

ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ  
ΠΕΡΙΘΩΡΙΩΝ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΑΠΕ  
ΣΤΟ ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ  
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  
ΣΥΜΗΣ

Τομέας Ανάπτυξης και Διαχείρισης Παραγωγής  
Διεύθυνση Διαχείρισης Νησιών



Αθήνα, Μάιος 2023

**Α. ΜΑΓΚΑΝΙΩΤΗ**  
Ανάπτυξης & Διαχείρισης Παραγωγής/ΔΔΝ

**Α. ΡΕΠΠΑΣ**  
Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής  
Διευθυντής

**Θ. ΠΑΤΣΑΚΑ**  
Διευθύντρια ΔΔΝ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ	4
2.1 Εξέλιξη Φορτίου	4
2.2 Χαρακτηριστικά Συμβατικών Μονάδων	4
2.3 Χαρακτηριστικά Σταθμών ΑΠΕ	5
Μη Ελεγχόμενοι Σταθμοί ΑΠΕ	5
Υβριδικοί Σταθμοί – Ελεγχόμενοι ΣΒΒ	6
2.4 Κριτήρια Αποδοχής Σεναρίων Διείσδυσης ΑΠΕ/ΥΒΣ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΠΕ	7
3.1 Περιθώριο Μη Ελεγχόμενων Τεχνολογιών ΑΠΕ	7
3.2 Περιθώριο Α/Π	8
3.3 Περιθώρια Κατανεμόμενων Σταθμών ΑΠΕ/ΥΒΣ	9
3.4 Καμπύλη Εγγυημένης Απορρόφησης	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	13

**Α. ΜΑΓΚΑΝΙΩΤΗ**  
 Ανάπτυξης  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

**Α. ΡΕΠΠΑΣ**  
 Διευθυντής  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

**Θ. ΠΑΥΣΑΚΑ**  
 Διευθύντρια ΔΔΝ

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παρούσα μελέτη αποτελεί συνέχεια των μελετών επικαιροποίησης των περιθωρίων διείσδυσης ΑΠΕ στο σύνολο των ΜΔΝ, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σταδιακά από τον 9<sup>ο</sup> του 2020 έως τον 9<sup>ο</sup> του 2021. Η διερεύνηση του ΗΣ Σύμης δεν είχε συμπεριληφθεί στον αρχικό κύκλο μελετών, καθώς το εν λόγω ΗΣ είχε επιλεγεί για ανάπτυξη Ειδικού Πιλοτικού Έργου (ΕΠΕ), σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 3/2019 Γνωμοδότηση ΡΑΕ. Τελικά, με την έκδοση του Νόμου 5037/2023 και την υπαγωγή του εν λόγω ΗΣ στο τρίτο μέτρο ενίσχυσης ΥΒΣ (Άρθρο 114, παράγραφος 3) καθίσταται αναγκαίος ο προσδιορισμός των περιθωρίων διείσδυσης ΑΠΕ στη Σύμη, καθώς αυτά προϋποτίθενται γνωστά κατά την προκήρυξη και διενέργεια της προβλεπόμενης στο Νόμο ανταγωνιστικής διαδικασίας για την ανάπτυξη ΥΒΣ.

Στα πλαίσια αυτά προχωρούμε σε επικαιροποίηση των περιθωρίων διείσδυσης ΑΠΕ στο ΗΣ Σύμης, τόσο για τις μη ελεγχόμενες τεχνολογίες ΑΠΕ (Α/Π, Φ/Β, μΑ/Γ, ΣΒΒμε) όσο και για τους κατανεμόμενους σταθμούς ΑΠΕ (ΥΒΣ, ΣΒΒελ).

Για την εκπόνηση της μελέτης γίνεται χρήση λογισμικού, το οποίο αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας του Τομέα Ηλεκτρικής Ισχύος της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ του ΕΜΠ. Η εφαρμογή υλοποιεί αλγόριθμο ωριαίας ένταξης και κατανομής φορτίου στις μονάδες παραγωγής του εκάστοτε ΜΔΝ λαμβάνοντας υπόψη πλειάδα παραμέτρων που μπορούν να οριστούν από τον χρήστη μέσω κατάλληλης διεπαφής.

Για λόγους συμβατότητας των μελετών, στο παρόν έργο υιοθετούνται οι ίδιες βασικές αρχές ανάλυσης, μεθοδολογίες εξέτασης και παραδοχές/θεωρήσεις που έγιναν στην αρχική μελέτη.

Στο Κεφάλαιο 2 αναφέρονται τα βασικά δεδομένα εισόδου και τα κριτήρια αποδοχής σεναρίων που χρησιμοποιούνται στη μελέτη.

Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διερεύνησης και τα προτεινόμενα περιθώρια υποδοχής κατανεμόμενων σταθμών ΑΠΕ στο ΗΣ Σύμης.

Στο Κεφάλαιο 4 συνοψίζονται τα κύρια συμπεράσματα και διαπιστώσεις της μελέτης.

**Α. ΜΑΓΚΑΝΙΩΤΗ**  
Ανάπτυξης & Διαχείρισης Παραγωγής ΔΔΝ  
Τομέας Ηλεκτρικής Ενέργειας

**Α. ΡΕΒΗΑΣ**  
Διευθυντής  
Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

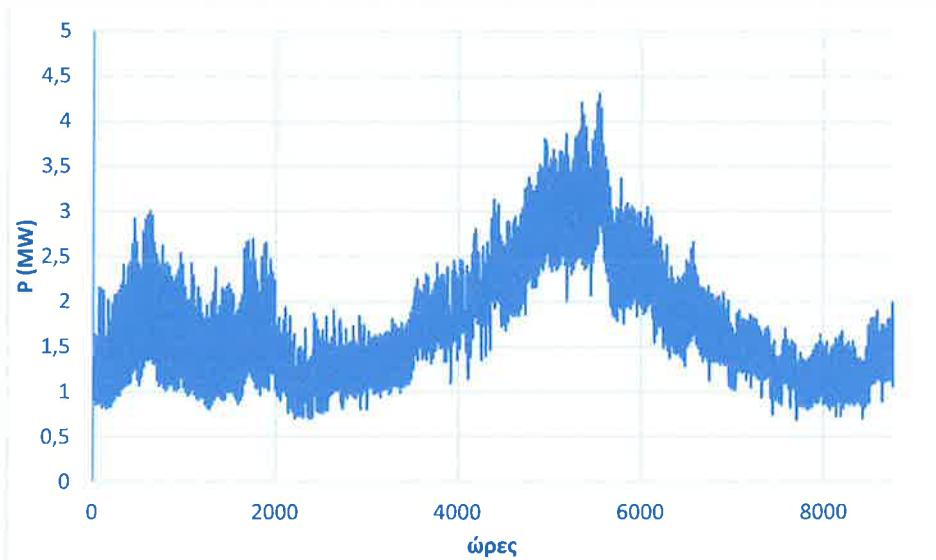
**Θ. ΠΑΤΣΑΚΑ**  
Διεύθυντρια ΔΔΝ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Στο παρόν Κεφάλαιο παρατίθενται τα κύρια δεδομένα εισόδου που χρησιμοποιούνται στις προσομιώσεις, καθώς και τα κριτήρια αποδοχής σεναρίων που επιλέχθηκαν για τον προσδιορισμό των περιθωρίων των διαφόρων τεχνολογιών ΑΠΕ. Ως έτος αναφοράς για την εκπόνηση της μελέτης επιλέγεται το 2025.

