών προβλημάτων που επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά και τις σχετικές ενεργειακές δαπάνες, ώστε η αντιμετώπιση της ευαλωτότητας να έχει έναν πιο μόνιμο χαρακτήρα. Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην ενότητα 2.3, τα μέτρα που επιλέχθηκαν στις κατοικίες στοχεύουν σε νοικοκυριά που χρησιμοποιούν πετρέλαιο για τη θέρμανσή τους (64% περίπου των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών) και περιλαμβάνουν την ανακαίνιση των κατοικιών (ήπια ή ριζική), την αντικατάσταση των συστημάτων θέρμανσης πετρελαίου με αντλίες θερμότητας και την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε στέγες ή μέσω ενεργειακών κοινοτήτων. Όπως σημειώθηκε και στην ενότητα 2.3, τα παραπάνω μέτρα δεν είναι εναλλακτικά αλλά εφαρμόζονται ως ένα ενιαίο πακέτο μέτρων με διαφοροποίηση ως προς την υλοποίηση και τον πληθυσμό που αφορούν. Ο μέγιστος αριθμός των δυνητικά ωφελούμενων νοικοκυριών παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3 Προσδιορισμός του πεδίου εφαρμογής (μέγιστος αριθμός νοικοκυριών) ανά εξεταζόμενο μέτρο για την αντιμετώπιση της ενεργειακής ευαλωτότητας. Όλα τα μέτρα απευθύνονται σε νοικοκυριά που χρησιμοποιούν πετρέλαιο για τη θέρμανσή τους.

Πεδίο εφαρμογής	Παρέμβαση	ΣΕΔΕ2- ΤΔ45	ΣΕΔΕ2- ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2- ΤΔ84
		(αριθμός νοικοκυριών)		
Διαμερίσματα πολυκατοικιών	Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις & αντλίες θερμότητας & PV με ενεργειακές κοινότητες	287.263	290.732	298.364
Μονοκατοικίες, Αττική		45.795	45.795	47.183
Μονοκατοικίες, νότια Ελλάδα εκτός Αττικής	Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις & αντλίες θερμότητας & PV σε στέγη	195.672	197.753	201.916
Μονοκατοικίες, βόρεια Ελλάδα, αστικές περιοχές	Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις & αντλίες θερμότητας & PV με ενεργειακές κοινότητες	14.571	14.571	14.571
Μονοκατοικίες, βόρεια Ελλάδα, μη αστικές περιοχές	Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις & αντλίες θερμότητας & PV σε στέγη	190.121	190.121	190.121

Το κόστος επένδυσης για την υλοποίηση των παραπάνω παρεμβάσεων παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.4. Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις κυμαίνονται από 17,4 δις. EUR για τιμή δικαιωμάτων 45 EUR/t έως 17,7 δις. EUR για τιμή δικαιωμάτων 84 EUR/t.

Πίνακας 4.4 Κόστος επένδυσης (σε εκατ. EUR) για την υλοποίηση των εξεταζόμενων παρεμβάσεων στο σύνολο των δυνητικά ωφελούμενων νοικοκυριών (ο μέγιστος αριθμός νοικοκυριών που παρουσιάστηκε στον Πίνακα 4.3) για την περίοδο 2027-2032.

Πεδίο εφαρμογής	Παρέμβαση	ΣΕΔΕ2-ΤΔ45	ΣΕΔΕ2- ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2- ΤΔ84
		(εκατ. EUR)		
Διαμερίσματα πολυκατοικιών	Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις & αντλίες θερμότητας & PV με ενεργειακές κοινότητες	4.768,6	4.826,1	4.952,8
Μονοκατοικίες, Αττική		760,2	760,2	783,2
Μονοκατοικίες, νότια Ελλάδα εκτός Αττικής	Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις & αντλίες θερμότητας & PV σε στέγη	3.952,6	3.994,6	4.078,7
Μονοκατοικίες, βόρεια Ελλάδα, αστικές περιοχές	Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις & αντλίες θερμότητας & PV με ενεργειακές κοινότητες	515,6	515,6	515,6
Μονοκατοικίες, βόρεια Ελλάδα, μη αστικές περιοχές	Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις & αντλίες θερμότητας & PV σε στέγη	7.411,7	7.411,7	7.411,7
Συνολικό κόστος επένδυσης		17.408,6	17.508,2	17.742,1

Για την αντιμετώπιση της ευαλωτότητας στα πλέον ευάλωτα νοικοκυριά, εξετάστηκαν τα μέτρα της κοινωνικής κατοικίας (ενεργειακή ευαλωτότητα) και επιδότησης προγραμμάτων

μίσθωσης (leasing) ηλεκτρικών αυτοκινήτων (μεταφορική ευαλωτότητα). Τα δυνητικά ωφελούμενα νοικοκυριά και οι σχετικές δαπάνες παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.5.

Πίνακας 4.5 Κοινωνική κατοικία και επιδοτούμενο πρόγραμμα μίσθωσης ηλεκτρικών αυτοκινήτων (αριθμός νοικοκυριών και κόστος).

	ΣΕΔΕ2-ΤΔ45	ΣΕΔΕ2- ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2-ΤΔ84
Κοινωνική κατοικία			
Αριθμός νοικοκυριών	14.571	14.571	15.265
Κεφαλαιακές απαιτήσεις, 2027-2032 (mEUR)	568,0	568,0	595,1
Πρόγραμμα μίσθωσης ηλεκτρικών αυτοκινήτων			
Αριθμός νοικοκυριών	78.407	79.795	85.346
Κεφαλαιακές απαιτήσεις, 2027-2032 (mEUR)	784,1	798,0	853,5

Το συνολικό κόστος επένδυσης για την υλοποίηση των παραπάνω μέτρων (Πίνακες 4.2-4.5), καθώς και της άμεσης εισοδηματικής στήριξης, υπολογίστηκε σε 19,9 δις. EUR για τιμή δικαιωμάτων εκπομπών 45 EUR/t, σε 20,2 δις. EUR για τιμή δικαιωμάτων εκπομπών 57,5 EUR/t, και σε 21,0 δις. EUR για τιμή δικαιωμάτων εκπομπών 84 EUR/t.

