Παραδοτέο Π4.2

Έκθεση τεχνολογικής αναβάθμισης κινητών μονάδων της PANACEA

Πακέτο Εργασίας	**ΠΕ 4**
Αριθμός Παραδοτέου	**Π4.2: Έκθεση τεχνολογικής αναβάθμισης κινητών μονάδων της PANACEA**
Επικεφαλής δικαιούχος	ΑΠΘ
Συγγραφείς	Μαριλίζα Κουκουλή Δημήτρης Μπαλής
Συμμετέχοντες	Δημήτρης Καραγκιοζίδης Αλκιβιάδης Μπάης Στέλιος Καζαντζής Παναγιώτης Ράπτης
Εσωτερικοί κριτές	Μαρία Κανακίδου

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

	Νίκος Μιχαλόπουλος Αλέξανδρος Παπαγιάννης
Τύπος Παραδοτέου	Αναφορά | Report
Επίπεδο Διάχυσης	Δημόσιο (PU)
Εκτιμούμενη ημερομηνία Παράδοσης	Μήνας 36 | 30/11/2021
Πραγματική ημερομηνία Παράδοσης	Μήνας 41| 15/04/2022
Έκδοση	v1
Σχόλια	

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Πίνακας Περιεχομένων

1 Σύνοψη 4

2 Τεχνολογικές αναβαθμίσεις αναβάθμισης κινητών μονάδων της PANACEA 5

2.1. Σύστημα Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας ..5

2.1.1. Διαδικασία διαγωνισμού προμήθειας εξοπλισμού (Υποέργο 18- ΑΠΘ) 5

2.1.2. Πίνακας συμμόρφωσης 6

2.1.3. Φωτογραφικό υλικό Σύστηματος Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας 9

2.2. Διάταξη Φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης Πολλαπλών Αξόνων (MAXDOAS) 14

2.2.1. Διαδικασία διαγωνισμού προμήθειας εξοπλισμού (Υποέργο 16- ΑΠΘ) 14

2.2.2. Πίνακας συμμόρφωσης 15

2.2.3. Φωτογραφικό υλικό Διάταξης Φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης Πολλαπλών Αξόνων (MAXDOAS) 17

2.3. Φωτόμετρα μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας 20

2.3.1. Διαδικασία διαγωνισμού προμήθειας εξοπλισμού (Υποέργο 16- ΑΠΘ) 20

2.3.2. Πίνακας συμμόρφωσης 20

2.3.3. Φωτογραφικό υλικό Συστημάτων μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας 23

3 Σύμβασεις παραχώρησης χρήσης εξοπλισμού 25

1 Σύνοψη

Οι στόχοι και τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα, του παρόντος Παραδοτέου αφορούν, την:

- Ενίσχυση / αναβάθμιση /αυτοματοποίηση υπαρχουσών ερευνητικών υποδομών μέσω αγοράς εξοπλισμού τελευταίας τεχνολογίας.
- Διατήρηση και επέκταση της δυνατότητας παροχής δεδομένων παγκόσμιας κλάσης από τους σταθμούς πεδίου της PANACEA.
- Λειτουργία Εθνικών Κόμβων/Υποδομών συμβατών με τα ESFRIs

Στην παρούσα Τεχνική Αναφορά συνοψίζονται οι προμήθειες επιστημονικού εξοπλισμού που αφορούν στις κινητές μονάδες τηλεπισκόπησης στο πλαίσιο του **Παραδοτέου 4.2**, του **Πακέτου Εργασίας ΠΕ.4**, με τίτλο: «Έκθεση τεχνολογικής αναβάθμισης κινητών μονάδων της PANACEA». Το παρόν Παραδοτέο αποτελεί συνέχεια του Παραδοτέου 2.1, με τίτλο: «Σχέδιο υλοποίησης τεχνικών και λειτουργικών απαιτήσεων του ACTRIS».

Στις Ενότητες 2.1, 2.2 και 2.3 παρουσιάζονται οι τεχνολογικές αναβαθμίσεις των κινητών μονάδων τηλεπισκόπησης που έχει προμηθευτεί το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και έχουν τοποθετηθεί και πραγματοποιούν μετρήσεις στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) και στο Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (ΕΑΑ).

2 Τεχνολογικές αναβαθμίσεις αναβάθμισης κινητών μονάδων της PANACEA

Οι τεχνολογικές αναβαθμίσεις κινητών μονάδων της PANACEA αφορούν ένα Σύστημα Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας (βλέπε ενότητα 2.1), μία Διάταξη Φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης Πολλαπλών Αξόνων (MAXDOAS) (βλέπε ενότητα 2.2) και δύο Συστήματα μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας (CIMEL), (βλέπε ενότητα 2.3).

2.1. Σύστημα Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας

Το Σύστημα Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας έχει παραχωρηθεί για χρονικό διάστημα 2 ετών από το ΑΠΘ στο Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (ΕΕΑ) και επι του παρόντος βρίσκεται εγκατεστημένο σε δώμα κτιρίου ιδιοκτησίας του ΕΕΑ, εντός του αρχαιολογικού χώρου της Πνύκας. Ο αρχαιολογικός χώρος δεν είναι περιφραγμένος αλλά φυλάσσεται με φυλάκιο 30μέτρα απόσταση από το κτίριο. Στην ενότητα 2.1.3 παρατίθενται οι σχετικές φωτογραφίες από το τοποθετημένο σύστημα.

Η σύμβαση παραχώρησης χρήσης του εξοπλισμού επισυνάπτεται στο τέλος της έκθεσης (ενότητα 3).

2.1.1. Διαδικασία διαγωνισμού προμήθειας εξοπλισμού (Υποέργο 18- ΑΠΘ)

Στο πλαίσιο του Πακέτου Εργασίας ΠΕ4 "Ενίσχυση ερευνητικών υποδομών" και συγκεκριμένα της επιμέρους Ενέργειας, " Αναβάθμιση εξοπλισμού κινητών μονάδων επιτόπιων μετρήσεων και μετρήσεων τηλεπισκόπησης της ΠΑΝΑΚΕΙΑ" μέσω του Υποέργου 18 «Προμήθεια εξοπλισμού PANACEA ΑΠΘ», προκηρύχθηκε ηλεκτρονικός διαγωνισμός από το ΑΠΘ για την αγορά Σύστηματος Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας. Συντάχθηκαν οι προδιαγραφές για την διεξαγωγή του ηλεκτρονικού διαγωνισμού για την αναβάθμιση του εξοπλισμού, προσαρμοσμένες στις προδιαγραφές των δικτύων Ευρωπαϊκών δικτύων ESFRI ACTRIS. Η ενίσχυση και αυτοματοποίηση των υπαρχουσών ερευνητικών υποδομών μέσω της αγοράς εξοπλισμού τελευταίας τεχνολογίας θα έχει ως αποτέλεσμα τη διατήρηση και επέκταση της δυνατότητας παροχής δεδομένων παγκόσμιας κλάσης από τους σταθμούς πεδίου της PANACEA.

Συντάχθηκε η Διακήρυξη του ηλεκτρονικού διαγωνισμού, υποβλήθηκε στο ΟΠΣ, ελέγχθηκε και εγκρίθηκε από την διαχειριστική Αρχή και δημοσιεύτηκε ο ηλεκτρονικός Διαγωνισμός κάτω των ορίων με ανοικτή διαδικασία μέσω ΕΣΗΔΗΣ, με κριτήριο ανάθεσης την πλέον οικονομική προσφορά βάσει τιμής, προϋπολογισθείσας δαπάνης 37.000€ μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4412/2016, με Αριθμό Διακήρυξης: 170718/2019, με αντικείμενο της σύμβασης είναι η προμήθεια και εγκατάσταση του κάτωθι εργαστηριακού εξοπλισμού, που πληροί τις τεθείσες προδιαγραφές εξοπλισμού που αναγράφηκαν στην ως άνω Διακήρυξη.

