# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

**Εικόνα που περιέχει κείμενο

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα**

**ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ – ΕΙΔΙΚΟΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΙΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ**

**Παραδοτέα:**

**Π 4.1.1 Προμήθεια Aναλυτικής Συσκευής ICP (Inductively Coupled Plasma) και αναλωσίμων του για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων και οργανικών ενώσεων.**

**Π 5.1.1 Προμήθεια Μικρού Εργαστηριακού Εξοπλισμού (φασματόμετρο, θερμοθάλαμος, BOD, φούρνος και ηλεκτρόδια) για τον προσδιορισμό συνήθων παραμέτρων των λυμάτων.**

**ΥΠΟΤΙΤΛΟΣ: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

10/05/2022



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ**: Τυχόν αναφορά σε εμπορικά σήματα κατασκευαστών δεν αποτελεί κατά κανένα τρόπο υποχρεωτική απαίτηση του διαγωνισμού και γίνεται για λόγους διευκόλυνσης του προσφέροντος στην κατανόηση των αναγκών του ιδρύματος και στην ορθή συμπλήρωση της προσφοράς του.

**Τμήμα 1: Φασματόμετρο Οπτικής Εκπομπής επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος (ICP-OES)**

**1.1. Γεννήτρια ραδιοσυχνοτήτων**

• Συχνότητα περίπου 27 ΜΗz στερεάς κατάστασης τελευταίας γενιάς για υψηλή ενεργειακή απόδοση.

• Να είναι άνευ ανάγκης συντήρησης (maintenance free).

• Να είναι τεχνολογίας free-running.

• Να είναι υδρόψυκτη.

• Αποτελεσματικότητα μεταφοράς ισχύος στο πλάσμα: ≥75%

• Να είναι στερεάς κατάστασης (solid state).

• Να έχει ισχύ εξόδου πλάσματος τουλάχιστον από 750 έως 1500 W.

• Η ισχύς εξόδου να ρυθμίζεται σε βήματα των 10 W ή μικρότερα από τον Η/Υ.

• Σταθερότητα ισχύος εξόδου καλύτερη του 0,1%.

**1.2. Σύστημα εισαγωγής του δείγματος**

• Ο λύχνος πλάσματος να είναι κατακόρυφος.

• Ο λύχνος πλάσματος να είναι τύπου κασέτας ώστε να τοποθετείται στη σωστή θέση εντός του πηνίου και να απομακρύνεται πάρα πολύ εύκολα.

• Μετά την τοποθέτηση του, να μην απαιτείται καμία άλλη ρύθμιση της θέσης του λύχνου τόσο για την καύση όσο και για τη σωστή παρατήρηση.

• Το σύστημα να χρησιμοποιεί την τεχνική απομάκρυνσης της ψυχρής περιοχής (ουράς) του πλάσματος από την περιοχή οπτικής παρακολούθησης με τη βοήθεια ψυχόμενου κώνου (Cooled Cone Interface – CCI).

• Η έναυση και το σβήσιμο του πλάσματος να γίνονται μέσω του Η/Υ πλήρως αυτοματοποιημένα.

• Ο χρόνος προθέρμανσης για την ανάφλεξη του πλάσματος να είναι μικρότερος των 20 min.

• Να διαθέτει θάλαμο εκνέφωσης διπλής διόδου (glass double-pass spray chamber).

• Να διαθέτει υψηλής απόδοσης εκνεφωτή Sea-Spray concentric glass nebulizer.

• Κατ’ επιλογή του χειριστή και προαιρετικά να μπορούν να διατεθούν και άλλου τύπου εκνεφωτές (να αναφερθούν).

• Η κατασκευή του συστήματος εκνέφωσης να εξασφαλίζει γρήγορη και απλή αποσύνδεση και επανασύν-δεση για τον καθαρισμό και τη συντήρηση του, αλλά και για την τοποθέτηση των εναλλακτικών συστη-μάτων εισαγωγής.

• Το σύστημα εκνέφωσης να περιλαμβάνει περισταλτική αντλία, πέντε καναλιών (για την εισαγωγή του δείγματος, την αποχέτευση από τον θάλαμο εκνέφωσης και την εισαγωγή εσωτερικού προτύπου και ρυθ-μιστικών διαλυμάτων).

• Η περισταλτική αντλία να έχει ρυθμιζόμενη ταχύτητα ανά 1 rpm από 0 έως 80 rpm.

• Η περισταλτική αντλία είναι πλήρως ελεγχόμενη από τον Η/Υ.

**1.3. Σύστημα ελέγχου ροής**

• Όλες οι ροές των αερίων (πλάσματος εκνεφωτή, βοηθητική) που χρησιμοποιούνται στο σύστημα ρυθμί-ζονται και ελέγχονται από τον Η/Υ με ακρίβεια μέσω εγκατεστημένων MFC (Mass Flow Controllers).

• Το εύρος ρύθμισης της ροής στον εκνεφωτή να είναι 0-1,5 l/min ανά 0,01 l/min ή καλύτερο.

• Το εύρος ρύθμισης της ροής στο πλάσμα να είναι 8-20,0 l/min ανά 0,1 l/min ή καλύτερο.

• Το εύρος ρύθμισης της βοηθητικής ροής να είναι 0-2,0 l/min ανά 0,01 l/min ή καλύτερο.

• Να παρέχει τη δυνατότητα προσθήκης έως και δύο επιπλέον εισόδων αερίων.

**1.4. Φασματόμετρο – Οπτικό σύστημα**

• Το οπτικό σύστημα να είναι διπλής παρατήρησης του πλάσματος (Dual View) κατά τον οριζόντιο και κατά τον κάθετο άξονα (axial & radial) για μέγιστη ευελιξία στις εφαρμογές και για μεγαλύτερο δυναμικό εύρος μέτρησης. Να έχει ικανότητα αναβάθμισης του συστήματος για ταυτόχρονη διπλή παρατήρηση.

