

# ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΝΟΠΛΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

ΠΕΔ – Α - 01265

ΕΚΔΟΣΗ 1<sup>η</sup>

**ΣΥΣΚΕΥΗ ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟΥ ΥΠΕΡΥΘΡΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ  
(FTIR)**

02 ΜΑΡΤΙΟΥ 2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ

ΑΔΙΑΒΑΘΜΗΤΟ - ΑΝΑΡΤΗΤΕΟ ΣΤΟ  
ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	ΣΕΛΙΔΑ
1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	4
2. ΣΧΕΤΙΚΑ ΕΓΓΡΑΦΑ.....	4
3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ .....	5
4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	5
4.1. Ορισμός Υλικού.....	5
4.2. Χαρακτηριστικά Επιδόσεων.....	6
4.3. Αξιοπιστία .....	24
4.4. Δυνατότητα Συντήρησης.....	25
4.5. Περιβάλλον.....	25
4.6. Σχεδιασμός και Κατασκευή.....	25
4.7. Παρελκόμενα.....	25
5. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ / ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ.....	26
5.1. Συσσκευασία.....	26
5.2. Επισημάνσεις συσκευασιών.....	26
6. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΥΛΙΚΟΥ.....	26
6.1. Συνοδευτικά Έγγραφα / Πιστοποιητικά.....	26
6.2. Επιθεωρήσεις / Δοκιμές.....	27
7. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ – ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ.....	28
7.1. Εγκατάσταση .....	28
7.2. Εκπαίδευση.....	28
7.3. Υπηρεσίες Υποστήριξης.....	28

<b>8. ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....</b>	<b>29</b>
<b>9. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ.....</b>	<b>30</b>
<b>10. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ.....</b>	<b>31</b>
<b>11. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ.....</b>	<b>31</b>

## **ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ**

## **1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στις απαιτήσεις για την προμήθεια, εγκατάσταση, επίδειξη λειτουργίας συσκευής Φασματοφωτόμετρου Υπέρυθρης Ακτινοβολίας (FTIR) για αναλύσεις Υγρού και Αέριου Αναπνευστικού Οξυγόνου, Αναπνευστικού Αέρα, Αζώτου, Αργού, Πολυμερών Υλικών και Ελαιολιπαντικού οργανικής εστερικής βάσης σε Αμόλυβδη βενζίνη 95 οκτανίων κ.α.

## **2. ΣΧΕΤΙΚΑ ΕΓΓΡΑΦΑ**

- 2.1** MIL-PRF-27210, "Performance specification oxygen, aviator's breathing, liquid and gas"
- 2.2** CGA-G-4.3, "Commodity specification for oxygen"
- 2.3** EN 12021, "Respiratory equipment. Compressed gases for breathing apparatus"
- 2.4** ISO 8573-5, "Compressed air — Part 5: Test methods for oil vapour and organic solvent content"
- 2.5** ASTM D3687, "Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method"
- 2.6** MIL-PRF-27401, "Performance specification propellant pressurizing agent, Nitrogen"
- 2.7** CGA-G-10.1, "Commodity specification for Nitrogen"
- 2.8** MIL-PRF-27415, "Performance specification propellant pressurizing agent, Argon"
- 2.9.** CGA-G-11.1, "Commodity specification for Argon"
- 2.10** A-A 59503, "Commercial item description Nitrogen, technical"
- 2.11** ASTM E1252, "Standard Practice for General Techniques for Obtaining Infrared Spectra for Qualitative Analysis"
- 2.12** ASTM E168, "Standard Practices for General Techniques of Infrared Quantitative Analysis"
- 2.13** ASTM E573, "Standard Practices for Internal Reflection Spectroscopy"
- 2.14** ASTM E1421, "Standard Practice for Describing and Measuring Performance of Fourier Transform Mid-Infrared (FT-MIR) Spectrometers: Level Zero and Level One Tests"

- 2.15** In house method για ελαιολιπαντικό οργανικής εστερικής βάσης σε αμόλυβδη βενζίνη 95 οκτανίων (Φ. 681/ 110/ ΑΔ. 1192/Σ. 243/ 1-2-21/ ΚΕΑ/ Δνση Χημείου και Φ. 614/ ΑΔ. 736/ Σ. 59/ 21-4-21/ ΔΑΥ/Γ9/3)
- 2.16** EN ISO 9001, “Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις”
- 2.17** Οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26<sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- 2.18** Οδηγία 2004/108/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2004 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και για την κατάργηση της οδηγίας 89/336/ΕΟΚ.
- 2.19** Οδηγία 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- 2.20** Τα σχετικά έγγραφα, στην έκδοση που αναφέρονται, αποτελούν μέρος της παρούσας προδιαγραφής. Για τα έγγραφα για τα οποία δεν αναφέρεται έτος έκδοσης, εφαρμόζεται η τελευταία έκδοση, συμπεριλαμβανομένων των τροποποιήσεων. Σε περίπτωση αντίφασης της παρούσας προδιαγραφής με μνημονευόμενα πρότυπα, κατ'εξουχία η προδιαγραφή, υπό την προϋπόθεση ικανοποίησης της ισχύουσας νομοθεσίας της Ελληνικής Δημοκρατίας.