Έγινε η αξιολόγηση των υποβληθέντων προσφορών από την Επιτροπή Διενέργειας του Διαγωνισμού, και η τελική κατακύρωση των ειδών όπως παρουσιάζεται παρακάτω:

Εταιρία που κατέθεσε προσφορά	Τιμή προσφοράς μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ	Τιμή προσφοράς μη συμπεριλαμβανομένου με ΦΠΑ
Scientific Enterprises Ltd Επιστημονικές Επιχειρήσεις ΕΠΕ	37000€	45880€

2.1.2. Πίνακας συμμόρφωσης

Πίνακας Συμμόρφωσης – Σύστημα Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας

α/α	Χαρακτηριστικά προμηθευόμενου είδους	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	Παραπομπή τεκμηρίωσης
	ΣΤ.1 – Πυρανόμετρα (2 τεμάχια)			
ΣΤ.1.1	Φασματική περιοχή μετρήσεων 200-3600nm	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.2	Θόλος Χαλαζία τουλάχιστον 2mm	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.3	Τύπος αντίστασης 1ου πυρανομέτρου thermistor 10K	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.4	Τύπος αντίστασης 2ου πυρανομέτρου πλατίναςParasol Pt100)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.5	Ευαισθησία 7 – 14 μV/Wm-2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.6	Χρόνος απόκρισης μέχρι 5 second	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.7	Μη γραμμικότητα (μεταβολή/χρόνο) μέχρι 0.5%	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.8	Μη γραμμικότητα (100 – 1000 Wm - 2) μέχρι 0.2%	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.9	Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας -40°C εώς 80°C	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.10	Συμπεριφορά θερμοκρασίας ≤ 0.5% (- 20 ° C έως + 50 °	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.11	Εύρος υγρασίας λειτουργίας 0-100%	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.12	Μηδενική μετατόπιση Θερμική ακτινοβολία	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.13	Μεταβολή θερμοκρασίας (5K/h) < 1 Wm^{-2}	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.14	Σφάλμα κατευθυντικότητας μέχρι 5 Wm^{-2}	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.15	Σφάλμα κλίσης μέχρι 0.2%	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.16	Οπτικό πεδίο 180°	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.17	MTBF τουλάχιστον 10 χρόνια	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.18	Εγγύηση τουλάχιστον 5 χρόνια	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.19	Protection class: IP 67	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.20	ISO 9060 secondary standard	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.21	Μέγιστη Ηλιακή Ακτινοβολία 4000Wm^{-2}	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.22	Ταξινόμηση: Spectrally Flat Class A	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.1.23	Συμμόρφωση με προυποθέσεις δικτύου BSRN	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

α/α	Χαρακτηριστικά προμηθευόμενου είδους	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	Παραπομπή τεκμηρίωσης
ΣΤ.1.24	Σύστημα εξαερισμού/ θέρμανσης	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
	ΣΤ.2– Πυρηλιόμετρο			
ΣΤ.2.1	Φασματική περιοχή μετρήσεων 200-4000nm	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ .2.2	Θόλος Χαλαζία	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.3	Θερμοστάτης thermistor 10K	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.4	Αισθητήρας θερμοκρασίας Pt, 100	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.5	Ευαισθησία 7 - 14 μV / Wm²	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.6	Χρόνος απόκρισης μέχρι 5 sec	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.7	Μη γραμμικότητα μέχρι 0.2%	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.8	Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας - 40 ° C έως + 80 ° C	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.9	Πλήρης γωνία ανοίγματος 5°	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.10	Κάλυμμα βροχής	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.11	Ενσωματωμένος ρυθμιστής στήριξης	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.12	Τάξη ISO First Class Normal	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.2.13	Συμμόρφωση με προυποθέσεις δικτύου BSRN	ΝΑΙ		με Προυποθέσεις δικτύου BSRN
	ΣΤ.3– Αυτόματος Ηλιακός Ιχνηλάτης			
ΣΤ.3.1	GPS Ενσωματώμενο	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.2	Ακρίβεια μέχρι 0.1°	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.3	Ανάλυση μέχρι 0.01°	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.4	Πλήρως Αυτόματος	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.5	Λειτουργία AC/DC	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.6	Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας 20 ° C έως + 50 ° C (DC) και 40 ° C έως + 50 ° C (AC)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.7	Δυνατότητα χρήσης οργάνων έως 20kgr	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.8	Συνοδευτικό σύστημα σκίασης πυρανομέτρου: πλάκες στήριξης	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.9	Προσαρμοσμένη βάση στήριξης πυρηλιόμετρου ζενιθιακά μετακινούμενη	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.10	Επικοινωνία με Η/Υ μέσω δικτύου	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.3.11	εγγύηση για περίοδο τουλάχιστον 5 ετών.	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

	ΣΤ.4– Ραδίομετρο Ισοζύγιου Ακτινοβολίων (Net Radiometer)			
ΣΤ.4.1	Αισθητήρες 4 (2 μικρού μήκους και 2 μεγάλους μήκους ακτινοβολίας)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.4.2	Φασματική περιοχή μετρήσεων 200-42000nm			
ΣΤ.4.3	Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας - 40 ° C έως + 80 ° C	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.4.4	Χρόνος απόκρισης μέχρι 18 second	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.4.5	Μη γραμμικότητα μέχρι 1%	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ΣΤ.4.6	Θερμοκρασιακή εξάρτηση μέχρι 5% (-10 ° C έως + 40 ° C)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

ΣΤ.4.7	Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας 20 ° C έως + 50 ° C (DC) και 40 ° C έως + 50 ° C (AC)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.4.8	Ευαισθησία τουλάχιστον 7mV/Wm-2 για μικρού μήκους ακτινοβολία και τουλάχιστον 5mV/W/m-2 για μεγάλου μήκους ακτινοβολία	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.4.9	Σύστημα εξαερισμού	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5 – Ψηφιακός Συλλέκτης Δεδομένων				
ΣΤ.5.1	Αναλογικές είσοδοι τουλάχιστον 16 με ψηφιοποίηση 13bit	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.2	Απαριθμητικές είσοδοι τουλάχιστον 2 με δυνατότητα μέτρησης μέχρι 20KHz, κατάσταση επαφής (On/OFF) και αριθμού παλμών μέχρι 200KHz	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.3	Δυνατότητα προγραμματισμού τουλάχιστον 8 εισόδων/εξόδων καταστάσεων για λειτουργία ως απαριθμητών ή για σύνδεση με RS232	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.4	Είσοδοι με πρωτόκολλο SD112 τουλάχιστον 4	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.5	Μέτρηση χρόνου με εσωτερικό ρολόι ακριβείας μέχρι ±1min ανα μήνα, και ανεξάρτητη μπαταρία λιθίου τουλάχιστον για 3 χρόνια	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.6	Χωρητικότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 4MB	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.7	Κατανάλωση ενέργειας μέχρι 0.7mA	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.8	Θερμοκρασιακό εύρος -25° εώς 50°C	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.9	Σύνδεση με Η/Υ μέσω διαδικτύου, μέσω τηλεφωνικής γραμμής, μέσω κινητής τηλεφωνίας και μέσω σειριακής σύνδεσης RS232	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.10	Βαθμονόμηση πιστοποιημένη από τον κατασκευαστή	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.11	Κουτί προστασίας IP67 για εξωτερική χρήση και εφεδρική φωτιζόμενη μπαταρία με τον φορτιστή της	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.12	Προστασία έναντι μεταβατικών υπερτάσεων, ηλεκτροστατικών φαινομένων και ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.13	Κλίμακα μέτρησης αναλογικών εισόδων, ελάχιστη ±2.5mVDC, μέγιστη ±5VDC	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.14	Ακρίβεια Κλίμακας μέτρησης αναλογικών εισόδων μέχρι 0.06%FS	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
ΣΤ.5.15	Δυνατότητα ταυτόχρονης δειγματοληψίας του συνόλου των συνδεδεμένων αισθητήρων ανά τακτά χρονικά διαστήματα	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	