• Το οπτικό σύστημα να είναι εφοδιασμένο με πολυχρωμάτορα τύπου echelle για γρήγορη ταυτόχρονη λήψη φασμάτων, υψηλή διακριτική ικανότητα και υψηλή οπτική απόδοση του συστήματος.

• Ο πολυχρωμάτορας να είναι θερμοστατούμενος στους 35ᵒC.

• Ο πολυχρωμάτορας να έχει μονή σχισμή εισόδου (single entrance slit).

• Ο πολυχρωμάτορας να μην διαθέτει κινούμενα οπτικά μέρη.

• Ο πολυχρωμάτορας σε συνδυασμό με τον ανιχνευτή να έχει την ικανότητα συνεχούς & πλήρους κάλυ-ψης ολόκληρης της περιοχής μήκους κύματος από 167 έως 785 nm ταυτόχρονα (simultaneous).

• Το οπτικό σύστημα να έχει τυπική σταθερότητα μικρότερη από 1% RSD για πάνω από 8 ώρες λειτουργίας, χωρίς τη χρήση εσωτερικού προτύπου ή οποιουδήποτε τύπου διόρθωσης ολίσθησης (drift correction).

• Το σύστημα να παρουσιάζει διακριτική ικανότητα ίση ή καλύτερη από:

|  |  |
| --- | --- |
| As (188,980nm) | 0,0070nm |
| Zn (213,857nm) | 0,0075nm |
| Cr (267,716nm) | 0,0095nm |
| Cu (327,396nm) | 0,0130nm |
| Ba (614,172nm) | 0,0350nm |

• Να αναφερθούν ενδεικτικά όρια ανίχνευσης με αναφορά στις συνθήκες μέτρησής τους, και τα οποία να αποδεικνύονται από φυλλάδια της κατασκευάστριας εταιρείας.

**1.5. Ανιχνευτής ταυτόχρονης ανάλυσης πολλών γραμμών**

• Να διαθέτει έναν ανιχνευτή τύπου CCD διαρκούς και πλήρους κάλυψης ταυτόχρονα (simultaneous) όλου του πλήρους εύρους μήκους κύματος (υπεριώδους και ορατού) από 167 έως 785 nm.

• Να έχει προστασία από υπερφόρτωση (anti-blooming) σε κάθε pixel.

• Να έχει προστασία μηδενική κατανάλωση αερίου.

• Να χρησιμοποιεί την τεχνολογία Image Mapping Technology (I-MAP).

• Να είναι ηλεκτρικά ψυχόμενος στους -40ᵒC με σύστημα Peltier τριπλού σταδίου για εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα θορύβου.

• Να επιτρέπει τη μέτρηση έντονων και αδύναμων σημάτων ταυτόχρονα στο βέλτιστο λόγο σήματος/θο-ρύβου επιλέγοντας την κατάλληλη φασματική γραμμή για κάθε στοιχείο από όλο το εύρος.

• Ο χώρος του ανιχνευτή να είναι ερμητικά σφραγισμένος ώστε να μην χρειάζεται διαβίβαση αργού για τον καθαρισμό του.

**1.6. Υπολογιστής & Λογισμικό**

• Το φασματόμετρο να συνοδεύεται από Η/Υ κατάλληλο για τη λειτουργία του συστήματος και έγχρωμο εκτυπωτή laser.

• Το λογισμικό του συστήματος να λειτουργεί σε περιβάλλον Windows 10 64-bit.

• Το λογισμικό του συστήματος να διαθέτει προ-αποθηκευμένες μεθόδους.

• Το λογισμικό του συστήματος να παρέχει τη δυνατότητα πλήρους ελέγχου όλου του συστήματος (ροές αερίων, κάθετη θέση παρατήρησης του λύχνου, έναυση και κλείσιμο πλάσματος, σταθερότητα πλάσμα-τος, ροή νερού, συστήματος ασφαλείας, πλήρης παρακολούθηση λειτουργίας).

• Το λογισμικό του συστήματος να παρέχει την επιλογή για διόρθωση του υποστρώματος (background) από το χρήστη ή αυτόματα ώστε να επιτυγχάνεται διόρθωση με τη βέλτιστη ακρίβεια και επαναληψιμό-τητα.

• Το λογισμικό του συστήματος να διαθέτει διαδικασίες βαθμονόμησης με εξωτερικά πολύ-στοιχειακά πρότυπα και με σταθερή προσθήκη.

• Το λογισμικό του συστήματος να διαθέτει δυνατότητα παρουσίασης των καμπυλών βαθμονόμησης και των κορυφών όλων των αναλυόμενων στοιχείων ταυτόχρονα.

• Το λογισμικό του συστήματος να διαθέτει κατ’ ελάχιστον συστήματα HELP και SERVICE DIAGNOSTICS.

• Το λογισμικό του συστήματος να παρέχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης ανάγνωσης δεδομένων υποστρώ-ματος και εκπομπής.

•Το λογισμικό του συστήματος να διαθέτει ικανότητα ημιποσοτικής ανάλυσης σε άγνωστο δείγμα.

•Να αναγνωρίζει τις φασματικές παρεμποδίσεις για όλες τις γραμμές του στοιχείου και να δίνει κατάταξη των καλύτερων γραμμών ανά στοιχείο και δείγμα.

•Να μπορεί να αναγνωρίζει αυτόματα τυχόν φραγές ή διαρροές στον εκνεφωτή (nebulizer)

•Το λογισμικό του συστήματος να παρέχει δυνατότητα αναβάθμισης.

**1.7. Παρελκόμενα**

Το σύστημα να συνοδεύεται από:

• πλήρη σειρά εγχειριδίων λειτουργίας,

• όλα τα απαραίτητα μικροανταλλακτικά και εξαρτήματα για την εγκατάσταση και την απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος,

• μικτό διάλυμα για τη βαθμονόμηση μηκών κύματος.