### **3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ**

**3.1** Κωδικός CPV: 38432000-2

**3.2** Κωδικός NATO: 6630 “Όργανα χημικής ανάλυσης”

### **4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

#### **4.1 Ορισμός Υλικού**

Σύστημα Φασματοφωτόμετρου Υπέρυθρης Ακτινοβολίας (FTIR)

#### **4.2 Χαρακτηριστικά Επιδόσεων**

##### **4.2.1 Φασματοφωτόμετρο Υπέρυθρης Ακτινοβολίας με μετασχηματισμό Fourier (FTIR)**

**4.2.1.1** Το FTIR να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αναλύσεις αερίων προσμείξεων:

i. CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>O, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, Τετραχλωροαιθυλένιο, Τετραχλωράνθρακα, SF<sub>6</sub>, άλλους αλογονωμένους υδρογονάνθρακες και διαλύτες, άλλες οργανικές και ανόργανες προσμείξεις σε υγρό και αέριο αναπνευστικό αεροπορικό οξυγόνο με κυψελίδα αερίων μεγάλης μεταβλητής οπτικής διαδρομής σύμφωνα με MIL PRF 27210, CGA-G4.3, ASTM E1252, ASTM E168

καθώς επίσης:

ii. Ταυτοποιήσεις πολυμερών (πλαστικών και ελαστικών) με FTIR/ATR σύμφωνα με ASTM E1252, ASTM E168, ASTM E573,

iii. Προσδιορισμό σύστασης άλλων στερεών και υγρών υλικών με FTIR/ATR σύμφωνα με ASTM E1252, ASTM E168, ASTM E573 και

iv. Προσδιορισμό ελαιολιπαντικών οργανικής εστερικής βάσης σε αμόλυβδη βενζίνη 95 οκτανίων με FTIR/ATR σύμφωνα με (Φ. 681/ 110/ ΑΔ. 1192/ Σ. 243/ 1-2-21/ ΚΕΑ/ Δνση Χημείου και Φ. 614/ ΑΔ. 736/ Σ. 59/ 21-4-21/ ΔΑΥ/Γ9/3), ASTM E1252, ASTM E168, ASTM E573.

**4.2.1.2** Το φασματοφωτόμετρο FTIR να διαθέτει δύο ανιχνευτές: ως κύριο ανιχνευτή υψηλής ευαισθησίας ελεγχόμενης θερμοκρασίας DLaTGS (Deuterated L-alanine doped TriGlycine Sulphate) με παράθυρο KBr (350-12500 cm<sup>-1</sup>) και ως δεύτερο ανιχνευτή MCT (Mercury Cadmium Telluride) (600-11700 cm<sup>-1</sup>) με παράθυρο CdTe, ψυχόμενο με Υγρό άζωτο ταυτόχρονα παρόντες και οι δύο ανιχνευτές στην ίδια συσκευή.

**4.2.1.3** Να έχει την δυνατότητα για εγκατάσταση τουλάχιστον και τρίτου ανιχνευτή στην βασική συσκευή FTIR χωρίς την απομάκρυνση των δύο υπαρχόντων ανιχνευτών.

**4.2.1.4** Να διαθέτει διαχωριστή δέσμης IR ακτινοβολίας (Beam splitter) KBr Extended range (375-11000 cm<sup>-1</sup>).

**4.2.1.5** Να έχει δυνατότητα να δεχθεί και επιπλέον Beam splitter χωρίς την απομάκρυνση του υπάρχοντος.

**4.2.1.6** Να έχει περιοχή σάρωσης 375-11000 cm<sup>-1</sup>.

**4.2.1.7** Να έχει ακρίβεια μήκους κύματος ίση ή καλύτερη από ± 0.01 cm<sup>-1</sup>

**4.2.1.8** Να έχει επαναληψιμότητα μήκους κύματος ίση ή καλύτερη από ±0.01 cm<sup>-1</sup>

**4.2.1.9** Να διαθέτει πηγή MIR με εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δέκα (10) ετών.

**4.2.1.10** Να έχει δυνατότητα για τοποθέτηση και δεύτερης πηγής ακτινοβολίας.

**4.2.1.11** Να περιλαμβάνει Laser He-Ne με εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών.

**4.2.1.12** Οι καθρέπτες να είναι επικαλυμμένοι με χρυσό για καλύτερη αποδοτικότητα.

**4.2.1.13** Οι καθρέπτες να μπορούν να κάνουν επιλογή για μέτρηση μεταξύ DLaTGS, MCT και ενός ακόμα μελλοντικά εγκατεστημένου μέσω του λογισμικού ελέγχου του FTIR.

**4.2.1.14** Το Συμβολόμετρο να είναι:

Michelson εφοδιασμένο με εξελιγμένο σύστημα για δυναμική ευθυγράμμιση για να παρέχει υψηλή φασματική ανάλυση και να αντισταθμίζει την κλίση, τις επιπτώσεις της θερμοκρασίας και τις δονήσεις

ή cube corner mirror ελεύθερο τριβών που να μην χρειάζεται δυναμική ευθυγράμμιση

ή Michelson βελτιωμένο περιστροφικό για αυτοαντιστάθμιση για αλλαγές στην δυναμική ευθυγράμμιση

ή Michelson cube corner mirror με μηχανισμό αυτοευθυγράμμισης.

**4.2.1.15** Το Συμβολόμετρο να έχει εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον για 10 έτη.

**4.2.1.16** Η φασματική ανάλυση (Resolution) να είναι ίση ή καλύτερη από  $0.2 \text{ cm}^{-1}$  για αναλύσεις αερίων δειγμάτων, επιπλέον των υγρών και στερεών.

