

Οργάνωση και Υλοποίηση Εργασιών Επαύξησης Ισχύος σε Υ/Σ Υ.Τ/Μ.Τ

Δικαία Μπολιαστή

Εκπαιδευτικός Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
Μεταπτ. Φοιτήτρια ΔΧΤ/ΣΘΕΤ, ΕΑΠ

Dikaia.boliasti@gmail.com , std160724@ac.eap.gr

Δρ.Κωνσταντακοπούλου Φωτεινή

Σύμβουλος Καθηγήτρια ΔΧΤ/ΣΘΕΤ ΕΑΠ

konstantakopoulou.foteini@ac.eap.gr

Περίληψη – Σε αυτή τη διπλωματική εργασία παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικά με την οργάνωση και την υλοποίηση εργασιών επαύξησης ισχύος σε Υ/Σ Υ.Τ/Μ.Τ και δίνεται έμφαση στην σπουδαιότητα τέτοιου είδους έργων στη χώρα μας.

Λέξεις-Κλειδιά: Υποσταθμός, Επαύξηση

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ηλεκτρικό ρεύμα για να φτάσει στον τελικό χρήστη, δηλαδή στον καταναλωτή, ακολουθεί μια μεγάλη διαδρομή και συνεχής μετατροπή σε όλα τα στάδια της διαδρομής του. Από την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας στον σταθμό παραγωγής έως και τον Μ/Σ Μ.Τ/Χ.Τ στην κάθε γειτονιά, το ρεύμα μεταφέρεται μέσω του μεγάλου δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας και έχει υποστεί μετατροπή με την βοήθεια ακριβού εξοπλισμού και μεγάλου αριθμού ανθρωπίνων πόρων. Ο στόχος είναι να φτάσει το ηλεκτρικό ρεύμα στον καταναλωτή με ασφάλεια, αξιόπιστα και με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.

Τα βασικά στοιχεία του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας είναι οι Σταθμοί Παραγωγής, οι Γραμμές Υψηλής Τάσης, οι Υποσταθμοί Μεταφοράς, οι Γραμμές Μέσης Τάσης και Χαμηλής Τάσης και οι Υποσταθμοί Διανομής.

Από την αρχή της δημιουργίας του ελληνικού δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας έως και σήμερα, οι ανάγκες των καταναλωτών για χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας όλο και αυξάνονται. Επίσης αυξάνονται και οι ανάγκες για σύνδεση παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο.

Αυτά τα φαινόμενα οδηγούν στην ανάγκη για συνεχή αναβάθμιση και επέκταση του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας. Όσο αναφορά τους Υποσταθμούς (Υ/Σ) που είναι ο πυρήνας του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, εκεί έχουμε τις Εργασίες Επαύξησης Ισχύος, οι οποίες είναι απαραίτητες για την κάλυψη των παραπάνω αναγκών.

Με την υλοποίηση αυτών των εργασιών, ένας υποσταθμός (συγκεκριμένα Υ.Τ/Μ.Τ) αποκτά μεγαλύτερη δυναμική όσο αναφορά την κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών σε ηλεκτρική ενέργεια. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με την προσθήκη μετασχηματιστή, είτε με την αντικατάσταση αυτού (και φυσικά με όλα τα παρελκόμενα).

Μια τέτοια εργασία μπορεί να είναι χρονοβόρα και κοστοβόρα ανά περίπτωση και σίγουρα απαιτεί εκτενή μελέτη και εξειδικευμένο προσωπικό, διάφορων ειδικοτήτων για την υλοποίησή της.

II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για να παρουσιαστεί μια ολοκληρωμένη πρόταση προγραμματισμού και υλοποίησης εργασιών αυτής της τεχνικής εργασίας, απαιτήθηκε η συλλογή δεδομένων από αρκετές βιβλιογραφικές πηγές και η διαλογή τους. Επίσης η διπλωματική εργασία έχει εμπλουτιστεί με αρκετές γνώσεις οι οποίες έχουν αποκτηθεί στο πεδίο με το πέρασμα των χρόνων. Γίνεται σαφές στην εργασία ότι για την ολοκλήρωση των εργασιών, πρέπει να ακολουθηθεί μια σειρά ενεργειών οι οποίες υλοποιούνται βάσει προγραμματισμού και πρέπει να ακολουθούνται ευλαβικά.

III. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

A. Μελέτη

Οι μελέτες για μια τέτοιου είδους εργασία είναι εκτενείς από εξειδικευμένο προσωπικό και καλύπτουν όλο το εύρος του αντικειμένου. Τα βασικότερα κριτήρια τα οποία λαμβάνονται υπόψη είναι ο κορεσμός στην ευρύτερη περιοχή, ο κορεσμός στον Υ/Σ, η κάλυψη αναγκών της περιοχής, το ενδιαφέρον για εγκατάσταση ΑΠΕ και η τεχνική δυνατότητα έργων ενίσχυσης.

