

Οδηγία Εγκατάστασης Εναέριου Οπτικού Δικτύου ΣΕ ΕΡΓΑ UFBB

Έκδοση 1.0

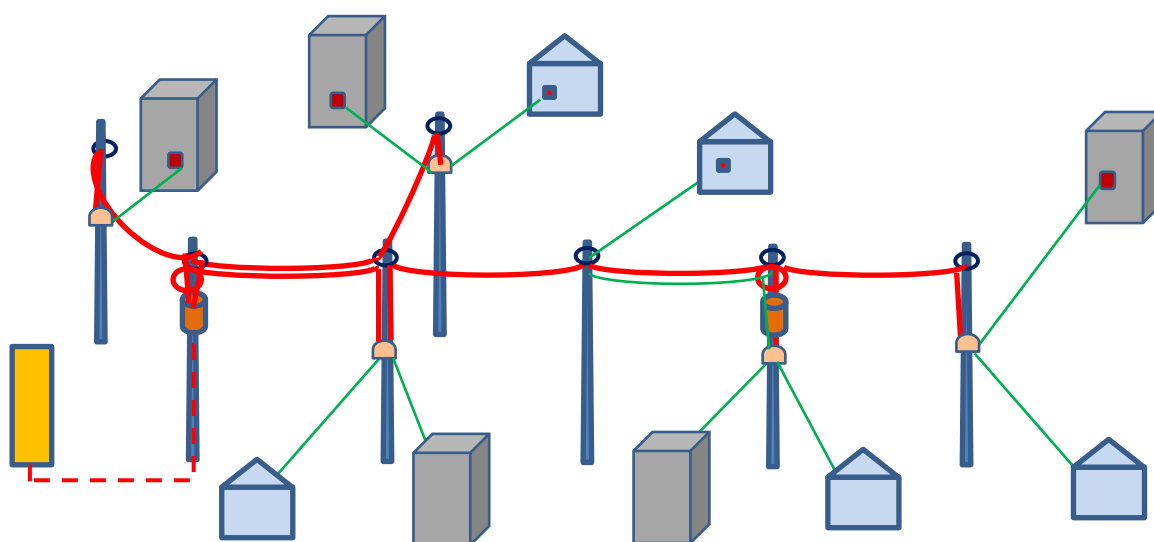
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021

Ανάπτυξη εναέριου οπτικού δικτύου.

Γενικά

Για την οπτική διασύνδεση πελατών, οι οποίοι δεν διαθέτουν υπόγεια υποδομή (εισαγωγή ΟΤΕ) ή δεν είναι εφικτή η υπόγεια διασύνδεσή τους, είναι αναγκαία η ανάπτυξη εναέριου οπτικού δικτύου.

Περιγραφή Λύσης



Σχήμα 1

---	MINI
—	ASS
—	AERIAL DROP
○	SPARE CABLE LENGTH
⌒	BCP
■	BEP
⌒	Optical closure
■	CABINET

Στην κατασκευή εναέριου οπτικού δικτύου, όπως φαίνεται στο σχήμα 1, διακρίνουμε τα παρακάτω υποέργα:

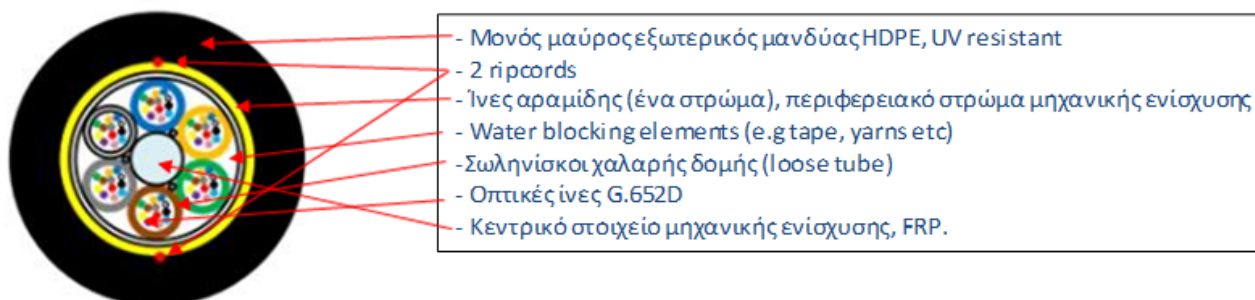
- Την ανάπτυξη εναέριου οπτικού δικτύου διανομής (κόκκινο χρώμα).
- Την εναέρια διασύνδεση κτιρίου – συνδρομητικό καλώδιο (πράσινο χρώμα).

Το καλώδιο του δικτύου διανομής είναι αυτοστήρικτο τύπου ASS (σχήμα 2), το οποίο ξεκινάει από το σημείο διασύνδεσής του με το υπόγειο καλώδιο, σε κατάλληλο οπτικό σύνδεσμο, υπόγειο ή εναέριο (σχήμα 1).

Το καλώδιο αυτό είναι 12~72 οπτικών ινών και θα παρέχει τη δυνατότητα, είτε με χρήση κατάλληλου συνδέσμου είτε μέσω οπτικού κουτιού διασύνδεσης, για απομάστευση ενός ή περισσοτέρων εναέριων καλωδίων κατά μήκος της διαδρομής του. Η απομάστευση αυτή μπορεί να έχει και την μορφή “drop-and-continue”, όπου το αρχικό καλώδιο πχ. 60 ινών συνεχίζει ως καλώδιο μικρότερης χωρητικότητας (12/24/48 ινών).

Το εναέριο οπτικό καλώδιο ASS είναι δομής μονού εξωτερικού μανδύα. Έχει κεντρικό στοιχείο μηχανικής ενίσχυσης (FRP) και ίνες αραμίδης ως περιφερειακό στοιχείο μηχανικής ενίσχυσης. Οι ίνες του καλωδίου είναι G.652D και η διαστασιολόγησή του φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΙΝΕΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΙΝΕΣ ΑΝΑ ΣΩΛΗΝΙΣΚΟ	ΕΝΕΡΓΟΙ ΣΩΛΗΝΙΣΚΟΙ	Maximum Weight (kgr/km)
12	2	6	104
12	6	2	104
24	6	4	104
48	6	8	105
60	6	10	125
72	12	6	108

