

**Μελέτες περιπτώσεων : Δίκτυα
και δημόσια ασφάλεια
Case Studies : Networks and
public safety**

**Δαλαπάσχου Καλλιρόη
mis1015@uom.gr**

**ΔΠΜΣ Πληροφορικά Συστήματα
Δίκτυα Υπολογιστών
Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης**

**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Ιανουάριος 2011**

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναπτύξει διάφορες μελέτες περιπτώσεων που ασχολούνται με την επίδραση των δικτύων στη δημόσια ασφάλεια και τις επιπτώσεις αυτών. Αρχικά αξίζει να αναφέρουμε ότι ένα δημόσιο δίκτυο ασφάλειας είναι ένα ασύρματο δίκτυο επικοινωνιών που χρησιμοποιείται από υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, και οργανισμούς όπως η αστυνομία, η πυροσβεστική αλλά και οι επείγουσες ιατρικές υπηρεσίες, για την πρόληψη ή την αντιμετώπιση συμβάντων που βλάπτουν ή θέτουν σε κίνδυνο πρόσωπα ή περιουσία.

Θα ασχοληθούμε κυρίως με διάφορους δήμους που στρέφονται σε δικτυακές εφαρμογές για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του εργατικού δυναμικού τους, συμπεριλαμβανομένης και της δημόσιας ασφάλειας των πολιτών τους και την τεχνολογία των δικτύων αυτών.

Θα εξετάσουμε τέλος σε κάθε μελέτη, το πόσο αποτελεσματική ήταν η χρήση της αντίστοιχης τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε, ποια ήταν τα οφέλη αλλά και ποιες οι δυνατότητες εξέλιξής τους.

Summary

The purpose of this study is to develop and analyze several case studies referring to the impact of networks in public safety nowadays and their effects. Initially it is worth mentioning that a public safety network is a wireless communication network used by emergency services and agencies such as police, fire and emergency medical services to prevent and act instantly on events that harm or endanger persons or property.

We will deal mainly with various municipalities that turn into web applications to improve the effectiveness of their workforce, including public safety of citizens and technology networks. We will mention finally on every study separately, how effective was the application of the specific technology, which were the benefits and if there is a potential development.

Παρουσίαση του θέματος.

Τα όργανα ασφαλείας, όπως η αστυνομία, η πυροσβεστική, αλλά και ολόκληρος ο κρατικός μηχανισμός, πρέπει ανά πάσα στιγμή, να έχουν πλήρη επίγνωση και εικόνα της εκάστοτε κατάστασης που πρέπει να αντιμετωπίσουν, ώστε να κάνουν τη δουλειά τους γρήγορα και πάνω απ' όλα αποτελεσματικά. Επιπλέον, συγκεκριμένα περιστατικά, απαιτούν εξειδικευμένη "πραγματικού χρόνου" επικοινωνία με τους αρμόδιους φορείς αλλά και τις αντίστοιχες πληροφορίες, ώστε να διεκπεραιωθούν άμεσα.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου, έχουν δημιουργηθεί και αναπτυχθεί ασύρματα δίκτυα επικοινωνίας, που χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο, από όλο και περισσότερους κρατικούς μηχανισμούς και φορείς.

Στην παρούσα εργασία, θα εξετάσουμε μερικά από τα δίκτυα αυτά, που στηρίζονται σε διαφορετικές τεχνολογίες, τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματά τους, τις αρχιτεκτονικές και τους μηχανισμούς λειτουργίας τους, το αν υπάρχουν πιθανότητες βελτίωσής τους, αλλά και το πόσο ριζικά έχουν αλλάξει σήμερα τη ζωή όχι μόνο των οργάνων ασφαλείας αλλά και των ίδιων των πολιτών.

Case Study No1:

Η Βόρεια Χωροφυλακή Αξιοποιεί τα Δεδομένα TETRA για τη μείωση της εγκληματικότητας και τη βελτίωση της δημόσιας ασφάλειας.

Η Βόρεια χωροφυλακή καλύπτει τα Highlands και τα νησιά της Σκωτίας. Είναι η βορειότερη Δύναμη του Ηνωμένου Βασιλείου που καλύπτει μια γεωγραφική περιοχή στο μέγεθος του Βελγίου, μια περιοχή περίπου 10.000 τετραγωνικά μίλια. Όπως και οι υπόλοιπες δυνάμεις του Ηνωμένου Βασιλείου, η Βόρεια χωροφυλακή χρησιμοποιεί το ασφαλές Airwave TETRA δίκτυο επικοινωνίας που παρέχεται από τη Motorola, καθώς και τα TETRA φορητά ραδιόφωνα MTH800 της Motorola.

Για τη βελτίωση τόσο της αποτελεσματικότητας όσο και της αποδοτικότητας, η ΒΟΡΕΙΑ Χωροφυλακή ανέπτυξε το IMAGINE της (Images Made Available to Groups or Individuals over Networks) μία λύση για την παροχή σε κάθε υπάλληλο (και ειδικό αστυφύλακα, αρχιφύλακα κυκλοφορίας κ.λπ.) της πρόσβασης σε οποιοδήποτε δρόμο με εικόνες αλλά και βίντεο CCTV. Κάθε υπάλληλος μπορεί να έχει πρόσβαση σε οποιαδήποτε εικόνα από οποιαδήποτε πηγή συνοδευμένη από το κατάλληλο κείμενο. Η τεχνολογία είναι παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται για αν είναι διαθέσιμες οι διάφορες ιστοσελίδες από τα κινητά τηλέφωνα εκτός από το ότι το σύστημα χρησιμοποιεί το Airwave TETRA δίκτυο επικοινωνιών που χρησιμοποιείται από όλες τις δυνάμεις του Ηνωμένου Βασιλείου και διατίθεται από την Motorola. Η υποδομή του TETRA της Motorola σε συνδυασμό με τα δεδομένα του παρέχει στα ραδιόφωνα της TETRA ραδιόφωνα ένα ιδιαίτερα αποδοτικό πακέτο λύσης δεδομένων.



