



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**Σχολή Χημικών Μηχανικών**  
**Τομέας (II): Ανάλυσης, Σχεδιασμού & Ανάπτυξης**  
**Διεργασιών & Συστημάτων**

Ηρώων Πολυτεχνείου 9  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου  
157 80, Αθήνα

### **Πρόχειρος Μειοδοτικός Διαγωνισμός**

Έχοντας υπόψη:

1. Την ανάγκη για προμήθεια επιστημονικών οργάνων στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Ερευνητικού Προγράμματος : C2H Upgrade (Upgrading of High Moisture Low Rank Coal to Hydrogen and Methane. A Sustainable Process with Integrated CO<sub>2</sub> Removal and Ash Utilization, Contract Number: RFC-CR-03009).
2. Την έγκριση του Τομέα Ανάλυσης Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Διεργασιών και Συστημάτων της Σχολής Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. (28-11-2008) για τον ορισμό τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης προσφορών προμήθειας επιστημονικών οργάνων στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος

### **Α Π Ο Φ Α Σ Ι Ζ Ο Υ Μ Ε**

1. Τη διενέργεια πρόχειρου μειοδοτικού διαγωνισμού, με κριτήριο κατακύρωσης τη χαμηλότερη τιμή για την προμήθεια Συστήματος Θερμικής Ανάλυσης Στερεών (TG, DTA, DSC) συνεζευγμένο με Φασματογράφο Μάζας (MS), προϋπολογιζόμενης δαπάνης μέχρι του ποσού των 70 χιλιάδων ευρώ (70.000,00 ευρώ), πρό Φ.Π.Α. (χρηματοδότηση από Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα).
2. Τα προς προμήθεια είδη αναφέρονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α', το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσης απόφασης.

3. Οι Εταιρείες μαζί με την προσφορά τους, η οποία θα είναι σε σφραγισμένο φάκελο επί του οποίου θα αναγράφεται ο αριθμός της προκήρυξης, είναι υποχρεωμένες να προσκομίσουν ασφαλιστική και φορολογική ενημερότητα.
4. Η παράδοση της ολικής ποσότητας θα γίνει μέσα σε εξήντα (60) ημερολογιακές ημέρες από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης σε χώρο που θα υποδειχθεί, όπου και θα παραληφθούν από την αρμόδια Επιτροπή.
5. Η δαπάνη μεταφοράς θα βαρύνει τον προμηθευτή.
6. Ο υποψήφιος που θα ανακηρυχθεί μειοδότης θα υπογράψει σχετική σύμβαση με την οποία θα καθορισθούν λοιπές λεπτομέρειες.
7. Ο ανάδοχος - μειοδότης επιβαρύνεται με όλες τις νόμιμες κρατήσεις και σχετικές παρακρατήσεις
8. Οι προσφορές πρέπει να κατατεθούν μέχρι τις 06/02/2008 και ώρα 14:00 στο γραφείο του Καθηγητή Ε.Μ.Π. Γεωργίου. Ανδρουτσόπουλου (γραφείο 421) στις κτιριακές εγκαταστάσεις της Σχολής Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., Ανάλυσης Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Διεργασιών και Συστημάτων, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 157 80, Αθήνα.

#### Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

Γ. Ανδρουτσόπουλος, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Ι. Ζιώμας, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Ε. Βουτσάς, Λέκτορας Ε.Μ.Π.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

#### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ (TG, DTA, DSC) ΣΥΝΕΖΕΥΓΜΕΝΟ ΜΕ ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΟ ΜΑΖΑΣ (MS)**

**A. Σύστημα Θερμοζυγού θερμοβαρυτικής ανάλυσης στερεών (TG), με δυνατότητα διαφορικής θερμικής ανάλυσης (DTA) και διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης, (DSC).**

Το σύστημα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά.

1. Με δυνατότητα θερμικής ανάλυσης στη θερμοκρασιακή περιοχή από θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 1500 °C.
2. Να είναι κατάλληλο για την ταυτόχρονη εφαρμογή όλων των τεχνικών δηλ. θερμοσταθμικής (TG), διαφορικής θερμικής ανάλυσης (DTA) και διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης, (DSC).
3. Με δυνατότητα λειτουργίας: υπό κενό ( έως  $10^{-2}$  Torr) και σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα είτε αδρανούς αερίου είτε αερίων που αντιδρούν με το στερεό. και σε ολόκληρο το εύρος θερμοκρασιών
4. Με προγραμματιζόμενη ταχύτητα θέρμανσης στην περιοχή 0.01-100 °C/min, για ολόκληρη την περιοχή θερμοκρασιών.
5. Ακρίβεια μέτρησης της θερμοκρασίας:  $\pm 0.1$  °C.
6. Χρόνος ψύξης μετά το τέλος του πειράματος:  $t \approx 15$  min, από 1000 σε 50 °C και  $t \approx 30$  min, από 1500 σε 50 °C με τη χρήση εξαναγκασμένης ροής αέρα.
7. Ακρίβεια θερμοζυγού : 0.2  $\mu$ g.
8. Περιοχή μέτρησης θερμοζυγού: 200 mg.
9. Ακρίβεια DTA : 0.06  $\mu$ V.
10. Περιοχή μέτρησης DTA:  $\pm 1000$   $\mu$ V.
11. Ικανότητα μετατροπής του σήματος DTA ( $\mu$ V) σε σήμα DSC (mW).
12. Το σύστημα θερμοζυγού να βασίζεται στο σχεδιασμό οπτικής δέσμης διπλού ζυγού (dual balance beam design).