**1.8. Διαστάσεις**

Το φασματόμετρο να τοποθετείται σε πάγκο και καμία από τις διαστάσεις του (πλάτος, ύψος, βάθος) να μην ξεπερνά τα 100 cm.

**1.9. Κλειστό σύστημα κυκλοφορίας & ψύξης νερού**

Το φασματόμετρο να συνοδεύεται από σύστημα ψύξης και κυκλοφορίας του ψυκτικού μέσου – νερού.

**1.10. Εγκατάσταση / Επίδειξη λειτουργίας / Εκπαίδευση προσωπικού**

• Ο προμηθευτής υποχρεούται να εγκαταστήσει και να παραδώσει το όλο σύστημα σε πλήρη λειτουργία.

• Κατά την εγκατάσταση του οργάνου και πριν την τελική παράδοση να πραγματοποιηθεί έλεγχος καλής λειτουργίας του οργάνου με την έκδοση σχετικού πιστοποιητικού.

• Μετά την εγκατάσταση και πλήρη έλεγχο της καλής λειτουργίας του συστήματος ο προμηθευτής υποχρε-ούται να εκπαιδεύσει πλήρως το προσωπικό που θα του υποδειχθεί, στην λειτουργία του και στην ανά-πτυξη των μεθόδων. Η εκπαίδευση θα διαρκέσει τουλάχιστον 2 εργάσιμες ημέρες.

**1.11. Τεχνική Υποστήριξη / Συντήρηση / Εγγυήσεις**

• Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει κάλυψη σε γνήσια ανταλλακτικά, εγκεκριμένα από τον κατασκευαστή, συντήρηση, επισκευές και παροχή πληροφοριακού υλικού για διάστημα ≥ 10 έτη.

• Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας συστήματος ≥ 1 έτος.

• Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει κατάλογο ανάλογων εγκατεστημένων οργάνων στην Ελλάδα.

• Ο προμηθευτής υποχρεούται να διαθέτει οργανωμένο τμήμα τεχνικής εξυπηρέτησης με κατάλληλα εκπαιδευμένους και έμπειρους τεχνικούς, μόνιμα απασχολούμενους στην εταιρεία.

**1.12. Πακέτο αναλωσίμων για αρχικές δοκιμές στο ICP-OES**

* 1 τεμάχιο Φίλτρο σύριγγας, Minisart High Flow, PES, 28 mm, 0,45μm, αποστειρωμένο, 50 pc/PAK (Syringe Filter, Minisart High Flow, PES, 28 mm, 0.45μm, sterile, 50 pc/PAK)
* 1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα βαθμονόμησης οργάνου (Instrument Calibration Standard) 2,5% HNO3 100 μg/mL Ag, Al, As, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Ti, Tl, V, Zn
* 1 τεμάχιο διάλυμα βαθμονόμησης οργάνου 1 (PerkinElmer CLP instrument calibration solution 1), 5.000 μg/mL Ca, Mg, K, Na, σε 5% HNO3, 125 mL
* 1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα βορίου (Boron standard) (Β), 1.000 μg/mL, σε H2O, 100 mL

1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα δημήτριο (Cerium standard) (Ce), 1,000 μg/mL, σε 5% HNO3, 100 mL

1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα λιθίου (Lithium standard) (Li), 1,000 μg/mL, σε 5% HNO3, 100 mL

1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα φωσφόρου (Phosphorus standard) (P), 1,000 μg/mL, σε 5% HNO3, 100 mL

1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα πυριτίου (Silicon standard) (Si), 1,000 μg/mL, σε H2O, 100 mL

1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα σκανδίου (Scandium standard) (Sc), 1,000 μg/mL, σε 5% HNO3, 500 mL

1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα υττρίου (Yttrium standard) (Y), 1,000 μg/mL, σε 5% HNO3, 500 mL

1 τεμάχιο Πρότυπο διάλυμα λουτέτιο (Lutetium standard) (Lu), 1,000 μg/mL, σε 5% HNO3, 500 mL, 500mL

1 τεμάχιο Ανταλλακτικό γυαλί, χαλαζίας, για αξονική προβολή συναρμολόγηση προοπτικών παραθύρων, Agilent 5000 series ICP-OES (Replacement glass, quartz, for axial view pre-optics window assembly, Agilent 5000 series ICP-OES)

1 τεμάχιο Υγρό Poly-Clear, για ψύκτη G3292A (Poly-Clear fluid, for G3292A chiller)

1 τεμάχιο Ανταλλακτικό φίλτρο εισόδου αργού, Agilent 5000 Series ICP-OES (Replacement argon inlet filter, Agilent 5000 Series ICP-OES)

1 τεμάχιο Ανταλλακτικό στοιχείο φίλτρου εισαγωγής αέρα, για 5800/5900 ICP-OES (Replacement air inlet filter element, for 5800/5900 ICP-OES)

1 τεμάχιο Περισταλτική σωλήνωση αντλίας, PVC Solvaflex 3 γεφυρών, γκρι/γκρι γλωττίδες, για αυτόματη δειγματοληψία SPS 3 κατά την άντληση όξινων ή υδατικών εκπλύσεων, 12/pk (Peristaltic pump tubing, PVC Solvaflex 3-bridged, gray/gray tabs, for SPS 3 autosampler when pumping acidic or aqueous rinses, 12/pk)

1 τεμάχιο Aδρανής ομόκεντρος νεφελοποιητής OneNeb Series 2 (OneNeb Series 2 inert concentric nebu-lizer)

1 τεμάχιο Εξάρτημα εισαγωγής δείγματος για νεφελοποιητή OneNeb Series 2, περιλαμβάνει τριχοειδές σύνδεσμο με τριχοειδές σωλήνα δεσμευμένου δείγματος 0,5 mm id, 1/16 inch od, 750 mm μήκος (Sample inlet fitting for OneNeb Series 2 nebulizer, includes capillary connector with captive sample capillary tubing 0.5 mm id, 1/16 inch od, 750 mm long)

