



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Ενότητα 7: Πλήρης Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση

Διάλεξη 11η

Εμμανουήλ Τατάκης

Πολυτεχνική σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας
Υπολογιστών

ΕΝΟΤΗΤΑ Β΄

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

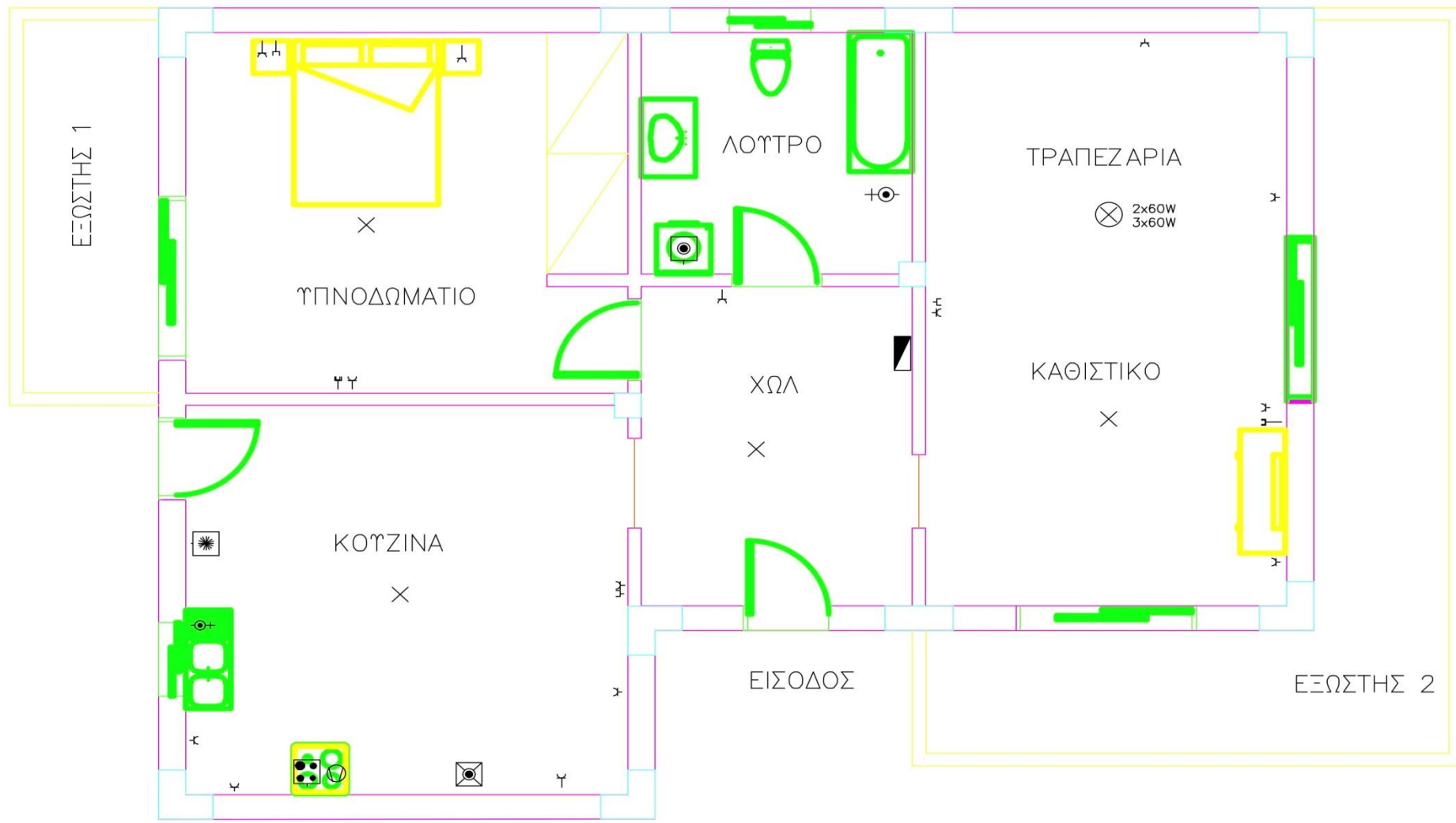
ΔΙΑΛΕΞΗ 11^η



**Παράδειγμα
σχεδιασμού μιας Ε.Η.Ε.
για
μικρή κατοικία**



ΚΑΤΟΨΗ ΟΙΚΙΑΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ



- ☒ ΔΕΗ
- ☒ ΤΗΛΕΦΩΝΟ

Θέμα παραδείγματος

Ηλεκτρική εγκατάσταση και ηλεκτρολογικός πίνακας μικρής οικίας

Δεδομένα:

Σας δίδεται κάτοψη μικρής μονοκατοικίας, σε φύλλο εργασίας AutoCad. Στην κάτοψη αυτή έχουν τοποθετηθεί ο κεντρικός πίνακας, μερικά φωτιστικά σώματα και διάφορες ηλεκτρικές συσκευές. Επίσης στο σχήμα υποδεικνύεται από ποια πλευρά παρέχονται τα δίκτυα ΔΕΗ/ΟΤΕ. Σημειώνεται, επίσης, ότι τόσο τα φωτιστικά που έχουν σχεδιασθεί στη κάτοψη, όσο και οι ρευματοδότες θα πρέπει να έχουν γείωση.

Ζητούμενα:

Χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους διακόπτες, καθώς και τον κατάλληλο αριθμό ρευματοδοτών και επιλέγοντας τη θέση τους, να σχεδιαστεί το μονογραμμικό διάγραμμα (με **αρίθμηση αγωγών**), επί της κάτοψης της οικίας, σύμφωνα με τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- α) Στο υπνοδωμάτιο το φωτιστικό σώμα ελέγχεται από δύο σημεία, τα οποία επιλέγετε καταλλήλως. Επίσης, να τοποθετηθεί φως στον εξώστη πάνω από τη μπαλκονόπορτα, καθώς και ο απαραίτητος αριθμός ρευματοδοτών, σε κατάλληλα σημεία. Επιπλέον, να τοποθετηθεί πριζάκι τηλεόρασης και τηλεφώνου (αν δεν υπάρχουν).



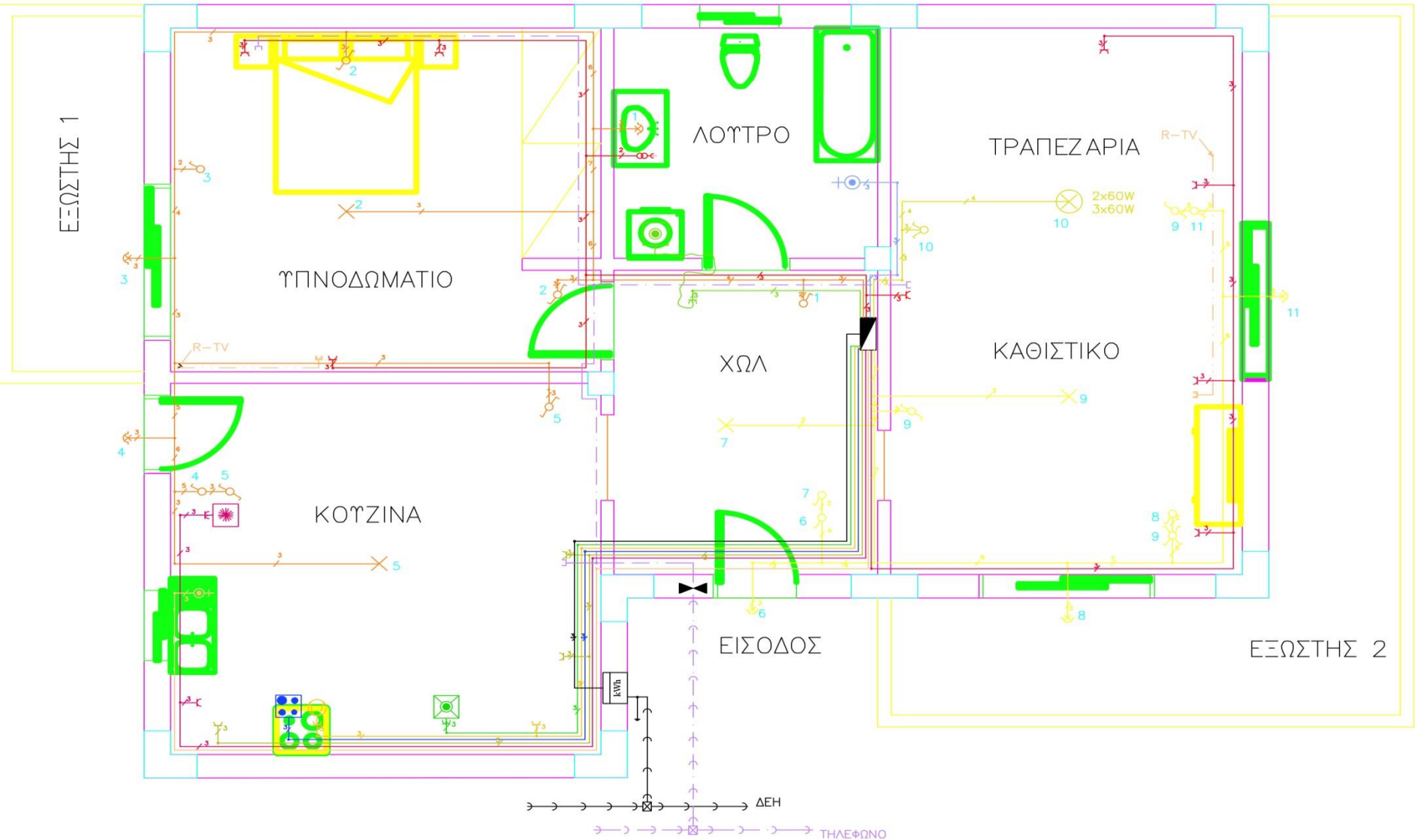
- β) Στο καθιστικό το απλό φωτιστικό σώμα ελέγχεται από τρία σημεία. Επίσης, να τοποθετηθεί και ο απαραίτητος αριθμός ρευματοδοτών (τουλάχιστον τρεις), σε κατάλληλα σημεία. **Σημειώστε ότι στο καθιστικό υπάρχει και τηλεόραση.** Τέλος, να τοποθετηθεί και ένα πριζάκι τηλεφωνικής συσκευής (αν δεν υπάρχει), καθώς και φώτα στους δύο εξώστες πάνω από τις μπαλκονόπορτες.
- γ) Στην τραπεζαρία υπάρχει πολύφωτο το οποίο ελέγχεται έτσι ώστε να ενεργοποιείται είτε η μία ομάδα είτε η άλλη είτε και οι δύο μαζί είτε καμία. Επίσης, να τοποθετηθεί και ο κατάλληλος αριθμός ρευματοδοτών (τουλάχιστον δύο), σε κατάλληλα σημεία.
- δ) Στο μικρό χωλ υπάρχει φωτιστικό σώμα το οποίο ελέγχεται από ένα μόνο σημείο.
- ε) Στο WC να τοποθετηθεί και ένα φωτιστικό σώμα και ένας ρευματοδότης για ξυριστική μηχανή.
- στ) Στην κουζίνα υπάρχει ένα φωτιστικό σώμα που ελέγχεται από δύο σημεία και ένα φωτιστικό σώμα στην πόρτα εξόδου προς την αυλή. Επίσης, να τοποθετηθούν, εκτός από τους απαραίτητους ρευματοδότες για την τροφοδοσία των ηλεκτρικών συσκευών και δύο τουλάχιστον ακόμα ρευματοδότες (σε θέσεις που θα επιλέξετε εσείς).
- ζ) Στην είσοδο της οικίας, από την έξω πλευρά, να τοποθετηθεί φωτιστικό σώμα που ελέγχεται από έναν απλό διακόπτη.
- η) Να σχεδιασθεί ο ηλεκτρολογικός πίνακας της εγκατάστασης.

