

Ανάλυση των βασικών παραμέτρων του Ηλεκτρικού Συστήματος ηλεκτρικής ενεργείας της Κύπρου σε συνάρτηση με τη διείσδυση των ΑΠΕ

Δρ. Ρογήρος Ταπάκης

ΟΕΒ

09 Μαΐου 2018



- Εισαγωγή
- Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου
- Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής
- Διείσδυση ΑΠΕ και Λειτουργία Συστήματος
- Γενικά Σχόλια και Συμπεράσματα
- Ερωτήσεις/Συζήτηση



Εισαγωγή

Στόχοι Παρουσίασης

- Ανάλυση βασικών παραμέτρων της Ζήτησης Φορτίου
- Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής
- Ασφαλής Τρόπος Λειτουργίας του Συστήματος
- Μέγιστη Επιτρεπόμενη Διείσδυση ΑΠΕ στο Σύστημα



Εισαγωγή

Βασικές Αρχές

- Παραγωγή = Ζήτηση
 - Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να καταναλώνεται
- Ικανότητα αποθήκευσης
 - Η αυξανόμενη διείσδυση ΑΠΕ επιβάλλει διερεύνηση
- **Στόχος 2020: 16% στην τελική ηλεκτρική Ενέργεια**
- Η Ενέργεια δεν είναι το ίδιο με την Ισχύ
- Υπάρχουν Τεχνικοί Περιορισμοί στο Ηλεκτρικό Σύστημα
 - Στατικοί → Ισορροπία στο Ηλεκτρικό Σύστημα
 - Δυναμικοί → Συμβάντα απώλειας Παραγωγής



- Προτεραιότητα στην απορρόφηση Ενέργειας από ΑΠΕ
 - Οδηγία 2009/28 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου
 - ... Ωστόσο, οι στόχοι της παρούσας οδηγίας απαιτούν τη συνεχή αύξηση της μεταφοράς και της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ **χωρίς να θίγεται η αξιοπιστία ή η ασφάλεια του συστήματος δικτύου. ...**
 - Περί Ρύθμισης Αγοράς Ηλεκτρισμού Νόμος 122(I)/2015
 - Αρμοδιότητες ΔΣΜΚ: Λειτουργία συστήματος κατανομής του φορτίου... δίνοντας προτεραιότητα κατά την κατανομή του φορτίου στις ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ... **διασφαλίζοντας τη διατήρηση εφεδρικού δυναμικού...**
 - Κανόνες Μεταφοράς και Διανομής
 - Όλη η ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ έχει προτεραιότητα στην κατανομή **εκτός αν τίθεται σε κίνδυνο η ασφάλεια και αξιοπιστία του συστήματος...**



- Εισαγωγή
- Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου
- Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής
- Διείσδυση ΑΠΕ και Λειτουργία Συστήματος
- Γενικά Σχόλια και Συμπεράσματα
- Ερωτήσεις/Συζήτηση



Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου

Βασικές Αρχές

- Ημερήσια Διακύμανση Ζήτησης
 - Ελάχιστο κατά τις νυκτερινές ώρες
 - Μέγιστη ημερήσια
 - Μέγιστη απογευματινή / βραδινή
- Εποχιακή Διακύμανση Ζήτησης
 - Ζήτηση Αιχμής κατά τους καλοκαιρινούς μήνες
 - Χαμηλή Ζήτηση κατά την Άνοιξη / Φθινόπωρο
 - 2017: 70% του χρόνου < 600 MW
 - 2017: 2% του χρόνου > 850 MW
- Τα Φωτοβολταϊκά εγκαθίστανται στο Σύστημα Διανομής
 - Διεισπαρμένη Παραγωγή
 - Η Παραγόμενη Ενέργεια καταναλώνεται στο Σημείο Παραγωγής

