**Παράρτημα Α’ «Τεχνικές Προδιαγραφές» της υπ΄αριθμ 6031/3.7.2019 διακήρυξης**

**ηλεκτρονικού διαγωνισμού άνω των ορίων με ανοικτές διαδικασίες, σφραγισμένες προσφορές και κριτήριο αξιολόγησης την πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά βάσει τιμής για την αναβάθμιση του εξοπλισμού των εργαστηρίων, τα οποία σχετίζονται με τις δύο Δομές Αριστείας του Πολυτεχνείου Κρήτης: “Διαχείριση υδατικών πόρων και αγροτική ανάπτυξη” και “Ενέργεια”.**

(\*) Η αναφορά σε εμπορικά σήματα διαφόρων κατασκευαστών δεν αποτελεί κατά κανένα τρόπο υποχρεωτική απαίτηση του διαγωνισμού, αλλά γίνεται για λόγους διευκόλυνσης του προσφέροντος στην κατανόηση των αναγκών του ιδρύματος και στη σωστή συμπλήρωση της προσφοράς του.

**ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Επεξήγηση των στηλών των πινάκων:

1. **Στήλη Α/Α:** Στη στήλη αυτή αναγράφεται ο αύξων αριθμός κατά κατηγορία και υποκατηγορία των στοιχείων που περιγράφονται στην επόμενη στήλη.
2. **Στήλη ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:** Στη στήλη αυτή περιγράφονται αναλυτικά οι αντίστοιχοι τεχνικοί όροι, υποχρεώσεις ή επεξηγήσεις για τους οποίους θα πρέπει να δοθούν αντίστοιχες απαντήσεις.
3. **Στήλη ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ:**

Στη στήλη αυτή έχουν συμπληρωθεί κατά περίπτωση:

* Η λέξη «ΝΑΙ», που σημαίνει ότι η αντίστοιχη προδιαγραφή είναι υποχρεωτική για τον προμηθευτή.
* Η λέξη «ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ», που σημαίνει ότι η αντίστοιχη προδιαγραφή είναι προαιρετική για τον προμηθευτή.
* Ένας αριθμός που σημαίνει υποχρεωτικό αριθμητικό μέγεθος της προδιαγραφής (μέγιστο ή ελάχιστο).

Η μη συμμόρφωση με τις υποχρεωτικές απαιτήσεις συνεπάγεται την απόρριψη της προσφοράς.

1. **Στήλη ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ:** Στη στήλη αυτή σημειώνεται η απάντηση του προμηθευτή που έχει, κατά περίπτωση, τη μορφή:

* ΝΑΙ/ΟΧΙ, εάν η προσφορά πληροί ή όχι την αντίστοιχη προδιαγραφή.
* Ενός αριθμητικού μεγέθους που δηλώνει την ποσότητα του αντίστοιχου χαρακτηριστικού στην προσφορά.

1. **Στήλη ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ:** Στη στήλη αυτή θα αναγραφεί ο Αύξων αριθμός, σελίδα και στίχος τεχνικού εγχειριδίου, εγγράφου ή δημοσιεύματος, με το οποίο υποστηρίζονται σημειωθείσες πληροφορίες στις προηγούμενες στήλες. Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό να έχει εντοπισθεί, υπογραμμισθεί και να αναγράφεται ο αριθμός του κριτηρίου των προδιαγραφών που αναφέρεται.

Η απάντηση σε όλα τα σημεία των πινάκων και η παροχή όλων των πληροφοριών που ζητούνται είναι υποχρεωτική για τους προμηθευτές. Οι απαντήσεις να είναι σαφείς και τυπωμένες ή δακτυλογραφημένες, χωρίς διορθώσεις και σβησίματα. Η μη συμμόρφωση με τον όρο αυτό συνεπάγεται την απόρριψη της προσφοράς.

**ΤΜΗΜΑ 1 :. Περιγραφή Οργάνου: Ιοντικός Χρωματογράφος**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Πρόκειται για όργανο ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης μείγματος ανόργανων και οργανικών ιόντων, σε δείγματα υγρής φάσης. Προήλθε από συνδυασμό ιοντοανταλλαγής με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης και αγωγιμομετρία. Η αρχή λειτουργίας του οργάνου βασίζεται στη χρωματογραφία, η οποία είναι χημική αναλυτική τεχνική διαχωρισμού ουσιών από μείγμα τους. Το δείγμα τοποθετείται στη μία άκρη ενός υλικού προσρόφησης που ονομάζεται ακίνητη φάση. Στη συνέχεια αυτό εκλούεται (ξεπλένεται) από την κινητή φάση (έναν διαλύτη στην περίπτωση του ιοντικού χρωματογράφου), η οποία κινείται προς την άλλη άκρη της ακίνητης φάσης. Όσες ουσίες είναι πολύ διαλυτές στην κινητή φάση και προσροφώνται λίγο από την ακίνητη φάση "τρέχουν" πρώτες, ενώ όσες προσροφώνται ισχυρά, κινούνται πιο αργά. Το αποτέλεσμα είναι ο διαχωρισμός τους.

Η εισαγωγή των δειγμάτων θα γίνεται με αυτόματο δειγματολήπτη, ενώ η επικοινωνία του οργάνου με τον χρήστη θα γίνεται με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Θα πραγματοποιείται ταυτόχρονη ανάλυση ανιόντων και κατιόντων. Επίσης, κατάλληλο λογισμικό θα παρέχει άμεσα εικόνα των μετρήσεων και των υπολογισμών των παραμέτρων.

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Ένα όργανο με τα παραπάνω χαρακτηριστικά παρέχει μεγάλη αυτονομία, αποτελεσματικότητα, ευρύ πεδίο εφαρμογής και επιχειρησιακή ικανότητα στο χρήστη.

Πιο συγκεκριμένα, σε σχέση με τη χρήση του για εκπαιδευτικούς σκοπούς στο πλαίσιο του εργαστηρίου Υδρογεωχημικής Μηχανικής και Αποκατάστασης Εδαφών της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος, το όργανο αυτό μπορεί να προσφέρει:

* Χρήση στην ανάλυση υδατικών δειγμάτων κι εκλουσμάτων, καθώς και ποιοτικού ελέγχου.
* Εκτός από τα ανόργανα ιόντα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον διαχωρισμό και την ανίχνευση σχεδόν κάθε είδους φορτισμένου μορίου, όπως μεγάλες πρωτεΐνες, μικρά νουκλεοτίδια και αμινοξέα.
* Άμεσο (με μία μέτρηση) και ταυτόχρονο προσδιορισμό ανιόντων και κατιόντων.
* Ελαχιστοποίηση κινδύνου ατυχήματος των φοιτητών κατά την μέτρηση, καθώς δεν χρειάζεται αυτοί να εκτίθενται σε επιβλαβή χημικά (σε αντίθεση με τις φασματοφωτομετρικές μεθόδους).
* Σημαντική ελάττωση του χρόνου ανάλυσης ανά δείγμα.
* Σε συνδυασμό με ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό (ICP-MS), δίνεται η δυνατότητα για διαχωρισμό, ποσοτικοποίηση και μείωση των ορίων ανίχνευσης, συγκεκριμένων μεταλλικών ιόντων (π.χ. Cr+6/Cr+3).
* Δυνατότητα προσθήκης και άλλων ανιχνευτών (UV, Electrochemical, MS), για καλύτερη ανίχνευση των παραμέτρων.
* Χρήση για εκπόνηση διπλωματικών εργασιών.
* Συλλογή δεδομένων που σχετίζονται με το υδατικό δυναμικό της Κρήτης (και όχι μόνο), αλλά και για τις αρμόδιες υπηρεσίες (Δ/νση Υδάτων, ΤΟΕΒ, ΟΑΚ κλπ)

*III. Τεχνικές προδιαγραφές για Ιοντικό Χρωματογράφο*

**Περιγραφή του οργάνου**

Ιοντικός Χρωματογράφος ταυτόχρονης ανάλυσης ανιόντων και κατιόντων, με αυτόματο δειγματολήπτη.

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 101.000,00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Να πραγματοποιεί ταυτόχρονη ανάλυση ανιόντων και κατιόντων με χρήση ενός αυτόματου δειγματολήπτη αλλά και με χειροκίνητη εισαγωγή δείγματος | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Όλα τα μέρη του συστήματος που έρχονται σε επαφή με το δείγμα και τα διαλύματα έκλουσης να είναι από χημικώς αδρανή υλικά χωρίς μεταλλικά στοιχεία και να είναι συμβατό με υδατικά διαλύματα με pH από 0 έως 14 | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα αντλιών να αποτελείται από δύο (2) αντλίες με ικανότητα ισοκρατικής λειτουργίας | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Κάθε αντλία να έχει 2 έμβολα σε σειρά με σταθερό εκτοπιζόμενο όγκο και μεταβλητή ταχύτητα. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Κάθε αντλία να έχει περιοχή ροών από 0,001 έως τουλάχιστον 10,00 ml/min με βήμα 0,001 ml/min ή μικρότερο. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Κάθε αντλία να έχει ικανότητα λειτουργίας σε πιέσεις ως 5.000 psi σε όλη την περιοχή των ροών. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Κάθε αντλία να έχει ακρίβεια ροής ίση ή καλύτερη από 0,1% | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Οι αντλίες να συνοδεύονται από σύστημα απαέρωσης διαλυτών με κενό | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Οι αντλίες να διαθέτουν σύστημα ανίχνευσης διαρροών. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ικανότητα αναβάθμισης για λειτουργία ανάμειξης (gradient) διαλυτών. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ικανότητα προσθήκης συστήματος για αυτόματη παραγωγή των διαλυμάτων έκλουσης, για ταυτόχρονη ανάλυση ανιόντων και κατιόντων, με προσθήκη μόνο υπερκαθαρού νερού. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει δύο θερμοστατούμενες βαλβίδες εισαγωγής δείγματος τύπου με ηλεκτρική ενεργοποίηση | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα να συμπεριλαμβάνει θερμοστατούμενο χώρο στηλών ο οποίος να έχει περιοχή λειτουργίας τουλάχιστον από 10 έως 70οC με σταθερότητα θερμοκρασίας ίση ή καλύτερη από 0,05οC. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει σύστημα ανίχνευσης διαρροών. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συνοδεύεται από δεύτερο θερμοστατούμενο χώρο με ανεξάρτητη θερμοστάτηση τουλάχιστον έως 40oC για τοποθέτηση ανιχνευτών και μονάδων χημικής συμπίεσης. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει δύο μονάδες συμπίεσης της αγωγιμότητας του εκλούσματος, εκ των οποίων μία για την ανάλυση των ανιόντων και μία των κατιόντων. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Οι μονάδες χημικής συμπίεσης (suppressors), να διαθέτουν ικανότητα αυτόματης αναγέννησης κατά τη διάρκεια της ανάλυσης χωρίς την χρήση επιπρόσθετου διαλύματος αναγέννησης πέραν του εκλουστικού διαλύματος. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα να συμπεριλαμβάνει δύο (2) αγωγιμομετρικούς ανιχνευτές | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Κάθε αγωγιμετρικός ανιχνευτής να διαθέτει περιοχή μετρήσεων τουλάχιστον από 0 έως 18000 μS/cm | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Κάθε αγωγιμετρικός ανιχνευτής να διαθέτει διακριτική ικανότητα ίση ή καλύτερη από 0.0025 nS/cm. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Οι κυψελίδες μέτρησης της αγωγιμότητας να είναι θερμοστατούμενες έως τουλάχιστον 60οC και η σταθερότητα θερμοκρασίας να είναι 0,001οC ή καλύτερη. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ταχύτητα λήψης δεδομένων ίση ή μεγαλύτερη από 100 Hz | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο αυτόματος δειγματολήπτης να ελέγχεται πλήρως από το λογισμικό του συστήματος. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο αυτόματος δειγματολήπτης να έχει χωρητικότητα τουλάχιστον 50 φιαλιδίων όγκου 5 mL. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Τα φιαλίδια του αυτόματου δειγματολήπτη να δέχονται πώματα με φίλτρα για διήθηση δειγμάτων πριν την ανάλυση. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο αυτόματος δειγματολήπτης να έχει ικανότητα ταυτόχρονης έγχυσης στα 2 κανάλια ανάλυσης για την ταυτόχρονη ανάλυση ανιόντων και κατιόντων (να συνοδεύεται από τα κατάλληλα εξαρτήματα). | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει λογισμικό σε περιβάλλον Windows 10 για τον πλήρη έλεγχο όλων των λειτουργιών του οργάνου. Να έχει ικανότητα πλήρους ελέγχου και προγραμματισμού όλων των τμημάτων του συστήματος: αντλίες, σύστημα αυτόματης ηλεκτρολυτικής παραγωγής διαλυμάτων έκλουσης, αυτόματος δειγματολήπτης, θερμοστάτης στηλών, μονάδες συμπίεσης αγωγιμότητας, ανιχνευτές. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το λογισμικό να έχει ικανότητα λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων, βαθμονόμησης, ποσοτικοποίησης, στατιστικής επεξεργασίας και αναφορών κατ’ επιλογή του χρήστη. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το λογισμικό να έχει ικανότητα εμφάνισης μηνυμάτων σε περιπτώσεις βλάβης και προειδοποιητικών μηνυμάτων για συντήρηση του οργάνου. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το λογισμικό να έχει ικανότητα υποστήριξης της ταυτόχρονης ανάλυσης ανιόντων και κατιόντων από το προσφερόμενο σύστημα. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το λογισμικό να λειτουργεί σύμφωνα με τις αρχές της ορθής εργαστηριακής πρακτικής GLP. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το λογισμικό πρέπει να διαθέτει αποθηκευμένες τις αναλυτικές μεθόδους για αναλύσεις ανιόντων και κατιόντων για τις διαθέσιμες στήλες του κατασκευαστή, με ικανότητα αυτόματης ανάκλησης. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να περιλαμβάνει ανεξάρτητο υπολογιστή, κατάλληλο για τη λειτουργία του συστήματος καθώς και έγχρωμο εκτυπωτή laser. Τα χαρακτηριστικά, οι προδιαγραφές και οι απαιτήσεις του υπολογιστή, της οθόνης και του printer περιγράφονται στους πίνακες που ακολουθούν (33.1, 33.2 & 33.3). | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο προμηθευτής υποχρεούται να εγκαταστήσει και παραδώσει το σύστημα, στο σύνολό του, σε πλήρη λειτουργία. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο προμηθευτής υποχρεούται να εκπαιδεύσει το προσωπικό / χρήστες / φοιτητές (μέχρι 6 άτομα) στη λειτουργία και παραμετροποίηση του συστήματος με ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη μεθόδων. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα που θα παραδοθεί να περιλαμβάνει μία στήλη με αντίστοιχη προστήλη για τον προσδιορισμό τουλάχιστον φθοριούχων, χλωριούχων, νιτρωδών, νιτρικών, βρωμιούχων, θειικών και φωσφορικών ιόντων. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα που θα παραδοθεί να περιλαμβάνει μία στήλη με αντίστοιχη προστήλη για τον προσδιορισμό τουλάχιστον νατρίου, καλίου, ασβεστίου, μαγνησίου και αμμωνιακών. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το προσφερόμενο σύστημα να διαθέτει πιστοποίηση CE. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να παρέχεται εγγύηση του κατασκευαστή για την καλή λειτουργία του οργάνου, τουλάχιστον ενός (1) έτους. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 40. | Ο κατασκευαστής του συστήματος να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |

**33.1 Υπολογιστής Γραφείου (Desktop) για τον ιοντικό χρωματογράφο**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | | | | | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| **(α)** | **(β)** | | | | | | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | | | | | | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
| 1. | Επεξεργαστής (CPU) | Οικογένεια | | Core i5 ή ισοδύναμο\* | | | ΝΑΙ |  |  |
| Πυρήνες | | >= 4 | | | ΝΑΙ |  |  |
| Απόδοση | | >= 6.600 σύμφωνα με τις μετρήσεις απόδοσης του εργαλείου passmark | | | ΝΑΙ |  |  |
| 2. | Μνήμη | Χωρητικότητα | | >=4 GB | | | ΝΑΙ |  |  |
| Συχνότητα | | >= 1600 Μηz | | | ΝΑΙ |  |  |
| Τύπος | | DDR3 SDRAM | | | ΝΑΙ |  |  |
| Αριθμός ελεύθερων DIMM slots | | >= 2 | | | ΝΑΙ |  |  |
| Μέγιστη υποστηριζόμενη μνήμη | | >= 16 GB | | | ΝΑΙ |  |  |
| 3. | Σκληρός Δίσκος | Χωρητικότητα | | >= 500 GB | | | ΝΑΙ |  |  |
| Πρωτόκολλο επικοινωνίας | | SATA III | | | ΝΑΙ |  |  |
| Ταχύτητα περιστροφής | | >= 7200 Rpm | | | ΝΑΙ |  |  |
| 4. | Οπτική Μονάδα | Τύπος | | DVD RW+/- | | | ΝΑΙ |  |  |
| Ταχύτητα | | >= 8x | | | ΝΑΙ |  |  |
| 5. | Κάρτα γραφικών | Chipset | | Nα αναφερθεί | | | ΝΑΙ |  |  |
| Υποστήριξη ανάλυσης οθόνης | | >= 1280x1024 μέχρι και 2560x1600 | | | ΝΑΙ |  |  |
| Μνήμη | | >=512 MB integrated | | | ΝΑΙ |  |  |
| Τύπος | | Ενσωματωμένη στη μητρική κάρτα | | | ΝΑΙ |  |  |
| Θύρες επικοινωνίας | | VGA | | | ΝΑΙ |  |  |
| Άλλα χαρακτηρ/ικά: | | Πλήρης υποστήριξη στα παρακάτω πρότυπα: OpenGL3.1, OpenCLv1.1, DirectX 11 κ.λπ. | | | ΝΑΙ |  |  |
| 6. | Κάρτα ήχου | Ενσωματωμένη στη μητρική κάρτα | | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 7. | Κάρτα δικτύου | Τύπος | | | Ενσωματωμένη στη μητρική κάρτα | | ΝΑΙ |  |  |
| Ταχύτητα | | | Gigabit Ethernet LAN 10/100/1000 | | ΝΑΙ |  |  |
| Aριθμός Θυρών | | | 1 | | ΝΑΙ |  |  |
| Άλλα χαρακτηριστικά: | | | Υποστήριξη Wake on LAN, PXE Boot, ASF 2.0 | | ΝΑΙ |  |  |
| 8. | Eσωτερικά Slots Επέκτασης | PCIe x16 | | | >= 1 | | ΝΑΙ |  |  |
| PCIe x1 | | | >= 1 | | ΝΑΙ |  |
| Άλλοι τύποι: | | | Να αναγραφούν | | ΝΑΙ |  |
| 9. | Θύρες | PS2 | | | >= 2 | | ΝΑΙ |  |  |
| USB 2.0 Μπροστά/Πίσω | | | >= 2/4 | | ΝΑΙ |  |  |
| USB 3.0 Μπροστά/Πίσω | | | >= 2/2 | | ΝΑΙ |  |  |
| RJ-45 | | | >= 1 | | ΝΑΙ |  |  |
| Serial | | | >= 1 | | ΝΑΙ |  |  |
| Line-in Μπροστά/Πίσω | | | 1/1 | | ΝΑΙ |  |  |
| Line-out Μπροστά/Πίσω | | | 1/1 | | ΝΑΙ |  |  |
| VGA | | | | | ΝΑΙ |  |  |
| DVI | | | | | ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ |  |  |
| HDMI | | | | | ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ |  |  |
| 10. | Διαστάσεις | Πλάτος | | | ≤ 34 εκ. | | ΝΑΙ |  |  |
| Ύψος | | | ≤ 10 εκ. | | ΝΑΙ |  |  |
| Βάθος | | | ≤ 38 εκ. | | ΝΑΙ |  |  |
| 11. | Βάρος | Βάρος <= 7.6 κιλά | | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 12. | Πληκτρολόγιο | Ελληνικό, 102 πλήκτρων, με σύνδεση USB, του ίδιου κατασκευαστή | | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 13. | Ποντίκι | Οπτικό, με σύνδεση USB, 3 πλήκτρων, του ίδιου κατασκευαστή | | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 14. | Δυνατότητα κλειδώματος τύπου Kensington σε σταθερό σημείο | | | | | | ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ |  |  |
| 15. | Τροφοδοσία | | Ισχύς Τροφοδοτικού | | | <= 240 W | ΝΑΙ |  |  |
| Εξοικονόμηση ρεύματος | | | Efficient Active PFC ή 80 PLUS Certified | ΝΑΙ |  |  |
| 16. | Συμβατότητα με διεθνή πρότυπα καλής λειτουργίας | | FCC, CE | | | NAI | ΝΑΙ |  |  |
| Energy Star | | | >= 5.0 | ΝΑΙ |  |  |
| Συμβατότητα με τον κανονισμό ελέγχου επικίνδυνων ουσιών | | | RoHS ή άλλο | ΝΑΙ |  |  |
| Φιλικότητα προς το περιβάλλον | | | EPEAT SILVER | ΝΑΙ |  |  |
| 17. | Επίπεδα θορύβου | | Βαθμολογία κατά το πρότυπο ISO 9296 | | | A-weighted | ΝΑΙ |  |  |
| Μέγιστη, δηλωμένη από τον κατασκευαστή για όλο το σύστημα, εκπομπή ακουστικού θορύβου σε κατάσταση IDLE | | | ≤ 30 db | ΝΑΙ |  |  |
| Μέγιστη, δηλωμένη από τον κατασκευαστή για όλο το σύστημα, εκπομπή ακουστικού θορύβου σε κατάσταση Λειτουργίας Δίσκου | | | ≤ 30 db | ΝΑΙ |  |  |
| Μέγιστη, δηλωμένη από τον κατασκευαστή για όλο το σύστημα, εκπομπή ακουστικού θορύβου σε κατάσταση Λειτουργίας Οπτικού Δίσκου. | | | ≤ 40 db | ΝΑΙ |  |  |
| Μέγιστη, δηλωμένη από τον κατασκευαστή για όλο το σύστημα, εκπομπή ακουστικού θορύβου σε κατάσταση 90% CPU | | | ≤ 40 db | ΝΑΙ |  |  |
| 19. | Πιστοποιημένη Υποστήριξη Λειτουργικών Συστημάτων | | Microsoft Windows 10 Pro 64-bit  Να υπάρχει αναφορά του μοντέλου στον πίνακα συμβατότητας της Microsoft για τα παραπάνω λειτουργικά | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 20. | Οδηγοί – Λογισμικό διαχείρισης | | Οδηγοί και λογισμικό διαχείρισης του παραπάνω υλικού για το υποστηριζόμενο λειτουργικό σύστημα σε ηλεκτρονική μορφή | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 21. | Εγγύηση καλής λειτουργίας | | 3 έτη εγγύηση στον υπολογιστή από την κατασκευάστρια εταιρεία | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 22. | Ανταλλακτικά | | Δυνατότητα υποστήριξης σε ανταλλακτικά για πέντε (5) τουλάχιστον έτη από την κατασκευάστρια εταιρεία | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 23. | Τεχνική Υποστήριξη  (να αναφερθεί ο κωδικός προϊόντος εάν υπάρχει) | | Δυνατότητα υποστήριξης για 5 έτη για τον παραπάνω εξοπλισμό, με αποστολή μηχανικού πιστοποιημένου από την κατασκευάστρια εταιρεία την επόμενη εργάσιμη μέρα, στο χώρο του Πολυτεχνείου Κρήτης (NBD ON SITE) | | | | NAI |  |  |
| 24. | Παράδοση - Εγκατάσταση | | Ο προμηθευτής οφείλει να παραδώσει και να επιδείξει το παρεχόμενο προϊόν, σε χώρο του Πολυτεχνείου Κρήτης που θα του υποδειχθεί κατά την παραλαβή. | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 25. | Χρόνος Παράδοσης | | <= 50 ημέρες | | | | ΝΑΙ |  |  |

\* Η αναφορά σε εμπορικά σήματα διαφόρων κατασκευαστών δεν αποτελεί κατά κανένα τρόπο υποχρεωτική απαίτηση του διαγωνισμού αλλά γίνεται για λόγους διευκόλυνσης των προμηθευτών στην κατανόηση των αναγκών του ιδρύματος και στην σωστή συμπλήρωση της προσφοράς του.

**33.2 Οθόνη Υπολογιστή**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | | | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| **(α)** | **(β)** | | | | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  |  | | | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
| 1. | Τύπος | Ευρεία επίπεδη οθόνη, Full HD, LED, αντιθαμβωτική | | | ΝΑΙ |  |  |
| 2. | Τεχνικά Χαρακτηριστικά | Μέγεθος Οθόνης | >= 21.5 inches | | ΝΑΙ |  |  |
| Φωτεινότητα | >= 250 cd/m2 | | ΝΑΙ |  |  |
| Λόγος Αντίθεσης (Native Contrast Ratio) | >=1000:1 | | ΝΑΙ |  |  |
| Απόσταση Pixels  (Pixel Pitch) | <= 0. 248mm | | ΝΑΙ |  |  |
| Γωνία Θέασης (Viewing Angle) | 160/160 μοίρες | | ΝΑΙ |  |  |
| Aspect Ratio | 16: 9 | | ΝΑΙ |  |  |
| Χρόνος Απόκρισης (Response Time) | <= 5 ms | | ΝΑΙ |  |  |
| Interface | Αναλογικό ή/και ψηφιακό | | ΝΑΙ |  |  |
| Ανάλυση λειτουργίας (Νatural Resolution) | Τουλάχιστον 1920Χ1080.  Να αναφερθούν όλες οι υποστηριζόμενες αναλύσεις | | ΝΑΙ |  |  |
| Αριθμός Χρωμάτων | Τουλάχιστον 16.7 εκατομμύρια χρώματα | | ΝΑΙ |  |  |
| Video Input | VGA | | ΝΑΙ |  |  |
| DVI-D | | ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ |  |
| HDMI | | ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ |  |
| Ρυθμίσεις (Adjustments) | Τουλάχιστον tilt | | ΝΑΙ |  |  |
| Ενσωματωμένα Ηχεία | | | ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ |  |  |
| 3. | Βάρος | <= 5.5 κιλά | | | ΝΑΙ |  |  |
| 4. | Τροφοδοσία | Μονάδα τροφοδοσίας | | Ενσωματωμένη | ΝΑΙ |  |  |
| Κατανάλωση Ενέργειας | | <= 23 Watt | ΝΑΙ |  |  |
| 5. | Δυνατότητα κλειδώματος τύπου Kensington | | | | ΝΑΙ |  |  |
| 6. | Συμβατότητα με διεθνή πρότυπα καλής λειτουργίας | FCC, CE | | | NAI |  |  |
| Energy Star | >= 5.0 | | ΝΑΙ |  |
| Συμβατότητα με τον κανονισμό ελέγχου επικίνδυνων ουσιών | RoHS ή άλλο | | ΝΑΙ |  |
| Φιλικότητα προς το περιβάλλον | EPEAT SILVER | | ΝΑΙ |  |
| 8. | Οδηγοί – Λογισμικό διαχείρισης | Οδηγοί και λογισμικό διαχείρισης του παραπάνω υλικού για τα υποστηριζόμενα λειτουργικά συστήματα σε ηλεκτρονική μορφή | | | ΝΑΙ |  |  |
| 9. | Εγγύηση καλής λειτουργίας | Τουλάχιστον 2 έτη εγγύηση από τον κατασκευαστή | | | ΝΑΙ |  |  |
| 10. | Ανταλλακτικά | Δυνατότητα υποστήριξης σε ανταλλακτικά για πέντε (5) τουλάχιστον έτη από τον κατασκευαστή | | | ΝΑΙ |  |  |
| 12. | Παράδοση - Εγκατάσταση | Ο προμηθευτής οφείλει να παραδώσει και να επιδείξει το παρεχόμενο προϊόν, σε χώρο του Πολυτεχνείου Κρήτης που θα του υποδειχθεί κατά την παραλαβή. | | | ΝΑΙ |  |  |
| 13. | Χρόνος Παράδοσης | <= 50 ημέρες | | | ΝΑΙ |  |  |

**33.3 Εκτυπωτής Laser για τον ιοντικό χρωματογράφο**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| **(α)** | **(β)** | | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Τεχνολογία Εκτύπωσης | Laser (ασπρόμαυρη) | ΝΑΙ |  |  |
|  | Ταχύτητα Εκτύπωσης | ≥ 28 σελ/λεπτό | ΝΑΙ |  |  |
|  | Εκτύπωση 1ης σελίδας | ≤ 7 sec | ΝΑΙ |  |  |
|  | Ποιότητα εκτύπωσης | 1200x1200 dpi | ΝΑΙ |  |  |
|  | Κύκλος Λειτουργίας | Έως 20000 σελ. μηνιαίως | ΝΑΙ |  |  |
|  | Ταχύτητα Επεξεργαστή | 800 MHz | ΝΑΙ |  |  |
|  | Συνδεσιμότητα | USB 2.0 | ΝΑΙ |  |  |
| Ethernet 10/100 |
|  | Μνήμη | 128 MB | ΝΑΙ |  |  |
|  | Τροφοδοσία Χαρτιού | ≥ 250 φύλλα | ΝΑΙ |  |  |
|  | Μέγεθος Χαρτιού | A4, A5, A6, B5 | ΝΑΙ |  |  |
|  | Τύπος Χαρτιού | απλό, φωτογραφικό, σκληρό | ΝΑΙ |  |  |
|  | Εκτύπωση διπλής όψης | | ΝΑΙ |  |  |
|  | Υποστήριξη Λειτ. Συστ. | Windows: 10, 8.1, 8, 7 (32 bit/64 bit) | ΝΑΙ |  |  |
|  | Πρότυπα Ενέργειας |  | ΝΑΙ |  |  |
|  | Συνοδευόμενο υλικό | Καλώδιο USB | ΝΑΙ |  |  |
|  | Μέγιστες Διαστάσεις  L x W x H | 370.5 x 624.4 x 359.5 mm | ΝΑΙ |  |  |
|  | Βάρος | ≤ 7 κιλά | ΝΑΙ |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή | 1 έτος | ΝΑΙ |  |  |
|  | Παράδοση | 60 μέρες | ΝΑΙ |  |  |
|  | Χρόνος Παράδοσης | 60 μέρες | ΝΑΙ |  |  |

**Τμήμα 2. Φορητό σύστημα μέτρησης παροχής υδάτων και αποτύπωσης της υγρής διατομής σε ποτάμια και ανοιχτά κανάλια**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Πρόκειται για φορητό πλωτό σύστημα μέτρησης της ταχύτητας ροής του νερού σε ανοικτούς αγωγούς (κανάλια, ποτάμια, χείμαρρους κλπ), καθώς και προσδιορισμού της παροχής τους όπως επίσης και της αποτύπωσης του πυθμένα και της υγρής διατομής. Η αρχή λειτουργίας του οργάνου θα βασίζεται στο φαινόμενο Doppler για ακουστικά κύματα και δεν θα φέρει κινητά μέρη (προπέλες). Επίσης, θα διαθέτει κατάλληλο λογισμικό που παρέχει άμεσα εικόνα των μετρήσεων και υπολογισμού παραμέτρων (βάθος καναλιού, προφίλ ταχυτήτων ροής και υπολογισμού παροχής).

