



Οδηγός για Λογισμικό Εργαλείο για τεχνο-οικονομική Ανάλυση Φωτοβολταϊκών συστημάτων

ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Περίληψη

1	εισαγωγή	2
2	Κύρια δομή του εργαλείου λογισμικού	3
3	Αναλυτική περιγραφή: «Βασικός χρήστης» – λειτουργία προσομοίωσης...5	
3.1	Γενικές ρυθμίσεις.....	5
3.2	Σχήμα κινήτρων.....	6
3.3	Προφίλ φορτίου	7
3.4	Μέτρα ενεργειακής απόδοσης.....	8
3.5	Γεννήτρια ΦΒ	8
3.6	Αποθήκευση.....	9
3.7	Αποτελέσματα/Διαγράμματα.....	10
4	Αναλυτική περιγραφή: «Υπερχρήστης» – λειτουργία βελτιστοποίησης... 13	
4.1	Γενικές ρυθμίσεις.....	13
4.2	Σχήμα κινήτρων.....	14
4.3	Προφίλ φορτίου	16
4.4	Μέτρα ενεργειακής απόδοσης.....	17
4.5	Γεννήτρια ΦΒ	19
4.6	Αποθήκευση.....	21
4.7	Αποτελέσματα/Διαγράμματα.....	23

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η αναφορά συμπεριλαμβάνεται στα παραδοτέα D.2.4 για το:

- Πακέτο Εργασίας 2 - *«Παράδοση εργαλείου λογισμικού στη MECIT για τη βέλτιστη σχεδίαση συστημάτων ΦΒ ιδιοκατανάλωσης για εταιρείες»*

προβλέπεται από τη Συμφωνία Επιχορήγησης:

- *«Τεχνική υποστήριξη για τη βελτίωση της διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της ενεργειακής απόδοσης στην Κύπρο»*

Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για τα παραδοτέα που προβλέπονται από το Καθήκον C6 (Παράδοση του τελικού μοντέλου).

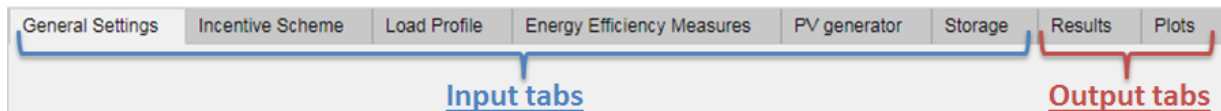
Το παρόν κείμενο, αποτελεί το εγχειρίδιο χρήστη του εργαλείου λογισμικού και περιγράφει όλες τις λειτουργίες και τα χαρακτηριστικά του.

2 ΚΥΡΙΑ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Καρτέλες

Το λογισμικό αποτελείται από διάφορες καρτέλες, καθεμία από τις οποίες σχετίζεται με μια συγκεκριμένη πτυχή του έργου. Οι καρτέλες χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

1. Καρτέλες εισόδου: όπου ο χρήστης μπορεί να καθορίσει όλες τις παραμέτρους και δεδομένα εισόδου που απαιτούνται για την εκτέλεση μιας προσομοίωσης
2. Καρτέλες εξόδου: όπου ο χρήστης μπορεί να λάβει και να αξιολογήσει τα αποτελέσματα της προσομοίωσης



Μπλε κουμπιά βοήθειας

Οι περισσότερες παράμετροι συνδέονται με ένα «κουμπί βοήθειας» (μπλε κουμπί με ένα ερωτηματικό). Όταν κάνετε κλικ σε αυτό, εμφανίζεται ένα πλαίσιο κειμένου που περιέχει μια πιο αναλυτική επεξήγηση της αντίστοιχης παραμέτρου.

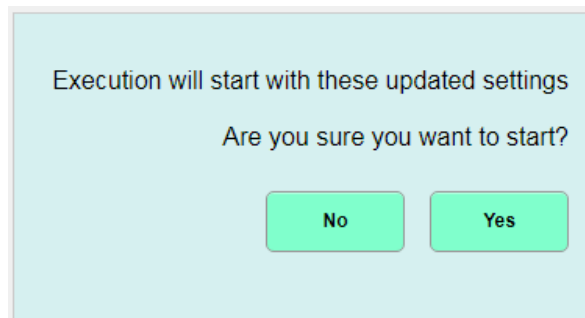
Σύνοψη

Στη δεξιά πλευρά της οθόνης υπάρχει ένα πλαίσιο «Σύνοψη» που περιέχει μια σύνθετη λίστα των κύριων παραμέτρων εισόδου οι οποίες ορίζονται από τον χρήστη. Κάθε χρωματιστό πλαίσιο περιέχει μια σύνοψη των παραμέτρων οι οποίες ορίζονται στην αντίστοιχη καρτέλα εισόδου.

Όποτε αλλάζει μια παράμετρος, οι πληροφορίες στη σύνοψη ενημερώνονται αυτόματα.

Κουμπί ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Προκειμένου να εκτελεστεί μια προσομοίωση, ο χρήστης πρέπει να κάνει κλικ στο κουμπί «Εκτέλεση» που βρίσκεται στην κάτω δεξιά άκρη της οθόνης και, στη συνέχεια, να πατήσει «Ναι» στο πλαίσιο επιβεβαίωσης που ακολουθεί.



Κατηγορίες χρηστών

Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες χρηστών:

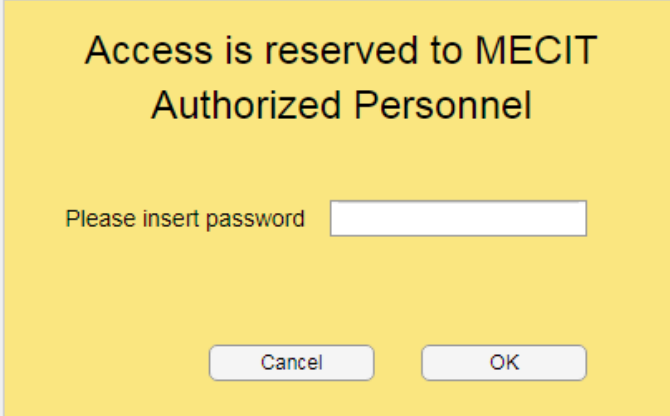
1. «Βασικός χρήστης» – *λειτουργία προσομοίωσης*: πρόκειται για την τυπική κατάσταση λειτουργίας που είναι ενεργή όποτε γίνεται εκκίνηση του λογισμικού. Κύριος σκοπός είναι να επιτρέψει σε έναν οικιακό τοπικό χρήστη να εκτελεί την προσομοίωση απλών ενεργειακών συστημάτων και να αξιολογεί την τεχνική και οικονομική βιωσιμότητά τους. Επομένως χαρακτηρίζεται από ένα απλοποιημένο σύνολο παραμέτρων εισόδου και περιορισμένες επιλογές.
2. «Υπερχρήστης» – *λειτουργία βελτιστοποίησης*: «επαγγελματική» κατάσταση λειτουργίας για χρήση από αρμοδίους (MECIT, εταιρείες, ενεργειακοί σύμβουλοι, κ.λπ.) προκειμένου να εκτελείται προσομοίωση και βελτιστοποίηση των κύριων συστατικών μεγεθών και να αξιολογείται η επίπτωση στον λογαριασμό ρεύματος του τελικού χρήστη, διαφόρων σεναρίων

(π.χ. τιμές ρεύματος, κόστη εγκατάστασης και λειτουργίας RES, κ.λπ.) και διαφόρων παραμέτρων που σχετίζονται με σχήματα κινήτρων RES.

Στη λειτουργία προσομοίωσης, τα συστατικά μεγέθη ορίζονται από τον χρήστη, ενώ στη λειτουργία βελτιστοποίησης, τα βέλτιστα συστατικά μεγέθη του συστήματος καθορίζονται από το εργαλείο λογισμικού από ένα πεπερασμένο πλήθος πιθανών τιμών (πίνακας πιθανών συνδυασμών μεγεθών ΦΒ και αποθήκευσης).

Τα κριτήρια βελτιστοποίησης συνίστανται στη μεγιστοποίηση της καθαρής τρέχουσας αξίας του έργου.

Για την πρόσβαση στη λειτουργία «Υπερχρήστης», πρέπει να κάνετε κλικ στο «Μενού» (επάνω αριστερή γωνία της οθόνης), να επιλέξετε «Μετάβαση σε λειτουργία υπερχρήστη», να εισαγάγετε τον κωδικό πρόσβασης που έχει παρασχεθεί από την υπηρεσία Ενέργειας (επικοινωνήστε με gpartasides@mcit.gov.cy ή astylianides@mcit.gov.cy) στο παράθυρο που ακολουθεί και έπειτα να κάνετε κλικ στο κουμπί «OK».



Access is reserved to MECIT
Authorized Personnel

Please insert password

Cancel OK

3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: «ΒΑΣΙΚΟΣ ΧΡΗΣΤΗΣ» – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Στις παραγράφους που ακολουθούν, περιγράφονται μόνο οι επιλογές και οι παράμετροι που είναι επεξεργάσιμες στη λειτουργία «απλού χρήστη» (άλλες, μη επεξεργάσιμες παράμετροι, εξακολουθούν να λαμβάνονται υπόψη από την υπολογιστική μηχανή του λογισμικού).

3.1 Γενικές ρυθμίσεις

Στην καρτέλα «Γενικές ρυθμίσεις», μπορούν να οριστούν γενικά στοιχεία εισόδου σχετικά με την προσομοίωση λογισμικού, τις οικονομικές παραμέτρους και τα κύρια χαρακτηριστικά ηλεκτρικού φορτίου.

Simulation time step [min] 60 ?

Project life time [years] 15

First Year 2019

WACC [%] 1 ?

(VAT %) 19 ?

Connection Type

- LV 40A (Single Phase): 9.2 kW
- LV 90A (Total for the Three phases): 12 kW
- LV other (Please specify: 9.2 kW)
- MV
- HV

Approved electric load [kW] 9.2

Χρόνος ζωής έργου

Είναι το χρονικό διάστημα, σε έτη, κατά τη διάρκεια του οποίου θα γίνεται η ανάλυση του έργου (σύστημα ΦΒ και αποθήκευση) και ο υπολογισμός των ταμειακών ροών. Η προεπιλεγμένη τιμή του ορίζεται στα 15 έτη.

ΦΠΑ

Είναι ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας σε κόστη επένδυσης (0% για εταιρείες, 5% για παρεμβάσεις ανακαίνισης, 19% σε όλες τις άλλες περιπτώσεις).

Όλες οι τιμές που πρόκειται να οριστούν ως στοιχεία εισόδου στις ακόλουθες καρτέλες (π.χ. κόστος επένδυσης ΦΒ), με εξαίρεση την τιμή πώλησης/αγοράς ενέργειας, πρέπει να λαμβάνονται προ ΦΠΑ.

Τύπος σύνδεσης

Δείχνει τον τύπο σύνδεσης με το εθνικό ηλεκτρικό δίκτυο του τελικού χρήστη, οι πρώτες δύο επιλογές ορίζουν αυτόματα την εγκεκριμένη τιμή ηλεκτρικού φορτίου (9,2 kW και 12 kW). Με την τρίτη επιλογή («LV Άλλο»), ο χρήστης μπορεί να εισάγει την επιθυμητή τιμή.

3.2 Σχήμα κινήτρων

General Settings | Incentive Scheme | Load Profile | Energy Efficiency Measures | PV generator | Storage | Results | Plots

Incentive scheme: **Net metering** | Net metering contract duration [year]: 15 | ?

Billing period: **Bimonthly**

Energy price options

Option 1 | Option 2

Fixed Buy Price [€/kWh]: 0.21 | Load Buy CSV | Upload File | ?