2 τεμάχια Σωλήνωση περισταλτικής αντλίας, PVC, λευκό/λευκό, 12/pk (Peristaltic pump tubing, PVC, white/white, 12/pk)

2 τεμάχια Σωλήνωση περισταλτικής αντλίας, PVC, μπλε/μπλε, 12/pk (Peristaltic pump tubing, PVC, blue/blue, 12/pk)

1 τεμάχιo Πλήρως αποσυναρμολογούμενος πυρσός (Fully demountable torch)

1 τεμάχιο Εσωτερικό πρότυπο κιτ 1 με μαύρο/μαύρο σωλήνα αντλίας (Internal standard kit 1 with black/black pump tubing)

2 τεμάχια Σωληνώσεις, περισταλτική αντλία, PVC, μαύρες/μαύρες γλωττίδες, για άντληση αντιδραστη-ρίων με εξάρτημα παραγωγής ατμού Agilent VGA 76/77, 12/pk (Tubing, peristaltic pump, PVC, black/black tabs, for pumping reagents with Agilent VGA 76/77 vapor generation accessory, 12/pk)

**Τμήμα 2: Μικρός εργαστηριακός εξοπλισμός**

**2.1. Φορητό Φασματοφωτόμετρο Ορατού**

Το φορητό φασματοφωτόμετρο ορατού που ζητείται πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

• Κατασκευαστής: Hach-Lange

• Να διαθέτει ενσωματωμένο μικροϋπολογιστή, πληκτρολόγιο και οθόνη LCD (240x160 pixel) για τον προγραμματισμό των παραμέτρων κάθε ανάλυσης και την απεικόνιση των αποτελεσμάτων, με ρύθμιση της αντίθεσης.

• Περιοχή μήκους κύματος: 340 έως 800nm.

• Ακρίβεια μήκους κύματος: ±2nm στην περιοχή 340-800 nm.

• Επαναληψιμότητα μήκους κύματος: ±0,1nm.

• Διακριτική ικανότητα (Ανάλυση μήκους κύματος): 1nm.

• Αυτόματη βαθμονόμηση μήκους κύματος.

• Αυτόματη επιλογή του μήκους κύματος, ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη μέθοδο ανάλυσης.

• Πηγή φωτός: Xenon.

• Φωτομετρικό Εύρος μέτρησης: Από 0 έως 3 Αbs στην περιοχή 340-800 nm.

• Φωτομετρική Ακρίβεια: ±3 mAbs από 0,0 – 0,5Abs.

• Φωτομετρική Γραμμικότητα: <0.5% από 0,5 – 2,0Abs.

• Να διαθέτει τεχνολογία δέσμης αναφοράς για την αντιστάθμιση του σήματος λόγω της γήρανσης της λυχνίας και των διακυμάνσεων της τάσης.

• Η λειτουργία του να είναι τελείως αυτόματη και τα αποτελέσματα της κάθε μετρήσεως να μπορούν να εκφραστούν σε μονάδες συγκέντρωσης, σε μονάδες απορρόφησης (Abs), ή σε μονάδες % διαπερατότητας (%Τ).

• Να έχει μνήμη περισσότερων από 20 αναλυτικών μεθόδων – καμπύλων αναφοράς, με αυτόματη ανάκληση με πληκτρολόγηση κωδικού ανάλογα με την επιλεγόμενη μέθοδο, για αναλύσεις νερών, αποβλήτων κλπ.

• Να έχει την δυνατότητα να δεχτεί έως και 50 επί πλέον μεθόδους και πρότυπες καμπύλες αναφοράς, κατασκευασμένες από τον χειριστή.

• Να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης 500 δεδομένων μέτρησης (αποτέλεσμα, ημερομηνία, ώρα, ID χειριστή, ID δείγματος) σύμφωνα με GLP (Good Laboratory Practice).

• Προαιρετικά μπορεί να έχει μία έξοδο USB τύπου Α για σύνδεση με Η/Υ, USB stick, εξωτερικό πληκτρολόγιο (απαιτεί επιπλέον module).

• Να έχει την δυνατότητα να δεχθεί όλους τους τύπους κυψελίδων, όπως κυλινδρικές κυψελίδες 13mm, ορθογώνιες οπτικής διαδρομής 10mm,τετράγωνες 1” και κυλινδρικές 1’’.

• Τροφοδοσία: 4 αλκαλικές μπαταρίες ΑΑ ή 4 επαναφορτιζόμενες μπαταρίες και δυνατότητα λειτουργίας 110–240 VAC; 50/60 Hz.

• Να διαθέτει σύστημα προστασίας IP67.

• Να διαθέτει ελληνικό menu πλοήγησης και εμφάνισης των αποτελεσμάτων.

• Το σύστημα να συνοδεύεται από εγχειρίδιο λειτουργίας σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή Ελληνική γλώσσα.

**2.2. Θερμοαντιδραστήρας χώνευσης COD**

Στο εργαστήριο της μονάδας θα τοποθετηθεί θερμοαντιδραστήρας χώνευσης ενός block για τη χώνευση των φιαλιδίων μέτρησης COD και άλλων παραμέτρων (ολικό άζωτο, ολικός φωσφόρος). Η συσκευή θα έχει έτοιμα προεγκατεστημένα προγράμματα για τις παραπάνω μετρήσεις και η λειτουργία του θα είναι τελείως αυτόματη. Ο Θερμοαντιδραστήρας χώνευσης COD που ζητείται πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

➢ Κατασκευαστής: Hach-Lange

➢ Συνολικός Αριθμός Εγκατεστημένων Μονάδων: 1 τεμ.

