



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

Διεύθυνση Νέων Έργων Μεταφοράς

## **ΜΕΡΟΣ II : ΓΕΝΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

- 1. ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ**
- 2. ΠΥΡΓΟΙ**
- 3. ΙΣΤΟΙ**
- 4. ΑΓΩΓΟΙ ΦΑΣΕΩΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΥΣ**
- 5. ΜΟΝΩΤΗΡΕΣ**
- 6. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**



## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το μέρος αυτό των προδιαγραφών καλύπτει την περιγραφή των θεμελιώσεων των πύργων, των αγωγών φάσεως, προστασίας, εδάφους καθώς και όλων των μικροϋλικών της ενσυρμάτωσης των Γ.Μ 150kV.



## 1. ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Κάθε πύργος στηρίζεται σε τέσσερα ανεξάρτητα θεμέλια από σκυρόδεμα.

Τα χαλύβδινα “στελέχη θεμελιώσεων”, (προεκτάσεις των ορθοστατών των σκελών) είναι εγκιβωτισμένα στο σκυρόδεμα των θεμελιώσεων. Το προεξέχον από την κεφαλή τμήμα των στελεχών θεμελιώσεων, θα περιβάλλεται και αυτό από σκυρόδεμα πάχους  $50 \div 80$  cm, αναλόγως του τύπου του πύργου και εάν χρειαστεί με οπλισμό.

Οι θεμελιώσεις μπορεί να είναι οπλισμένες ή βασικά άοπλες (με ελάχιστο οπλισμό). Κάθε σίδηρο του οπλισμού πρέπει να επικαλύπτεται με 5 cm σκυρόδεμα τουλάχιστον.

### 1.1 Τύποι Θεμελιώσεων :

#### 1.1.1. Τύπος R : Αγκύρωση σε βράχο

Αυτές οι θεμελιώσεις χρησιμοποιούνται σε βράχο, με επιτρεπόμενη τάση εδάφους  $\sigma_{εδ} \leq 6,0$  kgf/cm<sup>2</sup> και βασίζονται στην αγκύρωση με χυτούς πασσάλους, όπως δείχνουν τα σχέδια της Εταιρείας.

Η κεφαλή της θεμελίωσης σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου, δε θα εξέχει περισσότερο από 10 cm από το έδαφος.

Στην περίπτωση που ο βράχος καλύπτεται από γαιώδες στρώμα, η κεφαλή πρέπει να εδράζεται 30 cm τουλάχιστον μέσα στον βράχο, για όλους τους τύπους των πύργων των Γ.Μ. 400kV.

Οι γενικές παραδοχές μελέτης είναι :

Επιτρεπόμενη τάση εδάφους	$\sigma=6,0\text{kg/cm}^2$
συντελεστής τριβής	$\tau=2,4\text{kg/cm}^2$
σκυρόδεμα πασσάλου	C20/25 ( B300 ειδική σύνθεση σκυροδέματος)
σκυρόδεμα κεφαλής	C16/20 ( B225 )
οπλισμός	S400 ( St III ) & S220 ( St I )
διάμετρος πασσάλου	D = 13 cm
αδρανή (Θραυστό Χαλίκι)	$\leq 1$ mm

#### 1.1.2. Τύπος RA : Αγκύρωση σε ημίβραχο

Αυτές οι θεμελιώσεις θα χρησιμοποιούνται σε ημίβραχο ή πετρώδη εδάφη, με επιτρεπόμενη τάση εδάφους  $\sigma_{εδ} \leq 4,0$  kgf/cm<sup>2</sup> και βασίζονται στην αγκύρωση με χυτούς πασσάλους, σύμφωνα με τα σχέδια της Εταιρείας.

Η κεφαλή της θεμελίωσης, σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου, δε θα εξέχει περισσότερο από 10 cm από το έδαφος.

Στην περίπτωση που ο ημίβραχος καλύπτεται από γαιώδες στρώμα, η κεφαλή πρέπει να εδράζεται 30 cm τουλάχιστον μέσα στον ημίβραχο, για όλους τους τύπους των πύργων των Γ.Μ. 400kV.

