

Υπολογιστικό εργαλείο για τη διαστασιολόγηση και το σχεδιασμό συστημάτων αποθήκευσης θερμικής ενέργειας σε σύζευξη με παραγωγή αυτής από ΑΠΕ για την περίπτωση ενεργοβόρων βιομηχανιών και κτιρίων

Στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος [MiniStor](#), το Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ / ΙΔΕΠ) έχει αναπτύξει: α) έναν εξελιγμένο θερμικό κύκλο που ενσωματώνει καινοτόμα συστήματα αποθήκευσης θερμικής ενέργειας σε σύζευξη με συστήματα παραγωγής ενέργειας με χρήση ΑΠΕ (π.χ. υβριδικά θερμικά φωτοβολταϊκά – PVTs) και β) ένα εξειδικευμένο υπολογιστικό εργαλείο ικανό να εκτελεί δυναμικές προσομοιώσεις για τη διαστασιολόγηση των παραπάνω συστημάτων και με δυνατότητα εφαρμογής του τόσο σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις όσο και σε οικιακά κτίρια. Το προτεινόμενο σύστημα αποθήκευσης ενέργειας χαρακτηρίζεται από υψηλό συντελεστή απόδοσης (COP) για την παραγωγή θερμικής ισχύος (μπορεί να φθάνει ως το 1.8), ενώ είναι ικανό να παράγει ταυτόχρονα και ψυκτική ισχύ με COP ίσο με 0.5. Επίσης χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλές τιμές ενεργειακής πυκνότητας (ίσης ή και μεγαλύτερης από 180 kWh/m³), η περίοδος αποθήκευσης ποικίλλει από ώρες μέχρι μήνες (ημερήσια ή / και εποχική αποθήκευση), ενώ διαμόρφωσή του προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε εφαρμογής παρουσιάζοντας υψηλό βαθμό ευελιξίας.

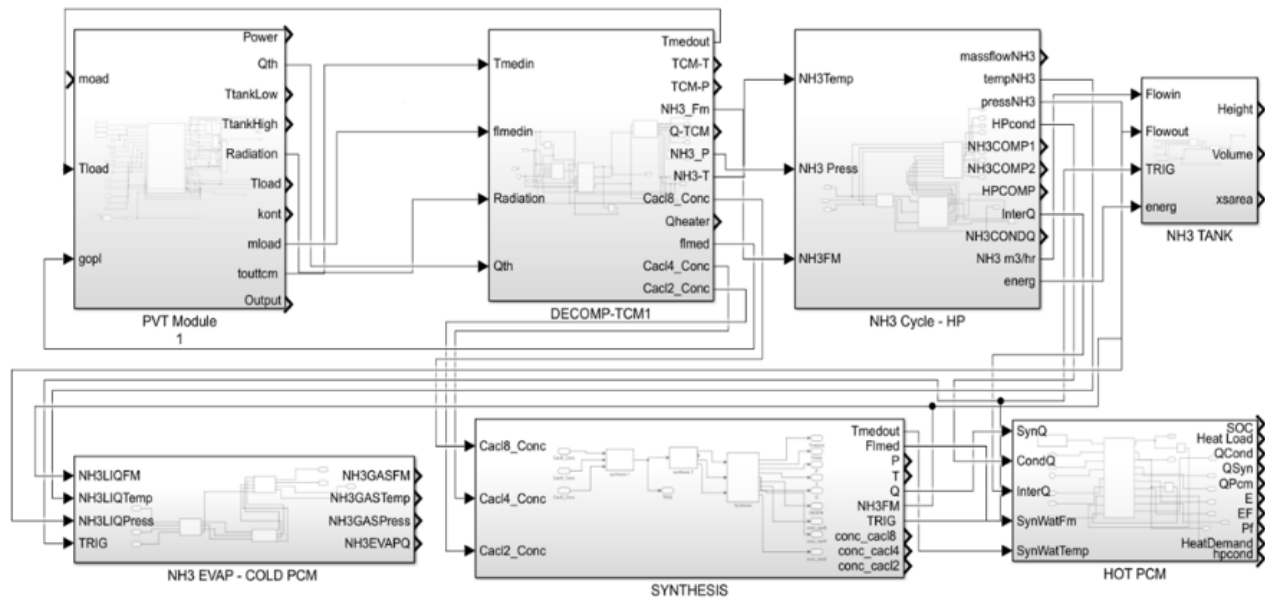
Λεπτομερής περιγραφή του υπολογιστικού εργαλείου