### 2.1 ΕΞΕΛΙΞΗ ΦΟΡΤΙΟΥ

Ως ωριαία χρονοσειρά φορτίου για το έτος αναφοράς χρησιμοποιείται η χρονοσειρά του έτους 2022, προσαρμοσμένη στις τιμές ετήσιας ζήτησης και αιχμής του έτους αναφοράς, οι οποίες εκτιμώνται σε 15,57 GWh και 4,31 MW αντίστοιχα. Ο συντελεστής φορτίου υπολογίζεται περί το 41%. Η χρονοσειρά του φορτίου της Σύμης για το έτος αναφοράς απεικονίζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1: Ετήσια χρονοσειρά φορτίου της Σύμης κατά το έτος αναφοράς

### 2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Στον ΤΣΠ Σύμης βρίσκονται εγκατεστημένα πέντε MITSUBISHI S16R-PT και δύο MTU 12V 4000G60, που καταναλώνουν καύσιμο diesel. Η συνολική αποδιδόμενη των μονάδων ανέρχεται σε 7,7MW το χειμώνα, 6MW το θέρους και 5,2MW σε συνθήκες καύσιμα. Τα τεχνικά ελάχιστα όλων των μονάδων τίθενται στο 40% της ονομαστικής τους ισχύος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΔΜΔΝ. Η προβλεπόμενη σύνθεση και σειρά ένταξης των συμβατικών μονάδων παραγωγής του ΤΣΠ Σύμης για το έτος αναφοράς, καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Σχετικά με την πολιτική ένταξης των μονάδων, θεωρείται η πρόταξη μιας μονάδας MTU, η οποία διαθέτει χαμηλότερο τεχνικό ελάχιστο από τις μονάδες Mitsubishi, προκειμένου να επιτραπεί η είσοδος μεγαλύτερης ισχύος μονάδων ΑΠΕ στο ΗΣ.

**Α. ΜΑΡΚΑΝΙΩΤΗ**  
 Ανάπτυξη & Εκτέλεση Προσφοράς/ΔΔΝ

**Α. ΡΕΠΠΑΣ**  
 Διευθυντής  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

**ΠΑΤΣΑΚΑ**  
 Διευθύντρια ΔΔΝ

A/A	Μονάδα	Ονομαστική ισχύς (MW)	Αποδιδόμενη ισχύς (MW)	Τεχνικό ελάχιστο (MW)	Σειρά ένταξης
1-2	MTU 12V 4000G60	1,2	1,1	0,48	1,3
3-7	MITSUBISHI S16R-PTA	1,275	1,1	0,51	2,4,5,6,7
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>8,775</b>	<b>7,7</b>		

Πίνακας 1: Τεχνικά χαρακτηριστικά και σειρά ένταξης μονάδων παραγωγής του ΤΣΠ Σύμης

## 2.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΠΕ

### ΜΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΑΠΕ

Στη Σύμη βρίσκονται σε λειτουργία 3 Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί, συνολικής ισχύος 0,19 MW. Δεν υπάρχουν αιτήσεις ή άδειες για λοιπούς σταθμούς ΑΠΕμε (Α/Π, μΑ/Γ, ΣΒΒμε). Στον Πίνακα 2 παρατίθενται τα περιθώρια μη ελεγχόμενων ΑΠΕ σύμφωνα με την Απόφαση ΡΑΕ 616/2016.

Τεχνολογία ΑΠΕ	Περιθώριο ΡΑΕ 616/2016 (kW)	Εγκατεστημένη ισχύς (kW)
Α/Π	330	0
Φ/Β	730	189,54
μΑ/Γ	7,82	0
ΣΒΒμε	0	0

Πίνακας 2 : Περιθώρια διείσδυσης της Απόφασης ΡΑΕ 616/2016 και εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕμε στο ΗΣ Σύμης

Αναφορικά με τις ωριαίες χρονοσειρές Φ/Β και αιολικής παραγωγής που απαιτούνται για τις ανάγκες των σεναρίων, σημειώνονται οι εξής:

- Για τα Φ/Β χρησιμοποιείται τυπική καμπύλη Φ/Β παραγωγής κλιμακωμένη σε ενεργειακή απόδοση 1.650 kWh/kW, η οποία αντιστοιχεί στη σταθμισμένη ενεργειακή απόδοση υφιστάμενων και νέων Φ/Β επί στεγών και εδάφους.
- Για νέα Α/Π χρησιμοποιείται χρονοσειρά δυνατότητας αιολικής παραγωγής του Α/Π της Σίφνου με συντελεστή χρησιμοποίησης 38%.
- Για τις μΑ/Γ η ωριαία παραγόμενη ισχύς προκύπτει από καμπύλη ισχύος τυπική για μικρές Α/Γ και χρονοσειρά ανέμου κλιμακωμένη σε μέση ετήσια τιμή 5,4 m/s, έτσι ώστε να προκύπτει συντελεστής χρησιμοποίησης των μηχανών περί το 20%.

Λοιπές παράμετροι και χαρακτηριστικά των μη ελεγχόμενων ΑΠΕ διατηρούνται ίδια με τις προηγούμενες μελέτες.

**Α. ΜΑΓΚΑΛΩΤΗ**  
 Προέδρος  
 Ανάπτυξης & Διαχείρισης Παραγωγής/ΔΔΗ

**Α. ΡΕΠΠΑΣ**  
 Διευθυντής  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

**Θ. ΠΑΤΣΑΚΑ**  
 Διευθύντρια ΔΔΝ

## ΥΒΡΙΔΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ - ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΙ ΣΒΒ

Στο ΗΣ Σύμης δεν υπάρχουν αιτήσεις ή άδειες για ΥΒΣ ή ΣΒΒελ. Στα πλαίσια της μελέτης εξετάζεται η ένταξη υβριδικών σταθμών με μπαταρίες και Φ/Β (ΥΒΣ-ΦΜ), οι οποίοι παρουσιάζουν το μεγαλύτερο επενδυτικό ενδιαφέρον στα μικρά και μεσαία ΗΣ των ΜΔΝ. Η διαμόρφωση των συνιστωσών τους καταγράφεται στον Πίνακα 3.

Τύπος ΥΒΣ	Εγγυημένη Ισχύς (MW)	Εγκατεστημένη Ισχύς ΑΠΕ (MW)	Εγκατεστημένη Ισχύς ελεγχόμενων μονάδων (MW)	Ωφέλιμη χωρητικότητα αποθήκης (MWh)
ΥΒΣ-ΦΜ	P	$P_{\Phi\beta} = 2,5 \cdot P$	$P_{\epsilon\gamma\kappa} = 2,5 \cdot P$	$E = 6 \cdot P$

Πίνακας 3 : Αναλογία μεγέθους συνιστωσών ΥΒΣ σεναρίων Σύμης

Λοιπά χαρακτηριστικά και παράμετροι της μοντελοποίησης των ΥΒΣ διατηρούνται ίδια με προηγούμενες διερευνήσεις.

