

ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΣΕ ΑΙΘΟΥΣΑ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ (Σ.Ε.Π.Ε.Η.Υ.)

Υπηρεσία: ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Αιτ/νίας, <http://blogs.sch.gr/plinetait>

Υπεύθυνος Σύνταξης: Γιάννης Π. Σιάχος, Υπεύθυνος ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Αιτ/νίας, ΠΕ19, Μηχανικός Η/Υ & Πληροφορικής, MSc

Άδεια χρήσης: Η παρούσα μελέτη δίνεται με άδεια **Creative Commons με αναφορά Δημιουργού Μη Εμπορική Χρήση** (δηλ. επιτρέπεται η διανομή της μελέτης και η τροποποίησή της για μη εμπορικό σκοπό, αρκεί να αναφέρεται πως βασίζεται στην αρχική μελέτη και στο όνομα του συντάκτη και στην υπηρεσία του)

Έκδοση: 1.0, 15/11/2016

Εισαγωγή

Η δημιουργία ενός σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής έχει συγκεκριμένες απαιτήσεις για την αίθουσα που θα μετατραπεί σε εργαστήριο, καθώς θα πρέπει να δημιουργηθούν συγκεκριμένες θέσεις εργασίας για κάθε Η/Υ. Οι απαιτήσεις διακρίνονται σε:

- Απαιτήσεις Ισχυρών Ρευμάτων (υποπίνακας διανομής, ασφάλειες, πρίζες ρεύματος κτλ)
- Απαιτήσεις Δομημένης Καλωδίωσης - Ασθενών Ρευμάτων (καλώδια δικτύου, πρίζες δικτύου κτλ)
- Απαιτήσεις Φωτισμού – Αερισμού (αν πρόκειται για αίθουσα διδασκαλίας λογικά ικανοποιούνται)
- Απαιτήσεις Ασφάλειας (αν υπάρχουν παράθυρα, θα πρέπει να τοποθετηθούν κάγκελα, ενώ και η πόρτα θέλει ενίσχυση, μπάρα ασφαλείας κτλ).
- Απαιτήσεις πάγκων (ή θρανίων) που θα τοποθετηθούν οι Η/Υ (ενδεικτικές διαστάσεις 80cm x 120cm και ύψους 80cm)
- Απαιτήσεις Η/Υ (επεξεργαστής, μνήμη κτλ)

Στην παρούσα μελέτη ασχολούμαστε μόνο με τις απαιτήσεις των Ισχυρών Ρευμάτων και της Δομημένης Καλωδίωσης (Ασθενών Ρευμάτων) καθώς πρόκειται για τη βασική και απαραίτητη υποδομή προκειμένου να μπορεί το εργαστήριο να φιλοξενήσει Η/Υ και να μπορούν **να εργαστούν με ασφάλεια οι μαθητές.**

Επιπλέον στόχος της μελέτης είναι να κατανοήσετε τις παραπάνω απαιτήσεις και να έχετε έναν προϋπολογισμό του τι χρειάζεται από άποψη υλικών και εργατικών ώστε να το δώσετε σε ηλεκτρολόγους – εγκαταστάτες δομημένης καλωδίωσης και καταστήματα με ηλεκτρολογικά υλικά που συνεργάζεστε για να πάρετε προσφορές.

Υπάρχει αναλυτική περιγραφή των υλικών, ενώ έχουμε μιλήσει και με ηλεκτρολόγους εγκαταστάτες για το κόστος των εργατικών. Γενικά οι περισσότεροι ηλεκτρολόγοι χρησιμοποιούν υλικά του κατασκευαστικού οίκου Legrand, οπότε αναφέρουμε αναλυτικά συγκεκριμένα είδη (όπως τα κανάλια DLP). Στο τέλος της μελέτης υπάρχουν αναλυτικές

τεχνικές προδιαγραφές βάσει των οποίων μπορούν να δοθούν αντίστοιχων προδιαγραφών υλικά άλλων κατασκευαστικών οίκων.

Στην αίθουσα θα πρέπει να υπάρχει υποπίνακας διανομής ρεύματος με δικές του ασφάλειες, ρελέ διαφυγής κτλ και θα συνδεθεί με τον κύριο πίνακα παροχής ρεύματος του σχολείου. Θα τοποθετηθεί κανάλι όπου θα υπάρχουν χωνευτές πρίζες ρεύματος (στο πάνω μισό του καναλιού) και πρίζες δικτύου (στο κάτω μισό του καναλιού). **Η κάθε θέση εργασίας απαιτεί 2 πρίζες ρεύματος και 1 πρίζα δικτύου.** Υπολογίστε ότι σε κάθε θέση εργασίας συνδέεται ένας Η/Υ (πάνω στον πάγκο, μονάδα και οθόνη) όπου θα εργάζονται 2 μαθητές (άρα θα απέχει από την επόμενη θέση εργασίας ικανή απόσταση ώστε να χωράνε να εργαστούν οι μαθητές όταν κάθονται στις καρέκλες τους και θα υπάρχει και χώρος να σηκώνονται χωρίς να ενοχλούν). Επιπλέον σκεφτείτε τις απαιτήσεις σε χώρο των πάγκων εργασίας σε περιπτώσεις σεισμού (να υπάρχει αρκετός χώρος για να μπουκνάνε κάτω από τους πάγκους οι μαθητές).

Βρείτε τι μέγεθος σχολικής αίθουσας έχετε: **Μικρό** (8 θέσεις εργασίας), **Κανονικό** (12 θέσεις εργασίας), **Μεγάλο** (16 θέσεις εργασίας). Οι θέσεις εργασίας προσδιορίζουν τις πρίζες ρεύματος σούκο, τις πρίζες δικτύου και το gigabit switch που θα χρειαστείτε.

Στην αίθουσα θα τοποθετηθεί ικρίωμα όπου θα καταλήγουν τα καλώδια δικτύου και ο εξοπλισμός για την υλοποίηση του δικτύου (switches, patch panels κτλ). Η περιγραφή τους και οι προδιαγραφές τους ακολουθούν.

