

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Τ.Ε.Ι

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

***ΧΡΗΣΗ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΜΕΡΩΝ (IPcams)***

***ΓΙΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ/ΦΥΛΑΞΗ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑ  
ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ***



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ

ΣΤΕΡΓΙΟ ΜΑΝΟΥΕΛΑ Α.Μ :10704

Επιβλέπων καθηγητής : ΑΓΓΕΛΗΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Δεκέμβριος 2017



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την πτυχιακή εργασία λαμβάνω ως αντικείμενο την παρατήρηση και ανάλυση **συστήματος ασφαλείας που αποτελείται από ασύρματες καταγραφικές κάμερες ή δικτυακές κάμερες, κοινώς γνωστές και ως IP Κάμερες (Internet Protocol Camera)**. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σταδιακή εμφάνιση συστημάτων ασφαλείας τόσο σε επαγγελματικούς όσο και σε οικιακούς χώρους, μεγάλο μέρος των οποίων είναι τα **κλειστά κυκλώματα τηλεόρασης, γνωστά και ως CCTV (Closed-Circuit Television)**.

Η χρήση των συστημάτων αυτών ποικίλλει από λόγους πρόληψης, ακόμα και αποτροπής εγκληματικής δραστηριότητας σε ορισμένες περιπτώσεις, ως και εργαλείο σε επαγγελματικούς χώρους για την παρακολούθηση και καταγραφή της παραγωγικής διαδικασίας ή έλεγχο των εργαζομένων σε περίπτωση απουσίας του υπευθύνου.

Με το πέρασμα του χρόνου και την ραγδαία αυξανόμενη χρήση του διαδικτύου σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας, ήταν αναπόφευκτη η σύνδεση των συστημάτων ασφαλείας με το διαδίκτυο και η ανάπτυξη του συστήματος των IP καμερών είναι το αποτέλεσμα της σύνδεσης αυτής.

Μετά από μια σύντομη ιστορική αναδρομή στα συστήματα ασφαλείας και παρακολούθησης / καταγραφής, θα προβούμε στην ανάλυση του κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης CCTV από το οποίο προέκυψε και το σύστημα που αποτελείται από ασύρματες καταγραφικές κάμερες (IP κάμερες) που θα αναπτυχθεί κατωτέρω και με μεγαλύτερη λεπτομέρεια. Στο τέλος θα ολοκληρώσει η παρουσίαση αυτής της εργασίας με ένα απλό παράδειγμα λειτουργίας συστήματος IP κάμερας καθώς και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εκπόνηση της εργασίας.

## SUMMARY

In the following dissertation we are going to analyze **security systems comprised by Network Cameras, also known as IP Cameras (Internet Protocol Cameras)**. In recent years we can observe a steady rise in the need of security systems in both work and house environments. A big part of these security systems are **Closed Circuit Television Systems (CCTV)**.

The use of such systems are varied for security reasons, in some cases even crime prevention reasons and in other cases such as work environments as a simple tool for the surveillance and recording of work and production progress, or to check the progress of employees.

With the rapidly increasing use of the **Internet** in recent years and in many parts of everyday life, the connection of security systems and the Internet was unavoidable and the development of **IP Cameras Security Systems** is a byproduct of this connection.

After a short historical view on security systems and surveillance / recording systems, we'll move to the analysis of the Closed Circuit Television System and the IP Cameras Security System which we are going to analyze in bigger detail. This dissertation will come to its conclusion with an example of a simple IP cameras setup.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
SUMMARY.....	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ.....	7
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	7
1.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ IP ΚΑΜΕΡΑ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV).....	11
2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ.....	11
2.2 ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV).....	12
<b>2.2.1 ΚΑΜΕΡΕΣ.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.2 ΦΑΚΟΙ.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.3 ΚΑΛΩΔΙΑ.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.5 ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.6 ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....</b>	<b>15</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> : ΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΚΑΜΕΡΕΣ Ή ΚΑΜΕΡΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΟΥ INTERNET (IP CAMERA).....	16
3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	16
3.2 ΕΙΔΗ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΚΑΜΕΡΑΣ.....	16

3.3	ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ IP ΚΑΜΕΡΕΣ ΜΕ ΤΥΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ CCTV .....	17
3.4	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	19
3.4.1	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ.....	20
3.4.2	ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑ.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗ – ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ..		22
4.1	ΒΑΣΙΚΗ ΔΙΚΤΥΩΣΗ ΚΑΜΕΡΑΣ .....	23
4.2	ΣΥΛΛΟΓΗ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ .....	24
4.3	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ IP .....	25
4.4	ΑΝΟΙΓΜΑ ΘΥΡΑΣ (PORT FORWARDING).....	26
4.5	ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (TESTING).....	27
4.6	ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP .....	27
4.7	ΑΣΦΑΛΕΙΑ .....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ IP ΚΑΜΕΡΑΣ .....		29
5.1	ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	30
5.2	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ONVIF .....	36
5.3	ΡΥΘΜΙΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ .....	36
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	40
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....		42



## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι κάμερες παρακολούθησης ή/και καταγραφής έχουν ολοένα και αυξανόμενη μεγαλύτερη χρήση σε κάθε τομέα των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Η συλλογή εικόνων, ήχου και οποιουδήποτε άλλου στοιχείου από την αντιμετώπιση της διεθνούς τρομοκρατίας και την ρύθμιση της κυκλοφορίας, μέχρι την παρακολούθηση του ύπνου των νεότερων μελών μιας οικογένειας από τους υπερπροστατευτικούς γονείς και των εργαζομένων μιας επιχείρησης γίνεται δια μέσου αυτών των καμερών και πλέον, κυρίως των IP καμερών.

Η παρούσα εργασία καταπιάνεται με την μελέτη, τόσο της υλικοτεχνικής δομής, όσο του λειτουργικού συστήματος και του προγραμματιστικού περιβάλλοντος των IP καμερών, μέσα από την ιστορική αναδρομή και την σύγκρισή τους μ' άλλου είδους καταγραφικά, για να καταλήξει στην ανάλυση του τρόπου σύνδεσής τους και στην πρακτική εφαρμογή των ανωτέρω μέσω της εγκατάστασης της AXIS M1034-W (IP κάμερα).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ**

### **1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ**

Τα πρώτα συστήματα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) εμφανίστηκαν στη Γερμανία το 1942 και στις Ηνωμένες Πολιτείες το 1949.

Τα συστήματα αυτά, απαιτούσαν διαρκή παρακολούθηση καθώς ακόμα δεν υπήρχε τρόπος καταγραφής και αποθήκευσης του βίντεο. Η ανάπτυξη της μαγνητοταινίας ήταν αυτή που έκανε εφικτή την καταγραφή και αποθήκευση του βίντεο παρακολούθησης, παρόλα αυτά πρέπει να σημειωθεί ότι είχε και σημαντικά μειονεκτήματα όπως η ανάγκη για χειροκίνητη αλλαγή των ταινιών που ήταν μια χρονοβόρα, ακριβή και αναξιόπιστη διαδικασία. Τέτοια



μειονεκτήματα κατέστησαν τα συστήματα παρακολούθησης / καταγραφής δύσχρηστα και εμπόδισαν τη διάδοση και χρήση τους μέχρι και το 1970.



Εικόνα 1: Κλειστό Κύκλωμα Παρακολούθησης CCTV, Επανδρωμένο σε 24ωρη βάση, Κεντρικό Αστυνομικό Τμήμα Μοναχό, 1973 (Πηγή: Wikipedia)

Με την ανάπτυξη και χρήση της **καταγραφής με βιντεοκασέτες (VCR)** την δεκαετία του '70, έγινε ένα τεράστιο άλμα στην ευκολία χρήσης των συστημάτων παρακολούθησης / καταγραφής καθώς η καταγραφή βίντεο, στα εύχρηστα αυτά μέσα προσέφερε γρήγορες αλλαγές στις βιντεοκασέτες αλλά και την επιλογή διαγραφής και επανεγγραφής στα ίδια μέσα όσες φορές χρειαζόταν ο κάτοχος τους. Επόμενη ήταν η γρήγορη διάδοση σε συστήματα παρακολούθησης / καταγραφής σε επαγγελματικούς και οικιακούς χώρους, δημόσιους και ιδιωτικούς.

Κατά την δεκαετία του '90 επετεύχθη το επόμενο άλμα στον τομέα συστημάτων παρακολούθησης / καταγραφής με την ανάπτυξη της **ψηφιακής πολυπλεξίας (Digital Multiplexing)**, καθώς έκανε δυνατή την ταυτόχρονη καταγραφή από πολλές κάμερες, την μέθοδο λήσεων ανά χρονικά διαστήματα (time-lapse) και την λήψη μέσω αισθητήρων κίνησης. Οι καινοτομίες αυτές

επέτρεψαν μείωση των εξόδων και χρόνου στα συστήματα παρακολούθησης, το οποίο οδήγησε σε ακόμα μεγαλύτερη διάδοσή τους.

Κατά τα τέλη της δεκαετίας του '90 και την εμφάνιση του διαδικτύου, όλο και περισσότερα συστήματα παρακολούθησης λειτουργούν και χειρίζονται μέσω διαδικτύου και φυσικά είχαμε την εμφάνιση του συστήματος καμερών ασύρματης καταγραφής με IP (Internet Protocol Cameras), όπου θα εξετάσουμε σε μεγαλύτερο βάθος σε αυτή την εργασία.

## 1.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ IP ΚΑΜΕΡΑ

Για την καλύτερη κατανόηση της καταγωγής αλλά και λειτουργίας του συστήματος ασυρμάτων καταγραφικών καμερών με IP, αξίζει να αναφερθεί ότι υπάρχουν δύο μορφές συστημάτων IP κάμερας, οι **κεντρικές** και οι **αποκεντρωμένες**. Θα αναπτυχθούν κατωτέρω οι διαφορές τους αναλυτικότερα στο Κεφάλαιο 3.

Η πρώτη συγκεντρωτική IP κάμερα κυκλοφόρησε το 1996 από την Axis Communications, ονομάστηκε NetEye 200 και αναπτύχθηκε από την ομάδα του Martin Gren και Carl-Axel Alm. Στα τέλη του 1999 η εταιρεία άρχισε να χρησιμοποιεί ενσωματωμένο λειτουργικό Linux για τη λειτουργία της κάμερας. Κυκλοφόρησαν επίσης την τεκμηρίωση για χαμηλού επιπέδου API, που ονομάζεται «VAPIX» και βασίζεται σε ανοικτά πρότυπα HTTP και σε Πρωτόκολλο Streaming σε Πραγματικό Χρόνο (Real Time Streaming Protocol – RTSP). Αυτή η ανοικτή αρχιτεκτονική είχε ως στόχο να ενθαρρύνει τρίτους κατασκευαστές λογισμικού να αναπτύξουν συμβατό λογισμικό διαχείρισης και καταγραφής .

## 1996: The first IoT device in Video Surveillance

- > The Neteye 200 camera was the first IoT device
- > Low Performance
  - 1 fps in CIF
  - 1 frame every 17 seconds in 4CIF
- > Inferior performance at the time, but evolved



Εικόνα 2: NetEye 200, η πρώτη IP κάμερα. (Πηγή: [www.axis.com](http://www.axis.com))

Η πρώτη αποκεντρωμένη IP κάμερα κυκλοφόρησε το 1999 από την Mobotix. Με σύστημα Linux περιέχει βίντεο, συναγερμό, και την καταγραφή μέσα στο σύστημα διαχείρισης, έτσι το σύστημα κάμερας δεν απαιτεί άδεια χρήσης του λογισμικού διαχείρισης βίντεο για τη διαχείριση του συμβάντος και της εγγραφής, ή της διαχείρισης βίντεο.

Η IP κάμερα βιντεοσκόπησης ήρθε στις αρχές του 21ου αιώνα , και υπήρξε μια στροφή προς την κατεύθυνση υψηλής ευκρίνειας ανάλυσης βίντεο, π.χ. 720p ή 1080i και 16:9 widescreen. Είναι διαθέσιμες σε αναλύσεις από 0,3 ( ανάλυση VGA ) έως 29 megapixels.