Πλέον των παραπάνω μέτρων, η υλοποίηση οριζόντιων δράσεων που στοχεύουν στην ανάπτυξη/βελτίωση των υποδομών για την προώθηση της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς είναι ιδιαίτερα σημαντική. Τα θετικά αποτελέσματα δεν περιορίζονται στους ευάλωτους χρήστες των μεταφορών αλλά αφορούν το σύνολο των χρηστών (νοικοκυριά και επιχειρήσεις), καθώς και τους στόχους της Ελλάδας για την απανθρακοποίηση της οικονομίας της. Για το λόγο αυτό άλλωστε, το ΕΣΕΚ περιλαμβάνει σχετικές δράσεις. Ειδικότερα, στο ΕΣΕΚ περιλαμβάνονται μέτρα σχετικά με:

- Τα μέσα σταθερής τροχιάς (σιδηρόδρομος, μετρό, τραμ). Τα μέτρα αφορούν, μεταξύ άλλων, την εγκατάσταση συστημάτων σηματοδότησης-τηλεδιοίκησης, την περαιτέρω ηλεκτροκίνηση σιδηροδρομικών γραμμών, την επέκταση / εκσυγχρονισμό γραμμών του μετρό ή του προαστιακού. Το κόστος για την υλοποίηση των παρεμβάσεων στα μέσα σταθερής τροχιάς για την περίοδο 2025-2030 ανέρχεται, σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, σε 2,3 δις. EUR.
- Τις αστικές / υπεραστικές οδικές συγκοινωνίες και τη βιώσιμη αστική κινητικότητα. Οι δράσεις που περιλαμβάνονται στο ΕΣΕΚ αφορούν κατά κύριο λόγο την ανανέωση του στόλου των λεωφορείων και την ηλεκτροκίνηση αυτών ή την εξέταση άλλων εναλλακτικών καυσίμων όπως το πράσινο υδρογόνο. Παράλληλα, θα δημιουργηθεί η υποχρέωση στους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης, σε δήμους με πληθυσμό άνω των 30.000 κατοίκων, για την εκπόνηση σχεδίων βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Δυστυχώς, το ΕΣΕΚ δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με το κόστος των σχεδιαζόμενων μέτρων στις οδικές συγκοινωνίες. Οι σχετικές εκτιμήσεις παρέχονται συνολικά για λεωφορεία και φορτηγά και ανέρχονται σε 11,0 δις EUR για την περίοδο 2025-2030. Θεωρώντας ότι το 1/3 του κόστους αυτού αφορά τον εκσυγχρονισμό των αστικών λεωφορείων, οι σχετικές δαπάνες υπολογίζονται σε 3,6 δις EUR.

Συνολικά, το κόστος των υποδομών που σχετίζεται με την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2 εκτιμάται σε 5,9 δις EUR.

4.2 Διαθέσιμοι πόροι

Η υλοποίηση των μέτρων που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 απαιτεί τη δέσμευση σημαντικών οικονομικών πόρων. Για τον τελικό προσδιορισμό της διείσδυσης των μέτρων είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός των διαθέσιμων πόρων που θα διαχειριστεί το ΚΤΚ. Πλέον των όσων αναφέρονται στον Κανονισμό για το ΚΤΚ (άρθρο 10), πόροι για την αντιμετώπιση της ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας μπορούν να προκύψουν από τα έσοδα των ΣΕΔΕ1 και ΣΕΔΕ2.

- *Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα (ΚΤΚ):* Σύμφωνα με τον Κανονισμό, το μερίδιο της Ελλάδας είναι 5.52% του συνόλου. Στο βασικό σενάριο που το ΣΕΔΕ2 ξεκινά το 2027, το μέγεθος του ΚΤΚ ανέρχεται σε 65 δις EUR ενώ, αν η έναρξη λειτουργίας καθυστερήσει κατά ένα χρόνο, το ποσό αυτό μειώνεται στα 54.6 δις. EUR. Δεδομένου ότι μόνο το πρώτο σενάριο εξετάζεται σε αυτή τη μελέτη, το μερίδιο της Ελλάδας από το ΚΤΚ για την επταετή περίοδο 2026–2032, ανέρχεται σε 3,59 δις. EUR. Αν σε αυτό προστεθεί η ελάχιστη υποχρεωτική εθνική συνεισφορά 25% επί του τελικού ποσού (Αρθ.15 του Κανονισμού 2023/955), το ποσό χρημάτων που θα έχει διαθέσιμο η χώρα θα ανέλθει σε 4,78 δις. EUR.
- *Υπόλοιπα έσοδα από ΣΕΔΕ2:* Σύμφωνα την αναθεωρημένη οδηγία για το ΣΕΔΕ, η κατανομή των προς δημοπράτηση δικαιωμάτων εκπομπών του νέου Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών για τα κτίρια και τις οδικές μεταφορές (ΣΕΔΕ2) ανάμεσα στα κράτη μέλη θα γίνει ανάλογα με τον μέσο όρο των εκπομπών τους στους τομείς του ΣΕΔΕ2 την περίοδο 2016–2018. Όπως αναφέρεται στη μελέτη επιπτώσεων⁵ που συνόδευε την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την αναθεώρηση της οδηγίας για το ΣΕΔΕ, με βάση αυτό το κριτήριο, το μερίδιο της Ελλάδας από τα προς δημοπράτηση δικαιώματα εκπομπών του ΣΕΔΕ2 είναι 1,6%. Επιπλέον, σύμφωνα με ανάλυση του Oeko Institut (Braungardt et al. 2022), η οποία βασίζεται στην εξέλιξη του ετήσιου ορίου δικαιωμάτων (cap) που παρουσιάζεται στην παραπάνω μελέτη επιπτώσεων της Επιτροπής, ο συνολικός αριθμός δικαιωμάτων που θα δημοπρατηθεί από το ΣΕΔΕ2 την περίοδο 2026–2032 θα είναι 5.746 δισεκατομμύρια. Από αυτά τα στοιχεία και για μια δεδομένη τιμή δικαιώματος στο ΣΕΔΕ2, αφαιρώντας από τα συνολικά έσοδα δημοπράτησης το ποσό που αποδίδεται στο Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα συμπεριλαμβανομένων των εθνικών συνεισφορών του 25% (€ 86.667 δις) και πολλαπλασιάζοντας στη συνέχεια με το μερίδιο της Ελλάδας, εκτιμάται το ποσό που αναμένεται να εισπράξει η χώρα από το ΣΕΔΕ2, επιπλέον του μεριδίου της από το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα. Το ποσό για τις τρεις διαφορετικές τιμές δικαιωμάτων εκπομπών στο ΣΕΔΕ2 που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη μελέτη είναι 2,75 δις. EUR για τιμή 45 EUR/t, 3,9 δις. EUR για τιμή 57,5 EUR/t, και 6,34 δις. EUR για τιμή 84 EUR/t.
- *Έσοδα από ΣΕΔΕ1:* Εκτός από τα έσοδα που σχετίζονται με το ΣΕΔΕ2 η χώρα θα έχει στη διάθεσή της και τα έσοδα δημοπράτησης δικαιωμάτων του υφιστάμενου συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών από τους τομείς παραγωγής ηλεκτρισμού και

⁵ Πίνακας 77, part4/4, COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT REPORT Accompanying the document DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757. <https://bit.ly/3ToAW6M>

