

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00:2023

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Χωνευτοί φανοί επισήμανσης διαδρόμου αεροδρομίου

Airfield runway inset luminaires

Κλάση τιμολόγησης: **6**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00 εγκρίθηκε την 2023-03-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών .

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο.....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί.....	6
4 Απαιτήσεις.....	7
4.1 Γενικά.....	7
4.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά των φωτιστικών σωμάτων.....	8
5 Μεθοδολογία εγκατάστασης.....	10
6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένου συστήματος.....	11
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....	11
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	12
Βιβλιογραφία.....	14

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερες (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Χωνευτοί φανοί επισήμανσης διαδρόμου αεροδρομίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η εγκατάσταση χωνευτών φανών επισήμανσης του άξονα ή των πλευρικών ορίων διαδρόμου αεροδρομίων, υψηλής φωτιστικής έντασης, σύμφωνα με τις ισχύουσες ευρωπαϊκές και διεθνείς Προδιαγραφές EASA και ICAO. Οι χωνευτοί φανοί τοποθετούνται και για την επισήμανση των πλευρικών ορίων του διαδρόμου όταν για λόγους ελιγμών των αεροσκαφών δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση υπερυψωμένων φανών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 55015	<i>Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment</i> Όρια και μέθοδοι μετρήσεων χαρακτηριστικών ραδιοδιαταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού και παρόμοιων συσκευών
ΕΛΟΤ EN 61000-3-2	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)</i> -- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 3-2: Όρια - Όρια εκπομπών αρμονικού ρεύματος (ρεύμα εισόδου συσκευής μέχρι και 16 A ανά φάση)
ΕΛΟΤ EN 61000-3-3	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection</i> -- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 3-3: Όρια - Περιορισμός μεταβολών τάσης, διακυμάνσεων τάσης και τρεμοσβήματος σε δημόσια συστήματα τροφοδοσίας χαμηλής τάσης, για συσκευές που έχουν ονομαστικό ρεύμα ≤ 16 A ανά φάση και δεν υπόκεινται σε υπό συνθήκη
ΕΛΟΤ EN 61547	<i>Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements</i> -- Εξοπλισμός για φωτισμό γενικής χρήσης - Απαιτήσεις ατρωσίας EMC
ΕΛΟΤ EN IEC 60598-1	<i>Luminaires - Part 1: General requirements and tests</i> -- Φωτιστικά σώματα - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις και δοκιμές
ΕΛΟΤ EN IEC 61820-1	<i>Electrical installations for aeronautical ground lighting at aerodromes - Part 1: Fundamental principles</i> -- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για αεροναυτική σήμανση εδάφους σε αεροδρόμια - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές
IEC TS 61827	<i>Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes - Characteristics of inset and elevated luminaires used on aerodromes and heliports</i> -- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις φωτισμού και σήμανσης αεροδρομίων - Χαρακτηριστικά των ένθετων και ανυψωμένων φωτιστικών που χρησιμοποιούνται σε αεροδρόμια και ελικοδρόμια

CS-ADR-DSN	<i>EASA Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design (Issue 6, 29 March 2022)</i>
ICAO Annex 14	<i>Runway leading - in lighting systems</i>
FAA AC 150/5345-46E	Specification for Runway and Taxiway Light Fixtures -- Ομοσπονδιακή Αρχή Αεροπορίας ΗΠΑ
NATO STANAG 3316	<i>Airfield Lighting.</i>

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Διάδρομος (Runway)

Ορίζεται, γενικά, ως η καθορισμένη ορθογώνια περιοχή του αεροδρομίου η οποία προορίζεται για τις προσγειώσεις και απογειώσεις των αεροσκαφών. Ο διάδρομος είναι η κυριότερη και η χαρακτηριστικότερη υποδομή του κάθε πολιτικού ή στρατιωτικού αεροδρομίου. Συχνά, χρησιμοποιείται εσφαλμένα ο όρος αεροδιάδρομος, ο οποίος δεν είναι ταυτόσημος με τον διάδρομο, και αποτελεί μέρος του εναέριου χώρου (airspace), μέσα στον οποίο μπορούν να ίπτανται αεροσκάφη. Η λέξη διάδρομος συναντάται επίσης στην αεροπορική ορολογία και ως **διάδρομος προσγείωσης/απογείωσης**.

