

# Καταγραφή και αποτίμηση προτύπων πιστοποίησης υποδομών και εγκαταστάσεων data center. Σύγκριση του αμερικανικού προτύπου TIA-942 με το αντίστοιχο ευρωπαϊκό.

Καλλιόπη Φλώρου

ΠΛΗ BSc και ΔΠ MSc/ΣΘΕΤ, ΕΑΠ

peppyflorou@gmail.com, std081448@ac.eap.gr

Βασίλειος Κωστόπουλος

Δ/ντής Εργαστηρίου Τεχνικής Μηχανικής & Ταλαντώσεων

Τμήμα Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών Πανεπιστημίου Πατρών και Μέλος ΣΕΠ ΔΠ/ΣΘΕΤ ΕΑΠ

kostopoulos@upatras.gr

**Περίληψη** – Η ΜΔΕ αποτελεί μια εισαγωγική εργασία στο χώρο των προτύπων πιστοποίησης εγκαταστάσεων και υποδομών για κέντρα δεδομένων και προσπαθεί να δώσει μια απάντηση στο ερώτημα "Σχεδιασμός κέντρου δεδομένων: Ποιο πρότυπο να ακολουθήσω;" Βασίστηκε στη βιβλιογραφία και την αρθρογραφία κορυφαίων ερευνητών και επαγγελματιών στο χώρο της πληροφορικής και των κέντρων δεδομένων. Περιγράφηκαν οι βασικές έννοιες για το κέντρο δεδομένων και την ποιότητα, αναλύθηκε η σκοπιμότητα της πιστοποίησης κέντρων δεδομένων, καταγράφηκαν και περιγράφηκαν τα πρότυπα πιστοποίησης υποδομών και εγκαταστάσεων κέντρων δεδομένων. Τέλος, παρουσιάστηκαν τα σημεία σύγκλισης και απόκλισης των δύο κυριότερων προτύπων πιστοποίησης εγκαταστάσεων και υποδομών για κέντρα δεδομένων, του αμερικανικού ANSI/TIA-942 και του ευρωπαϊκού CENELEC EN 50600 σύμφωνα με την κείμενη βιβλιογραφία και αρθρογραφία.

**Λέξεις-Κλειδιά:** κέντρο δεδομένων, πρότυπο ANSI/TIA-942, πρότυπο CENELEC EN 50600, πιστοποίηση, αμερικανικό πρότυπο, ευρωπαϊκό πρότυπο

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ανάλογα με τον ομιλητή και το χώρο στον οποίο αυτός δραστηριοποιείται, ο όρος «κέντρο

δεδομένων» σημαίνει κάτι διαφορετικό κάθε φορά.

Μερικά από τα ονόματα που χρησιμοποιούνται για την απόδοση του όρου είναι: κέντρο δεδομένων, αίθουσα δεδομένων, φάρμα δεδομένων (data farm), αποθήκη δεδομένων (data warehouse), αίθουσα υπολογιστών (computer room), αίθουσα εξυπηρετητών (server room), εγκαταστάσεις φιλοξενίας (hosting), συστέγαση (colocation) κ.ο.κ. (Hwaiyu, 2015)

Και οι ορισμοί ποικίλουν.

Ανεξάρτητα από τον ορισμό που κάθε φορά δίνεται, γεγονός είναι ότι τα κέντρα δεδομένων αποτελούν σήμερα τη ραχοκοκαλιά για τη διεκπεραίωση κάθε σημαντικής επιχειρηματικής λειτουργίας, με την ανάγκη για ισχυρότερα, οικονομικότερα, φιλικότερα προς το περιβάλλον και πιο ευέλικτα κέντρα δεδομένων να εντείνεται συνεχώς. (Φετοκάκης, 2015)

Η ανάγκη προτυποποίησης ξεκίνησε λόγω του γεγονότος ότι η υλοποίηση των κέντρων δεδομένων ποικίλει σε θέματα:

- Σκοπού (επιχειρησιακά, συστέγαση, φιλοξενία, εγκαταστάσεις χειρισμού δικτύου)
- Επιπέδου ασφάλειας
- Φυσικού μεγέθους
- Στέγασης (μεταφέρσιμα, προσωρινά, μόνιμα). (Παπάζογλου, 2015)