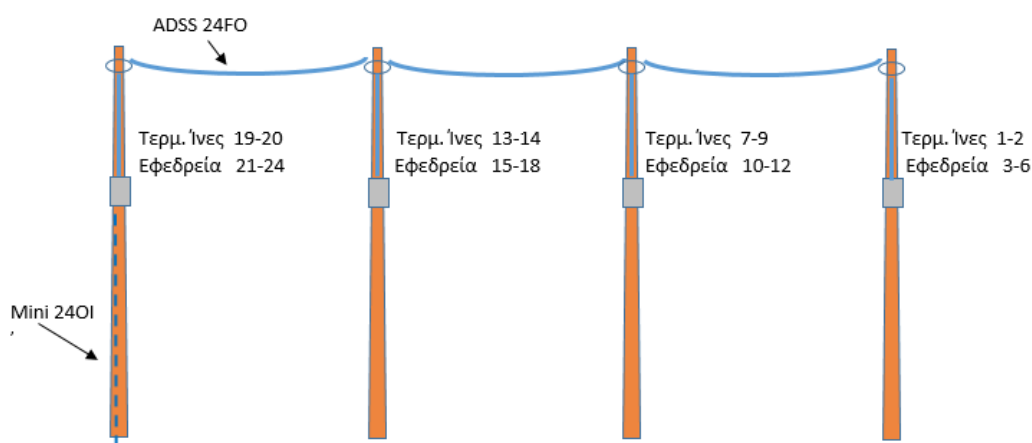


Σχήμα 2

Τόσο για τη δυνατότητα κατασκευής οπτικού συνδέσμου στο μέλλον, όσο και για την αποκατάσταση βλαβών, θα αποθηκεύεται ικανή περίσσεια καλωδίου με κατάλληλο στήριγμα τύπου σταυρού/στεφάνης (Σχήμα 14). Η ακριβής θέση εγκατάστασης της περίσσειας θα καθορίζεται από τον μελετητή, λαμβάνοντας υπόψη την οικιστική ανάπτυξη της περιοχής. Το μήκος της περίσσειας θα είναι ικανό ώστε να επιτρέπει την μετακίνηση του οπτικού συνδέσμου στο έδαφος για την κατασκευή και διαχείριση του.

Σε διάστημα μεταξύ 2 στύλων δεν θα αναρτώνται, κατά κανόνα, παραπάνω από 2 οπτικά καλώδια (σχήμα 8).

Ο τερματισμός των ινών του καλωδίου, θα ξεκινά από το πιο απομακρυσμένο κουτί, ακολουθώντας τον τρόπο ανάπτυξης του δικτύου διανομής χαλκού προς τα BOX (σχήμα 3).



Σχήμα 3. Ενδεικτική ανάπτυξη εναερίου δικτύου διανομής.

Το καλώδιο, θα εισέρχεται απ' την είσοδο του κουτιού διασύνδεσης (DPSL) και θα στηρίζεται απ' το FRP στα σημεία συγκράτησης του κουτιού. Η συγκόλληση των απαιτούμενων ινών του καλωδίου στο DPSL θα γίνεται με pigtails G.652D SC/APC.

Το DPSL θα περιλαμβάνει splitter(s) και θα περιέχει SC/APC adapters για την διασύνδεση των κτιρίων. Τα DPSLs θα τοποθετούνται χαμηλότερα απ' τον οπτικό σύνδεσμο (ενδεικτικά ~ 4,0 m), αλλά εν γένει σε ύψος μεγαλύτερο από αυτό των σημερινών τερματικών κουτιών του δικτύου διανομής χαλκού, ώστε να είναι εύκολα επισκέψιμα από τον τεχνικό, με την κατάλληλη σκάλα. Σε κάθε DPSL θα υπάρχει περίσσεια καλωδίου, με κατάλληλο μήκος για κάθε καλώδιο που διασυνδέεται στο DPSL (σύμφωνα με την αντίστοιχη οδηγία).

Η θέση και ο τύπος του DPSL καθώς και ο ακριβής αριθμός των συγκολλήσεων του καλωδίου διανομής, θα καθορίζεται από την αναλυτική μελέτη, η οποία θα λαμβάνει υπόψη της τα κτίρια και τις αναμονές για μελλοντική διασύνδεση.

B2- Medium



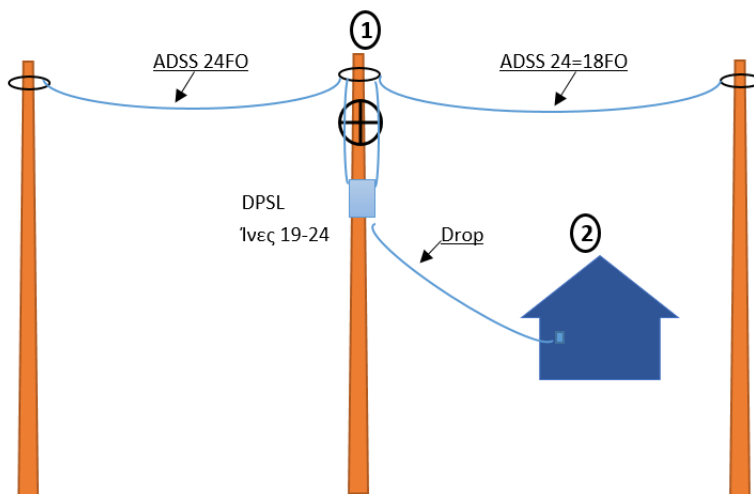
B3- Large



Σχήμα 4

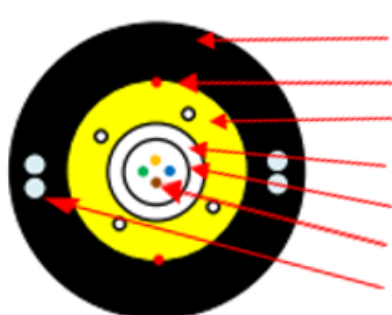
Ένα DPSL, μπορεί να χαρακτηριστεί και σαν διαβατικό σημείο (midspan), στην πορεία ενός καλωδίου. Δηλαδή το καλώδιο μπορεί να περάσει από το σημείο, αφήνοντας κάποιες από τις ίνες του, και να συνεχίσει με μικρότερη χωρητικότητα.

Όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα, το καλώδιο των 24ινών εισέρχεται στο DPSL(1). Για τις ανάγκες διασύνδεσης του οικήματος (2), τερματίζουν στο κουτί 2 ίνες και κόβεται ένας σωληνίσκος 6 ινών. Το καλώδιο συνεχίζει σαν 24=18 ίνες. (Σχήμα 5)



Σχήμα 5

Η εναέρια διασύνδεση του κτιρίου γίνεται με Aerial Drop cables. Οι ίνες του καλωδίου είναι G.657A1 και η χωρητικότητά του είναι 1,2 ή 4 ινών. Το καλώδιο έχει μονό σωληνίσκο χαλαρής δομής (loose unitube), δεν έχει κεντρικό στοιχείο μηχανικής ενίσχυσης (FRP), αλλά έχει ίνες αραμίδης, ως περιφερειακό στρώμα μηχανικής ενίσχυσης. Ο εξωτερικός μανδύας είναι μονός και στο εσωτερικό του, δύνανται να υπάρχουν στοιχεία μηχανικής ενίσχυσης (Σχήμα 6)