13. Να επιτυγχάνονται ροές αερίων έως 1000 ml/min ρυθμιζόμενες με μετρητές ροής μάζας.
14. Να διαθέτει δυο θερμοστοιχεία ένα για το δείγμα και ένα για το στερεό αναφοράς.
15. Να παρέχει δυνατότητα σύζευξης με φασματογράφο μάζας (MS) και με φασματοφωτόμετρο υπερύθρου (IR/FT-IR).
16. Να περιλαμβάνει σύστημα τριών καναλιών για την εναλλαγή δυο αερίων και αέρα ψύξης.
17. Να συνοδεύεται από λογισμικό ελέγχου λειτουργίας (π.χ. αυτόματη βηματική, με ελεγχόμενο ρυθμό θέρμανσης) και λογισμικό για την επεξεργασία των μετρήσεων και βελτιωμένους ποσοτικούς προσδιορισμούς.

## **B. Φασματογράφος Μάζας (MS)**

1. Να είναι τετραπολικός (quadrupole)
2. Με περιοχή ανίχνευσης μαζών (mass number range) 1-1200 amu.
3. Με θερμαινόμενο(έως 200 °C) ανοξειδωτοτριχοειδή σωλήνα μήκους 2 m για την είσοδο του προς ανάλυση δείγματος στο θάλαμο κενού του οργάνου χωρίς τη μεσολάβηση βαλβίδας.
4. Με θερμαινόμενο θάλαμο ανάλυσης κενού και σύστημα αντλιών επίτευξης υψηλού κενού με αυτόματη απομάκρυνση υγρασίας.
5. Με δυνατότητα εισαγωγής δείγματος ελεγχόμενη από το πρόγραμμα.
6. Με λογισμικό (software) και διεπιφάνεια (interface) H/Y για την καταγραφή , ανάλυση και επεξεργασία των μετρήσεων. Ειδικότερα να περιλαμβάνει ποσοτική ανάλυση όλων των αερίων, με υπολογισμό της συγκέντρωσης on-line, ταυτόχρονη λήψη των παραμέτρων της ανάλυσης , π.χ. θερμοκρασία, αξιολόγηση δεδομένων με χρήση βιβλιοθήκης φασμάτων, στατιστικών λειτουργιών.
7. Να ανιχνεύει με ευκρίνεια και χαμηλά όρια (τυπικά 5-10 ppm) έως (10-1000 ppm), ανάλογα με την περίπτωση, αέρια όπως π.χ. τα CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O,, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> και υδρογονάνθρακες (αλειφατικούς, αλεικυκλικούς, αρωματικούς) άλλες πτητικές οργανικές ενώσεις.
8. Να αναπτύσσει κενό στο θάλαμο κενού στην περιοχή των 10<sup>-9</sup>-1000 mbar και να αναγνώνεται μέσω του λογισμικού.

9. Να είναι κατάλληλα σχεδιασμένο για να διατηρεί την πίεση στο θάλαμο κενού τυπικά χαμηλότερα των  $10^{-6}$  mbar κατά τη διάρκεια της ανάλυσης.
10. Να παραδοθεί με ενσωματωμένο σύστημα βαθμονόμησης (calibration device).

#### **Γ. Γενικά**

1. το συνεζευγμένο σύστημα Θερμικής Ανάλυσης Στερεών (TG-DTA-DSC & MS) να είναι πλήρες, με πλήρη εργαστασιακό έλεγχο, πρωτόκολλα ελέγχου καλής λειτουργίας.
2. Το πλήρες σύστημα οργάνων να εγκατασταθεί στους χώρους του εργαστηρίου.
3. Να περιγράφονται οι όροι εγγύησης καλής λειτουργίας.
4. Να δίδονται στοιχεία για την τεχνική υποστήριξη (service) και τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών. Θα θεωρηθεί πλεονέκτημα αν ο προμηθευτής διαθέτει δική του υπηρεσία τεχνικής εξυπηρέτησης.