Σημείωση

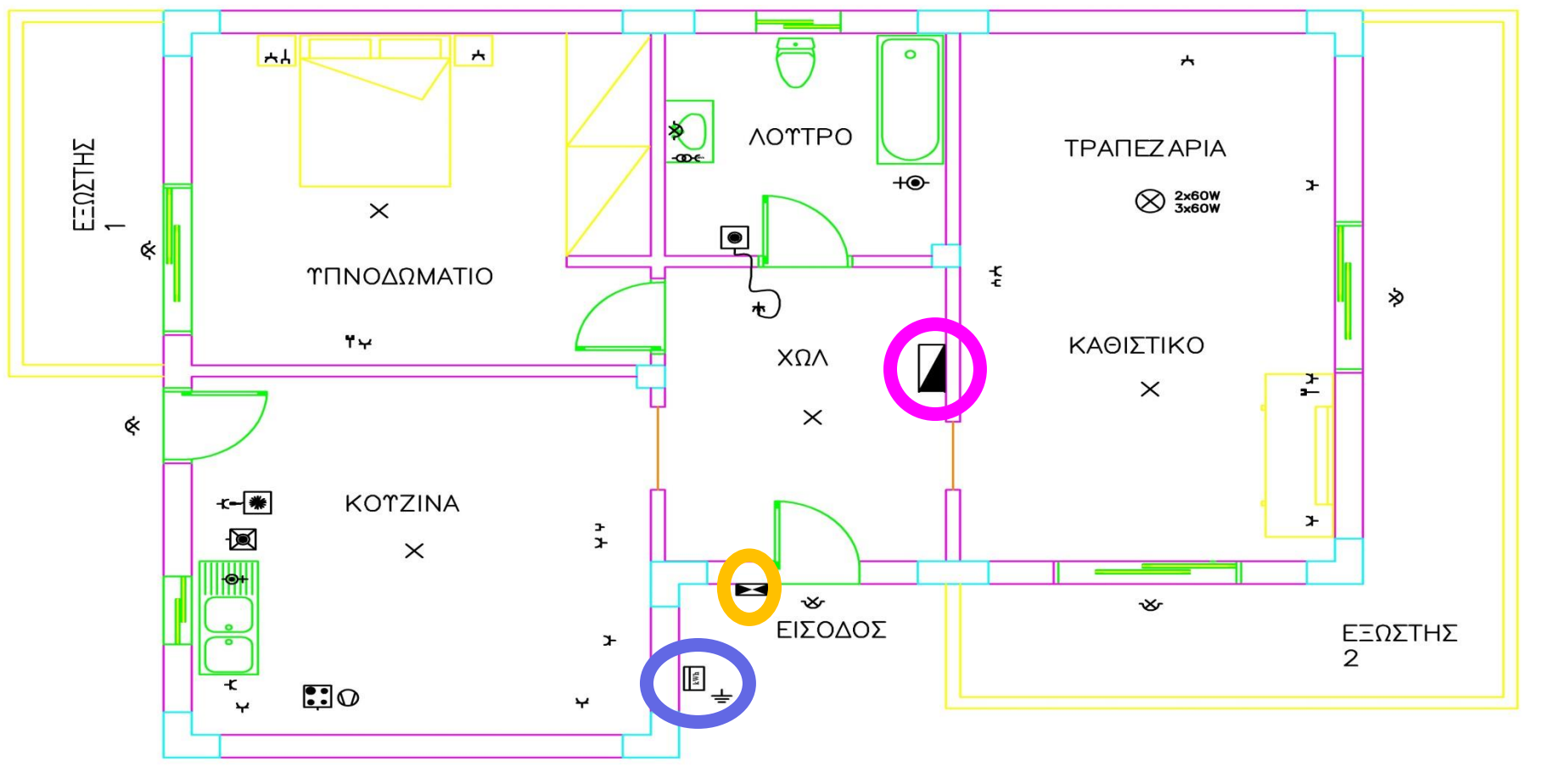
Πριν ξεκινήσετε το σχεδιασμό να αποφασίσετε πόσες ξεχωριστές γραμμές θα κάνετε και τι θα περιλαμβάνει κάθε γραμμή.



ΚΑΤΟΨΗ ΟΙΚΙΑΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ



Βήμα 1^ο: Επισκόπηση κάτοψης – τοποθέτηση πινάκων



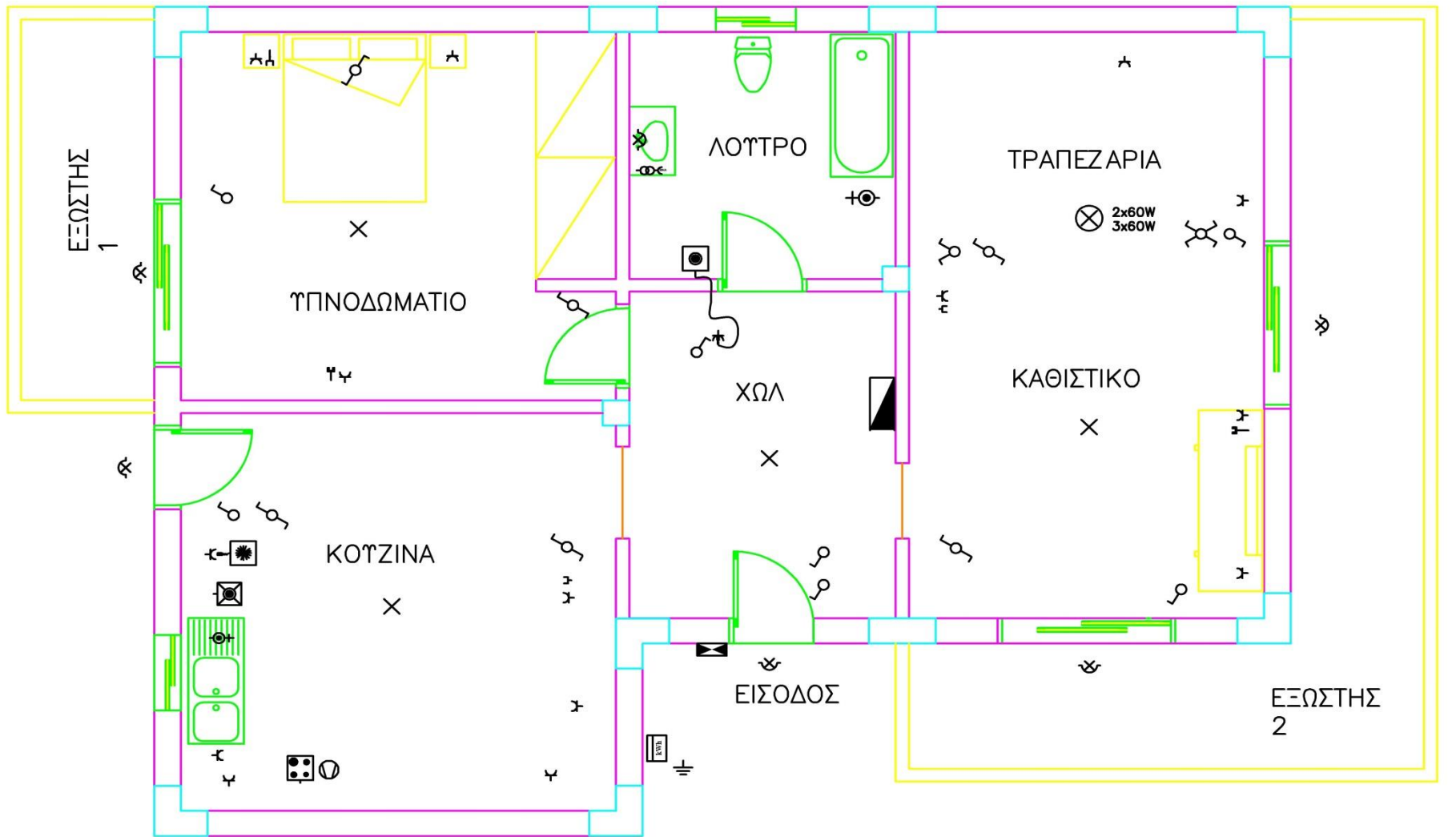
1. Επισκόπηση κάτοψης, αναγνώριση χώρων

2. Τοποθέτηση:

- I. Κεντρικού πίνακα (σε κεντρικό σημείο της οικίας)
- II. Μετρητή ΔΕΗ (εντός ή επί τοιχοποιίας)
- III. Κατανεμητή ΟΤΕ (εντός ή επί τοιχοποιίας)



Βήμα 2^ο: Τοποθέτηση φωτιστικών, διακοπών και πριζών

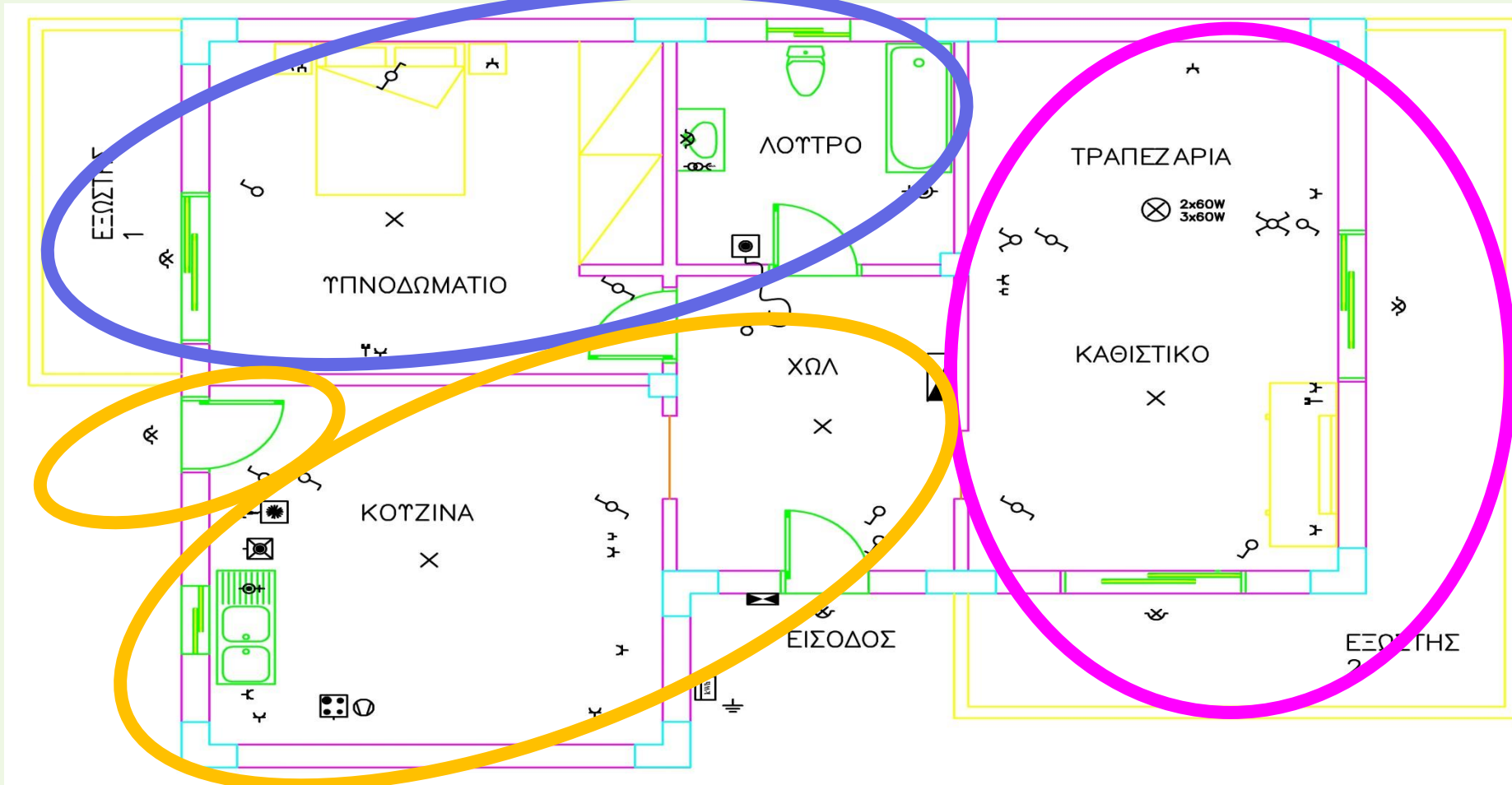


1. Τοποθέτηση φωτιστικών
2. Τοποθέτηση πριζών
3. Τοποθέτηση διακοπών

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ
ΕΚΦΩΝΗΣΗ



Βήμα 3^ο: Ομαδοποίηση φωτιστικών και πριζών



1^η ΟΜΑΔΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ-ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ: Καθιστικό, Τραπεζαρία και εξώστης 2