Κάθε μάρκα IP κάμερας διαφέρει στα χαρακτηριστικά, τις λειτουργίες, τα συστήματα κωδικοποίησης βίντεο (συμπύεση), τα διαθέσιμα πρωτόκολλα του δικτύου, και το API για να χρησιμοποιηθεί από το λογισμικό διαχείρισης βίντεο του. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα ζητήματα της τυποποίησης της επιτήρησης IP βίντεο, ομάδες της βιομηχανίας το 2008 δημιούργησαν το Open Network Video Forum Insterspace (ONVIF) για την διαλειτουργικότητα. Από τον Ιανουάριο του 2009, κάθε ομάδα είχε κυκλοφορήσει την έκδοση 1.0 των προδιαγραφών τους.



Εικόνα 3: Διάφορα μοντέλα Αποκεντρωμένης IP κάμερας από τη Mobotix (Πηγή: [www.mobotix.com](http://www.mobotix.com))

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ** **ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)**

### **2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ**

Ο ορισμός ενός συστήματος κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) ως σύστημα επιτήρησης ή ως σύστημα επιτήρησης και ασφαλείας, είναι σημαντικός.

Ένα σύστημα επιτήρησης έχει σαν βασικό σκοπό την επιτήρηση ενός χώρου (π.χ. καταστήματος) με τη δυνατότητα καταγραφής των συμβάντων σε κάποιο αποθηκευτικό μέσο. Ο χρήστης μπορεί να ανατρέξει όποτε χρειαστεί στα αρχεία για να εντοπίσει κάποιο συμβάν.

Ένα σύστημα επιτήρησης και ασφαλείας, πέρα των παραπάνω, έχει σκοπό και να λειτουργήσει σαν σύστημα ασφαλείας για τον χώρο που εποπτεύεται. Δηλαδή πρέπει το σύστημα να μπορεί να ειδοποιήσει σε περίπτωση κάποιας έκτακτης ανάγκης (παραβίαση, διακοπή ρεύματος, βανδαλισμού, κ.τ.λ.) με οποιοδήποτε τρόπο (sms, e-mail, ηχητική ειδοποίηση, προγραμματισμένη ενέργεια).



Χώρος που παρακολουθείται από CCTV, όπως φαίνεται από το User Interface του λογισμικού του CCTV (Πηγή: [www.systemsecurity.gr](http://www.systemsecurity.gr))

## 2.2 ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)

Εμπρακτα, ένα κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης έχει εκτεταμένο εύρος συστατικών στοιχείων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη συναρμολόγηση και χρήση του, παρόλα αυτά, για την πιο βασική του μορφή απαιτούνται συγκεκριμένες συσκευές.

Οι συσκευές αυτές πρέπει να είναι συμβατές μεταξύ τους και να έχουν σωστή "συνεργασία" προκειμένου το σύστημα CCTV να είναι αποδοτικό. Τα βασικά αυτά στοιχεία και συσκευές είναι οι εξής:

- Κάμερες
- Φακοί εστίασης
- Καλώδια
- Εξοπλισμός Παρακολούθησης και Καταγραφής

- Πρόσθετος Εξοπλισμός
- Φωτισμός

Για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας ενός συστήματος CCTV, θα γίνει με μια σύντομη επεξήγηση των παραπάνω συστατικών στοιχείων.

### 2.2.1 ΚΑΜΕΡΕΣ

Η κύρια λειτουργία της κάμερας είναι να προβάλλει εικόνες σε ξεχωριστούς προορισμούς (πχ. κέντρο ελέγχου του CCTV) χρησιμοποιώντας τους **φακούς** και το **φωτισμό**. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν κατά τη διαδικασία της επιλογής κάμερας για το εκάστοτε σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί, μεταξύ των οποίων είναι και η επιθυμητή δομή του περιβάλλοντος προς επιτήρηση, τα επίπεδα φωτισμού στους συγκεκριμένους χώρους κ.τ.λ. και φυσικά πρέπει να αντισταθμίζονται αυτοί οι παράγοντες με τις εκάστοτε απαιτήσεις για το CCTV και το ύψος της δαπάνης που διατίθεται προς αυτόν το σκοπό, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Οι εικόνες που λαμβάνονται από μια κάμερα κατηγοριοποιούνται σε **απλές ή υψηλής ευκρίνειας**.



Καταγραφή Dome κάμερας με υπέρυθρη ακτινοβολία κατά νυχτερινές ώρες (Πηγή:

[www.cctvcamerapros.com](http://www.cctvcamerapros.com))

Στη σημερινή αγορά υπάρχει τεράστιο εύρος από τύπους κάμερας, οι οποίες δυνητικά μπορούν να συνοψισθούν σε ασπρόμαυρες ή έγχρωμες κάμερες, κάμερες εναλλαγής που ανάλογα με τον φωτισμό αλλάζουν από έγχρωμες με υψηλή ποιότητα εικόνας κατά τη μέρα σε ασπρόμαυρη εικόνα όταν δεν υπάρχει αρκετός φωτισμός, έτσι ώστε να παρέχουν μια βασική επιτήρηση και τέλος κάμερες υπέρυθρης ακτινοβολίας που διαθέτουν εναλλαγή από έγχρωμη εικόνα σε ασπρόμαυρη με ένδειξη υπερϊώδους ακτινοβολίας όταν δεν υπάρχει επαρκής φωτισμός.

### **2.2.2 ΦΑΚΟΙ**

Ο φακός είναι μια οπτική συσκευή που βρίσκεται μέσα στην κάμερα και είτε είναι μέρος της κάμερας κατά την αγορά της, είτε δύνανται να αλλαχθούν οι φακοί σε μια κάμερα και να χρησιμοποιηθούν συγκεκριμένοι φακοί κάθε φορά αν και κάτι τέτοιο δεν συνιστάται.

Οι φακοί χρησιμοποιούνται για να συγκεντρώνουν το φως από την εικόνα που καταγράφουν και να το στέλνουν στην ηλεκτρονική συσκευή απεικόνισης της κάμερας. Απλοποιώντας τον ανωτέρω συλλογισμό, ομοιάζει η λειτουργία του φακού και είναι παρόμοια με αυτή του ανθρώπινου ματιού.

Κατά την επιλογή φακών για το σύστημά μας, οι κύριοι παράγοντες που απασχολούν είναι η **γωνία λήψης εικόνας** και ο **φωτισμός**.

### **2.2.3 ΚΑΛΩΔΙΑ**

Ο τύπος καλωδίων που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στα συστήματα παρακολούθησης είναι το απλό **ομοαξωνικό** καλώδιο, δηλαδή σύρματα μεταφοράς του ηλεκτρικού σήματος και γείωσης καλυμμένα με προστατευτικό πλαστικό και τυλιγμένα ελικοειδώς.

### **2.2.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ**

Για να είναι δυνατή η παρατήρηση αλλά και η καταγραφή της εικόνας που λαμβάνεται από την κάμερα πρέπει να υπάρχει ένα είδος εξοπλισμού ελέγχου του συστήματος. Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να είναι συμβατός με την οθόνη ή τις

οθόνες επιτήρησης, στις οποίες στέλνει τις εικόνες η κάμερα ή οι κάμερες του συστήματός μας. Αυτός ο εξοπλισμός ονομάζεται και **εξοπλισμός επιτήρησης και καταγραφής**.

Η συνηθισμένη επιλογή για τον εξοπλισμό αυτό είναι η συσκευή καταγραφής ψηφιακού βίντεο (Digital Video Recorder ή DVR) για την καταγραφή και επίπεδες οθόνες LCD για την επιτήρηση, οι οποίες μπορεί να είναι μια πιο απλή έκδοση των τηλεοράσεων LCD, ειδικά κατασκευασμένες χωρίς το σύστημα αλλαγής καναλιών.

## **2.2.5 ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Οι συσκευές και ο εξοπλισμός που αναφέρθηκε στις προηγούμενες ενότητες είναι αναγκαία και αναπόσπαστα συστατικά στοιχεία για κάθε σύστημα CCTV. Υπάρχουν όμως και στοιχεία που δύνανται να εισαχθούν σε ένα σύστημα και, αν και δεν αποτελούν απαραίτητα συστατικά στοιχεία, δημιουργούν αισθητή διαφορά στην ποιότητα του συστήματος αλλά και στην ευκολία χρήσης του.

Ο **εξοπλισμός τηλεμετρίας και απομακρυσμένου χειρισμού** είναι ένα τέτοιο στοιχείο. Πλέον υπάρχει προεγκατεστημένος σε αρκετά συστήματα CCTV και είτε βρίσκεται στην ίδια κονσόλα με τους χειρισμούς καταγραφής είτε πολύ κοντά σε αυτήν. Οι λειτουργίες του αποτελούνται από χειρισμό στρέψης της κάμερας, αλλαγή της γωνίας λήψης, ζουμ, ακόμα και υαλοκαθαριστήρες για την κεφαλή της κάμερας.

## **2.2.6 ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Καθώς η κάμερα συγκεντρώνει το φως που αντανακλάται από την σκηνή που καταγράφει, η ποιότητα και ποσότητα του φωτός είναι μεγίστης σημασίας. Για το λόγο αυτό πρέπει να υπάρχει μέριμνα για τεχνητό φωτισμό, όταν ο φυσικός φωτισμός του σημείου που καταγράφεται από την κάμερα δεν είναι επαρκής (λόγω τοποθεσίας ή κατά τη διάρκεια της νύκτας).

Ο τεχνητός φωτισμός μπορεί να αποτελείται από απλό εξοπλισμό όπως λάμπες, προβολείς κ.τ.λ. έως και "κρυφό" φωτισμό, όπως είναι η υπέρυθρη



ακτινοβολία που δεν γίνεται αντιληπτή από το ανθρώπινο μάτι, αλλά "αιχμαλωτίζεται" από μονόχρωμες ασπρόμαυρες κάμερες.

Άλλα είδη φωτισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τέτοια συστήματα είναι φωτισμός με λάμπες φθορίου, υψηλής έντασης HID (High Intensity Discharge), LED, κ.τ.λ.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΚΑΜΕΡΕΣ Ή ΚΑΜΕΡΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΟΥ INTERNET (IP CAMERA)**

### **3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Οι IP κάμερες ή Internet Protocol κάμερες, είναι ένας τύπος ψηφιακής βιντεοκάμερας η οποία χρησιμοποιείται συνήθως για παρακολούθηση χώρου. Η βασική διαφορά που έχουν οι IP κάμερες από τις αναλογικές κάμερες κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) είναι η δυνατότητα που διαθέτουν να στέλνουν, αλλά και να λαμβάνουν δεδομένα μέσω ενός δικτύου υπολογιστή και του διαδικτύου. Ο όρος «IP Camera» ή «netcam» εφαρμόζεται συνήθως μόνο σε περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται για την επιτήρηση.

Οι δικτυακές κάμερες είναι διαφορετικές από webcams και αναλογικές CCTV κάμερες. Οι webcams συνδέονται στον υπολογιστή με καλώδια USB και οι αναλογικές κάμερες CCTV με ομοαξονικά καλώδια. Οι κάμερες IP συνδέονται σε ένα δίκτυο για πρόσβαση όπως συνδέεται και ένας Η/Υ. Κάθε IP κάμερα είναι σαν ένας μικρός Η/Υ με επεξεργαστή και μνήμη, επεξεργάζεται εικόνες που λαμβάνει από αισθητήρες CCD και CMOS και τις στέλνει για προβολή στο συνδεδεμένο λογισμικό και έχει τον δικό του webserver.

### **3.2 ΕΙΔΗ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΚΑΜΕΡΑΣ**

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, υπάρχουν δύο είδη δικτυακής κάμερας:

**Κεντρική IP κάμερα:** Είναι η κάμερα η οποία απαιτεί μια κεντρική δικτυακή συσκευή εγγραφής βίντεο για να χειριστεί την καταγραφή, βίντεο και την διαχείριση συναγερμού.