Οι γενικές παραδοχές μελέτης είναι :

Επιτρεπόμενη τάση εδάφους	$\sigma=4,0\text{kg/cm}^2$
συντελεστής τριβής	$\tau=1,5\text{kg/cm}^2$
σκυρόδεμα πασσάλου	C20/25 ( B300 ειδική σύνθεση σκυροδέματος)
σκυρόδεμα κεφαλής	C16/20 ( B225 )
οπλισμός	S400 ( St III ) & S220 ( St I )
διάμετρος πασσάλου	D = 13 cm
αδρανή (Θραυστό Χαλίκι)	$\leq 10$ mm

### 1.1.3. Τύπος A : Αγκύρωση σε χώμα

Αυτές οι θεμελιώσεις είναι του ίδιου τύπου με τις προηγούμενες, μόνο που εφαρμόζονται σε ξηρά γαιώδη εδάφη, με επιτρεπόμενη τάση εδάφους  $\sigma_{εδ} \leq 2 \text{ kg/cm}^2$  και σε υγρά γαιώδη εδάφη, με επιτρεπόμενη τάση εδάφους  $\sigma_{εδ} \leq 0,80 \text{ kg/cm}^2$ . Η κεφαλή και αυτών των θεμελιώσεων δεν θα εξέχει περισσότερο από 10 cm από το έδαφος.

Οι θεμελιώσεις αυτές διακρίνονται σε δύο τύπους :

α. <u>Τύπου A2</u>	Επιτρεπόμενη τάση εδάφους	$\sigma=2,0\text{kg/cm}^2$
	συντελεστής τριβής	$\tau=1,1\text{kg/cm}^2$
	σκυρόδεμα κεφαλής	C16/20 ( B225 )
	οπλισμός	S400 ( St III ) & S220 ( St I )
	διάμετρος πασσάλου	D = 30 cm
β. <u>Τύπου A08</u>	Επιτρεπόμενη τάση εδάφους	$\sigma=0,8\text{kg/cm}^2$
	συντελεστής τριβής	$\tau=0,55\text{kg/cm}^2$
	σκυρόδεμα κεφαλής	C16/20 ( B225 )
	οπλισμός	S400 ( St III ) & S220 ( St I )
	διάμετρος πασσάλου	D = 30 cm

#### 1.1.4. Τύπος P : Πέδιλο (PAD)

Οι θεμελιώσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται όπως και οι προηγούμενες σε εδάφη με επιτρεπόμενη τάση εδάφους  $\sigma_{εδ} \leq 2 \text{ kg/cm}^2$  σε ξηρά γαιώδη εδάφη και  $\sigma_{εδ} \leq 0,80 \text{ kg/cm}^2$  σε υγρά γαιώδη εδάφη.

Η τυπική μορφή αυτής της θεμελίωσης, είναι το κλασικό πέδιλο με κόλουρο τετραγωνική πυραμίδα και με πλάκα ( ή βαθμιδωτές πλάκες έδρασης) και υποστύλωμα κάλυψης του στελέχους θεμελίωσης, το οποίο θα είναι οπλισμένο.

Οι θεμελιώσεις αυτές διακρίνονται σε δύο τύπους :

α. <u>Τύπου P2</u>	Επιτρεπόμενη τάση εδάφους	$\sigma=2,0\text{kg/cm}^2$
	σκυρόδεμα κεφαλής	C16/20 ( B225 )
	οπλισμός	S220 ( St I )
	οπλισμός	S400 ( St III )
β. <u>Τύπου P08</u>	Επιτρεπόμενη τάση εδάφους	$\sigma=0,8\text{kg/cm}^2$
	σκυρόδεμα κεφαλής	C16/20 ( B225 )
	οπλισμός	S400 ( St III ) & S220 ( St I )
	οπλισμός	S400 ( St III )

Οι θεμελιώσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται μετά από έγκριση της Εταιρείας μόνο στις θέσεις εκείνες που είναι αδύνατη η εφαρμογή της θεμελίωσης "A", "R" ή "RA".

#### 1.1.5. Τύπος S : Ειδικές Θεμελιώσεις

Οι θεμελιώσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται μετά από έγκριση της Εταιρείας, σε εδάφη χαλαρά (με επιτρεπόμενη τάση μικρότερη από  $0,8 \text{ kg/cm}^2$ ) ή σε εδάφη όπου κατά την εκσκαφή εμφανίζονται νερά και δεν είναι δυνατή η κατασκευή ενός από τους προηγούμενους τύπους.

Οι θεμελιώσεις αυτές έχουν την ίδια μορφή με τις προηγούμενες, τύπου "P", με τη διαφορά ότι έχουν συνήθως μια πλάκα έδρασης, τοποθετούνται σε μικρότερο βάθος μέσα στο έδαφος, έχουν μεγαλύτερη επιφάνεια έδρασης και οπλίζονται.