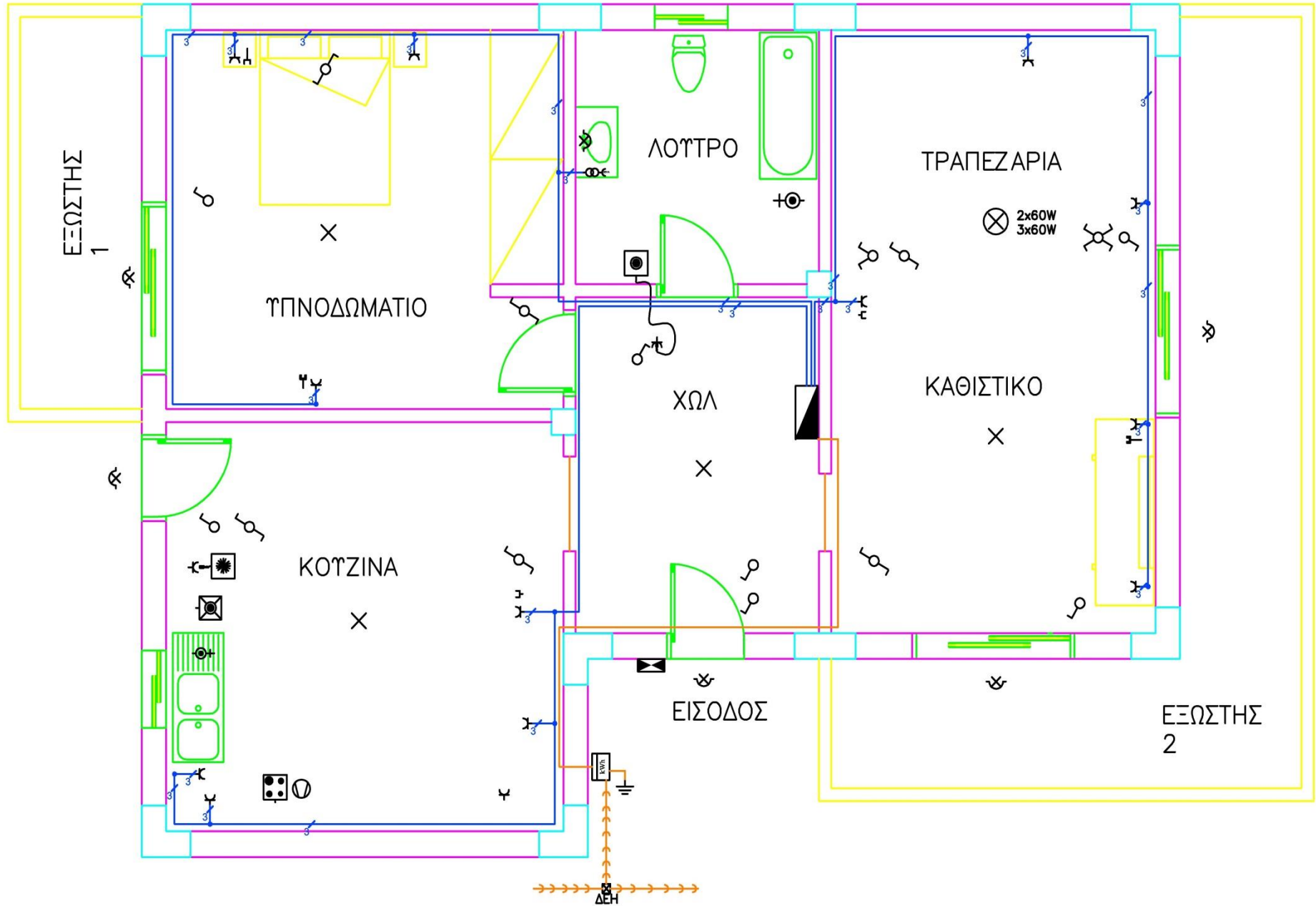
2^η ΟΜΑΔΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ-ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ: Λουτρό, Υπνοδωμάτιο και εξώστης 1

3^η ΟΜΑΔΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ-ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ: Χώλ και το φως εισόδου, κουζίνα και το φως στην πόρτα προς την αυλή

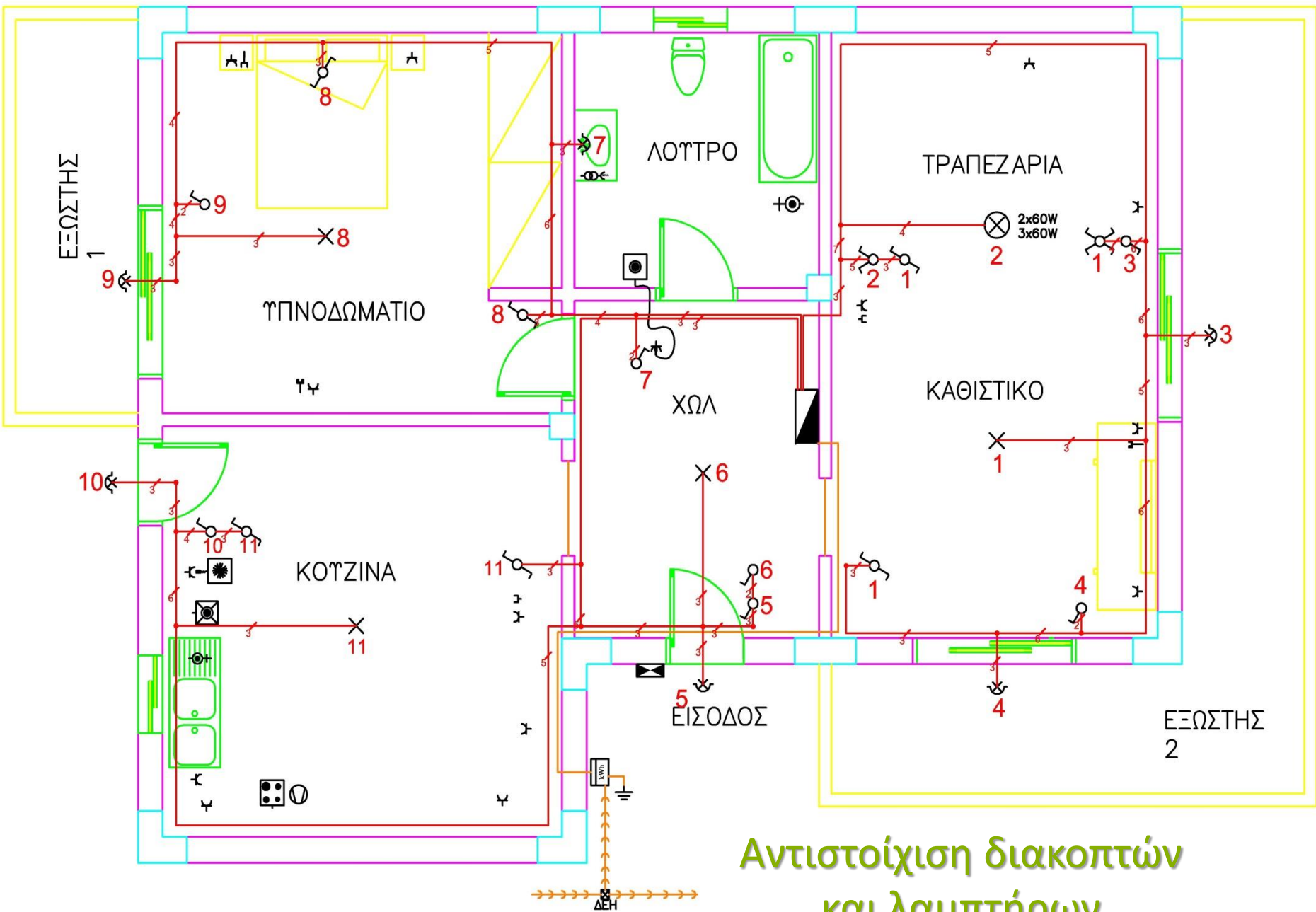
ΙΔΙΑ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΙΖΕΣ



Βήμα 4^ο: Συνδεσμολογία πριζών



Βήμα 5^ο: Συνδεσμολογία λαμπτήρων και διακοπών



Αντιστοίχιση διακοπών και λαμπτήρων

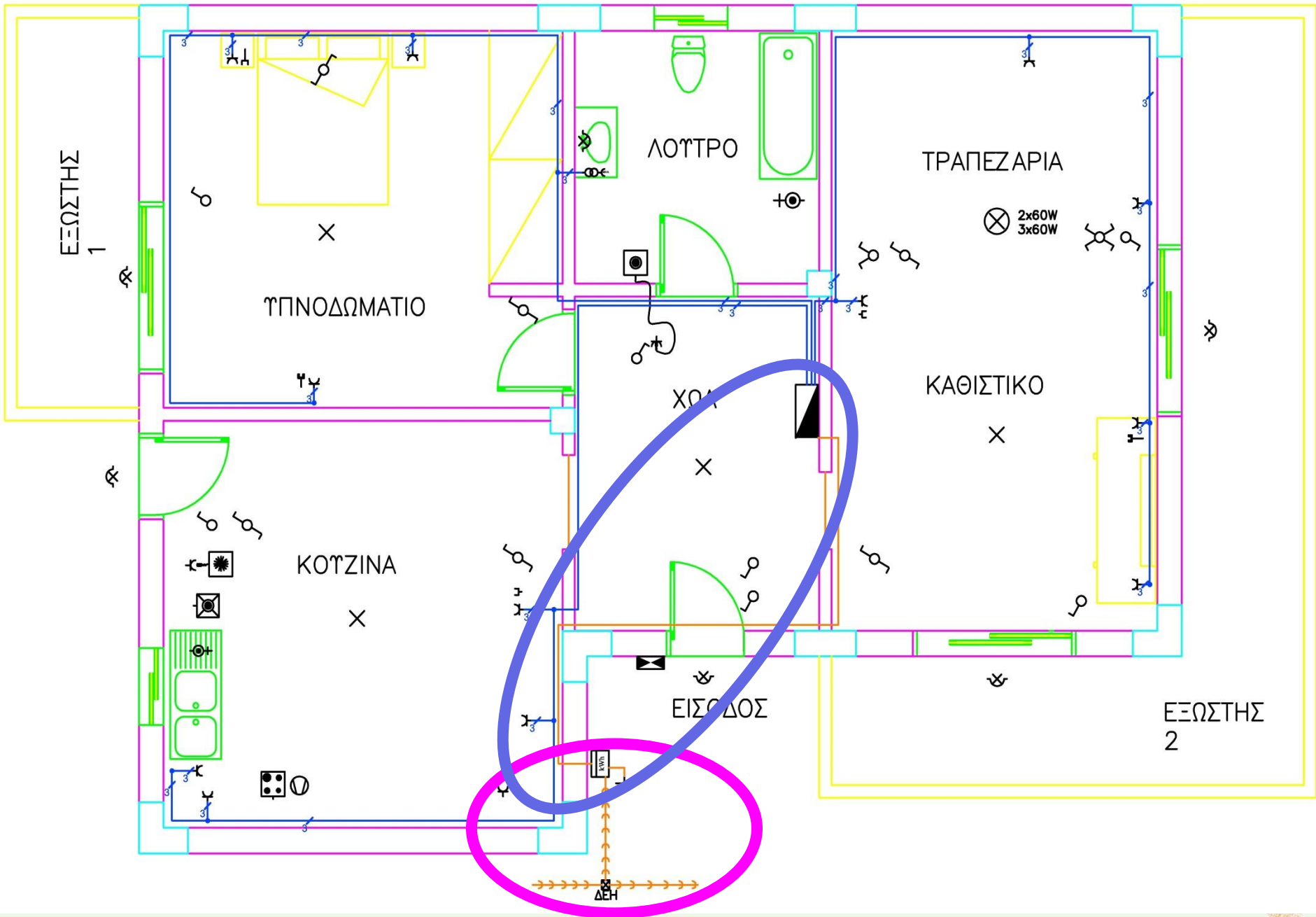
Βήμα 5^ο: Συνδεσμολογία λαμπτήρων και διακοπών (συνέχεια)