Στην Αμερική, το 2005 η Ένωση Βιομηχανίας Τηλεπικοινωνιών TIA, ένας μη κυβερνητικός οργανισμός που είναι διαπιστευμένος από το

Αμερικανικό Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων (ANSI), εκδίδει το πρότυπο ANSI/TIA-942, το πρώτο πρότυπο υποδομών τηλεπικοινωνιακών δικτύων για κέντρα δεδομένων στις ΗΠΑ. Σήμερα, το πρότυπο βρίσκεται στην έκδοση ANSI/TIA-942-A που είναι και η πρώτη αναθεώρηση του προτύπου. Στην Ευρώπη, από το 2012 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CENELEC), ένας ανεξάρτητος, μη κερδοσκοπικός οργανισμός τυποποίησης, ξεκινά την έκδοση της σειράς προτύπων EN 50600, του πρώτου ευρωπαϊκού προτύπου υποδομών για κέντρα δεδομένων.

Εκτός αυτών στα κέντρα δεδομένων εφαρμόζονται πρότυπα/κατευθυντήριες οδηγίες/βέλτιστες πρακτικές όπως: ANSI/BICSI 002-2014, Uptime Institute, Πράσινες πιστοποιήσεις, Κυβερνητικοί κανονισμοί, Λειτουργικά πρότυπα. (Bhindarwala, 2016; Shapiro, 2016)

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ειδικά για τις υποδομές καλωδίωσης τηλεπικοινωνιακών δικτύων, πολλές χώρες υιοθετούν τα διεθνή πρότυπα καλωδίωσης τηλεπικοινωνιακών δικτύων που αναπτύσσονται από κοινού από το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) και τη Διεθνή Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (IEC).

## II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στις εξής τέσσερις φάσεις:

**Φάση 1:** Κατά τη διάρκεια της πρώτης φάσης έγινε αναζήτηση και συλλογή στοιχείων μέσω διεθνούς βιβλιογραφίας αναφορικά με την ποιότητα, τα πρότυπα και την πιστοποίηση των κέντρων δεδομένων.

**Φάση 2:** Κατά τη διάρκεια της δεύτερης φάσης έγινε η καταγραφή των σημαντικότερων προτύπων πιστοποίησης εγκαταστάσεων και υποδομών για κέντρα δεδομένων.

**Φάση 3:** Κατά τη διάρκεια της τρίτης φάσης έγινε η αποτίμηση και η σύγκριση των δύο κυριότερων προτύπων και μελετήθηκαν τα αποτελέσματα αυτής.

**Φάση 4:** Κατά τη διάρκεια της τέταρτης φάσης εξήχθησαν τα βασικά συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν κατά τη διάρκεια της μελέτης.

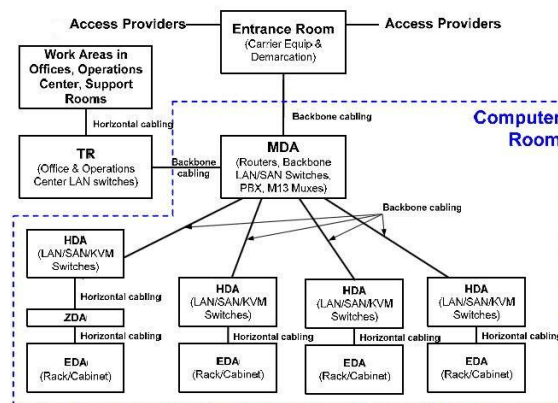
## III. ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### A. ANSI/TIA-942

Το πρότυπο ANSI/TIA-942-A παρέχει οδηγίες για το σχεδιασμό και την εγκατάσταση ενός κέντρου δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της διαμόρφωσης, του συστήματος καλωδίωσης και του υποστηριζόμενου εξοπλισμού της εγκατάστασης. Επιπλέον, παρέχει κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με την ενεργειακή απόδοση καθώς και έναν πίνακα με τις κατευθυντήριες γραμμές σχεδιασμού για τα τέσσερα επίπεδα κατάταξης που ορίζουν την αξιοπιστία των κέντρων δεδομένων. (Hwaiyu, 2015)

Η πρώτη έκδοση του προτύπου έγινε το 2005, ενδιάμεσα υπήρχαν διάφορες προσθήκες και η πρώτη αναθεώρηση του δημοσιεύθηκε το 2012 με επανέκδοση το 2014 όπου έχει ενσωματωθεί η Προσθήκη 1 του 2013 και η αλλαγή από tier σε rating/rated για το χαρακτηρισμό του επιπέδου αξιολόγησης μετά από συμφωνία με το Uptime Institute.