2.1.3. Φωτογραφικό υλικό Σύστηματος Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας

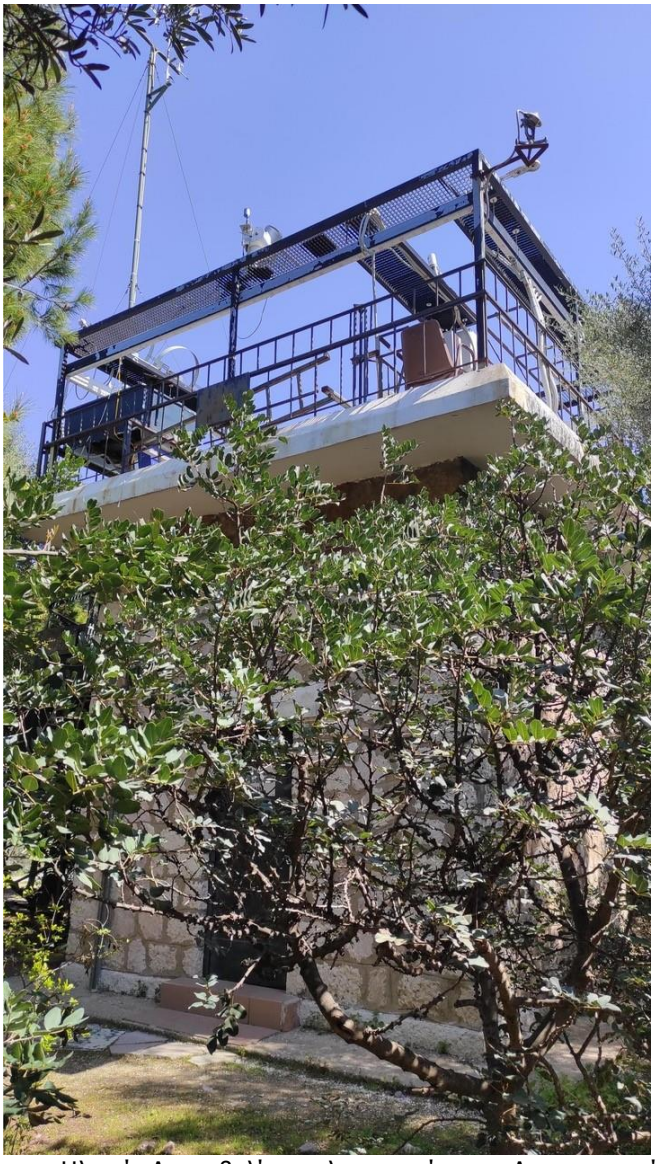

Figure 1. Σύστημα Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας σε λειτουργεία στον Ακτινομετρικό Σταθμό του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών στο Θησείο.

Figure 2. Δύο Πυρανόμετρα σε λειτουργία , εγκατεστημένα στον Αυτόματο Ηλιακό Ιχνηλάτη με σύστημα σκίασης.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Figure 3. Πυρηλιόμετρο σε λειτουργία , εγκατεστημένο στον Αυτόματο Ηλιακό Ιχνηλάτη.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

