

Cooling Prefabricated Modular Data Centers and Telecom Shelter sites

*Άρθρο του **Δαμιανού Ναζίρη**
Μηχανολόγος Μηχανικός
HVAC - HPAC Systems Product Manager
NIGICO S.A.
e-mail: d.naziris@nigico.gr*

Η ταχύτητα αύξησης των δεδομένων απαιτεί μετασχηματισμό στη βιομηχανία των Telecom Stations & Data Centers. Η ανάγκη για δεδομένα συνεχώς αυξάνεται, ενώ ο όγκος του εξοπλισμού συνεχώς μειώνεται ως αποτέλεσμα κυρίως της τεχνολογικής εξέλιξης του κλάδου. Μικρότεροι χώροι, με μειωμένο λειτουργικό κόστος, πιο ασφαλείς και πιο εύκολα διαχειρίσιμοι, είναι ένα στοίχημα το οποίο φαίνεται να υλοποιείται δυναμικά.

Η απάντηση στις απαιτήσεις αυτές έρχεται από τα προκατασκευασμένα αρθρωτά Telecom Shelters & κέντρα δεδομένων (PFM), τα οποία είναι εγκαταστάσεις υψηλής αξίας και χαμηλού ρίσκου, έχοντας συνάμα τα πρόσθετα οφέλη της ταχύτερης παράδοσης και της ευκολότερης on-site εγκατάστασης.

Αν και η ανάπτυξη της βιομηχανίας Telecom Shelters και κέντρων δεδομένων φέρνει πολλές προκλήσεις, το πρωταρχικό μέλημα παραμένει ίδιο: Πώς μπορεί να γίνει η διαχείριση της αυξανόμενης ζήτησης σήμερα, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα ευελιξία και για το μέλλον.

Η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση δεδομένων η οποία σχετίζεται με την έκρηξη στη ζήτηση του IoT απαιτεί δυναμικά μεγάλους όγκους κέντρων δεδομένων και λύσεων edge. Οι παραδοσιακές προσεγγίσεις, όπως η συμβατική διαδικασία κατασκευής ενός Data Center αποτελεί επιλογή για πολλούς οργανισμούς που θέλουν επιπλέον χωρητικότητα και δεν έχουν άλλη εναλλακτική λύση. Καθώς όμως οι παραδοσιακές μέθοδοι έχουν αποδειχθεί ανεπαρκείς σε πολλές περιπτώσεις επειδή δεν μπορούν να ικανοποιήσουν τις αυξανόμενες απαιτήσεις των δυναμικών οργανισμών και συχνά δεν μπορούν να

ενσωματώσουν τον σχεδιασμό της μελλοντικής ανάπτυξης και οι οργανισμοί θα έπρεπε είτε να έχουν μεγαλύτερες υποδομές χωρίς αρχικά να τις χρειάζονται, γεγονός που συνεπάγεται εκταμίευση κεφαλαίου χωρίς απόδοση, είτε να περιορίζουν την ανάπτυξή τους οι λύσεις προκατασκευασμένων (PFM) ή modular datacenters κερδίζουν συνεχώς έδαφος.

Υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις όπου πολλά εργοστάσια και εταιρείες επιλέγουν συχνά να τοποθετούν τον εξοπλισμό τους ακόμη και εντός οικίσκων και εκτός της κτιριακής υποδομής, οι οποίοι προσφέρουν πολλά οφέλη.

Σημαντικός λόγος για την επιλογή τους είναι ότι δίνουν την δυνατότητα της άμεσης μεταφοράς τους, με μηδενικό κόστος, σε παρακείμενο χώρο ή και σε τελειώς διαφορετικό γεωγραφικό τόπο, σε περίπτωση αλλαγής έδρας της επιχείρησης.

Σε περίπτωση επίσης, κάποιας φυσικής καταστροφής που μπορεί να λάβει χώρα όπως ένας σεισμός ή μίας πυρκαγιάς από ανθρώπινη αιτία δεν διακυβεύεται η λειτουργία του ή η διαθεσιμότητά του.