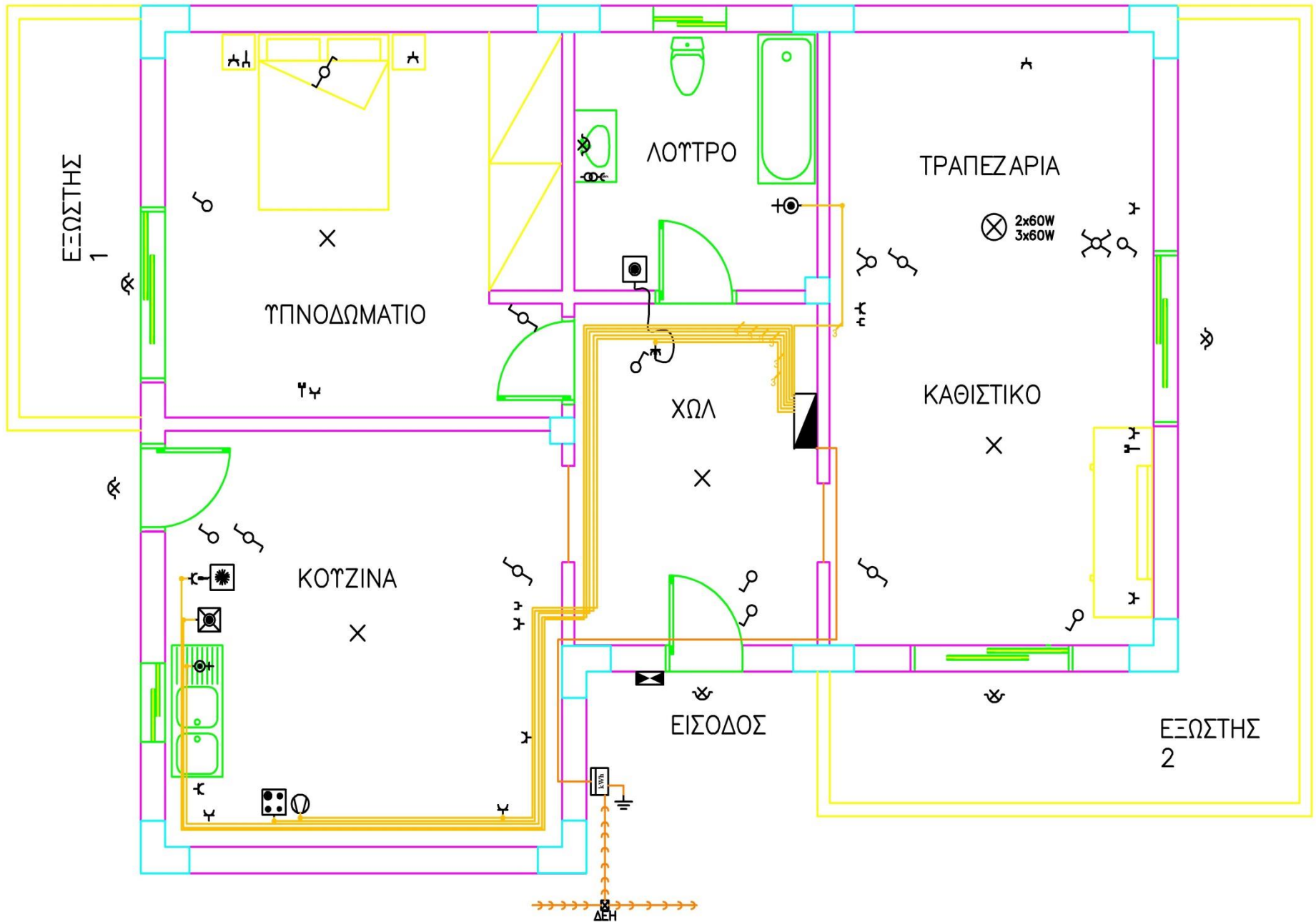
Τοποθέτηση
διακοπών τον ένα
κάτωθεν του άλλου



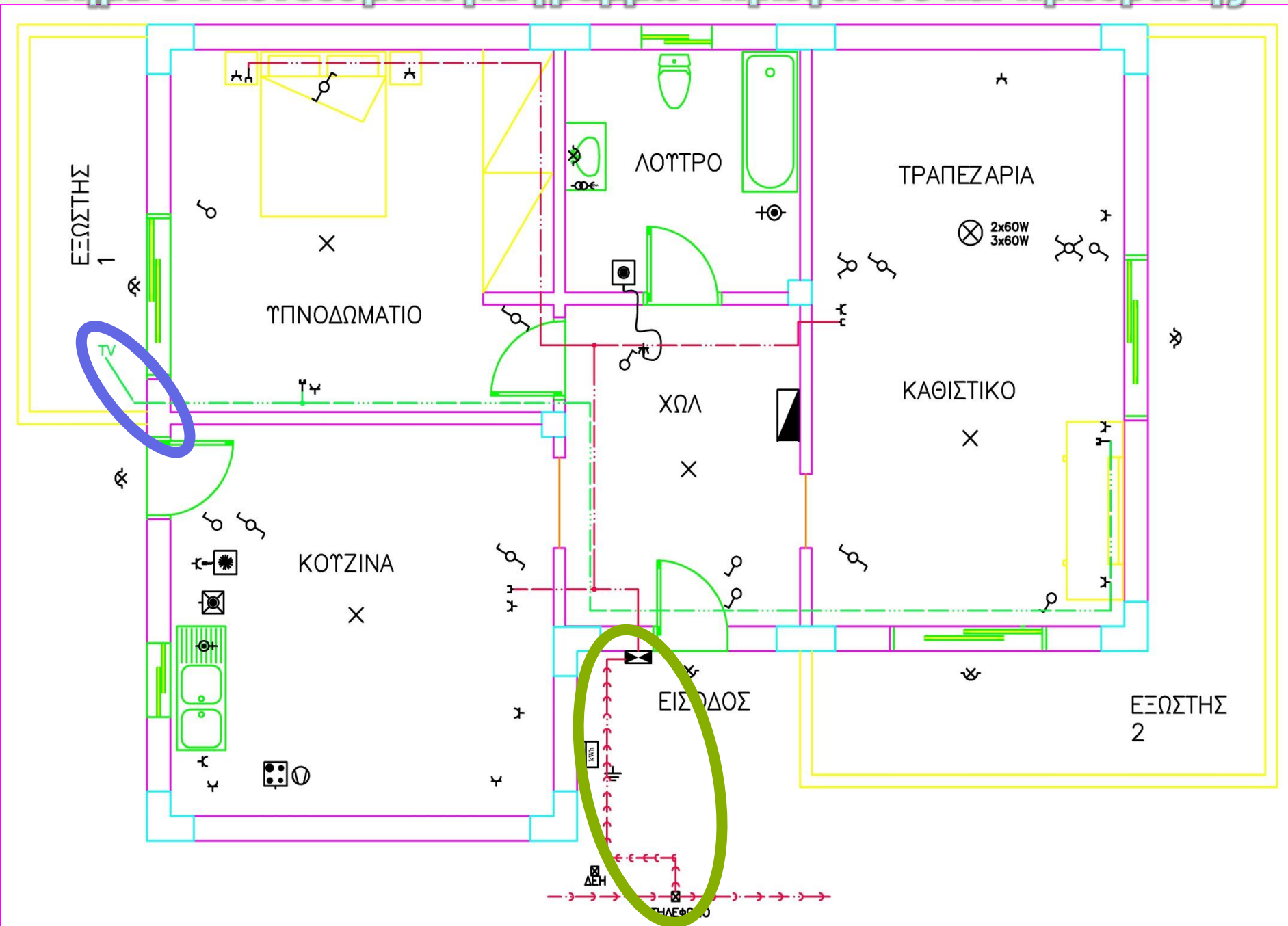
Βήμα 6º: Συνδεσμολογία πίνακα με μετρητή



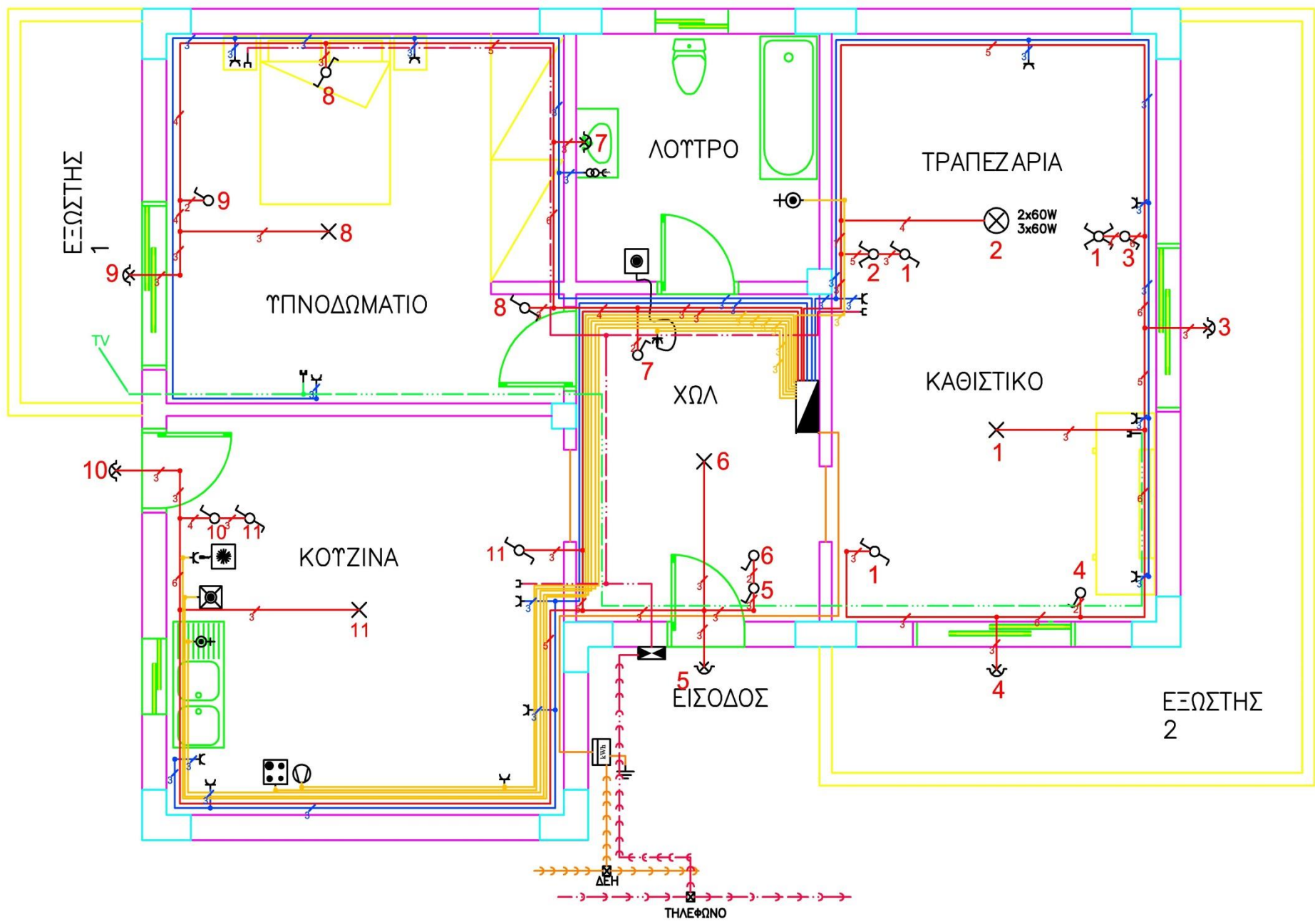
Βήμα 7^ο: Συνδεσμολογία ηλεκτρικών συσκευών