Fixed Sell Price [€/kWh]: 0.05 | Load Sell CSV | Upload File

Increase rate of energy price [%/year]: 0

Net Metering Parameters

Annual charges [€/kW/year]: 28.97 | Netmet [€/kW] | ?

	Jan/Feb	Mar/Apr	May/Jun	Jul/Aug	Sep/Oct	Nov/Dec
Netmet [€/kW]	5.7457	5.7457	5.7457	5.7457	5.7457	5.7457

Self generation / Net Billing Parameters

Self consumption fees [cent/kWh]: ?

	Jan/Feb	Mar/Apr	May/Jun	Jul/Aug	Sep/Oct	Nov/Dec
Self consumption fees [cent/kWh]	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896

Import fees [€/kWh]: ?

	Jan/Feb	Mar/Apr	May/Jun	Jul/Aug	Sep/Oct	Nov/Dec
Import fees [€/kWh]	0	0	0	0	0	0

Σχήμα κινήτρων

Ορίζει το σχήμα κινήτρων που θα εφαρμοστεί στο έργο:

- **Κανένα:** χωρίς σχήμα κινήτρων
- **Καταμέτρηση καθαρής ενέργειας:** επιτρέπει στον τελικό χρήστη να χρησιμοποιεί το ηλεκτρικό δίκτυο ως ένα εικονικό σύστημα αποθήκευσης ενέργειας με «άπειρη» χωρητικότητα αποθήκευσης. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από το ΦΒ καταναλώνεται από τον ίδιο τον χρήστη όποτε είναι εφικτό, ενώ η περίσσεια της παραγόμενης ενέργειας εξάγεται προς το δίκτυο. Εάν το τοπικό φορτίο υπερβαίνει την παραγωγή του ΦΒ, η ενέργεια εισάγεται από το δίκτυο. Οι καταναλωτές με καταμέτρηση καθαρής ενέργειας έχουν ετήσιες χρεώσεις για την υπηρεσία καταμέτρησης καθαρής ενέργειας, οι οποίες κατανέμονται ισόποσα στις διάφορες περιόδους τιμολόγησης. Οι χρεώσεις αυτές είναι ανάλογες προς τη δυναμικότητα της γεννήτριας ΦΒ [€/kW]. (Οι τιμές αυτές μπορούν να μεταβληθούν μόνο από το Υπουργείο)

Πρόσθετη σημείωση: όταν εφαρμόζεται καταμέτρηση καθαρής ενέργειας, η ονομαστική ισχύς της γεννήτριας ΦΒ δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 10 kW και η καρτέλα «Αποθήκευση» απενεργοποιείται αυτόματα.

Περίοδος τιμολόγησης

Ορίζει την περίοδο τιμολόγησης σε «μηνιαία» ή «διμηνιαία». Η παράμετρος αυτή ορίζει αυτόματα τον πίνακα παραμέτρων καταμέτρησης καθαρής ενέργειας με ανάλογο τρόπο («μηνιαία» ==> 12 τιμές, «διμηνιαία» ==> 6 τιμές).

Επιλογές τιμών ενέργειας

Σταθερή τιμή αγοράς [€/kWh]: τιμή ενέργειας σύμφωνα με το σχήμα τιμολόγησης καταναλωτών, που περιλαμβάνει χρεώσεις δικτύωσης και λοιπές χρεώσεις οι οποίες αναγράφονται στον λογαριασμό ρεύματος. Καθώς συνήθως η πραγματική τιμή αγοράς ενέργειας διαφέρει σε κάθε περίοδο τιμολόγησης, προτείνεται η εισαγωγή μιας μέσης τιμής αυτής της παραμέτρου.

Σταθερή τιμή πώλησης [€/kWh]: αμοιβή για την ενέργεια που εξάγεται προς το δίκτυο, σύμφωνα με το σχήμα τιμολόγησης καταναλωτών, όπου συμπεριλαμβάνονται και χρεώσεις δικτύου και λοιπές χρεώσεις (δεν διατίθεται για το σχήμα κινήτρων καταμέτρησης καθαρής ενέργειας).

Ποσοστό αύξησης τιμής ενέργειας [%/έτος]: ορίζει το ποσοστό κατά το οποίο η τιμή ενέργειας θα αυξάνεται κάθε έτος. Επιτρέπονται και αρνητικές τιμές, που σημαίνουν ότι η τιμή ενέργειας θα μειώνεται με τον χρόνο.

3.3 Προφίλ φορτίου

The screenshot displays the 'Load Profile' configuration page. At the top, there are tabs for 'General Settings', 'Incentive Scheme', 'Load Profile', 'Energy Efficiency Measures', 'PV generator', 'Storage', 'Results', and 'Plots'. The 'Load Profile' tab is active, showing three input mode options: 'Option 1' (selected), 'Option 2', and 'Option 3'. Under 'Option 1: Typical Profile', there are buttons for 'Residential LV', 'Commercial LV < 70 kVA', 'Commercial MV', 'Commercial LV > 70kVA', 'Industrial LV < 70 kVA', 'Industrial LV > 70 kVA', 'Industrial MV', and 'HV'. Below these is a table showing monthly consumption values:

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744

Below the table is a line graph titled 'Examine profile' showing 'Electrical Load [kW]' over time from 01-Jan to 16-Jan. The graph shows a fluctuating load with peaks around 1.8 kW and troughs around 0.5 kW. To the left of the graph are controls for 'Start day' (Month: January, Day: 1) and 'End day' (Month: January, Day: 15), with an 'Update plot' button. Below the graph, it states 'Annual energy consumption 8.76 MWh'.

Λειτουργία εισόδου «Επιλογή 1»

Πρόκειται για τη μοναδική διαθέσιμη επιλογή εισόδου, όταν το λογισμικό εκτελείται σε λειτουργία «απλού χρήστη». Δύο τυπικά προφίλ κατανάλωσης υπάρχουν ενσωματωμένα στην υπολογιστική μηχανή του λογισμικού («Οικιακό ρεύμα χαμηλής τάσης» και «Επαγγελματικό ρεύμα χαμηλής τάσης <70 kVA») και μπορούν να επιλεγούν από τον χρήστη με το πάτημα του αντίστοιχου κουμπιού.

Στον αντίστοιχο πίνακα, ο χρήστης μπορεί να εισάγει τις τιμές της μηνιαίας κατανάλωσης ρεύματος [kWh].

Το προφίλ φορτίου κλιμακώνεται αυτόματα από το λογισμικό για κάθε περίοδο, προκειμένου να ταιριάζει στις επιθυμητές τιμές κατανάλωσης.

Εξέταση προφίλ

Μέσω του διαγράμματος που διατίθεται στην ενότητα αυτή, είναι δυνατή η εξέταση του προφίλ φορτίου που έχει οριστεί ως στοιχείο εισόδου.

Για την οπτικοποίηση της επιθυμητής χρονικής περιόδου, ο χρήστης πρέπει να ορίσει μια «ημέρα αρχής» και μια «ημέρα τέλους» και έπειτα να πατήσει το κουμπί «Ενημέρωση διαγράμματος».

Το διάγραμμα και οι τιμές ετήσιας κατανάλωσης ρεύματος ενημερώνονται αυτόματα μετά από κάθε τροποποίηση στο προφίλ.

3.4 Μέτρα ενεργειακής απόδοσης

Η καρτέλα «Μέτρα ενεργειακής απόδοσης» είναι διαθέσιμη μόνο στη λειτουργία «Υπερχρήστης».

3.5 Γεννήτρια ΦΒ

General Settings | Incentive Scheme | Load Profile | Energy Efficiency Measures | **PV generator** | Storage | Results | Plots

PV characteristics

CAPEX [€/kW] Default

OPEX [€/kW/year] Default

Orientation [°] Optimal Value

Inclination [°] Optimal Value

Inverter characteristics

CAPEX [€/kW] Default

OPEX [€/kW/year] Default

Conversion Efficiency [%]

Calendar life [year]

Total PV+Inverter investment cost

Before subsidies

Total PV cost: 1000 €

Grant [€/kW]

After subsidies and VAT

Total PV cost: 1190 €

PV sizing

Available surface [m²]

Roof type Tilted Flat

Module technology

Efficiency [%]

PV nominal power [kW]

Monthly Performance Ratio

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0.8600	0.8500	0.8300	0.8100	0.8000	0.7800	0.7800	0.7800	0.7800	0.8000	0.8300	0.8600

Restore Default

Examine profile

Start day

Month Day

End day

Month Day

Update plot

PV power production [kW]

Χαρακτηριστικά ΦΒ

CAPEX [€/kW]: κόστος επένδυσης φωτοβολταϊκού συστήματος (εξαιρουμένου του αναστροφέα) προ ΦΠΑ. Με το πάτημα του κουμπιού «Προεπιλογή», η παράμετρος ορίζεται αυτόματα στην προεπιλεγμένη τιμή της.

Χαρακτηριστικά αναστροφέα

CAPEX [€/kW]: κόστος επένδυσης αναστροφέα προ ΦΠΑ. Αυτή η τιμή χρησιμοποιείται από το λογισμικό προκειμένου να συνυπολογιστεί η αντικατάσταση του αναστροφέα στο τέλος της ημερολογιακής διάρκειας ζωής του. Με το πάτημα του κουμπιού «Προεπιλογή», η παράμετρος ορίζεται αυτόματα στην προεπιλεγμένη τιμή της.

Συνολικό κόστος επένδυσης ΦΒ + αναστροφέα

Στο παράθυρο αυτό μπορεί να εισαχθεί η επιχορήγηση για την αγορά της γεννήτριας ΦΒ, σε ευρώ ανά kW του εγκατεστημένου φωτοβολταϊκού συστήματος. Ένα μέγιστο όριο επιχορήγησης μπορεί να προστεθεί στο αντίστοιχο πλαίσιο. Η συνολική τιμή επιχορήγησης αφαιρείται έπειτα από το συνολικό κόστος CAPEX, πριν την εφαρμογή του ΦΠΑ.

Στο κάτω μέρος του παράθυρου, εμφανίζεται το συνολικό κόστος επένδυσης για τη γεννήτρια ΦΒ, μετά την επιχορήγηση και το ΦΠΑ.

Μεγέθη ΦΒ

Διαθέσιμη επιφάνεια [m²]: μέγιστη επιφάνεια οροφής διαθέσιμη για την εγκατάσταση της γεννήτριας ΦΒ. Το λογισμικό περιορίζει αυτόματα τη μέγιστη ονομαστική ισχύ της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης, ανάλογα με την τιμή αυτή. Προτείνεται η εισαγωγή μόνο της επιφάνειας της οροφής που δεν επηρεάζεται από σημαντική σκίαση από γύρω εμπόδια (π.χ. κεραιές, άλλα κτήρια) και, επίσης, ο συνυπολογισμός

τυχόν σχετικών τοπικών κανονισμών (π.χ. περιοχή που πρέπει να παραμένει ελεύθερη στην περίμετρο του κτηρίου).

Ονομαστική ισχύς ΦΒ [kW]: ονομαστική ισχύς φωτοβολταϊκής εγκατάστασης (άθροισμα της μέγιστης ισχύος των μονάδων ΦΒ).

Εξέταση προφίλ

Μέσω του διαγράμματος που διατίθεται στην ενότητα αυτή, είναι δυνατή η εξέταση του προφίλ παραγωγής ισχύος ΦΒ.

Για την οπτικοποίηση της επιθυμητής χρονικής περιόδου, ο χρήστης πρέπει να ορίσει μια «ημέρα αρχής» και μια «ημέρα τέλους» και έπειτα να πατήσει το κουμπί «Ενημέρωση διαγράμματος». Το διάγραμμα ενημερώνεται αυτόματα μετά από κάθε τροποποίηση των παραμέτρων εισόδου για τη γεννήτρια ΦΒ.