3.2 Διάδρομοι ενόργανης προσέγγισης άνευ ακριβείας

Απαντώνται σε αεροδρόμια μικρού έως μεσαίου μεγέθους και ανάλογα με την επιφάνειά τους, μπορεί να έχουν σήμανση κατωφλίων, αναγνωριστικά άξονα διαδρόμου και κάποιες φορές ένα σημάδι στα 300 m, γνωστό ως σημείο στόχευσης, ή κάποιες άλλες φορές ένα σημάδι στα 500 m.

Οι διάδρομοι αυτοί, παρέχουν επίσης καθοδήγηση οριζόντιας θέσης σε αεροπλάνα με ενόργανη προσέγγιση μέσω μη-κατευθυντικού ραδιοφάρου (beacon), μέσω πανκατευθυντικού (προς κάθε κατεύθυνση) αεροναυτιλιακού ραδιοφάρου (VHF Omnidirectional Range - VOR) ή μέσω του Παγκόσμιου Συστήματος Στιγματοθέτησης (Global Positioning System - GPS) κ.ά.

3.3 Διάδρομοι ενόργανης προσέγγισης μετ' ακριβείας

Απαντώνται σε αεροδρόμια μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους και περιλαμβάνουν διαδρόμους ακινητοποίησης (stopway) -προαιρετικά για αεροδρόμια, που διαχειρίζονται αεροσκάφη-τύπου jet-, κατώφλια, αναγνωριστικά άξονα διαδρόμου, σημείο στόχευσης και σημάδια ζώνης επαφής τροχών στα 150 m, 300 m, 450 m, 600 m, 750 m και 900 m. Οι διάδρομοι ακριβείας παρέχουν και οριζόντια και κατακόρυφη καθοδήγηση για ενόργανες προσεγγίσεις.

3.4 Σύστημα φανών άξονα διαδρόμου (Runway centerline lighting system – RCLS)

Αποτελείται από ενδοδαπέδια ("χωνευτά") φωτιστικά κατά μήκος του άξονα του διαδρόμου σε αποστάσεις των 15 m. Το σύστημα αυτό συναντάται σε διαδρόμους ενόργανης προσέγγισης μετ' ακριβείας, για να διευκολυνθούν οι προσγειώσεις τη νύχτα (βλ. Εικόνα 1) ή κάτω από αντίξοες συνθήκες ορατότητας (βλ. Εικόνες 1 και 2).

Συνήθως εκπέμπουν λευκό φως, με εξαίρεση τα τελευταία 900 m (3000 πόδια) του διαδρόμου, από τα οποία στα 600 m εκπέμπουν κόκκινο και λευκό φως εναλλάξ, επισημαίνοντας τη ζώνη προειδοποίησης και στα 300 τελευταία μέτρα εκπέμπουν κόκκινο φως, επισημαίνοντας το τέλος του διαδρόμου.

Τα φωτιστικά αυτά μπορούν να εκπέμπουν λευκό ή κόκκινο φως ώστε να είναι δυνατόν να αναστραφεί η φορά χρήσης του διαδρόμου με διατήρηση της παραπάνω αλληλουχίας χρωμάτων.



Εικόνα 1 - Τα φώτα επισήμανσης ορίων και άξονα του διαδρόμου, όπως φαίνονται από το πιλοτήριο αεροσκάφους



Εικόνες 2 και 3 - Παραδείγματα χωνευτών φανών διαδρόμων αεροδρομίου.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το σύστημα των χωνευτών φανών διαδρόμων αεροδρομίου αποτελεί βασικό στοιχείο του εξοπλισμού και πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις ασφαλείας των οργανισμών EASA και ICAO αλλά και τις απαιτήσεις λειτουργικότητας και αξιοπιστίας υπό κανονικές (νυκτερινές ώρες), αλλά και αντίξοες καιρικές συνθήκες (χαμηλή ορατότητα), σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 139/2014 (Βιβλιογραφία [26])

Η αφή του συστήματος γίνεται μέσω διατάξεων αυτοματισμών που βρίσκονται στον Πύργο Ελέγχου ή άλλο εναλλακτικό σημείο ή από τον πιλότο του αεροσκάφους μέσω τηλεχειρισμού, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Λειτουργίας του Αεροδρομίου.