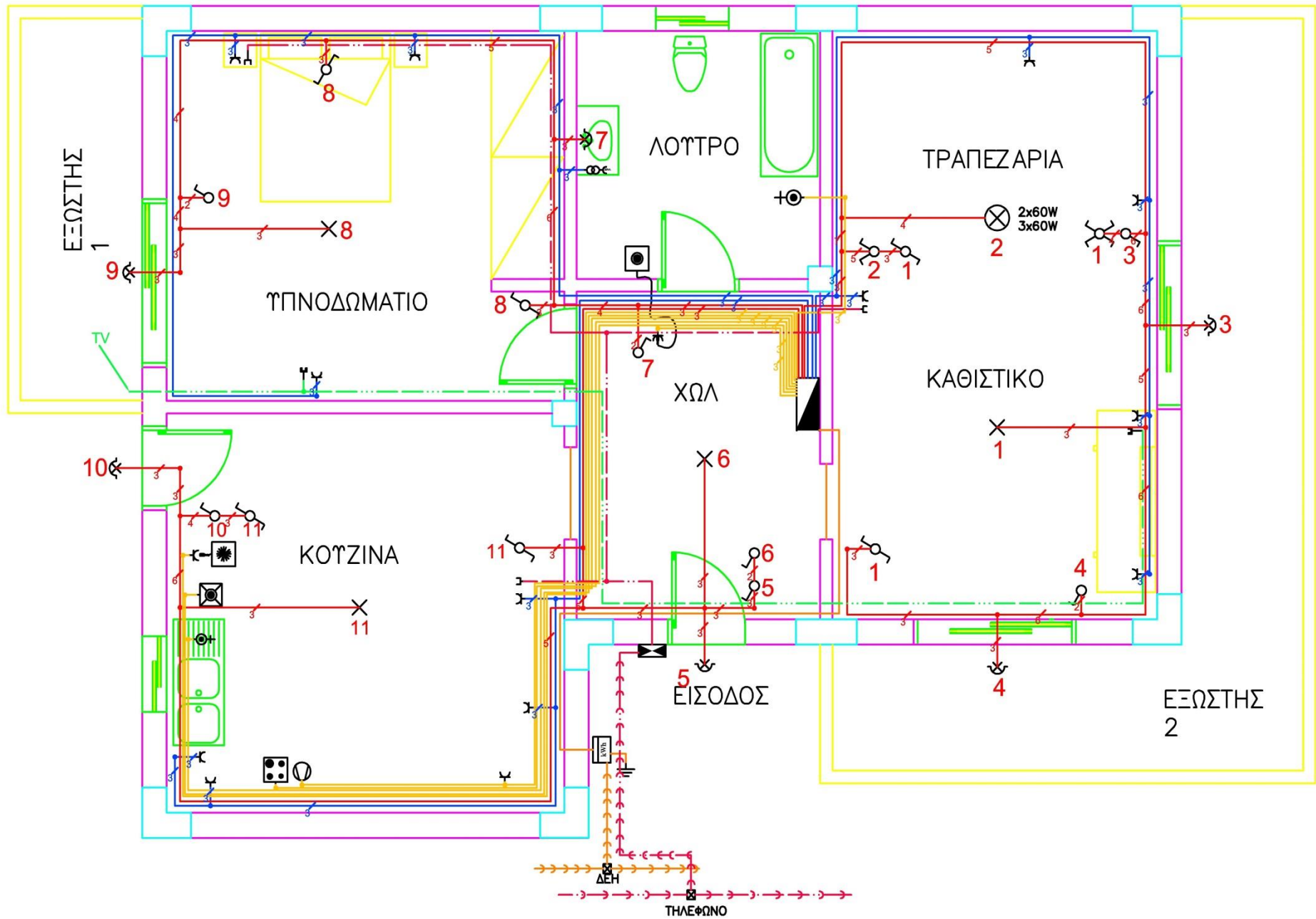
Βήμα 8^ο: Συνδεσμολογία γραμμών τηλεφώνου και τηλεόρασης



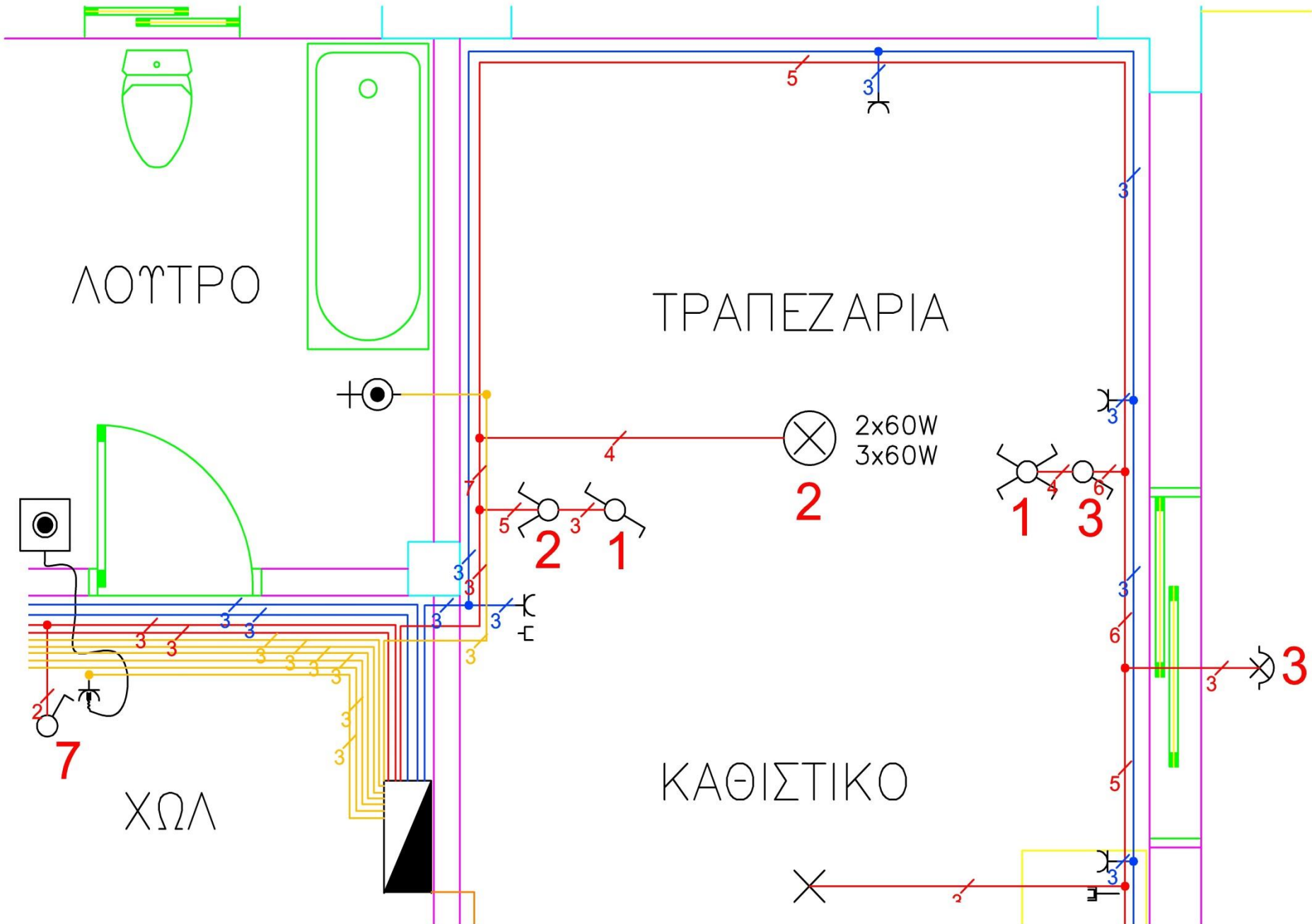
Βήμα 9^ο: Συνολικό Ηλεκτρολογικό Διάγραμμα



