

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

«Ειδική μελέτη του πεδίου ροής σε επίπεδα κανάλια με ένθετα, υπό συνθήκες που προσομοιάζουν τη λειτουργία στοιχείων μεμβρανών αφαλάτωσης»

Το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) / Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, που εδρεύει στη Θέρμη Θεσσαλονίκης, 6ο χλμ. Οδού Χαριλάου-Θέρμης, προσκαλεί κάθε ενδιαφερόμενο (φυσικό ή νομικό πρόσωπο, ή ενώσεις και κοινοπραξίες αυτών) να υποβάλει πρόταση – προσφορά, μη δεσμευτική για το ΕΚΕΤΑ, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της παρούσας πρόσκλησης, για την ανάθεση του έργου :

«Ειδική μελέτη του πεδίου ροής σε επίπεδα κανάλια με ένθετα, υπό συνθήκες που προσομοιάζουν τη λειτουργία στοιχείων μεμβρανών αφαλάτωσης»

Η συνολική δαπάνη του έργου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις **τέσσερις χιλιάδες διακόσια ευρώ (4.200,00 €) μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ.**

Οι υποψήφιοι θα πρέπει να έχουν αποδεδειγμένη επαγγελματική εμπειρία στην υλοποίηση αντίστοιχων έργων και η προσφορά τους να πληροί τις Τεχνικές Προδιαγραφές της παρούσας Πρόσκλησης.

Οι ενδιαφερόμενοι παρακαλούνται όπως υποβάλουν κλειστό (σφραγισμένο) φάκελο έγγραφης προσφοράς, για το σύνολο του έργου, που αποτελεί αντικείμενο της παρούσας πρόσκλησης όπως προσδιορίζεται ειδικότερα στις τεχνικές προδιαγραφές αυτής με τα εξής στοιχεία:

ΠΡΟΣΦΟΡΑ για

«Ειδική μελέτη του πεδίου ροής σε επίπεδα κανάλια με ένθετα, υπό συνθήκες που προσομοιάζουν τη λειτουργία στοιχείων μεμβρανών αφαλάτωσης»

Οι προσφορές πρέπει να υποβληθούν μέχρι την **Τρίτη, 12 Ιουνίου 2018 και ώρα 10:00 πμ** στην ακόλουθη διεύθυνση:

ΕΚΕΤΑ / ΙΔΕΠ Α' πτέρυγα Θεσσαλονίκη: 6ο χλμ. Χαριλάου-Θέρμης, 57001 Θέρμη Θεσσαλονίκης
Γραμματεία ΙΔΕΠ
Υπεύθυνος παραλαβής προσφορών: κα Αχίλλα Θωμαΐς, τηλ. +30 2310498112

Για τη λήψη της τελικής απόφασης και επιλογής, μεταξύ των προσφορών που πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές της παρούσας Πρόσκλησης, θα συνεκτιμηθούν:

- α) Το ύψος της οικονομικής προσφοράς
- β) Η πληρότητα και αρτιότητα της πρότασης
- γ) Η τεχνική και επαγγελματική ικανότητα των υποψηφίων
- δ) Ο χρόνος παράδοσης

Η υποβολή της προσφοράς συνεπάγεται την πλήρη και ανεπιφύλακτη αποδοχή από τον υποψήφιο Ανάδοχο όλων των όρων της παρούσας πρόσκλησης.

Ο Ανάδοχος πριν την υπογραφή της σύμβασης ή την ανάθεση υποχρεούται να προσκομίσει:

- α) Απόσπασμα ποινικού μητρώου¹

- β) Τελευταία τροποποίηση του καταστατικού της εταιρείας ή οποιοδήποτε άλλο επίσημο νομιμοποιητικό έγγραφο από το οποίο προκύπτει ο νόμιμος εκπρόσωπος της εταιρείας, εφόσον ο προσφέρων είναι νομικό πρόσωπο
γ) Φορολογική ενημερότητα σε ισχύ
δ) Ασφαλιστική ενημερότητα σε ισχύ
ε) Οποιοδήποτε άλλο δικαιολογητικό τυχόν ζητηθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στα πλαίσια εφαρμογής της ισχύουσας περί δημοσίων συμβάσεων νομοθεσίας.