Για τους σταθμούς βιομάζας-βιοαερίου θεωρείται αρχικά μηδενικό επίπεδο ισχύος, σύμφωνα με την Απόφαση 616/2016 και στη συνέχεια εξετάζεται η ένταξη ΣΒΒελ ισχύος 100kW, η οποία αντιστοιχεί περίπου στο 6% του μέσου φορτίου.

Λόγω διαθεσιμότητας της χρησιμοποιούμενης πρώτης ύλης, οι ΣΒΒ έχουν τη δυνατότητα παραγωγής της ονομαστικής τους ισχύος σε 24ωρη βάση, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Ενδεικτικά θεωρούνται απώλειες της τάξης του 10%, οι οποίες εκφράζουν τη μη διαθεσιμότητα των σταθμών για ανάγκες συντήρησης.

## 2.4 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΑΠΕ/ΥΒΣ

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο εκπόνησης μελετών ΑΠΕ και ΥΒΣ, το οποίο εγκρίθηκε με την Απόφαση ΡΑΕ 141/2023, υφίστανται συγκεκριμένα κριτήρια τα οποία λαμβάνονται υπόψη κατά περίπτωση για την επιλογή των αποδεκτών σεναρίων. Στην παρούσα μελέτη τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων αξιολογούνται βάσει των ακόλουθων κριτηρίων:

- Για τον προσδιορισμό της αποδεκτής ισχύος Φ/Β και λοιπών μη ελεγχόμενων ΑΠΕ χρησιμοποιείται το κριτήριο τήρησης της ελάχιστης φόρτισης των συμβατικών μονάδων υποχρεωτικής ένταξης.
- Για τον προσδιορισμό της αποδεκτής ισχύος Α/Π δεν αξιολογείται η επίπτωση στις ΣΑΩΛ, καθώς δεν υφίστανται Α/Π στο ΗΣ, αλλά εφαρμόζεται το κριτήριο του ελάχιστου συντελεστή χρησιμοποίησης ( $CF > 27,5\%$ ). Ελέγχεται παράλληλα η επίπτωση της ένταξης αιολικής ισχύος στα περιθώρια διείσδυσης ΥΒΣ.
- Για τον προσδιορισμό της αποδεκτής ισχύος ΥΒΣ και ΣΒΒελ αξιολογείται το κριτήριο ενεργειακής αποδοτικότητας των ΥΒΣ (απορριπτόμενη ενέργεια ΑΠΕ του ΥΒΣ μικρότερη ή ίση του 1/3 της πρωτογενώς διαθέσιμης), ενώ παράλληλα ελέγχεται η επίπτωση στο συντελεστή χρησιμοποίησης των Α/Π.

Δεν εξετάζεται η οικονομική βιωσιμότητα των ΥΒΣ καθώς αυτή θα αξιολογηθεί στα πλαίσια της υλοποίησης των μέτρων ενίσχυσης Υβριδικών Σταθμών, όπως προβλέπεται στο Άρθρα 113-117 του Νόμου 5037/2023.

**Α. ΜΑΓΚΑΝΙΩΤΗ**  
 Γενικός  
 Διευθυντής Διαχείρισης/ΔΔΝ

**Α. ΡΕΠΠΑΣ**  
 Διευθυντής  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

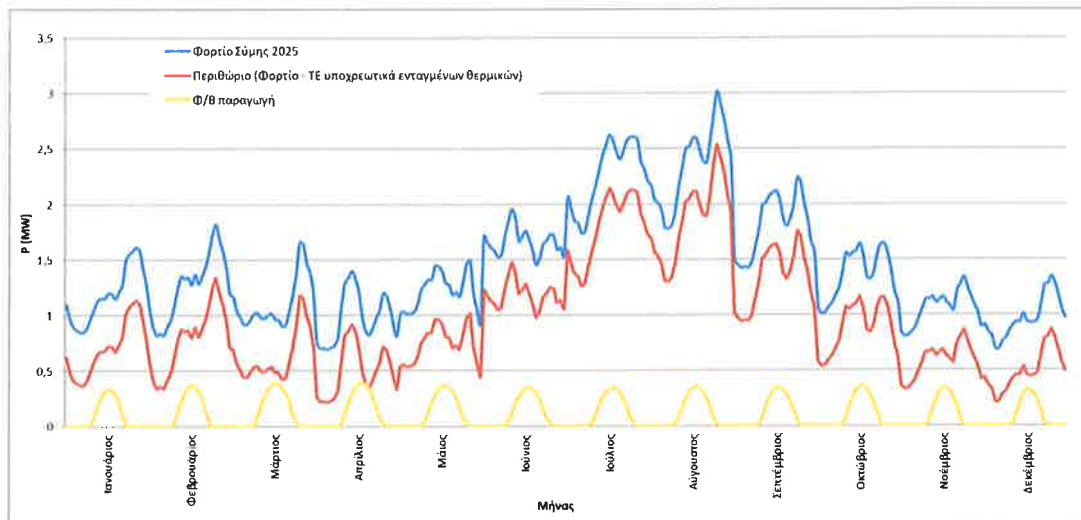
**Θ. ΠΑΤΣΑΚΑ**  
 Διευθύντρια ΔΔΝ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΠΕ

## 3.1 ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΜΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΑΠΕ

Για τον προσδιορισμό του περιθωρίου Φ/Β και λοιπών μη ελεγχόμενων ΑΠΕ εφαρμόζεται το κριτήριο ελάχιστης φόρτισης των συμβατικών μονάδων, προκειμένου να προσδιοριστεί η αποδεκτή ισχύς των μη ελεγχόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ (Φ/Β, μΑ/Γ, ΣΒΒμε). Πιθανή φόρτιση των συμβατικών μονάδων σε ισχείς χαμηλότερες των τεχνικών ελαχίστων τους δύναται να εμφανιστεί σε συνθήκες χαμηλού φορτίου και υψηλής παραγωγής τεχνολογιών ΑΠΕ στις οποίες δεν επιβάλλονται περιορισμοί διείσδυσης. Προς τούτο, λαμβάνονται οι ελάχιστες ημερήσιες καμπύλες φορτίου για κάθε μήνα του έτους, από τις οποίες αφαιρούνται τα τεχνικά ελάχιστα των υποχρεωτικά ενταγμένων συμβατικών μονάδων καθώς και μια ελάχιστη ποσότητα αρνητικής στρεφόμενης εφεδρείας ίση με 5% του φορτίου. Έτσι προκύπτει η μέγιστη δυνατότητα απορρόφησης παραγωγής μη ελεγχόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ από το σύστημα του νησιού για κάθε ώρα του έτους.

