



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

**ΕΙΔΙΚΟΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΔΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΝΟΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ**

ΕΔΡΑ: Άντερσεν 6 και Μωραΐτη 90, 115 25 Αθήνα  
τηλ.: 213-2148371, Fax: 210 6777238

**Δ/ΝΣΗ: ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ-ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΥΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ**

Προμήθεια & εγκατάσταση 3\*500 Φ/β συστημάτων με χρήση μηχανισμού net metering, σταθμού φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων & δύο ηλεκτροκίνητων οχημάτων

Α.Μ.: 5 / 2018

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: : 2.130.040,00 € πλέον ΦΠΑ**

**ΚΑ: 02.70.05.7131.04**

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία τριών (3) συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ Λιοσίων: α) τριών (3) φωτοβολταϊκών (Φ/Β) σταθμών επί γηπέδων και στεγάστρου συνολικής ισχύος 1,49MWp, β) συστήματος ηλεκτροκίνησης με δύο (2) ηλεκτροκίνητα φορτηγά και σταθμό φόρτισης και γ) τριακοσίων ογδόντα εννέα (389) φωτιστικών οδοφωτισμού τύπου LED.

Η σκοπιμότητα των εν λόγω παρεμβάσεων μελετήθηκε στα πλαίσια της ανάθεσης παροχής υπηρεσιών συμβούλου για την διερεύνηση προτάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης αποτυπώματος CO<sub>2</sub> στις εγκαταστάσεις του ΕΔΣΝΑ και την υπ' αριθμ. Πρωτ. 17168/13.12.2016 σύμβαση μεταξύ του ΕΔΣΝΑ και του συμβούλου.

Ο Προϋπολογισμός της προμήθειας ανέρχεται σε 2.130.040,00 € συν δικαιώματα προαίρεσης 1.429.800,00 € επιπλέον για προμήθειες και υπηρεσίες που δύνανται να απαιτηθούν ως επέκταση της σύμβασης (πλέον ΦΠΑ 24%) και θα βαρύνει τον κωδικό 02.70.05.7131.04 του προϋπολογισμού του ΕΔΣΝΑ 2018 και 2019. Η αξία του δικαιώματος προαίρεσης θα βαρύνει με 1.772.952,00€ με ΦΠΑ 24% τα οικονομικά έτη 2019,2020,2021.

Ο Συντάξας

Ο Αν Δ/ντής ΔΥΠΑ

Παναγίτσας Παναγιώτης  
ΠΕ Μηχανολόγων

Πετρόπουλος Βασίλης  
ΠΕ Γεωτεχνικών



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

**ΕΙΔΙΚΟΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΔΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΝΟΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ**

ΕΔΡΑ: Άντερσεν 6 και Μωραΐτη 90, 115 25 Αθήνα  
τηλ.: 213-2148371, Fax: 210 6777238

**Δ/ΝΣΗ: ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ-ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΥΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ**

Προμήθεια & εγκατάσταση 3\*500 Φ/β συστημάτων με χρήση μηχανισμού net metering, σταθμού φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων & δύο ηλεκτροκίνητων οχημάτων

Α.Μ.: 5 / 2018

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: : 2.130.040,00 € πλέον ΦΠΑ**  
**ΚΑ: 02.70.05.7131.04**

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ-ΤΕΧΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### Σύντομη Περιγραφή Έργου

Οι περιγραφόμενες εγκαταστάσεις θα υλοποιηθούν στον ευρύτερο χώρο των εγκαταστάσεων του ΕΔΣΝΑ στα Λιόσια και ειδικότερα στον χώρο του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων & ΧΥΤΑ Φυλής. Αναλυτικότερα θα λάβουν χώρα οι ακόλουθες παρεμβάσεις:

1. Θα εγκατασταθούν τρεις (3) φωτοβολταϊκού σταθμοί ισχύος 499kWp έκαστος που θα κάνουν χρήση του μηχανισμού net metering και virtual net metering όπως ορίζονται στην Υπουργική Απόφαση ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.175067 (ΦΕΚ Β' 1547/5-5-2017). Οι τρεις (3) φωτοβολταϊκοί σταθμοί θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
  - a. Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση ενεργειακού συμψηφισμού (net metering) ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από την παροχή 81657050-02 της ΕΜΑΚ και θα εγκατασταθεί στο βιομηχανικό στέγαστρο της ΕΜΑΚ στη θέση ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων.
  - b. Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού (virtual net metering) ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από τις παροχές 81652155-02 και 87859192-02 του ΕΔΣΝΑ και θα εγκατασταθεί επί εδάφους επί των κυττάρων 1 και 2 του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων II.
  - c. Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού (virtual net metering) ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από τις παροχές 81652998-02 και 86352278-02 (ΣΜΑ Σχιστού) του ΕΔΣΝΑ και θα εγκατασταθεί επί εδάφους επί των κυττάρων 1 και 2 του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων II.
2. Θα εγκατασταθεί σταθμός φόρτισης δύο (2) σημείων με σύνδεση στο δίκτυο χαμηλής τάσης καθώς και δύο ηλεκτροκίνητα φορτηγά ωφέλιμου φορτίου τουλάχιστον 450 κιλών κατηγορίας L7e τα οποία θα χρησιμοποιούνται για λόγους εσωτερικής επιτήρησης και επισκευών των εγκαταστάσεων από το προσωπικό του ΕΔΣΝΑ εντός του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων. Τα οχήματα θα μπορούν να φέρουν πινακίδες για την κυκλοφορία τους σε δημόσιο δρόμο και θα φορτίζονται στα σταθερά σημεία

φόρτισης που θα εγκατασταθούν στον χώρο του φυλακίου εισόδου του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων.

3. Θα εγκατασταθούν τριακόσια ογδόντα εννέα (389) φωτιστικά οδοφωτισμού εξοικονόμησης ενέργειας, τύπου LED προς αντικατάσταση του υφιστάμενου συστήματος οδοφωτισμού των εγκαταστάσεων του ΕΔΣΝΑ στην ευρύτερη περιοχή του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων & Φυλής. Το σύστημα αποτελείται από 389 φωτιστικά διαφόρων τύπων, τα οποία είναι εγκατεστημένα στους εξωτερικούς χώρους εργασίας του ΧΥΤΑ Φυλής, στο Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης – Κομποστοποίησης (ΕΜΑΚ), στην Μονάδα Βιοαερίου και στις Μονάδες Επεξεργασίας Στραγγισμάτων, καθώς και στο οδικό δίκτυο που συνδέει τις εγκαταστάσεις.

Το σύνολο των παρεμβάσεων αναμένεται να αναβαθμίσει ενεργειακά τις εγκαταστάσεις του ΕΔΣΝΑ περιορίζοντας δραστικά την κατανάλωση ενέργειας από το σύνολο των εγκαταστάσεων του και να εισάγει τον φορέα στο καθεστώς των Πράσινων Δημόσιων Προμηθειών.

Με βάση τη στόχευση για μείωση του ενεργειακού κόστους στις εγκαταστάσεις του ευρύτερου δημόσιου τομέα και παράλληλα την αύξηση των δυνατοτήτων στο πλαίσιο Ευφυών Πόλεων & Εγκαταστάσεων του Ευρωπαϊκού Χώρου όσον αφορά στην οργάνωση και ανάπτυξη έξυπνων ηλεκτρονικών πράσινων προμηθειών με βασικό αντικείμενο τις τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕ), έχει προταθεί κατά το παρελθόν η ανάπτυξη ενός προηγμένου διακρατικού συστήματος πράσινων προμηθειών που θα ενδυναμώσει τη συνεργασία των Δημόσιων Αρχών και Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων προς την υιοθέτηση καινοτόμων λύσεων στον ενεργειακό τομέα, ενώ θα τις ενεργοποιήσει προς την επίτευξη των δεσμεύσεων μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας και των ανθρακικών εκπομπών μέχρι το 2020.

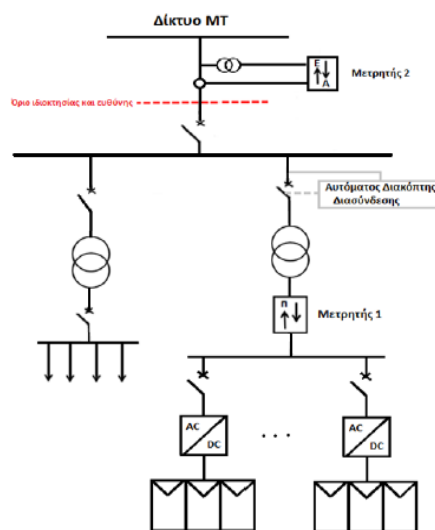
Οι Πράσινες Δημόσιες Προμήθειες είναι μία διαδικασία κατά την οποία οι Δημόσιες Αρχές προμηθεύονται προϊόντα και υπηρεσίες χαμηλού περιβαλλοντικού αποτυπώματος καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους. Ο βασικός στόχος της παροχής των εν λόγω υπηρεσιών, είναι η υποστήριξη του ΕΔΣΝΑ στη διερεύνηση εφαρμογής τέτοιου είδους διαδικασιών και η ενδυνάμωσή τους μέσω πιλοτικής διερεύνησης εγκατάστασης Συστημάτων ΑΠΕ και ΕΞΕ.

Επιπλέον η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και του αποτυπώματος άνθρακα αποτελεί κρίσιμο δείκτη ενεργειακής αποδοτικότητας στο γενικότερο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης και της Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης εν γένει.

### **Θεσμικό Πλαίσιο**

Ο μηχανισμός Net Metering είναι ένα πρόγραμμα εγκατάστασης σταθερών φωτοβολταϊκών συστημάτων για την κάλυψη ιδίων αναγκών από καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας, με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού το οποίο ξεκίνησε να ισχύει από το Μάιο του 2015 (ΥΑ ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.24461 - ΦΕΚ Β' 3583/31.12.2014). Ο όρος "net" προκύπτει από το γεγονός ότι η χρέωση/πίστωση του καταναλωτή αφορά στη διαφορά μεταξύ καταναλισκόμενης και παραγόμενης ενέργειας σε μία ορισμένη χρονική περίοδο. Το νέο θεσμικό εργαλείο προσφέρει στον καταναλωτή τη δυνατότητα να εξοικονομήσει ένα σημαντικό ποσοστό των χρημάτων που σήμερα πληρώνει σε λογαριασμούς ρεύματος.

Για συστήματα >100kW η σύνδεση του φωτοβολταϊκού συστήματος με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ και η σχέση του με το υφιστάμενο δίκτυο καταναλώσεων σχηματικά παρουσιάζεται πιο κάτω.



Εικόνα 1: Σχηματική παρουσίαση των συνδέσεων Φ/Β συστήματος και υφιστάμενου συστήματος ηλεκτρικών καταναλώσεων

Σύμφωνα με το πρόγραμμα ΥΑ ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.24461, η ισχύς κάθε φωτοβολταϊκού συστήματος για ΝΠΔΔ μπορεί να ανέρχεται μέχρι 500 kWp. ή μέχρι το 100% της συμφωνημένης ισχύος κατανάλωσης (Ισχύς Φωτοβολταϊκού (kWp)  $\leq$  0,5xΣυμφωνημένη Ισχύ Κατανάλωσης (kVA)), εφόσον η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη του ως άνω ορίου των 500 kWp.

Το πρόγραμμα αυτό επεκτάθηκε με την αναθεωρημένη ΥΑ Αριθμ. ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.175067 «Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών από αυτοπαραγωγούς με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού ή εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού σύμφωνα με το άρθρου 14Α του ν. 3468/2006, όπως ισχύει» (ΦΕΚ Β' 1547/5-5-2017) . Με την ρύθμιση αυτή επιτρέπεται ο εικονικός ενεργειακός συμψηφισμός (virtual net metering) όπου η παραγόμενη ενέργεια από έναν ΦΒ σταθμό, μπορεί να συμψηφιστεί με την καταναλισκόμενη ενέργεια από μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις κατανάλωσης του αυτοπαραγωγού, χωρίς να υφίσταται ο περιορισμός η εγκατάσταση παραγωγής να είναι στον ίδιο (ή όμορο) χώρο με την εγκατάσταση κατανάλωσης και να συνδέεται ηλεκτρικά με αυτή (σύνδεση στο δίκτυο μέσω της αυτής παροχής), όπως συμβαίνει στον κλασικό ενεργειακό συμψηφισμό (Net Metering).

Δικαίωμα ένταξης έχουν α) νομικά πρόσωπα δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου που επιδιώκουν κοινωφελείς ή άλλους δημοσίου ενδιαφέροντος σκοπούς γενικής ή τοπικής εμβέλειας

Τα ρολόγια των καταναλώσεων του ΕΔΣΝΑ είναι τα ακόλουθα:

A/A	Αριθ. Μετρητή ΔΕΗ	Θέση	Εγκατ/ση	Τιμολ. ΔΕΗ	Συμφων. Ισχύς [kVA]	Χρεώσεις από Ανάλυση/έτος	kWh από Ανάλυση/έτος
1	81657050-02	ΣΤΕΝΟ ΡΕΜΑ -	ΕΜΑΚ	ΒΓ	1699	1,140,391 €	9,783,522

		Α.ΛΙΟΣΙΑ					
2	81652155-02	ΣΚΑΛΙΣΤΗΡΙ - ΝΕΑ ΛΙΟΣΙΑ		ΒΓ	400	48,446 €	385,453
3	81652998-02	Α. ΛΙΟΣΙΑ ΧΩΜΑΤΕΡΗ	ΒΙΟΚΑ	ΒΓ	700	8,196 €	64,364
4	87859192-02	ΣΚΑΛΙΣΤΗΡΙ - ΦΥΛΗ		ΒΓ	700	39,254 €	337,669
5	86352278-02	ΣΧΙΣΤΟ ΠΕΙΡΑΙΑ - ΠΕΡΑΜΑ	ΣΜΑ	ΒΓ	630	101,362 €	721,305
6	03365381-01	ΜΩΡΑΪΤΗ 90 & ΑΝΤΕΡΣΕΝ	ΓΡΑΦΕΙΑ ΕΔΣΝΑ	Γ22	135	21,496 €	132,880

Πίνακας 2: Σύνοψη Καταναλώσεων ΕΔΣΝΑ

Με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις θα γίνει χρήση των ακόλουθων:

- Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση του μηχανισμού net metering ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από την παροχή **81657050-02 της ΕΜΑΚ** και θα εγκατασταθεί στο βιομηχανικό στέγαστρο της ΕΜΑΚ στη θέση ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων.
- Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση του μηχανισμού virtual net metering ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από τις παροχές **81652155-02 και 87859192-02** του ΕΔΣΝΑ και θα εγκατασταθεί επί εδάφους επί των κυττάρων 1 και 2 του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων ΙΙ.
- Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση του μηχανισμού virtual net metering ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από τις παροχές **81652998-02 και 86352278-02 (ΣΜΑ Σχιστού)** του ΕΔΣΝΑ και θα εγκατασταθεί επί εδάφους επί των κυττάρων 1 και 2 του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων ΙΙ.

Η σύνδεση με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ των Φ/Β σταθμών με χρήση του net metering ή του virtual net metering **θα γίνει στα πλαίσια των εργασιών προμήθειας, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία του συστήματος μετά από αίτηση του αναδόχου στον ΔΕΔΔΗΕ** σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Υπουργική Απόφαση ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.175067 (ΦΕΚ Β' 1547/5-5-2017).

Για την εγκατάσταση σημείων φόρτισης δεν υπάρχει κάποιο ρυθμιστικό πλαίσιο που να προβλέπει συγκεκριμένες διοικητικές πράξεις από τον ΕΔΣΝΑ ή τον Ανάδοχο. Παρομοίως και για την αντικατάσταση των φωτιστικών οδοφωτισμού στο ιδιόκτητο δίκτυο του ΕΔΣΝΑ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθεί τους κανονισμούς εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε κάθε περίπτωση.

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΩΡΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι περιγραφόμενες εγκαταστάσεις θα υλοποιηθούν στον ευρύτερο χώρο των εγκαταστάσεων του ΕΔΣΝΑ στα Λιόσια και ειδικότερα στον χώρο του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων & ΧΥΤΑ Φυλής.

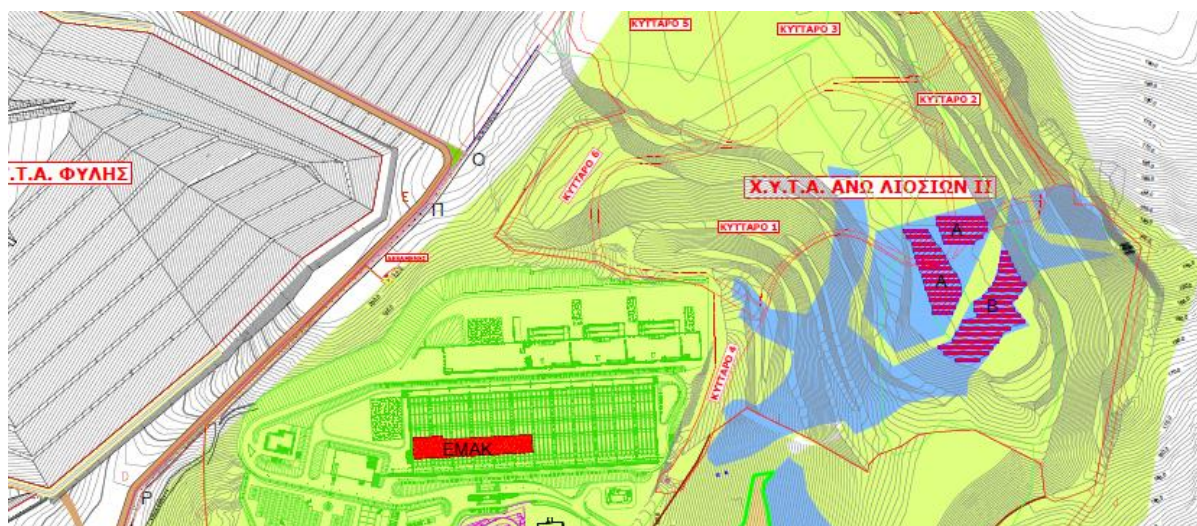
#### Φωτοβολταϊκά Συστήματα (Φ/Β)

Οι τρεις (3) Φ/Β σταθμοί θα εγκατασταθούν σε τρεις διαφορετικές όμορες ιδιοκτησίες που βρίσκονται εντός του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων.

