## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V – Υπόδειγμα Τεχνικής Προσφοράς (Προσαρμοσμένο από την Αναθέτουσα Αρχή)

*Όλες οι περιπτώσεις αναφοράς εμπορικών ονομασιών προϊόντων γίνονται για τη διευκόλυνση του προμηθευτή προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά και αφορούν προμήθεια του αναφερόμενου ή ισοδύναμου προϊόντος*

Σημείωση: Απαιτείται η συμπλήρωση και υποβολή ξεχωριστών τεχνικών προσφορών εφόσον ο οικονομικός φορέας επιλέξει να υποβάλλει προσφορά και για τα δύο τμήματα του διαγωνισμού

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Α/Α τμήματος** | **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ** |  | **ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ** | | |
| **1** | **PEM Μονάδα Κυψελών Καυσίμου Ελεγχόμενη από Η/Υ (EC5C)** |  | Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας ΖΕΠ Κοζάνης | | |
| **α/α** | **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | **ΠΟΣΟΤΗΤΑ** | **ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
| **1.1** | **PEM Μονάδα Κυψελών Καυσίμου** | **1** | ΝΑΙ |  |  |
|  | **Γενικά χαρακτηριστικά** |  | ΝΑΙ (σε όλα)  ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
|  | 1. Μονάδα πάγκου |
|  | 2. Κατασκευή από αλουμίνιο και ατσαλένια πάνελς περασμένα με πλαστική ρητίνη (epoxy paint) |
|  | 3. Τα κύρια μεταλλικά στοιχεία να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο ατσάλι. |
|  | 4. Διάγραμμα στο μπροστά μέρος του μηχανήματος με ακριβή αναπαράσταση του μηχανήματος και των αισθητήρων του |
|  | 5. Μπουκάλα μεταλλικού υδριδίου για την αποθήκευση του H2, χωρητικότητας 300NL |
|  | 6. Ρυθμιστής πίεσης της μπουκάλας αποθήκευσης του H2. Είσοδος στα 200 bar και έξοδος με εύρος 5-50bar |
|  | 7. Ρυθμιστής πίεσης για την είσοδο του υδρογόνου στην PEM κυψέλη καυσίμου με εύρος 0-1bar |
|  | 8. Σωληνοειδής βαλβίδα για την παροχή H2 |
|  | 9. Σωληνοειδής βαλβίδα εξαέρωσης. |
|  | 10. Σωληνάκια και εύκαμπτοι σωλήνες κατάλληλοι για τη χρήση τους με H2 με υψηλό συντελεστή ασφαλείας έως 210bar. |
|  | 11. Υπομονάδα φορτίου: Ροοστάτης 22R - 760W, Διαστάσεις: 490 x 330 x 310 mm, Βάρος: 10 Kg |
|  | 12. Το μηχάνημα να περιλαμβάνει μπαταρία και φορτιστή (12V) |
|  | 13. Στοίβα των PEM κυψελών καυσίμου με 24 κυψέλες και ονομαστική ισχύ 100W. Οι κυψέλες να υγραίνονται αυτόματα και να μην χρειάζονται κάποιου τύπου εξωτερική παρέμβαση για την ύγρανσή τους. |
|  | 14. Ενσωματωμένος ανεμιστήρας μέσα στην στοίβα |
|  | 15. Αισθητήρας ροής για την μέτρηση της ροής του H2 στην είσοδο της στοίβας, με εύρος 0,2 – 1,3 l/min |
|  | 16. Αισθητήρας πίεσης για την μέτρηση της πίεσης του H2 στην είσοδο της στοίβας, με εύρος 0-1bar |
|  | 17. Αισθητήρας θερμοκρασίας τύπου «J» για την μέτρηση της θερμοκρασίας στην ροή της εξαέρωσης |
|  | 18. Αισθητήρας θερμοκρασίας τύπου «J» για την μέτρηση και το έλεγχο της θερμοκρασίας στην στοίβα |
|  | 19. Αισθητήρες ρεύματος και τάσης |
|  | 20. Προστασία για τυχόν βλάβη (αστοχίας) με χρήση σωληνοειδούς βαλβίδας στην είσοδο της στοίβας |
|  | 21. Διακοπή λειτουργίας σε περίπτωση χαμηλής τάσης ρεύματος ή υψηλής ισχύς. |
|  | 22. Διακοπή λειτουργίας σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας στην στοίβα |