3.6 Αποθήκευση

Η καρτέλα «Αποθήκευση» διατίθεται μόνο εάν έχει οριστεί η επιλογή «Κανένα» ως σχήμα κινήτρων.

Parameter	Value	Action
Energy CAPEX [€/kWh]	512	Default
Power CAPEX [€/kW]	133	Default
OPEX [€/kW/year]	9.675	Default
Cycle life	4000	Default
Calendar life [year]	12	Default
Depth of discharge [%]	90	Default
Round trip efficiency [%]	92	Default
Self discharge [%/day]	0.1	Default

Τεχνολογία αποθήκευσης

Από το αναπτυσσόμενο μενού, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την επιθυμητή τεχνολογία ηλεκτροχημικής αποθήκευσης (συσσωρευτές). Κάθε τεχνολογία διαθέτει μια συσχετισμένη προεπιλεγμένη τιμή για τα χαρακτηριστικά της.

Μεγέθη αποθήκευσης

Ισχύς [kW]: ονομαστική ισχύς συσσωρευτή, που εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο ο συσσωρευτής φορτίζεται/εκφορτίζεται. Το λογισμικό λαμβάνει υπόψη την απόδοση της κάθε συγκεκριμένης τεχνολογίας για τον υπολογισμό της «πραγματικής» ισχύος φόρτισης/εκφόρτισης.

Χωρητικότητα [kWh]: ονομαστική χωρητικότητα αποθήκευσης στον συσσωρευτή, η οποία εκφράζει την ποσότητα της ενέργειας που μπορεί να αποθηκευτεί στον συσσωρευτή. Το λογισμικό λαμβάνει υπόψη το βάθος εκφόρτισης (DoD) για κάθε τεχνολογία (παράδειγμα: 1 kWh με 90% DoD ==> 0,9 kWh πραγματικά διαθέσιμα).

Χαρακτηριστικά αποθήκευσης

Αυτή η ενότητα δεν μπορεί να τροποποιηθεί από τον χρήστη, οι ακόλουθες παράμετροι είναι ενσωματωμένες στο λογισμικό και αλλάζουν ανάλογα με την τεχνολογία αποθήκευσης που επιλέγει ο χρήστης:

- CAPEX ενέργειας [€/kWh]: κόστος επένδυσης ως συνάρτηση της ονομαστικής χωρητικότητας αποθήκευσης του συσσωρευτή
- CAPEX ισχύος [€/kW]: κόστος επένδυσης ως συνάρτηση της ονομαστικής ισχύος του συσσωρευτή
- OPEX [€/kW/έτος]: ετήσιο κόστος συντήρησης ως συνάρτηση της ονομαστικής χωρητικότητας αποθήκευσης του συσσωρευτή

- Κύκλος ζωής: πλήθος των κύκλων φόρτισης/εκφόρτισης που μπορεί να αντέξει ο συσσωρευτής προτού αντικατασταθεί (1 κύκλος = πλήρης φόρτιση και εκφόρτιση του συσσωρευτή)
- Ημερολογιακή διάρκεια ζωής: πλήθος ετών μετά από τον οποίο ο συσσωρευτής χρειάζεται αντικατάσταση (ανεξάρτητα από το πλήθος των κύκλων φόρτισης/εκφόρτισης)
- Βάθος εκφόρτισης: μέγεθος της ονομαστικής χωρητικότητας του συσσωρευτή που μπορεί πραγματικά να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση ενέργειας (==> περιορίζει τη χωρητικότητα που είναι πραγματικά διαθέσιμη)
- Απόδοση κύκλου: απόδοση φόρτισης/εκφόρτισης (==> περιορίζει την ισχύ φόρτισης/εκφόρτισης που είναι πραγματικά διαθέσιμη)
- Αυτοεκφόρτιση: μέγεθος της ενέργειας, ως % της ονομαστικής χωρητικότητας, που χάνεται κάθε ημέρα λόγω αυτοεκφόρτισης του συσσωρευτή.

Πρόσθετη σημείωση: στη λειτουργία «Βασικός χρήστης», το κόστος επένδυσης για συσσωρευτές ορίζεται αυτόματα από το λογισμικό ως συνάρτηση της τεχνολογίας αποθήκευσης και του μεγέθους του συστήματος (ενέργεια και ισχύς).

3.7 Αποτελέσματα/Διαγράμματα

General Settings	Incentive Scheme	Load Profile	Energy Efficiency Measures	PV generator	Storage	Results	Plots
<p align="center">Simulation started at 13:23:06 of 27/03/2019 and finished at 13:23:07 of 27/03/2019. Elapsed time: 0.4 seconds</p>							
PV and Storage size PV size: 3.00 kW Storage size: 2.00 kWh (2 Storages bought. 3785 total cycles) Total system cost (PV+Inverter+Storage): 6323.7€				Financial Analysis NPV: 1757 € IRR: 5.0 % PBT: 9 years		Synthetic technical results Energy imported from grid: 5961 kWh/year Energy exported to grid: 822 kWh/year Self consumed energy: 2837 kWh/year	
<pre> ##### GENERAL SETTINGS ##### Simulation time step: 60 min Project life time: 15 years Approved load: 9.2 kW VAT: 19% ##### INCENTIVE SCHEME ##### Scheme: None Billing period: Bimonthly ##### ENERGY PRICE ##### Option: Fixed (Buy 0.21, Sell 0.05) Increase rate: 0.0 % [€/kWh/year] ##### LOAD PROFILE ##### Input option: typical profile Typical profile: Residential LV ##### PV GENERATOR ##### CAPEX (PV+INV): 1000 [€/kW] OPEX: 20 [€/kW/year] Orientation: 0° Inclination: 31° Technology: Poly-Si Surface: 150 [m²] Efficiency: 18.0 % Power: 3.0 kW ##### STORAGE ##### Energy CAPEX: 512 [€/kWh] Power CAPEX: 133 [€/kW] OPEX: 10 [€/kW] Technology: Li-Ion (LFP) Cycle life: 4000 cycles Calendar life: 12 years DoD: 90.0 % RTE: 92.0 % Self discharge: 0.1 % Capacity/Power ratio: 1.0 h Power: 1.0 kW Capacity: 2.0 kWh Strategy: Max Self Consumption </pre>							
Download complete report							

Αφού πατηθεί το κουμπί «Εκτέλεση», τα αποτελέσματα της προσομοίωσης εμφανίζονται στην καρτέλα «Αποτελέσματα», η οποία χωρίζεται στις ακόλουθες υπό-ενότητες.

Μέγεθος ΦΒ και αποθήκευσης

- Ονομαστική ισχύς φωτοβολταϊκής εγκατάστασης
- Ονομαστική χωρητικότητα συστήματος αποθήκευσης (εάν υπάρχει)
- Πλήθος συστημάτων αποθήκευσης (εάν υπάρχουν) που έχουν αγοραστεί στη διάρκεια ζωής του έργου
- Πλήθος κύκλων φόρτισης/εκφόρτισης που εκτελούνται από το σύστημα αποθήκευσης (εάν υπάρχει) στη διάρκεια ζωής του έργου
- Συνολικό κόστος συστήματος μετά το ΦΠΑ και τις επιδοτήσεις.

Οικονομική ανάλυση

- Καθαρή τρέχουσα αξία (ΝΦΒ) [€]: διαφορά μεταξύ της τρέχουσας αξίας των θετικών ταμειακών ροών (αποταμιεύσεις) και της τρέχουσας αξίας των αρνητικών ταμειακών ροών (επένδυση, συντήρηση, αντικατάσταση εξαρτημάτων) στη διάρκεια ζωής του έργου. Μια επικερδής επένδυση χαρακτηρίζεται από θετική τιμή ΝΦΒ (όσο υψηλότερη, τόσο καλύτερα)
- Εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (IRR): είναι ένα μέτρο που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αποδοτικότητας μιας επένδυσης. Ο IRR είναι ο συντελεστής έκπτωσης που μηδενίζει την τιμή ΝΦΒ
- Χρόνος απόσβεσης (PBT) [έτη]: πλήθος ετών που απαιτούνται για την ανάκτηση του κόστους επένδυσης.

Ο χρωματιστός κύκλος αλλάζει αυτόματα ανάλογα με την τιμή ΝΦΒ (πράσινο εάν $ΝΦΒ > 0$, κόκκινο εάν $ΝΦΒ < 0$).

Σύνθετα τεχνικά αποτελέσματα

Εδώ αναφέρονται τα πιο αντιπροσωπευτικά ετήσια ενεργειακά αποτελέσματα:

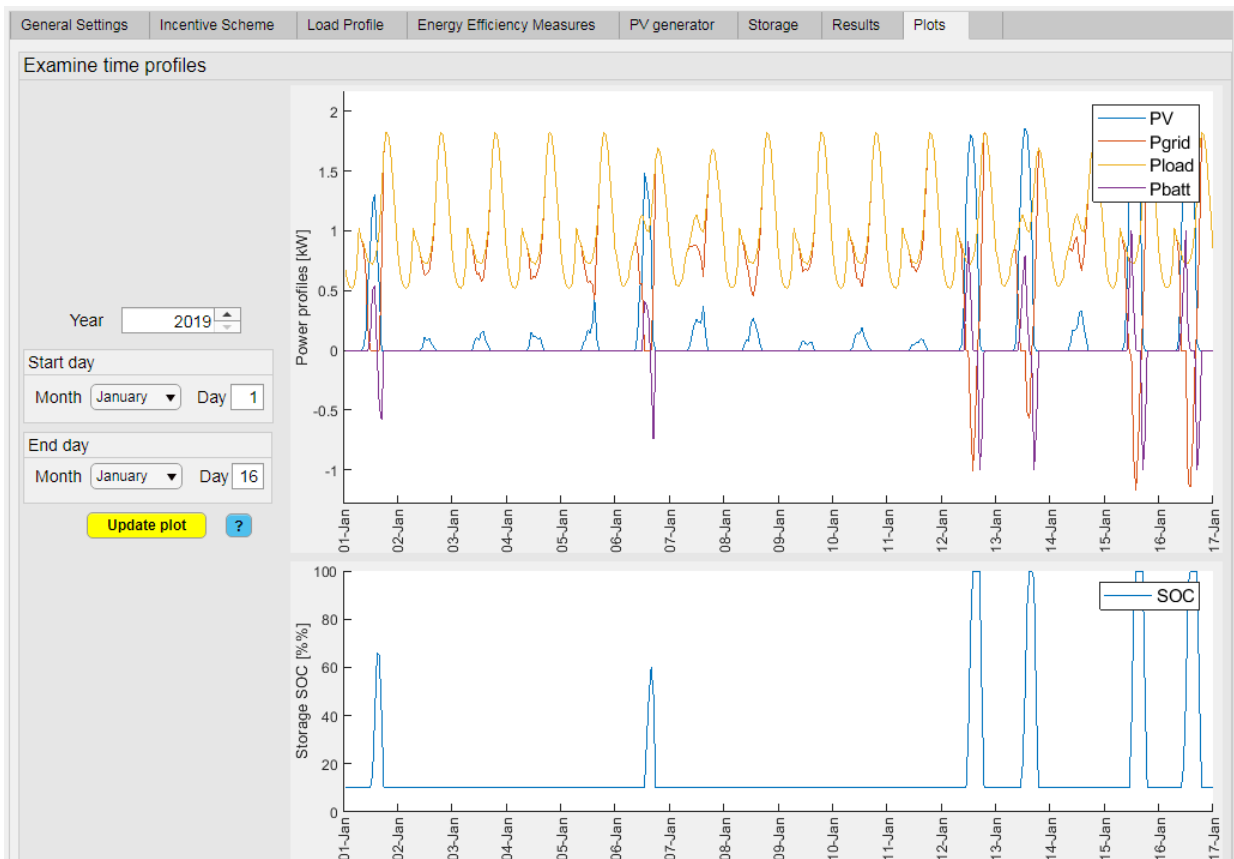
- Ενέργεια που εισήχθη από το δίκτυο
- Ενέργεια που εξάχθηκε προς το δίκτυο
- Αυτοκαταναλούμενη ενέργεια: η τιμή αυτή λαμβάνει υπόψη την ενέργεια που παράγεται από τη φωτοβολταϊκή εγκατάσταση και αυτοκαταναλώνεται «άμεσα» εντός της εγκατάστασης, καθώς και την ενέργεια που αποθηκεύεται στον συσσωρευτή.

