



### Παράδειγμα 13

Θεματική ενότητα: Ραδιοζεύξεις

#### Εκφώνηση

Οι κεραίες εκπομπής και λήψης ασύρματου τηλεπικοινωνιακού συστήματος, συχνότητας 1GHz, με κέρδη 20 και 15dB αντίστοιχα, απέχουν απόσταση 1km. Να βρεθεί η μέγιστη ισχύς που μπορεί να φτάσει στο δέκτη αν η ισχύς του πομπού είναι 150W. Να θεωρηθεί ότι η κεραία εκπομπής είναι κυκλικής πόλωσης και η κεραία λήψης γραμμικής πόλωσης.

#### Λύση

Γραμμική πόλωση σημαίνει ότι το ηλεκτρικό πεδίο έχει μια συνιστώσα σταθερής κατεύθυνσης. Κυκλική πόλωση σημαίνει ότι το ηλεκτρικό πεδίο έχει δυο συνιστώσες κάθετες μεταξύ τους και με διαφορά φάσης 90 μοίρες. Για να υπολογίσουμε τον παράγοντα απωλειών λόγω μη προσαρμογής της πόλωσης PLF θα θεωρήσουμε χωρίς βλάβη της γενικότητας ότι:

$$E_w = A(\hat{x} + j\hat{y})/\sqrt{2}, \text{ για το προσπίπτον κύμα κυκλικής πόλωσης,}$$

$$E_a = B\hat{x}, \text{ για την κεραία λήψης γραμμικής πόλωσης.}$$

Ασφαλώς οι κατευθύνσεις των πεδίων μπορεί να είναι οι οποιοσδήποτε, αρκεί να ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις για το κάθε είδος πόλωσης. Η ουσία όμως δεν αλλάζει και ο PLF έχει συγκεκριμένη τιμή. Προσοχή πρέπει να δίνεται σε τέτοιες περιπτώσεις, όπου τα διανύσματα πόλωσης πρέπει να έχουν μέτρο τη μονάδα. Έχουμε:

$$\rho_a = \hat{x},$$

$$\rho_w = (\hat{x} + j\hat{y})/\sqrt{2},$$

$$\text{άρα } PLF = |\rho_a \cdot \rho_w|^2 = 1/2.$$

Επιπλέον έχουμε:



$G_t = 20dB \rightarrow 100$  , κέρδος της κεραίας εκπομπής,

$G_r = 15dB \rightarrow 31.623$  , κέρδος της κεραίας λήψης,

$R = 1000m$  , η απόσταση των κεραιών,

$\lambda = 0.3m$  , το μήκος κύματος,

$P_t = 150W$  , η ισχύς εκπομπής.

Χρησιμοποιώντας τον τύπο του Friis η μέγιστη ισχύς λήψης είναι:

$$P_r = P_t \left( \frac{\lambda}{4\pi R} \right)^2 G_t G_r PLF .$$

Άρα  $P_r = 1.352 \times 10^{-4} W$  .