Εικόνα 1: [Untitled photograph of police officers on duty].

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.tetramou.com/uploadedFiles/TETRA_Resources/Library/2008_Northern_Constabulary_Scotland.pdf

Το σύστημα της IMAGINE επιτρέπει στους αξιωματικούς να έχουν πρόσβαση στους ψηφοφόρους των Highlands και των νησιά και επιτρέπει την επαλήθευση των ονομάτων και διευθύνσεων τους. Πρόσφατα, η βάση δεδομένων του οδηγού DVLA έγινε προσβάσιμη από τις Δυνάμεις καθιστώντας μία και μόνο χούφτα των Δυνάμεων να είναι σε θέση να επιβεβαιώσει την ταυτότητα οποιουδήποτε οδηγού χρησιμοποιώντας απλά και μόνο τις φωτογραφίες από την άδεια οδήγησής του. Και αυτή είναι μια δυνατότητα που δίνεται σε όλους τους υπαλλήλους. Ένας αξιωματικός θα μπορούσε για παράδειγμα να τραβήξετε μια φωτογραφία, χρησιμοποιώντας την κάμερα της Motorola MTC100 TETRA PDA, και να την ανεβάσει στιγμιαία στο σύστημα.

Τα οφέλη του νέου αυτού συστήματος είναι τεράστια. Εκτός από το ότι επιτρέπει στους αστυνομικούς να περνούν περισσότερο χρόνο στους δρόμους, ενισχύει επίσης την ασφάλειά τους, δεδομένου ότι θα μπορεί να παρίσταται σε δυνητικά επικίνδυνες καταστάσεις, οπλισμένος με όλες τις πληροφορίες για ένα άτομο, συμπεριλαμβανομένης ακόμη και μιας εικόνας, χωρίς να χρειάζεται να σπαταλά το χρόνο του πηγαίνοντας πίσω στο γραφείο για αναφορά.

Μία ακόμη δυνατότητα της λύσης αυτής είναι η σωτηρία ζωών, επιτρέποντας τον εντοπισμό των αγνοουμένων πολύ γρήγορα. Πρόσθετοι

τρόποι όπου η λύση που θα βοηθήσει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας αλλά και της αποδοτικότητας της αστυνομίας περιλαμβάνουν:

Τις κατευθύνσεις, την παροχή βοήθειας με ερευνητικά πυροβόλα όπλα, προσδιορισμό των αποκλεισθέντων οδηγών, αποστολή ημερήσιων αναφορών στους αξιωματικούς, βοηθώντας έτσι στον εντοπισμό των υπόπτων, την επαλήθευση της ταυτότητας.

Τέλος, χρησιμοποιώντας τις προηγμένες δυνατότητες των δεδομένων του Δίκτυο TETRA και του TETRA MTH800 ραδιοφώνου έχει αποδειχθεί ότι είναι ένας πολύ αποτελεσματικός και οικονομικός τρόπος για την εφαρμογή της λύσης του IMAGINE και ως εκ τούτου μείωση της εγκληματικότητας αλλά και βελτίωση της δημόσιας ασφάλειας.



Εικόνα 2: [Untitled photograph of police officers on duty].

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.tetramou.com/uploadedFiles/TETRA_Resources/Library/2008_Northern_Constabulary_Scotland.pdf

Case Study No2:

Οι Ολυμπιακοί Αγώνες του Πεκίνου στηρίζονται στα ασύρματα δίκτυα πλέγματος για τη δημόσια ασφάλεια και τους πομπούς Wi-Fi της Αρούμπα.

Οι αθλητές, οι φίλαθλοι, οι δημοσιογράφοι αλλά και οι δημόσιοι υπάλληλοι ασφάλειας στους 2008 Θερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο Πεκίνο, επωφεληθήκαν από ένα μεγάλο εξωτερικό ασύρματο δίκτυο πλέγματος από Δίκτυα της Αρούμπα, που κάλυπτε 38 τετραγωνικά μίλια της πόλης. Οι αξιωματούχοι του Πεκίνου ζήτησαν να φτιαχτεί μία ασύρματη ευρυζωνική υποδομή που θα κάλυπτε καίριας σημασίας σημεία της πόλης για την εκδήλωση. Ο στόχος ήταν η δημιουργία μιας ασφαλούς ασύρματης πρόσβασης για το προσωπικό ασφαλείας, συμπεριλαμβανομένης της αστυνομίας και των εργαζομένων, καθώς και των πολιτών και των επισκεπτών.

Η υποδομή της Αρούμπα στο Πεκίνο αποτελείται από 1.000 ασύρματους δρομολογητές πλέγματος που έχουν αναπτυχθεί σε όλη την πόλη. Εκτός από την προσφορά του Internet και της πρόσβασης οποιουδήποτε στα email του με μια συσκευή Wi-Fi, το ασύρματο δίκτυο πλέγματος, παρέχει "βιντεοεπιτηρήσεις" και επικοινωνίες έκτακτης ανάγκης για το αστυνομικό τμήμα, την πυροσβεστική, το ιατρικό προσωπικό και άλλων δημοσίων υπαλλήλων του Πεκίνου.



Εικόνα 3: [Aruba's MSR2000 router].

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.arubanetworks.com/pdf/solutions/CS_Beijing-Olympics.pdf

Για να καλυφθεί η ασφάλεια και η προστασία από τις απειλές, οι υπάλληλοι αποφάσισαν να εγκαταστήσουν σταθερές και ασύρματες κάμερες παρακολούθησης σε βασικούς χώρους και σημεία κλειδιά στο Πεκίνο. Τα μέτρα ασφάλειας που η κυβέρνηση ήθελε να εφαρμόσει απαιτούν μια υποδομή που γρήγορα και αξιόπιστα υποστηρίζει την ασύρματη κινητικότητα και γρήγορη αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, καθώς και δεδομένων φωνής και βίντεο.



Εικόνα 4: [Screen capture from a video surveillance command center monitoring a bus stop in Beijing].