Λήψη αναφοράς

Με κλικ στο πράσινο κουμπί «Λήψη πλήρους αναφοράς», μπορεί να γίνει λήψη ενός αρχείου κειμένου που θα περιέχει μια σύνοψη των αποτελεσμάτων, οικονομικών και τεχνικών, καθώς και μια λίστα με όλες τις παραμέτρους εισόδου.

Το όνομα του αρχείου απαρτίζεται από έναν τυχαίο αναγνωριστικό αριθμό, την ημερομηνία και την ώρα εκτέλεσης της προσομοίωσης. Συστήνεται το άνοιγμα του αρχείου κειμένου αναφοράς με WordPAD ή παρόμοια εφαρμογή.

Διαγράμματα



Στην καρτέλα «Διαγράμματα», μπορεί να γίνει η οπτικοποίηση της σειράς με τον χρόνο για τα πιο αντιπροσωπευτικά ηλεκτρολογικά μεγέθη:

- PV (ΦΒ): ισχύς που παράγεται από τη φωτοβολταϊκή εγκατάσταση
- P_{GRID} : ισχύς που εισάγεται από/εξάγεται προς το δίκτυο
- P_{LOAD} : ισχύς που απορροφάται από το φορτίο (= το προφίλ φορτίου ορίζεται από τον χρήστη)
- P_{BATT} : ισχύς φόρτισης/εκφόρτισης του συστήματος αποθήκευσης (εάν υπάρχει).

Εάν υπάρχει σύστημα αποθήκευσης, ένα δεύτερο διάγραμμα δείχνει την κατάσταση φόρτισης (SOC) του συσσωρευτή.

Για την οπτικοποίηση της επιθυμητής χρονικής περιόδου, ο χρήστης πρέπει να ορίσει μια «ημέρα αρχής» και μια «ημέρα τέλους» και έπειτα να πατήσει το κουμπί «Ενημέρωση διαγράμματος».

4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: «ΥΠΕΡΧΡΗΣΤΗΣ» – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Όταν έχει ενεργοποιηθεί η λειτουργία «Υπερχρήστης», όλες οι επιλογές (π.χ. λειτουργία εισόδου προφίλ φορτίου, σχήματα κινήτρων, κ.λπ.) και οι παράμετροι (π.χ. γεννήτρια ΦΒ και χαρακτηριστικά αποθήκευσης) μπορούν να επιλεγούν και να τροποποιηθούν από τον χρήστη.

Επιπλέον, είναι δυνατή η εκτέλεση του λογισμικού σε «λειτουργία βελτιστοποίησης», όπου τα βέλτιστα συστατικά μεγέθη του συστήματος καθορίζονται από το εργαλείο λογισμικού από ένα πεπερασμένο πλήθος πιθανών τιμών. Το εργαλείο λογισμικού διερευνά κάθε πιθανό συνδυασμό (π.χ. 10 μεγέθη ΦΒ και 10 μεγέθη συστήματος αποθήκευσης $\Rightarrow 10 \times 10 = 100$ πιθανές διαμορφώσεις συστήματος).

Η «λειτουργία βελτιστοποίησης» μπορεί να ενεργοποιηθεί με το πάτημα των κουμπιών «Βελτιστοποίηση!» στις καρτέλες μεγεθών φωτοβολταϊκού συστήματος και αποθήκευσης, όπως περιγράφεται αναλυτικά στην αντίστοιχη ενότητα. Τα κριτήρια βελτιστοποίησης συνίστανται στη μεγιστοποίηση της καθαρής τρέχουσας αξίας του έργου.

Κάθε επιλογή και παράμετρος που είναι επεξεργάσιμη στη λειτουργία «Υπερχρήστης» περιγράφεται στις παραγράφους που ακολουθούν.

4.1 Γενικές ρυθμίσεις

Στην καρτέλα «Γενικές ρυθμίσεις», μπορούν να οριστούν γενικά στοιχεία εισόδου σχετικά με την προσομοίωση λογισμικού, τις γενικές οικονομικές παραμέτρους και τα γενικά χαρακτηριστικά ηλεκτρικού φορτίου.

Simulation time step [min] 60 ?

Project life time [years] 15

First Year 2019

WACC [%] 1 ?

(VAT %) 19 ?

Connection Type

LV 40A (Single Phase): 9.2 kW

LV 90A (Total for the Three phases): 12 kW

LV other (Please specify: 9.2 kW)

MV

HV

Approved electric load [kW] 12

Χρονικό βήμα προσομοίωσης

Αναπαριστά την υποδιαίρεση χρόνου στα προφίλ ισχύος και είναι το χρονικό βήμα που χρησιμοποιείται από το λογισμικό για την εκτέλεση των υπολογισμών (παράδειγμα: 60 λεπτά χρονικό βήμα προσομοίωσης \Rightarrow τα προφίλ ισχύος θα έχουν 8760 σημεία ανά έτος).

Εάν έχουν επιλεγεί τα σχήματα κινήτρων «Ιδιοπαραγωγή» ή «Τιμολόγηση καθαρής ενέργειας», το χρονικό βήμα προσομοίωσης ορίζεται αυτόματα ως 20 λεπτά.

Χρόνος ζωής έργου

Είναι η χρονική διάρκεια (σε έτη) κατά την οποία γίνεται ανάλυση του έργου. Η προεπιλεγμένη τιμή του ορίζεται στα 15 έτη.

Πρώτο έτος

Ημερολογιακό έτος κατά το οποίο το έργο ξεκινά (στα διαγράμματα αποτελεσμάτων μπορεί να επιλεγεί το έτος που θα εμφανίζεται).

WACC

Σταθμισμένο μέσο κόστος κεφαλαίου (WACC) είναι το πραγματικό κόστος χρηματοδότησης ενός επενδυτικού έργου είτε μέσω πιστωτικού κεφαλαίου είτε μέσω ιδίων κεφαλαίων. Αναπαιριστά την απαιτούμενη επιστροφή (που εκφράζεται ως % της επένδυσης) προκειμένου η επένδυση να καταστεί αποδοτική.

Η υπολογιστική μηχανή του λογισμικού χρησιμοποιεί την τιμή αυτή ως ποσοστό έκπτωσης προκειμένου να υπολογίσει τις τιμές ΝΦΒ και IRR και η προεπιλεγμένη τιμή ορίζεται ως 1%.

ΦΠΑ

Είναι ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας σε κόστη επένδυσης (0% για εταιρείες, 5% για παρεμβάσεις ανακαίνισης, 19% σε όλες τις άλλες περιπτώσεις).

Όλες οι τιμές που πρόκειται να οριστούν ως στοιχεία εισόδου στις ακόλουθες καρτέλες (π.χ. κόστος επένδυσης ΦΒ), με εξαίρεση την τιμή πώλησης/αγοράς ενέργειας, πρέπει να λαμβάνονται προ ΦΠΑ.

Τύπος σύνδεσης

Δείχνει τον τύπο σύνδεσης με το εθνικό ηλεκτρικό δίκτυο του τελικού χρήστη, οι πρώτες δύο επιλογές ορίζουν αυτόματα την εγκεκριμένη τιμή ηλεκτρικού φορτίου (9,2 και 12 kW). Με τις άλλες επιλογές (LV Άλλο, MV ή HV), ο χρήστης μπορεί να εισάγει την επιθυμητή τιμή.

Πρόσθετη σημείωση: η επιλογή μεταξύ των LV, MV ή HV επηρεάζει το μέγεθος των «χρεώσεων ιδιοκατανάλωσης» στα σχήματα κινήτρων ιδιοπαραγωγής ή τιμολόγησης καθαρής ενέργειας.

4.2 Σχήμα κινήτρων

General Settings | Incentive Scheme | Load Profile | Energy Efficiency Measures | PV generator | Storage | Results | Plots

Incentive scheme: Net metering (dropdown) | Net metering contract duration [year]: 15 (input) | Billing period: Monthly (dropdown)

Energy price options

Option 1: Fixed Buy Price [€/kWh]: 0.21 (input) | Fixed Sell Price [€/kWh]: 0.05 (input) | Increase rate of energy price [%/year]: 0 (input)

Option 2: Load Buy CSV (Upload File) | Load Sell CSV (Upload File)

Net Metering Parameters

Annual charges [€/kW/year]: 28.97 (input) | Netmet [€/kW]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2.8729	2.8729	2.8729	2.8729	2.8729	2.8729	2.8729	2.8729	2.8729	2.8729	2.8729	2.8729

Self generation / Net Billing Parameters

Self consumption fees [cent/kWh]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896	2.1896

Import fees [€/kWh]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Σχήμα κινήτρων

Ορίζει το σχήμα κινήτρων που θα εφαρμοστεί στο έργο:

- Κανένα: χωρίς σχήμα κινήτρων
- Καταμέτρηση καθαρής ενέργειας: επιτρέπει στον τελικό χρήστη να χρησιμοποιεί το ηλεκτρικό δίκτυο ως ένα εικονικό σύστημα αποθήκευσης ενέργειας με «άπειρη» χωρητικότητα αποθήκευσης. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από το ΦΒ καταναλώνεται από τον ίδιο τον χρήστη όποτε είναι εφικτό, ενώ η περίσσεια της παραγόμενης ενέργειας εξάγεται προς το δίκτυο. Εάν το τοπικό φορτίο υπερβαίνει την παραγωγή ΦΒ, η ενέργεια εισάγεται από το δίκτυο. Οι καταναλωτές με καταμέτρηση καθαρής ενέργειας έχουν ετήσιες χρεώσεις (τιμή επεξεργάσιμη από τη ΜΕCIT) για την υπηρεσία καταμέτρησης καθαρής ενέργειας, οι οποίες κατανέμονται ισόποσα στις διάφορες περιόδους τιμολόγησης. Οι χρεώσεις αυτές είναι ανάλογες προς τη δυναμικότητα της γεννήτριας ΦΒ [€/kW].
- Ιδιοπαραγωγή: Η ενέργεια που παράγεται στο φωτοβολταϊκό σύστημα πρέπει να αυτο-καταναλωθεί εντός της ίδιας 20λεπτης χρονικής περιόδου στην οποία παράχθηκε. Μια χρέωση «ιδιοκατανάλωσης», διαφορετική για κάθε επίπεδο τάσης, υπολογίζεται με ανάλογο τρόπο. Εάν το τοπικό φορτίο υπερβαίνει την παραγωγή ΦΒ, η ενέργεια εισάγεται από το δίκτυο. Η περίσσεια της παραγωγής του φωτοβολταϊκού συστήματος εξάγεται προς το δίκτυο, χωρίς κάποια οικονομική αμοιβή ή πρόσθετη χρέωση.
- Τιμολόγηση καθαρής ενέργειας: Η ενέργεια που παράγεται στο φωτοβολταϊκό σύστημα πρέπει να αυτο-καταναλωθεί εντός της ίδιας 20λεπτης χρονικής περιόδου στην οποία παράχθηκε. Μια χρέωση «ιδιοκατανάλωσης», διαφορετική για κάθε επίπεδο τάσης, υπολογίζεται με ανάλογο τρόπο. Εάν το τοπικό φορτίο υπερβαίνει την παραγωγή ΦΒ, η ενέργεια εισάγεται από το δίκτυο. Η περίσσεια της παραγωγής του φωτοβολταϊκού συστήματος εξάγεται προς το δίκτυο με μια οικονομική αμοιβή.