Το κέντρο δεδομένων απαιτεί χώρους αφιερωμένους στην υποστήριξη των υποδομών τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Τυπικοί χώροι που περιλαμβάνονται σε ένα κέντρο δεδομένων είναι οι ακόλουθοι: αίθουσα εισόδου, κύρια περιοχή κατανομής (MDA), ενδιάμεση περιοχή κατανομής (IDA), οριζόντια περιοχή κατανομής (HDA), περιοχή κατανομής ζώνη (ZDA) και περιοχή κατανομής εξοπλισμού (EDA). (Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, 2010)



Σχήμα 1. Δομή - Κύρια στοιχεία κέντρου δεδομένων

### B. CENELEC EN 50600

Η ευρωπαϊκή σειρά προτύπων EN 50600-x είναι το πρότυπο εγκαταστάσεων και υποδομών κέντρων δεδομένων που εκδόθηκε από την CENELEC.

Περιλαμβάνει τα ακόλουθα πρότυπα:

EN 50600-1:2012 Γενικές έννοιες

EN 50600-2-1:2014 Κτιριακή κατασκευή

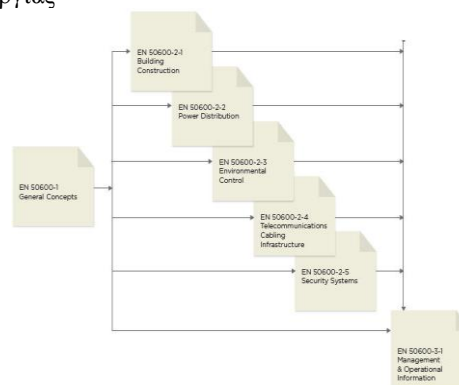
EN 50600-2-2:2014 Διανομή ηλεκτρικής ισχύος

EN 50600-2-3:2014 Περιβαλλοντικός έλεγχος

EN 50600-2-4:2015 Καλωδίωση τηλεπικοινωνιακών δικτύων

EN 50600-2-5:2016 Συστήματα ασφάλειας

EN 50600-3-1:2016 Πληροφορίες διαχείρισης και λειτουργίας



Σχήμα 2. CENELEC EN 50600-x

Η σειρά προτύπων EN 50600 ορίζει τέσσερα επίπεδα ή κλάσεις λειτουργίας με τα οποία περιγράφονται η

ανθεκτικότητα και οι εφεδρείες στο κέντρο δεδομένων, για το σχεδιασμό και τη λειτουργία των εγκαταστάσεων και των παροχών κοινής ωφέλειας. (Flowerday, 2015)

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η σύγκριση του αμερικανικού προτύπου ANSI/TIA-942 με την ευρωπαϊκή σειρά προτύπων CENELEC EN 50600-x.

ANSI/TIA-942-A	CENELEC EN 50600
Όλες οι εγκαταστάσεις & οι υποδομές Η.Π.Α./Εναρμόνιση με διεθνή πρότυπα ISO/IEC	Όλες οι εγκαταστάσεις & οι υποδομές Ευρώπη/Διεθνή εφαρμογή με χρήση των προτύπων ISO/IEC ως πρότυπα αναφοράς
4 επίπεδα - 1, 2, 3, 4	4 κλάσεις - 1, 2, 3, 4
Ίδια τοπολογία, διαφορετική ορολογία	Ίδια τοπολογία, διαφορετική ορολογία
Κανονιστικό	Διαχείριση & Λειτουργία
Πιστοποίηση από τρίτα μέρη (σχεδιασμού, εγκαταστάσεων/τοποθεσίας)	Επιχειρησιακή προσέγγιση (σχεδιασμός έναντι κόστους)
Εμπορικά ουδέτερο	Πιστοποίηση από τρίτα μέρη
Μη υποχρεωτικό	Εμπορικά ουδέτερο
	Μη υποχρεωτικό

Πίνακας 1. Σύγκριση του αμερικανικού προτύπου ANSI/TIA-942 με την ευρωπαϊκή σειρά προτύπων CENELEC EN 50600-x.