Για το σχεδιασμό και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων αυτών, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στις Προδιαγραφές CS-ADR-DSN της EASA (η Ελλάδα είναι χώρα μέλος του Ευρωπαϊκού αυτού Οργανισμού), τις Οδηγίες ICAO (Annex 14, Volume I, παρ. 5.3.12 για χρήση στις κατηγορίες διαδρόμου I, II και III) που έχουν ενταχθεί στο Ελληνικό Κανονιστικό Πλαίσιο (βλ. Βιβλιογραφία [1] και στον Κανονισμό NATO STANAG 3316 (εφ' όσον τα αεροδρόμια χρησιμοποιούνται για στρατιωτικούς σκοπούς).

Όσον αφορά τα φωτιστικά σώματα (Φ/Σ) έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN IEC 60598-1, ενώ η τυποποίησή τους ακολουθεί διεθνώς τις Αμερικανικές Προδιαγραφές FAA AC 150/5345-46E (φωτιστικά τύπων FAA L-850A και L-850B), οι οποίες παρέχουν αναλυτικά τεχνικά στοιχεία, σε αντίθεση με τα EASA CS-ADR-DSN και ICAO Annex 14 που εστιάζουν στη χωροθέτηση και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των φωτιστικών

Για θέματα ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας των φωτιστικών έχουν εφαρμογή τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 55015 και ΕΛΟΤ EN 61000-3-2, ΕΛΟΤ EN 61000-3-3, ΕΛΟΤ EN 61547 και η Τεχνική Προδιαγραφή IEC TS 61827 και πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/30/ΕΕ (EMC) και της αριθ. 37764/873/Φ342/02.06.20166 ΚΥΑ (Β'1602) με την οποία μεταφέρθηκε αυτή στο εθνικό δίκαιο. Τα Πρότυπα αυτά είναι συμβατά με τις παραπάνω διατάξεις.

Το ηλεκτρολογικό υλικό που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β'1425).

Επιπλέον, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α'147).

Εάν τα Φ/Σ φέρουν ασύρματα μέρη πρέπει να συμμορφώνονται με την Οδηγία Ραδιοεξοπλισμού 2014/53/ΕΚ και το Π.Δ. 98/2017 (Α' 139) με το οποίο μεταφέρθηκε αυτή στο εθνικό δίκαιο, στην περίπτωση που δεν εφαρμόζονται οι Οδηγίες 2014/30/ΕΕ και 2014/35/ΕΕ.

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

- (α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο
- (β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ.

Οι οδηγίες της Ε.Ε. και τα πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης.

Η διάταξη (συντεταγμένες των σημείων τοποθέτησης) και τα επιμέρους χαρακτηριστικά του συστήματος (φωτεινότητα, χρώμα εκπεμπόμενου φωτός, ηλεκτρική τροφοδότηση, αυτοματισμοί λειτουργίας κλπ) πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις λειτουργίας του διαδρόμου για την εξασφάλιση των συνθηκών ασφαλούς απογείωσης-προσγείωσης των αεροσκαφών.

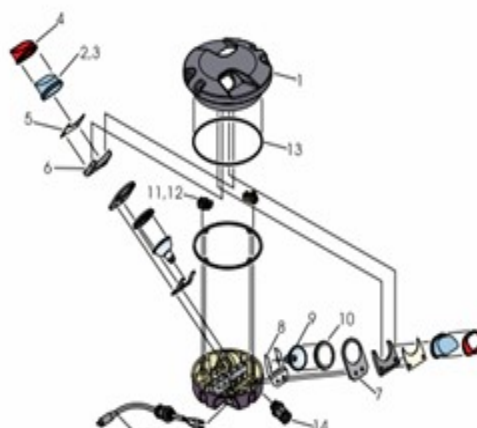
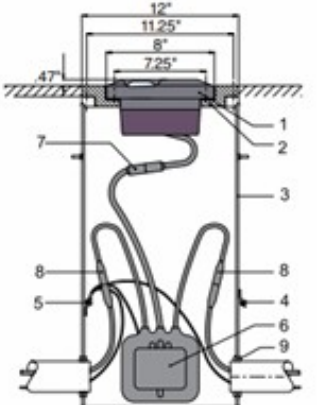
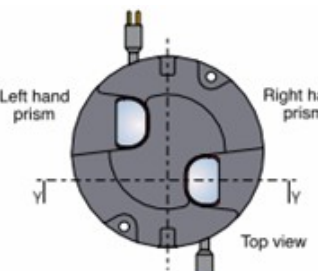
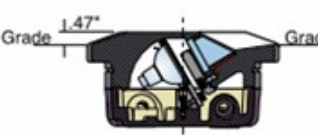
Η μελέτη εγκατάστασης του συστήματος πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο σε θέματα μελέτης και πιστοποίησης αεροδρομίων Τεχνικό Σύμβουλο.

