

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΠΥΡΓΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ 400 KV
ΑΠΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΠΛΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ
ΜΕ ΔΙΔΥΜΟ ΑΓΩΓΟ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2000

A. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Υπάρχουν οι εξής τύποι πύργων για κάθε κατηγορία γραμμής :

<u>Τύπος πύργου</u>	<u>Απλό κύκλωμα</u>	<u>Διπλό κύκλωμα</u>
ευθυγραμμίας	S6	S15
μεγάλων ανοιγμάτων	----	G5
μικρής γωνίας	R6	R5
γωνίας 45°	T6	T5
γωνίας 75° ή τέρματος	Z6	Z5

2. Τα γενικά χαρακτηριστικά των γραμμών μεταφοράς για κάθε κατηγορία είναι :

	<u>Απλό κύκλωμα</u>	<u>Διπλό κύκλωμα</u>
Πολική τάση	: 400 KV	400 KV
Κυκλώματα	: Ένα τριφασικό με δίδυμους αγωγούς ανά φάση.	Δύο τριφασικά με δίδυμους αγωγούς ανά φάση.
Διάταξη κυκλωμάτων	: Οριζόντια (στούς πύργους S6 & R6 η μεσαία φάση αναρτάται απο αλυσίδα μονωτήρων σχήματος V).	Εκατέρωθεν του πύργου με με σχεδόν κατακόρυφη διάταξη των τριών φάσεων.
Αριθμός και διάταξη αγωγών προστασίας	:	Δύο αγωγοί προστασίας πάνω από τους αγωγούς φάσεων και συμμετρικά τοποθετημένοι ως προς τον άξονα των πύργων.
Αγωγοί φάσεων	: Δύο αγωγοί ACSR (954.000 CM , CARDINAL) ανά φάση.	
Αγωγοί προστασίας	: Επτάκλωνοι επιψευδαργυρωμένοι χαλύβδινοι ολικής διαμέτρου 12,6 MM.	
Μονωτήρες	: Δισκοειδείς βήματος 6 3/4 IN και διαμέτρου 11 IN κανονικού τύπου ή τύπου ομίχλης.	

3. Οι πύργοι θα κατασκευασθούν απο γωνιακά ελάσματα δομικού χάλυβα τύπου Ανοικτού Δαπέδου (SIEMENS-MARTIN), Ηλεκτρικής Καμίνου ή LD. Χρησιμοποιούνται ποιότητες χάλυβα μέσης και υψηλής αντοχής (συνάπτεται πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών χάλυβα). Οι ανοχές των διαφόρων διατομών είναι σύμφωνες με το DIN 1612. Ο λόγος πλάτους πτερυγίων προς πάχος των γωνιακών θα είναι μικρότερος ή ίσος του 17. Για το περίγραμμα των πύργων χρησιμοποιούνται διατομές πάχους όχι μικρότερου των 6MM, για δε τα υπόλοιπα στοιχεία, διατομές πάχους όχι μικρότερου των 4MM.

Κάθε στοιχείο του πύργου, πρίν απο την επιψευδαργύρωση θα μαρκαριστεί για διευκόλυνση της ανέγερσης με τον τύπο του πύργου και τον αριθμό που φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. (π.χ. S15-19).

Ο λόγος του ελεύθερου μήκους λυγισμού προς την αντίστοιχη ελάχιστη ακτίνα αδράνειας της διατομής δεν θα είναι μεγαλύτερος απο 150 για τους ορθοστάτες , 200 για τις διαγωνίους και 250 για τα θεωρημένα ως αφόρτιστα στοιχεία.

4. Χρησιμοποιούνται κοχλίες υψηλής αντοχής ελάχιστης διαμέτρου 12 MM και το πολύ τέσσερις διάμετροι κοχλιών για κάθε τύπο πύργου.

Οι κοχλίες θα είναι μήκους επαρκούς ώστε α) να μην αναπτύσσονται διατμητικές δυνάμεις στο κοχλιοτομημένο τμήμα και β) να αφήνονται δύο τουλάχιστον σπείρες

ακάλυπτες μετά την τοποθέτηση παράκυκλου, παράκυκλου ασφαλείας και περικοχλίου. Οι κοχλίες, τα περικόχλια, οι παράκυκλοι και οι παράκυκλοι ασφαλείας θα είναι σύμφωνα με τα DIN 7990, DIN 555, DIN126 και DIN127B αντίστοιχα. Όλοι οι κοχλίες θα είναι ποιότητας 6.6 σύμφωνα με το DIN 267. Η διάμετρος των οπών θα είναι το πολύ 1,5 MM μεγαλύτερη από τις διαμέτρους των αντίστοιχων κοχλίων.

Όλες οι οπές ανοίγονται με τρυπανισμό. Άνοιγμα οπών με συμπίεση (PUNCHING) επιτρέπεται μόνο αν γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές AISC για Μελέτη, Βιομηχανοποίηση και Ανέγερση δομικού χάλυβα. Η ποσότητα κοχλίων, περικοχλίων και παρακύκλων που θεωρητικά απαιτείται για τη συναρμολόγηση των πύργων, θα παραδίδεται αυξημένη κατά 3% για την αντιμετώπιση απωλειών, ενδεχόμενης μερικής ακαταλληλότητας υλικού κ.τ.λ. Όλα τα στοιχεία, υλικό σύνδεσης κ.τ.λ. θα είναι επιψευδαργυρωμένα εν θερμώ σύμφωνα με τις προδιαγραφές ASTM A-123 και A-153, τελευταία αναθεώρηση.

Τα περικόχλια θα παραδοθούν κοχλιωμένα στους αντίστοιχους κοχλίες.

5. Στο υλικό των πύργων περιλαμβάνονται και τα εξαρτήματα πρόσδεσης των εξαρτημάτων γραμμής πάνω στον πύργο όπως διχάλα, επιμηκύνσεις πρόσδεσης αλυσίδων μονωτήρων, στελέχη σχήματος U κ.τ.λ. Τα παραπάνω εξαρτήματα πύργων θα κατασκευάζονται από χάλυβα υψηλής αντοχής και θα έχουν ανοίγματα με κατάλληλες ακτίνες καμπυλότητας ώστε να φέρουν χωρίς τριβές τα εξαρτήματα γραμμής. Ο άξονας περιστροφής τους ως προς τον πύργο είναι συνήθως οριζόντιος.

Ορισμένοι πύργοι φέρουν αντιαναρριχτικά πλέγματα, για να παρεμποδίζεται το ανέβασμα αναρμοδίων προσώπων στους πύργους. Σε κάθε πύργο τοποθετείται επίσης μία πινακίδα κινδύνου με σμαλτωμένες επιφάνειες. Δύο διαγώνια τοποθετημένοι ορθοστάτες κάθε πύργου περιλαμβάνουν βαθμίδες ανόδου σε αποστάσεις 40 CM. Για όλες τις κατηγορίες σκελών η σειρά των βαθμίδων αρχίζει περίπου 3M από το έδαφος.

B. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΥΡΓΩΝ

Παρακάτω δίνονται ορισμένες βασικές διαστάσεις και απαιτήσεις για τους πύργους : Ύψος ανάρτησης από το έδαφος, για πύργο κανονικού ύψους 20,0 M.

Για διαφοροποίηση του ύψους ανάρτησης των αγωγών και/ή για χρήση σε ανώμαλο έδαφος, διατίθενται εν γένει για κάθε τύπο πύργου ανεξάρτητα σκέλη -4,0 M, -3,0 M, -2,0 M 0,0 M (κανονικό), +1,0 M, +2,0 M, +3,0 M και +4,0 M καθώς και επιμήκυνση κορμού +8,0 M, συνδυαζόμενη πάλι με παρεμφερή σκέλη -4,0 M, -3,0 M, -2,0 M, και +4,0 M.

Ειδικά για τους πύργους T6 και T5 διατίθεται και επιμήκυνση κορμού +18,0 M

Συνδυαζόμενη με αντίστοιχα σκέλη 0,0 M, +2,0 M και +4,0 M.

Το χαρακτηριστικό μήκος κάθε επιμήκυνσης κορμού ή σκέλους αναφέρεται στην αντίστοιχη διαφοροποίηση του βασικού ύψους ανάρτησης (20,0 M).

Όλα τα σκέλη που αντιστοιχούν στον ίδιο τύπο πύργου και στην ίδια επιμήκυνση κορμού θα είναι εναλλάξιμα και κατάλληλα για τοποθέτηση σε οποιοδήποτε συνδυασμό τους (ενδεχόμενα με ορισμένες εξαιρέσεις που αναφέρονται πάντως στους συνημμένους πίνακες μοναδιαίων βαρών).

Όλες οι οριζόντιες τομές των πύργων είναι τετράγωνα. Τα δικτυώματα των όψεων των πύργων είναι συμμετρικά. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ελκυστήρων (στοιχείων που δεν είναι δυνατόν να φορτωθούν σε θλίψη).

Όλοι οι τύποι των πύργων φέρουν οριζόντια πλαίσια :

- στις κατώτερες επιφάνειες των γεφυρών
- στο άνω μέρος των επιμηκύνσεων κορμού

- στο άνω μέρος των βάσεων
- στα σημεία αλλαγής κλίσης των ορθοστατών
-

Γ. ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Κάθε πύργος στηρίζεται σε τέσσερα ανεξάρτητα θεμέλια απο σκυρόδεμα.

Τα χαλύβδινα στελέχη των θεμελιώσεων (προεκτάσεις των ορθοστατών των σκελών) περιβάλλονται απο το σκυρόδεμα της θεμελίωσης που ενισχύεται αν χρειαστεί με οπλισμό σκυροδέματος. Τα στελέχη θα είναι διαφόρων μηκών ανάλογα με τον τύπο των θεμελιώσεων που θα εφαρμόζεται εκάστοτε. Πάντως τα μήκη και τα αντίστοιχα θεωρητικά βάρη τους θα καθοριστούν απο την ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ, πριν απο την βιομηχανοποίηση τους.

Χρησιμοποιούνται οι εξής τύποι θεμελιώσεων : Αγκύρωση βράχου, τύπου πέδιλου για διάφορες τάσεις εδάφους , τύπου πασσάλου (AUGER) κ.τ.λ.

Για κάθε τύπο θεμελίωσης καθορίζεται κατά την παραγγελία του χάλυβα πύργων αντίστοιχο μήκος στελέχους.

Κάθε πύργος θα συνοδεύεται απο τέσσερις ράβδους γείωσης , μια για κάθε θεμέλιο. Αυτές είναι χαλύβδινες , επιψευδαργυρωμένες εν θερμώ, διαμέτρου 2 CM και μήκους 2,0 M και συνδέονται ανα μία σε κάθε θεμέλιο, προς το αντίστοιχο στέλεχος θεμελίωσης, στο κάτω του μέρος, και σε κατάλληλο κοχλία, μέσω μονόκλωνου χαλύβδινου επιψευδαργυρωμένου εν θερμώ αγωγού ώστε να επιτυγχάνεται καλή ηλεκτρική σύνδεση της ράβδου προς τον πύργο.