➢ Τύπος: Θερμοαντιδραστήρας

➢ Θερμαντικό διαμέρισμα: Ένα

➢ Θέσεις Φιαλιδίων: 11 θέσεις (9 θέσεις 13mm και 2 θέσεις 20mm)

➢ Προστατευτικό Περίβλημα: Ναι

➢ Εύρος θερμοστάτησης: 20 – 150 °C

➢ Ρυθμός Θέρμανσης: Από 20°C σε 148°C σε 10 λεπτά

➢ Σταθερότητα Θερμοκρασίας: ±1°C σύμφωνα με τις μεθόδους DIN, EN, ISO, EPA

➢ Προγράμματα Θέρμανσης: Προγραμματισμός εκ των προτέρων για 40 °C, 100 °C, 148 °C και με δυνατότητα δημιουργίας 5 προγραμμάτων με ελεύθερη επιλογή από 37–150 °C, 1–480 λεπτά

➢ Εφαρμογές : COD, AOX, TOC, Ολικό Άζωτο, Ολικός Φωσφόρος, Οργανικά Οξέα, Μέταλλα, Ολικό Χρώμιο, Κυανιούχα, Φορμαλδεϋδη

➢ Ειδοποίηση Τέλους Προγράμματος: Ναι με ηχητικό σήμα

➢ Κατανάλωση Ισχύος: 115V/300VA ή 230V/450VA

➢ Διαστάσεις: 250 mm × 145 mm × 310 mm

➢ Βάρος: 2kg

**2.3. Θολόμετρο**

Tο φορητό θολόμετρο που ζητείται πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

• Κατασκευαστής: Hach-Lange

• Να είναι σύμφωνο με την μέθοδο μέτρησης ISO, εκτροπή της φωτεινής δέσμης (σκέδαση του φωτός) κατά 90°.

• Να έχει εύρος μέτρησης 0-1000FNU.

• Ακρίβεια μέτρησης : τουλάχιστον 2% ή 0,02FNU όποιο είναι μεγαλύτερο.

• Επαναληψιμότητα : τουλάχιστον 2%.

• Η μέτρηση να γίνεται με τουλάχιστον 3 τρόπους: με σημειακό σημείο, με μέσο όρο μετρήσεων και με μέτρηση καθιζάνοντων στερεών. Ο χειριστής να μπορεί να επιλέγει τον τρόπο ανάλογα το δείγμα.

• Να είναι φορητό με χρήση μπαταριών απλού τύπου ΑΑ ή ΑΑΑ και να περιλαμβάνει αλκαλικές ή επαναφορτιζόμενες. Προαιρετικά να μπορεί να τροφοδοτηθεί με τάση 220V.

• Κατάλληλο για θερμοκρασία δείγματος 0 .. 50οC.

• Να συνοδεύεται από κατάλληλα πρότυπα για βαθμονόμηση και να μπορεί να δεχθεί πρότυπα οποιουδήποτε κατασκευαστή.

• Να έχει ελεύθερο προγραμματισμό στην επιλογή προτύπων με καμπύλη του χειριστή.

• Να διαθέτει εσωτερική μνήμη 500 μετρήσεων.

• Να μπορεί προαιρετικά να έχει σύνδεση USB.

• Να έχει προστασία IP67.

• Να έχει φωτιζόμενη οθόνη με ταυτόχρονη εμφάνιση μέτρησης, ημ/νιας/ ώρας, αρ. δείγματος, όνομα χειριστή κατά την χρήση.

• Να συνοδεύεται από βαλιτσάκι φύλαξης μεταφοράς με όλα τα απαραίτητα, 6 κυψελίδες μέτρησης, λάδι σιλικόνης για καθαρισμό κυψελίδων, πανάκι καθαρισμού, μπαταρίες, εγχειρίδιο χρήσης στα Ελληνικά ή/και Αγγλικά.

**2.4. Μανομετρική συσκευή μέτρησης BOD, 2 τεμάχια**

Η μανομετρική συσκευή μέτρησης BOD που ζητείται πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

• Κατασκευαστής: Hach-Lange

• Συνολικός Αριθμός Εγκατεστημένων Μονάδων: 2 τεμ.

• Τύπος: Μανομετρική Συσκευή BOD

• Μοντέλο: BOD Direct Plus

• Αρχή Μεθόδου: μανομετρική με ηλεκτρονικούς αισθητήρες πίεσης χωρίς την χρήση Hg, συνεχούς μέτρησης στη διάρκεια του προσδιορισμού

• Περιοχές Μέτρησης: Επτά (7) προεπιλεγόμενες περιοχές μέτρησης 0-40mg/l, 0-80mg/l, 0-200 mg/l, 0-400 mg/l, 0-800 mg/L, 0-2000 mg/L και 0-4000mg/L

• Χρονική Διάρκεια Μέτρησης: Από 1 έως 28 ημέρες, επιλέξιμη από το χειριστή

• Εκκίνηση Μέτρησης: Αυτόματα με τη σταθεροποίηση της θερμοκρασίας 1-3 ώρες

• Ακρίβεια: 0.5 % στο εύρος μέτρησης στους 200 C

• Οθόνη: Ψηφιακή οθόνη ενδείξεων όπου να εμφανίζεται : η περιοχή μέτρησης, ο όγκος δείγματος, η τιμή BOD σε mg/L, υπολειπόμενος χρόνος μέτρησης και η θέση μέτρησης

• Μνήμη Αποθήκευσης Αποτελεσμάτων: Μέχρι 28 μετρήσεις, ανάλογα με την επιλεγόμενη διάρκεια μέτρησης

• Θύρες Επικοινωνίας: USB για σύνδεση με Η/Υ, εκτυπωτή, SDcard

• Ρολόι: Ναι (πραγματικής ώρας)

• Προστασία: IP54 (μανομετρικές κεφαλές)

• Κατανάλωση Ισχύος: 115V/300VA ή 230V/450VA

• Διαστάσεις: 375 mm × 181 mm × 230 mm

• Βάρος: 5775g (μαζί με τη μαγνητική βάση)

**2.5 Φορητός Μετρητής Πολλών Παραμέτρων**

O φορητός μετρητής πολλών παραμέτρων, που ζητείται πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

• Μοντέλο: HQ2200d

• Να είναι σύγχρονης τεχνολογίας, εύκολος στον χειρισμό, για γρήγορη και αξιόπιστη μέτρηση στο πεδίο.