|  | 23. Ανιχνευτής διαρροής υδρογόνου (4-20mA, IP65), και προειδοποίηση μέσω του λογισμικού |
|  | 24. Στον εξοπλισμό να περιλαμβάνεται το μηχάνημα πλήρωσης της μπουκάλας υδρογόνου Electrolyzer 3 Nl/h. Αποτελείται από έναν ηλεκτρολύτη για την παραγωγή υδρογόνου που χρησιμοποιεί ένα σύστημα υψηλής απόδοσης που βασίζεται στην ηλεκτρόλυση νερού. Από αυτό λαμβάνεται υδρογόνο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια. Το στοιχείο ηλεκτρόλυσης είναι μία Μεμβράνη τύπου ΕΜ. Χρειάζεται μόνο απιονισμένο ή απεσταγμένο νερό και παράγει 3 l/h υδρογόνου καθαρότητας 99,99%. |
|  | 25. Στον εξοπλισμό περιλαμβάνονται εγχειρίδια λειτουργίας (απαραίτητες προϋποθέσεις εγκατάστασης, ξεκίνημα μηχανήματος, ασφάλεια, συντήρηση, διαβάθμιση & έτοιμες ασκήσεις) σε ηλεκτρονική μορφή. |
|  | 26. Στην προμήθεια να περιλαμβάνεται μεταφορά, εγκατάσταση και επίδειξη λειτουργίας του εξοπλισμού. |
|  | 27. Στην προμήθεια να περιλαμβάνεται εκπαίδευση ενός ατόμου από τεχνικό της κατασκευάστριας εταιρείας. |
|  | 28. Το μηχάνημα να συνοδεύεται από CE Mark. |
|  | 29. Διαστάσεις:  Κεντρική μονάδα PEM Μονάδα Κυψελών Καυσίμου: 700 x 400 x 550 mm, Βάρος: 20Kg |
| **1.2** | **Ηλεκτρονικός υπολογιστής με οθόνη** | **1** | ΝΑΙ |  |  |
|  | Ένας (1) Ηλεκτρονικός υπολογιστής με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: SOCKET: LGA1700 ΤΥΠΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ: Intel Core i9 ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ: Core i9-14900K ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ: 3.20 GHz (6.00 GHz Turbo) CACHE: 36 MB ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΝΗΜΗΣ: 32 GB ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ: 5200 MHz ΤΥΠΟΣ: DDR5 ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΚΛΗΡΩΝ ΔΙΣΚΩΝ: 2 ΤΥΠΟΣ ΔΙΣΚΩΝ: SSD NVMe + SSD NVMe ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΙΣΚΩΝ: 2TB + 1TB ΤΑΧΥΤΗΤΑ: PCIe 3.0x4 + PCIe 4.0x4 CHIPSET: Intel ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΡΤΑΣ ΓΡΑΦΙΚΩΝ: UHD Graphics 770 ΜΝΗΜΗ: Δυναμική συστήματος USB: 1x USB-C 3.1, 2x USB-A 3.0, 6x USB-A 2.0 ΕΞΟΔΟΙ : 1x HDMI 2.0b, 1x DisplayPort 1.4a, 1x DV Μια (1) Οθόνη 24" με θύρα HDMI |  | ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
| **1.3** | **CONTROL INTERFACE BOX** | **1** | ΝΑΙ |  |  |
|  | 1. Συσκευή που συνδέει τη PEM Μονάδα Κυψελών Καυσίμου με ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω καλωδίου SCSI. |  | ΝΑΙ (σε όλα)  ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
|  | 2. Το interface box να έχει ένα διάγραμμα που είναι η αναπαράσταση του μηχανήματος το οποίο ελέγχει, δείχνοντας όλα τα στοιχεία και τα μέρη που περιέχει το μηχάνημα, για να είναι πιο κατανοητό. |
|  | 3. Όλοι οι αισθητήρες πάνω στο διασυνδετικό (interface) να είναι αριθμημένοι (από 2 μέχρι 16) ώστε να αποφεύγονται λάθη στη σύνδεση. Η σύνδεση μεταξύ του υπολογιστή και του διασυνδετικού να είναι πολύ εύκολη και αποτελείται μόνο από ένα καλώδιο. |
|  | 4. Τα στοιχεία του μηχανήματος που είναι υπό έλεγχο (θερμοκρασία, πίεση, ροή κτλ) να είναι διαρκώς ελεγχόμενα από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, χωρίς να χρειάζεται αλλαγές στην σύνδεση κατά την διάρκεια οποιασδήποτε διαδικασίας |