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Ένα όργανο με τα ανωτέρω χαρακτηριστικά παρέχει κατ’ αρχάς μεγάλη αυτονομία, φορητότητα, αποτελεσματικότητα, μικρό κόστος συντήρησης, ευρύ πεδίο εφαρμογής και επιχειρησιακή ικανότητα στο χρήστη.

Πιο συγκεκριμένα, σε σχέση με τη χρήση του για εκπαιδευτικούς σκοπούς στο πλαίσιο του εργαστηρίου υδρολογίας του προγράμματος σπουδών της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος, το όργανο αυτό μπορεί να προσφέρει:

* Άμεσος (με μία μέτρηση) προσδιορισμός προφίλ ταχυτήτων ροής ανοικτών αγωγών (επίδραση βάθους ροής, υλικών κοίτης κλπ)
* Ευκολία σε μετρήσεις πεδίου σε ευρύ φάσμα ανοικτών αγωγών, ποταμών και χείμαρρων με ελαχιστοποίηση του κινδύνου βλάβης του οργάνου (συμπαγής κατασκευή σε σχέση με τους μυλίσκους) και μη απαίτηση επαναβαθμονόμησης
* Ελαχιστοποίηση κινδύνου ατυχήματος των φοιτητών κατά την μέτρηση καθώς δεν χρειάζεται αυτοί να βρίσκονται εντός του ποταμού (σε αντίθεση με τους μυλίσκους)
* Άμεση αποτύπωση παραμέτρων όπως του βάθους καναλιού, του προφίλ ταχυτήτων ροής και υπολογισμού παροχής.
* Δυνατότητα αποτύπωσης του πυθμένα και διερεύνηση μεταβολών του κατά μήκος ποταμών
* Χρήση για εκπόνηση διπλωματικών εργασιών με μετρήσεις πεδίου λόγω φορητότητας και μικρού κόστους συντήρησης.

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για φορητό σύστημα μέτρησης παροχής υδάτων και αποτύπωσης της υγρής διατομής σε ποτάμια και ανοιχτά κανάλια*

**Περιγραφή του οργάνου**

Πλωτό σύστημα μέτρησης της παροχής των ποταμών, καθώς και αποτύπωσης της υγρής διατομής. Θα λειτουργεί με μεθόδους μέτρησης βασιζόμενες στο φαινόμενο Doppler, χωρίς κινητά μέρη (προπέλες). Η επικοινωνία θα πρέπει να γίνεται, επίσης, με ασύρματες μεθόδους.

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 30.000,00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Να διαθέτει τουλάχιστον 4 δέσμες υπερήχων για τη μέτρηση της ταχύτητας | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει κάθετη δέσμη για τη μέτρηση του βάθους | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει εσωτερική πυξίδα 360° και αισθητήρα κλίσης 2 αξόνων | **ΝΑΙ** |  |  |
| 4. | Να μπορεί να δεχθεί εξωτερικό DGPS και RTK – GPS για υψηλής ακρίβειας αναφορά στίγματος γης ως εναλλακτική λύση στην αποτύπωση πυθμένα κινούμενης κοίτης ή άλλων δύσκολων καταστάσεων | **ΝΑΙ** |  |  |
| 5. | Όλοι οι υπολογισμοί και η καταγραφή των μετρήσεων να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα εντός του συστήματος και σε εξωτερικό υπολογιστή. Όχι μόνο σε εξωτερικό υπολογιστή. Με αυτό τον τρόπο ακόμα και να διακοπεί η επικοινωνία του συστήματος με τον υπολογιστή, το σύστημα να συνεχίσει να μετρά και να υπολογίζει. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 6. | Το σύστημα να αντισταθμίζει την κίνηση του σκαφιδίου του. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 7. | Να εκτελεί υψηλής ακρίβειας αποτύπωση πυθμένα και μέτρηση βάθους | **ΝΑΙ** |  |  |
| 8. | Αυτόματη και δυναμική επιλογή του μεγέθους των κυψελών, του αριθμού των κυψελών καθώς και το σχήμα των παλμών, για κάθε σημείο μέτρησης ανάλογα με την ταχύτητα του νερού και τις συνθήκες βάθους | **ΝΑΙ** |  |  |
| 9. | Το λογισμικό του να μπορεί να δεχθεί δεδομένα αγωγιμότητας, θερμοκρασίας, βάθους από εξωτερικό όργανο CTD (Conductivity, Temperature, Depth) για την διόρθωση της ταχύτητας του ήχου ανά σημείο μέτρησης | **ΝΑΙ** |  |  |
| 10. | Να μπορεί να μετρήσει ταχύτητα, παροχή, υγρή διατομή σε βάθη ποταμών, ή χειμάρρων, ή καναλιών, τουλάχιστον στο εύρος βάθους : 0,3 έως 5m. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 11. | Εύρος μέτρησης ταχύτητας νερού τουλάχιστον : ±10 m/s | **ΝΑΙ** |  |  |
| 12. | Ακρίβεια μέτρησης της ταχύτητας νερού: καλύτερη από ±0,3% της μετρούμενης ταχύτητας | **ΝΑΙ** |  |  |
| 13. | Ανάλυση μέτρησης της ταχύτητας: 0,001m/s | **ΝΑΙ** |  |  |
| 14. | Αριθμός κυψελών: τουλάχιστον 120. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 15. | Μέγεθος κυψελών τουλάχιστον στο εύρος : 0,02 έως 0,5m. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 16. | Ακρίβεια μέτρησης βάθους – Ακρίβεια: 1% | **ΝΑΙ** |  |  |
| 17. | Ανάλυση μέτρησης βάθους – Ανάλυση: 0,001m. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 18. | Ακρίβεια μέτρησης της θερμοκρασίας ±0.1°C | **ΝΑΙ** |  |  |
| 19. | Ανάλυση μέτρηση της θερμοκρασίας ±0.01°C | **ΝΑΙ** |  |  |
| 20. | Εύρος μέτρησης της ενσωματωμένης πυξίδας 360° | **ΝΑΙ** |  |  |
| 21. | Ακρίβεια μέτρησης διεύθυνσης ±2° | **ΝΑΙ** |  |  |
| 22. | Ακρίβεια μέτρησης Pitch/Roll ±1° | **ΝΑΙ** |  |  |
| 23. | Μέγεθος εσωτερικής μνήμης > 5 GB | **ΝΑΙ** |  |  |
| 24. | Να διαθέτει θύρα RS-232 για ενσύρματη επικοινωνία και χειρισμό μέσω υπολογιστή και να συνοδεύεται από RS-232 / USB adapter. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 25. | Να διαθέτει θύρα επικοινωνίας για GPS | **ΝΑΙ** |  |  |
| 26. | Μέγιστος ρυθμός εξόδου δεδομένων τουλάχιστον 2 Hz | **ΝΑΙ** |  |  |
| 27. | Εσωτερικός ρυθμός δειγματοληψίας > 50Hz | **ΝΑΙ** |  |  |
| 28. | Στεγανότητα έως 50 μέτρα βάθος | **ΝΑΙ** |  |  |
| 29. | Θερμοκρασία λειτουργίας -5°C έως 45°C | **ΝΑΙ** |  |  |
| 30. | Να λειτουργεί με απλές αλκαλικές μπαταρίες τύπου ΑΑ | **ΝΑΙ** |  |  |
| 31. | Χρόνος λειτουργίας με τις μπαταρίες, τουλάχιστον 8 συνεχόμενες ώρες | **ΝΑΙ** |  |  |
| 32. | Να συνοδεύεται από ασύρματο σύστημα επικοινωνίας με υπολογιστή, το οποίο να εξασφαλίζει επικοινωνία σε απόσταση τουλάχιστον 1 Km με LOS (Line of Sight) | **ΝΑΙ** |  |  |
| 33. | Να συνοδεύεται από σκαφίδιο του ιδίου κατασκευαστή, προδιαμορφωμένο για την τοποθέτηση όλου του εξοπλισμού | **ΝΑΙ** |  |  |
| 34. | Το μήκος του σκαφιδίου να είναι 100-150cm και να είναι κατάλληλο για ταχύτητες τουλάχιστον 5m/s | **ΝΑΙ** |  |  |
| 35. | Να συνοδεύεται από λογισμικό για τον προγραμματισμό, επικοινωνία και ανάλυση των μετρήσεων | **ΝΑΙ** |  |  |
| 36. | Να συνοδεύεται από καλώδιο μήκους 20 μέτρων, κατ’ ελάχιστο, για απευθείας σύνδεση με υπολογιστή | **ΝΑΙ** |  |  |
| 37. | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία του οργάνου τουλάχιστον ενός (1) έτους | **ΝΑΙ** |  |  |
| 38. | Ο κατασκευαστής του συστήματος να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |

**Τμήμα 3: Φορητό σύστημα μέτρησης υποξειδίου του αζώτου, μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα από έδαφος**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Πρόκειται για φορητό σύστημα μέτρησης της ροής υποξειδίου του αζώτου (Ν2Ο), μεθανίου (CH4) και διοξειδίου του άνθρακα (CO2) από το έδαφος σε συνθήκες αγρού, καθώς και σε συνθήκες εργαστηρίου. Το σύστημα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέτρησης του ρυθμού έκλυσης των προαναφερθέντων αερίων μέσω της τεχνικής κλειστού θαλάμου, όπως επίσης και τη δυνατότητα ενσωμάτωσής του σε μετεωρολογικό σταθμό για μέτρηση μέσω eddy covariance.

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Το προτεινόμενο σύστημα θα χρησιμοποιηθεί για εκπαιδευτικές ανάγκες της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος, στο πλαίσιο των προγραμμάτων προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος, θα υποστηρίξει σχετικά μαθήματα (Γεωργική Μηχανική, Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων) και την εκπόνηση διπλωματικών και μεταπτυχιακών εργασιών.

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για φορητό σύστημα μέτρησης υποξειδίου του αζώτου και μεθανίου από έδαφος*

**Περιγραφή του οργάνου**

Φορητό σύστημα μέτρησης της ροής υποξειδίου του αζώτου, διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου από το έδαφος σε συνθήκες αγρού, καθώς και σε συνθήκες εργαστηρίου. Το σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα μέτρησης του ρυθμού έκλυσης των προαναφερθέντων αερίων μέσω της τεχνικής κλειστού θαλάμου, αλλά επίσης και την δυνατότητα ενσωμάτωσης του σε μετεωρολογικό σταθμό για μέτρηση μέσω eddy covariance.

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 86.000,00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Αυτόνομο σύστημα ταυτόχρονης μέτρησης του ρυθμού έκλυσης Ν2Ο, CO2 και CH4 από έδαφος. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Φορητότητα και αυτονομία | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ικανότητα πραγματοποίησης μετρήσεων πεδίου των παραπάνω αερίων με τη μέθοδο του κλειστού θαλάμου. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ικανότητα πραγματοποίησης μετρήσεων των παραπάνω αερίων στο εργαστήριο σε δείγματα μικρού όγκου (0,5 L). | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Δυνατότητα ενσωμάτωσης συστήματος σε μετεωρολογικό κλωβό για πραγματοποίηση μετρήσεων με eddy covariance. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μη περιορισμός όσον αφορά στη χρήση κλειστών θαλάμων (χειροποίητοι ή από εμπορικούς οίκους) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εύρος μέτρησης Ν2Ο 2,0-20 ppm ή μεγαλύτερο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εύρος μέτρησης CH4 0-20 ppm ή μεγαλύτερο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εύρος μέτρησης CO2 0-1000 ppm ή μεγαλύτερο |  |  |  |
|  | Όριο ανίχνευσης και για τα Ν2Ο και CH4 <1 ppm και 10 ppm για το CO2. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Η λειτουργία του οργάνου και αξιοπιστία των μετρήσεων να μην επηρεάζονται από τη θερμοκρασία (0-40 oC) και τη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας (0-90%) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα πρέπει να παραδοθεί βαθμονομημένο για τις παραπάνω εφαρμογές και να μην απαιτείται επαναβαθμονόμησή του για την πραγματοποίηση μετρήσεων | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα πραγματοποίησης μετρήσεων σε μικρό χρόνο < 1 min | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης για λήψη μετρήσεων από μεγάλο αριθμό θαλάμων | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μη αναγκαιότητα αναλωσίμων | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συμπεριλαμβάνει φορητό υπολογιστή για τον χειρισμό και παρακολούθηση λειτουργίας του συστήματος με δυνατότητα επεξεργασίας μεγάλου αριθμού δεδομένων τα οποία θα λαμβάνονται από το σύστημα. Ειδικότερα, ο φορητός υπολογιστής θα πρέπει να πληροί τουλάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές: i) οθόνη: 15,6” ανάλυσης τουλάχιστον 1920x1080; RAM: τουλάχιστον 16 Gb και δυνατότητα επέκτασης στα 64 Gb; Επεξεργαστής: i7 8750H ή Xeon E3-1505M V6 ή ισοδύναμος; κάρτα γραφικών: Nvidia Quadro M1200 ή ισοδύναμη; Σκληρός Δίσκος: 256 Gb SSD+ 1TB HDD ή 512 Gb SSD | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Βαλίτσα μεταφοράς | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Πηγή ενέργειας (μπαταρία) για την τροφοδοσία του αναλυτή στο πεδίο και καλώδιο σύνδεσης με μπαταρία ή αναπτήρα αυτοκινήτου | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ροόμετρο και σωλήνας PTFE (20 μέτρα) για την μεταφορά του δείγματος αέρα προς και από τον αναλυτή | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Φιάλη αζώτου 5.0 με τον αντίστοιχο ρυθμιστή για την πραγματοποίηση βαθμονόμησης μηδενός του οργάνου | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο προμηθευτής υποχρεούται να εγκαταστήσει και παραδώσει το σύστημα, στο σύνολό του, σε πλήρη λειτουργία. Επίσης, υποχρεούται να επιδείξει τη λειτουργία του συστήματος στο προσωπικό / χρήστες για 2 ημέρες. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία του συστήματος τουλάχιστον δύο (2) ετών. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο κατασκευαστής του συστήματος να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |

**Τμήμα 4: Συγκρότημα Φασματοσκοπίας Υπερύθρου**

*Ι. Γενική Περιγραφή του συγκροτήματος φασματοσκοπίας υπερύθρου*

Πρόκειται για ένα συγκρότημα φασματοσκοπίας υπερύθρου το οποίο αποτελείται από τα παρακάτω συστήματα:

1. Σύστημα βασικής μονάδας **FTIR** με ενσωματωμένο εξάρτημα για μετρήσεις **ATR.** H βασική μονάδα **FTIR** διαθέτει έναν ενιαίο κλειστό θάλαμο, στεγανό, προστατευμένο από την υγρασία του περιβάλλοντος, στον οποίο να βρίσκονται όλα τα οπτικά μέρη του συστήματος (πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας, πηγή LASER, συμβολόμετρο με διαχωριστή δέσμης, ανιχνευτές, κάτοπτρα). Η περιοχή της υπέρυθρης ακτινοβολίας θα καλύπτει τις περιοχές IR 20-9600 cm-1 και 2000 -27000 cm-1 με εναλλαγή των πηγών από το λογισμικό και εύκολη αντικατάστασή τους από το χειριστή.
2. Για τις μετρήσεις **ATR** απαιτείται κρύσταλλος από διαμάντι με δικό του ανεξάρτητο ανιχνευτή DLaTGS, ενσωματωμένο στη βασική μονάδα **FTIR** και η μέτρηση ATR γίνεται χωρίς την απομάκρυνση του εξαρτήματος μέτρησης RAMAN από το διαμέρισμα δείγματος.
3. Το συγκρότημα φασματοσκοπίας υπερύθρου συνοδεύεται από εξάρτημα για μετρήσεις **FT-RAMAN**, κατάλληλο για μετρήσεις σε απλούς κρυστάλλους και ίνες σε slides μικροσκοπίου, σε δισκία και άλλα στερεά για χαρτογράφηση ή μεμονωμένες αναλύσεις, σε υγρά εντός φιαλιδίων.
4. Ένα αυτόνομο σύστημα **μικροσκοπίας FTIR** (**micro FTIR**), κατάλληλο για μετρήσεις FTIR σε δείγματα μικρού μεγέθους ως 50 μm, αυτόνομο (χωρίς αναγκαιότητα σύνδεσης με φασματόμετρο FTIR) και χωρίς ανάγκη χρήσης υγρού αζώτου, να συνοδεύεται από κιτ προετοιμασίας δειγμάτων.
5. Αντίστοιχα λογισμικά συμβατά με Windows 10 για την λειτουργία και ικανότητα ελέγχου των παραπάνω συστημάτων.

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Ένα συγκρότημα φασματοσκοπίας υπερύθρου όπως περιγράφεται παραπάνω χαρακτηρίζεται από δυνατότητα εφαρμογών σε πολλαπλά επιστημονικά πεδία και σε ανάλυση μικρών δειγμάτων με μη καταστροφικό τρόπο.

Πιο συγκεκριμένα, σε ότι αφορά τη χρήση του για εκπαιδευτικούς σκοπούς στο πλαίσιο των εργαστηρίων Υλικών Πολιτιστικής Κληρονομιάς & Σύγχρονης Δόμησης της Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών και της Σχολής Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, αλλά και στις άλλες Σχολές που προαναφέρθηκαν, μπορεί να προσφέρει:

* Μελέτη δομικών υλικών
* Μελέτη οικολογικών υλικών με μικρό ενεργειακό αποτύπωμα
* Διάβρωση υλικών
* Αρχαιολογία
* Μελέτη στερεάς κατάστασης
* Μελέτη καταλυτών
* Αναλυτική χημεία
* Εφαρμοσμένη ανάλυση υλικών
* Έλεγχος διαδικασιών
* Μικρο-φασματογραφία/ απεικόνιση
* Παρακολούθηση του περιβάλλοντος
* Ανάλυση χώματος και αποβλήτων
* Διερεύνησης μοριακής σύνταξης και ταυτοποίησης οργανικών ενώσεων.
* Πετρελαιοειδή
* Πολυμερή

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για συγκρότημα φασματοσκοπίας υπερύθρου*

**Περιγραφή του οργάνου**

Συγκρότημα φασματοσκοπίας υπερύθρου αποτελούμενο από σύστημα βασικής μονάδας FTIR με ATR και FT-RAMAN και ένα αυτόνομο σύστημα μικροσκοπίας FTIR (micro FTIR).

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 180.000,00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.).**

Το συγκρότημα αποτελείται από τα Α και Β που προδιαγράφονται αναλυτικά και από τις γενικές απαιτήσεις Γ που ακολουθούν.

**Α) Ένα σύστημα FTIR με ενσωματωμένο εξάρτημα για μετρήσεις ATR και συνοδευόμενο από εξάρτημα για μετρήσεις FT-RAMAN.**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  |  |  |  |  |
| **A1 Bασική μονάδα** | | | | |
|  | H βασική μονάδα να διαθέτει έναν ενιαίο κλειστό θάλαμο, στεγανό, προστατευμένο από την υγρασία του περιβάλλοντος, στον οποίο να βρίσκονται όλα τα οπτικά μέρη του συστήματος (πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας, πηγή LASER, συμβολόμετρο με διαχωριστή δέσμης, ανιχνευτές, κάτοπτρα).  Όλα τα οπτικά μέρη του συστήματος να είναι σταθερά προσαρμοσμένα (pinned in-placed) σε προκαθορισμένες και προευθυγραμμισμένες θέσεις σε μονοκόμματη χυτή βάση ακριβείας. Να περιλαμβάνεται κατάλληλο ξηραντικό στοιχείο, προσβάσιμο από το χειριστή χωρίς εργαλεία, δείκτης υγρασίας και να έχει δυνατότητα για σύνδεση με άζωτο ή με ξηρό αέρα για purge όποτε επιθυμεί ο χειριστής. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει παράθυρα από KBr με επικάλυψη CaF2 και οπτικά μέρη με επικάλυψη από χρυσό, ώστε να είναι τα καλύτερα δυνατά όχι μόνο για mid IR, αλλά και για far IR και near IR. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας IR 20-9600 cm-1 ή αντίστοιχη μακράς διάρκειας ζωής και με **εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δέκα ετών**. Να υπάρχει δυνατότητα υποδοχής και δεύτερης πηγής ακτινοβολίας 2000 -27000 cm-1 . H εναλλαγή των πηγών να γίνεται από το λογισμικό και η αντικατάστασή τους να μπορεί να γίνει εύκολα και από το χειριστή. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει πηγή LASER He-Ne με **εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας πέντε ετών**. H αντικατάστασή της να μπορεί να γίνει εύκολα και από το χειριστή χωρίς να εκτεθούν τα οπτικά του οργάνου στο περιβάλλον. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει συμβολόμετρο δυναμικά ευθυγραμμιζόμενο με ηλεκτρομαγνητικό οδηγό χωρίς τριβές, με **εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δέκα ετών.** | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει διαχωριστή δέσμης XT-KBr 375-11.000 cm-1 και να έχει δυνατότητα να δεχτεί ποικιλία διαχωριστών δέσμης που καλύπτουν την περιοχή 50-27.000 cm-1 , καθώς και δυνατότητα επιτόπιας αναβάθμισης με σύστημα αυτόματης εναλλαγής μεταξύ τριών διαφορετικών διαχωριστών δέσμης. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει ανιχνευτή DLaTGS και να έχει δυνατότητα επέκτασης με επιπλέον ανιχνευτές ώστε να καλύπτεται πλήρως η περιοχή 50-27.000 cm-1, καθώς και αναβάθμισης με περιστρεφόμενο καθρέπτη για αυτόματη επιλογή ενός μεταξύ τριών ανιχνευτών μέσω λογισμικού. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει ανιχνευτή ΙnGaAs για μετρήσεις FT-Raman ο οποίος να μην καταλαμβάνει καμία από τις τρεις θέσεις του ανωτέρω περιστρεφόμενου καθρέπτη. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο λόγος σήματος προς θόρυβο να είναι τουλάχιστον 50.000:1 για σάρωση ενός λεπτού από κορυφή σε κορυφή (με διακριτική ικανότητα 4 cm-1) ή καλύτερος και 13.000:1 για σάρωση 5 δευτερολέπτων από κορυφή σε κορυφή (με διακριτική ικανότητα 4 cm-1) ή καλύτερος. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει επαναληψιμότητα μήκους κύματος καλύτερη από 0.01 cm-1 | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει επιλεγόμενη ταχύτητα σάρωσης έως τουλάχιστον 60 φάσματα/sec με διακριτική ικανότητα 16 cm-1 ή 90 φάσματα/sec με διακριτική ικανότητα 32 cm-1 | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει διακριτική ικανότητα καλύτερη από 0.09 cm-1 και διάφραγμα (aperture) αυτόματα ρυθμιζόμενο. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει εσωτερικά ενσωματωμένη μονάδα επικύρωσης, η οποία να περιλαμβάνει κατάλληλα πρότυπα για την επαλήθευση της απόδοσης του οργάνου. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει δυνατότητα υποδοχής εξωτερικών οπτικών δεσμών και από τις δύο πλευρές (δεξιά και αριστερή) για σύνδεση με GC, TGA, με σφαίρα ολοκλήρωσης ή και με probe με οπτική ίνα για μετρήσεις Νear ΙR κατευθείαν σε στερεά δείγματα και με μικροσκόπιο FTIR. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να περιλαμβάνει μεγάλο διαμέρισμα δείγματος με κινητή βάση και κεντρικά εστιασμένη οπτική δέσμη, έτσι ώστε να είναι κατάλληλο για αναλύσεις στερεών, υγρών και αερίων δειγμάτων με διάφορες τεχνικές (διαπερατότητα, ATR, κατοπτρική ανάκλαση, διάχυτη ανάκλαση) και για την υποδοχή όχι μόνο κοινών εξαρτημάτων τοποθέτησης δείγματος, αλλά και ειδικών εξαρτημάτων τοποθέτησης δείγματος που τοποθετούνται («κουμπώνουν») σε προκαθορισμένη και προ-ευθυγραμμισμένη θέση με ικανότητα αυτόματης αναγνώρισης τους και αυτόματου ελέγχου καταλληλόλητας λειτουργίας μέσω του λογισμικού του συστήματος, αλλά και με δυνατότητα αυτόματου και γρήγορου purge με άζωτο ή με ξηρό αέρα. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει εξάρτημα για μετρήσεις ATR με κρύσταλλο από διαμάντι, ενσωματωμένο στη βασική μονάδα με δικό του ανεξάρτητο ανιχνευτή DLaTGS, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση ATR, χωρίς την απομάκρυνση του εξαρτήματος μέτρησης RAMAN από το διαμέρισμα δείγματος. Ο κρύσταλλος του διαμαντιού να έχει **εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε ετών**. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Η λήψη των μετρήσεων γίνεται με το πάτημα ενός μόνο πλήκτρου στη βασική μονάδα. |  |  |  |
| **A2 Εξάρτημα για μετρήσεις FT-RAMAN** | | | | |
|  | Το όργανο να συνοδεύεται από εξάρτημα για μετρήσεις FT-Raman, κατάλληλο για μετρήσεις σε απλούς κρυστάλλους και ίνες σε slides μικροσκοπίου, σε δισκία και άλλα στερεά για χαρτογράφηση ή μεμονωμένες αναλύσεις, σε υγρά εντός φιαλιδίων, σε σωλήνες NMR και για δέσμες δειγμάτων με αυτόματη διατάξεις πλακών 48 βοθρίων. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το εξάρτημα για μετρήσεις FT-Raman να συνδέεται χωρίς καλωδιώσεις με το όργανο, να διαθέτει πηγή diode LASER μήκους κύματος 1064nm, ισχύος 50-500 mW ή ευρύτερης, οριζόμενης από το λογισμικό, με διάμετρο δέσμης (spot size) τουλάχιστον 60 microns, κλάσης ασφάλειας 1. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει τράπεζα δειγμάτων με ελεγχόμενη από το λογισμικό μετακίνηση X-Y-Z με βήμα 5 micron ή μικρότερο και ενσωματωμένη USB έγχρωμη κάμερα. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Όταν ανοίγει η θύρα του χώρου τοποθέτησης δειγμάτων η δέσμη LASER να διακόπτεται αυτόματα και η τράπεζα δειγμάτων να μετακινείται αυτόματα προς θέση που διευκολύνεται η πρόσβαση του χειριστή στα δείγματα. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το εξάρτημα για μετρήσεις FT-Raman να συνδέεται («κουμπώνει») από το χειριστή σε προκαθορισμένη θέση με ικανότητα αυτόματης αναγνώρισής του από το όργανο, χωρίς καλωδιώσεις και χωρίς να απαιτείται σύνδεση με παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ούτε ξεχωριστή σύνδεση της κάμερας και της τράπεζας δειγμάτων. Να μην απαιτείται εξωτερική οπτική δέσμη του οργάνου για τη σύνδεση και συνεπώς να μην απαιτείται επιπλέον χώρος πέραν της βασικής μονάδας στο εργαστήριο. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Η λήψη των μετρήσεων γίνεται με το πάτημα ενός μόνο πλήκτρου στη βασική μονάδα. | **ΝΑΙ** |  |  |
| **A3** | **Λογισμικό** |  |  |  |
|  | Συμπεριλαμβάνεται λογισμικό ελέγχου του οργάνου, συμβατό με λειτουργικό σύστημα Windows 10. |  |  |  |
|  | Να αναγνωρίζει αυτόματα τα εξαρτήματα του οργάνου καθώς και όσων μελλοντικά μπορεί να τοποθετηθούν στο φασματόμετρο. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Nα έχει τις ακόλουθες ικανότητες:   1. Λήψη, παρουσίαση και επεξεργασία φασμάτων με διάφορους τρόπους: manual και αυτόματη διόρθωση της βασικής γραμμής, εξομάλυνση (smoothing) του φάσματος, πρώτη και δεύτερη παράγωγος του φάσματος. Παρουσίαση πολλών φασμάτων ταυτόχρονα στην οθόνη, εστίαση (zoom), πρόσθεση ή αφαίρεση ενός φάσματος από άλλο, υπολογισμός και καταγραφή του μέσου όρου πολλών φασμάτων. 2. Μετατροπές και διορθώσεις με τους ακόλουθους τρόπους: Κubelka Munk, Kramers Kronig, φωτοακουστική, διόρθωση ATR. 3. Ευκολία στη δημιουργία μεθόδων, παρουσίαση σε πραγματικό χρόνο της συλλογής δεδομένων . 4. Λειτουργίες ελέγχου ποιότητας με σύγκριση φασμάτων δειγμάτων με πρότυπα και κριτήρια αποδοχής ή απόρριψης. 5. Σύγκριση των φασμάτων με αυτά των βιβλιοθηκών και δυνατότητα δημιουργίας νέων βιβλιοθηκών. 6. Διαχείριση βιβλιοθηκών υψηλής διακριτικής ικανότητας (4 cm-1 ή καλύτερες) και ενσωματωμένες βιβλιοθήκες τουλάχιστον 1400 φασμάτων. 7. Αυτόματη διόρθωση των φασμάτων με αφαίρεση της απορρόφησης που οφείλεται στην υγρασία και το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας. 8. Ποσοτικοποίηση τουλάχιστον με τους ακόλουθους τρόπους: Beer's Law (υπολογισμός ύψους ή εμβαδού κορυφών), μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων, peak ratio, and Discriminant Analysis. 9. Δημιουργία και εκτέλεση μακρο-εντολών. 10. Δημιουργία και εκτέλεση SOP (Standard Operation Procedures) 11. Ταυτόχρονη ταυτοποίηση πολλαπλών συστατικών σε μίγματα με ένα «κλικ» με ειδικό λογισμικό. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συνοδεύεται από τουλάχιστον 9.000 φάσματα IR υψηλής διακριτικής ικανότητας περιλαμβάνοντας υδρογονάνθρακες, αλκοόλες, φαινόλες, αλδεύδες, κετόνες, εστέρες, ανυδρίτες, λακτόνες, βαφές, δείκτες, αλκίνια, νίτρο- και άζω- ενώσεις, θειούχες και φωσφορούχες ενώσεις, ανόργανες ενώσεις και σιλάνια. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Nα έχει ικανότητα για δημιουργία αναφορών και ηλεκτρονικό σημειωματάριο εργαστηρίου. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει ικανότητα εξαγωγής δεδομένων σε word, excel κτλ. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει ικανότητα για προστασία με κωδικό πρόσβασης και λειτουργία audit trail history log. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει σύστημα επαλήθευσης της απόδοσης για αυτόματο έλεγχο της κατάστασης του συστήματος:   1. Διαγνωστικές λειτουργίες που να διασφαλίζουν ότι τα κύρια τμήματα του οργάνου λειτουργούν σωστά. 2. Επαλήθευση της απόδοσης σύμφωνα με το ASTM E1421 με έλεγχο και τεκμηρίωση της λειτουργίας του συστήματος. 3. Λειτουργίες System Suitability για τη διασφάλιση της σταθερότητας των αναλύσεων, συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων τοποθέτησης των δειγμάτων. 4. Ελέγχους ποιότητας φασμάτων. 5. Παρακολούθηση του προγράμματος συντήρησης και εμφάνιση σχετικών προειδοποιητικών μηνυμάτων. 6. Ιχνηλάσιμα κατά NIST πρότυπα με σειριακό αριθμό και πιστοποιητικό: 1.5 MIL (38 micron) film πολυστυρενίου και NG-11 Scott γυαλι επί ενσωματωμένου κινούμενου τροχού. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει ικανότητα ερμηνείας φασμάτων, on-line βοήθεια και video tutorial για αλλαγή τμημάτων και ανταλλακτικών του οργάνου. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να ελέγχει την πηγή laser την κάμερα και την κίνηση της τράπεζας δειγμάτων του εξαρτήματος FT-RAMAN και να έχει ικανότητα αυτόματης εστίασης και χαρτογράφησης σε σημείο, γραμμή και περιοχή επιλεγόμενη από το λογισμικό και ικανότητα παρουσίασης εικόνας σε πραγματικό χρόνο (ταυτόχρονα με τη λήψη των δεδομένων).  Να έχει ικανότητα ποιοτικής, ποσοτικής ανάλυσης, cluster analysis και multiple curve regression. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συνοδεύεται από κατάλληλο Η/Υ με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ή καλύτερα: windows 10 professional (64-bit) ή νεότερα, επεξεργαστή τύπου quad core ή καλύτερο, , 2 GB ή μεγαλύτερη RAM, 500GB HD ή μεγαλύτερο, κάρτα δικτύου, ποντίκι, πληκτρολόγιο, οθόνη TFT 19’’ ή μεγαλύτερη, τουλάχιστον 256 MB video card, DVD Drive, τουλάχιστον 3 USB 2.0 ports, USB 2.0 printer port, sound card . | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εκτυπωτή με τεχνολογία εκτύπωσης: Inkjet και Έγχρωμη εκτύπωση, Ανάλυση (ποιότητα εκτύπωσης) τουλάχιστον 4800 x 1200 dpi, Υποστηριζόμενα λειτουργικά συστήματα: Windows 10 ή μετά, Αριθμός φυσιγγίων / τόνερ τουλάχιστον 4, Καλώδιο τροφοδοσίας, Καλώδιο τηλεφώνου | **ΝΑΙ** |  |  |

