



## Μάθημα 17.5: Ιδιωτικά δίκτυα παροχής υπηρεσιών

### 17.5.1 Εταιρείες Παροχής Υπηρεσιών Διαδικτύου

**Εταιρείες Παροχής Υπηρεσιών Διαδικτύου (ΕΠΥΔ)** (*ISPs: Internet Service Providers*) ονομάζονται οι εταιρείες που προσφέρουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Έως και τα τέλη της δεκαετίας του 1980, οπότε δύο ερευνητικά ιδρύματα, ο Δημόκριτος και το Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας (*ΙΤΕ*) του Πανεπιστημίου Κρήτης, απέκτησαν σύνδεση με το Διαδίκτυο, αυτές οι εταιρείες ήταν ανύπαρκτες στην Ελλάδα. Στη χώρα μας η πρώτη ιδιωτική *ΕΠΥΔ* ιδρύθηκε το 1994. Στη συνέχεια η εξέλιξη ήταν ραγδαία, με αποτέλεσμα το 1997 οι εταιρείες αυτές να ξεπεράσουν τις τριάντα. Ταυτόχρονα οι ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων βελτιώθηκαν σημαντικά, καθώς όλες οι *ΕΠΥΔ* αύξησαν τη χωρητικότητα των συνδέσεών τους με το εξωτερικό. Όμως, παρά τα ενθαρρυντικά αυτά σημάδια, η εξέλιξη του Διαδικτύου στη χώρα μας, σε σύγκριση με τις άλλες ανεπτυγμένες — ευρωπαϊκές ή μη — χώρες, είναι πάρα πολύ μικρή, αφού το κόστος χρήσης του παραμένει ακόμη πολύ υψηλό, ενώ η διάδοσή του βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα (κοντά στο 5% του πληθυσμού).

Σήμερα οι κυριότερες *ΕΠΥΔ* που λειτουργούν στην Ελλάδα είναι αυτές που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους.

#### 17.5.1.1 FORTHnet

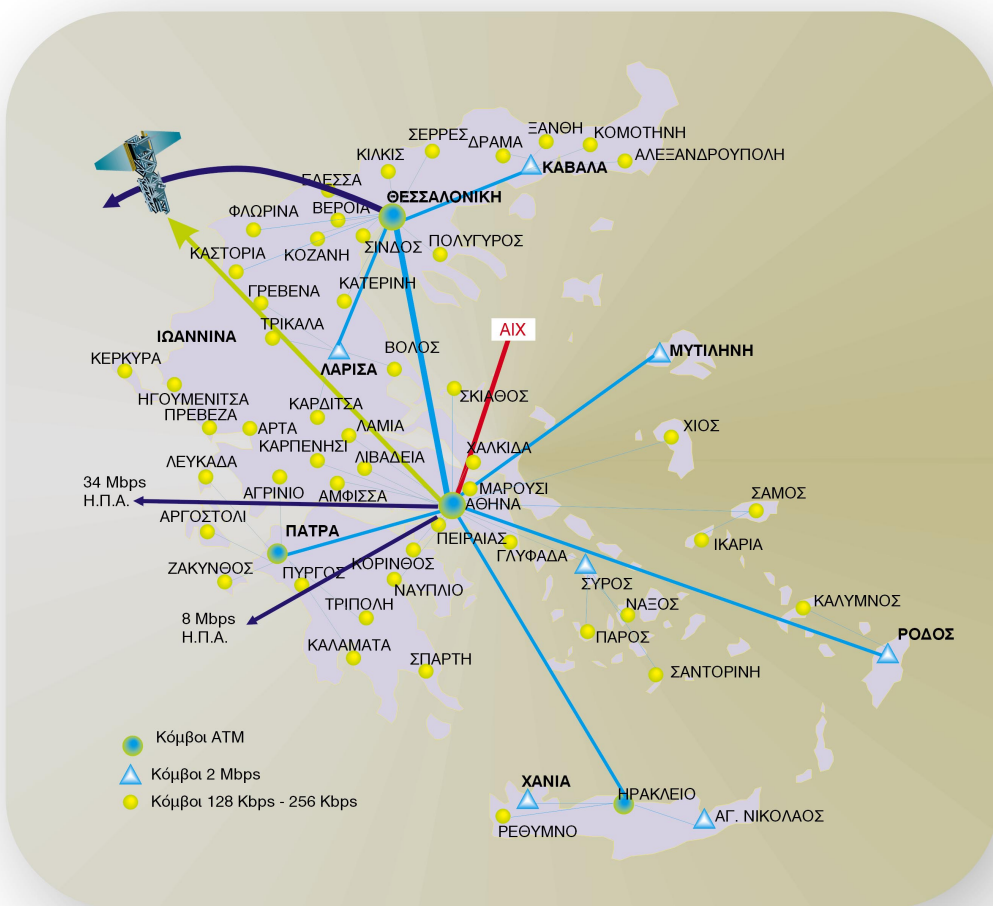
Το δίκτυο της εταιρείας *FORTHnet* (<http://www.forthnet.gr>) είναι ο διάδοχος του δικτύου του *ΙΤΕ*, το οποίο παρέχει δικτυακές υπηρεσίες στην ευρύτερη ακαδημαϊκή κοινότητα από το 1984 και είναι από τους παλαιότερους φορείς παροχής δικτυακών υπηρεσιών στη χώρα μας (σχήμα 17.14). Το καταστατικό ίδρυσης της εταιρείας συνυπογράφηκε τον Οκτώβριο του 1995 από το *ΙΤΕ* και τις «Μινωικές Γραμμές», οπότε δημιουργήθηκε η Ελληνική Εταιρεία Τηλεπικοινωνιών και Τηλεματικών Εφαρμογών, με διακριτικό τίτλο *FORTHnet A.E.*

