

Σπύρος Αναγνώστου

ΥΠΟΔΟΜΕΣ

και **ΧΩΡΙΚΗ**

ΑΝΑΠΤΥΞΗ

8



- **Τα δίκτυα αστικής υποδομής**

- **κυρίως :**

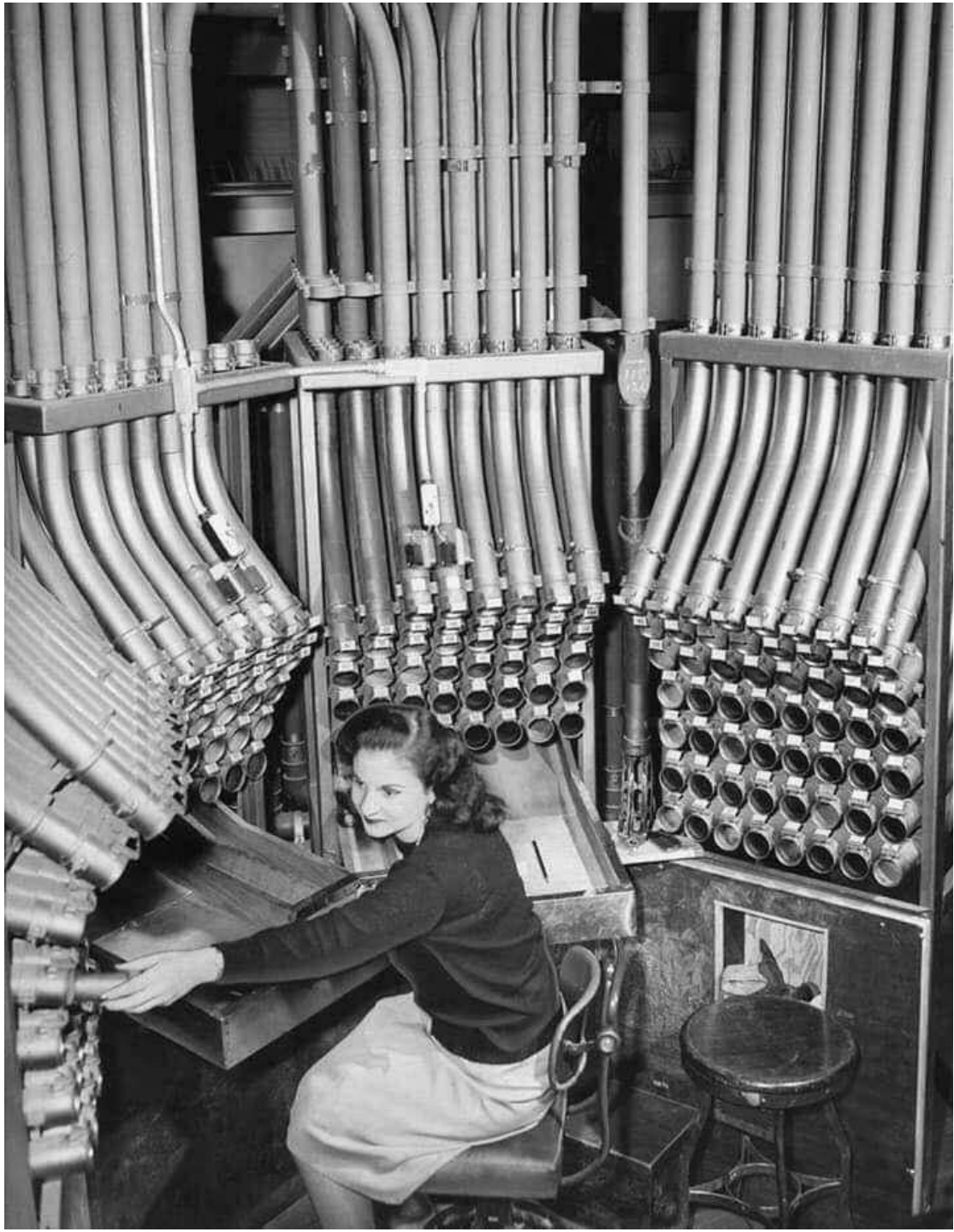
- **Υδραυλικά**

- **Ηλεκτρικά**

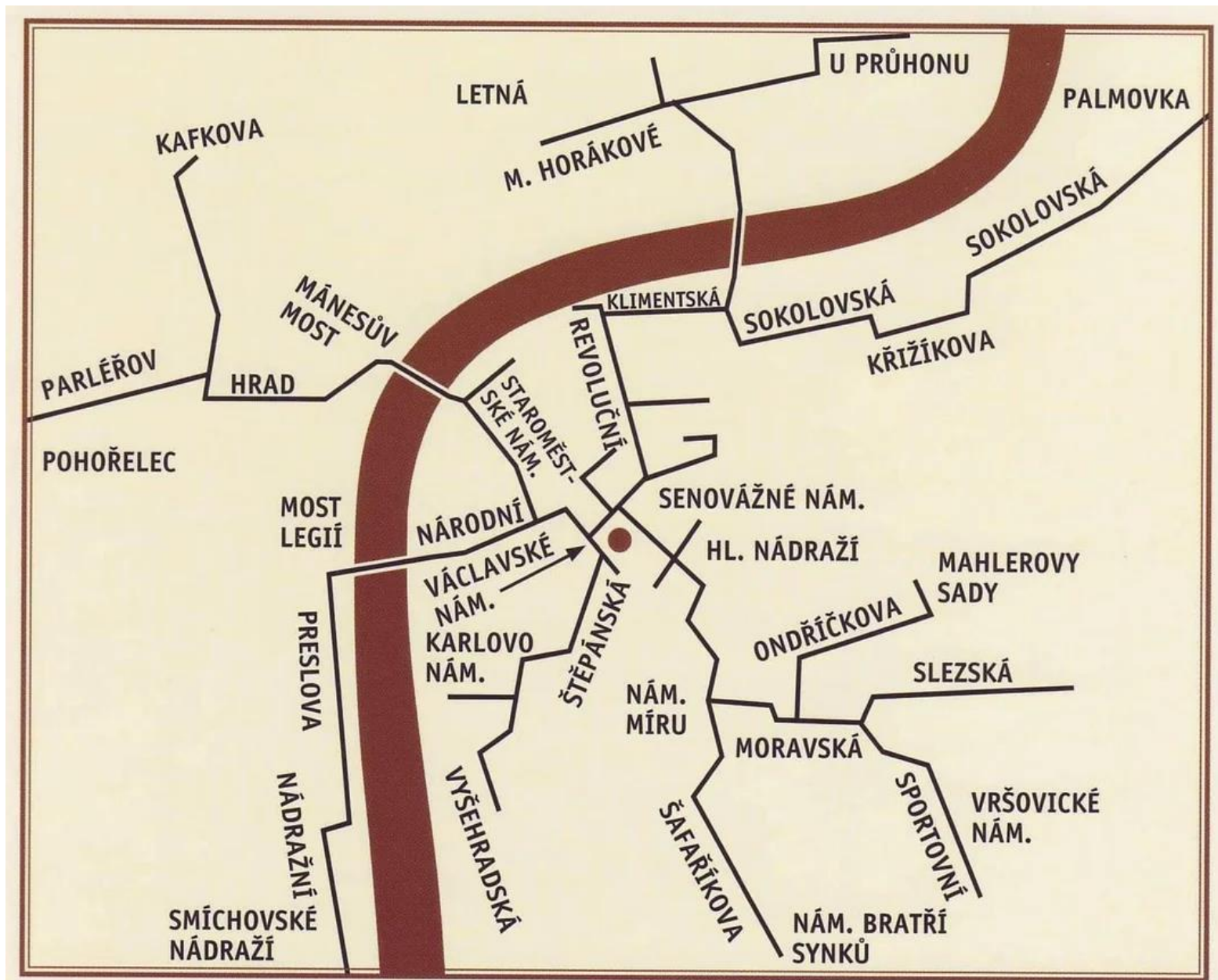
- **Τηλεπικοινωνιακά**

-

1868 - 1984



Δίκτυο πνευματικού ταχυδρομείου – Πράγα 1899-2002 – 55 χλμ



- **Τα Υδραυλικά δίκτυα**

- **A.**

- **Τα Δίκτυα Ύδρευσης**

Οι **υποδομές ύδρευσης** είναι από τις πιο βασικές υποδομές, καθώς εξασφαλίζουν την πρόσβαση των πολιτών στο πλέον ζωτικό **δημόσιο αγαθό**, που είναι το πόσιμο νερό

Κάποιοι κύκλοι της παγκοσμιοποίησης επιχειρούν τα τελευταία χρόνια να προωθήσουν και να επιβάλουν την αντίληψη ότι το πόσιμο νερό θα πρέπει να αποτελέσει απλά ένα εμπορικό αγαθό όπως όλα τα άλλα...

- Στην πράξη, μιλάμε πάντα για 4 επί μέρους υποδομές ή δίκτυα :
- **1. Υδροσυλλογή**
- **2. Εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης**
- **3. Υδραγωγείο**
- **4. Εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης**

- **1. Υδροσυλλογή**

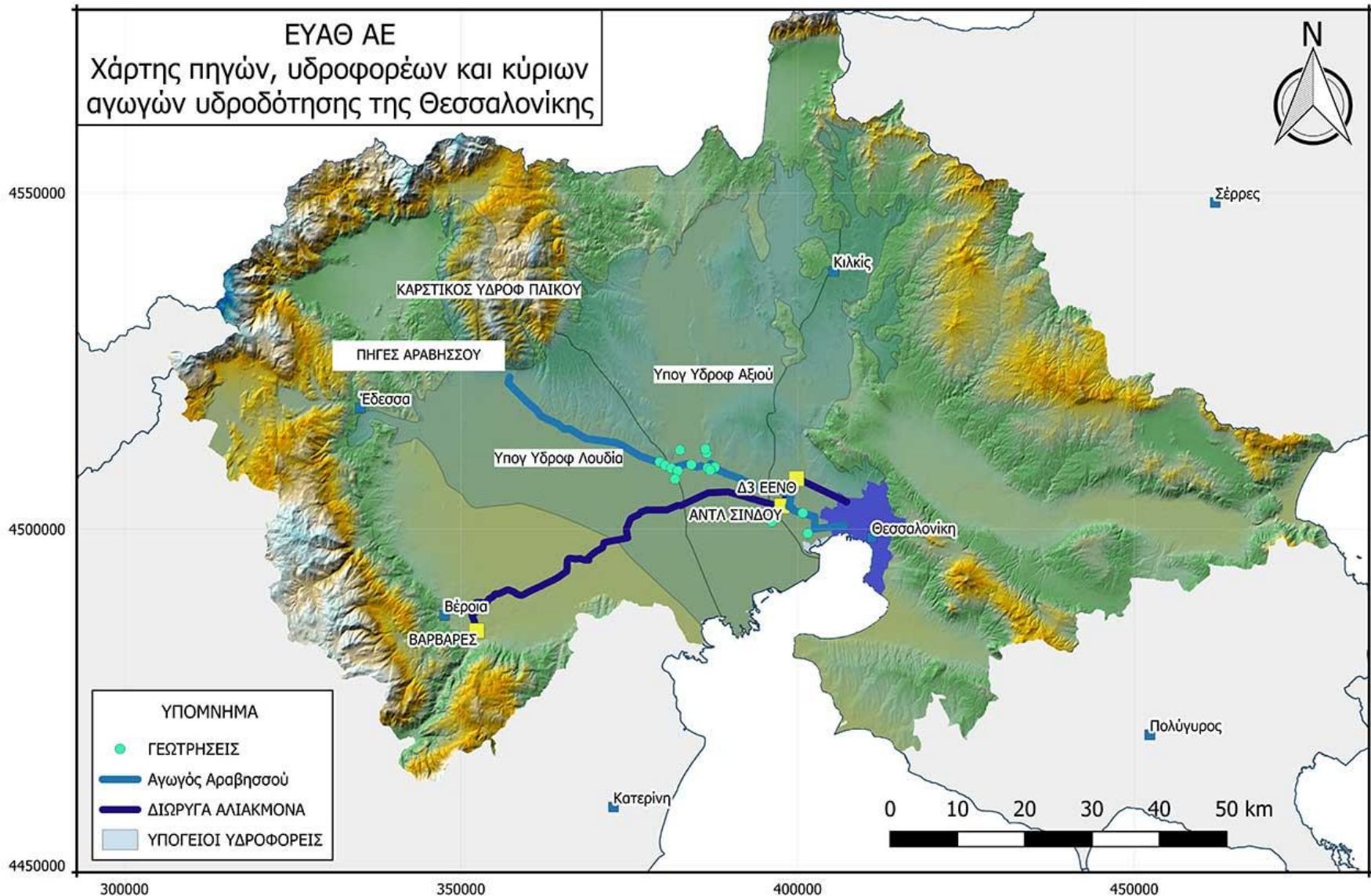
- Υποδομές που αφορούν τις **γεωτρήσεις**, τις **υδρομαστεύσεις** (πηγές) τις **υδροληψίες** (ποτάμια και λίμνες), αντίστοιχα **αντλιοστάσια**, **δεξαμενές** στα σημεία υδροσυλλογής, κλπ.