• Να διαθέτει ΔΥΟ (2) υποδοχές για την ταυτόχρονη σύνδεση έως ΔΥΟ αισθητηρίων μέτρησης.

• Τα αισθητήρια μέτρησης να είναι ψηφιακής τεχνολογίας, και να έχουν δυνατότητα αποθήκευσης των στοιχείων βαθμονόμησης σε αυτά και όχι στον μετρητή. Έτσι καθίσταται δυνατή η αποσύνδεση, εναλλαγή και επανασύνδεση των διαφόρων αισθητηρίων χωρίς να απαιτείται εκ νέου βαθμονόμηση κάθε φορά.

• Η αναγνώριση των αισθητηρίων να είναι αυτόματη, με τεχνολογία plug n’ play, με αυτόματη ανάκληση των στοιχείων του αισθητηρίου από τον μετρητή. Έτσι διασφαλίζεται η το δυνατόν ταχύτερη επαναφορά του οργάνου σε κατάσταση μέτρησης.

• Να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαγής περισσότερων αισθητηρίων του ιδίου ή και διαφορετικού τύπου, προσφέροντας ευελιξία στον χειριστή να χρησιμοποιεί αισθητήρια ακόμα και του ιδίου τύπου, βαθμονομημένα όμως για διαφορετικές εφαρμογές (π.χ. γλυκό νερό και θαλασσινό νερό).

• Να έχει δυνατότητα μέτρησης των παρακάτω παραμέτρων:

o pH

Εύρος Μέτρησης: 0 – 14 μονάδες pH

Διακριτική Ικανότητα: Επιλεγόμενη από τον χειριστή 0,1/0,01/0,001

Ακρίβεια Μέτρησης: ±0,002

o Δυναμικό Οξειδοαναγωγής

Εύρος Μέτρησης: ± 1.500mV

Διακριτική Ικανότητα: 0,1mV

Ακρίβεια Μέτρησης: ±0,1mV

o Αγωγιμότητα

Εύρος Μέτρησης: 0,01μS/cm – 400mS/cm

Διακριτική Ικανότητα: Μεγ. 5 ψηφία, 2 δεκαδικά όταν αυτό είναι δυνατό

Ακρίβεια Μέτρησης: ±0,5% σε όλο το εύρος μέτρησης

o Ειδική Αντίσταση

Εύρος Μέτρησης: 2,5 Ω.cm – 49ΜΩ.cm

Διακριτική Ικανότητα: Μεγ. 5 ψηφία

Ακρίβεια Μέτρησης: ±0,5%

o Ολικά Διαλυμένα Στερεά (TDS)

Εύρος Μέτρησης: 0,0 – 50,0g/l

Διακριτική Ικανότητα: Μεγ. 3 ψηφία

Ακρίβεια Μέτρησης: ±0,5 σε όλο το εύρος μέτρησης

o Aλατότητα

Εύρος Μέτρησης: 0 – 42 (g/Kg, 0/00, ppt)

Διακριτική Ικανότητα: 0,01ppt

Ακρίβεια Μέτρησης: ±0,1mg/l σε τιμές < 8mg/l

o Διαλυμένο Οξυγόνο

Εύρος Μέτρησης: 0,00 – 20,0mg/l, 0 – 200% κορεσμός

Διακριτική Ικανότητα: 0,01/0,1mg/l, 0,1% κορεσμός

Ακρίβεια Μέτρησης: ±1% της περιοχής μέτρησης

o Θερμοκρασία

Εύρος Μέτρησης: -10 – 110oC

Διακριτική Ικανότητα: 0,10C

Ακρίβεια Μέτρησης: ±0,30C

• Για όλες τις παραπάνω παραμέτρους να προσφέρονται ψηφιακά αισθητήρια με καλώδιο μέχρι 30m.

• Σε όλα τα ψηφιακά αισθητήρια να υπάρχει ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας, για την αυτόματη αντιστάθμιση της θερμοκρασίας σε όλο το εύρος μέτρησης.

• Για όλα τα ψηφιακά αισθητήρια μέτρησης pH να υπάρχει αυτόματη αναγνώριση των ρυθμιστικών διαλυμάτων βαθμονόμησης, pH=4, 7 & 10. Για την βαθμονόμηση του pH να μπορούν να χρησιμοποιηθούν τουλάχιστον τέσσερα (4) διαφορετικά ρυθμιστικά διαλύματα.

• Για όλα τα ψηφιακά αισθητήρια μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου να υπάρχει αισθητήριο μέτρησης της βαρομετρικής πίεσης, για αυτόματη διόρθωση της μέτρησης.

• Τα ψηφιακά αισθητήρια μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου να στηρίζονται στην τεχνολογία LDO, για την μέτρηση του διαλυμένου οξυγόνου με φωταύγεια, να μην παρουσιάζουν ολίσθηση στον χρόνο, να μην απαιτούν βαθμονόμηση από τον χειριστή και να απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

• Να διαθέτει αυτοδιαγνωστικά καλής λειτουργίας.

• Να διαθέτει έγχρωμη μεγάλη φωτιζόμενη οθόνη LCD, με δυνατότητα απεικόνισης και των δύο μετρήσεων ταυτόχρονα, καθώς και όλων των άλλων πληροφοριών που ενδιαφέρουν τον χειριστή (ημερομηνία και ώρα, στοιχεία χειριστή, στοιχεία δείγματος, θερμοκρασία, κατάσταση βαθμονόμησης κ.λπ.).