Επειδή πολλά από αυτά που περιγράφονται είναι πολύπλοκα ζητήστε από τους ηλεκτρολόγους να σας δώσουν προσφορές για τα συγκεκριμένα υλικά και εργασίες. Αν δεν κατανοούν κάτι ας επικοινωνήσουν μαζί μας. Για λόγους επαλήθευσης υπάρχει και ειδική παράγραφος που αναφέρουμε τι πρέπει να αποφύγετε. Τέλος κατανοώντας ότι είναι δύσκολο λόγω χρηματικών περιορισμών να υλοποιηθούν όλα τα παρακάτω άμεσα, έχουμε χωρίσει τις εργασίες σε 4 φάσεις. Η φάση 1 και η φάση 2 αναφέρονται στα ισχυρά ρεύματα και πρέπει να γίνει σε ένα βήμα. Η φάση 3 είναι μία προσωρινή λύση αντί της εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης μέχρι να βρεθούν τα χρήματα και να προχωρήσετε στην εγκατάσταση της δομημένης καλωδίωσης που περιγράφεται στη φάση 4.

Τέλος υπάρχει ενδεχόμενο κάποιο σχολείο να διαθέτει μέρος από τις παρακάτω απαιτήσεις. Για παράδειγμα μπορεί να υπάρχει Υποπίνακας Διανομής εντός της αίθουσας ή να υπάρχει δομημένη καλωδίωση. Σε μία τέτοια περίπτωση θα χρειαστεί να ελέγξουμε αν ό,τι υπάρχει ικανοποιεί τις απαιτήσεις που ακολουθούν ή τι χρειάζεται να αλλάξει/προστεθεί (πχ να προστεθεί ασφάλεια, ρελέ διαρροής ή να αλλάξει η ασφάλεια ή το καλώδιο παροχής από τον κεντρικό πίνακα προς τον υποπίνακα του εργαστηρίου κτλ).

Ζητήστε και από το συνάδελφο πληροφορικής του σχολείου σας να σας εξηγήσει οτιδήποτε σας φαίνεται δυσνόητο, ενώ θα βοηθούσε μία επίσκεψη σε κάποιο γυμνάσιο ή λύκειο που διαθέτει σχολικό εργαστήριο. Για τις υπόλοιπες απορίες επικοινωνήστε μαζί μας.

Όταν ζητάτε προσφορά από καταστήματα ηλεκτρολογικών υλικών (για τα απαιτούμενα υλικά), διευκρινίστε αν για το ΑΦΜ της σχολικής επιτροπής που ανήκετε δικαιούστε επιπλέον εκπτώσεις.

ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕΤ.ΑΙΤ/ΝΙΑΣ

Ηλεκτρολογικός Υπο-Πίνακας Διανομής

- Να ελεγχθεί ότι ο κεντρικός πίνακας διαθέτει την ισχύ του υποπίνακα
- Παροχικό καλώδιο NYΥ 3x6mm² για τη σύνδεση του κεντρικού πίνακα με τον υποπίνακα του εργαστηρίου (εκτίμηση απόστασης 20μ)
- Διπολικός Διακόπτης Εισόδου 25Α με ενδεικτική λυχνία
- Ρελέ διαρροής ρεύματος για την προστασία των χρηστών από τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας με ενδεικτική λυχνία
- Γείωση 5Ω
- 3 αυτόματες ασφάλειες 16Α με ενδεικτικές λυχνίες. Η κάθε ασφάλεια θα υποστηρίξει **το πολύ** έως 12 πρίζες σούκο (ή έως 6 διπλές πρίζες σούκο).¹
- Σε κάθε πρίζα σούκο θα συνδέεται **αποκλειστικά** μία μονάδα Η/Υ ή μία οθόνη.²
- Καλώδιο διανομής ρεύματος NYM 3x2,5mm² εύκαμπτο (διατρέχει το κανάλι).

Κανάλια όδευσης καλωδίων

- Λευκό κανάλι συναρμολόγησης Legrand DLP 150x50 με διαχωριστικό τμηματοποίησης και τα απαραίτητα εξαρτήματα (τάπες, γωνίες κτλ)
- Κάλυμμα που κουμπώνει εύκολα
- Στιβαρό προφίλ με προχαραγμένη βάση και προστατευτικό φιλμ κατά την εγκατάσταση
- Εξαρτήματα τοποθέτησης που κουμπώνουν γρήγορα
- Όλα τα υλικά των ασθενών ρευμάτων (δικτύου) να είναι κατηγορίας 6
- Πρίζες δικτύου Cat6 που κουμπώνουν χωρίς εργαλεία: μικρή αίθουσα: 4 διπλές, μεσαία αίθουσα: 6 διπλές, μεγάλη αίθουσα: 8 διπλές
- Πρίζες ρεύματος σούκο που κουμπώνουν χωρίς εργαλεία: μικρή αίθουσα: 8 διπλές, μεσαία αίθουσα: 12 διπλές, μεγάλη αίθουσα: 16 διπλές
- Σε κάθε θέση εργασίας θα αντιστοιχούν 2 πρίζες ρεύματος σούκο (μία για τη μονάδα και μία για την οθόνη του Η/Υ) και μία πρίζα δικτύου. (δηλ. πάνω από τη διπλή πρίζα δικτύου θα υπάρχουν 4 πρίζες σούκο για δύο γειτονικούς σταθμούς εργασίας).
- Η χωρητικότητα των καναλιών θα είναι αρκετή για την επέκταση κατά 100% της καλωδιακής υποδομής

¹ Έχει υπολογιστεί ότι μία μονάδα Η/Υ έχει κατανάλωση <100W (συνήθως είναι <50W), ενώ μία οθόνη ακόμη και CRT έχει κατανάλωση < 100W (οι TFT έχουν < 40W). Άρα στη χειρότερη περίπτωση μία ασφάλεια 16Α θα υποστηρίξει κατανάλωση 2.400W. Το θεωρητικό όριο μιας ασφάλειας 16Α είναι 16x220=3.520W.