**4.2.1.17** Να έχει λόγο σήματος προς θόρυβο μεγαλύτερο από 50000:1 στο 1 min και μεγαλύτερο από 10000:1 στα 5 sec σε ανάλυση  $4 \text{ cm}^{-1}$ .

**4.2.1.18** Να έχει ταχύτητα σάρωσης τουλάχιστον 20 scans/sec σε οπτική ανάλυση  $16 \text{ cm}^{-1}$ .

**4.2.1.19** Να έχει παράθυρα KBr.

**4.2.1.20** Να διαθέτει βασικό διαμέρισμα για:

α. Μελλοντική εγκατάσταση ATR μονής ανάκλασης (UATR) με κρυστάλους Διαμαντιού (Diamond), ZnSe και Ge και με μηχανισμό εφαρμογής πίεσης στο δείγμα.

β. Τοποθέτηση οριζόντιου ATR πολλαπλής ανάκλασης (HATR) και με κρυστάλους τόσο ZnSe όσο και Ge, τόσο σε Flat όσο και σε Trough ATR top plates, και με μηχανισμό εφαρμογής πίεσης στο στερεό δείγμα καθώς και σκέπασμα για παρεμπόδιση εξάτμισης του υγρού δείγματος.

γ. Μελλοντική εγκατάσταση Κυψελίδας υγρών με αποσπώμενα μέρη και παράθυρα KBr καθώς και ZnSe με τον κατάλληλο συγκρατητή (holder).

δ. Τοποθέτηση συγκρατητή Holder με οπτικά διαπερατά φιλμς

**4.2.1.21** Το FTIR να σφραγίζεται σε όλα τα διαμερίσματα, εκτός του διαμερίσματος για τοποθέτηση κυψελίδας δείγματος. Να γίνεται στο FTIR αφύγρανση-ξήρανση με ξηραντικό μέσο (π.χ. με ξηραντικές ουσίες με ορατή ένδειξη κατάστασης ξηραντικού ή άλλο τρόπο) και επιπλέον να γίνεται σε αυτό καθαρισμός (purge) με Άζωτο ή ξηρό αέρα μέσω κατάλληλων σωληνώσεων σε όλα τα διαμερίσματα.

**4.2.1.22** Να υπάρχουν οπές εισόδου εξόδου δέσμης ακτινοβολίας από το FTIR για λειτουργία με εξωτερικό ανιχνευτή ή εξωτερικό υποδοχέα κυψελίδας δείγματος.

**4.2.1.23** Να διαθέτει τουλάχιστον δύο θύρες εξόδου δέσμης ακτινοβολίας και τουλάχιστον μία εισόδου.

**4.2.1.24** Να υπάρχει και δεύτερο ξεχωριστό διαμέρισμα εξωτερικά του βασικής συσκευής FTIR, για τοποθέτηση κυψελίδας αερίων μεταβλητής οπτικής διαδρομής 20 m, το οποίο στο κλειστό του μέρος να περιλαμβάνει καθρέπτες επικαλυμένους με χρυσό καθώς και ανιχνευτή υψηλής ευαισθησίας ελεγχόμενης θερμοκρασίας DLaTGS (με παραθυρο KBr) και να συνδέεται και να επικοινωνεί με το FTIR.

**4.2.1.25** Η δέσμη ακτινοβολίας από την οπή εξόδου από το FTIR να κατευθύνεται μέσω παραθύρου KBr, του FTIR καθώς και του εξωτερικού διαμερίσματος, και καθρεπτών στην κυψελίδα αερίων και τελικά στον ανιχνευτή DLaTGS.

**4.2.1.26** Το εξωτερικό αυτό διαμέρισμα να χρησιμοποιείται, επιπλέον του βασικού διαμερίσματος του FTIR, για αναλύσεις αερίων.

**4.2.1.27** Το ξεχωριστό διαμέρισμα εξωτερικά του FTIR να έχει παράθυρα KBr, να σφραγίζεται σε όλα τα διαμερίσματα εκτός του διαμερίσματος για την τοποθέτηση κυψελίδας δείγματος, να γίνεται στο εξωτερικό διαμέρισμα αφύγρανση-ξήρανση με ξηραντικό μέσο καθώς επίσης και καθαρισμός (purge) με Άζωτο ή ξηρό αέρα μέσω κατάλληλων σωληνώσεων.

**4.2.1.28** Να υπάρχει δυνατότητα για μελλοντική εγκατάσταση κατάλληλου συστήματος για σύνδεση του FTIR με αέριο χρωματογράφο και λειτουργία του με κατάλληλο λογισμικό ως GC-IR για ενδεχόμενη μελλοντική εφαρμογή.

**4.2.1.29** Να έχει κατάλληλο μηχανισμό για απομόνωση των δονήσεων από το σύστημα.

**4.2.1.30** Να συνοδεύεται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

**4.2.1.30.1** Κυψελίδα αερίων δειγμάτων με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α. Να είναι κατάλληλη για καθαρό 100% οξυγόνο



β. Να είναι μεγάλης μεταβλητής οπτικής διαδρομής 20m (μεταβλητή οπτική διαδρομή 1.0-20.0 m)

γ. Να είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο επικαλυμμένο με νικέλιο,

δ. Να έχει αντοχή σε πίεση αερίου τουλάχιστον έως και τα 8 bar(a)

ε. Να έχει παράθυρα ZnSe.