|  | 5. Να υπάρχει ταυτόχρονη αναπαράσταση στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή όλων των παραμέτρων που εμπλέκονται στην διαδικασία του πειράματος. |
|  | 6. Να υπάρχει δυνατότητα διαβάθμισης όλων των αισθητήρων που εμπλέκονται στη διαδικασία. |
|  | 7. Να γίνεται αναπαράσταση γραφικών παραστάσεων σε πραγματικό χρόνο για τις διάφορες αντιδράσεις του μηχανήματος. |
|  | 8. Να υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης όλων των δεδομένων και των αποτελεσμάτων. |
|  | 9. Όλες οι τιμές (των ενεργοποιητών) να μπορούν να μεταβληθούν οποιαδήποτε στιγμή χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο, επιτρέποντας να δούμε πως αντιδράει το μηχάνημα αλλά και οι καμπύλες (γραφικές παραστάσεις) στις αλλαγές μας. |
|  | 10. Όλες οι τιμές των αισθητήρων και των ενεργοποιητών να φαίνονται ανά πάσα στιγμή σε ένα κεντρικό σημείο στην οθόνη του υπολογιστή. |
|  | 11. Για την αποφυγή εξωτερικών παρεμβάσεων να έχουν τοποθετηθεί προστατευτικές ασπίδες και φίλτρα. |
|  | 12. Να γίνεται έλεγχος του μηχανήματος από τον υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο με μεγάλη ελαστικότητα στις μεταβολές των παραμέτρων από το πληκτρολόγιο, σε οποιαδήποτε στιγμή κατά την διάρκεια της διαδικασίας. |
|  | 13. Να γίνεται έλεγχος σε πραγματικό χρόνο των αντλιών, των συμπιεστών, των αντιστάσεων, των βαλβίδων ελέγχου κτλ. |
|  | 14. Να γίνεται έλεγχος σε πραγματικό χρόνο, ταυτόχρονα αλλά και σε οποιαδήποτε χρονικό σημείο, μέσω του Η/Υ, για όλες τις παραμέτρους που εμπλέκονται στην διαδικασία. |
|  | 15. Να υπάρχουν 3 επίπεδα ασφάλειας: ένα μηχανικό πάνω στο μηχάνημα, ένα ηλεκτρονικό στο διασυνδετικό κουτί και ένα τρίτο στο λογισμικό. |
|  | 16. Διαστάσεις: 490 x 330 x 310mm. Βάρος: 10kg |
| **1.4** | **DATA ACQUISITION BOARD (σύστημα απόληψης & επεξεργασίας στοιχείων)** | **1** | ΝΑΙ |  |  |
|  | 1. Πλακέτα που χρησιμοποιείται για την συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων, και τοποθετείται μέσα στον υπολογιστή που θα συνδεθεί το μηχάνημα. |  | ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
|  | 2. Analog input: Number of channels= 16 single-ended or 8 differential. Resolution=16 bits, 1 in 65536. Ρυθμός δειγματοληψίας μέχρι και: 250 KS/s (Kilo samples per second). Input range (V) =± 10V. Data transfers=DMA, interrupts, programmed I/0. DMA channels=6. |
|  | 3. Analog output: Number of channels=2. Resolution=16 bits, 1 in 65536. Maximum output rate up to: 900KS/s. Output range (V) = ± 10V. Data transfers=DMA, interrupts, programmed I/0. |
|  | 4. Digital Input/output: Channels=24 inputs/outputs. D0 or DI Sample Clock frequency: 0 to 100MHz. |
|  | 5. Timing: Counter/timers=4. Resolution: Counter/timers: 32 bits. |
| **1.5** | **Λογισμικό (SCADA Software)** | **1** | ΝΑΙ |  |  |
|  | 1. Συμβατό με το περιβάλλον των Windows. |  | ΝΑΙ (σε όλα)  ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
|  | 2. Παραστατική και ευκόλως κατανοούμενη προσομοίωση της διαδικασίας στην οθόνη. |
|  | 3. Συμβατό με τα πρότυπα της βιομηχανίας. |
|  | 4. Εγγραφή και απεικόνιση όλων των παραμέτρων της διαδικασίας ταυτοχρόνως και αυτόματα. |
|  | 5. Διαχείριση, αλλαγή, σύγκριση και αποθήκευση των δεδομένων. |