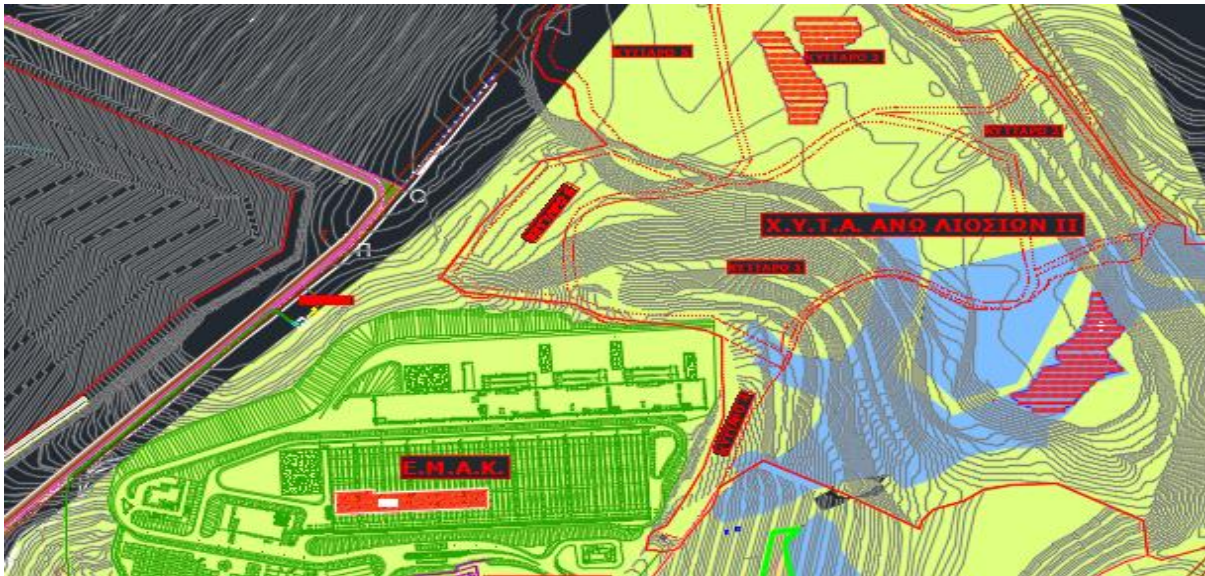
Αναλυτικότερα οι σταθμοί θα έχουν τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση του μηχανισμού net metering ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από την παροχή **81657050-02 της ΕΜΑΚ** και θα εγκατασταθεί στο βιομηχανικό στέγαστρο της ΕΜΑΚ το οποίο βρίσκεται εντός του Α/Α ιδιοκτησίας ΕΔΣΝΑ 001 με **αριθμ. Συμβολαίου 246423/5924 π.ε./1979**, συνολικής έκτασης 1.137 στρ.
2. Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση του μηχανισμού virtual net metering ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από τις παροχές **81652155-02 και 87859192-02** του ΕΔΣΝΑ και θα εγκατασταθεί επί εδάφους επί των κυττάρων 1 και 2 του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων ΙΙ εντός του Α/Α ιδιοκτησίας ΕΔΣΝΑ 007 με **αριθμ. Συμβολαίου 3579/1996**, συνολικής έκτασης 35 στρ.
3. Ένας Φ/Β σταθμός ισχύος 499kWp θα κάνει χρήση του μηχανισμού virtual net metering ώστε να συμψηφίζει την καταναλισκόμενη ενέργεια από τις παροχές **81652998-02 και 86352278-02 (ΣΜΑ Σχιστού)** του ΕΔΣΝΑ και θα εγκατασταθεί επί εδάφους επί των κυττάρων 1 και 2 του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων ΙΙ εντός του Α/Α ιδιοκτησίας ΕΔΣΝΑ 008 με **αριθμ. Συμβολαίου 13719/1997**, συνολικής έκτασης 22 στρ.

Στο παρακάτω απόσπασμα σχεδίου παρουσιάζονται σχηματικά οι θέσεις και η ενδεικτική κάλυψη των τριών (3) υπό προμήθεια Φ/Β σταθμών με κωδικοποίηση ΕΜΑΚ, Α και Β.







Ο Φ/Β σταθμός που θα εγκατασταθεί στο βιομηχανικό στέγαστρο της ΕΜΑΚ θα έχει ενδεικτική κάλυψη 3,2 στρέμματα εκ των 24,6 στρεμμάτων διαθέσιμης βιομηχανικής επιφάνειας της ΕΜΑΚ.

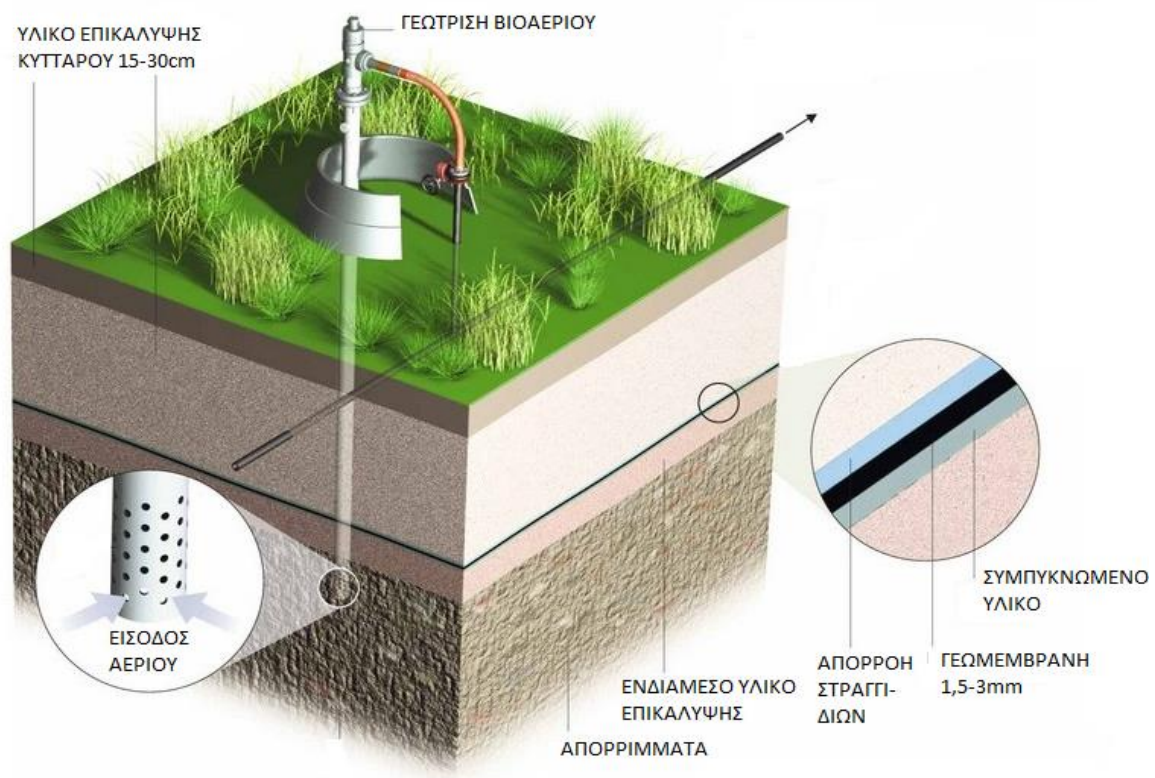
Η εγκατάσταση του Φ/Β επί του βιομηχανικού στεγάστρου θα γίνει με ειδικά συστήματα στήριξης όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στην πιο κάτω εικόνα. Τα συστήματα αυτά αγκυρώνονται είτε απ' ευθείας στις τεγίδες στήριξης του βιομηχανικού στεγάστρου είτε με ειδικά εξαρτήματα και εγκάρσιες βίδες επί του βιομηχανικού στεγάστρου εφόσον οι συνθήκες ανεμοπίεσης και πάχους του βιομηχανικού πάνελ το επιτρέπουν. Για τον λόγο αυτό οι προσφορές θα συνοδεύονται από βεβαίωση στατικής επάρκειας από αρμόδιο διπλωματούχο μηχανικό.



Εικόνα 4: Ενδεικτικός τρόπος εγκατάστασης Φ/Β επί του βιομηχανικού στεγάστρου της ΕΜΑΚ

Οι Φ/Β σταθμοί που θα εγκατασταθούν επί των Α/Α ιδιοκτησίας ΕΔΣΝΑ 007 και 008 ή εναλλακτικά 001, θα τοποθετηθούν επί αποκατεστημένου κυττάρου του ΧΥΤΑ. Το σύστημα στήριξης των Φ/Β πλαισίων αλλά και του λοιπού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (inverter, υποσταθμός ΜΤ, CCTV κτλ) θα πρέπει να τοποθετείται επί της επιφάνειας του κλειστού κυττάρου του ΧΥΤΑ χωρίς να απαιτούνται εκσκαφές και διατρήσεις που θα μπορούν να προκαλέσουν βλάβη είτε στην επικάλυψη του κυττάρου είτε στο σύστημα συλλογής βιοαερίου.

Η πιο κάτω εικόνα απεικονίζει σχηματικά την κατασκευή του κυττάρου του ΧΥΤΑ επί του οποίου θα γίνει η εγκατάσταση των Φ/Β σταθμών. Όλα τα συστήματα στήριξης θα πρέπει να μην απαιτούν εκσκαφές άνω των 5εκ. και να εγκαθίστανται σε τέτοιες θέσεις ώστε να τηρούνται αποστάσεις τουλάχιστον 2 μέτρων από γεωτρήσεις συλλογής βιοαερίου ή δειγματοληψίας νερού και στραγγισμάτων.



Εικόνα 5: Ενδεικτική τομή κυττάρου ΧΥΤΑ επί του οποίου θα εγκατασταθούν Φ/Β

Τα υποσυστήματα που θα πρέπει να εγκατασταθούν με τις προβλέψεις που αναφέρθηκαν άνωθεν είναι:

1. Το σύστημα στήριξης των Φ/Β
2. Το σύστημα στήριξης εσχάρωσης καλωδίων DC, AC, ΜΤ, τηλεπικοινωνιών
3. Η βάση στήριξης inverter και υποσταθμού ΜΤ
4. Η βάση στήριξης πυλώνων παρακολούθησης CCTV και αλεξικέραυνων
5. Το σύστημα στήριξης όδευσης γειώσεων



### Σταθμός φόρτισης και δύο (2) ηλεκτροκίνητα φορτηγά

Ο σταθμός φόρτισης και τα δύο (2) ηλεκτροκίνητα φορτηγά κατηγορίας L7e θα εγκατασταθούν στα περίξ του φυλακίου εισόδου των εγκαταστάσεων του ΕΔΣΝΑ στον ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων.

Στην πιο κάτω δορυφορική εικόνα της θέσης σημειώνονται οι δύο εναλλακτικές θέσεις όπου θα μπορούσε να εγκατασταθεί ο σταθμός φόρτισης για τα δύο οχήματα. Η ηλεκτροδότηση του σταθμού θα γίνει από τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης του φυλακίου μέσω μιας τριφασικής όδευσης 3Χ25Α. Οι φορτιστές των οχημάτων θα πρέπει να μπορούν να παρέχουν μονοφασική φόρτιση στα οχήματα ισχύος 5kW έκαστο.

Η κίνηση των φορτηγών οχημάτων θα γίνεται στο σύνολο του οδικού συστήματος των εγκαταστάσεων του ΕΔΣΝΑ στον ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων – Φυλής. Η μέγιστη κλίση του οδοστρώματος δεν ξεπερνά το 20%.

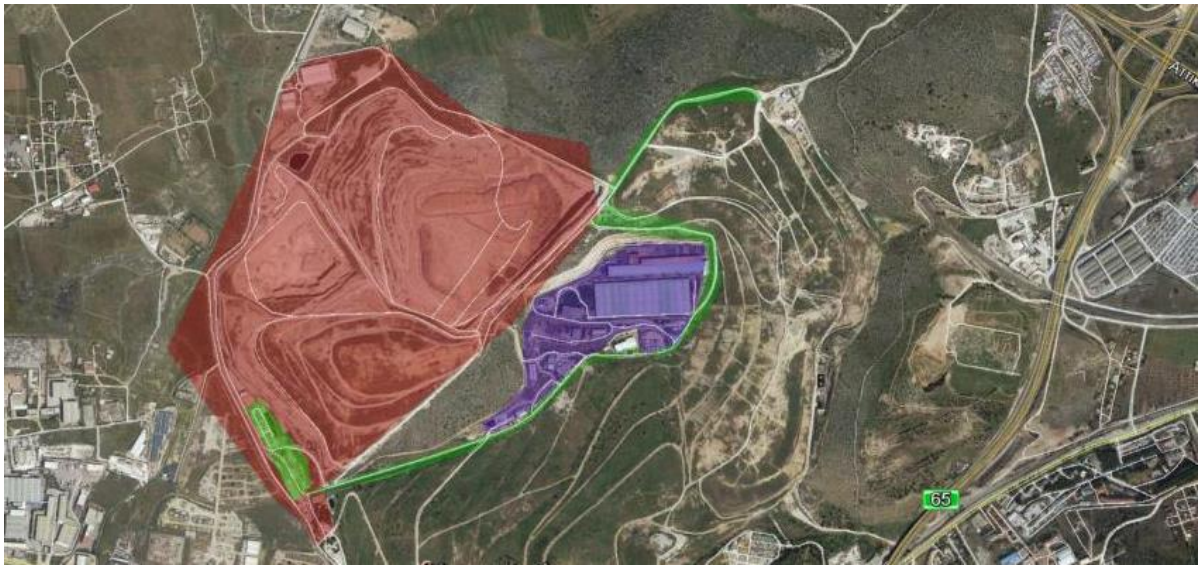


Εικόνα 6: Ενδεικτικές θέσεις εγκατάστασης σταθμού φόρτισης και ηλεκτροκίνητων φορτηγών κατηγορίας L7e

### Οδοφωτισμός

Το σύστημα οδοφωτισμού των εγκαταστάσεων που αφορούν τον ΕΔΣΝΑ και βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του ΧΥΤΑ Φυλής αποτελείται από 389 φωτιστικά διαφόρων τύπων, τα οποία , συγκεκριμένα, βρίσκονται στους εξωτερικούς χώρους εργασίας του ΧΥΤΑ Φυλής, στο Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης – Κομποστοποίησης, στην Μονάδα Βιοαερίου και στις Μονάδες Επεξεργασίας Στραγγισμάτων, καθώς και στο οδικό δίκτυο που συνδέει τις εγκαταστάσεις.

Τα υφιστάμενα φωτιστικά έχουν στο σύνολο τους λαμπτήρες 250 Watt τεχνολογίας Νατρίου και υπάρχει διαφοροποίηση στο τύπο του φωτιστικού (σκεύος). Σημειώνεται ότι πέρα των φωτιστικών που βρίσκονται επί των ιστών υπάρχουν περί τα 80 φωτιστικά αναρτημένα επί των πλευρικών επιφανειών των κτηριακών εγκαταστάσεων που βρίσκονται στον χώρο του ΕΜΑΚ.



Εικόνα 7: Γεωγραφική περιοχή θέσεων οδοφωτισμού ΕΔΣΝΑ

## ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η εν λόγω προμήθεια αναμένεται να έχει ανταποδοτικά αποτελέσματα για τον ΕΔΣΝΑ καθώς όλα τα συστήματα που θα εγκατασταθούν αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας με την ταυτόχρονη μείωση του αποτυπώματος CO<sub>2</sub> του ΕΔΣΝΑ. Επιπλέον, όλα αυτά τα συστήματα έχουν μεγάλο χρόνο ζωής και δεν απαιτούν μεγάλες δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης.

### Οικονομοτεχνική Ανάλυση

Η σκοπιμότητα των εν λόγω παρεμβάσεων μελετήθηκε στα πλαίσια της ανάθεσης παροχής υπηρεσιών συμβούλου για την διερεύνηση προτάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης αποτυπώματος CO<sub>2</sub> στις εγκαταστάσεις του ΕΔΣΝΑ και την υπ' αριθμ. Πρωτ. 17168/13.12.2016 σύμβαση μεταξύ του ΕΔΣΝΑ και του συμβούλου. Στην περαιτέρω ανάλυση συνδυάζονται δεδομένα και ευρήματα της εν λόγω αναφοράς.

Σύμφωνα με την ενεργειακή μελέτη που διεξήχθη στα πλαίσια της άνωθεν αναφοράς, τα βασικά δεδομένα όπως η ανά μονάδα παραγωγή από Φ/Β στη θέση του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων και του μέσου κόστους ενέργειας περιλαμβάνονται στον πιο κάτω πίνακα.

Ανά μονάδα παραγωγή ενέργειας από Φ/Β	1540	kWh/kW
Εγκατεστημένη Ισχύς	1497	kW
Μέσο Κόστος Ενέργειας	0.0841	€/kWh

Πίνακας 9: Βασικά δεδομένα για την εγκατάσταση Φ/Β

Περαιτέρω, τα αντίστοιχα δεδομένα που ελήφθησαν υπόψη για την αντικατάσταση του συστήματος οδοφωτισμού είναι τα ακόλουθα:

Διάρκεια Ζωής LED	100000	hr
Ωρες Λειτουργίας / έτος	4015	hr

Όφελος λόγω μη αλλαγής λαμπτήρων	22.4	yr
Ετήσια Εξοικονόμηση Ενέργειας	301434.155	kWh
Τιμή Ενέργειας Τιμολογίου ΒΓ (βραδινή ώρα)	0.0791	€/kWh
Όφελος λόγω μη αλλαγής / έτος	4,979 €	€/yr

Πίνακας 10: Βασικά δεδομένα για την αντικατάσταση φωτιστικών οδοφωτισμού με νέου τύπου LED

Προκειμένου να μελετηθούν επί το σύνολο των παρεμβάσεων οι ταμειακές ροές, ελήφθησαν υπ' όψη στο οικονομικό μοντέλο που παρουσιάζεται στην πορεία τα ακόλουθα δεδομένα:

Οικονομικά Δεδομένα		
Χρόνος ζωής Φ/Β	25	yr
Χρόνος Λογιστικής Απόσβεση	10	yr
Κόστος Λειτουργίας & Συντήρησης Φ/Β	15,000.00 €	€/yr

Πίνακας 11: Ανάλυση βοηθητικών οικονομικών δεδομένων

Η παρέμβαση των ηλεκτροκίνητων φορτηγών υπολογίζεται ότι θα αποφέρει ετήσια έσοδα που προκύπτουν από τον τύπο:

$$\text{Ετήσια Έσοδα Ηλεκτροκίνησης} = (\text{ΗΑ} \times \text{ΑΗ} \times \text{ΑΟ} \times \text{ΕΚΣΟ}) \times \text{ΜΚΚ} = 2.520,00\text{€}$$

Όπου: Ημερήσια Απόσταση (ΗΑ) = 50χλμ/μέρα, Αριθμός Ημερών ανά έτος (ΑΗ) = 300, Αριθμός Οχημάτων (ΑΟ)=2, Ειδική Κατανάλωση Συμβατικού Οχήματος (ΕΚΣΟ)=6λιτ/100χλμ, Μέσο Κόστος Καυσίμου = 1,4€/λιτ

ΕΤΟΣ	ΕΞΟΔΑ	ΕΣΟΔΑ ΑΠΟ Φ/Β	ΕΣΟΔΑ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡ.Φ.	ΕΣΟΔΑ ΑΠΟ LED	ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ
0	2,100,000.00 €				-2,100,040.00 €
1	0.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,822.64 €	228,005.45 €
2	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,822.64 €	213,005.45 €
3	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,822.64 €	213,005.45 €
4	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,822.64 €	213,005.45 €
5	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,534.42 €	212,717.22 €
6	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,531.56 €	212,714.37 €
7	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,531.53 €	212,714.34 €
8	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,531.53 €	212,714.34 €
9	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,531.53 €	212,714.34 €
10	15,000.00 €	196,662.80 €	2,520.00 €	28,531.53 €	212,714.34 €
11	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €
12	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €
13	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €
14	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €
15	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €
16	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €
17	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €

18	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €
19	15,000.00 €	196,662.80 €		28,531.53 €	210,194.34 €
20	15,000.00 €	196,662.80 €			181,662.80 €
21	15,000.00 €	196,662.80 €			181,662.80 €
22	15,000.00 €	196,662.80 €			181,662.80 €
23	15,000.00 €	196,662.80 €			181,662.80 €
24	15,000.00 €	196,662.80 €			181,662.80 €
25	15,000.00 €	196,662.80 €			181,662.80 €

*Πίνακας 12: Ανάλυση ταμειακών ροών μετά τις παρεμβάσεις*

Στον υπολογισμό ταμειακών ροών λαμβάνεται υπ' όψη πως: α) ο Ανάδοχος θα προσφέρει τουλάχιστον 1 έτος εγγύηση καλής λειτουργίας & συντήρηση των εγκαταστάσεων, β) ότι ο χρόνος ζωής των ηλεκτροκίνητων οχημάτων είναι 10 έτη, γ) ότι το λειτουργικό κόστος των ηλεκτροκίνητων οχημάτων είναι ισοδύναμο με των συμβατικών και δ) ότι τα φωτιστικά έχουν χρόνο ζωής τουλάχιστον 19 έτη βάσει της προγραμματιζόμενης ετήσιας λειτουργίας (από την αναφορά του συμβούλου προκύπτουν 22 έτη ζωής για τις εγγυήσεις που δίνουν προμηθευτές της αγοράς στα φωτιστικά τύπου LED).