Δεδομένου ότι η μη ελεγχόμενη παραγωγή ΑΠΕ αποτελείται κατά κύριο λόγο από Φ/Β σταθμούς, υπολογίζεται η ανά ώρα μέγιστη Φ/Β παραγωγή του κάθε μήνα, βάσει της εγκατεστημένης ισχύος Φ/Β. Με αυτόν τον τρόπο προκύπτει η μέγιστη αποδεκτή ισχύς Φ/Β, για την οποία η μέγιστη αναμενόμενη παραγωγή τους δεν υπερβαίνει την ελάχιστη δυνατότητα απορρόφησης παραγωγής ΑΠΕ από το σύστημα για κανέναν μήνα του έτους. Η διαδικασία αυτή απεικονίζεται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2: Μέγιστη δυνατότητα απορρόφησης παραγωγής μη ελεγχόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ για το ΗΣ Σύμης

Θεωρώντας μια μονάδα Mitsubishi ως μονάδα υποχρεωτικής ένταξης το περιθώριο προκύπτει 340kW, μέγεθος σημαντικά μικρότερο από το εγκεκριμένο της Απόφασης ΠΑΕ 616/2016. Αντικαθιστώντας τη must-run μονάδα με μία MTU, το περιθώριο ανέρχεται στα 370kW. Περαιτέρω αύξηση του περιθωρίου μπορεί να επιτευχθεί με μηδενισμό της τηρούμενης αρνητικής στρεφόμενης εφεδρείας. Στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται αποδεκτή εγκατεστημένη ισχύς Φ/Β σταθμών ίση με 425kW, τιμή που είναι κατά 305kW μικρότερη του ισχύοντος περιθωρίου.

Στη συνέχεια της μελέτης υιοθετείται **περιθώριο μη ελεγχόμενων ΑΠΕ 425kW**, επιμεριζόμενο σε **410kW Φ/Β** και **15kW μΑ/Γ**, διατηρώντας μηδενικό περιθώριο για ΣΒΒμε.

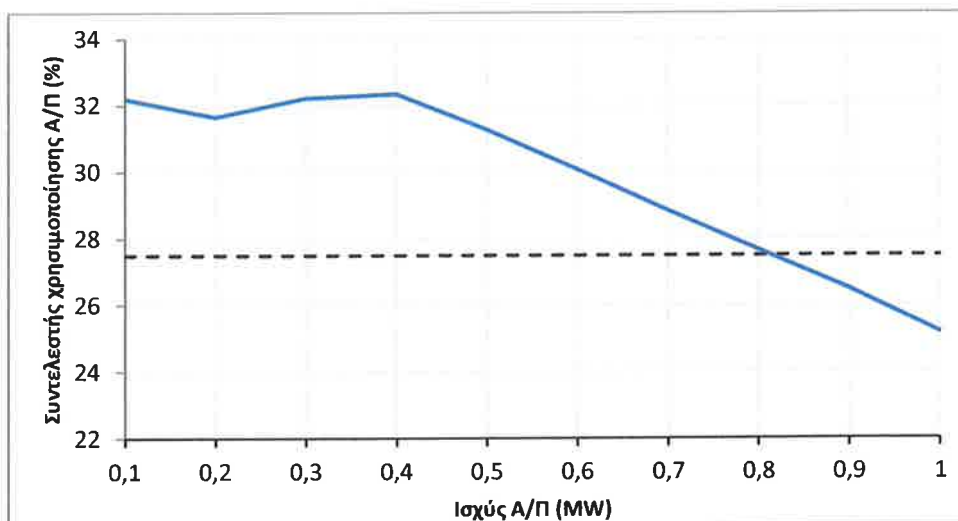
Α. ΜΑΡΚΑΝΙΩΤΗ  
 Διευθύντρια  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής ΔΑΝ

Α. ΡΕΠΠΑΣ  
 Διευθυντής  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

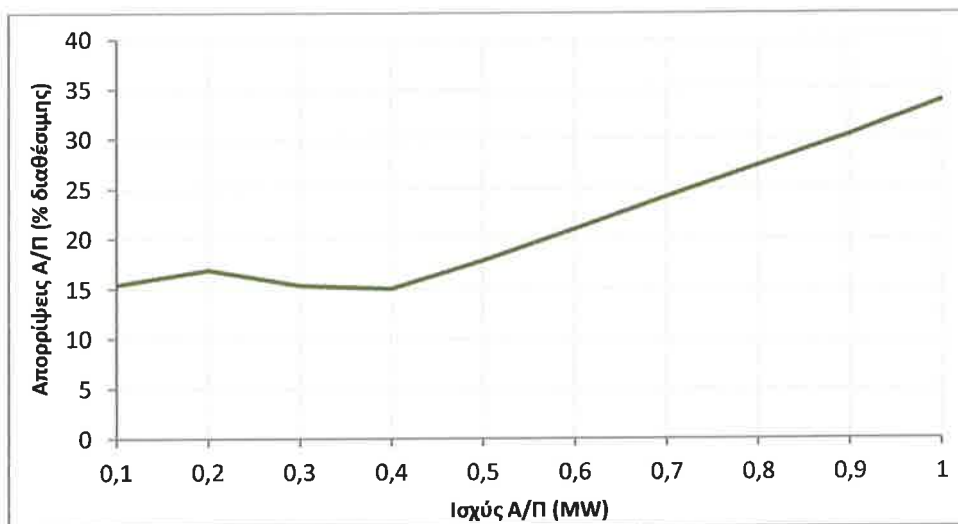
Θ. ΠΑΤΣΑΚΑ  
 Διευθύντρια ΔΑΝ

### 3.2 ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ Α/Π

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αποτελέσματα προσομοιώσεων της λειτουργίας του συστήματος της Σύμης για το έτος 2025, θεωρώντας ενταγμένους μη ελεγχόμενους σταθμούς ΑΠΕ ισχύος ίσης με τα περιθώρια που προσδιορίζονται στην προηγούμενη παράγραφο και την ισχύ Α/Π να κυμαίνεται μεταξύ 100kW και 1000kW, με βήμα 100kW. Στα Σχήματα 3 και 4 παρουσιάζονται ο υπολογιζόμενος συντελεστής χρησιμοποίησης των Α/Π και οι απορρίψεις αιολικής ενέργειας, αντίστοιχα, συναρτήσει της συνολικής αιολικής ισχύος του συστήματος.