θερμότητας, της ενεργοβόρου βιομηχανίας και των αερομεταφορών εντός Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ). Σύμφωνα με τις προβλέψεις του μοντέλου της Climact⁶ που προσομοιώνει τους κανόνες της αναθεωρημένης Οδηγίας για το ΣΕΔΕ2, τα δικαιώματα εκπομπών του ΣΕΔΕ1 που θα λάβει η Ελλάδα ως το πέρας της τέταρτης φάσης του ΣΕΔΕ (περίοδος 2025–2030⁷) θα φτάσουν τα 115,46 εκατομμύρια, συμπεριλαμβανομένων και των πόρων του νέου Ταμείου Εκσυγχρονισμού από το οποίο η χώρα θα λάβει περίπου 20 εκατομμύρια δικαιώματα την περίοδο 2024–2030. Θεωρώντας μια μέση τιμή δικαιώματος για αυτή την περίοδο τα 75 EUR/τόνο, το συνολικό ποσό που εκτιμάται ότι θα συγκεντρώσει η χώρα ανέρχεται σε 8,66 δις. EUR. Σύμφωνα με το άρθρο 10 της Οδηγίας για το ΣΕΔΕ, οι πόροι αυτοί μπορούν να διατεθούν, μεταξύ άλλων, σε έργα αυτοπαραγωγής ΑΠΕ, είτε από μεμονωμένα νοικοκυριά και επιχειρήσεις, είτε συλλογικά αξιοποιώντας τον θεσμό των ενεργειακών κοινοτήτων, στην απανθρακοποίηση του τομέα των μεταφορών, καθώς και σε μέτρα ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης, ριζικών και ήπιων ανακαινίσεων, ή σε έργα ΑΠΕ για τη θέρμανση κτιρίων. Πρόκειται δηλαδή για χρήσεις που μπορούν να αμβλύνουν τις επιπτώσεις του ΣΕΔΕ2 στους ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτους πληθυσμούς της χώρας. Αν θεωρηθεί ότι το 50% των πόρων που θα λάβει η χώρα την περίοδο 2025–2030⁷ διατεθούν για τους παραπάνω σκοπούς, τότε οι διαθέσιμοι πόροι για την αντιμετώπιση της ενεργειακής & μεταφορικής ευαλωτότητας μπορούν να αυξηθούν κατά 4.33 δις. EUR.

Στη βάση των παραπάνω, οι διαθέσιμοι πόροι για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 δύνανται να ανέλθουν σε 11,86 δις. EUR για τιμή 45 EUR/t στο ΣΕΔΕ2, 13,01 δις. EUR για τιμή 57,5 EUR/t στο ΣΕΔΕ2, και 15,45 δις. EUR για τιμή 84 EUR/t στο ΣΕΔΕ2.

4.3 Κατανομή διαθέσιμων πόρων

Είναι προφανές ότι οι διαθέσιμοι πόροι που προσδιορίστηκαν ανά εξεταζόμενο σενάριο στην προηγούμενη ενότητα δεν επαρκούν για να αντιμετωπίσουν τις ανάγκες των ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών, όπως εκτιμήθηκαν στην ενότητα 4.1. Επομένως, απαιτούνται κατάλληλες προσαρμογές στο βαθμό υλοποίησης των εξεταζόμενων μέτρων με βάση τη διαθεσιμότητα των πόρων. Συνοπτικά, η προσέγγιση που ακολουθήθηκε περιγράφεται στη συνέχεια.

Καταρχάς, έγινε μία «εκ των άνω» κατανομή των διαθέσιμων πόρων που θα διοχετευτούν στην αντιμετώπιση της ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας. Η κατανομή αυτή βασίστηκε στην αναλογία των πρόσθετων δαπανών για τα ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά ως προς τα μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά. Στη βάση αυτή, περίπου το 61% των διαθέσιμων πόρων σε όλα τα σενάρια διατίθεται για την αντιμετώπιση της ενεργειακής ευαλωτότητας και το 39% για την αντιμετώπιση της μεταφορικής ευαλωτότητας. Στη συνέχεια, διατυπώθηκαν συγκεκριμένες προτάσεις ως προς τον βαθμό υλοποίησης κάθε κατηγορίας παρέμβασης, ως εξής:

⁶ <https://climact.com/en/>

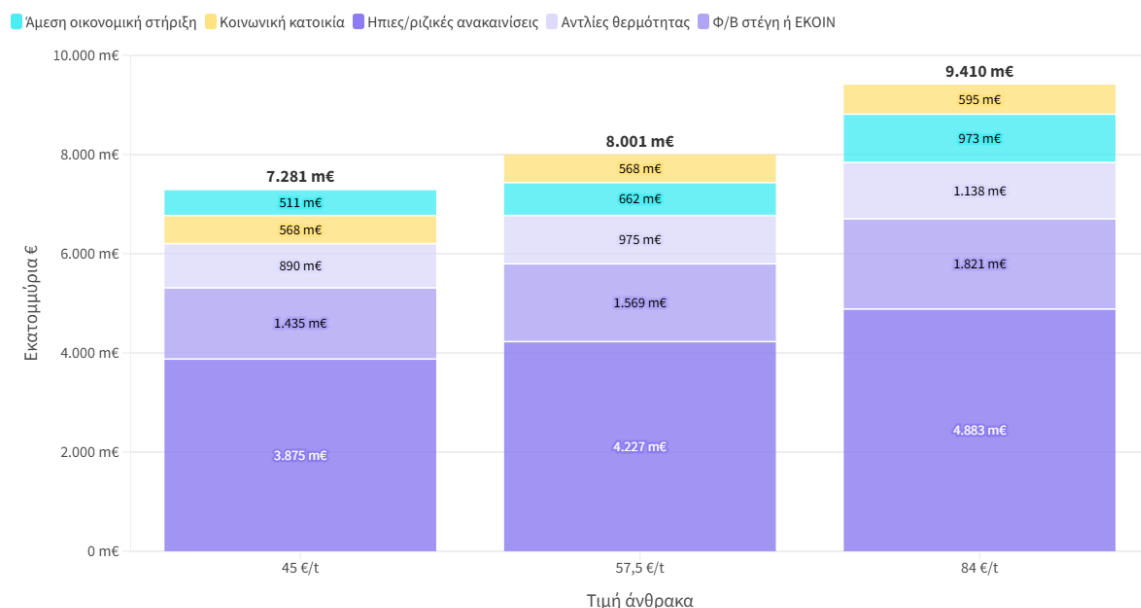
⁷ Το τρέχον έτος είναι το πρώτο στο οποίο μπορεί να εφαρμοστεί η προτεινόμενη πολιτική της διοχέτευσης του 50% των πόρων του ΣΕΔΕ1 για την αμβλυνση των επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2 στους ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτους, ενώ δεν είναι γνωστή η κατανομή των δικαιωμάτων στα κράτη μέλη μετά το 2030.