**Αποκεντρωμένη IP κάμερα:** Είναι η κάμερα η οποία δεν απαιτεί μια κεντρική δικτυακή συσκευή εγγραφής βίντεο (NVR), έχει ενσωματωμένη λειτουργία καταγραφής και μπορεί έτσι να καταγράψει άμεσα όπως οι φωτογραφικές μηχανές σε κάθε πρότυπο μέσω αποθήκευσης, όπως κάρτες SD, NAS (αποθήκευση με σύνδεση δικτύου) ή ένα PC / Server.

### **3.3 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ IP ΚΑΜΕΡΕΣ ΜΕ ΤΥΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ CCTV**

1. Σε ένα CCTV, για την αναμετάδοση της πληροφορίας, το σήμα μετατρέπεται από αναλογικό σε ψηφιακό και μετά γίνεται η καταγραφή. Σε πολλές εγκαταστάσεις δεν γίνεται καν αυτή η μετατροπή και το σήμα ταξιδεύει αναλογικό από τη μια άκρη στην άλλη. Οι κάμερες IP αναπαράγουν απευθείας σε ψηφιακό σήμα και γι' αυτό έχουν πολύ καλύτερη ποιότητα εικόνας με μεγαλύτερη ανάλυση, καθώς δεν προκύπτουν απώλειες κατά τη μετατροπή.
2. CCTV σημαίνει κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης και όπως λέει και το όνομά του, αυτό σημαίνει ότι είναι κλειστό, δεν υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης από κανέναν εξωτερικό παράγοντα. Αντίθετα οι κάμερες IP δίνουν τη δυνατότητα της πρόσβασης από οπουδήποτε. Για παράδειγμα, από το σπίτι μπορεί να γίνει απομακρυσμένη σύνδεση στις κάμερες που έχουν εγκατασταθεί στον εργασιακό χώρο και να ελεγχθεί ό, τι καταγράφεται τη συγκεκριμένη στιγμή.
3. Οι κάμερες IP έχουν αμφίδρομη επικοινωνία, ενώ οι αναλογικές όχι. Αυτό δίνει πολλές δυνατότητες. Είναι δυνατόν, όχι μόνο να λαμβάνεται η πληροφορία (εικόνα ή ήχος) από την κάμερα αλλά και να δίνεται εντολή ήχου ή εντολές αλλαγής του τόπου λήψης και της ποιότητας αλλάζοντας την εστίαση της κάμερας ή του ζουμ κ.τ.λ..
4. Οι σύγχρονες IP κάμερες αποτελούν από μόνες τους ένα λεγόμενο «έξυπνο» σύστημα. Έχουν επεξεργαστή (εγκέφαλο) που τους επιτρέπει να

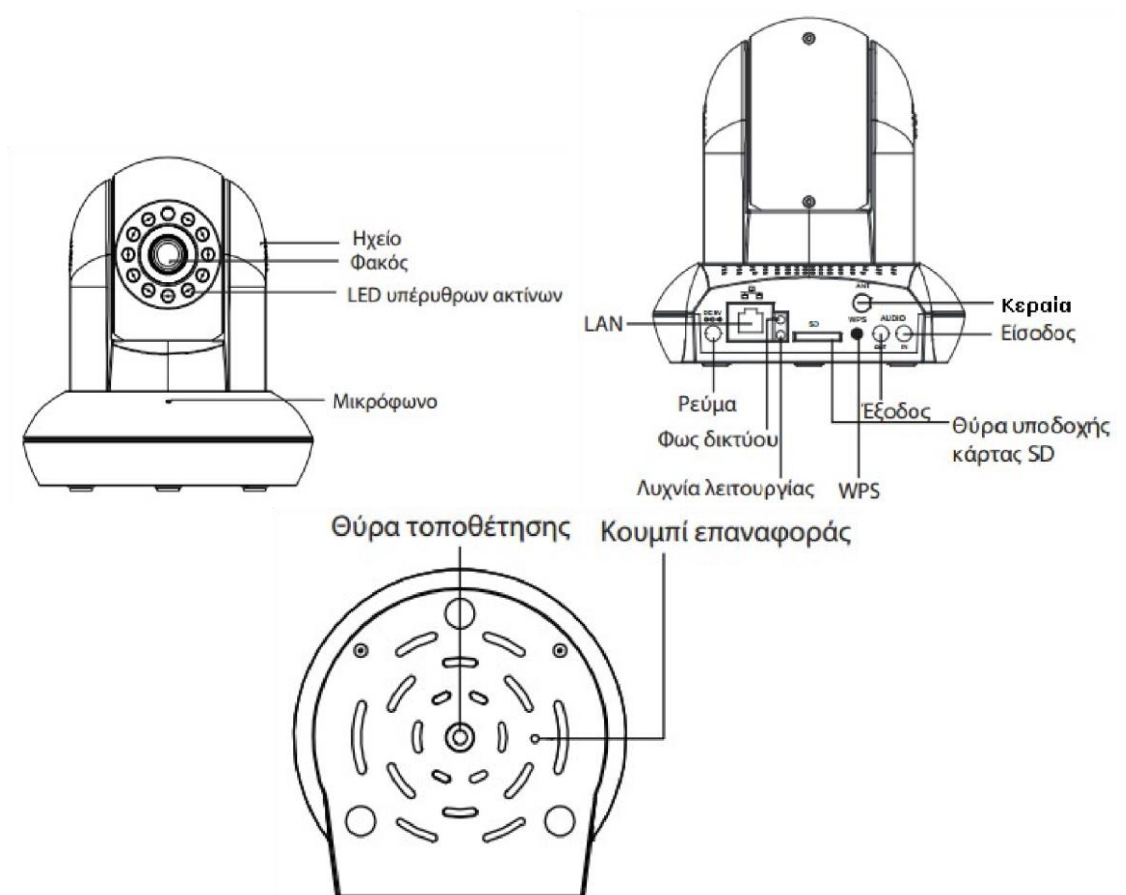
διαχειρίζονται από μόνες τους διάφορες καταστάσεις και να ενημερώνουν απευθείας για ύποπτες κινήσεις που καταγράφουν.

5. Η ευκολία χειρισμού είναι ένα ακόμα πλεονέκτημα των IP καμερών. Αν είναι γνωστά τα εντελώς βασικά του χειρισμού ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, τότε υπάρχει και η δυνατότητα χειρισμού ενός συστήματος με IP κάμερες άμεσα, χωρίς καμία δυσκολία.
6. Οικονομία στην καλωδίωση. Οι αναλογικές κάμερες χρειάζονται ξεχωριστό καλώδιο για κάθε τύπο παροχής, ένα για τον ήχο, ένα για την εικόνα και ένα ακόμα για το ρεύμα. Αντίθετα οι IP κάμερες έχουν ψηφιακό σήμα, χρειάζονται μόνο ένα καλώδιο στο οποίο υπάρχουν όλα τα παραπάνω.
7. Ασφάλεια μεταφοράς σήματος. Το ψηφιακό σήμα κωδικοποιείται εξασφαλίζοντας τα προσωπικά δεδομένα που καταγράφει από υποκλοπές. Στις απλές κάμερες σε συστήματα CCTV αυτό επιτυγχάνεται μόνο με τη χρήση ακριβής οπτικής ίνας.
8. Χάρη στα ελάχιστα απαιτούμενα χαρακτηριστικά τους (standards), μπορούν να συνεργαστούν εύκολα και να ενσωματωθούν σε διάφορα συστήματα ασφαλείας, χωρίς να προκύπτουν τα προβλήματα συμβατότητας που έχουν οι κάμερες συστημάτων CCTV.
9. Ταχύτητα εγγραφής. Επειδή η μετάδοση της πληροφορίας (εικόνας) γίνεται ψηφιακά, οι κάμερες IP καταγράφουν με εξαιρετική ανάλυση ακόμα και όταν η εικόνα περιλαμβάνει αντικείμενα (ή ανθρώπους) που κινούνται με ταχύτητα. Το βίντεο από κάμερες IP παρέχει πεντακάθαρη εικόνα σε κάθε καρέ, κάτι που δίνει τη δυνατότητα να ερευνηθεί αποτελεσματικά κάθε καρέ που έχει καταγραφεί, όταν παραστεί η ανάγκη διερεύνησης κάποιου συμβάντος. Αντίθετα, ένα αναλογικό κύκλωμα ή ένα απλό κύκλωμα CCTV, όταν το βίντεο καταγράφει αντικείμενα που κινούνται με μεγάλη ταχύτητα, καταγράφει τα αντικείμενα αυτά με κακή ποιότητα εικόνας (θολά).
10. Με τις IP κάμερες δεν υπάρχει κανένας απολύτως περιορισμός στην απόσταση που μπορεί να απαιτηθεί να διανύσουν τα δεδομένα που καταγράφονται. Η ψηφιακή μετάδοση εξασφαλίζει τη σωστή μετάδοση του σήματος σε οποιαδήποτε απόσταση, κάτι στο οποίο συστήματα με

αναλογική μετάδοση σήματος υστερούν σημαντικά λόγω απώλειας σήματος.

11. Τέλος επιλέγοντας IP κάμερες, εξασφαλίζεται η συμβατότητα του καταγραφικού συστήματος με μελλοντικές αναβαθμίσεις, ενώ αντιθέτως τα απλά συστήματα CCTV, ήδη στην παγκόσμια αγορά, θεωρούνται αρκετά ξεπερασμένα τεχνολογικά χωρίς όμως αυτό να σημαίνει πως δεν μπορούν (έστω προς το παρόν) να καλύψουν κάποιες συγκεκριμένες απαιτήσεις.

### 3.4 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



Παράδειγμα απλής IP κάμερας με πλήρη εξωτερική περιγραφή.

Οι IP κάμερες αποτελούν μια διαδικτυακή συσκευή με εσωτερικό Web Server, μνήμη και τη δυνατότητα να στέλνουν, αλλά και να λαμβάνουν δεδομένα μέσω ενός **τοπικού δικτύου** (LAN) ή μέσω Internet. Η δυνατότητα αυτή δίνει πολλαπλά οφέλη.

Συνδέονται στο τοπικό δίκτυο μέσω καλωδίου (θύρα Ethernet) ή ασύρματα μέσω **WIFI** και παίρνουν τη δική τους διεύθυνση IP. Στην περίπτωση που υποστηρίζει την τεχνολογία **PoE** (PoweroverEthernet) μπορεί να χρησιμοποιηθεί το καλώδιο δικτύου της κάμερας για την τροφοδοσία της με ρεύμα.

Οι IP κάμερες διαθέτουν αισθητήρα που μπορεί να καταγράψει εικόνα σε κανονική ανάλυση αλλά και σε υψηλή ανάλυση (HD) ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις. Το σήμα από τον αισθητήρα της κάμερας μετατρέπεται σε ψηφιακό, συμπιέζεται και αποθηκεύεται σε κάρτα μνήμης (SD) ή ταξιδεύει μέσω του δικτύου ή διαδικτύου στο καταγραφικό, στον Η/Υ, ακόμα και στο κινητό του χρήστη.

Υπάρχει η πλήρης δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου της κάμερας, συγκεκριμένα:

- Παρακολούθηση εικόνας
- Ακρόαση περιβάλλοντος ήχου τόπου κάμερας
- Καταγραφή σε συσκευές
- Περιστροφική κίνηση της κάμερας (εφόσον είναι ρομποτική)
- Δυνατότητα αποστολής ήχου (μαγνητοφώνηση) από το ενσωματωμένο ηχείο της κάμερας (αν διαθέτει)



IP κάμερα πλήρως περιστρέψιμη από τις απομακρυσμένες συσκευές μας.

### 3.4.1 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο της IP κάμερας είναι οι **αισθητήρες**. Δύο τύποι είναι οι πιο συνηθισμένοι και είναι οι αισθητήρες **CCD** και **CMOS**. Τοποθετούνται στις κάμερες ασφαλείας, βιντεοκάμερες και σε ψηφιακές

φωτογραφικές μηχανές και μετατρέπουν το φως σε ηλεκτρονικά σήματα. Στην επιφάνεια τους αποτυπώνεται η εικόνα στην οποία εστιάζει ο φακός της κάμερας. Οι βασικές διαφορές ανάμεσα στους δυο τύπους είναι ότι οι αισθητήρες CCD δημιουργούν υψηλής ποιότητας εικόνα, είναι πιο ευαίσθητοι στο φως, καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια, αλλά ταυτόχρονα είναι και πιο ακριβοί από τους CMOS.