² Ο αριθμός των πριζών είναι ακριβώς υπολογισμένος για τις θέσεις εργασίας ώστε να μην περισσεύει άδεια κάποια θέση σούκο και συνδεθεί συσκευή με υψηλή κατανάλωση, πχ καλοριφέρ και δημιουργήσει πρόβλημα).



Εικόνα 1: Κανάλι όδευσης με χωνευτές πρίζες δικτύου και ρεύματος (ζητούνται 4 σούκο αντί για 3 που περιλαμβάνονται στην εικόνα)

Κανάλι επιδαπέδιο (προς το γραφείο του εκπαιδευτικού, αν απαιτείται)

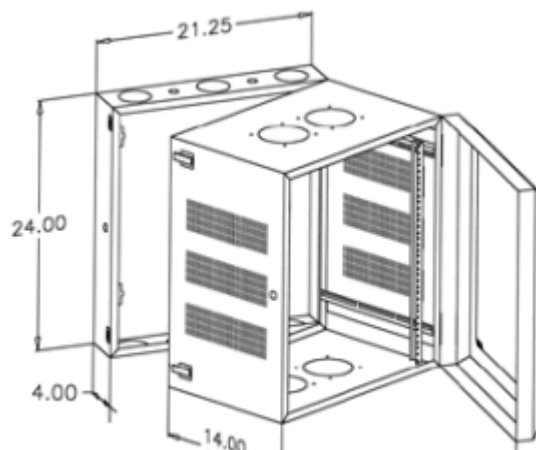
- Κουρμπριστό
- Κατάλληλο μήκος για τη μεταφορά καλωδίων από το κανάλι προς το γραφείο του εκπαιδευτικού
- Μηχανική προστασία των καλωδίων ρεύματος & δικτύου από το κανάλι όδευσης προς το γραφείο του εκπαιδευτικού



Εικόνα 2: Επιδαπέδιο κανάλι στο γραφείο εκπαιδευτικού (αν απαιτείται)

Ικρίωμα

- Πλάτος: 19"
- Ύψος: 12U
- Εμπρός πόρτα από διάφανο υλικό
- Να επιτρέπεται η αφαίρεση πλαϊνών τοιχωμάτων ή άλλη τεχνική που να επιτρέπει άνετη πρόσβαση στο εσωτερικό (πχ. Διαιρούμενο πίσω μέρος).
- Φιλοξενεί την δικτυακή καλωδιακή υποδομή (το patch panel – πίνακας μικτονόμησης – που γίνονται οι τερματισμοί των καλωδίων δικτύου καθώς και τον ενεργό εξοπλισμό (switch, δρομολογητής κτλ)
- Απαιτούνται και καλώδια δικτύου (όσα και οι πρίζες δικτύου) μικτονόμησης από το patch panel προς το switch (μήκους 0.5μ)



Εικόνα 3: Τυπικό ικρίωμα σχολικού εργαστηρίου

Patch Panel (πίνακας μικτονόμησης ή συγκεντρωτής καλωδίων)

- 24 θέσεων
- Κατηγορίας 6
- Αρθρωτό (modular), ώστε εάν χρειαστεί να γίνουν μελλοντικές προσθήκες/επιδιορθώσεις να είναι δυνατόν να γίνουν χωρίς εργαλεία
- Σε αυτό τερματίζονται τα καλώδια δικτύου που έρχονται από τις πρίζες δικτύου
- Επίσης τερματίζεται στη **θύρα 24** το καλώδιο δικτύου που έρχεται από τη συσκευή ADSL (γνωστή ως adsl cpe/router) που διαθέτει το σχολείο (συνήθως η συσκευή βρίσκεται στο γραφείο του δ/ντη)



Εικόνα 4: Τερματισμός καλωδίων στο πίσω μέρος του Patch Panel και του ικρίματος



Εικόνα 5: Σύνδεση πίνακα μικτονόμησης και switch για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου (εμπρός μέρος ικριώματος και Patch Panel)

Switch (μεταγωγέας πακέτων)

- Απαιτείται για την υλοποίηση του δικτύου.
- Είναι ενεργή συσκευή (θέλει ρεύμα)
- Να έχει όλες τις θύρες gigabit Ethernet και να διαθέτει switch fabric 32gbps για switch 16 θυρών και 48Gbps για switch 24 θυρών.
- Τα εργαστήρια με 13-16 θέσεις εργασίας θέλουν Gigabit switch 24 θυρών, τα εργαστήρια με 8-12 θέσεις εργασίας θέλουν Gigabit switch 16 θυρών.
- Να έχει δυνατότητα ανάρτησης στο ικρίωμα (rack mountable)
- Να μην έχει ανεμιστηράκια
- Να είναι κατηγορίας Smart (μπορεί κανείς να διαπιστώσει αν υπάρχει βλάβη σε κάποιο καλώδιο δικτύου, στα πόσα μέτρα κτλ).

Τι εργασίες μπορούν να γίνουν τμηματικά

Οι εργασίες που αναφέρονται, μπορούν να ολοκληρωθούν εντός 2 ή το πολύ 3 εργάσιμων ημερών από ένα συνεργείο 2-3 ατόμων. Επειδή το κόστος ολοκλήρωσης αυτών των εργασιών μπορεί να είναι αρκετά υψηλό για το σχολείο, έχουμε χωρίσει τις εργασίες σε 4 φάσεις. Ουσιαστικά βέβαια για να λειτουργήσει το εργαστήριο θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι 1^η, 2^η και 3^η φάση. Με την ολοκλήρωση αυτών των φάσεων, είναι σίγουρο ότι δεν υπάρχει πρόβλημα με ισχυρά ρεύματα (κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, πυρκαγιάς κτλ.) εντός του εργαστηρίου αλλά δεν υπάρχει η δομημένη καλωδίωση. Είναι μια προσωρινή λύση με στόχο τη χρήση των Η/Υ από τους μαθητές

Η 4^η φάση (δομημένη καλωδίωση) είναι σαφώς απαραίτητη και πολύ κρίσιμη για την ορθή λειτουργία του εργαστηρίου, αλλά μπορεί να ολοκληρωθεί αργότερα (πχ στην αρχή της επόμενης σχολικής χρονιάς).