Τον Ανάδοχο βαρύνουν οι ακόλουθες κρατήσεις:

- α) Ο προβλεπόμενος φόρος εισοδήματος
β) Κράτηση ύψους 0,06%, υπέρ της Αρχής Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών (ΑΕΠΠ), η οποία επιβάλλεται επί της συνολικής αξίας κάθε αρχικής, τροποποιητικής ή συμπληρωματικής σύμβασης προ φόρων και κρατήσεων (άρθρο 350 παρ. 3 Ν. 4412/2016 & Κ.Υ.Α. 1191/2017 ΦΕΚ 969 Β'/22-03-2017). Επί της παραπάνω κράτησης επιβάλλεται τέλος χαρτοσήμου 3%, πλέον εισφοράς υπέρ ΟΓΑ ποσοστού 20%, υπολογιζόμενου επί το τέλος χαρτοσήμου.
γ) Κράτηση ύψους 0,06%, υπέρ της Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων (ΕΑΑΔΗΣΥ), η οποία υπολογίζεται επί της αξίας, χωρίς ΦΠΑ, της αρχικής και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης (άρθρο 4 παρ. 3 του Ν. 4013/2011, όπως ισχύει & Υ.Α. 5143/2014 ΦΕΚ 3335 Β'/11-12-2014). Επί της παραπάνω κράτησης επιβάλλεται τέλος χαρτοσήμου 3%, πλέον εισφοράς υπέρ ΟΓΑ ποσοστού 20%, υπολογιζόμενου επί το τέλος χαρτοσήμου.

Στοιχεία επικοινωνίας για πληροφορίες και διευκρινίσεις: Καράμπελας Αναστάσιος τηλ. +30 2310 498181, email: karabaj@cperi.certh.gr και Καραστογιαννίδου Χρυσανγή τηλ. +30 2310 498182, email: chkaras@cperi.certh.gr

Για το ΕΚΕΤΑ / ΙΔΕΠ

Εμμανουήλ Κακαράς
Διευθυντής ΙΔΕΠ

¹ Η υποχρέωση προσκόμισης του αποσπάσματος ποινικού μητρώου αφορά:

i) Στην περίπτωση φυσικού προσώπου, το φυσικό αυτό πρόσωπο, ii) Στην περίπτωση Ε.Π.Ε., Ι.Κ.Ε., Ο.Ε. και Ε.Ε. τους διαχειριστές, iii) Στην περίπτωση Α.Ε. τον Διευθύνοντα Σύμβουλο, καθώς και όλα τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου, iv) Σε κάθε άλλη περίπτωση νομικού προσώπου το/τους νόμιμο/ους εκπρόσωπο/ους του, καθώς και τα πρόσωπα που είναι μέλη του διοικητικού, διευθυντικού ή εποπτικού οργάνου του εν λόγω οικονομικού φορέα ή έχουν εξουσία εκπροσώπησης, λήψης αποφάσεων ή ελέγχου σε αυτό.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Γενικά

Το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) / Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ) (Αναθέτουσα Αρχή) για τις ανάγκες του έργου «Ερευνητική Συνέργεια για την Αντιμετώπιση των Μεγάλων Προκλήσεων του Πλέγματος (NEXUS): Ενέργεια-Περιβάλλον-Αγροτική Παραγωγή (Τροφή, Νερό, Υλικά) (NEXUS)», πρόκειται να προβεί στην ανάθεση του έργου «*Ειδική μελέτη του πεδίου ροής σε επίπεδα κανάλια με ένθετα, υπό συνθήκες που προσομοιάζουν τη λειτουργία στοιχείων μεμβρανών αφαλάτωσης*». Απαιτούμενο ειδικό λογισμικό καθώς και ηλεκτρονικοί υπολογιστές θα διατεθούν στον Ανάδοχο με δαπάνη και μέριμνα της Αναθέτουσας Αρχής.

A. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Αντικείμενο του έργου είναι η θεωρητική μελέτη (με μοντέρνες υπολογιστικές μεθόδους) των φαινομένων μεταφοράς σε στενά κανάλια με ένθετα (spacers) που προσομοιάζουν στοιχεία σπειροειδούς μορφής [Spiral Wound Membrane Modules] (**Σχήμα 1**), που χρησιμοποιούνται στις διεργασίες αφαλάτωσης και επεξεργασίας νερού με μεμβράνες. Τα στοιχεία αυτά διαθέτουν ένα λεπτό πολυμερικό ένθετο/πλέγμα, το οποίο τοποθετείται μεταξύ των γειτονικών φύλλων των μεμβρανών και δημιουργεί το απαραίτητο διάκενο για την κυκλοφορία του νερού τροφοδοσίας. Τα πλέγματα αυτά, προάγουν την ανάπτυξη τυρβώδους και αυξάνουν τις διατμητικές τάσεις επάνω στην επιφάνεια της μεμβράνης, έχοντας σαν αποτέλεσμα τη μείωση των ανεπιθύμητων φαινομένων της πόλωσης συγκέντρωσης και της ρύπανσης των μεμβρανών. Το παρόν έργο έχει σκοπό τη λεπτομερή μελέτη της επίδρασης των γεωμετρικών παραμέτρων ενός συγκεκριμένου είδους ενθέτου πλέγματος (spacer) στα ρευστοδυναμικά χαρακτηριστικά του καναλιού και κατ' επέκταση ενός στοιχείου μεμβρανών σπειροειδούς μορφής.

Το εξεταζόμενο πλέγμα είναι μορφής δικτυωτού (**Σχήμα 2**) και αποτελείται από κόμβους σφαιρικής (ή σχεδόν σφαιρικής) διαμόρφωσης, συμμετρικά κατανεμημένους έτσι ώστε τα κέντρα τους να είναι στο ίδιο επίπεδο και τα κέντρα των τεσσάρων πλησιέστερων κόμβων να αποτελούν τις κορυφές ενός παραλληλογράμμου (ορθογωνίου ή και μη). Όλοι οι κόμβοι συνδέονται μεταξύ τους, με εύκαμπτα κυλινδρικά ή σχεδόν κυλινδρικά τμήματα ώστε να διαμορφώνεται το δικτυωτό ένθετο. Ο λόγος της διαμέτρου των κόμβων H ως προς τη διάμετρο των κυλινδρικών τμημάτων D είναι ενδεικτικά ίσος με δύο. Οι άξονες συμμετρίας των κυλινδρικών συνδετικών τμημάτων είναι στο ίδιο επίπεδο με τα κέντρα των κόμβων, ώστε το δίκτυο να είναι κατά προτίμηση απόλυτα συμμετρικό.

Δύο επιφάνειες της μεμβράνης εκατέρωθεν του ενθέτου πλέγματος (και σε επαφή με αυτό) διαμορφώνουν ένα κανάλι με διάκενο πάχους H . Το πεδίο ροής στην παραπάνω περίπτωση γεωμετρία, καθορίζεται από φυσικές και γεωμετρικές παραμέτρους, όπως ο αριθμός Reynolds, η διάμετρος των κυλινδρικών τμημάτων D , η μεταξύ τους απόσταση L , καθώς και η γωνία της κύριας κατεύθυνσης της ροής. Για τη μελέτη αυτή θα πραγματοποιηθούν τρισδιάστατες προσομοιώσεις της ροής νερού διαμέσου του πλέγματος, μέσα σε οριζόντιο κανάλι πάχους H (**Σχήμα 2**).

Στις αριθμητικές προσομοιώσεις θα πρέπει να γίνει απευθείας επίλυση (DNS- Direct Numerical Simulation) των εξισώσεων Navier-Stokes, ώστε να μελετηθούν λεπτομερώς τα ρευστομηχανικά χαρακτηριστικά (πεδίο ταχυτήτων, κατανομή διατμητικών τάσεων, πτώση πίεσης λόγω τριβών, φάσμα διακύμανσης σημειακών ταχυτήτων σε περίπτωση μη στρωτής ροής). Η περιοχή αριθμών Reynolds που θα καλυφθεί θα είναι τυπική της λειτουργίας των στοιχείων σπειροειδούς μορφής,

δηλαδή Re μεταξύ 10 - 300, για Re οριζόμενο με βάση τη φαινομενική ταχύτητα ροής και το πάχος καναλιού H . Θα μελετηθούν τέσσερις περιπτώσεις συνοριακών συνθηκών σχετικά με τα σημεία επαφής του ενθέτου πλέγματος με τις δύο παράλληλες μεμβράνες που διαμορφώνουν το επίπεδο κανάλι.