**CCD:** Οι πρώτες ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές χρησιμοποιούσαν αισθητήρες CCD (Charged Coupling Devices – Φορτισμένες Συσκευές Ζεύξης) για να μετατρέψουν τις εικόνες από αναλογικά σήματα φωτός σε ψηφιακά pixels. Φτιάχνονται μέσα από μια ειδική διαδικασία παραγωγής που επιτρέπει τη μετατροπή αυτή στο τσιπ, χωρίς παραμόρφωση και δημιουργώντας υψηλής ποιότητας αισθητήρες που παράγουν εξαιρετικά αποτελέσματα στην εικόνα της κάμερας.

**CMOS:** Οι αισθητήρες CMOS (Complimentary Metal Oxide Semiconductor – Συμπληρωματικός Ημιαγωγός Μεταλλικού Οξειδίου) χρησιμοποιούν τρανζίστορ σε κάθε pixel για να μετακινείται το φορτίο μέσω παραδοσιακών καλωδίων. Αυτό προσφέρει ευελιξία, επειδή κάθε pixel αντιμετωπίζεται ξεχωριστά. Η διαδικασία που ακολουθείται για την κατασκευή του είναι ίδια με αυτή ενός μικροτσίπ, συνεπώς είναι πιο εύκολη και φθηνότερη από του CCD.



Διαφορά στην ποιότητα εικόνας από κάμερες με αισθητήρες CCD και CMOS σε ίδιο περιβάλλον και ίδιο φωτισμό.

### 3.4.2 ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑ

Οι IP κάμερες συνδέονται μέσω καλωδίου Ethernet (ή ασύρματα αν το υποστηρίζουν) με τον δρομολογητή και περιλαμβάνουν ενσωματωμένο Web Server για πρόσβαση σε αυτές μέσω του περιηγητή (Internet Explorer, Firefox κ.α.)

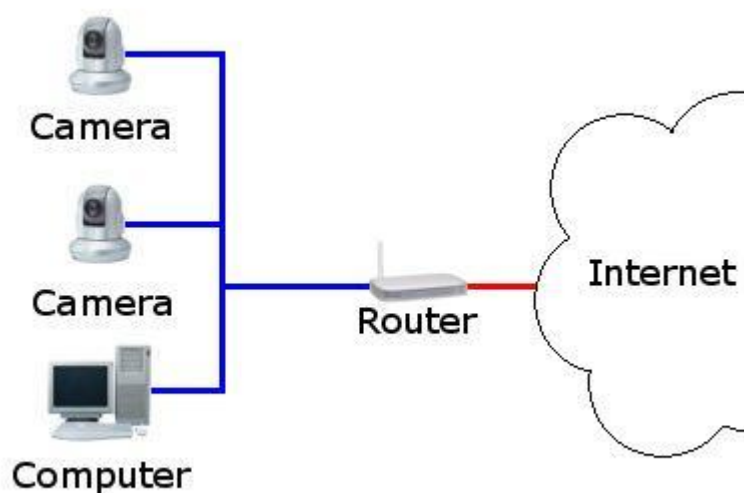
- PoE (Power over Ethernet): Κάμερες με δυνατότητα PoE, συνδέονται σε ειδικά switches που παρέχουν ρεύμα στην κάμερα μέσω του καλωδίου Ethernet και δεν απαιτούν άλλη τροφοδοσία.
- PnP (Plug and Play): Κάμερες που υποστηρίζουν αυτό το πρωτόκολλο επικοινωνίας, δεν χρειάζονται προώθηση θυρών (portforwarding) ή στατική IP για απομακρυσμένη πρόσβαση.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗ** **– ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Η απομακρυσμένη πρόσβαση είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας βάσει του οποίου πλέον, επιλέγονται οι κάμερες ασφαλείας. Η δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης μιας τοποθεσίας, είναι τεράστιο πλεονέκτημα για τους περισσότερους και είναι ένας από τους βασικούς λόγους για να επιλέξουν IP κάμερες για το σύστημα ασφαλείας τους.

Παρόλα αυτά, το στήσιμο της απομακρυσμένης πρόσβασης (remote access setup) μπορεί να φανεί δύσκολο σε άτομα που δεν έχουν την απαραίτητη τεχνική γνώση και ενώ, ουσιαστικά, είναι μια απλή διαδικασία, απαιτούνται κάποιες επεξηγήσεις. Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε το πώς μπορούμε να αποκτήσουμε απομακρυσμένη πρόσβαση στο σύστημα ασφαλείας μας (σε Η/Υ) σε 7 ενότητες-βήματα.

## 4.1 ΒΑΣΙΚΗ ΔΙΚΤΥΩΣΗ ΚΑΜΕΡΑΣ



Στοιχειώδης τύπος δικτύωσης κάμερας στο Internet μέσω PC και Router (Πηγή:  
[www.networkwebcams.com](http://www.networkwebcams.com))

Ο πιο συνηθισμένος τύπος δικτύωσης IP κάμερας είναι μέσω ενός τυπικού Ethernet Router μαζί με Η/Υ και άλλες συσκευές δικτύου. Έτσι όλες οι συσκευές θα έχουν πρόσβαση στο Internet μέσω του router. Δεν υπάρχουν περιορισμοί στα εξερχόμενα δεδομένα εκτός αν οριστεί διαφορετικά από το χρήστη στις παραμέτρους του router.

Δεν ισχύει όμως το ίδιο και για την αντίθετη κατεύθυνση. Τα router περιλαμβάνουν **Τείχος Προστασίας (Firewall)** που εμποδίζει οποιονδήποτε χρησιμοποιεί internet να έχει πρόσβαση στο εκάστοτε τοπικό δίκτυο. Έτσι ο Η/Υ και οι τοπικές συσκευές παραμένουν ασφαλείς από εξωτερικές επιθέσεις, αλλά αυτό δημιουργεί αμφίδρομο το πρόβλημα σύνδεσης στην απομακρυσμένη κάμερα.

Το **Άνοιγμα Θύρας (Port Forwarding)** είναι η διαδικασία με την οποία "ενημερώνεται" το router, ότι επιτρέπεται η πρόσβαση μέσω internet σε μια συσκευή στο δίκτυο χωρίς να επιτρέπεται η πρόσβαση σε άλλες συσκευές.



## 4.2 ΣΥΛΛΟΓΗ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί σωστά το άνοιγμα θύρας για την κάμερά πρέπει να συγκεντρώνονται κάποιες πληροφορίες για το δίκτυο και πιο συγκεκριμένα τη διεύθυνση IP της κάμερας, την εσωτερική και εξωτερική διεύθυνση IP του router και τον αριθμό της θύρας που θα χρησιμοποιηθεί. Ένας εύκολος και αποτελεσματικός τρόπος για να συγκεντρωθούν οι παραπάνω πληροφορίες σε περιβάλλον Windows είναι ο εξής.

**Εσωτερική διεύθυνση router και μάσκα υποδικτύου (subnet mask):** Για τον εντοπισμό αυτών των πληροφοριών πρέπει να επιλεγεί και να ανοιχθεί η γραμμή εντολών των Windows. Σε περιβάλλον Windows 7 αρκεί το Μενού Έναρξη και η εισαγωγή «cmd» στην γραμμή αναζήτησης.

Στη συνέχεια πληκτρολογείται η εντολή **ipconfig**. Στην οθόνη θα εμφανιστούν κάποιες βασικές πληροφορίες για το δίκτυο. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται ασύρματο δίκτυο γίνεται αναζήτηση στην οθόνη για την περιγραφή «Ethernet adaptor local Wireless connection», ενώ αν υπάρχει ενσύρματη σύνδεση «Ethernet adaptor local area connection».



```
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

H:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IP Address. . . . .               : 192.168.0.100
    Subnet Mask . . . . .             : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . .         : 192.168.0.1

H:\>
```

Παράδειγμα γραμμής εντολών και εμφανιζόμενων πληροφοριών στην εντολή ipconfig.

Αφού εντοπιστεί το σωστό πεδίο αναζητείται ο προκαθορισμένος αριθμός που αναφέρεται ως **Default Gateway** και πρέπει να έχει μορφή παρόμοια με

192.168.0.1. Ο αριθμός αυτός ενδέχεται να αλλάζει, ανάλογα με την μάρκα του router ή τον παροχέα Internet. Στις πληροφορίες αυτές εντοπίζεται και η **μάσκα υποδικτύου** που θα χρειαστεί στη συνέχεια.

**Αριθμός θύρας κάμερας:** Ο αριθμός αυτός καθορίζεται στην σελίδα «Ρυθμίσεις» στο web interface της κάμερας. Η συνηθισμένη θύρα για κάμερα έχει αριθμό 80. Αν χρησιμοποιείται παραπάνω από μια κάμερα πρέπει να αλλαχτεί αυτός ο αριθμός, αλλιώς παραμένει ως έχει. Αν εντέλει αλλαχθεί ο αριθμός θύρας της κάμερας, συνίσταται η επιλογή αριθμό άνω του 8000.

**Εξωτερική διεύθυνση IP του router:** Μπορεί να εντοπιστεί πολύ εύκολα η εξωτερική διεύθυνση IP του router, καθώς αυτή εμφανίζεται σε οποιοδήποτε εξωτερικό παράγοντα στο διαδίκτυο. Ένας πολύ εύκολος τρόπος π.χ. είναι η χρήση του site [www.mycamip.com](http://www.mycamip.com) (ίσως να υποστεί αλλαγές μελλοντικά) και παρόμοια site που εμφανίζουν την τρέχουσα για τον χρήστη εξωτερική διεύθυνση IP ανά πάσα χρονική στιγμή.

#### 4.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ IP

Σε περίπτωση που δεν είναι γνωστή η διεύθυνση IP της κάμερας που χρησιμοποιείται, δύναται εύκολα να εντοπιστεί χρησιμοποιώντας το λογισμικό του κατασκευαστή. Οι περισσότερες IP κάμερες, παρόλα αυτά, χρησιμοποιούν τη μέθοδο διαχείρισης πρωτοκόλλου **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)** για να εντοπίζονται αυτόματα στο δίκτυο. Αυτό κάνει εύκολη και γρήγορη τη χρήση τους αλλά σημαίνει και ότι η διεύθυνση IP της κάμερας μπορεί να αλλάξει οποιαδήποτε στιγμή. Από τη στιγμή που θα ορισθούν οι παράμετροι στο **port forwarding (άνοιγμα θύρας)**, οποιαδήποτε αλλαγή στην διεύθυνση IP θα χαλάσει τις παραμέτρους και δεν θα υπάρχει πλέον η δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης.

Για να αποφευχθεί το παραπάνω πρόβλημα, πρέπει να οριστεί μια στατική διεύθυνση IP για την κάμερα. Στους περισσότερους τύπους κάμερας, η διαδικασία αυτή είναι απλή και αρκεί η σύνδεση στην κάμερα και η αναζήτηση της καρτέλας «Ρυθμίσεις Δικτύου». Εκεί βρίσκεται η επιλογή να λαμβάνει αυτόματα η κάμερα διεύθυνση IP (δυναμική) ή να χρησιμοποιεί στατική IP. Στην

περίπτωση της στατικής IP συνήθως μπορεί να επιλεγθεί μια IP, η οποία μπορεί να έχει μια μορφή παρόμοια με 192.168.0.253.

Εκτός από την διεύθυνση IP ζητείται να τεθεί και **subnet mask** και **default gateway** τα οποία εντοπίστηκαν και αναφέρθηκαν στο προηγούμενο βήμα, οπότε πρέπει να εισαχθούν όπου ζητούνται.