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.arubanetworks.com/pdf/solutions/CS_Beijing-Olympics.pdf

Ο όγκος των δεδομένων των λήψεων κάθε εβδομάδα υπερβαίνει τα 3 terabytes. Χειρίζεται περίπου 10.000 συνεδρίες κάθε μέρα, το συμβολικό ποσό του \$ 1 για πρόσβαση στο Internet αξιολογείται ότι κατά τη διάρκεια των Αγώνων θα μειώσει σημαντικά το κόστος ανάπτυξης και εγκατάστασης και λειτουργίας του ασύρματου δικτύου πλέγματος.

Δεδομένου της επιτυχίας της ασύρματης εγκατάστασης των δικτύων στο Πεκίνο, η Αρούμπα έχει δημιουργήσει παρόμοια δίκτυα σε μεγάλες πόλεις σε όλη την Κίνα, συμπεριλαμβανομένου της Shanghai, της Hangzhou, και της Yangzhou.

Case Study No3:

Δίκτυο δημόσιας ασφαλείας για φωνή, βίντεο και υψηλής ταχύτητας δεδομένων επικοινωνίας.

Η πόλη Cambria που βρίσκεται στην πολιτεία της Πενσυλβάνια έχει ξεκινήσει ένα έργο που ονομάζεται Cambria Connected - "μια εταιρική σχέση για την κυβέρνηση, τις επιχειρήσεις και τους πολίτες. Το έργο είναι ένα "πολύ-εξυπηρετικό" δίκτυο επικοινωνίας που θα παρέχει φωνή, βίντεο και δεδομένα επικοινωνιών υψηλής ταχύτητας σε όλους τους συμμετέχοντες οργανισμούς δημόσιας ασφάλειας, καθώς και τις επιχειρήσεις, την εκπαίδευση και σε όλους τους τομείς της κυβέρνησης.

Η Cambria έπρεπε να βρει μια αποτελεσματική λύση που να μπορεί να "τρέχει" αποτελεσματικά πολλαπλές εφαρμογές για όλες τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, και να παρέχει τη δυνατότητα για την παροχή βελτιωμένων υπηρεσιών σε τοπικές επιχειρήσεις και κατοίκους. Αυτό παρουσιάζει ένα ευρύ και διαφοροποιημένο σύνολο απαιτήσεων, όπως η υψηλή διαθεσιμότητα, ένα εγγυημένο εύρος ζώνης, εσωτερική διείσδυση, το οποίο θα έπρεπε να διατηρεί παράλληλα ένα οικονομικό και ταυτόχρονα αποδοτικό επιχειρηματικό μοντέλο.

Δουλεύοντας μαζί με έναν έμπειρο ειδικό, η Cambria δημιούργησε ένα κοινοτικό δίκτυο δημόσιας ασφαλείας που συνδυάζει "carrier-class" αρχιτεκτονική σπονδυλική στήλη, με ένα "best-of-breed" ασύρματο ευρυζωνικό τελευταίας τεχνολογίας δίκτυο, συμπεριλαμβανομένου του Wavion WBS 2400 βάσης για να παρέχει έως και το τελευταίο χιλιόμετρο Wi-Fi πρόσβαση. Η "WBS-2400 beamforming" τεχνολογία επιτρέπει στην Cambria την παροχή κοινοτικής Wi-Fi κάλυψης με ένα μικρό αριθμό σταθμών βάσης αλλά και με ανώτερη εσωτερικού χώρου διάδραση.



Εικόνα 5: [WBS-2400 base station].

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.arubanetworks.com/pdf/solutions/CS_Beijing-Olympics.pdf

Η λύση που παρέχει κοινοτικές υπηρεσίες στις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης της κομητείας, υπηρεσίες της ασφάλειας καθώς και στις κυβερνητικές οντότητες. Επιπλέον, οι διάφοροι "ISP" (Internet Service Providers) παρέχουν ασύρματη ευρυζωνική πρόσβαση (BWA) σε τοπικές επιχειρήσεις και κατοίκους.

Το "έργο" Cambria χρηματοδοτείται με κυβερνητική πρωτοβουλία που ενθαρρύνει τις αναβαθμίσεις υποδομής ως έναυσμα για την τοπική ανάπτυξη. Καθώς οι κομητείες της κυβέρνησης, και οι δήμοι κατανοούν την τεράστια επίδραση που επιτυγχάνεται με την παροχή της ευρυζωνικής επικοινωνίας με τις κοινότητες, το μοντέλο αυτό θα χρησιμοποιηθεί σταδιακά όχι μόνο σε όλες τις ΗΠΑ αλλά και σε όλο τον κόσμο.

Case Study No4:

Αναπτυσσόμενη πόλη χρησιμοποιεί ασύρματες επικοινωνίες για τη βελτίωση της Δημόσιας Ασφάλειας και των Υπηρεσιών.

Η πόλη Gilroy της Καλιφόρνια, ανέπτυξε τη Cisco εξωτερική ασύρματη λύση για τη βελτίωση της δημόσιας ασφάλειας και την ποιότητα ζωής των πολιτών της. Η πόλη του Gilroy χρειαζόταν μια ευέλικτη και ασφαλή ασύρματη υποδομή που θα μπορούσε να υποστηρίξει όλες τις εφαρμογές της, καθώς και άλλες τεχνολογικές πρωτοβουλίες που θα προβλέπονταν για τα επόμενα χρόνια. Η Διαχειρισσιμότητα ήταν απαραίτητη, καθώς η πόλη θα καλούνταν να χρησιμοποιήσει και να εκμεταλλευτεί τις νέες τεχνολογίες μόνη της. Μετά από διάφορες προτάσεις που παρουσιάστηκαν, οι ηγέτες της πόλης επέλεξαν το "Cisco® Outdoor Wireless Network Solution".

Η πόλη χρησιμοποιούσε ήδη το δίκτυο Cisco και IP λύσεις φωνής, και οι αξιωματούχοι του Gilroy είχαν μεγάλη εμπιστοσύνη στις τεχνολογίες της Cisco. Επιπλέον, η ικανότητα διαχείρισης της νέας ασύρματης υποδομής ως μιας επέκτασης του δικτύου Cisco που ήδη χρησιμοποιούσε, ήταν εξαιρετικά ελκυστική.