### C. Διαφορές συστήματος κατάταξης/αξιολόγησης

Το επίπεδο (tier/rating)/Η κλάση (class) ενός κέντρου δεδομένων περιγράφει το επίπεδο ανθεκτικότητας και τις εφεδρείες των υποδομών και του δικτύου του κέντρου. Υψηλότερα επίπεδα δεν αντιστοιχούν μόνο σε υψηλότερη αξιοπιστία του συστήματος, αλλά συνήθως οδηγούν σε υψηλότερες επενδύσεις σε υποδομές. (Siemon)

Η φιλοσοφία τεχνικού σχεδιασμού των δύο προτύπων όσον αφορά την ανοχή σφαλμάτων είναι παρόμοια αλλά όχι ταυτόσημη.

Σύμφωνα με το πρότυπο ANSI/TIA-942, υπάρχουν τέσσερα επίπεδα (rating/Rated) για τις υποδομές εγκαταστάσεων του κέντρου δεδομένων (1, 2, 3, 4) και διαφορετικά τμήματα των υποδομών του κέντρου δεδομένων μπορούν να έχουν διαφορετικό επίπεδο αξιολόγησης. Ωστόσο, όταν τα τμήματα των υποδομών δεν είναι στο ίδιο επίπεδο, το κέντρο δεδομένων θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από όλα τα επίπεδα.

Για παράδειγμα, αν σε ένα κέντρο δεδομένων

- οι τηλεπικοινωνιακές υποδομές είναι στο επίπεδο 2 ( $T_2$ ),
- οι ηλεκτρολογικές υποδομές είναι στο επίπεδο 3 ( $E_3$ ),
- οι αρχιτεκτονικές υποδομές είναι στο επίπεδο 1 ( $A_1$ ),
- οι μηχανολογικές υποδομές είναι στο επίπεδο 2 ( $M_2$ ),
- τότε το επίπεδο αξιολόγησης του κέντρου δεδομένων είναι το  $T_2E_3A_1M_2$ .

Αν και τυπικά η συνολική κατάταξη ενός κέντρου δεδομένων βασίζεται στο πιο αδύναμο

υποσύστημά του. (Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, 2012)

	Επίπεδο 1 (E1)	Επίπεδο 2 (E2)	Επίπεδο 3 (E3)	Επίπεδο 4 (E4)
Εφεδρία	N	N	N+1	2N
Τοπολογία	Ένα ή παρόμοια υποσυστήματα	Ένα ή παρόμοια υποσυστήματα	Κατανεμημένα εφεδρικά υποσυστήματα ή 2 ή περισσότερα εφεδρικά τμήτα	Διακεκομμένα εφεδρικά υποσυστήματα ή 2 ή περισσότερα εφεδρικά τμήτα
Απόδοση παροχής	Δεν απαιτείται	Ναι, με αποικιακή προροθία για παροχή συντήρησης	Ναι, με αποικιακή προροθία για παροχή συντήρησης	Ναι, με αποικιακή προροθία για παροχή συντήρησης
Διατάξη παροχών συντήρησης	Δεν απαιτείται	Με υποκατάστατη προροθία της παροχής συντήρησης που είναι δυνατή (όπου UPS)	Αποικιακή προροθία, προόμοια συντήρησης στην ίδια δυναμική τάση (όπου UPS)	Αποικιακή προροθία, προόμοια συντήρησης στην ίδια δυναμική τάση (όπου UPS)

Πίνακας 2. ANSI/TIA-942

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 50600, υπάρχουν τέσσερις κλάσεις διαθεσιμότητας (class -1, 2, 3, 4) και για να αποδοθεί μια συγκεκριμένη κλάση αξιολόγησης για το κέντρο δεδομένων, απαιτείται και οι τρεις υποδομές (Διανομή ηλεκτρικής ισχύος, Περιβαλλοντικός έλεγχος, Καλωδίωση τηλεπικοινωνιακών δικτύων) να είναι αυτής της κλάσης. (COMMSCOPE, 2015, Gilmore, 2014)