Συνοπτικά, η σκοπιμότητα των παρεμβάσεων χαρακτηρίζεται από τους πιο κάτω δείκτες:

<b>Χρηματο-οικονομικοί Δείκτες</b>		
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)	8.61%	%
Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV)	1,832,457.88 €	€
Χρόνος Αποπληρωμής (PBP)	10	yr
Δείκτης Απόδοσης Κεφαλαίου (PI)	189.25%	%
Έσοδα στον Κύκλο Ζωής Επένδυσης (LCR)	2,973,252.28 €	€

*Πίνακας 13: Χρηματο-οικονομικοί δείκτες επένδυσης*

Οι μέθοδοι αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται είναι:

1. Η μέθοδος του εσωτερικού βαθμού απόδοσης (αγγλικά: internal rate of return- IRR) δείχνει την απόδοση ενός επενδυτικού προγράμματος. Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο το οποίο μηδενίζει την καθαρή παρούσα αξία του προγράμματος. Εάν ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι μεγαλύτερος ή ίσος με την απαιτούμενη απόδοση, η επένδυση γίνεται αποδεκτή. Στην αντίθετη περίπτωση, η πρόταση απορρίπτεται. Το κριτήριο αποδοχής βασίζεται στην ακόλουθη άποψη: Εάν η επιχείρηση αποδεχτεί ένα πρόγραμμα με εσωτερικό βαθμό απόδοσης ο οποίος υπερβαίνει το κόστος των κεφαλαίων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την χρηματοδότηση του συγκεκριμένου προγράμματος, το πλεόνασμα το οποίο απομένει μετά την αποπληρωμή των κεφαλαίων το καρπώνονται οι μέτοχοι της επιχείρησης.
2. Η Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV) μιας επένδυσης είναι η διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας των καθαρών ταμειακών ροών της επένδυσης, προεξοφλημένων στο παρόν με επιτόκιο 5% και του αρχικού κεφαλαίου Κ<sub>0</sub> που απαιτείται για να πραγματοποιηθεί η επένδυση σήμερα. Σε περίπτωση που η παρούσα αξία των αναμενόμενων ταμειακών ροών από την επένδυση σήμερα είναι πιο υψηλή από το

απαιτούμενο κόστος της επένδυσης, δηλαδή η  $KPA > 0$ , η επένδυση γίνεται αποδεκτή.

3. Ο Χρόνος Αποπληρωμής του Κεφαλαίου (ΠΕΚ) μετρά των αριθμό των ετών που απαιτούνται για να ανακτήσουμε τα κεφάλαια που καταβάλαμε για την πραγματοποίηση μιας επένδυσης.
4. Ο Δείκτης Απόδοσης Κεφαλαίου (PI ή ROI) μετρά πόσο αποτελεσματικά η επιχείρηση χρησιμοποιεί τα κεφάλαια της για να παράγει κέρδος σε τιμές παρούσας αξίας και είναι ένας πολύ δημοφιλής δείκτης μέτρησης λόγω της ευελιξίας και της απλότητά του.

#### Συμπερασματικά

- Η επένδυση παρουσιάζει θετικά οικονομικά στοιχεία. Ενδεικτικά, η εν λόγω δράση μπορεί να αποπληρωθεί σε 10 χρόνια με εσωτερικό βαθμό απόδοσης (IRR) 8,6%.
- Ο χρόνος ζωής των υποδομών είναι τουλάχιστον 25 έτη για τα Φ/Β βάσει της σύμβασης συμψηφισμού θα υπογράψει μεταξύ του ΕΔΣΝΑ και του ΔΕΔΔΗΕ. Ο χρόνος ζωής των φωτιστικών μπορεί να είναι από 19-23 χρόνια ενώ των ηλεκτρικών οχημάτων από 10-15 χρόνια.
- Στον κύκλο ζωής του το έργο θα έχει παράξει έσοδα ύψους ~3εκ.€
- Ο προϋπολογισμός της δράσης θα είναι περί το 2.100.000€ πλέον ΦΠΑ. Στον προϋπολογισμό αυτό έχει προβλεφθεί εγκατάσταση του Φ/Β σταθμού επί αποκατεστημένου χώρου κυττάρου, πράγμα που σημαίνει πως η όλη εγκατάσταση δεν θα περιέχει έργα υπό του εδάφους. Οι Φ/Β σταθμοί είναι δυνατόν να εδράζουν σε προκατασκευασμένες βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα και οι καλωδιώσεις καθώς και οι γειώσεις να οδεύουν εντός εσχαρώσεων επιφανειακών. Για την ανωτέρω προτεινόμενη τεχνική λύση θα απαιτηθεί μελέτη στατικής επάρκειας ώστε να μην επηρεαστεί το αποκατεστημένο κύτταρο.
- Η πρόταση που αφορά την αντικατάσταση εξωτερικού φωτισμού με νέου τύπου φωτιστικά LED που αφορά τις εγκαταστάσεις του ΕΔΣΝΑ και βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του ΧΥΤΑ Φυλής επιτυγχάνει ετήσια ενεργειακή εξοικονόμηση περί τις 301 MWh, που αντιστοιχεί σύμφωνα με την μέχρι σήμερα τιμολογιακή πολιτική σε 23,843€ ανά έτος.
- Στη διάρκεια ζωής του το έργο θα παράξει 2.417,8MWh ηλεκτρικής ενέργειας αποφεύγοντας την έκλυση 2.707,9 τόνων CO<sub>2</sub> (1,12 tCO<sub>2</sub>/MWh, ΔΕΗ 2014).
- Για την υλοποίηση του έργου δεν απαιτούνται σύνθετες αδειοδοτικές διαδικασίες και υπολογίζεται πως θα μπορεί να υλοποιηθεί σε λιγότερο από 6 μηνών διαδικασία.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Στην συνολική προμήθεια περιλαμβάνονται τα ακόλουθα υποσυστήματα:

##### Α. Σύστημα Φωτοβολταϊκών



Θα εγκατασταθούν τρία (3) Φ/Β συστήματα συνολικής ισχύος 1497kW, κατάλληλα για σύνδεση με το Δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ, υπό καθεστώς virtual net metering ή net metering, τα οποία αποτελούνται από:

#### **A.1. Φ/Β πλαίσια συνολική ισχύος 1.497kW κρυσταλλικού πυριτίου.**

Τα Φ/Β Πλαίσια πρέπει να είναι αποκλειστικά επίπεδου τύπου, όχι συγκεντρωτικού τύπου και χωρίς χρήση ανακλαστήρων, κατόπτρων και συστημάτων αυτομάτου προσανατολισμού (trackers).

Για τις ανάγκες του παρόντος, ως «ιδίων τύπου (Models) Φ/Β Πλαίσια» ορίζονται τα Φ/Β Πλαίσια που πρέπει σε σχέση με τα προσφερόμενα να:

- είναι ίδιας τεχνολογίας (πολυκρυσταλλικού πυριτίου ή μονοκρυσταλλικού)
- είναι ιδίου κατασκευαστή
- έχουν τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις
- έχουν ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών (cells) ίδιων διαστάσεων, σε όμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους
- ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή

Τα Φ/Β Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού ή/και πολυκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι ίδιας ονομαστικής ισχύος και η οποία θα είναι τουλάχιστον 270Wp έκαστο προκειμένου να γίνει βέλτιστη εκμετάλλευση του διαθέσιμου χώρου.

Τα Φ/Β Πλαίσια πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές του διεθνούς οργανισμού πιστοποίησης International Electrotechnical Commission, IEC 61215:2005, IEC 61730-1:2007, IEC 61730-2:2007 ή ισοδύναμα.

Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση απόδοσης για περίοδο εικοσιπέντε (25) ετών στις κλιματολογικές συνθήκες της Ελλάδος.

Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται από 12ετή εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος.

Θα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση απόδοσης διάρκειας 25 ετών με:

- ενεργειακή απόδοση τουλάχιστον 97% στο 1ο έτος, και
- απώλεια απόδοσης το πολύ 0,70% ανά έτος (από το 2ο έτος έως το 25ο)

Τα Φ/Β χαρακτηρίζονται ως «ιδίου τύπου (Model)» αν πληρούν όλες τις παραπάνω προϋποθέσεις, αλλά μπορεί να έχουν διαφορετική ονομαστική ισχύ (Wp), για λόγους που οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στην ταξινόμηση (sorting) λόγω flashing test.

Τα Φ/Β πλαίσια που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να έχουν κατασκευαστεί εντός του τελευταίου έτους.

Τα Φ/Β πλαίσια σε περίπτωση βλάβης ή με το πέρας της διάρκειας ζωής τους να μπορούν να ανακυκλωθούν σε κέντρο ανακύκλωσης σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/EC και την αναδιατύπωση οδηγίας αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τον κανονισμό μεταφοράς αποβλήτων (1013/2006/EC).

Ο Ανάδοχος με την παράδοση των Φ/Β Πλαισίων θα πρέπει να υποβάλλει τα αντίστοιχα στοιχεία απόδοσης για κάθε Φ/Β Πλαίσιο σε STC (flash reports) τόσο σε ηλεκτρονική (αρχεία Excel) όσο και σε έντυπη μορφή. Η ισχύς κάθε Φ/Β πλαισίου σε STC που θα

προκύψει από τα flash report δε μπορεί να είναι κατώτερη της ονομαστικής ισχύος του εν λόγω Φ/Β πλαισίου (Plus Sorting).

Επιπλέον τα Φ/Β πλαίσια πρέπει:

- Να έχουν πιστοποίηση CE σύμφωνα με την 2004/108/EC και την 2006/95/EC, από αρμόδιο φορέα
  - Να είναι πιστοποιημένα για αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού 5400Pa στην εμπρόσθια όψη και τουλάχιστον 2400Pa για ανεμοπίεση
  - Να έχουν υποβληθεί σε τεστ αλατονέφωσης ως προς το IEC 61701: 2011, First Edition, "Severity 6, Salt Mist corrosion Testing of Photovoltaic (PV) Modules".
  - Να διαθέτουν πιστοποίηση εκπλήρωσης του "Ammonia Resistance Test" σύμφωνα με το IEC 61716:2013
  - Να διαθέτουν πιστοποίηση "Standard for Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels" - UL 1703
  - Φ/β πλαίσια του κατασκευαστή να έχουν υποβληθεί σε PID (Potential Induced Degradation) τεστ, με τις εξής συνθήκες και κριτήρια:
    - Χρόνος: 600ώρες
    - Σχετική υγρασία: 85%
    - Θετική και Αρνητική Πολικότητα: 1.000V
    - Θερμοκρασία: 850C
    - Η σχετική απώλεια  $P_{max}$  στις 600 ώρες πρέπει να είναι μικρότερη από 2.5%
- Το PID τεστ μπορεί να έχει διεξαχθεί και για φωτοβολταϊκά πλαίσια της κατασκευάστριας εταιρίας που ανήκουν στην ίδια κατηγορία και έχουν διαφορετικό αριθμό η τύπο κυψελών.
- Να διαθέτουν πιστοποίηση/ δήλωση του κατασκευαστή ότι όλα τα Φ/Β πλαίσια ελέγχονται κατά την παραγωγική διαδικασία με τη χρήση EL system Test (Electroluminescence).
  - Να έχουν υποβληθεί σε LID (Light Induced Degradation) τεστ και να αποδεικνύεται πως η σχετική απώλεια  $P_{max}$  μετά την έκθεση στον ήλιο είναι μικρότερη από 2.5%. Το LID τεστ μπορεί να έχει διεξαχθεί και για φωτοβολταϊκά πλαίσια της κατασκευάστριας εταιρίας που ανήκουν στην ίδια κατηγορία και έχουν διαφορετικό αριθμό η τύπο κυψελών.
  - Το εργοστάσιο προέλευσης να έχει πιστοποιητικό ISO 9001 και ISO 14001 και ISO 18001.
  - Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης.
  - Η αντοχή μέγιστης τάσης συστήματος (Maximum system voltage) να είναι 1000V.
  - Η απόδοσή τους να μην είναι μικρότερη από 150W/m<sup>2</sup> (το εμβαδόν προσδιορίζεται ως το συνολικό εμβαδόν του πλαισίου περιλαμβανομένου και του αλουμινένιου πλαισίου)
  - Η κανονική θερμοκρασία λειτουργίας (NOCT) να μην υπερβαίνει τους 45oC με ανοχή θερμοκρασίας  $\pm 2$  oC
  - Ο Θερμοκρασιακός συντελεστής μείωσης της ισχύος  $P_{max}$  [%/oC] να είναι μεγαλύτερος σε από -0,40 με ανοχή  $\pm 0,01$ .

- Το πάχος/ύψος του πλαισίου να είναι μεταξύ των 35 και 50 χιλιοστών
- Το αλουμινένιο πλαίσιο να είναι ανοδιωμένο
- Να υπάρχει θέση τοποθέτησης γείωσης του αλουμινένιου πλαισίου, για λόγους προστασίας.
- Το κυτίο σύνδεσης (junction box) να έχει τουλάχιστον τα χαρακτηριστικά IP67 και πιστοποίηση DIN V VDE V 0126-5 ή ισότιμη
- Το κυτίο σύνδεσης να είναι συνδεδεμένο με καλώδια πιστοποιημένα κατά IEC 60228 κλάσης 5 (DIN VDE 0295) με ακροδέκτες
- Στο κυτίο σύνδεσης να υπάρχουν τουλάχιστον τρεις δίοδοι
- Η εταιρεία κατασκευής των φωτοβολταϊκών πλαισίων πρέπει να παρέχει το αρχείο τεχνικών χαρακτηριστικών του λογισμικού προσομοίωσης PVSyst (PAN file) για τα φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το αρχείο αυτό πρέπει να είναι πιστοποιημένο από αναγνωρισμένο φορέα.
- Να διαθέτουν βεβαίωση από ανεξάρτητο φορέα ότι για την κατασκευή των φ/β πλαισίων για το αποτύπωμα διοξειδίου του άνθρακα.
- Να είναι Ευρωπαϊκής Κατασκευής.

## **A.2. Σύστημα μετατροπών ισχύος (inverter) για Φ/Β σταθμό έως 500kWp.**

Οι μετατροπείς ισχύος για το κάθε Φ/Β σύστημα ισχύος έως 500kW μπορούν να είναι είτε τοπολογίας κεντρικού μετατροπέα (central inverter) ή μετατροπών στοιχειοσειρών (string inverters).

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα μετατροπών θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Ο κάθε μετατροπέας να είναι τριφασικός
- Ο Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης του κάθε μετατροπέα να μην είναι μικρότερος του 94%.
- Ο μέγιστος βαθμός απόδοσης του κάθε μετατροπέα να μην είναι μικρότερος του 95%.
- Η ονομαστική AC Ισχύς στην έξοδο του συνόλου των μετατροπών να είναι μεγαλύτερη ή ίση με 480.000 VA.
- Η μέγιστη DC Ισχύς στην είσοδο του συνόλου των μετατροπών να είναι μεγαλύτερη από 520 kW.
- Να υπάρχει προστασία πολικότητας σε κάθε είσοδο DC.
- Να έχει προστασία τουλάχιστον IP 65.
- Να υπάρχει εγγύηση υλικού και προϊόντος για τουλάχιστον 2 χρόνια.
- Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και λειτουργίας.
- Να έχει θύρες RS232 ή/και RS485 και RJ45.
- Οι Μετατροπείς να είναι συμβατοί με το ελληνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές που ορίζονται από τον Διαχειριστή του Δικτύου για τη σύνδεση των Φ/Β σταθμών.

- Οι Μετατροπείς να πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν και να ρυθμίσουν την λειτουργία τους σε συνθήκες απομονωμένου συστήματος.
- Να έχει σύστημα προστασίας από νησιδοποίηση, κατά DIN VDE 0126-1-1 (απαιτείται υπεύθυνη δήλωση).
- Να έχει τη δυνατότητα λειτουργίας στα 230V, 50Hz
- Να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης των ορίων τάσεως και συχνότητας στην έξοδο του μετατροπέα, τα οποία σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν για την τάση το +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης, ενώ για την συχνότητα τα +/- 0,5 Hz.
- Η ολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος του μετατροπέα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 5%.
- Εφόσον ο κάθε μετατροπέας δε διαθέτει μετασχηματιστή απομόνωσης η έγχυση του συνεχούς ρεύματος θα πρέπει να περιορίζεται στο 0,5% του ονομαστικού.
- Να έχει τουλάχιστον τα απαιτούμενα από τα πιστοποιητικά της σειράς IEC 61000.
- Το εργοστάσιο προέλευσης να έχει πιστοποιητικό ISO 9001.

### A.3. Σύστημα Στήριξης Φ/Β πλαισίων.

Τα υπό προμήθεια Φ/Β θα εγκατασταθούν σε δύο ειδών συστήματα στήριξης. Προκειμένου τα Φ/Β τα οποία θα εγκατασταθούν επί κλειστών κυττάρων του ΧΥΤΑ να μην δημιουργήσουν προβλήματα στην κάλυψη του κυττάρου καθώς και στο σύστημα συλλογής του βιοαερίου σύμφωνα με την περιγραφή του αρ.2, θα πρέπει να ακολουθούν μια από τις δύο επόμενες τοπολογίες:

#### 1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΙ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΠΕΔΙΛΩΝ

Στην περίπτωση αυτή ο μεταλλικός φορέας στήριξης των Φ/Β θα προσαρμοστεί επί προκατασκευασμένων τσιμεντοπέδων κατάλληλων διαστάσεων ώστε να πληρούν τις δεσμεύσεις της στατικής μελέτης που θα συνοδεύει την εγκατάσταση και η οποία θα συμμορφώνεται με τους Ευρωκώδικες περί ανεμοπιέσεων.



Εικόνα 14: Σχηματική απεικόνιση συστήματος στήριξης επί κυττάρου ΧΥΤΑ

#### 2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΙ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

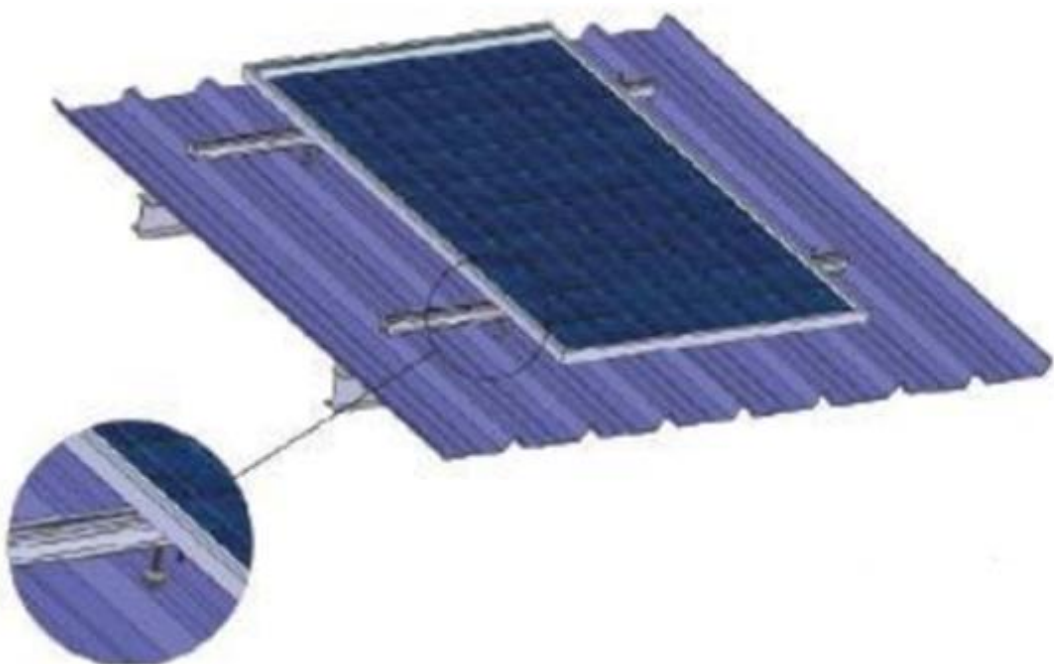
Εναλλακτικά και στην περίπτωση προμήθειας εύκαμπτων Φ/Β πανέλων, η στήριξη μπορεί να γίνει επί γεωσυνθετικής επιφάνειας που θα εγκατασταθεί επί του κυττάρου. Η στήριξη των εύκαμπτων πάνελ θα γίνεται μέσω ειδικών συνδέσμων (clamps) INOX τα οποία θα ενσωματώνονται στην γεωσυνθετική κάλυψη.