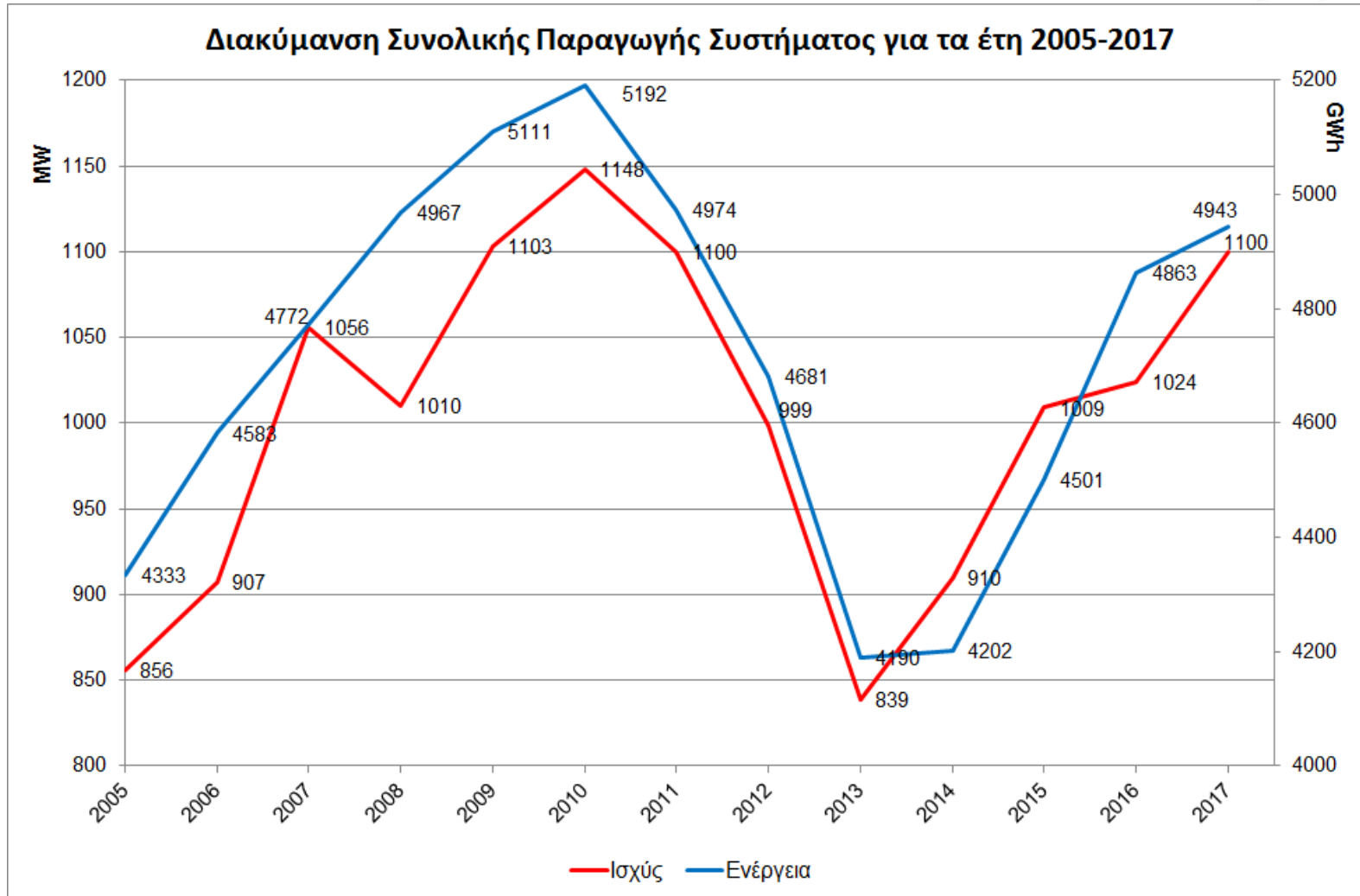


Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου

Ιστορικά Στοιχεία

ΔΣΜΚ

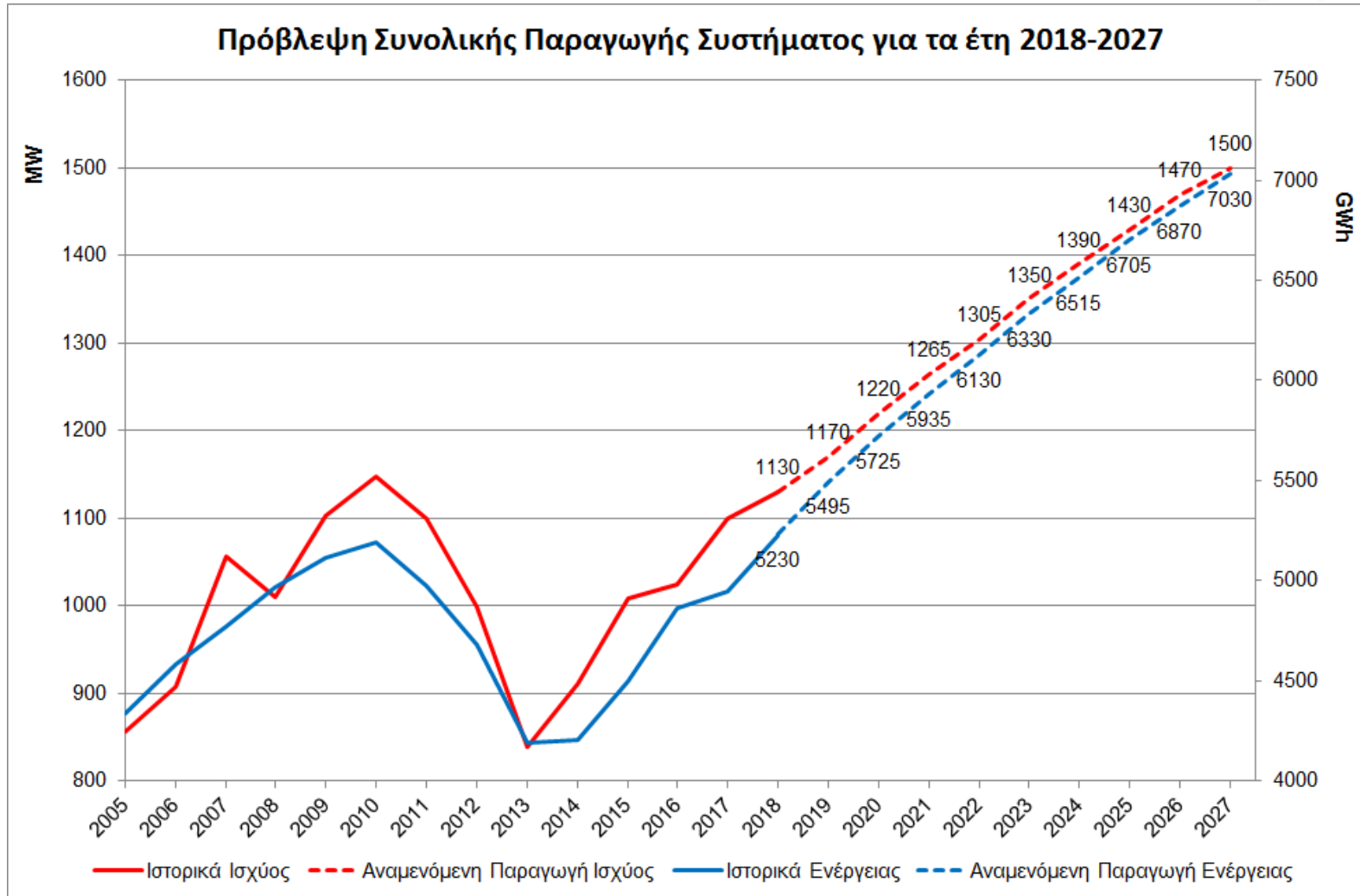
Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς
Κύπρου
Transmission System Operator - Cyprus



Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου Εγκεκριμένη Δεκαετής Πρόβλεψη

ΔΣΜΚ

Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς
Κύπρου
Transmission System Operator - Cyprus



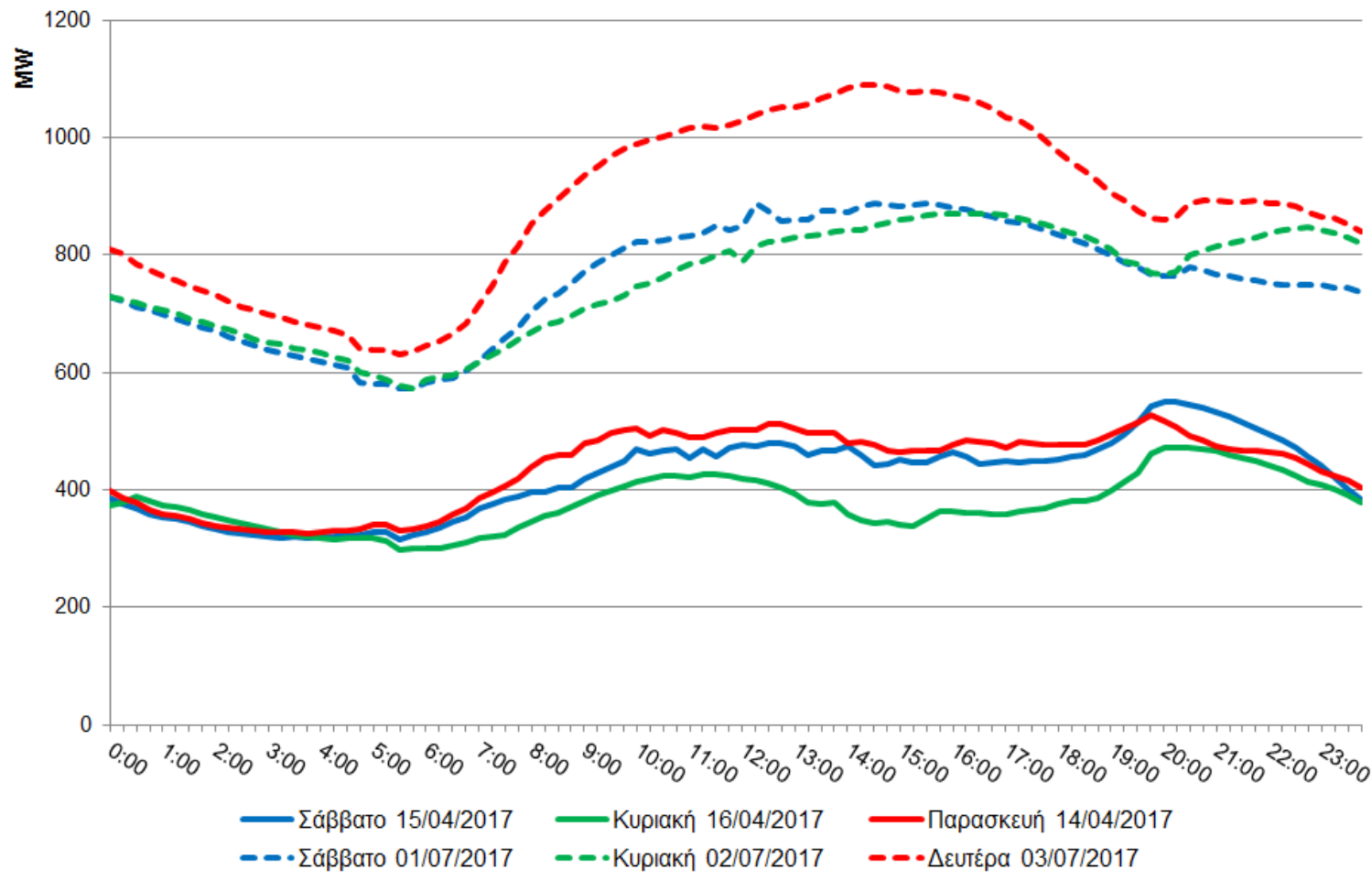
Ενέργεια ζωής. Με ασφάλεια, με αξιοπιστία, με σεβασμό στην κοινωνία και το περιβάλλον.

Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου Ημερήσια Διακύμανση

ΔΣΜΚ

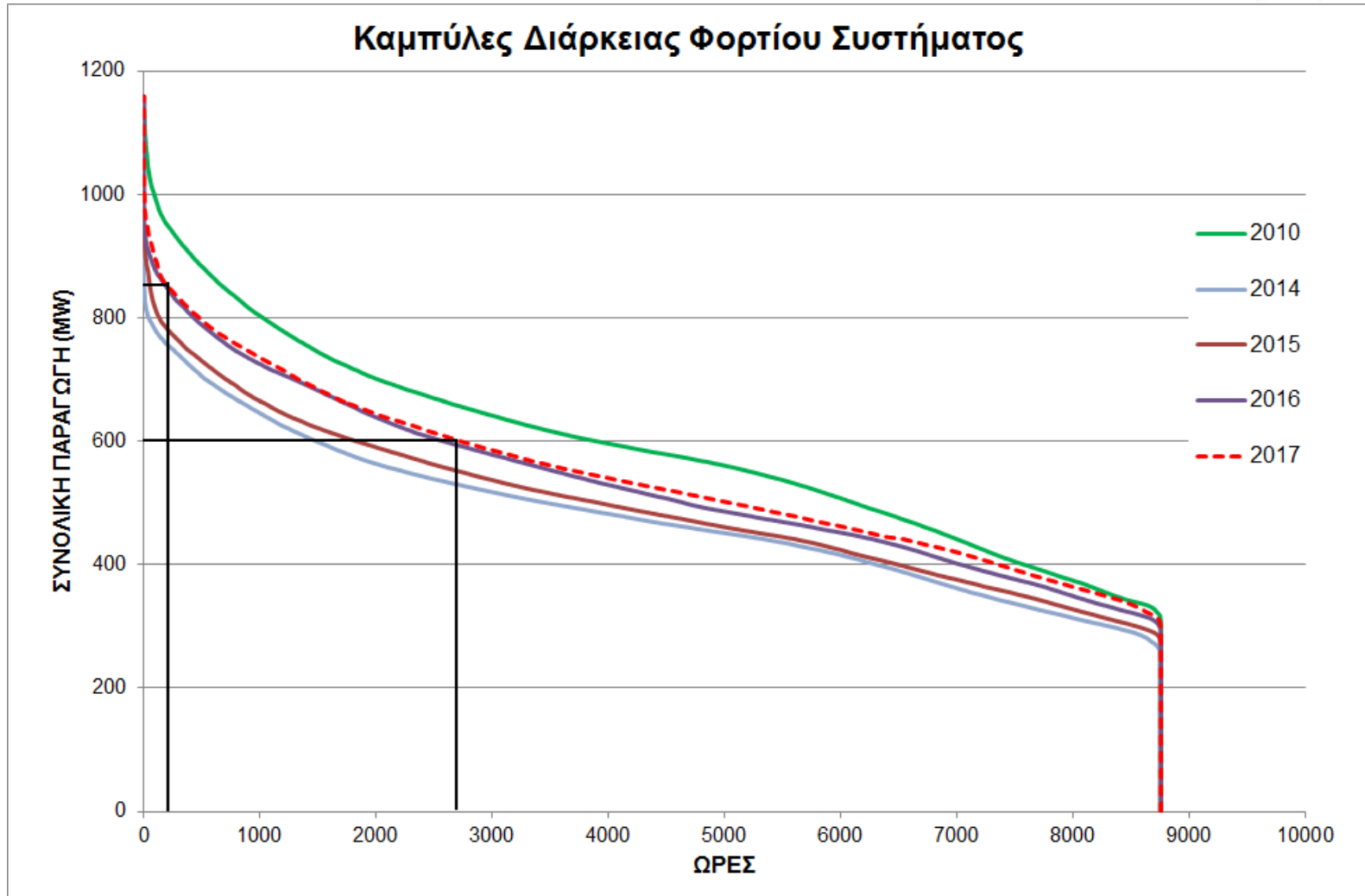
Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς
Κύπρου
Transmission System Operator - Cyprus

Πραγματική Παραγωγή Ισχύος Συστήματος - Απρίλιος και Ιούλιος 2017



Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου

Ετήσια Διακύμανση Ζήτησης



- Εισαγωγή
- Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου
- Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής
- Διείσδυση ΑΠΕ και Λειτουργία Συστήματος
- Γενικά Σχόλια και Συμπεράσματα
- Ερωτήσεις/Συζήτηση



Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής Συμβατικές Μονάδες Παραγωγής