Για συμπληρωματική γείωση, όπου απαιτείται , μπορεί να χρησιμοποιηθεί μονόκλωνος χαλύβδινος αγωγός εδάφους διαμέτρου 1 CM ο οποίος συνδέεται προς τον πύργο στον πρώτο κοχλία πάνω απο το έδαφος. Χρειάζονται τέσσερις τέτοιοι κοχλίες επαρκούς μήκους για κάθε πύργο (ένας για κάθε σκέλος).

Δ. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Συγκολλήσεις δεν είναι αποδεκτές. Οι συνδέσεις θα διαμορφώνονται χωρίς εκκεντρότητες.

Τα διάκενα που οφείλονται σε διαφορές πάχους θα συμπληρώνονται με κατάλληλα παρεμβλήματα (FILLERS).

Οι συνδέσεις θα ανταποκρίνονται στις παρακάτω απαιτήσεις :

1. Επεκτάσεις ορθοστατών :

Οι επεκτάσεις ορθοστατών με αρμοκάλυψη πρέπει να γίνονται με ένα εσωτερικό γωνιακό πάχος τουλάχιστον ίσου με το μεγαλύτερο πάχος της επέκτασης και με δύο εξωτερικές αρμοκαλύπτρες πάχους τουλάχιστον ίσου με 50% του πάχους του παχύτερου στοιχείου και πάντως όχι μικρότερου των 6MM. Επεκτάσεις ορθοστατών με αμοιβαία επικάλυψη δεν επιτρέπονται.

2. Επεκτάσεις άλλων στοιχείων

Επεκτάσεις με αμοιβαία επικάλυψη επιτρέπονται , εφόσον η μία επέκταση είναι τουλάχιστον κατά 15% ισχυρότερη της άλλης.

Επεκτάσεις με αρμοκάλυψη πρέπει να γίνονται με ένα εσωτερικό γωνιακό πάχος τουλάχιστον ίσου με το μεγαλύτερο πάχος της επέκτασης , ή με δύο εξωτερικές αρμοκαλύπτρες πάχους μεγαλύτερου κατά 1 MM τουλάχιστον του μεγαλύτερου πάχους της επέκτασης. Επεκτάσεις διαγωνίων δεν γίνονται αποδεκτές.

3. Συνδέσεις κόμβων

Όταν δύο ή περισσότερα στοιχεία συνδέονται επάνω σε άλλο στοιχείο, η τομή των αξόνων των κοχλίων τους πρέπει να συναντά το άλλο στοιχείο.

Εφ'όσον αυτό είναι αδύνατον, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κομβοελάσματα πάχους μεγαλύτερου κατά 1MM τουλάχιστον από το πάχος του παχύτερου από τα συνδεόμενα στοιχεία. Όταν δύο ή περισσότερα στοιχεία συνδέονται μεταξύ τους μέσω κομβοελάσματος αυτό πρέπει να έχει πάχος μεγαλύτερο κατά 1 MM τουλάχιστον από το πάχος του παχύτερου από τα συνδεόμενα στοιχεία.

4. Ποιότητα αρμοκαλυπτρών και κομβοελασμάτων

Η ποιότητα (όριο θραύσεως) του χάλυβα των εσωτερικών γωνιακών αρμοκάλυψης των αρμοκαλυπτρών και των κομβοελασμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την ανώτερη ποιότητα των στοιχείων της αντίστοιχης σύνδεσης.

5. Ελάχιστες αποστάσεις από κοχλίες

Από τα κέντρα των οπών των κοχλίων πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες ελάχιστες αποστάσεις (D=ονομαστική διάμετρος κοχλίας).

- Για όλα τα στοιχεία των επεκτάσεων :

Απόσταση από το άκρο κοπής	=2.00 D
Απόσταση από το άκρο έλασης	=1,35 D
Απόσταση από το κέντρο του πλησιέστερου κοχλίας	=3,50 D
- Για όλα τα στοιχεία των συνδέσεων σε κόμβους :

Απόσταση από το άκρο κοπής	=1.50 D
Απόσταση από το άκρο έλασης	=1,25 D
Απόσταση από το κέντρο του πλησιέστερου κοχλίας	=2,50 D

E. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΑΝΔΟΧΟ

1. Ο προσφέρων οφείλει να υποβάλλει με την προσφορά του τα παρακάτω εγγυημένα χαρακτηριστικά του χάλυβα που θα χρησιμοποιηθεί :
 - Ελάχιστο όριο θραύσης.
 - Ελάχιστο όριο διαρροής.
 - Ελάχιστη επιμήκυνση κοντού (A5) δοκιμίου.
 - Κρίσιμες τάσεις για εφελκυσμό , διάτμηση και σύνθλιψη.
 - Τύπους υπολογισμού ή διαγράμματα κρίσιμων τάσεων λυγισμού.
2. Μετά την ανάθεση , ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει :
 - α. Πίνακας διατομών και χαρακτηριστικών των γωνιακών ελασμάτων που θα χρησιμοποιηθούν , εφ'όσον υπάρξουν αλλαγές από τα κατασκευαστικά σχέδια.
 - β. Κατασκευαστικά σχέδια των τροποποιήσεων που τυχόν θα ζητήσει η Επιχείρηση (και που ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποδεχθεί) μαζί με την προκύπτουσα, θετική ή αρνητική, διαφορά βάρους.
 - γ. Λεπτομερή σχέδια των τυχόν προτεινόμενων για μετατροπή εξαρτημάτων πύργων.

Οπωσδήποτε, ενδεχόμενες αλλαγές θα γίνονται με τις προϋποθέσεις της διακήρυξης και χωρίς να υπάρξει πρόσθετη επιβάρυνση της ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ.

ΣΤ. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Για κάθε τύπο πύργου θα πραγματοποιείται δοκιμή συναρμολόγησης κορμού και επιμηκύνσεων κορμού απαραίτητα, επιμηκύνσεων σκελών δε, εφ'όσον το ζητήσει ο αντιπρόσωπος της ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ.

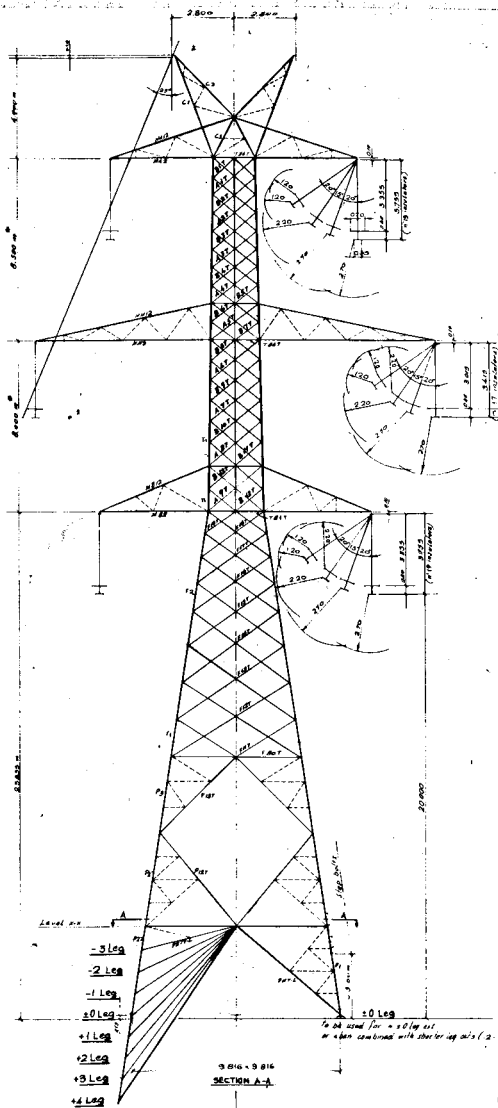
Επίσης οι παρακάτω δοκιμές για κάθε πύργο παράδοση ποσότητα.

1. Έλεγχος υλικού : Δοκιμή εφελκυσμού, μέτρηση ελάχιστης επιμήκυνσης θραύσης, δοκιμή αναδίπλωσης, δοκιμή διάτμησης.
2. Έλεγχος επιψευδαργύρωσης : Όπτικός έλεγχος, δοκιμή συνάφειας, δοκιμή ομοιομορφίας επικάλυψης, δοκιμή αναδίπλωσης, δοκιμή διάτμησης.
3. Έλεγχος διαστάσεων : Έλεγχος γενικών διαστάσεων , μέτρηση διαστάσεων διατομών, έλεγχος εναλλακτικότητας του υλικού.
Ο αντιπρόσωπος της ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει οποιαδήποτε συμπληρωματική ή καινούργια δοκιμή.
Όλες οι παραπάνω δοκιμές θα γίνονται σε όλες τις ποιότητες χάλυβα και κοχλιών που περιέχονται στην πύργο παράδοση ποσότητα. Ο αριθμός των δειγμάτων θα είναι αρκετός ώστε να επιβεβαιώνεται ότι ο παραδιδόμενος χάλυβας είναι απόλυτα κατάλληλος για την χρήση για την οποία προορίζεται και ότι συμφωνεί απόλυτα με τις προδιαγραφές,
Πάντως τα δείγματα για τις δοκιμές θα είναι τουλάχιστον ένα για κάθε χρησιμοποιούμενη ποσότητα χάλυβα και ένα για κάθε διατομή που περιέχεται στην πύργο παράδοση ποσότητα και εφ'όσον η τελευταία δεν υπερβαίνει τους 1.000 τόννους χάλυβα.

Ζ. ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ :

Συνάπτονται για ενημέρωση του προσφερόντα :

1. Πίνακες μοναδιαίων βαρών τμημάτων πύργων διπλού και απλού κυκλώματος (ΤΜΓΜ 911,912).
2. Γενικά σχέδια πύργων S6, R6, T6, Z6 & S15, G5, R5, T5, Z5 (ΤΜΓΜ 640, 641,642, 643) και ΤΜΓΜ 555Α, 908, 556, 557, 558).
3. Πίνακας χαρακτηριστικών χάλυβα και αντίστοιχες καμπύλες κρίσιμων τάσεων λυγισμού (ΤΜΓΜ 586).
4. Πίνακας διατομών κ.λ.π. χαρακτηριστικών των γωνιακών που χρησιμοποιούνται στους πύργους Γ.Μ. 400 KV(Τεύχος τριών σελίδων).
5. Πίνακας κατασκευαστικών σχεδίων απλού και διπλού κυκλώματος που θα χορηγήσει η ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ στον Ανάδοχο μετά την ανάθεση (Δύο τεύχη εννέα και πέντε σελίδων αντίστοιχα).