Η επιφάνεια του γεωσυνθετικού υλικού καθώς και το πάχος του θα πρέπει να συνοδεύονται από ειδική υδρολογική μελέτη καθώς και στατική μελέτη η οποία θα συμμορφώνεται με τους Ευρωκώδικες περί ανεμοπιέσεων.



*Εικόνα 15: Ενδεικτική απεικόνιση συστήματος στήριξης επί γεωσυνθετικής επιφάνειας*

Η εγκατάσταση του Φ/Β επί του βιομηχανικού στεγάστρου θα γίνει με ειδικά συστήματα στήριξης όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στην πιο κάτω εικόνα. Τα συστήματα αυτά ακυρώνονται είτε απ' ευθείας στις τεγίδες στήριξης του βιομηχανικού στεγάστρου είτε με ειδικά εξαρτήματα και εγκάρσιες βίδες επί του βιομηχανικού στεγάστρου εφόσον οι συνθήκες ανεμοπίεσης και πάχους του βιομηχανικού πάνελ το επιτρέπουν.





*Εικόνα 16: Ενδεικτικός τρόπος εγκατάστασης Φ/Β επί του βιομηχανικού στεγάστρου της ΕΜΑΚ*

Η διαστασιολόγηση του ανωτέρω στατικού φορέα θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις, τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κατά περίπτωση εφαρμοζόμενους Ευρωκώδικες.

Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης των Φ/Β Πλαισίων πρέπει να είναι από χαλύβδινα στοιχεία και γαλβανισμένα εν θερμώ, για εξωτερικές εκτεθειμένες κατασκευές σε μη μολυσμένη ατμόσφαιρα και προστασία για πολύ μακρά διάρκεια ζωής με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 60μm κατά ISO/EN 1, EN 12944 ή ισοδύναμα είτε και από αλουμίνιο σύμφωνα με το EN 6005 για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής. Η επιλογή των υλικών θα διασφαλίζει την προστασία της κατασκευής από διηλεκτρικά και ηλεκτροχημικά φαινόμενα. Στην περίπτωση χρήσης διαφορετικών υλικών τα οποία θα έρχονται σε επαφή, θα πρέπει αυτά να είναι κατάλληλα για να αποφεύγεται η διάβρωση ή να χρησιμοποιείται υλικό παρεμβύσματος.

Οι Μεταλλικές βάσεις θα συνοδεύονται από στατική μελέτη για τις ιδιαιτερότητες του Έργου και θα διαθέτουν 25 έτη εγγύηση προϊόντος.

#### **A.4. Σύστημα Καλωδίων Φ/Β ισχύος έως 500kWp**

##### Καλωδιώσεις DC

##### *Προδιαγραφές Καλωδίων*

Τα καλώδια του Δικτύου DC πρέπει να είναι ειδικά καλώδια για Φ/Β συστήματα. Τα καλώδια αυτά θα είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία καθώς επίσης και στο όζον. Θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε περίπτωση φωτιάς και θα διαθέτουν χαμηλές εκπομπές καπνού. Θα λειτουργούν σε εκτεταμένη περιοχή θερμοκρασιών και θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά έναντι τριβής. Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο, λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, η μόνωση από δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές, με ανθεκτικότητα σε θερμότητα και όζον, και ο μανδύας από θερμοανθεκτικό, δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές μείγμα, ανθεκτικό στο όζον, στην υπεριώδη(UV) ακτινοβολία, στα ορυκτέλαια και στα χημικά.

Το καλώδια θα έχουν τις εξής προδιαγραφές :

- Πιστοποιητικό TUV 2 PfG 1169/08.2007 (PV1-F)
- Πιστοποίηση κατά IEC 60216
- Protection Class II
- Αγωγός από επικασσιτερωμένο χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5
- Μόνωση κατά IEC 60502-1
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας 1800 V DC
- Θερμοκρασία αγωγού -40...120 οC
- DIN VDE 0282

- Βραδύκαυστα, κατά IEC 60332-
- Ελεύθερα αλογόνων, κατά EN 50268-2 ή EN 50267-2 , IEC 60754-1
- Αντοχή στο όζον, κατά EN 50396
- Αντοχή σε καιρικές συνθήκες και ηλιακή ακτινοβολία (UV), κατά HD 605/A1
- Αντοχή σε οξέα και αλκάλια, κατά EN 60811-2-1
- Δοκιμή υγρασίας και θερμότητας κατά EN 60068-2-78
- Δοκιμή κάμψης κατά EN 60811
- Δοκιμή πρόσκρουσης κατά EN 50305
- Σκληρότητα στήριξης κατά DIN 53505
- Διπλή μόνωση (μόνωση αγωγού και εξωτερική μόνωση)

#### *Περιγραφή Οδεύσεων*

Η όδευση των καλωδίων από τα Φ/Β πλαίσια μέχρι το πλησιέστερο πίνακα θα γίνεται όπου είναι εφικτό κατά μήκος των βάσεων στήριξης των πλαισίων και στην πίσω (βόρεια) πλευρά με κατάλληλη συγκράτηση επί των τεγίδων.

Σε περίπτωση που χρειαστεί τα συγκεκριμένα καλώδια να οδεύσουν εγκαρσίως των φωτοβολταϊκών συστοιχιών, η όδευση τους θα γίνει εντός μεταλλικών σχαρών. Όλα τα στοιχεία όδευσης θα είναι επιφανειακά και όχι υπόγεια.

#### Καλωδιώσεις AC Χαμηλής Τάσης

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι τύπου HO7RN-F και τύπου J1VV-R/S.

#### *Προδιαγραφές Καλωδίων*

Το καλώδιο τύπου HO7RN-F θα έχει τις εξής προδιαγραφές :

- Αγωγός από χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5 και HD 383
- Μόνωση αγωγών από λάστιχο E14, με πάχος μόνωσης κατά DIN VDE 0282
- Κωδικοποίηση: μέχρι 5 αγωγούς χρωματικός κώδικας σύμφωνα με DIN VDE 0293
- Εξωτερικός μανδύας: από νεοπρένιο, χρώματος μαύρου, πάχος τοιχώματος κατά DIN VDE 0282
- Τάση λειτουργίας : 450/750V
- Περιοχή θερμοκρασιών : -30έως +60 οC
- Αντοχή στο όζον κατά VDE 0472
- Αντοχή στο λάδι κατά EN 60811
- Βραδύκαυστα, κατά IEC 60332-1-3

Το καλώδιο τύπου J1VV-R/S θα πρέπει να ακολουθεί το πρότυπο IEC 60502-1.

### Καλωδιώσεις Μέσης Τάσης (MT)

Θα χρησιμοποιηθούν μονοπολικά καλώδια Μέσης Τάσης CU/XLPE/CWS/PVC MT τύπου 2XSY 12/20 KV – IEC, με χάλκινο αγωγό, XLPE μόνωση, ημιαγωγίμη θωράκιση της μόνωσης, μεταλλική θωράκιση από σύρματα χαλκού, PVC εξωτερικό μανδύα, ονομαστικής τάση 12/20 KV, ενδεικτικής διατομής (3x1x95mm<sup>2</sup>)

### Περιγραφή Οδεύσεων

Τα καλώδια θα οδεύουν πάντα προστατευμένα εντός μεταλλικών σχαρών, πλαστικών σωλήνων, ή σπιράλ ανάλογα με το σημείο όδευσης. Για τις εγκαταστάσεις Φ/Β επί της επιφάνειας του κυττάρου του ΧΥΤΑ, οι οδεύσεις των εσχάρωσεων θα γίνονται επί τσιμεντένιων στηριγμάτων.

### Καλωδιώσεις Συστήματος Επικοινωνίας

#### *Προδιαγραφές Καλωδίων*

Τα καλώδια θα πρέπει να πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές και ιδιαίτερα εκείνες που αφορούν σε θέματα Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι τύπου LiYCY ή/και Li2YCY, CAN και αντίστοιχα. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η συμβατότητα των καλωδίων με τον εξοπλισμό, ενώ η όδευση τους θα γίνεται όπως προβλέπουν οι προσασίες των καλωδίων.

#### *Περιγραφή Οδεύσεων*

Τα καλώδια επικοινωνίας δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με τους αγωγούς γείωσης και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την τοποθέτηση τους εντός των καναλιών σε θέματα μηχανικής αντοχής και παρεμβολών. Η τοποθέτηση των καλωδίων του συστήματος επικοινωνίας θα γίνεται εντός ανεξάρτητων σωλήνων/σχαρών από τα καλώδια ισχύος.

### Connectors Φ/Β Πλαισίων - Strings

Οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προστασίας IP65, θα έχουν αντοχή σε τάση 1000V, θα πληρούν το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50521. Επίσης απαγορεύεται να κόβονται τα καλώδια των Φ/Β πλαισίων, εκτός αν υπάρξει γραπτή βεβαίωση από τον κατασκευαστή των Φ/Β πλαισίων, ότι η κοπή αυτή δεν συνιστά λόγο ακύρωσης της εγγύησης των Φ/Β πλαισίων

### Γενική Περιγραφή Οδεύσεων Καλωδίων

Οι περιοχές εξόδου των καλωδίων από τα σπιράλ (δηλαδή στα σημεία τερματισμών καλωδίων) θα πρέπει να καλύπτονται – μονώνονται με την τοποθέτηση κατάλληλου υλικού (θερμοσυστελλόμενο).

### Σωλήνες

Ο σωλήνας τύπου σπιράλ πρέπει να έχει τις εξής προδιαγραφές:

- Να είναι UV-resistant (για τα μήκη σωληνώσεων που βρίσκονται εκτός εδάφους)
- Να έχει βαθμό στεγανότητας IP65
- Αντοχή στη συμπίεση τουλάχιστον 1250Nt/5 cm
- Αντοχή στην κρούση τουλάχιστον 6 Joule
- Να είναι ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων
- Να είναι αυτοσβενούμενος
- EN 61386.01
- EN61386.22
- EN50267.02.02

#### Αρίθμηση – Σήμανση

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει σχέδιο αρίθμησης που θα περιλαμβάνει αρίθμηση των Μετατροπέων, των στοιχειοσειρών, των Φ/Β πλαισίων, των καλωδίων και γενικότερα του συνόλου του Εξοπλισμού. Επίσης θα τοποθετηθεί ειδική σήμανση σε όλη την έκταση του φ/β σταθμού, σύμφωνα με την παραπάνω αρίθμηση.

Θα πρέπει να υπάρχει χρωματικός κώδικας κόκκινο/μαύρο για τα καλώδια DC θετικού/αρνητικού δυναμικού αντίστοιχα, καθώς και σήμανσή τους στα σημεία τερματισμών.

#### **A.5. Γειώσεις, Εξωτερική Προστασία, Ισοδυναμικές Προστασίες του Συστήματος**

##### Γενική σχεδίαση

Η μελέτη και ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας της προστασίας από υπερτάσεις και του συστήματος γείωσης του δικτύου συνεχούς ρεύματος θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα ή ισοδύναμα αυτών:

- **ΕΛΟΤ EN 62305.01: 2006**, “Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 1: Γενικές αρχές”.
- **ΕΛΟΤ EN 62305.02: 2006**, “Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης”.
- **ΕΛΟΤ EN 62305.03: 2006**, “Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών”.
- **ΕΛΟΤ EN 62305.04: 2006**, “Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 3: Φυσική βλάβη σε δομές και κίνδυνος για τη ζωή”.
- **ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007**, “Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές”
- **ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002**, “Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές”.
- **ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007**, “Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές”.

- **ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001**, “Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδότησης - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών”.
- **ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006**, “Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής”.
- **IEC 61643 – 22**, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signalling networks – Selection and application principles”.
- **ΕΛΟΤ EN 50164 – 1**, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components”.
- **ΕΛΟΤ EN 50164 – 2**, “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”.
- **ΕΛΟΤ EN 50164 – 3**, “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”.
- **ΕΛΟΤ EN 60071.02: 1997**, “Συντονισμός της μόνωσης - Μέρος 2: Οδηγός εφαρμογής”.
- **ΕΛΟΤ EN 60071.01 E2: 2006**, “Συντονισμός της μόνωσης - Μέρος 1: Ορισμοί, αρχές και κανόνες”.
- **ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007**, “Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς ρεύματος - Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT”.
- **ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008**, “Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί”.
- **IEC 60099-4: 2001**, “Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems”.
- **IEC 60947-4-1: 2002**, “Electromechanical contactors”.
- **IEC 60364-5-53:2001**, “Electrical installations of building – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment– Isolation, switching and control”.
- **ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005**, “Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος”.
- **ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007**, “Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης”.
- **ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004**, “Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις”.
- **IEEE 80/2000**
- **IEEE 81/1983, IEEE81.2/1991**
- **ΕΛΟΤ HD 637S1/2000**
- **DIN VDE 0141/1989**
- **DIN VDE 18014/1994**
- **IEC 364**
- **DIN VDE 0100**

Ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) του ΑΦΒΣΠΗΕ θα πραγματοποιηθεί βάσει της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ EN 62305 (2006). Η στάθμη αντικεραυνικής προστασίας (Lightning Protection Level - LPL) θα προσδιοριστεί μετά από



ανάλυση κινδύνου (risk assessment) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305.02, για τις στάθμες προστασίας που ορίζονται στο ΕΛΟΤ EN 62305.01.

#### Εσωτερικό και εξωτερικό ΣΑΠ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο εξωτερικό ΣΑΠ θα είναι ανθεκτικά στις ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις και τη θερμική και μηχανική καταπόνηση που επιφέρει το ρεύμα του κεραυνού, χωρίς να παρουσιάσουν βλάβες ή αλλοιώσεις. Ομοίως θα διασφαλιστεί η ανθεκτικότητα έναντι διάβρωσης μέσω της επιλογής κατάλληλων υλικών και της διαστασιολόγησης των επιμέρους συνιστωσών του ΣΑΠ. Οι συλλεκτήριοι αγωγοί και οι αγωγοί καθόδου μπορεί να είναι γενικά κατασκευασμένοι από τα ακόλουθα υλικά (κατά ΕΛΟΤ EN 62305.03): επικασσιτερωμένος χαλκός, θερμά γαλβανισμένος χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας, αλουμίνιο. Εξαρτήματα από αλουμίνιο δεν θα τοποθετηθούν εντός του εδάφους ή σκυροδέματος.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την αποφυγή της διάβρωσης στα σημεία όπου ενώνονται διαφορετικού τύπου υλικά. Θα αποφευχθεί η επαφή μεταξύ υλικών από χαλκό και γαλβανισμένων επιφανειών ή υλικών από αλουμίνιο. Στην περίπτωση που η σύνδεση μεταξύ διαφορετικών υλικών είναι αναγκαία, θα γίνει χρήση διμεταλλικών ελασμάτων σε συνδέσεις εκτός του εδάφους και ανοξείδωτων εξαρτημάτων σε συνδέσεις εντός του εδάφους ή του σκυροδέματος. Σε σημεία όπου ο κίνδυνος διάβρωσης είναι αυξημένος (σημεία εισόδου στο έδαφος ή το σκυρόδεμα), οι συνδέσεις πρέπει να προστατεύονται με κατάλληλα μέσα.

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ΣΑΠ θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 50164-1, 50164-1-2 και 50164-1-3 και ΕΛΟΤ EN 62305.03.

#### Προστασία από υπερτάσεις

Η προστασία του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού από υπερτάσεις, θα επιτευχθεί με τον καθορισμό ζωνών προστασίας κατά ΕΛΟΤ EN 62305.04. Για την οριοθέτηση των ζωνών προστασίας στα επιμέρους συστήματα θα γίνει χρήση της μεθόδου της κυλιόμενης σφαίρας με ακτίνα όπως προδιαγράφεται στο ΕΛΟΤ EN 62305.01 για την προκύπτουσα στάθμη αντικεραυνικής προστασίας. Για τον περιορισμό των επαγόμενων υπερτάσεων θα υλοποιηθεί κατάλληλη δρομολόγηση των αγωγών ώστε να ελαχιστοποιηθεί το μέγεθος των αγωγίμων βρόχων. Λύσεις θωράκισης θα υλοποιηθούν εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο. Η προστασία των εσωτερικών συστημάτων (μετατροπείς, κ.λπ.) θα εξασφαλιστεί με την εγκατάσταση των κατάλληλων διατάξεων προστασίας από υπερτάσεις (απαγωγοί υπερτάσεων).

Για την επιλογή των διατάξεων προστασίας από υπερτάσεις θα διεξαχθεί εκτίμηση κινδύνου σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 62305.01 και .02 και θα ληφθεί υπόψη η ζώνη προστασίας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62305.04 για την επιλογική συνεργασία τους. Στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης, η προστασία από υπερτάσεις θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60664.01. Οι διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις θα πληρούν τις απαιτήσεις δοκιμών των προτύπων ΕΛΟΤ EN 61643.11 για τα συστήματα ισχύος και ΕΛΟΤ EN 61643.21 για τα συστήματα επικοινωνίας. Η επιλογή και η εγκατάστασή τους θα γίνει με βάση τα

πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643.12, IEC 60364-5-53 και IEC 61643-22. Ανάλογα με τη ζώνη αντικεραυνικής προστασίας όπου θα γίνει η εγκατάσταση των απαγωγών, θα επιλεγεί η θέση και ο τύπος τους (Type 1, 2, 3 κατά ΕΛΟΤ EN 61643.11) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305. Τα συστήματα ισχύος και επικοινωνίας που εισέρχονται σε κάθε ζώνη προστασίας θα προστατεύονται έναντι υπερτάσεων στα όρια της ζώνης. Επιπρόσθετες διατάξεις απαγωγής υπερτάσεων θα εγκατασταθούν όπου η απόσταση μεταξύ του απαγωγού και του υπό προστασία εξοπλισμού ξεπερνά τη μέγιστη επιτρεπόμενη. Οι απαγωγοί υπερτάσεων που θα εγκατασταθούν για την προστασία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού θα εξασφαλίζουν την ασφαλή απαγωγή του κεραυνικού ρεύματος και τη διατήρηση της παραμένουσας τάσης σε επίπεδα συμβατά με τη στάθμη μόνωσης του υπό προστασία εξοπλισμού.

Ιδιαίτερα για το δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος, θα χρησιμοποιηθούν απαγωγοί υπερτάσεων κατάλληλοι για δίκτυα DC της μέγιστης τάσης λειτουργίας και ρεύματος βραχυκύκλωσης του Φ/Β Σταθμού στην εκάστοτε θέση τοποθέτησής τους.

#### Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

Η προστασία έναντι έμμεσης επαφής θα περιλαμβάνει κατάλληλη μόνωση των ενεργών αγωγών και γείωση των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών του εξοπλισμού στο σύστημα γείωσης και ισοδυναμικής προστασίας του Φ/Β Σταθμού.

Το προτιμητέο σύστημα γείωσης για το δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος είναι τύπου IT (αγείωτοι ενεργοί αγωγοί) κατά ΕΛΟΤ EN 60364.01. Οι βασικές αρχές του προτύπου ΕΛΟΤ EN 60364.07.712 θα εφαρμοστούν στη μελέτη των μέσων προστασίας έναντι άμεσης και έμμεσης επαφής, στον βαθμό που το πρότυπο ανταποκρίνεται στις ιδιαιτερότητες της συγκεκριμένης εφαρμογής.

#### **A.6. Υποσταθμός Μέσης Τάσης Φ/Β συστήματος έως 500kWp**

Ο υποσταθμός μέσης τάσης για τον κάθε φωτοβολταϊκό σταθμό θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς και τα IEC.

Ο υποσταθμός θα είναι διαμερισμένος στον χώρο εξοπλισμού μέσης τάσης, στον χώρο του μετασχηματιστή ισχύος και στο χώρο εξοπλισμού Χ.Τ.

Η κλάση προστασίας των διαμερισμάτων καθορίζεται σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 529 και είναι:

- > Διαμερίσματα Μέσης και Χαμηλής τάσης IP43
- > Διαμέρισμα Μετασχηματιστή IP32

Κάθε χώρος του Υ/Σ θα είναι ανεξάρτητα επισκέψιμος με πόρτες που φέρουν κλειδαριές ασφαλείας και θέση υποδοχής λουκέτου. Η πόρτα του χώρου μέσης τάσης θα μανδαλώνει μηχανικά με το αντίστοιχο εσωτερικό εξοπλισμό του.