- Εγκατεστημένη Ισχύς 2018
 - Ατμοστρόβιλοι: 750 MW
 - Αεριοστρόβιλοι: 187.5 MW
 - Μηχανές Εσωτερικής Καύσης: 100 MW
 - Συνδυασμένου Κύκλου: 440 MW
 - Σύνολο: 1477.5 MW
- Βασικά Δεδομένα
 - Ορυκτά καύσιμα
 - Κατανεμόμενες Μονάδες
 - Προσφορά Επικουρικών Υπηρεσιών
 - Τεχνικό Ελάχιστο Λειτουργίας



Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής Συμβατικές Μονάδες Παραγωγής

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ MW	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ MW
ΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ (ΑΤ/Σ)	ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	3	130	390
	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΕΣΚ (2+1)	ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	2	220	440
ΗΣ ΔΕΚΕΛΕΙΑ	ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ (ΑΤ/Σ)	ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	6	60	360
ΗΣ ΜΟΝΗΣ					



Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

▪ Εγκατεστημένη Ισχύς

	2018	2020
• Αιολικά	157.5 MW	175 MW
• Φωτοβολταϊκά	112 MW	288 MW
• Ηλιοθερμικά	0 MW	50 MW
• Βιομάζα	9 MW	15 MW

▪ Βασικά Δεδομένα

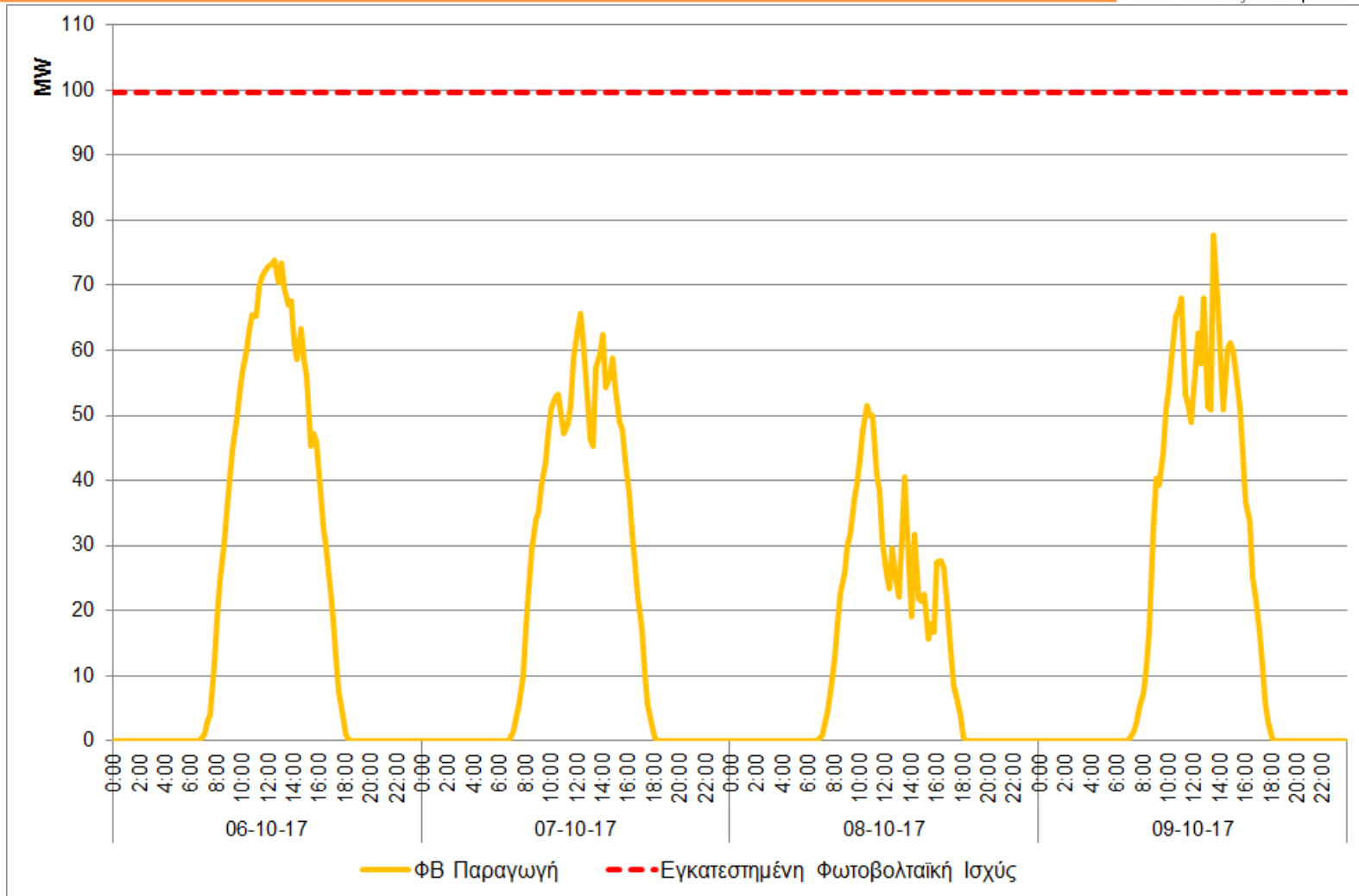
- Μεταβλητή Παραγωγή
- Δέχονται εντολές μείωσης παραγωγής
- Δεσμευτικοί στόχοι έναντι Ευρωπαϊκής Ένωσης
- 8,4% στην τελική χρήση ηλεκτρισμού για το 2017



Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής Καμπύλη Παραγωγής Φωτοβολταϊκών

ΔΣΜΚ

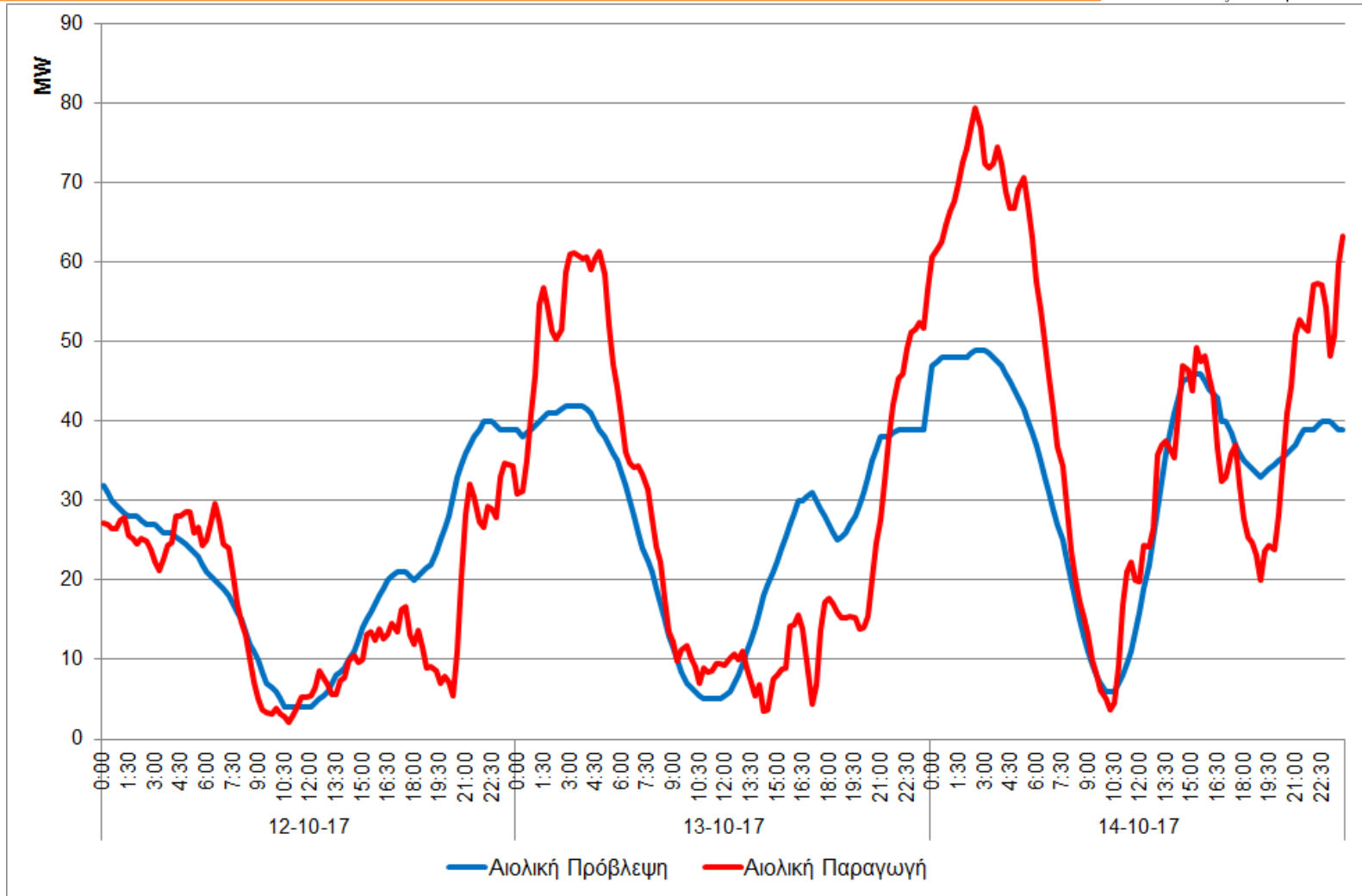
Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς
Κύπρου
Transmission System Operator - Cyprus



Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής Καμπύλη Παραγωγής Αιολικών

ΔΣΜΚ

Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς
Κύπρου
Transmission System Operator - Cyprus



- Εισαγωγή
- Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου
- Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής
- Διείσδυση ΑΠΕ και Λειτουργία Συστήματος
- Γενικά Σχόλια και Συμπεράσματα
- Ερωτήσεις/Συζήτηση