Εάν λοιπόν δεν μπορείτε να προχωρήσετε άμεσα σε όλες τις εργασίες, αυτές μπορούν να γίνουν τμηματικά ως εξής:

- **1^η φάση:** Οι εργασίες και τα υλικά του υποπίνακα διανομής θα πρέπει να γίνουν άμεσα καθώς διαφορετικά υπάρχει σοβαρός κίνδυνος ασφάλειας των παιδιών.
- **2^η φάση:** Οι εργασίες τοποθέτησης του καναλιού μαζί με τις πρίζες σούκο (χωρίς τις πρίζες δικτύου). Καλό είναι να γίνει με την 1η φάση.
- **3^η φάση:** Οι εργασίες **προσωρινής τοποθέτησης** του ενεργού εξοπλισμού (gigabit switch) και τερματισμένων καλωδίων δικτύου (εργοστασιακά καλώδια) μήκους 3μ, 7μ, 10μ, 15μ ανάλογα την απόσταση από το switch προς τον κάθε σταθμό εργασίας. (Οι εργασίες αυτές μπορούν να γίνουν από το ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. εφόσον έχει γίνει η προμήθεια του switch και των καλωδίων). **Η φάση αυτή (πλην της προμήθειας του gigabit switch) δεν απαιτείται, αν μπορείτε να υλοποιήσετε την 4^η φάση.**
- **4^η φάση:** Οι εργασίες τοποθέτησης των καλωδίων δικτύου, του ικρίωματος, των πριζών δικτύου στο κανάλι, οι τερματισμοί των καλωδίων στις πρίζες δικτύου και στο patch panel στο ικρίωμα. Τοποθέτηση του switch στο ικρίωμα και ενεργοποίηση του δικτύου με σύνδεση καλωδίων δικτύου 0.5μ από το patch panel στο switch.

Εκτίμηση Κόστους Υλικών και Εργασίας

1^η Φάση

- Ηλεκτρολογικός Υποπίνακας (περιλαμβάνει τον πίνακα και όλα τα εξαρτήματα που ζητούνται όπως το διακόπτη διαρροής, τους διακόπτες ράγας, τους μικροαυτόματους ασφαλειο-διακόπτες, τις ενδεικτικές λυχνίες κτλ): ~100€
- Παροχικό καλώδιο ρεύματος ΝΥΥ 3x6mm² (για τη σύνδεση του Υποπίνακα με τον Κεντρικό Πίνακα ~20μ): ~2,3€/μ
- Εργατικά ισχυρών ρευμάτων: ~120€ (1^ης φάσης)

2^η Φάση

- Πρίζες ρεύματος: 11€/διπλή πρίζα (μικρή αίθουσα: 8, μεσαία αίθουσα: 12, μεγάλη αίθουσα: 16)
- Βάση στήριξης 4 στοιχείων Mosaic για κανάλι DLP για κάλυμμα πλάτους 65mm Legrand (για τις διπλές πρίζες σούκο): 2€/διπλή πρίζα (μικρή αίθουσα: 8, μεσαία αίθουσα: 12, μεγάλη αίθουσα: 16)
- Κανάλι Legrand DLP 150x50 Monobloc, περιλαμβάνει βάση και 2 καλύμματα πλάτους 65mm (~20μ): 7€/μ (υπολογίστε τα μέτρα βάσει του μεγέθους της αίθουσας)
- Γωνίες καναλιού DLP 150x50 (εξαρτάται από το εργαστήριο και τη χωροταξία): ~5€/γωνία (υπολογίστε πόσες γωνίες χρειάζεστε για τη συγκεκριμένη αίθουσα)
- Καλώδιο ρεύματος ΝΥΜ 3x2,5mm² (60μ): ~60€
- Εργατικά τοποθέτησης καναλιού DLP και πριζών σούκο: ~170€ (2^ης φάσης)

3^η Φάση

- Καλώδιο δικτύου (**μόνο αν δεν προχωρήσετε άμεσα στη Φάση 4**)
 - ο 3μ για τη σύνδεση Η/Υ απευθείας με το switch: 1€/τεμάχιο
 - ο 5μ για τη σύνδεση Η/Υ απευθείας με το switch: 1.5€/τεμάχιο
 - ο 7μ για τη σύνδεση Η/Υ απευθείας με το switch: 3€/τεμάχιο
 - ο 10μ για τη σύνδεση Η/Υ απευθείας με το switch: 3 €/τεμάχιο
 - ο 15μ για τη σύνδεση Η/Υ απευθείας με το switch: 4 €/τεμάχιο

Υπολογίστε πόσα τεμάχια καλωδίων δικτύου χρειάζεστε ανάλογα την απόσταση από το gigabit switch σε κάθε σταθμό εργασίας. Τα καλώδια αυτά απαιτούνται μόνο αν δεν υλοποιήσετε άμεσα τη δομημένη καλωδίωση και υλοποιήσετε μέχρι και τη Φάση 3)

- Gigabit Switch για μικρή & μεσαία αίθουσα: 16 θέσεων: ~100€
ή Gigabit Switch για μεγάλη αίθουσα: 24 θέσεων: ~120€

(η προμήθεια του gigabit switch είναι η μόνη που προμήθεια που χρειάζεστε αν προχωρήσετε στην 4^η φάση άμεσα)