• 2. Εξωτερικό υδραγωγείο

- Περιλαμβάνει το δίκτυο αγωγών που παροχετεύει το νερό από το σημείο υδροσυλλογής μέχρι την υδατοδεξαμενή.
- Το εξωτερικό δίκτυο μπορεί να είναι:
 - - ελεύθερης ροής,
 - - υπό πίεση, ή
 - - μικτό
- Οι υποδομές του εξωτερικού δικτύου περιλαμβάνουν επίσης τις τυχόν εγκαταστάσεις που υπάρχουν κοντά στη δεξαμενή, για την επεξεργασία και τον καθαρισμό του νερού.

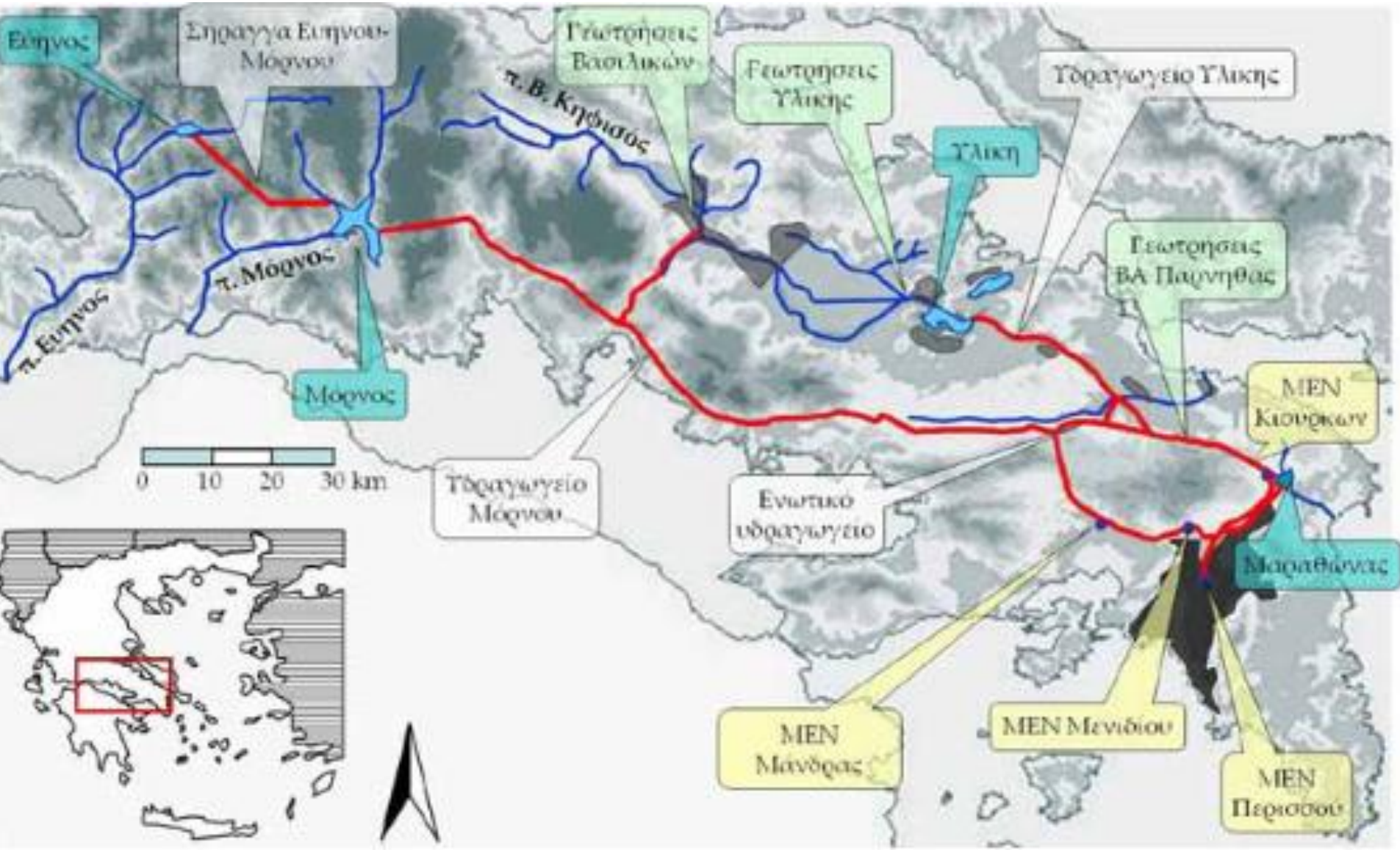
Εξωτερικό δίκτυο της Θεσσαλονίκης

αφορά στους αγωγούς μεγάλης διαμέτρου. Εκτείνεται σε μήκος **460 km**



Η Αθήνα υδρεύεται από τον Μόρνο (1979) και τον Εύηνο (2001)

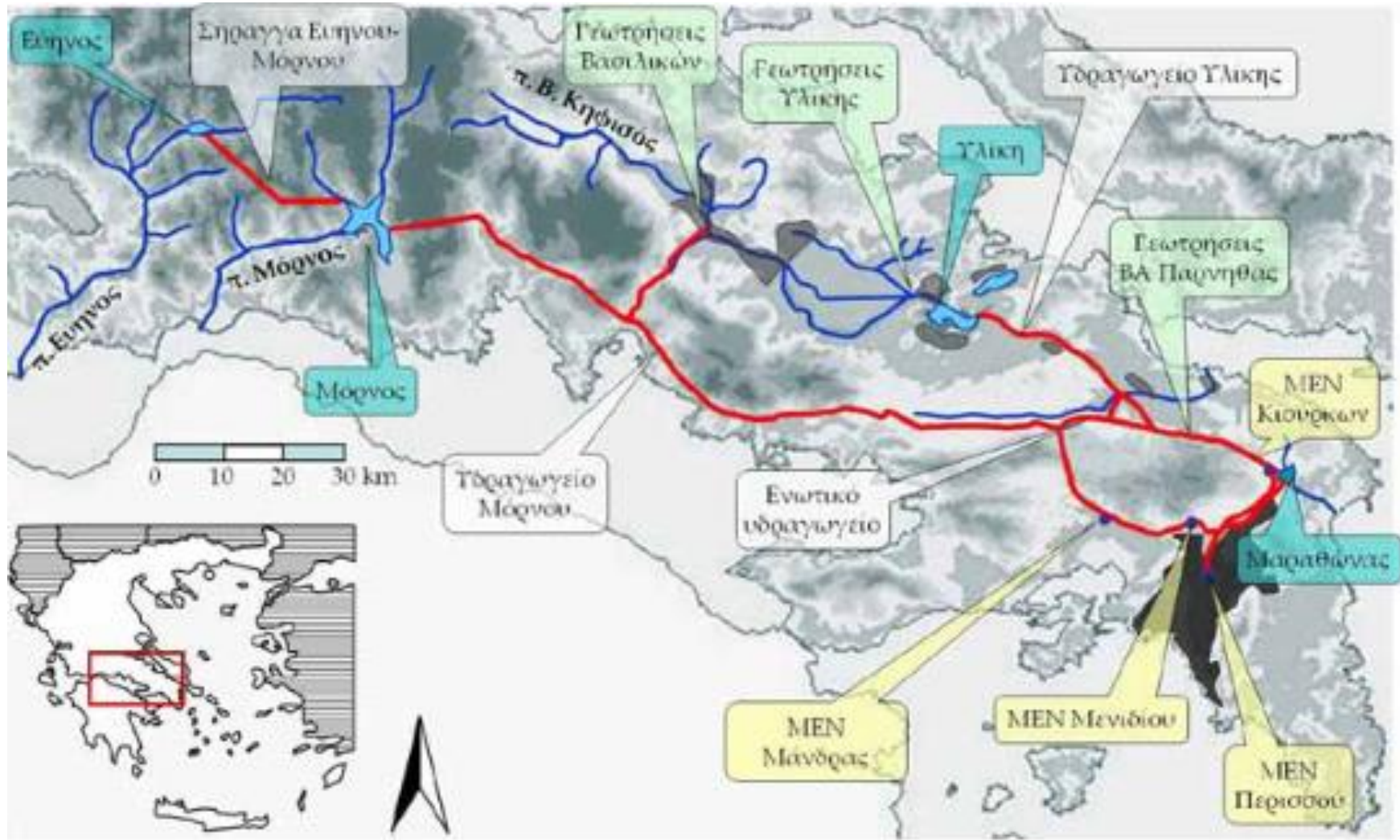
-- και βοηθητικά, από τον Μαραθώνα (1929) και την Υλίκη (1956) -- 4 Μονάδες Επεξεργασίας



Μόρνος – 1979 – 800 εκατ m³



- Οι τέσσερις ΜΕΝ έχουν αθροιστικά διυλιστική ικανότητα 1.900.000 κ.μ. νερού ημερησίως.



ΜΕΝ Μενιδίου (60% του συνόλου)



- **MEN :**

- **1ο στάδιο:** Προσθήκη χλωρίου και απολύμανση

- **2ο στάδιο:** Προσθήκη θεικού αργιλίου και διαύγαση

Το διάλυμα του θεικού αργιλίου βοηθάει τα στερεά σωματίδια που υπάρχουν μέσα στο νερό να συσσωματωθούν μεταξύ τους και, αφού αποκτήσουν μεγαλύτερο βάρος, (κροκίδες) να κατακαθίσουν. Η όλη διαδικασία ονομάζεται κροκίδωση.