B. Διάταξη Υποσταθμού

Στους υποσταθμούς ισχύος η διάταξη του εξοπλισμού μπορεί να διαφέρει από περίπτωση σε περίπτωση. Στο Ελληνικό δίκτυο μπορεί κανείς να βρει τρία διαφορετικά είδη υποσταθμών:

1. Κέντρα Υπερυψηλής Τάσης (Κ.Υ.Τ.)
2. Ανοιχτοί Υποσταθμοί 150/20kV
3. Κέντρα Διανομής (Κ.Δ.)

Τα κέντρα υπερυψηλής τάσης διαφέρουν από τις άλλες δυο κατηγορίες λόγω της ύπαρξης του δικτύου υπερυψηλής τάσης των 400kV. Οι ανοιχτοί υποσταθμοί διαφέρουν από τα Κ.Δ. υπό την έννοια ότι στα Κ.Δ. ο εξοπλισμός είναι εγκατεστημένος σε κτήρια.

Σε όλους του τύπους των υποσταθμών, συνεπώς και στην εξεταζόμενη περίπτωση που αφορά υποσταθμό 150/20kV ανοιχτού τύπου υπάρχουν κοινές διατάξεις.

Τέτοιες διατάξεις είναι οι μετασχηματιστές ισχύος που αναλαμβάνουν τη μετατροπή της υψηλής τάσης (150kV για το ελληνικό δίκτυο) σε μέση τάση (20kV για το ελληνικό δίκτυο). Οι μετασχηματιστές αυτοί ποικίλουν

ανάλογα με την ονομαστική ισχύ. Τα φορτία του υποδικτύου μέσης τάσης που μπορούν να τροφοδοτηθούν από έναν μετασχηματιστή ισχύος είναι άμεσα συνδεδεμένα με την ισχύ του.

Συνεπώς η αύξηση των αναγκών του δικτύου λόγω της διεύρυνσης νέων πελατών, άρα και νέων φορτίων, οδηγεί στην ανάγκη για την επαύξηση ισχύος ενός υποσταθμού.

Η επαύξηση αυτή μπορεί να γίνει είτε με τοποθέτηση επιπλέον μετασχηματιστή ισχύος είτε με αντικατάσταση ενός παλαιότερου μετασχηματιστή με νέο μετασχηματιστή μεγαλύτερο ισχύος.

Η επιλογή της αντικατάστασης ή της προσθήκης μετασχηματιστή είναι ένα πολυσύνθετο πρόβλημα που εξαρτάται από πολλαπλούς παράγοντες όπως είναι η μορφή του δικτύου, η ύπαρξη νέων γραμμών μέσης τάσης και η τάσης βραχυκύκλωσης του δικτύου μέσης τάσης.

Ακριβώς λόγω αυτού του πολυσύνθετου προβλήματος, δεν θα γίνει αναφορά στο πως γίνεται η επιλογή του είδους της επαύξησης. Η διπλωματική αναφέρεται στην περίπτωση της προσθήκης νέου μετασχηματιστή ισχύος.

Άλλες σημαντικές διατάξεις για τη λειτουργία του δικτύου που βρίσκονται εντός των υποσταθμών είναι οι διακόπτες ισχύος, οι αποζεύκτες, οι γειωτές, οι αυτεπαγωγές και οι πυκνωτές.

Οι διακόπτες ισχύος χρησιμοποιούνται για την υπό φορτία διακοπή των κυκλωμάτων καθώς και για προστασία των γραμμών έπειτα από σφάλμα. Οι αποζεύκτες είναι ουσιαστικά διακόπτες μαχαιρωτοί για τη διακοπή της τάσης αλλά όχι του ρεύματος και χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την ορατή απομόνωση των κυκλωμάτων. Οι γειωτές είναι ουσιαστικά αποζεύκτες που συνδέουν τον εξοπλισμό με τη γείωση, όταν αυτό απαιτείται (π.χ. σε περιπτώσεις συντήρησης που έχει γίνει διακοπή της τάσης).

Οι πυκνωτές και οι αυτεπαγωγές είναι παθητικά στοιχεία και χρησιμοποιούνται για την αυξομείωση της τάσης του δικτύου.

Για την ορθή λειτουργία των παραπάνω στοιχείων απαιτούνται πάντα συστήματα μέτρησης. Για το λόγο αυτό σε όλους του υποσταθμούς συναντώνται διατάξεις μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης και του ρεύματος (μετασχηματιστές τάσης και μετασχηματιστές εντάσεως).

C. Ανθρώπινο Δυναμικό Εργοταξίου

Το ανθρώπινο δυναμικό που λαμβάνει μέρος σε έργα επαύξησης ισχύος υποσταθμών αφορά από απλούς εργάτες μέχρι και μηχανικούς.

Σε τέτοια έργα εμπλέκονται σχεδόν όλες οι κατηγορίες τεχνικών επαγγελματιών. Απαιτούνται έργα πολιτικού μηχανικού για την πρόσθετη οδοποιία εντός των υποσταθμών και για την κατασκευή των πέδινων επάνω στους οποίους θα στηριχθεί ο νέος εξοπλισμός.