Υποδομή	Διαθεσιμότητα του συνόλου των εγκαταστάσεων και των υποδομών			
	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή	Πολύ υψηλή
	<b>ΚΛΑΣΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ</b>			
	1	2	3	4
Διανομή ηλεκτρικής ισχύος EN 50600-2-2	Μία διαδρομή (ή ανεπιβεβαιωτή διαδρομή) από την εφεδρεία συστήματος (≥N+1)	Πολλές διαδρομές (ή ανεπιβεβαιωτή διαδρομή) από την εφεδρεία συστήματος (≥N+1)	Πολλές διαδρομές (ή ανεπιβεβαιωτή διαδρομή) από την εφεδρεία συστήματος (≥N+1)	Πολλές διαδρομές (ή ανεπιβεβαιωτή διαδρομή) από την εφεδρεία συστήματος (≥2N+1)
Περιβαλλοντικός έλεγχος EN 50600-2-3	Δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις.	Μία διαδρομή (ή ανεπιβεβαιωτή διαδρομή) από την εφεδρεία συστήματος (≥N+1)	Πολλές διαδρομές (ή ανεπιβεβαιωτή διαδρομή) από την εφεδρεία συστήματος (≥N+1)	Πολλές διαδρομές (ή ανεπιβεβαιωτή διαδρομή) από την εφεδρεία συστήματος (≥2N+1). Επιπλέον την ανοχή σε σφάλματα ανάμεσα και κατά τη λειτουργία.
Καλωδίωση τηλεπικοινωνιακών δικτύων EN 50600-2-4	Απαιτείται ανοχή ή μία διαδρομή με υποδομή σταθερής καλωδίωσης και εφεδρεία ENI	Μία διαδρομή με υποδομή σταθερής καλωδίωσης και εφεδρεία ENI	Πολλές διαδρομές με υποδομή σταθερής καλωδίωσης και εφεδρεία ENI και πολλαπλές εφεδρείες	Πολλές διαδρομές με υποδομή σταθερής καλωδίωσης, εφεδρεία ENI και πολλαπλές εφεδρείες και εφεδρείες περιοχής κατασκευής.



Πίνακας 3. CENELEC EN 50600-1

Στους Πίνακες 2 και 3 δίνονται συγκεντρωτικά τα χαρακτηριστικά των κλάσεων/επιπέδων ενός κέντρου δεδομένων κατά ANSI/TIA-942 και CENELEC EN 50600-1.

### D. Διαφορές οργανωτικής δομής προτύπων καλωδίωσης τηλεπικοινωνιακών δικτύων

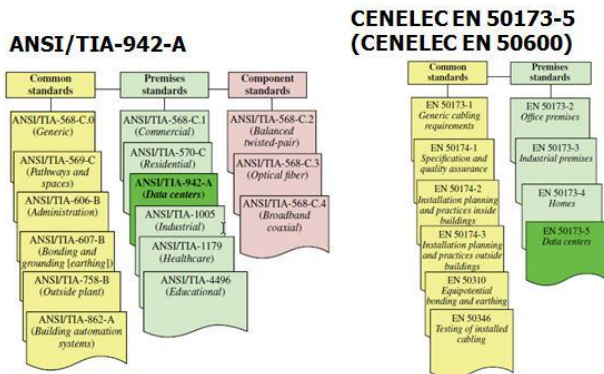
Το πρότυπο ANSI/TIA-942-A παραπέμπει σε άλλα πρότυπα της TIA για περιεχόμενο που είναι κοινό με άλλα πρότυπα καλωδίωσης τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Επομένως, ένας σχεδιαστής υποδομών καλωδίωσης τηλεπικοινωνιακών δικτύων κέντρου δεδομένων στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής ή στον Καναδά θα πρέπει να βασιστεί στο πρότυπο ANSI/TIA-942-A και στα κοινά πρότυπα ANSI/TIA-568-C.0, ANSI/TIA-569-C, ANSI/TIA-606-B, ANSI/TIA-607-B, ANSI/TIA-758-B και ANSI/TIA-862-A.