Ως προς την αντιμετώπιση της ενεργειακής ευαλωτότητας (Πίνακας 4.6 και Διάγραμμα 4.1):

- Σε όλα τα σενάρια καλύπτονται κατά 100% οι πρόσθετες δαπάνες που προκύπτουν για τα ενεργειακά εύαλτα νοικοκυριά. Ανάλογα με το σενάριο, το κόστος αυτού του μέτρου ανέρχεται σε 85-162 εκατ. EUR/έτος, ήτοι 510 έως 972 εκατ. EUR για το σύνολο της περιόδου.
- Καλύπτονται κατά προτεραιότητα οι δαπάνες που προσδιορίστηκαν για το μέτρο της κοινωνικής κατοικίας. Αυτό συνιστά μια δαπάνη 568-595 εκατ. EUR για το σύνολο της περιόδου και αφορά 14.500-15.200 νοικοκυριά.
- Ο βαθμός εφαρμογής όλων των υπόλοιπων μέτρων αντιμετώπισης της ενεργειακής ευαλωτότητας προσδιορίζεται ανά σενάριο στη βάση των υπολοίπων διαθέσιμων πόρων και του συνολικού προϋπολογισμού των εξεταζόμενων μέτρων. Συγκεκριμένα, ο βαθμός εφαρμογής εκτιμήθηκε σε 36% για το σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ45, 39% για το σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ57.7, και 44% στο σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ84.

Πίνακας 4.6 Αριθμός νοικοκυριών που επωφελούνται από τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης της ενεργειακής ευαλωτότητας.

Κατηγορίες νοικοκυριών	ΣΕΔΕ2-ΤΔ45	ΣΕΔΕ2- ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2-ΤΔ84
Παροχή απ' ευθείας οικονομικής στήριξης	1.151.826	1.160.846	1.175.417
Κοινωνική κατοικία	14.571	14.571	15.265
Πακέτο παρεμβάσεων σε διαμερίσματα πολυκατοικιών πετρελαίου	102.326	112.442	131.874
Πακέτο παρεμβάσεων σε μονοκατοικίες πετρελαίου Αττικής	16.313	17.712	20.855
Πακέτο παρεμβάσεων σε μονοκατοικίες πετρελαίου Ν. Ελλάδας εκτός Αττικής	69.700	76.482	89.245
Πακέτο παρεμβάσεων σε μονοκατοικίες πετρελαίου Β. Ελλάδας σε αστικές περιοχές	5.190	5.636	6.440
Πακέτο παρεμβάσεων σε μονοκατοικίες πετρελαίου Β. Ελλάδας σε μη αστικές περιοχές	67.723	73.530	84.031



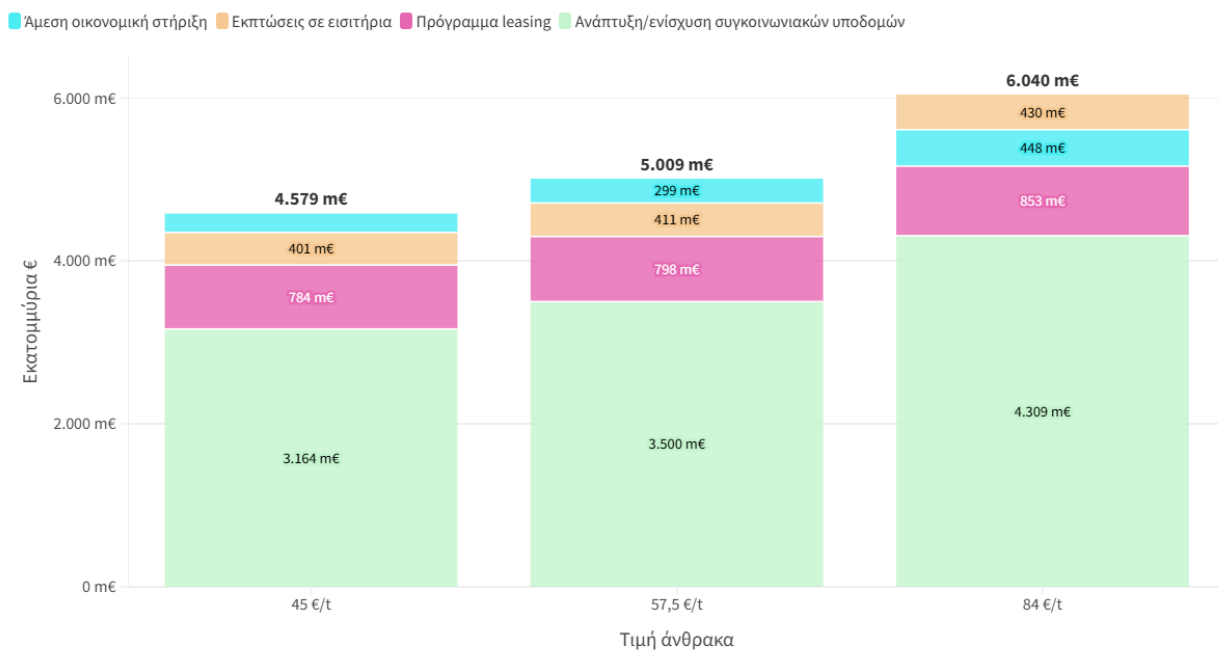
Διάγραμμα 4.1 Κατανομή διαθέσιμων πόρων ανά μέτρο για την αντιμετώπιση της ενεργειακής ευαλωτότητας.

Ως προς την αντιμετώπιση της μεταφορικής ευαλωτότητας (Πίνακας 4.7 και Διάγραμμα 4.2):

- Σε όλα τα σενάρια καλύπτονται κατά 100% οι πρόσθετες δαπάνες που προκύπτουν για τα μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά που διαβιούν εκτός Αθηνών και Θεσσαλονίκης (για τα οποία θεωρείται ότι έχουν στην διάθεσή τους καλύτερες μεταφορικές υποδομές). Ανάλογα με το σενάριο, το κόστος αυτού του μέτρου ανέρχεται σε 38-75 εκατ. EUR/έτος.
- Σε όλα τα σενάρια, τα μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά που διαβιούν στην Αθήνα και Θεσσαλονίκη υποστηρίζονται με έκπτωση 50% στην ετήσια κάρτα απεριορίστων διαδρομών σε όλα τα ενήλικα μέλη τους, και με δωρεάν εισιτήρια σε όλα τα ανήλικα μέλη τους. Η δαπάνη του μέτρου αυτού ανέρχεται σε 401-430 εκατ. EUR για όλη την εξεταζόμενη περίοδο.
- Για τα νοικοκυριά πολύ υψηλής μεταφορικής ευαλωτότητας (με μεταφορικές δαπάνες άνω του 15% του εισοδήματος) που διαβιούν εκτός Αθηνών και Θεσσαλονίκης, διατίθεται επιδότηση 10.000 EUR σε ορίζοντα τριετίας για χρονομίσθωση ηλεκτρικού οχήματος. Η δαπάνη αυτή ανέρχεται σε 784-853 εκατ. EUR για την εξεταζόμενη περίοδο.
- Οι λοιποί διαθέσιμοι πόροι, που ανά σενάριο κυμαίνονται από 3 δις έως 4,2 δις EUR διατίθενται για την αναβάθμιση των μεταφορικών υποδομών σιδηροδρόμων, μετρό και λεωφορείων. Μέσω του τρόπου αυτού, καλύπτεται ένα σημαντικό μέρος της δαπάνης που είχε προβλεφθεί στο ΕΣΕΚ για την αναβάθμιση των συγκοινωνιακών υποδομών μέχρι το 2030, που ανέρχεται σε 54% για το σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ45, 59% για το σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ57.7, και 73% στο σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ84.