• Να διαθέτει πληκτρολόγιο με πλήκτρα μεμβράνης για την εκτέλεση όλων των εργασιών προγραμματισμού και μέτρησης του οργάνου.

• Να είναι αδιάβροχο, με προστασία IP67 και στις μπαταρίες.

• Nα υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής κωδικού πρόσβασης (password).

• Να έχει την δυνατότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 20000 μετρήσεων με ημερομηνία, ώρα, αριθμό δείγματος κ.λπ.

• Να έχει την δυνατότητα δημιουργίας τουλάχιστον 20 διαφορετικών χειριστών.

• Να έχει την δυνατότητα αρχειοθέτησης και εξαγωγής όλων των αποθηκευμένων μετρήσεων, σύμφωνα με τις αρχές της Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής (GLP).

• Να διαθέτει εξόδους USB για σύνδεση με Η/Υ).

• Να τροφοδοτείται από μπαταρία Λιθίου Li-on τύπου 18650 και να συνοδεύεται από μετασχηματιστή USB για σύνδεση με δίκτυο ΔΕΗ

• Να συνοδεύεται από τα παρακάτω αισθητήρια μέτρησης:

• αισθητήριο pH, με μήκος καλωδίου 5m ανοξείδωτης κατασκευής βαρέως τύπου.

• αισθητήριο Διαλυμένου Οξυγόνου, με μήκος καλωδίου 5m ανοξείδωτης κατασκευής βαρέως τύπου οδη-γίες λειτουργίας στα Ελληνικά.

**Τμήμα 3: Κλίβανοι και φούρνος ηψηλών θερμοκρασιών**

**3.1 Ψυχόμενος επωαστικός κλίβανος**

• Μοντέλο ST500 ΒΜ/Α SMART, του οίκου POL-EKO Πολωνίας

• Να λειτουργεί με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα.

• Xωρητικότητα: 500L.

• Ωφέλιμη χωρητικότητα: 469L

• Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: +3οC έως +40οC.

• Διακριτική ικανότητα της θερμοκρασίας (temperature resolution): 0,1οC

• Σταθερότητα της θερμοκρασίας στο γεωμετρικό κέντρο του κλιβάνου, στους 370C: ±0,3οC

• Ομοιογένεια της θερμοκρασίας στο χώρο, στους 370C: ±1,0οC

• Ηλεκτρονικός έλεγχος και ψηφιακή ρύθμιση και ένδειξη της θερμοκρασίας μέσω μικροϋπολογιστή και οθόνης αφής.

• Δυνατότητα αποθήκευσης πέντε (5) προγραμμάτων λειτουργίας, με έξι (6) βαθμίδες θερμοκρασίας – χρό-νου το καθένα.

• Δυνατότητα καταγραφής της μέγιστης, ελάχιστης και μέσης τιμής της θερμοκρασίας για κάθε βαθμίδα του προγράμματος, στον τρέχοντα κύκλο λειτουργίας.

• Δυνατότητα καταγραφής και αποθήκευσης της θερμοκρασίας σε εσωτερική μνήμη (data logger) σε συ-χνότητα προγραμματιζόμενη από το χειριστή. Η μεταφορά των δεδομένων μπορεί να γίνει με σύνδεση με Η/Υ με χρήση λογισμικού ή ενός απλού USB stick.

• Δυνατότητα επισκόπησης των παραμέτρων λειτουργίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.

• Δυνατότητα προγραμματισμού οπτικού – ηχητικού συναγερμού για υπέρβαση άνω και κάτω ορίου θερ-μοκρασίας

• Να διαθέτει σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση με θερμοστάτη ασφαλείας (κλάση 1.0 σύμφωνα με DIN12880).

• Να διαθέτει οπτικό συναγερμό σε περίπτωση εσφαλμένης λειτουργίας του αισθητήρα θερμοκρασίας.

• Να διαθέτει οπτικό συναγερμό σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας ρεύματος.

• Να διαθέτει ηχητικό συναγερμό για το άνοιγμα της εξωτερικής πόρτας καθώς και μετρητή ανοιγμάτων της πόρτας.

• Να διαθέτει λυχνία LED εσωτερικού φωτισμού του θαλάμου.

• Να διαθέτει λειτουργία αυτόματης απόψυξης.

• Εξωτερική επένδυση από χάλυβα ηλεκτροστατικής βαφής.

• Εξωτερικές διαστάσεις: 660mm x 1990mm x 810mm (πλάτος x ύψος x βάθος)

• Εσωτερική επένδυση από αλουμίνιο.

• Εσωτερικές διατάσεις: 480/510mm x 1510/1380mm x 610mm (πλάτος x ύψος x βάθος).

• Eξωτερική πόρτα με τζάμι, με κλειδαριά (/A).

• Εσωτερική μόνωσή από αφρό πολυουρεθάνης.

• Να διαθέτει πλευρική είσοδο για τοποθέτηση πρόσθετου αισθητήρα θερμοκρασίας

• Να συνοδεύεται από τρία (3) ράφια με ρυθμιζόμενη μεταξύ τους απόσταση, ενώ μπορεί να δεχθεί μέχρι 11 ράφια. Κάθε ράφι μπορεί να δεχθεί μέγιστο βάρος 20Kg.

• Ο θάλαμος στη βασική του διαμόρφωση μπορεί να δεχθεί μέγιστο συνολικό φορτίο 100Kg. Για εφαρμο-γές που απαιτούν τοποθέτηση μεγαλύτερου συνολικού βάρους απαιτείται η προμήθεια της διαμόρφω-σης με ενισχυμένα τοιχώματα.

• Να διαθέτει θύρες επικοινωνίας LAN και USB.

• Βάρος: 105Kg

• Ισχύς λειτουργίας: 650W.

• Τροφοδοσία: 220-240VAC/50Hz.