Σχήμα 3: Συντελεστής χρησιμοποίησης Α/Π, συναρτήσει της συνολικής αιολικής ισχύος στο ΗΣ Σύμης



Σχήμα 4: Απορριπτόμενη ενέργεια Α/Π (% της διαθέσιμης), συναρτήσει της συνολικής αιολικής ισχύος στο ΗΣ Σύμης

Παρατηρείται ότι ο συντελεστής χρησιμοποίησης Α/Π τηρείται άνω του ορίου 27,5% για αιολική ισχύ έως και 800kW. Στο επίπεδο όμως αυτό οι απορρίψεις του Α/Π υπερβαίνουν το 25% της διαθέσιμης ενέργειας ΑΠΕ. Ένα πιο συγκρατημένο επίπεδο απορρίψεων (~20%) επιτυγχάνεται για αιολική ισχύ έως 600kW. Δεδομένου ότι το εγκεκριμένο περιθώριο Α/Π βάσει της Απόφασης ΡΑΕ 616/2016 είναι μόλις 330kW και ελλείψει επενδυτικού ενδιαφέροντος για εγκατάσταση Α/Π, προτείνεται η **υιοθέτηση**

Α. ΜΑΓΚΑΛΙΩΤΗ  
 Διευθύντρια  
 Ανάπτυξης & Διαχείρισης Παραγωγής/ΔΔΔΦ  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

8  
 Ο. ΓΑΒΣΑΚΑ  
 Διευθύντρια ΔΔΝ



**περιθωρίου Α/Π 600kW**, ώστε παράλληλα με την τήρηση του κριτηρίου και την αύξηση του περιθωρίου σε επίπεδο αντίστοιχο του μεγέθους εμπορικών Α/Γ, να απομένει ικανοποιητικός χώρος για υποδοχή υβριδικών σταθμών. Η επιλογή του συγκεκριμένου περιθωρίου Α/Π ενισχύεται και από τα αποτελέσματα της επόμενης παραγράφου.

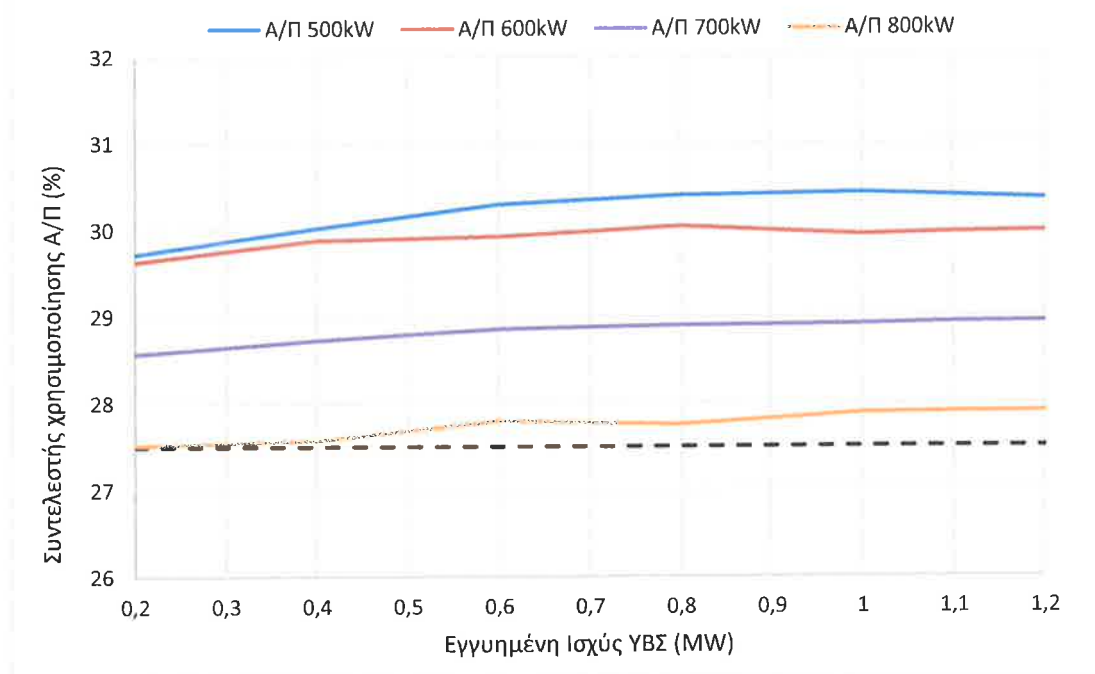
### 3.3 ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ ΚΑΤΑΝΕΜΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΠΕ/ΥΒΣ

Στην παράγραφο που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων του ΗΣ της Σύμης με εγκατεστημένες μη ελεγχόμενες μονάδες ΑΠΕ σύμφωνα με τις προτάσεις των §3.1 και 3.2, παρουσία των ΥΒΣ-ΦΜ του Πίνακα 3. Για λόγους πληρότητας της μελέτης, εξετάζονται σενάρια ένταξης Α/Π σε εύρος 500kW - 800kW. Τα εξεταζόμενα σενάρια συνοψίζονται στον Πίνακα 4.

Τεχνολογία ΑΠΕ	kW
Α/Π	500-800, με βήμα 100
Φ/Β	410
μΑ/Γ	15
ΣΒΒμε	-
ΣΒΒελ	0-100, με βήμα 100
ΥΒΣ	200-1200, με βήμα 100

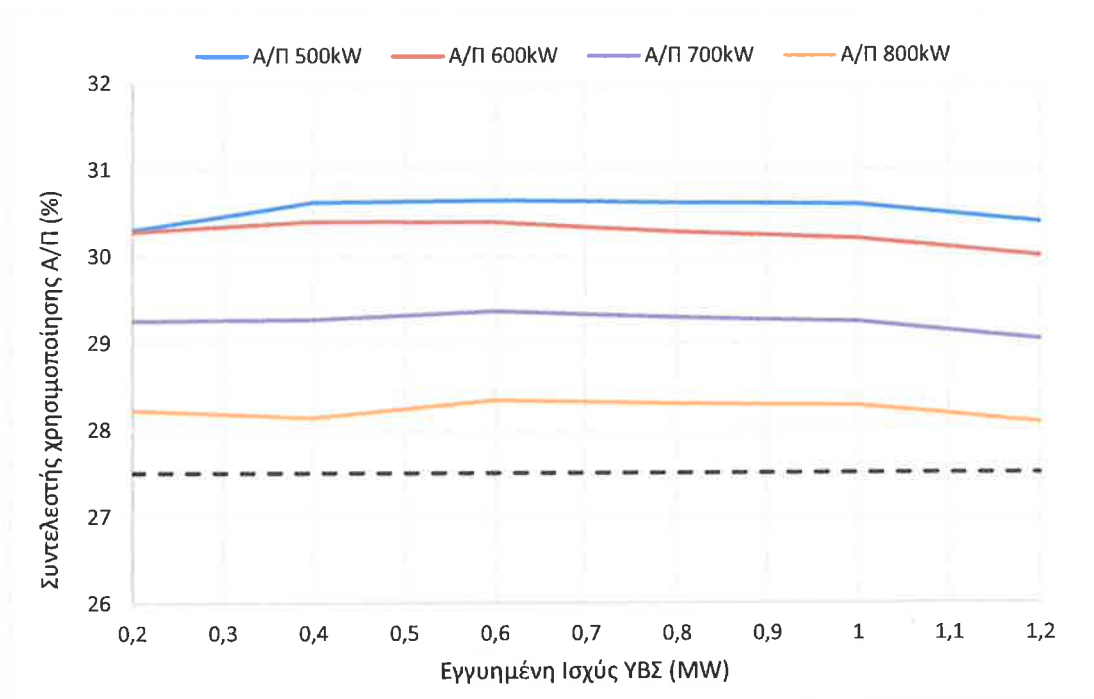
Πίνακας 4: Θεωρούμενη εγκατεστημένη ισχύς (kW) ανά τεχνολογία ΑΠΕ για το σύνολο των εξεταζόμενων σεναρίων για τον προσδιορισμό του περιθωρίου ισχύος ΥΒΣ του ΗΣ Σύμης

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται η επίπτωση του ΥΒΣ στο συντελεστή χρησιμοποίησης των Α/Π, για μηδενικό περιθώριο ΣΒΒελ. Όπως φαίνεται, το CF παραμένει πάνω από το όριο 27,5% σε όλο το εύρος εξέτασης σεναρίων.