Σε περίπτωση που η μορφή αυτή ειδικής θεμελίωσης δεν μπορεί να εφαρμοσθεί για διάφορους αντικειμενικούς λόγους όπως π.χ. ανεπαρκής επιφάνεια απαλλοτρίωσης, ύπαρξη νερών και ασταθούς εδάφους θεμελίωσης κ.λ.π. είναι δυνατό να μελετηθεί διαφορετική μορφή θεμελίωσης.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει αυτή τη νέα μορφή θεμελίωσης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Σύμβασης και με τις τιμές μονάδας του «Πίνακα Β» για ειδικές θεμελιώσεις.

Οι ειδικές θεμελιώσεις θα γίνονται βάσει σχεδίων που θα παρέχει η Εταιρεία.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος, αφού κάνει παρουσία της Εταιρείας τις απαραίτητες δοκιμαστικές εκσκαφές ή γεωτρήσεις, θα συντάσσει και θα παραδίδει στην Εταιρεία, κατάσταση των θέσεων στις οποίες, κατά τη γνώμη του ή και την σύμφωνη γνώμη της Εταιρείας, απαιτούνται ειδικές θεμελιώσεις.

Στην κατάσταση αυτή θα περιλαμβάνονται και όλα τα απαραίτητα στοιχεία, όπως π.χ. επιτρεπόμενη τάση εδάφους, μέγιστο βάθος εκσκαφής, ύψος επανεπίχωσης, ύπαρξης υπογείου υδροφόρου ορίζοντα, πρόβλεψη μέγιστης στάθμης υδάτων, πρόβλεψη λοξής απόληξης στην πλάκα έδρασης (undercut) ή όχι κ.λ.π. καθώς και κάθε άλλο απαραίτητο στοιχείο που θα του ζητήσει η Εταιρεία για τη μελέτη της θεμελίωσης.

Η Εταιρεία έχει το δικαίωμα, αν δεν συμφωνεί να καταργήσει ή να προσθέσει όσες ειδικές θεμελιώσεις θέλει και να τροποποιήσει στοιχεία της κατάστασης του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος έχει το δικαίωμα να δώσει μία κατάσταση για όλες τις ειδικές θεμελιώσεις ή μέρος αυτών, κατά διάφορα χρονικά διαστήματα, με μια ή περισσότερες θεμελιώσεις κάθε φορά.

Σε κάθε όμως περίπτωση χωριστά, **η Εταιρεία έχει το δικαίωμα να προβεί στις απαραίτητες μελέτες και να παραδώσει τα σχετικά σχέδια σε ένα μήνα μετά την υποβολή κάθε κατάστασης από τον Ανάδοχο.**

Οι γενικές παραδοχές μελέτης για τις παραπάνω θεμελιώσεις είναι :

- |    |           |        |            |
|----|-----------|--------|------------|
| 1. | Σκυρόδεμα | C12/20 | B160       |
| 2. | Σκυρόδεμα | C16/20 | B225       |
| 3. | Οπλισμός  | S220   | ( St I )   |
| 4. | Οπλισμός  | S400   | ( St III ) |

## 1.2 Μορφές Θεμελιώσεων :

Όλες οι προηγούμενες θεμελιώσεις έχουν την τυπική και την τροποποιημένη μορφή.

1.2.1 Τυπική Μορφή είναι εκείνη με την οποία εμφανίζονται στα αρχικά σχέδια της Εταιρείας.

1.2.2 Τροποποιημένη Μορφή είναι η μορφή που παίρνει μια τυπική θεμελίωση, μετά από αλλαγές οι οποίες θα έχουν σαν αποτέλεσμα :

- α. μεγαλύτερη κατασκευαστική ευχέρεια και τυποποίηση της εργασίας,
- β. προσαρμογή σε περιορισμούς απολλοτριώσεων, εδαφολογικές συνθήκες και αντιμετώπιση φυσικών εμποδίων

Η τιμή της τροποποιημένης μορφής θεμελίωσης, είναι η ίδια με την τιμή της αντίστοιχης τυπικής μορφής θεμελίωσης.

Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση τυπικής ή τροποποιημένης θεμελίωσης βαρύτερου τύπου πύργου, αν από την Εταιρεία κρίνεται αυτή κατάλληλη και επαρκής.

Ως τιμή μονάδας θα ισχύει φυσικά, η τιμή μονάδας της εφαρμοζόμενης θεμελίωσης.