Η διεθνής διασύνδεση με τις Η.Π.Α. παρέχεται μέσω γραμμών υψηλής χωρητικότητας. Στο εσωτερικό η *FORTHnet* διατηρεί ένα εκτεταμένο δίκτυο που συνδέει τις μεγαλύτερες πόλεις της Ελλάδας με τον κεντρικό κορμό του. Το Νοέμβριο του 1999 λειτουργούσαν συνολικά 75 κόμβοι (*PoP: Points of Presence*), ενώ οι συνδέσεις του επιλογικού δικτύου προσέγγιζαν τις 21.000.

Η εταιρεία υποστηρίζει αρκετές μεγάλες επιχειρήσεις με μόνιμες συνδέσεις μεταγωγής πλαισίων (*frame relay*) και υπηρεσιών Διαδικτύου. Άλλες υπηρεσίες που παρέχει είναι τα νοητά ιδιωτικά δίκτυα (*VPNs*) για μετάδοση φωνής και δεδομένων σε κλειστές ομάδες χρηστών, η **περιαγωγή** (*roaming*) για πρόσβαση στο Διαδίκτυο από κάθε σημείο του κόσμου με τοπική κλήση, η φιλοξενία προσωπικών ιστοσελίδων, η μεταφορά αρχείων (*background FTP*) μη επιγραφμικής σύνδεσης (*off-line*) κ.ά.



Τα στοιχεία που αναφέρονται σ' αυτές τις παραγράφους για τις *ΕΠΥΔ* είναι πιθανό να έχουν αλλάξει σήμερα λόγω του ανταγωνισμού και των συνεχών αναβαθμίσεων του δικτυακού εξοπλισμού των εταιρειών.



