



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**“ΣΥΜΒΟΛΗ «ΕΞΥΠΝΩΝ» ΣΠΙΤΙΩΝ-ΚΤΙΡΙΩΝ ΓΙΑ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΥΣ  
ΚΑΙ Α.Μ.Ε.Α”**

Όνοματεπώνυμο Σπουδαστή: Εφραιμίδης Θεόδωρος

Επιβλέπων Καθηγητής: Χριστοπούλου Στέλλα

Καλαμάτα, Μάρτιος 2011

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Ευχαριστώ την οικογένεια μου για την στήριξη και την υπομονή τους.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Περίληψη (Ελληνικά)</b>	4
<b>Abstract (Περίληψη Αγγλικά)</b>	5
<b>Εισαγωγή</b>	6
- Ιστορική Αναδρομή	6
- Τι είναι το «έξυπνο» σπίτι	8
- Σκοπός	11
<b>Κεφάλαιο 1</b>	12
- Το περιβάλλον των «έξυπνων» σπιτιών	12
- Βασικά χαρακτηριστικά	13
- Το Πρωτόκολλο X10	15
- Αρχές σχεδιασμού «έξυπνου σπιτιού»	16
- Τομείς εφαρμογών	17
- Ταξινόμηση έξυπνων σπιτιών	18
- Περιορισμοί-Παράμετροι	19
<b>Κεφάλαιο 2</b>	20
- Δημογραφικά χαρακτηριστικά ειδικών πληθυσμών	20
- Ευρωπαϊκός Κανονισμός και Ευρωπαϊκή Πολιτική	21
- Στόχοι ενός «έξυπνου» σπιτιού για ειδικούς πληθυσμούς	22
- Προϊόντα και υπηρεσίες «έξυπνου» σπιτιού για ειδικούς πληθυσμούς	23
<b>kostos</b>	
- Αποδοχή της τεχνολογίας	31
- Θέματα Βιοηθικής	32
<b>Συμπεράσματα</b>	34
<b>Βιβλιογραφία</b>	36

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βελτίωση της ποιότητας ζωής, για τα άτομα με αναπηρία και η αυξανόμενη αναλογία των ηλικιωμένων ατόμων, στις μέρες γίνεται ένα όλο και πιο βασικό καθήκον της Ευρωπαϊκής κοινωνίας. Ένας τρόπος, για να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής είναι απλά κάνοντας το περιβάλλον του σπιτιού ένα άνετο μέρος για να ζει κάποιος, μετατρέποντάς το σε ένα περιβάλλον «έξυπνου» σπιτιού. Ωστόσο, η τεχνολογία από μόνη της δεν είναι λύση για τη δημιουργία ενός ιδανικού περιβάλλοντος οικίας, αλλά μπορεί να παρέχει τη δυνατότητα της χρήσιμης συνεισφορά. Το περιβάλλον, στο σύνολό του, είναι υπεύθυνο για την ολοκληρωμένη ικανοποίηση των ενοίκων του.

Οι όροι έξυπνα σπίτια, ευφυής κατοικίες, δικτυωμένα σπίτια έχουν χρησιμοποιηθεί περισσότερο από μία δεκαετία, με στόχο να εισάγουν την έννοια των δικτυακών συσκευών και του εξοπλισμού ενός σπιτιού. Ένας απλός ορισμός της έξυπνης τεχνολογίας στο σπίτι είναι: η ενσωμάτωση της τεχνολογίας και των υπηρεσιών, μέσω της δικτύωσης του σπιτιού, για μια καλύτερη ποιότητα ζωής. Μέσω της εκμετάλλευσης των προοδευτικών δικτύων υψηλής τεχνολογίας, τα «έξυπνα» σπίτια, επιτρέπουν τη σύγκλιση των διαφόρων τομέων της ζωής ενός ατόμου, όπως είναι ο τομέας της προσωπικής ζωής, της ψυχαγωγίας, της εργασίας και της εκπαίδευσης.

Παρ' όλα αυτά, οι εξελίξεις στον τομέα των «έξυπνων» σπιτιών δεν είναι ένα μονομερές γεγονός. Η χρήση αυτόνομου εξοπλισμού που βοηθάει τους ανθρώπους να εκτελούν τις καθημερινές δραστηριότητες είναι ευρέως διαδεδομένη. Με την ενσωμάτωση όμως, του αυτόνομου εξοπλισμού σε συστήματα, η δυνατότητα για δημιουργία πιο προσαρμοσμένης και ολοκληρωμένης προσέγγισης αυξάνεται, αλλά ταυτόχρονα αυξάνεται και η πολυπλοκότητα του συστήματος. Επιπλέον, προκειμένου να δημιουργηθεί προστιθέμενη αξία, η έμφαση πρέπει να δοθεί στο περιβάλλον του έξυπνου σπιτιού και όχι μόνο στην τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Ολοκληρώνοντας αξίζει να πούμε ότι, η δημιουργία έξυπνων περιβαλλόντων για τους ηλικιωμένους και τα άτομα με αναπηρία έχει τεράστιες δυνατότητες, αλλά η πλήρη ανταπόκριση στις προσδοκίες είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει διάφορες παραμέτρους και βιοηθικά ζητήματα.

**Λέξεις κλειδιά:** έξυπνο σπίτι, ηλικιωμένοι, άτομα με αναπηρία, περιβάλλον, ευφυής τεχνολογία.



## **ABSTRACT**

Improving the quality of life, for disabled and the increasing proportion of elderly people, is becoming a more and more essential task for today's European societies. One way to improve the quality of life is simply by making the home environment a more comfortable place to live in, by turning it into a smart home environment. However, technology by itself is not the solution to create a perfect home environment but has the ability to make a useful contribution. The environment as a whole is responsible for the overall satisfaction of the residents.

The terms smart homes, intelligent homes, home networking have been used for more than a decade to introduce the concept of networking devices and equipment in the house. A simple definition of smart home technology is: the integration of technology and services through home networking for a better quality of living. Through the exploitation of advances in high tech networks, the smart home allows the convergence of the different environments of an individual's life, the personal, leisure, workspace and educational environments.

Nevertheless, developments in the field of smart homes are not a one-sided case. The use of stand-alone equipment for helping people carry out everyday activities is widespread. By integrating stand-alone equipment into systems, the possibility to create a far more customized and integrated approach increases but also the complexity of the system. Furthermore, in order to create added value the focus should be on the smart home environment instead of only on the used technology. Completing worth to say that, creating smart environments to support elderly & disabled persons has enormous potential, but also to live up fully to the expectations is however a complex process which involves various stakeholders and ethical issues.

**Key words:** smart house, elderly, disabled people, environment, intelligent technology.

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Αν και ο όρος «έξυπνο σπίτι» (smart home), εισήλθε στην αγγλική ορολογία μόλις στα μέσα της δεκαετίας του 1980, εντούτοις η πραγματική έννοια αυτής της ιδέας, μετράει ήδη έναν αιώνα ζωής<sup>[1]</sup>.

Τα παλαιότερα χρόνια η ιδέα αυτή έμοιαζε με επιστημονική φαντασία, αλλά με το πέρασμα των δεκαετιών, οι υποσχέσεις για την επίτευξη ενός πλήρους αυτοματοποιημένου οικήματος, άρχισαν να παίρνουν σάρκα και οστά. Η άνθιση αυτού του εγχειρήματος, συμπίπτει ουσιαστικά με την περίοδο της ανάπτυξης της βιομηχανίας, κάπου μεταξύ του 1930 με το 1970<sup>[2]</sup>. Πιο συγκεκριμένα, το 1939 λίγο μετά την περίοδο, όπου όλα τα αμερικανικά σπίτια είχαν τροφοδοτηθεί με ηλεκτρικό ρεύμα, κυκλοφόρησε σε ένα δημοφιλές περιοδικό μηχανικής ένα άρθρο με τίτλο «Το ηλεκτρικό σπίτι του μέλλοντος», το οποίο ανέφερε για πρώτη φορά πως δεν είμαστε μακριά και δεν υπάρχει τίποτα που να μπορεί να σταματήσει την εξέλιξη, μέχρι τη μέρα που θα μπορούμε να ελέγχουμε τα πάντα μέσα σε ένα σπίτι, από οποιοδήποτε δωμάτιο και αν βρισκόμαστε μέσα σε αυτό. Αφορμή του άρθρου, ήταν μία διεθνής έκθεση όπου είχαν παρουσιαστεί οι πρώτες ηλεκτρικές συσκευές για χρήση εντός οικίας. Αξίζει να επισημανθεί, πως το 1939 μόνο το 10% των αμερικανικών σπιτιών είχαν οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή, συμπεριλαμβανομένου και του τηλεφώνου<sup>[3]</sup>.

Μια δεκαετία αργότερα, το 1950, το ίδιο περιοδικό έκανε αναφορά για έλλειψη προόδου πάνω σε αυτόν τον τομέα, αναφέροντας συγχρόνως, πως όλα αυτά θα «δώσουν την ελευθερία στους ανθρώπους να γίνουν τεμπέληδες». Ως απόδειξη, αυτού του άρθρου το περιοδικό, παρουσίασε για πρώτη φορά το προφίλ ενός ιδιόμορφου εφευρέτη του Emil Mathias (Εμίλ Μαθίας), ο οποίος είχε προσπαθήσει να αυτοματοποιήσει πλήρως, το σπίτι του, για κάθε εργασία. Στο «Mathias's home», όπως ονομάστηκε το σπίτι, τα φώτα, το ραδιόφωνο, ακόμα και το σύστημα συναγερμού ήταν προσεκτικά χρονομετρημένα, ώστε να ταιριάζουν πλήρως με το πρόγραμμα του κ. Μαθίας και της συζύγου του. Συγχρόνως, ο κ. Μαθίας είχε βρει ένα σύστημα ελέγχου, βάση του οποίου μπορούσε να χειρίζεται το ραδιόφωνο που βρισκόταν στο σαλόνι, από το υπνοδωμάτιό του. Ακόμα και το τραπέζακι

καλλωπισμού της κυρίας Μαθίας, ήταν αυτοματοποιημένο. Όταν αυτή τραβούσε το μεσαίο συρτάρι, ο φωτισμός στο χώρο αυξανόταν<sup>[3,4]</sup>.

Το 1960 οι βλέψεις των διαφόρων επιστημόνων είχαν απογειωθεί. Αν και αναφερόμαστε σε μια εποχή, όπου η χρήση κουδουνιού σε τηλέφωνο οικίας (το 1964), αποτέλεσε τεχνολογικό γεγονός. Μερικοί από αυτούς άρχισαν να κάνουν λόγο, πως αργά ή γρήγορα θα εμφανίζονταν ψυγεία σε κυκλικό σχήμα, τα οποία θα ήταν κατάλληλα σχεδιασμένα, ώστε να χρησιμοποιούνται και ως τραπέζια. Κάποιοι μιλούσαν για τη δημιουργία μιας και μοναδικής συσκευής πλυντηρίου, η οποία θα μπορεί να πλένει, να στεγνώνει και να ξεχωρίζει τα καθαρά από τα λερωμένα ρούχα, με τη χρήση ακτίνας λέιζερ<sup>[1]</sup>.