Πρόσθετες σημειώσεις: όταν εφαρμόζεται καταμέτρηση καθαρής ενέργειας, η ονομαστική ισχύς της γεννήτριας ΦΒ δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 10 kW και η καρτέλα «Αποθήκευση» απενεργοποιείται αυτόματα. Η διάρκεια (πλήθος ετών) του σχήματος καταμέτρησης καθαρής ενέργειας μπορεί να καθοριστεί στο αντίστοιχο πεδίο εισόδου. Όταν η καταμέτρηση καθαρής ενέργειας τελειώσει, τότε το εργαλείο λογισμικού εφαρμόζει αυτόματα το σχήμα τιμολόγησης καθαρής ενέργειας.

Όταν εφαρμόζονται ιδιοπαραγωγή/τιμολόγηση καθαρής ενέργειας, η ονομαστική ισχύς της γεννήτριας ΦΒ δεν μπορεί να υπερβαίνει το 80% του ηλεκτρικού φορτίου που έχει εγκριθεί για τον χρήστη. Υπάρχει μια εξαίρεση σε αυτόν τον περιορισμό, εάν ο καταναλωτής εγκαταστήσει ένα σύστημα αποθήκευσης. Επιπλέον, η ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη φόρτιση του συστήματος αποθήκευσης εξαιρείται από τον υπολογισμό της χρέωσης ιδιοκατανάλωσης.

Περίοδος τιμολόγησης

Ορίζει την περίοδο τιμολόγησης σε «μηνιαία» ή «διμηνιαία». Η παράμετρος αυτή ορίζει αυτόματα τους πίνακες παραμέτρων σχημάτων κινήτρων με ανάλογο τρόπο («μηνιαία» ==> 12 τιμές, «διμηνιαία» ==> 6 τιμές).

Επιλογές τιμών ενέργειας

Επιλογή 1:

Σταθερή τιμή αγοράς [€/kWh]: τιμή ενέργειας σύμφωνα με το σχήμα τιμολόγησης καταναλωτών, που περιλαμβάνει χρεώσεις δικτύωσης και λοιπές χρεώσεις.

Σταθερή τιμή πώλησης [€/kWh]: αμοιβή για την ενέργεια που εξάγεται προς το δίκτυο, σύμφωνα με το σχήμα τιμολόγησης καταναλωτών, όπου συμπεριλαμβάνονται και χρεώσεις δικτύου και λοιπές χρεώσεις, οι οποίες αναγράφονται στον λογαριασμό ρεύματος (δεν διατίθεται για τα σχήματα κινήτρων «Καταμέτρηση καθαρής ενέργειας» ή «Ιδιοπαραγωγή»). Καθώς συνήθως η πραγματική τιμή αγοράς ενέργειας διαφέρει σε κάθε περίοδο τιμολόγησης, προτείνεται η εισαγωγή μιας μέσης τιμής αυτής της παραμέτρου.

Ποσοστό αύξησης τιμής ενέργειας[%/έτος]: ορίζει το ποσοστό κατά το οποίο η τιμή ενέργειας θα αυξάνεται κάθε έτος. Επιτρέπονται και αρνητικές τιμές, που σημαίνουν ότι η τιμή ενέργειας θα μειώνεται με τον χρόνο

Επιλογή 2:

Φόρτωση CSV αγοράς/πώλησης: ο χρήστης μπορεί να μεταφορτώσει ένα αρχείο κειμένου (.csv) που περιέχει μια στήλη με την τιμή της ενέργειας για κάθε χρονικό βήμα σε [€/kWh]. Ο αριθμός των σειρών θα πρέπει να είναι $365 \cdot 24 \cdot 60 / \Delta T$, όπου « ΔT » είναι το τρέχον χρονικό βήμα προσομοίωσης.

Παράμετροι καταμέτρησης καθαρής ενέργειας

Ετήσιες χρεώσεις [€/kWh/έτος]: ετήσιες χρεώσεις για την υπηρεσία καταμέτρησης καθαρής ενέργειας, οι οποίες κατανέμονται από το λογισμικό στις διάφορες περιόδους τιμολόγησης. Οι χρεώσεις αυτές είναι ανάλογες προς τη δυναμικότητα της γεννήτριας ΦΒ.

Καθ.καταμ. [€/kWh]: Χρεώσεις καταμέτρησης καθαρής ενέργειας για κάθε περίοδο τιμολόγησης, υπολογίζονται αυτόματα από το λογισμικό ανάλογα με την τιμή «ετήσιων χρεώσεων», τον αριθμό της περιόδου τιμολόγησης και την εφαρμογή ΦΠΑ 19%.

Παράμετροι ιδιοπαραγωγής / τιμολόγησης καθαρής ενέργειας

Χρεώσεις ιδιοκατανάλωσης [€/cent/kWh]: χρεώσεις για την αυτοκαταναλούμενη ενέργεια, διαφορετικές για κάθε επίπεδο τάσης.

Χρεώσεις εισαγωγής [€/kWh]: χρεώσεις για την ενέργεια που εισάγεται από το δίκτυο (η προεπιλεγμένη τιμή ορίζεται ως 0).

4.3 Προφίλ φορτίου



Λειτουργία εισόδου «Επιλογή 1»: τυπικό προφίλ

Με την επιλογή αυτή, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μεταξύ ενός προκαθορισμένου φάσματος τυπικών προφίλ, με το πάτημα του αντίστοιχου κουμπιού.

Στον αντίστοιχο πίνακα, ο χρήστης πρέπει να εισάγει τις τιμές της μηνιαίας κατανάλωσης ρεύματος [kWh].

Το προφίλ φορτίου κλιμακώνεται αυτόματα από το λογισμικό για κάθε περίοδο, προκειμένου να ταιριάζει στις επιθυμητές τιμές κατανάλωσης.

Λειτουργία εισόδου «Επιλογή 2»: φόρτωση ετησίως

Ο χρήστης μπορεί να μεταφορτώσει το δικό του προφίλ φορτίου για ένα ολόκληρο έτος, κάνοντας κλικ στο κουμπί «Μεταφόρτωση αρχείου». Το αρχείο πρέπει να έχει μορφή .csv και να περιέχει το προφίλ φορτίου σε [kW] για ένα ολόκληρο έτος (π.χ. 60 λεπτά χρονικό βήμα ==> 8760 τιμές) σε μία στήλη.

Λειτουργία εισόδου «Επιλογή 3»: φόρτωση δύο τυπικών ημερών ανά μήνα

Ο χρήστης μπορεί να μεταφορτώσει ένα προφίλ φορτίου για μία τυπική ημέρα της εβδομάδας και ένα σαββατοκύριακο κάθε μήνα. Το αρχείο πρέπει να έχει μορφή .csv και να έχει δύο στήλες των 24*12 στοιχείων που αναπαριστούν το ωριαίο φορτίο σε [kW] για καθημερινή (1^η στήλη) και σαββατοκύριακο (2^η στήλη) για κάθε μήνα.

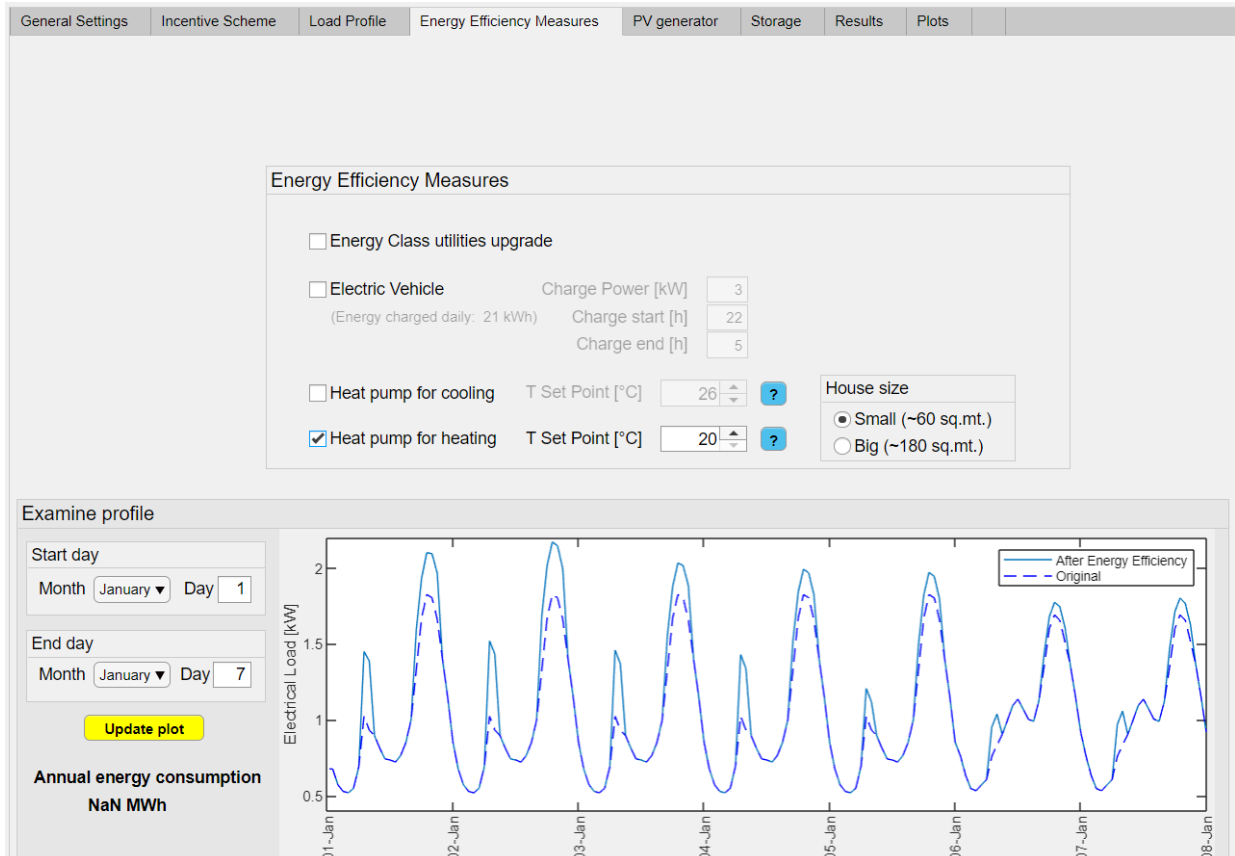
Εξέταση προφίλ

Μέσω του διαγράμματος που διατίθεται στην ενότητα αυτή, είναι δυνατή η εξέταση του προφίλ φορτίου που έχει οριστεί ως στοιχείο εισόδου.

Για την οπτικοποίηση της επιθυμητής χρονικής περιόδου, ο χρήστης πρέπει να ορίσει μια «ημέρα αρχής» και μια «ημέρα τέλους» και έπειτα να πατήσει το κουμπί «Ενημέρωση διαγράμματος».

Το διάγραμμα και οι τιμές ετήσιας κατανάλωσης ρεύματος ενημερώνονται αυτόματα μετά από κάθε τροποποίηση του προφίλ.

4.4 Μέτρα ενεργειακής απόδοσης



Στην καρτέλα «Μέτρα ενεργειακής απόδοσης», ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα ή περισσότερα μέτρα ενεργειακής απόδοσης, επισημαίνοντας το αντίστοιχο πλαίσιο. Το προφίλ φορτίου τροποποιείται ανάλογα με το λογισμικό. Εξαιρέση αποτελεί το ηλεκτρικό όχημα το οποίο αυξάνει την κατανάλωση του υποστατικού.