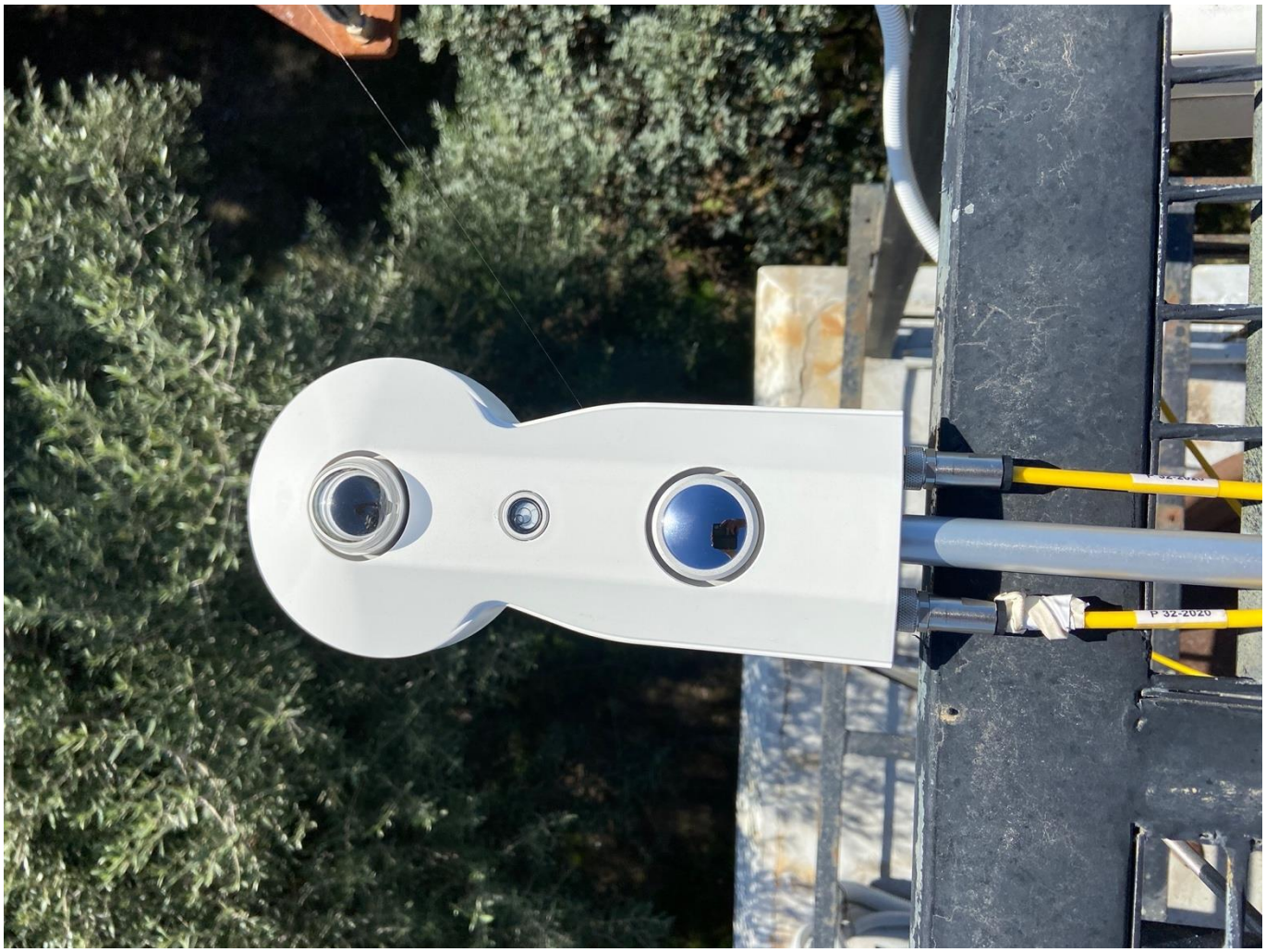

Figure 4. Ραδίομετρο Ισοζύγιου Ακτινοβολίων σε λειτουργία

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

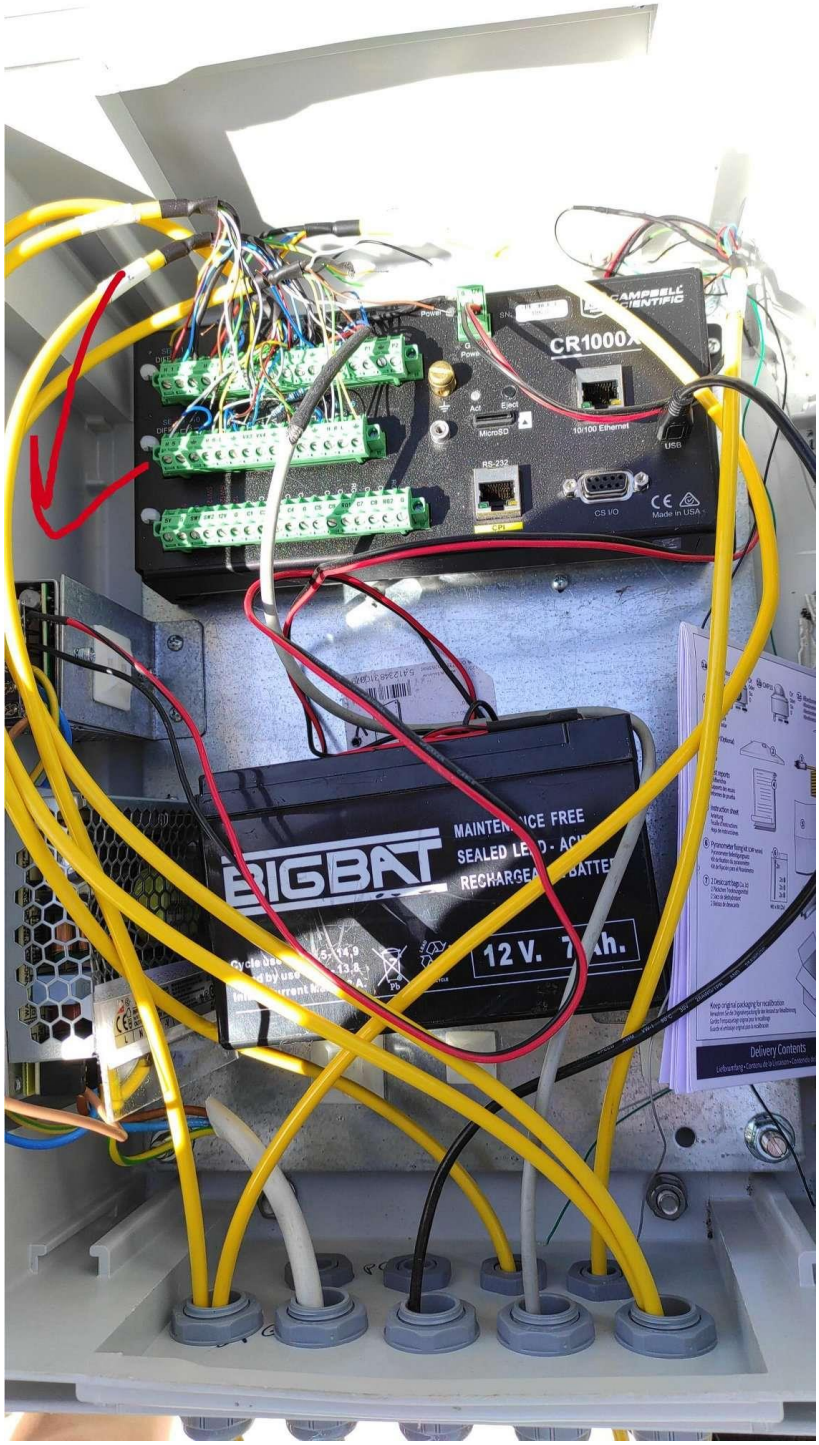

Figure 5. Ψηφιακός συλλέκτης δεδομένων για τις καταγραφές του Συστήματος Παρακολούθησης της Ολικής, Άμεσης και Διάχυτης Ηλιακής Ακτινοβολίας

2.2. Διάταξη Φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης Πολλαπλών Αξόνων (MAXDOAS)

Η Διάταξη Φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης Πολλαπλών Αξόνων (MAXDOAS) βρίσκεται στο δώμα του κτηρίου της Σχολής Θετικών Επιστημών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Στην ενότητα 2.2.3 παρατίθενται οι σχετικές φωτογραφίες από το τοποθετημένο σύστημα.

2.2.1. Διαδικασία διαγωνισμού προμήθειας εξοπλισμού (Υποέργο 16- ΑΠΘ)

Στο πλαίσιο του Πακέτου Εργασίας ΠΕ4 "Ενίσχυση ερευνητικών υποδομών" και συγκεκριμένα της επιμέρους Ενέργειας, " Αναβάθμιση εξοπλισμού κινητών μονάδων επιτόπιων μετρήσεων και μετρήσεων τηλεπισκόπησης της ΠΑΝΑΚΕΙΑ" μέσω του Υποέργου 16 «Προμήθεια εξοπλισμού PANACEA ΑΠΘ», προκηρύχθηκε ηλεκτρονικός διαγωνισμός από το ΑΠΘ για την αγορά Διάταξης Φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης Πολλαπλών Αξόνων (MAXDOAS). Συντάχθηκαν οι προδιαγραφές για την διεξαγωγή του ηλεκτρονικού διαγωνισμού για την αναβάθμιση του εξοπλισμού, προσαρμοσμένες στις προδιαγραφές των δικτύων Ευρωπαϊκών δικτύων ESFRI ACTRIS (βλέπε ενότητα 2.2.2). Η ενίσχυση και αυτοματοποίηση των υπαρχουσών ερευνητικών υποδομών μέσω της αγοράς εξοπλισμού τελευταίας τεχνολογίας θα έχει ως αποτέλεσμα τη διατήρηση και επέκταση της δυνατότητας παροχής δεδομένων παγκόσμιας κλάσης από τους σταθμούς πεδίου της PANACEA.

Συντάχθηκε η Διακήρυξη του ηλεκτρονικού διαγωνισμού, υποβλήθηκε στο ΟΠΣ, ελέγχθηκε και εγκρίθηκε από την διαχειριστική Αρχή και δημοσιεύτηκε ο ηλεκτρονικός Διαγωνισμός κάτω των ορίων με ανοικτή διαδικασία μέσω ΕΣΗΔΗΣ, με κριτήριο ανάθεσης την πλέον οικονομική προσφορά βάσει τιμής, προϋπολογισθείσας δαπάνης 72,500€ μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4412/2016, με Αριθμό Διακήρυξης: 84450/2020, με αντικείμενο της σύμβασης είναι η προμήθεια και εγκατάσταση του κάτωθι εργαστηριακού εξοπλισμού, που πληροί τις τεθείσες προδιαγραφές εξοπλισμού που αναγράφηκαν στην ως άνω Διακήρυξη.