Για την διατήρηση της θερμοκρασίας του Υ/Σ στα προβλεπόμενα όρια, εκτός των διατάξεων που βοηθούν τον φυσικό αερισμό των χώρων, η οροφή του Υ/Σ είναι επενδυμένη με θερμομονωτικό υλικό, και ο χώρος του Μ/Σ φέρει ανεμιστήρα που ενεργοποιείται από

θερμοστάτη χώρου. Η στέγη θα είναι διαμορφωμένη με κλίση για να αποφεύγεται η συγκέντρωση των νερών της βροχής και φέρει εσωτερικά στρώμα θερμικής μόνωσης.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του περιβλήματος συνδέονται αγωγίμα μεταξύ τους με χάλκινο πολύκλωνο καλώδιο διατομής 35mm<sup>2</sup>. Επιπλέον θα υπάρχει μία κεντρική χάλκινη μπάρα γείωσης διατομής 120mm<sup>2</sup> όπου συνδέονται όλες οι μονάδες του εξοπλισμού.

Στην μεταλλική βάση υπάρχουν τέσσερις ακροδέκτες γείωσης, ισοκατανεμημένοι περιφερειακά για σύνδεση σε ισοδυναμικό βρόχο.

Εσωτερικά σε κάθε διαμέρισμα υπάρχει φωτιστικό σώμα με λυχνίες πυρακτώσεως 230 Vac οι οποίες ανάβουν αυτόματα με το άνοιγμα της πόρτας μέσω μικροδιακοπών.

Η έδραση του Υ/Σ γίνεται σε βάση από σκυρόδεμα και είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών και του τύπου του Μ/Σ ισχύος (ελαίου ή ξηρού τύπου). Ο υποσταθμός παραδίδεται με τα πιστοποιητικά δοκιμών και ποιότητας.

### Μετασχηματιστές

Θα χρησιμοποιηθεί Μ/Σ ελαίου ή ξηρού τύπου. Ο Μ/Σ θα υποστεί τις δοκιμές σειράς σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076, παρουσία του αγοραστή. Μετά το πέρας των δοκιμών θα εκδοθεί πιστοποιητικό που πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύει τον κάθε Μ/Σ.

### Πίνακας MT

Πεδίο Προστασίας Μετασχηματιστή Ανύψωσης, με Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος Μέσης Τάσης, με μετασχηματιστές έντασης ρεύματος και το οποίο θα περιλαμβάνει και τον Ηλεκτρονόμο Δευτερογενούς Προστασίας

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας με μοτέρ, βοηθητικές επαφές, πηνίο εργασίας, πηνίο κλεισίματος και μετρητή χειρισμών.
- Τρεις Μ/Σ έντασης με διπλό τύλιγμα στο δευτερεύον, ένα για μέτρηση και ένα για προστασία.
- Γειωτή καλωδίων 24KV, 50/125kV, 16kA/1sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Ψηφιακό ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας (H/N), ο οποίος θα παρέχει προστασία έναντι υπερφόρτισης, υποσυχνότητας, υπερσυχνότητας, υπότασης, υπέρτασης, ομοπολικής συνιστώσας (σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ). Ο H/N θα διαθέτει επιπλέον την δυνατότητα επικοινωνίας μέσω θύρας RS485 (και κατά ελάχιστον υποστηρίζοντας πρωτόκολλο επικοινωνίας modbus), καθώς και κάρτα

επιπλέον εισόδων / εξόδων (10 Inputs / 4 Outputs) για αυτόματη λειτουργία. Επιπλέον ο Η/Ν θα παρέχει τη δυνατότητα να λαμβάνει και σήμα τάσης, από τους μετασχηματιστές τάσης, της κυψέλης μετρήσεων «8.2 Πεδίο Μετρήσεων Μ/Σ τάσης», και να παρέχει τη δυνατότητα καταγραφής και ενεργειακών μεγεθών (όπως KW, KVA, KVAR, κλπ.) με δυνατότητα αποστολής των δεδομένων αυτών, μέσω της θύρας RS485 (και κατά ελάχιστον υποστηρίζοντας πρωτόκολλο επικοινωνίας modbus). Τέλος ο Η/Ν θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα, μέσω του μοτέρ τηλεχειρισμού, σε περίπτωση ανοίγματος του αποζεύκτη φορτίου μετά από βραχυκύκλωμα, και μετά την αποκατάσταση αυτού, να επαναφέρει τον αποζεύκτη φορτίου σε θέση «κλειστός – NC normally closed». Αυτή η λειτουργία «auto-reclosure» θα πρέπει να παρέχεται από τον Η/Ν που θα επιλεγεί.

- Επιπλέον κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης 450mm στο οποίο μεταξύ άλλων θα
- τοποθετηθεί ο Η/Ν προστασίας.
- Υποδοχές για τη σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων.
- Βοηθητικές επαφές (2NO + 2NC).
- Γενικές διαστάσεις Π Χ Β Χ Υ : 750 Χ 940 Χ 2050 mm.

#### **A.7. Σύστημα Παρακολούθησης, εποπτείας, ελέγχου & συλλογής δεδομένων**

Στο κτίριο και στο χώρο που θα υποδειχθεί θα πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο ηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής δεδομένων. Το σύστημα εποπτείας, ελέγχου και συλλογής μετρήσεων, θα αποτελείται από **μονάδες συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης** των πληροφοριών από τα αισθητήρια και μετρητικά όργανα και όργανα ελέγχου που βρίσκονται εγκατεστημένα τοπικά (μπορεί να είναι και ενσωματωμένα στον Εξοπλισμό). Οι μονάδες αυτές καταγράφουν, αποθηκεύουν, μεταδίδουν και απεικονίζουν τα δεδομένα αδιάλειπτα επί 24ώρου βάσεως. Τα δεδομένα αυτά είναι ενδείξεις, σημάνσεις, λειτουργικά μεγέθη.

##### Δεδομένα - Μετρούμενα Μεγέθη

Τα δεδομένα που θα καταγράφονται, αποθηκεύονται και αποστέλλονται θα είναι κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα:

##### *Ηλεκτρολογικά μεγέθη*

- Συνολική παραγόμενη / καταναλισκόμενη ενέργεια από το Φ/Β Σταθμό (kWh) και από τον Μετατροπέα.
- Στιγμιαία παραγόμενη / καταναλισκόμενη ενεργός & άεργος ισχύς (kW & kVAr) του Φ/Β Σταθμού και του Μετατροπέα
- Ηλεκτρολογικά μεγέθη (DC και AC) των Μετατροπέων, (τάση, ένταση, ισχύς, ενέργεια, κλπ.) για κάθε διαφορετικό MPPT
- Τάση στο ζυγό AC (V) των φορτίων
- Συχνότητα AC (Hz).

##### *Μετεωρολογικά μεγέθη*

Θα καταγράφονται (στην περιοχή εγκατάστασης του Φ/Β Σταθμού) τα ακόλουθα μεγέθη

- Ταχύτητα αέρα (m/s)
- Διεύθυνση αέρα (deg)
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Προσπίπτουσα ολική ακτινοβολία στην κλίση των Φ/Β πλαισίων ( $W/m^2$ )
- Θερμοκρασία Φ/Β πλαισίων ( $^{\circ}C$ )

#### Εσωτερική Επικοινωνία

Το σύστημα παρακολούθησης θα περιλαμβάνει τους κατάλληλους ελεγκτές. Οι ελεγκτές και τα data logger μαζί με τον υπόλοιπο εξοπλισμό (modem, router, switch κλπ) θα πρέπει να είναι συμβατοί (να εξασφαλίζουν δηλαδή τη δυνατότητα επικοινωνίας) με τη τεχνολογία των inverter, των οργάνων μέτρησης, των αισθητηρίων οργάνων και των υπόλοιπων μονάδων συλλογής δεδομένων. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η επικοινωνία μεταξύ των πρωτοκόλλων επικοινωνίας όλων των παραπάνω συσκευών που αποτελούν τμήματα του συστήματος παρακολούθησης, εποπτείας, ελέγχου και συλλογής δεδομένων του Φ/Β Σταθμού. Η μετάδοση της πληροφορίας δύναται να γίνει είτε ενσύρματα είτε ασύρματα είτε με συνδυασμό των παραπάνω.

Η επικοινωνία όλων των μονάδων συλλογής δεδομένων πρέπει να είναι συνεχής και αδιάλειπτη.

#### Συλλογή-Επεξεργασία-Αποθήκευση-Απεικόνιση Δεδομένων

Το σύστημα εποπτείας και ελέγχου πρέπει να διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό ώστε τα δεδομένα να συλλέγονται με συνεχή επικοινωνία, να είναι επεξεργάσιμα, να απεικονίζονται και να αποθηκεύονται.

Τα συλλεγμένα λειτουργικά δεδομένα αφού επεξεργαστούν πρέπει να αποθηκεύονται αυτόματα στο τοπικό σύστημα συλλογής δεδομένων (data logger) σε αρχεία που θα έχουν μορφή ASCII, CSV ή EXCEL. Τα δημιουργούμενα αρχεία πρέπει να λαμβάνουν αυτόματα ονομασία (filename) σύμφωνα με την ημερομηνία δημιουργίας και τον κωδικό της μονάδας.

Η ανάγνωση των αρχείων από το σύστημα συλλογής δεδομένων (data logger) θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να γίνεται τόσο τοπικά με σύνδεση φορητού Η/Υ (σε θύρα Ethernet ή RS485 ή RS232 ή USB του data logger) όσο και απομακρυσμένα από το τοπικό σύστημα εποπτείας και ελέγχου μέσω της σύνδεσης που θα υπάρχει μεταξύ των συστημάτων.

Όλες οι επί μέρους συσκευές και μονάδες που συμμετέχουν στα συστήματα συλλογής, επεξεργασίας, αποθήκευσης δεδομένων και τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης θα πρέπει να τροφοδοτούνται μέσω τροφοδοτικών αδιάλειπτης παροχής τάσης που θα εξασφαλίζουν την αδιάλειπτη και συνεχή λειτουργία τους ακόμα και μετά την διακοπή της εξωτερικής τροφοδοσίας.

#### Σύστημα Παρακολούθησης

Το λογισμικό των συστημάτων εποπτείας και ελέγχου πρέπει να είναι κατάλληλο για την επεξεργασία και παρουσίαση των συλλεγόμενων μετρήσεων και πρέπει να ικανοποιεί κατ' ελάχιστο τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Να λειτουργεί σε περιβάλλον Windows και να είναι ιδιαίτερα φιλικό προς τον χρήστη.
- Να παρέχει την Δυνατότητα παραγωγής κατάλληλων αναφορών (report), και αποστολής τους σε κατάλληλη μορφή αρχείου (.pdf, .xls, .html, κλπ.) σε προγραμματιζόμενα χρονικά διαστήματα, καθώς επίσης και η αποστολή μηνυμάτων συμβάντων (π.χ. βλαβών, δυσλειτουργιών, ενεργοποίηση του συστήματος πυρανίχνευσης, κ.τ.λ.).
- Να παρουσιάζει ημερήσιες, μηνιαίες και ετήσιες τιμές μίας παραμέτρου.
- Να υπολογίζει Μέσους όρους, Αθροίσματα, Μέγιστες και ελάχιστες τιμές και την ώρα εμφάνισής τους, Τυπική απόκλιση της κατανομής των τιμών, για διαστήματα ημέρας, μήνα και έτους και για επιλεγόμενο χρονικό διάστημα.
- Να δημιουργεί γραφήματα για όλες τις μετρούμενες παραμέτρους.
- Να υπάρχει η δυνατότητα πολλαπλών γραφικών στο ίδιο γράφημα.
- Να υπάρχει η δυνατότητα καθορισμού από τον χρήστη της αρχικής μέρας από τη οποία θα αρχίζουν όλοι οι υπολογισμοί (μέσοι όροι, μέγιστα, ελάχιστα κ.τ.λ.).
- Να υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης σε αρχεία των παρουσιαζόμενων πινάκων και των γραφημάτων για την εισαγωγή σε άλλα στατιστικά πακέτα.
- Να υπάρχουν επίπεδα ασφάλειας μέσω κωδικών πρόσβασης.
- Να υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας αρχείων BACK-UP και αποκατάστασης (RESTORE) με απλό χειρισμό.
- Να επιτρέπει την εμφάνιση πολλών παραθύρων ταυτόχρονα.
- Να επιτρέπει επιλογή των στοιχείων που επιθυμεί ο χρήστης να εκτυπωθούν.
- Να μπορούν να εξαχθούν ενεργειακά δεδομένα ώστε να χρησιμοποιηθούν σε πίνακα – οθόνη προβολής όπου θα εμφανίζεται η ενεργειακή παραγωγή από τα Φ/Β και το ενεργειακό αποτύπωμα (carbon footprint).

### Σύστημα Συναγερμού

Για την ασφάλεια του σταθμού θα τοποθετηθεί σύστημα συναγερμού το οποίο θα αποτελείται από κατάλληλο αριθμό ανιχνευτών.

### Σύστημα CCTV

Αποτελείται από κατάλληλο αριθμό καμερών εξωτερικού χώρου. Οι κάμερες θα τοποθετηθούν σε κατάλληλους ιστούς. Το σύστημα θα αποτελείται και από κατάλληλο καταγραφικό και από κατάλληλο σύστημα αποστολής των δεδομένων.

### Φωτισμός

Επί των ιστών των καμερών θα τοποθετηθούν προβολείς HQI μειωμένης κατανάλωσης. Σε περίπτωση συναγερμού θα δίνεται εντολή για την έναυση των προβολέων.



## **B. Σύστημα Σταθμού Φόρτισης & Ηλεκτροκίνητων Φορηγών**

Το εν λόγω υποσύστημα θα φέρει τα πιο κάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

### **B.1. Ηλεκτροκίνητα φορηγά**

Θα προμηθευτούν δύο (2) ηλεκτροκίνητα φορηγά ωφέλιμου φορτίου τουλάχιστον 450kg με τις κάτωθι τεχνικές προδιαγραφές:

- > Χωρητικότητα 2 θέσεων σε κλειστή καμπίνα
- > Ισχύ κινητήρα τουλάχιστον 5 kW
- > Μέγιστη ταχύτητα : τουλάχιστον 30km/h
- > Αυτονομία τουλάχιστον 60km
- > Χωρητικότητα συσσωρευτών τουλάχιστον 240Ah
- > Ένδειξη στάθμης μπαταρίας
- > Εμπρός παρμπρίζ με σύστημα πλήσης
- > Φώτα τύπου LED
- > Ενσωματωμένος φορτιστής
- > Χωρητικότητα (όγκος) καρότσας τουλάχιστον 500 λίτρα
- > Φρένα - Drum με διπλό υδραυλικό κύκλωμα
- > Ικανότητα Αναρρίχησης τουλάχιστον 15%
- > Διαστάσεις καμπίνας φορτίου τουλάχιστον 2,45 X 1,39 X 1,41 (L x W x H)
- > Ακτίνα κύκλου στροφής μικρότερη από 4,5μ.
- > Ζώνες ασφαλείας τουλάχιστον 3 σημείων
- > Ευρωπαϊκή έγκριση τύπου που δίνει δυνατότητα κυκλοφορίας σε δημόσιο δρόμο / έκδοση πινακίδων
- > Ο κατασκευαστής του οχήματος να διαθέτει ISO 9001

### **B.2. Σταθμοί φόρτισης**

Ο σταθμός φόρτισης θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- > Αριθμός οχημάτων υπό ταυτόχρονη φόρτιση: 2
- > Μέγιστη ισχύς ανά σημείο φόρτισης: 5,7kW (25A, 230V)
- > Θα διαθέτει προστασία 40A MCB Type B και RCD Type AC 30mA για κάθε είσοδο φόρτισης
- > Θα είναι ενσωματωμένος σε κυτίο στάθμης προστασίας IP65

## **Γ. Σύστημα φωτιστικών οδοφωτισμού τύπου LED**

Τα υπό προμήθεια φωτιστικά LED της διακρίνονται για τη μεγάλη διάρκεια ζωής. Τα φωτιστικά LED διατηρούν την αρχική τους φωτεινή ροή στο 80% στις 100.000 ώρες λειτουργίας με συντελεστή μη επίτευξης της απαίτησης αυτής μόλις 10% (L80B10 @100.000 ώρες).

Η κλάση φωτισμού για την περιοχή παρέμβασης λαμβάνοντας υπόψη το πρότυπο EN 13201-1:2015, EN/TR 13201-1:2014 «Road lighting - Part 1: Selection of lighting classes» είναι η κλάση C2 για περιοχές σύγκρουσης «Conflict areas». Η περιοχή μπορεί να

χαρακτηριστεί ως περιοχή κίνησης βαρέως οχημάτων με ταχύτητες έως 40km/h εντός υπαίθριων χώρων εργασίας.

Τα νέα φωτιστικά τύπου LED θα πρέπει να έχουν:

#### **Χαρακτηριστικά κατασκευής**

- > Σώμα κατασκευασμένο από υψηλής πίεσης χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου
- > Κατασκευή φωτιστικού σε δύο ανεξάρτητα τμήματα (ένα για τα μηχανικά–ηλεκτρικά μέρη και ένα για την οπτική μονάδα των LED) με σκοπό την πλήρη θερμική απομόνωση.
- > Αεροδυναμικός σχεδιασμός για περιορισμό της ταλάντωσης σε περίπτωση υψηλής ταχύτητας ανέμου.
- > Εύκολη πρόσβαση στο τμήμα των ηλεκτρικών μερών με χρήση απλών εργαλείων με σκοπό την εύκολη και γρήγορη συντήρηση.

#### **Σύστημα οπτικής μετάδοσης – Οπτική μονάδα**

- > Οπτική μονάδα των LED: Τοποθέτηση σε ειδικής κατασκευής πλαίσιο αλουμινίου IP66
- > Προστατευτικό κάλυμμα: Κατασκευασμένο από υψηλής ποιότητας και καθαρότητας γυαλί πάχους  $\geq 5\text{mm}$  με αντοχή στην θερμοκρασία και στην UV ακτινοβολία.
- > Κατανομή φωτεινής έντασης: Κάθε LED Chip θα καλύπτεται από φακό μεγάλης θερμικής και μηχανικής αντοχής με σκοπό την επιθυμητή κατανομή φωτισμού.
- > Μηδενική εκπομπή φωτός πάνω από τις 90ο ( $ULOR=0\%$ ), για περιορισμό της φωτορρύπανσης και του διαφεύγοντα φωτισμού.
- > Διαχρονικότητα: Σχεδιασμός με εύκολα αποσπώμενη οπτική μονάδα των LED με σκοπό την εύκολη συντήρηση και την αντικατάσταση σε περίπτωση εξέλιξης της τεχνολογίας.
- > Το κύκλωμα των LED: Σχεδιασμένο για διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των LED σε περίπτωση αστοχίας ενός LED.

#### **Θερμική διαχείριση**

- > Σύστημα απαγωγής θερμότητας για διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των LED και τη μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής του φωτιστικού.
- > Αυτόματο σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας μέσω ειδικών διατάξεων Thermistors-NTC: Σε περίπτωση απρόσμενης αύξησης της θερμοκρασίας των LED, αυτόματη μείωση του ρεύματος τροφοδοσίας των LED από τον driver, με σκοπό την πτώση της θερμοκρασίας τους.
- > Έλεγχος και διακοπή της λειτουργίας του driver σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων θερμοκρασίας ασφαλούς λειτουργίας.