- Μονός μαύρος εξωτερικός μανδύας HDPE, UV resistant
- 1 ή 2 ribcords
- Ίνες αραμίδης (ένα στρώμα), περιφερειακό στρώμα μηχανικής ενίσχυσης
- Water blocking elements (yarns etc)
- Ένας σωληνίσκος χαλαρής δομής (loose tube)
- Οπτικές ίνες G.657A1
- Στοιχεία μηχανικής ενίσχυσης (FRP) εντός του μανδύα

Aerial Drop cable με 4 στοιχεία μηχανικής ενίσχυσης

Σχήμα 6

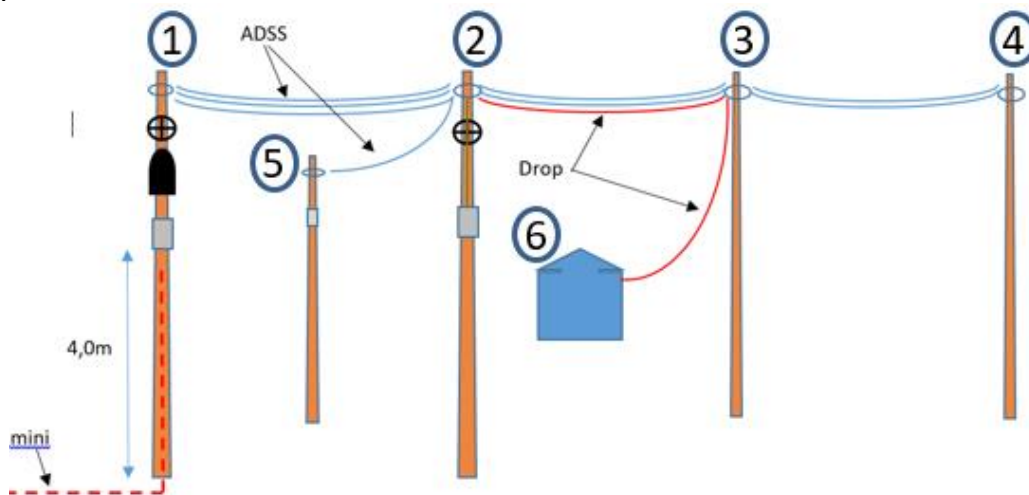
Το drop καλώδιο, που διασυνδέει το DPSL με την οπτική διάταξη διασύνδεσης του κτιρίου, θα τερματίζει σε SC/APC adaptors, με συγκόλληση σε pigtails G.657A. (Σχήμα 7)



Σχήμα 7

Η απόσταση μεταξύ DPSL και διάταξης διασύνδεσης κτιρίου θα πρέπει να είναι ακτινικά έως 30m στο 75% των περιπτώσεων και 30m έως 50m στο 25% των περιπτώσεων. Το πλήθος των αναρτημένων καλωδίων ανά span (απόσταση δύο στύλων), θα γίνεται σύμφωνα με τα ακόλουθα (σχήμα 8):

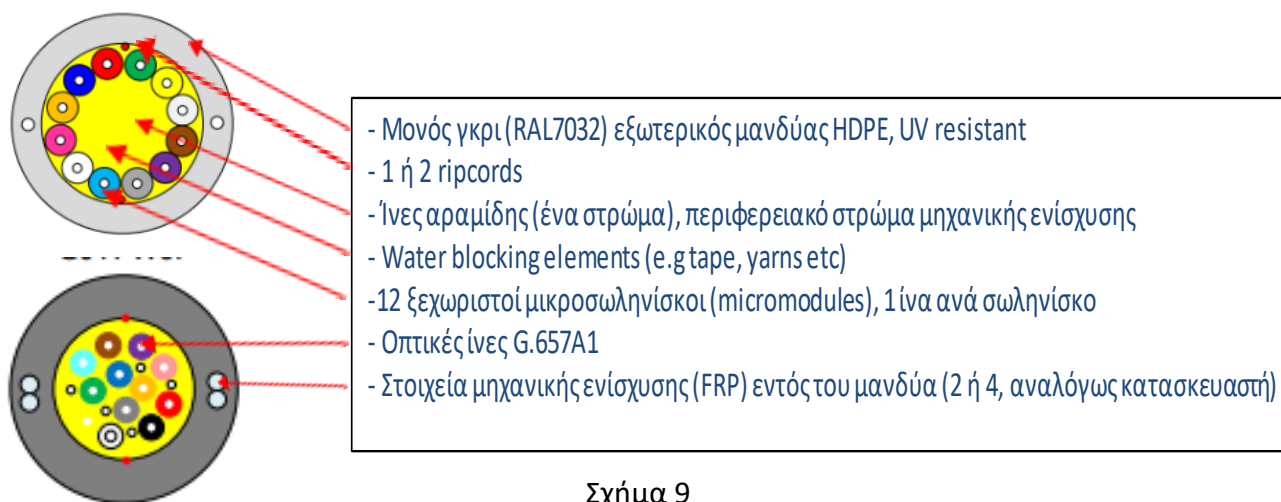
- Το πλήθος των εναερίων οπτικών καλωδίων σε παράλληλη πορεία δεν θα ξεπερνά τα 2 ASS καλώδια. Σαν εξαίρεση θα μπορεί να τοποθετείται σαν 3^ο καλώδιο είτε:
 1. ένα drop καλώδιο για απόσταση μόνο ενός span (διαδρομή 2,3,6).
 2. ένα ASS καλώδιο μετά από εναέριο σύνδεσμο και για απόσταση μόνο ενός span (διαδρομή 1,2,5).
- Για τα drop καλώδια θα μπορεί να γίνεται χρήση ενός ενδιάμεσου στύλου (υφιστάμενου ή νέου) για την εναέρια όδευση από το DPSL έως το σπίτι, υπό την προϋπόθεση ότι η ακτινική απόσταση δεν θα ξεπερνάει τα 50μ.
- Κατά κανόνα δεν θα τοποθετούνται drop καλώδια σε διαβάσεις δρόμων και αν αυτό απαιτείται θα πρέπει να καλύπτεται η υψομετρική απαίτηση της διάβασης εναερίων.



Σχήμα 8

Η οπτική διάταξη διασύνδεσης του κτιρίου θα τοποθετείται κατά κανόνα στην κοντινότερη πλευρά του κτιρίου ακτινικά προς το DPSL και μπορεί να περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους splitters ανάλογα με το πλήθος των δυνητικών συνδρομητών που αντιστοιχούν.

Σε περίπτωση επιτοίχιας αρτηρίας, θα γίνεται χρήση του Façade cable (Σχήμα 9). Οι ίνες του καλωδίου είναι G.657A1 και αποτελείται από 12 ίνες. Το καλώδιο εμπεριέχει 12 ανεξάρτητους μικροσωληνίσκους (micromodules). Κάθε σωληνίσκος εμπεριέχει μία ίνα. Το καλώδιο δεν έχει κεντρικό στοιχείο μηχανικής ενίσχυσης (FRP), αλλά διαθέτει ίνες αραμίδης ως περιφερειακό στρώμα μηχανικής ενίσχυσης. Ο εξωτερικός μανδύας είναι μονός και στο εσωτερικό του, αναλόγως κατασκευαστή, μπορεί να υπάρχουν 2 ή 4 στοιχεία μηχανικής ενίσχυσης (FRP). Το χρώμα του μανδύα είναι γκρι (RAL7032). Το καλώδιο τοποθετείται μόνο επίτοιχα με τα κατάλληλα στηρίγματα.