Η υπέρμετρη αισιοδοξία της δεκαετίας του 1960, έδωσε τη θέση της στις πραγματικές ανησυχίες του '70, πως η νέα τεχνολογία πέρα από τα θετικά της, θα είναι και επιζήμια για το νέο τρόπο ζωής. Το 1980, η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των πιο σύγχρονων αυτοματισμών, έδωσε νέα ώθηση στον κόσμο της τεχνολογία. Με αποτέλεσμα τη δεκαετία του '90, να ξεκινήσει το όλο ρεύμα του «έξυπνου σπιτιού», με τεχνολογίες όπως το X10, της εμφάνισης υπολογιστών και ιντερνέτ σε πολλά σπίτια<sup>[5]</sup>. Στην Αμερική το 40% των σπιτιών είχε σύνδεση ιντερνέτ και χρησιμοποιούσε νέα για την εποχή τεχνολογικά μέσα, ενώ στην Ιαπωνία εμφανίζονται τα πρώτα σπίτια με «ευφυή εξοπλισμό», αναφορικά με το φωτισμό, τη δυνατότητα άμεσης μέτρησης λίπους και βάρους με την είσοδο στην τουαλέτα και τη χρήση ειδικών οθονών σε κάθε δωμάτιο, μέσω των οποίων κάποιος μπορεί να παρακολουθεί τι γίνεται σε κάποιον άλλον χώρο ή ακόμα και το τι υπάρχει μέσα στο ψυγείο ή την πορεία του φαγητού που μαγειρεύει. Πιο συγκεκριμένα, στο προάστιο Nichi-Azabu του Τόκιο, τέσσερις μεγάλες εταιρίες τεχνολογίας, Toshiba, Panasonic, Hitachi και Fujitsu, σε συνεργασία με ομάδα αρχιτεκτόνων, δημιουργούν το εξυπνότερο πολυώροφο κτίριο στον κόσμο, βασισμένο σε ένα ενσωματωμένο σύστημα αποκαλούμενο ως "TRON". Σε αυτό το σπίτι όλα (πλυντήρια, ψυγεία, ακόμα και πολυθρόνες) οργανώνονται από υπολογιστές και προσαρμόζονται στις προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη. Ειδικές οθόνες, ενημέρωναν τους κατοίκους του εκάστοτε σπιτιού για το τι είναι κλειστό και τι είναι ανοιχτό, ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιούνταν και ως τηλέφωνα με κλήση εικόνας ή οθόνες ελέγχου της εισόδου και κάθε άλλου χώρου του σπιτιού. Ουσιαστικά το σύστημα «TRON», δημιουργήθηκε για να ενσωματώσει πολλές λειτουργίες σε ένα σύστημα ελέγχου, δίνοντας τη δυνατότητα σε διάφορες εφαρμογές να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Υπήρχαν, μέχρι και ειδικοί αισθητήρες,



οι οποίοι αναγνώριζαν τον κάθε κάτοικο του σπιτιού και προσαρμόζαν το χώρο στις προσωπικές του προτιμήσεις, όπως για παράδειγμα φως, θερμοκρασία χώρου, μουσική κ.α. [6]

Με τον ερχομό της νέας χιλιετίας και μέχρι σήμερα, τα τεχνολογικά επιτεύγματα που σχετίζονται με τη διευκόλυνση της καθημερινότητας και τη δημιουργία έξυπνων οικημάτων, αυξάνονται με ραγδαίους ρυθμούς. Η εμφάνιση νέων αισθητήρων, που καταγράφουν κινήσεις, ζωτικές ανθρώπινες λειτουργίες κ.α. είναι συνεχής. Το πλήθος των συσκευών, των αισθητήρων και των μέσων που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό αυξάνεται συνεχώς, ενώ το μέγεθος αυτών και το κόστος μειώνεται, δίνοντας τη δυνατότητα για μεγαλύτερη και πιο προσιτή ανάπτυξη.

Ουσιαστικά, τα σπίτια μας γίνονται «έξυπνότερα» χωρίς πολλές φορές να το αντιλαμβανόμαστε<sup>[5,6]</sup>. Το έξυπνο σπίτι αποτελεί πλέον πραγματικότητα. Πέρα όμως από τις απλές καθημερινές διευκολύνσεις που παρέχει σε όλους, αποτελεί και μέσο-εργαλείο αυτοβοήθειας και δυνατότητας λειτουργικής και ποιοτικής ζωής σε ειδικές ομάδες πληθυσμού, όπως είναι οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με ειδικές ανάγκες.

## **ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ**

Ήδη την σήμερα ημέρα στη καθημερινότητα μας χρησιμοποιούμε, ελέγχουμε και χειριζόμαστε αυτοματοποιημένα συστήματα, τόσο εντός της οικίας μας όσο και εκτός, που κάνουν τη ζωή μας ευκολότερη, προσφέροντας ταυτόχρονα ασφάλεια και εργονομία. Τα ηλεκτρικά παράθυρα, οι έξυπνες ηλεκτρικές συσκευές, οι υπολογιστές, ακόμα και τα υπέρυθρα συστήματα ελέγχου του φωτισμού ή σκίασης είναι μερικά μόνο τεχνολογικά επιτεύγματα, τα οποία πλέον έχουν ενταχθεί στην καθημερινότητά μας, επηρεάζοντας είτε μεμονωμένες δραστηριότητες, είτε μερικές πτυχές του σπιτιού μας<sup>[2]</sup> (Εικόνα 1).



**Εικόνα 1.** Αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου διαφόρων λειτουργιών ενός σπιτιού

Τα έξυπνα σπίτια είναι κάτι πολύ πιο συναρπαστικό και πολυσύνθετο, από αυτή τη μεμονωμένη χρήση τεχνολογικών μέσων ή ψηφιακών συσκευών. Η ιδέα της κατασκευής ενός έξυπνου σπιτιού στηρίζεται στη χρήση των τελευταίων μέσων της τεχνολογίας των πληροφοριών και των επικοινωνιών, με στόχο τη δημιουργία ενός διαδραστικού σπιτιού. Οι πρώτοι σχεδιαστές έξυπνων σπιτιών εξέτασαν τον τρόπο ζωής των ανθρώπων στο παρόν και στο πως αυτός θα διαμορφωνόταν στο μέλλον, θέτοντας ως στόχο τη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων και τη δημιουργία της δυνατότητας να ζούνε όσο το δυνατόν περισσότερο, ανεξάρτητοι. Ο στόχος του «ζω ανεξάρτητα», σε συνδυασμό με τις δυνατότητες της τεχνολογίας, ώθησε τους σχεδιαστές να εξετάσουν, το πως η διαθέσιμη τεχνογνωσία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην πραγματοποίηση αυτού του στόχου. Κάπως έτσι ξεκίνησε, η υλοποίηση του σχεδίου για τη δημιουργία έξυπνων σπιτιών<sup>[6]</sup>.

Ουσιαστικά, το έξυπνο σπίτι είναι η ομαδοποίηση και η κατηγοριοποίηση των καθημερινών κινήσεων των κατοίκων ενός χώρου και η αυτόματη εκτέλεση αυτών των κινήσεων, κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις, με τη χρήση ψηφιακής τεχνολογίας, εξασφαλίζοντας άνεση, ασφάλεια και ταυτόχρονα εξοικονόμηση ενέργεια. Δηλαδή, ένα σπίτι, για να θεωρείται «έξυπνο», θα πρέπει να «σκέφτεται», όπως ακριβώς θα έκαναν και τα άτομα που ζούνε μέσα σε αυτό. Θα πρέπει, να ελέγχει, να επιτηρεί, να επιλέγει και να εκτελεί<sup>[7]</sup>.

Συμπερασματικά, καταλαβαίνουμε πως ένα τέτοιο σπίτι είναι μια εξατομικευμένη υπόθεση. Καθώς οι προσωπικές ανάγκες του κάθε κατοίκου ενός «έξυπνου σπιτιού», διαφέρουν από αυτές ενός άλλου. Επίσης, ο κάθε κάτοικος έχει διαφορετικές δυνατότητες και συγκεκριμένη λειτουργικότητα, επομένως το «έξυπνο σπίτι», πρέπει να δημιουργείται βάση αυτών των συνθηκών<sup>[8]</sup>.

## «ΕΞΥΠΝΑ» ΣΠΙΤΙΑ ΓΙΑ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΥΣ ΚΑΙ Α.Μ.Ε.Α.

Οι περισσότεροι από εμάς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όλες αυτές τις συσκευές τελευταίας τεχνολογίας και να ζήσουμε με τη μέγιστη δυνατή εργονομία στο χώρο μας. Ωστόσο, όπως προαναφέραμε οι πρώτοι σχεδιαστές «έξυπνων σπιτιών», είχαν θέσει ως κύριο στόχο τη δυνατότητα της μέγιστης ανεξαρτησίας ενός ατόμου. Γεγονός που σημαίνει, ένα άτομο να μπορεί να χρησιμοποιεί το σπίτι του, να αυτοεξυπηρετείται, να καλύπτει τις καθημερινές του ανάγκες, με τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και την καλύτερη εφικτή ποιότητα ζωής, χωρίς την καθημερινή βοήθεια ή ανάγκη τρίτων ατόμων<sup>[2,9]</sup>.

Δύο κύριες κοινωνικές ομάδες, οι οποίες στην καθημερινότητά τους χρήζουν τη βοήθεια τρίτων ατόμων, είναι οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με αναπηρία. Η «πιθανή» δυνατότητα αυτών των ατόμων να ζούνε ποιοτικά, με ασφάλεια και ανεξάρτητα δεν αποτελεί μόνο στόχο, αλλά και επιτακτική ανάγκη. Ήδη, η εξέταση αυτής της ιδέας, έχει γίνει πραγματικότητα μέσα από το σχεδιασμό δύο «έξυπνων σπιτιών», από την εταιρεία Joseph Rowntree Foundation στην Νέα Υόρκη και στο Εδιμβούργο. Τα δύο αυτά σπίτια είναι πλήρως ανεξαρτητοποιημένα και η πρωτοτυπία τους αποτελεί επανάσταση, καθώς μπορούν να προσαρμοστούν σε οποιοδήποτε κτήριο, ακόμα και προϋπάρχων. Οι δημιουργοί τονίζουν, πως δεν είναι μια επανάσταση για τους πλούσιους και μόνο, αλλά λόγω της προσαρμοστικότητάς τους και της ευελιξίας του αρχικού σχεδιασμού, και για οποιοδήποτε άτομο με δυσκολίες (Εικόνα 2). Στα δύο αυτά σπίτια, τα πάντα είναι αυτοματοποιημένα, καθοδηγούμενα από αισθητήρες και οι βασικές λειτουργίες γίνονται από ειδικά χειριστήρια, είτε αφής, είτε οποιασδήποτε άλλης τεχνολογίας,

**Εικόνα 2.** Η κάτοψη του έξυπνου σπιτιού στο Εδιμβούργο



ανάλογα με την προσωπική ανάγκη του<sup>[2]</sup> κατοίκου του οικήματος. Παρέχουν ταυτόχρονα, αυτόματα συστήματα ασφαλείας, τόσο για τις πόρτες, τη πιθανότητα φωτιάς κ.α., όσο και για την προσωπική υγεία του ενοίκου. Οι δυνατότητες των δύο αυτών σπιτιών, δίνουν την ευκαιρία ακόμα και σε άτομα που βιώνουν μεγάλες δυσκολίες στην καθημερινότητά τους να ζήσουν μέσα σε αυτά, ανεξάρτητα και με πλήρη ασφάλεια <sup>[2,9]</sup>.

