

Μεθοδολογία Υπολογισμού Δείκτη Εκροής CO₂

για δράσεις μείωσης της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας

μονάδων ΣΗΘΥΑ στα δημόσια κτίρια

Ως δεδομένα για τον υπολογισμό του δείκτη εκροής CO₂ (Μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας μονάδων ΣΗΘΥΑ), αξιοποιήθηκαν τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο του Ν. 4414/2016 «Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά του φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις.» (ΦΕΚ Α' 149/9-8-2016).

Η μεθοδολογική προσέγγιση που εφαρμόστηκε βασίστηκε στον προσδιορισμό:

- 1) Της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας που εξοικονομήθηκε, η οποία απαιτείται για τη χωριστή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ίσης ποσότητας με αυτή που παράγεται από τη μονάδα ΣΗΘΥΑ.
- 2) Της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας που εξοικονομήθηκε, η οποία απαιτείται για τη χωριστή παραγωγή θερμικής ενέργειας ίσης ποσότητας με αυτή που παράγεται από τη μονάδα ΣΗΘΥΑ.
- 3) Της κατανάλωσης καυσίμου της μονάδας ΣΗΘΥΑ που απαιτείται για την παραγωγή των συγκεκριμένων ποσοτήτων ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.

Η εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογικής προσέγγισης οδήγησε στον προσδιορισμό των ακόλουθων μεγεθών για τον υπολογισμό του δείκτη εκροής CO₂ τόσο για την περίπτωση διαστασιολόγησης των μονάδων ΣΗΘΥΑ με σκοπό την κάλυψη της ζήτησης της ηλεκτρικής ενέργειας (**Εναλλακτική Α**), όσο και για την κάλυψη της ζήτησης της θερμικής ενέργειας (**Εναλλακτική Β**).

Στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκε ότι η μονάδα ΣΗΘΥΑ που θα εγκατασταθεί σε νοσοκομεία θα λειτουργεί με φυσικό αέριο ως καύσιμη ύλη.

Επισημαίνεται ότι η τυπική μονάδα ΣΗΘΥΑ αναμένεται να είναι ισχύος ηλεκτρικής ενέργειας της τάξεως των 1 MWe χωρίς να αποκλείεται η υποβολή προσφορών για ισχύ έως και 5 MWe για την περίπτωση νοσοκομείων με σημαντικά υψηλότερες καταναλώσεις ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας σύμφωνα με στοιχεία που είναι διαθέσιμα από σχετικά έργα του ΚΑΠΕ και από τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης.

Εναλλακτική Α	Ον. Ισχύς (MWe)	Ετήσια Παραγωγή (MWh/MW)	nel	nth	Ηλεκτρική Παραγωγή (MWhel)	Κατανάλωση Φ.Α. (MWh)	Θερμική Παραγωγή (MWhth)	nhf	ner	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (MWh)	PESR
Τεχν.1	1	5.000	33,0%	39,0%	5.000	15.152	5.909	81,0%	41,8%	4.105	21,3%
Τεχν.2	1	5.000	33,0%	34,0%	5.000	15.152	5.152	81,0%	41,8%	3.170	17,3%
Τεχν.1	5	5.500	35,0%	37,0%	27.500	78.571	29.071	81,0%	41,8%	23.109	22,7%
Τεχν.2	5	5.500	35,0%	32,0%	27.500	78.571	25.143	81,0%	41,8%	18.259	18,9%
Τεχν.1	10	6.000	35,0%	37,0%	60.000	171.429	63.429	81,0%	41,8%	50.419	22,7%
Τεχν.2	10	6.000	35,0%	32,0%	60.000	171.429	54.857	81,0%	41,8%	39.837	18,9%
Τεχν.1	30	6.500	35,0%	37,0%	195.000	557.143	206.143	81,0%	41,8%	163.862	22,7%
Τεχν.2	30	6.500	35,0%	32,0%	195.000	557.143	178.286	81,0%	41,8%	129.470	18,9%
Τεχν.1	100	7.500	35,0%	37,0%	750.000	2.142.857	792.857	81,0%	41,8%	630.237	22,7%
Τεχν.2	100	7.500	35,0%	32,0%	750.000	2.142.857	685.714	81,0%	41,8%	497.962	18,9%