Σχήμα 9

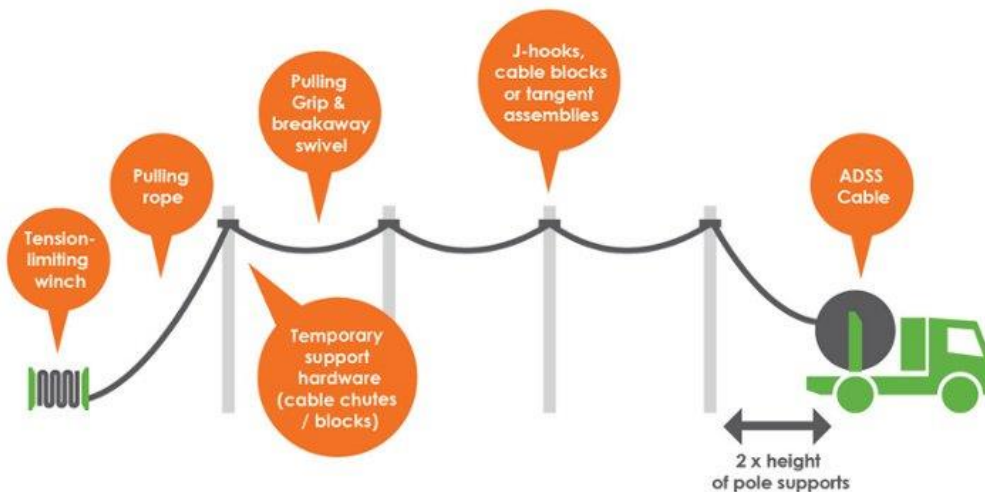
Στην περίπτωση όπου οι 12 ίνες του façade καλωδίου δεν επαρκούν στην ανάπτυξη του δικτύου με επίτοιχο τρόπο, δύναται να γίνει κατ'εξάιρεση χρήση ADSS καλωδίου με κατάλληλη επίτοιχη ανάρτηση, μόνο εάν δεν είναι εφικτή άλλη δικτυακή λύση.

Ανάπτυξη εναέριου οπτικού δικτύου διανομής

Υπάρχουν 2 μέθοδοι για την ανάπτυξη εναέριου οπτικού δικτύου διανομής.

A) Μέθοδος εγκατάστασης με στατικό στροφείο καλωδίου

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται γενικά όταν το καλώδιο εγκαθίσταται πάνω από υφιστάμενο καλώδιο και άλλα εμπόδια. Η μέθοδος έχει ως εξής:



1. Σε κάθε στύλο κατά μήκος της διαδρομής εγκαθίστανται μια σειρά προσωρινών στηριγμάτων καλωδίων. (J-hooks -Σχήμα 10α, cable blocks Σχήμα 10β).

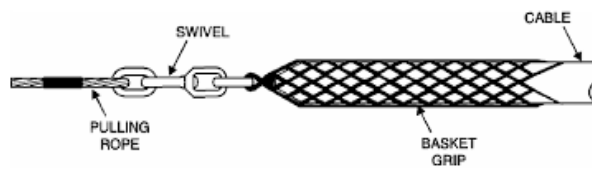


Σχήμα, 10α - 10β

2. Στην συνέχεια το σχοινί έλξης του καλωδίου τοποθετείται μέσα από τα στηρίγματα που έχουν τοποθετηθεί στους στύλους. Το σχοινί έλξης συνδέεται στο εξωτερικό του καλωδίου (Σχήμα 11γ), χρησιμοποιώντας breakaway swivel (στριφτάρι έλξης- Σχήμα 11α) και cable pulling grip (κάλτσα έλξεως- Σχήμα 11β).



Σχήμα, 11α



11β



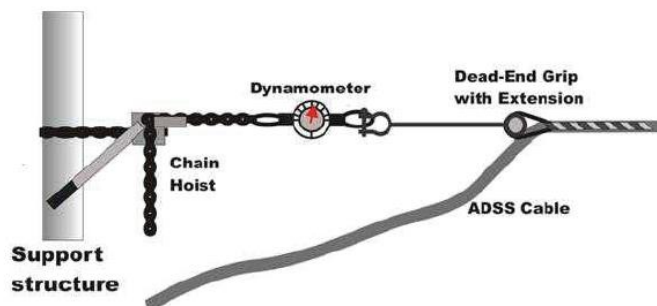
11γ

3. Στην συνέχεια γίνεται η έλξη του καλωδίου μέσω των στηριγμάτων που έχουν τοποθετηθεί στους στύλους, έως την προβλεπόμενη θέση.
4. Εάν το καλώδιο έλκεται με ελκυστήρα (βίντσι), το σχοινί έλξης πρέπει να εγκατασταθεί μέσα από τα στηρίγματα καλωδίων. Τότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται μη μεταλλικό σχοινί για να τραβηχτεί το καλώδιο μεταξύ των στύλων (Synthetic Pulling Rope- Σχήμα 12).



Σχήμα, 12

5. Είναι μεγάλης σημασίας ο ελκυστήρας να είναι ρυθμισμένος ώστε να σταματήσει την λειτουργία, όταν η δύναμη που ασκείται κατά την εγκατάσταση υπερβαίνει την μέγιστη ονομαστική δύναμη εφελκυσμού του καλωδίου. Αν αυτός ο τύπος ελκυστήρα δεν είναι διαθέσιμος, θα πρέπει να χρησιμοποιείται δυναμόμετρο για την παρακολούθηση της εγκατάστασης (Σχήμα 13).



Σχήμα, 13

6. Μετά το τράβηγμα του καλωδίου στην τελική του θέση, με περίσσεια καλωδίου (Cable Storage Bracket hanging on the pole, (Σχήμα 14)) για πρόσβαση στο κτίριο

ή για συγκόλληση, το καλώδιο πρέπει να τεντωθεί μέχρι να φτάσει το σωστό επίπεδο ανύψωσης.