4.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά των φωτιστικών σωμάτων

Πρόκειται για κατασκευές τυποποιημένων διαστάσεων και λειτουργίας που πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά ότι πληρούν τις απαιτήσεις της EASA, του ICAO, του NATO και της FAA καθώς και των ισχυόντων Ευρωπαϊκών Προτύπων και Οδηγιών ανάλογα με το κανονιστικό πλαίσιο βάσει του οποίου γίνεται ο σχεδιασμός και η πιστοποίηση του Αεροδρομίου ως σύνολο.

Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί παρατίθενται τα επιμέρους στοιχεία ενός τυπικού χωνευτού φανού διαδρόμου αεροδρομίου.

Πίνακας 1 - Επί μέρους στοιχεία τυπικού χωνευτού φανού διαδρόμου αεροδρομίων

	Components 1 Body casting 2/3 White (clear) prism 2/3 Red dichroic prism 2/3 Blank for prism aperture 4 Prism gasket 5 Prism clamp gasket 6 Prism retaining clamp 7 Lampholder 8 Lamp retaining spring 9 Lamp, MR16, 6.6A, 49W 10 Lamp gasket 11 Lamp by-pass disc assembly 12 45W by-pass disc 13 'O' ring seal 14 Cable gland assembly 15 'B' type plug lead	Εξαρτήματα 1 Κέλυφος φωτιστικού 2/3 Λευκό πρίσμα 2/3 Κόκκινο διχρωϊκό πρίσμα 2/3 Διάκενο ανοίγματος πρίσματος 1 Τσιμούχα πρίσματος 2 Τσιμούχα στηρίγματος πρίσματος 3 Στήριγμα πρίσματος 4 Λυχνολαβή 5 Ελατήριο συγκράτησης λυχνίας 6 Λυχνία 7 Τσιμούχα λυχνίας 8 Δίσκος διέλευσης λυχνίας 9 Στεγανοποιητικός δακτύλιος 10 Ακροδέκτης καλωδίων 11 Τυποποιημένη φίσσα ηλεκτρικής σύνδεσης
	1. ZA181 fixture 2. 12" FAA L-868B mounting adapter (30-AA122820) 3. FAA L-868 base (one piece) 4. Outer earth terminal 5. Inner earth terminal 6. Isolation transformer (L-830) 7. Secondary connection 8. Primary connector (L-823) 9. Grommet	1 Τυποποιημένο φωτιστικό σώμα 2 τυποποιημένος προσαρμογέας κατά FAA L-868B 3 Τυποποιημένη βάση κατά FAA L-868 4 Εξωτερική σύνδεση γείωσης 5 Εσωτερική σύνδεση γείωσης 6 Μετασχηματιστής απομόνωσης 7 Σύνδεση δευτερεύοντος με το φωτιστικό 8 Σύνδεση πρωτεύοντος του μετασχηματιστή με τη γραμμή τροφοδοσίας 9 Δακτύλιος στεγάνωσης (στυπιοθλίπτρας)
 Left hand prism Right hand prism Top view	 Grade 1.47" Grade	
Κάτοψη φωτιστικού	Τομή Υ-Υ	Εικόνα φωτιστικού

Ο φανός πρέπει να είναι διπλής κατεύθυνσης φωτεινής δέσμης (bi-directional) χωνευτός, προοριζόμενος για σήμανση και του άξονα και των πλευρών του διαδρόμου, ιδίως στις θέσεις που εντάσσονται στο πεδίο ελιγμών των αεροσκαφών

Πρέπει να είναι εφοδιασμένος με προεστιασμένο ή προεστιασμένους λαμπτήρες αλογόνου, διάρκειας ζωής 1500 ωρών τουλάχιστον στην μέγιστη λαμπρότητα.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία γίνεται από κύκλωμα σειράς, σταθερής έντασης ρεύματος 6,6 A μέσω μετασχηματιστού απομόνωσης, σε ιδιαίτερο περίβλημα.