Μπορούν να επιλεγούν τα ακόλουθα μέτρα ενεργειακής απόδοσης:

- Αναβάθμιση ενεργειακής κλάσης: το προφίλ κατανάλωσης ενέργειας υπολογίζεται σε μικρότερη κλίμακα κατά 10%, που είναι η τυπική εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να επιτευχθεί με την αντικατάσταση συσκευών κλάσης C με συσκευές κλάσης A (μέσος όρος νοικοκυριών)
- Ηλεκτρικό όχημα: ο χρήστης πρέπει να καθορίσει τη μέση ισχύ φόρτισης [kW], τις ώρες της ημέρας για την αρχή και το τέλος της φόρτισης (σε μορφή 24 ωρών), την ισχύ φόρτισης (θεωρείται σταθερή) που προστίθεται στο αρχικό προφίλ κατανάλωσης. Το εργαλείο λογισμικού εμφανίζεται αυτόματα (εντός παρενθέσεων) το υπολογιζόμενο ποσό της ημερήσιας φόρτισης
- Αντλίες θερμότητας για ψύξη: το τυπικό προφίλ χρήσης αντλιών θερμότητας για ψύξη προστίθεται στο αρχικό προφίλ, από τον Μάιο έως τον Οκτώβριο. Η κατανάλωση ισχύος διαφέρει ανάλογα με το επιλεγμένο σημείο ρύθμισης θερμοκρασίας (επιλέξιμο εύρος: 24-28°C) και με το μέγεθος του σπιτιού (μπορούν να επιλεγούν δύο αντιπροσωπευτικά μεγέθη, μικρό και μεγάλο),
- Αντλίες θερμότητας για θέρμανση: το τυπικό προφίλ χρήσης αντλιών θερμότητας για θέρμανση προστίθεται στο αρχικό προφίλ, από τον Δεκέμβριο έως τον Μάρτιο. Η κατανάλωση ισχύος διαφέρει ανάλογα με το επιλεγμένο σημείο ρύθμισης θερμοκρασίας (επιλέξιμο εύρος: 20-22°C) και με το μέγεθος του σπιτιού (μπορούν να επιλεγούν δύο αντιπροσωπευτικά μεγέθη, μικρό και μεγάλο).
- Μόνωση οροφής: ο χρήστης πρέπει να καθορίσει την εξοικονόμηση ενέργειας (σε %) λόγω της μόνωσης της οροφής, για κάθε μήνα του έτους.

Η επίπτωση των επιλεγμένων μέτρων στο προφίλ κατανάλωσης του χρήστη μπορεί να εξεταστεί μέσω του διαγράμματος «Εξέταση προφίλ» που βρίσκεται στο κάτω μέρος της σελίδας.

4.5 Γεννήτρια ΦΒ

General Settings	Incentive Scheme	Load Profile	Energy Efficiency Measures	PV generator	Storage	Results	Plots																								
PV characteristics CAPEX [€/kW] <input type="text" value="800"/> <input type="button" value="Default"/> OPEX [€/kW/year] <input type="text" value="20"/> <input type="button" value="Default"/> <input type="button" value="?"/> Orientation [°] <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="Optimal Value"/> <input type="button" value="?"/> Inclination [°] <input type="text" value="31"/> <input type="button" value="Optimal Value"/>				Inverter characteristics CAPEX [€/kW] <input type="text" value="200"/> <input type="button" value="Default"/> OPEX [€/kW/year] <input type="text" value="10"/> <input type="button" value="Default"/> Conversion Efficiency [%] <input type="text" value="95"/> Calendar life [year] <input type="text" value="20"/>		Total PV+Inverter investment cost Before subsidies Total PV cost: from 0 to 10000 € Grant [€/kW] <input type="text" value="0"/> After subsidies and VAT Total PV cost: from 0 to 11900 €																									
PV sizing Available surface [m ²] <input type="text" value="150"/> Roof type <input checked="" type="radio"/> Tilted <input type="radio"/> Flat <input type="button" value="?"/> Module technology <input type="text" value="Poly-Si"/> Efficiency [%] <input type="text" value="18"/> <input checked="" type="checkbox"/> Optimize! PV nominal power [kW] <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="?"/>				Monthly Performance Ratio <input type="button" value="?"/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jan</th> <th>Feb</th> <th>Mar</th> <th>Apr</th> <th>May</th> <th>Jun</th> <th>Jul</th> <th>Aug</th> <th>Sep</th> <th>Oct</th> <th>Nov</th> <th>Dec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.8600</td> <td>0.8500</td> <td>0.8300</td> <td>0.8100</td> <td>0.8000</td> <td>0.7800</td> <td>0.7800</td> <td>0.7800</td> <td>0.7800</td> <td>0.8000</td> <td>0.8300</td> <td>0.8600</td> </tr> </tbody> </table> <input type="button" value="Restore Default"/>				Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	0.8600	0.8500	0.8300	0.8100	0.8000	0.7800	0.7800	0.7800	0.7800	0.8000	0.8300	0.8600
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec																				
0.8600	0.8500	0.8300	0.8100	0.8000	0.7800	0.7800	0.7800	0.7800	0.8000	0.8300	0.8600																				
				Optimization parameters Min Size [kW] <input type="text" value="0"/> Max Size [kW] <input type="text" value="10"/> <input type="button" value="?"/> Number of steps between Min and Max <input type="text" value="10"/> <input type="button" value="?"/>																											
Examine profile Start day Month <input type="text" value="January"/> Day <input type="text" value="1"/> End day Month <input type="text" value="January"/> Day <input type="text" value="14"/> <input type="button" value="Update plot"/> Annual energy production 1.2839 MWh																															

Χαρακτηριστικά ΦΒ

CAPEX [€/kW]: κόστος επένδυσης φωτοβολταϊκού συστήματος (εξαιρουμένου του αναστροφέα) προ ΦΠΑ. Με το πάτημα του κουμπιού «Προεπιλογή», η παράμετρος ορίζεται αυτόματα στην προεπιλεγμένη τιμή της.

OPEX [€/kW/έτος]: Κόστος λειτουργίας και συντήρησης του φωτοβολταϊκού συστήματος, προ ΦΠΑ. Με το πάτημα του κουμπιού «Προεπιλογή», η παράμετρος ορίζεται αυτόματα στην προεπιλεγμένη τιμή της.

Προσανατολισμός [°]: αζιμούθιος γωνία των μονάδων ΦΒ. 0° σημαίνει προς τον Νότο, +90° προς τη Δύση και -90° προς την Ανατολή. Το κουμπί «Βέλτιστη τιμή» ορίζει αυτόματα την παράμετρο αυτή στον βέλτιστο προσανατολισμό (Νότος).

Κλίση [°]: γωνία κλίσης των μονάδων ΦΒ. 0° σημαίνει οριζόντια και 90° σημαίνει κατακόρυφα. Το κουμπί «Βέλτιστη τιμή» ορίζει αυτόματα την παράμετρο αυτή στη βέλτιστη κλίση για το γεωγραφικό πλάτος της Κύπρου (31°).

Πρόσθετη σημείωση: το λογισμικό υπολογίζει αυτόματα το προφίλ καθημερινής παραγωγής ανάλογα με τον προσανατολισμό και την κλίση των μονάδων ΦΒ.

Χαρακτηριστικά αναστροφέα

CAPEX [€/kW]: κόστος επένδυσης αναστροφέα προ ΦΠΑ. Αυτή η τιμή χρησιμοποιείται από το λογισμικό προκειμένου να συνυπολογιστεί η αντικατάσταση του αναστροφέα στο τέλος της ημερολογιακής διάρκειας ζωής του. Με το πάτημα του κουμπιού «Προεπιλογή», η παράμετρος ορίζεται αυτόματα στην προεπιλεγμένη τιμή της.

OPEX [€/kW/έτος]: Κόστος λειτουργίας και συντήρησης του αναστροφέα του φωτοβολταϊκού συστήματος, προ ΦΠΑ. Με το πάτημα του κουμπιού «Προεπιλογή», η παράμετρος ορίζεται αυτόματα στην προεπιλεγμένη τιμή της.

Απόδοση μετατροπής [%]: απόδοση μετατροπής του αναστροφέα από συνεχές ρεύμα (γεννήτρια ΦΒ) σε εναλλασσόμενο ρεύμα (δίκτυο).

Ημερολογιακή ζωή [έτος]: πλήθος ετών μετά το οποίο ο αναστροφέας χρειάζεται αντικατάσταση.

Συνολικό κόστος επένδυσης ΦΒ + αναστροφή

Στο παράθυρο αυτό μπορεί να εισαχθεί η επιχορήγηση για την αγορά της γεννήτριας ΦΒ, σε ευρώ ανά kW του εγκατεστημένου φωτοβολταϊκού συστήματος. Ένα μέγιστο όριο επιχορήγησης μπορεί να προστεθεί στο αντίστοιχο πλαίσιο. Η συνολική τιμή επιχορήγησης αφαιρείται έπειτα από το συνολικό κόστος CAPEX, πριν την εφαρμογή του ΦΠΑ.

Στο κάτω μέρος του παράθυρου, εμφανίζεται το συνολικό κόστος επένδυσης για τη γεννήτρια ΦΒ, μετά την επιχορήγηση και το ΦΠΑ.

Μεγέθη ΦΒ

Διαθέσιμη επιφάνεια [m²]: μέγιστη επιφάνεια οροφής διαθέσιμη για την εγκατάσταση της γεννήτριας ΦΒ. Το λογισμικό περιορίζει αυτόματα τη μέγιστη ονομαστική ισχύ της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης, ανάλογα με την τιμή αυτή. Προτείνεται η εισαγωγή μόνο της επιφάνειας της οροφής που δεν επηρεάζεται από σημαντική σκίαση από γύρω εμπόδια (π.χ. κεραιές, άλλα κτήρια) και, επίσης, ο συνυπολογισμός τυχόν σχετικών τοπικών κανονισμών (π.χ. περιοχή που πρέπει να παραμένει ελεύθερη στην περίμετρο του κτηρίου).

Τύπος οροφής: αυτή η παράμετρος καθορίζει το μέγεθος της επιφάνειας που χρειάζεται για την εγκατάσταση κάθε kW ονομαστικής ισχύος. Η τιμή της ορίζεται ως 12 m²/kW για επίπεδη οροφή ή 7 m²/kW για κεκλιμένη οροφή. Αυτή η παράμετρος, μαζί με την απόδοση μονάδας ΦΒ, χρησιμοποιείται από το εργαλείο λογισμικού για να προσδιοριστεί η μέγιστη ισχύς που μπορεί να εγκατασταθεί.

Τεχνολογία μονάδων: με την αλλαγή της τεχνολογίας, η απόδοση μετατροπής των μονάδων ΦΒ προσαρμόζεται ανάλογα.

Απόδοση μονάδων [%]: Απόδοση μετατροπής των μονάδων ΦΒ.

Ονομαστική ισχύς ΦΒ [kW]: ονομαστική ισχύς φωτοβολταϊκής εγκατάστασης (άθροισμα της μέγιστης ισχύος των μονάδων ΦΒ). Η τιμή αυτή περιορίζεται από τη διαθέσιμη επιφάνεια, τον τύπο της οροφής και την απόδοση των μονάδων ΦΒ.

Βελτιστοποίηση: όταν το πλαίσιο «Βελτιστοποίηση!» έχει επισημανθεί, εμφανίζεται ένα πλαίσιο «Παράμετροι βελτιστοποίησης», όπου ο χρήστης μπορεί να καθορίσει το φάσμα των μεγεθών ΦΒ που θα αναλύονται/προσομοιώνονται από την υπολογιστική μηχανή του λογισμικού.