στ. Στην κυψελίδα να είναι εγκατεστημένες βαλβίδες ON/OFF SWAGELOK 1/4" compression tube για είσοδο και έξοδο του δείγματος από την κυψελίδα

ζ. Να δύναται να εγκατασταθεί σε αυτή είτε μανόμετρο είτε pressure transducer 0.1-10.0 bar(a) με ψηφιακή ένδειξη σε μόνιτορ ή μέσω λογισμικού σε Η/Υ

η. Να είναι εφοδιασμένη με δίκτυο για καθαρισμό (purge) με N<sub>2</sub> των οπτικών της (παράθυρα) εξωτερικά.

**4.2.1.30.2** Οριζόντιο ATR πολλαπλής ανάκλασης (HATR) με μηχανισμό εφαρμογής πίεσης σε στερεό δείγμα, καθώς και σκέπασμα για παρεμπόδιση εξάτμισης υγρού δείγματος, συνοδευόμενο από τα παρακάτω:

α. Flat ATR top plate με κρύσταλλο ZnSe με γωνία πρόσπτωσης 45° και πάχους κατάλληλου για 10 ανακλάσεις

β. Flat ATR top plate με κρύσταλλο Ge με γωνία πρόσπτωσης 45° και πάχους κατάλληλου για 10 ανακλάσεις

γ. Trough ATR top plate με κρύσταλλο ZnSe με γωνία πρόσπτωσης 45° και πάχους κατάλληλου για 10 ανακλάσεις

δ. Trough ATR top plate με κρύσταλλο Ge με γωνία πρόσπτωσης 45° και πάχους κατάλληλου για 10 ανακλάσεις

ε. Trough ATR top plate με κρύσταλλο ZnSe με γωνία πρόσπτωσης 45° και πάχους κατάλληλου για 20 ανακλάσεις

**4.2.1.30.3** Συγκρατητή (Holder) για τοποθέτηση οπτικά διαπερατών φιλμς

**4.2.1.30.4** Κάρτα με Πρότυπο διαπερατό φιλμ πολυστυρενίου με τον κατάλληλο συγκρατητή

**4.2.1.31** Να διαθέτει αντλία κενού με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α. Να είναι τεχνολογίας τύπου Dry Scroll oil-free

β. Να είναι κατάλληλη για την άντληση δείγματος από την κυψελίδα αερίων και ιδιαίτερα καθαρού 100% οξυγόνου

γ. Να έχει ρυθμό άντλησης καλύτερο από 15lt/min οξυγόνο

δ. Να δημιουργεί κενό σε κυψελίδα αερίων όγκου 5 lt καλύτερο από  $5 \times 10^{-2}$  mbar

ε. Ο εκπνεπόμενος θόρυβος να είναι μικρότερος από 60 db(A) στο 1m.

στ. Να έχει είσοδο NW25 για σύνδεση με εύκαμπτο ανοξειδωτο σωλήνα κατάλληλο για κενό καθώς και έξοδο NW25 που να καταλήγει σε ακροφύσιο για σύνδεση με πλαστικό σωλήνα.

ζ. Να έχει στην είσοδο της κατάλληλο φίλτρο για προστασία από σωματίδια

η. Να έχει κατάλληλο μηχανισμό για απομόνωση των δονήσεων από το σύστημα στο οποίο θα συνδεθεί

**4.2.1.32** Το FTIR να ελέγχεται από κατάλληλο λογισμικό τόσο για την λειτουργία του όσο και για βαθμονομήσεις και επεξεργασία αποτελεσμάτων.

**4.2.1.33** Να περιλαμβάνονται βιβλιοθήκες φασμάτων για οργανικά και ανόργανα αέρια, υγρά, στερεά και πολυμερή όπως:

Υδρογονάνθρακες (κορεσμένους, ακόρεστους και αρωματικούς), αλογονωμένους υδρογονάνθρακες, Halocarbons, Freons, αλογονοαιθέρες, αλκοόλες, φαινόλες, αλδεΐδες, κετόνες, οργανικά οξέα, εστέρες, ανυδρίτες οξέων, οργανικές νιτροενώσεις, οργανικές αμίνες, οργανικές ενώσεις φωσφόρου, οργανικές ενώσεις θείου, ανόργανα άλατα και αέριες ανόργανες ενώσεις, πολυμερή (rubbers and plastics).

**4.2.1.34** Να έχει δυνατότητα για μελλοντική προσθήκη ανιχνευτών NIR και FIR με κατάλληλη αναβάθμιση εφόσον κριθεί απαραίτητο στο μέλλον.

**4.2.1.35** Η αλλαγή της πηγής MIR καθώς και του Laser να είναι απλές και να μπορούν να εκτελεστούν από τον χρήστη.

**4.2.1.36** Να διατίθενται όλα τα απαραίτητα για την λειτουργία του, αναλώσιμα και ανταλλακτικά καθώς και εργαλεία για την συντήρηση η οποία κρίνεται, από τον κατασκευαστή της συσκευής, εφικτή να εκτελεστεί από τον χρήστη.

**4.2.1.37** Να υπάρχει δυνατότητα για τοποθέτηση κατάλληλης βάσης καθώς και συγκρατητή (holder) σε ήδη υπάρχοντα εξαρτήματα της SPECAC για τοποθέτησή τους στο χώρο τοποθέτησης κυψελίδων δείγματος του FTIR.