#### **Προστασία**

- > Σύστημα προστασίας από υπερτάσεις 10kV και 10kA για την πλήρη διασφάλιση και προστασία από ηλεκτρικές ανωμαλίες.
- > Δείκτης στεγανότητας τουλάχιστον IP66

- > Προστατευτικό κάλυμμα των LED μηχανικής αντοχής τουλάχιστον IK08 (γυάλινο προστατευτικό κάλυμμα)

#### **Σύστημα οδήγησης – χαρακτηριστικά driver**

- > Ενσωματωμένα πρωτόκολλα dimming DALI και 1-10V για δυνατότητα ρύθμισης της φωτεινής ροής των LED και δυνατότητα προσαρμοστικού φωτισμού.
- > Δυνατότητα επιλογής διατήρησης σταθερής της φωτεινής ροής με το πέρασμα του χρόνου (Constant Lumen Output) για αντιστάθμιση του συντελεστή συντήρησης της εγκατάστασης ( $Mf=0,8$ ).
- > Δυνατότητα ρύθμισης επιπέδων φωτεινότητας για αυτόνομο dimming (Stand Alone Function). Τουλάχιστον 4 επίπεδα φωτεινότητας (πλην του 100%) για ευελιξία στη ρύθμιση των επιπέδων και για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας και ποιότητα φωτισμού στην περιοχή.

#### **Ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά**

Τα υπό προμήθεια φωτιστικά LED οδοφωτισμού θα πρέπει να καλύπτουν τις ειδικές τεχνικές προδιαγραφές που συνοψίζονται στον επόμενο Πίνακα.

Ονομαστική ισχύς φωτιστικού (LED+Driver)	≤107W
Ονομαστική τάσης λειτουργίας	220-240V, 50 Hz
Θερμοκρασία λειτουργίας $T_a$	Τουλάχιστον ονομαστικές τιμές από -20°C έως +50°C (πιστοποιείται από το Test Report EN60598-2-3)
Σύστημα οπτικής μετάδοσης	Ασύμμετρη κατανομή κατά C90-C270 κατάλληλο για οδοφωτισμό (Ενδεικτικά Type II – Medium κατανομή φωτός)
Φωτεινή ροή φωτιστικού @ $T_q$ 25°C	≥11.770 lm
Φωτεινή απόδοση φωτιστικού @ $T_q$ 25°C $\frac{\text{Φωτεινή ροή φωτιστικού lm}}{\text{Ισχύς φωτιστικού (LED + Driver) W}}$	≥110 lm/W
Δείκτης προστασίας έναντι εισχώρησης νερού & σκόνης: α) για το τμήμα ηλεκτρικών μερών β) για το τμήμα της οπτικής μονάδας	α) IP66, με βάση το EN 60598 β) IP66, με βάση το EN 60598
Δείκτης μηχανικής αντοχής	≥IK08, με βάση το EN 62262
Συντελεστής ισχύος	≥0,9

Απόδοση Driver	≥0,9
Δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI	≥70
Θερμοκρασία χρώματος CCT	4000K ± 5%
Διατήρηση φωτεινής ροής (L80) @Tq=25oC (LM80-TM-21)	≥100.000 ώρες με βάση την έκθεση LM80 TM-21
Χρόνος εργοστασιακής εγγύησης	≥5 έτη
Βάρος	<12 kg
Κλάση μόνωσης	II
Χρώμα βαφής	Οποιαδήποτε RAL/AKZO χρώμα αρεσκείας της υπηρεσίας, με βαφή σύμφωνα με το πρότυπο RoHS

*Πίνακας 17: Τεχνικές Προδιαγραφές Φωτιστικών LED*

### **Φωτοτεχνικές απαιτήσεις**

Για να αξιολογηθεί η καταλληλότητα των προτεινόμενων φωτιστικών σωμάτων LED οδοφωτισμού θα πρέπει να προσκομισθεί φωτοτεχνική μελέτη από αναγνωρισμένο πρόγραμμα προσομοιώσεων (Relux ή Dialux), το οποίο θα είναι ανανεωμένο με την καινούρια έκδοση του προτύπου EN13201:2015. Η φωτοτεχνική μελέτη θα επιβεβαιώνει την επίτευξη των ζητούμενων φωτοτεχνικών αποτελεσμάτων, επί ποινή αποκλεισμού. Η μελέτη θα πραγματοποιηθεί με βάση τα ακόλουθα γεωμετρικά χαρακτηριστικά μιας τυπικής περιοχής:

1. Συνολικό πλάτος οδοστρώματος: 8,0m (δύο λωρίδες κυκλοφορίας)
2. Ύψος φωτεινής πηγής: 6,0m
3. Διάταξη ιστών: Μονόπλευρη
4. Απόσταση ιστών: 30,0m
5. Προεξοχή φωτεινής πηγής στο οδόστρωμα: 0,00m
6. Κλίση βραχίονα: 0o
7. Κλίση φωτιστικού: Θα προκύψει από τη φωτοτεχνική μελέτη (το προσφερόμενο φωτιστικό θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα τοποθέτησης σε κλίση βάσει της μελέτης) με μέγιστη δυνατή 5o, για περιορισμό της φωτορρύπανσης.
8. Τύπος οδοστρώματος: R3 (Qo=0.07)
9. Συντελεστής συντήρησης MF=0,8

### **Πιστοποιήσεις – Διασφαλίσεις**

Τα υπό προμήθεια φωτιστικά LED οδοφωτισμού θα πρέπει να συνοδεύονται από τις ακόλουθες πιστοποιήσεις – διασφαλίσεις:

- > Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή κατά CE.
  - Συμμόρφωση με όλες τις απαραίτητες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και συγκεκριμένα:
    - Οδηγία 2014/35/EK (Low Voltage Directive, LVD)

- Οδηγία 2014/30/EK (Electromagnetic Compatibility, EMC)
- Οδηγία 2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, RoHS 2)
- Οδηγία 2012/19/EK (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE)
- Οδηγία 2009/125/EK (Eco-design)
- Το φωτιστικό είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα:
  - EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)
  - EN 60598-2-3 (Ειδικό Πρότυπο για Φωτιστικά Δρόμων)
  - EN 55015 (Πρότυπο ραδιοδιαταραχών)
  - EN 61547 (Πρότυπο ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
  - EN 61000-3-2 & EN 61000-3-3 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)
  - EN 62031 (Ασφάλεια των LED στον γενικό φωτισμό)
  - EN 62471 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Καταλληλότητα)
  - EN 61347 (Πρότυπο γενικών απαιτήσεων και ασφάλειας τροφοδοτικού λαμπτήρων)
  - EN 62493 (Πρότυπο αξιολόγησης εξοπλισμού φωτισμού για την έκθεση του ανθρώπου σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία)
- > Πιστοποιητικό ENEC ή ισοδύναμο (ISO Type 5) το οποίο θα διασφαλίζει:
  - Έλεγχο προϊόντων και πιστοποίηση από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα
  - Ετήσια επιθεώρησης μονάδας παραγωγής
  - Διαρκή παρακολούθηση παραγωγής και προϊόντος
- > Test Report EN 60598-2-3 από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών. Αποδεκτοί φορείς διαπίστευσης είναι οι φορείς EA-MLA.
- > Πιστοποιητικά ISO 9001:2008 και ISO 14001:2004 για το εργοστάσιο κατασκευής από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.
- > Πιστοποιητικό διαπίστευσης ISO 17025:2005 του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έγινε η μέτρηση μαζί με τον σκοπό της διαπίστευσης – πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο LM79 ή ισοδύναμο CIE και EN 13032. Αποδεκτοί φορείς διαπίστευσης είναι οι φορείς EA MLA.

- > Υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των φωτιστικών αναφορικά με τη διάρκεια ζωής των LED, σύμφωνα με την έκθεση IES LM-80 και TM21 που λαμβάνει υπόψη την εξασθένιση της αρχικής απόδοσης των LED.
- > Test Report για το πρότυπο LM80 το οποίο θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:
  - Ακριβής τύπος των χρησιμοποιούμενων LED
  - Τα χρησιμοποιούμενα LED σε συνδυασμό με το ρεύμα οδήγησης έχουν δοκιμαστεί εργαστηριακά για περισσότερες από 12.000 ώρες λειτουργίας.
  - Η μέγιστη θερμοκρασία T<sub>sp</sub> (T<sub>s</sub>) στην οποία η διατήρηση φωτεινής ροής αναφέρεται.
- > Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών ή του κατασκευαστή σε περίπτωση που διαθέτει δικό του εργαστήριο. Το εργαστήριο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 17025:2005 για έκδοση φωτομετρικών (LM79)
- > Φωτοτεχνική Μελέτη η οποία θα καλύπτει τις απαιτήσεις φωτισμού της οδού με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που έχουν οριστεί. Τα δεδομένα του αρχείου με τα φωτοτεχνικά στοιχεία των προσφερόμενων φωτιστικών (.ldt ή .ies) θα πρέπει να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού όλα τα ανωτέρω απαιτούμενα ειδικά χαρακτηριστικά. Το ηλεκτρονικό αρχείο της φωτοτεχνικής μελέτης (.rdf, .dlx ή νεότερης έκδοσης .eno) θα πρέπει να επισυναφθεί μαζί με το ηλεκτρονικό αρχείο .ldt ή .ies επί ποινή αποκλεισμού σε ψηφιακό μέσο αποθήκευσης.
- > Υπεύθυνη δήλωση του υποψήφιου ανάδοχου, η οποία θα περιέχει την ηλεκτρονική διεύθυνση του κατασκευαστή του φωτιστικού σώματος, καθώς και του επίσημου αντιπρόσωπου του στην ελληνική αγορά εάν υπάρχει με σκοπό την ταυτοποίηση των δεδομένων από την υπηρεσία.
- > Υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των φωτιστικών σωμάτων για όλα τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι εμφανή στα επίσημα τεχνικά φυλλάδια τους (όπου και εάν απαιτείται).
- > Δήλωση εγγύησης καλής λειτουργίας του κατασκευαστή προς το Φορέα τουλάχιστον 5 έτη για τα φωτιστικά σώματα LED, συνοδευόμενη από τους γραπτούς



όρους εγγύησης του κατασκευαστή των φωτιστικών. Στην εγγύηση συμπεριλαμβάνονται:

- Το σώμα του φωτιστικού, καλωδιώσεις και συνδέσεις
- Οι πηγές LED: Διατήρηση φωτεινής ροής πάνω από 80% αρχικής για την περίοδο εγγύησης 5 έτη για το 90% του πλήθους (L80B10).
- LED Driver

### **Τεχνικές προδιαγραφές υπό προαίρεση ειδών**

Είδος 1: Προμήθεια και εγκατάσταση καλωδίου Μέσης Τάσης Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kW: Θα χρησιμοποιηθούν μονοπολικά καλώδια Μέσης Τάσης CU/XLPE/CWS/PVC MT τύπου 2XSY 12/20 KV – IEC, με χάλκινο αγωγό, XLPE μόνωση, ημιαγώγιμη θωράκιση της μόνωσης, μεταλλική θωράκιση από σύρματα χαλκού, PVC εξωτερικό μανδύα, ονομαστικής τάση 12/20 KV, ενδεικτικής διατομής (3x1x95mm<sup>2</sup>).

Είδος 2: Προμήθεια και εγκατάσταση καλωδίων Χαμηλής Τάσης στα σημεία που έχει φθορά η ηλεκτρική σύνδεση του οδοφωτισμού στις εγκαταστάσεις του ΕΔΣΝΑ: Θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο ισχύος τύπου AC NYG (J1VV-R) , ενδεικτικής διατομής 5x10mm<sup>2</sup>.

Είδος 3: Περίφραξη εγκαταστάσεων Φ/Β σταθμών τύπου NATO: Η περίφραξη θα έχει ύψος έως 2,5 μέτρα από το έδαφος. Θα αποτελείται από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα 50 X 50, ύψους 2μέτρων και μεταλλικούς ορθοστάτες οι οποίοι θα είναι πάσσαλοι από γαλβανισμένους σωλήνες διαμέτρου τουλάχιστον Φ48 mm πάχους 1,5mm, ύψους έως 2,5 μέτρα. Οι ορθοστάτες θα εκτείνονται ανά 2,5μέτρα και στις γωνίες της περίφραξης θα υπάρχουν αντηρίδες. Στο επάνω μέρος της περίφραξης θα τοποθετηθούν δύο σειρές αγκαθωτό σύρμα γαλβανιζέ. Η θύρα της περίφραξης θα είναι ανοίγματος έως 4,5 μέτρα για την εύκολη διέλευση βαρέων οχημάτων. Οι ορθοστάτες της περίφραξης θα τοποθετηθούν σε βάθος 50cm και θα πακτωθούν μέσα σε υποδοχές εντός του εδάφους, που θα πληρώνονται με σκυρόδεμα.

Είδος 4: Λειτουργία και συντήρηση των τριών (3) Φ/Β σταθμών για ένα έτος: Η υπηρεσία κατ' ελάχιστον θα περιέχει:

#### **1. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΒ ΣΤΑΘΜΟΥ**

Κατά την επιτήρηση της λειτουργίας των τριών (3) Φ/Β σταθμών θα πραγματοποιούνται ενδεικτικά και όχι αποκλειστικά οι ακόλουθες ενέργειες:

- Αυτοματοποίηση ελέγχου και καταγραφής της παραγωγής
- Αυτοματοποίηση του ελέγχου της ορθής λειτουργίας
- Ανάλυση αποτελεσμάτων και έγγραφη ενημέρωση του ΕΔΣΝΑ
- Εντοπισμός προβληματικής κατάστασης και αναφορά προς τον ΕΔΣΝΑ
- Αναφορά σφάλματος και εντολή για μη τακτική συντήρηση

Είδη 5-13: Επιπλέον εγκατάσταση δύο (2) Φ/Β συστημάτων ισχύος έως 500kWp έκαστο: Σε περίπτωση που θεσμικά επιτραπεί η εγκατάσταση περισσότερων του ενός (1) Φ/Β συστημάτων με χρήση του μηχανισμού virtual net metering, ο ΕΔΣΝΑ θα έχει το δικαίωμα προαίρεσης για την προμήθεια και εγκατάσταση έως δύο (2) επιπλέον Φ/Β σταθμών ισχύος έως 500kWp εκ των οποίων ο ένας (1) θα μπορεί να εγκατασταθεί επί του βιομηχανικού στεγάστρου της ΕΜΑΚ και ο άλλος επί γηπέδου κυττάρου ΧΥΤΑ. Οι προδιαγραφές για τα είδη 5-13 είναι ίδιες με αυτές που περιγράφονται στα σχετικά εδάφια του προϋπολογισμού της μελέτης αυτής.

## 2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας των τριών (3) Φ/Β σταθμών κρίνεται απαραίτητη η περιοδική επίσκεψη του χώρου από τεχνικούς του αναδόχου μία φορά ανά έξη μήνες, ήτοι δύο φορές ανά έτος. Κατά την τακτική συντήρηση θα πραγματοποιούνται ενδεικτικά και όχι αποκλειστικά τα ακόλουθα:

- Επίσκεψη στο χώρο εγκατάστασης από τεχνικούς
- Οπτικός έλεγχος ομαλής λειτουργίας
- Έλεγχος μηχανικών μερών εγκατάστασης
- Έλεγχος και καταγραφή ηλεκτρικών μεγεθών
- Μετρήσεις ανοικτού κυκλώματος σύμφωνα με το πρότυπο EN60364 – HD384
- Επιδιόρθωση μικρών αστοχιών που διορθώνονται χωρίς χρήση υλικών
- Εντοπισμός και αναφορά ανάγκης ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ και απαραίτητων υλικών
- Αναφορά Τακτικής Συντήρησης προς τον ΕΔΣΝΑ

Ο Συντάξας

Ο Αν Δ/ντής ΔΥΠΑ

Παναγίτσας Παναγιώτης  
ΠΕ Μηχανολόγων

Πετρόπουλος Βασίλης  
ΠΕ Γεωτεχνικών



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

**ΕΙΔΙΚΟΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΔΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΝΟΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ**

ΕΔΡΑ: Άντερσεν 6 και Μωραΐτη 90, 115 25 Αθήνα  
τηλ.: 213-2148371, Fax: 210 6777238

**Δ/ΝΣΗ: ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ-ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΥΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ**

Προμήθεια & εγκατάσταση 3\*500 Φ/β συστημάτων με χρήση μηχανισμού net metering, σταθμού φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων & δύο ηλεκτροκίνητων οχημάτων

Α.Μ.: 5 / 2018

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: : 2.130.040,00 € πλέον ΦΠΑ**

**ΚΑ: 02.70.05.7131.04**

### ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η συνολική προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία τριών (3) συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ Λιοσίων: α) τριών (3) φωτοβολταϊκών (Φ/Β) σταθμών επί γηπέδων και στεγάστρου συνολικής ισχύος 1,49MWp, β) συστήματος ηλεκτροκίνησης με δύο (2) ηλεκτροκίνητα φορτηγά και σταθμό φόρτισης και γ) τριακοσίων ογδόντα εννέα (389) φωτιστικών οδοφωτισμού τύπου LED, αναλύεται στα πιο κάτω υπό προμήθεια υποσυστήματα:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤΗΤ Α	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ
1	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων	Βαττ (W)	1497000	0,60€	898.200,00€
2	Προμήθεια και εγκατάσταση μετατροπείς δικτύου (Inverter) Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kW	Τεμ.	3	100.000,00€	300.000,00€
3	Προμήθεια και εγκατάσταση υποσταθμός ΧΤ/ΜΤ 500kVA	Τεμ.	3	60.000,00€	180.000,00€
4	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα βάσεων στήριξης Φ/Β πλαισίων ισχύος έως 500kW επί βιομηχανικού στεγάστρου	Τεμ.	1	40.000,00€	40.000,00€
5	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα βάσεων στήριξης Φ/Β πλαισίων ισχύος έως 500kW επί κυττάρου ΧΥΤΑ	Τεμ.	2	117.000,00€	234.000,00€
6	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα ηλεκτρολογικών πινάκων, καλωδίων AC-DC-MT, γειώσεων και εσχαρώσεων για Φ/Β ισχύος έως 500kW επί βιομηχανικού στεγάστρου	Τεμ.	1	50.000,00€	50.000,00€

7	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα ηλεκτρολογικών πινάκων, καλωδίων AC-DC-MT, γειώσεων και εσχάρσεων για Φ/Β ισχύος έως 500kW επί κυττάρου ΧΥΤΑ	Τεμ.	2	60.000,00€	120.000,00€
8	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα CCTV και τηλεμέτρησης Φ/Β ισχύος έως 500kW	Τεμ.	3	10.000,00€	30.000,00€
9	Προμήθεια και εγκατάσταση σταθερό σημείο φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων ισχύος έως 10kW	Τεμ.	2	2.000,00€	4.000,00€
10	Ηλεκτροκίνητο φορτηγό κατηγορίας L7e ισχύος τουλάχιστον 5kW και ωφέλιμου φορτίου 450kg	Τεμ.	2	20.000,00€	20.000,00€
11	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτιστικό οδοφωτισμού LED ισχύος έως 107W για δρόμους κλάσης φωτισμού C2	Τεμ.	389	560,00€	217.840,00€
12	Υπηρεσία σύνταξης και υποβολής αιτήματος σύνδεσης Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kWp net metering / virtual net metering στην αρμόδια Περιοχή ΔΕΔΔΗΕ	Τεμ.	3	2.000,00€	6.000,00€
13	Λειτουργία και συντήρηση των τριών (3) Φ/Β σταθμών για ένα έτος	Έτη	2	15.000,00€	30.000,00€
<b>Σύνολο καθαρής αξίας</b>					2.130.040,00 €
<b>ΦΠΑ</b>					511.209,60€
<b>Γενικό σύνολο δαπάνης</b>					2.641.249,60 €

Πίνακας 8-α: Ανάλυση Προϋπολογισμού υπό προμήθεια ειδών

### Πρόβλεψη Προαιρέσεων

Στα πλαίσια της εκτέλεσης των υπό προμήθεια ειδών, σκόπιμο είναι να προβλεφθεί προϋπολογισμός επιπλέον προμηθειών και υπηρεσιών που δύνανται να απαιτηθούν ως επέκταση της σύμβασης η οποία εξετάζεται.