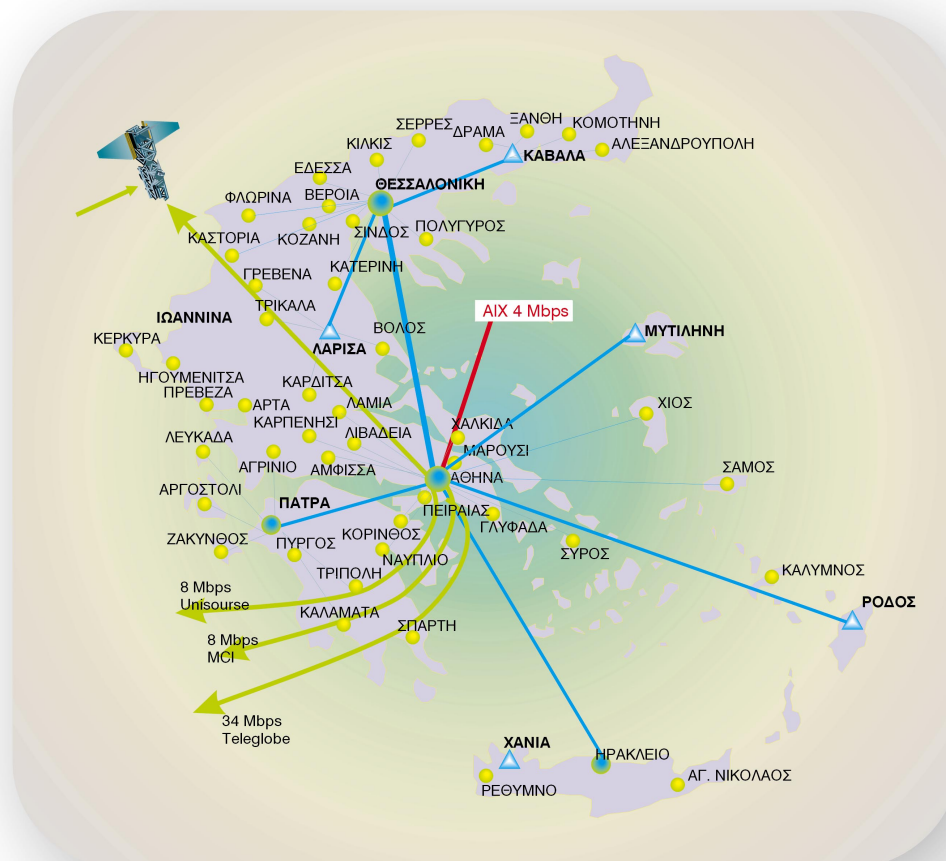
Σχήμα 17.14: Το δίκτυο της FORTHnet (Νοέμβριος 1999)

### 17.5.1.2 OTEnet

Η *OTEnet* (<http://www.otenet.gr>) είναι ανώνυμη εταιρεία παροχής προϊόντων και υπηρεσιών Διαδικτύου. Η πρωτοβουλία ίδρυσης της εταιρείας ανήκει στον ΟΤΕ, που είναι ο κύριος μέτοχός της, ενώ μέτοχοι με μικρότερα ποσοστά είναι πανεπιστημιακά και ερευνητικά ιδρύματα.

Το δίκτυο της *OTEnet* (σχήμα 17.15) σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να παρέχει υπηρεσίες και προϊόντα υψηλής ποιότητας. Στα χρόνια που έχουν περάσει από την αρχική εγκατάστασή του το δίκτυο αναβαθμίστηκε αρκετές φορές, με γνώμονα την ικανοποίηση των αναγκών και των πλέον απαιτητικών χρηστών (επιχειρήσεων και φυσικών προσώπων) του Διαδικτύου. Ειδικότερα, οι στόχοι της εταιρείας, όπως προβλέπονται από το καταστατικό της, είναι συνοπτικά οι εξής:

Η ανώνυμη εταιρεία *OTEnet* ιδρύθηκε το 1996, οπότε και δόθηκε η άδεια σύστασης και εγκρίθηκε το καταστατικό της. Με απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου του ΟΤΕ (22/8/1996) παραχωρήθηκε στην *OTEnet* η χρήση του δικαιώματος του οργανισμού για παροχή προϊόντων και υπηρεσιών Διαδικτύου.