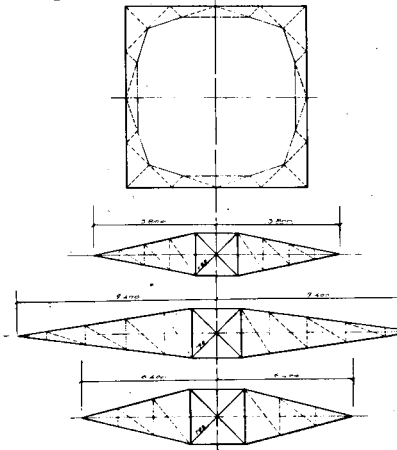


Labels for the side elevation:

- 3 Leg
- 2 Leg
- 1 Leg
- 0 Leg
- +1 Leg
- +2 Leg
- +3 Leg
- +4 Leg

Labels for the plan view:

- SECTION A-A
- SECTION B-B



Labels for the side elevation:

- 3 Leg
- 2 Leg
- 1 Leg
- 0 Leg
- +1 Leg
- +2 Leg
- +3 Leg
- +4 Leg

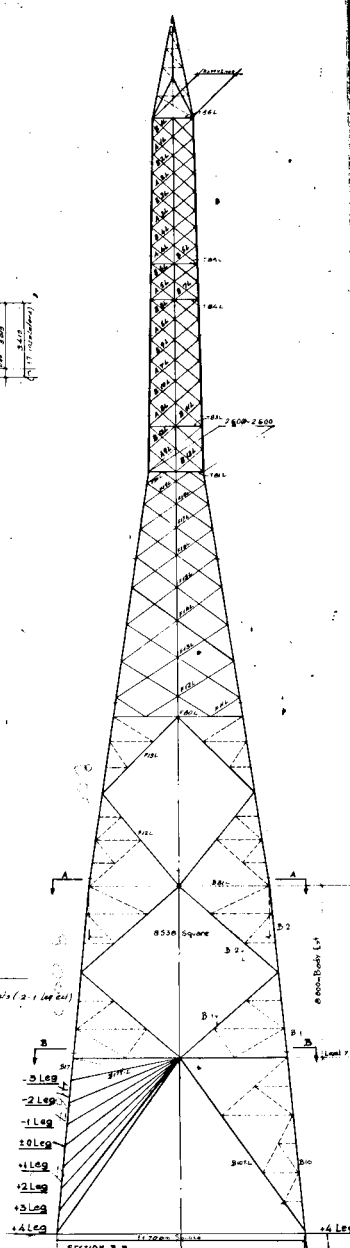
Labels for the plan view:

- SECTION A-A
- SECTION B-B

Corresponding drawing S5: TMRWSS/FEA.77

Note: The dimensions marked * changed from 7.00m (23') to 8.50m (28') and from 7.00m (23') to 8.00m (26').

WEIGHT OF NORMAL TOWER: 121 tons

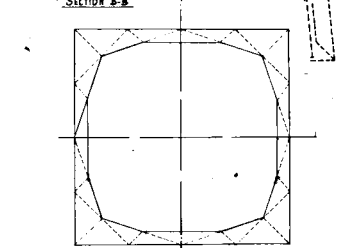


Labels for the side elevation:

- 3 Leg
- 2 Leg
- 1 Leg
- 0 Leg
- +1 Leg
- +2 Leg
- +3 Leg
- +4 Leg

Labels for the plan view:

- SECTION A-A
- SECTION B-B



Labels for the side elevation:

- 3 Leg
- 2 Leg
- 1 Leg
- 0 Leg
- +1 Leg
- +2 Leg
- +3 Leg
- +4 Leg

Labels for the plan view:

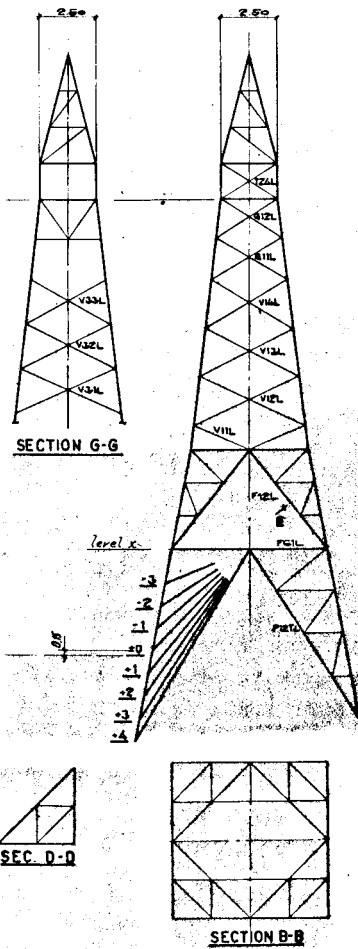
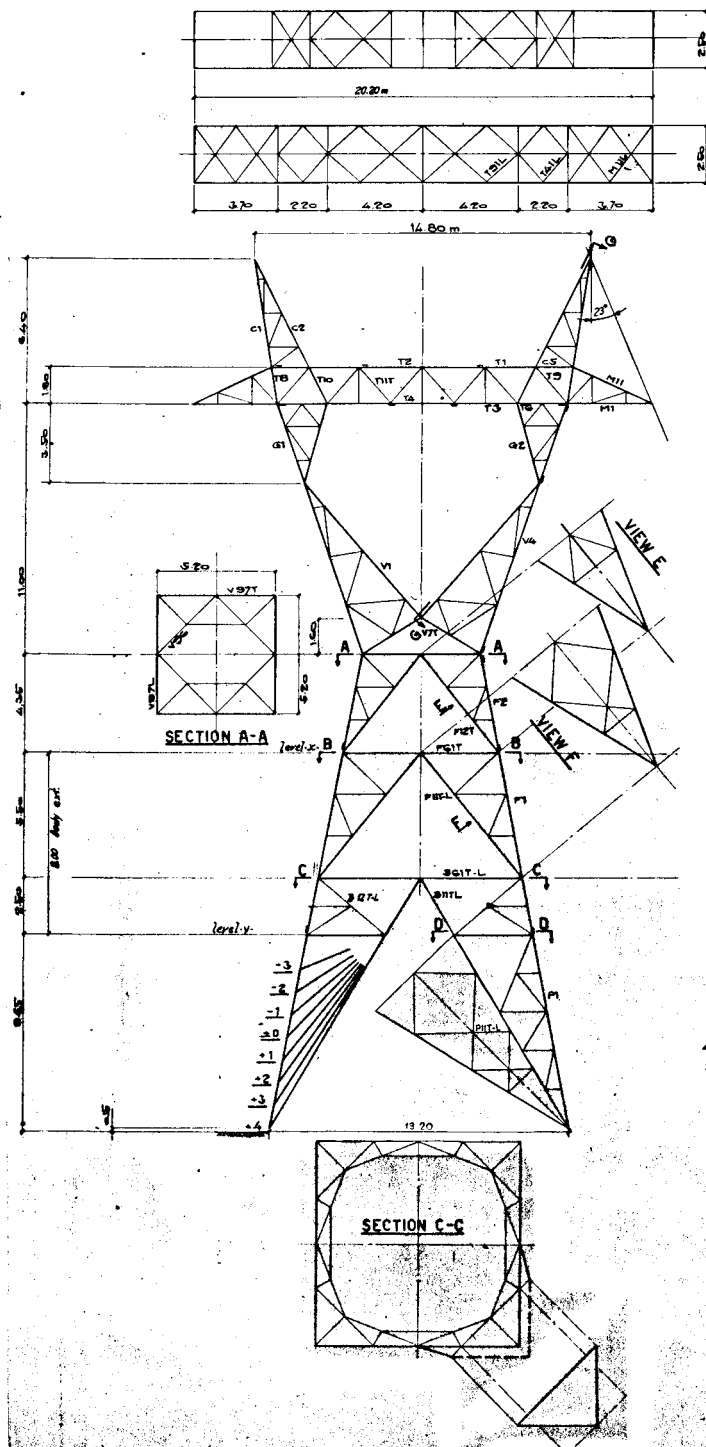
- SECTION A-A
- SECTION B-B

PUBLIC POWER CORPORATION - GREECE

TOWER S5/400KV

DATE MAY 00 SCALE 1:100

T.M.F.M. 555A



Revision May 1980:
Approximate weight of
normal tower

WEIGHT OF NORMAL
TOWER: 16.1 Tons.