Τα πρότυπα τηλεπικοινωνιακών δικτύων CENELEC για την Ευρωπαϊκή Ένωση περιλαμβάνουν επίσης ένα σύνολο κοινών προτύπων που έχουν εφαρμογή σε όλους τους βασικούς τύπους καθώς και ξεχωριστά βασικά



πρότυπα καλωδίωσης για διαφορετικούς τύπους κτιρίων. Ένας σχεδιαστής που σκοπεύει να σχεδιάσει την καλωδίωση τηλεπικοινωνιακών δικτύων για ένα κέντρο δεδομένων στην Ευρωπαϊκή Ένωση θα χρειαστεί το βασικό πρότυπο της CENELEC για κέντρα δεδομένων, το CENELEC EN 50173-5, καθώς και τα κοινά πρότυπα CENELEC EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2, EN 50174-3, EN 50310 και EN 50346. (Hwaiyu, 2015)

Τα ανωτέρω δίνονται σχηματικά στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Διαφορές οργανωτικής δομής

#### E. Διαφορές καλωδίωσης

Στο πρότυπο ANSI/TIA-942-A δεν προσδιορίζεται επίπεδο καλωδίωσης πάνω από την κατηγορία 6A.

Ωστόσο, στα ISO/IEC και CENELEC έχουμε υψηλότερης απόδοσης κατηγορίες: Κατηγορία 7/Κλάση F και Κατηγορία 7A/Κλάση FA. Η Κατηγορία 3 δεν είναι αποδεκτή πλέον στα πρότυπα καλωδίωσης ISO/IEC και CENELEC, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4. (Hwaiyu, 2015)

Πρότυπο	Τύπος καλωδίωσης	Αποδεκτές κατηγορίες καλωδίων ισορροπημένου συνεστραμμένου ζεύγους
TIA-942-A	Οριζόντια καλωδίωση	Κατηγορία 6A/Εα, Προτείνεται: Κατηγορία 6A
TIA-942-A	Κατακόρυφη καλωδίωση	Κατηγορία 3, 3e, 6A/Εα, Προτείνεται: Κατηγορία 6A
ISO/IEC 24764	Όλοι οι τύποι εκτός καλωδίωσης δικτυακής πρόσβασης	Κατηγορία 6A/Εα, 7F, 7A/FA
ISO/IEC 24764	Καλωδίωση δικτυακής πρόσβασης (από προς αιθούσα εισόδου τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών/ENI)	Κατηγορία 5/Κλάση D, 6E, 6A/Εα, 7F, 7A/FA
CENELEC EN 51073-5	Όλοι οι τύποι εκτός καλωδίωσης δικτυακής πρόσβασης	Κατηγορία 6/Κλάση F, 6A/Εα, 7F, 7A/FA
CENELEC EN 51073-5	Καλωδίωση δικτυακής πρόσβασης (από προς αιθούσα εισόδου τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών/ENI)	Κατηγορία 5/Κλάση D, 6E, 6A/Εα, 7F, 7A/FA

Πίνακας 4. Κατηγορίες καλωδίων ισορροπημένου συνεστραμμένου ζεύγους στα πρότυπα

#### F. Διαφορές ορολογίας

Τα πρότυπα καλωδίωσης τηλεπικοινωνιακών δικτύων των TIA, CENELEC και ISO/IEC χρησιμοποιούν την ίδια τοπολογία για την υποδομή καλωδίωσης τηλεπικοινωνιακών δικτύων αλλά χρησιμοποιούν διαφορετική

ορολογία, όπως φαίνεται στον Πίνακα 5. (Hwaiyu, 2015)

ANSI/TIA-942-A	ISO/IEC 24764, CENELEC EN 50173-5
Οριζόντια διακλάδωση (HC) στην Οριζόντια περιοχή κατανομής (HDA)	Κατανεμητής ζώνης (ZD)
Κύρια περιοχή κατανομής (MDA)	-
Οριζόντια περιοχή κατανομής (HDA)	-
Έξοδος εξοπλισμού (EO)	Έξοδος εξοπλισμού (EO)
Εξωτερική διασύνδεση δικτύου (ENI)	Εξωτερική διασύνδεση δικτύου (ENI)

Πίνακας 5. Διαφορές ορολογίας

Για παράδειγμα: α) αυτό που στο ANSI/TIA-942-A καλείται Οριζόντια διακλάδωση (HC) και βρίσκεται στην Οριζόντια περιοχή κατανομής (HDA), καλείται Κατανεμητής ζώνης (ZD) στα πρότυπα ISO/IEC και CENELEC, β) Επειδή το πρότυπο ISO/IEC 24764 δεν ασχολείται με χώρους, δεν υπάρχει κάτι αντίστοιχο για τους χώρους όπως στο TIA-942 Κύρια περιοχή κατανομής (MDA) ή Οριζόντια περιοχή κατανομής (HDA).