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**Σχολή Χημικών Μηχανικών  
Τομέας (II): Ανάλυσης, Σχεδιασμού &  
Ανάπτυξης Διεργασιών & Συστημάτων**

Δρ. Γ. Π. Ανδρουτσόπουλος

Ηρώων Πολυτεχνείου 9  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου  
157 80 Ζωγράφος  
ΤΗΛ. 210-7723225  
FAX 210-7723155  
**e-mail: androuts@chemeng.ntua.gr**

## Πρόχειρος Μειοδοτικός Διαγωνισμός

Έχοντας υπόψη :

1. Την ανάγκη για προμήθεια επιστημονικών οργάνων στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Ερευνητικού προγράμματος “SGL for USaR - Second Generation Locator for Urban Search and Rescue Operations” (Project Number 217967, FP7-SEC-2007-1)
2. Την έγκριση του Τομέα Χημικών Επιστημών της Σχολής Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. (24-6-2008) για τον ορισμό τριμελούς επιτροπής για την αξιολόγηση προσφορών προμήθειας επιστημονικών οργάνων στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος

### **Α Π Ο Φ Α Σ Ι Ζ Ο Υ Μ Ε**

1. Τη διενέργεια πρόχειρου μειοδοτικού διαγωνισμού, με κριτήριο κατακύρωσης τη χαμηλότερη τιμή για την προμήθεια Συστήματος Θερμικής Εκρόφησης – Αέριας Χρωματογραφίας συζευγμένο με Φασματογράφο Μονάδας Χρόνου Πτήσης προϋπολογιζόμενης δαπάνης μέχρι του ποσού των 90 χιλιάδων ευρώ (90.000,00 ευρώ), άνευ Φ.Π.Α. (χρηματοδότηση από Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα).
2. Τα προς προμήθεια είδη αναφέρονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α', το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσης απόφασης.

1

3. Οι Εταιρείες μαζί με την προσφορά τους, η οποία θα είναι σε σφραγισμένο φάκελο επί του οποίου θα αναγράφεται ο αριθμός της προκήρυξης, είναι υποχρεωμένες να προσκομίσουν ασφαλιστική και φορολογική ενημερότητα.
4. Η παράδοση της ολικής ποσότητας θα γίνει μέσα σε εξήντα (60) ημερολογιακές ημέρες από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης σε χώρο που θα υποδειχθεί, όπου και θα παραλειφθούν από την αρμόδια Επιτροπή.
5. Η δαπάνη μεταφοράς θα βαρύνει τον προμηθευτή.
6. Ο υποψήφιος που θα ανακηρυχθεί μειοδότης θα υπογράψει σχετική σύμβαση με την οποία θα καθορισθούν λοιπές λεπτομέρειες.
7. Ο ανάδοχος - μειοδότης επιβαρύνεται με όλες τις νόμιμες κρατήσεις και σχετικές παρακρατήσεις
8. Οι προσφορές πρέπει να κατατεθούν μέχρι τις 25/7/2008 και ώρα 14:00 στο γραφείο του Καθηγητή Ε.Μ.Π. Μιλτιάδη Σταθερόπουλου (γραφείο 222B) στις κτιριακές εγκαταστάσεις της Σχολής Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., Τομέας Χημικών Επιστημών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15773, Ζωγράφου.

Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

Μ. Σταθερόπουλος, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Σεπτεμβρίου 2008

Προς κάθε ενδιαφερόμενο  
Ανακοίνωση

Θέμα: Προμήθεια Οργάνου Θερμικής Ανάλυσης Στερεών.

Το Εργαστήριο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών της Σχολής Χημικών Μηχανικών θα προβεί στην προμήθεια εργαστηριακής μονάδας Θερμικής Ανάλυσης Στερεών (Θερμοζυγός ,TGA, με ενσωματωμένο Διαφορικό θερμιδόμετρο σάρωσης, DSC) για τις ανάγκες της ερευνητικής ομάδας αεριοποίησης ελληνικών λιγνιτών. Η προμήθεια του εξοπλισμού εντάσσεται σε ερευνητικό πρόγραμμα αεριοποίησης στερεών καυσίμων και προορίζεται για εφαρμογές στη 'χημική μετατροπή' στερεών καυσίμων (π.χ. λιγνίτη ή βιομάζας) και την 'ετερογενή κατάλυση' .

Καλούνται οι προμηθευτές του προαναφερόμενου εξοπλισμού να επικοινωνήσουν άμεσα με τον επιστημονικό υπεύθυνο του ερευνητικού προγράμματος Καθηγητή, Γ. Ανδρουτσόπουλο για πληρέστερη ενημέρωση σχετικά με την υποβολή προσφορών.

Ο Επιστημονικός Υπεύθυνος

Γ. Ανδρουτσόπουλος  
Καθηγητής