Πίνακας 4.7 Αριθμός νοικοκυριών που επωφελούνται από τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης της μεταφορικής ευαλωτότητας.

Κατηγορίες νοικοκυριών	ΣΕΔΕ2-ΤΔ45	ΣΕΔΕ2- ΤΔ57.5	ΣΕΔΕ2-ΤΔ84
Παροχή απ' ευθείας οικονομικής στήριξης	447.547	457.261	475.302
Εκπτώσεις σε εισιτήρια	183.182	188.039	196.365
Πρόγραμμα leasing για ηλεκτρικά οχήματα	78.407	79.795	85.346
Συγκοινωνιακές υποδομές	Οριζόντια εφαρμογή - καλύπτει το 54% της δαπάνης ΕΣΕΚ έως το 2030	Οριζόντια εφαρμογή - καλύπτει το 59% της δαπάνης ΕΣΕΚ έως το 2030	Οριζόντια εφαρμογή - καλύπτει το 73 % της δαπάνης ΕΣΕΚ έως το 2030



Διάγραμμα 4.2 Κατανομή διαθέσιμων πόρων ανά μέτρο για την αντιμετώπιση της μεταφορικής ευαλωτότητας.

5. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η διερεύνηση των επιπτώσεων του ΣΕΔΕ2 στα Ελληνικά νοικοκυριά και η διατύπωση τεκμηριωμένων προτάσεων για παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να ενταχθούν στο Κοινωνικό Σχέδιο για το Κλίμα και να χρηματοδοτηθούν από τους διαθέσιμους πόρους του ΚΤΚ, του ΣΕΔΕ2 και του ΣΕΔΕ1. Ειδικότερα, επιδιώχθηκε:

- (i) να προσδιοριστούν τα ευάλωτα νοικοκυριά και οι ευάλωτοι χρήστες μεταφορών σε συμφωνία με τον Κανονισμό του ΚΤΚ,
- (ii) να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2 στα νοικοκυριά,
- (iii) να προσδιοριστούν μέτρα για την άμβλυνση των επιπτώσεων της εφαρμογής του ΣΕΔΕ2 σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον Κανονισμό του ΚΤΚ,
- (iv) να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων αυτών σε διάφορες κατηγορίες νοικοκυριών, και
- (v) να διαμορφωθούν προτάσεις πολιτικής στη βάση της προηγούμενης ανάλυσης αλλά και των διαθέσιμων πόρων.

Προϋπόθεση για την υλοποίηση της ανάλυσης αυτής ήταν ο προσδιορισμός των ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών με βάση και τις κατευθύνσεις που παρέχονται στον Κανονισμό 2023/995 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου με τον οποίο συστήνεται το ΚΤΚ. Στο πλαίσιο αυτό, ως ενεργειακά ευάλωτα ορίστηκαν τα νοικοκυριά που ικανοποιούν τις ακόλουθες συνθήκες:

- (i) Το διαθέσιμο εισόδημά τους να είναι χαμηλότερο από τα εισοδηματικά κριτήρια που τίθενται για τη λήψη του επιδόματος θέρμανσης.*
- (ii) Το ποσοστό των απαιτούμενων ενεργειακών δαπανών, προκειμένου να εξασφαλισθούν οι κατάλληλες συνθήκες θερμικής άνεσης εντός των κατοικιών, να υπερβαίνει το 10% του συνολικού καθαρού εισοδήματος μετά την αφαίρεση των φόρων, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και μη χρηματικές αξίες.*
- (iii) Να χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κατοικιών τους.*

Αντίστοιχα, ως μεταφορικά ευάλωτα ορίστηκαν τα νοικοκυριά που ικανοποιούν τις ακόλουθες συνθήκες:

- (i) Το διαθέσιμο εισόδημά τους να είναι χαμηλότερο από τα εισοδηματικά κριτήρια που τίθενται για τη λήψη του επιδόματος θέρμανσης.*
- (ii) Οι μεταφορικές τους δαπάνες να υπερβαίνουν το 6% του συνολικού τους εισοδήματος.*

Η αξιολόγηση της ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας των νοικοκυριών έγινε για τρία διαφορετικά επίπεδα τιμών δικαιωμάτων εκπομπών, 45 EUR/t CO₂, 57,5 EUR/t CO₂, και 84 EUR/t CO₂, με βάση εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σε διαφορετικά σενάρια. Η ποσοτική ανάλυση που έγινε ανέδειξε ότι ήδη στις τρέχουσες συνθήκες ένα σημαντικό ποσοστό των Ελληνικών νοικοκυριών εμφανίζει ενεργειακή (26,5%) και μεταφορική (13,9%) ευαλωτότητα. Η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2, και ανάλογα με τις τιμές δικαιωμάτων που θα διαμορφωθούν, επιφέρει πρόσθετα βάρη στα νοικοκυριά:

- Διευρύνοντας τον αριθμό των ευάλωτων νοικοκυριών κατά περίπου 0,9-1,5% στην περίπτωση της ενεργειακής ευαλωτότητας, και κατά 1,1-2,1% στην περίπτωση της μεταφορικής ευαλωτότητας.
- Αυξάνοντας τις δαπάνες που πραγματοποιούν όλα τα νοικοκυριά για τις ενεργειακές ανάγκες των κατοικιών τους (κατά 231-437 εκατ. EUR το έτος), και για τις μετακινήσεις τους (κατά 223-412 εκατ. EUR το έτος). Επομένως, η ετήσια συνολική επιβάρυνση των νοικοκυριών από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 μπορεί να κυμανθεί από 454 εκατ. EUR σε ένα σενάριο με μέση τιμή δικαιωμάτων εκπομπών τα 45 EUR/t CO₂, έως 848 εκατ. EUR σε ένα σενάριο με μέση τιμή δικαιωμάτων εκπομπών τα 84 EUR/t CO₂. Ειδικά για τα ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά, και ανάλογα με την τιμή του δικαιώματος, τα ποσά αυτά κυμαίνονται από 139 εκατ. EUR έως 266 εκατ. EUR ανά έτος για τιμές δικαιωμάτων 45 EUR/t CO₂ και 84 EUR/t CO₂, αντίστοιχα. Έτσι, η συνολική άμεση οικονομική επίπτωση του ΣΕΔΕ2 στους ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτους για όλη την εξεταζόμενη περίοδο (2027-2032) εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 833 εκατ. EUR και 1,6 δις EUR.