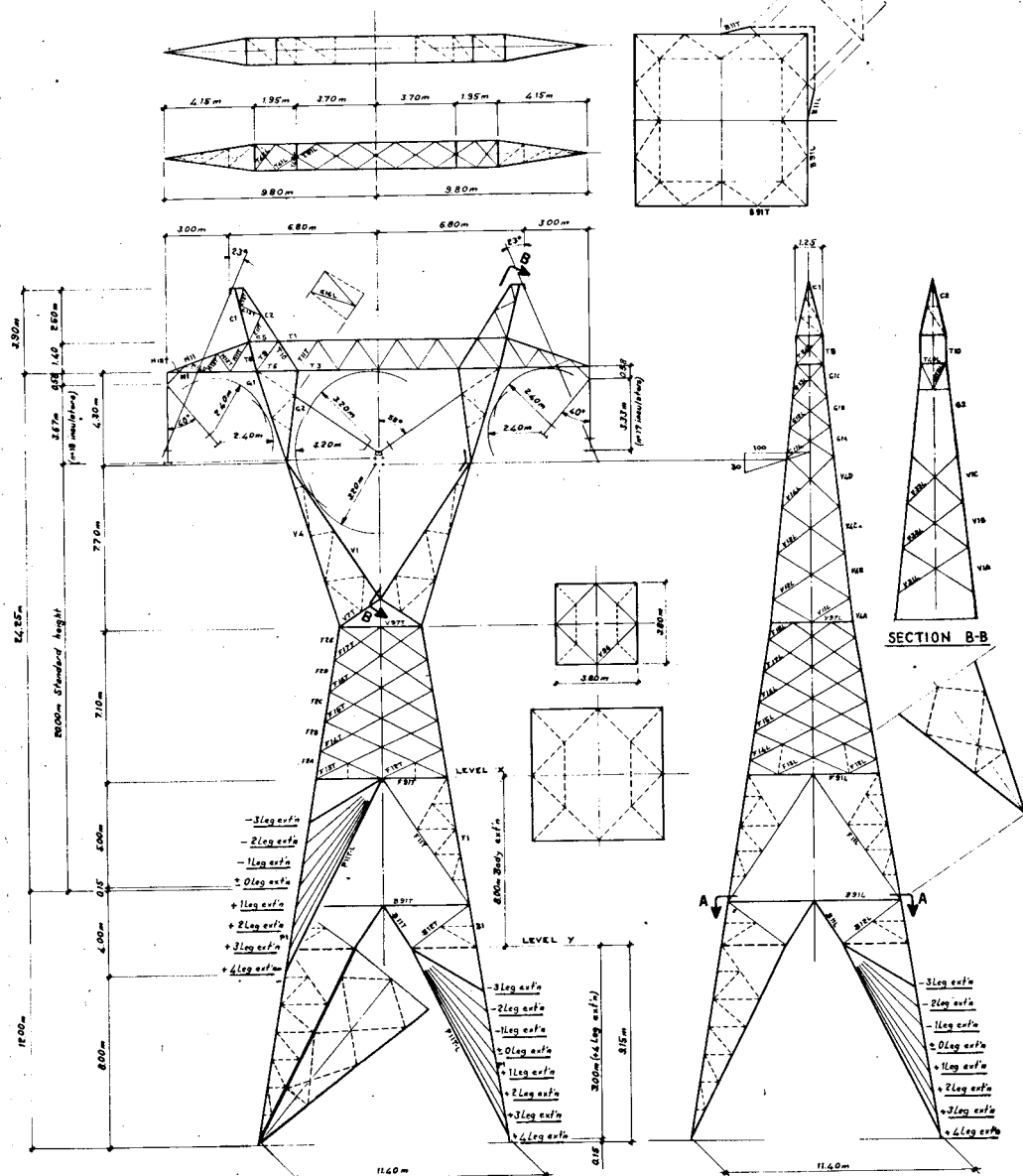
PUBLIC POWER CORPORATION - GREECE

TOWER Zs 400 KV

DATE NOV 78 SCALE 1/100

T.M.C.M. 643

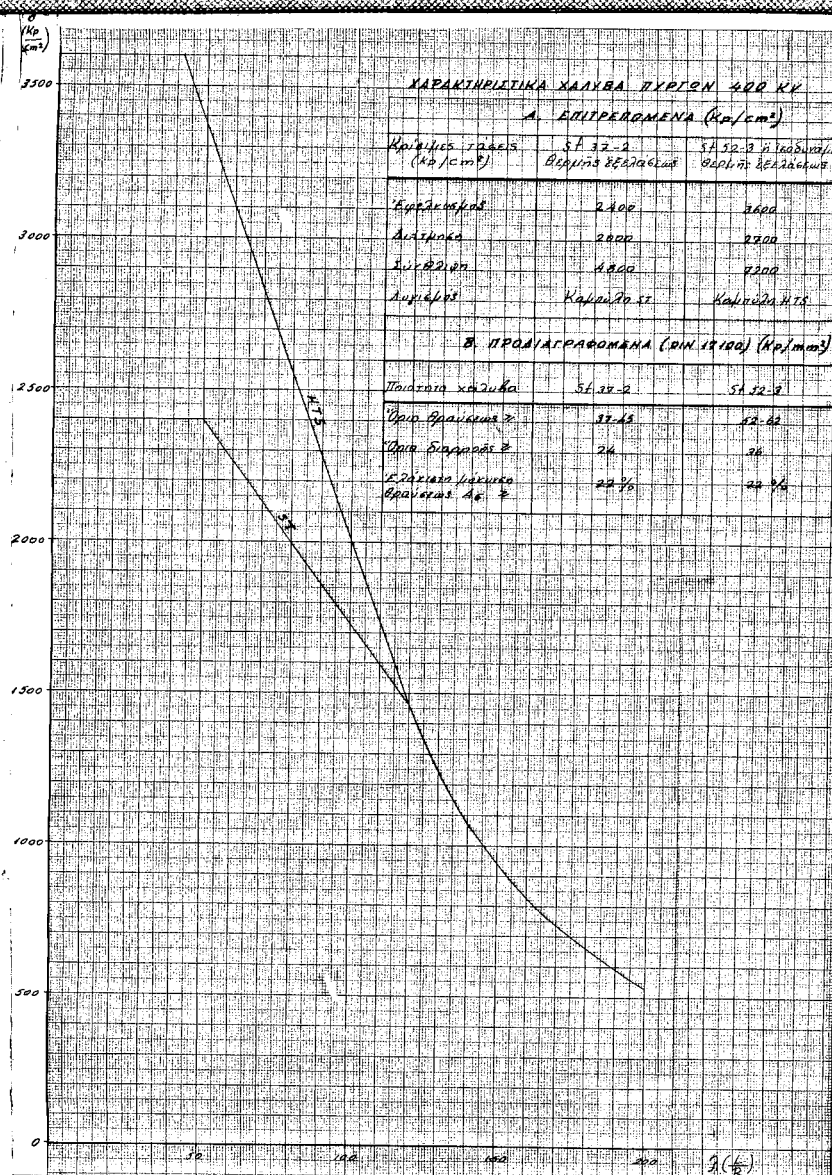
SECTION A-A



Revision May 1980.
Approximate weight of
normal tower.

WEIGHT OF NORMAL
TOWER: 8.5 tons

PUBLIC POWER CORPORATION - GREECE
TOWER R6 400 KV
DATE NOV 78 SCALE 1:100
T.M.T.M. 641



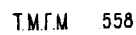
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΑΛΥΒΑ ΠΥΡΙΣΤΩΝ 400 ΚΥ

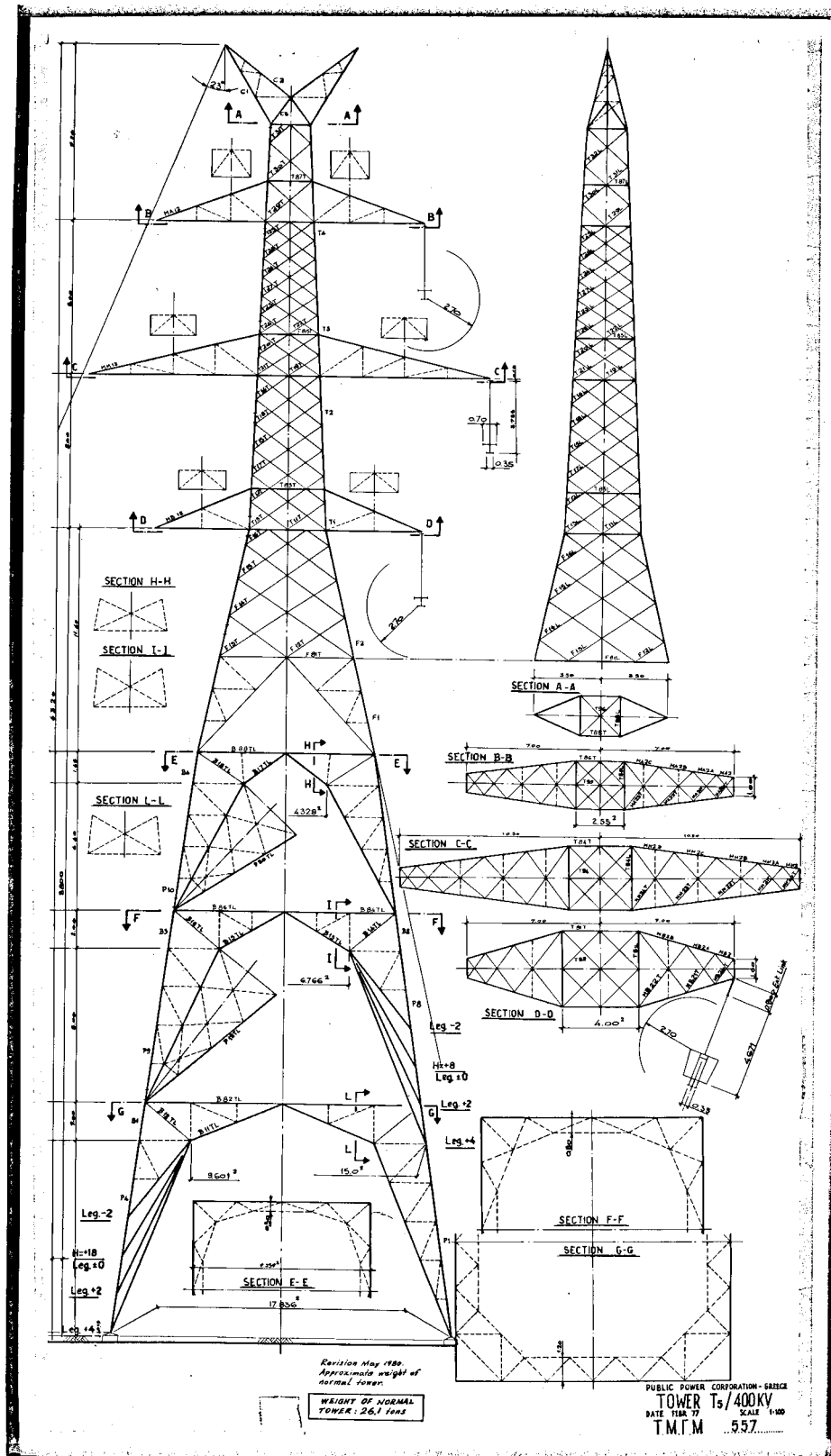
Α. ΕΠΙΤΡΕΦΟΜΕΝΑ (Κρ/σμ²)

Κατηγορίες Τάβελ (Κρ/σμ²)	ΣΤ 32-2 Βελτιωτά βελτιωμένα	ΣΤ 32-3 ή 3608/102/10 Βελτιωτά βελτιωμένα
Απόδοση	2400	2600
Αντοχή	2000	2300
Ενταση	1800	2200
Αντοχή	Κατηγορία ΣΤ	Κατηγορία ΣΤ

Β. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ (DIN 17100) (Κρ/σμ²)

Ποσότητα χαλυβού	ΣΤ 32-2	ΣΤ 32-3
Ποσοστό βελτιωμένα	32.43	32.62
Ποσοστό βελτιωμένα	24	26
Ενταση χαλυβού	22.7%	22.7%
Βελτιωμένα Ακ. 2		





T.M.F.M. 556

ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΡΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΓΩΝ Γ.Μ. 400 KV
ΔΙΠΛΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΔΥΜΟ ΑΓΩΓΟ

ΤΥΠΟΣ ΠΥΡΓΟΥ	ΚΟΡΜΟΙ	ΒΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΜ / ΝΣΗ ΚΟΡΜΟΥ +8 ή +18	Σ Κ Ε Λ Η										ΣΤΕΛΕΧΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ	
		ΕΛΑΦΡΙΕΣ	ΒΑΡΙΕΣ		- 4	- 3	- 2	-1	ΟΛ	ΟΗ	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	P	A
S15	10.274	(330)	339	---	---	143	192	262	302	310	409	473	552	731	148	66
S15 + 8	---	---	564	3.208	---	229	264	325	---	405	460	559	710	780	161	75
G5	11.241	(330)	339	---	---	156	230	296	318	335	447	503	636	774	183	79
G5 + 8	---	---	564	3.273	---	238	275	338	---	419	477	580	733	806	206	105
R5	12.245	(1.040)	1.188	---	220	268	345	422	446	464	556	650	749	804	238	112
R5 + 8	---	---	1.978	3.818	257	347	423	508	---	574	686	761	895	1.001	254	120
T5	19.693	(1.820)	1.900	---	470	566	674	779	858	868	986	1.136	1.276	1.438	494	276
T5 + 8	---	---	4.243	6.381	550	681	794	892	---	1.054	1.190	1.321	1.464	1.746	531	314
T5 + 18	---	---	5.704	15.106	---	---	886	---	---	1.170	---	1.458	---	1.914	592	345
Z5	24.376	(2.680)	3.652	---	572	639	772	921	(955)	1.093	1.181	1.382	1.620	1.834	694	428
Z5 + 8	---	---	7.057	8.228	793	923	1.090	1.241	---	1.434	1.569	1.777	2.077	2.315	867	530

ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΡΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΓΩΝ Γ.Μ. 400 KV

ΑΠΛΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΔΥΜΟ ΑΓΩΓΟ

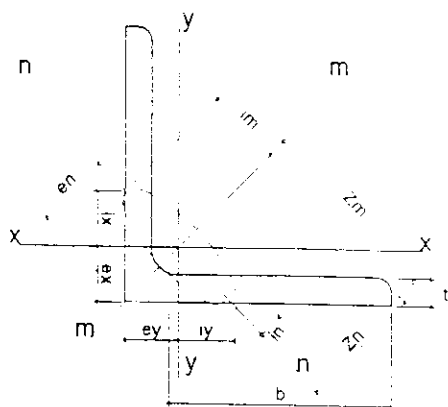
ΤΥΠΟΣ ΠΥΡΓΟΥ	ΚΟΡΜΟΙ	ΒΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΜ / ΝΣΗ ΚΟΡΜΟΥ +8 ή +18	Σ Κ Ε Λ Η										ΣΤΕΛΕΧΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ	
		ΕΛΑΦΡΙΕΣ	ΒΑΡΙΕΣ		- 4	- 3	- 2	-1	ΟΛ	ΟΗ	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	Ρ	Α
S6	4.911	---	244	---	---	119	161	203	---	249	328	378	433	485	85	42
S6 + 8	---	---	1.309	1.518	---	122	165	209	---	256	328	378	433	485	85	42
R6	6.793	---	278	---	---	147	208	251	---	304	382	455	503	568	129	58
R6 + 8	---	---	1.572	1.718	---	147	208	251	---	319	382	455	503	568	129	58
T6	10.103	---	392	---	---	174	258	356	---	415	503	582	668	756	312	186
T6 + 8	---	---	2.248	2.357	---	174	258	356	---	415	503	582	668	756	312	186
T6 + 18	---	---	3.220	7.218	---	---	258	---	---	415	---	582	---	756	312	186
Z6	12.325	---	517	---	---	262	371	485	---	565	654	768	860	1.014	461	263
Z6 + 8	---	---	2.726	3.077	---	262	371	485	---	565	654	768	860	1.014	461	263

Τ.Μ.Γ.Μ. 912
Αναθ. Ιούλιος 1983

**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΠΟΙΟΤΗΤΩΝ ΧΑΛΥΒΑ ΠΥΡΓΩΝ
Γ.Μ. 400 KV**

Κρίσιμες τάσεις σε kp / cm²	St 37 - 2 θερμής εξέλασης	St 52 - 3 υψηλής αντοχής, θερμής εξέλασης
Εφελκυσμός	2.400	3.600
Διάτμηση	2.000	2.700
Σύνθλιψη άντυγος	4.800	7.200
Λυγισμός	Καμπύλη ST	Καμπύλη HTS

Ποιότητα χάλυβα σε kp / mm²	St 37 - 2	St 52 - 3
Τάση θραύσης \geq	37 - 45	52 - 62
Τάση διαρροής \geq	24	36
Επιμ/νση θραύσ. A5 \geq	22%	25%
	DIN 17100	DIN 17100

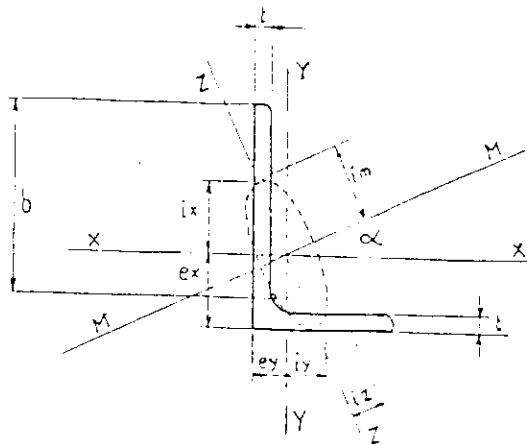


L (ΙΣΟΣΚΕΛΗ ΓΩΝΙΑΚΑ)

Συμβολισμός στοιχείων	Παχός Διατ.	b/t	Επιφάνεια Διατομής	Μοναδιαίο Βάρος	Αποστάσεις αξόνων				Ροπή Αδράνειας			Ροπή Αντιστάσεως			Ακτίνα Αδράνειας				
L	t		F	G	e _x =e _y	e _x	e _y	Z _x	Z _y	J _x =J _y	J _m	J _n	W _x =W _y	W _m	W _n	i _x =i _y	i _m	i _n	
(mm)(kilom)	(mm)		(cm ²)	(kg/m)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm ³)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm)	
35x35	3	9.00	2.04	1.60	0.96	1.36	1.23	2.47	2.29	3.72	0.97	0.90	1.51	0.77	1.06	1.35	0.68		
	4	6.50	2.67	2.09	1.00	1.41	1.24	2.47	2.96	4.68	1.24	1.18	1.89	0.86	1.05	1.32	0.68		
	5	5.00	3.28	2.57	1.04	1.47	1.25	2.47	3.56	5.63	1.49	1.45	2.28	1.10	1.04	1.31	0.67		
	6	4.00	3.87	3.04	1.08	1.53	1.27	2.47	4.14	6.50	1.77	1.71	2.63	1.16	1.03	1.30	0.67		
38x38 1½"x 1½"	3.2	9.98	2.32	1.83	1.07	1.51	1.26	2.69	3.32	5.06	1.36	1.22	1.88	0.90	1.19	1.47	0.76		
	4.8	6.34	3.42	2.68	1.12	1.58	1.30	2.69	4.56	7.18	1.87	1.70	2.67	1.18	1.17	1.45	0.74		
	6.4	4.50	4.45	3.48	1.19	1.69	1.31	2.69	5.83	9.01	2.43	2.16	3.36	1.44	1.15	1.42	0.74		
40x40	3	10.33	2.35	1.84	1.07	1.52	1.40	2.83	3.45	5.45	1.44	1.18	1.95	0.95	1.21	1.52	0.78		
	4	7.50	3.08	2.42	1.12	1.58	1.40	2.83	4.48	7.09	1.86	1.55	2.51	1.18	1.21	1.52	0.77		
	5	5.80	3.79	2.97	1.16	1.64	1.42	2.83	5.43	8.64	2.22	1.91	3.04	1.35	1.20	1.51	0.77		
	6	4.67	4.48	3.52	1.20	1.70	1.43	2.83	6.33	9.98	2.67	2.26	3.53	1.57	1.19	1.49	0.77		
44x44 1½"x 1½"	3.2	11.48	2.72	2.15	1.22	1.73	1.49	3.15	5.25	8.10	2.14	1.62	2.68	1.24	1.39	1.73	0.88		
	4.8	7.34	4.00	3.16	1.29	1.83	1.51	3.15	7.45	11.28	2.99	2.36	3.72	1.64	1.37	1.68	0.87		
	6.4	5.25	5.24	4.13	1.35	1.90	1.55	3.15	9.45	14.70	3.90	3.05	4.85	2.05	1.35	1.66	0.86		
45x45	4	8.50	3.49	2.74	1.23	1.75	1.57	3.18	6.43	10.20	2.68	1.97	3.24	1.53	1.36	1.71	0.88		
	5	6.60	4.30	3.38	1.28	1.81	1.58	3.18	7.84	12.40	3.26	2.43	3.90	1.80	1.35	1.70	0.87		
50x50	4	9.75	3.89	3.06	1.36	1.92	1.75	3.54	8.97	14.20	3.73	2.46	4.06	1.94	1.52	1.91	0.98		
	5	7.60	4.80	3.77	1.40	1.99	1.76	3.54	11.00	17.40	4.55	3.05	4.92	2.29	1.51	1.90	0.97		
51x51 2"x 2"	3.2	13.48	3.12	2.43	1.39	1.89	1.71	3.61	7.90	12.00	3.18	2.15	3.32	1.61	1.59	1.97	1.01		
	4.8	8.67	4.61	3.63	1.45	2.05	1.75	3.61	11.32	16.90	4.49	3.11	4.68	2.19	1.57	1.92	1.00		
	6.4	6.25	6.06	4.75	1.50	2.12	1.79	3.61	14.48	22.35	5.95	4.05	6.19	2.81	1.55	1.92	0.99		
	7.9	4.80	7.41	5.84	1.56	2.19	1.83	3.61	17.32	27.30	7.26	4.92	7.57	3.32	1.53	1.92	0.99		
55x55	4	11.00	4.26	3.35	1.48	2.09	1.90	3.89	11.90	18.80	4.97	2.96	4.83	2.38	1.67	2.10	1.08		
	5	8.60	5.32	4.17	1.52	2.15	1.93	3.89	14.70	23.30	6.11	3.70	5.99	2.84	1.66	2.09	1.07		
	6	7.00	6.31	4.96	1.56	2.21	1.94	3.89	17.30	27.40	7.24	4.40	7.04	3.26	1.66	2.08	1.07		
	7	5.71	7.25	5.69	1.60	2.27	1.95	3.89	19.80	31.20	8.22	5.06	8.03	3.62	1.65	2.07	1.07		
	8	4.23	8.23	6.46	1.64	2.32	1.97	3.89	22.10	34.80	9.35	5.72	8.96	4.03	1.64	2.05	1.06		
60x60	4	12.00	4.71	3.70	1.60	2.28	2.07	4.24	15.77	24.92	6.56	3.58	5.88	2.88	1.83	2.30	1.17		
	5	9.40	5.82	4.56	1.64	2.32	2.11	4.24	19.40	30.70	8.03	4.45	7.26	3.46	1.82	2.30	1.17		
	6	7.66	6.91	5.42	1.69	2.39	2.11	4.24	22.80	36.10	9.43	5.29	8.52	3.95	1.82	2.29	1.17		
	7	6.43	7.95	6.26	1.73	2.45	2.13	4.24	25.90	41.30	10.80	6.04	9.74	4.42	1.81	2.27	1.16		
	8	5.37	9.63	7.09	1.77	2.50	2.14	4.24	29.20	46.10	12.20	6.89	10.90	4.86	1.80	2.26	1.16		
64x64 2½"x 2½"	4.8	11.00	5.94	4.66	1.76	2.49	2.12	4.45	22.77	33.61	8.92	4.96	7.56	3.60	1.98	2.41	1.25		
	6.4	8.00	7.68	6.10	1.82	2.58	2.13	4.45	29.26	44.50	11.80	6.46	10.00	4.56	1.95	2.41	1.24		
	7.9	6.20	9.42	7.39	1.88	2.66	2.16	4.45	35.35	55.00	14.60	7.90	12.36	5.46	1.93	2.41	1.24		
65x65	4	13.25	5.13	4.02	1.72	2.44	2.26	4.60	20.30	32.00	8.53	4.24	6.96	3.50	1.99	2.50	1.29		
	5	10.40	6.31	4.95	1.77	2.49	2.27	4.59	24.70	40.60	10.50	5.09	8.85	4.21	1.96	2.53	1.29		
70x70	4	14.25	5.47	4.29												2.18	2.96	1.39	
	4.5	12.56	6.18	4.85	1.86	2.63	2.45	4.95	28.50	45.70	11.80	5.55	9.23	4.43	2.15	2.72	1.38		
	5	11.20	6.84	5.37	1.88	2.68	2.45	4.95	31.20	49.80	13.00	6.10	10.00	4.85	2.14	2.70	1.38		
	6	9.16	8.13	6.36	1.93	2.73	2.46	4.95	36.90	58.40	15.30	7.27	11.80	5.60	2.13	2.66	1.37		
	7	7.71	9.40	7.38	1.97	2.79	2.47	4.95	42.30	67.10	17.50	8.42	13.60	6.26	2.12	2.67	1.36		
75x75	8	6.62	10.60	8.32	2.03	2.86	2.48	4.95	47.50	74.70	19.75	9.65	15.10	6.86	2.11	2.65	1.36		
	4	15.50	5.89	4.62												2.33	2.96	1.50	
	4.5	13.50	6.66	5.25	1.97	2.78	2.63	5.30	35.30	56.90	14.60	6.38	10.73	5.25	2.30	2.92	1.48		
	5	12.20	7.36	5.78	1.95	2.76	2.62	5.30	39.20	62.70	16.30	7.06	11.80	5.93	2.31	2.92	1.49		
76x76 3"x 3"	7	6.43	10.10	7.93	2.09	2.95	2.63	5.30	62.40	83.60	21.10	9.67	15.70	7.15	2.28	2.67	1.46		
	4.8	13.34	7.03	5.52	2.09	2.94	2.56	5.36	40.04	60.00	15.80	7.23	11.77	5.37	2.35	2.92	1.50		
	6.4	9.75	9.29	7.30	2.14	3.02	2.60	5.35	51.61	79.10	20.90	9.45	14.70	6.62	2.36	2.92	1.50		
80x80	7.9	7.60	11.48	9.01	2.21	3.12	2.62	5.35	62.85	98.00	25.99	11.59	18.20	8.32	2.34	2.92	1.50		
	4	16.50	6.25	4.95												2.50	3.22	1.63	
	4.5	14.56	7.12	5.59	2.10	2.97	2.60	5.66	43.10	68.40	17.80	7.30	12.06	5.95	2.46	3.10	1.56		
	5	13.00	7.80	6.20	2.14	3.03	2.80	5.66	47.20	74.00	19.50	8.10	13.00	6.40	2.45	3.08	1.55		
	6	10.66	9.35	7.34	2.17	3.08	2.81	5.66	55.80	88.70	23.00	9.57	15.00	7.45	2.44	3.06	1.57		
	7	9.00	10.80	8.48	2.21	3.13	2.82	5.66	64.20	102.00	26.50	11.10	18.00	8.44	2.44	3.07	1.57		
80x80	8	7.75	12.30	9.66	2.26	3.20	2.82	5.66	72.30	115.00	29.60	12.60	20.30	9.25	2.43	3.06	1.56		