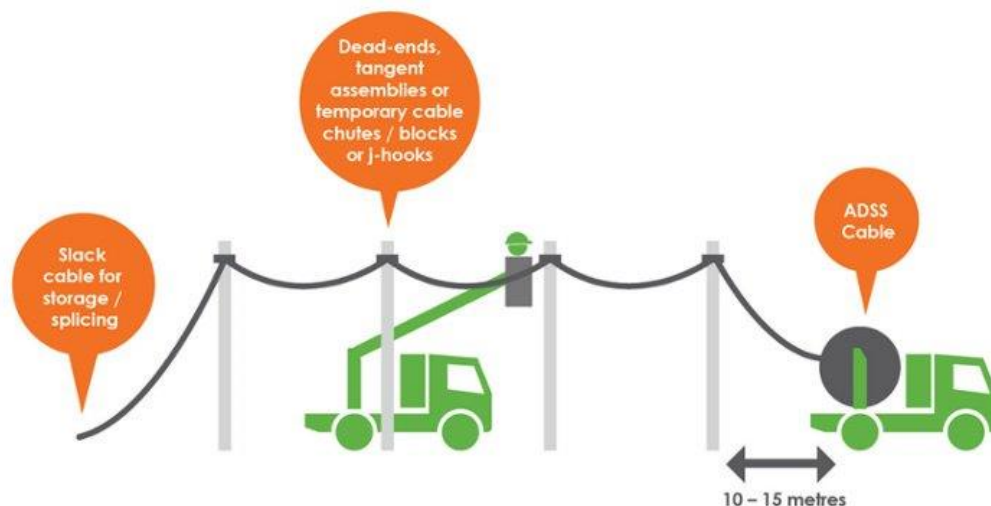
Σχήμα, 14

7. Τέλος θα πρέπει το καλώδιο να τερματιστεί στα σημεία στήριξης των στύλων κατά μήκος της διαδρομής σε μόνιμα στηρίγματα τερματικά ή διαβατικά, μετά την αφαίρεση των προσωρινών στηριγμάτων. Ενδεικτικά παρουσιάζονται παρακάτω μόνιμα τερματικά και διαβατικά στηρίγματα εναέριων οπτικών καλωδίων.

Β) Μέθοδος εγκατάστασης με κινούμενο στροφείο καλωδίου

Η μέθοδος του κινούμενου στροφείου μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις όπου ένα ρυμουλκούμενο ή ένα ανυψωτικό όχημα μπορεί να μετακινηθεί κατά μήκος της γραμμής στύλων και δεν υπάρχουν εμπόδια που να εμποδίζουν την ανάρτηση του καλωδίου.

Η μέθοδος του κινούμενου κυλίνδρου είναι μια λειτουργία ενός περάσματος και δεν απαιτεί τη χρήση στηριγμάτων καλωδίων ή γραμμών τραβήγματος, έτσι είναι γενικά ταχύτερη - αν και συχνά δεν είναι εφικτή για ολόκληρη την ανάπτυξη των καλωδίων, και θα απαιτήσει απαραίτητως κάποια στατική τοποθέτηση στροφείου. Η ανάπτυξη ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:



1. Το στροφέιο καλωδίου θα πρέπει να τοποθετηθεί σε ένα ρυμουλκούμενο ή ένα όχημα με μηχανή εκτύλιξης (cable drum trailer or truck). Σε κάποιες περιπτώσεις έχει διαπιστωθεί ότι χρειάζεται το όχημα εκτύλιξης να διαθέτει γερανό για να μετακινεί το στροφέιο καλωδίου, ώστε να παρακάμπτονται εμπόδια στην πορεία ανάρτησης του καλωδίου.



Σχήμα 15

2. Στη συνέχεια, ο φορέας του στροφείου πρέπει να κινείται κατά μήκος της διαδρομής του καλωδίου.
3. Καθώς προχωράει το όχημα μεταφοράς καλωδίου κατά μήκος της διαδρομής, το καλώδιο θα πρέπει να εκτυλιχθεί από το στροφέιο, χωρίς καμπύλη στον κύλινδρο, κατευθυνόμενο προς τον στύλο και υποστηριζόμενο με το κατάλληλο υλικό.
4. Κατά την εγκατάσταση πρέπει να διασφαλίζεται η κατάλληλη απόσταση του οχήματος μεταφοράς του καλωδίου από την θέση του πρώτου στύλου. Επίσης πρέπει να διασφαλίζεται η αναγκαία περίσσεια καλωδίου για συγκολλήσεις και μελλοντική χρήση.

5. Κατά την όλη διαδικασία, ο εγκαταστάτης θα πρέπει να τοποθετήσει το κατάλληλο στήριγμα στο καλώδιο, να το ανυψώσει στο σωστό επίπεδο στήριξης και να τοποθετήσει το στήριγμα αυτό στον στύλο.
6. Το όχημα τοποθέτησης πρέπει στη συνέχεια να κινείται παράλληλα και όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς τη γραμμή στύλων, διατηρώντας ταυτόχρονα σταθερή ταχύτητα και τάση εφελκυσμού.
7. Όταν το καλώδιο εκτυλιχθεί σε μια απόσταση πέρα από τον επόμενο στύλο της διαδρομής, θα πρέπει να ανυψωθεί στο απαιτούμενο ύψος στύλων και να τοποθετηθεί σε γάντζο ή σε προσωρινή στήριξη.
8. Η εγκατάσταση του καλωδίου πρέπει στη συνέχεια να συνεχίσει από στύλο σε στύλο, μέχρι να ολοκληρωθεί η διαδρομή και να προσεγγιστεί ο τερματικός στύλος.
9. Σε αυτό το σημείο, το καλώδιο πρέπει να τεντωθεί στο σωστό επίπεδο ανύψωσης χρησιμοποιώντας κατάλληλο εξοπλισμό ανύψωσης στο "ελεύθερο" άκρο του καλωδίου, προτού στηριχτεί στον στύλο.
10. Αφού γίνει αυτό, το καλώδιο μπορεί να ανυψωθεί από τα προσωρινά άγκιστρα J (J hook) ή προσωρινά στηρίγματα και να στερεωθεί σε μόνιμα στηρίγματα. (Σχήματα 10 για προσωρινά και 17 και 23 για μόνιμα στηρίγματα)

Συμπληρωματικά των παραπάνω μεθόδων εγκατάστασης και μόνο για μικρές αποστάσεις έως 300m (6-8 στύλοι), μπορεί να εκτυλιχτεί το καλώδιο κατά μήκος της διαδρομής μέχρι το τελικό σημείο. Στην συνέχεια γίνεται η στήριξη του καλωδίου στον τερματικό στύλο καθώς και η στήριξη και η τάνυση του καλωδίου για κάθε στύλο στη σειρά, από το τέλος προς την αρχή. Καταλήγοντας στο σημείο εκκίνησης, τυλίγεται στο στροφέιο το καλώδιο που απέμεινε μετά την τάνυση, ώστε να χρησιμοποιηθεί σε επόμενη εγκατάσταση.

Στηρίγματα εναέριων καλωδίων

Τα στηρίγματα των εναέριων καλωδίων αποτελούνται από 2 τύπους: Τα τερματικά στηρίγματα και τα διαβατικά.

Στα τερματικά στηρίγματα πραγματοποιείται τάνυση στο καλώδιο ενώ στα διαβατικά απλά αναρτάται στον στύλο.