Εταιρία που κατέθεσε προσφορά	Τιμή προσφοράς μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ	Τιμή προσφοράς μη συμπεριλαμβανομένου με ΦΠΑ
ΡΕΪΜΕΤΡΙΞ Α.Ε. ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	72500€	89900€

2.2.2. Πίνακας συμμόρφωσης

Πίνακας Συμμόρφωσης – Διάταξη Φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης Πολλαπλών Αξόνων (MAXDOAS)

α/α	Χαρακτηριστικά προμηθευόμενου είδους	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	Παραπομπή τεκμηρίωσης
	Α.1 – Φασματογράφος			
Α.1.1	Φασματικό εύρος λειτουργίας στο υπεριώδες: Τουλάχιστον 100 nm (π.χ. 300-400 nm)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.2	Φασματικό εύρος λειτουργίας στο ορατό: Τουλάχιστον 210 nm (π.χ. 380-590 nm)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.3	Διακριτική ικανότητα στο υπεριώδες (ανιχνευτής 2048 pixels): Καλύτερη από 0.25 nm	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.4	Διακριτική ικανότητα στο ορατό (ανιχνευτής 2048 pixels): Καλύτερη από 0.5 nm	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.5	Εστιακή απόσταση: Μεγαλύτερη από 180 mm	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.6	Διάφραγμα: Καλύτερο από F3.4	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.7	Ακρίβεια μήκους κύματος: Καλύτερη από 0.15 nm	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.8	Επαναληψιμότητα μήκους κύματος: Καλύτερη από 100 pm	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.9	Κλείστρο εξόδου με ταχύτητα τουλάχιστον 10 Hz	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.10	Χρήση δύο φραγμάτων ανάκλασης για βέλτιστη απόδοση στην υπεριώδη και ορατή περιοχή	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.11	Κατάλληλος οπτικός σχεδιασμός για διόρθωση αστιγματισμού	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.1.12	Κιβώτιο αλουμινίου με θερμοηλεκτρική σταθεροποίηση της θερμοκρασίας σε θερμοκρασία 20°C, και εισόδους για την οπτική ίνα και των καλωδίων τροφοδοσίας και σήματος	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
	Α.2 – Ανιχνευτής			
Α.2.1	Τύπος: Back-illuminated CCD – λειτουργία υπό κενό	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.2.2	Διαστάσεις: 2048 x 512, με ιχνοστοιχεία μικρότερα των 15mm x 15mm	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.2.3	Ελάχιστος χρόνος έκθεσης: Μικρότερος ή ίσος των 12 ms	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.2.4	Ενίσχυση σήματος: Δύο τύποι ενίσχυσης για ασθενή και ισχυρά σήματα	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.2.5	Φασματική περιοχή λειτουργίας: Υπεριώδες και ορατό (200 – 1000 nm) (με έμφαση ευαισθησίας στο UV)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.2.6	Σύστημα ψύξης: Θερμοηλεκτρική (δίχως ψυκτικό υγρό)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.2.7	Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας: Τουλάχιστον -70 °C με ακρίβεια σταθεροποίησης καλύτερη από ±0.1°C	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	

α/α	Χαρακτηριστικά προμηθευόμενου είδους	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	Παραπομπή τεκμηρίωσης
Α.2.8	Ρεύμα σκότους: Μικρότερο του 0.001 e-/p/sec	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.2.9	Γραμμικότητα: Καλύτερη από 1%	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.2.10	Ψηφιακή επικοινωνία: USB 2.0	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.3 – Οπτικό σύστημα εισόδου				
Α.3.1	Τύπος μέτρησης: Ένταση άμεσης ηλιακής και διάχυτης ατμοσφαιρικής ακτινοβολίας (επιλεγόμενος)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.3.2	Δυνατότητα εισαγωγής έξι διαφορετικών οπτικών στοιχείων στη διαδρομή της δέσμης (π.χ., φίλτρα εξασθένησης, φίλτρα φασματικά, πλακίδια διάχυσης) – motor-driven filter wheel. Η επιλογή θα γίνεται μέσω του λειτουργικού λογισμικού	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.3.3	Διάταξη ανίχνευσης της κλίσης και αζιμουθίου του συστήματος (dual-axis inclinometer) ακρίβειας 0.01°	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.3.4	Υποδοχή οπτικής ίνας SMA connector με οδηγό θέσης.	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.4 – Οπτικές ίνες				
Α.4.1	Οπτική ίνα διαμέτρου 1000 μm, μήκους 6 m, με συνδέσμους SMA με οδηγό θέσης και ανοξείδωτη επένδυση	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.4.2	Δέσμη 51 οπτικών ινών διαμέτρου 100 μm, μήκους 6 m, και ανοξείδωτη επένδυση. Κυκλική διάταξη και σύνδεσμο SMA με οδηγό θέσης στη μία άκρη, και γραμμική διάταξη με SAM adaptor στην άλλη άκρη.	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5 – Ηλιοστάτης				
Α.5.1	Ακρίβεια: <0.01°	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.2	Βραχίονες στήριξης οργάνων: Δύο (2)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.3	Αναγνωσιμότητα γωνίας: καλύτερη από 0.01°	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.4	Ροπή: τουλάχιστον 24 Nm (συνολικά για τους δύο βραχίονες)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.5	Εύρος ζενίθειας γωνίας: -15 – 90°	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.6	Εύρος αζιμούθιας γωνίας: 0° – 360°	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.7	Θερμοκρασία λειτουργίας: Τουλάχιστον -20° – +60°	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.8	Ψηφιακή επικοινωνία: RS232	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.9	Μέγιστο φορτίο ανά άξονα: Τουλάχιστον 12 kg	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.10	Τρίποδας στήριξης	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.11	Λειτουργία με βηματικούς κινητήρες	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Α.5.12	Λειτουργία κίνησης: Harmonic Drive	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	

2.2.3. Φωτογραφικό υλικό Διάταξης Φασματοσκοπίας Διαφορικής Οπτικής Απορρόφησης Πολλαπλών Αξόνων (MAXDOAS)

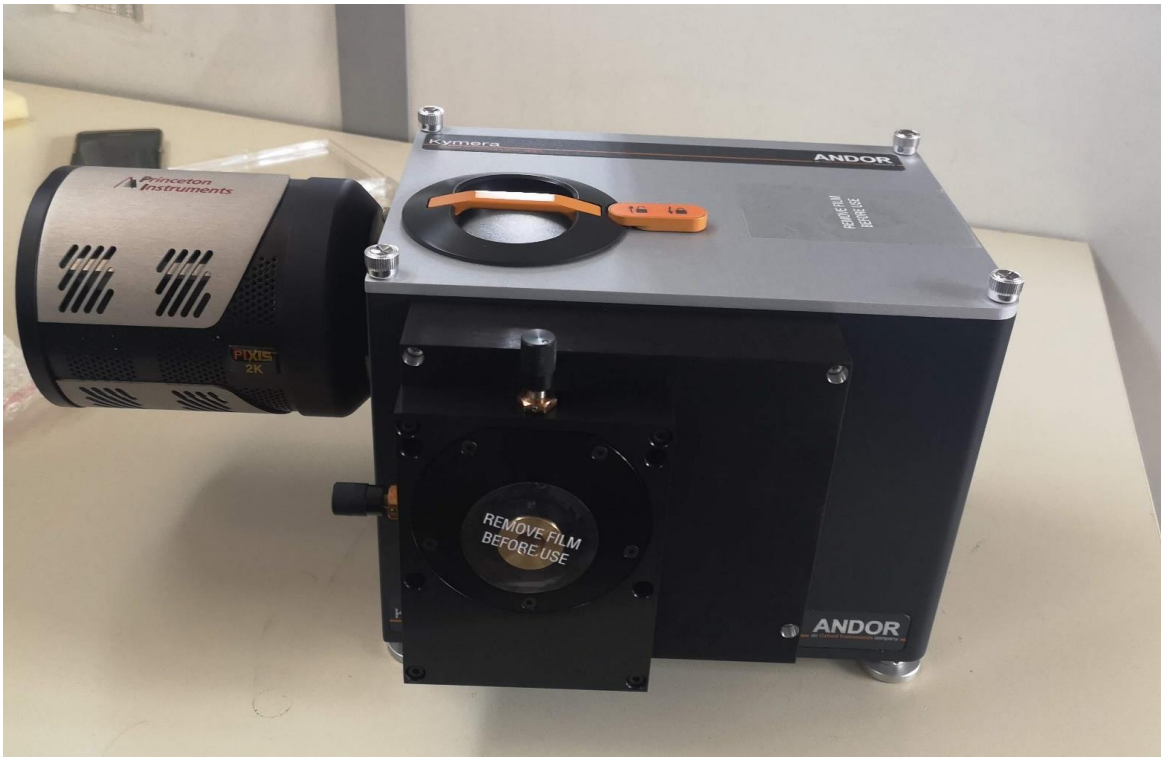

Figure 6. Ο ανιχνευτής (αριστερά) και ο φασματογράφος (δεξιά) της διάταξης MAX-DOAS