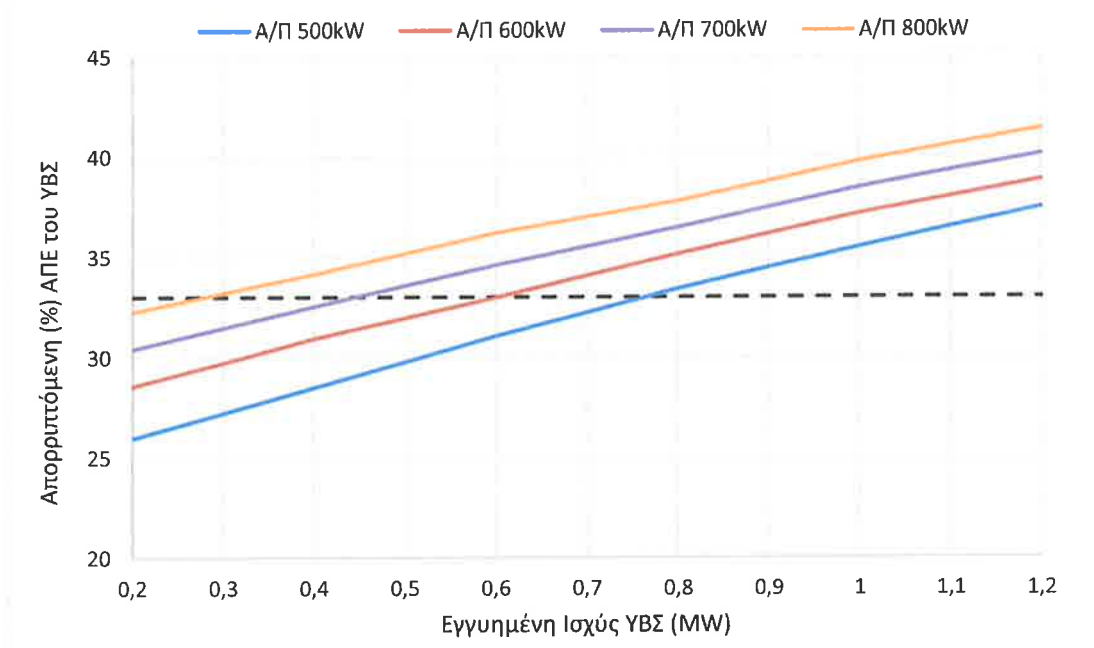
Σχήμα 5: Συντελεστής χρησιμοποίησης Α/Π συναρτήσεϊ της εγκατεστημένης ισχύος ΥΒΣ, χωρίς ΣΒΒελ

Αντίστοιχα, στην περίπτωση εγκατάστασης σταθμού βιομάζας ισχύος 100kW, ο συντελεστής χρησιμοποίησης παραμένει σε υψηλά επίπεδα.



Σχήμα 6: Συντελεστής χρησιμοποίησης Α/Π συναρτήσει της εγκατεστημένης ισχύος ΥΒΣ, με 100kW ΣΒΒελ

Στη συνέχεια ελέγχεται η εφαρμογή του κριτηρίου της ενεργειακής αποδοτικότητας των ΥΒΣ στα δύο σενάρια ανάπτυξης ΣΒΒελ. Στο Σχήμα 7 παρουσιάζονται οι απορρίψεις ΑΠΕ του υβριδικού συναρτήσεως της εγγυημένης ισχύος ΥΒΣ-ΦΜ, απουσία σταθμού βιομάζας. Το περιθώριο ανάπτυξης ΥΒΣ για τα διάφορα σενάρια διεύθυνσης Α/Π κυμαίνεται στο εύρος 280kW - 760kW.

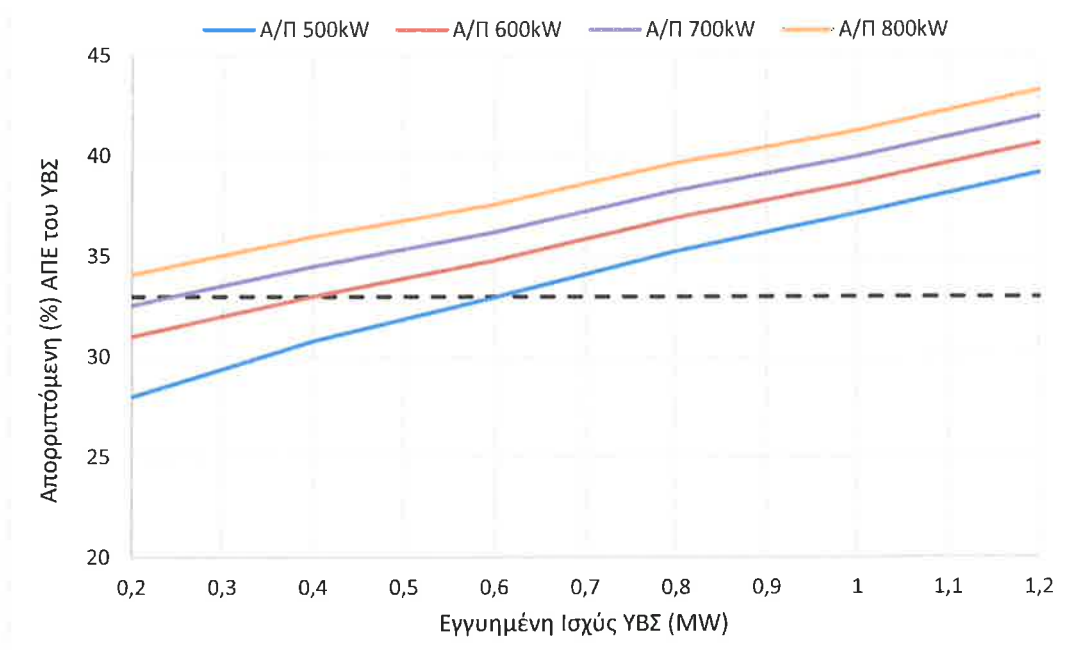


Σχήμα 7: Απορριπτόμενη Φ/Β ενέργεια του ΥΒΣ, συναρτήσει της εγκατεστημένης ισχύος ΥΒΣ, χωρίς ΣΒΒελ

**Α. ΜΑΥΚΑΝΙΩΤΗ**  
 Τομέας  
 Ανάπτυξης & Διαχείρισης Παραγωγής/ΔΔΝ  
**Α. ΡΕΨΑΣ**  
 Διευθυντής  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

10  
**Θ. ΠΑΤΣΑΚΑ**  
 Διευθύντρια ΔΔΝ

Σε περίπτωση ένταξης ΣΒΒελ ισχύος 100kW, το εύρος ανάπτυξης ΥΒΣ περιορίζεται μεταξύ 240kW και 600kW, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8. Επιπλέον, για ανάπτυξη Α/Π 800kW, το περιθώριο ΥΒΣ προκύπτει μικρότερο από 200kW.