Ολοκληρώνοντας, αξίζει να αναφέρουμε, πως αν και οι περισσότεροι σχετίζουν τα «έξυπνα» σπίτια με την άνεση και την απόλυτη τεχνολογία, στη Βρετανία, χρησιμοποιούν το όλο εγχείρημα καθαρά για την φροντίδα υγείας ηλικιωμένων ατόμων και άλλων ομάδων πληθυσμού που το έχουν ανάγκη. Πιο συγκεκριμένα, αισθητήρες, δορυφορικά συστήματα και άλλα μέσα καταγράφουν τις κινήσεις των ατόμων, εντοπίζουν την αδράνεια (έλλειψη κίνησης) για πολύ ώρα, διαχωρίζοντάς την από τον ύπνο και καταγράφουν βασικές ζωτικές λειτουργίες. Σύμφωνα, με την BRE, τη φιλανθρωπική ερευνητική οργάνωση πίσω από το εγχείρημα, τα «έξυπνα» σπίτια θα έχουν τη δυνατότητα να ειδοποιούν την οικογένεια ή το γιατρό του ατόμου, σε περίπτωση που καταγράψουν οποιαδήποτε αλλαγή στην κατάσταση της υγείας, είτε μία πτώση ή όποια ασυνήθιστη συμπεριφορά. Επίσης, ένα δίκτυο τεχνολογίας μπορεί να μπορεί να διακόπτει την παροχή νερού ή αερίου σε περίπτωση ατυχήματος, ενώ ένα άλλο σύστημα ειδοποιεί τους ηλικιωμένους για τις ώρες λήψης φαρμάκων ή για τις ώρες που πρέπει να εκτελέσουν συγκεκριμένες λειτουργίες. Στο εγχείρημα αυτό συμβάλει και το Βρετανικό Υπουργείο Υγείας, κάνοντας μεγάλες μελέτες και υπολογίζοντας, πως σε λίγο καιρό 500.000 ηλικιωμένοι, που τώρα βρίσκονται σε κέντρα φροντίδας ηλικιωμένων, αν το επιθυμούν, θα μπορούν αν επιστρέψουν στο δικό τους «έξυπνο» σπίτι τηλεφροντίδας<sup>[10]</sup>.

## **ΣΚΟΠΟΣ**

Σκοπός της παρούσας εργασίας ανασκόπησης είναι η ανάδειξη της συμβολής των έξυπνων σπιτιών στην καθημερινότητα των ηλικιωμένων και των ατόμων με αναπηρίες.

Επιμέρους στόχοι της μελέτης είναι:

- α) η διεξοδική ανασκόπηση της μέχρι σήμερα γνώσης για το τι είναι το έξυπνο,
- β) η κατανόηση της λειτουργίας και της δομής ενός έξυπνου σπιτιού-κτηρίου.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΣΠΙΤΙΩΝ

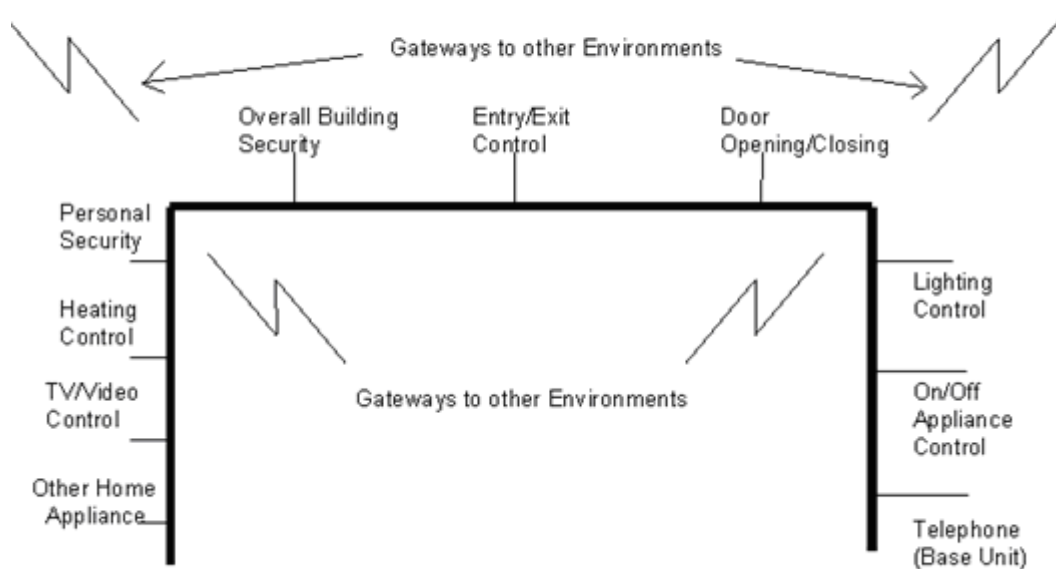
Ένα «έξυπνο σπίτι» δεν είναι ένας απλός αυτοματοποιημένος μηχανισμός. Πρέπει ταυτόχρονα να παρέχει ασφάλεια, ευελιξία, τη δυνατότητα εύκολης χρήσης των μέσων του και να μπορεί να «αναλάβει» πρωτοβουλίες.

Η δημιουργία ενός «έξυπνου» σπιτιού και η εισαγωγή τεχνολογίας σε ένα σπίτι, δεν είναι απλή υπόθεση. Η εγκατάσταση και η χρήση τεχνολογικών μέσων σε οικιακό περιβάλλον έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση, στο σχεδιασμό και στη κατασκευή των κατοικιών των τελευταίων αιώνων. Η χρήση αυτοματοποιημένης τεχνολογίας σε ένα σπίτι, αποτελείται από τρεις βασικές συνιστώσες (Εικόνα 3):

- A) Αρχικό μέλημα είναι η σύνδεση του σπιτιού με το εξωτερικό περιβάλλον ή αλλιώς με τις εξωτερικές υποδομές (ύδρευση, αποχέτευση, φυσικό αέριο, ηλεκτρική ενέργεια, τηλέφωνο κ.α.)
- B) Δεύτερον είναι αναγκαίο να σχεδιαστεί ένα μέσο διανομής των παραπάνω, με εσωτερικό δίκτυο και να υπάρχουν υποδομές κατάλληλες εντός της οικίας (κεντρική θέρμανση, αποχέτευση, ζεστό-κρύο νερό, τηλεφωνικές γραμμές κ.α.).
- Γ) Τέλος, πρέπει να προβλεφθεί η σύνθεση των οικιακών συσκευών και των τερματικών, με τις εξωτερικές υποδομές, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης του χρήστη του σπιτιού με τον εξωτερικό κόσμο.

Οι δύο πρώτες συνιστώσες αφορούν κυρίως το κτήριο και αποτελούν μέρους του κεντρικού σχεδιασμού, ενώ η τρίτη σχετίζεται κατά κύριο λόγο με φορητές συσκευές, ή ψηφιακή τεχνολογία η οποία προστίθεται βάση των εκάστοτε αναγκών<sup>[2,11]</sup>.

**Εικόνα 3.** Σχεδιάγραμμα βασικών αρχών για τη συσχέτιση των περιβάλλοντων ενός "έξυπνου" σπιτιού



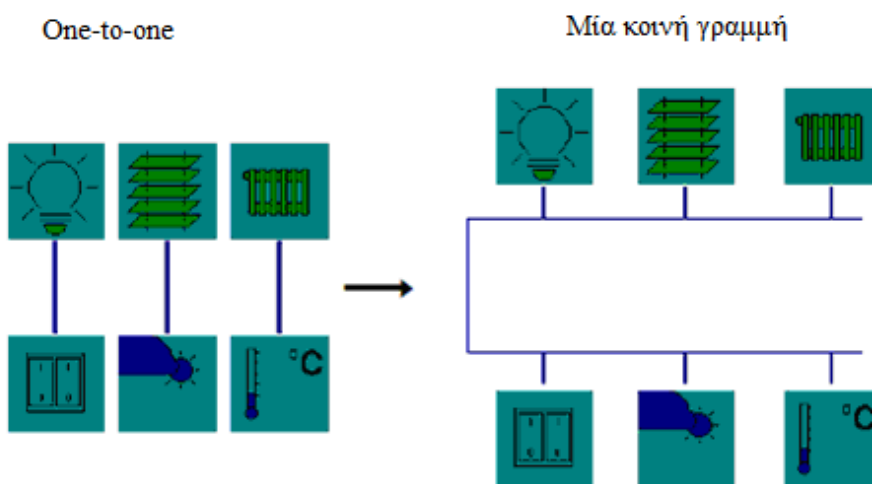
## ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Παρακάτω θα γίνει μια σύντομη περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών ενός «έξυπνου» σπιτιού.

**Δίκτυο Υπολογιστών:** Ο βασικών πυρήνας ενός έξυπνου σπιτιού είναι το δίκτυο των υπολογιστών. Ένας κεντρικός υπολογιστής (server) ενώνει σε ένα δίκτυο όλες τις συσκευές, σε όλα τα δωμάτια του σπιτιού, ελέγχει τη λειτουργία τους, δίνει εντολές και διευκολύνει τους ενοίκους σε δραστηριότητες κάθε είδους. Δηλαδή, ελέγχει όλα τα συστήματα κλιματισμού, φωτισμού, ασφάλειας και τις ηλεκτρικές συσκευές. Παράλληλα, ο ένοικος μπορεί να έχει πρόσβαση στο server, μέσω του διαδικτύου, του κινητού του ή άλλης συσκευής (tablet pc), ακόμα και όταν βρίσκεται εκτός της οικίας. Σημαντική, για κάθε ένοικο, ειδικά αναφορικά με τα άτομα με δυσκολίες είναι η χρήση του προσωπικού ψηφιακού βοηθού, γνωστού ως PDA [6,11,12].

**Καλωδίωση:** Σε πολλά σπίτια που προσαρμόζονται ώστε να γίνουν έξυπνα πολλές φορές δεν υφίσταται ανάγκη αντικατάστασης της υπάρχουσας καλωδίωσης. Ωστόσο, σε περιπτώσεις χρήσεις εξειδικευμένων μέσων, όπως οπτικοακουστικών συστημάτων χρειάζεται μία εγκατάσταση ομοαξονικών καλωδίων. Επίσης, σε περίπτωση απώλειας σημάτων, χρειάζεται βελτίωση των συνδέσεων. Ταυτόχρονα, πρέπει να αλλάξει όλη η λειτουργία συνθέσεων των συσκευών και από one-to-one, να γίνει μία κοινή γραμμή επικοινωνία, ώστε όλες οι συσκευές να μπορούν να ελέγχονται από ένα κεντρικό σύστημα<sup>[6,11]</sup> (Εικόνα 4).

Εικόνα 4. Σύνδεση συσκευών



**Μετάδοση Πληροφοριών:** Είναι αυτονόητο, πως σε ένα σύστημα όπου η όλη του λειτουργία στηρίζεται στη μετάδοση πληροφοριών είναι απαραίτητη η καλή-ποιοτική και ασφαλής μετάδοση (π.χ. αποφυγή ιών). Η μετάδοση της πληροφορίας μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε ενσύρματη (ομοαξονικό καλώδιο, οπτική ίνα, καλώδιο δικτύου, γραμμή τροφοδοσίας) και σε ασύρματη (ραδιοκύματα, μικροκύματα και υπέρυθρες). Η γραμμή τροφοδοσίας είναι μια ειδική περίπτωση, επειδή ο σκοπός της είναι η μετάδοση ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη μετάδοση σημάτων (πρωτόκολλο X10). Παρακάτω θα γίνει μία ειδική αναφορά στο συγκεκριμένο πρωτόκολλο καθώς είναι το βασικότερο μέσω στη λειτουργία ενός έξυπνου σπιτιού<sup>[2,13]</sup>.

