**Μεθοδολογία Υπολογισμού Δείκτη Εκροής CO32**

**(Μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των πανεπιστημιακών κτιρίων)**

**(Μονάδα Μέτρησης: kWh/έτος)**

Ως δεδομένα για τον υπολογισμό του Δείκτη Εκροής CO32 (Μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των πανεπιστημιακών κτιρίων), χρησιμοποιούνται στοιχεία, τα οποία έχουν προέλθει από την ανάλυση των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), τα οποία έχουν εκδοθεί από την έναρξη ισχύος του ΚΕΝΑΚ και αφορούν Πανεπιστημιακά Κτίρια (με κατάταξη σε κατηγορία ενεργειακής απόδοσης μικρότερης ή ίσης της Δ’). Ο συνολικός αριθμός των ανωτέρω ΠΕΑ είναι ίσος με πενήντα (50) και τα ΠΕΑ αυτά έχουν εκδοθεί από τα τμήματα Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του Σώματος Επιθεώρησης Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων.

Πιο συγκεκριμένα, η μεθοδολογική προσέγγιση που εφαρμόστηκε περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

I. Συλλογή εκδοθέντων ΠΕΑ για τις ακόλουθες κατηγορίες πανεπιστημιακών κτιρίων: α) Αμφιθέατρα, β) Κτίρια τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, γ) Ιδρύματα και δ) Κοιτώνες.

II. Επεξεργασία στοιχείων των εκδοθέντων ΠΕΑ (εξαγωγή από το συνολικό δείγμα των κτιρίων με ενεργειακή κατάταξη από Α+’ έως και Γ’). Το τελικό συνολικό δείγμα αποτελείται από τέσσερα (4) ΠΕΑ σε αμφιθέατρα, δεκαέξι (16) ΠΕΑ σε κτίρια τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, έξι (6) ΠΕΑ σε ιδρύματα και έντεκα (11) ΠΕΑ σε κοιτώνες, ήτοι συνολικά 37 ΠΕΑ.

III. Προσδιορισμός των μέσων τιμών κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των τεσσάρων εξεταζόμενων κατηγοριών δημοσίων κτιρίων που κατατάσσονται στις ενεργειακές κλάσεις Δ’, Ε’, Ζ’ και Η’ και των αντίστοιχων μειώσεων της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας από ενδεχόμενη κατάταξη τους στην ενεργειακή κλάση Β (κτίριο αναφοράς).

IV. Υπολογισμός της μέσης εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας για το σύνολο των πανεπιστημιακών κτιρίων και όχι για κάθε κατηγορία πανεπιστημιακών κτιρίων ξεχωριστά.

V. Προσαρμογή των υπολογιζόμενων τιμών της εξοικονομούμενης πρωτογενούς ενέργειας βάσει της αναθεωρημένης έκδοσης του ΚΕΝΑΚ (απομείωση 10% της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας τόσο στην υφιστάμενη ενεργειακή κλάση, όσο και στην ενεργειακή κλάση του κτιρίου αναφοράς).

VI. Υπολογισμός της σταθμισμένης εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας για το εξεταζόμενο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Τομεακό), βάσει συγκεκριμένων εκτιμήσεων αναφορικά με το ποσοστό συμμετοχής των εξεταζόμενων πανεπιστημιακών κτιρίων στο εν λόγω Πρόγραμμα.

Η εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογικής προσέγγισης οδήγησε στον προσδιορισμό των ακόλουθων μεγεθών:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ε.Π. (Τομεακό)** | **Ποσοστό συμμετοχής στο πρόγραμμα** | **Μέση εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m2/έτος)** | **Σταθμισμένη εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m2/έτος)** |
| Πανεπιστημιακά Κτίρια | **100%** | **415,21** | **415 ≈ 400** |

Ο υπολογισμός της τιμής του Δείκτη Εκροής CO32 μπορεί να προσδιοριστεί μέσω της ακόλουθης μεθοδολογίας:

Έστω ότι ο διατιθέμενος Π/Υ για την χρηματοδοτική κάλυψη δράσεων στο πλαίσιο μίας Πρόσκλησης ενός Τομεακού Ε.Π. ισούται με 10.000.000 €.

Το εμβαδόν της συνολικής επιφάνειας των πανεπιστημιακών κτιρίων, το οποίο αναβαθμίζεται ενεργειακά με μέσο μοναδιαίο κόστος 500 €/m2, ισούται με:

Συνολικό Εμβαδόν Ενεργειακά Αναβαθμιζόμενης Επιφάνειας Πανεπιστημιακών Κτιρίων: 10.000.000 / 500 = 20.000,00 m2

Δεδομένου ότι η σταθμισμένη εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας στα πανεπιστημιακά κτίρια για την περίπτωση του Ε.Π. ισούται με 415 kWh/(m2 x έτος), η τιμή του Δείκτη Εκροής CO32 (Μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των πανεπιστημιακών κτιρίων) ισούται με:

415 kWh/(m2 x έτος) x 20.000,00 m2= 8.304.124 kWh/έτος

Επομένως: διατιθέμενος Π/Υ = 10.000.000 € αντιστοιχεί σε CO32 = 8.304.124 kWh/έτος.