Εκτός από τα παραπάνω σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να ζητείται και πρωταρχικός και δευτερεύον DNS server (Domain Name System). Εκτός αν συστήνεται διαφορετικά από τον πάροχο Internet που χρησιμοποιείται, είναι δυνατόν να εισαχθεί η διεύθυνση IP που χρησιμοποιείται αντί του πρωταρχικού DNS και να παραμείνει ο δευτερεύοντας κενός.

Αφού εισαχθούν όλα τα παραπάνω στοιχεία, αποθηκεύοντας τις ρυθμίσεις πρέπει να πραγματοποιηθεί επανεκκίνηση στην κάμερα. Ο έλεγχος της διεύθυνση IP που δόθηκε στην κάμερα, μπορεί να πραγματοποιηθεί εισάγοντας αυτήν στον browser, αφού ολοκληρωθεί πλήρως η επανεκκίνηση στην κάμερα.

#### **4.4 ΑΝΟΙΓΜΑ ΘΥΡΑΣ (PORT FORWARDING)**

Με την διαδικασία Ανοίγματος Θύρας δημιουργείται μια παράμετρος που ομοιάζει με το να καταχωρείται ένα τηλέφωνο στον τηλεφωνικό κατάλογο. Αφού τεθούν οι απαραίτητες παραμέτροι για port forwarding, δίνεται η δυνατότητα εντοπισμού της στατικής IP που έχει δοθεί στην κάμερα από απομακρυσμένα router, χωρίς να χρειάζεται να πραγματοποιηθούν σε αυτά όλες οι παραμετροποιήσεις που εκτέθηκαν παραπάνω. Στην περίπτωση αυτή, αφού εισαχθεί η IP σε ένα απομακρυσμένο δίκτυο, το δίκτυο αυτό "ψάχνει" την IP που δόθηκε μέχρι να την εντοπίσει και να συνδεθεί με τη συσκευή, σαν να αναζητείται σε έναν τηλεφωνικό κατάλογο να εντοπιστεί ένας συγκεκριμένος αριθμός.

Αφού ενεργοποιηθεί στη συσκευή το port forwarding, ζητείται η εισαγωγή τις θύρες εισόδου και εξόδου. Εφόσον έχει εγκατασταθεί η κάμερα σε μια συγκεκριμένη θύρα, δύναται να χρησιμοποιηθεί ο ίδιος αριθμός θύρας και για τις δυο. Το ίδιο ισχύει και για **εξωτερικές θύρες** εφόσον ζητηθούν.

Τέλος σε μερικές σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να ζητηθεί να δημιουργηθούν παραμέτροι για port forwarding σε δυο βήματα. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να δημιουργηθεί μια υπηρεσία που δίνει ονόματα στις θύρες πριν καθορισθεί η διεύθυνση IP. Η διαδικασία αυτή ζητείται σπάνια και ως εκ τούτου δεν θα αποτελέσει αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

#### 4.5 ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (TESTING)

Από τη στιγμή που ολοκληρωθούν οι εργασίες και έχουν ρυθμιστεί όλες οι απαραίτητες παράμετροι πρέπει να επαληθευτεί και η λειτουργικότητά τους. Για την απομακρυσμένη σύνδεση στην κάμερα πληκτρολογείται `http://` (εξωτερική διεύθυνση IP): (αριθμός θύρας) χωρίς κενά σε έναν φυλλομετρητή, π.χ. Internet Explorer ή Firefox, για να ελεγχθεί η δυνατότητα επιτυχούς συνδέσεως.

Εφόσον χρησιμοποιηθεί η εξωτερική διεύθυνση IP που δίνει το router καλό θα ήταν να μην επιχειρηθεί η σύνδεση από την οικεία συσκευή αλλά από μια συσκευή με διαφορετική διεύθυνση IP, όπως ο Η/Υ τρίτου προσώπου. Σε περίπτωση που η σύνδεση πραγματοποιηθεί από την οικεία συσκευή με την παραπάνω μέθοδο μπορεί να εμφανιστεί σφάλμα και να παρουσιαστεί αποτυχία σύνδεσης, το λεγόμενο **NAT loopback**. Αυτό αποτελούσε σύνηθες πρόβλημα με παλαιότερους τύπους modem ή router που δεν υποστήριζαν τη λειτουργία NAT loopback. Πρέπει να σημειωθεί ότι αποτελεί σοβαρό πρόβλημα σε οικιακά περιβάλλοντα και κυρίως εργασιακά περιβάλλοντα που έχουν την ανάγκη να συνδέονται σε συσκευές στο ίδιο τους το δίκτυο συχνά. Τα τελευταία χρόνια και σε νεότερους τύπους modem και router, υποστηρίζεται η λειτουργία NAT loopback και το πρόβλημα αυτό συναντάται σε πολύ μικρότερο βαθμό.

#### 4.6 ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP

Οι παραπάνω διαδικασίες είναι βασικές και απαραίτητες εάν είναι επιθυμητή η ολοκληρωμένη γνώση για την παραμετροποίηση των ρυθμίσεων δικτύου και την απομακρυσμένη πρόσβαση σε συστήματα ασφαλείας με IP κάμερες. Παρόλα αυτά με την πάροδο του χρόνου δημιουργούνται νέες μέθοδοι αναγνωσιμότητας συσκευών μέσω δικτύου ή διαδικτύου και πλέον είναι λίγες οι περιπτώσεις που θα πρέπει να έχει ορίσει στατική IP για την πλήρη πρόσβαση στην κάμερα.

Πλέον οι περισσότεροι τύποι IP κάμερας φέρουν την επιλογή ενεργοποίησης παρόχου δυναμικού DNS (Dynamic DNS Client) το οποίο επιτρέπει να δημιουργηθεί ένα μοναδικό "όνομα" που θα οδηγεί στην εκάστοτε διεύθυνση IP της κάμερας. Το γεγονός αυτό επιτρέπει την επιλογή της δυναμικής διεύθυνσης IP αντί της στατικής στην παραμετροποίηση των ρυθμίσεων δικτύου της κάμερας, το οποίο μειώνει τον περιττό χρόνο από την παραμετροποίηση.

#### **4.7ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

Όπως είναι φυσικό σε όλες τις παραπάνω διαδικασίες δημιουργούνται θύρες για απομακρυσμένη πρόσβαση στο δίκτυό μας, διόδους στο τείχος προστασίας και στην περίπτωση της στατικής διεύθυνσης IP, μια στάσιμη δίοδο απομακρυσμένης πρόσβασης. Έτσι δημιουργούνται ερωτήματα για την ασφάλεια του δικτύου και των συσκευών μας από εξωτερικούς παράγοντες και "επιθέσεις" από χάκερς κ.τ.λ.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία port forwarding θεωρείται αρκετά ασφαλής και παρόλο που δημιουργείται πρόσβαση σε εξωτερικούς παράγοντες, η πρόσβαση αυτή (στις χειρότερες περιπτώσεις) φτάνει μέχρι την συσκευή για την οποία έχουν ανοίξει θύρες μέσω port forwarding. Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου δεν έχουν κανένα κίνδυνο κακόβουλης πρόσβασης από τρίτους.

Ακόμα και στις περιπτώσεις αυτές, οι κατασκευαστές και πάροχοι φροντίζουν πλέον με τη διαδικασία της κρυπτογράφησης. Μπορούν να δημιουργήσουν προσωπικούς κωδικούς σε κάθε επίπεδο πρόσβασης στο δίκτυο και στις συσκευές (κωδικός πρόσβασης στο δίκτυο, κωδικός για να συνδεθούμε στην κάμερα κ.τ.λ.) παρέχοντας έτσι την απαραίτητη ασφάλεια στο δίκτυο αλλά και στις συσκευές .

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ** **ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ IP ΚΑΜΕΡΑΣ**

Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας θα αναπτυχθεί έμπρακτα η εγκατάσταση και χρήση IP κάμερας.

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω και σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι IP κάμερες είναι το παρόν αλλά και μέλλον των συστημάτων ασφαλείας, με τις σαφείς βελτιώσεις τους σε σχέση με τα CCTV. Μπορεί εύκολα να ειπωθεί ότι οι IP κάμερες είναι η εξέλιξη του CCTV και αυτό αποδεικνύεται έμπρακτα τα τελευταία χρόνια από πάρα πολλούς παράγοντες.

Η απόκτηση μιας IP κάμερας υψηλής ανάλυσης (HD) γίνεται ακόμα πιο εύκολη με το πέρασμα του χρόνου είτε από άποψη τιμών (200€ το 2012, 60€ τα μέσα του 2016), είτε από άποψη ευκολίας χρήσης σε PC αλλά και σε κινητές συσκευές με σύστημα Android ή MAC με την ευκολία χρήσης του περιβάλλοντος χρήσης (GUI – Graphic User Interface) αλλά και την όλο μικρότερη ανάγκη παραμετροποίησης από τον χρήστη.

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναλύθηκαν κάποια βασικά και αναγκαία βήματα εγκατάστασης και παραμετροποίησης μίας IP κάμερας και από πλευράς υλικού αλλά και από πλευράς δικτύου και λογισμικού. Όπως είναι φυσικό με την ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη, η τεχνογνωσία αυτή είναι όλο και λιγότερο απαραίτητη καθώς πολλοί τύποι κάμερας υπάρχουν πλέον στην αγορά που μπορεί ο μέσος χρήστης να εγκαταστήσει έχοντας ελάχιστες γνώσεις.

Το μοντέλο IP κάμερας που επιλέγεται επί του παρόντος είναι η AXIS M1034-W, ένα πολύ δημοφιλές και συχνά χρησιμοποιούμενο μοντέλο<sup>1</sup>. Πριν την έναρξη του παραδείγματος κρίνεται απαραίτητη μια μικρή επεξήγηση για το ONVIF. Αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας. Το

---

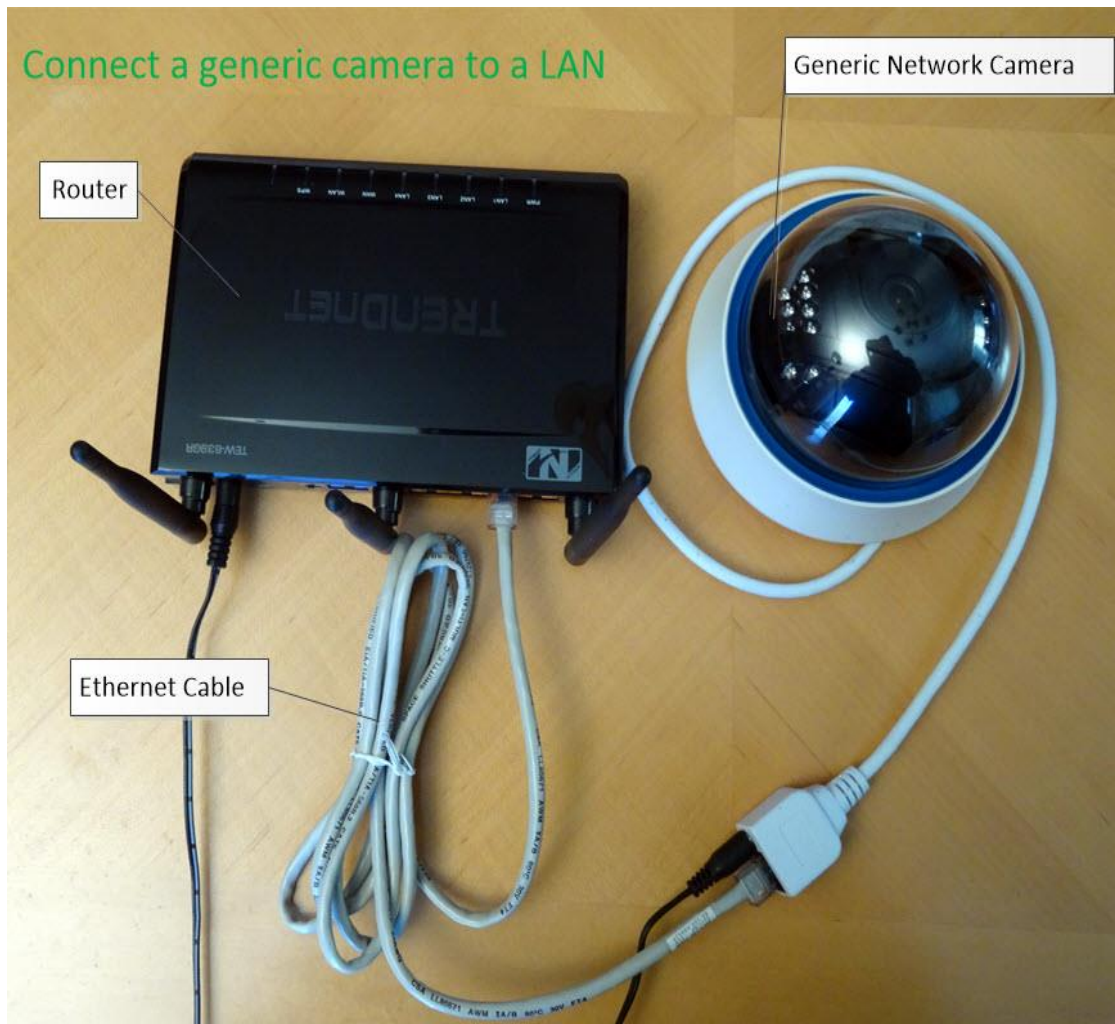
<sup>1</sup> Οι φωτογραφίες που χρησιμοποιήθηκαν και η καθοδήγηση στην εγκατάσταση του λογισμικού και παραμετροποίηση της κάμερας, συλλέχθηκαν από το site [www.ipcent.com](http://www.ipcent.com).