Ένα από τα πιο σημαντικά οφέλη ενός κέντρου δεδομένων PFM είναι ότι δεν απαιτεί την αντιστάθμιση της αξίας της ταχύτερης ανάπτυξης έναντι των πρόσθετων δαπανών που συνδέονται συνήθως με την ταχύτερη παράδοση. Τα PFM Data Centers αξιοποιούν οικονομίες κλίμακας και τις βελτιστοποιημένες διαδικασίες που καθίστανται δυνατές από την off-site κατασκευή, επιτρέποντας έτσι μικρότερο χρόνο κατασκευής και χαμηλότερο TCO. Κάνοντας μια οικονομική ανάλυση της κατασκευής ενός PFM Data Center, διαπιστώνουμε ότι σχεδόν εξισώνεται το κόστος δημιουργίας ενός Data Center σε μια υπάρχουσα μόνιμη εγκατάσταση σε σχέση με μια νέα κατασκευή, σε πολύ λιγότερο χρόνο.

Το πρώτο κέντρο δεδομένων PFM δημιουργήθηκε από την Sun Microsystems το 2006. Μέσα

σε λίγα χρόνια οι Dell, IBM και HP, ακολούθησαν το παράδειγμα αυτό. Το γεγονός ότι η βιομηχανία πληροφορικής δημιούργησε το πρώτο κύμα προϊόντων PFM σε κατασκευές ISO, δεν σημαίνει όμως ότι τα PFM είναι απλά containers. Διαθέτουν μεγάλο επίπεδο πολυπλοκότητας συνδυάζοντας αρμονικά σε μια οντότητα τους δύο όρους «prefabrication / προκατασκευή» και «modular / αρθρωτό» που είναι ανεξάρτητες και διαφορετικές έννοιες. Το Modularity αναφέρεται στην ανάπτυξη / προσθήκη μονάδων για την κάλυψη της ζήτησης όταν χρειάζεται χωρίς την εκ των προτέρω εκταμίευση ώστε να επιτυγχάνεται μικρότερο CapEx και OpEx και ορθολογικότερη αντιστοίχιση αναγκών των επιχειρήσεων με την επένδυση που κάνουν. Το prefabrication αναφέρεται στη διαδικασία κατασκευής και συναρμολόγησης των μονάδων (διαδρόμων, data halls, υποδομής ισχύος και ψύξης) off-site. Επιτρέπει έτσι οι κατασκευαστικές διαδικασίες να προχωρούν παράλληλα, κάτι που δεν θα ήταν δυνατό σε μια συμβατική on-site κατασκευή. Τα τελευταία δέκα χρόνια, ο όρος «prefabricated modular data centers / προκατασκευασμένα αρθρωτά κέντρα δεδομένων» μπήκε δυναμικά στο λεξιλόγιο της βιομηχανίας και έκτοτε επικυρώθηκε από πολλούς εγκαταστάτες του κλάδου.

Η χρήση των PFM ενδείκνυται σε τρεις περιπτώσεις. Σε νέες κατασκευές, σε περίπτωση ανάπτυξης μιας συμβατικής εγκατάστασης και σε περίπτωση ανάπτυξης πέρα από το βασικό κέντρο δεδομένων.

Στην πρώτη περίπτωση, των νέων κατασκευών, επιτυγχάνεται η γρήγορη κατασκευή, καθώς



Σχήμα 1. Prefabricated Modular Data Center

και η δυνατότητα επέκτασης. Το Telecom Shelter ή το PFM Data Center σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη γεωγραφικές συνθήκες, κλιματολογικούς παράγοντες, το τεχνολογικό προφίλ, τις IT εφαρμογές και τους επιχειρηματικούς στόχους του έργου, αξιοποιώντας ταυτόχρονα την ταχύτητα και την οικονομία που προσφέρει η προκατασκευή και ο modular σχεδιασμός. Οι εγκαταστάσεις αυτές μπορούν να ενσωματώσουν τις ενδεχόμενες αλλαγές ανάπτυξης ευκολότερα και γρηγορότερα και με συνολικά χαμηλότερο κόστος.