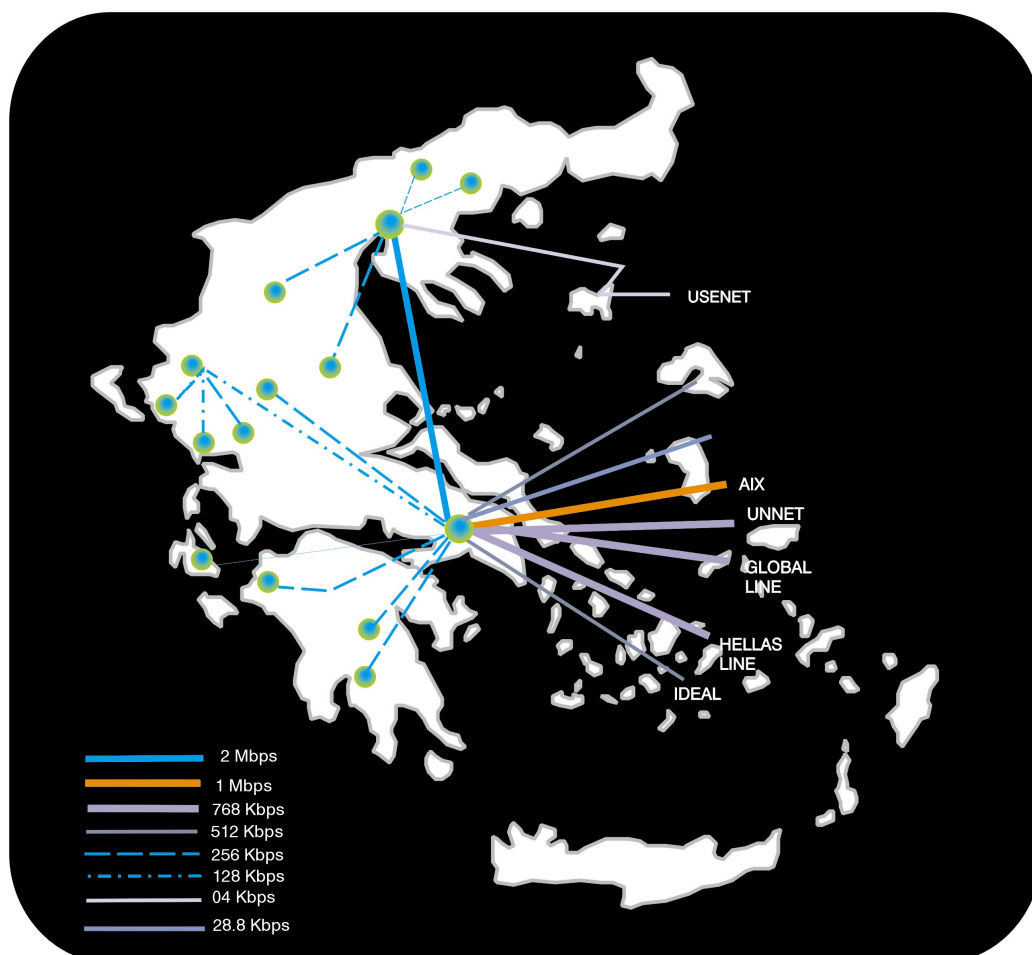
Σχήμα 17.15: Το δίκτυο της OTEnet (Νοέμβριος 1999)