Εναλλακτική Β	Ον. Ισχύς (MWe)	Ετήσια Παραγωγή (MWh/MW)	nel	nth	Ηλεκτρική Παραγωγή (MWhel)	Κατανάλωση Φ.Α. (MWh)	Θερμική Παραγωγή (MWhth)	nhf	ner	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (MWh)	PESR
Τεχν.1	1	5.000	33,0%	39,0%	5.000	12.821	4.231	81,0%	41,8%	3.474	21,3%
Τεχν.2	1	5.000	33,0%	34,0%	5.000	14.706	4.853	81,0%	41,8%	3.077	17,3%
Τεχν.1	5	5.500	35,0%	37,0%	27.500	74.324	26.014	81,0%	41,8%	21.860	22,7%
Τεχν.2	5	5.500	35,0%	32,0%	27.500	85.938	30.078	81,0%	41,8%	19.970	18,9%
Τεχν.1	10	6.000	35,0%	37,0%	60.000	162.162	56.757	81,0%	41,8%	47.694	22,7%
Τεχν.2	10	6.000	35,0%	32,0%	60.000	187.500	65.625	81,0%	41,8%	43.572	18,9%
Τεχν.1	30	6.500	35,0%	37,0%	195.000	527.027	184.459	81,0%	41,8%	155.004	22,7%
Τεχν.2	30	6.500	35,0%	32,0%	195.000	609.375	213.281	81,0%	41,8%	141.608	18,9%
Τεχν.1	100	7.500	35,0%	37,0%	750.000	2.027.027	709.459	81,0%	41,8%	596.170	22,7%
Τεχν.2	100	7.500	35,0%	32,0%	750.000	2.343.750	820.313	81,0%	41,8%	544.646	18,9%

ΥΣ: Τεχν.1: κατηγορίες (α) «Συνδυασμένος κύκλος αεριοστρόβιλου με ανάκτηση θερμότητας» ή (γ) «Ατμοστρόβιλος συμπύκνωσης - απομάστευσης» του άρθρου 3 της Υ.Α. Δ5-ΗΛ/Γ/Φ1/οικ.15641/14.07.2009 και Τεχν.2: Λοιπές κατηγορίες του άρθρου 3 της Υ.Α. Δ5-ΗΛ/Γ/Φ1/οικ.15641/14.07.2009.

Ο υπολογισμός του δείκτη εκροής CO₂ μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της ακόλουθης διαδικασίας:

Έστω ότι ο διατιθέμενος Π/Υ για την χρηματοδοτική κάλυψη δράσεων στο πλαίσιο του προγράμματος ισούται με 10.000.000 €.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το μέσο κόστος μιας μονάδας ΣΗΘΥΑ ισχύος ηλεκτρικής ενέργειας έως 5 MWe ανέρχεται, όπως προκύπτει από μελέτες και σχετικά ολοκληρωμένα έργα μονάδων ΣΗΘΥΑ, σε 1.250 €/kWe ήτοι 1.250.000 €/MWe, υπολογίζεται η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας των μονάδων ΣΗΘΥΑ που μπορούν να χρηματοδοτηθούν, η οποία ισούται με:

Σύνολο εγκατεστημένης ισχύος ηλεκτρικής ενέργειας μονάδων ΣΗΘΥΑ:

$$10.000.000 \text{ €} / 1.250.000 \text{ €/MWe} = 8 \text{ MWe}$$

Επισημαίνεται ότι ο συγκεκριμένος προσδιορισμός δύναται να λάβει υπόψη του και τα επιτρεπόμενα ποσοστά επιχορήγησης βάσει των απαιτήσεων των κατευθυντήριων οδηγιών που για την περίπτωση των δημόσιων νοσοκομείων ανέρχεται σε ποσοστό 100%.

Σε περίπτωση που το επιτρεπόμενο ποσοστό επιχορήγησης είναι μικρότερο του 100%, π.χ. ποσοστό επιχορήγησης ίσο με το 70%, τότε ο ανωτέρω υπολογισμός της συνολικής εγκατεστημένης ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας μονάδων ΣΗΘΥΑ, ισούται με:

$$(10.000.000 \text{ €} / 1.250.000 \text{ €/MWe}) * 70\% = 5,6 \text{ MWe}$$

Δεδομένου ότι η μέση τιμή της εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας σε ετήσια βάση ανέρχεται σε 3.808 MWh ανά MWe για την περίπτωση μονάδων ΣΗΘΥΑ ισχύος ηλεκτρικής ενέργειας έως 5 MWe και για τις δυο εναλλακτικές διαστασιολόγησης,

Εναλλακτική A	Ον. Ισχύς (MWe)	Εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας/Ισχύς (MWh/MWe)	Εναλλακτική B	Ον. Ισχύς (MWe)	Εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας/Ισχύς (MWh/MWe)
Τεχν.1	1	4.105	4.105	Τεχν.1	1	3.474	3.474
Τεχν.2	1	3.170	3.170	Τεχν.2	2	3.077	3.077
Τεχν.1	5	23.109	4.622	Τεχν.1	5	21.860	4.372
Τεχν.2	5	18.259	3.652	Τεχν.2	5	19.970	3.994
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ A			3.887	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ B			3.729
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΕΝΝΑΛΑΚΤΙΚΗΣ A ΚΑΙ B: 3.808 MWh/MWe							

η τιμή δείκτη εκροής CO₂ ισούται με:

$$3.808 \text{ MWh/MWe} \times 8 \text{ MWe} = 30.466 \text{ MWh/έτος}$$

Επομένως:

για διατιθέμενο Π/Υ = 10.000.000 €

η μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας είναι 30.466 MWh/έτος