

ΜΚ_ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO₂: Υπολογιστικά παραδείγματα εκπομπών CO₂

Με σκοπό την υλοποίηση υπολογισμών ποσών CO₂ ακολουθούν δυο πίνακες όπου αναφέρονται τα τεχνικοοικονομικά στοιχεία συμβατικών και εναλλακτικών τρόπων θέρμανσης και διάφοροι συντελεστές αναγωγής της κατανάλωσης ενέργειας.

Τελική ενέργεια ονομάζεται η ενέργεια άφιξης στο όριο του οικοπέδου.

Πίνακας 6.2.α: Συντελεστής (σ1) αναγωγής της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου σε πρωτογενή ενέργεια (νόμος ΚΕΝΑΚ) και συντελεστής (σ2) εκλυόμενων ατμοσφαιρικών ρύπων ανά μονάδα τελικής ενέργειας.

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Εκλυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO ₂ /kWh)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347
Τηλεθέρμανση από Α.Π.Ε.	0,50	----

Πίνακας 6.2.β: Τεχνικοοικονομικά στοιχεία Συμβατικών και Εναλλακτικών τρόπων θέρμανσης

Ονομασία τρόπου θέρμανσης	Θερμογόνος δύναμη	Απόδοση μετατροπής από τελική στη χρήση	Είδος και κόστος καυσίμου
Πετρέλαιο	35,640 kJ /kg	85%	Πετρέλαιο (1,35 €/lt)
Φυσικό αέριο	36,792 kJ /Nm ³	90%	Φυσικό αέριο (0,70€/kWh)
Υγραέριο	45,936 kJ /kg	90%	Υγραέριο (0,80 €/lt)
Αερόθερμο-ψυγείο	-	99%	Ηλεκτρική ενέργεια (0,17€/kWh)
Αντλίες θερμότητας	-	COP=3	Ηλεκτρική ενέργεια (0,17€/kWh)
Πέλλετ	18,000 kJ /kg	85%	Πέλλετ (0,30€/kg)
Υπέρυθρη θέρμανση	-	100%	Ηλεκτρική ενέργεια (0,17€/kWh)
Γεωθερμία	-	COP=4,5	Ηλεκτρική ενέργεια (0,17€/kWh)
Ηλιακή θέρμανση	-	40%	0

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1. Πόσα κιλά CO₂ ετησίως εκπέμπει η ΔΕΗ για την τροφοδότηση σε ένα οικιακό ψυγείο της ηλεκτρικής ισχύος του συμπιεστή του ίσης με 120 W σε 24ωρη λειτουργία;

ΛΥΣΗ

Ως τελική ενέργεια στο κτήριο είναι η ηλεκτρική ενέργεια .

Άρα ο τύπος της Τελικής Ενέργειας (Τ.Ε) είναι :

$$T.E = \frac{HΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ * ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ * Q}{\eta} \quad (1)$$

Όπου η είναι η απόδοση της μετατροπής ενέργειας από την τελική ενέργεια της άφιξης στο ρολόι της ΔΕΗ μέχρι την κατανάλωση στην άφιξη στην κλέμα του ψυγείου.

$$120 \text{ W} = 0,12 \text{ kW.}$$

Άρα για την Τ.Ε βάση του τύπου (1) και του πίνακα (6.2.β) έχουμε :

$$T.E = \frac{364 * 24 * 0,12}{0,99} = 1058,90 \text{ kWh.}$$

Για τον υπολογισμό των ετησίων εκπομπών CO₂ χρησιμοποιούμε το αποτέλεσμα της Τελικής Ενέργειας επί τον αντίστοιχο συντελεστή σ₂ του πίνακα (6.2.α). Άρα :

$$M_{CO_2} = T.E * 0,989 = 1058,90 * 0,989 = 1047,25 \text{ kg ετησίως CO}_2$$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2. Πόσα κιλά CO₂ ετησίως εκπέμπει μια γαλακτοβιομηχανία (π.χ. ΜΕΒΓΑΛ) για την παραγωγή 1 λίτρου γάλακτος που για την επεξεργασία του χρειάζεται 0,269 Nm³ Φ.Α ;

ΛΥΣΗ

Ως τελική ενέργεια της γαλακτοβιομηχανίας είναι το φυσικό αέριο και ισούται με 0,269 Nm³ ανά lt γάλακτος.

Για τον υπολογισμό των ετησίων εκπομπών CO₂ χρησιμοποιούμε την τελική ενέργεια επί τον αντίστοιχο συντελεστή εκλυόμενων ρύπων σ₂ του πίνακα (6.2.α).

$$\text{Επομένως } M_{CO_2} = T.E * \sigma_2 = (V * H_u) * \sigma_2$$

Όπου :

V=η ποσότητα Φυσικού Αερίου (Φ.Α)

H_u= θερμογόνος δύναμη του Φ.Α

σ₂= συντελεστής εκλυόμενων ρύπων ανά μονάδα τελικής ενέργειας
(kgCO₂/kWh)

$$36,792 \text{ kJ/Nm}^3 = 10,22 \text{ kWh/ Nm}^3$$

Άρα $M_{CO_2} = T.E * \sigma_2 = (V * H_u) * \sigma_2 = (0,269 * 10,22) * 0,196 = 0,54 \text{ kg CO}_2$
για την παραγωγή 1 λίτρου γάλακτος.