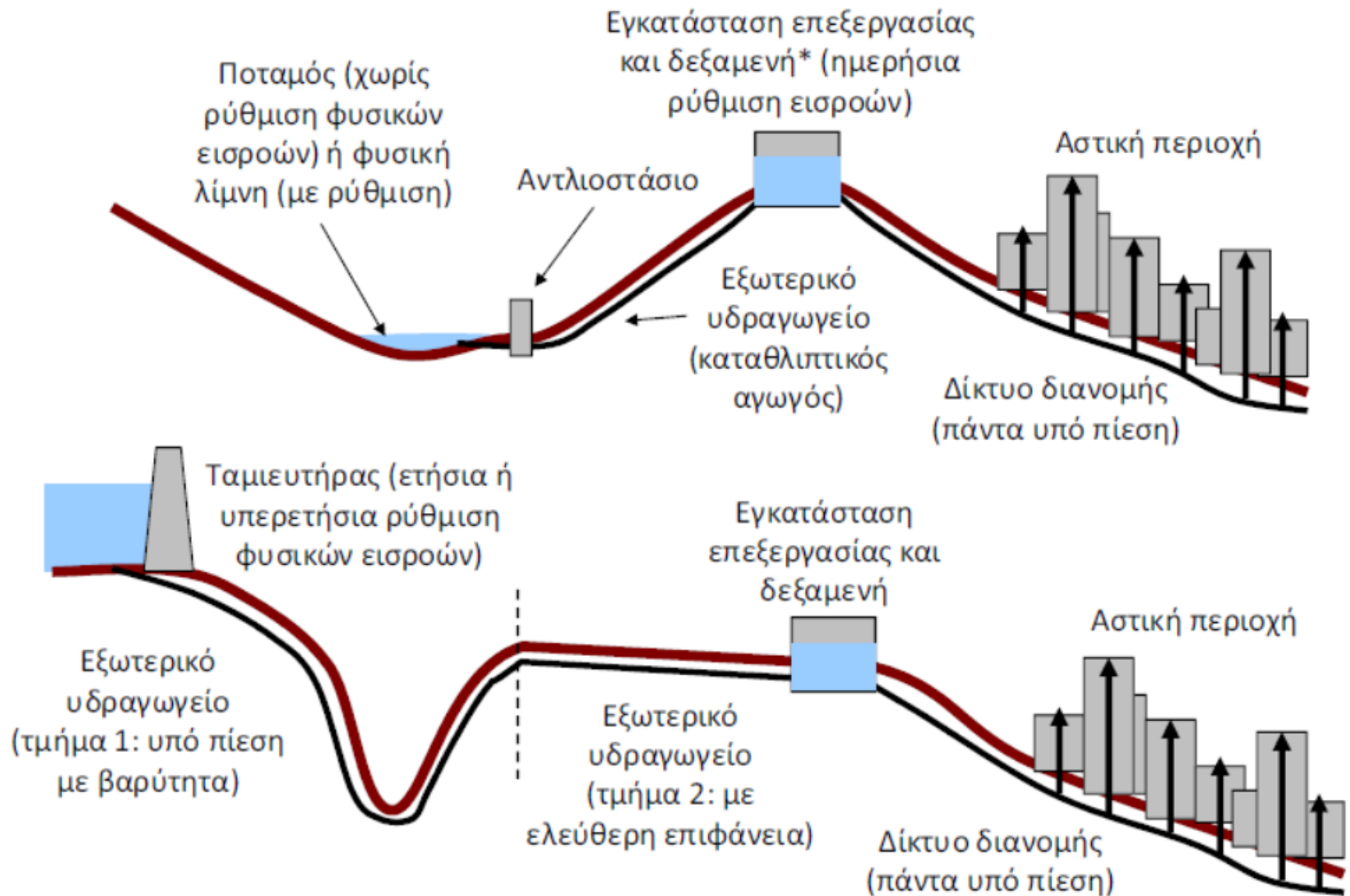
- **3ο στάδιο:** Δεξαμενή καθίζησης

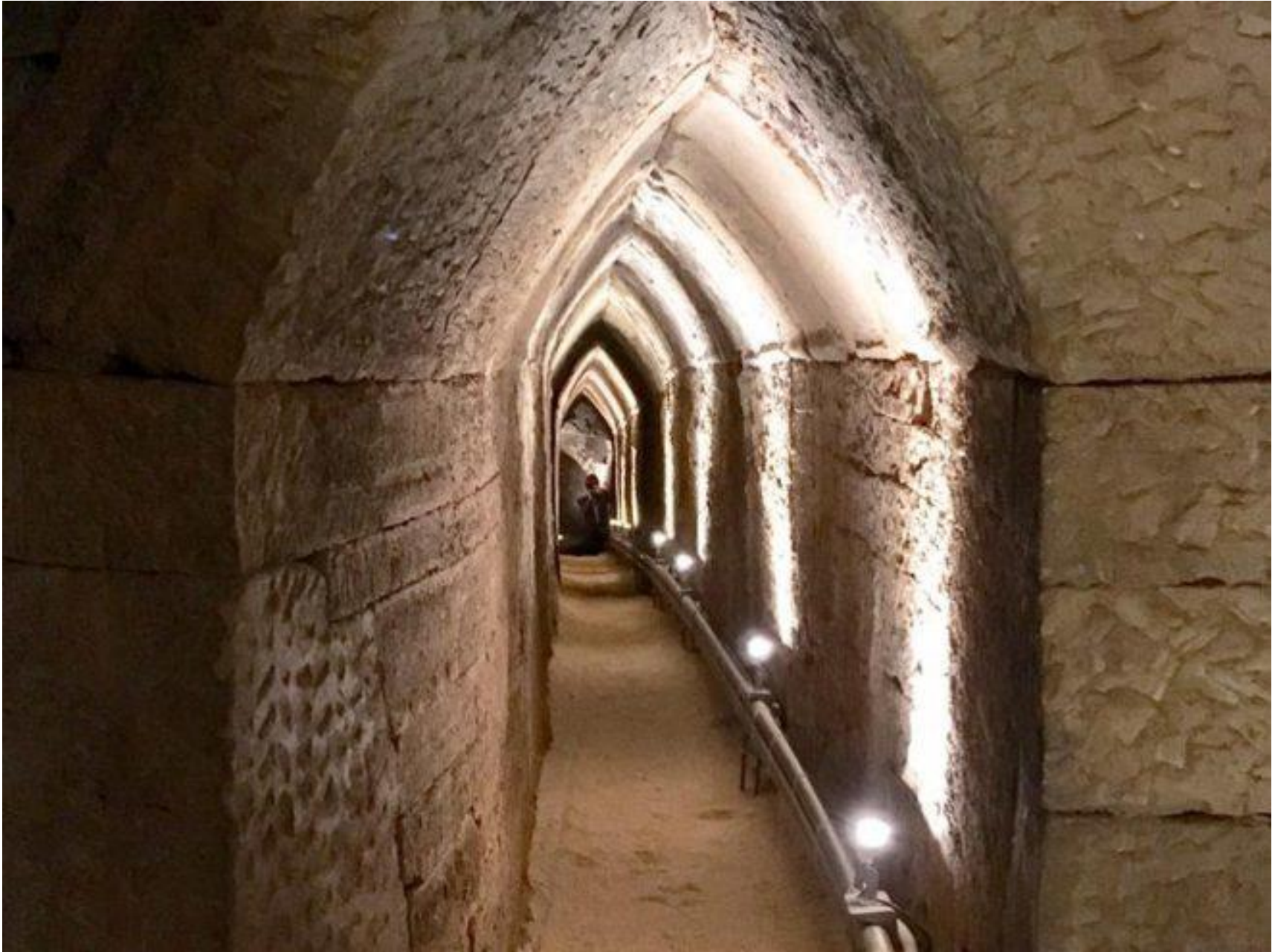
Σε αυτή τη δεξαμενή το νερό ηρεμεί και τα συσσωματωμένα στερεά (κροκίδες) καθιζάνουν στον πυθμένα της δεξαμενής.

- **4ο στάδιο:** Φίλτρα καθαρισμού (αμμόφιλτρα)

Τα πολύ ελαφρά σωματίδια και τα κολλοειδή (20%) που δεν καθιζάνουν, κατακρατούνται σε ειδικά αμμόφιλτρα από τα οποία το νερό βγαίνει πια καθαρό για την κατανάλωση.

• Τυπικές διατάξεις υδρευτικών υποδομών







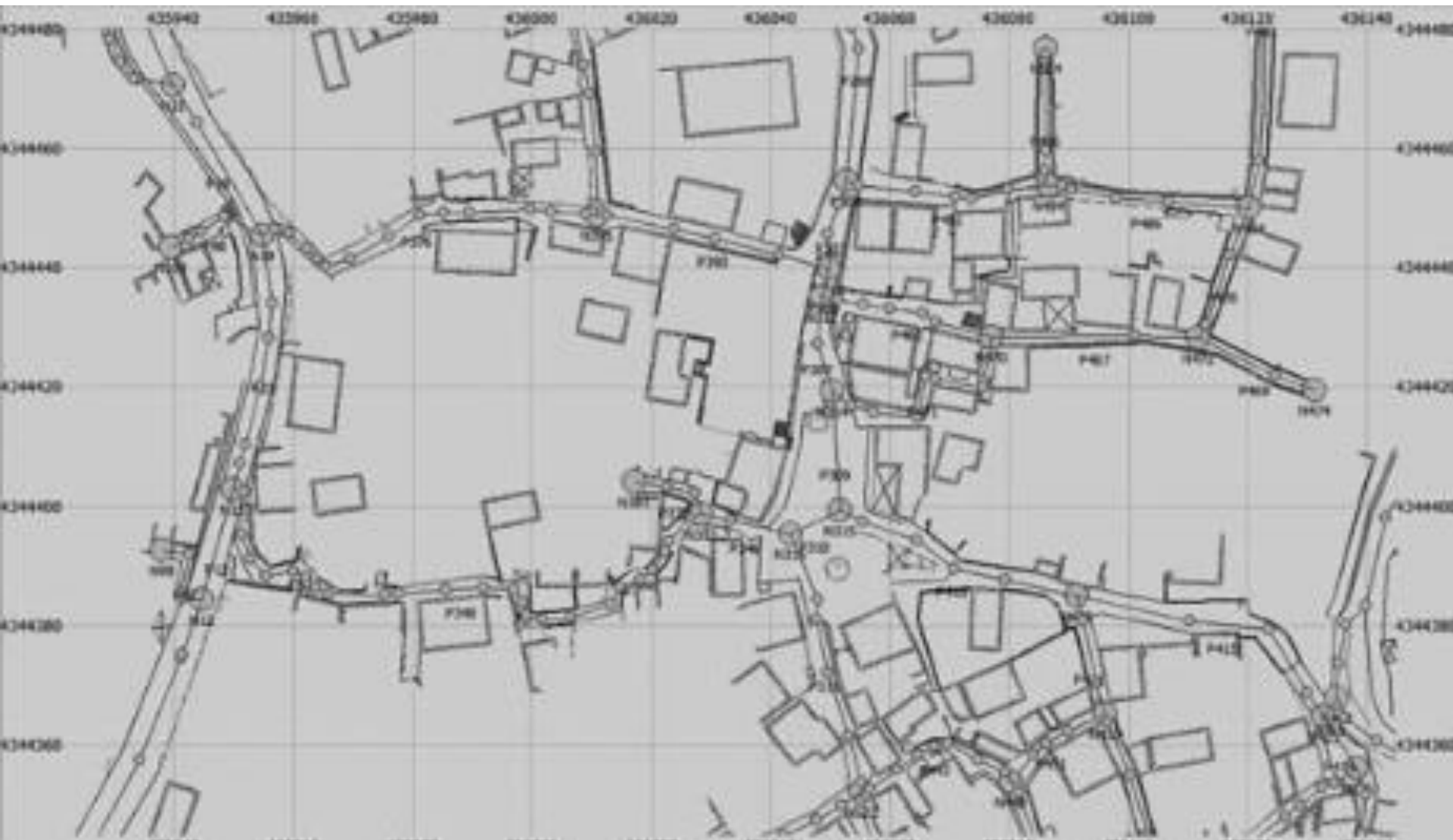
- 3. Υδατοδεξαμενή

(στη φωτογραφία,
υδατόπυργος)