Για τις υπάρχουσες συμβατικές εγκαταστάσεις, οι μονάδες PFM μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δώσουν επιπλέον ισχύ (UPS) ή ικανότητα ψύξης σε μια νέα ή υπάρχουσα τοποθεσία. Ένα παράδειγμα της τεχνολογίας αυτής είναι η οικογένεια προϊόντων Vertiv Power Module και Vertiv Containments. Ο σχεδιασμός Power Module προορίζεται για εγκατάσταση σε νέες ή υπάρχουσες εγκαταστάσεις που απαιτούν ευέλικτο τρόπο για την αύξηση της δυναμικής και της ισχύος. Στις νέες εγκαταστάσεις, επιτρέπει στον χειριστή του κέντρου δεδομένων να αναπτύξει την υποδομή κρίσιμης ισχύος, ανεξάρτητα από άλλες κατασκευαστικές δραστηριότητες.

Επίσης είναι εφικτή η κατασκευή της PFM μονάδας για υποστήριξη και επέκταση της ισχύουσας υποδομής, αλλά σε άλλο χώρο, εκτός της εγκατάστασης. Με τη λύση αυτή δεν καταλαμβάνεται χώρος που θα μπορούσε δυνητικά να χρησιμοποιηθεί για ενεργό εξοπλισμό πληροφορικής. Τα Data Centers αυτά είναι all-in-one και περιλαμβάνουν καμπίνες IT, τη διανομή ισχύος και αδιάλειπτα τροφοδοτικά (UPS) με μπαταρίες και το σύστημα ψύξης. Αυτή η προσέγγιση «plug and play» έχει δύο βασικά πλεονεκτήματα. Μειώνει αισθητά τον χρόνο εγκατάστασης και εκκίνησης σε ουσιαστικά λίγες ημέρες ενώ ταυτόχρονα παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια και ποιότητα καθώς όλες οι μονάδες είναι προεγκατεστημένες και



Σχήμα 2. Τοποθέτηση σε διάταξη Containment

προ-δοκιμασμένες off-site. Επίσης η αρχιτεκτονική hot scalable επιτρέπει τη λειτουργία της ακόμη και σε περίπτωση αναβάθμισης, προσθέτοντας απλά επιπλέον μονάδες, χωρίς να κλείσουν τα κρίσιμα φορτία. Ο προ-σχεδιασμένος και ήδη ενσωματωμένος αυτός σχεδιασμός παρέχει επίσης μεγαλύτερη κοστολογική ακρίβεια, μειώνοντας την πιθανότητα πρόσθετων επιτόπιων τροποποιήσεων και συνεπώς εξόδων.

Η λύση σχεδιάζεται ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής και όλες οι μηχανικές και ηλεκτρολογικές εργασίες ολοκληρώνονται εντός του εργοστασίου κατασκευής, επιτυγχάνοντας έτσι απόλυτο ποιοτικό έλεγχο και ταχύτητα. Η συναρμολόγηση σε ένα εργοστασιακά ελεγχόμενο περιβάλλον επιτρέπει μεγαλύτερο έλεγχο της εφαρμογής, του φινιρίσματος και της ποιότητας κατασκευής και υποστηρίζει πιο διεξοδικές δοκιμές και βελτιστοποίηση πριν από την παράδοση. Επίσης δίνει τη δυνατότητα να εγκατασταθούν με μεγαλύτερη ευκολία Telecom Shelters & MDC σε προηγούμενα δυσπρόσιτες περιοχές.



Σχήμα 3. Τοποθέτηση μιας PFM μονάδας

Τα Prefabricated Data Centers και τα Telecom Centers είναι η τεχνολογία που θα βοηθήσει στην αντιμετώπιση των προκλήσεων που παρουσιάζονται και πρόκειται να αυξηθούν, στη βιομηχανία των τηλεπικοινωνιών και των κέντρων δεδομένων. Είναι μια προσέγγιση που βρίσκει συνεχώς και περισσότερους υποστηρικτές αποτελώντας ίσως την πιο αποδοτική, ευέλικτη και οικονομικά ωφέλιμη πρόταση στον χώρο της κατασκευής των οικίσκων για κρίσιμες εφαρμογές.