- ✓ Η παροχή όλων των υπηρεσιών του Διαδικτύου στο εσωτερικό της χώρας.
- ✓ Η παροχή υπηρεσιών διασύνδεσης με το Διαδίκτυο σε άλλες ΕΠΥΔ ή φορείς.
- ✓ Η παροχή υπηρεσιών διασύνδεσης με το διεθνές Διαδίκτυο σε φορείς της ευρύτερης περιοχής (Βαλκάνια, Κύπρος, Μέση Ανατολή κτλ.).
- ✓ Η παροχή υπηρεσιών παγκόσμιου ιστού (κατασκευή στατικών και δυναμικών εταιρικών ιστοθέσεων, φιλοξενία ιστοσελίδων, καθώς και διαφήμιση μέσα από τις σελίδες της ιστοθέσης [www.otenet.gr](http://www.otenet.gr)).
- ✓ Η ανάπτυξη και η παροχή υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας μέσα από το Διαδίκτυο.
- ✓ Η διάθεση ολοκληρωμένων λύσεων σε πελάτες (μελέτη, εγκατάσταση, διασύνδεση δικτύων, εκπαίδευση, υποστήριξη κτλ.).

### 17.5.1.3 CompuLink

Το δίκτυο της *CompuLink* (<http://www.compulink.gr>) άρχισε να αναπτύσσεται το 1990, η επίσημη όμως έναρξη λειτουργίας του –με τη μορφή εταιρείας παροχής υπηρεσιών τηλεπληροφορικής στο ευρύ κοινό– πραγματοποιήθηκε το Μάρτιο του 1992. Από το Μάιο του 1994 το δίκτυο της *CompuLink* παρέχει στους συνδρομητές του πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Σήμερα η εταιρεία δραστηριοποιείται στο χώρο αυτό, παρέχοντας μια ευρεία ποικιλία υπηρεσιών.

Το δίκτυο *CompuLink* βασίζεται σε ένα κεντρικό σύστημα διασυνδεδεμένων υπολογιστών (σχήμα 17.16), στο οποίο φιλοξενούνται οι βάσεις δεδομένων των παρεχόμενων πληροφοριών, το λογισμικό υποστήριξης και διαχείρισης των επιγραμμικών υπηρεσιών και όλα τα απαραίτητα προγράμματα για την υποστήριξη των τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων. Η κεντρική αυτή υποδομή βρίσκεται στην Αθήνα και έχει τη μορφή ενός τοπικού δικτύου, το οποίο, αξιοποιώντας ψηφιακά μισθωμένα κυκλώματα,



Σχήμα 17.16: Το δίκτυο της *CompuLink* (Νοέμβριος 1999)



διασυνδέεται με τον κόμβο του δικτύου *CompuLink* της Θεσσαλονίκης, τον κόμβο του *AIX* (*Athens Internet Exchange*) και, με μια ανεξάρτητη γραμμή, με το Διαδίκτυο. Οι χρήστες - συνδρομητές του δικτύου *CompuLink* έχουν πρόσβαση στις υπηρεσίες του συστήματος της *CompuLink* και του Διαδικτύου μέσω συνδέσεων του επιλογικού τοπικού δικτύου *PSTN* του ΟΤΕ, καθώς και μέσω του δικτύου *ISDN*. Στη Θεσσαλονίκη η *CompuLink* διατηρεί αυτόνομο κόμβο για την παροχή τοπικού χαρακτήρα επιγραμμικών υπηρεσιών πληροφόρησης. Στην ευρύτερη περιοχή της Μακεδονίας οι συνδρομητές συνδέονται, μέσω των τοπικών κλήσεων του επιλογικού δικτύου, στον κόμβο της Θεσσαλονίκης και στη συνέχεια, εάν το επιθυμούν, μέσω του κυκλώματος που διασυνδέει τον κόμβο αυτό με τον κεντρικό κόμβο της Αθήνας, αποκτούν πρόσβαση στις υπηρεσίες αυτού του κόμβου.

#### 17.5.1.4 Hellas on Line

Η εταιρεία *Hellas on Line* (*HoL*, <http://www.hol.gr>) ιδρύθηκε το 1993, αλλά άρχισε



Σχήμα 17.17: Το δίκτυο της *Hellas on Line* (Νοέμβριος 1999)





να παρέχει υπηρεσίες Διαδικτύου από τα μέσα του 1994. Έχει αναπτύξει ένα δίκτυο από 22 κόμβους σε 19 πόλεις (σχήμα 17.17), με την κεντρική σύνδεση μεταξύ Αθήνας και Θεσσαλονίκης στα 2 Mbps και τις υπόλοιπες συνδέσεις με μισθωμένες γραμμές στα 64 και 128 Kbps. Επίσης συμμετέχει στην προσπάθεια διασύνδεσης όλων των ΕΠΥΔ στην Ελλάδα μέσω του AIX (*Athens Internet Exchange*).