Οι προαιρέσεις που θα πρέπει να προβλεφθούν είναι:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤΗ ΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ
1	Προμήθεια και εγκατάσταση καλωδίου Μέσης Τάσης Φ/Β σταθμού ισχύος έως	Τεμ.	3	20.000,00€	60.000,00€

	500kW το οποίο θα συνδέει τον υποσταθμό Μέσης Τάσης με το σημείο σύνδεσης που θα υποδειχθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.				
<b>2</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση καλωδίων Χαμηλής Τάσης στα σημεία που έχει φθορά η ηλεκτρική σύνδεση του οδοφωτισμού στις εγκαταστάσεις του ΕΔΣΝΑ	Τεμ.	1	20.000,00€	20.000,00€
<b>3</b>	Περίφραξη εγκαταστάσεων Φ/Β σταθμών τύπου NATO	μ.	2.000	15,00€	30.000,00€
<b>4</b>	Λειτουργία και συντήρηση των τριών (3) Φ/Β σταθμών για ένα έτος	Έτος	7	15.000,00€	110.000,00€
<b>5</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων	Βαττ (W)	998000	0,60€	598.800,00€
<b>6</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση μετατροπείς δικτύου (Inverter) Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kW	Τεμ.	2	100.000,00€	200.000,00€
<b>7</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση υποσταθμός ΧΤ/ΜΤ 500kVA	Τεμ.	2	60.000,00€	120.000,00€
<b>8</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα βάσεων στήριξης Φ/Β πλαισίων ισχύος έως 500kW επί βιομηχανικού στεγάστρου	Τεμ.	1	40.000,00€	40.000,00€
<b>9</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα βάσεων στήριξης Φ/Β πλαισίων ισχύος έως 500kW επί κυττάρου ΧΥΤΑ	Τεμ.	1	117.000,00€	117.000,00€
<b>10</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα ηλεκτρολογικών πινάκων, καλωδίων AC-DC-MT, γειώσεων και εσχαρώσεων για Φ/Β ισχύος έως 500kW επί βιομηχανικού στεγάστρου	Τεμ.	1	50.000,00€	50.000,00€
<b>11</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα ηλεκτρολογικών πινάκων, καλωδίων AC-DC-MT, γειώσεων και εσχαρώσεων για Φ/Β ισχύος έως 500kW επί κυττάρου ΧΥΤΑ	Τεμ.	1	60.000,00€	60.000,00€
<b>12</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα CCTV και τηλεμέτρησης Φ/Β ισχύος έως 500kW	Τεμ.	2	10.000,00€	20.000,00€
<b>13</b>	Υπηρεσία σύνταξης και υποβολής αιτήματος σύνδεσης Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kWp virtual net	Τεμ.	2	2.000,00€	4.000,00€

	metering στην αρμόδια Περιοχή ΔΕΔΔΗΕ				
<b>Σύνολο καθαρής αξίας</b>					1.429.800,00€
<b>ΦΠΑ</b>					343.152,00€
<b>Γενικό σύνολο δαπάνης</b>					1.772.952,00€

*Πίνακας 8-β: Ανάλυση Προϋπολογισμού προαιρέσεων*

Οι πιο πάνω δαπάνες είναι απαραίτητο να προβλεφθούν υπό το καθεστώς προαίρεσης στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας, καθώς το ακριβές μέγεθός τους δεν μπορεί να προβλεφθεί ποσοτικά επ' ακριβώς.

Ο Συντάξας

Παναγίτσας Παναγιώτης  
ΠΕ Μηχανολόγων

Ο Αν Δ/ντής ΔΥΠΑ

Πετρόπουλος Βασίλης  
ΠΕ Γεωτεχνικών



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

**ΕΙΔΙΚΟΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΔΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΝΟΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ**

ΕΔΡΑ: Άντερσεν 6 και Μωραΐτη 90, 115 25 Αθήνα  
τηλ.: 213-2148371, Fax: 210 6777238

**Δ/ΝΣΗ: ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ-ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΥΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ**

Προμήθεια & εγκατάσταση 3\*500 Φ/β συστημάτων με χρήση μηχανισμού net metering, σταθμού φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων & δύο ηλεκτροκίνητων οχημάτων

Α.Μ.: 5 / 2018

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:** : 2.130.040,00 € πλέον ΦΠΑ

**ΚΑ:** 02.70.05.7131.04

## ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

### **Άρθρο 1° : Ισχύουσες διατάξεις.**

Η εκτέλεση των αναφερομένων στην παρούσα μελέτη προσφοράς υπηρεσιών διέπεται από τις παρακάτω διατάξεις.

1. Τις διατάξεις της Οδηγίας 24/2014/ΕΕ σχετικά με τις δημόσιες προμήθειες και την κατάργηση της οδηγίας 2004/18/ΕΚ.
2. Τις διατάξεις του Ν. 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» (Α' 147).
3. της παρ. 4 του άρθρου 209 του Ν. 3463/2006, όπως αναδιατυπώθηκε με την παρ. 3 του άρθρου 22 του Ν. 3536/2007.
4. Τις διατάξεις του Ν.3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης –Πρόγραμμα Καλλικράτης» (Α' 87), όπως ισχύει.
5. Τις διατάξεις του Ν. 3463/2006 «Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων» (Α' 114), όπως ισχύει.
6. Τις διατάξεις του Ν. 4071/2012 «Ρυθμίσεις για την τοπική ανάπτυξη, την αυτοδιοίκηση και την αποκεντρωμένη διοίκηση Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/50/ΕΚ» (Α' 85).

### **Άρθρο 2°: Αντικείμενο και περιεχόμενο υπηρεσιών.**

Η παρούσα αφορά την εκ μέρους του Αναδόχου προσφορά προς τον ΕΔΣΝΑ του συνόλου της προμήθειας και εργασιών, όπως περιγράφεται στα Τεύχη της παρούσας μελέτης.

### **Άρθρο 3°: Διάρκεια της σύμβασης.**

1. Η διάρκεια της σύμβασης ορίζεται σε 12 μήνες, αρχής γενομένης από την επομένη της υπογραφή της, μη υπολογιζόμενης της διάρκειας έκδοσης των όρων σύνδεσης για τους 3 Φ/Β σταθμούς από την αρμόδια Περιοχή ΔΕΔΔΗΕ.
2. Είναι δυνατή η παράταση της διάρκειας της σύμβασης, χωρίς προσαύξηση του οικονομικού αντικειμένου, κατόπιν απόφασης της Εκτελεστικής Επιτροπής του ΕΔΣΝΑ, ύστερα από γνωμοδότηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, για χρονικό διάστημα που δεν θα



υπερβαίνει το ήμισυ της αρχικής διάρκειας ή σε περίπτωση άσκησης δικαιώματος προαίρεσης, τη συνολική διάρκεια.

**Άρθρο 4º: Τόπος και Τρόπος εκτέλεσης της σύμβασης – συμβατικές προθεσμίες.**

Η σύμβαση θα εκτελεστεί στα στην ΟΕΔΑ Δυτ. Αττικής . Ο τρόπος εκτέλεσης της προμήθειας θα είναι η διεξαγωγή Διεθνούς ηλεκτρονικού διαγωνισμού με κριτήριο ανάθεσης την πλέον συμφέρουσα από οικονομικής άποψης προσφορά, βάσει ποιοτικών κριτηρίων και τιμής.

**Άρθρο 5º: Οικονομικό Αντικείμενο** Το συνολικό οικονομικό αντικείμενο της σύμβασης θα καθοριστεί από την οικονομική προσφορά του αναδόχου.

**Άρθρο 6º: Φόροι -Τέλη -Κρατήσεις.**

Ο Ανάδοχος υπόκειται σε όλους τους βάσει των κειμένων διατάξεων φόρους, τέλη και κρατήσεις που προβλέπει το Δημόσιο Λογιστικό, κατά την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης, ήτοι:

φόρος εισοδήματος 8% στο καθαρό ποσό της αξίας για παροχή υπηρεσιών, 0,02 % επί της καθαρής αξίας της σύμβασης υπέρ του Ελληνικού Δημοσίου (άρθρο 36 παρ. 6 του Ν. 4412/2016), 0,10 % επί της καθαρής αξίας της σύμβασης υπέρ της Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων, 3,6% Χαρτόσημο-ΟΓΑ στο ποσό κράτησης 0,10% υπέρ Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων.

**Άρθρο 7º: Λογαριασμοί – Πιστοποιήσεις - Τρόπος πληρωμής**

1. Η αμοιβή του Αναδόχου αφορά σε κατ' αποκοπή τμηματικό οικονομικό αντίτιμο, που θα προσδιορίζεται στην Σύμβαση όπως διαμορφώθηκε με την οικονομική προσφορά του. Το συμβατικό τίμημα υπόκειται σε μηδενική αναπροσαρμογή καθ' όλη τη διάρκεια ισχύος της σχετικής σύμβασης.

2. Ο Ανάδοχος θα αμείβεται επί της παρεχόμενης προμήθειάς του τμηματικά, με βάση τους λογαριασμούς που συντάσσονται σύμφωνα με τα επόμενα. Μετά την λήξη διακριτών προμηθειών ο Ανάδοχος συντάσσει ένα Λογαριασμό, που περιλαμβάνει το οφειλόμενο στον ανάδοχο ποσό από τις παρασχεθείσες προμήθειες. Οι Λογαριασμοί υποβάλλονται προς έλεγχο και έγκριση από τον ΕΔΣΝΑ.

Η έγκριση των λογαριασμών γίνεται από την αρμόδια Επιτροπή Παραλαβής εντός τριάντα (30) ημερών από την υποβολή τους. Σχετικώς εκδίδεται βεβαίωση καλής εκτέλεσης (πρωτόκολλο ποιοτικής και ποσοτικής παραλαβής). Σε περίπτωση που η Επιτροπή Παραλαβής έχει αντιρρήσεις ως προς το περιεχόμενο των λογαριασμών προβαίνει στην διόρθωσή τους ή αν αυτό δεν είναι εφικτό τους επιστρέφει για επανασύνταξη, καταγράφοντας τις διαφωνίες στο σχετικό έγγραφο.

3. Κατόπιν της έγκρισης του λογαριασμού ο ανάδοχος εκδίδει το σχετικό Τιμολόγιο Παροχής Υπηρεσιών, καθώς και εξοφλητική απόδειξη, εάν το τιμολόγιο δεν φέρει την ένδειξη «Εξοφλήθηκε».

4. Η πληρωμή της αξίας κάθε παροχής υπηρεσίας, θα γίνεται για το 100% της αξίας του εκάστοτε τιμολογίου και μέσα σε εξήντα (60) ημερολογιακές ημέρες από κάθε τμηματική παρεχόμενη υπηρεσία, αφού υπογραφούν τα σχετικά πρωτόκολλα ποσοτικής και ποιοτικής παραλαβής από τις αρμόδιες Επιτροπές, διαφορετικά ο ΕΔΣΝΑ καθίσταται υπερέμμερος και

οφείλει τόκους υπερημερίας, χωρίς να απαιτείται όχληση, (σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Ν.4152/2013 και συγκεκριμένα στην Υποπαράγραφο Ζ.5. αυτού), με την επιφύλαξη των όσων αναφέρονται παρακάτω.

5. Όλα τα δικαιολογητικά του χρηματικού εντάλματος (πρωτόκολλα ποσοτικής και ποιοτικής παραλαβής κλπ.) ελέγχονται από την αρμόδια υπηρεσία ελέγχου του ΕΔΣΝΑ (Τμήμα Λογιστηρίου). Για την έκδοση χρηματικού εντάλματος ο ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει το αντίστοιχο τιμολόγιο εντός προθεσμίας τριάντα (30) ημερών από την ημερομηνία έκδοσης πρωτοκόλλου ποσοτικής και ποιοτικής παραλαβής και η πληρωμή του θα πρέπει να λάβει χώρα σε επιπλέον τριάντα (30) ημέρες. Σε περίπτωση καθυστέρησης προσκόμισης του τιμολογίου, η συνολική προθεσμία των εξήντα (60) ημερών για την εξόφλησή του παρατείνεται αναλόγως και η πληρωμή του θα γίνεται εντός τριάντα (30) ημερών από την προσκόμιση του τιμολογίου, άλλως ο ΕΔΣΝΑ καθίσταται υπερήμερος κατά τα ανωτέρω.

6. Απαραίτητη προϋπόθεση για την πληρωμή είναι η προσκόμιση εκ μέρους του Αναδόχου στην ταμειακή υπηρεσία του ΕΔΣΝΑ, των αποδεικτικών φορολογικής και ασφαλιστικής ενημερότητας ή και όσα λοιπά δικαιολογητικά προβλέπονται από τις οικείες διατάξεις. Τα ως άνω δικαιολογητικά πρέπει να προσκομισθούν εντός των προθεσμιών εξόφλησής του, σύμφωνα με όσα ειδικά ορίζονται παραπάνω στις παραγράφους 1 και 2 του παρόντος. Σε περίπτωση καθυστέρησης υποβολής των ως άνω δικαιολογητικών, ο ΕΔΣΝΑ δεν καθίσταται υπερήμερος, ει μη μόνο από την ημέρα προσκόμισής τους.

7. Στις ανωτέρω προθεσμίες δεν συμπεριλαμβάνεται το χρονικό διάστημα τυχόν δικαστικών διενέξεων και έλλειψη δικαιολογητικών εκ' μέρους του αναδόχου (με αποκλειστική υπαιτιότητά του).

#### **Άρθρο 8º: Υποχρεώσεις Αναδόχου.**

1. Ο ανάδοχος υποχρεούται πριν την εκτέλεση εργασιών να ενημερώνει την αρμόδια Διεύθυνση του ΕΔΣΝΑ σχετικά με τα στοιχεία των προσώπων που συμμετέχουν στο συνεργείο .
2. Για την ασφάλιση και τη καταβολή ασφαλιστικών εισφορών όλων όσων απασχοληθούν στην εκτέλεση του αντικειμένου αποκλειστικά υπεύθυνος και υπόχρεος είναι ο ανάδοχος.
3. Ο ανάδοχος είναι υπόχρεος για τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών, όπως αυτά προβλέπονται από τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.
4. Σε περίπτωση ζημιών στις εγκαταστάσεις από παραλήψεις του αναδόχου ή του προσωπικού του κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, μοναδικός υπεύθυνος και υπόχρεος για την αποκατάσταση και αποζημίωση είναι ο ανάδοχος με δική του οικονομική επιβάρυνση.
5. Για τις εργασίες προμήθειας θα τηρείται ημερολόγιο στο οποίο θα αναγράφονται λεπτομερώς οι επί μέρους εργασίες που πραγματοποιήθηκαν.

#### **Άρθρο 9º: Απόρριψη Παραδοτέου - Αντικατάσταση.**

1. Σε περίπτωση οριστικής απόρριψης ολόκληρου ή μέρους της παρεχόμενης προμήθειας και εργασιών ή/και παραδοτέων, με έκπτωση επί της συμβατικής αξίας, με απόφαση της Εκτελεστικής Επιτροπής του ΕΔΣΝΑ, ύστερα από γνωμοδότηση της επιτροπής παραλαβής, μπορεί να εγκρίνεται αντικατάσταση των προμηθειών ή/και παραδοτέων αυτών με άλλα,

που να είναι, σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης, μέσα σε τακτή προθεσμία που ορίζεται από την απόφαση αυτή.

Αν η αντικατάσταση γίνεται μετά τη λήξη της συνολικής διάρκειας της σύμβασης, η προθεσμία που ορίζεται για την αντικατάσταση δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη του 25% της συνολικής διάρκειας της σύμβασης, ο δε πάροχος των υπηρεσιών θεωρείται ως εκπρόθεσμος και υπόκειται σε ποινικές ρήτρες, σύμφωνα με το άρθρο 30, λόγω εκπρόθεσμης παράδοσης.

2. Αν ο ανάδοχος δεν αντικαταστήσει τις προμήθειες ή/και τα παραδοτέα που απορρίφθηκαν μέσα στην προθεσμία που του τάχθηκε και εφόσον έχει λήξει η συνολική διάρκεια, κηρύσσεται έκπτωτος και υπόκειται στις προβλεπόμενες κυρώσεις.

#### **Άρθρο 10º: Υποχρεώσεις Εργοδότη.**

Ο ΕΔΣΝΑ θα λάβει κάθε ενδεικνυόμενο μέτρο για να διευκολύνει τον Ανάδοχο στο έργο του.

Επίσης, οφείλει να καταβάλει εγκαίρως το οικονομικό αντάλλαγμα του αναδόχου.

#### **Άρθρο 11º: Παρακολούθηση της Σύμβασης - Παραλαβή Συμβατικού Αντικειμένου.**

1. Για την παρακολούθηση της εκτέλεσης της σύμβασης αρμόδια είναι η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Προς το σκοπό αυτό ορίζει επιβλέποντα της σύμβασης έναν εκ των υπαλλήλων της Διεύθυνσης ή σε περίπτωση έλλειψης υπαλλήλου με την κατάλληλη ειδικότητα, υπάλληλο άλλης Διεύθυνσης.

Αντικείμενο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας είναι να γνωμοδοτεί για κάθε θέμα που ανακύπτει από την εκτέλεση της σύμβασης και ιδίως επί της παράτασης του συμβατικού χρόνου, κάθε άλλης τροποποίησης της σύμβασης και της έκπτωσης του αναδόχου.

2. Με απόφαση της Εκτελεστικής Επιτροπής του ΕΔΣΝΑ συγκροτείται τριμελής Επιτροπή Παραλαβής Συμβατικού Αντικειμένου αποτελούμενη από τρεις (3) υπαλλήλους, με τους αναπληρωματικούς τους, εκ των οποίων ένας εκ των οποίων διαθέτει ειδικές γνώσεις, σχετικές με το αντικείμενο της σύμβασης. Αντικείμενο της Επιτροπής αυτής είναι η τμηματική και συνολική παραλαβή των παρεχόμενων προμηθειών.

3. Αν η επιτροπή παραλαβής κρίνει ότι οι παρεχόμενες προμήθειες ή/και τα παραδοτέα δεν ανταποκρίνονται πλήρως στους όρους της σύμβασης, συντάσσεται πρωτόκολλο προσωρινής παραλαβής, που αναφέρει τις παρεκκλίσεις που διαπιστώθηκαν από τους όρους της σύμβασης και γνωμοδοτεί αν οι αναφερόμενες παρεκκλίσεις επηρεάζουν την καταλληλότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών ή/και παραδοτέων και συνεπώς αν μπορούν οι τελευταίες να καλύψουν τις σχετικές ανάγκες.

4. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί ότι δεν επηρεάζεται η καταλληλότητα, με αιτιολογημένη απόφαση της Εκτελεστικής Επιτροπής του ΕΔΣΝΑ, μπορεί να εγκριθεί η παραλαβή των εν λόγω παρεχόμενων προμηθειών ή/και παραδοτέων, με έκπτωση επί της συμβατικής αξίας, η οποία θα πρέπει να είναι ανάλογη προς τις διαπιστωθείσες παρεκκλίσεις.

Μετά την έκδοση της ως άνω απόφασης, η επιτροπή παραλαβής υποχρεούται να προβεί στην οριστική παραλαβή των παρεχόμενων προμηθειών ή/και παραδοτέων της σύμβασης και να συντάξει σχετικό πρωτόκολλο οριστικής παραλαβής, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην απόφαση.

5. Το πρωτόκολλο οριστικής παραλαβής εγκρίνεται από την Εκτελεστική Επιτροπή του ΕΔΣΝΑ με απόφασή του, η οποία κοινοποιείται υποχρεωτικά και στον ανάδοχο. Αν

παρέλθει χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 30 ημερών από την ημερομηνία υποβολής του και δεν ληφθεί σχετική απόφαση για την έγκριση ή την απόρριψή του, θεωρείται ότι η παραλαβή έχει συντελεσθεί αυτοδίκαια.

6. Ανεξάρτητα από την, κατά τα ανωτέρω, αυτοδίκαιη παραλαβή και την πληρωμή του αναδόχου, πραγματοποιούνται οι προβλεπόμενοι από τη σύμβαση έλεγχοι από τριμελή επιτροπή που συγκροτείται με απόφαση του αρμοδίου αποφαινομένου οργάνου, στην οποία δεν μπορεί να συμμετέχουν ο πρόεδρος και τα μέλη της επιτροπής που πραγματοποίησε την παραλαβή στον προβλεπόμενο από την σύμβαση χρόνο. Η παραπάνω επιτροπή παραλαβής προβαίνει σε όλες τις διαδικασίες παραλαβής που προβλέπονται από την σύμβαση και συντάσσει τα σχετικά πρωτόκολλα. Οι εγγυητικές επιστολές καλής εκτέλεσης δεν επιστρέφονται πριν την ολοκλήρωση όλων των προβλεπομένων από τη σύμβαση ελέγχων και τη σύνταξη των σχετικών πρωτοκόλλων, οι οποίοι ολοκληρώνονται εντός δύο μηνών από τη λήξη της σύμβασης. Οποιαδήποτε ενέργεια που έγινε από την αρχική επιτροπή παραλαβής, δεν λαμβάνεται υπόψη.