Figure 7. Το κιβώτιο αλουμινίου, το οποίο επιτρέπει θερμοηλεκτρική σταθεροποίηση της θερμοκρασίας

Figure 8. Ο ηλιοστάτης (αριστερά) και το οπτικό σύστημα εισόδου (δεξιά) της διάταξης MAX-DOAS

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

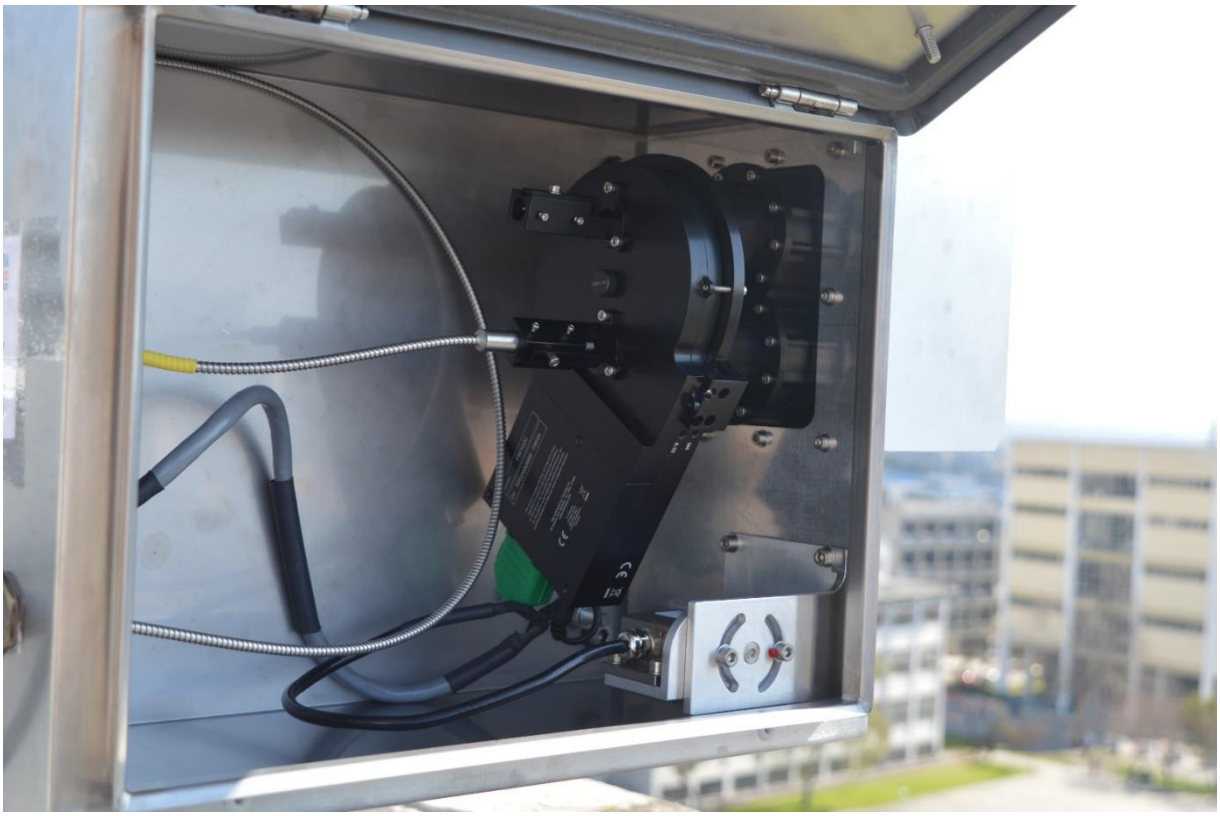

Figure 9. Η οπτική ίνα, ο περιστρεφόμενος δίσκος φίλτρων και η διάταξη ανίχνευσης της κλίσης και αζιμουθίου του συστήματος

Figure 10. Το σύστημα MAX-DOAS κατά την διάρκεια μέτρησης της διάχυτης ηλιακής ακτινοβολίας στον κατακόρυφο άξονα

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

2.3. Φωτόμετρα μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας

Δύο φωτόμετρα μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας τοποθετήθηκαν σε δομές της ΠΑΝΑΚΕΙΑ ως εξής: το ένα βρίσκεται στο δώμα του κτηρίου της Σχολής Θετικών Επιστημών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, ενώ το δεύτερο στην ταράτσα του κτηρίου Φυσικής ΕΜΠ στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Στην ενότητα 2.3.3 παρατίθενται οι σχετικές φωτογραφίες από τα τοποθετημένα συστήματα.

Η σύμβαση παραχώρησης χρήσης του εξοπλισμού επισυνάπτεται στο τέλος της έκθεσης (ενότητα 3).

2.3.1. Διαδικασία διαγωνισμού προμήθειας εξοπλισμού (Υποέργο 16- ΑΠΘ)

Στο πλαίσιο του Πακέτου Εργασίας ΠΕ4 "Ενίσχυση ερευνητικών υποδομών" και συγκεκριμένα της επιμέρους Ενέργειας, " Αναβάθμιση εξοπλισμού κινητών μονάδων επιτόπιων μετρήσεων και μετρήσεων τηλεπισκόπησης της ΠΑΝΑΚΕΙΑ" μέσω του Υποέργου 16 «Προμήθεια εξοπλισμού PANACEA ΑΠΘ», προκηρύχθηκε ηλεκτρονικός διαγωνισμός από το ΑΠΘ για την αγορά δύο Συστημάτων μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας . Συντάχθηκαν οι προδιαγραφές για την διεξαγωγή του ηλεκτρονικού διαγωνισμού για την αναβάθμιση του εξοπλισμού, προσαρμοσμένες στις προδιαγραφές των δικτύων Ευρωπαϊκών δικτύων ESFRI ACTRIS. Η ενίσχυση και αυτοματοποίηση των υπαρχουσών ερευνητικών υποδομών μέσω της αγοράς εξοπλισμού τελευταίας τεχνολογίας θα έχει ως αποτέλεσμα τη διατήρηση και επέκταση της δυνατότητας παροχής δεδομένων παγκόσμιας κλάσης από τους σταθμούς πεδίου της PANACEA.

Συντάχθηκε η Διακήρυξη του ηλεκτρονικού διαγωνισμού, υποβλήθηκε στο ΟΠΣ, ελέγχθηκε και εγκρίθηκε από την διαχειριστική Αρχή και δημοσιεύτηκε ο ηλεκτρονικός Διαγωνισμός κάτω των ορίων με ανοικτή διαδικασία μέσω ΕΣΗΔΗΣ, με κριτήριο ανάθεσης την πλέον οικονομική προσφορά βάσει τιμής, προϋπολογισθείσας δαπάνης 96.758,35€ μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4412/2016, με Αριθμό Διακήρυξης: 9/2019, με αντικείμενο της σύμβασης είναι η προμήθεια και εγκατάσταση του κάτωθι εργαστηριακού εξοπλισμού, που πληροί τις τεθείσες προδιαγραφές εξοπλισμού που αναγράφηκαν στην ως άνω Διακήρυξη.