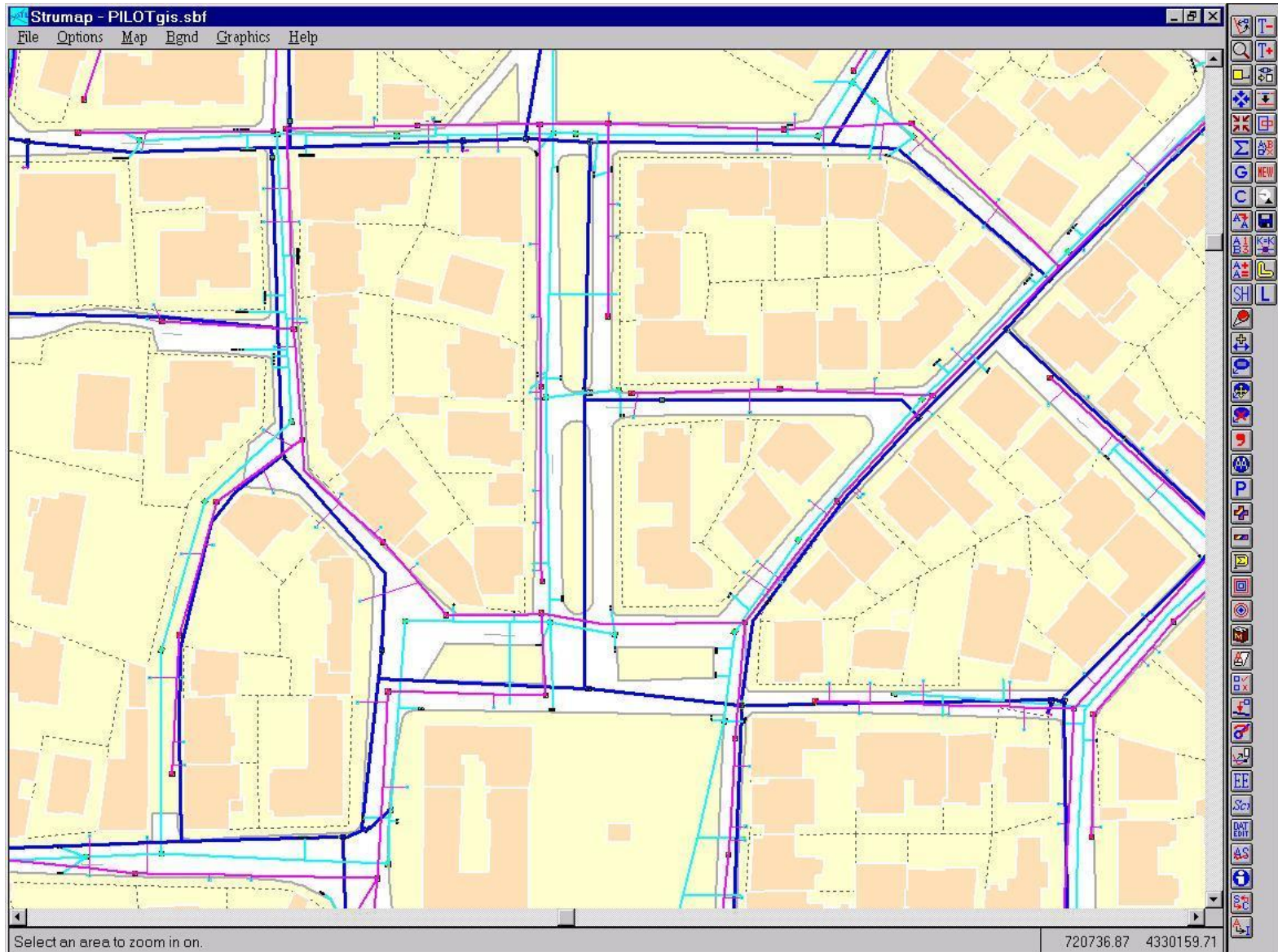


4. Εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης

Χαρτογράφηση εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (αποτυπώνονται τα κτίρια και οι παροχές)



ΔΕΥΑΛ : Γραφική απεικόνιση δικτύων μέσω GIS, στη Χρυσομαλλούσα Μυτιλήνης



- **B.**

- **Δίκτυα Αποχέτευσης**



→ Ένα σύστημα αποχέτευσης περιλαμβάνει

→ συλλογή

→ μεταφορά

→ καθαρισμό, και

→ διάθεση

κάθε είδους

αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων, όπως και

ομβρίων υδάτων

Στο επίπεδο της συλλογής, υπάρχουν δύο τύποι :

→ Όταν γίνεται με χωριστό δίκτυο

- για τα απόβλητα και

- για τα όμβρια

(διαχωριστικό σύστημα)

→ Όταν γίνεται με κοινό δίκτυο για τα 2

(μικτό σύστημα)

Τα διαχωριστικά συστήματα προτιμώνται όταν :

- Υπάρχει δυσχέρεια τοποθέτησης μεγάλων αγωγών για τη συλλογή και των όμβριων
- οι συνθήκες επιβάλλουν μεταφορά των αποβλήτων σε μεγάλη απόσταση, σε σχέση με τα όμβρια
- τα όμβρια μπορεί να διοχετεύονται χωρίς καθαρισμό
- **→ Γενικότερα, είναι πιο σύγχρονο σύστημα,**
και για τις μεγάλες πόλεις ειδικά είναι απαραίτητο

Τα **μικτά** συστήματα προτιμώνται όταν :

- Πρέπει να μεταφερθούν και τα όμβρια υπογείως, όμως χρειάζεται να κρατηθεί **χαμηλά το κόστος** των υποδομών
- Υπάρχει τρόπος να διατεθεί η μικτή ροή κοντά στην πόλη, χωρίς να δημιουργηθούν απαράδεκτες καταστάσεις
- Τα όμβρια είναι εξαιρετικά επιβαρυμένα από οργανικές ουσίες από τους δρόμους, και απαιτείται να καθαριστούν μαζί με τα απόβλητα

Μονάδες Επεξεργασίας Λυμάτων

ΨΥΤΆΛΕΙΑ



• > Πρωτοβάθμια επεξεργασία

- Στοχεύει κυρίως στην αφαίρεση του αιωρούμενου υλικού (οργανικού και ανόργανου). Περιλαμβάνει την **Προεπεξεργασία** και την **Πρωτοβάθμια Καθίζηση**.
-
- Η **Προεπεξεργασία** έχει ως στόχο την απομάκρυνση σωμάτων που επιπλέουν ή βρίσκονται σε αιώρηση στα λύματα και εγκυμονούν κινδύνους έμφραξης των αγωγών, καταστροφής του μηχανολογικού εξοπλισμού (όπως αντλίες κλπ)
- Η **Πρωτοβάθμια Καθίζηση** περιλαμβάνει δεξαμενές καθίζησης (συνήθως κυκλικής διατομής) και έχει ως σκοπό να απομακρύνει τα αιωρούμενα οργανικά και ανόργανα στερεά (10^{-1} έως 10^{-2} mm), ώστε να μειωθεί το ρυπαντικό φορτίο που προορίζεται για τα επόμενα στάδια επεξεργασίας.
- Η πρωτοβάθμια καθίζηση αφαιρεί τα καθιζάνοντα στερεά υπό μορφή *Πρωτοβάθμιας Ιλύος (Λάσπης)*, και το υπερκείμενο υγρό αποτελεί την πρωτοβάθμια επεξεργασμένη εκροή, που είναι διαθέσιμη προς περαιτέρω επεξεργασία.