B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

1. Επιλογή κατάλληλων αριθμητικών τεχνικών για «απευθείας αριθμητική προσομοίωση» (DNS) του συγκεκριμένου πεδίου ροής, περιλαμβανομένης και διερεύνησης κατάλληλης διακριτοποίησης.
2. Αριθμητικά αποτελέσματα σχετικά με την πιθανή μετάπτωση της ροής στην ασταθή κατάσταση (unsteady flow) και το σχετικό εύρος αριθμών Reynolds μίας τέτοιας μετάπτωσης. Επίδραση των συνοριακών συνθηκών στη μετάπτωση.
3. Μελέτη των ποιοτικών χαρακτηριστικών της ροής, όπως η ανάπτυξη και αποκόλληση οριακών στρωμάτων, η δημιουργία ολκών (wakes, vortices), η παρουσία περιοχών υψηλής διάτμησης και ζωνών ανακυκλοφορίας της ροής, και μελέτη της χρονικά μεταβαλλόμενης συμπεριφοράς τους.
4. Πλήρης μελέτη των ποσοτικών χαρακτηριστικών του πεδίου ροής, όπως το φάσμα συχνοτήτων των διακυμάνσεων της ροής, οι χρονικά μέσες τιμές των τοπικών διατμητικών τάσεων και η πτώση πίεσης, για τις δεδομένες συνοριακές συνθήκες.
5. Συσχετισμός των αριθμητικών δεδομένων/αποτελεσμάτων για την πτώση πίεσης με τον αριθμό Reynolds και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του καναλιού.
6. Συγκρίσεις των αριθμητικών αποτελεσμάτων προσομοίωσης με σχετικά δεδομένα από τη βιβλιογραφία.

Υποχρεώσεις Αναδόχου

1. Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει πλήρη τεχνική έκθεση όπου θα περιγράφονται λεπτομερώς
 - α) Το πλήρες πρόβλημα διατυπωμένο μαθηματικά, με σχήματα, σύμβολα, κλπ.
 - β) Περιγραφή των αριθμητικών τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν, με λεπτομέρειες αναφορικά με τη χωρική (και χρονική) διακριτοποίηση και σχετικές δοκιμές/ελέγχους.
 - γ) Πλήρη αποτελέσματα της μελέτης όπως περιγράφονται ανωτέρω στα σημεία 2 έως και 6.
2. Με το πέρας του έργου θα πραγματοποιηθεί παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε εκπροσώπους της Αναθέτουσας Αρχής.
3. Ο Ανάδοχος του έργου είναι υπεύθυνος για την ασφάλιση του ιδίου και του προσωπικού που θα χρησιμοποιήσει, και τον βαρύνουν κάθε είδους σχετικές αμοιβές και αποζημιώσεις, το κόστος των οποίων συμπεριλαμβάνεται στον προϋπολογισμό της παρούσας πρόσκλησης. Η Αναθέτουσα Αρχή (ΕΚΕΤΑ/ΙΔΕΠ) δεν φέρει καμία ευθύνη για την ασφάλεια και τα μέτρα προστασίας που αφορούν τον Ανάδοχο και το προσωπικό του κατά την εργασία τους.
4. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώνει τακτικά εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο της Αναθέτουσας Αρχής, για την πρόοδο του έργου, σύμφωνα με την περιγραφή της παρούσας.
5. Η χρονική διάρκεια του έργου ορίζεται κατά μέγιστο σε εκατό (100) ημερολογιακές ημέρες από την υπογραφή της σύμβασης.