Οι τιμές των θεμελιώσεων R, RA, A2 & P2 θεωρούνται ίσες.

Επίσης η τιμή της θεμελίωσης A08 θεωρείται ίση με την τιμή της θεμελίωσης P08.

Κάθε σκέλος πύργου συνοδεύεται από χαλύβδινη γαλβανισμένη ράβδο γείωσης διαμέτρου 20 mm και μήκους 200 cm.

Η ράβδος γείωσης, θα συνδέεται με καλή ηλεκτρική σύνδεση με την άκρη του σκέλους του πύργου, μέσω γαλβανισμένου μονόκλωνου χαλύβδινου αγωγού διαμέτρου 10 mm. Για κάθε πύργο θα εγκατασταθούν 4 ράβδοι γείωσης, μία για κάθε σκέλος.

Για θεμελίωση τύπου S, τα στελέχη επαρκούς μήκους, θα κόβονται και θα τρυπιούνται κατάλληλα από τον Ανάδοχο, με δική του φροντίδα και έξοδα.

Τροποποιούμενες θεμελιώσεις, που θα υποβληθούν ενδεχομένως από τον Ανάδοχο για έγκριση, θα βασίζονται πάνω στα χαρακτηριστικά (μήκος, πτερύγια, κλπ) των στελεχών θεμελιώσεων της Εταιρείας, τα οποία δεν είναι δυνατόν να τροποποιηθούν, παρά μόνο μετά από έγκριση της Εταιρείας. Η Εταιρεία έχει το δικαίωμα να ζητήσει ή να εγκρίνει, μετά από πρόταση του Αναδόχου, την κατασκευή μικτών θεμελιώσεων, δηλ. θεμελιώσεων διαφορετικών σε κάθε σκέλος ενός πύργου, χωρίς κανένα περιορισμό στο είδος της θεμελίωσης που θα εφαρμοστεί σε κάθε σκέλος. Στην περίπτωση αυτή η θεμελίωση κάθε σκέλους, θα επιμετρείται ως το 1/4 της αντίστοιχης θεμελίωσης ολόκληρου του πύργου, ανεξάρτητα από τον τύπο του πύργου που θεμελιώνεται, χωρίς να τροποποιούνται από τον λόγο αυτό οι σχετικές τιμές του τιμολογίου. Ειδικά για τις ειδικές θεμελιώσεις ισχύουν οι τιμές μονάδος του «Πίνακα Β» του τιμολογίου.

Οι θεμελιώσεις R, RA, A, P και S θα πρέπει να γίνονται σε φυσικό έδαφος.

Αν από υπαιτιότητα του Αναδόχου, γίνει εκσκαφή σε μεγαλύτερο βάθος από το προβλεπόμενο στα σχέδια, τότε είναι υποχρεωμένος να καλύψει με δαπάνες του την επιπλέον εκσκαφή, με ισχνό σκυρόδεμα.

Απαγορεύεται σύνδεση ράβδων οπλισμού με συγκόλληση, εκτός από ειδικές περιπτώσεις για τις οποίες θα συμφωνεί και η Εταιρεία

## 2. ΠΥΡΓΟΙ

### 2.1 Γενικά Στοιχεία :

Στην κατασκευή των Γ.Μ. 150kV χρησιμοποιούνται πύργοι της σειράς «2», «3» και «4».

Οι πύργοι της σειράς «2» και «3» είναι απλού κυκλώματος, με οριζόντια διάταξη φάσεων και φέρουν δύο αγωγούς προστασίας συμμετρικά τοποθετημένους ως προς τον άξονα του πύργου.

Οι πύργοι της σειράς «4» είναι διπλού κυκλώματος, με κατακόρυφη διάταξη φάσεων και φέρουν έναν αγωγό προστασίας.

Για τις παραπάνω σειρές χαλύβδινων δικτυωτών πύργων, υπάρχουν οι εξής τύποι :

Ευθυγραμμίας	S
Μικρής γωνίας	R
Γωνίας 45°	T
Γωνίας 75°	Z

Κάθε πύργος αποτελείται από τα εξής μέρη :

- α. Βάση του πύργου, που περιλαμβάνει τα σκέλη του πύργου και όλα τα άλλα στοιχεία του πύργου μέχρι και το πρώτο οριζόντιο πλαίσιο.
- β. Επιμήκυνση του κανονικού κορμού του πύργου, που τοποθετείται σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις για αύξηση του ύψους του πύργου και που περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία πάνω από το πρώτο οριζόντιο πλαίσιο της βάσης και κάτω από τον κανονικό κορμό του πύργου
- γ. Κανονικό κορμό του πύργου που περιλαμβάνει τα υπόλοιπα στοιχεία του πύργου πάνω από το οριζόντιο πλαίσιο της βάσης ή το τελευταίο οριζόντιο πλαίσιο της επιμήκυνσης του κανονικού κορμού του πύργου.