**Μέσα Ελέγχου και Διαχείρισης:** Με τον όρο μέσα ελέγχου και διαχείρισης ενός συστήματος εννοούμε όλες εκείνης τις συσκευές που χρειαζόμαστε για να χειριστούμε τις λειτουργίες

ενός «έξυπνου» σπιτιού. Τα μέσα ελέγχου χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: α) σε αυτά που λειτουργούν τοπικά, εντός της οικίας, όπως τηλεχειριστήρια, θρόνες αφής, ψηφιακές συσκευές, αισθητήρες κ.α., και σε β) σε αυτά με τα οποία μπορούμε να ελέγχουμε τις διάφορες λειτουργίες από απόσταση, όπως είναι το κινητό τηλέφωνο ή ο υπολογιστή<sup>[6,12]</sup>.

## ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ X10

Για την επικοινωνία των συστημάτων ενός «έξυπνου» σπιτιού, χρησιμοποιούνται διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας, είτε σειριακά (RS232, RS485, RS422), είτε power line, όπως είναι το X10 και το XANURA. Από αυτά το πιο γνωστό και με την πιο ευρύ χρήση είναι το X10, του οποίου ο κώδικας πρωτοπαρουσιάστηκε το 1978<sup>[2,6,12]</sup>. Το X-10 είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας που επιτρέπει τον έλεγχο πολλών συσκευών μέσα στο χώρο του σπιτιού, όπως τα συστήματα φωτισμού, οι ηλεκτρικές συσκευές, οι πόρτες κτλ. κάτω από τα 220-230V της ηλεκτρικής παροχής. Για τη λειτουργία του καμία επιπλέον καλωδίωση δεν είναι απαραίτητη. Με τον τρόπο αυτόν οι συσκευές επικοινωνούν μεταξύ τους με το μικρότερο δυνατό κόστος και προσπάθεια. Επιπλέον, τα προϊόντα X10 μπορούν να εγκατασταθούν και να μετακινηθούν εύκολα και γρήγορα. Με το X10 μπορούμε να ελέγξουμε τα πάντα σε έναν χώρο, είτε με το πάτημα ενός κουμπιού, είτε ακόμα και με φωνητική εντολή. Οι πομποί (συσκευές αποστολής σημάτων) στέλνουν ένα κωδικοποιημένο σήμα χαμηλής τάσης που υπερτίθεται στο εναλλασσόμενο ρεύμα των 220V. Οποιοδήποτε X10 δέκτες (συσκευές λήψης σημάτων) που συνδέονται με την παροχή οικιακού ηλεκτρικού ρεύματος 220V θα δουν αυτό το σήμα. Εντούτοις, ένας δέκτης θα αποκριθεί μόνο όταν δει ένα σήμα που έχει τη διεύθυνσή του. Μέχρι 256 διαφορετικές διευθύνσεις είναι διαθέσιμες<sup>[12,13]</sup>.

Οι συσκευές X10 μπορούν να ταξινομηθούν σε 3 ευδιάκριτες ομάδες:

- Πομποί
- Δέκτες
- Πομποδέκτες (2 τρόπων συσκευές X10)

Οι πομποί στέλνουν τα σήματα μέσα από την ήδη υπάρχουσα δομή της ηλεκτρικής παροχής στους δέκτες. Οι δέκτες στην συνέχεια εκτελούν την εντολή την οποία λάβανε από



τον πομπό όπως ON, OFF, DIM (χαμήλωμα φωτός), BRIGHT (φωτεινότητα), OPEN, CLOSE εντολές κτλ. Τα μοντέλα των πομπών είναι τα συστήματα ελέγχου/χειρισμού που εκπέμπουν είτε IR ή RF σήματα, τα τερματικά υπολογιστών, τα τηλέφωνα, η φωνή κτλ.<sup>[13]</sup>

Οι δέκτες εκτελούν εντολές τις οποίες λαμβάνουν από τους πομπούς και μπορούν να θέσουν σε κατάσταση ON, OFF, DIM, BRIGHT, OPEN, CLOSE όλες τις συσκευές φωτισμού, τις ηλεκτρικές συσκευές, ή άλλες συσκευές στον χώρο. Οι δέκτες υπάρχουν σε πολλές μορφές, μιας και αυτά τα οποία υπάρχουν σε κάποιο σπίτι και πρέπει να ελέγξουν, είναι πάρα πολλά όπως συσκευές φωτισμών δαπέδου, φωτιστικά τοίχου, ηλεκτρικές συσκευές, διακόπτες πίνακα, γκαραζόπορτες, κουρτίνες κ.λ.π.<sup>[2,6,12,13]</sup>

Το πρωτόκολλο X10, προσφέρει επικοινωνία για (Εικόνα 5):

- Φωτιστικά
- Ηλεκτρικές συσκευές
- Συστήματα ασφαλείας
- Συστήματα ψύξης/θέρμανσης
- Συστήματα εικόνας και ήχου
- Συστήματα αυτόματου ποτίσματος και ελέγχου νερού
- Συστήματα ηλεκτρικών ρολών, τεντών, και πορτών
- Συστήματα απλής, καλωδιακής και δορυφορικής τηλεόρασης.



## ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ «ΕΞΥΠΝΟΥ» ΣΠΙΤΙΟΥ

Κατά τον σχεδιασμό λαμβάνονται υπ' όψιν οι βασικές δυνατότητες του συστήματος. Ως σύστημα ορίζεται το σύνολο των μέσων που επικοινωνούν σε ένα σπίτι. Σε ένα σωστά σχεδιασμένο «έξυπνο» σπίτι πρέπει να υπάρχουν δυνατότητες για:

- Έλεγχο του συστήματος εντός του χώρου.
- Έλεγχο του συστήματος από άλλο χώρο, εντός του οικήματος.
- Έλεγχο του συστήματος εκτός του οικήματος.
- Προγραμματισμό λειτουργίας (μεμονωμένη λειτουργία, είτε περιοδική)
- Προγραμματισμός ειδικών σεναρίων (π.χ. άφιξη, χειμώνας-καλοκαίρι, νύχτα κ.α.)<sup>[1,2,6]</sup>

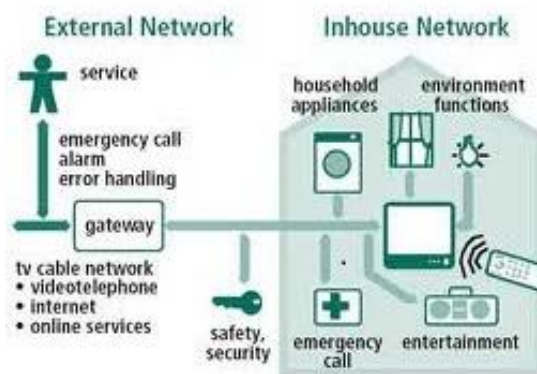
## ΤΟΜΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Όλες οι προαναφερθείσες λειτουργίες, έχουν σαν κύριο στόχο να παρέχουν κάποιες «υπηρεσίες» στους κατοίκους του σπιτιού (Εικόνα 6). Δηλαδή, να εφαρμοστούν για:

- 1) **Ψυχαγωγία:** Ένα ιδανικό σύστημα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει το σήμα σε περισσότερα από ένα σημεία ή χώρους, ενώ ταυτόχρονα η λήψη να είναι ανεξάρτητη σε κάθε χώρο. Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται όλα τα συστήματα εικόνας και ήχου, καθώς και οι υπηρεσίες ίντερνετ, teletext, βιντεοκλήσεων και άλλα.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η δυνατότητα λήψεων email και βιντεοκλήσεων στην οθόνη της τηλεόρασης, η δυνατότητα ενδοεπικοινωνίας, η δυνατότητα λήψεων μηνυμάτων και τηλεφωνημάτων μέσω των ηχείων του όποιου ηχοσυστήματος, ακόμα και απλώς η δυνατότητα για

**Εικόνα 6.**



μουσική ή εικόνα σε οποιονδήποτε χώρο του σπιτιού<sup>[1,2,6,9]</sup>.

- 2) **Λειτουργικότητα, Άνεση, Αυτοεξυπηρέτηση:** Με την τοποθέτηση ειδικών modules αυτοματοποίησης πίσω από τους ηλεκτρικούς πίνακες, όλες οι λειτουργίες εξαρτώνται από αισθητήρες και απλά χειριστήρια. Με τον τρόπο αυτόν μπορεί να γίνει έλεγχος του φωτισμού, των ηλεκτρικών συσκευών, των ηλεκτρικών θυρών, των μηχανισμών θέρμανσης κ.α. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η αυτόματη έναρξη ή διακοπή του φωτισμού με την είσοδο ή έξοδο σε έναν χώρο, ο προγραμματισμός της θέρμανσης του νερού με την επιστροφή στο σπίτι, το αυτόματο άνοιγμα των θυρών όταν κάποιος πλησιάσει σε συγκεκριμένη απόσταση κ.α. <sup>[1,7,9,13]</sup>
- 3) **Ασφάλεια:** Η ασφάλεια δεν αφορά μόνο το οίκημα αλλά και τον ένοικό του. Πέρα από το να είναι ασφαλές το σπίτι (π.χ. αυτόματο κλείσιμο θυρών μετά από κάποια ώρα, πυρασφάλεια, ανίχνευση καπνού, αυτόματη διακοπή αερίου), σε ένα «έξυπνο» σπίτι πρέπει να είναι ασφαλής και ο κάτοικος (π.χ. αισθητήρες ζωτικών λειτουργιών ή πτώσης και ειδοποίηση ιατρού με τη μείωση των καρδιακών παλμών, ειδοποίηση ατόμου ή ιατρού όταν υπάρχει αδράνεια στο χώρο για μεγάλο διάστημα κ.α.)<sup>[1,2,6,9,12]</sup>

## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΞΥΠΝΩΝ ΣΠΙΤΙΩΝ

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών η εξέλιξη γύρω από τις δυνατότητες που παρέχει ένα έξυπνο περιβάλλον έχουν αυξηθεί σημαντικά. Δεδομένου ότι, η έξυπνη τεχνολογία για το σπίτι αλλάζει με ταχείς ρυθμούς κρίνεται απαραίτητη η ταξινόμησή τους στις ακόλουθες 5 κατηγορίες:

1. Σπίτια που περιέχουν έξυπνα αντικείμενα: Τα σπίτια αυτά περιέχουν μεμονωμένα αντικείμενα και συστήματα εφαρμογών, που λειτουργούν με έξυπνο τρόπο.
2. Σπίτια τα οποία περιέχουν έξυπνα αντικείμενα επικοινωνίας: Τα σπίτια αυτά περιέχουν συσκευές και αντικείμενα τα οποία λειτουργούν κάτω από τη δική τους δικαιοδοσία και ανταλλάσσουν πληροφορίες το ένα με το άλλο, με σκοπό την αύξηση της λειτουργικότητας.

3. Συνδεδεμένα σπίτια: Τα σπίτια αυτά έχουν εσωτερικά και εξωτερικά δίκτυα, επιτρέποντας τον διαδραστικό και εκ αποστάσεως έλεγχο των συστημάτων, καθώς και τη πρόσβαση σε υπηρεσίες και πληροφορίες, τόσο εντός όσο και εκτός της οικίας.
4. Σπίτια που μαθαίνουν: Οι οικίες αυτές καταγράφουν μοτίβα δραστηριοτήτων. Ως εκ τούτου, τα συσσωρευμένα στοιχεία χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη των αναγκών των χρηστών και τον ανάλογο έλεγχο της τεχνολογίας.
5. Προσεγμένα σπίτια: Σε αυτά η δραστηριότητα και η θέση των ανθρώπων και των αντικειμένων εντός της οικίας καταγράφεται συνεχώς και οι αντίστοιχες πληροφορίες χρησιμοποιούνται για τον αυτόματο έλεγχο της τεχνολογίας και την πρόβλεψη των αναγκών των ενοίκων<sup>[6,11]</sup>.

## ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ-ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Οι παράμετροι για την κατασκευή ευφών περιβαλλόντων είναι διάφοροι και ο καθένας τους διαδραματίζει ξεχωριστό ρόλο στη διαδικασία δημιουργίας. Η όλη πρόκληση δεν έγκειται μόνο στο γεγονός της ανάπτυξης νέων ιδεών, οι οποίες φυσικά πρέπει να είναι και τεχνικά εφικτές, αλλά και στη δημιουργία ιδεών οι οποίες να ανταποκρίνονται σε πολλά ενδιαφέροντα και να γίνονται αποδεκτές από μεγάλες ομάδες<sup>[6,11]</sup>.

Σημαντικό ρόλο παίζουν επίσης, οι παράγοντες που σχετίζονται με το κόστος κατασκευή, την ασφάλεια, την ευθύνη και την κοινωνική σχέση. Λέγοντας κοινωνικοί σχέση, εννοούμε τον ρόλο που διαδραματίζουν όλοι οι πάροχοι (αρχιτέκτονες, μηχανική, τεχνολόγοι, προμηθευτές συσκευών, πωλητές), καθώς το ευφές περιβάλλον είναι ένα τελικό προϊόν στη δημιουργία του οποίου εμπλέκονται πολλοί και ο τελικός δέκτης είναι ένας. Οι γνώσεις που πρέπει να έχουν όλοι αυτοί είναι πολύ συγκεκριμένες και εξειδικευμένες και η ευθύνη του αποτελέσματος, άμεσα συνδεδεμένη με την ασφάλεια, την ποιότητα ζωής και την εργονομία του ενοίκου<sup>[1,11]</sup>.

Προς το παρόν στις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα «έξυπνα» σπίτια δημιουργούνται σε υπάρχοντα κτήρια, με όλους τους σχετικούς περιορισμούς, αν και το συνολικό κόστος δημιουργίας σε υπάρχον κτήριο είναι μικρότερο. Επίσης, είτε η ανακατασκευή ενός οικήματος παρά το χαμηλότερο κόστος, είτε η δημιουργία νέου απαιτεί

ακόμα και μέχρι σήμερα μεγάλο κεφάλαιο. Ωστόσο, από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης γίνονται προσπάθειες για μείωση του κόστους των υλικών και σε πολλές περιπτώσεις παρέχονται δυνατότητες επιδότησης<sup>[14,15]</sup>.

Τέλος, ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα στο σχεδιασμό των «έξυπνων» σπιτιών, είναι η ένταξη και η αλληλεπίδραση των διαφόρων ετερογενών υποσυστημάτων, τα οποία μπορεί να μην έχουν από τον κατασκευαστή τους τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και να δουλεύουν με διαφορετικά πρωτόκολλα. Επομένως, η σωστή μελέτη στη κατασκευή ενός ευφυούς περιβάλλοντος αποτελεί πρωταρχική μέριμνα<sup>[11]</sup>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

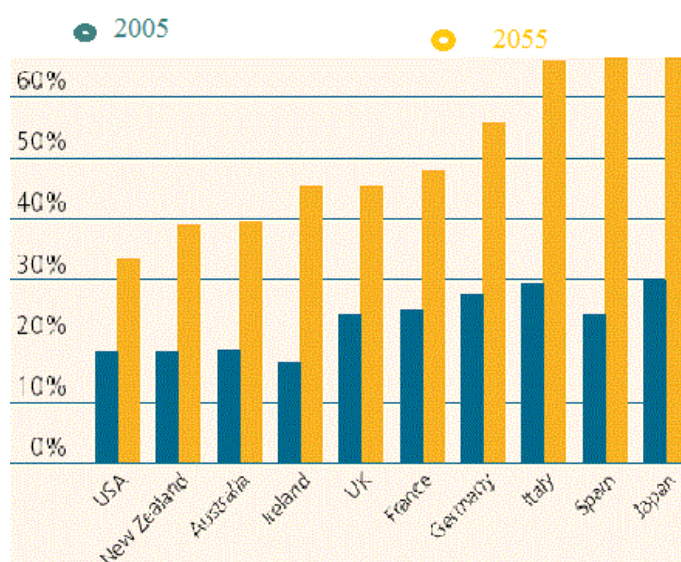
### ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

Με το πέρασμα των χρόνων το ποσοστό των ηλικιωμένων ατόμων και των ατόμων με αναπηρία, συνεχώς αυξάνεται, ως αποτέλεσμα των σημαντικών οικονομικών, κοινωνικών και ιατρικών επιτευγμάτων. Στις επονομαζόμενες αναπτυγμένες χώρες το καλό κοινοκοικοοικονομικό και ιατρικό επίπεδο, δίνει τη δυνατότητα σε αυτούς τους πληθυσμούς να ζήσουν περισσότερο, με άνεση και ασφάλεια. Τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη, ειδικά για τους ηλικιωμένους εισήχθη ένας νέος όρος, η «δημογραφική γήρανση», που περιγράφει την τάση αύξησης της ηλικιακής επιβίωσης του πληθυσμού<sup>[9]</sup> (Εικόνα 7).

Ωστόσο, αυτή η τάση δημιουργεί νέες προκλήσεις, που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν από τις δυτικές κοινωνίες τα επόμενα χρόνια. Για την Ευρώπη συγκεκριμένα, αν και το επίπεδο «δημογραφικής γήρανσης» διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα, εντούτοις, η αύξηση διαβίωσης των πληθυσμιακών αυτών ομάδων, οδηγεί σε μεγαλύτερες πιέσεις για δημόσιες δαπάνες, οι οποίες προβλέπεται πως θα αυξηθούν κατά 10% τα επόμενα κιάλας χρόνια<sup>[9,10,15]</sup>.

Πέρα από την αύξηση των δημόσιων δαπανών για την υγεία και τη μακροχρόνια φροντίδα, θα απαιτηθεί και προσαρμογή των υπηρεσιών υγείας, καθώς και προληπτική προσέγγιση των χρόνιων παθήσεων. Η βελτίωση της ποιότητας

**Εικόνα 7.** Στο παρόν γράφημα παρουσιάζεται η αύξηση του πληθυσμού των ηλικιωμένων ατόμων σε διάφορες χώρες, μέσα σε 50 χρόνια.



ζωής αυτών των ανθρώπων και η δυνατότητα να λειτουργούν ανεξάρτητα, «πέρα από την αναπηρία», όπως αναφέρεται μπορεί να μειώσει το όλο μελλοντικό κόστος υγειονομικής περίθαλψης και φροντίδας κατά το ήμισυ<sup>[8,16,17]</sup>.

Επίσης, τα άτομα που αποτελούν αυτούς τους πληθυσμούς παλαιότερα δέχονταν την όποια φροντίδα από κάποιο πρόσωπο από το στενό οικογενειακό περιβάλλον. Με τις κοινωνικές αλλαγές στη Δυτική Ευρώπη (θέσεις εργασίας, εξειδίκευση, μειωμένος καθημερινός χρόνος κ.α.), η φροντίδα και η περίθαλψή τους γίνεται πολλές φορές από επαγγελματίες. Η νοσοκομειακή/ιδρυματική περίθαλψη ή η φροντίδα κατ' οίκον είναι άρρηκτα συνδεδεμένη και ανάλογη των οικονομικών και λογιστικών προβλημάτων που παρουσιάζονται στον τομέα της υγείας<sup>[9,18]</sup>.

Η έρευνα των Chan et al (2008), κατέληξε στο συμπέρασμα, πως είναι κοστολογικά πιο αποδοτικό για τους ηλικιωμένους και τα άτομα με αναπηρία, να παραμένουν στο σπίτι τους για όσο το δυνατόν περισσότερο, με υποστηρικτικές συσκευές και συστήματα παρακολούθησης της υγείας, από ότι να τοποθετούνται σε νοσοκομεία ή ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης. Στην ίδια έρευνα τονίζεται, πως το 46% της «επί τόπου νοσηλευτικής δραστηριότητας», θα μπορούσε να αντικατασταθεί από τεχνολογία, η οποία θα επέτρεπε την παρακολούθηση εξ αποστάσεως<sup>[11]</sup>. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, πως η μέση ενδονοσοκομειακή περίθαλψη στις Ηνωμένες Πολιτείες κοστίζει 820 δολάρια τη μέρα, η κατ' οίκον νοσηλεία κοστίζει 100 \$ τη μέρα, ενώ η τηλεϊατρική παροχή κοστίζει μόλις 30\$ το μήνα<sup>[19]</sup>.

## **ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ**

Σε πρόσφατη ανακοίνωση η Ευρωπαϊκή Ένωση διευκρίνισε, πως η Commission τα τελευταία χρόνια εστιάζει ιδιαίτερα στη φροντίδα και στη μέριμνα των ηλικιωμένων και των ειδικών πληθυσμών, κυρίως λόγω των δημογραφικών αλλαγών (αύξηση αριθμού ηλικιωμένων με ταυτόχρονη μείωση του ποσοστού γονιμότητας). Τονίζεται πως, θα λόγω των αλλαγών αυτών θα υπάρχουν ολοένα και λιγότερα άτομα, τα οποία θα μπορούν να ασχοληθούν ενεργά με αυτόν τον συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό, καθώς η αναλογία 5 ενεργά άτομα για κάθε 1 άτομο του ειδικού πληθυσμού θα γίνει 2:1 το 2050<sup>[8,15]</sup>.

Σήμερα, λόγω των παραπάνω οι εταιρείες ασφάλισης υγείας, προβάλλουν τη φροντίδα

και την περίθαλψη περισσότερο από ποτέ. Στόχος ωστόσο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είναι η φροντίδα του ανθρώπου στην κοινωνία του σήμερα<sup>[16]</sup>. Για το λόγω αυτό ξεκίνησε οι θέσπιση των πρώτων κανονισμών και νόμων για το ποιοι θεωρούνται «κατάλληλοι» και τι κριτήρια πρέπει να πληρούν, ώστε να μπορούν να εφαρμόζουν στην αγορά το λεγόμενο «Έξυπνο Σπίτι», το οποίο θεωρείται ως μέσο φροντίδας και πρόληψης ατόμων που γερνούν ή έχουν σοβαρές παθήσεις. Η κίνηση της διαβίωσης στο σπίτι, με τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και την ταυτόχρονη παροχή φροντίδας από το ίδιο το σπίτι, προβλέπεται, πως θα μειώσει σημαντικά το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης<sup>[9]</sup>.

Έτσι, το 2007 η Commission προσδιόρισε 18 νέα «συγκεκριμένα μέτρα» για τη στρατηγική της δημόσιας υγεία κάτω από τις ακόλουθες επικεφαλίδες:

- Καλή υγεία σε μια Ευρώπη που γερνάει.
- Προστασία των πολιτών από τις απειλές υγείας.
- Υποστήριξη και εκσυγχρονισμός των συστημάτων υγείας μέσω των νέων τεχνολογιών<sup>[9,16]</sup>.