Συμβολισμός Στοιχείου	Παχός Διατ.		Εμφάνιση Διατομής	Μοναδιαίο Βάρος	Απόσταση ατόμων				Ροπή Αξονικής			Ροπή Αντιστάσεως			Ακτίνα Αξονικής		
L	t	b/t	F	G	ex=ey	en	Zn	Zm	Jx=Jy	Jm	Jn	Wx=Wy	Wm	Wn	ix=iy	im	in
(mm)(mm)	(mm)		(cm ³)	(kg/m)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm ³)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm)
89x89 3 1/4" x 3 1/2"	4,8	15,67	8,18	6,47	2,42	3,42	2,99	6,30	64,58	95,56	25,35	9,98	15,20	7,40	2,79	3,41	1,76
	6,4	11,50	10,90	8,53	2,46	3,47	3,00	6,30	83,66	127,70	33,40	13,01	20,22	9,57	2,77	3,40	1,75
	7,9	8,99	13,49	10,71	2,52	3,56	3,01	6,30	101,98	158,00	41,30	16,00	25,10	11,40	2,74	3,40	1,75
	9,5	7,34	16,30	12,65	2,57	3,63	3,02	6,30	119,45	187,10	49,00	18,85	29,75	13,15	2,72	3,39	1,75
90x90	5	14,80	9,75	6,87	2,38	3,37	3,14	6,36	57,20	106,00	27,70	10,15	16,60	8,22	2,77	3,48	1,78
	7	10,28	12,20	9,58	2,46	3,48	3,16	6,36	92,40	146,00	38,20	14,10	22,90	11,00	2,75	3,46	1,77
100x100	5	16,60	9,75	7,65	2,62	3,72	3,49	7,07	92,50	147,50	38,20	12,50	20,80	10,20	3,08	3,89	1,98
	7	11,57	13,70	10,80	2,70	3,82	3,51	7,07	128,30	204,10	53,10	17,60	28,80	13,90	3,06	3,86	1,97
102x102 4" x 4"	6,4	13,50	12,51	9,82	2,77	3,91	3,44	7,15	126,53	194,00	51,50	17,81	27,15	13,17	3,17	3,94	2,02
	7,9	10,59	15,48	12,20	2,84	4,02	3,45	7,15	159,42	235,00	62,50	21,13	32,90	15,55	3,15	3,92	2,01
	9,5	8,67	18,44	14,60	2,90	4,09	3,48	7,15	181,48	281,00	74,50	24,91	39,40	18,25	3,12	3,90	2,01
110x110	6	15,33	12,85	10,05	2,91	4,12	3,85	7,78	152,00	241,00	62,20	18,80	31,00	15,10	3,44	4,33	2,20
	7	13,30	14,95	11,70	2,95	4,17	3,86	7,78	175,00	276,00	71,70	21,75	35,50	17,20	3,42	4,30	2,19
	9	11,25	17,10	13,40	2,99	4,23	3,87	7,78	197,00	314,00	81,30	24,60	40,40	19,20	3,40	4,28	2,18
	9	9,89	19,10	15,00	3,03	4,28	3,88	7,78	219,00	347,00	90,00	27,40	44,60	21,00	3,38	4,26	2,17
120x120	10	8,80	21,20	16,60	3,07	4,34	3,89	7,78	239,00	379,00	98,60	30,10	48,70	22,70	3,36	4,23	2,16
	6	16,83	14,25	11,20	3,16	4,47	4,20	8,49	201,00	324,00	82,20	22,80	38,20	18,40	3,76	4,77	2,40
	7	14,28	16,52	13,00	3,20	4,53	4,21	8,49	231,00	372,00	94,50	26,30	43,80	20,90	3,74	4,74	2,39
127x127 5" x 5"	8	12,37	18,77	14,75	3,24	4,59	4,22	8,49	260,00	416,00	106,20	29,70	49,00	23,20	3,72	4,71	2,38
	9	10,88	21,00	16,50	3,28	4,64	4,23	8,49	287,00	461,00	118,00	32,90	54,40	25,50	3,70	4,68	2,37
	6,4	17,00	15,62	12,27	3,43	4,85	4,30	9,00	253,70	396,70	99,50	27,40	44,08	20,52	4,03	5,04	2,52
	7,9	13,39	19,52	15,32	3,48	4,92	4,35	9,00	308,84	496,00	123,00	33,42	54,90	25,00	3,99	5,03	2,52
130x130	9,5	11,00	23,25	18,30	3,53	5,00	4,38	9,00	363,79	580,00	146,20	39,66	64,50	29,20	3,96	4,99	2,51
	11,1	9,28	27,00	21,28	3,58	5,05	4,44	9,00	416,23	665,00	167,40	45,72	73,90	36,00	3,94	4,97	2,50
	12,7	8,00	30,61	24,10	3,63	5,14	4,47	9,00	470,34	745,00	190,00	51,78	82,90	37,00	3,91	4,93	2,49
140x140	7	15,57	17,65	13,90	3,44	4,86	4,64	9,19	293,00	468,00	120,00	30,60	50,90	24,70	4,07	5,15	2,60
152x152 6" x 6"	12	9,41	32,40	25,40	3,88	5,49	4,94	9,90	596,00	951,00	245,00	59,00	96,00	44,60	4,29	5,42	2,75
	13	8,61	35,00	27,50	3,92	5,54	4,96	9,90	638,00	1010,00	262,00	63,30	102,00	47,30	4,27	5,39	2,74
	7,9	16,59	23,54	18,45	4,11	5,81	5,16	10,78	541,00	865,00	215,20	48,57	79,50	37,20	4,80	6,05	3,05
	9,5	13,67	28,10	22,19	4,17	5,90	5,22	10,78	641,00	1037,00	256,00	57,85	95,30	43,40	4,77	6,02	3,02
	11,1	11,57	32,61	25,60	4,21	5,95	5,28	10,78	736,72	1169,00	298,00	66,85	107,40	50,10	4,75	5,99	3,02
	12,7	10,00	37,10	29,18	4,26	6,02	5,33	10,78	828,30	1314,00	334,00	75,54	121,00	55,50	4,72	5,95	3,00
	14,3	8,77	41,50	32,60	4,34	6,13	5,34	10,78	919,90	1460,00	373,00	84,23	134,30	60,80	4,70	5,93	3,00
152x152 6" x 6"	15,9	7,90	45,85	36,00	4,39	6,20	5,37	10,78	1007,00	1591,00	412,00	92,75	146,50	66,50	4,67	5,90	3,00
	19,1	6,33	54,40	42,75	4,51	6,38	5,42	10,78	1173,80	1870,00	480,00	109,13	172,00	75,20	4,65	5,87	2,97
180x180	14	10,57	48,53	38,10	4,94	7,02	6,34	12,70	1515,00	2370,00	594,00	116,00	186,00	84,60	5,53	6,99	3,50
	16	9,12	55,40	43,50	5,02	7,11	6,38	12,70	1680,00	2690,00	679,00	130,00	210,00	95,50	5,51	6,96	3,50
	18	8,00	61,90	48,60	5,10	7,22	6,41	12,70	1870,00	2970,00	757,00	145,00	233,00	105,00	5,49	6,93	3,49
	20	7,10	68,40	53,70	5,18	7,33	6,44	12,70	2040,00	3260,00	830,00	160,00	255,00	113,00	5,47	6,90	3,49
203x203 8" x 8"	12,7	13,75	50,00	39,30	5,55	7,85	7,06	14,39	2023,00	3085,00	820,00	137,00	215,00	104,50	6,35	7,86	4,04
	14,3	12,10	56,00	44,10	5,61	7,94	7,09	14,39	2252,00	3420,00	901,00	153,10	238,00	113,80	6,35	7,85	4,04
	15,9	10,80	62,00	48,70	5,65	8,00	7,14	14,39	2472,00	3785,00	999,00	168,80	264,00	124,90	6,33	7,82	4,02
	19,1	8,83	73,54	57,90	5,79	8,19	7,17	14,39	2900,00	4420,00	1172,00	200,00	308,00	143,40	6,28	7,77	4,02
	22,2	7,43	85,16	67,00	5,89	8,32	7,27	14,39	3313,00	5115,00	1359,00	229,50	356,00	163,00	6,22	7,75	3,99
	25,4	6,38	96,78	75,90	6,03	8,53	7,29	14,39	3704,00	5730,00	1518,00	259,00	399,00	178,00	6,20	7,72	3,96
	28,6	5,75	107,74	84,60	6,13	8,66	7,37	14,39	4079,00	6370,00	1690,00	286,80	444,00	195,10	6,15	7,70	3,96

ΔΕΗ Α.Ε. / ΔΝΕΜ / ΤΟΜΕΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ



L (ΑΝΙΣΟΣΚΕΛΗ ΓΩΝΙΑΚΑ)