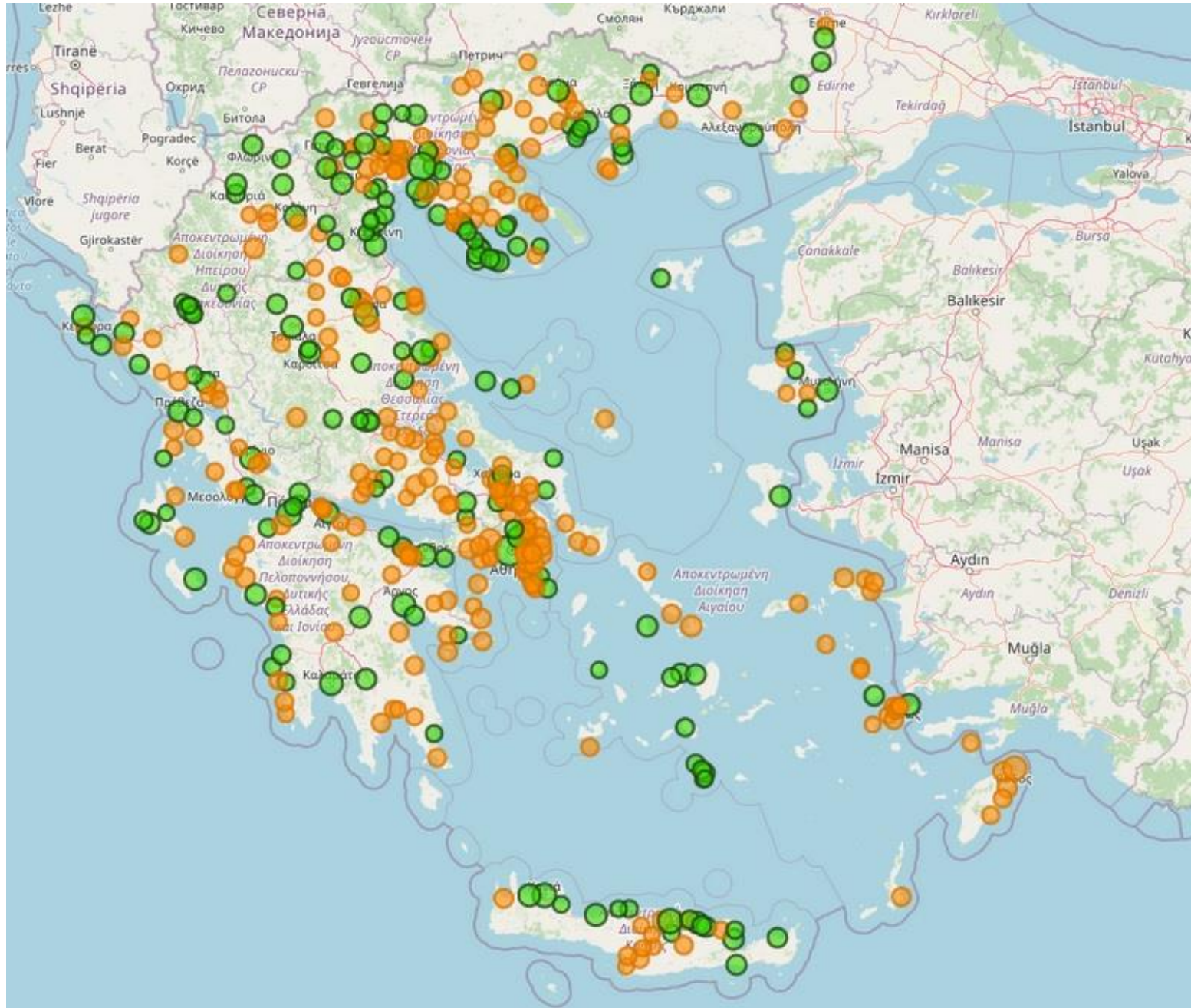
• >> Δευτεροβάθμια επεξεργασία

- Η Δευτεροβάθμια Επεξεργασία αφορά την προχωρημένη επεξεργασία λυμάτων η οποία οδηγεί σε απομάκρυνση **οργανικού άνθρακα, αζώτου** και μερικές φορές και **φωσφόρου**.
- Κατά την δευτεροβάθμια επεξεργασία παρέχεται οξυγόνο στους μικροοργανισμούς ώστε αυτοί να οξειδώσουν τον οργανικό άνθρακα σε CO_2 μέσω της διαδικασίας της αναπνοής ενώ ταυτόχρονα τα αμμωνιακά (NH_4^+) οξειδώνονται σε νιτρώδη (NO_2^-) και στη συνέχεια σε νιτρικά (NO_3^-).
- Σε κάποιο τμήμα του αντιδραστήρα όπου η συγκέντρωση του οξυγόνου είναι μηδενική, τα νιτρικά μετατρέπονται σε αέριο άζωτο (N_2) το οποίο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Έτσι επιτυγχάνεται η απομάκρυνση **οργανικού άνθρακα και αζώτου** από τα λύματα.

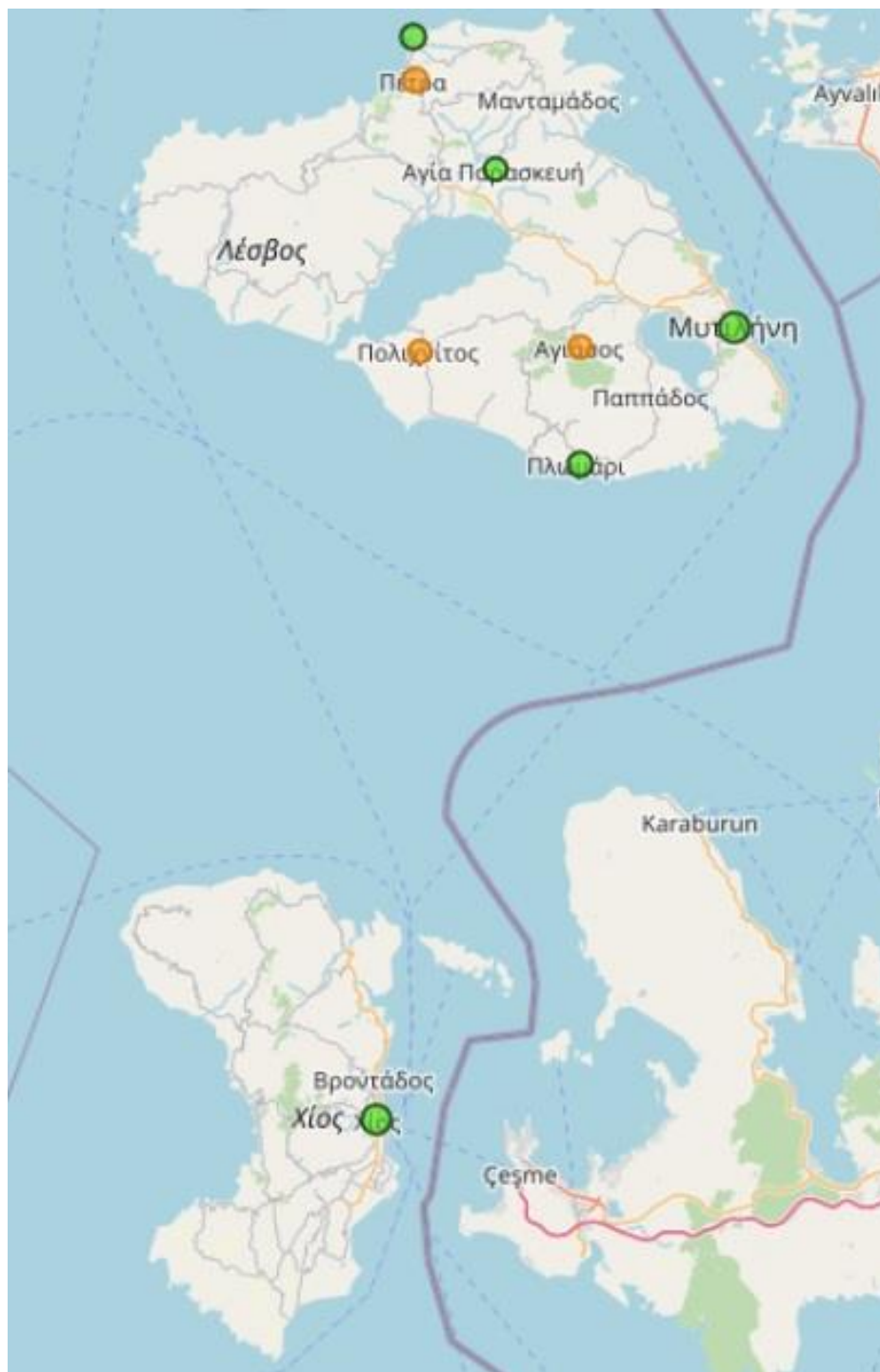
- >>> **Τριτοβάθμια επεξεργασία**

- Αφορά την αφαίρεση **βαρέων μετάλλων** και **τοξικών** ή άλλων συστατικών.
- Το στάδιο αυτό είναι επιθυμητό όταν η παρουσία βιομηχανικών αποβλήτων στα λύματα είναι σημαντική, και ο στόχος είναι η ανακύκλωση-επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων (για χρήσεις στην βιομηχανία, στην άρδευση καλλιεργειών, ή για χώρους αναψυχής).

ΜΕΛ στην Ελλάδα - 2020



ΜΕΛ σε Λέσβο και Χίο



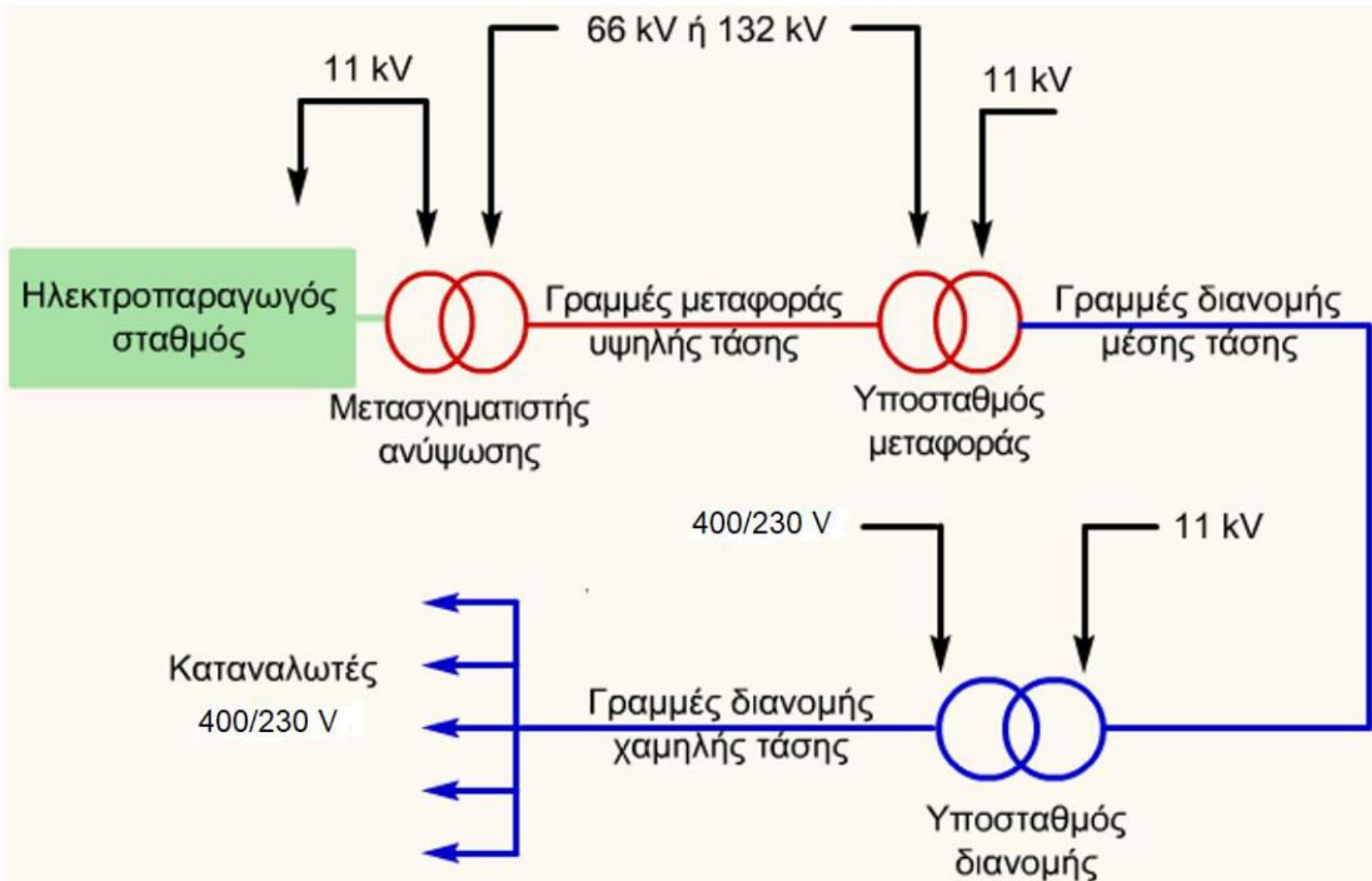
- **Τα Ηλεκτρολογικά δίκτυα**

- Το δίκτυο Μεταφοράς, μεταφέρει την ηλεκτρική ισχύ από τους σταθμούς παραγωγής στους υποσταθμούς μεταφοράς.
- Η μεταφορά γίνεται σε υψηλή τάση, μέσω του δικτύου **υψηλής τάσης (150kV) και υπερυψηλής (400kV)** για να μειωθούν οι απώλειες ισχύος, όταν οι αποστάσεις είναι μεγάλες.



