



Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο – www.sch.gr

Το δίκτυο στην υπηρεσία της εκπαίδευσης

Δικτυακές και Υπολογιστικές Υποδομές

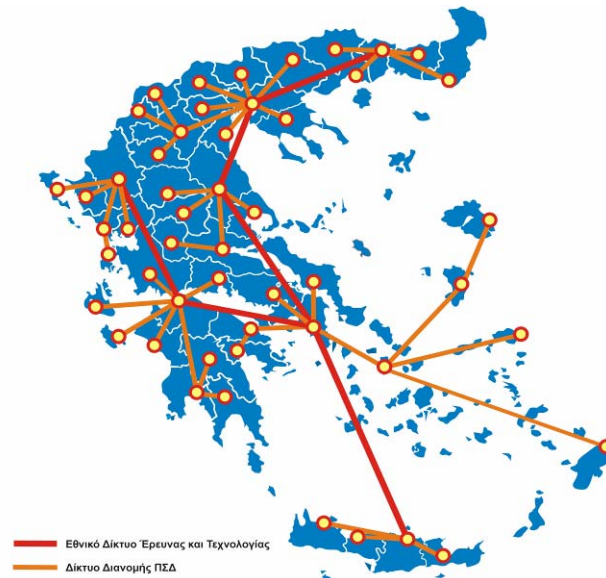
Το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο ως υποδομή «χτίστηκε» μέσα από την υλοποίηση μίας σειράς αλληλοσυμπληρούμενων επενδύσεων – δράσεων της Ελληνικής Πολιτείας. Οι δράσεις αυτές είχαν ως στόχο τη δημιουργία μιας σύγχρονης δικτυακής και υπολογιστικής υποδομής η οποία θα μπορούσε να καλύψει επαρκώς τις ανάγκες δικτύωσης της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης τόσο στο αμιγές εκπαιδευτικό τους μέρος, με την παράλληλη εισαγωγή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας στην μαθησιακή διαδικασία, όσο και τις ανάγκες διοίκησης και διαχείρισης των μονάδων της εκπαίδευσης από το Υπουργείο Παιδείας.

Το μοντέλο σχεδιασμού και οι λειτουργικές προδιαγραφές του **Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου** βασίζονται στην τεχνολογία και στη μεθοδολογία διαδικτύωσης που έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια της παγκόσμιας εξάπλωσης του Internet και στηρίζεται στην οικογένεια δικτυακών πρωτοκόλλων, γνωστή ως TCP/IP.

Εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των μονάδων των δύο πρώτων βαθμίδων της εκπαίδευσης που πρέπει να εξυπηρετηθούν από το ΠΣΔ αλλά και τις διασποράς τους σε όλη την επικράτεια της χώρας, από την αρχή έγινε σαφές πως η πολυπλοκότητα που εισήγαγε το γεγονός αυτό θα ήταν δυνατόν να αντιμετωπιστεί μόνο την δημιουργία τριών ξεχωριστών επιπέδων στην αρχιτεκτονική του δικτύου. Συγκεκριμένα:

- **Δίκτυο Κορμού.** Το ΠΣΔ δεν αναπτύσσει δικό του δίκτυο κορμού, αλλά χρησιμοποιεί το **Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας** (ΕΔΕΤ, www.grnet.gr). Το ΕΔΕΤ είναι ένας πολύτιμος εθνικός πόρος και χρησιμοποιείται για τον ίδιο σκοπό και από το **Ακαδημαϊκό Δίκτυο** (GUnet - Greek Universities Network, www.gunet.gr). Αποτελεί το πλέον εξελιγμένο δίκτυο στην Ελλάδα, με εθνικές και διεθνείς διασυνδέσεις υψηλής χωρητικότητας, υψηλή τεχνογνωσία, πρωτοποριακές υπηρεσίες και συνεργασίες με αντίστοιχα ερευνητικά δίκτυα στην Ευρώπη και παγκοσμίως.