Συμβολισμός Στοιχείου	Πάχος Διατ	b/t	Επιφάνεια Διατομής	Μοναδιαίο Βάρος	tg α	Αποστάσεις αξόνων		Ροπή Αδρανείας		Ροπή Αντιστάσεως		Ακτίνα Αδρανείας		
L	t		F	G		ex	ey	Jx	Jy	Wx	Wy	ix	iy	iz
(mm)x(mm)	(mm)		(cm ²)	(kg/m)		(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm)
40x25	4,0	8,00	2,45	1,92	0,382	1,37	0,62	3,88	1,17	1,47	0,62	1,26	0,69	0,53
	5,0	6,20	3,01	2,36	0,375	1,40	0,66	4,68	1,39	1,80	0,76	1,25	0,68	0,53
44x32 1½" x 1½"	3,2	11,49	2,32	1,83	0,506	1,42	0,78	4,70	2,04	1,54	0,84	1,42	0,94	0,69
	4,8	7,34	3,40	2,68	0,496	1,47	0,84	6,66	2,83	2,25	1,21	1,40	0,91	0,68
	6,4	5,25	4,44	3,48	0,486	1,53	0,89	8,41	3,54	2,88	1,56	1,38	0,89	0,68
45x30	4,0	9,25	2,87	2,25	0,433	1,48	0,74	5,78	2,05	1,91	0,91	1,42	0,85	0,64
64x51 2½" x 2"	4,8	11,00	5,22	4,09	0,631	1,94	1,31	21,19	12,11	4,80	3,21	2,01	1,52	1,09
	6,4	8,00	6,84	5,38	0,626	2,00	1,37	27,22	15,48	6,23	4,16	1,99	1,50	1,08
76x51 3" x 2"	4,8	13,34	5,82	4,57	0,446	2,46	1,19	35,05	12,78	6,80	3,28	2,46	1,48	1,12
	6,4	9,74	7,68	6,10	0,440	2,52	1,25	45,37	16,32	8,88	4,26	2,43	1,46	1,10
	7,9	7,59	9,42	7,44	0,435	2,59	1,31	54,94	19,56	10,88	5,20	2,41	1,44	1,09
76x64 3" x 2½"	4,8	13,34	6,43	5,05	0,688	2,25	1,62	37,75	24,02	7,05	5,08	2,42	1,94	1,35
	6,4	9,00	8,45	6,70	0,684	2,31	1,67	48,70	30,93	9,18	6,62	2,40	1,91	1,34
	7,9	7,59	10,45	8,33	0,680	2,36	1,73	59,10	37,40	11,30	8,09	2,38	1,89	1,34
89x64 3½" x 2½"	4,8	15,00	7,03	5,52	0,511	2,74	1,50	57,91	25,09	9,44	5,11	2,86	1,89	1,38
	6,4	11,74	9,29	7,30	0,506	2,82	1,56	74,92	32,34	12,37	6,73	2,84	1,87	1,38
	7,9	9,19	11,48	9,08	0,501	2,89	1,62	91,15	39,10	15,19	8,26	2,82	1,85	1,37
	9,5	7,50	13,81	10,72	0,496	2,94	1,68	106,55	45,37	17,90	9,70	2,79	1,83	1,36
89x76 3½" x 3"	4,8	15,65	7,65	6,01	0,730	2,59	1,94	60,77	42,05	9,78	7,41	2,84	2,32	1,61
	6,4	11,50	10,05	8,04	0,727	2,64	2,00	79,50	54,11	12,72	9,65	2,82	2,31	1,60
	7,9	8,99	12,45	9,83	0,724	2,69	2,06	96,98	65,76	15,63	11,83	2,79	2,29	1,59
	9,5	7,33	14,83	11,76	0,721	2,74	2,11	113,21	77,00	18,51	13,95	2,77	2,28	1,58
102x76 4" x 3"	6,4	13,56	10,90	8,64	0,558	3,15	1,87	115,30	56,61	16,40	9,82	3,25	2,28	1,65
	7,9	10,58	13,49	10,72	0,554	3,20	1,93	140,69	68,68	20,15	12,03	3,22	2,26	1,64
	9,5	8,67	16,00	12,65	0,551	3,25	1,98	164,83	79,92	23,93	14,20	3,20	2,24	1,63
102x89 4" x 3½"	6,4	13,50	11,67	9,24	0,759	2,95	2,31	121,12	87,00	16,88	13,34	3,22	2,72	1,86
	7,9	10,58	14,50	11,48	0,757	3,00	2,36	148,18	106,14	20,65	16,29	3,20	2,72	1,85
	9,5	8,50	17,23	13,54	0,755	3,07	2,43	173,98	122,79	24,42	19,17	3,18	2,69	1,85
	11,1	7,14	19,94	15,77	0,753	3,12	2,48	198,12	141,52	28,18	22,12	3,15	2,67	1,84
127x76 5" x 3"	6,4	17,50	12,50	9,82	0,371	4,22	1,67	212,00	58,25	24,60	10,00	4,11	2,19	1,68
	7,9	13,79	15,48	12,20	0,368	4,27	1,73	262,50	75,00	31,15	12,30	4,09	2,16	1,67
	9,5	11,33	18,45	14,59	0,364	4,32	1,78	308,00	93,25	36,10	14,60	4,08	2,14	1,66
	11,1	9,57	21,36	16,80	0,361	4,48	1,85	359,00	95,70	42,65	16,40	4,06	2,12	1,65
127x89 5" x 3½"	6,4	17,00	13,30	10,42	0,492	3,96	2,06	224,35	92,82	25,73	13,61	4,11	2,64	1,96
	7,9	13,39	16,50	12,96	0,489	4,03	2,13	275,00	113,21	31,80	16,31	4,09	2,62	1,95
	9,5	11,00	19,70	15,50	0,486	4,08	2,18	323,82	132,36	37,53	19,83	4,06	2,59	1,94
	11,1	9,28	22,78	17,85	0,482	4,14	2,23	370,44	151,10	43,26	22,78	4,04	2,57	1,93
127x102 5" x 4"	6,4	17,00	13,30	10,42	0,492	3,96	2,06	224,35	92,82	25,73	13,61	4,11	2,64	1,96
	7,9	13,39	16,50	12,96	0,489	4,03	2,13	275,00	113,21	31,80	16,31	4,09	2,62	1,95
	9,5	11,00	19,70	15,50	0,486	4,08	2,18	323,82	132,36	37,53	19,83	4,06	2,59	1,94
	11,1	9,28	22,78	17,85	0,482	4,14	2,23	370,44	151,10	43,26	22,78	4,04	2,57	1,93
152x102 6" x 4"	6,4	16,57	19,55	15,35	0,448	4,88	2,34	474,50	174,00	45,72	22,13	4,93	2,97	2,24
	9,5	13,67	23,30	18,31	0,446	4,92	2,39	562,00	204,00	54,40	26,22	4,90	2,97	2,23
	11,1	11,57	27,00	21,30	0,443	4,98	2,44	645,00	233,00	62,75	30,32	4,88	2,96	2,22
	12,7	10,00	30,65	24,11	0,440	5,05	2,51	724,24	260,98	70,96	34,09	4,86	2,92	2,21

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

SUSPENSION TOWER TYPE S15

1. TOWERS S15 (17 Drawings)	ΠΑΛΑΙΑ TOWER S5
52398 c Superstructure	(ref P. 41704 hil)
52399 Ground Wire Peaks and Top Cross - arms	(“) P. 41705 m)
52400 a Middle Cross-arms	(“) P. 41706 e)
52401 Bottom Cross-arm	(“) P. 41707 e)
52396 Upper Tower Body, Transverse	(“) P. 41708 g)
52397 a Upper Tower Body, Longitudinal	(“) P. 41709 e)
52395 a Lower Tower Body	(“) P. 41710 f)
52390 b Leg ± 0 and Stubs for ± 0	(“) P. 41711 o)
52402 a Body extension +8	(“) P. 43170 h)
52406 Horiz. Frame & Legs -1 and -2 for + 8	(“) P. 43171 e)
52405 Legs ± 0 and +1 for + 8	(“) P. 43172 d)
52404 Legs +2 and +3 for + 8	(“) P. 43173 d)
52403 b Legs +4 and Stubs for + 8	(“) P. 43174 h)
52393 Legs -1 and -2 for ± 0	(“) P. 43359 a)
52391 Legs +1 and +2 for ± 0	(“) P. 43360 a)
52392 a Legs +3 and +4 for ± 0	(“) P. 43361 a)
52394 a Legs -3 for ± 0 and +8	(“) P. 43227d)

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

SUSPENSION TOWER TYPE G5

2. <u>TOWERS G5 (17 Drawings)</u>	<u>ΠΑΛΑΙΑ TOWER G5</u>
52813 a Superstructure	(ref P. 41704 I)
52814 a Ground Wire Peaks and Top Cross - arms	(“) P. 41705 m)
52815 a Middle Cross-arms	(“) P. 41706 e)
52816 a Bottom Cross-arm	(“) P. 41707 e)
52817 a Upper Tower Body, Transverse	(“) P. 41708 s)
52818 a Upper Tower Body, Longitudinal	(“) P. 41709 e)
52819 a Lower Tower Body	(“) P. 41710 f)
52820 Leg ± 0 and Stubs for ± 0	(“) P. 41711 o)
52821 a Body extension +8	(“) P. 43170 h)
52822 Horiz. Frame & Legs -1 and -2 for + 8	(“) P. 43171 c)
52823 Legs ± 0 and +1 for + 8	(“) P. 43172 d)
52824 Legs +2 and +3 for + 8	(“) P. 43173 d)
52825 Legs +4 and Stubs for + 8	(“) P. 43174 h)
52826 Legs -1 and -2 for ± 0	(“) P. 43559 a)
52827 Legs +1 and +2 for ± 0	(“) P. 43360 a)
52828 Legs +3 and +4 for ± 0	(“) P. 43361 a)
52829 Legs -3 for ± 0 and +8	(“) P. 43227d)

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

SUSPENSION TOWER TYPE R5

3. <u>TOWERS R5 (28 Drawings)</u>	<u>ΠΑΛΑΙΑ TOWER R5</u>
P. 42777 e Legs-2 and -1 for ± 0	
P. 42778 d Legs +1 for ± 0	
P. 42779 e Legs +2 for ± 0	
P. 42780 e Legs +4 for ± 0	
P. 42781 f Body Extension for + 8	
P. 42782 a Horiz . Frame for + 8	
P. 42783 g Base and Leg for ± 0 for + 8	
P. 43281 d Legs -1 and -2 for + 8	
P. 43282 c Leg +1 for +8	
P. 43283 e Leg +2 for +8	
P. 43284 d Leg +4 for +8	
P. 43586 g Upper Part of superstructure	
P. 43587 f Lower Part of superstructure	
P. 43588 d Ground Wire Peaks	
52407 Top cross- arm	ref. P. 43589 g)
52408 Middle Cross-arm	(“ P. 43591 h)
52409 Bottom Cross-arm	(“ P. 43594 d)
52410 Hanger	(“ P. 43595 c)
P. 43596 d Tower Body, Upper Part	
P. 43597 d Tower Body, Middle Part	
P. 43598 g Tower Body, Lower Part	
P. 43599 d Base and Leg ± 0	