Για την συναρμολόγηση των πύργων, χρησιμοποιούνται μετρικοί κοχλίες υψηλής αντοχής, ελάχιστης διαμέτρου 12mm και το πολύ τέσσερις (4) διάμετροι κοχλιών ανά τύπο πύργου.

Κατά την τοποθέτηση των κοχλιών θα δίνεται προσοχή ώστε:

- α. να μην αναπτύσσονται διατμητικές δυνάμεις στο κοχλιοτομημένο τμήμα των κοχλιών
- β. να μένουν δύο (2) τουλάχιστον σπείρες ακάλυπτες, μετά την τοποθέτηση παράκυκλου, παράκυκλου ασφαλείας και περικοχλίου.

Η διάμετρος των οπών στα χαλύβδινα στοιχεία των πύργων, είναι το πολύ 1,5mm μεγαλύτερη της διαμέτρου του αντίστοιχου κοχλίου.

Στην περίπτωση που θα χρειαστεί να ανοιχθούν οπές, αυτές θα ανοιχθούν με τρυπανισμό ή συμπίεση, εφόσον γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές AISC για Μελέτη Βιομηχανοποίηση και Ανέγερση Δομικού Χάλυβα.

Στο υλικό των πύργων περιλαμβάνονται και τα εξαρτήματα πρόσδεσης των συναρμογών εξάρτησης πάνω στον πύργο, όπως δίχαλα, στελέχη σχήματος U κ.λ.π.

Σε κάθε πύργο, τοποθετείται μία επισμαλτωμένη πινακίδα κινδύνου σύμφωνα με το σχέδιο SD 054.

Ορισμένοι πύργοι φέρουν αντιαναρριχητικά πλέγματα για να παρεμποδίζεται το ανέβασμα αναρμόδιων προσώπων στους πύργους.

## 2.2 Χαρακτηριστικά των Πύργων :

Οι πύργοι, διατίθενται με επιμηκύνσεις κορμών για αύξηση του ύψους τους και με σκέλη διαφόρων υψών για χρήση σε ανισοϋψές έδαφος. Για όλους τους τύπους των πύργων προβλέπονται τα παρακάτω σκέλη και επιμηκύνσεις κορμών:

- Σειρά «2», «3» και «4»
  1. Σκέλη κοντύτερα 1,5 μέτρα από το κανονικό (-1,5)
  2. Σκέλη κανονικά ( $\pm 0,0$ )
  3. Σκέλη μακρύτερα 1,5 μέτρα από το κανονικό (+1,5)
  4. Σκέλη μακρύτερα 3,0 μέτρα από το κανονικό (+3,0)
  5. Σκέλη μακρύτερα 4,5 μέτρα από το κανονικό (+4,5)
  6. Σκέλη μακρύτερα 6,0 μέτρα από το κανονικό (+6,0)

\* τα 5 και 6 προβλέπονται μόνο για πύργους με επιμήκυνση κορμού +4,5μέτρων

### 3. ΙΣΤΟΙ

Το έργο δεν περιλαμβάνει εγκατάσταση ιστών.

### 4. ΑΓΩΓΟΙ ΦΑΣΕΩΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΥΣ

Αυτό το τμήμα καλύπτει την περιγραφή των αγωγών φάσης, προστασίας και εδάφους.

#### 4.1 Αγωγός Φάσης :

##### 4.1.1 Χαρακτηριστικά

##### 4.1.1.1 ACSR Linnet

Ισοδύναμη διατομή αλουμινίου	170,55	mm <sup>2</sup>
Διάμετρος εξωτερική	18,31	mm
Συρματίδιο αλουμινίου	26x2,89	mm
Συρματίδιο χάλυβα	7x2,25	mm
Ελάχιστη αντοχή θραύσης	61,53	kN
Αυτοτελές μήκος τυμπάνου	3.000	m
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο	1	
Ονομαστικό βάρος	690	kg/km