Το ΠΣΔ διασυνδέεται με το ΕΔΕΤ σε επτά κύρια σημεία (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Ηράκλειο, Λάρισα, Ιωάννινα και Ξάνθη). Στα σημεία αυτά έχει εγκατασταθεί ο πιο προηγμένος δικτυακός εξοπλισμός του ΠΣΔ προκειμένου να διαχειρίζεται τα θέματα που αφορούν την διασύνδεση των δυο δικτύων. Η επιλογή αυτή δίνει στο ΠΣΔ πολλά πλεονεκτήματα όπως:





- Εκμεταλλεύεται τις υπερυψηλές ταχύτητες που παρέχει το ΕΔΕΤ, ιδιαίτερα μετά την αναβάθμιση του ΕΔΕΤ σε ταχύτητες Gigabit.
- Επιτυγχάνει οικονομία από τα τηλεπικοινωνιακά τέλη που θα κατέβαλε εάν συντηρούσε ιδιόκτητο δίκτυο κορμού
- **Δίκτυο Διανομής.** Εξασφαλίζει την ολοκληρωμένη διασύνδεση των σχολικών και διοικητικών μονάδων με το δίκτυο κορμού. Απαρτίζεται από 51 κόμβους (ένας σε κάθε νομό της χώρας) και διακρίνεται σε δύο επίπεδα:
 - Πρώτο επίπεδο, το οποίο απαρτίζεται από 9 κόμβους (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Ηράκλειο, Λάρισα, Ιωάννινα, Ξάνθη, Καλαμάτα και Σύρου), που αντιπροσωπεύουν τους κύριους κόμβους του δικτύου διανομής. Οι κόμβοι αυτοί όπως αναφέρθηκε και παραπάνω χειρίζονται τα θέματα διασύνδεσης με το ΕΔΕΤ εκτός των περιπτώσεων της Καλαμάτας και της Σύρου.
 - Δεύτερο Επίπεδο, το οποίο απαρτίζεται από 42 κόμβους εγκατεστημένους στους λοιπούς νομούς της χώρας και αντιπροσωπεύουν τους δευτερεύοντες κόμβους του δικτύου διανομής.

Το δίκτυο διανομής έχει δύο κύριους λειτουργικούς ρόλους που είναι α) η παροχή των δικτυακών υπηρεσιών αξιοποιώντας την δικτυακή υποδομή που υπάρχει σε αυτό και β) η παροχή των υπηρεσιών του δικτύου αξιοποιώντας αντίστοιχα την υπολογιστική υποδομή.

Η δικτυακή υποδομή του Δικτύου Διανομής (ΔΔ) συνίσταται στις δικτυακές συσκευές που υπάρχουν στο σύνολο των κόμβων του δικτύου. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει αναλυτικά τα χαρακτηριστικά της υποδομής αυτής.

| Συσκευή | Πλήθος | Ρόλος |
|--------------------------|------------|---|
| Cisco 7206VXR | 9 | Δρομολογητής |
| Cisco 5400 | 4 | Συγκεντρωτής πρόσβασης |
| Cisco 5350 | 2 | Συγκεντρωτής πρόσβασης |
| Cisco 3640 | 13 | Δρομολογητής |
| Cisco 3661 | 16 | Δρομολογητής - Συγκεντρωτής πρόσβασης |
| Cisco 3640 | 31 | Συγκεντρωτής πρόσβασης |
| Cisco Catalyst Switches | 20 | Μεταγωγείς Fast Ethernet |
| Cisco VDSL Concentrators | 10 | Συγκεντρωτής πρόσβασης τεχνολογίας VDSL |
| Cisco 2509 | 10 | Terminal Servers |
| Σύνολο | 115 | |

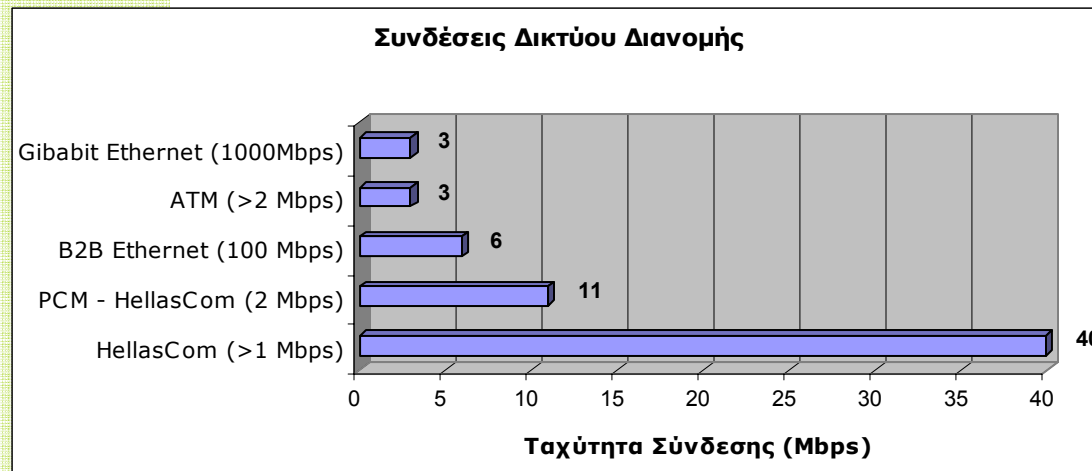
Οι συσκευές που φαίνονται στον παραπάνω πίνακα επιτελούν τις παρακάτω λειτουργίες:

- Τερματισμός των τηλεπικοινωνιακών κυκλωμάτων και ειδικότερα:

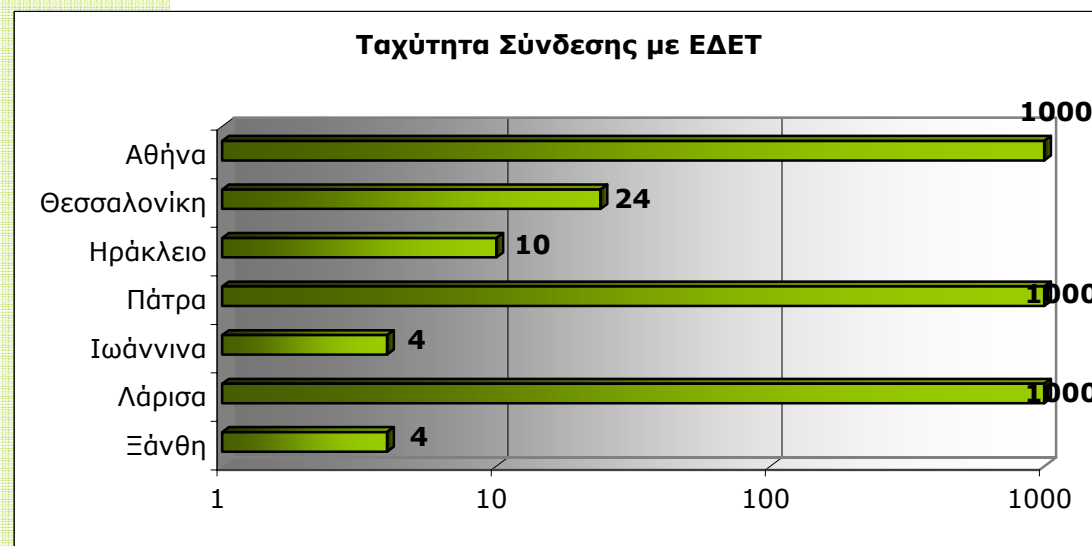


- Τερματισμός των τηλεπικοινωνιακών κυκλωμάτων του Δ.Δ. τα οποία χρησιμοποιούνται για την διασύνδεση των κόμβων του Δ.Δ. μεταξύ τους
- Παρέχει τις θύρες πάνω στις οποίες διασυνδέονται οι τελικές μονάδες του δικτύου μέσω του δικτύου πρόσβασης.
- Παρέχει τις θύρες στις οποίες διασυνδέεται ο υπολογιστικός εξοπλισμός του ΠΣΔ, ο οποίος έχει αναπτυχθεί στους 9 κύριους κόμβους αλλά και υποστηρίζει λειτουργικά τις παρεχόμενες υπηρεσίες
- Τερματίζει και ελέγχει την διασύνδεση με το ΕΔΕΤ
- Υλοποιεί τις πολιτικές ασφάλειας του δικτύου

Τα κυκλώματα που χρησιμοποιούνται για την διασύνδεση των κόμβων του Δ.Δ. μεταξύ τους αλλά και για την διασύνδεση με το ΕΔΕΤ είναι 63 και αναλύεται παρακάτω:

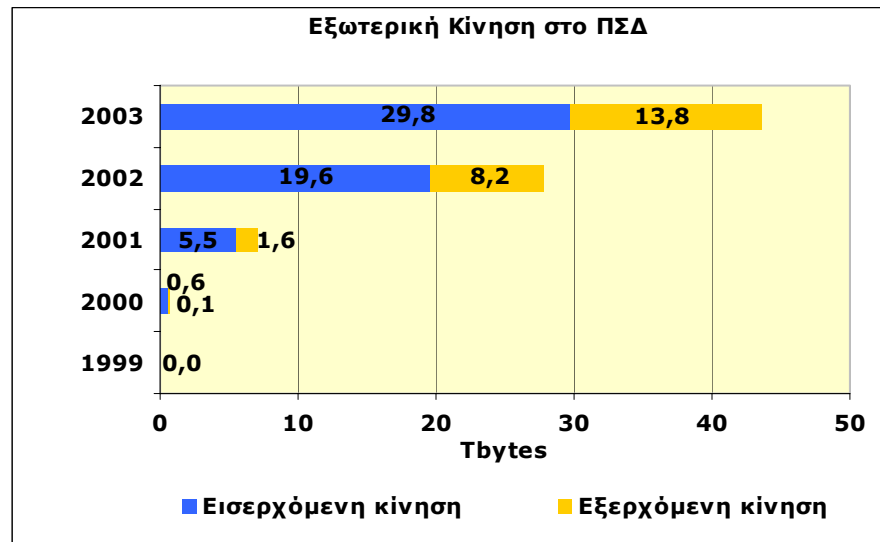


Αντίστοιχα οι ταχύτητες διασύνδεσης με το ΕΔΕΤ στους 7 κύριους κόμβους παρουσιάζονται παρακάτω:



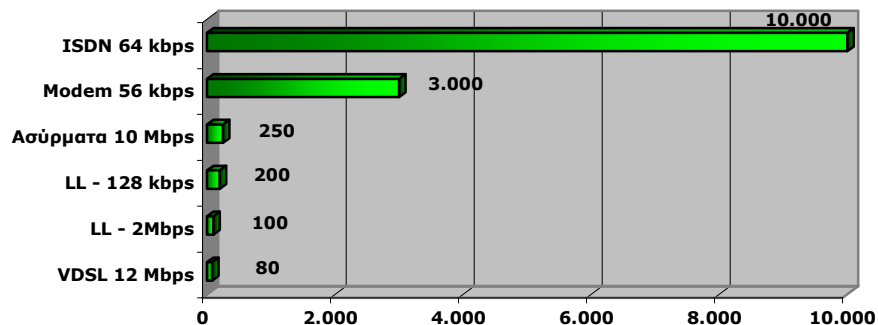


Ο όγκος δεδομένων που διακινήθηκε μέσα από τις συνδέσεις ΠΣΔ - ΕΔΕΤ στο διάστημα 1999 - 2003, φαίνεται στο γράφημα που ακολουθεί.



Τέλος στο επόμενο γράφημα φαίνονται οι εγκατεστημένες θύρες του Δ.Δ. για την διασύνδεση των τελικών μονάδων της εκπαίδευσης.

Εγκατεστημένες θύρες ανά τεχνολογία πρόσβασης



Αντίστοιχα η υπολογιστική υποδομή του ΠΣΔ έχει καταμετρηθεί σε 9 Data Centers ένα σε κάθε κύριο κόμβο του Δικτύου Διανομής. Ένα επιπλέον Data Center έχει δημιουργηθεί στις εγκαταστάσεις του Κέντρου Διαχείρισης Δικτύου (NOC) στην Πανεπιστημιούπολη του Ρίου στην Πάτρα.

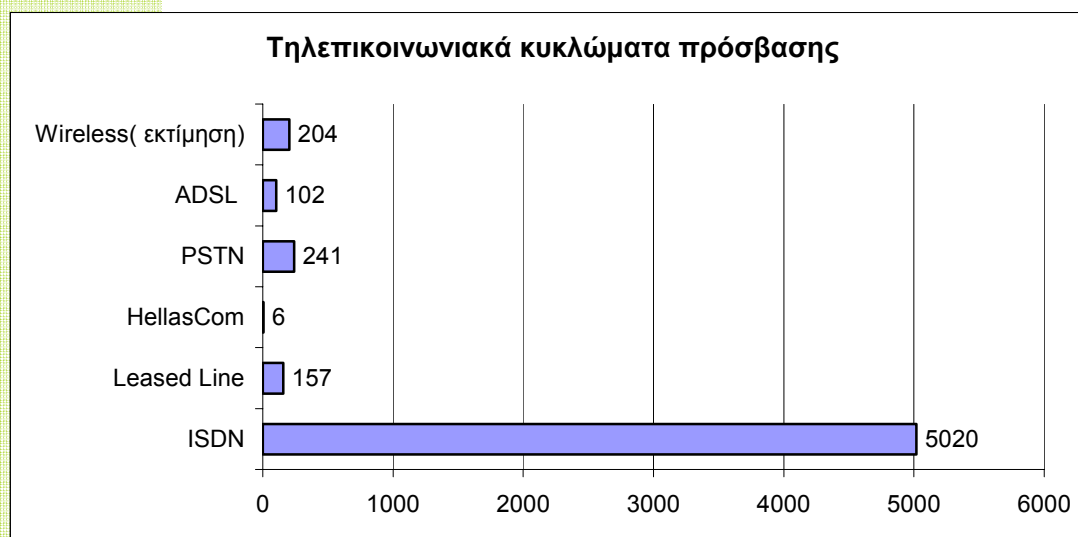
Με χρήση της υποδομής αυτής παρέχονται όλες οι υπηρεσίες του δικτύου. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα αριθμητικά στοιχεία της υπολογιστικής υποδομής του ΠΣΔ.