Απαιτούνται έργα μηχανολόγου καθώς τόσο ο μετασχηματιστής που θα τοποθετηθεί, όσο και ο διακόπτης, οι αποζεύκτες και η πιθανή επέκταση των ζυγών τάσης αφορούν όλα μεταλλικές κατασκευές.

Προφανώς απαιτούνται και έργα ηλεκτρολόγου καθώς η επαύξηση ισχύος υποσταθμού έχει να κάνει με την αυξημένη δυναμικότητα ενός υποσταθμού σε παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην περίπτωση των ηλεκτρολογικών έργων απαιτούνται πολλαπλές ειδικότητες ηλεκτρολόγων.

Υπάρχουν οι ομάδες που ασχολούνται με την ορθή λειτουργικότητα των πρωτεύοντων στοιχείων του υποσταθμού. Η έννοια των πρωτεύοντων έχει να κάνει με το επίπεδο και το είδος της τάσης που πραγματεύεται, και αφορά τη μέση και την υψηλή τάση.

Υπάρχουν άλλες ομάδες που ασχολούνται με το κομμάτι των δευτερευόντων κυκλωμάτων. Τα δευτερεύοντα ηλεκτρικά κυκλώματα συνήθως κυκλώματα προστασίας και σημάτων των υποσταθμών και των γραμμών που χρησιμοποιούν χαμηλή συνεχή τάση. Εξ' ου και ο χαρακτηρισμός τους ως δευτερεύοντα.

Επίσης υπάρχει και μια ομάδα ατόμων που έχουν την ευθύνη των σωστών χειρισμών που απαιτούνται στους υποσταθμούς, προκειμένου το προσωπικό εργασίας να εργάζεται με ασφάλεια. Ο ρόλος τους είναι κομβικός καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις επαύξησης ισχύος ο υποσταθμός είναι σε λειτουργία με ενεργά στοιχεία υπό υψηλή τάση και με άλλους διπλανούς μετασχηματιστές ηλεκτρισμένους.

D. Πρόγραμμα Εργασιών

Η δημιουργία του προγράμματος εργασιών για μια επαύξηση ισχύος ξεκινά αμέσως μετά την απόφαση του διαχειριστή για το συγκεκριμένο έργο.

Ο διαχειριστής μπορεί να αναλάβει εξ' ολοκλήρου το έργο με δικό του προσωπικό ή να το αναθέσει σε κάποιον εξωτερικό συνεργάτη (ανάδοχο).

Στην περίπτωση του αναδόχου το πρώτο βήμα είναι να γίνει η υπογραφή μιας σύμβασης έργου.

Τα επόμενα βήματα αφορούν τις μελέτες που πρόκειται να γίνουν. Οι μελέτες αυτές μπορεί να συμπεριλαμβάνουν, περιβαλλοντικές μελέτες μελέτες ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού κλπ.

Σε ενδιάμεση φάση των μελετών μπορεί να γίνει και η προμήθεια ενός τμήματος του εξοπλισμού, ανάλογα με τη φάση των μελετών, ενώ με το πέρας των μελετών είναι απαραίτητα η προμήθεια και του υπόλοιπου εξοπλισμού σε εύλογα χρονικά διαστήματα και ανάλογα με το χρονοδιάγραμμα του έργου.

Τα έργα πολιτικού μηχανικού είναι εκείνα που γίνονται πριν τα όποια ηλεκτρομηχανολογικά έργα, ενώ σε μερικές περιπτώσεις κάποια έργα ηλεκτρολόγου απαιτείται να γίνονται παράλληλα με τα έργα πολιτικού μηχανικού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η γειώσεις των υποσταθμών.

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Η παρούσα διπλωματική συγκεντρώνει όλες τις βασικές πληροφορίες που σχετίζονται με ένα τέτοιου είδους έργο και μπορούν να ανατρέξουν όλοι οι συνάδελφοι μηχανικοί, ώστε να αποκτήσουν μια ολιστική εικόνα, σχετικά. Επίσης είναι ενημερωτική και κατατοπιστική ακόμα και για τον κοινό αναγνώστη που δεν είναι μηχανικός αλλά θέλει να γνωρίζει πληροφορίες για τα σημαντικά έργα ανάπτυξης του δικτύου που ενδεχομένως γίνονται στην ευρύτερη περιοχή κατοικίας του.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

<https://www.ppcgroup.com/el/omilos-dei/sxetika-me-emas/>
<https://www.rae.gr/sxetika-me-ti-rae/>
<https://www.admie.gr/i-etaireia/me-mia-matia>

https://deddie.gr/media/7847/%CF%83%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7%CF%82-%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CF%84%CF%8D%CE%BF%CF%85-2021_2025-network-development-plan-2021-2025.pdf

<https://ypen.gov.gr/energeia/eseke/>

<https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/%CE%A6%CE%95%CE%9A-%CE%92-4893.2019.pdf>

https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility_el

<https://ypergasias.gov.gr/ypourgeio/tameio-anakampsis-kai-anthektikotitas/>

<https://www.elinyae.gr/lexeis-kleidia/eidiki-periballontiki-meleti-epm>

<https://www.ppcgroup.com/el/omilos-dei/sxetika-me-emas/>