Η εταιρεία *HoL* έχει αρκετές διεθνείς συνδέσεις με το Διαδίκτυο, όπως είναι το *AT&T/Unisource Global Network*, το *UUNET PIPEX* (Βρετανία), το *UUNET* (Η.Π.Α.) κ.ά.

Οι υπηρεσίες της *HoL* προσφέρονται από το επιλογικό τηλεφωνικό δίκτυο μέσω βασικών ή πρωτευουσών γραμμών *ISDN*, μέσω μισθωμένων αναλογικών και ψηφιακών γραμμών, καθώς και μέσω μόνιμων τηλεφωνικών γραμμών που επιτρέπουν την ταυτόχρονη πρόσβαση 10 χρηστών στο Διαδίκτυο.

Οι υπηρεσίες που παρέχει η *HoL* περιλαμβάνουν υπηρεσίες πρόσβασης μέσω του τηλεφωνικού δικτύου (προσωπικοί λογαριασμοί, εταιρικοί λογαριασμοί), υπηρεσίες πρόσβασης μέσω μισθωμένων γραμμών, υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας (ανάπτυξη εξειδικευμένου λογισμικού, διαφήμιση μέσω του παγκόσμιου ιστού, πακέτα φιλοξενίας *WEB*, υπηρεσίες ασφάλειας δικτύων), υπηρεσίες διαχείρισης κόμβων Διαδικτύου κ.ά.

### 17.5.1.5 Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των ΕΠΥΔ

Τα ποιοτικά και ποσοτικά κριτήρια για την αξιολόγηση των ΕΠΥΔ ποικίλλουν, καθώς πολλές φορές η αξιολόγηση συνδέεται με τις ανάγκες κάθε χρήστη. Ωστόσο υπάρχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία αποτελούν αδιαμφισβήτητα κριτήρια αξιολόγησης.

Ένα τέτοιο (ποσοτικό) κριτήριο αποτελεί το διαθέσιμο από την ΕΠΥΔ εύρος ζώνης για σύνδεση με το εξωτερικό. Μεγαλύτερο εύρος ζώνης συνεπάγεται υψηλότερους ρυθμούς μετάδοσης και αυτό είναι ίσως ο κυριότερος παράγοντας για τη θετική αξιολόγηση μιας ΕΠΥΔ. Όμως, σε συνάρτηση με τον αριθμό των χρηστών που εξυπηρετεί η ΕΠΥΔ ή των μισθωμένων κυκλωμάτων που παρέχει, ο παράγοντας - εύρος ζώνης μπορεί να υποβαθμιστεί σημαντικά, όπως συμβαίνει για παράδειγμα στην περίπτωση που μεγάλος αριθμός χρηστών μοιράζεται ένα συγκεκριμένο εύρος ζώνης για πρόσβαση στο εξωτερικό. Η συμφόρηση που θα προκύψει καθιστά την ΕΠΥΔ ασύμφορη σε σχέση με κάποια άλλη εταιρεία που παρέχει συνδέσεις μικρότερου εύρους ζώνης με το εξωτερικό, εξυπηρετεί όμως λιγότερους χρήστες.

Άλλα βασικά ποσοτικά κριτήρια για την αξιολόγηση μιας ΕΠΥΔ αποτελούν ο αριθμός των χρηστών της, ο αριθμός των διαθέσιμων τηλεφωνικών γραμμών, ο ρυθμός μετάδοσης και το ποσοστό της σωστής μεταφοράς πακέτων και φυσικά, σε συνδυασμό με όλα τα παραπάνω, το κόστος εξοπλισμού (λογισμικό, υλικό) των παρεχόμενων υπηρεσιών, καθώς και η τιμολόγησή τους.