Τον Σεπτέμβριο του 2006, ο Δήμος του Gilroy αναπτύσσει το Cisco Aironet® 1500 Series Wireless Mesh Access. Τα σημεία στις τρεις βασικές διασταυρώσεις για τη στήριξη του συστήματος παρακολούθησης της κυκλοφορίας, επέτρεπαν στους υπαλλήλους της πόλης να παρακολουθούν και να ανταποκρίνονται στα μεταβαλλόμενα σχέδια κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο. Τον Νοέμβριο του 2006, η πόλη εξόπλισε τρεις πυροσβεστικούς σταθμούς για τη στήριξη των εφαρμογών δημόσιας ασφαλείας. Όταν MDC εξοπλισμένα οχήματα βρίσκονται εντός της εμβέλειας ενός τμήματος "οπισθοζεύξης ματιών", μπορούν να μεταδώσουν και να λάβουν βίντεο με το υψηλότερο εύρος ζώνης 802.11g με ασύρματη ευρυζωνική σύνδεση, αντί να βασίζονται στο το κυψελοειδές δίκτυο.

Μετά την επιτυχία των προηγούμενων εφαρμογών, το Gilroy διεύρυνε περαιτέρω την ασύρματη κάλυψή του, το Μάρτιο του 2007 καλύπτοντας το μεγαλύτερο μέρος του κέντρου της πόλης με ασύρματο Internet, που

διατίθονταν δωρεάν στους τοπικούς ιδιοκτήτες επιχειρήσεων, τους κατοίκους, τους καταναλωτές, και τους τουρίστες.

Σήμερα, η πόλη του Gilroy έχει εξωτερική ασύρματη κάλυψη σε βασικά σημεία σε όλη την πόλη, και η λύση έχει μεγάλη επιτυχία. Από την άποψη της δημόσια ασφάλειας και μόνο, η εξωτερική ασύρματη λύση βοηθά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των αξιωματικών της πόλης και την ασφάλεια των πολιτών Gilroy. Αν και η σημερινή λύση είναι περιορισμένη μόνο σε όσα οχήματα κινούνται μέσα στο φάσμα ενός από τα σημείων πρόσβασης του συστήματος, το εύρος ζώνης που προστέθηκε και οι δυνατότητες του, κάνουν ήδη τη διαφορά. Οι αξιωματικοί που ήδη χρησιμοποιούν το σύστημα μπορούν να "ξεφορτώσει" το βίντεο από τα αυτοκίνητά του και να το αναλύσουν πολύ πιο γρήγορα, βελτιώνοντας την παραγωγικότητά τους. Το σύστημα τους επιτρέπει, επίσης, να παραμένουν στο πεδίο περισσότερο, αντί να πρέπει να επιστρέψουν στο σταθμό κάθε φορά που χρειάζονται για να "ξεφορτώσουν" τα βίντεο ή τις πληροφορίες. Τομεάρχες αξιωματικοί, έχουν επίσης πιο γρήγορη και πιο ολοκληρωμένη πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα βασικών πολιτειακών και τοπικών πόρων.

Η δημόσια πρόσβαση στο διαδίκτυο, έγινε ομόφωνα αποδεκτή από τους πολίτες, τους καταναλωτές, και τους τουρίστες. Ο αριθμός των χρηστών συνεχίζει να αυξάνεται, και οι αξιωματούχοι της πόλης πιστεύουν ότι η λύση έχει ήδη συμβάλλει στην αύξηση του εμπορίου και στον ενθουσιασμό των πολιτών. Το ασύρματο δίκτυο στο κέντρο της πόλης καθώς και ένα πλέγμα από τμήματα των πυροσβεστικών σταθμών ήδη χρησιμοποιείται από τους μετακινούμενους εργαζόμενους της πόλης, συμπεριλαμβανομένων των επιθεωρητών, των εργαζομένων στη συντήρηση του δρόμου και άλλους. Όλοι αυτοί οι υπάλληλοι μπορούν να συνδεθούν με ασφάλεια με τις εφαρμογές της πόλης, ενώ εργάζονται μακριά από το γραφείο, βελτιώνοντας την παραγωγικότητά και διαθέτοντας περισσότερο χρόνο για τις επιχειρήσεις της πόλης και λιγότερο χρόνο για ταξίδια προς και από το γραφείο. Με βάση την επιτυχία της εξωτερικής ασύρματης λύση, η πόλη του Gilroy θα επεκτείνει το ασύρματο δίκτυο πλέγματος καθ' όλη διάρκεια του 2007. Η πόλη σχεδιάζει να προσθέσει πολλά περισσότερα σημεία ελέγχου της κυκλοφορίας, καθώς επίσης και να αυξάνει την ελεύθερη πρόσβαση στο Διαδίκτυο στο κέντρο της πόλης.

Μέχρι τα τέλη του 2007, οι ηγέτες της πόλης αναμένονταν να έχουν περισσότερα από 30 σημεία ασύρματης πρόσβασης. Οι ηγέτες της πόλης επίσης, συνέχιζαν να εξετάζουν νέες ασύρματες πρωτοβουλίες, όπως των εξοπλισμό των εργαζομένων με ασύρματα τηλέφωνα IP που θα επωφελούνταν από το συγκεκριμένο δίκτυο και την επέκταση της ασύρματης μετάδοσης δεδομένων για τους μετακινούμενους εργαζόμενους.

Case Study No5:

Χρησιμοποιώντας το WiMAX ως ένα δημόσιο δίκτυο ασφαλείας στην Ιορδανία

Τα τελευταία χρόνια, η χρήση του WiMAX έχει εξαπλωθεί σε παγκόσμιο επίπεδο με πολλές εφαρμογές. Παρόλο που το πρότυπο 802.16 σχεδιάστηκε από το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (IEEE), η WiMAX είναι η κυρίαρχη της ένωσης του κλάδου.