Λύσεις κλιματισμού

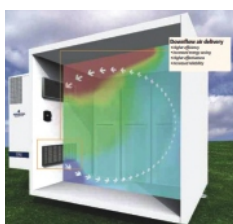
Οι λύσεις κλιματισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μικρούς χώρους όπως αυτοί των Telecom Shelters και οικίσκων PFM είναι ιδεατό να καταλαμβάνουν μικρό χώρο ή και καθόλου στο επίπεδο ώστε να διασφαλίζεται χώρος για τον υπόλοιπο βασικό εξοπλισμό όπως Racks, UPS, Inverters, Rectifiers. Οι μονάδες κλιματισμού Packaged HPF, όπως ονομάζονται, τοποθετούνται εσωτερικά ή εξωτερικά του οικίσκου και προσφέρουν τη θερμική διαχείριση όλων των λειτουργικών συστημάτων, με τον βέλτιστο τρόπο.

Αυτές οι μονάδες διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες σε σχέση με την χωροταξική τοποθέτησή τους. Σε indoor packaged units HPF, που αφορούν σε εσωτερική τοποθέτηση και τα outdoor packaged units, τα οποία τοποθετούνται εξωτερικά του οικίσκου.

Εναλλακτική λύση μόνο για τα Telecom Shelters, ώστε να εξοικονομηθεί χώρος είναι οι μονάδες τύπου SPLIT, οι οποίες με την σειρά τους τοποθετούνται είτε στο ταβάνι του οικί-



Σχήμα 4. Indoor packaged unit HPF



Σχήμα 5. Outdoor packaged unit

σκου, είτε σε κάποιο ελεύθερο τοίχιο εντός, με την εξωτερική μονάδα συνήθως εξωτερικά και πάνω στον οικίσκο. Άρα και αυτές με την σειρά τους διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες σε σχέση με την χωροταξική τοποθέτησή τους.

Λύση freecooling

Η λύση freecooling HPF αποτελεί μια λύση που κερδίζει συνεχώς έδαφος, καθώς προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας και περιβαλλοντικά οφέλη, χρησιμοποιώντας ουσιαστικά ως μέθοδο ψύξης τη χαμηλή εξωτερική θερμοκρασία, όταν αυτή είναι χαμηλότερη από την εσωτερική. Η λύση αυτή ουσιαστικά αντικαθιστά την κλασική χρήση του ψυκτικού συγκροτήματος, επιτυγχάνοντας το ίδιο αποτέλεσμα ψύξης, χωρίς όμως τη λειτουργία των ενεργοβόρων μερών, όπως για παράδειγμα του συμπιεστή.

Εφεδρεία λειτουργίας

Η τροφοδοσία των packaged cooling units είναι συνήθως 48 V DC και 230 V AC. Έτσι επιτυγχάνεται υψηλή διαθεσιμότητα σε περίπτωση δυσλειτουργίας ή βλάβης του πίνακα παροχής. Η αδιάλειπτη παροχή ψύξης είναι εξαιρετικά κρίσιμη σε ειδικές τηλεπικοινωνιακές και στρατιωτικές εφαρμογές.

Αύξηση απόδοσης και διαθεσιμότητας

Σημαντικά στοιχεία που πρέπει επίσης να αναφερθούν είναι ο έλεγχος και η επικοινωνία των μονάδων. Ο αποτελεσματικός τρόπος λειτουργίας της μονάδας Team-working συμπεριλαμβανομένων της αναμονής και των τρόπων εναλλαγής της λειτουργίας και της επικάλυψης, διασφαλίζει την υψηλότερη διαθεσιμότητα. Μέσω του χειριστηρίου και της μεγάλης οθόνης επιτυγχάνεται ένα φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον ελέγχου. Ο χειρισμός παραμέτρων, συναγερμών και συμβάντων γίνεται πλέον, με τη χρήση του ICOM, εύκολος και κατανοητός. Επίσης υπάρχει και η επιλογή απομακρυσμέ-