| Υπολογιστικός εξοπλισμός | Πλήθος |
|--------------------------|--------|
| Media Servers | 2 |
| Portal Servers | 2 |
| SUN Enterprice 450 | 3 |
| SUN Enterprice 250 | 7 |
| SUN V120 | 12 |
| Cache Boxes | 14 |
| SUN Ultra 10 | 32 |

- **Δίκτυο Πρόσβασης.** Διασυνδέει άμεσα και με τις κατάλληλες τηλεπικοινωνιακές ζεύξεις τις σχολικές και διοικητικές μονάδες ενός νομού στον οικείο νομαρχιακό κόμβο. Εναλλακτικά και ανάλογα με συγκεκριμένα τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά επιλέγεται ο βέλτιστος τρόπος διασύνδεσης ανάμεσα σε:
 - Ψηφιακό κύκλωμα ISDN
 - Μισθωμένο αναλογικό κύκλωμα
 - Απλό επιλεγόμενο αναλογικό κύκλωμα
 - Ασύρματη ζεύξη
 - ADSL
 - Δορυφορική ζεύξη (πilotική εφαρμογή - προσεχώς)

Εξαιτίας του μεγάλου πλήθους των μονάδων της εκπαίδευσης το δίκτυο πρόσβασης χρησιμοποιεί έναν μεγάλο αριθμό από τηλεπικοινωνιακά κυκλώματα διαφόρων τύπων. Το παρακάτω γράφημα δείχνει την κατανομή των κυκλωμάτων πρόσβασης.





Εκτός από τα τηλεπικοινωνιακά κυκλώματα το Δίκτυο Πρόσβασης συνίσταται και από τον εξοπλισμό τον οποίο έχουν προμηθευτεί οι μονάδες για τον τερματισμό των κυκλωμάτων αυτών αλλά και την υλοποίηση των τοπικών δικτύων τους. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο δικτυακός εξοπλισμός των σχολείων.

| Δρομολογητές Δικτύου Πρόσβασης | Πρωτοβάθμια | Δευτεροβάθμια | Σύνολο |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Cisco 80x | 135 | 230 | 365 |
| Cisco 160x | 15 | 1.831 | 1.846 |
| Cisco 175x | 0 | 50 | 50 |
| Cisco 1721 | 0 | 219 | 219 |
| Cisco 83x | 95 | 0 | 95 |
| Allied Telesyn 300-350 | 840 | 189 | 1.029 |
| Λοιποί (3COM,Dlink) | 6 | 9 | 15 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 1.091 | 2.528 | 3.619 |

Αντίστοιχα τα τελευταία έτη μέσα από μια σειρά έργων οι σχολικές μονάδες εξοπλίστηκαν με μεγάλο αριθμό Η/Υ. Σήμερα, η μέση αναλογία μαθητών ανά θέση εργασίας είναι 1:14 για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και 1:47 για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με συνεχώς βελτιούμενη πορεία.

| | Σχολεία | Μαθητές | Εργαστήρια | Η/Υ | Αναλογία μαθητών ανά Η/Υ |
|---------------|--------------|------------------|--------------|---------------|--------------------------|
| Δημοτικά | 5.897 | 596.314 | 2.202 | 12.722 | 46,87 |
| Γυμνάσια | 1.837 | 341.975 | 2.284 | 21.740 | 15,73 |
| Λύκεια | 1.237 | 230.871 | 987 | 17.203 | 13,42 |
| ΤΕΕ | 448 | 126.501 | 731 | 11.689 | 10,82 |
| Σύνολο | 9.419 | 1.295.661 | 6.204 | 63.354 | 20,45 |

Υλοποίηση

Το δίκτυο διανομής του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου έχει υλοποιηθεί και διαχειρίζεται από τον **Τομέα Δικτυακών Τεχνολογιών (www.cti.gr/nts) του ΕΑΙΤΥ.**

Πληροφορίες

URL: <http://www.sch.gr>, email: info@sch.gr