**4.2.1.38** Να παρέχεται κατάλληλος Η/Υ με το λογισμικό λειτουργίας και ελέγχου του FTIR το οποίο λογισμικό να είναι απόλυτα συμβατό με Windows.

**4.2.1.39** Το λογισμικό μεταξύ άλλων:

- α. Να πραγματοποιεί συλλογή και επεξεργασία φασμάτων,
- β. Να πραγματοποιεί βαθμονομήσεις και να κάνει χάραξη της καμπύλης βαθμονόμησης
- γ. Να κάνει Ποσοτικοποίηση με το νόμο Beer (Beer's Law),
- δ. Να κάνει ολοκλήρωση κορυφών για ποσοτικοποίηση (με βάση την επιφάνεια καθώς και με βάση το ύψος της κορυφής απορρόφησης)
- ε. Να κάνει εξαγωγή αποτελεσμάτων από τη δημιουργηθείσα καμπύλη βαθμονόμησης και στατιστική ανάλυση δίνοντας σφάλμα ποσοτικοποίησης (standard error of prediction), συντελεστή συσχέτισης (correlation coefficient,  $r^2$ ) για την γραμμικότητα της καμπύλης βαθμονόμησης κλπ.
- στ. Να πραγματοποιεί ATR Correction,
- ζ. Να πραγματοποιεί CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O compensation (Atmosphere Correction) στο IR φάσμα,
- η. Να κάνει σύγκριση φασμάτων για επιβεβαίωση υλικών,
- θ. Να κάνει αναζήτηση σε βιβλιοθήκη για ταυτοποίηση υλικού,
- ι. Να έχει την δυνατότητα για δημιουργία από τον χρήστη βιβλιοθήκης φασμάτων,
- ια. Να κάνει παρουσίαση ταυτόχρονα πολλών φασμάτων στην ίδια οθόνη, εστίαση, πρόσθεση ή αφαίρεση ενός φάσματος από άλλο,
- ιβ. Να τοποθετεί τίτλους στις κορυφές απορρόφησης των φασμάτων
- ιγ. Να έχει ικανότητα ερμηνείας φασμάτων

**4.2.1.40** Να διαθέτει σύστημα επαλήθευσης της απόδοσης για αυτόματο έλεγχο της κατάστασης λειτουργίας της συσκευής, όπως:

- α. Διαγνωστικές λειτουργίες που να διασφαλίζουν ότι τα κύρια τμήματα του οργάνου λειτουργούν
- β. Ελέγχους ποιότητας φασμάτων
- γ. Παρακολούθηση του προγράμματος συντήρησης και εμφάνιση σχετικών προειδοποιητικών μηνυμάτων
- δ. Επαλήθευση της απόδοσης σύμφωνα με το ASTM E 1421 με έλεγχο και τεκμηρίωση της λειτουργίας του συστήματος
- ε. Ιχνηλάσιμο κατά NIST πρότυπο φιλμ πολυστυρενίου

**4.2.1.41** Να παρέχονται περιέκτες με ξηραντικό μέσο ανανεώσιμο (rechargeable) ή αναγεννήσιμο με θέρμανση για τον εσωτερικό χώρο του FTIR και του εξωτερικού διαμερίσματος τοποθέτησης της κυψελίδας αερίων (για την περίπτωση που η ξήρανση γίνεται με αυτόν τον τρόπο).

### **4.3 Αξιοπιστία**

**4.3.1** Στην προσφορά που θα κατατίθεται να γίνεται υποχρεωτική αναφορά στο σύστημα αξιοπιστίας που εφαρμόζει ο οίκος κατασκευής (εργοστάσιο) για το Φασματοφωτόμετρο Υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) υπό μορφή ΒΕΒΑΙΩΣΗΣ του οίκου κατασκευής, ή ΥΠΕΥΘΥΝΗΣ ΔΗΛΩΣΗΣ του προμηθευτή, στην οποία να βεβαιώνεται ή να δηλώνεται ότι το εργοστάσιο κατασκευής του Φασματοφωτόμετρου Υπερύθρου (FTIR) είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

**4.3.2** Διευκρινίζεται ότι στην παραπάνω Βεβαίωση ή Υπεύθυνη Δήλωση πρέπει κατά περίπτωση να φαίνεται:

**4.3.2.1** Ο φορέας που πραγματοποίησε την πιστοποίηση.

**4.3.2.2** Η χρονολογία πιστοποίησης του εργοστασίου.

**4.3.2.3** Ο χρόνος λήξης της πιστοποίησης.

**4.3.2.4** Ο αριθμός πιστοποίησης.

**4.3.2.5** Ονοματεπώνυμο του υπεύθυνου του φορέα, που πραγματοποίησε την πιστοποίηση του εργοστασίου, με τη διεύθυνσή του, τον αριθμό του τηλεφώνου και του email.

### **4.4 Δυνατότητες Συντήρησης**

**4.4.1** Να παρέχεται δυνατότητα συντήρησης κατά προτίμηση από τεχνικό προσωπικό του προμηθευτή στην Ελλάδα κατάλληλα εκπαιδευμένο χωρίς την ανάγκη πρόσκλησης τεχνικού από το Εξωτερικό. Εάν δεν είναι δυνατόν, ο μειοδότης του διαγωνισμού θα βαρύνεται με τα έξοδα του τεχνικού από εξωτερικό, πέραν της τεχνικής εργασίας την οποία αναλαμβάνει το εργοστάσιο.