**Μεθοδολογία Υπολογισμού Δείκτη Εκροής CO34**

**(Εκτιμώμενη ετήσια μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου)**

**(Μονάδα Μέτρησης: Τόνοι Ισοδύναμου CO2)**

Για τον υπολογισμό του Δείκτη Εκροής CO34 (Εκτιμώμενη ετήσια μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου), χρησιμοποιήθηκαν:

I. Οι συντελεστές εκπομπής CO2 για την περίπτωση της ηλεκτρικής ενέργειας και του πετρελαίου θέρμανσης[[1]](#footnote-1), οι οποίοι ανέρχονται σε 0,606 tn CO2/MWh και 0,264 tn CO2/MWh αντίστοιχα.

II. Οι συντελεστές μετατροπής της τελικής ενέργειας σε πρωτογενή ενέργεια για την περίπτωση της ηλεκτρικής ενέργειας και του πετρελαίου θέρμανσης1, οι οποίοι ανέρχονται σε 2,170 και 1,100 αντίστοιχα.

III. Η παραδοχή ότι η πλειοψηφία των παρεμβάσεων στα Πανεπιστημιακά Κτίρια, αφορούν μέτρα για την μείωση του θερμικού φορτίου, και αποδίδεται σε ποσοστό 80% στη θερμική ενέργεια (πετρέλαιο θέρμανσης) και σε ποσοστό 20% στην ηλεκτρική ενέργεια, στο σύνολο της εξοικονομούμενης πρωτογενούς ενέργειας.

Δεδομένου ότι η τιμή του Δείκτη Εκροής CO32 (Μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των πανεπιστημιακών κτιρίων) για την περίπτωση του Τομεακού ΕΠ ισούται με 8.304.124 kWh/έτος, η αντίστοιχη τιμή του Δείκτη Εκροής CO34 (Εκτιμώμενη ετήσια μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου) ισούται με:

(8.304.124 kWh/έτος/1000) x 80%/1,100 x 0,264 tn CO2/MWh + (8.304.124 kWh/έτος/1000) x 20%/2,170 x 0,606 tn CO2/MWh = 2.058 tn CO2

Επομένως: διατιθέμενος Π/Υ = 10.000.000 € αντιστοιχεί σε CO34 = 2.058 tn CO2/έτος.

**Μεθοδολογία παρακολούθησης υλοποίησης Δεικτών Εκροής.**

Η παρακολούθηση των Δεικτών Εκροής συστήνεται να πραγματοποιηθεί μέσω της έκδοσης ΠΕΑ πριν και μετά την υλοποίηση των παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Ειδικότερα, από το ΠΕΑ, το οποίο θα εκδοθεί πριν την υλοποίηση των παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, πρέπει να δηλώνονται τα ακόλουθα πεδία:

1) Συνολική επιφάνεια (m2)

2) Θερμαινόμενη επιφάνεια - Ψυχόμενη επιφάνεια (m2)

3) Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m2) – [A]

4) Εκτιμούμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m2) του προτεινόμενου σεναρίου ενεργειακών παρεμβάσεων προς υλοποίηση

5) Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 (kgr/m2) – [C]

H ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m2) του προτεινόμενου σεναρίου επαληθεύεται μέσω της έκδοσης ΠΕΑ μετά την υλοποίηση των κατασκευαστικών παρεμβάσεων μέσω των πεδίων:

1) Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m2) – [B]

2) Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 (kgr/m2) – [D]

Η διαφορά ανάμεσα στις τιμές [Α] και [Β] ([Α]-[Β]) αντιστοιχεί στην ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας, που έχει επιτευχθεί μέσω της ενεργειακής αναβάθμισης του εξεταζόμενου κτιρίου από την υλοποίηση του επιλεχθέντος σεναρίου ενεργειακών παρεμβάσεων. Η διαφορά ανάμεσα στις τιμές [C] και [D] ([C]-[D]) αντιστοιχεί στη μείωση των ετήσιων εκπομπών CO2, που έχει επιτευχθεί μέσω της ενεργειακής αναβάθμισης του εξεταζόμενου κτιρίου με το επιλεχθέν σενάριο παρεμβάσεων.

Κατά συνέπεια, η συνολική μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση για ένα σύνολο n δημοσίων κτιρίων (σε kWh/έτος):

Επιπλέον, η συνολική μείωση των ετήσιων εκπομπών CO2 υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση για ένα σύνολο n δημοσίων κτιρίων (σε tn CO2/έτος):

1. Υ.Α. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/30–06–17, Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΦΕΚ 2367/Β’/ 12–07–17). [↑](#footnote-ref-1)