Η Αττική εμφανίζει τα χαμηλότερα ποσοστά ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας. Το υψηλότερο εισόδημα των κατοίκων, οι σχετικά ήπιες κλιματικές συνθήκες, το πιο σύγχρονο κτιριακό απόθεμα και η ύπαρξη μεταφορικών υποδομών, αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες προς την κατεύθυνση αυτή. Από την άλλη μεριά, ο απόλυτος αριθμός ενεργειακά ή μεταφορικά ευάλωτων που διαμένουν στην Αττική είναι μεγάλος λόγω της υψηλής πληθυσμιακής συγκέντρωσης στην ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας.

Σημαντικοί προσδιοριστικοί παράμετροι της ενεργειακής ευαλωτότητας είναι η ενεργειακή αποδοτικότητα των κατοικιών, που σε μεγάλο βαθμό συσχετίζεται με την ηλικία των κτιρίων, ο τύπος δόμησης των κατοικιών, με τις μονοκατοικίες να εμφανίζουν μεγαλύτερες ενεργειακές απώλειες, και το εισόδημα των νοικοκυριών. Το τελευταίο συνιστά σημαντική προσδιοριστική παράμετρο και για τη μεταφορική ευαλωτότητα.

Τέλος, στο σενάριο ΣΕΔΕ2-ΤΔ45, συνολικά το 35% των νοικοκυριών εμφανίζει είτε ενεργειακή είτε μεταφορική ευαλωτότητα, ενώ το 7,5% των νοικοκυριών και τις δύο. Τα αντίστοιχα ποσοστά στα σενάρια ΣΕΔΕ2-ΤΔ84, διαμορφώνονται σε 35,9% και 8,1%.

Για την αντιμετώπιση της ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας των νοικοκυριών, εξετάστηκαν διάφορες παρεμβάσεις στη λογική των χρηματοδοτήσεων που είναι συμβατές με τον Κανονισμό για το ΚΤΚ. Με δεδομένη την οξύτητα της ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας στην Ελλάδα, εκτός από τους πόρους του ΚΤΚ, κρίνεται σκόπιμο να διατεθούν και όλοι οι υπόλοιποι πόροι που θα εισπράξει η Ελλάδα από τη δημοπράτηση των δικαιωμάτων εκπομπών του ΣΕΔΕ2, αλλά και του 50% των δημοσίων εσόδων από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων του ΣΕΔΕ1. Με βάση τα τρία σενάρια που εξετάστηκαν για την εξέλιξη των τιμών άνθρακα, οι συνολικοί πόροι που θα έχει η χώρα στη διάθεσή της για την άμβλυνση της ενεργειακής και μεταφορικής ευαλωτότητας εκτιμώνται ότι μπορεί να είναι μεταξύ 11,9 δις EUR και 15,5 δις EUR.

Σε ό,τι αφορά τα μέτρα πολιτικής, καταρχάς προτείνεται η κάλυψη των πρόσθετων επιβαρύνσεων των ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών λόγω εφαρμογής του

ΣΕΔΕ2 μέσω απευθείας πληρωμών (με εξαίρεση τα μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά της Αττικής και της Θεσσαλονίκης τα οποία θα στηριχθούν μέσω επιδότησης της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς). Το κόστος εφαρμογής του μέτρου των άμεσων πληρωμών αντιστοιχεί στο 15,5%-29,7% των πόρων του ΚΤΚ, ανάλογα με την τιμή των δικαιωμάτων εκπομπών, παραμένοντας σημαντικά κάτω του ορίου του 37,5% που θέτει ο Κανονισμός.

Ως προς τα διαρθρωτικά μέτρα πολιτικής (πλην άμεσων πληρωμών) για την εξάλειψη της ενεργειακής ευαλωτότητας, εξετάσθηκαν διάφορα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και προώθησης των ΑΠΕ σε ξεχωριστούς υποπληθυσμούς ευαλώτων, όπως οι ριζικές και ήπιες ανακαινίσεις, η αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης πετρελαίου με αντλίες θερμότητας και η κάλυψη των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια από φωτοβολταϊκά συστήματα που εγκαθίστανται είτε από μεμονωμένα νοικοκυριά, είτε από ενεργειακές κοινότητες. Τα πακέτα μέτρων και οι υποπληθυσμοί στους οποίους εφαρμόζονται, διαφοροποιήθηκαν ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή (και επομένως τις ανάγκες θέρμανσης/δροσισμού), τον τύπο της κατοικίας (μονοκατοικία, διαμέρισμα), το μέσο θέρμανσης, την αστικότητα, αλλά και τα χαρακτηριστικά του νοικοκυριού. Το κόστος του συνόλου των επενδύσεων για την εφαρμογή όλων των παραπάνω διαρθρωτικών μέτρων προκειμένου να εξαλειφθεί η ενεργειακή ευαλωτότητα από όλους τους επιλεγμένους υποπληθυσμούς κυμαίνεται μεταξύ 18 - 18,3 δις EUR. Καθώς όμως οι διαθέσιμοι πόροι είναι πεπερασμένοι, θεωρήθηκε ότι και οι πόροι που ρεαλιστικά μπορούν να διοχετευτούν για την αντιμετώπιση αποκλειστικά της ενεργειακής ευαλωτότητας είναι λιγότεροι από το παραπάνω ποσό. Θεωρήθηκε, ειδικότερα, ότι το ποσοστό των πόρων για αυτόν τον σκοπό επί των συνολικά διαθέσιμων είναι ίσο με το ποσοστό των επιβαρύνσεων των ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών επί του συνόλου των επιβαρύνσεων των ενεργειακά και μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών, ήτοι 61%. Με αυτή την παραδοχή, οι πόροι που είναι διαθέσιμοι για την άμβλυνση της ενεργειακής ευαλωτότητας κυμαίνονται μεταξύ 6,8-8,4 δις EUR, ανάλογα με την τιμή του δικαιώματος, συμπεριλαμβανομένου του κόστους ενίσχυσης της κοινωνικής κατοικίας (568-595 εκατ. EUR). Υπολογίστηκε ότι η πλήρης αξιοποίηση αυτών των πόρων για την υλοποίηση των προτεινόμενων μέτρων μπορεί να εξαλείψει την ενεργειακή ευαλωτότητα σε 276-348 χιλιάδες νοικοκυριά.