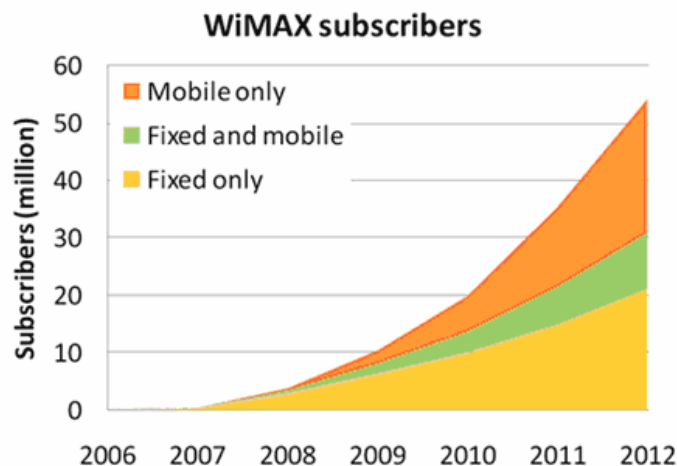
Το δίκτυο WiMAX έχει πολλές εφαρμογές: στη δημόσια ασφάλεια, στην ασφάλεια (κάμερες κ.λπ.), στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση, τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας (νερό, ηλεκτρισμός, κλπ.) και τον τουρισμό. [Nidhal Kamel El-Omari and Mohamad H. Alzaghal, 2009]

Οι εφαρμογές του δικτύου αυτού περιλαμβάνουν:

Συστήματα συναγερμού, πολλαπλών χρήσεων αισθητήρες και βίντεο επιτήρησης. Η μελέτη αυτή προτείνει μια τεχνολογία της WiMAX για τα δίκτυα δημόσιας ασφαλείας στην Ιορδανία. [“Assessment of wireless broadband for public safety”,

<http://www.researchandmarkets.com/reports/1193215/>, last accessed 18 February 2010].

Η Ιορδανία ανέπτυξε μια ενσύρματη υποδομή που θα μπορούσε να παρέχει φωνητική, τηλεφωνική και Internet dial-up σύνδεση στους κατοίκους. Στις υπαίθριες περιοχές με κακή ενσύρματη υποδομή, το WiMAX είναι σίγουρα πιο οικονομικό και έχει πολλά περισσότερα οφέλη σε σύγκριση με μια σύνδεση ADSL. Η Ενσύρματη σύνδεση μπορεί να προσφέρει υψηλότερο εύρος ζώνης το οποίο υποστηρίζει φωνή, ευρυζωνική σύνδεση, τηλεόραση και βιντεοκλήσεις στους πελάτες. Ένας χρήστης του WiMAX ,μπορεί να προμηθεύεται από πολλαπλούς παρόχους χωρίς να χρειάζεται να ανησυχεί για τη συμβατότητα.



Εικόνα 6: [WiMAX subscribers forecast.]

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.arubanetworks.com/pdf/solutions/CS_Beijing-Olympics.pdf

Το WiMAX μπορεί να υποστηρίξει δύο είδη ασύρματων υπηρεσιών: NonLine of Sight (Non-LOS) και Line Of Sight (LOS).

Η NonLOS λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο όπως και τα WiFi συστήματα στα οποία μια κεραία ενός υπολογιστή συνδέεται με τον πύργο WiMAX. Χρησιμοποιεί χαμηλότερης κλίμακας συχνότητα (2 έως 11 GHz).

Η LOS χρησιμοποιεί μια σταθερή, υψηλή κεραία που πρέπει να επισημαίνεται κατευθείαν στον πύργο WiMAX και να συντάσσονται με την κεραία του. Υπάρχουν διάφορες πτυχές της τεχνολογίας WiMAX, που αναφέρονται ως εξής:

1) **Fixed-WiMAX:** 802,16 έως 2004 (που συχνά αναφέρεται ως 802.16d) και έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στην υπηρεσία από τις διάφορες θέσεις που καλύπτονται από το δίκτυο.

2) **Mobile-WiMAX:** 802,16 - 2005 (που συχνά αναφέρεται ως 802.16e) και προσθέτει κινητικότητα στα WiMAX. Η συνεχής και αδιάκοπη παράδοση, αλλά και η περιαγωγή είναι εφικτή όταν οι χρήστες κινούνται από κύτταρο σε κύτταρο.

3) **WiMAX Security (αυθεντικότητας):** Το WiMAX αυτό στοχεύει στη βελτίωση της ασφάλειας των υποδομών, και είναι

ιδιαίτερα ανθεκτικό σε επιθέσεις. Υποστηρίζει την κρυπτογράφηση ταυτότητας και τους άλλους μηχανισμούς ασφάλειας.

4) **WiMAX για επιχειρηματικά μοντέλα:**

Το WiMAX αυτό, λειτουργεί σε δύο επιχειρηματικά μοντέλα:

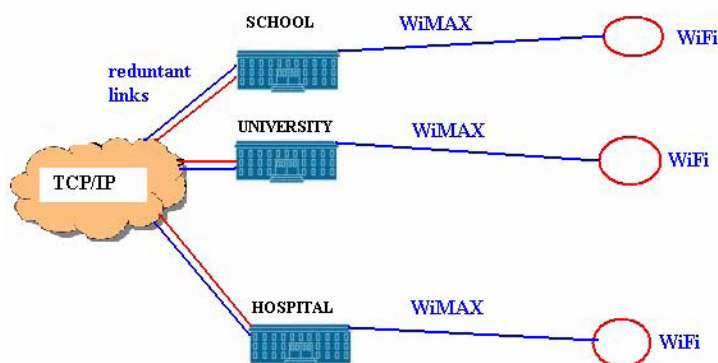
- Καλώδιο αντικατάστασης
- κινητό αντικατάστασης

5) **Αξιολογητικό WiMAX:**

Τα κινητά και ευελιξία στη χρήση τους είναι στο επίκεντρο των ιδιοτήτων του.