- Οι πόλεις κατά κανόνα διαθέτουν 2 κατηγορίες δικτύων :
- → **δίκτυα μέσης τάσης** (20KV), που οδεύουν από τα κέντρα διανομής υψηλής τάσης προς τους υποσταθμούς «διανομής» και «καταναλωτών» μέσης τάσης
- → **δίκτυα χαμηλής τάσης** (220/380V) που οδεύουν από τους υποσταθμούς «διανομής» μέχρι τους τελικούς καταναλωτές.

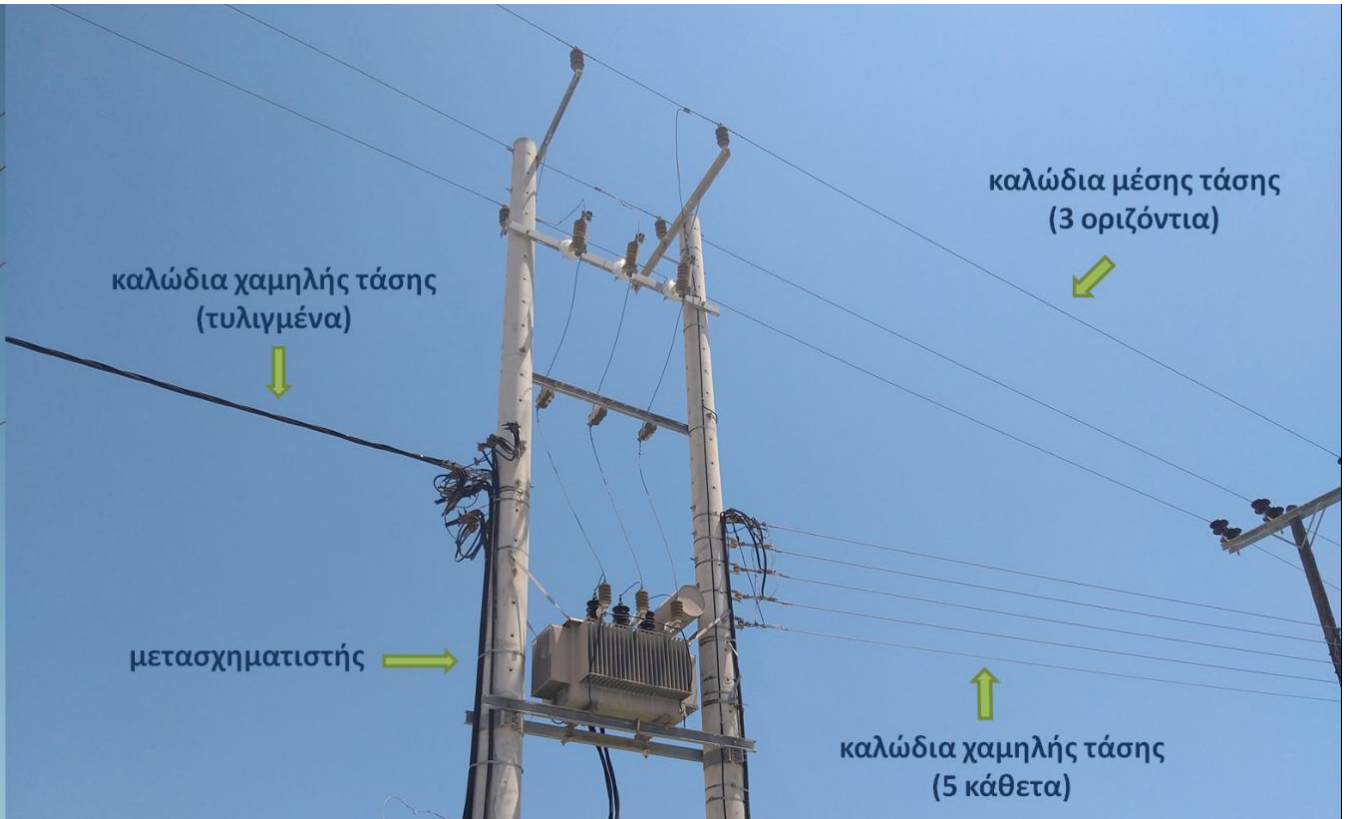
Διάγραμμα μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.



- **Ποσοτικά μεγέθη του δικτύου Διανομής στην Ελλάδα (2020):**
 - - **993 χλμ. Δίκτυο Υψηλής Τάσης (Υ.Τ.)**
 - **113.358 χλμ. Δίκτυο Μέσης Τάσης (Μ.Τ.).**
 - **128.211 χλμ. Δίκτυο Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.).**
 - **Συνολικά 241.569 χλμ. Δικτύου.**
- - **241 Υποσταθμοί Υψηλής Τάσης προς Μέση Τάση (Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ)**
 -
 - **165.290 Υποσταθμοί Μέσης Τάσης προς Χαμηλή Τάση (Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ).**
- - **7.593.412 Πελάτες (12.668 ΜΤ & 7.580.744 ΧΤ).**

- **ΣΤΥΛΟΙ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

- Ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους οι στύλοι γραμμών μεταφοράς και διανομής διακρίνονται σε τρία είδη.
- **Ξύλινοι στύλοι.** Κατασκευάζονται από κορμούς δέντρων
•Χρησιμοποιούνται σε γραμμές μέσης και χαμηλής τάσης.
- **Στύλοι από Μπετόν αρμέ.** Οι στύλοι αυτοί χρησιμοποιούνται σε γραμμές μέσης τάσης . Μειονέκτημα τους το κόστος τους και το ότι είναι εύθραυστοι στην μεταφορά τους.
- **Μεταλλικοί στύλοι.** Οι στύλοι αυτοί χρησιμοποιούνται στις γραμμές υψηλής τάσης. Κατασκευάζονται από χαλύβδινα ελάσματα. Οι μεταλλικοί στύλοι ονομάζονται και πυλώνες.



Υπογειοποίηση δικτύου διανομής



ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Μειονεκτήματα	Πλεονεκτήματα
<ul style="list-style-type: none">• Πολύ ψηλό το κόστος κατασκευής και τοποθέτησης	<ul style="list-style-type: none">• Πολύ μικρός κίνδυνος ηλεκτροπληξίας αφού είναι βασικά απρόσιτα
<ul style="list-style-type: none">• Δύσκολος ο εντοπισμός και η επισκευή βλάβης	<ul style="list-style-type: none">• Λιγότερες βλάβες• Περισσότερη ασφάλεια
	<ul style="list-style-type: none">• Δεν επηρεάζονται από το αέρα, δέντρα, κεραυνούς• Αισθητικά είναι πιο όμορφα

Διασυνδεδεμένο Σύστημα Ηλεκτρικής Ενέργειας του ΑΔΜΗΕ έως το 2030

— Υφιστάμενη Γραμμή Μεταφοράς

— Σημαντικά έργα που θα κατασκευαστούν έως το 2024

Διασυνδέσεις Κρήτης
Διασύνδεση Βορείων Κυκλάδων
Διασύνδεση Νοτιών & Δυτικών Κυκλάδων
Διασύνδεση Εύβοιας-Σκιάθου
2η διασύνδεση Ελλάδας-Βουλγαρίας
Επέκταση Συστήματος 400 kV στην Πελοπόννησο
Ανακατασκευή ΚΥΤ Κομμουνδούρου

— Σημαντικά έργα που σχεδιάζονται έως το 2030

Διασύνδεση Δωδεκανήσων
Διασύνδεση Βορειοανατολικού Αιγαίου
Νέα ΓΜ 400 kV Φιλίππων- Νέας Σάντας
ΚΥΤ Αργυρούπολης



- **Τα δίκτυα τηλεπικοινωνιών**



- Τα κλασικά τηλεφωνικά δίκτυα που χαρακτήρισαν τον 20^ο αιώνα, σήμερα έχουν ποιοτικά εξελιχθεί σε κάτι εντελώς διαφορετικό...

- Τα ενοποιημένα δίκτυα μεταφοράς **φωνής, δεδομένων και εικόνας** (γνωστά ως **δίκτυα ISDN - Integrated Services Digital Networks**)

Τα παραδοσιακά χάλκινα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα (Public Switched Telephone Networks –PSTN) δεν έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν συνδέσεις που μακροπρόθεσμα θα μπορούν να εξυπηρετήσουν αποτελεσματικά τους τελικούς χρήστες.

→ Αντίθετα, οι **τεχνολογίες οπτικών ινών** μπορούν να εξασφαλίσουν ιδεατά απεριόριστο εύρος ζώνης,

Η παροχή **ευρυζωνικών συνδέσεων** υψηλών ταχυτήτων μακροπρόθεσμα επιτυγχάνεται **μόνο με την κατασκευή οπτικών συνδέσεων μεταξύ των οικιών και των τηλεπικοινωνιακών δικτύων.**

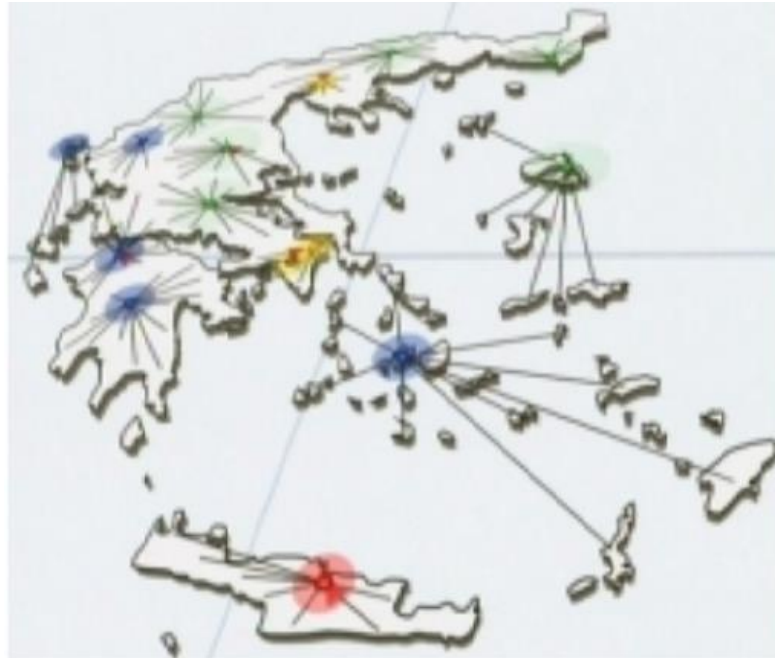
Τα δίκτυα αυτά ονομάζονται **Ίνα-μέχρι-το-Σπίτι** (Fiber to the Home -FTTH), και αναφέρονται επίσης στη βιβλιογραφία ως δίκτυα πρόσβασης νέας γενιάς (NextGenerationAccess–NGA).