Σχήμα 6. Ceiling mounted split unit



Σχήμα 7. Wall mounted split unit

νης παρακολούθησης για την υποδομή του shelter σε πραγματικό χρόνο μέσω τριών πρωτόκολλων που χρησιμοποιούνται κυρίως όπως MODBUS, SNMP, BACNET. Η διεπαφή χρησιμοποιεί Ethernet, RS-485 και MSTP δίκτυα ώστε η παρακολούθηση και η διαχείριση να εμπεριέχει ένα ευρύ φάσμα ελέγχου όπως παραμέτρους λειτουργίας, συναγερμούς και ειδοποιήσεις.

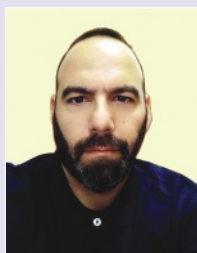
Ένας άλλος τρόπος αύξησης της ενεργειακής απόδοσης είναι ο ανεμιστήρας εξατμιστή με προαιρετικό EC FAN, για υψηλότερη ενεργειακή απόδοση με υψηλή εξωτερική στατική πίεση (ESP), για καλύτερη προσαρμογή σε διαφορετικές συνθήκες επιθυμητών κλιματικών συνθηκών. Η νέα γενιά EC FAN αυξάνει δραματικά τη συνολική αποδοτικότητα της μονάδας και την εξοικονόμηση της ενέργειας που φτάνει το 35%, σε σχέση με τους παλαιού τύπου ανεμιστήρες. Τέλος, ο συμπιεστής πρέπει να έχει μεταβλητή

χωρητικότητα ψύξης και να διαμορφώνεται έτσι ώστε να ταιριάζει με το θερμικό φορτίο και να εξοικονομεί ενέργεια αναλόγως συνθηκών. Παράλληλα, με την ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα (EEV) επιτρέπεται η συνεχής ροή στο κύκλωμα και η διαθεσιμότητα ψύξης διασφαλίζοντας τον ακριβή θερμοκρασιακό έλεγχο του δωματίου.

Ψυκτική ικανότητα

Συνήθως οι μονάδες αυτές μπορούν να διαχειριστούν φορτία που κυμαίνονται από 5kW έως 17kW περίπου, μέγιστα φορτία τα οποία θεωρούνται οριακά για τέτοιους χώρους όπως αυτοί των οικίσκων Telecom Shelters. Σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις, οι λύσεις ψύξης οδηγούνται σε εσωτερικές μονάδες DX ή νερού με κεντρικά συστήματα ψυκτών (chill water solutions), ανάλογα με τη γεωγραφική θέση και την ισχύ των PFM μονάδων.

Λίγα λόγια για τον αρθρογράφο



Ο κ. **Δαμιανός Ναζίρης** εργάζεται στην εταιρεία NIGICO S.A. ως HVAC-HPAC systems engineer. Είναι Μηχανολόγος Μηχανικός Ενεργειακής Τεχνολογίας Α.Τ.Ε.Ι Αθήνας, με πολυετή εμπειρία στον τομέα κυρίως του κλιματισμού-αερισμού. Έχει εργασθεί στο παρελθόν στα μεγαλύτερα τεχνικά έργα που έχουν υλοποιηθεί στην Ελλάδα, συνεργαζόμενος με παγκόσμιας εμβέλειας Τεχνικές Εταιρείες. Τον τελευταίο χρόνο εξειδικεύεται στον τομέα Close Control και ασχολείται με το σχεδιασμό και υλοποίηση λύσεων Κλιματισμού σε χώρους Data Centers με γνώμονα τη βελτιστοποίηση της εξοικονόμησης ενέργειας.»

Εάν επιθυμείτε το COMMUNICATION SOLUTIONS να δημοσιεύσει περισσότερα άρθρα για **Data Centers** επικοινωνήστε μαζί μας στο: info@comsol.gr