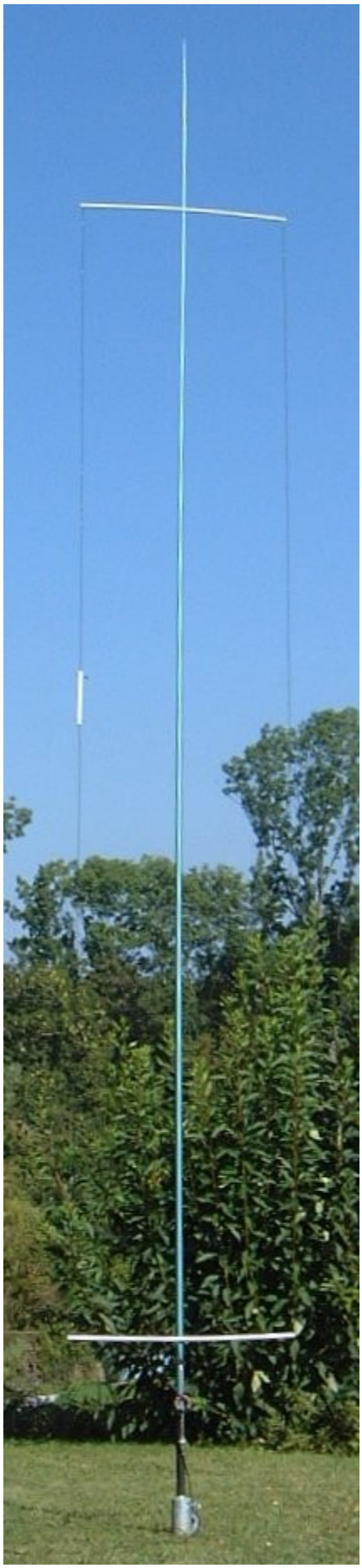
Κατακόρυφη κεραία χωρίς radials

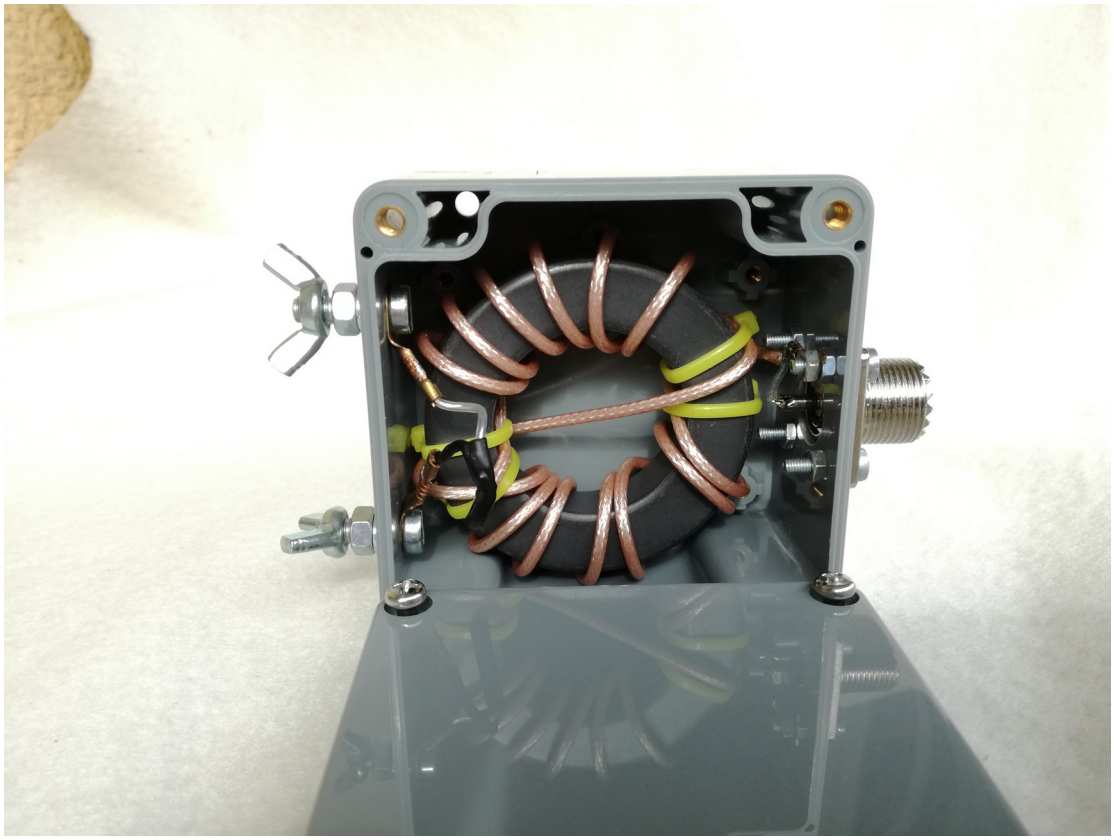
Το σπίτι μου βρίσκεται σε διαμέρισμα πολυκατοικίας σε μια πυκνοκατοικημένη περιοχή της Αθήνας και η τοποθέτηση μιας κεραίας στην ταράτσα χρειάζεται 15 μέτρα κάθοδο από τον φωταγωγό και πέρασμα από ένα δωμάτιο, μέχρι να φτάσει στα μηχανήματα! Ακόμη και ο περιορισμένος χώρος της ταράτσας απαιτεί μια κεραία που να μην χρειάζεται πολύ χώρο. Έχω μελετήσει πολλές κεραίες και έκανα ακόμη περισσότερα σενάρια για το αν μπορώ να τις εγκαταστήσω χωρίς προβλήματα, με συνέπεια να μην μπορώ να βγω στον αέρα από την άνεση του σπιτιού μου. Ο λόφος του Λυκαβηττού είναι σε μικρή απόσταση από το σπίτι μου και έχει πολλές τοποθεσίες, όπου κάποιος θα μπορούσε να στήσει μια κεραία και να βγει στον αέρα για 1-2 ώρες, αγναντεύοντας παράλληλα την Αθήνα (το αισθητικό μέρος ας το προσπεράσουμε). Έτσι άλλαξα κατεύθυνση και έψαξα κεραία που να μπορεί να στηθεί εύκολα, να μην χρειάζεται μεγάλη επιφάνεια για να λειτουργήσει, και να είναι βέβαια χαμηλού ύψους, ώστε να μπορεί κάποιος να την στήσει μόνος του χωρίς βοήθεια δεύτερου ατόμου. Το δίλημμα αν η κεραία θα είναι μιας μπάντας ή πολλών το ξεπέρασα σχετικά εύκολα (;) και διάλεξα την μια μπάντα, τα 20 μέτρα. Πέρασα από τα οριζόντια δίπολα και τις παραλλαγές τους (OCFD και V), τις κατακόρυφες με radials και τις όρθιες λούπες τετράγωνες ή τρίγωνες. Καμία δεν ήταν σύμφωνη με τις προδιαγραφές που είχα θέσει, όλες είχαν κάτι που τις απέκλειε. Μέχρι που, ψάχνοντας στα όρια της απογοήτευσης, έπεσα στην ιστοσελίδα του Ελβετού HB9MTN (http://www.qsl.net/hb9mtn/index.html), όπου περιγράφονται οι κεραίες που έχει φτιάξει, με φωτογραφίες και οδηγίες για την κατασκευή τους. Ανάμεσα στις συνηθισμένες κατασκευές βρήκα και μια με την περιγραφή C-Pole Portable Antenna for 20m, που αμέσως μου τράβηξε το ενδιαφέρον. Διαβάζοντας κατάλαβα ότι η κεραία αυτή μπορεί να ήταν η λύση στο πρόβλημά μου, αφού είναι κεραία σύρματος κατακόρυφη, είναι χαμηλή (με ύψος 4,5 μέτρα), τοποθετείται μόλις μισό μέτρο πάνω από το έδαφος, είναι πανκατευθυντική, δεν χρειάζεται radials και το σημαντικότερο έχει χαμηλή γωνία εκπομπής.



Η ιδέα για την κεραία αυτή ανήκει στον KF2YN, Brian Cake, ο οποίος και έγραψε άρθρο στο περιοδικό QST, τεύχος Απριλίου 2004, όπου περιγράφει την κεραία αυτή με τις διαστάσεις για διάφορες μπάντες και την κατασκευή της. Με λίγο ψάξιμο μπορείτε να βρείτε και το αρχικό άρθρο.