Το προτεινόμενο έργο για την Ιορδανία στοχεύει στην επίτευξη των ακόλουθων στόχων: [Nidhal Kamel El-Omari and Mohamad H. Alzaghal, 2009]

- 1) την βελτίωση της διείσδυση του Internet στην Ιορδανία.
- 2) την προώθηση της εκπαίδευσης.
- 3) την ενίσχυση του τουρισμού.



Εικόνα 7: [WiMAX used for patching and reach-out for destroyed communications infrastructure due to a disaster].

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.arubanetworks.com/pdf/solutions/CS_Beijing-Olympics.pdf

Η χρήση του WiMAX στην Ιορδανία για τη δημόσια ασφάλεια θα πρέπει να υιοθετηθεί με τρεις τρόπους:

- 1) «Fly-Away" Kits (FLAKs) [Mohamad H. Alzaghal,2008]
- 2) WiMAX Συνεργίες παρόχων υπηρεσιών
- 3) WiMAX ως 4G συγκλίνων δίκτυο

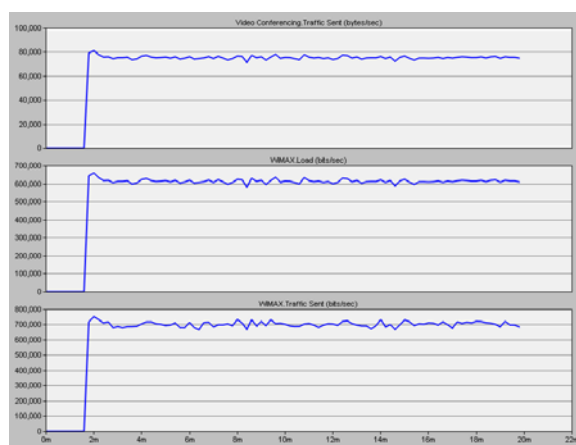
Στην Ιορδανία, με πέντε υπηρεσίες WISP, το WiMAX έχει ξεκινήσει να είναι ένας σημαντικός παίκτης στην αγορά όσον αφορά στην αξιοπιστία και την τιμή. Είναι μια εξελισσόμενη τεχνολογία στον τομέα της δημόσιας ασφάλειας με υψηλές πιθανότητες για να προσαρμοστεί και να υιοθετηθεί από τα FRCS σε όλη Ιορδανία. Τέλος, στις αγροτικές περιοχές, η σύνδεση με χρήση της τεχνολογίας WiMAX είναι φθηνότερη από τα ενσύρματα δίκτυα.

Case Study No6:

Αναπτύσσοντας το CCTV ως μια υπηρεσία Ethernet, πάνω στο δίκτυο WiMAX της κινητής τηλεφωνίας για τις δημόσιες μεταφορές

Η ανάλυση αυτή αντιμετωπίζει τα θέματα που σχετίζονται με τις CCTV εφαρμογές και τη σχέση τους με αυτές τις δημόσιες ασφάλειας. Οι κάμερες βντεοπαρακολούθησης έχουν αρχίσει να γίνονται σημαντικά εργαλεία για τις δημόσιες υπηρεσίες για την ασφάλεια. Ενισχυμένα συστήματα επιτήρησης CCTV μπορούν να εντοπίσουν αυτόματα μια ύποπτη συμπεριφορά και να κρούσουν τον κώδων του κινδύνου.

Η εφαρμογή CCTV είναι μία από τις βασικές προκλήσεις, στο πλαίσιο της μελλοντικής Δημόσιας Ασφάλειας Επικοινωνιακών Συστημάτων (ΕΠΑ) κυρίως σε τεχνολογικό πεδίο.



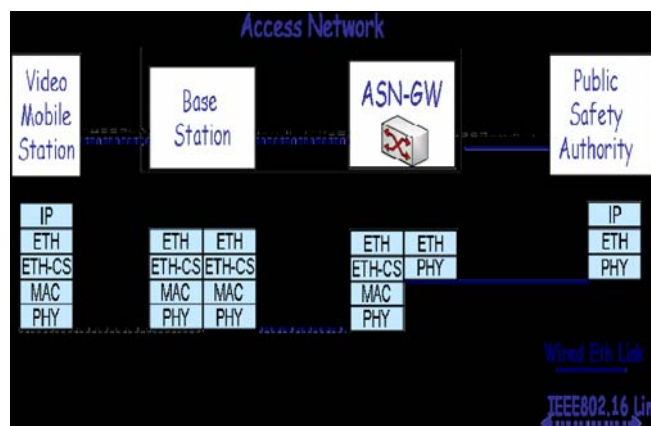
Εικόνα 8: [CCTV traffic at different layers].

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.arubanetworks.com/pdf/solutions/CS_Beijing-Olympics.pdf

Το άρθρο αυτό παρουσιάζει μια "προσομοίωτική" ανάλυση επιδόσεων του CCTV "εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης" ως μια υπηρεσία Ethernet στηριζόμενη στο WiMAX δίκτυο για την κινητή τηλεφωνία. [Aguado. M. Onandi, 2008.] Η τρέχουσα IEEE 802.16m προδιαγραφή καλύπτει τις υψηλές σε κινητικότητα τάξεις και τα σενάρια που υποστηρίζονται από το "IMT-Advanced". Η νέα αυτή έκδοση του

IEEE802.16 θα είναι επίσης σε θέση να υποστηρίξει τους πρώτους ανταποκριτές στη δημόσια ασφάλεια, τις στρατιωτικές δυνάμεις και τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, με εφαρμογές όπως την τηλεφωνική ιεράρχηση, και την "push-to-talk"[WiMAX Forum Network Architecture, July 2007].



Εικόνα 9: [Data Path Protocol layering for the bridged proposed architecture].

Retrieved January 12, 2011, from:

http://www.arubanetworks.com/pdf/solutions/CS_Beijing-Olympics.pdf

Τέλος, η ανάλυση προσομοίωσης επαληθεύει ότι τα "CCTV KPI" δοκιμάστηκαν με διαφορετικές ταχύτητες κινητού, διάφορα δημόσια τηλεπικοινωνιακά συστήματα ασφάλειας, με βιντεοπαρακολούθηση, CCTV και WiMAX δίκτυα, και IEEE 802.16m, ASN, IPoETH.