ONVIF είναι ένα διεθνές στάνταρντ που χρησιμοποιείται για την κατασκευή κάμερας. Κάμερες που συμμορφώνονται με το στάνταρντ αυτό, έχουν τη μέγιστη συμβατότητα - διαλειτουργικότητα με πολλά είδη υλικού και λογισμικού στην αγορά. Συνοψίζοντας, κάμερες κατασκευασμένες και συμμορφωμένες βάσει ONVIF, έχουν περισσότερες λειτουργίες και καλύτερη ποιότητα από άλλες πιο παραδοσιακές κάμερες, μη συμμορφωμένες στο παραπάνω στάνταρντ.

## 5.1 ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

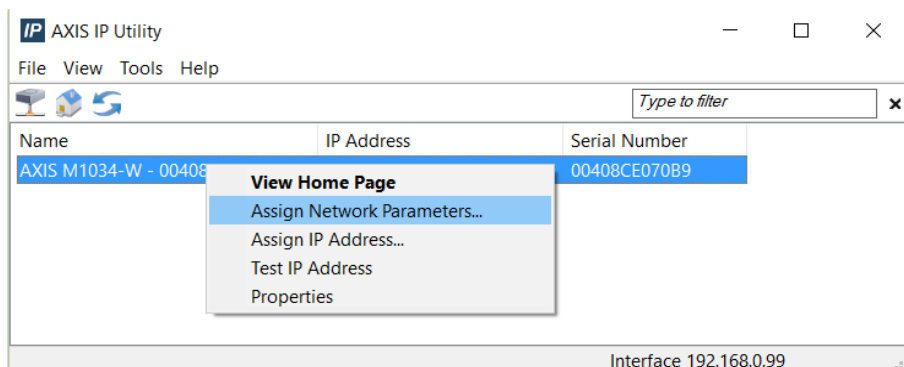
1. Συνδέουμε την IP κάμερα στο τοπικό μας δίκτυο (LAN) χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο Ethernet.



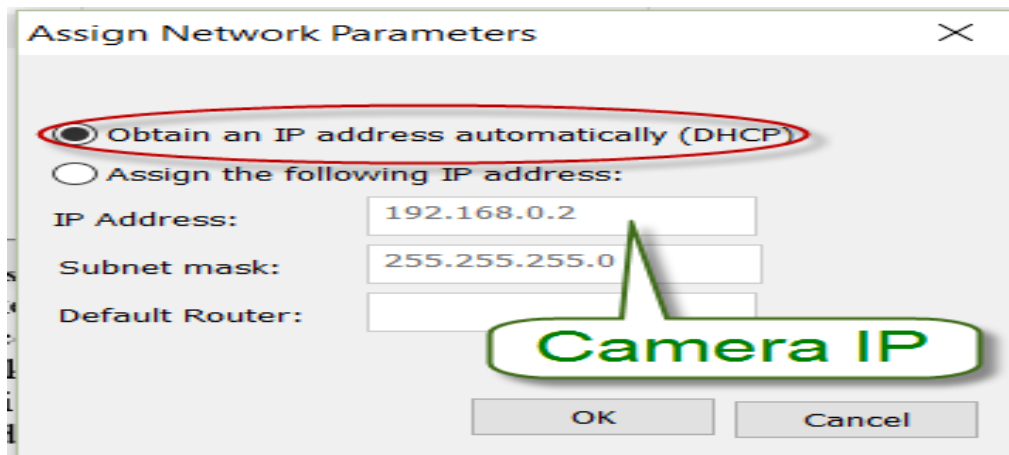


Αν η IP κάμερα που επιλέγεται δεν υποστηρίζει Wi-Fi, τότε αυτό το βήμα αρκεί για την παραμετροποίηση του δικτύου για την κάμερα.

2. Επιλέγεται το πρόγραμμα λογισμικού του κατασκευαστή για να εντοπισθεί η κάμερα στο δίκτυο. Για το παράδειγμα αυτό επιλέχθηκε η μέθοδος DHCP έτσι ώστε η κάμερα να πάρει σωστή διεύθυνση IP από το router. Το ακόλουθο πρόγραμμα είναι το AXIS IP Utility:







Για κάμερες ONVIF, χρησιμοποιείται μια εφαρμογή ONVIF client για να εντοπισθεί η κάμερα.

Στη συνέχεια με τη σελίδα ρυθμίσεων του router εντοπίζεται η IP που έχει πάρει η κάμερα:

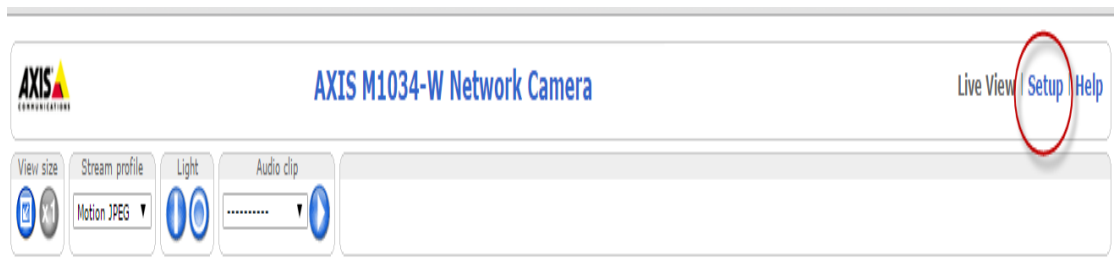
**Wired Devices**

Device Name	IP Address	MAC Address	Connection Type
axis-00408ce070b9	192.168.0.2	00:40:8C:E0:70:B9	Wired
PHENOMVII	192.168.0.3	00:25:11:D8:4B:63	Wired
--	192.168.0.20	C2:B6:41:45:F5:DC	Wired
W81b	192.168.0.99	50:46:6D:70:06:0F	Wired
PHENOMVII	192.168.0.140	00:25:11:D8:4B:63	Wired

**2.4GHz Wireless Devices (Wireless intruders also show up here)**

Device Name	IP Address	MAC Address	Connection Type
Windows-Phone	192.168.0.6	B0:35:8D:09:6C:10	Wireless
--	192.168.0.9	AC:A2:13:26:84:7A	Wireless
Rt	192.168.0.11	60:45:BD:EF:63:16	Wireless
--	--	60:A4:4C:E2:0E:76	Wireless

3. Ρύθμιση Wi-Fi. Με τον browser πραγματοποιείται είσοδος στη διαδικτυακή σελίδα ρυθμίσεων της κάμερας, την διεύθυνση IP και τη θύρα της κάμερας που εντοπίστηκε κατά το προηγούμενο βήμα. Αν η κάμερα χρησιμοποιεί την προκαθορισμένη θύρα 80, δεν χρειάζεται να εισαχθεί για να βρεθεί η σελίδα ρυθμίσεων. Στις επόμενες δύο εικόνες παρατηρείται η κάμερα AXIS που επιλέχθηκε για το παράδειγμα:



**Wireless**

Status of Wireless Networks

SSID	Mode	Security	Channel	Signal strength	Bit rate
VVZRB	Master	WPA2-PSK	6	35 %	
8WPV3	Master	WEP	1	30 %	
5GO23	Master	WEP	1	5 %	
Mark's Time Capsule Network	Master	WPA2-PSK	6	25 %	
imhotep	Master	unsecured/WPS	6	100 %	
xfinitywifi	Master	unsecured	6	5 %	
JEG	Master	WPA-PSK/WPA2-PSK/WPS-PIN	6	5 %	
Irvyswifi	Master	WPA-PSK/WPA2-PSK/WPS-PIN	11	15 %	
GLQSD	Master	WPA2-PSK	6	5 %	
6H8SMTHU	Master	WPA2-PSK	11	5 %	
87S43	Master	WEP	1	10 %	
	Master	WPA-PSK/WPA2-PSK	11	5 %	
xfinitywifi	Master	unsecured	11	15 %	
XZH43	Master	WPA2-PSK	11	15 %	

Refresh

**Wireless Settings**

Enable congestion control

Enable WLAN pairing button

SSID:

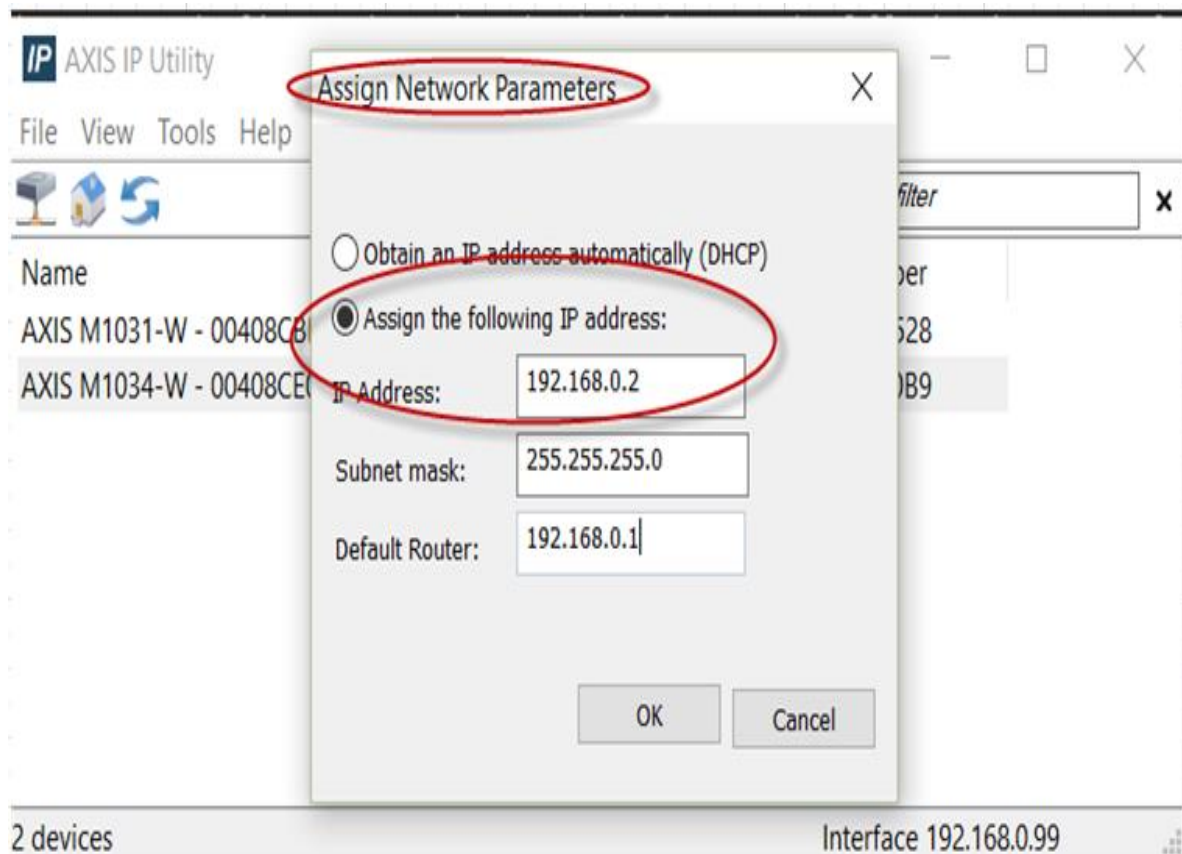
Security:

Network type:  Master  Ad-Hoc

Warning! Passphrases and keys saved here will be sent to the AXIS M1034-W in plain text.