Σε άμεση σχέση με τα ποσοτικά κριτήρια, οι ποιοτικοί παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την αξιολόγηση μιας ΕΠΥΔ είναι η δυνατότητα εύκολης πρόσβασης και διαθέσιμης χωρητικότητας στους χρήστες, το είδος και η διάρκεια της



τεχνικής υποστήριξης, η παροχή πρόσθετων υπηρεσιών και η δυνατότητα δορυφορικής σύνδεσης. Ωστόσο η συνολική αξιολόγηση μιας ΕΠΥΔ εξαρτάται και από τις ανάγκες των χρηστών του δικτύου. Για παράδειγμα, μια ΕΠΥΔ που θα αποτελούσε ιδανική επιλογή για έναν ιδιώτη συνδρομητή, επειδή έχει πολλά σημεία παρουσίας στην Ελλάδα και πολλές διαθέσιμες τηλεφωνικές γραμμές, δε σημαίνει ότι θα ήταν η καλύτερη λύση για μια επιχείρηση που έχει διαφορετικές ανάγκες πρόσβασης στο δίκτυο.

Στη συνέχεια δίνεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας των χαρακτηριστικών των ΕΠΥΔ (Νοέμβριος 1999).

	<b>FORTHnet</b>	<b>OTEnet</b>	<b>CompuLink</b>	<b>Hellas on Line</b>
Γραμμές ( <i>dial-up</i> ) με επιλογή κλήσεων	2.700 21.000	1.700 27.000	480 6.000	1.000 12.000
Αριθμός χρηστών				
Σημεία παρουσίας ( <i>PoP</i> )	75	28	37	22
Τεχνική υποστήριξη	24ωρη καθημερινά	8:00 έως 24:00	9:00 έως 14:00 καθημερινά	24ωρη τις καθημερινές, 8:30 έως 23:30 τα Σαββατοκύριακα
Διαθέσιμη χωρητικότητα συνδέσεων με το εξωτερικό	4, 8, 34 Mbps	8, 8, 34 Mbps		2, 2, 4 Mbps
Διαθέσιμη χωρητικότητα συνδέσεων με το Α/Χ	2 Mbps	4 Mbps	1 Mbps	2 Mbps

Πίνακας 11.1.: Απαιτήσεις σε ρυθμό μεταφοράς δεδομένων για την εκπομπή video

## 17.5.2 Φορείς παροχής δικτυακών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών

**Φορείς παροχής δικτυακών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών** (*carrier providers*) ονομάζονται οι εταιρείες που εγκαθιστούν τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και παρέχουν υπηρεσίες μέσω των δικτύων που διαχειρίζονται. Οι φορείς αυτοί χρησιμοποιούν στις περισσότερες περιπτώσεις, εκτός από τις επίγειες, υπέργειες ή και υποθαλάσσιες συνδέσεις, επεκτείνοντας την τηλεπικοινωνιακή υποδομή τους, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο, προκειμένου να προωθήσουν τα δεδομένα τους. Επομένως η κύρια αποστολή την οποία καλείται να φέρει σε πέρας ένας φορέας παροχής δικτυακών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών είναι η διασύνδεση δύο ή περισσότερων απομακρυσμένων κόμβων. Τα σημεία αυτά μπορεί να βρίσκονται εντός των γεωγραφικών ορίων μιας χώρας ή να εκτείνονται και εκτός αυτών. Στη δεύτερη περίπτωση ο φορέας θα πρέπει να διαθέτει και να διαχειρίζεται ένα διεθνές δικτυακό κορμό ή να συνεργάζεται με κάποιον άλλο φορέα ο οποίος να τον διαθέτει.