Αντίστοιχα, για την αντιμετώπιση της μεταφορικής ευαλωτότητας, εξετάσθηκε η παροχή έκπτωσης στις κάρτες απεριορίστων διαδρομών όλων των ενήλικων μελών των μεταφορικά ευάλωτων νοικοκυριών στην Αττική και στη Θεσσαλονίκη, η παροχή δωρεάν εισιτηρίων για τα ανήλικα μέλη, και η επιδότηση χρονομίσθωσης ηλεκτρικών οχημάτων για νοικοκυριά με πολύ υψηλή μεταφορική ευαλωτότητα που διαβιούν εκτός Αθηνών και Θεσσαλονίκης. Το κόστος εφαρμογής αυτών των μέτρων εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 1,18-1,28 δις EUR, ανάλογα με την τιμή του δικαιώματος, και αφορούν 262-282 χιλιάδες μεταφορικά ευάλωτα νοικοκυριά. Επιπρόσθετα, από τις εξεταζόμενες χρηματοδοτικές πηγές είναι διαθέσιμα επιπλέον 3,2-4,3 δις EUR τα οποία μπορούν να διατεθούν για την αναβάθμιση των συγκοινωνιακών υποδομών, μέσω της προώθησης των μέσων μαζικής μεταφοράς, την ενίσχυση των σιδηροδρόμων, τον εκσυγχρονισμό των λεωφορείων κλπ. Συνολικά, οι πόροι αυτοί αντιστοιχούν στο 54-73% του προϋπολογισμού των δράσεων που είχαν συμπεριληφθεί στο ΕΣΕΚ για αναβάθμιση των συγκοινωνιακών υποδομών έως το 2030.

Η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 συνιστά μια σημαντική καμπή στην πορεία για την επίτευξη των κλιματικών στόχων. Συνεπώς, οι διαθέσιμοι πόροι πρέπει να συμβάλλουν καθοριστικά στην έξοδο των νοικοκυριών από την ενεργειακή και μεταφορική ευαλωτότητα, μέσω της οριστικής απεξάρτησης τους από τα ορυκτά καύσιμα. Είναι κρίσιμο τα έσοδα που θα προκύψουν από το νέο σύστημα να κατευθυνθούν με διαφάνεια και δικαιοσύνη πίσω στην κοινωνία, ενισχύοντας πρωτίστως τα πιο ευάλωτα νοικοκυριά που πλήττονται δυσανάλογα. Έτσι, η τιμολόγηση του άνθρακα μπορεί να λειτουργήσει ως στρατηγικό εργαλείο για τη μετάβαση, και όχι ως πρόσθετο βάρος, διασφαλίζοντας ευρεία κοινωνική αποδοχή. Απαραίτητη προϋπόθεση για να συμβούν αυτά, είναι η διαμόρφωση ενός αποτελεσματικού Κοινωνικού Σχεδίου για το Κλίμα, το οποίο οφείλει να ορίσει με σαφήνεια τους ευάλωτους πληθυσμούς, τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις του ΣΕΔΕ2, καθώς και τα στοχευμένα μέτρα που θα συμβάλουν στην άμβλυνσή τους.

Βιβλιογραφία

- BPIE (2020). COVID-19 Recovery: Investment opportunities in deep renovation in Europe. Buildings Performance Institute Europe. https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2020/05/Recovery-investments-in-deep-renovation_BPIE_2020.pdf
- Braungardt, S., Schumacher, K., Ritter, D., Hünecke, K., Philipps, Z. (2022). The Social Climate Fund – Opportunities and Challenges for the buildings sector. Öko-Institut e.V. <https://bit.ly/4kBF7rY>
- Cludius, J., Noka, V., Unger, N., Delfosse, L., Dolinga, T., Schumacher, K., Suta, C.M., Lechtenfeld, R., Vornicu, A., Sinea, A., Serarols, A., García, M., Giardina, F., Lucas, K., Radzuan, H.S.M, Bouzarovski, S., Krawiec, K., Chrzanowski, P., Ruciński, K. (2024). Transport poverty: definitions, indicators, determinants, and mitigation strategies. Final Report, European Commission.
- DECC (2015). Annual Fuel Poverty Statistics Report, 2015. Department for Energy and Climate Change. Διαθέσιμο: <https://www.gov.uk/government/statistics/annual-fuel-poverty-statistics-report-2015>
- Halkos, G. E. & Gkampoura, E. C. (2021). Evaluating the effect of economic crisis on energy poverty in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 144, 110981.
- Halkos, G. & Kostakis, I. (2023). Exploring the persistence and transience of energy poverty: evidence from a Greek household survey. *Energy Efficiency*, 16(6), 50.
- Herrero, S. T. (2017). Energy poverty indicators: A critical review of methods. *Indoor and Built Environment*, 26(7), 1018–1031.
- Jones, S., Tod, A., Thomson, H., De Groote, M., Anagnostopoulos, F., Bouzarovski, S., Tirado Herrero, S., Snell, C., Dobbins, A., Pye, S., Lakatos, E. & Bajomi, A., (2016). Energy Poverty Handbook. The Greens/EFA group in the European Parliament, Brussels. Διαθέσιμο: <https://extranet.greens-efa.eu/public/media/file/1/7885>
- Ludden, V., Laine, A-M., Vondung, F., Koska, T., Suerkemper, F., Thomson, H., Houillon, B. (2024). Support for the implementation of the social climate fund. Note on good practices for cost-effective measures and investments. Final Report developed by Ramboll Management Consulting, European Commission.
- Thema, J. & Vondung, F. (2020a). Expenditure-based indicators of energy poverty: An analysis of income and expenditure elasticities. *Energies*, 14(1), 8.
- Thema, J. & Vondung, F. (2020b). *EPOV Indicator Dashboard: Methodology Guidebook*. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH.
- Μοιρασγεντής Σεβαστιανός, Σαραφίδης Γιάννης, Λάλας Δημήτρης & Μάντζαρης Νίκος (2024). Στρατηγικές για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος και την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας στα ελληνικά νοικοκυριά. Facets & The Green Tank
- ΥΠΕΝ (2021). Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ενεργειακής Ένδειας. Διαθέσιμο: <https://shorturl.at/oR2CK>
- The Green Tank (2023). Τάσεις στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην ΕΕ και την Ελλάδα 2005–2023. <https://shorturl.at/wardT>

Παράρτημα Ι: Εκτίμηση απαιτούμενων ενεργειακών δαπανών για τις κατοικίες των νοικοκυριών

Οι απαιτούμενες ενεργειακές ανάγκες των κατοικιών των νοικοκυριών που λαμβάνονται υπόψη στο δείκτη ενεργειακής ευαλωτότητας υπολογίζονται με βάση μια απλοποιημένη εκδοχή της προσέγγισης που εφαρμόζεται από τον ΚΕΝΑΚ, αξιοποιώντας δεδομένα και χαρακτηριστικά των κατοικιών που καταγράφονται στην ΕΟΠ.

Για τον σκοπό αυτό εκτιμάται κατ' αρχήν η απαιτούμενη ισχύς των συστημάτων θέρμανσης με βάση την εξίσωση (TOTEE 2017):

$$P_{gen} = \left(A * U_m * 1,5 * \frac{V}{3} \right) * \Delta T$$

Όπου:

P_{gen} : Η υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύς της μονάδας θέρμανσης του κτιρίου (σε W)

A: Η εξωτερική επιφάνεια του κελύφους της κατοικίας (τοιχοί, οροφές, πυλωτή, ανοίγματα) που είναι εκτεθειμένη στον εξωτερικό αέρα ή/και σε επαφή με όμορα κτίρια, ή/και σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους, ή/και σε επαφή με το έδαφος, όπως λαμβάνεται υπόψη κατά τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου (σε m²).