Παράμετροι βελτιστοποίησης

Ελάχ. μέγεθος [kW]: ελάχιστο μέγεθος της γεννήτριας ΦΒ.

Μέγ. μέγεθος [kW]: μέγιστο μέγεθος της γεννήτριας ΦΒ. Αυτή η τιμή μπορεί να περιορίζεται από τη διαθέσιμη επιφάνεια και την απόδοση ΦΒ ή/και από περιορισμούς που προκύπτουν από τα σχήματα κινήτρων.

Αριθμός βημάτων μεταξύ ελάχ. και μέγ: αυτό το πεδίο ορίζει τον αριθμό των μεγεθών ΦΒ που ελέγχονται και μεταξύ των οποίων θα επιλεγεί το βέλτιστο μέγεθος. Τα μεγέθη ισοκατανέμονται μεταξύ του επιλεγμένου ελάχιστου και μέγιστου. (Παράδειγμα: εάν ελάχ. μέγεθος = 0, μέγ. μέγεθος = 5 και αρ. βημάτων = 10, τα μεγέθη που εξετάζονται είναι [0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5])

Προτείνεται η έναρξη της ανάλυσης με την εκτέλεση μιας προσομοίωσης με «ευρύ» φάσμα μεγεθών (π.χ. από 0 έως το μέγιστο μέγεθος που επιτρέπεται από τη διαθέσιμη επιφάνεια οροφής) και, στη συνέχεια, ο περιορισμός του φάσματος γύρω από τη βέλτιστη τιμή που θα βρεθεί στην πρώτη προσομοίωση, προκειμένου να επιτευχθεί η υψηλότερη ανάλυση του βέλτιστου μεγέθους.

Μέση αναλογία απόδοσης

Η αναλογία απόδοσης είναι μια αδιάστατη παράμετρος (μεταξύ 0 και 1) που χρησιμοποιείται από το λογισμικό προκειμένου να ληφθεί υπόψη η συνολική επίπτωση των απωλειών στην έξοδο του φωτοβολταϊκού συστήματος λόγω θερμοκρασίας συστοιχίας και ανεπαρκειών ή αστοχιών των συστατικών στοιχείων του συστήματος. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα με ικανοποιητικά επίπεδα απόδοσης χαρακτηρίζονται από μια μέση ετήσια τιμή αναλογίας απόδοσης άνω του 0,8. Το εργαλείο λογισμικού υπολογίζει την «πραγματική» ισχύ που παράγεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα,

πολλαπλασιάζοντας την «ιδανική» παραγωγή ισχύος κάθε χρονικού βήματος και την τιμή αναλογίας απόδοσης.

Στον αντίστοιχο πίνακα μπορούν να οριστούν οι μηνιαίες τιμές αναλογίας απόδοσης.

Εξέταση προφίλ

Μέσω του διαγράμματος που διατίθεται στην ενότητα αυτή, είναι δυνατή η εξέταση του προφίλ παραγωγής ισχύος ΦΒ.

Για την οπτικοποίηση της επιθυμητής χρονικής περιόδου, ο χρήστης πρέπει να ορίσει μια «ημέρα αρχής» και μια «ημέρα τέλους» και έπειτα να πατήσει το κουμπί «Ενημέρωση διαγράμματος».

Το διάγραμμα ενημερώνεται αυτόματα μετά από κάθε τροποποίηση των παραμέτρων εισόδου για τη γεννήτρια ΦΒ.

4.6 Αποθήκευση

Parameter	Value	Default
Energy CAPEX [€/kWh]	512	Default
Power CAPEX [€/kW]	133	Default
OPEX [€/kW/year]	9.675	Default
Cycle life	4000	Default
Calendar life [year]	12	Default
Depth of discharge [%]	90	Default
Round trip efficiency [%]	92	Default
Self discharge [%/day]	0.1	Default

Τεχνολογία αποθήκευσης

Από το αναπτυσσόμενο μενού, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την επιθυμητή τεχνολογία ηλεκτροχημικής αποθήκευσης (συσσωρευτές). Κάθε τεχνολογία έχει μια συσχετισμένη προεπιλεγμένη τιμή για τα χαρακτηριστικά της, η οποία μπορεί να τροποποιηθεί από τον χρήστη και να επανέλθει στην αρχική της τιμή, με το πάτημα του αντίστοιχου κουμπιού «Προεπιλογή».

Μεγέθη αποθήκευσης

Ισχύς [kW]: ονομαστική ισχύς συσσωρευτή, που εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο ο συσσωρευτής φορτίζεται/εκφορτίζεται. Η υπολογιστική μηχανή του λογισμικού λαμβάνει υπόψη την απόδοση της κάθε συγκεκριμένης τεχνολογίας για τον υπολογισμό της «πραγματικής» ισχύος φόρτισης/εκφόρτισης.

Χωρητικότητα [kWh]: ονομαστική χωρητικότητα αποθήκευσης στον συσσωρευτή, η οποία εκφράζει την ποσότητα της ενέργειας που μπορεί να αποθηκευτεί στον συσσωρευτή. Η υπολογιστική μηχανή του λογισμικού λαμβάνει υπόψη το βάθος εκφόρτισης (DoD) για κάθε τεχνολογία (παράδειγμα: 1 kWh με 90% DoD ==> 0,9 kWh πραγματικά διαθέσιμα).

Βελτιστοποίηση: όταν το πλαίσιο «Βελτιστοποίηση!» έχει επισημανθεί, εμφανίζεται ένα πλαίσιο «Παράμετροι βελτιστοποίησης», όπου ο χρήστης μπορεί να καθορίσει το φάσμα των μεγεθών αποθήκευσης που θα αναλύονται/προσομοιώνονται από την υπολογιστική μηχανή του λογισμικού.

Παράμετροι βελτιστοποίησης

Αναλογία χωρητικότητας/ισχύος: αναλογία μεταξύ της χωρητικότητας συσσωρευτή [kWh] και της ισχύος [kW], για κάθε εξεταζόμενο μέγεθος. Καθώς το μέγεθος αποθήκευσης συμπίπτει με τη χωρητικότητά της [kWh], η παράμετρος αυτή επιτρέπει στο λογισμικό να υπολογίσει τη μέγιστη ισχύ φόρτισης/εκφόρτισης

[kW] του συσσωρευτή. Αυτή η παράμετρος αναπαριστά το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την πλήρη φόρτιση του συσσωρευτή (όσο μικρότερη είναι η παράμετρος, τόσο λιγότερος χρόνος χρειάζεται για να φορτιστεί ο συσσωρευτής).

Ελάχ. μέγεθος [kWh]: ελάχιστη χωρητικότητα του συσσωρευτή.

Μέγ. μέγεθος [kW]: μέγιστη χωρητικότητα του συσσωρευτή. Αυτή η τιμή μπορεί να περιορίζεται από τη διαθέσιμη επιφάνεια και την απόδοση ΦΒ ή από περιορισμούς που προκύπτουν από τα σχήματα κινήτρων.

Αριθμός βημάτων μεταξύ ελάχ. και μέγ: αυτό το πεδίο ορίζει τον αριθμό των μεγεθών ΦΒ που ελέγχονται και μεταξύ των οποίων θα επιλεγεί το βέλτιστο μέγεθος. Τα μεγέθη ισοκατανέμονται μεταξύ του επιλεγμένου ελάχιστου και μέγιστου. (Παράδειγμα: εάν *ελάχ. μέγεθος* = 0, *μέγ. μέγεθος* = 5 και *αρ. βημάτων* = 10, τα μεγέθη που εξετάζονται είναι [0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5])

Όπως περιγράφεται στην ενότητα «Γεννήτρια ΦΒ», προτείνεται η έναρξη της ανάλυσης με την εκτέλεση μιας προσομοίωσης με «ευρύ» φάσμα μεγεθών και, στη συνέχεια, ο περιορισμός του φάσματος γύρω από τη βέλτιστη τιμή που θα βρεθεί στην πρώτη προσομοίωση, προκειμένου να επιτευχθεί η υψηλότερη ανάλυση του βέλτιστου μεγέθους.

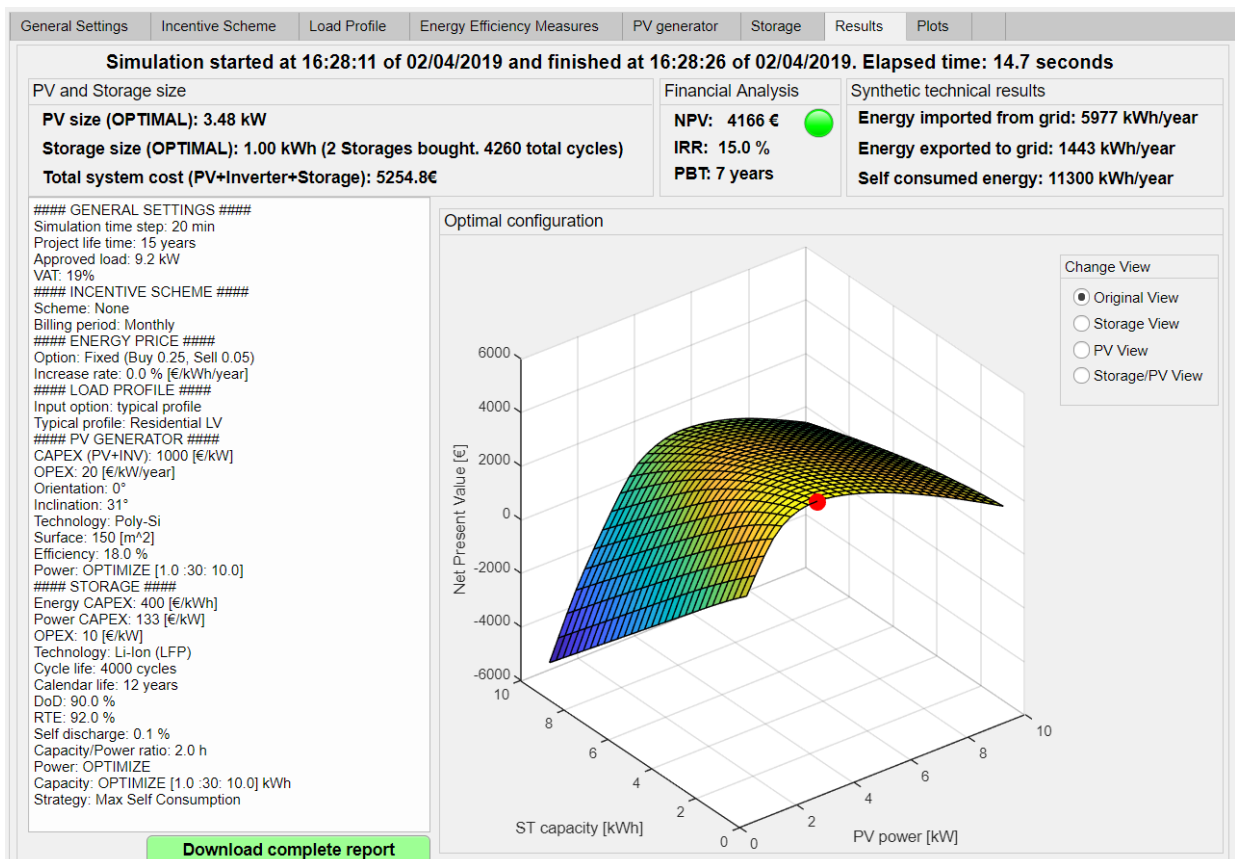
Χαρακτηριστικά αποθήκευσης

Οι ακόλουθες παράμετροι είναι ενσωματωμένες στο λογισμικό και αλλάζουν ανάλογα με την επιλεγμένη τεχνολογία αποθήκευσης, αλλά μπορούν να τροποποιηθούν και από τον χρήστη:

- CAPEX ενέργειας [€/kWh]: κόστος επένδυσης ως συνάρτηση της ονομαστικής χωρητικότητας αποθήκευσης του συσσωρευτή
- CAPEX ισχύος [€/kW]: κόστος επένδυσης ως συνάρτηση της ονομαστικής ισχύος του συσσωρευτή
- OPEX [€/kW/έτος]: ετήσιο κόστος συντήρησης ως συνάρτηση της ονομαστικής χωρητικότητας αποθήκευσης του συσσωρευτή
- Κύκλος ζωής: πλήθος των κύκλων φόρτισης/εκφόρτισης που μπορεί να αντέξει ο συσσωρευτής προτού αντικατασταθεί (1 κύκλος = πλήρης φόρτιση και εκφόρτιση του συσσωρευτή)
- Ημερολογιακή διάρκεια ζωής: πλήθος ετών μετά από τον οποίο ο συσσωρευτής χρειάζεται αντικατάσταση (ανεξάρτητα από το πλήθος των κύκλων φόρτισης/εκφόρτισης)
- Βάθος εκφόρτισης: μέγεθος της ονομαστικής χωρητικότητας του συσσωρευτή που μπορεί πραγματικά να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση ενέργειας (==> περιορίζει τη χωρητικότητα που είναι πραγματικά διαθέσιμη)
- Απόδοση κύκλου: απόδοση φόρτισης/εκφόρτισης (==> περιορίζει την ισχύ φόρτισης/εκφόρτισης που είναι πραγματικά διαθέσιμη)
- Αυτοεκφόρτιση: μέγεθος της ενέργειας, ως % της ονομαστικής χωρητικότητας, που χάνεται κάθε ημέρα λόγω αυτοεκφόρτισης του συσσωρευτή.

Πρόσθετη σημείωση: το κόστος επένδυσης ορίζεται αυτόματα από το λογισμικό ως συνάρτηση της τεχνολογίας αποθήκευσης και του μεγέθους των συσσωρευτών (ενέργεια και ισχύς).

4.7 Αποτελέσματα/Διαγράμματα



Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης αναφέρονται στη «βέλτιστη» διαμόρφωση συστήματος που προσδιορίζεται από το εργαλείο λογισμικού (δηλ. τη διαμόρφωση συστήματος που χαρακτηρίζεται με την υψηλότερη τιμή ΝΦΒ) και εμφανίζονται στην καρτέλα «Αποτελέσματα», η οποία χωρίζεται στις ακόλουθες υποενότητες.

Μέγεθος ΦΒ και αποθήκευσης

- Ονομαστική ισχύς φωτοβολταϊκής εγκατάστασης
- Ονομαστική χωρητικότητα συστήματος αποθήκευσης (εάν υπάρχει)
- Πλήθος συστημάτων αποθήκευσης (εάν υπάρχουν) που έχουν αγοραστεί στη διάρκεια ζωής του έργου
- Πλήθος κύκλων φόρτισης/εκφόρτισης που εκτελούνται από το σύστημα αποθήκευσης (εάν υπάρχει) στη διάρκεια ζωής του έργου
- Συνολικό κόστος συστήματος μετά το ΦΠΑ και τις επιδοτήσεις.

Οικονομική ανάλυση

- Καθαρή τρέχουσα αξία (ΝΦΒ) [€]: διαφορά μεταξύ της τρέχουσας αξίας των θετικών ταμειακών ροών (αποταμιεύσεις) και της τρέχουσας αξίας των αρνητικών ταμειακών ροών (επένδυση, συντήρηση, αντικατάσταση εξαρτημάτων) στη διάρκεια ζωής του έργου. Μια επικερδής επένδυση χαρακτηρίζεται από θετική τιμή ΝΦΒ (όσο υψηλότερη, τόσο καλύτερα)
- Εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (IRR): είναι ένα μέτρο που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αποδοτικότητας μιας επένδυσης. Ο IRR είναι ο συντελεστής έκπτωσης που μηδενίζει την τιμή ΝΦΒ
- Χρόνος απόσβεσης (PBT) [έτη]: πλήθος ετών που απαιτούνται για την ανάκτηση του κόστους επένδυσης.

Ο χρωματιστός κύκλος αλλάζει αυτόματα ανάλογα με την τιμή ΝΦΒ (πράσινο εάν ΝΦΒ>0, κόκκινο εάν ΝΦΒ<0).

Σύνθετα τεχνικά αποτελέσματα

Εδώ αναφέρονται τα πιο αντιπροσωπευτικά ετήσια ενεργειακά αποτελέσματα:

- Ενέργεια που εισήχθη από το δίκτυο
- Ενέργεια που εξάχθηκε προς το δίκτυο
- Αυτοκαταναλούμενη ενέργεια: η τιμή αυτή λαμβάνει υπόψη την ενέργεια που παράγεται από τη φωτοβολταϊκή εγκατάσταση και αυτοκαταναλώνεται «άμεσα» εντός της εγκατάσταση, καθώς και την ενέργεια που αποθηκεύεται στον συσσωρευτή.

Λήψη πλήρους αναφοράς

Με κλικ στο πράσινο κουμπί «Λήψη πλήρους αναφοράς», μπορεί να γίνει λήψη ενός αρχείου κειμένου που θα περιέχει μια σύνοψη των αποτελεσμάτων, οικονομικών και τεχνικών, καθώς και μια λίστα με όλες τις παραμέτρους εισόδου.

Το όνομα του αρχείου απαρτίζεται από έναν τυχαίο αναγνωριστικό αριθμό, την ημερομηνία και την ώρα εκτέλεσης της προσομοίωσης. Συστήνεται το άνοιγμα του αρχείου κειμένου αναφοράς με WordPAD ή παρόμοια εφαρμογή.

Βέλτιστη διαμόρφωση

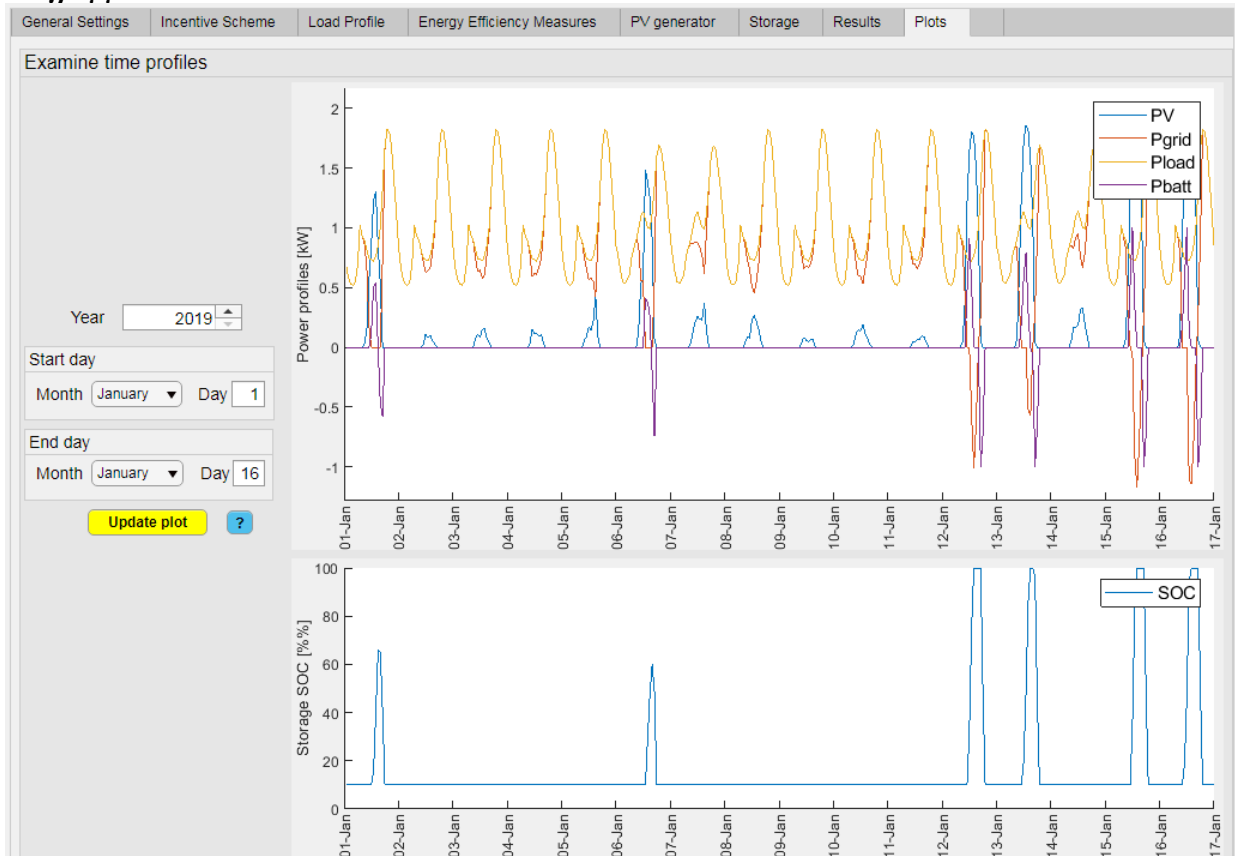
Η ενότητα αυτή επιτρέπει στον χρήστη να οπτικοποιεί συνθετικά τα οικονομικά αποτελέσματα όλων των διαμορφώσεων συστημάτων που διερευνώνται. Κάθε συνδυασμός μεγεθών φωτοβολταϊκού συστήματος και αποθήκευσης αναπαρίσταται σε ένα τρισδιάστατο διάγραμμα:

- Άξονας X: Ονομαστική ισχύς φωτοβολταϊκού συστήματος [kWh]
- Άξονας Y: ονομαστική χωρητικότητα αποθήκευσης [kWh]
- Άξονας Z: Καθαρή τρέχουσα αξία [€]

Η διαμόρφωση συστήματος με την υψηλότερη τιμή ΝΦΒ επισημαίνεται με μια κόκκινη κουκκίδα. Η έγχρωμη κλίμακα του γραφήματος αποτελεί απλώς μια αισθητική λειτουργία προκειμένου να διευκολύνεται η ερμηνεία του γραφήματος (μπλε = πιο μακριά από τη βέλτιστη τιμή, κίτρινο = πιο κοντά στη βέλτιστη τιμή).

Στο πλαίσιο «Αλλαγή προβολής», είναι εφικτή η οπτικοποίηση του διαγράμματος σε δύο διαστάσεις ή η επαναφορά του στην αρχική προβολή 3D.

Διαγράμματα



Στην καρτέλα «Διαγράμματα», μπορεί να γίνει η οπτικοποίηση της σειράς με τον χρόνο για τα πιο αντιπροσωπευτικά ηλεκτρολογικά μεγέθη:

- P_B : ισχύς που παράγεται από τη φωτοβολταϊκή εγκατάσταση
- P_{GRID} : ισχύς που εισάγεται από/εξάγεται προς το δίκτυο
- P_{LOAD} : ισχύς που απορροφάται από το φορτίο (= το προφίλ φορτίου ορίζεται από τον χρήστη)
- P_{BATT} : ισχύς φόρτισης/εκφόρτισης του συστήματος αποθήκευσης (εάν υπάρχει).

Εάν υπάρχει σύστημα αποθήκευσης, ένα δεύτερο διάγραμμα δείχνει την κατάσταση φόρτισης (SOC) του συσσωρευτή.

Για την οπτικοποίηση της επιθυμητής χρονικής περιόδου, ο χρήστης πρέπει να ορίσει μια «ημέρα αρχής» και μια «ημέρα τέλους» και έπειτα να πατήσει το κουμπί «Ενημέρωση διαγράμματος».