Εταιρία που κατέθεσε προσφορά	Τιμή προσφοράς μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ	Προϋπολογισμός διακήρυξης μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ
SPECTRAtech A.E. *Εμπορία, Μελέτη, Εγκατάσταση Συστημάτων Υψηλής Τεχνολογίας*	96.758,35€	119.980,35€

2.3.2. Πίνακας συμμόρφωσης

Πίνακας Συμμόρφωσης – Συστήματα μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας (2 τεμάχια)

α/α	Χαρακτηριστικά προμηθευόμενου είδους	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	Παραπομπή τεκμηρίωσης
	Δ.1 – Γενικά χαρακτηριστικά			
Δ.1.1	Μετρήσεις της σκεδαζόμενης ηλιακής ακτινοβολίας και του οπτικού βάθους των αιωρούμενων σωματιδίων της ατμόσφαιρας.	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.1.2	Μετρήσεις του οπτικού βάθους των αιωρούμενων σωματιδίων της ατμόσφαιρας από το φως της σελήνης κατά τη διάρκεια της νύχτας.	ΝΑΙ	**ΝΑΙ**	
Δ.1.3	Μετρήσεις της έντασης της σκεδαζόμενης ηλιακής ακτινοβολίας στα 340, 380, 440, 500, 675, 870, 937, 1020 και 1640 nm	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.1.4	Μετρήσεις της γραμμικής πόλωσης της σκεδαζόμενης ηλιακής ακτινοβολίας στα 340, 380, 440, 500, 675, 870, 937, 1020 και 1640 nm	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.1.5	Συμβατότητα με το δίκτυο NASA - AERONET	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.1.6	Απομακρυσμένος έλεγχος	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.1.7	24-ωρη λειτουργία	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.1.8	Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -30 – 50 °C	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.1.9	Εύρος υγρασίας λειτουργίας: 0 – 100 %	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
	Δ.2 – Αισθητήρας			
Δ.2.1	Οπτικό πεδίο (μισό): 0.63 °	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.2.2	Ψηφιακή ακρίβεια μέτρησης ≤ 0.1 %	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.2.3	Ελάχιστη γωνία από τον ήλιο: 2 °	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
	Δ.3 – Μονάδα ελέγχου			
Δ.3.1	Θύρες: RS-232, USB, GPRS/W-CDMA, DCP satellite	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.3.2	Κωδικοποίηση δεδομένων: 32 bits	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.3.3	Αποθήκευση δεδομένων: Flash memory + SD card Δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων για 6 εβδομάδες	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.3.4	Αισθητήρας βροχής	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.3.5	Αισθητήρας GPS	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.3.6	Βαρόμετρο	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.3.7	Αισθητήρας θερμοκρασίας	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.3.8	Αισθητήρας υγρασίας	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
	Δ.4 – Robot			
Δ.4.1	Εύρος αζιμούθιας γωνίας: 0 – 360 °	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.4.2	Εύρος ζενίθιας γωνίας: 0 – 180 °	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.4.3	Ακρίβεια θέσης ≤ 0.003 °	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.4.4	Ακρίβεια θέσης ήλιου/σελήνης ≤ 0.01 °	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
	Δ.5 – Τροφοδοσία			

α/α	Χαρακτηριστικά προμηθευόμενου είδους	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	Παραπομπή τεκμηρίωσης
Δ.5.1	Ηλιακό πάνελ	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.5.2	Μπαταρίες με συμβατό φορτιστή (110 – 220 V)	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.6 – Λογισμικό				
Δ.6.1	Ρύθμιση οργάνου	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.6.2	Επιλογή μηκών κύματος	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.6.3	Προγραμματισμός μετρήσεων	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.6.4	Ανάλυση δεδομένων	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.6.5	Οπτικοποίηση δεδομένων	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.6.6	Αποθήκευση δεδομένων	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.7 – Τρίποδο στήριξης				
Δ.7.1	Ενσωματωμένο ηλιακό πάνελ	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	
Δ.8 – Διασφάλιση καλής λειτουργίας				
Δ.8.1	Εγγύηση για όλα τα μέρη, για τουλάχιστον 1 έτος	**ΝΑΙ**	**ΝΑΙ**	

2.3.3. Φωτογραφικό υλικό Συστημάτων μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας

Figure 11. Το σύστημα μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας, CIMEL, στο ΑΠΘ.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Figure 12. Το σύστημα μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας, CIMEL, στο ΕΜΠ.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑνΕΚ
ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

3 Σύμβασεις παραχώρησης χρήσης εξοπλισμού

ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ
ΧΡΗΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Στη Θεσσαλονίκη, οι παρακάτω συμβαλλόμενοι :

Αφενός το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης – Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας, που εδρεύει στο Κτίριο ΚΕΔΕΑ – 3ης Σεπτεμβρίου – Πανεπιστημιούπολη Θεσσαλονίκης, Τ.Κ. 54636, ΑΦΜ 090049627, ΔΟΥ Δ' Θεσσαλονίκης, και εκπροσωπείται νόμιμα από τον κ. Ευστράτιο Στυλιανίδη του Ανδρέα, Αντιπρύτανη Έρευνας και Διά Βίου Εκπαίδευσης και Πρόεδρο της Επιτροπής Ερευνών, και

Αφετέρου το «Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο - Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας», που εδρεύει στην Αθήνα, Πατησίων 42, ΑΦΜ 099793475 ΔΟΥ, Δ΄Αθηνών και εκπροσωπείται νόμιμα από τον Αντιπρύτανη Έρευνας και Δια Βίου Εκπαίδευσης, Καθηγητή Ιωάννη Χατζηγεωργίου του Κωνσταντίνου, και

Εκ τρίτου συμβαλλόμενο τον κ. Δημήτριο Μπαλή του Στέφανου, Καθηγητή του Τμήματος Φυσικής ως Επιστημονικό Υπεύθυνο του έργου ΠΑΝΑΚΕΙΑ (MIS 5021516),

Καθώς, και τον Αλέξανδρο Παπαγιάννη του Δημητρίου (ΑΦΜ 036510593), Καθηγητή του Τομέα Φυσικής της ΣΕΜΦΕ, ως Επιστημονικό Υπεύθυνο του έργου ΠΑΝΑΚΕΙΑ (MIS 5021516),

συμφωνούν και αποδέχονται αμοιβαία τα ακόλουθα :

Ο πρώτος συμβαλλόμενος έχει στην αποκλειστική του κυριότητα, νομή και κατοχή «Φωτόμετρο μέτρησης ηλιακής, ουράνιας και σεληνιακής ακτινοβολίας-CIMEL».

Με την παρούσα σύμβαση ο πρώτος συμβαλλόμενος παραχωρεί και παραδίδει στο δεύτερο συμβαλλόμενο τη χρήση του ως άνω εξοπλισμού για τις ανάγκες υλοποίησης του ερευνητικού έργου με τίτλο «Πανελλαδική υποδομή για τη Μελέτη της Ατμοσφαιρικής Σύστασης και Κλιματικής Αλλαγής (ΠΑΝΑΚΕΙΑ)» με κωδικό προγράμματος ΕΛΚΕ ΑΠΘ: 93781 και επιστημονικό υπεύθυνο τον κ. Δημήτριο Μπαλή, με τους ακόλουθους ειδικούς όρους :

1. Η κυριότητα του ως άνω κινητού εξοπλισμού θα παραμείνει στον πρώτο συμβαλλόμενο.
2. Η παραχώρηση της χρήσης του ως άνω κινητού εξοπλισμού γίνεται άνευ ανταλλάγματος και συμφωνείται ότι θα έχει διάρκεια δύο (2)

χρόνια, από την επομένη της υπογραφής της παρούσης, με δυνατότητα επέκτασης.