Ο φανός πρέπει να είναι κατάλληλος για εγκατάσταση και πλήρη προσαρμογή σε προκατασκευασμένη τυποποιημένη μεταλλική βάση ρηχού τύπου και για λειτουργία σε θερμοκρασίες από -20°C έως και $+55^{\circ}\text{C}$, εκτός εάν από τη Μελέτη προβλέπεται ευρύτερη περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας (ακραίες κλιματολογικές συνθήκες).

Η κλίση της άνω επιφάνειας του φωτιστικού σώματος του φανού, η οποία προεξέχει από την επιφάνεια του δαπέδου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 20° . Η τελική προεξοχή του φωτιστικού σώματος από την τελειωμένη επιφάνεια του διαδρόμου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 cm.

Το σώμα και τα κύρια μέρη του φανού πρέπει να είναι κατασκευασμένα από πρεσσαριστό κράμα αλουμινίου με μηχανουργική επεξεργασία μεγάλης ακρίβειας.

Η εγκατάσταση του φανού πρέπει να γίνεται με αυστηρή τήρηση των οδηγιών του κατασκευαστή του.

Ο φανός πρέπει να συνοδεύεται από τα παρελκόμενα που έχουν αναφερθεί στον Πίνακα 1, ήτοι σώμα φανού, άνω κάλυμμα, μεταλλικό δακτύλιο συγκρατήσεως, οπτικό σύστημα μετά των πρισμάτων, προεστιασμένους λαμπτήρες μετά των λυχνιολαβών, μεταλλική βάση, διπολικό τροφοδοτικό καλώδιο με ειδικό σύνδεσμο - ρευματολήπτη, δακτύλιο συγκράτησης και στεγανοποίησης, κοχλίες, ωτίδια γειώσεως, κλπ.

Όλα τα ανωτέρω εξαρτήματα πρέπει να αποτελούνται από υλικά που ανθίστανται πλήρως στην οξείδωση και στις εσωτερικά αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες από τη λειτουργία του φανού.

Όλα τα υλικά στερέωσης και στήριξης του φωτιστικού σώματος (βίδες, κλπ) πρέπει να αποτελούνται από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγανοποίηση του φωτιστικού πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω ελαστικών παρεμβυσμάτων.

Η κατασκευή του οπτικού συστήματος και του ηλεκτρικού μέρους του φωτιστικού σώματος πρέπει να εξασφαλίζει άνετη συντήρηση και πρόσβαση στα σημεία επέμβασης. Η στεγανοποίηση του φωτιστικού μετά από αλλαγή λαμπτήρα πρέπει να εξασφαλίζεται με την επανατοποθέτηση των υπαρχόντων παρεμβυσμάτων, χωρίς ανάγκη εφαρμογής προσθέτων στεγανοποιητικών υλικών.

Επισημαίνεται ότι η εγκατάσταση των φανών κεντρικής γραμμής διαδρόμου πρέπει να γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό, με βεβαιωμένη εμπειρία σε παρόμοιες φύσης εγκαταστάσεις.

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης

Επισημαίνεται ότι καμία εργασία δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς την έγκαιρη ενημέρωση και αδειοδότηση από την Αρμόδια Αρχή του Αεροδρομίου. Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών εντός του ωραρίου λειτουργίας του αεροσταθμού είναι απαραίτητη η παρουσία αρμοδίου οργάνου του Αεροδρομίου για λόγους ασφαλείας (π.χ. αποφυγή ατυχήματος κλπ.)