### **4.5 Περιβάλλον**

**4.5.1** Η συσκευή θα εγκατασταθεί και θα λειτουργεί σε χώρο εργαστηρίου.

### **4.6 Σχεδιασμός και Κατασκευή**

#### **4.6.1 Απαιτήσεις Νομοθεσίας**

**4.6.1.1** Τα υλικά να συνοδεύονται από πιστοποιητικό ηλεκτρολογικής ασφάλειας (CE Mark), ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (οδηγία 2004/108/EK και Οδηγία 2014/30/EE),

ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών και χαμηλής εκπομπής θορύβου σύμφωνα με την ισχύουσα Ελληνική νομοθεσία.

**4.6.1.2** Να πληρούν τις απαιτήσεις της οδηγίας 94/9/ΕΚ, σχετικά με συσκευές προς χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες.

#### **4.7 Παρελκόμενα**

**4.7.1** Το φασματοφωτόμετρο υπέρυθρης ακτινοβολίας με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) να συνοδεύεται από: Laser εκτυπωτή για έγχρωμη και ασπρόμαυρη εκτύπωση, με ταχύτητα εκτύπωσης τουλάχιστον 20 σελίδες το λεπτό, αυτόματη εμπρός πίσω εκτύπωση στο ίδιο φύλλο και ποιότητα εκτύπωσης 600x600dpi ή καλύτερη.

### **5. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ / ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ**

#### **5.1 Συσκευασία**

Η συνήθης εμπορικού τύπου συσκευασία για την ασφαλή μεταφορά της στο χώρο εγκατάστασης.

#### **5.2 Επισήμανση Υλικού**

Επί του υλικού και σε κατάλληλη εμφανή θέση να υπάρχει ανθεκτική στη συνήθη χρήση πινακίδα, στην οποία θα αναγράφονται ανεξίτηλα τα παρακάτω:

**5.2.1** Η φράση: “ΥΛΙΚΟ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ”

**5.2.2** Τα στοιχεία του προμηθευτή

**5.2.3** Ο αριθμός της σύμβασης

**5.2.4** Τα στοιχεία του Υλικού

### **6. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΥΛΙΚΟΥ**

#### **6.1 Συνοδευτικά Έγγραφα / Πιστοποιητικά**

Κατά την παράδοση της συσκευής FTIR, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να παραδώσει τα παρακάτω:

**6.1.1** Αντίγραφο ισχύοντος Πιστοποιητικού Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας κατά ISO 9001 για το δηλωθέν εργοστάσιο / εταιρεία παραγωγής της συσκευής, εκδοθέν από

φορέα διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ ή άλλο φορέα διαπίστευσης, που μετέχει σε Συμφωνία Αμοιβαίας Ισότιμης Αναγνώρισης με το ΕΣΥΔ σχετικά με την Πιστοποίηση Συστημάτων Διαχείρισης της Ποιότητας. Εάν το Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας λήγει πριν την παράδοση της συσκευής, ο προμηθευτής προσκομίζει αντίγραφο του ανανεωμένου πιστοποιητικού και κατά την παράδοση.

**6.1.2** Η συσκευή θα είναι πιστοποιημένη από Ελληνικό ή διεθνώς αναγνωρισμένο φορέα και θα συνοδεύονται από βιβλιογραφία, και όπου απαιτείται εικονογραφημένη, σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή (CD) στην ελληνική ή/και αγγλική γλώσσα που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

**6.1.2.1** Οδηγίες εγκατάστασης (Installation Instructions)

**6.1.2.2** Οδηγίες λειτουργίας (User's manual)

**6.1.2.3** Οδηγίες συντήρησης (Maintenance Instructions)

**6.1.2.4** Οδηγίες επισκευής (service manual). Εφόσον ο κατασκευαστής προβλέπει πιθανές βλάβες οι οποίες μπορούν να επισκευαστούν στο επίπεδο του χρήστη.

**6.1.2.5** Καταλόγους με στοιχεία υλικού και περιγραφή υλικού ανταλλακτικών και αναλωσίμων και παρελκόμενα συνοδευόμενα από τα P/N τους.

**6.1.2.6** Απαραίτητα σχέδια (ηλεκτρονικά κ.λ.π).

**6.1.2.7** Πιστοποιητικό αντίστοιχης κατηγορίας συσκευής CE.

## **6.2 Επιθεωρήσεις / Δοκιμές**

**6.2.1** Ο προμηθευτής θα διεξάγει δοκιμές αποδοχής και καλής λειτουργίας καθενός των μερών της συσκευής με μεθόδους επαλήθευσης.

**6.2.2** Η μεταφορά και η παράδοση της συσκευής να γίνει σε πλήρη λειτουργία στην έδρα της Μονάδας επ' ωφελεία της οποίας γίνεται ο διαγωνισμός, με δαπάνες του προμηθευτή ενώπιον επιτροπής, η οποία θα προβεί εκτός των άλλων και στους ελέγχους που αναφέρονται στην παρακάτω παράγραφο.