4^η Φάση

- Πρίζες δικτύου: 13€/διπλή πρίζα (μικρή αίθουσα: 4, μεσαία αίθουσα: 6, μεγάλη αίθουσα: 8)
- Βάση στήριξης 2 στοιχείων Mosaic για κανάλι DLP για κάλυμμα πλάτους 65mm Legrand (για τις διπλές πρίζες δικτύου): 1,5€/διπλή πρίζα (μικρή αίθουσα: 4, μεσαία αίθουσα: 6, μεγάλη αίθουσα: 8)
- Ικρίωμα (με διαιρούμενο πίσω μέρος): ~370€
- Patch Panel χαλκού U/UTP Cat6 modular 24 θέσεων (LCS2 μετώπη μikt. 24RJ45 κατ. 6 UTP πλήρες) : 150€
- Καλώδιο δικτύου UTP Cat6 (περίπου 200μ): 0,5€/μ
- Καλώδιο δικτύου 0.5μ για τη μικτονόμηση: 0.5€/τεμάχιο (μικρή αίθουσα: 8, μεσαία αίθουσα: 12, μεγάλη αίθουσα: 16)
- Καλώδιο δικτύου 2μ για τη σύνδεση Η/Υ με πρίζα δικτύου : 0.9€/τεμάχιο (μικρή αίθουσα: 8, μεσαία αίθουσα: 12, μεγάλη αίθουσα: 16)
- Επιδαπέδιο κανάλι στο γραφείο του εκπαιδευτικού με καλώδιο δικτύου και καλώδιο ρεύματος: 25€
- Εργατικά ασθενών ρευμάτων (τερματισμός καλωδίων UTP cat6 στο patch panel, ανάρτηση ικρίωματος, τοποθέτησης πριζών δικτύου στο κανάλι DLP): ~600€ (4^η Φάσης)
- Κόστος πιστοποίησης των πριζών δικτύου: ~8€/πρίζα δικτύου

Τι να αποφύγετε – προσέξτε

- Χρήση καλωδίωσης δικτύου κατηγορίας 5e αντί για 6. Οι διαφορές των τιμών των καλωδίων και των πριζών δικτύου και του patch panel είναι πολύ μικρή (~50€) και η κατηγορία 5e είναι πλέον τεχνολογικά απαρχαιωμένη (εμφανίστηκε πριν σχεδόν 20 χρόνια). Επιπλέον η κατηγορία 6 υποστηρίζει και δίκτυο 10Gigabit που θα αξιοποιηθεί εντός της επόμενης 3ετίας στα σχολικά εργαστήρια.
- Εγκαταστάτες των ασθενών ρευμάτων χωρίς εμπειρία. Οι εργασίες που απαιτούνται θέλουν εξειδικευμένο προσωπικό και καλό είναι να μην «μάθουν τη δουλειά» στο δικό σας σχολείο.
- Να μην σας παραδώσουν αποτύπωση / πιστοποίηση της δομημένης καλωδίωσης. Είναι πιθανόν αν έχει γίνει κάποιο λάθος στην εγκατάσταση το δίκτυο σε κάποια πρίζα να μην δουλεύει σε gigabit ή να παρουσιάζει καθυστερήσεις παρ'όλο που τα εξαρτήματα είναι τα προδιαγεγραμμένα. Η πιστοποίηση αποτυπώνει ότι κάθε πρίζα δικτύου λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές της κατηγορίας 6 και υποστηρίζει Gigabit Ethernet ή και ανώτερο. Η πιστοποίηση περιλαμβάνεται στην τιμή των εργατικών της εγκατάστασης της δομημένης καλωδίωσης (αφού πρόκειται για τον έλεγχο ορθής λειτουργίας). Αν τελικά δεν γίνει και παρουσιαστούν προβλήματα, ο έλεγχος – πιστοποίηση σε μελλοντικό χρόνο θα έχει κόστος της τάξης των 10€/πρίζα δικτύου για την αποκατάσταση των προβλημάτων.
- Να συνδέσετε πολύπριζα σε πολύπριζα που καταλήγουν σε μία πρίζα καθώς το συνολικό φορτίο είναι μεγαλύτερο από αυτό που μπορεί να δώσει η πρίζα (άρα κάποια στιγμή θα καεί) και αφετέρου τα πολύπριζα είναι εξαιρετικά επικίνδυνα να προκαλέσουν βραχυκύκλωμα αν τα παιδιά του δημοτικού πετάξουν επίτηδες ή κατά λάθος νερό ή τα στυλό τους κτλ.
- Προμήθεια υλικών δικτύου (πρίζες δικτύου, patch panel κτλ) που απαιτούν ειδικά εργαλεία για τον τερματισμό των καλωδίων (krone). Είναι καλύτερα να χρησιμοποιηθούν υλικά που μπορούν να τερματιστούν με τα χέρια ώστε αφενός να μειωθεί το κόστος των εργατικών αφετέρου να μην απαιτούνται για τυχόν μελλοντικές προσθήκες/επιδιορθώσεις να γίνει και προμήθεια του οργάνου.
- Προμήθεια ικριώματος που να μην επιτρέπει άνετη πρόσβαση στο εσωτερικό (πχ. διαιρούμενο πίσω μέρος ή αφαιρούμενα πλαϊνά τοιχώματα). Εάν χρειαστεί να γίνουν μελλοντικές προσθήκες/επιδιορθώσεις να είναι δυνατόν να προστεθούν καλώδια δικτύου χωρίς να απαιτείται η αφαίρεση (ξεκρέμασμα) του ικριώματος.
- Προμήθεια patch panel μη αρθρωτού για μείωση κόστους. Εάν χρειαστεί να γίνουν μελλοντικές προσθήκες/επιδιορθώσεις να είναι δυνατόν να προστεθούν καλώδια δικτύου χωρίς να απαιτείται η προμήθεια εργαλείων τερματισμού (krone). Επιπλέον η χρήση αρθρωτού patch panel μειώνει τις εργατώρες άρα και το συνολικό κόστος (μικρο-εργασίες στις περιπτώσεις καναλιών DLP μπορεί να γίνουν και από το προσωπικό του ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. χωρίς να απαιτείται ηλεκτρολόγος).