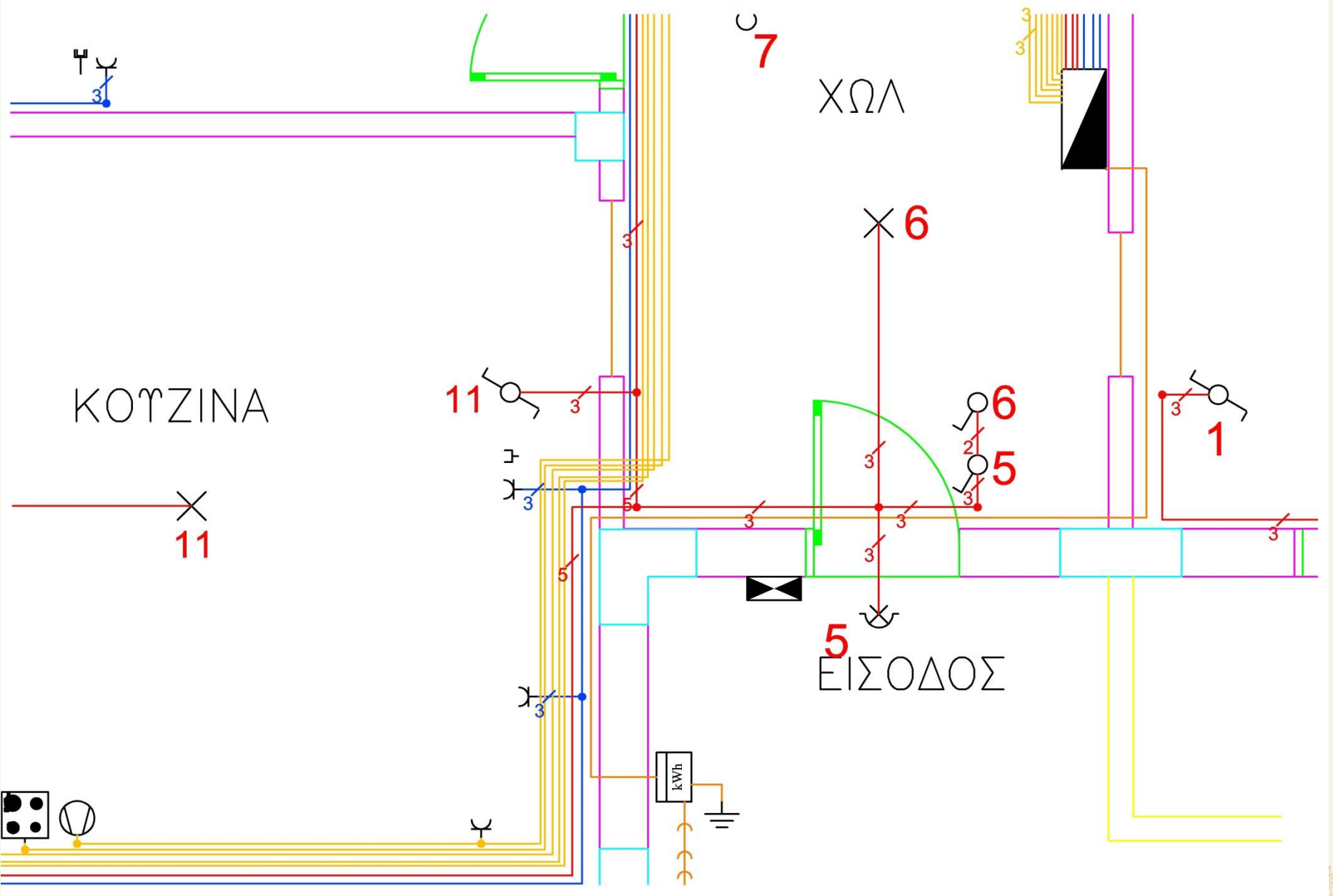
Βήμα 10^ο: Αρίθμηση αγωγών



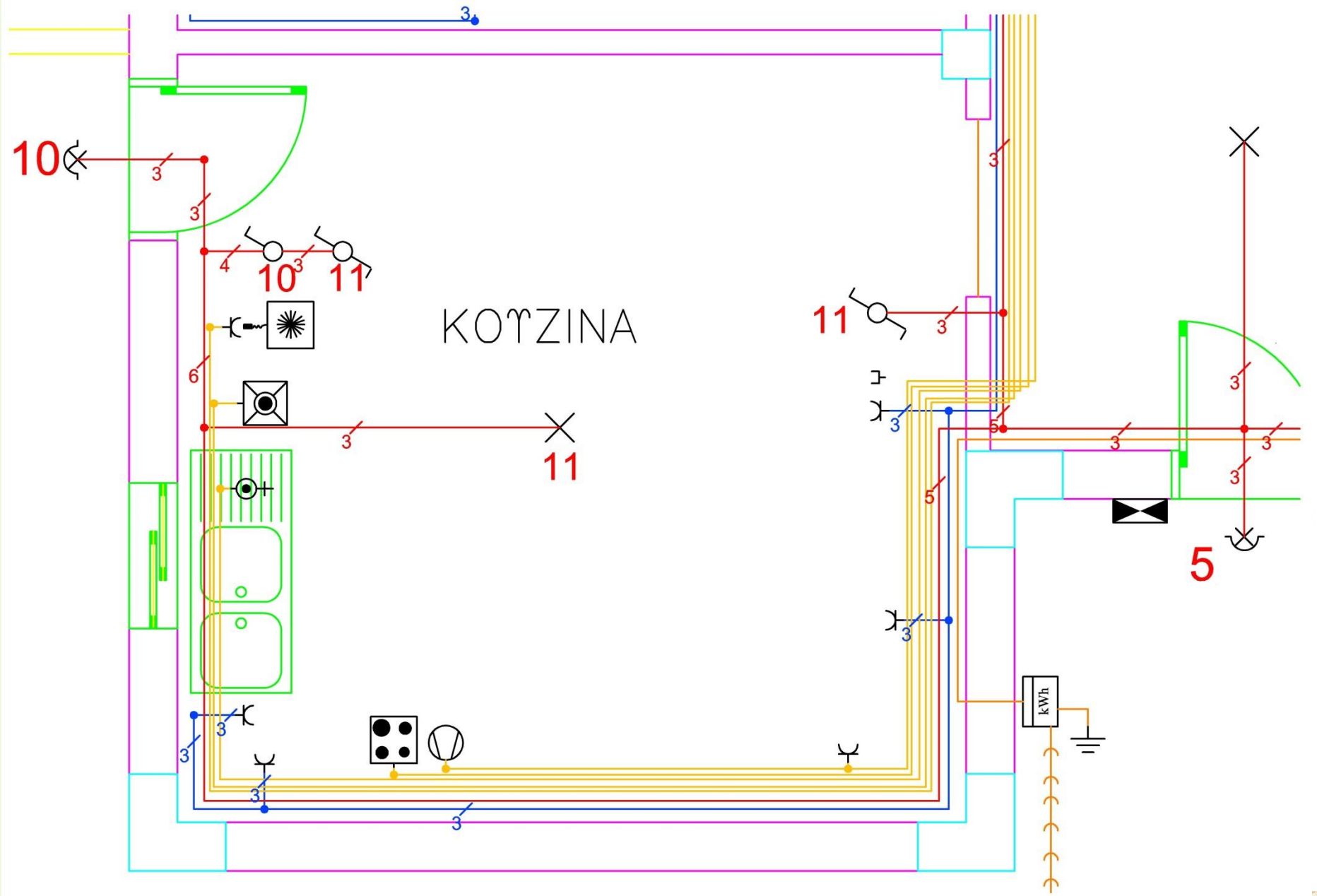
Βήμα 10^ο: Αρίθμηση αγωγών



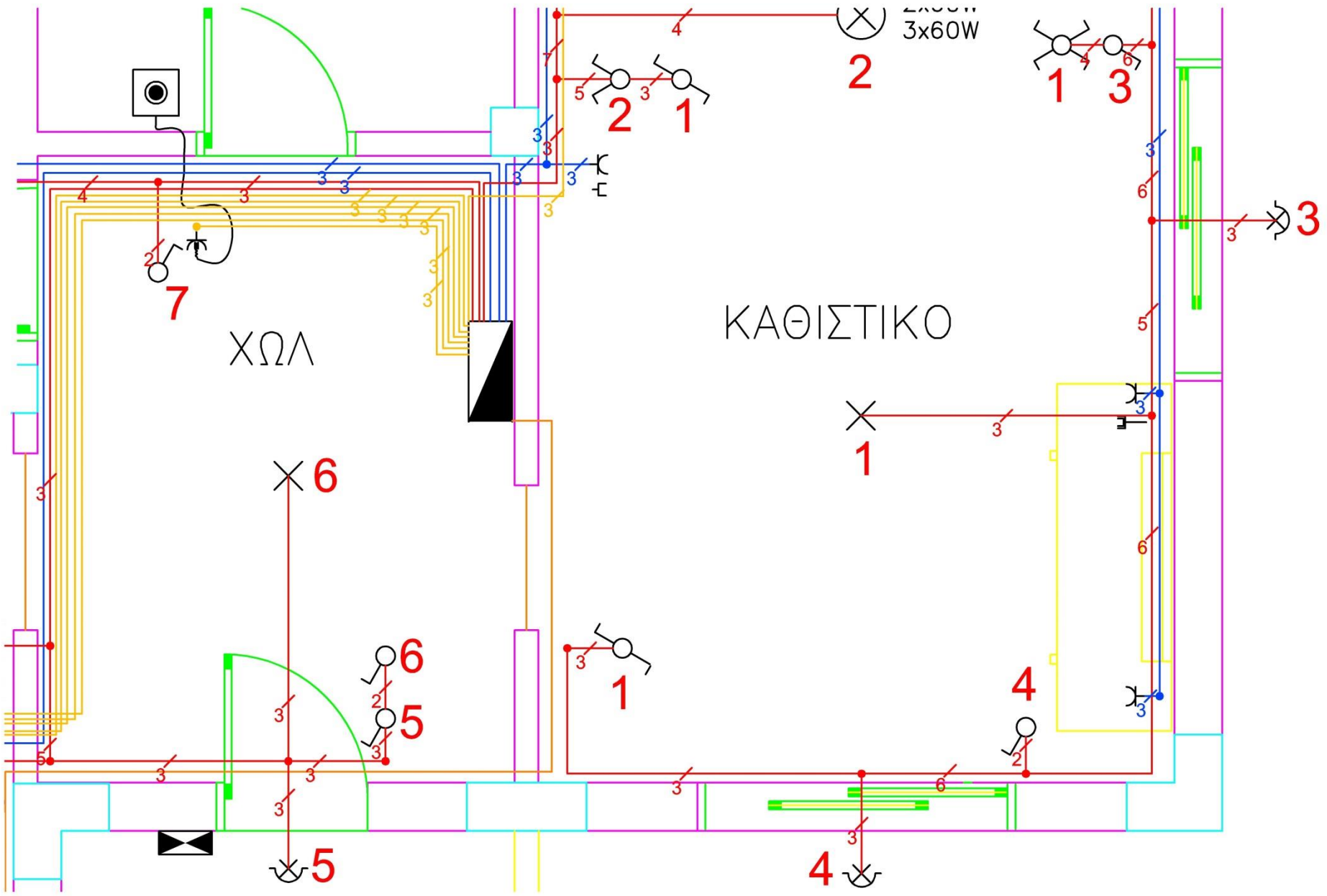
Βήμα 10^ο: Αρίθμηση αγωγών (συνέχεια)



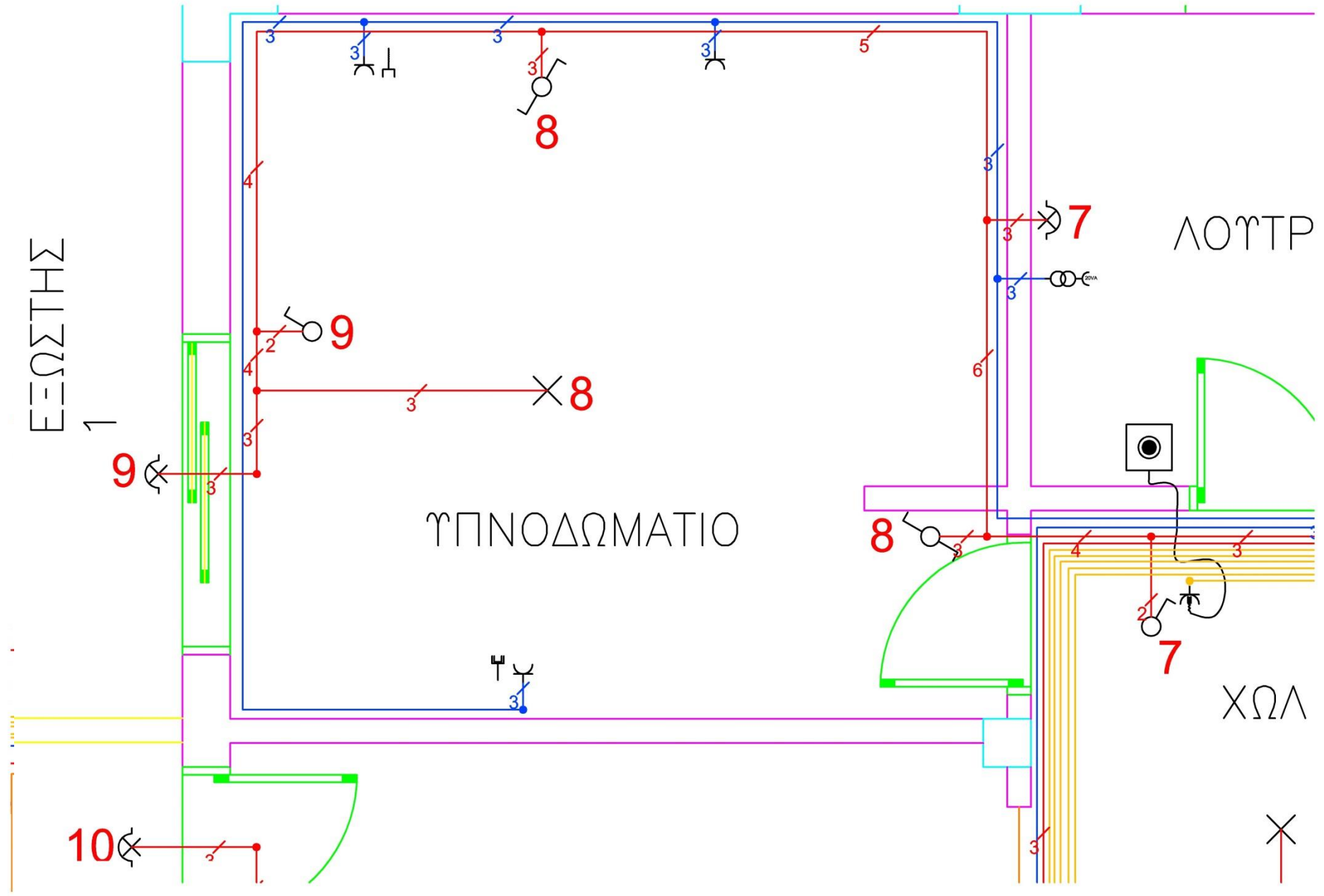
Βήμα 10^ο: Αρίθμηση αγωγών (συνέχεια)



Βήμα 10^ο: Αρίθμηση αγωγών (συνέχεια)



Βήμα 10º: Αρίθμηση αγωγών (συνέχεια)



ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (Ε.Η.Ε.) ΟΙΚΙΑΣ

Περιεχόμενα Διάλεξης

- Εισαγωγή - Στόχοι
- Εξαρτήματα ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Συμβολισμοί ηλεκτρικών εξαρτημάτων και οικιακών συσκευών και τρόποι σύνδεσής τους
- Βήματα για το σχεδιασμό μιας Ε.Η.Ε.
- Κανόνες σχεδιασμού μιας Ε.Η.Ε.
- Υπολογισμός διατομών αγωγών και προστατευτικών σωληνώσεων
- Σχεδιασμός ηλεκτρολογικού πίνακα (ή πινάκων) της Ε.Η.Ε.



Αγωγοί και Προστατευτικές Σωληνώσεις

- ❑ Εγκατάσταση χωνευτή, όχι στεγανή:
 - Καλώδια ΝΥΑ μέσα σε πλαστικούς σωλήνες
- ❑ Εγκατάσταση στεγανή (χωνευτή ή ορατή):
 - Καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΑ και χαλυβδοσωλήνες
 - ✓ Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων ΝΥΑ οι χαλυβδοσωλήνες έχουν εσωτερική μόνωση
- ❑ Ως στεγανοί θεωρούνται χώροι υγιεινής, λεβητοστάσιο κλπ
- ❑ Σύνδεση μεταλλικών παροχών ύδρευσης με τη γη
- ❑ Οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων σε ύψος μεγαλύτερο από 2,5m
- ❑ Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος ~50cm από το δάπεδο
- ❑ Οι διακόπτες τοποθετούνται σε ύψος 90cm - 1,40cm από το δάπεδο



Ανάγκη διαφορετικής διατομής αγωγών

- Όσο μεγαλύτερη ισχύς παρέχεται:
 - τόσο μεγαλύτερη πτώση τάσης ΔV στην παροχή και υπερθέρμανση αγωγών, $P_{\text{loss}} = R \cdot I^2$



Ανάγκη διαφορετικής διατομής αγωγών

- ❑ Όσο μεγαλύτερη ισχύς παρέχεται:
 - τόσο μεγαλύτερη πτώση τάσης ΔV στην παροχή και υπερθέρμανση αγωγών, $P_{\text{loss}} = R \cdot I^2$
- ❑ Σωστή λειτουργία συσκευών απαιτεί:
 - $\Delta V < 1\%$ για φωτισμό (2.2V) και $\Delta V < 3\%$ για κίνηση (11.4V)
- ❑ $\Delta V = R \cdot I$ και $R = \text{ειδική αντίσταση } \rho \cdot (\text{μήκος } L / \text{διατομή } A)$
- ❑ ρ για Cu < ρ για Al

Ισχύς (kW)	Διατομή (mm ²)	Ονομ. ένταση Ασφ. (A)
0-2.2	1.5	10
2.2-3.7	2.5	16
3.7-5.8	4	20
5.8-7.3	6	25
7.3-10.5	10	35



Διατομές αγωγών και προστατευτικών σωληνώσεων

Καλώδια		Σωλήνες
1-φασικό	3-φασικό	
3x1.5 mm		Φ 13.5 mm
3x2.5 mm	5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm	5x2.5 mm	Φ 21 ή Φ 23 mm
3x6 mm	5x4 mm	Φ 21 ή Φ 23 mm
3x10 mm	5x6 mm	Φ 29 mm
3x16 mm	5x10 mm	Φ 36 mm