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

SUSPENSION TOWER TYPE R5

P. 43600 h Stubs ± 0 and +8	(“ P. 43600 g)
P. 44305 b Stub Extension for special footings : Bases ± 0 and +8	(“ P. 44305 a)
P. 44274 a Legs -3 and -4 for ± 0	
P. 44275 a Legs +3 for ± 0	
P. 44276 a Legs -3 and -4 for +8	
P. 44277 b Legs +3 for +8	

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

SUSPENSION TOWER TYPE T5

4. <u>TOWERS T5 (41 Drawings)</u>	<u>IIAAAIA TOWER T5</u>
P. 44105 f Ground Wire Peaks	
52412 Top Cross - arms	(ref) P. 44106 c)
52411 Middle Cross-arms	(„) P. 41706 a)
52413 Bottom Cross-arm	(„) P. 44108 a)
P. 44109 i Upper Superstructure , Transverse	
P. 44110 f Upper Superstructure , Longitudinal	
P. 44111 m Lower Superstructure , Transverse	
P. 44112 f Lower Superstructure , Longitudinal	
P. 44113 d Cross-arm Horiz. Frames	
P. 44114 h Tower body, Transverse	
P. 44115 i Tower body, Longitudinal	
P. 44116 h Horiz. Frame for ± 0	
P. 44117 e Base and Leg ± 0 for ± 0 (light)	
P. 44118 q Stubs ± 0 and Special footing for ± 0	(„) P. 44118 p)
P. 44313 f Base and Leg ± 0 for ± 0 (Heavy)	
P. 44314 d Horiz. Frame for + 8	
P. 44315 i Body extension + 8 (and +18)	
P. 44316 e Horiz. Frame for + 8 (and +18)	
P. 44317 e Bases + 8 and leg -2	
P. 44318 h Body extension for +18	
P. 44319 e Horiz. frame for +18	
P. 44320 e Base + 18 and Leg -2	
P. 44321 c Legs -3 and -4 for ± 0	
P. 44322 b Leg -2 for ± 0	
P. 44323 d Leg -1 for ± 0	

PPC / DNEM / TSPGM / DECEMBER 2006

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

SUSPENSION TOWER TYPE T5

P. 44324 b	Leg +1 for ± 0	
P. 44325 c	Leg +2 for ± 0	
P. 44326 b	Leg +3 for ± 0	
P. 44327 c	Leg +4 for ± 0	
P. 44328 c	Legs -3 and -4 for +8	
P. 44329 c	Leg -1 for +8	
P. 44330 b	Leg ± 0 for +8	
P. 44331 c	Leg + 1 for +8	
P. 44332 d	Leg + 2 for +8	
P. 44333 c	Leg + 3 for +8	
P. 44334 c	Leg + 4 for +8	
P. 44335 d	Leg ± 0 for +18	
P. 44336 d	Leg +2 for +18	
P. 44337 e	Leg +4 for +18	
P. 44338 k	Stubs for +8 and Stub Extension for special Footing +8	(ref) P. 44338 j)
P. 44339 i	Stubs for +18 and Stub Extension for special Footing +18	(ref) P. 44339 h)

PPC / DNEM / TSPGM / DECEMBER 2006

DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV

DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES

SUSPENSION TOWER TYPE Z5

5. <u>TOWERS Z5</u> (35 Drawings)	
P. 44125 d	Ground Wire Peaks
P. 44126 e	Top Part of Superstructure
P. 44127 f	Middle Superstructure , Transverse
P. 44128 e	Middle Superstructure , Longitudinal
P. 44129 e	Lower Portion of Superstructure, Transverse
P. 44130 e	Lower Portion of Superstructure, Long. Face
P. 44134 g	Top Cross-arm
P. 44135 g	Middle Cross-arm
P. 44136 f	Bottom Cross-arm
P. 44140 d	Sections D-D, E-E, F-F
P. 44141 g	Upper Tower Body
P. 44142 e	Lower Tower Body
P. 44143 d	Base ± 0 for Standard Tower
P. 44144 b	Legs ± 0 Light for ± 0
P. 44555 i	Base ± 0
P. 44556 b	Legs -3 and +1 for ± 0
P. 44557 b	Legs -1 and -2 for ± 0
P. 44558 b	Legs ± 0 for ± 0
P. 44559 b	Legs +2 for ± 0
P. 44560 b	Legs +3 for ± 0
P. 44561 b	Legs +4 for ± 0
P. 44562 e	Upper Part of Ext. +8
P. 44563 f	Lower Part of Body Ext. + 8
P. 44564 g	Base +8
P. 44565 c	Legs -4 and -1 for +8

PPC /DNEM /TSPGM / DECEMBER 2006

DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV

DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES

SUSPENSION TOWER TYPE Z5

P. 44566 d	Legs -3 and -2 for +8
P. 44567 c	Legs ± 0 for +8
P. 44568 c	Leg +1 for +8
P. 44569 c	Leg +2 for +8
P. 44570 b	Leg +3 for +8
P. 44571 b	Leg +4 for +8
P. 45352 b	Leg -3, 80 for ± 0
P. 43285 k	Stubs for ± 0
P. 43286 h	Stubs for +8
P. 54596 d	Bottom Square Cross-arm

PPC / DNEM / TSPGM / DECEMBER 2006

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

6. <u>TOWERS FITTINGS (9 Drawings)</u>	
OA. 1796 c	Caution Plate
OA. 1797 e	Anticlimbing Guard
OA. 1827 b	Grounding Unit
OA. 1840 d	Extension Links for T5 & Z5 Towers
TMGM 1016 Extension Links for T5 & Z5 Towers	
U5	Conductor shackle for T5 & Z5 Towers
U 104/100	U-Bolt for S15, R5, Towers and Jumpers
U 112/90	U-Bolt for S15, R5, Towers (Shield Wire)
U 501 a	Step Bolt

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
SINGLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

1. <u>TOWERS S6 (21 Drawings)</u>	<u>ΠΑΛΑΙΑ TOWER S6</u>
P 69503 e Stubs for Foundations AD2 (Bended stubs for other two foundations are not approved)	
P 69504 d Stubs for Foundations RA-ADO8	
P 69505 c Setting Dimenstions for type AD2-ADO8-RA Foundations	
P 69506 d Stubs for Special Concrete Foundations SD2-SDO8	
P 69507 c Ground wire Peak	
P 69508 b Cross - arm	
P 69509 b Bridge	
P 69510 b Top part K Frame	
P 69511 b Bottom Part K Frame	
P 69512 b View "E" for Bottom K Frame	
P 69513 a View "F" for Bottom K Frame	
P 69514 a Common Part & Base ± 0	
P 69515 b Sections M-M & N-N	
P 69516 b +8m. Body Extension	
P 69517 a Sections R-R & S-S	
P 69518 c Leg Ext. -3 & ± 0	
P 69519 b Leg Ext. -2 & -1	
P 69520 a Leg Ext. +1	
P 69521 a Leg Ext. +2	
P 69522 a Leg Ext. +3	
P 69523 a Leg Ext. +4	

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
SINGLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

1. <u>TOWERS R6 (22 Drawings)</u>	<u>ΠΑΛΑΙΑ TOWER R6</u>
P 69540 b Ground Wire Peak	
P 69541 b Cross - arm and Lateral Hanger	
P 69542 d Girder	
P 69543 c Top Part K Frame	
P 69544 b Bottom Part K Frame	
P 69545 a External View - A - (K Frame)	
P 69546 a External View - B - (K Frame)	
P 69547 a Common Part & Base ± 0	
P 69548 a Sections A-A & B-B	
P 69549 b Body Extension +8	
P 69550 b Sections C-C & D-D	
P 69551 a Leg Ext. -2 & -3	
P 69552 a Leg Ext. -1	
P 69553 a Leg Ext. ± 0	
P 69554 a Leg Ext. +1	
P 69555 a Leg Ext. +2	
P 69556 a Leg Ext. +3	
P 69557 a Leg Ext. +4	
P 69558 c Stubs for Foundations RA-AD2-ADO8	
P 69560 c Stubs for Special Concrete Foundations SD2-SDO8	
P 69561 c Setting Dimensions for AD2-ADO8-RA Foundations	
P 72509 Special Concrete Foundations type SD2-SDO8	

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
SINGLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

1. <u>TOWERS T6 (23 Drawings)</u>	<u>ΠΑΛΑΙΑ TOWER T6</u>
P 70276 e Ground Wire	
P 70277 d Girder	
P 70278 b Upper & Lower Plan of Girder	
P 70279 c Gross - arms	
P 70280 f K Frame	
P 70281 b View "O" of K Frame	
P 70282 b View "P" of K Frame	
P 70283 c Tower Body & Base ÷0	
P 70284 Diaphragm at waist	
P 70285 c Body Extension for Base +8 & other Base + 8	
P 70286 b Sections A-A, B-B, C-C for Body Extension & Base +8	
P 70287 c Body Extension for Base ÷18	
P 70288 a Base +18	
P 70289 Section E-E	
P 70290 a Leg Extensions -3, -2 and -1	
P 70291 a Leg Extensions ±0, and +1	
P 70292 b Leg Extension +2	
P 70293 b Leg Extension +3	
P 70294 a Leg Extension +4	
P 70325 a Stubs for Auger Foundations ADO8, RA and AD2	
P 70327 a Setting Dimensions for type AD2, ADO8 and RA Foundations	
P 70377 a Stub for Special Concrete Foundations SD2	
P 70378 a Stub for special Concrete Foundations SD08	

PPC / DNEM / TSPGM / MAY 2000

**DRAWINGS OF TOWERS OF 400 KV
SINGLE CIRCUIT TRANSMISSION LINES**

1. <u>TOWERS Z6 (23 Drawings)</u>	<u>ΠΑΛΑΙΑ TOWER Z6</u>
P 70265 c Tower Body and Base ± 0	
P 70266 b Section A-A	
P 70267 c Body Extension for Base $\div 8$	
P 70268 Base +8	
P 70269 Section D-D	
P 70270 a Leg Extension, -3, -2 and -1	
P 70271 a Leg Extension ± 0	
P 70272 a Leg extension +1	
P 70273 a Leg extension +2	
P 70274 a Leg extension +3	
P 70275 a Leg extension +4	
P 70356 c Ground Wire Peak	
P 70357 d Girder	
P 70358 b Upper & Lower Plan of Girder	
P 70359 c Cross-arm	
P 70360 d Transverse Face of K Frame	
P 70361 c Longitudinal External Face of K Frame	
P 70362 b Longitudinal Internal Face of K Frame	
P 70328 a Stub for Auger Foundations ADO8 - AD2 and for Foundation RA	
P 70330 a Setting Dimensions for type AD2, ADO8 and RA Foundations	
P 70375 a Stub for special Concrete Foundations SD08	
P 70376 a Stub for special Concrete Foundations SD2	
P 72515 Setting Dimensions type SD2-SD08 for special Concrete Foundations	

TOWERS FITTINGS (7 Drawings)
OA 2101 Typical grounding
OA 2102 Extension link for tower S6
U 501 Step bolt
5a Shackle
U 102 U bolt
U 14a Shackle
P 69501b Danger plate and anticleimbing guard