Το υπολογιστικό εργαλείο παρέχει τη δυνατότητα λεπτομερούς αναπαράστασης της δυναμικής (ως προς το χρόνο) λειτουργίας των υποσυστημάτων που απαρτίζουν το θερμικό κύκλο και ιδιαίτερα αυτών που σχετίζονται με το καινοτόμο σύστημα αποθήκευσης ενέργειας. Επίσης είναι δυνατή η μελέτη της συνδυασμένης λειτουργίας του συστήματος και των θερμικών φωτοβολταϊκών συστημάτων, ενώ η χρονική διακριτοποίηση της επίλυσης μεταβάλλεται σύμφωνα με τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη (από μερικά δευτερόλεπτα ως κάποιες ώρες). Το εν λόγω εργαλείο είναι ικανό να μοντελοποιεί γενικότερα τη δυναμική ως προς το χρόνο λειτουργία διαφόρων θερμικών και ψυκτικών κύκλων, περιλαμβάνοντας τόσο τον κύριο όσο και το βοηθητικό τους εξοπλισμό (εναλλάκτες θερμότητας, αντλίες κτλ.).

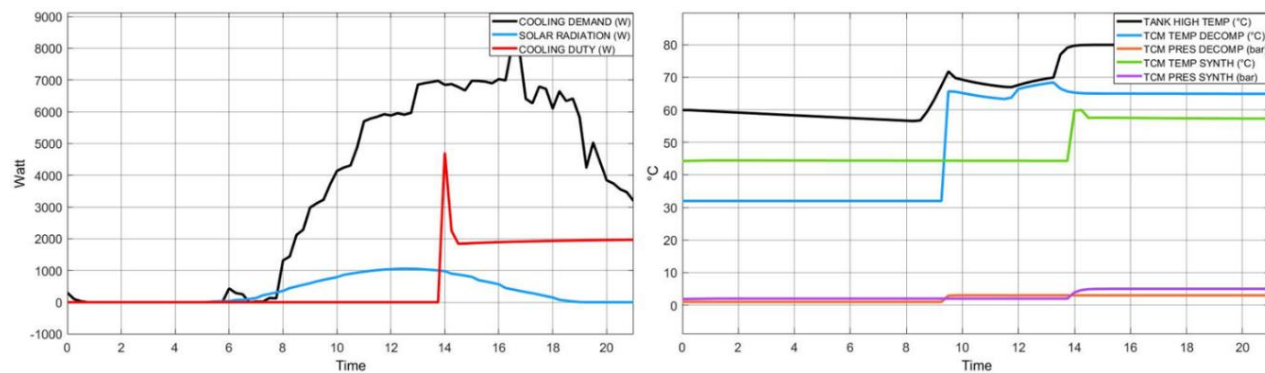
Το γραφικό περιβάλλον χρήστη (GUI) του θερμοδυναμικού μοντέλου έχει αναπτυχθεί στο περιβάλλον του λογισμικού Simulink, το οποίο διευκολύνει τη διερεύνηση της λειτουργίας του συστήματος λαμβάνοντας υπόψιν τη χρονική μεταβολή των θερμικών αναγκών της εγκατάστασης (ή του κτιρίου) καθώς και την εφαρμογή εξελιγμένων σχημάτων αυτομάτου ελέγχου.

Οφέλη από τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου σε βιομηχανικές εφαρμογές

- Δυνατότητα διεξαγωγής μελέτης σκοπιμότητας για τη χρήση συστημάτων αποθήκευσης θερμικής ενέργειας (είτε απευθείας από την επιχείρηση είτε σε συνεργασία με το ΕΚΕΤΑ)
- Δυνατότητα διεξαγωγής μελέτης προσδιορισμού των βέλτιστων χαρακτηριστικών των συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας ή / και των συστημάτων παραγωγής με χρήση ΑΠΕ
- Δυνατότητα διερεύνησης εφαρμογής σχημάτων αυτομάτου ελέγχου για την αποδοτικότερη ενσωμάτωση και συνεργασία των συστημάτων αποθήκευσης θερμικής ενέργειας με το λοιπό εξοπλισμό της επιχείρησης



Εικόνα 1: Απεικόνιση του ολοκληρωμένου μοντέλου του συστήματος αποθήκευσης στο λογισμικό Simulink



Εικόνα 2: Απεικόνιση των διαγραμμάτων μεταβολής των κύριων μεταβλητών του συστήματος αποθήκευσης όπως παράγονται από το λογισμικό Simulink

Στοιχεία επικοινωνίας:

Δρ. Νικόλαος Νικολόπουλος (Κύριος Ερευνητής)

Email: n.nikolopoulos@certh.gr

Τηλ: 211 1069506

Αθανάσιος Νεσιάδης (Επιστημονικός Συνεργάτης)

Email: nesiadis@certh.gr

Τηλ: 211 1069527