Διείσδυση ΑΠΕ - Λειτουργία Συστήματος

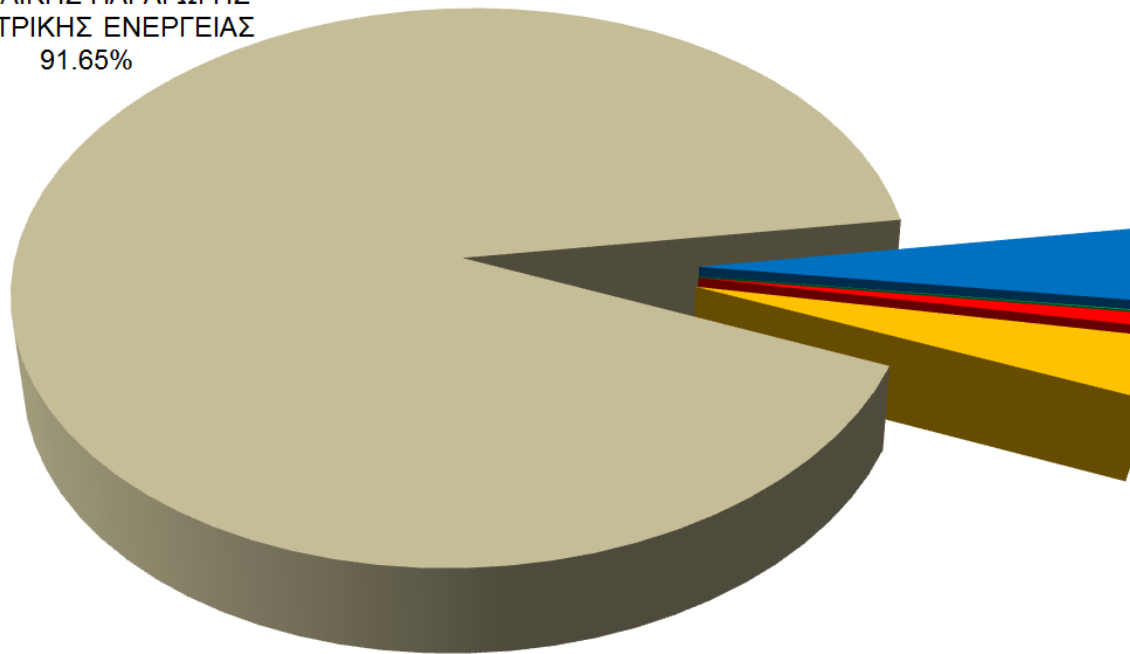
Δεδομένα 2017

ΔΣΜΚ

Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς
Κύπρου
Transmission System Operator - Cyprus

ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΑΠΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ (ΕΤΟΣ 2017)

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΑΠΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ
ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΙ ΤΗΣ
ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
91.65%



ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΣΤΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΠΙ
ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 4.20%

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΣΤΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΠΙ
ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 0.05%

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 0.73%

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ
ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
3.37%



Διείσδυση ΑΠΕ - Λειτουργία Συστήματος

Περιορισμοί Ανάλυσης

- Στατική Ανάλυση
 - Απαραίτητες Συμβατικές Μονάδες
 - Εφεδρεία
 - Η Παραγωγή πρέπει να είναι ίση με τη Ζήτηση
 - Ευστάθεια Τάσης
- Δυναμική Ανάλυση με Προσομοίωση Συστήματος για την **ΑΣΦΑΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**
 - Ευστάθεια Συχνότητας
 - Αδράνεια Συστήματος
 - Ευστάθεια Γωνίας Δρομέα
- Αρμονική Παραμόρφωση