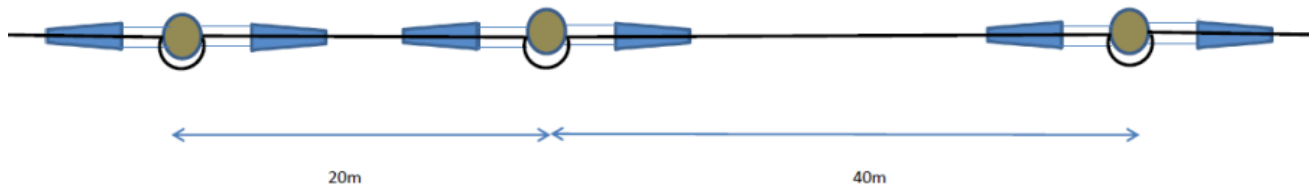
Η τάνυση πραγματοποιείται τουλάχιστον κάθε 250 μέτρα κατά μήκος της γραμμής για τη στερέωση του καλωδίου. Ωστόσο, η τάνυση είναι επίσης απαραίτητη στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Στον πρώτο και τον τελευταίο στύλο.
- Σε οπτικούς συνδέσμους, κουτιά ή σημεία αποθήκευσης περίσσειας καλωδίων.
- Όταν η εναέρια γραμμή διαγράφει μεγαλύτερη γωνία σε έναν στύλο, συνήθως πάνω από 25° , δείτε το σχήμα 16.



Σχήμα 16

- Σε σημαντικές μεταβολές υψομέτρου μεταξύ στύλων. Για παράδειγμα σε πλαγιές κ.λπ.
- Όταν αλλάζει το ύψος του καλωδίου σε έναν στύλο.
- Όταν διασχίζει νερό, δρόμους, γέφυρες κ.λπ.
- Όταν υπάρχει ένα ασύμμετρο μήκος Span σε κάθε πλευρά του στύλου (Σχήμα 17).



Σχήμα 17

Ένα διαβατικό σημείο είναι ένα σημείο όπου το καλώδιο απλά αναρτάται στον στύλο. Το καλώδιο αναρτάται στους στύλους μεταξύ δύο σημείων τάνυσης. Κανονικά δεν υπάρχουν διαμήκεις δυνάμεις σε αυτό το σημείο, εκτός από ορισμένες περιπτώσεις που μπορεί να προκύψουν από φορτία πάγου κ.λπ.

Τερματικά σημεία στήριξης (Tension Fittings)

Τα τερματικά στηρίγματα καλωδίου τύπου σφήνας (Wedge dead end fittings) (Σχήμα 18α και 18β) είναι αρκετά διαδεδομένα ακόμα και για μεγάλα διαστήματα (span), ανθεκτικά, επαναχρησιμοποιούμενα και εύκολα στην χρήση τους.

Η επιλογή της διάστασης του σφηνοειδούς στηρίγματος είναι συναρτώμενη με την διατομή του καλωδίου.



Σχήμα 18α

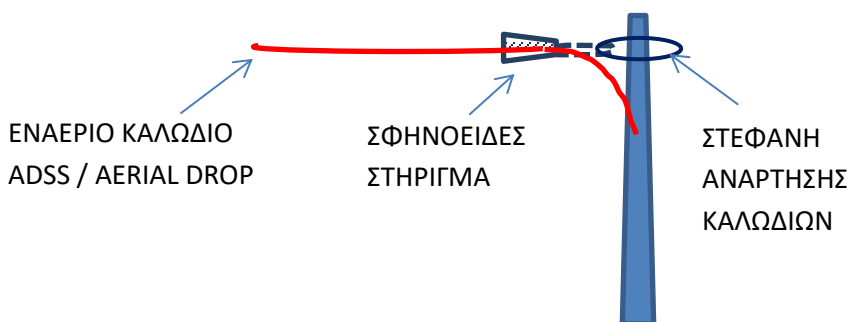


Σχήμα 18β

Τα τερματικά στηρίγματα είναι 2 τύπων:

- για τα ADSS καλώδια (Σχήμα 18α)
- για τα drop και facade καλώδια (Σχήμα 18β)

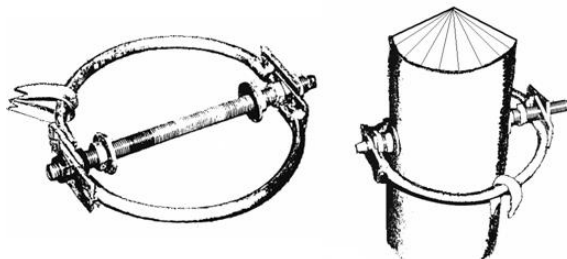
Για την τερματική στήριξη του καλωδίου στον στύλο, θα πρέπει να τοποθετηθεί μετά την τάνυση του καλωδίου το σφηνοειδές στηρίγμα, κατάλληλης διατομής ώστε να συγκρατεί εσωτερικά το καλώδιο (Σχήμα 19).



Σχήμα 19

Για την συγκράτηση του καλωδίου στον στύλο, θα χρησιμοποιηθεί η στεφάνη ανάρτησης καλωδίων (Σχήμα 20α και 20β).

Όταν υπάρχει διαθέσιμη οπή για στεφάνη στον στύλο χρησιμοποιείται η στεφάνη του σχήματος 20α ενώ αν δεν υπάρχει διαθέσιμη οπή χρησιμοποιείται η ρυθμιζόμενη στεφάνη με άγκιστρα του σχήματος 20β.



Σχήμα 20α



β

Σε περιπτώσεις με πολλά στηρίγματα ή εμπόδια στον στύλο (πχ όταν υπάρχει στύλος ΔΕΗ ή φωτισμού δίπλα στον στύλο ΟΤΕ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί το crossarm bracket με πολλαπλές οπές συγκράτησης στηριγμάτων. (Σχήμα 21)

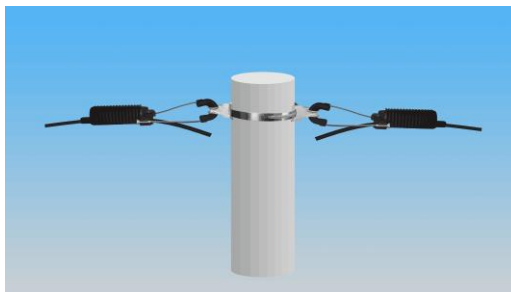


Σχήμα 21

Διαβατικά σημεία στήριξης (Tangent support)

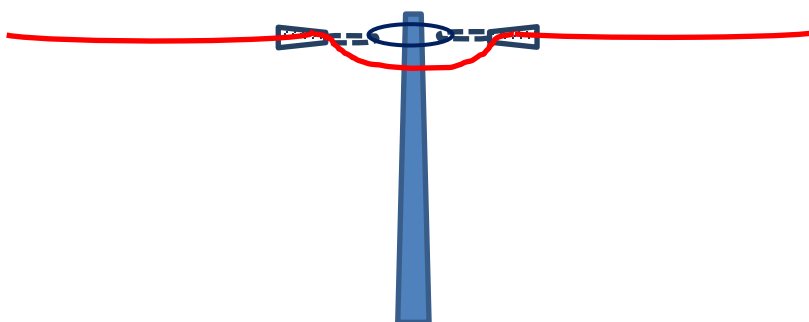
1) Διαβατική στήριξη με 2 σφηνοειδή τερματικά στηρίγματα

Όταν το καλώδιο περνάει διαβατικά από έναν στύλο μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν τα τερματικά στηρίγματα που αναφέρθηκαν παραπάνω. (Σχήμα 22).