### **6.2.2.1 Έλεγχος Παραλαβής**

Ο έλεγχος παραλαβής να γίνει, σε πλήρη λειτουργία της συσκευής ενώπιον επιτροπής, η οποία θα προβεί εκτός των άλλων και στους παρακάτω ελέγχους:

#### **6.2.2.1.1 Μακροσκοπικός Έλεγχος**

Κατ' αυτόν θα ελεγχθεί από την επιτροπή:

**6.2.2.1.1.1** Η καλή κατάσταση της εν λόγω συσκευής από πλευράς εμφάνισης, λειτουργικότητας, κακώσεων ή φθορών.

**6.2.2.1.1.2** Η συμφωνία των χαρακτηριστικών στοιχείων με αυτά που προσδιορίζονται στην παρούσα ΠΕΔ σε συνδυασμό με τις συμφωνίες που συμπεριλαμβάνονται στη σύμβαση.

**6.2.2.1.1.3** Η ύπαρξη των παρελκόμενων, συσκευών, ανταλλακτικών, εγγράφων-εντύπων, καθώς και των τεχνικών εγχειριδίων κ.λ.π. που αναφέρονται σε άλλες παραγράφους της παρούσας ΠΕΔ και τα οποία ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει.

**6.2.2.1.1.4** Έλεγχος εάν η προσφερόμενη συσκευή πληροί τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην παράγραφο 4.

#### **6.2.2.1.2** Λειτουργικός Έλεγχος

Κατά το λειτουργικό έλεγχο της συσκευής θα υποστεί δοκιμή σε εργασία ρουτίνας για τουλάχιστον δεκαπέντε (15) εργάσιμες ημέρες. Μετά από αυτόν και εφόσον δεν παρατηρηθούν βλάβες ή αστοχίες και με την προϋπόθεση ότι οι υπόλοιποι έλεγχοι δεν παρουσιάσουν προβλήματα, θα πραγματοποιηθεί η παραλαβή με τη σύνταξη του αντίστοιχου πρωτοκόλλου οριστικής παραλαβής.

#### **6.2.2.1.3** Λοιποί Έλεγχοι

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει μέσω της επιτροπής παραλαβής οποιονδήποτε επιπλέον έλεγχο που κρίνεται σκόπιμος και απαραίτητος χωρίς να δεσμεύεται από το χρόνο ελέγχου. Το κόστος των ελέγχων θα βαρύνει τον προμηθευτή.

## **7. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ / ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ**

### **7.1 Εγκατάσταση**

Η μεταφορά του εξοπλισμού, να πραγματοποιηθεί με δαπάνη του προμηθευτή στην έδρα του Χημείου της Μονάδας που θα υποδείξει η Υπηρεσία κατά τη διακήρυξη. Ο προμηθευτής θα παραδώσει το υλικό πλήρως εγκατεστημένο και λειτουργικό και θα επιδείξει τη λειτουργία του με δικά του μέσα.

### **7.2 Εκπαίδευση**

Ο προμηθευτής θα επιδείξει την λειτουργία καθενός από τα μέρη της συσκευής και θα παράσχει εκπαίδευση σε δύο (2) τουλάχιστον άτομα από το προσωπικό του Τμήματος Αναπνευστικού Οξυγόνου της Δνσης Χημείου του ΚΕΑ στη λειτουργία της συσκευής και στην προληπτική συντήρησή του. Ο κατασκευαστής της συσκευής θα υποδείξει ποιες

διαδικασίες προληπτικής συντήρησης μπορούν να διεξάγονται από τον χρήστη. Η εκπαίδευση στη λειτουργία της συσκευής να είναι τουλάχιστον πέντε (5) εργάσιμων ημερών (τουλάχιστον τρεις (3) κατά την αρχική εγκατάσταση της συσκευής και δύο (2) ημέρες δύο (2) εβδομάδες μετά την εγκατάσταση και λειτουργία της).

### **7.3 Υπηρεσίες Υποστήριξης-Εγγυήσεις**

**7.3.1** Το υλικό θα συνοδεύεται από εγγύηση καλής λειτουργίας κατ' ελάχιστο για ένα (1) έτος από την ημερομηνία οριστικής παραλαβής του. Κατά το ανωτέρω χρονικό διάστημα, ο προμηθευτής θα παρέχει την δυνατότητα τεχνικής υποστήριξης του υλικού σε λειτουργία, αποκαθιστώντας, σε εύλογο χρονικό διάστημα κάθε βλάβη ή μείωση της απόδοσης που οφείλεται σε ελαττωματικότητα του προϊόντος και όχι σε εσφαλμένους χειρισμούς του προσωπικού.

**7.3.2** Ο προμηθευτής θα εγγυηθεί την δυνατότητα παροχής συντήρησης (Service – αποκατάσταση βλαβών) και υποστήριξης σε ανταλλακτικά-αναλώσιμα-παρελκόμενα κατ' ελάχιστο για δέκα (10) έτη.

**7.3.3** Τη συσκευή θα συνοδεύουν όλα τα απαραίτητα ανταλλακτικά / αναλώσιμα / παρελκόμενα για την εγκατάσταση, πλήρη λειτουργία της κατά αξιόπιστο τρόπο. Τα ανωτέρω ανταλλακτικά / αναλώσιμα / παρελκόμενα θα καλύψουν κατ' ελάχιστο ένα (1) χρόνο λειτουργίας της συσκευής.

## **8. ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

### **8.1 Χρόνος παράδοσης**

Χρόνος παράδοσης εντός (4) μηνών από την υπογραφή της τελικής σύμβασης.