Το φωτιστικό σώμα εγκαθίσταται εντός ειδικής προς τούτο υποδοχής (βάσης) του ιδίου κατασκευαστικού οίκου, εντός εσοχής του οδοστρώματος του διαδρόμου, των προβλεπόμενων από τα σχέδια λεπτομεριών διαστάσεων. Η στερέωση στη θέση τοποθέτησής του πρέπει να γίνεται με το προβλεπόμενο από τον κατασκευαστή υλικό, συνήθως εποξειδικό ή άλλο συγκολλητικό υλικό δύο συστατικών, ενός λεπτόρευστου και ενός παχύρευστου, τα οποία πρέπει να είναι συμβατά με την ασφαλτο ή το σκυρόδεμα του διαδρόμου.

Τα συστατικά αυτά πρέπει να προθερμαίνονται στην προβλεπόμενη από τον παραγωγό τους θερμοκρασία, να αναμειγνύονται και να εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος τουλάχιστον 8°C , χωρίς την εφαρμογή εξωτερικής θέρμανσης.

Η θερμοκρασία αποθήκευσης των συγκολλητικών υλικών δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 30°C , και γενικώς πρέπει να εφαρμόζονται οι υποδείξεις του παραγωγού.

Το συγκολλητικό υλικό συνιστάται να έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- | | | |
|----|---|---------------------------------------|
| α) | Επιμήκυνση υπό εφελκυστική τάση 70 kg/cm ² | 8%, |
| β) | Συντελεστή θερμικής διαστολής | 0,00090-0,00120 (cm ³ /°C) |
| γ) | Συντελεστή γραμμικής διαστολής | 0,00030-0,00040 (cm/cm°C) |
| δ) | Πρόσφυση σε χάλυβα | 70 kg/cm ² |
| ε) | Πρόσφυση σε τσιμέντο | 14 kg/cm ² |

Η εγκατάσταση του χωνευτού φωτιστικού σώματος πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή συγκόλλησή του στη βάση υποδοχής και να μην περιστρέφεται ή να ανυψώνεται από την τελική θέση του.

Η αντοχή του φωτιστικού σώματος και ο τρόπος τοποθέτησής του πρέπει να εξασφαλίζουν πλήρως το απαραμόρφωτο του στοιχείου από διέλευση αεροσκάφους.

Σε όλες τις θέσεις αλλαγής της κατεύθυνσης των τροφοδοτικών καλωδίων απαιτούνται φρεάτια σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης εγκατάστασης του συστήματος.

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένου συστήματος

Μετά την εγκατάσταση των φωτιστικών απαιτείται η αφή του συστήματος προκειμένου να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία του συνόλου των φωτιστικών της γραμμής και η διενέργεια επιτόπιου δειγματοληπτικού φωτομετρικού ελέγχου με φορητή διάταξη μέτρησης. Κατά τον έλεγχο αυτό πρέπει να παρευρίσκεται εντεταλμένος εκπρόσωπος της Αρχής του Αεροδρομίου.

Πρέπει επίσης να ελεγχθεί εάν έχουν απομακρυνθεί τα απορρίμματα, υπολείμματα υλικών, συσκευασίες, εργαλεία κλπ. από τα σημεία που εγκαταστάθηκαν οι φανοί

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης στις απαιτήσεις της παρούσας, συνεπάγεται την απόρριψη της εργασίας.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις της Αρμόδιας Αρχής μπορούν να καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη ή/και τη Μελέτη του Έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι χωνευτοί φανοί των διαδρόμων αεροδρομίων επιμετρούνται ως πλήρως εγκατεστημένες και λειτουργικές μονάδες με τον λαμπτήρα τους, τη βάση τους και τα πάσης φύσεως εξαρτήματά τους.

Το σύστημα φανού / βάσης νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με τις ηλεκτρικές γραμμές τροφοδοσίας και πλήρως ανταποκρινόμενο προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στη Μελέτη και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η γραμμή ηλεκτρικής τροφοδοσίας των φανών επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και τη σχετική Μελέτη.