Η συνολική επιφάνεια του κελύφους υπολογίζεται με βάση τα χαρακτηριστικά της κατοικίας σύμφωνα με στη σχέση:

$$A = 2 * \frac{A_h}{7} * 3 + 2 * \frac{A_h}{\frac{A_h}{7}} * 3 + 2 * A_h$$

όπου A η συνολική επιφάνεια του κελύφους (m²) και A_h η επιφάνεια της κατοικίας (m²).

U_m : Ο υπολογιζόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας για το σύνολο της επιφάνειας A (σε W/m²K).

Προκειμένου να υπολογιστεί ένας αντιπροσωπευτικός συντελεστής θερμοπερατότητας της κατοικίας, εκτιμάται αρχικά η συνολική επιφάνεια του κτιριακού κελύφους (τοιχοί, οροφές, πυλωτή, ανοίγματα), που είναι εκτεθειμένη στον εξωτερικό αέρα ή/και σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους ή/και σε επαφή με το έδαφος. Για το λόγο αυτό, γίνεται διάκριση των κατοικιών σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Μονοκατοικίες
- Διαμερίσματα πολυκατοικιών

Ανά τύπο κατοικίας υιοθετούνται οι ακόλουθες παραδοχές για τον υπολογισμό της εκτεθειμένης επιφάνειας στον αέρα από την οποία και προκύπτουν οι θερμικές απώλειες. Για όλες τις κατοικίες θεωρείται συντελεστής ανοιγμάτων που ανέρχεται στο 15% της επιφάνειάς τους. Για μονοκατοικίες θεωρείται ότι οι επιφάνειες οροφής και δαπέδου ισούνται με την επιφάνεια της κατοικίας. Η επιφάνεια της εξωτερικής τοιχοποιίας προσδιορίζεται ως το υπολειπόμενο ποσοστό της συνολικής επιφάνειας του κελύφους. Οι συντελεστές θερμοπερατότητας που χρησιμοποιούνται για κάθε μία από τις επιφάνειες αυτές εξαρτώνται από την περίοδο κατασκευής του κτιρίου της κατοικίας και την κλιματική

ζώνη στην οποία βρίσκεται και λαμβάνονται από την Τεχνική Οδηγία TOTEE 20701-1/2017 του ΚΕΝΑΚ.

1,5: συντελεστής προσαύξησης λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας, απωλειών δικτύου διανομής, κ.λπ.

V: η συνολική προσαγωγή νωπού αέρα στο θερμαινόμενο χώρο ($15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{άτομο}$)

ΔT : η διαφορά θερμοκρασίας για τη διαστασιολόγηση του συστήματος, η οποία λαμβάνεται ίση με 18°C για την κλιματική ζώνη Α, 20°C για την κλιματική ζώνη Β, 23°C για την κλιματική ζώνη Γ, και 28°C για την κλιματική ζώνη Δ.

Η εκτίμηση των ενεργειακών απαιτήσεων των κατοικιών γίνεται με βάση την εγκατεστημένη ισχύ των συστημάτων θέρμανσης και των ωρών λειτουργία τους, οι οποίες προσδιορίζονται στη βάση των ακόλουθων παραδοχών:

- Η περίοδος θέρμανσης ορίζεται σε 166 ημέρες για τις κλιματικές ζώνες Α και Β και σε 186 ημέρες για τις κλιματικές ζώνες Γ και Δ.
- Ο μέγιστος αριθμός ωρών λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης σε πλήρη ισχύ ορίζεται σε 18 ώρες ανά ημέρα.
- Οι πραγματικές ώρες λειτουργίας των συστημάτων θέρμανσης κατά τη διάρκεια του έτους υπολογίζεται από το μέγιστο αριθμό ωρών πολλαπλασιασμένο με το κλάσμα των συνολικών βαθμοημερών θέρμανσης της εξεταζόμενης περιοχής που βρίσκεται το νοικοκυριό προς το θεωρητικά μέγιστο αριθμό βαθμοημερών που μπορεί να καλύψει το σύστημα θέρμανσης με βάση την παράμετρο ΔT .
- Οι βαθμοημέρες θέρμανσης διαφοροποιούνται ανά κλιματική ζώνη, ενώ ανάλογα με τον τύπο του νοικοκυριού επιλέγονται διαφορετικές θερμοκρασίες αναφοράς. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση οικογένειας μόνο με ενήλικες θεωρείται ότι η μέση θερμοκρασία των 17°C επαρκεί προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ανάγκες θέρμανσης. Αντίστοιχα στη περίπτωση οικογένειας με παιδιά και ηλικιωμένους η θερμοκρασία κατοικίας καθορίζεται στους 18°C , καθώς τόσο τα παιδιά όσο και οι ηλικιωμένοι αποτελούν ευπαθείς ομάδες με μεγαλύτερες ανάγκες συγκριτικά με τις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες.

Στο τελευταίο στάδιο του υπολογισμού λαμβάνονται υπόψιν ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων θέρμανσης του κάθε νοικοκυριού με βάση τις τιμές που παρατίθενται στον παρακάτω Πίνακα Ι.1.

Εφαρμόζοντας το παραπάνω μεθοδολογικό πλαίσιο υπολογίζονται οι απαιτούμενες ενεργειακές καταναλώσεις για τη θέρμανση των νοικοκυριών. Χρησιμοποιώντας τις τιμές ενέργειας των αντιστοίχων ενεργειακών πόρων υπολογίζονται οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες των νοικοκυριών για θέρμανση χώρων. Στις δαπάνες αυτές προστίθενται και οι ενεργειακές δαπάνες για τις λοιπές ενεργειακές χρήσεις που κατά βάση αφορούν καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και οι οποίες υπολογίζονται ενιαία για όλα τα νοικοκυριά με βάση τα δεδομένα του ενεργειακού ισοζυγίου. Το άθροισμα των εν λόγω δαπανών συνιστούν τις απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες των νοικοκυριών για την εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών θερμικής άνεσης.

Πίνακας Ι.1 Βαθμοί απόδοσης συστημάτων θέρμανσης.

Σύστημα	Βαθμός απόδοσης (%)
Κεντρικό σύστημα πετρελαίου (με αυτονομία ή όχι)	85%
Κεντρικό σύστημα φυσικού αερίου	90%
Σόμπα πετρελαίου	35%
Σόμπα υγραερίου	35%
Σόμπα καυσόξυλων	35%
Θερμοσυσσωρευτές	99%
Ηλεκτρικές συσκευές (σόμπα, αερόθερμο, καλοριφέρ)	99%
Διαιρούμενες μονάδες κλιματισμού (air-condition units)	220%
Άλλη συσκευή	70%

Πηγή: Εθνικό Σχέδιο για την Καταπολέμηση της Ενεργειακής Φτώχειας



LIFE Effect