## **ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΣ «ΕΞΥΠΝΟΥ» ΣΠΙΤΙΟΥ ΓΙΑ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ**

Ένα έξυπνο σπίτι το οποίο απευθύνεται σε ηλικιωμένους ή σε άτομα με αναπηρίες, πρέπει να εξυπηρετεί πολύ συγκεκριμένους στόχους, καθώς οι πληθυσμιακές αυτές ομάδες έχουν αυξημένες ανάγκες και ταυτόχρονα μειωμένες δυνατότητας. Πολύ σημαντικός είναι και ο τομέας της ψυχολογίας αυτών των ατόμων και ο στόχος ενός «έξυπνου» σπιτιού, πέρα από την προηγμένη τεχνολογία, πρέπει να είναι και η θετική ενίσχυση αυτής της παραμέτρου. Αναλυτικότερα οι επιμέρους στόχοι είναι:<sup>[1]</sup>

- 1) **Ασφάλεια:** Η προηγμένη τεχνολογία πρέπει να μπορεί να προσφέρει μέγιστη ασφάλεια, με βελτιωμένες μεθόδους για ανίχνευση μιας σειράς ασυνήθιστων δραστηριοτήτων και δυνητικά επικίνδυνων καταστάσεων, τόσο στο εσωτερικό του σπιτιού, όσο και στους εξωτερικούς χώρους που το περιβάλλουν<sup>[1,5,17]</sup>.



- 2) **Υποστήριξη:** Έξυπνη τεχνολογία, ενσωματωμένη στο περιβάλλον του σπιτιού, η οποία να μπορεί να υποστηρίζει τις ικανότητες των ηλικιωμένων ατόμων και των ατόμων με αναπηρίες, ώστε να ζουν με ασφάλεια, άνεση, για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους<sup>[1,5]</sup>.
- 3) **Αυτο-διαχείριση:** Η τεχνολογία αυξάνει την ικανότητα του χρήστη για αυτο-διαχείριση, μεγαλύτερα διαστήματα ανεξαρτησίας, ενισχύοντας τον τομέα της ψυχολογίας, με την αύξηση των συναισθημάτων ικανοτήτων και τη μείωση της κατάθλιψης<sup>[17]</sup>.
- 4) **Αυτό-φροντίδα:** Η μείωση των «χεριών» που χρειάζονται για τη φροντίδα των ηλικιωμένων ατόμων ή των ατόμων με αναπηρίες, με την ταυτόχρονη δυνατότητα τα άτομα αυτά να φροντίζουν τον εαυτό τους. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται, είτε με συσκευές/μέσα που μπορούν να αντικαταστήσουν έναν «φροντιστή», είτε με τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης του ατόμου, από τον «φροντιστή»<sup>[1,5,17]</sup>.
- 5) **Ευκολία στη χρήση:** Πέρα από τη δυνατότητα πρόσβασης και χρήσης όλων των συσκευών, η τεχνολογία πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η γνώση της και η χρήση της να είναι εφικτή από τον γενικότερο πληθυσμό όλων των ηλικιών και αναγκών<sup>[5]</sup>.

## **ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ «ΕΞΥΠΝΟΥ» ΣΠΙΤΙΟΥ ΓΙΑ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ**

Τα «έξυπνα» προϊόντα και οι υπηρεσίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία ωφέλιμου περιβάλλοντος για το χρήστη. Σε γενικές γραμμές τα προϊόντα και οι υπηρεσίες μπορούν να χωριστούν σε 6 κατηγορίες:

- 1) Άνεση
- 2) Διαχείριση ενέργειας

- 3) Πολυμέσα και Ψυχαγωγία
- 4) Περίθαλψη – Φροντίδα Υγείας
- 5) Ασφάλεια και Προστασία
- 6) Επικοινωνία. <sup>[18]</sup>

### Άνεση

Ως άνεση, ορίζεται η δυνατότητα ενός ατόμου να κινείται ελεύθερα, χωρίς περιορισμούς, αυτόνομα και με ασφάλεια μέσα στο χώρο που κατοικεί (Εικόνα 8). Στις περιπτώσεις των ηλικιωμένων ατόμων και των ατόμων με αναπηρία η άνεση αφορά τους ακόλουθους τομείς:

- Δυνατότητα κίνησης σε ένα χώρο χωρίς δυσκολία (π.χ. άνετοι χώροι για να κινείται ένα αμαξίδιο, αποφυγή ολισθηρών επιφανειών, βοηθητικά φώτα και λαβές κ.α.).
- Άνετη χρήση τεχνολογικών μέσων. Ο καθένας πρέπει να μπορεί τα συστήματα που είναι σχεδιασμένα να τον εξυπηρετούν, να μπορεί να τα χρησιμοποιεί χωρίς δυσκολία (π.χ. απλά κουμπιά, οπτικό πληκτρολόγιο, ακουστικές εντολές κ.α.).

**Εικόνα 8.** Ειδικά σχεδιασμένη και διαμορφωμένη κουζίνα για άτομο σε αμαξίδιο.



- Πόρτες-παράθυρα. Ειδικά συστήματα δίνουν τη δυνατότητα οι θύρες να ανοίγουν, να κλείνουν και να κλειδώνουν με το πάτημα ενός κουμπιού<sup>[24]</sup>.
- Αυτοεξυπηρέτηση. Τα μέσα να μπορούν να συμβάλλουν στη βέλτιστη δυνατή αυτοεξυπηρέτηση αυτών των ατόμων (π.χ., βρύσες, πλύσιμο, ενδυμασία). Υπάρχουν ειδικά συστήματα ελέγχου νερού, όπου αν ένα άτομο δυσκολεύεται να ανοίξει μία

βρύση, αυτό να γίνεται αυτόματα με ειδικό φωτοκύτταρο. Επίσης, υπάρχουν ειδικά συστήματα ρύθμισης της θερμοκρασίας του νερού για αποφυγή ατυχημάτων.<sup>[25]</sup>

Χαρακτηριστικά θα αναφέρουμε ορισμένα συστήματα που χρησιμοποιούνται:

- Χρήση ηλεκτρικής κουζίνας μέσω υπολογιστή.
- Αυτόματο σύστημα ελέγχου του ψυγείου για ελλείψεις, ενημέρωση και δυνατότητα απευθείας online παραγγελίας.
- Δυνατότητα αυτόματης προετοιμασίας πρωινού (π.χ. καφές, τόστ).
- Αυτόματο σύστημα πλυσίματος, για τις ώρες που ο ένοικος απουσιάζει ή κοιμάται.
- Μηχανή πλυσίματος που διαχωρίζει το χρώμα των ρούχων, την ποιότητα υφάσματος και επιλέγει αυτόματα την πλύση<sup>[7]</sup>.

### **Διαχείριση Ενέργειας**

Δεδομένου ότι ένα «έξυπνο» σπίτι βασίζεται πολύ στη χρήση ενέργεια για τη λειτουργία των συστημάτων που το αποτελούν, πρέπει να γίνεται προσεγμένη, προγραμματισμένη και ορθή διαχείριση ενέργειας (Εικόνα 8).

**Εικόνα 8.** Παραδείγματα συστημάτων διαχείρισης ενέργειας



**remote heating control**



**temperature sensor**



Active Home Two-Way X10  
Computer Interface

Για το λόγω αυτό είναι σημαντικό:

- Να υπάρχουν αυτόματοι διακόπτες αερίου, νερού και ρεύματος, για μέσα που δε χρησιμοποιούνται ή που πρέπει να τεθούν εκτός λειτουργίας.
- Να υπάρχουν αυτόματοι μετρητές για κάθε παροχή ενέργειας και διαθέσιμη πληροφόρηση σε ημερήσια βάση.
- Χρήση πηγών ενέργειας και αυτόματη φόρτιση συσκευών τις ώρες που είναι φθηνότερη (π.χ. νυχτερινό ρεύμα).
- Ιδιοκτήτη χρήση ανεμογεννήτριας ή ηλιακού συστήματος ενέργειας.
- Ελεγχόμενη χρήση θέρμανσης και κλιματισμού τις ώρες που το σπίτι είναι άδειο ή έχει πολύ κόσμο.
- Δυνατότητα διαχείρισης των πηγών ενέργειας και πληρωμής αυτών μέσω πρακτικών διαδικτυακών λογαριασμών, είτε μέσω Η/Υ (ιντερνέτ), είτε μέσω TV (διαδραστική υπηρεσία)<sup>[7]</sup>.

### ***Πολυμέσα και Ψυχαγωγία***

Στο κομμάτι αυτό εντάσσονται όλα τα μέσα που προσφέρουν δυνατότητες ψυχαγωγίας και χαλάρωσης στους ενοίκους, όπως είναι οι υπολογιστές, το διαδίκτυο, η τηλεόραση, τα ηχοσυστήματα, τα συστήματα προβολής εικόνας ή αναπαραγωγής κ.α. Αξίζει να αναφέρουμε μερικά «έξυπνα» συστήματα που συμβάλλουν σε αυτό.

- «Έξυπνη» τηλεόραση, η οποία έχει μάθει τις προτιμήσεις των ενοίκων και τις προβάλλει με σειρά προτεραιότητας ή ανάλογα με την ώρα.
- Τηλεχειριστήριο με δυνατότητα εγγραφής προγραμμάτων από το τηλέφωνο ή το διαδίκτυο.
- «Follow Me» τηλεόραση, η οποία ακολουθεί τον ένοικο και αναπαράγει

**Εικόνα 9.** Σύστημα διαχείρισης πολυμέσων οικίας, που συνδέεται και με κινητό τηλέφωνο για απομακρυσμένη διαχείριση.



το πρόγραμμα στην κάθε οθόνη, ανάλογα με το δωμάτιο στο οποίο βρίσκεται.

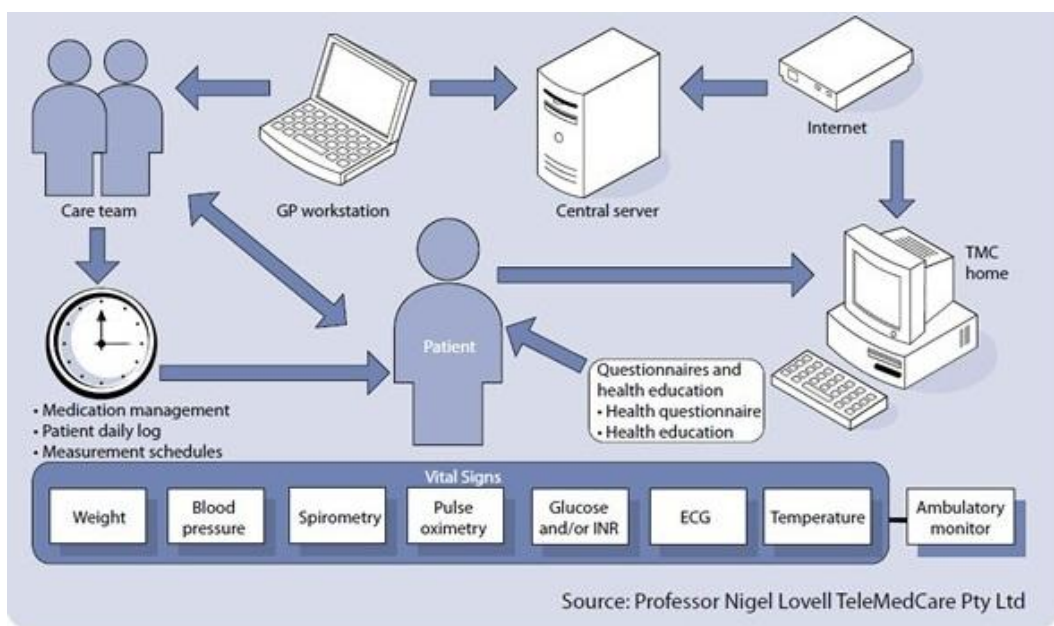
- Δυνατότητα χρήσης και χειρισμού τηλεόρασης και μουσικής από οποιονδήποτε χώρο (Εικόνα 9).
- Δυνατότητα ενοικίασης και αγοράς παιχνιδιών και ταινιών από την τηλεόραση ή άλλο σύστημα.
- Παιχνίδια στο διαδίκτυο με άλλα άτομα, τα οποία μπορούν να λειτουργήσουν σε οποιαδήποτε οθόνη.
- Σύνδεση ιντερνέτ σε όλους τους χώρους<sup>[7]</sup>.