- Προμήθεια gigabit switch χαμηλότερων προδιαγραφών για μείωση κόστους. Τα πολύ φτηνά switches δεν καλύπτουν τις ζητούμενες προδιαγραφές λειτουργίας του τοπικού δικτύου του εργαστηρίου.
- Προμήθεια καναλιού όχι DLP. Το πλεονέκτημα των DLP καναλιών είναι ότι οι εργασίες επιδιόρθωσης προβλημάτων ή αύξησης των θέσεων εργασίας είναι πολύ απλές, δεν απαιτούν ειδικό εξοπλισμό (γίνεται με τα χέρια), επομένως μειώνεται το εργατικό κόστος για αυτές (μικρο-εργασίες στις περιπτώσεις καναλιών DLP μπορεί να γίνουν και από το προσωπικό του ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. χωρίς να απαιτείται ηλεκτρολόγος).

ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Οι προδιαγραφές έχουν βασιστεί στο πρότυπο της υπηρεσίας Τεχνικής Υποστήριξης του Π.Σ.Δ. που είναι διαθέσιμες στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://ts.sch.gr/docs/docs-lab-support>

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.	Καλωδιακή Υποδομή - Ικρίωμα - Πλαίσιο Διασύνδεσης Χαλκού Σχολικού Εργαστηρίου	
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1	Τεχνικές Προδιαγραφές	
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.1	Το σύστημα της δομημένης καλωδίωσης θα πρέπει να ακολουθεί πλήρως τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007, ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009, ΕΛΟΤ EN 50173-99-1:2007, ISO/IEC 11801:2002 και τις προσθήκες του ISO/IEC 11801/A1:2008, ISO/IEC 11801/A2:2010 και ISO/IEC TR 24750:2007 και CENELEC EN50173-1:2002 (ή τα αντίστοιχα αμερικάνικα πρότυπα ANSI/TIA/EIA 568B και τις προσθήκες του, TSB 36 και TSB 40A) και να χρησιμοποιεί καλώδιο αθωράκιστου συνστραμμένου ζεύγους U/UTP κλάσης E (category 6) και παθητικό εξοπλισμό κλάσης E ώστε όλο το σύστημα της δομημένης καλωδίωσης να είναι κλάσης E. Θα υλοποιηθεί η αρχιτεκτονική δομημένης «ανοικτής» καλωδίωσης με βάση την τοπολογία αστέρα	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.2	Όλα τα προσφερόμενα υλικά του παθητικού εξοπλισμού (επιθυμητά και των καλωδίων) να είναι του ιδίου κατασκευαστικού οίκου και να συμμορφώνονται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002 και τις προσθήκες του ISO/IEC 11801/A1:2008, ISO/IEC 11801/A2:2010	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.3	Ο κατασκευαστικός οίκος πρέπει να διαθέτει κατάσταση αναλόγων εγκαταστάσεων που έχουν πραγματοποιηθεί με τα υλικά του σε Ελλάδα και Διεθνώς και να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2000	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.4	Ο κατασκευαστικός οίκος πρέπει να παρέχει εγγύηση για τα προϊόντα για έτη	>=20
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.5	Η εταιρεία που θα αναλάβει την υλοποίηση της εγκατάστασης της δομημένης καλωδίωσης, θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα :	
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.5.1	Πιστοποιητικό ISO 9001:2000 στις εγκαταστάσεις συστημάτων δομημένης καλωδίωσης	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.5.2	Να είναι εξουσιοδοτημένος εγκαταστάτης από τον κατασκευαστή του προσφερόμενου καλωδιακού συστήματος	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.5.3	Να έχει τουλάχιστον 5ετή εμπειρία στις εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης και να έχει υλοποιήσει τουλάχιστον ένα αντίστοιχο έργο (επιθυμητό σε πανελλαδική κλίμακα) το οποίο θα αποδεικνύεται με την προσκόμιση των αντίστοιχων τιμολογίων και με υπεύθυνη δήλωση του αναδόχου του έργου στην οποία θ'αναφέρονται τα λεπτομερή στοιχεία ή με βεβαίωση του πελάτη φορέα του πανελλαδικού έργου).	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.6	Θέσεις εργασίας που κατ' ελάχιστον θα πρέπει να υποστηρίζονται.	>=16
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7	Ικρίωμα (rack)	
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.1	Καμπίνα ασφαλείας επίτοιχου τύπου (rack), ικρίωμα πλάτους 19", που θα διαθέτει χώρο για την 100% μελλοντική επέκταση του συστήματος.	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.2	Θα υπάρχει χώρος τουλάχιστον 12U (ικανός για να στεγάσει το μεταγωγέα πακέτων (switch), το modem –εάν υπάρχει– ή την τερματική συσκευή NT1 της ISDN-BRI –εάν υπάρχει– ή την αντίστοιχη ADSL –εάν υπάρχει–, το δρομολογητή, το πλαίσιο διασύνδεσης και το οριζόντιο πλαίσιο διαχείρισης συρμάτων).	NAI