3. Ο δεύτερος συμβαλλόμενος υποχρεούται να χρησιμοποιεί συνετά τον παραπάνω εξοπλισμό, σύμφωνα με τον προορισμό του και κατά τις οδηγίες χρήσης του, ευθυνόμενος μόνο για την περίπτωση υπαίτιας καταστροφής, βλάβης ή ζημίας του, και σε καμία περίπτωση για φθορές από τη συνήθη χρήση του.
4. Οι δαπάνες συντήρησης και επισκευής από συνήθη χρήση κατά τη διάρκεια της παραχώρησης βαρύνουν το δεύτερο συμβαλλόμενο και συγκεκριμένα έργα/προγράμματα στα οποία επιστημονικός υπεύθυνος είναι ο τέταρτος συμβαλλόμενος Καθ. Α. Παπαγιάννης
5. Ο ως άνω κινητός εξοπλισμός θα ασφαλισθεί καθ'όλη τη διάρκεια ισχύος της παρούσης, για βλάβη, ζημία, φθορά, που θα προκληθεί από πυρκαγιά, κεραυνό, ευρεία έκρηξη, πτώση αεροσκαφών, πλημμύρα, θύελλα, καταιγίδα, χιόνι, βροχή, χαλάζι, παγετό, κλοπή περιεχομένου μετά από διάρρηξη/αναρρίχηση, σεισμό, με δαπάνες του τέταρτου συμβαλλόμενου, Καθ. Α. Παπαγιάννη.

Το παρόν υπογράφεται ψηφιακά και τίθεται σε ισχύ από την ημερομηνία εγκεκριμένης ψηφιακής υπογραφής του τελευταίου εκ των συμβαλλόμενων :

ΟΙ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΟΙ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΩΤΟ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΟ

Ευστράτιος Α. Στυλιανίδης
Αντιπρύτανης Έρευνας και
Διά Βίου Εκπαίδευσης
Καθηγητής ΑΠΘ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΟ

Ιωάννης Κ. Χατζηγεωργίου
Αντιπρύτανης Έρευνας και
Διά Βίου Εκπαίδευσης
Καθηγητής ΕΜΠ

IOANNIS CHATZIGEORGIOU
Digitally signed by IOANNIS CHATZIGEORGIOU
Date: 2021.06.07 13:52:58 +02'00'

Δημήτριος Σ. Μπαλής
Επιστ. Υπεύθ. έργου ΠΑΝΑΚΕΙΑ 93781
Καθηγητής Τμήματος Φυσικής ΑΠΘ

Dimitrios Balis
Dimitrios Balis
08.06.2021 10:22

Αλέξανδρος Δ. Παπαγιάννης
Επιστ. Υπεύθ. έργου ΠΑΝΑΚΕΙΑ 681380
Καθηγητής ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ

ALEXANDROS PAPAGIANNIS
Digitally signed by ALEXANDROS PAPAGIANNIS
Date: 2021.06.04 18:09:40 +03'00'

166172

93781

ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ
ΧΡΗΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Στη Θεσσαλονίκη σήμερα την ……, οι παρακάτω συμβαλλόμενοι :

Αφενός το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης – Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας, που εδρεύει στο Κτίριο ΚΕΔΕΑ – 3ης Σεπτεμβρίου – Πανεπιστημιούπολη Θεσσαλονίκης, Τ.Κ. 54636, ΑΦΜ 090049627, ΔΟΥ Δ' Θες/νίκης, και εκπροσωπείται νόμιμα από τον κ. Ευστράτιο Στυλιανίδη, Αντιπρύτανη Έρευνας και Διά Βίου Εκπαίδευσης και Πρόεδρο της Επιτροπής Ερευνών, και

Αφετέρου το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, που εδρεύει στην Αθήνα και εκπροσωπείται νόμιμα από τον Καθηγητή Εμμανουήλ Πλειώνη, Πρόεδρο του ΔΣ του ΕΑΑ και Διευθυντή του ΕΑΑ και

Εκ τρίτου συμβαλλόμενους τον κ. Δημήτριο Μπαλή, καθηγητή του Τμήματος Φυσικής ΑΠΘ και τον Δρ. Ευάγγελο Γερασόπουλο, Διευθυντή Ερευνών ΙΕΠΒΑ-ΕΑΑ ως Επιστημονικούς Υπευθύνους του έργου, συμφωνούν και αποδέχονται αμοιβαία τα ακόλουθα :

Ο πρώτος συμβαλλόμενος έχει στην αποκλειστική του κυριότητα, νομή και κατοχή «Σύστημα παρακολούθησης της ολικής, άμεσης και διαχυτικής ακτινοβολίας» και «Παλμική πηγή laser και τροφοδοτικό»

Με την παρούσα σύμβαση ο πρώτος συμβαλλόμενος παραχωρεί και παραδίδει στο δεύτερο συμβαλλόμενο τη χρήση του ως άνω εξοπλισμού για τις ανάγκες υλοποίησης του ερευνητικού έργου με τίτλο «Πανελλαδική υποδομή για τη Μελέτη της Ατμοσφαιρικής Σύστασης και Κλιματικής Αλλαγής (ΠΑΝΑΚΕΙΑ)» με κωδικό προγράμματος 93781 και επιστημονικό υπεύθυνο τον κ. Δημήτριο Μπαλή, με τους ακόλουθους ειδικούς όρους :

1. Η κυριότητα του ως άνω κινητού εξοπλισμού θα παραμείνει στον πρώτο συμβαλλόμενο.
2. Η παραχώρηση της χρήσης του ως άνω κινητού εξοπλισμού γίνεται άνευ ανταλλάγματος και συμφωνείται ότι θα έχει διάρκεια δύο χρόνια με δυνατότητα επέκτασης
3. Ο δεύτερος συμβαλλόμενος υποχρεούται να χρησιμοποιεί συνετά τον παραπάνω εξοπλισμό, σύμφωνα με τον προορισμό του και κατά τις οδηγίες χρήσης του, ευθυνόμενος μόνο για την περίπτωση υπαίτιας καταστροφής, βλάβης ή ζημίας του, και σε καμία περίπτωση για φθορές από τη συνήθη χρήση του.

4. Οι δαπάνες συντήρησης και επισκευής από συνήθη χρήση κατά τη διάρκεια της παραχώρησης βαρύνουν το δεύτερο συμβαλλόμενο
5. Ο ως άνω κινητός εξοπλισμός θ' ασφαλιστεί με δαπάνες του δεύτερου συμβαλλόμενου για βλάβη, ζημία, φθορά, που θα προκληθεί από πυρκαγιά, κεραυνό, ευρεία έκρηξη, πτώση αεροσκαφών, πλημμύρα, θύελλα, καταιγίδα, χιόνι, βροχή, χαλάζι, παγετό, κλοπή περιεχομένου μετά από διάρρηξη/ αναρρίχηση, σεισμό.

Το παρόν συντάχθηκε σε τρία πρωτότυπα, τα οποία υπογράφονται ως ακολούθως:

ΟΙ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΟΙ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΩΤΟ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΟ

Ευστράτιος Στυλιανίδης
Αντιπρύτανης Έρευνας και
Διά Βίου Εκπαίδευσης

ΓΙΑ ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΟ

Καθ. Εμμανουήλ Πλειώνης
Πρόεδρος του ΔΣ του Ε.Α.Α
και Δ/ντής του Ε.Α.Α.

06 ΙΟΥΛ. 2021

Ο Επιστημονικός Υπεύθυνος
Δημήτριος Μπαλής
Καθηγητής Τμήματος Φυσικής ΑΠΘ

Ο Επιστημονικός Υπεύθυνος
Ευάγγελος Γερασόπουλος
Δ/ντής Ερευνών ΙΕΠΒΑ-ΕΑΑ