Ωστόσο, για λόγους εναρμόνισης του ANSI/TIA-942-A με τα διεθνή πρότυπα, στα τμήματα των υποδομών που δεν έχουν αποδοθεί ονομασίες στο TIA-942-A, έχει υιοθετηθεί η ονομασία των ISO/IEC 24764 και CENELEC EN 50173-5. Για παράδειγμα: Έξοδος εξοπλισμού (EO), Εξωτερική διασύνδεση δικτύου (ENI) (Hwaiyu, 2015)

#### IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Στην παρούσα μελέτη διαπιστώθηκε ότι και τα δύο πρότυπα παρουσιάζουν ομοιότητες και διαφορές.

Το πρότυπο ANSI/TIA-942-A ως παλαιότερο και πιο ολοκληρωμένο χρησιμοποιείται από πάρα πολλούς οργανισμούς παγκοσμίως. Επίσης, το πρότυπο CENELEC EN 50600 παρόλο που βρίσκεται σε φάση ανάπτυξης υιοθετείται ήδη από μικρό αριθμό ευρωπαϊκών κέντρων δεδομένων. Όμως κανένα από τα δύο πρότυπα δεν φαίνεται να είναι πλήρες (R&M, 2014) και να καλύπτει απολύτως τις ανάγκες των χρηστών. Όπως συμβαίνει με όλα τα πρότυπα, υπάρχει διαδικασία εξέλιξης, ωρίμανσης και συνεχών αναθεωρήσεων.

Μέσα από τη μελέτη καταλήγουμε ότι, όταν ένας οργανισμός θέλει να σχεδιάσει ένα κέντρο δεδομένων θεωρείται απολύτως αναγκαίο να συμβουλευτεί όλα τα σχετικά πρότυπα και να επιλέξει αυτό που ακολουθεί τις πιο αυστηρές απαιτήσεις (R&M, (2014), ανάλογα με το χαρακτήρα του Οργανισμού και σύμφωνα με τις τρέχουσες και τις μελλοντικές ανάγκες του. Αξίζει να

σημειωθεί ότι τα περισσότερα Τραπεζικά Ιδρύματα στην Ελλάδα ακολουθούν το πρότυπο ANSI/TIA-942-A. Σε περίπτωση επέκτασης/αναβάθμισης ενός κέντρου δεδομένων, προτείνεται να ακολουθείται εκείνο το πρότυπο με βάση το οποίο σχεδιάστηκε αρχικά το υπάρχον κέντρο δεδομένων.

Η πιστοποίηση και/ή ο έλεγχος, η κατασκευή του κέντρου δεδομένων σύμφωνα με αναγνωρισμένα πρότυπα προσφέρει ασφαλές περιβάλλον δραστηριοποίησης και χτίζει σχέσεις εμπιστοσύνης τόσο με τους πελάτες όσο και με τα υπόλοιπα ενδιαφερόμενα μέρη. (Payton, 2015) Επίσης, η ύπαρξη πιστοποιημένου κέντρου δεδομένων σε έναν οργανισμό, γίνεται το θεμέλιο για συνεχή βελτίωση της επιχειρησιακής συμπεριφοράς και αποτελεί την απαραίτητη απάντηση στην ανάγκη ασφάλειας υποδομών και δεδομένων.

#### G. Μελλοντική εργασία

Μέχρι τη στιγμή της συγγραφής της παρούσας εργασίας δεν υπάρχουν ελληνικά κέντρα δεδομένων που να έχουν υιοθετήσει το CENELEC EN 50600, ενώ υπάρχουν αρκετά ελληνικά κέντρα δεδομένων που έχουν κατασκευαστεί/επεκταθεί σύμφωνα με το ANSI/TIA-942 (Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Mediterranean Nautilus, Forthnet, Οργανισμός Σχολικών Κτιρίων Α.Ε., Διοικητικό Μέγαρο ΟΤΕ κ.ά.).

