

## Εισαγωγή στην Ακουστική Ωκεανογραφία

2021-2022

### Ασκήσεις 4<sup>ης</sup> Σειράς Προσεγγιστικός υπολογισμός ακουστικού πεδίου.

1. Θεωρείστε ένα αρκτικό προφίλ ταχύτητας διάδοσης ήχου που δίδεται από τη σχέση:  $c(z) = 1449 + 0.016z$  όπου  $z$  είναι το βάθος της θάλασσας.

Στις Ασκήσεις της 3<sup>ης</sup> σειράς υπολογίσαμε για αυτό το προφίλ τα εξής :

- a. Αρχική γωνία εκπομπής που πρέπει να έχει μια ηχητική ακτίνα που εκπέμπεται από πηγή στην επιφάνεια της θάλασσας ( $z=0$ ), και οριζοντιοποιείται σε βάθος 2 km.
- b. Οριζόντια απόσταση από την πηγή στην οποία η ακτίνα θα επιστρέψει στην επιφάνεια καθώς και τον χρόνο που θα έχει διανύσει το μέτωπο κύματος.

Στην παρούσα άσκηση ζητείται ο προσεγγιστικός υπολογισμός του ακουστικού πεδίου (ακουστική πίεση και απώλεια διάδοσης) που αντιστοιχεί στην ανωτέρω ακτίνα όταν αυτή επιστρέψει στην επιφάνεια της θάλασσας με την πηγή να θεωρείται σημειακή παντοκατευθυντική με ισχύ εκπομπής 1000 W. Αγνοήστε την φυσική εξασθένηση.

Δίδεται πυκνότητα νερού  $1035 \text{ kg/m}^3$ .

2. Ηχητική πηγή εκπέμπει ακουστικό σήμα πολύ στενής δέσμης, υπό γωνία  $60^\circ$  ως προς τον άξονα των  $z$  σε θάλασσα βάθους 1000 μέτρων και από βάθος 100 μέτρων. Το προφίλ ταχύτητας στην εν λόγω θάλασσα δίδεται από τη σχέση  $c(z) = 1500 - 0,02z$ , όπου  $z$  είναι το βάθος της θάλασσας με  $z=0$  να αντιστοιχεί στην επιφάνεια της θάλασσας. Υπολογίστε τη συνολική απώλεια διάδοσης του σήματος όταν αυτό επιστρέψει στο βάθος της πηγής μετά από ανάκλαση στον πυθμένα της θάλασσας. Ο πυθμένας θεωρείται ρευστός, ημίαιπυρρης έκτασης με δεδομένα  $c_2 = 1700 \text{ m/sec}$  και  $\rho_2 = 1300 \text{ kg/m}^3$ . Πυκνότητα νερού  $1025 \text{ kg/m}^3$ . Αγνοήστε την φυσική εξασθένηση.

Στη συνέχεια επαναλάβετε τους υπολογισμούς σας θεωρώντας ότι η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στο νερό είναι σταθερή και ίση με  $1500 \text{ m/sec}$ . Τι παρατηρείτε ;