Save Reset

4. Ο χρήστης μετατρέπει την διεύθυνση IP σε στατική. Αυτό προσφέρει περισσότερη σταθερότητα και ασφάλεια για την απομακρυσμένη πρόσβαση στην κάμερα, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο:



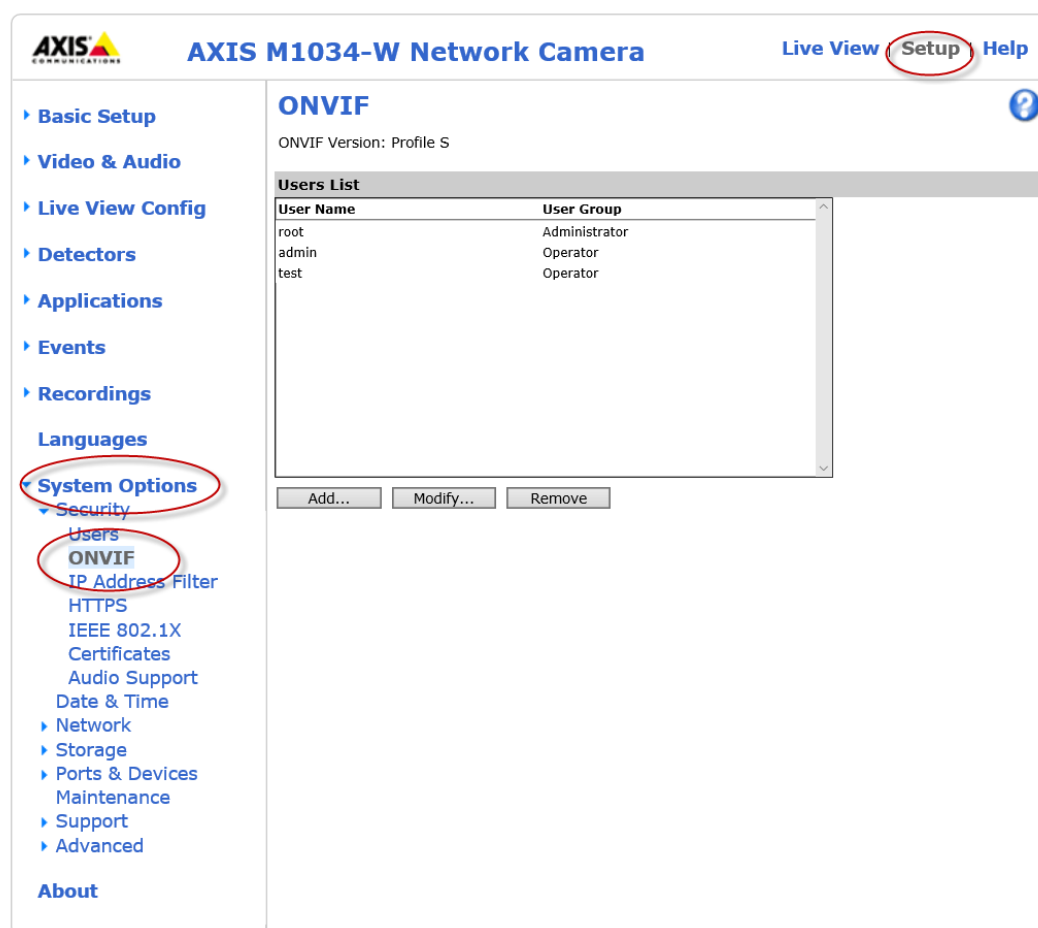
Είναι δυνατόν επίσης να χρησιμοποιηθεί και η δικτυακή σελίδα ρυθμίσεων της κάμερας για να ορισθεί στατική IP, πέρα από το λογισμικό του κατασκευαστή:

The screenshot displays the web interface for an AXIS M1034-W Network Camera. At the top, the navigation bar includes 'Live View', 'Setup' (circled in red), and 'Help'. The left sidebar contains a menu with 'System Options' (circled in red), 'Network' (circled in red), 'TCP/IP' (circled in red), and 'Basic' (circled in red). The main content area is titled 'Basic TCP/IP Settings' and includes sections for Network Settings, Network Interface Mode (set to Auto), IPv4 Address Configuration - Ethernet (Enabled, Static IP: 192.168.0.90), IPv6 Address Configuration - Ethernet (Disabled), IPv4 Address Configuration - Wireless (Enabled, Static IP: 192.168.0.90), IPv6 Address Configuration - Wireless (Disabled), and Services (ARP/Ping, AVHS, Proxy). The 'Use the following IP address' option is circled in red in the Wireless IPv4 section.

5. Ενεργοποίηση WI-Fi. Κατόπιν ο χρήστης αποσυνδέει το καλώδιο Ethernet και τοποθετεί την κάμερα στο μέρος που επιθυμεί συνδέοντας μόνο το καλώδιο παροχής ενέργειας.
6. Εντοπίζεται η νέα IP. Κάποιες IP κάμερες λαμβάνουν νέα IP για το Wi-Fi με διαφορετικό τρόπο από την ενσύρματη σύνδεση. Ίσως χρειαστεί να είναι γνωστή η νέα IP για να προβεί ο χρήστης σε ρυθμίσεις.

## 5.2 ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ONVIF

Κάποια μοντέλα AXIS απαιτούν πρόσθεση χρηστών για υπηρεσίες ONVIF. Είναι υψίστης σημασίας να προστίθενται χειροκίνητα οι χρήστες ONVIF γιατί δεν είναι προκαθορισμένοι από τη συσκευή:



The screenshot displays the web interface for an AXIS M1034-W Network Camera. The top navigation bar includes 'Live View', 'Setup' (circled in red), and 'Help'. The left sidebar contains a menu with 'System Options' and 'ONVIF' circled in red. The main content area is titled 'ONVIF' and shows 'ONVIF Version: Profile S'. Below this is a 'Users List' table:

User Name	User Group
root	Administrator
admin	Operator
test	Operator

Buttons for 'Add...', 'Modify...', and 'Remove' are located below the table.

## 5.3 ΡΥΘΜΙΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

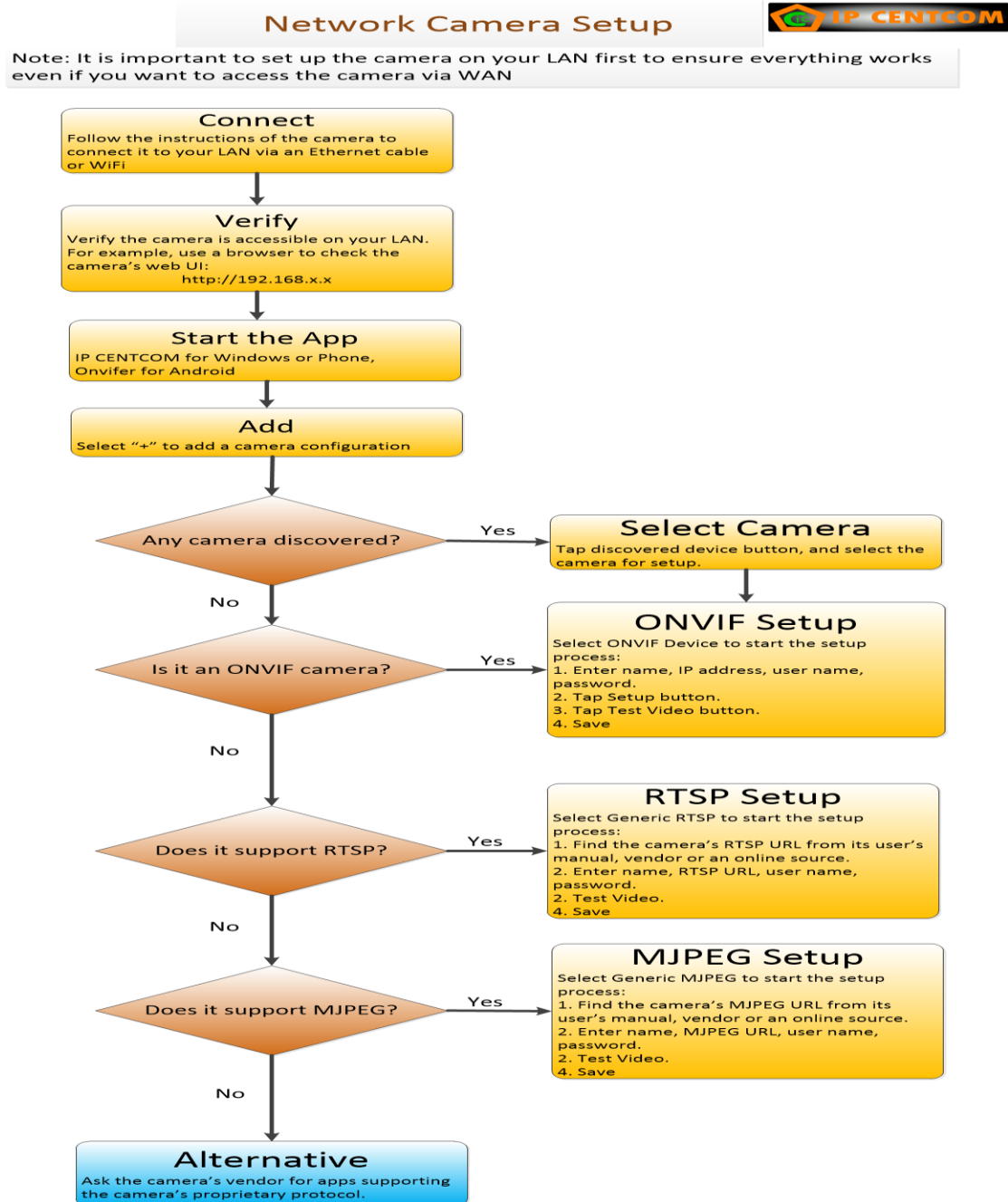
Όπως είναι φυσικό, οι περισσότεροι χρήστες θέλουν να έχουν πρόσβαση στην IP κάμερά τους, εκτός του τοπικού τους δικτύου (LAN). Στην ενότητα αυτή θα αναπτυχθεί η παραμετροποίηση λογισμικού για PC και σύστημα Android.

Για την σύνδεση στην κάμερα του δικτύου μέσω WAN (Wide Area Network – για κινητά, laptops κ.τ.λ.) πρέπει να εξακριβωθεί ότι η κάμερα λειτουργεί σωστά στο τρέχον τοπικό δίκτυο (LAN).

Πολλές σύγχρονες εφαρμογές έχουν αυτοματοποιήσει τη διαδικασία σύνδεσης σε μεγάλο βαθμό και σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να απαιτηθεί και λιγότερο από ένα λεπτό για την εγκατάσταση και την πρόσβαση στην κάμερα.