**Β) Ένα αυτόνομο σύστημα μικροσκοπίας FTIR (micro FTIR).**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  |  |  |  |  |
| **Β1** | **Γενικά & οπτικά μικροσκοπίου.** |  |  |  |
|  | Σύστημα μικροσκοπίας FTIR, κατάλληλο για μετρήσεις FTIR σε δείγματα μικρού μεγέθους ως 50 μm, αυτόνομο (χωρίς αναγκαιότητα σύνδεσης με φασματόμετρο FTIR) και χωρίς ανάγκη χρήσης υγρού αζώτου. Να έχει τις μικρότερες δυνατές διαστάσεις και να συνοδεύεται από κιτ προετοιμασίας δειγμάτων. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει ενσωματωμένη ψηφιακή έγχρωμη κάμερα υψηλής διακριτικής ικανότητας τύπου USB2 XGA CCD χαμηλού θορύβου, που εξασφαλίζει τουλάχιστον 500 μm οπτικού πεδίου σε πραγματικό χρόνο. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει 3 ανεξάρτητες πηγές φωτισμού LED για διαπερατότητα, ανάκλαση και διάφραγμα, όλες ανεξάρτητα ελεγχόμενες από το λογισμικό | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να είναι δυνατή η οπτική παρατήρηση του δείγματος ακόμη και κατά τη διάρκεια της ανάλυσης (λήψη φάσματος). | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει οπωσδήποτε δυνατότητα προεπισκόπησης (preview) του φάσματος σε διάφορα σημεία του παρατηρούμενου δείγματος σε πραγματικό χρόνο με ταυτόχρονη έρευνα βιβλιοθήκης για ταυτοποίηση, ώστε να διευκολυνθεί η γρήγορη επιλογή των σημείων στα οποία τελικά θα ληφθεί το φάσμα. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Όλα τα οπτικά μέρη (καθρέπτες) στην οπτική διαδρομή της δέσμης IR να έχουν επικάλυψη από χρυσό για μεγαλύτερη ευαισθησία σε κάθε τρόπο ανάλυσης (διαπερατότητα, ανάκλαση). | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει διάφραγμα (aperture) off-axis περιστρεφόμενο που να φωτίζεται από ανεξάρτητη πηγή φωτισμού ελεγχόμενη από το λογισμικό. Οι διαστάσεις ανοίγματος του διαφράγματος να ρυθμίζονται από το λογισμικό. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει αντικειμενικό φακό 15x 0.7 N.A. και συμπυκνωτή 15x 0.7 N.A μονίμως ευθυγραμμισμένο, ο οποίος να μην απαιτεί κεντράρισμα, αλλά να εστιάζεται αυτόματα στις μετρήσεις διαπερατότητας, ενώ στις μετρήσεις ανάκλασης να αποσύρεται αυτόματα. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | O αντικειμενικός φακός να διαθέτει υποδοχή έτοιμη να δεχθεί εύκολα προαιρετικό εξάρτημα micro-ATR με κρύσταλλο Ge και με ψηφιακή ανάγνωση της πίεσης για μετρήσεις σε δείγματα ως 3 μm, το οποίο εξάρτημα να εξασφαλίζει εύκολη εστίαση και εύκολο καθαρισμό. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να εξασφαλίζεται η μέτρηση δειγμάτων με πάχος ως τουλάχιστον 20mm χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθεί ο συμπυκνωτής. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει πολωτή (ορατό, διαπερατότητα) ελεγχόμενο από το λογισμικό για την απομάκρυνση ή την επαναφορά του και για την περιστροφή ως 360 μοίρες. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει γρήγορα μετακινούμενη μέσω του λογισμικού/εικονικού χειριστηρίου τράπεζα δείγματος τουλάχιστον 2.70 x 5’’ και oι αντικειμενοφόρες πλάκες να φέρουν ενσωματωμένα σημεία για μέτρηση του background. Να υπάρχει μέσω του λογισμικού δυνατότητα απομάκρυνσης της τράπεζας δειγμάτων για ευχερέστερη τοποθέτηση των δειγμάτων και επαναφοράς της στη θέση που ήταν πριν από την απομάκρυνση. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει κατάλληλο σύστημα προστασίας για την αποφυγή κρούσης αντικειμενικού φακού - τράπεζας δειγμάτων. | **ΝΑΙ** |  |  |
| **B3** | **Oπτικά FTIR** |  |  |  |
|  | Όλα τα οπτικά FTIR να βρίσκονται σε κλειστό θάλαμο, στεγανό, προστατευμένο από την υγρασία του περιβάλλοντος, που να περιλαμβάνει δείκτη υγρασίας και κατάλληλο ξηραντικό στοιχείο, εύκολα προσβάσιμο από το χειριστή για αλλαγή χωρίς εργαλεία, χωρίς να εκτεθούν τα οπτικά του οργάνου στο περιβάλλον. Να υπάρχει δυνατότητα για σύνδεση με άζωτο ή με ξηρό αέρα για purge όποτε επιθυμεί ο χειριστής. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει παράθυρα από KBr με κατάλληλη αντιθαμπωτική επικάλυψη. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει αερόψυκτη πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας τύπου Ever-Glo ή αντίστοιχη μακράς διάρκειας ζωής και με **εργοστασιακή** **εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο ετών.**  Η αντικατάστασή της να μπορεί να γίνει εύκολα και από το χειριστή χωρίς να εκτεθούν τα οπτικά του οργάνου στο περιβάλλον. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει πηγή LASER He-Ne 633 nm, με ενσωματωμένο τροφοδοτικό και **με εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας πέντε ετών**. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει συμβολόμετρο δυναμικά ευθυγραμμιζόμενο και **με εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δέκα ετών.** Ο διαχωριστής δέσμης να είναι KBr/Ge 7600-375 cm-1 | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το συμβολόμετρο να διαθέτει υψηλή ταχύτητα: έως 10 scans/sec (με διακριτική ικανότητα 16cm-1) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει ανιχνευτή DLaTGS (7600-450 cm-1) κατάλληλο για εφαρμογές μικροσκοπίας και να μην απαιτείται υγρό άζωτο για τη λειτουργία του. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει δυνατότητα επέκτασης με ανιχνευτή ΜCT-A (7800-650 cm-1) ψυχόμενο με άζωτο για μέτρηση δειγμάτων μικρoύ μεγέθους ως 10 μm και με αυτονομία ως τουλάχιστον 16 ώρες. Η επιλογή των ανιχνευτών να είναι αυτόματη μέσω του λογισμικού. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει δυνατότητα υποδοχής εξωτερικής οπτικής δέσμης για σύνδεση με εξάρτημα που να περιλαμβάνει μεγάλο διαμέρισμα δείγματος (macro sampling). | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει δυνατότητα να δεχθεί λογισμικό και κατάλληλα πρότυπα για επικύρωση της απόδοσής του σύμφωνα με διεθνή πρότυπα. | **ΝΑΙ** |  |  |
| **Β4** | **Λογισμικό** |  |  |  |
|  | Να είναι συμβατό με Windows 10 και να έχει ικανότητα πλήρους ελέγχου του οργάνου.  Να έχει ικανότητα:   1. Επιλογής του τρόπου ανάλυσης με ταυτόχρονη ρύθμιση των οπτικών για τον αντίστοιχο τρόπο ανάλυσης: διαπερατότητα, ανάκλαση, ΑΤR. 2. Επιλογής του χρονικής διάρκειας λήψης φάσματος (collection time), της φασματικής διακριτικής ικανότητας, του χρόνου και της συχνότητας λήψης σήματος υποβάθρου. 3. Αυτόματης εστίασης στο δείγμα με την επιλογή της αντικειμενοφόρου πλάκας επί της οποίας φέρεται και επιλογής της ταχύτητας εστίασης | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει οπωσδήποτε ικανότητα προεπισκόπησης (preview) του φάσματος σε διάφορα σημεία του παρατηρούμενου δείγματος σε πραγματικό χρόνο με ταυτόχρονη έρευνα βιβλιοθήκης για ταυτοποίηση, ώστε να διευκολυνθεί η γρήγορη επιλογή των σημείων στα οποία τελικά θα ληφθεί το φάσμα. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει ικανότητα:   1. Αυτόματης διόρθωσης των φασμάτων με αφαίρεση της απορρόφησης που οφείλεται στην υγρασία και το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας. 2. Διόρθωσης φασμάτων ATR. 3. Διαχείρισης βιβλιοθηκών υψηλής διακριτικής ικανότητας. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει ικανότητα:   1. Ψηφιακής καταγραφής εικόνας βίντεο, διασυνδεδεμένης χημικής απεικόνισης, και τρισδιάστατης απεικόνισης. 2. Ανάλυσης σε σημείο, σε τομή και χαρτογράφηση σε περιοχή (mapping). 3. Εξαγωγής της εικόνας του δείγματος σε δεύτερη οθόνη για ευχερέστερη μελέτη της. 4. Ανάλυσης σωματιδίων (εύρεση του αριθμού τους, των διαστάσεών τους, ταυτοποίησή τους, ταξινόμησή τους και εύρεση της κατανομής τους κατά μέγεθος ή αριθμό). 5. Ανάλυσης πολλαπλών συστατικών σε μίγμα (εύρεση του αριθμού των συστατικών, ταυτοποίησή τους, εύρεση της κατανομής τους και της ποσοστιαίας σύστασης). | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να έχει ικανότητα:   1. Για προστασία με κωδικό πρόσβασης. 2. Δημιουργία και εκτέλεση SOP (Standard Operation Procedures). 3. Για λειτουργίες ηλεκτρονικών αναφορών. 4. Να διαθέτει οδηγίες με εικόνες για την προετοιμασία και το χειρισμό του δείγματος και τη λήψη μετρήσεων με διάφορους τρόπους. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συνοδεύεται από τουλάχιστον 9.000 φάσματα IR υψηλής διακριτικής ικανότητας περιλαμβάνοντας υδρογονάνθρακες, αλκοόλες, φαινόλες, αλδεΰδες, κετόνες, εστέρες, ανυδρίτες, λακτόνες, βαφές, δείκτες, αλκίνια, νίτρο- και άζω- ενώσεις, θειούχες και φωσφορούχες ενώσεις, ανόργανες ενώσεις και σιλάνια. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συνοδεύεται από κατάλληλο Η/Υ με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ή καλύτερα: windows 10 professional (64-bit) ή νεότερα, επεξεργαστή τύπου quad core ή καλύτερο, 2 GB ή μεγαλύτερη RAM, 500GB HD ή μεγαλύτερο, κάρτα δικτύου, ποντίκι, πληκτρολόγιο, οθόνη TFT 19’’ ή μεγαλύτερη, τουλάχιστον 256 MB video card, DVD Drive, τουλάχιστον 3 USB 2.0 ports, USB 2.0 printer port, sound card. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εκτυπωτή με τεχνολογία εκτύπωσης: Inkjet και Έγχρωμη εκτύπωση, Ανάλυση (ποιότητα εκτύπωσης) τουλάχιστον 4800 x 1200 dpi, Υποστηριζόμενα λειτουργικά συστήματα: Windows 10 ή μετά, Αριθμός φυσιγγίων / τόνερ τουλάχιστον 4, Καλώδιο τροφοδοσίας, Καλώδιο τηλεφώνου. | **ΝΑΙ** |  |  |

**Γ. EΠΙΠΛΕΟΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  |  |  |  |  |
|  | Το σύστημα να είναι πρόσφατης τεχνολογίας και να μην έχει σταματήσει η παραγωγή του. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να δοθεί εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον ενός (1) έτους εκτός από τα επιμέρους εξαρτήματα για τα οποία ζητείται από τις προδιαγραφές αυξημένη εργοστασιακή εγγύηση. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το λογισμικό που θα είναι εγκατεστημένο να είναι πρωτότυπο, με επίσημη άδεια και να συνοδεύεται από τα απαραίτητα εγχειρίδια χρήσης. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Σε κάθε προσφορά να απαντώνται όλα τα επί μέρους σημεία των προδιαγραφών ξεχωριστά και οι απαντήσεις να τεκμηριώνονται από τα φυλλάδια ή άλλο επίσημο έγγραφο του κατασκευαστή. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα θα παραδοθεί εγκατεστημένο και σε πλήρη λειτουργία. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 6. | Ο κατασκευαστής του συστήματος να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο. | **ΝΑΙ** |  |  |
| 7. | Ο προμηθευτής να διαθέτει δικό του τεχνικό που θα εκπαιδεύσει το προσωπικό στη λειτουργία και παραμετροποίηση του συστήματος με ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη μεθόδων. Να κατατεθεί το πιστοποιητικό εκπαίδευσης. | **ΝΑΙ** |  |  |

**Τμήμα 5: Κλίβανος υψηλών θερμοκρασιών (1800 0C)**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Πρόκειται για εργαστηριακό κλίβανο υψηλών θερμοκρασιών με μέγιστη θερμοκρασία 1800°C και δυνατότητα σύνδεσης με παροχή αερίων που δύναται να χρησιμοποιηθεί για πυροσυσσωμάτωση και παραγωγή κεραμικών και σύνθετων υλικών, παρασκευή υάλων, όπως επίσης και υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες βιομηχανικές εφαρμογές (βιομηχανία δομικών υλικών, ηλεκτρονικών κ.α).

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Ο προτεινόμενος κλίβανος θα χρησιμοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Συγκεκριμένα, το όργανο αυτό θα υποστηρίξει τα σχετικά μαθήματα της Σχολής Μηχανικών Ορυκτών Πόρων και θα μπορεί να επικουρήσει δραστηριότητες εκπαίδευσης όλων των Σχολών του Πολυτεχνείου Κρήτης. Επιπρόσθετα θα δοθεί η δυνατότητα σε μεταπτυχιακούς και διδακτορικούς φοιτητές να εκπονήσουν εξειδικευμένα πειράματα που, έως τώρα, δεν ήταν σε θέση να πραγματοποιήσουν.

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για κλίβανο υψηλών θερμοκρασιών*

**Περιγραφή του οργάνου**

Εργαστηριακός κλίβανος υψηλών θερμοκρασιών ικανός να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες έως 1800 οC με δυνατότητα παροχής αερίων για δημιουργία διαφόρων συνθηκών (οξειδωτικών, αναγωγικών, αδρανών).

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 30.000,00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | **ΥΠΟΧ/ΚΗ**  **ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ**  **ΠΡΟΜ/ΤΗ** |
|  | Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας | **1800 0C** |  |  |
|  | Xωρητικότητα | **8 L** |  |  |
|  | Eσωτερικές διαστάσεις κλίβανου (mm) | **150 x 300 x 150** |  |  |
|  | Υψηλής ποιότητας θερμαντικά στοιχεία | **NAI** | (από MoSi2) |  |
|  | Δυνατότητα σύνδεσης με παροχή αερίων | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μόνωση του εσωτερικού θαλάμου από υλικό υψηλής ποιότητας | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Αντιδιαβρωτική επικάλυψη | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Συρταρωτά ανοιγόμενη πόρτα | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ψηφιακός πίνακας ελέγχου | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Αριθμός προγραμμάτων λειτουργίας | **>40** |  |  |
|  | Αριθμός βήματος προγράμματος | **>30** |  |  |
|  | Ρύθμιση ώρας έναρξης | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ένδειξη θερμοκρασίας κλιβάνου | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Θερμοστοιχείο τύπου Β | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία ενός (1) έτους | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο κατασκευαστής του συστήματος να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα να έχει πιστοποίηση CE | **ΝΑΙ** |  |  |

**Τμήμα 6: Μονάδα πηγής-μετρήσεων υψηλής ακρίβειας και πολύμετρο υψηλής ακρίβειας**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Μία μονάδα πηγής-μετρήσεων (Source Measure Unit - SMU) αποτελείται από μια πηγή τάσης και ρεύματος και μια μονάδα μέτρησης τάσης και / ή ρεύματος μεγάλης ακρίβειας. Οι πλέον καθιερωμένες εφαρμογές της μονάδας περιλαμβάνουν τη μέτρηση της χαρακτηριστικής τάσης-ρεύματος (IV) των ημιαγωγών υπό δοκιμή, της χαρακτηριστικής μη-γραμμικών διατάξεων, της συμπεριφοράς υλικών, κλπ. Κατά τις εφαρμογές αυτές, εκτελείται σάρωση τάσης και / ή σάρωση ρεύματος σε οποιοδήποτε από τα 4 τεταρτημόρια της περιοχής λειτουργίας μίας SMU. Συνήθως παρέχουν υψηλή ακρίβεια και υψηλή ανάλυση, επιπλέον των εξαιρετικά συγχρονισμένων απαιτήσεων της μέτρησης.

Σε κάποια εφαρμογή που απαιτεί την χρήση μεμονωμένης τροφοδοσίας, ψηφιακού πολυμέτρου (DMM), πηγής ρεύματος και / ή ηλεκτρονικού φορτίου, χρησιμοποιώντας την προτεινόμενη μονάδα SMU εξοικονομείται χρόνος εγκατάστασης, χρόνος ανάπτυξης λογισμικού, χώρος στον πάγκο και επιπλέον παρέχει επαναλαμβανόμενα αποτελέσματα με ανάλυση 5 ½ και 6 ½ ψηφίων σε μια μεγάλη ποικιλία σεναρίων δοκιμών.

Τα όργανα αυτά είναι ιδιαίτερα δημοφιλή στην έρευνα, την ανάπτυξη και την παραγωγή νέων τεχνολογιών, όπως:

* συσκευές και υλικά νανο-κλίμακας, δομές νανοσωλήνων άνθρακα, γραφένιο
* οργανικών ημιαγωγών
* έντυπων ηλεκτρονικών συσκευών
* μικρής γεωμετρίας συσκευών χαμηλής ισχύος
* υλικά υψηλής ισχύος, καρβίδιο του πυριτίου (SiC), συσκευές νιτριδίου του γαλλίου (GaN), ισχύος MOSFET,
* LED υψηλής φωτεινότητας, συστημάτων φωτισμού στερεάς κατάστασης
* διατάξεις οπτοηλεκτρονικής, συστημάτων δοκιμής διόδου λέιζερ
* διατάξεων χαρακτηρισμού φόρτισης και εκφόρτισης μπαταρίας
* ICs διαχείρισης ενέργειας
* κυκλωμάτων προστασίας κυκλώματος
* ηλιακών στοιχείων και πάνελ
* Μετατροπέων DC-DC

Το ψηφιακό πολύμετρο είναι ένα ηλεκτρονικό όργανο μέτρησης που συνδυάζει διάφορες λειτουργίες μέτρησης σε μία μονάδα. Ένα τυπικό πολύμετρο μπορεί να μετρήσει τάση, ρεύμα και αντίσταση με μεγάλη ακρίβεια. Επίσης, μετράει συνέχεια, χωρητικότητα, συχνότητα, θερμοκρασία και διόδους. Τα ψηφιακά πολύμετρα (DMM) έχουν αριθμητική ένδειξη και μπορούν, επίσης, να εμφανίζουν μια γραφική ράβδο που αντιπροσωπεύει τη μετρούμενη τιμή. Πρόκειται για όργανο με υψηλή ταχύτητα, ακρίβεια και σταθερότητα. Συνδυάζει ευρείες κλίμακες μέτρησης με ανώτερες προδιαγραφές ακρίβειας – DC τάση από 100nV έως 1kV (με 0.002% 90-ημέρες βασική ακρίβεια).

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Η προτεινόμενη μονάδα πηγής-μετρήσεων SMU θα χρησιμοποιηθεί σαν μέρος ενός κατάλληλου συστήματος για τη μέτρηση του συντελεστή Seebeck. Ο συντελεστής Seebeck είναι ένας από τους βασικούς συντελεστές για τον χαρακτηρισμό των θερμοηλεκτρικών στοιχείων και των θερμοζευγών. Οι θερμοηλεκτρικές διατάξεις είναι διατάξεις στερεάς κατάστασης που χρησιμοποιούνται σε ολοένα και μεγαλύτερο αριθμό εφαρμογών, όπως (α) διατάξεις μέτρησης θερμοκρασίας και αυτοματισμών, (β) εξειδικευμένες εφαρμογές ψύξης και (γ) σε γεννήτριες παραγωγής ρεύματος, λόγω της ικανότητας τους να μετατρέπουν την θερμική ενέργεια σε ηλεκτρική και το αντίστροφο. Με δεδομένη την επιτακτική ανάγκη για εναλλακτικές μορφές ενέργειας, οι θερμοηλεκτρικές γεννήτριες παραγωγής ισχύος υπόσχονται σημαντικότατες εφαρμογές όσον αφορά την μετατροπή της συνήθως χαμένης θερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια.

Η μονάδα πηγής-μετρήσεων υψηλής ακρίβειας SMU θα χρησιμοποιηθεί σε συνεργασία με υπάρχοντα εξοπλισμό του Εργαστηρίου, όπως το φασματοφωτόμετρο UV-Vis-NIR Cary 5000 Cary μαζί με το Universal Measurement Accessory (UMA) για τον χαρακτηρισμό καινοτόμων υλικών. Το φασματοφωτόμετρο UV-Vis-NIR Cary 5000 μαζί με το Universal Measurement Accessory (UMA) επιτρέπει τη λήψη φασμάτων απορρόφησης, ανελαστικότητας και διαπερατότητας από τα 175nm έως τα 3300nm σε γωνίες πρόσπτωσης από 0-360°. Με τον παραπάνω συνδυασμό θα επιτευχθεί η ταυτόχρονη μέτρηση ανακλαστικότητας ή απορρόφησης ή διαπερατότητας μαζί με τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του υπό μέτρηση δείγματος.

Επίσης, το πολύμετρο υψηλής ακρίβειας σε συνδυασμό με υπάρχοντα εξοπλισμό του Εργαστήριου, όπως όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και ηλιακής ακτινοβολίας θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της απόδοσης σε πραγματικές συνθήκες φωτοβολταϊκών στοιχείων (οργανικά, thin film, πυριτίου).

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για Μονάδα πηγής-μετρήσεων υψηλής ακρίβειας και πολύμετρο υψηλής ακρίβειας*

**Περιγραφή του οργάνου**

Η μονάδα πηγής-μετρήσεων (Source Measure Unit - SMU) αποτελείται από μια πηγή τάσης και ρεύματος και μια μονάδα μέτρησης τάσης και / ή ρεύματος μεγάλης ακρίβειας. Οι πλέον καθιερωμένες εφαρμογές της μονάδας περιλαμβάνουν τη μέτρηση της χαρακτηριστικής τάσης-ρεύματος (IV) των ημιαγωγών υπό δοκιμή, της χαρακτηριστικής μη-γραμμικών διατάξεων, της συμπεριφοράς υλικών, κλπ.

Το ψηφιακό πολύμετρο, είναι ένα ηλεκτρονικό όργανο μέτρησης που συνδυάζει διάφορες λειτουργίες μέτρησης σε μία μονάδα. Ένα τυπικό πολύμετρο μπορεί να μετρήσει τάση, ρεύμα και αντίσταση με μεγάλη ακρίβεια. Επίσης μετράει συνέχεια, χωρητικότητα, συχνότητα, θερμοκρασία και διόδους.

Πρόκειται για όργανα που αποσκοπούν στην κατασκευή κατάλληλου συστήματος για την μέτρηση του συντελεστή Seebeck.

Οι προσφορές να συνοδεύονται από τα σχετικά φυλλάδια και εγχειρίδια τα οποία να επαληθεύουν τις ζητούμενες τεχνικές προδιαγραφές.

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 15.450,00€ (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.).**

**Α. Μονάδα πηγής-μετρήσεων υψηλής ακρίβειας**

| Α/Α | ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ | | ΠΡΟΣΦΟΡΑ | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (α) | (β) | (γ) | (δ) | (ε) |
|  |  | ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
|  | Να λειτουργεί ως πηγή και όργανο μέτρησης ρεύματος και τάσης ταυτόχρονα σε τουλάχιστον 1 κανάλι | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να διαθέτει ενσωματωμένη οθόνη για την προβολή των μετρήσεων | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να διαθέτει ενσωματωμένα κουμπιά ώστε να υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής επιθυμητών τιμών τάσης και ρεύματος και πλοήγησης σε όλες της διαθέσιμες λειτουργίες. | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης των καλωδίων μέτρησης (ακροδεκτών) στο εμπρόσθιο μέρος του οργάνου, που βρίσκεται η οθόνη | ΝΑΙ |  |  |
|  | Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος του οργάνου να είναι συμβατή με το Ελληνικό δίκτυο παροχής ρεύματος (220Volt/50Hz) | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να συμμορφώνεται με τα παρακάτω πρότυπα EN 61326-1, EN 61010, ή άλλα ισοδύναμα | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να συμπεριλαμβάνονται ακροδέκτες για την εκτέλεση των μετρήσεων | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να παρέχει τάση >=200.000 mV με προγραμματιζόμενη ανάλυση >10 µV και ακρίβεια πηγής (1 χρόνο) 23°C ±5°C ±(% μέτρηση. + V) <0.05% + <800 µV. Προεπιλεγόμενη ανάλυση μέτρησης 1 µV με ακρίβεια μέτρησης (1 χρόνο) 23°C ±5°C ±(% μέτρηση. + V) <0.015% + <500 µV) | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να παρέχει τάση <=200.000 V με προγραμματιζόμενη ανάλυση >10 mV και ακρίβεια πηγής (1 χρόνο) 23°C ±5°C ±(% μέτρηση. + V) <0.05% + <50 mV. Προεπιλεγόμενη ανάλυση μέτρησης 1 mV με ακρίβεια μέτρησης (1 χρόνο) 23°C ±5°C ±(% μέτρηση. + V) <0.020% + <50 mV | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να παρέχει ένταση ρεύματος >=1.00000 µA με προγραμματιζόμενη ανάλυση <70 pA και ακρίβεια πηγής (1 χρόνο) 23°C ±5°C ±(% μέτρηση. + Α) <0.050% + < 800 pA. Προεπιλεγόμενη ανάλυση μέτρησης 10 pA με ακρίβεια μέτρησης (1 χρόνο) 23°C ±5°C ±(% μέτρηση. + Α) <0.035% + <500 pA | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να παρέχει ένταση του ρεύματος <=1.00000 A με προγραμματιζόμενη <70 µA και ακρίβεια πηγής (1 χρόνο) 23°C ±5°C ±(% μέτρηση. + Α) <0.35 % + 1.5 mA. Προεπιλεγόμενη ανάλυση μέτρησης 10 µA με ακρίβεια μέτρησης (1 χρόνο) 23°C ±5°C ±(% μέτρηση. + Α) <0.40 % + <1.5mA | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να διαθέτει θύρα επικοινωνίας GPIB ή RS-232 ή USB | ΝΑΙ |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία για τουλάχιστον δύο (2) χρόνια | ΝΑΙ |  |  |
|  | Ο κατασκευαστής του οργάνου να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο | ΝΑΙ |  |  |
|  | Το όργανο να διαθέτει πιστοποίηση CE | ΝΑΙ |  |  |