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.3	Να ασφαλίσει με πόρτα από διάφανο υλικό, για να μην εμποδίζει την εύκολη επίβλεψη της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού και κλειδαριά ασφαλείας.	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.4	Η εισαγωγή καλωδίων να είναι δυνατή από το πάνω και κάτω μέρος.	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.5	Να επιτρέπεται η αφαίρεση πλαϊνών τοιχωμάτων ή άλλη τεχνική που να επιτρέπει άνετη πρόσβαση στο εσωτερικό (πχ. Διαιρούμενο πίσω μέρος).	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.6	Να υπάρχει τουλάχιστον 1 ράφι για τοποθέτηση εξοπλισμού που δεν είναι rack mounted	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.7	Να υπάρχει πολύπριζο rack mounted ηλεκτρικού ρεύματος τουλάχιστον 5 θέσεων με ενσωματωμένο φίλτρο RFI και προστασία από υπερτάσεις, καλώδιο και ρευματολήπτη για την τροφοδοσία των συσκευών από ρευματοδότη	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.8	Να διαθέτει ανεξάρτητη γείωση συμβατή με τα πρότυπα IEC 60364-1, ITU-T, K.31, ELOT HD 384	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.9	Να είναι συμβατό με το πρότυπο IEC 60297-2	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.7.10	Ο ανάδοχος θα πρέπει να επισημάνει στην επιτροπή διενέργειας του διαγωνισμού εάν δεν υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένος χώρος για την τοποθέτηση του ικρίωματος σύμφωνα με το πρότυπο CENELEC EN 50174-2:2000	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.8	Πλαίσιο διασύνδεσης χαλκού (Patch Panel) 19" τοποθετημένο στην κορυφή του ικρίωματος, για τον τερματισμό της οριζόντιας καλωδίωσης με αριθμό θυρών :	>=24
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.8.1	Το εμπρός μέρος του πλαισίου διασύνδεσης έχει αρθρωτές θύρες κατηγορίας 6/κλάσης E, με τα κατάλληλα πιστοποιητικά συμμόρφωσης (από διεθνή ή ευρωπαϊκά εργαστήρια πιστοποίησης) με το πρότυπο ISO/IEC DIS 11801:2002 και CENELEC EN 50173-1:2002.	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.8.2	Το εμπρός μέρος του πλαισίου διασύνδεσης διαθέτει χώρο για την τοποθέτηση ετικετών για τη σήμανση των θυρών (εάν δεν είναι αριθμημένες από τον κατασκευαστή), ενώ η αρίθμηση θα είναι αντίστοιχη με αυτή των τηλεπικοινωνιακών πριζών και θα γίνεται σύμφωνα και με τα όσα ορίζει το πρότυπο CENELEC EN 50174-2:2000. (Προτείνεται η αρίθμηση να χαρακτηρίσει την 1η πρίζα με 01, τη 2η πρίζα με 02 κλπ και φορά από αριστερά προς τα δεξιά).	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.8.3	Τα πλαίσιο διασύνδεσης πρέπει να διαθέτει στο πίσω μέρος του μεταλλικό πλαίσιο στήριξης των καλωδίων	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.9	Πλαίσιο διαχείρισης καλωδίων, εγκατεστημένο στο ικρίωμα, για την καλύτερη διαχείριση των καλωδίων μεικτόνωσης	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.10	Διπλές τηλεπικοινωνιακές πρίζες συμβατές με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002 και CENELEC EN 50173-1:2002	>=8
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.10.1	§ να διαθέτουν δύο θύρες RJ-45 κατηγορίας 6/κλάσης E § κάθε θύρα θα αριθμείται με μονοσήμαντο αλφαριθμητικό συμβολισμό, αντίστοιχα δε, θα πρέπει να υπάρχει αρίθμηση στα πεδία μίκτονωσης των αντίστοιχων κατανομών, σύμφωνα και με τα όσα ορίζει το πρότυπο CENELEC EN 50174-2:2000. § να μην έχουν προεξοχές από το πλαίσιο της πρίζας, § να έχουν ενσωματωμένο σημείο σήμανσης (structured labeling) είτε πάνω στο δομοστοιχείο ή στο πλαίσιο της πρίζας § κάθε θύρα να διαθέτει ενσωματωμένο κλείστρο για την προστασία των επαφών από οποιοδήποτε στοιχείο αλλοίωσης (πχ σκόνη και υγρασία). § οι αρθρωτές έξοδοι / σύνδεσμοι στο πίσω μέρος των δομοστοιχείων RJ-45 (modules) να είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να τερματίζουν τα σύρματα του καλωδίου χρησιμοποιώντας τεχνολογία επαφής μετατόπισης μόνωσης (IDC) ενώ πρέπει να παρέχεται εξάρτημα για την ασφαλή στήριξη του καλωδίου πάνω στο ICD και την προστασία των τερματισμών. Σε κάθε έξοδο πρέπει να τερματίζονται πλήρως και τα 4 ζεύγη του U/UTP καλωδίου, σύμφωνα με pin/pair assignment του προτύπου ISO/IEC 11801:2002, Table F.2.	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.10.2	Οι τηλεπικοινωνιακές πρίζες θα στερεωθούν σταθερά στον τοίχο του εργαστηρίου καθεμία πίσω από τους αντίστοιχους πάγκους εργασίας και σε απόσταση ενός (1) περίπου μέτρου από το δάπεδο (τυπικά τουλάχιστον	NAI