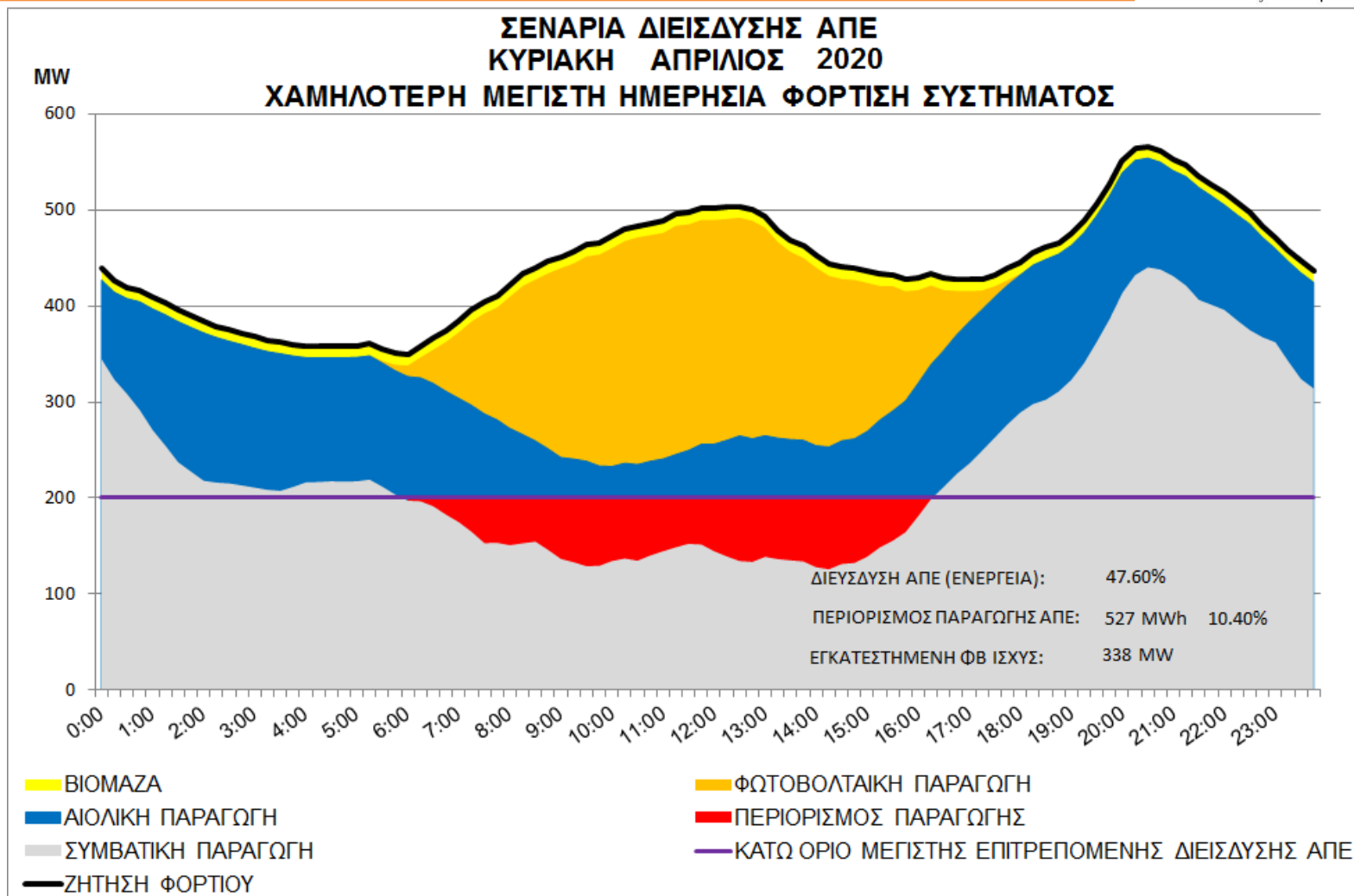


Διείσδυση ΑΠΕ - Λειτουργία Συστήματος

Προσομοίωση Διείσδυσης ΑΠΕ 2020

ΔΣΜΚ

Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς
Κύπρου
Transmission System Operator - Cyprus



Διείσδυση ΑΠΕ - Λειτουργία Συστήματος

ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΤΗ ΔΙΕΙΔΣΥΣΗ ΑΠΕ

ΔΣΜΚ

Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς
Κύπρου
Transmission System Operator - Cyprus

ΕΤΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΚΟΠΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ (MW)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΤΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΦΒ (MW)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΑΠΕ
2018	0.0%	167.5	170.2	12.9%
2019	0.1%	175.0	254.2	15.5%
2020	0.4%	175.0	338.2	17.5%
2021	0.0%	175.0	175.0	11.2%
2021	1.2%	175.0	439.0	20.0%
2021	5.3%	175.0	601.0	25.0%
2024	0.0%	175.0	177.0	10.9%
2024	1.2%	175.0	503.0	20.0%
2024	5.4%	175.0	681.0	25.0%



Ενέργεια ζωής. Με ασφάλεια, με αξιοπιστία, με σεβασμό στην κοινωνία και το περιβάλλον.

- Εισαγωγή
- Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου
- Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής
- Διείσδυση ΑΠΕ και Λειτουργία Συστήματος
- Γενικά Σχόλια και Συμπεράσματα
- Ερωτήσεις/Συζήτηση



- Οι ΑΠΕ έχουν προτεραιότητα στη Διείσδυση στο δίκτυο
 - Εφόσον δεν επηρεάζεται η ασφάλεια του Συστήματος
- Η παραγωγή των ΑΠΕ είναι μη ελεγχόμενη
 - Περιορισμένη Αξιοπιστία
 - Απαιτείται Εφεδρεία για τις απρόβλεπτες αποκλίσεις
- Υπάρχει Τεχνικός Περιορισμός στη Διείσδυση των ΑΠΕ
 - Μελέτες Διείσδυσης ΑΠΕ



- Προτεραιότητα Ενεργειακής Πολιτικής
 - Μεγιστοποίηση της Διείσδυσης των ΑΠΕ
 - Χωρίς να παραβλέπονται οι συνθήκες Ασφάλειας και Αξιοπιστίας
- Προϋπόθεση Διείσδυσης ΑΠΕ
 - Τεχνικοί Περιορισμοί
 - Το Σύστημα Διανομής μπορεί να απορροφήσει τη διείσδυση
- Ισορροπία Ζήτησης με Συμβατική Παραγωγή και ΑΠΕ
 - Συστήματα Αποθήκευσης



- Εισαγωγή
- Ανάλυση Ζήτησης Φορτίου
- Ανάλυση Συστήματος Παραγωγής
- Διείσδυση ΑΠΕ και Λειτουργία Συστήματος
- Γενικά Σχόλια και Συμπεράσματα
- Ερωτήσεις/Συζήτηση



Ευχαριστώ για την Προσοχή σας

Ερωτήσεις...