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

A.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι να είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Πρέπει επίσης να τηρούνται αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

- (1) Πρέπει να εκτιμώνται οι πιθανοί κίνδυνοι κατά τη μεταφορά, εκφόρτωση, κίνηση του υλικού
- (2) Χρήση εργαλείων πεπιεσμένου αέρα
- (3) Διατρήσεις στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).
- (4) Απολύτως απαραίτητος είναι ο καθαρισμός των χώρων εγκατάστασης των φανών από απορρίμματα ή υλικού το οποίο δυνητικά μπορεί να αποβεί επικίνδυνο είτε στο αεροσκάφος και τον εξοπλισμό του ή να θέσει σε κίνδυνο εργαζόμενους στον αερολιμένα, επισκέπτες ή επιβάτες (FOD- Foreign Object Damage). Ενδεικτικά αναφέρονται απορρίμματα, πλεονάζοντα υλικά, συσκευασίες, εργαλεία, καρφιά, καλώδια κλπ.
- (5) Απαραίτητη η προσοχή στη μη εμπλοκή των εργασιών με τυχόν κινήσεις αεροσκαφών, οχημάτων ή και επιβατών, λόγω του κινδύνου ζημιών ή τραυματισμών.
- (6) Πρέπει να εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία) , καθώς και οι αντίστοιχες επιμέρους διαδικασίες ασφαλείας των Αερολιμένων.
- (7) Ο Ανάδοχος/Προμηθευτής-Κατασκευαστής του συστήματος οφείλει να παρέχει πέραν του ΣΑΥ – ΦΑΥ του Έργου, ειδικότερες οδηγίες ασφαλείας και προστασίας τόσο για την εγκατάσταση του συστήματος όσο και για τη λειτουργία του στη συνέχεια.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρώμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ EN 149
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ματιών και προσώπου για χρήση στην εργασία - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-1
Προστασία ματιών και προσώπου κατά την εργασία - Μέρος 3: Πρόσθετες απαιτήσεις για προστατευτικά τύπου πλέγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-3
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Βιβλιογραφία

- [1] ΦΕΚ 1816/11-9-2007, Υιοθέτηση του Παραρτήματος (Annex) 14, Τόμος 1, έκδοση 4η, τροποποίηση 7 του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας περί «Αεροδρομίων-Σχεδιασμού και λειτουργιών αεροδρομίου» το οποίο έχει εκδοθεί βάσει της Σύμβασης του Σικάγου
- [2] ICAO Doc 9157. Part 4. Edition 5, :7/12/2021 "Aerodrome Design Manual. Part 4. Visual Aids"
- [3] FAA AC 150/5340-26B, Maintenance of Airport Visual Aid Facilities
- [4] FAA:AC 150/5340 -30F, Design and Installation Details for Airport Visual Aids
- [5] FAA:AC150/5345-12F, Specification for Airport and Heliport Beacons
- [6] FAA:AC150/5345 39E, Specification for L-853, Runway and Taxiway Retroreflective Markers
- [7] FAA L-861T., LED Taxiway Edge Lights
- [8] FAA: Engineering Brief No 67C, Light sources other than incandescent and xenon for airport and obstruction lighting fixtures
- [9] Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- [10] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).
- [11] Π.Δ. 85/91, "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α' 38)
- [12] Π.Δ. 396/94, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α' 220)
- [13] Π.Δ. 105/95, "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α' 67)
- [14] Π.Δ. 17/96, "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α' 11)
- [15] Π.Δ. 305/96, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α' 212)
- [16] ΠΔ 148, Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 (Α' 190)
- [17] Νόμος 4042/2012, Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α' 24).
- [18] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- [19] ΟΔΗΓΙΑ 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

- [20] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β' 1602)
- [21] ΟΔΗΓΙΑ 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)
- [22] Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 (ΦΕΚ 1425/Β/20-5-2016), Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης.
- [23] ΟΔΗΓΙΑ 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)
- [24] Π.Δ. 114/2013, Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (Α' 147)
- [25] Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ
- [26] Π.Δ. 98/2017, Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ. (Α' 139)
- [27] Κανονισμός (ΕΕ) 139/2014 της Επιτροπής, της 12ης Φεβρουαρίου 2014, για τη θέσπιση απαιτήσεων και διοικητικών διαδικασιών για τα αεροδρόμια σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 216/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου
- [28] Κανονισμός (ΕΕ) 2018/1139 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση κοινών κανόνων στον τομέα της πολιτικής αεροπορίας και την ίδρυση Οργανισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ασφάλεια της Αεροπορίας.