##### 4.1.1.2 ACSR Grosbeak

Ισοδύναμη διατομή αλουμινίου	321,84	mm <sup>2</sup>
Διάμετρος εξωτερική	25,15	mm
Συρματίδιο αλουμινίου	26x3,97	mm
Συρματίδιο χάλυβα	7x3,09	mm
Ελάχιστη αντοχή θραύσης	109,19	kN
Αυτοτελές μήκος τυμπάνου	3.000	m
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο	1	
Ονομαστικό βάρος	1.300	kg/km

##### 4.1.2 Αυτοτελές μήκος τυμπάνου

Το προδιαγραφόμενο "αυτοτελές μήκος τυμπάνου" είναι προσεγγιστικό. Η επιτρεπόμενη ανοχή είναι συν ή πλην πέντε τοις εκατό (5%). Όχι περισσότερο από πέντε τοις εκατό (5%) του συνολικού βάρους του αγωγού μπορεί να

παραδοθεί σε τυχαία μήκη, όμως κανένα απ' αυτά δεν μπορεί να είναι μικρότερο από εξήντα πέντε τοις εκατό (65%) του αυτοτελούς μήκους τύμπανου.

Τυχαίο μήκος δεν πρέπει να είναι τυλιγμένο στο ίδιο τύμπανο με ένα αυτοτελές μήκος. Επίσης τα τύμπανα είναι κατάλληλα επισημασμένα με το μήκος και το καθαρό βάρος του τυλιγμένου αυτοτελούς μήκους

#### 4.1.3 Τύμπανα

Τα τύμπανα στα οποία είναι τυλιγμένος ο αγωγός έχουν τις εξής βασικές διαστάσεις :

Μέγ. Διάμετρος	Dmax :	2,20m
Μεγ. Πλάτος	Lmax :	1,30m

#### 4.2 Αγωγός Προστασίας :

Οι αγωγοί προστασίας αποτελούνται από συνεστραμμένα, σε συγκεντρικές στρώσεις, επιψευδαργυρωμένα χαλύβδινα συρματίδια ή επιψευδαργυρωμένα συρματίδια χάλυβα τύπου R ή χαλύβδινα συρματίδια καλυμμένα με στρώμα αλουμινίου, αναλόγως του αγωγού. Ο τύπος της επικάλυψης ψευδαργύρου είναι κλάσης A (class A).

##### 4.2.1 Χαρακτηριστικά

###### 4.2.1.1 Γ.Μ. 150kV

Διάμετρος εξωτερική	9,53 mm
Συρματίδιο χάλυβα	7x3,17 mm
Ελάχιστη αντοχή θραύσης	63,77 kN
Αυτοτελές μήκος τυμπάνου	3.000 m
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο	1
Ονομαστικό βάρος	440 kg/km

###### 4.2.1.2 Alumoweld για Γ.Μ. 150kV

Διάμετρος εξωτερική	9,53 mm
Συρματίδιο χάλυβα	7x3,17 mm
Ελάχιστη αντοχή θραύσης	68,67 kN
Αυτοτελές μήκος τυμπάνου	3.000 m
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο	1
Ονομαστικό βάρος	364 kg/km

4.2.1.3	Ενισχυμένος Γ.Μ. 150kV		
	Διάμετρος εξωτερική	9,53	mm
	Συρματίδιο χάλυβα	7x3,17	mm
	Ελάχιστη αντοχή θραύσης	84,86	kN
	Αυτοτελές μήκος τυμπάνου	3.000	m
	Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο	1	
	Ονομαστικό βάρος	440	kg/km

4.2.2 Τύμπανα

Οι διαστάσεις του τυμπάνου είναι οι εξής :

Μέγ. Διάμετρος	Dmax :	1,30m
Μεγ. Πλάτος	Lmax :	1,00m

4.3 **Αγωγός Εδάφους :**

Ο αγωγός εδάφους είναι χαλύβδινος μονόκλωνος διαμέτρου 10mm και απόλυτα σύμφωνος με τα τεχνικά χαρακτηριστικά της προδιαγραφής TR-9.

Διάμετρος	10	mm
Ελάχιστη αντοχή θραύσης	5.000	kg
Αυτοτελές μήκος τυμπάνου	200	mm
Μοναδιαίο βάρος	620	kg/km

5. **ΜΟΝΩΤΗΡΕΣ**

5.1 **Γενικά :**

Αυτό το τμήμα καλύπτει την περιγραφή των μονωτήρων, κατασκευασμένων από σκληρυμένο γυαλί και από σύνθετα υλικά ( silicon rubber ), που θα χρησιμοποιηθούν στη Γ.Μ.