- Τα **δίκτυα ISDN** βασίζονται στην εισαγωγή της τεχνολογίας των οπτικών ινών (fiber optics)



*Fiber Optics
Communication Technologies*

Η έννοια της ευρυζωνικότητας



Ευρυζωνικότητα με την ευρεία έννοια ορίζεται το **περιβάλλον** το οποίο παρέχει:

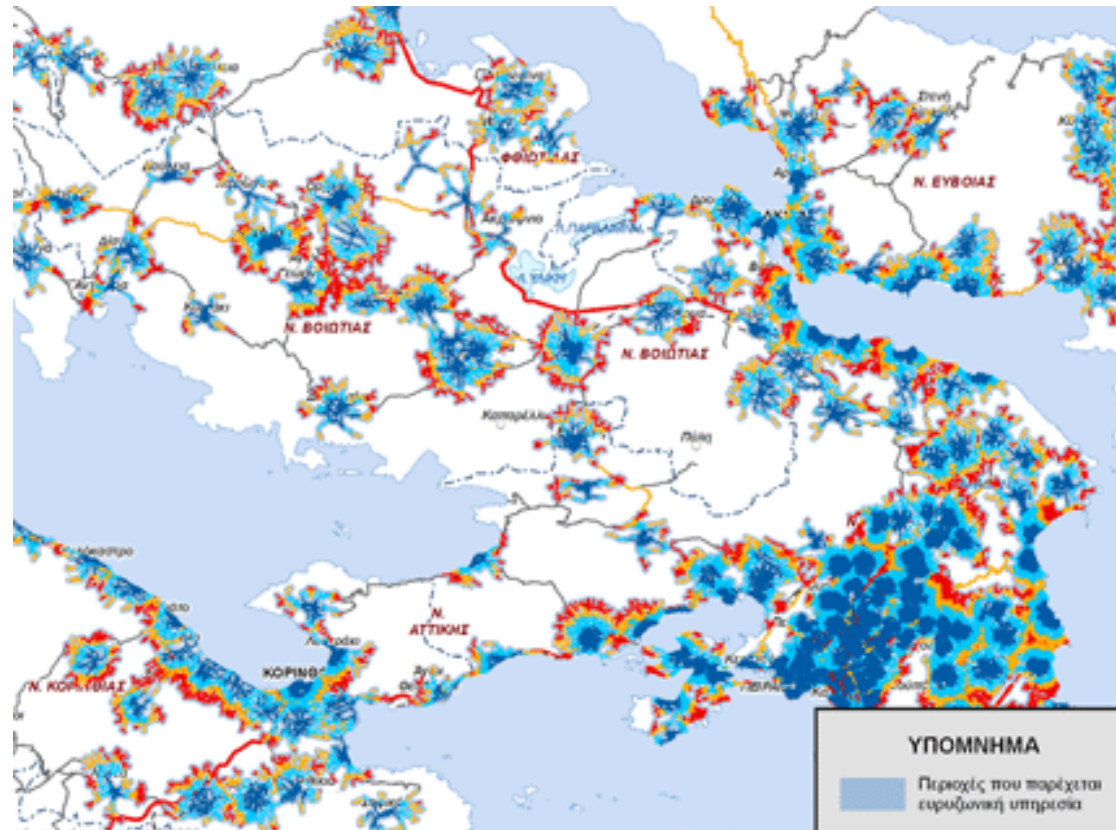
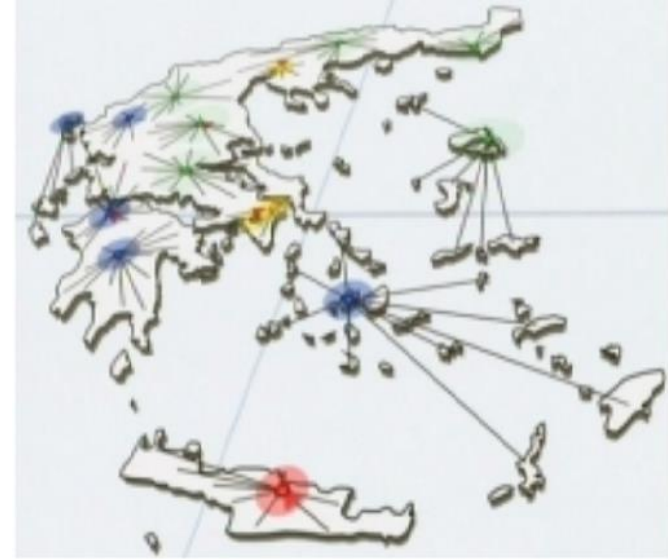
- Γρήγορη σύνδεση στο Διαδίκτυο στην πλειοψηφία του πληθυσμού σε ανταγωνιστικές τιμές
- Δικτυακή υποδομή που επιτρέπει:
 - Ανάπτυξη εφαρμογών και υπηρεσιών
 - Αδιάλειπτη σύνδεση των χρηστών και ικανοποίηση εκάστοτε αναγκών σε εύρος ζώνης
 - Αναβάθμιση με μικρό κόστος
- Δυνατότητα χρήστη να επιλέγει ανάλογα με το κόστος και τις προσφερόμενες υπηρεσίες/εφαρμογές
- **Κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο**

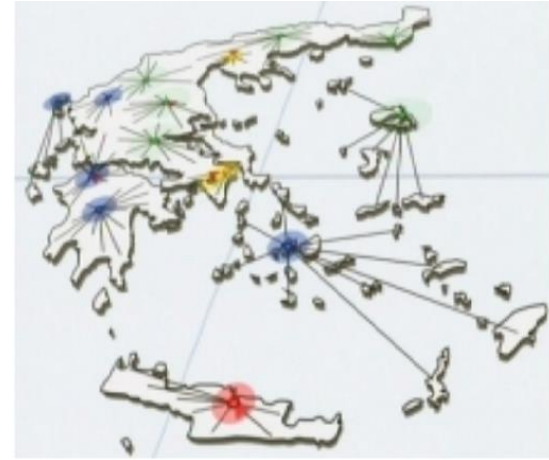
Ως Ευρυζωνική πρόσβαση θεωρείται η σύνδεση στο Διαδίκτυο ή σε άλλη τηλεπικοινωνιακή υποδομή με ταχύτητα ≥ 128 Kbps



Περιοχές που παρέχεται ευριζωνική υπηρεσία

Μεταξύ όλων των κατηγοριών των **αστικών δικτύων**, τα δίκτυα που αφορούν την **ευρυζωνικότητα** είναι οι **τεχνικές υποδομές** που αποτελούν τον ουσιαστικότερο παράγοντα **ανάπτυξης** ...

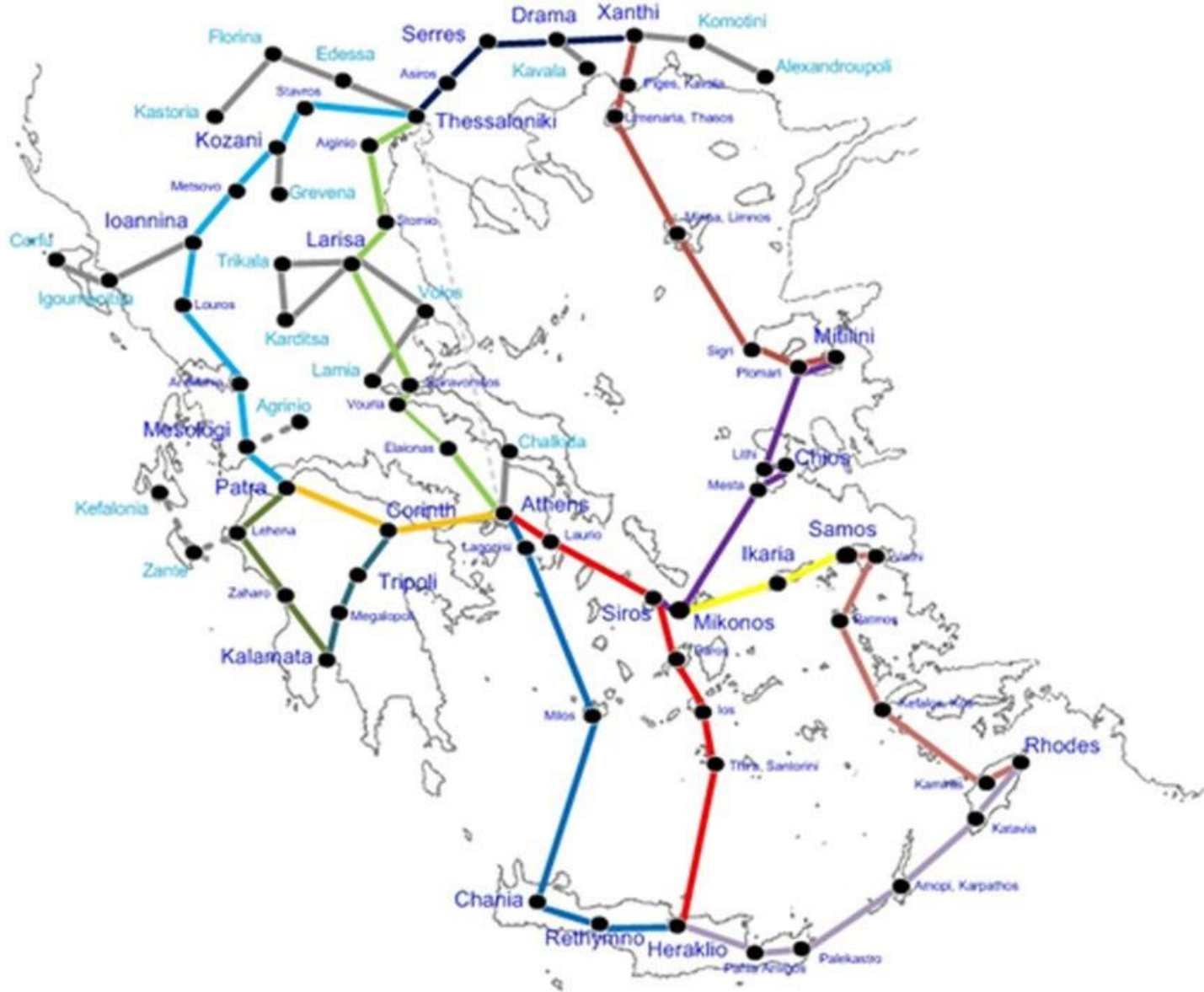




*Asymmetric
Digital
Subscriber Line
(Ασύμμετρη
Ψηφιακή
Συνδρομητική
Γραμμή)*

Χάρτης Ταχυτήτων ADSL Κεντρικής Μακεδονίας (Πηγή: ΕΕΤΤ/Γεωγραφικό Σύστημα Ευρυζωνικότητας)(Μπλε 8-24, κίτρινο 4-8, κόκκινο 1-4 Mbps)

GRNET (Greek Research and Technology Network – Ελληνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας) → ένας εθνικός οργανισμός στην Ελλάδα που παρέχει ψηφιακές και δικτυακές υπηρεσίες κυρίως στην ακαδημαϊκή, ερευνητική και δημόσια διοίκηση.