### ***Περίθαλψη-Φροντίδα Υγείας***

Το ευρύ φάσμα της κατ' οίκον περίθαλψης βασισμένης σε τεχνολογικά μέσα μπορεί να συνοψιστεί στις εξής κατηγορίες<sup>[11]</sup>:

- **Τηλεϊατρική:** Η τηλεϊατρική είναι μία επιστημονική περιοχή με ιδιαίτερο ενδιαφέρον και βασίζεται στο γεγονός, ότι ένα άτομο μπορεί να παρακολουθεί τον εαυτό του από το σπίτι, με ασφάλεια, δίνοντας τη δυνατότητα συνεχόμενων μετρήσεων κάποιων παραμέτρων<sup>[10,11,20]</sup>. Σε πολλές περιπτώσεις που κάποιος παράμετροι αποκλίνουν από το φυσιολογικό, μπορεί να γίνει απευθείας ειδοποίηση ενός γιατρού ή συγγενικού προσώπου, ανάλογα με τα alert – alarm όρια που έχουν προσδιοριστεί (thresholds). Επίσης, η τηλεϊατρική μπορεί να λειτουργήσει και σαν ανατροφοδότηση (feedback), για τον έλεγχο, παρακολούθηση, εξάσκηση κάποιων συμπεριφορών, με στόχο την πρόληψη<sup>[20]</sup>. Είναι προφανές, πως η τηλεϊατρική έχει πάρα πολλά πλεονεκτήματα τόσο για τον ασθενή, όσο και για το σύστημα υγείας. Ο ασθενής μπορεί να παραμείνει και να κάνει κάθε έλεγχο σπίτι, αποφεύγοντας μετακινήσεις, νοσοκομειακές ρουτίνες, ενώ ταυτόχρονα έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τον εαυτό του όσο συχνά το επιθυμεί, χωρίς να χάνει χρόνο. Από την άλλη το σύστημα υγείας, εξοικονομεί χρήματα που αφορούν την περίθαλψη, τη νοσηλεία και την παροχή υπηρεσιών υγείας τακτικών ελέγχων, ελέγχων ρουτίνας και επειγόντων<sup>[19,21]</sup>. Από μελέτες φαίνεται, πως η χρήση της τηλεϊατρικής μπορεί να μειώσει σημαντικό το

κόστος υπηρεσιών υγείας<sup>[10]</sup>. Σε πολλές μάλιστα περιπτώσεις τα δεδομένα των μετρήσεων μεταφέρονται σε κάποιο αρμόδιο κέντρο υγείας, ίδρυμα ή ιατρό, ο οποίος μπορεί να έχει άμεση (real time) εικόνα της κατάστασης του ατόμου, να το συμβουλέψει, να παρέμβει και να ενεργήσει ανάλογα<sup>[11,21]</sup>. Επιπλέον, λόγω της δυνατότητας άμεσης αποστολής και αποθήκευσης των δεδομένων σε ιατρικά κέντρα, η μακροχρόνια χρήση τηλεϊατρικών δίνει τη δυνατότητα στους ιατρούς και στους επιστήμονες υγείας να λάβουν πιο δομημένες αποφάσεις για κάποιες διαταραχές, να παρακολουθούν την εξέλιξη χρόνιων παθήσεων και να έχουν άμεση αλληλεπίδραση με τον ασθενή<sup>[10]</sup> (Εικόνα 10). Γενικότερα, η τηλεϊατρική παρακολούθηση έχει γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω του χαμηλού κόστους που έχει σε συνάρτηση με το πλήθος των δυνατοτήτων που παρέχει. Υπάρχουν τόσο ενσύρματες (PSTN, LAN, ISDN), όσο και ασύρματες (RF, WLAN, GSM) εφαρμογές<sup>[20]</sup>. Οι Korhonen et al (2003) ταξινόμησαν αυτές τις εφαρμογές σε δύο κατηγορίες, α) σε αυτές που διαχειρίζονται καταστάσεις ευεξίας και παθήσεων και β) σε αυτές που επιβλέπουν την ανεξάρτητη διαβίωση και τη μετακίνηση.



**Εικόνα 10.** Λειτουργία συστήματος τηλεϊατρικής φροντίδας

- Ενεργητικά συστήματα συναγερμού: Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν απομακρυσμένα συστήματα έκτακτης ανάγκης, συνήθως μία τηλεφωνική συσκευή. Τα συστήματα συναγερμού γενικότερα, παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στις εφαρμογές

των «έξυπνων» σπιτιών. Πολλά από αυτά που κυκλοφορούν στην αγορά είναι υπερβολικά περίπλοκα και οι δυνατότητές τους δεν είναι αξιόπιστες, για ένα τέτοιο περιβάλλον. Στις περισσότερες περιπτώσεις εφαρμόζονται τα παθητικά συστήματα<sup>[11]</sup>.

- Παθητικά συστήματα συναγερμού: Σε αντίθεση με τα ενεργητικά, δεν απαιτούν την αλληλεπίδραση του ατόμου. Οι συσκευές αυτές περιλαμβάνουν αισθητήρες, οι οποίοι είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τον κίνδυνο και να στείλουν μία επείγουσα κλήση αυτόματα. Είναι ιδιαίτερα σημαντική η λειτουργία τους σε περιπτώσεις όπου το άτομο αδυνατεί να προσεγγίσει το συναγερμό, έχει χάσει τις αισθήσεις του ή λόγω απώλειας μνήμης ξεχνάει ότι φέρει πάνω του συσκευή έκτακτης ανάγκης<sup>[11]</sup>.
- Απομακρυσμένη υποστήριξη για τη φροντίδα του προσωπικού ή των οικογενειακών φροντιστών: Στον τομέα αυτόν περιλαμβάνονται όλα τα είδη των τηλεπικοινωνιών, με βάση τις δραστηριότητες που υποστηρίζουν και τις ανάγκες<sup>[11,20]</sup>. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι αισθητήρες που ανιχνεύουν την πτώση ή άλλες διαταραχές<sup>[10]</sup>.
- Προηγμένες υπηρεσίες τηλεφωνίας με χρήση βίντεο: Απομακρυσμένη παρακολούθηση με βίντεο, με βάση τις υπηρεσίες συναγερμού<sup>[11]</sup>. Ολοήμερη παρακολούθηση του ηλικιωμένου ή του ατόμου με αναπηρία ή παρακολούθηση κατόπιν συναγερμού από άλλους αισθητήρες, μπορούν να έχουν τρίτα άτομα σχετιζόμενα με τον ένοικο. Η δυνατότητα αυτή παρέχει άμεση οπτική πρόσβαση στο χώρο που βρίσκεται το άτομο<sup>[5]</sup>.
- Εντοπισμός κίνησης ή δραστηριότητας: Τα συστήματα αυτά είναι σε θέση να εντοπίζουν στο χώρο, το που βρίσκεται ο ένοικος και το αν κινείται. Ορισμένα από αυτά που είναι πιο απλά, δίνουν βασικές πληροφορίες για τον αν έφυγε από το σπίτι ή για τον αν χρησιμοποιεί έναν συγκεκριμένο χώρο<sup>[20]</sup>. Καθώς, στους πληθυσμούς αυτούς το να εγκαταλείψει κάποιος σπίτι ή αν βρεθεί σε ένα ακατάλληλο για αυτόν χώρο μπορεί να αποβεί επικίνδυνο, ειδικά συστήματα ανίχνευσης, εντοπίζουν τότε ο ένοικος φεύγει από το σπίτι ή

**Εικόνα 11**



**Εικόνα 12**



βρίσκεται σε ακατάλληλο χώρο. Τα συστήματα αυτά αποτελούνται είτε από μαγνητικές επαφές, είτε από χαλιά πίεσης, τα οποία τοποθετούνται στα κατάλληλα σημεία (Εικόνα 11). Φυσικά τα συστήματα αυτά, δεν περιορίζουν την έξοδο, αλλά ειδοποιούν κάποιον φροντιστή, πως ο ένοικος πιθανόν έχει φύγει. Τα πιο γνωστά συστήματα τέτοιων ειδοποιήσεων, τα επονομαζόμενα «επίβλεψη πρώιμης δραστηριότητας», είναι τα EMMA (Environmental Monitor/Movement Alarm), τα οποία περιγράφηκαν πρώτη φορά από τον Clark το 1979<sup>[22]</sup>. Επίσης, υπάρχουν συστήματα υπέρυθρων ακτινών, με φωτεινές λωρίδες τα οποία μπορούν να μειώσουν την πιθανότητα πτώσης ή αποπροσανατολισμού ενός ατόμου<sup>[11]</sup> (Εικόνα 12).

### *Ασφάλεια και Προστασία*

Για πολλά άτομα με αναπηρία και για πολλούς ηλικιωμένους η αίσθηση της διαβίωσης σε έναν χώρο με ασφάλεια αποτελεί κορυφαία προτεραιότητα<sup>[11]</sup>. Οι περισσότεροι εξ αυτών αποφεύγουν να κάνουν δραστηριότητες οποιασδήποτε φύσης ή έχουν την ανάγκη βοήθειας από τρίτου, καθαρά και μόνο επειδή δε νιώθουν ασφαλείς ή από φόβο προς ένα γεγονός που θα συμβεί και δε θα μπορούν να αντιδράσουν. Μερικά απλά συστήματα ασφάλειας είναι η οθόνη τηλεόρασης στη θύρα εξόδου, για τον έλεγχο των επισκεπτών, ο τηλεχειρισμός από το τηλέφωνο, οι ηλεκτρικές κλειδαριές και οι ηλεκτρικές θύρες, παρέχοντας ακόμα και τη δυνατότητα να ξεκλειδώσει κάποιος την πόρτα με το πάτημα ενός κουμπιού. Βασικά συστήματα σε ένα «έξυπνο» σπίτι είναι ο ανιχνευτής καπνού (συναγερμός, πυρόσβεση, επείγουσα κλήση), ο οποίος μπορεί να συνδεθεί και με άλλους αισθητήρες δημιουργώντας ασφαλέστερο περιβάλλον και ο αυτόματος φωτισμός<sup>[1]</sup>. Ο αυτόματος φωτισμός κατατάσσεται στα συστήματα ασφαλείας και όχι άδικα, καθώς μπορεί να προστατέψει ένα άτομο από πτώση, από αποπροσανατολισμό κ.α.. Οι ηλικιωμένοι για παράδειγμα, έχουν συχνές νυχτερινές επισκέψεις στην τουαλέτα. Υπάρχουν ειδικά συστήματα, που ενεργοποιούν φώτα ασφαλείας καθ' όλη τη διαδρομή, με το που θα πατήσουν τα πόδια από το κρεβάτι στο έδαφος ή αισθητήρες δόνησης στο ίδιο το κρεβάτι<sup>[10]</sup>. Επίσης, σε κατοικίες με χρήση φυσικού αερίου, τοποθετούνται ειδική αισθητήρες διακοπής ροής, σε περίπτωση πυρκαγιάς, απώλειας, ή σταματούν αυτομάτως με το που ο ένοικος εγκαταλείπει το σπίτι<sup>[11]</sup>.