5.2 **Μονωτήρες για 150kV**

Χαρακτηριστικά Δίσκου	Κανονικού Τύπου	Τύπου Ομίχλης	Σύνθετοι (SIR)
Διάμετρος (mm)	255	255/280	
Μήκος (mm)	146	127/146	1665

Μέγεθος κεφαλής & υποδοχής (mm)	16A	16A	16A
Ελάχιστη μηχανική – Ηλεκτρική αντοχή (kN)	100	100	100
Αριθμός τεμαχίου / κιβώτιο (τεμ)	5	6/5	50

## 6. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

### 6.1. Συναρμογές Αγωγών για Γ.Μ. 150kV

#### 6.1.1. Απλή Ανάρτηση

Κάθε αγωγός φάσης θα αναρτάται στους πύργους ευθυγραμμίας (S και R) μέσω απλής διάταξης μονωτήρων που αποτελείται από 10 μονωτήρες κανονικού τύπου (βήματος 146mm) ή 12 μονωτήρες τύπου ομίχλης (βήματος 127mm) και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σύνδεση του αγωγού στο εξάρτημα του πύργου.

Η μηχανική αντοχή σε θραύση της συναρμογής είναι τουλάχιστον 70kN και η πλήρη ανάρτηση φαίνεται στο σχέδιο TR4/00-1.

#### 6.1.2. Ανάρτηση Γεφυρωτή

Η συναρμογή ανάρτησης γεφυρωτή θα είναι ίδια με την συναρμογή απλής ανάρτησης της παραγράφου 6.1.1. αλλά ο σφιγκτήρας ανάρτησης θα φέρει γυμνό αγωγό, χωρίς την χρήση ράβδων οπλισμού και η πλήρη ανάρτηση φαίνεται στο σχέδιο TR4/00-1.

#### 6.1.3. Ανάρτηση τύπου «Λ»

Στους πύργους που βρίσκονται εκατέρωθεν οδών μεγάλης κυκλοφορίας, ο αγωγός θα αναρτηθεί από τον πύργο μέσω διπλής διάταξης μονωτήρων (σχήματος Λ ή ΙΙ) που αποτελείται από 10 μονωτήρες κανονικού τύπου (βήματος 146mm) ή 12 μονωτήρες τύπου ομίχλης (βήματος 127mm) και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σύνδεση του αγωγού στο εξάρτημα του πύργου.

Η μηχανική αντοχή σε θραύση της συναρμογής είναι τουλάχιστον 70kN και η πλήρη ανάρτηση φαίνεται στα σχέδια 2-1321 και TR4/00-3.

#### 6.1.4. Απλή Τάνυση

Κάθε αγωγός φάσης, στην περίπτωση του χαλαρού ανοίγματος, πρέπει να αγκυρωθεί στους πύργους τάνυσης ( T και Z ), μέσω μίας αλυσίδας μονωτήρων σε οριζόντια θέση, αποτελούμενη από 12 μονωτήρες κανονικού τύπου (βήματος 146mm) και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σύνδεση του αγωγού στο εξάρτημα του πύργου.

Η μηχανική αντοχή σε θραύση της συναρμογής είναι τουλάχιστον 70kN και η πλήρη τάνυση φαίνεται στο σχέδιο TR4/00-2.

Σημειώνεται ότι ο σφιγκτήρας τέρματος είναι εξαγωνικού τύπου.

#### 6.1.5. Διπλή Τάνυση

Κάθε αγωγός φάσης, πρέπει να αγκυρωθεί στους πύργους τάνυσης ( T και Z ), μέσω δύο παραλλήλων και οριζόντιων αλυσίδων μονωτήρων, αποτελούμενη από 12 μονωτήρες κανονικού τύπου (βήματος 146mm) η κάθε αλυσίδα και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σύνδεση του αγωγού στο εξάρτημα του πύργου.

Η μηχανική αντοχή σε θραύση της συναρμογής είναι τουλάχιστον 140kN και η πλήρη τάνυση φαίνεται στο σχέδιο TR4/00-2.

Σημειώνεται ότι ο σφιγκτήρας τέρματος είναι εξαγωνικού τύπου.