• Tο προϊόν να φέρει σήμανση CE και ο κατασκευαστής πιστοποίηση ISO9001.

• 3 τεμάχια εσωτερική πρίζα ασφαλείας με καπάκι για την τροφοδότηση συσκευών εντός του κλίβανου.

**3.2 Κλίβανος ξήρανσης**

Ο κλίβανος ξήρανσης, που ζητείται πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

• Mοντέλο SLW53 SMART, του οίκου POL-EKO Πολωνίας.

• Να λειτουργεί με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα (ανεμιστήρας).

• Χωρητικότητα: 56L.

• Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 5οC άνω της θερμοκρασίας περιβάλλοντος έως +300οC (\*\*).

• Διακριτική ικανότητα της θερμοκρασίας (temperature resolution): 0,1οC.

• Σταθερότητα της θερμοκρασίας στο γεωμετρικό κέντρο του κλιβάνου, στους 1050C: ±0,2οC.

• Ομοιογένεια της θερμοκρασίας στο χώρο, στους 1050C: ±2,0οC.

• Ηλεκτρονικός έλεγχος και ψηφιακή ρύθμιση και ένδειξη της θερμοκρασίας μέσω μικροϋπολογιστή και οθόνης αφής.

• Δυνατότητα αποθήκευσης πέντε (5) προγραμμάτων λειτουργίας, με έξι (6) βαθμίδες θερμοκρασίας – χρό-νου το καθένα.

• Δυνατότητα καταγραφής της μέγιστης, ελάχιστης και μέσης τιμής της θερμοκρασίας για κάθε βαθμίδα του προγράμματος, στον τρέχοντα κυκλο λειτουργίας.

• Δυνατότητα καταγραφής και αποθήκευσης της θερμοκρασίας σε εσωτερική μνήμη (data logger) σε συχνό-τητα προγραμματιζόμενη από το χειριστή. Η μεταφορά των δεδομένων να μπορεί να γίνει με σύνδεση με Η/Υ με χρήση λογισμικού ή ενός απλού USB stick.

• Δυνατότητα επισκόπησης των παραμέτρων λειτουργίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.

• Δυνατότητα προγραμματισμού οπτικού – ηχητικού συναγερμού για υπέρβαση άνω και κάτω ορίου θερ-μοκρασίας.

• Να διαθέτει σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση με θερμοστάτη ασφαλείας (κλάση 2.0 σύμφωνα με DIN12880).

• Να διαθέτει οπτικό συναγερμό σε περίπτωση εσφαλμένης λειτουργίας του αισθητήρα θερμοκρασίας.

• Να διαθέτει οπτικό συναγερμό σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας ρεύματος.

• Να διαθέτει ηχητικό συναγερμό για το άνοιγμα της εξωτερικής πόρτας καθώς και μετρητή ανοιγμάτων της πόρτας.

• Εξωτερική επένδυση από χάλυβα ηλεκτροστατικής βαφής.

• Να διαθέτει πλευρική είσοδο για τοποθέτηση πρόσθετου αισθητήρα θερμοκρασίας

• Να διαθέτει εξωτερική συμπαγή πόρτα με παράθυρο παρατήρησης διαστάσεων 260 Χ 260mm, με κλειδα-ριά. H παρουσία του παραθύρου παρατήρησης να περιοριζει το μέγιστο όριο ρύθμισης της θερμοκρα-σίας στους 2500C. (\*\*)

• Εξωτερική επένδυση από χάλυβα ηλεκτροστατικής βαφής.

• Εξωτερικές διατάσεις: 590mm x 710mm x 620mm (πλάτος x ύψος x βάθος).

• Εσωτερική επένδυση από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με το πρότυπο DIN1.4301.

• Εσωτερικές διατάσεις: 400mm x 390mm x 360mm (πλάτος x ύψος x βάθος).

• Να συνοδεύεται από δύο (2) ράφια, ενώ να μπορεί να δεχθεί έως 5 ράφια. Κάθε ράφι μπορεί να δε-χθεί μέγιστο βάρος 25Kg.

• O θάλαμος στη βασική του διαμόρφωση μπορεί να δεχθεί μέγιστο συνολικό φορτίο 30Kg. Για εφαρμογές που απαιτούν τοποθέτηση μεγαλύτερου συνολικού απαιτείται εσωτερική επένδυση με ενισχυμένα τοι-χώματα.

• Να διαθέτει θύρες επικοινωνίας LAN και USB.

• Βάρος: 48Kg.

• Τροφοδοσία: 220-240VAC/50Hz.

• Tο προϊόν να φέρει σήμανση CE και ο κατασκευαστής πιστοποίηση ISO9001.

**3.3. Φούρνος υψηλών θερμοκρασιών**

• Μοντέλο FP-14, του οίκου Witeg Γερμανίας.

• Μέγιστη θερμοκρασία: 1.000°C.

• Ψηφιακή ρύθμιση και ένδειξη της θερμοκρασίας, σε βήματα του 10C.

• Χωρητικότητα: 14L.

• Δυνατότητα αποθήκευσης τεσσάτων (4) προγραμμάτων λειτουργίας, δέκα (10) σταδίων το καθένα.

• Η θέρμανση να γίνεται από τα δύο πλαϊνά τοιχώματα, τη βάση και την οροφή (4 σημεία).

• Εσωτερική μόνωση από πλάκες ινών (fiber plate).

• Εξωτερικό περίβλημα από χάλυβα ηλεκτροστατικής βαφής.

• Να διαθέτει ανεξάρτητο σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση.

• Ισχύς: 3,6kW.

• Εσωτερικές Διαστάσεις (Π x Β x Υ): 250 x 350 x 160mm.

• Εξωτερικές Διαστάσεις (Π x Β x Υ): 550 x 580 x 620mm.

• Τροφοδοσία λειτουργίας: Τριφασική, 400VΑC/50Hz.

• Tο προϊόν να φέρει σήμανση CE.