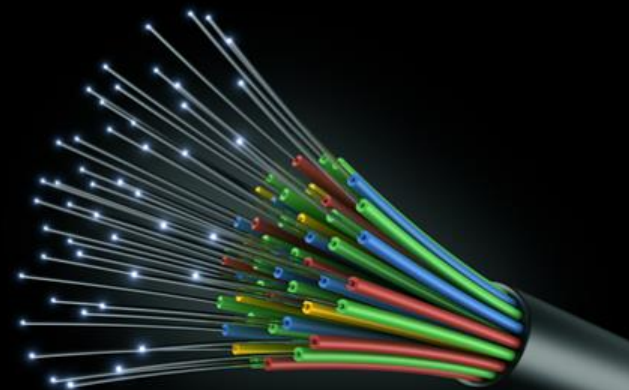
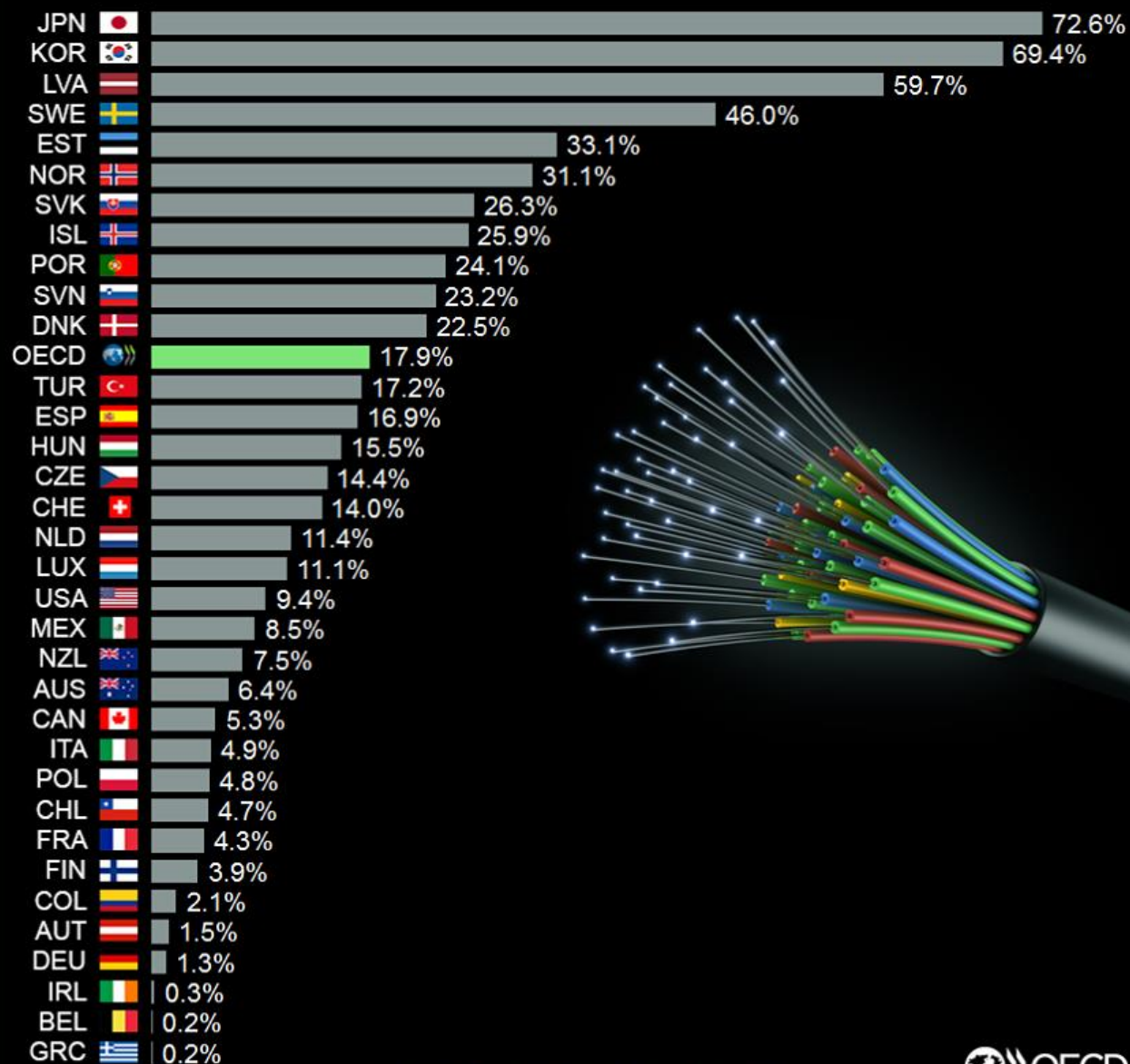


Τα δίκτυα **ΟΠΤΙΚΩΝ**
ΙΝΩΝ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ
ΤΟΥ ΟΟΣΑ - 2015



Fibre optic penetration

Share of fibre connections in total broadband subscriptions, June 2015

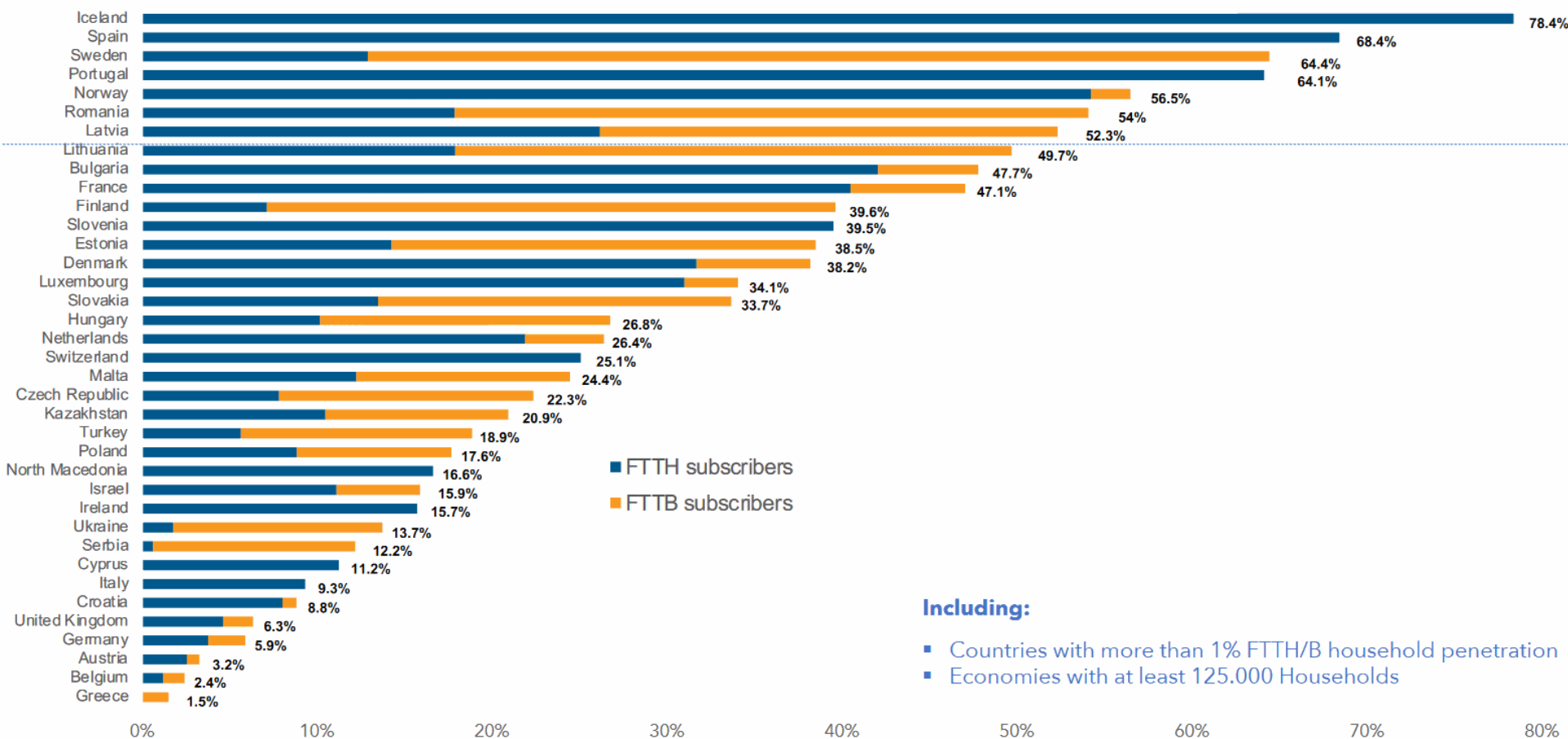


Τα δίκτυα **ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ** στις χώρες της **Ευρώπης** - 2021

European Ranking

FTTH/B Markets - September 2021

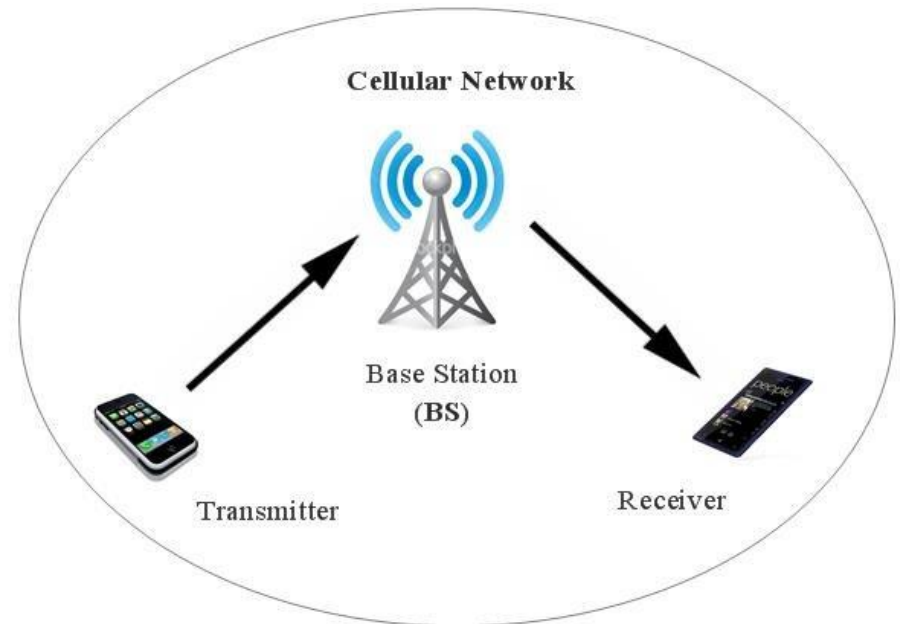
Penetration rates of European countries - September 2021 (FTTH/B Subscriptions / Households)



Including:

- Countries with more than 1% FTTH/B household penetration
- Economies with at least 125.000 Households

- Αντίθετα, τα **συστήματα κινητής τηλεφωνίας** δεν απαιτούν τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.
- Βασίζονται σε **κεραίες αναμετάδοσης σήματος**, τοποθετημένες σε κατάλληλα σημεία ώστε να εξασφαλίζουν «οπτική» επαφή με τις συσκευές των κινητών τηλεφώνων, μέσα στον κώνο της ηλεκτρομαγνητικής τους ακτινοβολίας.





Mobile Network Evolution



NH TECH



- 6G Features**
- Terabits
 - AI-native
 - Terahertz
 - Global
 - Sensing
 - Holography
 - Green
 - Quantum-safe
 - Hyperconnectivity

1G	2G	3G	4G	5G	6G
Mobile Voice calls	SMS	Internet	Mobile video Consumption	Internet of Things, Robotics	Under development
1981	1991	1998	2008	2019	Coming Soon

Οι κεραιές **κινητής τηλεφωνίας** είναι από τις πιο «δύσκολες» και
αμφιλεγόμενες υποδομές στον αστικό χώρο ...

Συχνά οι εταιρείες χρησιμοποιούν δόλιες μεθόδους για να τις εγκαταστήσουν