Σχήμα 8: Απορριπτόμενη Φ/Β ενέργεια του ΥΒΣ, συναρτήσεως της εγκατεστημένης ισχύος ΥΒΣ, με 100kW ΣΒΒελ

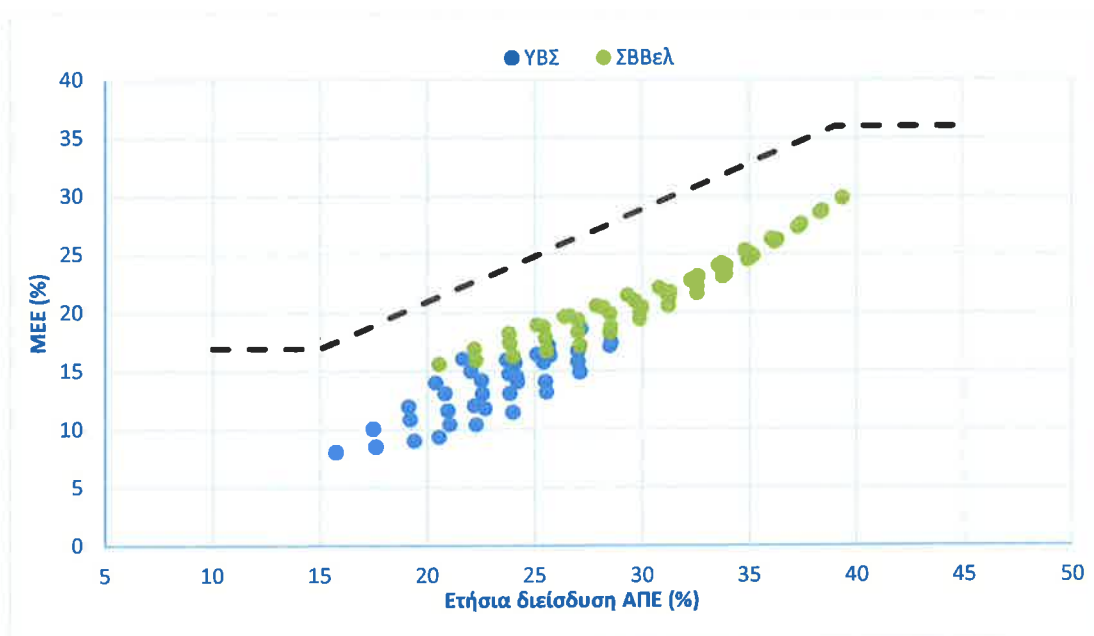
Μετά από συναξιολόγηση όλων των παραπάνω, προτείνεται η υιοθέτηση περιθωρίου Α/Π 600kW και διατήρηση του μηδενικού περιθωρίου της Απόφασης ΡΑΕ 616/2016 για ΣΒΒελ, ώστε να διατεθεί ικανός χώρος για ανάπτυξη ΥΒΣ. Με τις παραπάνω επιλογές, το **περιθώριο ΥΒΣ διαμορφώνεται στα 600kW**.

### 3.4 ΚΑΜΠΥΛΗ ΕΓΓΥΗΜΕΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ

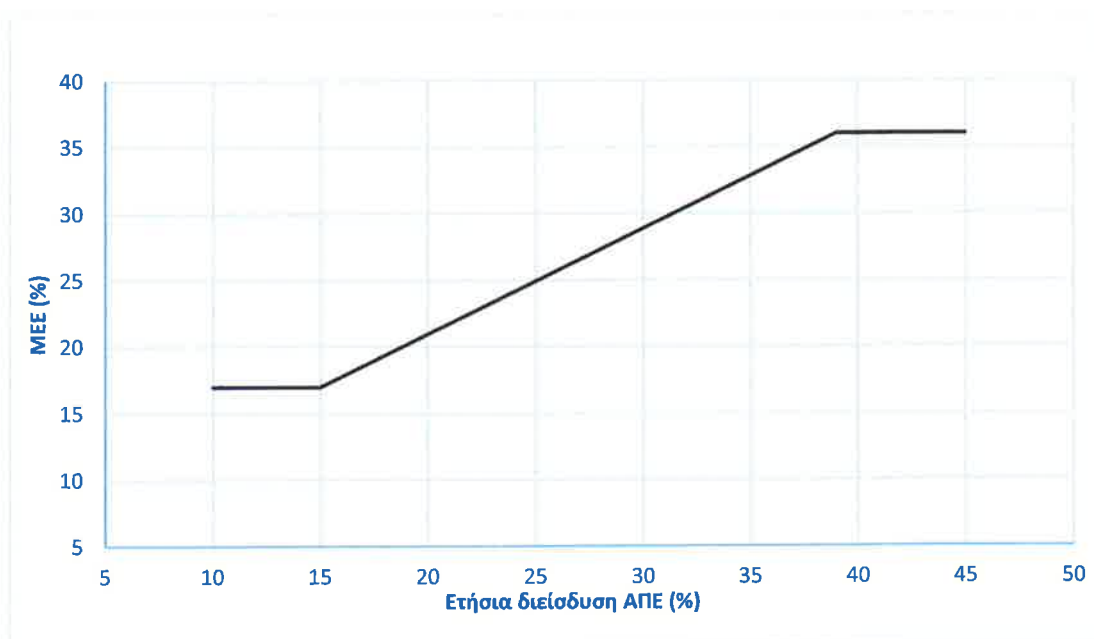
Οι παρεχόμενες εγγυήσεις απορρόφησης για κατανεμόμενους σταθμούς ΑΠΕ αφορούν τη μη εντασσόμενη ενέργεια (ΜΕΕ) προσφορών των σταθμών αυτών. Η ενέργεια αυτή αντιστοιχεί στην προσφερθείσα από τον σταθμό ενέργεια, η οποία δεν κατέστη δυνατό να παραχθεί λόγω συμφόρησης του συστήματος, είτε στη φάση του προγραμματισμού, είτε στη φάση της λειτουργίας. Όταν ο σταθμός διαθέτει δυνατότητα αποθήκευσης, η παραπάνω ενέργεια δεν απορρίπτεται κατ' ανάγκη αλλά επαναπροσφέρεται την επόμενη περίοδο ΚΗΕΠ. Η μη εντασσόμενη ενέργεια παρουσιάζει συσχέτιση με την απορριπτόμενη πρωτογενώς διαθέσιμη ενέργεια, αλλά δεν ταυτίζεται με αυτή παρουσία αποθηκευτικών δυνατοτήτων. Η δεύτερη εξαρτάται από την αποθηκευτική ικανότητα και την εσωτερική διαστασιολόγηση των συνιστωσών του κάθε σταθμού, όπως και από το επίπεδο κορεσμού του συστήματος ΜΔΝ.