|  | 6. Το λογισμικό, για να εξασφαλίσει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα, εισάγει από την διαδικασία δεδομένα με ταχύτητα 250000 data/sec λόγω του καλωδίου SCSI. |
|  | 7. Συγκριτική ανάλυση των δεδομένων που λαμβάνονται, μετά τα πειράματα και την τροποποίηση των συνθηκών κατά τη διάρκεια των ασκήσεων. |
|  | 8. Κωδικοί εισόδου για τον καθηγητή αλλά και για κάθε μαθητή ξεχωριστά, έτσι ώστε ο έλεγχος του καθηγητή στους μαθητές να είναι πλήρης, και να επιτρέπει την πρόσβαση σε διαφορετικά επίπεδα εργασίας-δυσκολίας. |
|  | 9. Η μονάδα αυτή επιτρέπει σε 30 μαθητές ταυτόχρονα να έχουν οπτική επαφή της όλης διαδικασίας μέσω ενός προβολέα. |
|  | **Ειδικές Απαιτήσεις & Προϋποθέσεις** |  | ΝΑΙ |  |  |
|  | 1. Να παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας για 2 έτη από την ημερομηνία οριστικής παραλαβής και να καλύπτει όλα τα τμήματα και εξαρτήματα του είδους 1. |  | ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
|  | 2. Ο προμηθευτής υποχρεούται να εγκαταστήσει και παραδώσει το όλο σύστημα σε πλήρη λειτουργία και να εκπαιδεύσει πλήρως το προσωπικό που θα του υποδειχθεί, στη λειτουργία του συστήματος. |
|  | 3. Διαθεσιμότητα ανταλλακτικών για τον εξοπλισμό για 10 χρόνια από την παράδοση του μηχανήματος. |
|  | **Τόπος, χρόνος παράδοσης, Εγγυήσεις** |
|  | **Τόπος παράδοσης:** Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, ΖΕΠ Κοζάνη **Χρόνος παράδοσης**: Εντός 4 μηνών από την υπογραφή του συμφωνητικού. **Εγγυήσεις:** ο προμηθευτής οφείλει να προσκομίσει εγγυητική επιστολή καλής λειτουργίας δύο (2) ετών |
| **2** | **Προμήθεια Λογισμικών** |  | Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας ΖΕΠ Κοζάνης | | |
| **α/α** | **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | **ΠΟΣΟΤΗΤΑ** | **ΑΠΑΙΤΗΣΗ** | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
| **2.1** | **Λογισμικό HOMER Pro Expert** | **1** | ΝΑΙ |  |  |
|  | Τύπος άδειας λογισμικού : Acedemic |  | ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
|  | Πλήθος αδειών: 1 |
|  | Πακέτο μαθήματος: Expert |
|  | Μαθήματα που θα πρέπει να περιλαμβάνονται: Combined Heat and power, Advanced Grid, Hydrogen, Advanced Load, Advance Storage, Matlab, Biomass, Hydro, Multi Year |
|  | **Τόπος, χρόνος παράδοσης** |  | ΝΑΙ |  |  |
|  | **Τόπος παράδοσης:** Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, ΖΕΠ Κοζάνη **Χρόνος παράδοσης**: Εντός 4 μηνών από την υπογραφή του συμφωνητικού. *[Ως διάρκεια σύμβασης προμήθειας, νοείται ο χρόνος μέχρι και την οριστική παραλαβή του συνόλου των ποσοτήτων των αγαθών].* |  | ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
| **2.2** | **Λογισμικό REFPROP 10 Single User: Thermodynamic and Transport Properties Database** | **1** | ΝΑΙ |  |  |
|  | Πλήθος αδειών: 1 |  | ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |
|  | Περιγραφή: NIST Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties |
|  | **Τόπος, χρόνος παράδοσης** |  | ΝΑΙ |  |  |
|  | **Τόπος παράδοσης:** Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, ΖΕΠ Κοζάνη **Χρόνος παράδοσης**: Εντός 4 μηνών από την υπογραφή του συμφωνητικού. *[Ως διάρκεια σύμβασης προμήθειας, νοείται ο χρόνος μέχρι και την οριστική παραλαβή του συνόλου των ποσοτήτων των αγαθών].* |  | ΝΑΙ (σε όλα) |  |  |