Case Study No: 7

Η Ισλανδία ενοποιεί τις εθνικές ραδιοεπικοινωνίες με τη χρήση του IP της Motorola βασισμένη σε μια λύση στην " TETRA " τεχνολογία

Δύο ξεχωριστά δίκτυα Tetra έχουν τεθεί σε λειτουργία στην Ισλανδία. Στην πρωτεύουσα της, το Ρέικιαβικ, ένα σύστημα Motorola εγκαταστάθηκε το 2000 και αντικατέστησε ένα ανάλογο δίκτυο που χρησιμοποιούσαν οι αστυνομικές υπηρεσίες και η πυροσβεστική, ενώ ένα δεύτερο σύστημα Tetra που βασίστηκε σε μία υπάρχουσα πλατφόρμα, ορίστηκε ως το εθνικό δίκτυο δημόσιας ασφάλειας. Ωστόσο, καθώς το τελευταία ήταν εφαρμοστέι σε όλη την ακτογραμμή, προέκυψαν προβλήματα κάλυψης και αξιοπιστίας που περιόρισαν τη διάρκεια ζωής του και ως αποτέλεσμα η ισλανδική κυβέρνηση έπρεπε να προχωρήσει στον εκσυγχρονισμό και τη βελτίωση του προγράμματος.

Ο στόχος ήταν να δημιουργηθεί ένα εθνικό δίκτυο δημόσιας ασφάλειας που να προσφέρει βελτίωση της ασφάλειας, της αξιοπιστίας και της κάλυψης, επιτρέποντας παράλληλα δια-υπηρεσιακές επικοινωνίες και υποστήριξη για προηγμένες εφαρμογές δεδομένων, όπως η αυτόματη θέση του οχήματος (AVL) και γεωγραφικό σύστημα εντοπισμού στίγματος (GPS).

Η κυβέρνηση ήθελε να βασιστεί στην προηγούμενη επένδυσή της στην Tetra, και το νέα τεχνολογία να πληρεί τις τεχνικές και επιχειρησιακές προκλήσεις που ορίζει η τοπολογία της Ισλανδίας.

Στα τέλη του 2006, ανατέθηκε στην Motorola η σύμβαση από την Neydarlinan 112, μια δημόσια πλειοψηφική εταιρεία που ανήκει στην ισλανδική κυβέρνηση και συντονίζει την επείγουσες ανάγκες και τις υπηρεσίες δημόσιας ασφάλειας στην Ισλανδία. Η Neydarlinan 112 είναι επίσης υπεύθυνη για τη διαχείριση των οργανισμών, συμπεριλαμβανομένης της ανάγκης των υπηρεσιών, της ναυτιλίας και των συνοριακών ελέγχων.

Το νέο δημόσιο δίκτυο ασφάλειας έπρεπε να εξυπηρετεί τις οργανώσεις, συμπεριλαμβανομένης της αρχή πολιτικής αεροπορίας, της

ακτοφυλακής, της οργάνωσης εθελοντικής διάσωσης, της επιχειρήσεις κοινής ωφελείας και τους υπεύθυνους για τη διοίκηση του δρόμο. Επίσης, θα ήταν ζωτικής σημασίας για τα νέα μέτρα ασφάλειας να μπορούν να εφαρμοστούν από τις δυνάμεις των ΗΠΑ, που παραδοσιακά παρέχουν υπηρεσίες διάσωσης με ελικόπτερο.

Η Neydarlinan 112 όρισε το "Dimetra IP της Motorola". Μία Tetra πλατφόρμα που θα συμπεριλάμβανε τους 150 σταθμών της βάσης και τους 25 αποστολείς και επίσης, έκλεισε σύμβαση με την Motorola για την προσφορά για περισσότερα από 3.000 φορητοί υπολογιστές χειρός MTP850-.

Επί του παρόντος, το δίκτυο παρέχει κάλυψη στο 95% του πληθυσμού και τους κύριους δρόμους, καθώς και στις ορεινές περιοχές συμπεριλαμβανομένης και της κορυφής της Hvannadalshnīkur, το ψηλότερο βουνό της Ισλανδίας.

Μέχρι σήμερα, το δίκτυο αποτελείται από 150 BTS και ένα κεντρικό κινητό γραφείο μεταγωγής (MSO) με δύο ζώνες διαμορφωμένες στο πλαίσιο μιας n +1 αρχιτεκτονικής για την ανθεκτικότητα. Περίπου 25 αποστολείς έχουν εξοπλιστεί σε τοπικούς χώρους γραφείων και στη Neydarlinan 112 με έδρα στο Ρέικιαβικ. Η κάλυψη έχει επιτευχθεί σε ορισμένα από τα πιο προκλητικά περιβάλλοντα, με κάποιες BTS ακόμη σε στάδιο ανάπτυξης για τους πιθανούς παγετώνες, ενώ η φορητή DMO (Direct Mode Operation) πύλη της Motorola, χρησιμοποιείται ήδη για την κίνηση της Tetra για την κάλυψη των περαιτέρω μαύρων κηλίδων. Με δια-υπηρεσιακές κλήσεις και αυστηρό διαχωρισμό κρυπτογράφηση μεταξύ κοινών και επιμέρους ομάδων ομιλίας, η Neydarlinan 112 είναι πλέον σε θέση να παρέχει ολοκληρωμένες έκτακτης ανάγκης υπηρεσίας απαντώντας 4.700 εγγεγραμμένους χρήστες. Επιπλέον, η Neydarlinan 112, είναι σε θέση να παρέχει γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (GIS), ενώ το το HQ της δίνει την κεντρική διαχείριση του στόλου των εναέριων, θαλάσσιων και χερσαίων οχημάτων με GPS και GIS, καθώς και τη βελτιωμένη διαχείριση και την ασφάλεια του προσωπικού - που μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση μέσω των GPS τους στα MPT 850 τερματικά.