Στο Σχήμα 9 παρουσιάζεται η ΜΕΕ των θεωρούμενων ΥΒΣ-ΦΜ και ΣΒΒελ ως ποσοστό της συνολικά προσφερθείσας ενέργειας από τον σταθμό σε ετήσια βάση, συναρτήσεως της επιτυγχανόμενης διείσδυσης ΑΠΕ (% της ετήσιας ζήτησης). Στο Σχήμα 10 εμφανίζεται η καμπύλη εγγυήσεων για τη Σύμη. Η καμπύλη διατηρεί απόσταση ασφαλείας από τις τιμές ΜΕΕ των προσομοιώσεων (-8%), δεδομένου ότι οι τελευταίες παρουσιάζουν σημαντική ευαισθησία ως προς διάφορες παραμέτρους διαχείρισης του συστήματος, οι οποίες σε

επίπεδο ανάλυσης προσεγγίζονται κατά το δυνατόν πιο αξιόπιστα, αλλά δεν μπορούν να προεξοφληθούν σε σχέση με τη μελλοντική εφαρμογή τους.



Σχήμα 9: Μη εντασσόμενη ενέργεια (ΜΕΕ) κατανομώνων σταθμών ΑΠΕ/ΥΒΣ στο ΗΣ Σύμης, συναρτήσει της ετήσιας διείσδυσης ΑΠΕ (% της ετήσιας ζήτησης).



Σχήμα 10: Προτεινόμενη νέα καμπύλη εγγυήσεων απορρόφησης (μέγιστης εγγυημένης ΜΕΕ σε ετήσια βάση) στο ΗΣ Σύμης.

**Α. ΜΑΡΚΑΝΙΩΤΗ**  
 Ανάπτυξης & Διαχείρισης Παραγωγής/ΔΔΝ  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

**Α. ΡΕΠΤΙΑΣ**  
 Διευθυντής  
 Διαχείρισης Παραγωγής

**Θ. ΠΑΤΣΑΚΑ**  
 Διευθύντρια ΔΔΝ

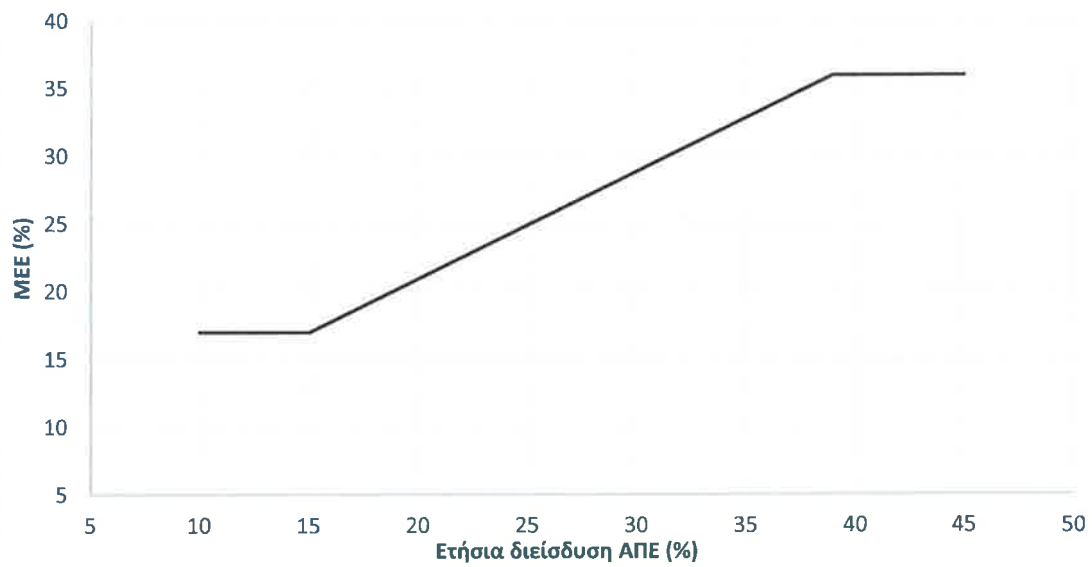
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η επανεκτίμηση των περιθωρίων υποδοχής ισχύος σταθμών ΑΠΕ και ΥΒΣ στο ΗΣ Σύμης. Η διερεύνηση του ΗΣ Σύμης είχε εξαιρεθεί από τον προηγούμενο κύκλο μελετών, λόγω της αναμενόμενης ανάπτυξης ΕΠΕ σε αυτό, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 3/2019 Γνωμοδότηση ΡΑΕ. Μετά την έκδοση του Νόμου 5037/2023 όμως και την υπαγωγή του εν λόγω ΗΣ στο τρίτο μέτρο ενίσχυσης ΥΒΣ (Άρθρο 114, παράγραφος 3) καθίσταται αναγκαίος ο προσδιορισμός των περιθωρίων διείσδυσης ΑΠΕ στη Σύμη, καθώς αυτά προϋποτίθενται γνωστά κατά την προκήρυξη και διενέργεια της προβλεπόμενης στο Νόμο ανταγωνιστικής διαδικασίας για την ανάπτυξη ΥΒΣ.

Στα πλαίσια αυτά πραγματοποιείται ο προσδιορισμός των νέων περιθωρίων τηρώντας τις ίδιες αρχές ανάλυσης, μεθοδολογίες εξέτασης, παραδοχές και θεωρήσεις με τις προηγούμενες μελέτες (κύκλου 2020-2021).

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, προτείνονται τα ακόλουθα περιθώρια για το σύστημα της Σύμης:

- Συνολικό νέο περιθώριο **425kW** για τις μη ελεγχόμενες ΑΠΕ (μειωμένο κατά 313kW σε σχέση με το ισχύον), επιμερισμένο κατά **410kW** στα **Φ/Β**, **15kW** στις **μΑ/Γ** και διατήρηση μηδενικού περιθωρίου ΣΒΒμε.
- Νέο περιθώριο **Α/Π 600kW** (αύξηση περιθωρίου κατά 270kW σε σχέση με το ισχύον).
- Περιθώριο διείσδυσης **600kW** για **ΥΒΣ** και διατήρηση μηδενικού περιθωρίου για ΣΒΒελ.
- Καμπύλη εγγυήσεων του Σχήματος 10.



**Διάγραμμα 1:** Μη εντασσόμενη ενέργεια Κατανεμόμενων Σταθμών ΑΠΕ ως ποσοστό της συνολικά προσφερθείσας, συναρτήσει της διείσδυσης ΑΠΕ για το σύστημα της Σύμης.

**Α. ΜΑΥΚΑΝΙΩΤΗ**  
 Γεωμέτρης  
 Ανάπτυξη & Διαχείριση Παραγωγής/ΔΔΝ  
 Κλάδου Διαχείρισης Παραγωγής

**Α. ΡΕΠΠΑΣ**  
 Διευθυντής  
 Διαχείρισης Παραγωγής

**Φ. ΠΑΤΣΑΡΑ**  
 Διευθύντρια ΔΔΝ