**Β. Πολύμετρο υψηλής ακρίβειας**

| Α/Α | ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ | | ΠΡΟΣΦΟΡΑ | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (α) | (β) | (γ) | (δ) | (ε) |
|  |  | ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
|  | Να μετρά τάση, ένταση, αντίσταση, συχνότητα, θερμοκρασία και διόδους | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να διαθέτει ενσωματωμένη οθόνη για την προβολή των μετρήσεων | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να διαθέτει ενσωματωμένα κουμπιά ώστε να είναι δυνατή η πλοήγηση σε όλες της διαθέσιμες λειτουργίες. | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης των καλωδίων μέτρησης (ακροδεκτών) στο εμπρόσθιο μέρος του οργάνου, που βρίσκεται η οθόνη | ΝΑΙ |  |  |
|  | Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος του οργάνου να είναι συμβατή με το Ελληνικό δίκτυο παροχής ρεύματος (220Volt/50Hz) | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να συμμορφώνεται με τα παρακάτω πρότυπα EN 61326-1, EN 61010 ή άλλα ισοδύναμα | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να συμπεριλαμβάνονται ακροδέκτες για την εκτέλεση των μετρήσεων | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να μετρά τάση >=100. 00000 mV με ανάλυση <=15 nV, ακρίβεια 23°C ± 5°C (1 χρόνο)  ±(ppm μέτρησης. + ppm κλίμακας) <45 + <35 και αντίσταση εισόδου >8GΩ | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να μετρά τάση <=1000 0000 V με ανάλυση <=15 nV, ακρίβεια 23°C ± 5°C (1 χρόνο)  ±(ppm μέτρησης. + ppm κλίμακας) <150 µV και αντίσταση εισόδου >8GΩ | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να μετρά αντίσταση >=100 Ohm με ανάλυση <50 µOhm, ακρίβεια 23°C ± 5°C (1 χρόνο)±(ppm μέτρησης. + ppm κλίμακας) <75 + <40 | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να μετρά αντίσταση <=100 00000 MOhm με ανάλυση <15 Ohm, ακρίβεια 23°C ± 5°C (1 χρόνο)±(ppm μέτρησης. + ppm κλίμακας) <3000 + <30 | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να μετρά συνεχές ρεύμα >=10.000000 mA με ανάλυση <5 nA, ακρίβεια 23°C ± 5°C (1 χρόνο)±(ppm μέτρησης. + ppm κλίμακας) <750 + <200 | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να μετρά συνεχές ρεύμα <=3. 000000 A με ανάλυση <5 µA, ακρίβεια 23°C ± 5°C (1 χρόνο)±(ppm μέτρησης. + ppm κλίμακας) <2000 + <80 | ΝΑΙ |  |  |
|  | Να διαθέτει θύρα επικοινωνίας GPIB ή RS-232 ή USB | ΝΑΙ |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία για τουλάχιστον δύο (2) χρόνια | ΝΑΙ |  |  |
|  | Ο κατασκευαστής του οργάνου να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο | ΝΑΙ |  |  |
|  | Το όργανο να διαθέτει πιστοποίηση CE | ΝΑΙ |  |  |

**Τμήμα 7: Θάλαμος περιβαλλοντικής προσομοίωσης και τεχνητής γήρανσης με ακτινοβολία**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Oι θάλαμοι τεχνητής γήρανσης είναι θάλαμοι ελέγχου ποιότητας, ανάπτυξης και ελέγχου για υλικά δοκιμών που εκτίθενται σε άμεσο ηλιακό φως, σε ηλιακό φως μέσω παραθύρων ή σε εσωτερικό φωτισμό. Το φως του ήλιου, η θερμότητα και η υγρασία προκαλούν τεράστιο κόστος σε φθορές σε διάφορα υλικά κάθε χρόνο. Η ρωγμή, η τριβή, η καταστροφή, η εξασθένιση και το κιτρίνισμα μπορεί να συμβούν σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους. Με τους θαλάμους τεχνητής γήρανσης γίνεται προσομοίωση των ζημιών που προκαλούνται από το ηλιακό φως πλήρους φάσματος, τη θερμοκρασία και την υγρασία. Μέσα σε λίγες μέρες ή εβδομάδες, ένας τέτοιος θάλαμος μπορεί να αναπαράγει τις ζημιές που εμφανίζονται σε μήνες ή χρόνια σε εξωτερικούς χώρους. Ο θάλαμος δοκιμής γήρανσης με υπεριώδη ακτινοβολία χρησιμοποιεί λαμπτήρες φθορισμού για να παρέχει ένα φάσμα ακτινοβολίας επικεντρωμένο στα υπεριώδη μήκη κύματος. Η υγρασία παρέχεται με εξαναγκασμένη συμπύκνωση και η θερμοκρασία ελέγχεται από θερμαντήρες.

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Οι δοκιμαστικοί θάλαμοι τεχνητής γήρανσης χρησιμοποιούνται από εταιρείες παγκοσμίως σε δεκάδες διαφορετικές βιομηχανίες και εφαρμογές για να βοηθήσουν στην επιλογή νέων υλικών, τη βελτίωση των υπαρχόντων υλικών ή την αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο οι αλλαγές στη σύνθεση επηρεάζουν την ανθεκτικότητα του προϊόντος. Πιο συγκεκριμένα, σε σχέση με τη χρήση του για εκπαιδευτικούς σκοπούς στο πλαίσιο του εργαστηρίου Εργαστήριο Δομημένου Περιβάλλοντος Και Διαχείρισης Ενέργειας του προγράμματος σπουδών της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος, το όργανο αυτό μπορεί να προσφέρει:

* Μελέτη διαδικασιών διάβρωσης υλικών. Σε μια τέτοια δοκιμασία, ο σκοπός δεν είναι να προβλέψουμε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα για ένα συγκεκριμένο είδος υλικού, αλλά να κατανοήσουμε καλύτερα τους χημικούς μηχανισμούς της αποσύνθεσης.
* Πρόβλεψη της διάρκεια ζωής ενός συγκεκριμένου υλικού. Σε μια τέτοια δοκιμή, τα δείγματα υποβάλλονται γενικά σε αρκετές αυξημένες θερμοκρασίες και σε ένα σταθερό επίπεδο σχετικής υγρασίας ισοδύναμο με τη σχετική υγρασία στην οποία θα αποθηκεύονται. Ο ερευνητής μετράει στη συνέχεια μια σχετική ποιότητα των δειγμάτων, όπως της αντοχής, σε κάθε θερμοκρασία. Αυτό επιτρέπει στον ερευνητή να καθορίσει πόσες ημέρες σε κάθε θερμοκρασία που χρειάζεται για να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο επίπεδο υποβάθμισης. Από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, ο ερευνητής εξάγει την ταχύτητα με την οποία τα δείγματα μπορεί να αποσυντεθούν σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, όπως εκείνες στις οποίες το υλικό θα αποθηκευτεί υπό κανονικές συνθήκες. Θεωρητικά, αυτό επιτρέπει στον ερευνητή να προβλέψει τη διάρκεια ζωής του υλικού
* Πρόβλεψη των μακροπρόθεσμων επιδράσεων συγκεκριμένων θεραπειών συντήρησης. Σε μια τέτοια δοκιμή, τα υλικά υποβάλλονται αμφότερα σε ένα ενιαίο σύνολο σταθερών τυποποιημένων συνθηκών. Στη συνέχεια συγκρίνονται οι δύο σε μια προσπάθεια να καθοριστεί εάν η θεραπεία έχει θετική ή αρνητική επίδραση στη διάρκεια ζωής του υλικού.

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για Θάλαμο περιβαλλοντικής προσομοίωσης και τεχνητής γήρανσης με ακτινοβολία*

**Περιγραφή του οργάνου**

Θάλαμος περιβαλλοντικής προσομοίωσης και τεχνητής γήρανσης με ακτινοβολία.

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 45.000,00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Να διαθέτει ενσωματωμένη οθόνη για την προβολή των μετρήσεων, ενσωματωμένα κουμπιά ώστε να υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής επιθυμητών τιμών, πλοήγησης σε όλες της διαθέσιμες λειτουργίες και προγραμματισμό. Να διαθέτει μνήμη για την αποθήκευση προγραμμάτων λειτουργίας | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Χωρητικότητα δειγμάτων τουλάχιστον 15 δειγμάτων με μέγεθος κάθε δείγματος 30x80mm | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Πλήρες φάσμα με λαμπτήρες xenon χωρίς όζον | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Σύστημα ψεκασμού νερού | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Έλεγχος ακτινοβολίας | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Δυνατότητα τοποθετήσεις φίλτρων |  |  |  |
|  | Προσομοίωση ακτινοβολίας σε άμεσου ηλιακού φωτός | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Προσομοίωση φασμάτων ακτινοβολίας ισοδύναμα με το φως του ήλιου που περνάει από γυαλί παραθύρων | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Προσομοίωση ακτινοβολίας μέσω ειδικών φίλτρων υπεριωδών ακτίνων, που επιτρέπουν την υπερβολική υπεριώδη ακτινοβολία, κάτω από την κανονική μείωση του φυσικού ηλιακού φωτός (επιτάχυνση ζημιών λόγω UV) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Σύστημα για βαθμονόμηση των αισθητήρων μέτρησης της έντασης ακτινοβολίας | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του θαλάμου | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Πρότυπο θερμόμετρο για τη βαθμονόμηση του αισθητήρα θερμοκρασίας | **NAI** |  |  |
|  | Χωρητικότητα δίσκου δειγμάτων (φορτίο) 6 kg | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ανακύκλωση και επανακαθαρισμός του υπερκάθαρου νερού | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει λογισμικό για PC (Windows 7, 8, 10) για την καταγραφή και επεξεργασία των δεδομένων. Η επικοινωνία του οργάνου και του PC να πραγματοποιείται μέσω τοπικού δικτύου (Ethernet) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC 68-2-9 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συμμορφώνεται με το πρότυπο ISO 4892-1 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συμμορφώνεται με το πρότυπο ASTM G151 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συμμορφώνεται με το πρότυπο ASTM G155 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συμμορφώνεται με το πρότυπο MIL-STD-810G ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συμμορφώνεται με το πρότυπο GB/T 16422.1 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία για τουλάχιστον δύο (2) χρόνια | **ΝΑΙ** |  |  |
| 23. | Το όργανο να διαθέτει πιστοποίηση CE | **ΝΑΙ** |  |  |

**Τμήμα 8: Σύστημα παραγωγής υπερκάθαρου νερού**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Ο όρος υπερκάθαρο νερό αναφέρεται σε νερό από το οποίο έχουν απομακρυνθεί όλα τα διαλυτά στερεά και έτσι η αγωγιμότητα κυμαίνεται κάτω από 0,1 μS/cm. Για την παραγωγή υπερκάθαρου απιονισμένου νερού χρησιμοποιείται η συσκευή ηλεκτροαπιονισμού. Η συσκευή ηλεκτροαπιονισμού είναι μια διάταξη ηλεκτρόλυσης αποτελούμενη από εναλλασσόμενα διαμερίσματα συγκέντρωσης και αραίωσης ιόντων τα οποία διαχωρίζονται μεταξύ τους με εναλλασσόμενες ανιοντοδιαπερατές (Α) και κατιοντοδιαπερατές (Κ) μεμβράνες. Στα διαμερίσματα αραίωσης τοποθετούνται οι ιοντοανταλλακτικές ρητίνες μικτής ή διαχωρισμένης κλίνης. Το προς καθαρισμό νερό διοχετεύεται κάθετα προς το εφαρμοζόμενο ηλεκτρικό πεδίο, όπου λόγω ιοντοανταλλαγής με τις ρητίνες συγκρατούνται όλα τα ιόντα. Το εξερχόμενο απιονισμένο νερό παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα < 0,1 μS/cm.

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Τα συστήματα παραγωγής υπερκάθαρου νερού χρησιμοποιούνται σε εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, όπου απαιτείται νερό υψηλής ποιότητας (18,2 ΜΩ), όπως,

* Τον ψεκασμό στην αεριοστροβιλική μονάδα στο ρεύμα του εισερχόμενου αέρα και στο καύσιμο
* Την παραγωγή ατμού υψηλής πίεσης στους λέβητες των λιγνιτικών ή πετρελαϊκών μονάδων
* Την παραγωγή ατμού υψηλής πίεσης στα drums των μονάδων συνδυασμένου κύκλου,

σε εργαστήρια για την χημική ανάλυση του νερού, για ειδικές χρήσεις. Ενδεικτικά αναφέρονται

* Μονάδες Τεχνητού Νεφρού σε Νοσοκομεία ή Κλινικές
* Παραγωγής υπερκάθαρου νερού σε Εργοστάσια Παραγωγής Ενέργειας ή Εργοστάσια κατασκευής Φωτοβολταϊκών Πάνελς
* Βιομηχανία φαρμάκων-καλλυντικών
* Εστιατόρια-καφετέριες (Μονάδες σειράς TESTAR)

Χρησιμοποιείται, επίσης, για εξυγίανση υδατικών βιομηχανικών αποβλήτων από μονάδες επιμεταλλώσεων ή επεξεργασίας μετάλλων για απομάκρυνση των τοξικών ιόντων βαρέων μετάλλων με ταυτόχρονη ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση του νερού.