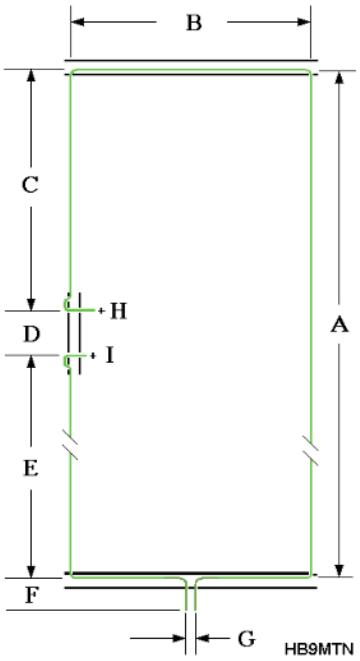
Η κεραία αυτή είναι κατά βάση ένα δίπολο σύρματος λ/2, τοποθετημένο κατακόρυφα, με αναδιπλωμένα τα άκρα του (open folded dipole). Με τον τρόπο αυτό το ύψος του μειώνεται στο μισό. Όμως η σύνδεση της γραμμής μεταφοράς στο κέντρο του δημιουργεί πρόβλημα, αφού είναι αρκετά ψηλά (2,2 μέτρα για δίπολο 20 μέτρων), ενώ και η αντίσταση που βλέπει η γραμμή δεν είναι πλέον 50 Ωμ, λόγω της αναδίπλωσης. Έτσι ο KF2YN, μελετώντας την κεραία με το Eznec, βρήκε ότι το η αντίσταση είναι πολύ κοντά στα 50Ωμ στο κάτω μέρος της κεραίας, στο οριζόντιο τμήμα της. Έτσι μετέφερε το σημείο τροφοδοσίας στο σημείο αυτό. Τίποτε όμως δεν προσφέρεται χωρίς κάποιο τίμημα και στην περίπτωση αυτή είναι ότι η τάση στα δύο σημεία τροφοδοσίας της κεραίας με την γη είναι μεγάλη (common mode voltage), αρκετές εκατοντάδες βολτ για 100 Watt ισχύ, και ίδια στα δυο σημεία. Αν η γραμμή μεταφοράς (ομοαξωνικό καλώδιο) συνδεθεί απ’ ευθείας, η κεραία αποσυντονίζεται και αχρηστεύεται. Δυο τρόποι υπήρχαν για να λυθεί το πρόβλημα: επαγωγική σύζευξη ή balun. Επιλέχθηκε ο δεύτερος τρόπος. Μπορεί λοιπόν να χρησιμοποιηθεί είτε balun χωρίς πυρήνα με ομοαξωνικό καλώδιο (air core balun) ή ένα balun με πυρήνα φερίτη (ferrite balun). Το πρώτο balun αποτελείται από 60 σπείρες RG-58 σε τυλιγμένες σε σωλήνα PVC διαμέτρου 5 εκατοστών. Το καλώδιο που θα απαιτηθεί είναι περίπου 11 μέτρα. Στην δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιείται ο πυρήνας φερίτη FT-240-67, τυλιγμένος με 15-17 σπείρες καλωδίου RG-174, ακόμη και με ζεύγος καλωδίου διατομής 2 τετραγωνικών χιλ. (2 καρέ). Στην πρώτη περίπτωση οι απώλειες είναι μεγαλύτερες, περίπου 14% της ισχύος προς την κεραία στα 20 μέτρα, και οφείλονται στις απώλειες του καλωδίου. Στην δεύτερη περίπτωση οι απώλειες μειώνονται σε λιγότερο από 7%, ή ακόμη λιγότερο αν οι σπείρες στον φερίτη είναι από ζεύγος καλωδίου. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι στο balun χρησιμοποιείται φερίτης μεγάλης διαμέτρου (και μεγάλης ισχύος), γιατί έτσι αποφεύγεται καταστροφή του από την μεγάλη κοινή τάση στα άκρα του σημείου

τροφοδοσίας.



Οι διαστάσεις της κεραίας υπολογίζονται από υπολογιστή στην ιστοσελίδα http://svrc.org/old/cpole/, όπου εισάγετε τη συχνότητα συντονισμού και η ιστοσελίδα σας επιστρέφει τις διαστάσεις όλων των τμημάτων της κεραίας, των αποστάσεων D και G, καθώς και το συνολικό μήκος του σύρματος και των δύο οριζόντιων πλαστικών στηριγμάτων. Όπως είναι φυσικό το εύρος συντονισμού (bandwidth) για λόγο στασίμων 2 είναι μεγαλύτερο, όσο παχύτερο είναι το σύρμα που θα χρησιμοποιηθεί, κάτι που δεν φαίνεται από τον τύπο αυτό, αλλά θα πρέπει να έχουμε υπ’ όψιν μας. Σύμφωνα με τον HB9MTN και την εξομοίωση με το EZNEC, η γωνία εκπομπής του διαγράμματος ακτινοβολίας είναι 26 μοίρες για ύψος 40 εκ.