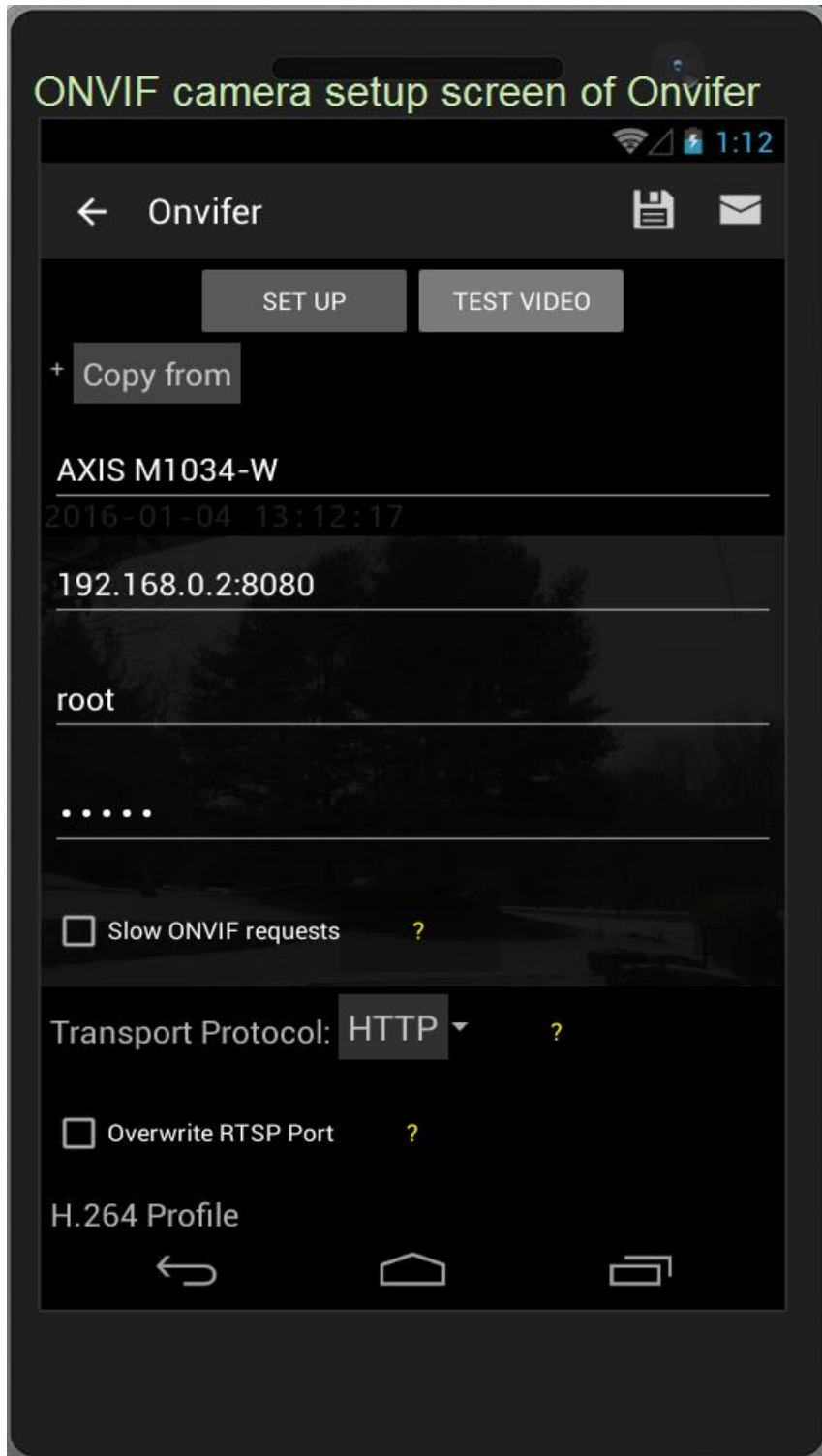
Στις επόμενες εικόνες παρουσιάζεται αρχικά ένα σχεδιάγραμμα από την IP Centcom για την εγκατάσταση απομακρυσμένης πρόσβασης στην IP κάμερα και στη συνέχεια την εφαρμογή Onvifer για συστήματα Android και IP Centcom για περιβάλλον

Windows:

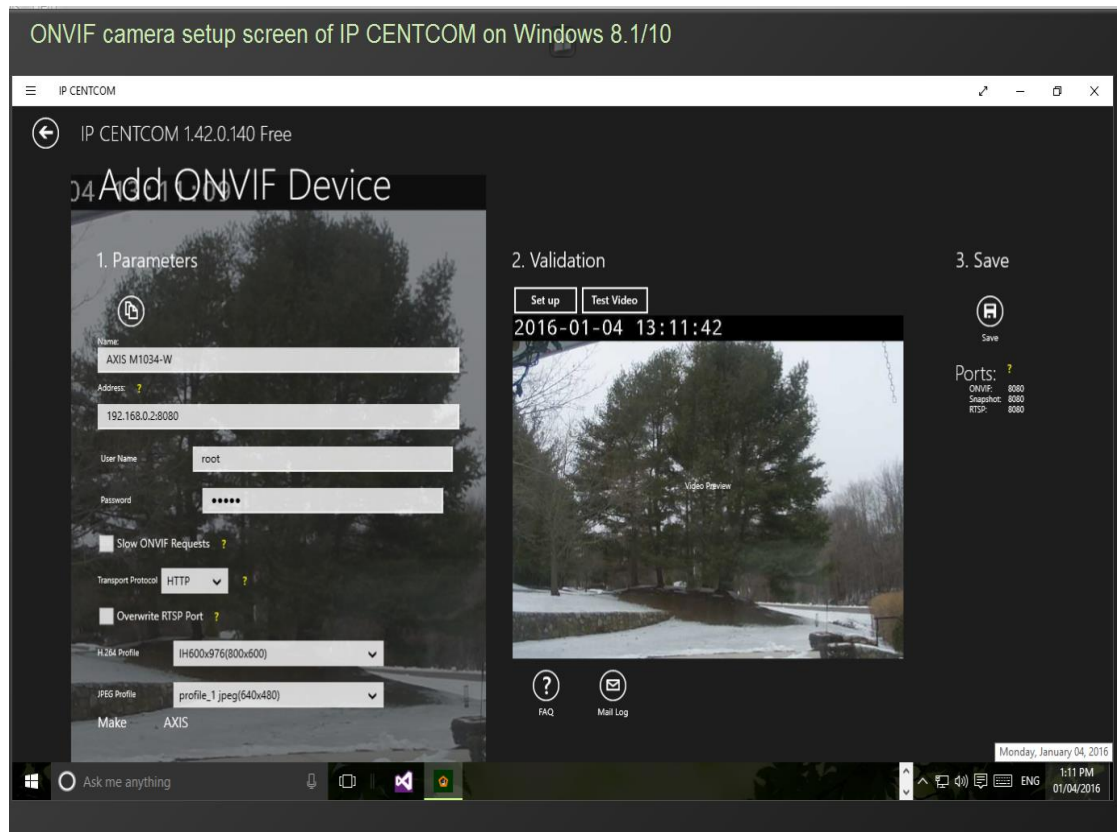


Συστήνεται να επιλέγουμε κάμερες τύπου ONVIF. Αφού επιλέξουμε τύπο κάμερας, εισάγουμε κάποια επιπλέον στοιχεία όπως όνομα χρήστη και κωδικό.

Αυτή είναι η οθόνη εισαγωγής στοιχείων για την εφαρμογή Onvifer σε Android:



Και τέλος η οθόνη εισαγωγής στοιχείων στην εφαρμογή IP Centcom για Windows:



Μετά την εισαγωγή των στοιχείων αυτών ο χρήστης είναι έτοιμος να πραγματοποιήσει απομακρυσμένο έλεγχο στην κάμερα ή κάμερες που έχει εγκαταστήσει, κάνοντας απλή εποπτεία ή χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε επιπλέον λειτουργία (Pan/Tilt/Zoom, Audio) επιτρέπουν οι κάμερες.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατόπιν των ανωτέρω, έγινε σαφές ότι η πρόοδος στην εξέλιξη της τεχνολογίας και των λειτουργικών προγραμμάτων των IP καμερών κατέστησε αυτές περισσότερο εύχρηστες και φιλικές προς τον χρήστη, ενώ οι αυξημένες δυνατότητες τους προσφέρουν άπειρες δυνατότητες και ικανοποιούν και τον πιο απαιτητικό χρήστη ή περιβάλλον.

Οι δυνατότητες, όπως η νυχτερινή λήψη, η αποστολή ήχου κ.α., σε συνδυασμό με τις ελάχιστες απαιτήσεις μιας σύνδεσης σε πάροχο ίντερνετ, μιας παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, ενός απλού λογισμικού λειτουργίας της IP κάμερας και μιας μονάδας υπολογιστή ή συσκευής κινητού αρκούν για να τεθεί σε λειτουργία ένα πλήρες σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης και καταγραφής. Αποδείχθηκε πρακτικά επίσης, ότι ο απαιτούμενος χρόνος για έναν μη εξοικειωμένο χρήστη κυμάνθηκε στα είκοσι λεπτά (20'), ενώ την δεύτερη φορά ο συνολικός χρόνος τοποθέτησης μειώθηκε πέραν του ημίσεως (<10'), καθώς προσέφερε η προηγούμενη εμπειρία μεγαλύτερη εξοικείωση και ταχύτητα στην τοποθέτηση και εγκατάσταση.

Τα αποτελέσματα απομακρυσμένου ελέγχου απέδειξαν μια ελαφρά αισθητή καλύτερη απόκριση της κάμερας, όταν είναι συνδεδεμένη σε δίκτυο VDSL, χωρίς να σημαίνει ότι δεν ήταν πλήρως λειτουργική ακόμα και μέσω δεδομένων κινητής τηλεφωνίας.

Ο χώρος εποπτείας είχε πλέον περιέλθει σε κατάσταση συνεχούς απομακρυσμένου ελέγχου. Ήταν εφικτή τόσο η συλλογή φωτογραφιών, όσο και η 24ώρη παρακολούθηση, είτε από κεντρική μονάδα, είτε από το κινητό. Σε κάθε περίπτωση, επέτρεπε την ανίχνευση κίνησης και την αποστολή ειδοποιήσεων στο πρόγραμμα της εφαρμογής του κινητού ή στο email του υπολογιστή.

Συμπερασματικά, λοιπόν, η μεγάλη χρηστική αξία και η πολυχρηστικότητα των IP καμερών είναι ιδιαίτερης σημασίας και στο απώτερο μέλλον ο κλάδος τους και η χρήση τους ολοένα και θα αυξάνει. Η δε ύπαρξή τους δεν δαιμονοποιείται προκαταβολικά, αλλά το μόνο βέβαιο είναι ότι η εκτεταμένη χρήση τους για παρακολούθηση, έλεγχο και αντιμετώπιση πιθανών κινδύνων,

ελλοχεύει τεράστιο κίνδυνο για την ιδιωτικότητα και την προσωπική ζωή των πολιτών, θέτοντας ζητήματα παραβίασης ανθρωπίνων δικαιωμάτων, όπως είναι το δικαίωμα στην προσωπικότητα. Το τελευταίο είναι ιδιαίτερα κατανοητό και από το γενόμενο πείραμα, όπου με μικρό κόστος και μια σύνδεση δικτύου wi-fi υπήρχε η δυνατότητα ελέγχου του δημοσίου δρόμου, εμπρός της οικίας, ενώ η δε εγκατάσταση έγινε εντός οικίας, οπότε δεν παραβιάζονταν οι κείμενες νομικές διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Closed-circuit\\_television#History](https://en.wikipedia.org/wiki/Closed-circuit_television#History)
- Οδηγός Τσέπης για Συστήματα CCTV από την CBC Europe Ltd.
- <https://www.networkwebcams.com/ip-camera-learning-center/2010/02/16/howto-ip-camera-remote-access/>
- <https://www.ipcent.com/home/Articles/how-to-set-up-a-network-or-IP-camera>
- “Protecting Privacy in Video Surveillance” του Andrew Senior
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Closed-circuit\\_television#History](https://en.wikipedia.org/wiki/Closed-circuit_television#History)  
<https://www.networkwebcams.com/ip-camera-learning-center/2010/02/16/howto-ip-camera-remote-access/> κεφ 4  
απομακρυσμενη προσβαση – διαχειριση λογ.
- <https://www.ipcent.com/home/Articles/how-to-set-up-a-network-or-IP-camera> <-για το παραδειγμα κεφ. 5