Απαιτούμενα στοιχεία έγκυρης προσφοράς

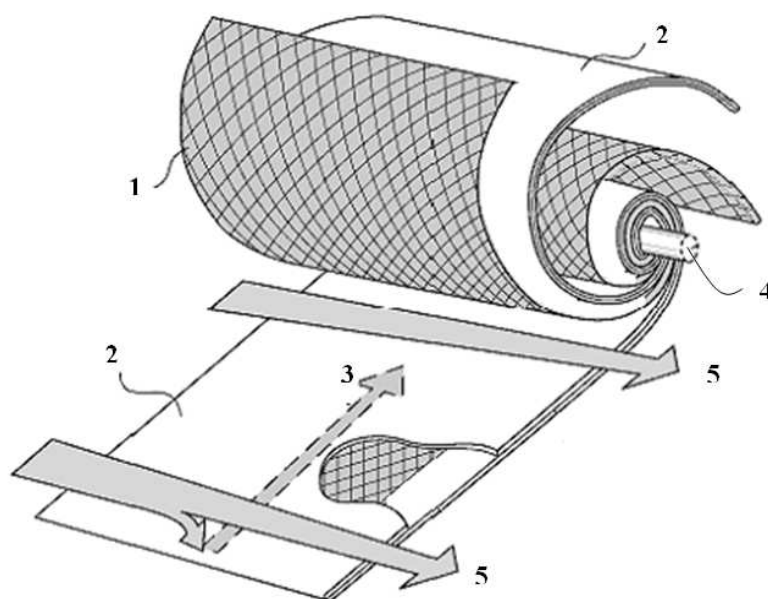
Οι προσφορές πρέπει κατ' ελάχιστο να περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του έργου και της μεθοδολογίας εκτέλεσης αυτού
- Τιμή Προσφοράς συνολική χωρίς ΦΠΑ, τον αναλογούντα ΦΠΑ και τιμή προσφοράς συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ.

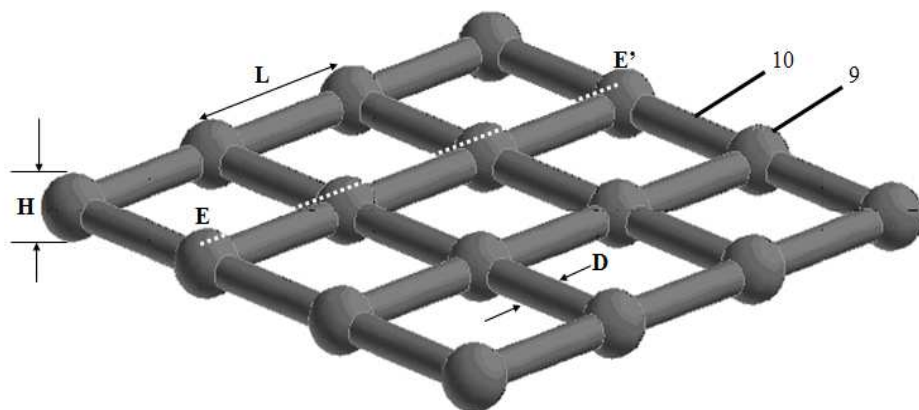
Ο Ανάδοχος (ή στέλεχος της Ομάδας έργου του Αναδόχου) θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο:

- Τίτλο σπουδών διπλωματούχου μηχανικού και κατά προτίμηση Χημικού Μηχανικού.
- Μεταπτυχιακό τίτλο και κατά προτίμηση διδακτορικό, στην υπολογιστική ρευστοδυναμική.
- Εμπειρία σε προηγμένες υπολογιστικές μεθόδους και ιδιαίτερα σε Απευθείας Αριθμητική Προσομοίωση) (Direct Numerical Simulation).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α



Σχήμα 1. Σχηματική απεικόνιση στοιχεία σπειροειδούς μορφής [Spiral Wound Membrane Module] που χρησιμοποιείται στις διεργασίες αφαλάτωσης και επεξεργασίας νερού με μεμβράνες



Σχήμα 2. Σχηματική απεικόνιση πλέγματος-ενθέτου μορφής δικτυωτού (net-type spacer).