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για σύστημα παραγωγής υπερκάθαρου νερού*

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 11.000,00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Να δέχεται νερό απευθείας από το δίκτυο παροχής νερού | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να μπορεί να παρέχει τουλάχιστον 35Lit/μέρα με πίεση μεγαλύτερη από 2 psi | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Αντίσταση του υπερκάθαρου νερού να είναι μεγαλύτερη από 15 ΜΩ. cm @25 οC | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Η αγωγιμότητα του υπερκάθαρου νερού να είναι μικρότερη από 5μS/cm | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Η περιεκτικότητα του υπερκάθαρου νερού σε πυρίτιο να είναι μικρότερη 5 μg/L | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Η περιεκτικότητα του υπερκάθαρου νερού σε oλικά διαλυμένα στερεά (TDS) να είναι μικρότερη 30 ppb | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | To pH του υπερκάθαρου νερού να είναι 6-8 | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος του οργάνου να είναι συμβατή με το Ελληνικό δίκτυο παροχής ρεύματος (220Volt/50Hz) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Κόστος χρήσης για τα φίλτρα με είσοδο νερού από ΔΕΥΑΧ Χανιών <1,500EYR/lit (εκτιμώμενη κατανάλωση 1000lit/έτος) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Tο σύστημα να διαθέτει εφαρμογή απομακρυσμένης παρακολούθησης του συστήματος, της διαμόρφωσης του και των διαγνωστικών του μέσω εφαρμογής web server. Η σύνδεση του υπολογιστή με το σύστημα να πραγματοποιείται μέσω Ethernet. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία για τουλάχιστον δύο (2) χρόνια | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο κατασκευαστής του συστήματος να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα να διαθέτει πιστοποίηση CE | **ΝΑΙ** |  |  |

**Τμήμα 9: Σύστημα μέτρησης αεροστεγανότητας κτιρίων**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Πρόκειται για ένα φορητό σύστημα μέτρησης αεροστεγανότητας των χώρων ενός κτιρίου. Τοποθετείται σε όλα τα ανοίγματα του κελύφους της κατασκευής και μετρά τη διαφυγή αέρα από τις κατασκευαστικές χαραμάδες και μικρορωγμές των πλαισίων των κουφωμάτων, λόγω διαφοράς πίεσης του εσωτερικού με τον εξωτερικό χώρο. Αποτελείται από το υλικό κάλυψης του ανοίγματος και τον εξοπλισμό μέτρησης (ανεμιστήρες, αισθητήρες κίνησης-πίεσης, μέσα διασύνδεσης με Η/Υ, λογισμικό).

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

Η χρησιμότητα ενός τέτοιου οργάνου συνίσταται στην ανάγκη εξασφάλισης πληροφορίας σχετικά με την διαφυγή αέρα από την κατασκευή, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια θερμότητας, μείζον πρόβλημα στην προσπάθεια αναδιαμόρφωσης του χαρακτήρα των ελληνικών κτιρίων ως προς ένα φιλικότερο στο περιβάλλον πλαίσιο. Πιο συγκεκριμένα η χρήση του στο Εργαστήριο Διαχείρισης Ενέργειας στο Δομημένο περιβάλλον της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος μπορεί να προσφέρει:

* Δυνατότητα προσδιορισμού αεροστεγανότητας χώρων, ακριβέστερη των προτεινόμενων από το ΤΕΕ προσεγγιστικών μεθόδων.
* Δυνατότητα μεταφοράς και ευελιξίας στον τρόπο εγκατάστασης σε οποιουδήποτε τύπου κτιριακή κατασκευή.
* Άμεση και ασφαλή καταγραφή και αποθήκευση των αποτελεσμάτων της μέτρησης επί τόπου στον φορητό υπολογιστή του χρήστη, μέσω της χρήσης σύγχρονων μεθόδων διασύνδεσης (WLAN, USB, Ethernet Ports) και κατάλληλου λογισμικού.
* Δυνατότητα παρακολούθησης διαδικτυακών επιμορφωτικών σεμιναρίων για του μελλοντικούς χρήστες του οργάνου.
* Δυνατότητα εκμάθησης χρήσης του οργάνου σε φοιτητές προπτυχιακού αλλά και μεταπτυχιακού επιπέδου, τόσο για εκπόνηση διπλωματικών εργασιών όσο και για μετέπειτα απασχόληση σε αντίστοιχους επαγγελματικούς κλάδους.

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για σύστημα μέτρησης αεροστεγανότητας κτιρίων*

**Περιγραφή του οργάνου**

Πρόκειται για ένα φορητό σύστημα μέτρησης αεροστεγανότητας των χώρων ενός κτιρίου. Τοποθετείται σε όλα τα ανοίγματα του κελύφους της κατασκευής και μετρά τη διαφυγή αέρα από τις κατασκευαστικές χαραμάδες και μικρορωγμές των πλαισίων των κουφωμάτων, λόγω διαφοράς πίεσης του εσωτερικού με τον εξωτερικό χώρο. Αποτελείται από το υλικό κάλυψης του ανοίγματος και τον εξοπλισμό μέτρησης (ανεμιστήρες, αισθητήρες κίνησης-πίεσης, μέσα διασύνδεσης με Η/Υ, λογισμικό).

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 10.000,00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Να διαθέτει τουλάχιστον 2 Ανεμιστήρες | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρων | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μέγιστη πίεση δοκιμής 100Pa | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ελάχιστη διάσταση θύρας 0,8m x 1,4m | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μέγιστη διάσταση θύρας 1,1mx 2,3m | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ελάχιστη βαθμονομημένη ροή αέρα 5 m3/h – 10m3/h | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μέγιστη βαθμονομημένη ροή αέρα 13000m3/h – 15000m3/h | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει ψηφιακό μετρητή πίεσης και για τους 2 ανεμιστήρες | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ακρίβεια μέτρησης: έως ±5% της μετρούμενης τιμής | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει καλώδια επικοινωνίας μετρητών – ελεγκτή στροφών | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει εγγύηση κατασκευαστή για την καλή του λειτουργία τουλάχιστον τεσσάρων (4) ετών | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να συνοδεύεται από λογισμικό με άδεια για τουλάχιστον τρία (3) έτη | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει θήκη μεταφοράς εξοπλισμού | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Να διαθέτει άμεση και ασφαλή καταγραφή και αποθήκευση των αποτελεσμάτων της μέτρησης επί τόπου στον φορητό υπολογιστή του χρήστη, μέσω της χρήσης σύγχρονων μεθόδων διασύνδεσης (WLAN, USB, Ethernet Ports) και κατάλληλου λογισμικού. | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος του οργάνου να είναι συμβατή με το Ελληνικό δίκτυο παροχής ρεύματος (220Volt/50Hz) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ο κατασκευαστής του συστήματος να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή ISO 14001 ή άλλο ισοδύναμο | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα να διαθέτει πιστοποίηση CE | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα να διαθέτει μία τουλάχιστον πιστοποίηση εκ των ISO 9972, EN 13829 (Πρότυπο λειτουργίας), ή άλλων ισοδύναμων | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα να διαθέτει πιστοποίηση CE | **ΝΑΙ** |  |  |

**Τμήμα 10: Σύστημα παραγωγής ενέργειας με εφαρμογή στα κτίρια που εκμεταλλεύεται την αιολική ενέργεια, την ηλιακή ενέργεια και τις διαφορές πίεσης γύρω από το κτίριο**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Πρόκειται για ένα σύστημα παραγωγής ενέργειας με εφαρμογή στα κτίρια που εκμεταλλεύεται αποδοτικά την αιολική ενέργεια, την αξιοποίηση των διαφορών πίεσης γύρω από το κτίριο και την ηλιακή ακτινοβολία για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Κατ’ αυτόν τον τρόπο το σύστημα εκμεταλλεύεται όλες τις πηγές ενέργειας που είναι διαθέσιμες στην οροφή ενός κτιρίου παρέχοντας τη δυνατότητα για παραγωγή ενέργειας σε όλη τη διάρκεια του έτους.

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

H χρήση του οργάνου στο πλαίσιο του Εργαστηρίου Διαχείρισης Ενέργειας στο Δομημένο Περιβάλλον του της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος μπορεί να προσφέρει:

* Συλλογή δεδομένων παραγωγής ενέργειας από τη δοκιμαστική εγκατάσταση που μπορεί να υποδείξει τη δυνατότητα εφαρμογής του συστήματος στην περιοχή.
* Μελέτες βελτιστοποίησης της εγκατάστασης που μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο διπλωματικών εργασιών
* Μελέτη δυνατότητας εφαρμογής της τεχνολογίας σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας με στόχο κτίρια και οικισμούς μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης στην Κρήτη – έχοντας ως αφορμή το τρέχον ερευνητικό έργο ZERO-PLUS όπου μελετάται η εφαρμογή της εν λόγω τεχνολογίας.

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για σύστημα παραγωγής ενέργειας με εφαρμογή στα κτίρια που εκμεταλλεύεται την αιολική ενέργεια, την ηλιακή ενέργεια και τις διαφορές πίεσης γύρω από το κτίριο*

**Περιγραφή του οργάνου**

Σύστημα παραγωγής ενέργειας με εφαρμογή στα κτίρια που εκμεταλλεύεται αποδοτικά την αιολική ενέργεια, την αξιοποίηση των διαφορών πίεσης γύρω από το κτίριο, και την ηλιακή ακτινοβολία για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 15.000,00 €**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Ονομαστική ισχύς (αιολική/ διαφορά πίεσης) τουλάχιστον 1500W | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Ονομαστική ισχύς (ηλιακή) τουλάχιστον 900W | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Βάρος έως 250Kg | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Προστασία από κεραυνούς | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Προστατευτικό κιγκλίδωμα | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Διαχείριση βροχής, χιονιού, πάγου | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Αντιστροφέας με έξοδο που να είναι συμβατή με το Ελληνικό δίκτυο παροχής ρεύματος (220Volt/50Hz) (αιολικής ενέργειας, ηλιακής ενέργειας) | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Βάση τοποθέτησης | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μεταφορά και αποστολή | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία για τουλάχιστον δύο (2) χρόνια | **ΝΑΙ** |  |  |
| 11. | Το σύστημα να διαθέτει πιστοποίηση CE | **ΝΑΙ** |  |  |

**Τμήμα 11: Ηλιακός συλλέκτης Fresnel για πολύ-παραγωγή ενέργειας**

*Ι. Γενική Περιγραφή του οργάνου*

Ηλιακός συλλέκτης για πολύ-παραγωγικές εφαρμογές. Η αρχή λειτουργίας του βασίζεται σε ένα σύστημα συγκέντρωσης Fresnel όπου οι ηλιακές ακτίνες ανακλώνται σε κοινό στόχο μέσω επίπεδων κατόπτρων που ακολουθούν συνεχώς τη θέση του ηλίου κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι συλλέκτες Fresnel ανήκουν στις τεχνολογίες Συγκεντρωμένης Ηλιακής Ισχύος (Concentrated Solar Power – CSP).

*ΙΙ. Χρησιμότητα του οργάνου*

H χρήση του οργάνου στο πλαίσιο του Εργαστηρίου Διαχείρισης Ενέργειας στο Δομημένο Περιβάλλον του της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος μπορεί να προσφέρει:

* Μελέτη του συστήματος για εκπόνηση διπλωματικών εργασιών σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο
* Εκμάθηση και εξοικείωση των φοιτητών με μοντελοποίηση και προσομοίωση του συστήματος που μπορεί να έχει πρακτική εφαρμογή και σε επαγγελματικό επίπεδο.
* Συλλογή δεδομένων παραγωγής ενέργειας από τη δοκιμαστική εγκατάσταση που μπορεί να υποδείξει τη δυνατότητα ευρύτερης εφαρμογής των Fresnel για πολύ-παραγωγή στην Κρήτη με αφετηρία την Πολυτεχνειούπολη.
* Μελέτη δυνατότητας εφαρμογής της τεχνολογίας σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας με στόχο κτίρια και οικισμούς μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης στην Κρήτη.
* Δυνατότητα επέκταση του προηγμένου συστήματος ενεργειακής διαχείρισης της Πολυτεχνειούπολης για τη βελτίωση της συνολικής απόδοσης του συστήματος μέσω περαιτέρω έρευνας και ανάπτυξης.

*ΙΙΙ. Τεχνικές προδιαγραφές για ηλιακό συλλέκτη Fresnel για πολύ-παραγωγή ενέργειας*

**Περιγραφή του οργάνου**

Ηλιακός συλλέκτης για πολύ-παραγωγικές εφαρμογές. Η αρχή λειτουργίας βασίζεται σε ένα σύστημα συγκέντρωσης Fresnel όπου οι ηλιακές ακτίνες ανακλώνται σε κοινό στόχο μέσω κατόπτρων που ακολουθούν συνεχώς τη θέση του ηλίου κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι ακτίνες ανακλώνται πάνω σε ένα σωλήνα όπου ρέει υγρό (νερό ή λάδι) το οποίο θερμαίνεται και παρέχει θερμική ενέργεια. Η παραγόμενη θερμική ενέργεια μπορεί να αποθηκευτεί, να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση ή ψύξη κτιρίων. Το σύστημα διαθέτει μηχανισμό παρακολούθησης της θέσης του ήλιου καθώς και σύστημα ελέγχου των θερμοκρασιών εισόδου και εξόδου του υγρού, ροής του υγρού και κινδύνου υπερθέρμανσης.

**Συνολικός Προϋπολογισμός: 76.550,00 €**

| **Α/Α** | **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΠΡΟΣΦΟΡΑ** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(α)** | **(β)** | **(γ)** | **(δ)** | **(ε)** |
|  |  | **ΥΠΟΧΡ/ΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜ/ΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
|  | Γαλβανισμένος μεταλλικός σκελετός | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μηχανισμός παρακολούθησης θέσης ήλιου σε τουλάχιστον ένα άξονα | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Υγρό: diathermic oil | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Θερμοκρασία υγρού ≤320°C | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Κάτοπτρα ανακλαστικότητας > 90% | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Μέγιστη θερμική ισχύς >200Wθερμική/m2 κατόπτρων, DNI 850W/m2 | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Absorber tube με κενό αέρος | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Σύστημα ελέγχου με δυνατότητα σύνδεσης μέσω καλωδίου δικτύου (Ethernet) και ασύρματα | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Δυνατότητα ο χρήστης να πραγματοποιεί αλλαγές στο σύστημα ελέγχου όπως: αλλαγές στον αλγόριθμο ελέγχου όλου του συστήματος, αλλαγή στις παραμέτρους λαδιού και παρακολούθησης πορείας ήλιου | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα ελέγχου να διαθέτει έλεγχο υπερθέρμανσης | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα ελέγχου να παρέχει δεδομένα για την απόδοση του συστήματος | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα ελέγχου να παρέχει δεδομένα για τη θερμοκρασία εισόδου και εξόδου του υγρού | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Το σύστημα ελέγχου να παρέχει μέτρηση ροής | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Δυνατότητα αποθήκευσης θερμότητας | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Συναρμολόγηση (συλλέκτες, καλώδια, σωληνώσεις, πίνακας ελέγχου, αποθήκευση θερμότητας, δίκτυο κυκλοφορίας λαδιού), εγκατάσταση και βαθμονόμηση από προσωπικό της εταιρείας | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Έλεγχος καλής λειτουργίας του συστήματος από προσωπικό της εταιρείας μετά την εγκατάσταση | **ΝΑΙ** |  |  |
|  | Εγγύηση κατασκευαστή για την καλή λειτουργία του συστήματος τουλάχιστον ενός (1) έτους | **ΝΑΙ** |  |  |
| 18. | Το όργανο να διαθέτει πιστοποίηση CE | **ΝΑΙ** |  |  |
| 19. | Συμμόρφωση με πρότυπα EN, DIN, ANSI για τα επιμέρους εξαρτήματα κατά περίπτωση, ή με άλλα ισοδύναμα. | **ΝΑΙ** |  |  |