από το έδαφος, πολύ καλή για dx.



Target Frequency (in MHz): 14.175

Unit of Measure: Centimeters Inches Feet Feet/Inches

Calculate Lengths

Seg.	Length
A	445.03 cm
B	82.38 cm
C	196.9 cm
D	17.08 cm
E	231.05 cm
F	7.03 cm
G	4.02 cm
H	10.05 cm
I	5.02 cm

Total wire needed for antenna: 1084.87 cm

Total PVC needed for supports: 199.83 cm

Αποφάσισα λοιπόν να φτιάξω μια τέτοια κεραία, όπως την έφτιαξε και ο HB9MTN, με συχνότητα συντονισμού τους 14.175 MHz, ώστε να καλύπτει όλη τη μπάντα των 20 μέτρων. Για σύρμα επέλεξα καλώδιο ρεύματος 1,5 καρέ (τετραγωνικά χιλιοστά), ενώ για τα στηρίγματα πλαστικό ηλεκτρολογικό σωλήνα «κουβίδη» βαρέως τύπου. Από την ιστοσελίδα πήρα τις διαστάσεις για τη συχνότητα που διάλεξα και έκοψα τα δύο μήκη σύρματος (A + B + C + H +F + ½B και E + I + F + ½B) αφήνοντας λίγα εκατοστά παραπάνω όπως πάντα. Η κεραία συναρμολογήθηκε, στήθηκε πάνω στον πτυσσόμενο ιστό στην ταράτσα της πολυκατοικίας σε ύψος μισού μέτρου και μετρήθηκε. Η συχνότητα συντονισμού όμως ήταν μικρότερη από την αναμενόμενη στους 13.770 MHz, αφού το καλώδιο της κεραίας ήταν μονωμένο και όχι γυμνό.

Διαιρώντας τους 13.770 με τους 14.175 βγήκε ο λόγος βράχυνσης 0,97, εξ αιτίας της μόνωσης του καλωδίου. Πολλαπλασιάζοντας τις διαστάσεις που ε3ίχε δώσει ο τύπος με 0,97 έβγαλα τις νέες διαστάσεις της κεραίας, τις οποίες και εφάρμοσα. Με τις νέες μετρήσεις η κεραία βγήκε στους 14.220 περίπου με στάσιμα 1,07

πολύ κοντά στον στόχο μου και με στάσιμα 1,68 στους 14.000 και 1,4 στους 14.350.

Δεν έχω μεγάλη εμπειρία στην κατασκευή και αξιολόγηση κεραιών, όμως άκουσα πολλούς σταθμούς και έκανα μια-δυο επαφές σε 15

λεπτά. Ο στόχος επετεύχθη και τώρα έχω μια φορητή κεραία με εύκολο στήσιμο, απλή και αποδοτική, που επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως σταθερή σε σταθμό βάσης. Οι φωτογραφίες μιλούν από μόνες τους.

WHIP 7000

Όποιος θέλει να την κατασκευάσει ας επισκεφθεί τις ιστοσελίδες http://www.qsl.net/hb9mtn/hb9mtn-c-pole.html, όπου υπάρχει η σύντομη περιγραφή της κεραίας, http://svrc.org/old/cpole/, όπου υπάρχει ο υπολογιστής διαστάσεων και http://www.dl2lto.de/dld/HB_Cpole_KF2YN.pdf, όπου υπάρχει το πρωτότυπο άρθρο του Brian, KF2YN. Επίσης για όσους ξέρουν Γερμανικά υπάρχει και η ιστοσελίδα του QRPίστα Uli, DL2TO, http://www.dl2lto.de/ στην ενότητα

Homebrew/Antennen Equipment/C-pole Antenne, με μια διαφορετική προσέγγιση στο ίδιο θέμα.

Τις ευχαριστίες μου στον Κώστα, SV1ONW, για τον αναλυτή στασίμων SARK100 που μου δάνεισε για τις ανάγκες του άρθρου. Μέχρι την επόμενη δημοσίευση πολλά 73 de SV1IVK.