#### 6.1.6. Ανάρτηση Αγωγού Προστασίας (χαλύβδινος)

Κάθε αγωγός προστασίας θα αναρτάται στους πύργους ευθυγραμμίας ( S και R ) μέσω μίας συναρμογής (μαζί με τον σύνδεσμο παραλλήλων αυλάκων και τον σφιγκτήρα γείωσης για να εξασφαλίζεται η άμεση σύνδεση μεταξύ αγωγού - πύργου, μέσω ενός μήκους αγωγού) και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σύνδεση του αγωγού στο εξάρτημα του πύργου.

Η μηχανική αντοχή σε θραύση της συναρμογής είναι τουλάχιστον 70kN και η πλήρη ανάρτηση φαίνεται στο σχέδιο TR4/00-1.

#### 6.1.7. Τάνυση Αγωγού Προστασίας (χαλύβδινος)

Κάθε αγωγός προστασίας, πρέπει να αγκυρωθεί στους πύργους τάνυσης ( T και Z ), μέσω μίας συναρμογής (μαζί με τον σύνδεσμο παραλλήλων αυλάκων και τον σφιγκτήρα γείωσης για να εξασφαλίζεται η άμεση σύνδεση μεταξύ αγωγού - πύργου, μέσω ενός μήκους αγωγού) και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σύνδεση του αγωγού στο εξάρτημα του πύργου.

Η μηχανική αντοχή σε θραύση της συναρμογής είναι τουλάχιστον 70kN και η πλήρη τάνυση φαίνεται στο σχέδιο TR4/00-2.

Σημειώνεται ότι ο σφιγκτήρας τέρματος είναι εξαγωνικού τύπου.

## 6.2. Άλλα Εξαρτήματα για Γ.Μ. 150kV

### 6.2.1. Ράβδοι Οπλισμού

Είναι από κράμα αλουμινίου, χρησιμοποιούνται για ενίσχυση του αγωγού φάσης στο σφιγκτήρα ανάρτησης του αγωγού στους πύργους ανάρτησης ( S και R ) και το εξάρτημα φαίνεται στο σχέδιο TR4/28A (για ελαφρύ αγωγό) και TR4/29A (για βαρύ αγωγό).

### 6.2.2. Συνδετήρας Συμπίεσης

Χρησιμοποιείται για να συνδέει ανεξάρτητα μήκη αγωγού φάσης ή προστασίας (χαλύβδινος), είναι εξαγωνικού τύπου και αποτελείται εσωτερικά από ένα χαλύβδινο κύλινδρο κοίλο και εξωτερικά από ένα χιτώνιο από αλουμίνιο και το εξάρτημα φαίνεται στο σχέδιο TR4/23 (για ελαφρύ αγωγό), TR4/23A (για ενισχυμένο ελαφρύ αγωγό), TR4/24 (για βαρύ αγωγό), TR4/24A (για ενισχυμένο βαρύ αγωγό), TR4/25 (για αγωγό προστασίας) και TR4/25A (για ενισχυμένο αγωγό προστασίας).

### 6.2.3. Χιτώνιο Επισκευής

Είναι από αλουμίνιο και χρησιμοποιείται για την επισκευή βλαβέντων συρματιδίων αλουμινίου του αγωγού φάσης, είναι του τύπου συμπίεσης και το εξάρτημα φαίνεται στο σχέδιο TR4/26 (για ελαφρύ αγωγό) και TR4/27 (για βαρύ αγωγό).

### 6.2.4. Αντίβαρα

Χρησιμοποιούνται στους πύργους μέσω καταλλήλων συναρμογών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Εταιρείας σε πολλαπλάσια των 25 και 50κιλών, όπου φαίνονται στα ανάλογα σχέδια που επισυνάπτει η Εταιρεία.

### 6.2.5. Αντιαναρριχητικό Πλέγμα

Τοποθετείται σε πύργους που ορίζονται από την Εταιρεία για να εμποδίζεται η αναρρίχηση αναρμόδιων προσώπων, αποτελείται από γωνιακά σιδηρά στοιχεία με αγκαθωτό συρματόπλεγμα και το εξάρτημα φαίνεται στο σχέδιο 3161.

### 6.2.6. Αποσβέστης Ταλαντώσεων

Τοποθετείται σε αγωγούς φάσεως και προστασίας και σε θέσεις πύργων που ορίζονται από την Εταιρεία. Το εξάρτημα φαίνεται στο σχέδιο TR18/01 (για αγωγό ACSR και ACSR/AW), στο σχέδιο TR18/05 (για αγωγό ACSR και ACSR/Linnet) και στο σχέδιο TR18/02 (για αγωγό προστασίας).