Παγκοσμίως, εκτός από τους δημόσιους τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς της εκάστοτε χώρας, το ρόλο των φορέων έχουν αναλάβει εκ παραλλήλου και εταιρείες κινητής τηλεφωνίας, καλωδιακής τηλεόρασης και γενικότερα ιδιωτικές ή άλλες δημόσιες εταιρείες που είτε διαθέτουν κάποιο εκτεταμένο δίκτυο είτε έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν στη δημιουργία ενός νέου. Σε ορισμένες περιπτώσεις η διάκριση ενός φορέα παροχής δικτυακών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών από μια ΕΠΥΔ μπορεί να μην είναι σαφής. Για παράδειγμα, ένας φορέας μπορεί να παρέχει υπηρεσία μεταφοράς δεδομένων μέσω ψηφιακών κυκλωμάτων που ανήκουν στο τηλεπικοινωνιακό δίκτυό του, αλλά και μία ΕΠΥΔ μπορεί να χρησιμοποιεί την τηλεπικοινωνιακή υποδομή που έχει προμηθευτεί από ένα φορέα προκειμένου να παρέχει τη δική της υπηρεσία μεταφοράς δεδομένων.

### 17.5.2.1 Οι κυριότεροι φορείς παροχής δικτυακών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα υπάρχουν αρκετοί φορείς παροχής δικτυακών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών, ορισμένοι από τους οποίους είναι οι ακόλουθοι:

- ✓ Η Global One, η οποία δραστηριοποιείται στην παροχή υπηρεσιών φωνής (*Global VPN, Global Freephone, Global Call Center*), υπηρεσιών δεδομένων (υποστήριξη πρωτοκόλλων *X.25*, μεταγωγής πλαισίου, *ATM* και της υπηρεσίας *LAN-to-LAN*), καθώς και υπηρεσιών πολυμέσων και Διαδικτύου.
- ✓ Η Telecom Dynamics, η οποία παρέχει υπηρεσίες μισθωμένων γραμμών, μεταγωγής πλαισίου, *DVPN, fax, telefax, X.400*, καθώς και υπηρεσίες τηλεφωνίας μέσω του δικτύου *ATM* που διαθέτει.
- ✓ Η Ideal Telecom, η οποία παρέχει κυρίως υπηρεσίες μέσω δορυφόρου (*VSAT*).
- ✓ Η SPACENet, η οποία παρέχει υπηρεσίες δικτύων *X.25* και δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων, ήχου, εικόνας και βίντεο μεταξύ σημείων που βρίσκονται σε οποιοδήποτε μέρος του πλανήτη. Παρέχει επίσης τη δυνατότητα σε απομακρυσμένους χρήστες να συνδέονται εύκολα και με οικονομικό τρόπο, μέσω του *PPP*, με το δίκτυο της εταιρείας.
- ✓ Ο ΟΤΕ, ο οποίος αποτελεί και το μεγαλύτερο φορέα παροχής δικτυακών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών στην Ελλάδα. Ο ΟΤΕ, ως τηλεπικοινωνιακός οργανισμός, κατέχει αυτή τη στιγμή το μεγαλύτερο –σε μέγεθος και χωρητικότητα– επίγειο και υποθαλάσσιο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο στην ελληνική επικράτεια, γεγονός που του δίνει τη δυνατότητα να προσφέρει πολλές προηγμένες υπηρεσίες υψηλής ποιότητας. Διαθέτει σημεία παρουσίας ακόμη και στα πιο απομακρυσμένα χωριά των ακριτικών περιοχών, επιτρέποντας στο μεγαλύτερο ποσοστό των Ελλήνων να επικοινωνούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας τηλεφωνία, τηλεομοιοτυπία και *telex*. Παράλληλα δραστηριοποιείται και στην παροχή πιο σύγχρονων υπηρεσιών, όπως είναι η μίσθωση σε τρίτους ψηφιακών γραμμών για μεταφορά δεδομένων ή φωνής και η υποστήριξη των πρωτοκόλλων μεταγωγής πλαισίου, *X.400, X.25, ISDN* και *ATM*.