#### **Άρθρο 12º: Ποινικές ρήτρες.**

1. Αν οι προμήθειες παρασχεθούν από υπαιτιότητα του αναδόχου μετά τη λήξη της διάρκειας της σύμβασης, και μέχρι λήξης του χρόνου της παράτασης που χορηγήθηκε είναι δυνατόν να επιβάλλονται εις βάρος του ποινικές ρήτρες, με αιτιολογημένη απόφαση της Εκτελεστικής Επιτροπής του ΕΔΣΝΑ.

2. Οι ποινικές ρήτρες υπολογίζονται ως εξής:

α) για καθυστέρηση που περιορίζεται σε χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει το 50% της προβλεπόμενης συνολικής διάρκειας της σύμβασης ή σε περίπτωση τμηματικών / ενδιαμέσων προθεσμιών της αντίστοιχης προθεσμίας, επιβάλλεται ποινική ρήτρα 2,5% επί της συμβατικής αξίας χωρίς ΦΠΑ των προμηθειών που παρασχέθηκαν εκπρόθεσμα,

β) για καθυστέρηση που υπερβαίνει το 50% επιβάλλεται ποινική ρήτρα 5% χωρίς ΦΠΑ επί της συμβατικής αξίας των υπηρεσιών που παρασχέθηκαν εκπρόθεσμα,

γ) οι ποινικές ρήτρες για υπέρβαση των τμηματικών προθεσμιών είναι ανεξάρτητες από τις επιβαλλόμενες για υπέρβαση της συνολικής διάρκειας της σύμβασης και δύνανται να ανακαλούνται με αιτιολογημένη απόφαση της αναθέτουσας αρχής, αν οι προμήθειες που αφορούν στις ως άνω τμηματικές προθεσμίες παρασχεθούν μέσα στη συνολική της διάρκεια και τις εγκεκριμένες παρατάσεις αυτής και με την προϋπόθεση ότι το σύνολο της σύμβασης έχει εκτελεστεί πλήρως.

3. Το ποσό των ποινικών ρητρών αφαιρείται / συμψηφίζεται από/με την αμοιβή του αναδόχου.

4. Η επιβολή ποινικών ρητρών δεν στερεί από την αναθέτουσα αρχή το δικαίωμα να κηρύξει τον ανάδοχο έκπτωτο.

#### **Άρθρο 13º: Κήρυξη αναδόχου έκπτωτου.**

2. Ο ανάδοχος που δεν προσέρχεται στον ΕΔΣΝΑ μέσα στην προθεσμία που του ορίστηκε για να υπογράψει την σχετική σύμβαση, κηρύσσεται υποχρεωτικά έκπτωτος από την κατακύρωση ή ανάθεση που έγινε στο όνομά του και από κάθε δικαίωμα που απορρέει από αυτήν, με απόφαση του αρμοδίου για την διοίκηση του φορέα οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου.

3. Ο ανάδοχος κηρύσσεται έκπτωτος: α) αν δεν εκπληρώσει τις συμβατικές του υποχρεώσεις ή δεν συμμορφωθεί με τις γραπτές εντολές της υπηρεσίας, που είναι

σύμφωνες με την σύμβαση ή τις κείμενες διατάξεις και β) αν υπερέβη υπαίτια τη συνολική προθεσμία εκτέλεσης της σύμβασης, λαμβανομένων υπόψη των παρατάσεων.

4. Στην αμέσως προηγούμενη περίπτωση, η αναθέτουσα αρχή κοινοποιεί στον ανάδοχο ειδική όχληση, η οποία μνημονεύει τις διατάξεις του άρθρου 203 του Ν. 4412/2016 (Α' 147) και περιλαμβάνει συγκεκριμένη περιγραφή των ενεργειών στις οποίες οφείλει να προβεί ο ανάδοχος θέτοντας προθεσμία για τη συμμόρφωσή του. Η τασσόμενη προθεσμία πρέπει να είναι εύλογη και ανάλογη της διάρκειας της σύμβασης και πάντως όχι μικρότερη των δεκαπέντε (15) ημερών. Αν η προθεσμία, που τέθηκε με την ειδική όχληση, παρήλθε χωρίς ο ανάδοχος να συμμορφωθεί, κηρύσσεται έκπτωτος μέσα σε προθεσμία τριάντα (30) ημερών από την άπρακτη πάροδο της προθεσμίας συμμόρφωσης, με απόφαση της αναθέτουσας αρχής. Στην απόφαση προσδιορίζονται οι λόγοι της μη συμμόρφωσης του αναδόχου προς την ειδική όχληση και αιτιολογείται η έκπτωση με αναφορά στους λόγους που οδήγησαν σε αυτήν.

5. Ο ανάδοχος δεν κηρύσσεται έκπτωτος από την κατακύρωση ή ανάθεση ή την σύμβαση όταν:

α. Η σύμβαση δεν υπογράφηκε με ευθύνη του ΕΔΣΝΑ.

β. Συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας.

6. Στον ανάδοχο που κηρύσσεται έκπτωτος από την κατακύρωση, ανάθεση ή σύμβαση, επιβάλλονται, με απόφαση του αρμοδίου για την διοίκηση του φορέα οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου, το οποίο υποχρεωτικά καλεί τον ενδιαφερόμενο προς παροχή εξηγήσεων αθροιστικά ή διαζευκτικά, οι παρακάτω κυρώσεις:

α. Κατάπτωση ολική ή μερική της εγγύησης συμμετοχής ή καλής εκτέλεσης της σύμβασης, κατά περίπτωση.

β. Προσωρινός αποκλεισμός του αναδόχου από του σύνολο των συμβάσεων, υπό τις προϋποθέσεις του άρθρου 74 του Ν. 4412/2016 (Α' 147).

#### **Άρθρο 14º: Λύση της σύμβασης.**

Ο ΕΔΣΝΑ δικαιούται να καταγγείλει τη Σύμβαση κατά τη διάρκεια εκτέλεσής της, σε οποιαδήποτε από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

α) η σύμβαση έχει υποστεί ουσιώδη τροποποίηση, που θα απαιτούσε νέα διαδικασία σύναψης σύμβασης δυνάμει του άρθρου 132 του Ν. 4412/2016 (Α' 147).

β) ο ανάδοχος, κατά το χρόνο της ανάθεσης της σύμβασης, τελούσε σε μια από τις καταστάσεις που αναφέρονται στο άρθρο 5 της παρούσης και, ως εκ τούτου, θα έπρεπε να έχει αποκλειστεί από τη διαδικασία της σύναψης σύμβασης.

γ) η σύμβαση δεν έπρεπε να ανατεθεί στον ανάδοχο λόγω σοβαρής παραβίασης των υποχρεώσεων που υπέχει από τις Συνθήκες και την Οδηγία 2014/24/ΕΕ, η οποία έχει αναγνωριστεί με απόφαση του Δικαστηρίου της Ένωσης στο πλαίσιο διαδικασίας δυνάμει του άρθρου 258 της ΣΛΕΕ.

#### **Άρθρο 15º: Λήξη της σύμβασης.**

Η σύμβαση θεωρείται ότι εκτελέστηκε όταν συντρέχουν οι εξής προϋποθέσεις:

α) Όταν παρασχεθούν οι προμήθειες στο σύνολο τους και έχει παρέλθει η καταληκτική ημερομηνία για την περαίωση της σύμβασης,

β) Παραλήφθηκαν οριστικά ποσοτικά και ποιοτικά οι προμήθειες που παρασχέθηκαν,

γ) Έγινε η αποπληρωμή του συμβατικού τιμήματος, αφού προηγουμένως επιβλήθηκαν κυρώσεις ή εκπτώσεις και

**δ)** Εκπληρώθηκαν και οι λοιπές συμβατικές υποχρεώσεις και από τα δύο συμβαλλόμενα μέρη και αποδεσμεύθηκαν οι σχετικές εγγυήσεις κατά τα προβλεπόμενα από τη σύμβαση.

**Άρθρο 16°: Ανωτέρα βία.**

Ο ανάδοχος που επικαλείται ανωτέρα βία υποχρεούται, μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από τότε που συνέβησαν τα περιστατικά που συνιστούν την ανωτέρα βία, να αναφέρει εγγράφως αυτά και να προσκομίσει στον ΕΔΣΝΑ τα απαραίτητα αποδεικτικά στοιχεία.

**Άρθρο 17°: Καλόπιστη Εφαρμογή της σύμβασης - Διοικητικές Προσφυγές κατά την εκτέλεση της σύμβασης.**

1. Ο ΕΔΣΝΑ και ο ανάδοχος υποχρεούνται να αντιμετωπίζουν καλόπιστα τις αμοιβαίες υποχρεώσεις και τα δικαιώματά τους και να προσπαθούν για την επίλυση των διαφωνιών τους με πνεύμα συνεργασίας και αλληλεγγύης. Η λύση οποιασδήποτε διαφωνίας επιλύεται κατά τα λοιπά, κατά το Νόμο.

2. Ο ανάδοχος μπορεί κατά των αποφάσεων που επιβάλλουν σε βάρος του κυρώσεις να υποβάλει προσφυγή για λόγους νομιμότητας και ουσίας ενώπιον του ΕΔΣΝΑ που εκτελεί τη σύμβαση, μέσα σε ανατρεπτική προθεσμία τριάντα (30) ημερών, από την ημερομηνία που έλαβε γνώση της σχετικής απόφασης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη διάταξη του άρθρου 205 του Ν. 4412/2016 (Α' 147). Επί της προσφυγής, αποφασίζει η Εκτελεστικής Επιτροπής του ΕΔΣΝΑ, ύστερα από γνωμοδότηση της Επιτροπής Παρακολούθησης. Η εν λόγω απόφαση δεν επιδέχεται προσβολή με άλλη οποιοσδήποτε φύσεως διοικητική προσφυγή.

**Άρθρο 18°: Εμπιστευτικότητα.**

Χωρίς την προηγούμενη γραπτή συναίνεση του ΕΔΣΝΑ, ο ανάδοχος δεν αποκαλύπτει εμπιστευτικές πληροφορίες που του δόθηκαν ή που ο ίδιος ανακάλυψε κατά την υλοποίηση της σύμβασης, ούτε κοινοποιεί στοιχεία, έγγραφα και πληροφορίες των οποίων λαμβάνει γνώση σε σχέση με τη σύμβαση. Υποχρεούται δε να μεριμνά ώστε το προσωπικό του, και κάθε συνεργαζόμενος με αυτόν να τηρήσει την ως άνω υποχρέωση. Σε περίπτωση αθέτησης από τον ανάδοχο της ως άνω υποχρέωσής του, ο ΕΔΣΝΑ δικαιούται να απαιτήσει την αποκατάσταση τυχόν ζημίας της και την παύση κοινοποίησης των εμπιστευτικών πληροφοριών και την παράλειψή της στο μέλλον.

Ο ανάδοχος δεν δύναται να προβαίνει σε δημόσιες δηλώσεις σχετικά με τη σύμβαση χωρίς την προηγούμενη συναίνεση του ΕΔΣΝΑ, ούτε να συμμετέχει σε δραστηριότητες ασυμβίβαστες με τις υποχρεώσεις του απέναντι στον ΕΔΣΝΑ. Δεν δεσμεύει τον ΕΔΣΝΑ με κανένα τρόπο χωρίς την προηγούμενη γραπτή της συναίνεση.

Κατά την εκτέλεση των καθηκόντων της η επιτροπή Παραλαβής και όλα τα εξουσιοδοτημένα από το ΕΔΣΝΑ πρόσωπα οφείλουν να μην ανακοινώνουν σε κανένα, παρά μόνο στα πρόσωπα που δικαιούνται να γνωρίζουν, πληροφορίες που περιήλθαν σ' αυτούς κατά τη διάρκεια και με την ευκαιρία της εκτέλεσης της σύμβασης και αφορούν σε τεχνικά ή εμπορικά ζητήματα ή μεθόδους κατασκευής ή λειτουργίας της σύμβασης ή του ίδιου του αναδόχου.

**Άρθρο 19°: Παράνομες συμπεριφορές.**

Ο ανάδοχος της σύμβασης ή οι νόμιμοι εκπρόσωποι του δεσμεύονται ότι, σε όλα τα στάδια που προηγούνται της κατακύρωσης της σύμβασης δεν ενέργησαν αθέμιτα, παράνομα ή καταχρηστικά και ότι θα εξακολουθούν να μην ενεργούν κατ' αυτό τον τρόπο

κατά το στάδιο εκτέλεσης της σύμβασης, αλλά και μετά τη λήξη αυτής.

**Άρθρο 21<sup>ο</sup>: Πόροι - Χρηματοδότηση.**

Η σύμβαση χρηματοδοτείται από ίδιους πόρους του ΕΔΣΝΑ και θα βαρύνει τον ΚΑ: 02.70.05.7131.04 του προϋπολογισμού με το ποσό του 1.000.000€ με ΦΠΑ 24%, για το οικονομικό έτος 2018, ενώ το υπολειπόμενο ποσό της προμήθειας θα βαρύνει το 2019. Η αξία του δικαιώματος προαίρεσης θα βαρύνει με 1.772.952,00€ με ΦΠΑ 24% τα οικονομικά έτη 2019,2020,2021.

Ο Συντάξας

Παναγίτσας Παναγιώτης  
ΠΕ Μηχανολόγων

Ο Αν Δ/ντής ΔΥΠΑ

Πετρόπουλος Βασίλης  
ΠΕ Γεωτεχνικών



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

**ΕΙΔΙΚΟΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΔΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΝΟΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ**

ΕΔΡΑ: Άντερσεν 6 και Μωραΐτη 90, 115 25 Αθήνα  
τηλ.: 213-2148371, Fax: 210 6777238

**Δ/ΝΣΗ: ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ-ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΥΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ**

Προμήθεια & εγκατάσταση 3\*500 Φ/β συστημάτων με χρήση μηχανισμού net metering, σταθμού φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων & δύο ηλεκτροκίνητων οχημάτων

Α.Μ.: 5 / 2018

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: : 2.130.040,00 € πλέον ΦΠΑ**  
**ΚΑ: 02.70.05.7131.04**

#### ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Η συνολική προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία τριών (3) συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ Λιοσίων: α) τριών (3) φωτοβολταϊκών (Φ/Β) σταθμών επί γηπέδων και στεγάστρου συνολικής ισχύος 1,49MWp, β) συστήματος ηλεκτροκίνησης με δύο (2) ηλεκτροκίνητα φορτηγά και σταθμό φόρτισης και γ) τριακοσίων ογδόντα εννέα (389) φωτιστικών οδοφωτισμού τύπου LED, αναλύεται στα πιο κάτω υπό προμήθεια υποσυστήματα:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤΗΤ Α	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ
1	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων	Βαττ (W)	1497000		
2	Προμήθεια και εγκατάσταση μετατροπείς δικτύου (Inverter) Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kW	Τεμ.	3		
3	Προμήθεια και εγκατάσταση υποσταθμός ΧΤ/ΜΤ 500kVA	Τεμ.	3		
4	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα βάσεων στήριξης Φ/Β πλαισίων ισχύος έως 500kW επί βιομηχανικού στεγάστρου	Τεμ.	1		
5	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα βάσεων στήριξης Φ/Β πλαισίων ισχύος έως 500kW επί κυττάρου ΧΥΤΑ	Τεμ.	2		
6	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα	Τεμ.	1		



	ηλεκτρολογικών πινάκων, καλωδίων AC-DC-MT, γειώσεων και εσχαρώσεων για Φ/Β ισχύος έως 500kW επί βιομηχανικού στεγάστρου				
7	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα ηλεκτρολογικών πινάκων, καλωδίων AC-DC-MT, γειώσεων και εσχαρώσεων για Φ/Β ισχύος έως 500kW επί κυττάρου ΧΥΤΑ	Τεμ.	2		
8	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα CCTV και τηλεμέτρησης Φ/Β ισχύος έως 500kW	Τεμ.	3		
9	Προμήθεια και εγκατάσταση σταθερό σημείο φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων ισχύος έως 10kW	Τεμ.	2		
10	Ηλεκτροκίνητο φορτηγό κατηγορίας L7e ισχύος τουλάχιστον 5kW και ωφέλιμου φορτίου 450kg	Τεμ.	2		
11	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτιστικό οδοφωτισμού LED ισχύος έως 107W για δρόμους κλάσης φωτισμού C2	Τεμ.	389		
12	Υπηρεσία σύνταξης και υποβολής αιτήματος σύνδεσης Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kWp net metering / virtual net metering στην αρμόδια Περιοχή ΔΕΔΔΗΕ	Τεμ.	3		
13	Λειτουργία και συντήρηση των τριών (3) Φ/Β σταθμών για ένα έτος	Έτη	2		
<b>Σύνολο καθαρής αξίας</b>					
<b>ΦΠΑ</b>					
<b>Γενικό σύνολο δαπάνης</b>					

Πίνακας 8-α: Ανάλυση Προϋπολογισμού υπό προμήθεια ειδών

### Πρόβλεψη Προαιρέσεων

Στα πλαίσια της εκτέλεσης των υπό προμήθεια ειδών, σκόπιμο είναι να προβλεφθεί προϋπολογισμός επιπλέον προμηθειών και υπηρεσιών που δύναται να απαιτηθούν ως επέκταση της σύμβασης η οποία εξετάζεται.

Οι προαιρέσεις που θα πρέπει να προβλεφθούν είναι:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤΗ ΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ
-----	-----------	------------	-----------	-----------	--------

<b>1</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση καλωδίου Μέσης Τάσης Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kW το οποίο θα συνδέει τον υποσταθμό Μέσης Τάσης με το σημείο σύνδεσης που θα υποδειχθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.	Τεμ.	3		
<b>2</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση καλωδίων Χαμηλής Τάσης στα σημεία που έχει φθορά η ηλεκτρική σύνδεση του οδοφωτισμού στις εγκαταστάσεις του ΕΔΣΝΑ	Τεμ.	1		
<b>3</b>	Περίφραξη εγκαταστάσεων Φ/Β σταθμών τύπου NATO	μ.	2.000		
<b>4</b>	Λειτουργία και συντήρηση των τριών (3) Φ/Β σταθμών για ένα έτος	Έτος	7		
<b>5</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων	Βαττ (W)	998000		
<b>6</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση μετατροπείς δικτύου (Inverter) Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kW	Τεμ.	2		
<b>7</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση υποσταθμός ΧΤ/ΜΤ 500kVA	Τεμ.	2		
<b>8</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα βάσεων στήριξης Φ/Β πλαισίων ισχύος έως 500kW επί βιομηχανικού στεγάστρου	Τεμ.	1		
<b>9</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα βάσεων στήριξης Φ/Β πλαισίων ισχύος έως 500kW επί κυττάρου ΧΥΤΑ	Τεμ.	1		
<b>10</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα ηλεκτρολογικών πινάκων, καλωδίων AC-DC-MT, γειώσεων και εσχαρώσεων για Φ/Β ισχύος έως 500kW επί βιομηχανικού στεγάστρου	Τεμ.	1		
<b>11</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα ηλεκτρολογικών πινάκων, καλωδίων AC-DC-MT, γειώσεων και εσχαρώσεων για Φ/Β ισχύος έως 500kW επί κυττάρου ΧΥΤΑ	Τεμ.	1		
<b>12</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση σύστημα CCTV και τηλεμέτρησης Φ/Β ισχύος έως 500kW	Τεμ.	2		
<b>13</b>	Υπηρεσία σύνταξης και υποβολής	Τεμ.	2		

	αιτήματος σύνδεσης Φ/Β σταθμού ισχύος έως 500kWp virtual net metering στην αρμόδια Περιοχή ΔΕΔΔΗΕ				
Σύνολο καθαρής αξίας					
ΦΠΑ					
Γενικό σύνολο δαπάνης					

Ο Προσφέρων.....