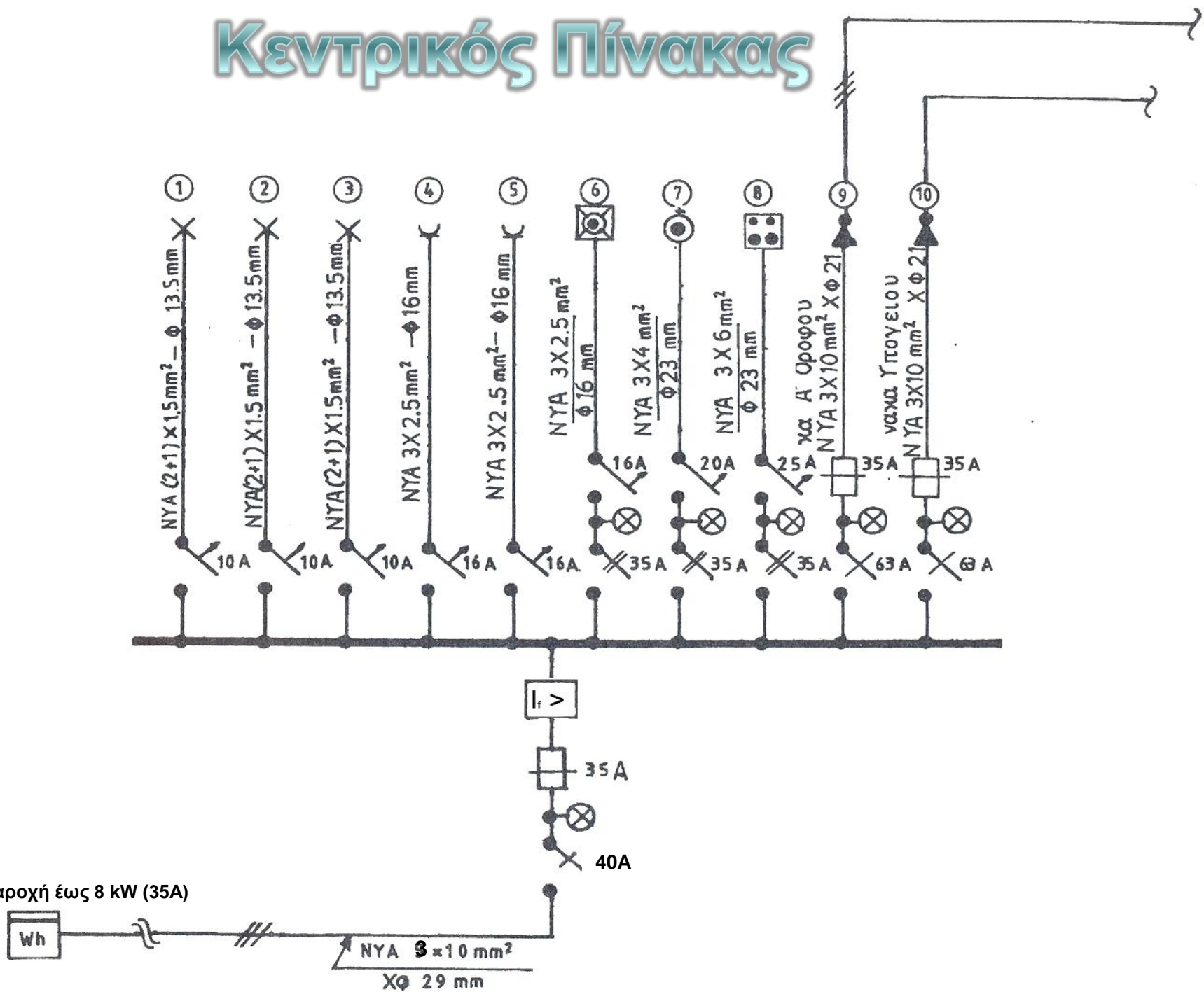


Πίνακες Διανομής

- ❑ Οι πίνακες διανομής είναι μεταλλικοί, προστασίας IP54 (σκόνη και υγρασία), ενώ υπάρχουν και
 - Τυποποιημένοι μονοφασικοί πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό.
- ❑ Γενικά οι πίνακες φέρουν ξεχωριστές μπάρες φάσης, ουδετέρου και γείωσης.
- ❑ Οι πίνακες περιλαμβάνουν:
 - Γενικό διακόπτη
 - Γενικές ασφάλειες τήξης
 - Ηλεκτρονόμο διαφυγής (Ρελέ διαρροής ή **Δ**ιακόπτης **Δ**ιαφυγής **Ε**ντασης) 30mA
 - Αναχωρήσεις, σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων
- ❑ Σειρά τοποθέτησης:
 - Γενικός Διακόπτης -> Ασφάλειες -> Δ.Δ.Ε.



Κεντρικός Πίνακας



Κεντρικός Πίνακας

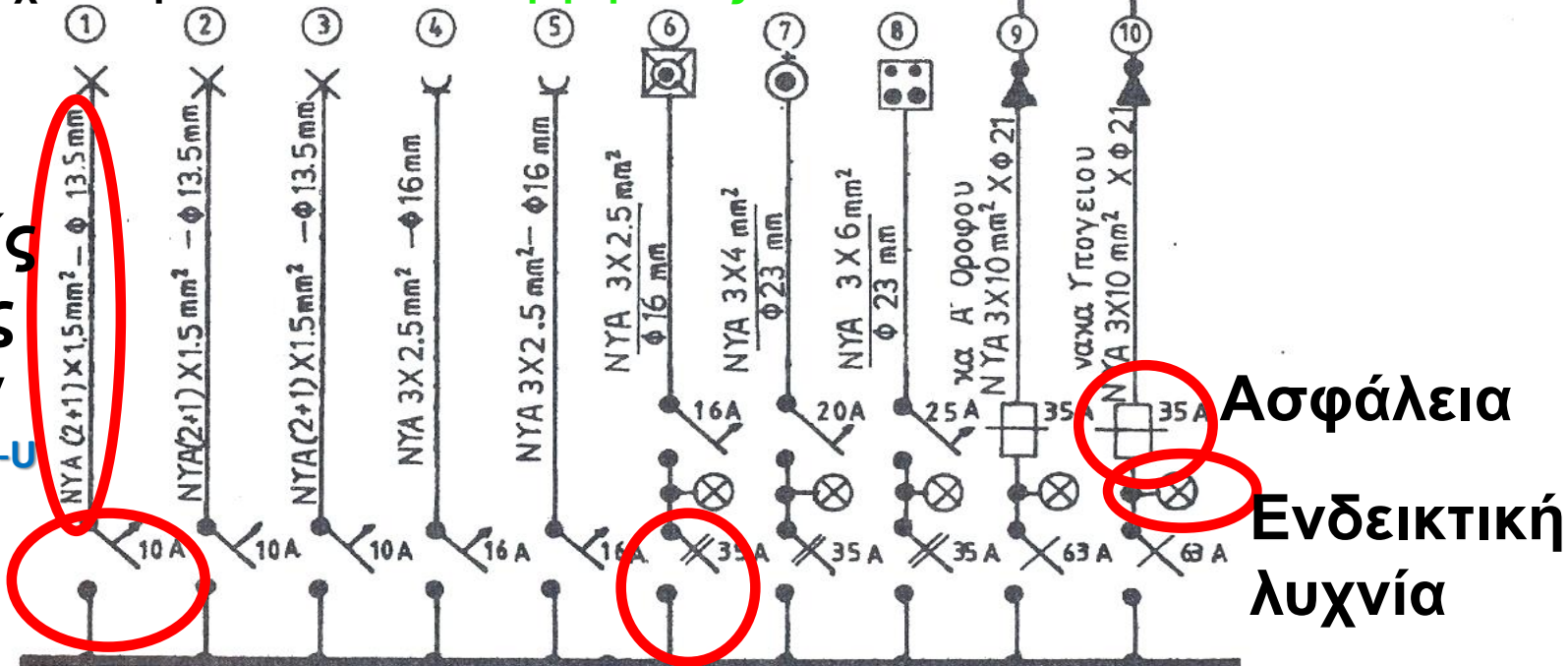
Μικροαυτόματος

Ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο: προστασία από **βραχυκυκλώματα**

Θερμικό στοιχείο: προστασία από **υπερφορτίσεις**

Επαρκείς διατομές αγωγών

H07V-U



Ασφάλεια

Ενδεικτική λυχνία

Διπολικός διακόπτης (R-Mp)

Διαφορικός Διακόπτης Διαφυγής

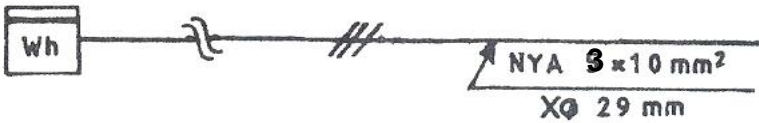
Έντασης $I_f > 30\text{mA}$ Προστασία από **διαρροή** και όχι από βραχυκύκλωμα