### **8.2 Παράδοση Εγγράφων - Εντύπων - Υλικών κατά την Παραλαβή**

Κατά την παράδοση της συσκευής Φασματοφωτόμετρου Υπέρυθρου, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να παραδώσει τα παρακάτω:

**8.2.1** Πλήρης σειρά τεχνικών εγχειριδίων εγκατάστασης, λειτουργίας, συντήρησης και επισκευής (εφόσον ο κατασκευαστής προβλέπει πιθανές βλάβες που μπορούν να επισκευασθούν στο επίπεδο του χρήστη) του προσφερόμενου υλικού στην ελληνική ή/και στην αγγλική γλώσσα, καθώς και αντίστοιχων εγχειριδίων για τα περιφερειακά συγκροτήματα ή υποσυγκροτήματα (ηλεκτρικά, ηλεκτρονικά) που τυχόν υπάρχουν.



**8.2.2** Πλήρη κατάλογο ανταλλακτικών κατά αριθμό ονομαστικού, αριθμό κατασκευαστή, ονομασία του υλικού - ανταλλακτικού στην ελληνική ή/ και στην αγγλική γλώσσα.

**8.2.3** Όλα τα εργαλεία και παρελκόμενα που είναι ουσιώδη και απαραίτητα για την καλή λειτουργία της συσκευής, τη χρήση και τη συντήρησή της (θα συμπεριλαμβάνονται στις προσφερθείσες τιμές) καθώς και εκείνα που καθορίζονται στην παρούσα προδιαγραφή.

**8.2.4** Μηχανολογικά, ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά σχέδια κ.λ.π. για τα προσφερόμενα υλικά, τα οποία θα επεκτείνονται σε όλο το σύστημα ή υποσυγκροτήματά του. Τα παραπάνω σχέδια να έχουν τέτοιες λεπτομέρειες, ώστε να είναι εύκολη η συντήρηση της συσκευής.

**8.2.5** Αναλώσιμα υλικά, ανταλλακτικά για τη λειτουργία της εν λόγω συσκευής για τουλάχιστον (1) έτος (θα συμπεριλαμβάνονται στις προσφερθείσες τιμές).

**8.2.6** Όλα τα εγχειρίδια του λογισμικού που χρησιμοποιεί η συσκευή, με τα αντίστοιχα CD/DVD εγκατάστασης σε τόση ποσότητα, όσα είναι και τα παραλαμβανόμενα μηχανήματα.

**8.2.7** Έγγραφο πρωτότυπη εγγύηση (όχι φωτοαντίγραφο) καλής λειτουργίας του οίκου κατασκευής ή του προμηθευτή της συσκευής για τα χρόνια που έχουν δηλωθεί στην προσφορά και στην οποία θα φαίνεται και ο συγκεκριμένος εργοστασιακός αριθμός (SERIAL NUMBER).

**8.2.8** Έγγραφο εγγύηση από τον οίκο κατασκευής ή του προμηθευτή της συσκευής για παροχή ανταλλακτικών για τα χρόνια που έχουν δηλωθεί στην προσφορά.

**8.2.9** Έγγραφο εγγύηση από τον οίκο κατασκευής ή του προμηθευτή της συσκευής για το χρόνο καλής λειτουργίας της MIR πηγής, του Laser He-Ne και του συμβολόμετρου .

**8.2.10** Πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου του εργοστασίου κατασκευής και αντίγραφο του πιστοποιητικού ISO 9001 του εργοστασίου κατασκευής.

**8.2.11** Κατάλογοι αναλώσιμων υλικών-ανταλλακτικών.

## 9. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

**9.1** Ο προμηθευτής θα δώσει απαντήσεις σε όλες τις παραγράφους της παρούσας ΠΕΔ και θα προσκομίσει τα απαραίτητα έγγραφα που την συνοδεύουν, συμπεριλαμβανομένου συμπληρωμένου αναλυτικού φυλλαδίου με τίτλο: **“ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΡΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΝΟΠΛΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ”** υπόδειγμα του οποίου με οδηγίες συμπλήρωσης, βρίσκεται αναρτημένο στην ιστοσελίδα **“ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΝΟΠΛΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ”**: <http://prodiagrafes.army.gr>, επιλέγοντας αρχικά: **“ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ-ΕΝΤΥΠΑ-ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ”** και στην συνέχεια **“ΕΝΤΥΠΑ”**. Στα ζητούμενα έγγραφα της τεχνικής προσφοράς περιλαμβάνονται τα έγγραφα, που επιβεβαιώνουν την καταλληλότητα των προς προμήθεια υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εγγράφων/πιστοποιητικών που περιγράφονται στην παράγραφο 6.1.

## **10. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**

**10.1** Για τα βασικά μέρη της συσκευής, λόγω της πολυπλοκότητας της, να υπάρχει πρόβλεψη για προμήθεια και από διαφορετικούς προμηθευτές.

## **11. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ**

**11.1** Σχολιασμός της παρούσας προδιαγραφής από κάθε ενδιαφερόμενο για την βελτίωσή της, μπορεί να γίνει μέσω της ηλεκτρονικής εφαρμογής διαχείρισης ΠΕΔ, στη διαδικτυακή τοποθεσία: <http://prodiagrafes.army.gr>

**ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ**

	<p><b>ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ</b></p> <p><b>ΠΕΔ -Α-</b></p> <p><b>ΕΚΔΟΣΗ</b></p>
	<p><b><u>ΣΥΝΤΑΞΗ</u></b></p>
	<p><b><u>ΕΛΕΓΧΟΣ</u></b></p>
	<p><b><u>ΘΕΩΡΗΣΗ</u></b></p>
	<p><b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b></p>