Σχήμα 22

Σε αυτήν την περίπτωση μετά την τάνυση του καλωδίου τοποθετείται ένα τερματικό σφηνοειδές στην κάθε πλευρά -πορεία εναέριου οπτικού δικτύου. Στην διαδρομή μεταξύ των 2 στηριγμάτων, το καλώδιο τοποθετείται με την αντίστοιχη περίσσεια όπως φαίνεται στο παρακάτω Σχήμα (23).



Σχήμα 23

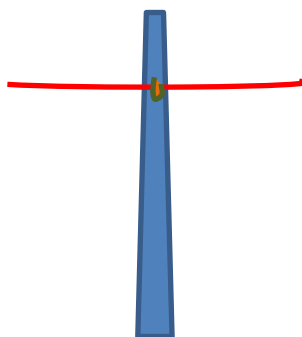
II) Διαβατική στήριξη με 1 στήριγμα συγκράτησης καλωδίου

Ένα διαβατικό σημείο είναι ένα σημείο όπου το καλώδιο απλά αναρτάται στον στύλο και δεν είναι απαραίτητη η τάνυση του, όπως αναφέρεται στις περιπτώσεις του κεφαλαίου στηριγμάτων εναέριων καλωδίων.



Σχήμα 24

Το διαβατικό στήριγμα που τοποθετείται είναι τύπου J-hook (Σχήμα 24-25).



Σχήμα 25

Εναέρια διασύνδεση κτιρίου

Στην εναέρια διασύνδεση κτιρίου χρησιμοποιείται **καλώδιο τύπου drop** όπως αυτό του σχήματος 5. Το καλώδιο είναι εναέριο αυτοστήρικτο drop και χρησιμοποιείται με τα κατάλληλα τερματικά και διαβατικά στηρίγματα.

Το τερματικό στήριγμα για το drop καλώδιο είναι τύπου σφήνας ενώ το διαβατικό είναι τύπου J-hook.



Αντίστοιχα ο στύλος θα πρέπει να διαθέτει για το σφηνοειδές στήριγμα στεφάνη ή γάντζο. Στην πλευρά του πελάτη θα πρέπει να τοποθετηθεί το σφηνοειδές στήριγμα σε γάντζο είτε στον τοίχο είτε αν υφίσταται pillar, στον ιστό του pillar.



Σχήμα 26

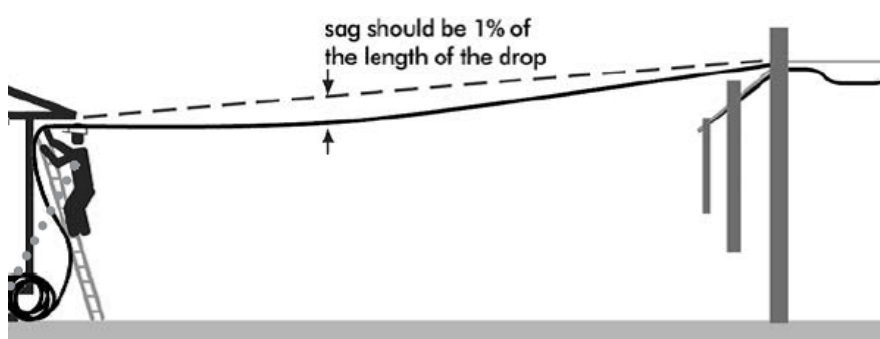


Σχήμα 27

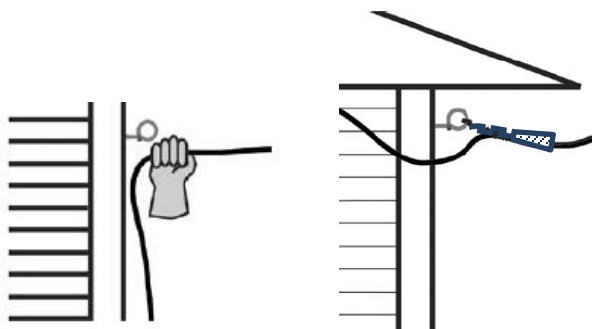
Ο τεχνικός που θα συνδέσει το καλώδιο στο κτίριο του πελάτη, θα πρέπει να χρησιμοποιήσει την κατάλληλη σκάλα με ασφάλεια ή καλαθοφόρο ώστε να στηρίξει το καλώδιο στο μόνιμο επίτοιχο στήριγμα.

Το σημείο στήριξης (Σχήμα 29α-29β) πρέπει να είναι κοντά στην γωνία του σπιτιού, κάτω από την οροφή και βιδωμένο με το κατάλληλο εκτονωμένο ούπατ, παράλληλα με το έδαφος.

Το βέλος κάμψης του καλωδίου (sag), από τον στύλο έως το σημείο στήριξης δεν πρέπει να ξεπερνάει το 1% του μήκους του. (Σχήμα 28)



Σχήμα 28



Σχήμα 29α -29β

Στην συνέχεια το καλώδιο θα οδηγηθεί στο σημείο τερματισμού με ειδικά στηρίγματα τοίχου (Σχήμα 30), καρφωμένα σε ίση απόσταση των 25-30cm.