Γενική ασφάλεια

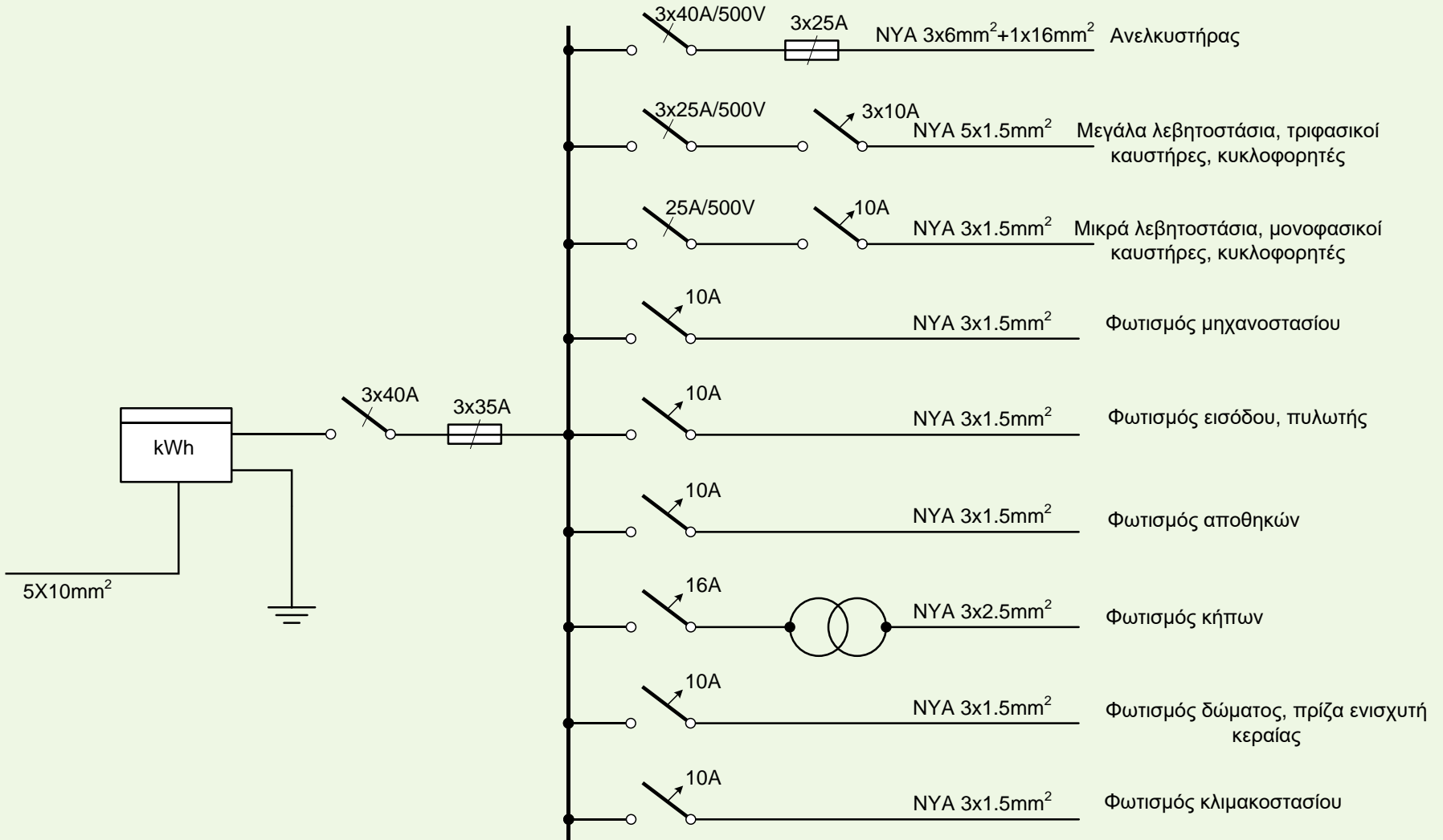
Ενδεικτική λυχνία

Γενικός διακόπτης

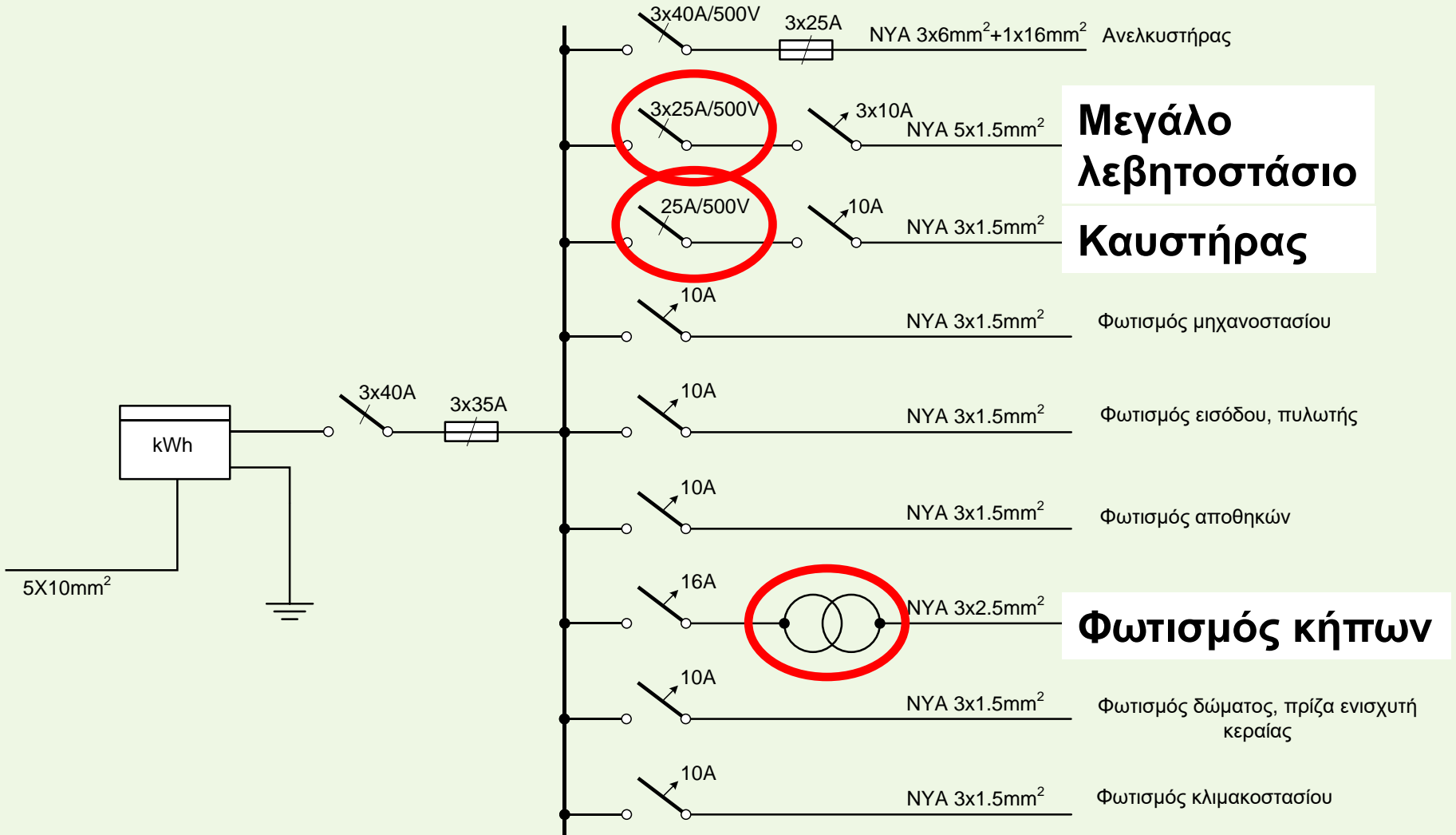
1-φ παροχή έως 8 kW (35A)



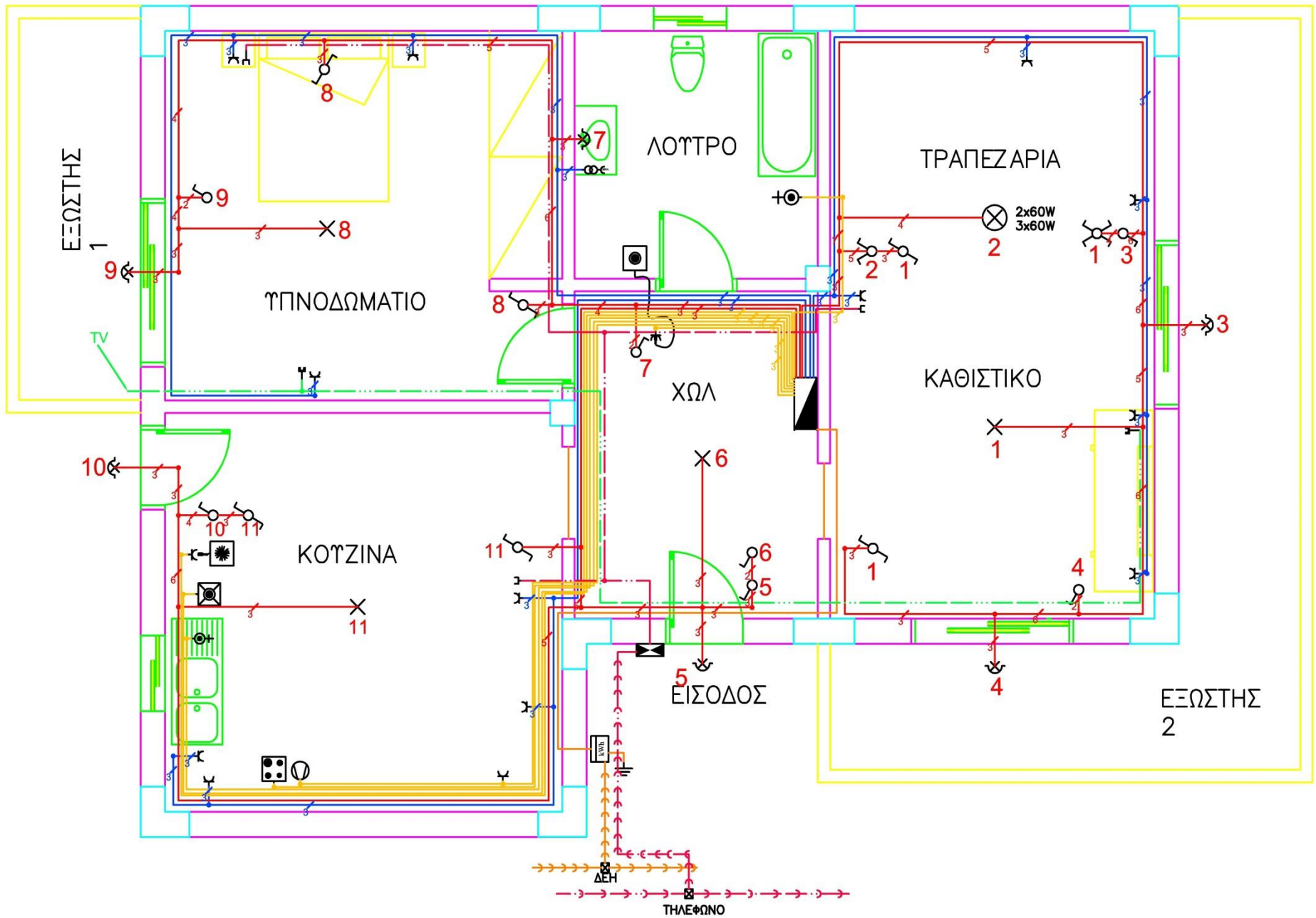
Πίνακας Κοινόχρηστων χώρων



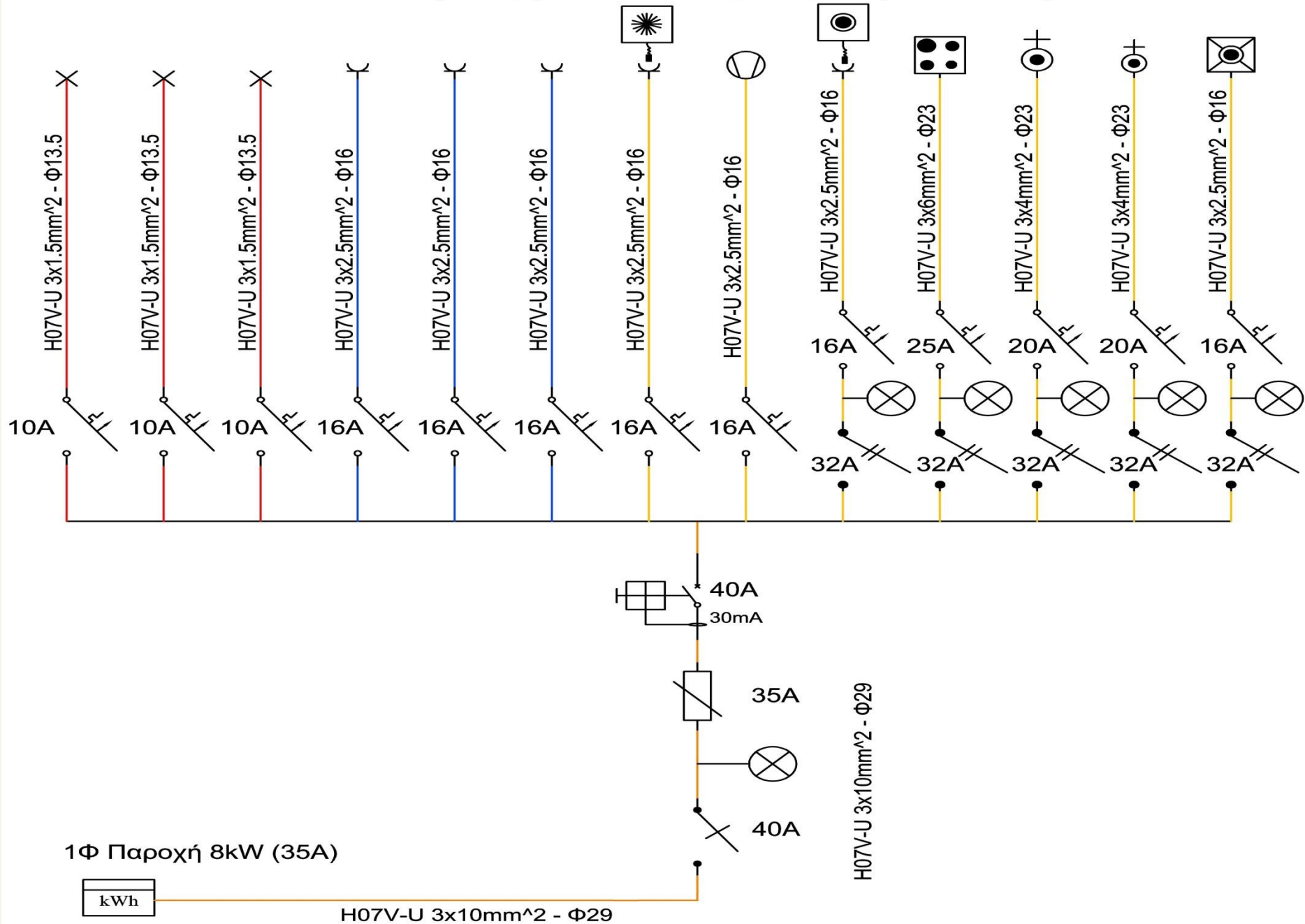
Πίνακας Κοινόχρηστων χώρων



Συνολικό Ηλεκτρολογικό Διάγραμμα



Πίνακας της Ε.Η.Ε. μικρής οικίας



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Οι εικόνες των διαλέξεων δημιουργήθηκαν από τους κ. Τατάκη Εμμανουήλ, Ιωάννη Καρατζαφέρη στα πλαίσια του έργου «Ανοικτά ακαδημαϊκά μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών» εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά παρακάτω:

Διαφάνειες 30,31:

Κάτοψη από βιβλίο Σ. Βασιλαντωνόπουλου «Ηλεκτρολογικό και Ηλεκτρονικό Σχέδιο», Πάτρα 2005, Τμήμα Εκτυπώσεων-Τυπογραφείου Πανεπιστημίου Πατρών, Σελίδα 64



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Βοβός Παναγής, Τατάκης Εμμανουήλ
«Τεχνικό Σχέδιο, Πλήρης Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση». Έκδοση: 1.0. Πάτρα
2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://eclass.upatras.gr/courses/EE895/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