		10 cm από το επίπεδο του πάγκου εργασίας).	
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.11	Καλωδίωση	
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.11.1	Για την οριζόντια καλωδίωση θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο αθωράκιστου συνεστραμμένου ζεύγους U/UTP, κατηγορίας 6/κλάσης E, 4 ζευγών, με περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSOH/LSZH), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60332-1-2, ΕΛΟΤ EN 60332-1-2, IEC 61034-1, ΕΛΟΤ EN 50268-1, IEC 61034-2, ΕΛΟΤ EN 50268-2, IEC 60754-2 και ΕΛΟΤ EN 50267-2-3 σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα για την ασφάλεια στα δημόσια κτίρια, που θα συνδέει τις τηλεπικοινωνιακές πρίζες με τον κατανεμητή ορόφου. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι πλήρως συμβατά με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002. Η γραμμή μεταφοράς χαλκού οριζόντιας καλωδίωσης απαιτείται να ικανοποιεί πλήρως τη μετάδοση του πρωτοκόλλου IEEE 802.3an (10GBase-T Ethernet), σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC TR 24750:2007.	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.11.2	Όλα τα υλικά καλωδίωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/95/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 (European Directive on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment). Να κατατεθεί υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστικού Οίκου.	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.11.3	Τα καλώδια διασύνδεσης (Patch Cords) θα είναι 4 ζευγών, Class E, με αρθρωτά βύσματα αρσενικών συνδέσμων RJ-45 και από τις δύο πλευρές και θα συμμορφώνονται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002 και CENELEC EN 50173-1:2002 σε επίπεδο καναλιού	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.11.3.1	Τα patch cords θα είναι τυποποιημένα εργοστασιακής κατασκευής (αποκλείονται οι ιδιοκατασκευές)	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.11.3.2	Αριθμός patch cords μήκους 1 μέτρου (για μεικτονομήσεις)	>=16
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.11.3.3	Αριθμός patch cords μήκους 3 μέτρων (για τη διασύνδεση των σταθμών εργασίας στις τηλεπικοινωνιακές πρίζες)	>=16
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.12	Οδεύσεις με πλαστικά κανάλια διανομής αυτοσβενόμενου τύπου λευκού χρώματος κλειστού τύπου (με ανοιγόμενο καπάκι) κατάλληλου για εγκαταστάσεις εσωτερικών χώρων σύμφωνα με τα πρότυπα CENELEC EN 50174-2:2000, ELOT HD 384, ISO/IEC 14763-2:2000.	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.12.1	Τα πλαστικά κανάλια που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να στερεώνονται στον τοίχο με κατάλληλα ούπα και βίδες γαλβανιζέ, τα οποία απαιτείται να τοποθετούνται με μέγιστο βήμα ενός (1) μέτρου. Στα σημεία που χρειάζεται αλλαγή της κατεύθυνσης ή διακλάδωσης των καναλιών για να μην υπάρχουν αλλοιώσεις στην εγκατάσταση των γραμμών μεταφοράς (καλωδίων), κυρίως στην απαιτούμενη ακτίνα καμπυλότητας απαιτείται να εγκατασταθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύμφωνα με το πρότυπο CENELEC EN 50174-2:2000 και ELOT HD 384 (αποκλείονται ιδιοκατασκευές).	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.12.2	Η χωρητικότητα των καναλιών θα είναι αρκετή για την επέκταση κατά 100% της καλωδιακής υποδομής (ελάχιστης διατομής 6x4 cm σε κάθε περίπτωση).	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.12.3	Η ελάχιστη απόσταση των οδεύσεων της καλωδίωσης δικτύου από την καλωδίωση του δικτύου ισχύος θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα πρότυπα CENELEC EN 50174-2:2000 και ELOT HD 384, ώστε να μην δημιουργηθούν προβλήματα στην απόδοση του δικτύου λόγω ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. (Σε κάθε περίπτωση θα τηρηθεί ελάχιστη απόσταση των οδεύσεων της καλωδίωσης δικτύου από την καλωδίωση του δικτύου ισχύος τουλάχιστον 25 εκατοστά)	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.13	Εφόσον η έδρα του εκπαιδευτικού είναι τοποθετημένη μακριά από τις τηλεπικοινωνιακές πρίζες θα πρέπει να υπάρχει καλώδιο UTP και καλώδιο ρεύματος που να φτάνουν στην έδρα μέσω επιδαπέδιας καναλέτας (κουρμπανιστής)	NAI
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.13	Η πιστοποίηση θα πρέπει να γίνει με κατάλληλο όργανο Επιπέδου IV για κατηγορία 6/κλάση E σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002 και τις προσθήκες του ISO/IEC 11801/A1:2008, ISO/IEC 11801/A2:2010 και CENELEC EN 50173-1:2002	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.13.1	Οι πλήρεις μετρήσεις που θα παραδοθούν θα πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο ISO/IEC TR 14763-2	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.13.2	Οι μετρήσεις πιστοποίησης θα πρέπει να υλοποιηθούν σε επίπεδο καναλιού ή σε επίπεδο μόνιμης σύνδεσης	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ

ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ			
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.13.3	Οι μετρήσεις πιστοποίησης θα περιλαμβάνουν και πιστοποίηση των πρωτοκόλλων δικτύου που υποστηρίζονται από την κάθε μία γραμμή ξεχωριστά σύμφωνα με το RFC 2544	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.13.4	Η εγκαταστάτρια εταιρεία θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό εκπαίδευσης από τον κατασκευαστή του οργάνου που χρησιμοποιεί	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.13.5	Το όργανο πιστοποίησης θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο IEC 61935-1	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.13.6	Με την ολοκλήρωση του έργου θα παραδοθεί πλήρης σχεδιογραφία σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, η οποία θα συμμορφώνεται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, CENELEC EN 50173-1:2002 και BICSI	ΝΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.14	Η προσφορά για την δομημένη καλωδίωση θα αφορά μέση καλωδιακή απόσταση για κάθε πρίζα 10 m (150 m 'καλωδιακή απόσταση' συνολικά) και θα συμπεριλαμβάνει τόσο το υλικό όσο και την εγκατάσταση των απαραίτητων οδεύσεων (εγκατάσταση πλαστικών καναλιών) σε κάθε Σχολική μονάδα.	ΝΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.15	Όσον αφορά στη δομημένη καλωδιακή υποδομή το κόστος των καλωδίων και υλικών οδεύσης συμπεριλαμβανομένου και του κόστους εγκαταστάσεων τους θα παρουσιαστεί συνολικά. Δηλαδή ένα κόστος για την προμήθεια και εγκατάσταση της καλωδίωσης και των απαραίτητων οδεύσεων για αυτήν, συνολικού 'καλωδιακού' μήκους 320 m.	ΝΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜ. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.1.16	Στην καλωδιακή υποδομή περιλαμβάνονται και οι εργασίες μεταφοράς της ISDN ή PSTN ή ADSL γραμμής, που θα χρησιμοποιηθεί για την διασύνδεση της σχολικής ή διοικητικής μονάδας στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο από τον κατανεμητή του ΟΤΕ (όπου χρειαστεί) και τερματισμού της στο patch-panel του ικριώματος, στην τελευταία υποδοχή. Η υποδοχή αυτή θα πρέπει να φέρει την ένδειξη «Γραμμή ISDN» ή «Γραμμή PSTN» ή «Γραμμή ADSL» και τον αριθμό της γραμμής. Εναλλακτικά θα περιλαμβάνει εργασίες μεταφοράς Ethernet Cat6 καλωδίου από το χώρο που φιλοξενεί την ADSL γραμμή προς την αίθουσα του εργαστηρίου και τερματισμού της στο patch-panel του ικριώματος, στην τελευταία υποδοχή. Η υποδοχή αυτή θα πρέπει να φέρει την ένδειξη «Uplink με πρίζα XX γραφείου YY».	ΝΑΙ