Στο μέλλον, ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε να μελετηθεί και να συγκριθεί η εφαρμογή των προτύπων ANSI/TIA-942-A και CENELEC EN 50600 σε ευρωπαϊκό επίπεδο, ώστε να εντοπιστούν οι τάσεις, οι ομοιότητες/διαφορές, η ικανοποίηση από τον τρόπο και τα αποτελέσματα της εφαρμογής, της πιστοποίησης και/ή να διερευνηθούν οι λόγοι υιοθέτησης του προτύπου χωρίς τη σχετική πιστοποίηση από αρμόδιους φορείς.

### ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε την κα Κλεοπάτρα Ντέλιου (2<sup>ο</sup> μέλος της Επιτροπής Κρίσης της ΜΔΕ), για την πολύτιμη βοήθειά της στη διεκπεραίωση της παρούσας εργασίας.

### ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Hwaiyu, G. (2015). *Data Center Handbook*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Φετοκάκης Γ. (2015, Ιούνιος 8). *A practical guide to DATA CENTERS in Greece*. Netweek. Retrieved from [http://specialeditions.netweek.gr/data\\_center\\_2/pdf/data\\_centers.pdf](http://specialeditions.netweek.gr/data_center_2/pdf/data_centers.pdf)
- Παπάζογλου, Δ. (2015). *Layer One 2015 Greece*. Retrieved from <http://www.papazoglou.biz/SiteAssets/downloads/Layer%20One%20Greece%202015.pdf>
- Bhindarwala, M. (2016, June 15). *Data center design: Standards and best practices*. Retrieved from [https://www.linkedin.com/pulse/data-center-design-standards-best-practices-moiz-bhindarwala?trkInfo=VSRPsearchId%3A176684901466016758209%2CVSRPtargetId%3A8039690515321460274%2CVSRPcmpt%3Aprimary&trk=vsrp\\_influencer\\_content\\_res\\_name](https://www.linkedin.com/pulse/data-center-design-standards-best-practices-moiz-bhindarwala?trkInfo=VSRPsearchId%3A176684901466016758209%2CVSRPtargetId%3A8039690515321460274%2CVSRPcmpt%3Aprimary&trk=vsrp_influencer_content_res_name)

- Shapiro, S. (2016, January 06). *Data Center Design: Which Standards to Follow?* Retrieved from <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2016/01/06/data-center-design-which-standards-to-follow>
- Flowerday, M. (2015, Oct 29). *Capitoline launches EN50600 data centre audit and certification service*. Retrieved from <http://www.capitoline.org/capitoline-launches-en50600-data-centre-audit-and-certification-service>
- TIA-Telecommunications Industry Association. (2010). *Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*. Retrieved from <https://www.scribd.com/doc/78742469/TIA-942-2010>
- Siemon. *Data Center Tier Guidance*. Retrieved from <http://blog.siemon.com/standards/tia-942-a-data-center-tier-guidance>
- TIA-Telecommunications Industry Association. (2012). *Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*. Retrieved from [https://www.tic.ir/Content/media/article/TIA%20942%20-A\(2012\)\\_0.PDF](https://www.tic.ir/Content/media/article/TIA%20942%20-A(2012)_0.PDF)
- Gilmore, M. (2014, Feb). *Assessment of data centre design availability using european standards*. Retrieved from <http://www.fia-online.co.uk/pdf/Articles/art0214.pdf>
- COMMSCOPE. (2015). *Data Center Cabling Design Fundamentals*. Retrieved from <http://www.commscope.com/Docs/Data-Center-Cabling-Design-Fundamentals-WP-321067-EU.pdf>
- R&M. (2014, July 22). *R&M Explains Standards for Data Centers: The Current Situation*. Retrieved from <https://changeagentspr.wordpress.com/2014/07/22/press-release-rm-explains-standards-for-data-centers-the-current-situation/?iframe=true&preview=true>
- Payton, S. (2015, July 17). *From Tiers to Tears - Data Center Certification*. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/from-tiers-tears-part-iii-why-certify-scott-payton>