Σχήμα 30

Κατά την Εγκατάσταση

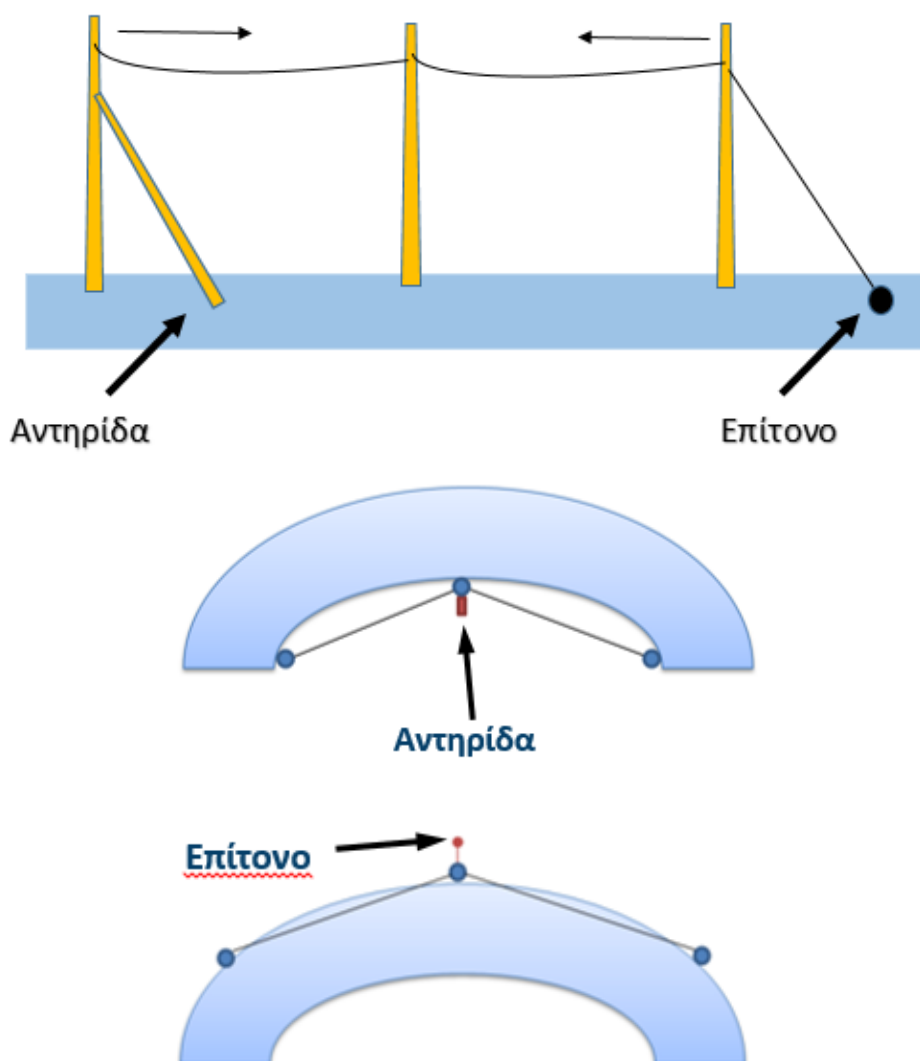
Ο τεχνικός θα πρέπει να τηρεί όλα τα μέτρα ασφαλείας κατά την εγκατάσταση. Παρακάτω παραθέτονται μερικές συμβουλές:

1. Βεβαιωθείτε ότι τα εργαλεία και ο εξοπλισμός είναι κατάλληλα για την εγκατάσταση του καλωδίου. Μη κατάλληλος εξοπλισμός μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο καλώδιο ή τραυματισμό προσωπικού.
2. Προσέξτε όταν εργάζεστε κοντά σε ισχυρά ρεύματα, εάν οι ηλεκτρικές γραμμές διασχίζουν ή πλησιάζουν την διαδρομή όπου πραγματοποιείται η εγκατάσταση.
3. Πριν τραβήξετε απευθείας το καλώδιο, βεβαιωθείτε ότι η περιοχή στο εσωτερικό του βρόχου του καλωδίου είναι απαλλαγμένη από προσωπικό και εξοπλισμό. Εάν δεν το κάνετε, μπορεί να προκληθεί τραυματισμός του προσωπικού ή βλάβη στο καλώδιο.
4. Βεβαιωθείτε για την ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας κατά την εγκατάσταση του καλωδίου και την αποθήκευση περισσειας.

ΕΠΙΤΟΝΙΣΜΟΣ ΣΤΥΛΩΝ

Ο επιτονισμός ενός στύλου μπορεί να γίνει με δύο τρόπους.

1. Με χρήση ενός δευτέρου στύλου ως αντηρίδα. Η αντηρίδα τοποθετείται στην ίδια πλευρά του στύλου, όπου ασκείται η ελκτική δύναμη που θέλουμε να ισορροπήσουμε.
2. Με την χρήση επιτόνου. Το επίτονο τοποθετείται στην αντίθετη πλευρά του στύλου, απ' όπου ασκείται η ελκτική δύναμη που θέλουμε να ισορροπήσουμε.



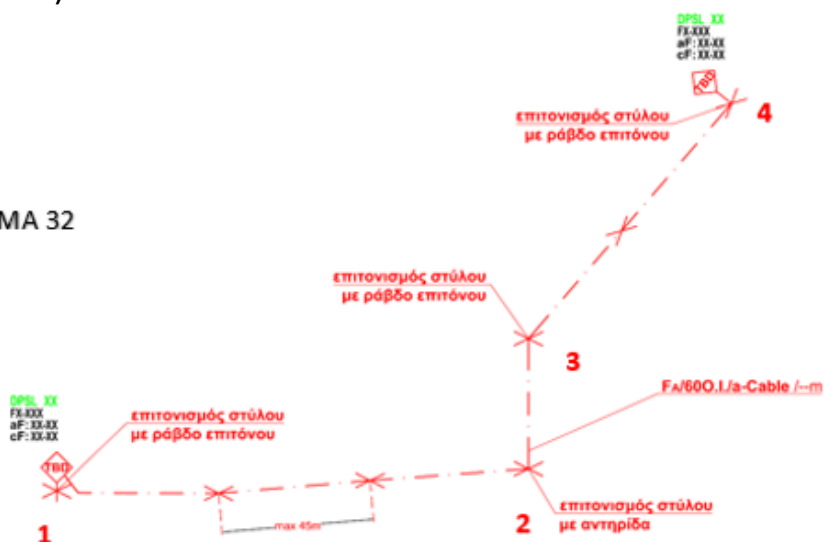
Σχήμα 31

ΣΗΜΕΙΑ ΕΠΙΤΟΝΙΣΜΟΥ

Ενδεικτικά αναφέρονται πιο κάτω τα κυριότερα σημεία, στα οποία θα πρέπει να γίνεται επιτονισμός των στύλων.

1. Στον πρώτο και τον τελευταίο στύλο κάθε αρτηρίας (θέσεις 1 & 4 στο ΣΧΗΜΑ 32)
2. Σε γωνίες μικρότερες ή ίσες των 90° (θέση 2 στο ΣΧΗΜΑ 32)
3. Σε σημεία που υπάρχει κορύφωση στις καμπύλες αρτηριών (θέση 5 στο ΣΧΗΜΑ 33)
4. Στον πρώτο και τον τελευταίο στύλο σε μήκος αρτηρίας, που υπάρχει έντονη υψομετρική διαφορά (θέσεις 7 & 8 στο ΣΧΗΜΑ 34)
5. Σε στύλους από τους οποίους ξεκινούν περισσότερες των 2 αρτηριών, και η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο στύλο δεν είναι μηδέν (θέση 6 στο ΣΧΗΜΑ 33).

ΣΧΗΜΑ 32



ΣΧΗΜΑ 33



ΣΧΗΜΑ 34