Η αστυνομία έχει ήδη επωφεληθεί με μειωμένους χρόνος απόκρισης, ενώ τα GPS χρησιμοποιούνται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος για να συντονίσει τις ομάδες προσκοπισμού και διάσωσης των εθνικών

πάρκων και των αγροτικών περιοχών .Η ανθεκτικότητα του συστήματος επιβεβαιώθηκε επίσης κατά τη διάρκεια πρόσφατου σεισμού. Χρησιμοποιώντας την Tetra, οι ομάδες ανταπόκρισης ήταν σε θέση να διατηρήσουν τις επικοινωνίες, ενώ τα δίκτυα GSM και σταθερής τηλεφωνίας δεν σταμάτησαν να χρησιμοποιούνται.

Συμπεράσματα

Οι συνεχείς εξελίξεις στο τομέα των ασύρματων δικτύων, επιφέρουν όλο και μεγαλύτερη ζήτηση για νέους προηγμένους μηχανισμούς για τη βελτίωσή τους στον τομέα της δημόσιας ασφάλειας.

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των νέων αυτών τεχνολογιών, πολλά. Τα όργανα και οι δημόσιες υπηρεσίες, είναι αυτοί που έχουν επωφεληθεί πλέον περισσότερο. Μείωση των προαπαιτούμενων εργατοωρών, άμεση και γρήγορη πρόσβαση σε έγγραφα και πληροφορίες τις κάθε υπηρεσίας, μείωση της εγκληματικότητας, μιας και τα όργανα ασφαλείας έχουν πλέον γρήγορη, άμεση και οπτική επαφή, με πολλά σημεία των δρόμων.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα δίκτυα αυτά, όχι μόνο δεν αποδοκιμάστηκαν, αλλά υπήρξε μεγάλη αποδοχή από τους πολίτες των περιοχών όπου και χρησιμοποιήθηκαν. Οι πολίτες νιώθουν πλέον περισσότερο ασφαλείς, και φυσικά μπορούν να έχουν ασύρματη πρόσβαση στο δίκτυο της περιοχής τους οπουδήποτε κι αν βρίσκονται ανά πάσα στιγμή και να εξυπηρετούνται γρήγορα από τις δημόσιες υπηρεσίες.

Τα πρώτα δείγματα των πόλεων που τόλμησαν να τα χρησιμοποιήσουν είναι μόνο θετικά. Πολίτες και κυβερνητικά είναι μόνο ενθουσιασμένοι.

Δεν πρέπει βέβαια να ξεχνάμε, ότι για να λειτουργήσει, να συντηρηθεί αλλά και για να αναπτυχθεί ένας τέτοιος μηχανισμός, το κόστος είναι πολύ τεράστιο. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις, που οι κυβερνήσεις ανέλαβαν εξ' ολοκλήρου το κόστος. Δεν είναι όμως και λίγες αυτές όπου η χρήση των ασύρματων δικτύου αναβλήθηκε, λόγω δυσβάστακτου κόστους.

Πρέπει όλοι να αναλογιστούμε τα οφέλη που θα έχουμε από μια τέτοια επένδυση. Σταδιακά, οι κυβερνήσεις, και οι δήμοι κατανοούν την τεράστια πρόοδο που επιτυγχάνεται με την παροχή της ευρυζωνικής επικοινωνίας, και παρά τα ταμπού που ενδεχομένως να υπήρξαν στο παρελθόν για το συγκεκριμένο θέμα, είναι όλο και περισσότεροι αυτοί που έχουν εντάξει σήμερα τα ασύρματα δίκτυα στους οργανισμούς ασφαλείας της περιοχής τους.

Αναφορές

Nidhal Kamel El-Omari and Mohamad H. Alzaghal, “Municipal WiFi as a public safety network: case study, Amman-Jordan”, International Conference on Information and Communications Systems (ICICS09), pp. 97-101, Amman, Jordan, December 20-22, 2009.

Mohamad H. Alzaghal, “Analysis of Jordan's Proposed Emergency Communications Interoperability Plan (JECIP) for disaster response”, Naval Postgraduate School (NPS) Master Degree thesis in System Engineering, Monterey, CA, USA, December 2008.

“Ministry of Information and Communications Technology (MoICT)”, available at
http://www.moict.gov.jo/MoICT/en_index.aspx,
<http://www.mindcommerce.com/Publications/WiMAXPublicSafety.php>

Nidhal Kamel Taha El-Omari, Ph.D.
Faculty of Science and Information Technology
The World Islamic Sciences & Education University
Amman, Jordan

Mohamad H. Alzaghal
National Center for Security & Crises Management
Amman, Jordan

Aguado M., Jacob E., Matias J., Conde C.,
Univ. of the Basque Country (UPV-EHU)
Bilbao, Spain, 2008

Berbineau M.
INRETS, LEOST
Villeneuve d'Ascq, France, 2008

“WiMAX on rails: A broadband communication architecture for CBTC Systems” Aguado, M.; Onandi, O.; Sáiz P.; Higuero, M.V; Jacob E.;
IEEE Vehicular Magazine, September 2008.

WiMAX Forum Network Architecture. Release 1.1.0. July 2007
http://www.arubanetworks.com/pdf/solutions/CS_Beijing-Olympics.pdf

http://www.ciscosystems.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5679/ps6548/ps6548/rod_case_study0900aecd8065ba9b.pdf

http://www.nist.gov/itl/antd/emntg/ps_sor.cfm

http://www.motorolasolutions.com/web/Business/Solutions/TETRA%20Solutions/_Documents/TETRA_Iceland_Case_Study.pdf?localeId=252

<http://www.wavionnetworks.com/innerData/pdf/CambriaCaseStudy.pdf>

http://www.tetramou.com/uploadedFiles/TETRA_Resources/Library/2008_Northern_Constabulary_Scotland.pdf

<http://www.wikipedia.com>

D. Mitra, M. Reiman, and J. Wang, “Robust dynamic admission control for united cell and call QoS in statistical multiplexers,” *IEEE J. Select. Areas Commun.*, vol. 16, no. 5, pp. 692–707, 1998.

P. Marbach, “Simulation-based optimization of Markov decision processes,” Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, September 1998