## *Επικοινωνία*

Η πιο συχνή σε χρήση ευφυής τεχνολογία σε ένα «έξυπνο» σπίτι είναι τα εσωτερικά και εξωτερικά συστήματα ενδοεπικοινωνίας, παρέχοντας τη δυνατότητα στους ενοίκους να επικοινωνούν άμεσα με άτομα που είναι στην πόρτα τους για επίσκεψη ή με άτομα τα οποία βρίσκονται σε άλλους χώρους της οικίας.

Ιδιαίτερα σε άτομα με μειωμένη κινητικότητα τα συστήματα ενδοεπικοινωνίας παρέχουν μεγάλη άνεση και ασφάλεια, καθώς μπορούν να απαντήσουν σε ένα κουδούνι ή ένα τηλεφώνημα χωρίς να χρειάζεται να πάνε προς αυτό ή να επικοινωνήσουν με κάποιος άλλον που βρίσκεται στο σπίτι. Συνάμα, δε διατρέχουν κίνδυνο τραυματισμού κατά τη μεταφορά ή μετακίνησή τους για την οποιαδήποτε ανάγκη επικοινωνίας, ενώ σε πολλές περιπτώσεις όπου η μετακίνηση είναι πολύ αργή ή έχει περιορισμούς λόγω χώρου, δε νιώθουν άγχος ή δυσανασχέτηση λόγω καθυστέρησης απόκρισης.

Συγχρόνως, υπάρχουν συστήματα που ενημερώνουν για το αν ένας επισκέπτης έχει μπει ή έχει βγει από το σπίτι, παρέχοντας μεγάλη άνεση στις κοινωνικές επαφές, όπως επίσης και συσκευές που δείχνουν στην οθόνη της πλησιέστερης προς το άτομο τηλεόρασης για το ποιος χτυπάει το κουδούνι ή σε ποιο σημείο του σπιτιού είναι κάποιο άτομο με το οποίο ο χρήστης θέλει να επικοινωνήσει.

Το πρώτο σύστημα τηλεπαρακολούθησης για υπηρεσίες υγείας σε ένα «έξυπνο» σπίτι, το οποίο κατέγραφε την κίνηση παρουσιάστηκε το 1994. Αυτό το σύστημα κατέγραφε όποιο άτομο έμπαινε ή έβγαινε σε έναν χώρο, χρησιμοποιώντας μαγνητικούς μεταστραφείς, που ήταν τοποθετημένοι στην πόρτα. Ταυτόχρονα υπέρυθροι (IR) αισθητήρες αναγνώριζαν την ακριβή περιοχή στην οποία βρίσκονταν το άτομο μέσα στο χώρο. Τα δεδομένα που συλλέγονταν μεταφέρονταν μέσω power-line τηλεφωνικού δικτύου αυτόματα σε μία οθόνη ή συσκευή προβολής<sup>[23]</sup>.

Πέρα από τα παραπάνω όμως, η επικοινωνία δεν περιορίζεται μόνο στο πεδίο του σπιτιού και στις διαπροσωπικές σχέσεις. Με τα νέα συστήματα τεχνολογίας, ο οποιοσδήποτε μπορεί να εκπαιδευτεί, να επιμορφωθεί ή να ενημερωθεί. Τα γνωστά σε όλους μας συστήματα με τις web κάμερες, τα μικρόφωνα, τα ασύρματα δίκτυα, δίνουν την ευκαιρία σε άτομα με αναπηρία ή ηλικιωμένους να έχουν πλήρη και άμεση πρόσβαση με τον κόσμο

πέραν της οικίας, σε όποιο σημείο της γης. Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις νέων ατόμων, η δυνατότητα για κατ' οίκων εκπαίδευση και μάθηση είναι ιδιαίτερα σημαντική<sup>[1]</sup>.

## Κόστος Αυτοματισμού Κατοικίας

Το κόστος μίας εγκατάστασης έξυπνου σπιτιού ποικίλει ανάλογα με τις απαιτήσεις που μπορεί να έχει ο ιδιοκτήτης. Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω το “Έξυπνο Σπίτι” είναι κάθε φορά προσαρμοσμένο στον εκάστοτε ιδιοκτήτη ή ένοικο και στις ανάγκες του και σύμφωνα με αυτή την παράμετρο ποικίλει και το κόστος. Έτσι άλλο ποσό θα δαπανηθεί για τη δημιουργία και λειτουργία ενός υπερπολυτελεστατού έξυπνου κτιρίου-σπιτιού με υψηλή τεχνολογία και άλλο για την κατασκευή μιας οικίας που σκοπό θα έχει την εξυπηρέτηση ανθρώπων που έχουν σοβαρή κινητική αναπηρία και επιδιώκουν τη μεγαλύτερη δυνατή ανεξαρτησία.

Έπισης πολύ σημαντικό ρόλο λοιπόν παίζει στην κατασκευή η κατάσταση της καλωδιακής υποδομής και το μέγεθος του κτιρίου - κατοικίας. Οι απαιτήσεις διακρίνονται στον αριθμό των ελεγχόμενων φορτίων αλλά και το πλήθος των λειτουργιών του αυτοματισμού σπιτιού. Όσο πιο μεγάλο είναι ένα σπίτι, τόσο περισσότερα είναι τα φωτιστικά σημεία, οι ζώνες θέρμανσης, οι χώροι κάλυψης από το σύστημα ασφαλείας, επιβαρύνοντας έτσι το σύστημα αυτοματισμού κατοικίας. Επίσης, οι λειτουργίες αυτοματισμού ποικίλουν και ορίζονται μόνο από τις ανάγκες και απαιτήσεις του ιδιοκτήτη. Λειτουργίες όπως **απομακρυσμός** έλεγχος μέσω internet ή μέσω SMS, έλεγχος μέσω touch-screen οθονών, ενοποίηση συστήματος ασφαλείας με το σύστημα αυτοματισμού κατοικίας, διαχείριση φωτισμού με ανιχνευτές παρουσίας, επηρεάζουν το κόστος του συστήματος αυτοματισμού. Η καλωδιακή υποδομή του κτιρίου - κατοικίας είναι ένας κρίσιμος παράγοντας που καθορίζει τη δυνατότητα εγκατάστασης ενός σύγχρονου δικτύου (bus) πάνω στο οποίο θα αναπτυχθεί το σύστημα αυτοματισμού κατοικίας. Πολλές φορές, σε ήδη έτοιμες κατοικίες, τα μικρά μερεμέτια είναι μονόδρομος, τα οποία επηρεάζουν το τελικό κόστος της εφαρμογής.

Δίνονται ενδεικτικά παρακάτω οι τιμές διαφορών συσκευών

- Έλεγχος πριζών μέσω λογισμικού

Υπάρχουν όμως και εναλλακτικές προτάσεις για τον αυτοματισμό οικιακών καταναλώσεων . Οσον αναφορά το κόστος πρόκειται για ένα αρκετά χαμηλό κόστος κατασκευής. Οι ιδιοκτήτες δεν χρειάζεται να ξοδέψουν τα υπέρογκα ποσά που ζητούν άλλες εταιρίες, που προσφέρουν έτοιμα πακέτα και περιλαμβάνουν επιπλέον χρεώσεις για τις πατέντες που έχουν κατατεθεί, με στόχο τη μεγιστοποίηση του κέρδους τους. Για παραδειγμα έχει το κόστος μιας οικίας 100τ.μ. για τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό της, σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει έχει υπολογιστεί ότι ανέρχεται περίπου στα 2300€. Να σημειωθεί, ότι κανουμε λόγο για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση είναι απλή ως προς την κατασκευή της, εφόσον γίνεται με απλά ηλεκτρολογικά υλικά και ο οποιοσδήποτε με απλές ηλεκτρολογικές γνώσεις, θα μπορούσε να την υλοποιήσει .Το PLC και η οθόνη αφής, κάνουν το «έξυπνο σπίτι» να προσαρμόζεται εύκολα στις απαιτήσεις του χρήστη, επειδή τα ίδια πρωταρχικώς, μπορούν εύκολα και απλά, να δεχτούν αλλαγές στις ρυθμίσεις και τις παραμέτρους τους βοηθώντας μ'αυτο τον τρόπο ειδικές ομάδες ανθρωπων όπως είναι οι ηλικιωμένοι και τα α.μ.ε.α. Με τον τρόπο αυτό, ο ιδιοκτήτης έχει την δυνατότητα να επεμβαίνει ο ίδιος, κατά βούληση σε όλο το σύστημα .

Σε κάθε περίπτωση, η κατασκευή (εξ αρχής) ενός «έξυπνου σπιτιού» είναι μια ακριβή υπόθεση. Ωστόσο, όσο περισσότερες εταιρίες μπαίνουν στην αγορά του «ελέγχου περιβάλλοντος», τόσο θα καταργούνται τα μονοπώλια και οι τιμές θα γίνονται πιο προσιτές στον καταναλωτή με αναπηρία.

## **ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Η χρήση και η αποδοχή κάθε νέας τεχνολογία και τεχνικής συσκευής εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός, οι οικονομικοί πόροι, ακόμα και οι δεξιότητες και οι ικανότητες που υπάρχουν.

Παρά την ευρεία αποδοχή της τεχνολογίας στις μέρες μας, δεν πρέπει να παραλείψουμε ορισμένα θέματα που αφορούν την αποδοχή των χρηστών, ιδιαίτερα αυτών που χρησιμοποιούν τα «έξυπνα» σπίτια και αλληλεπιδρούν άμεσα με αυτά<sup>[18]</sup>:

- Οι άνθρωποι δεν αποδέχονται –οτιδήποτε- είναι τεχνολογικά εφικτό και διαθέσιμο.

- Η χρήση Έξυπνης Τεχνολογίας Διαβίωσης, αφορά μια ετερογενή ομάδα και ως εκ τούτου η έννοια χρήση είναι πιο πολύπλευρη, καθώς δεν τη χειρίζεται όπως ένας τυπικός χρήστης.
- Η αποδοχή εξαρτάται άμεσα από τα προφανή πλεονεκτήματα, τη λειτουργικότητα, τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα, την τιμή και τους διαθέσιμους πόρους, την ασφάλεια και το σχεδιασμό.
- Κάθε νέο προϊόν θα πρέπει να εξετάζει τις «παλιές» συνήθειες των χρηστών<sup>[11,18]</sup>.
- Τα όποια συστήματα θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιούνται και να παρεμβαίνει ο χρήστης σε αυτά ανά πάσα στιγμή.
- Θα πρέπει να παρέχεται κατάλληλη εκπαίδευση, ενημέρωση, υποστήριξη και διάγνωση πιθανόν λαθών και αποτυχιών στο περιβάλλον χρήσης.
- Οι τεχνολογίες θα πρέπει να ενισχύουν την κοινωνική ζωή και την κοινωνική αλληλεπίδραση.
- Το νέο περιβάλλον διαβίωσης δε θα πρέπει να γεννά νέους κινδύνους.
- Η ενσωμάτωση στην υπάρχουσα υποδομή θα πρέπει να είναι εύκολη.
- Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα εύκολης αναβάθμισης και επέκτασης, καθώς και ένταξης νέων συσκευών.
- Η πολυλειτουργικότητα των συστημάτων θα πρέπει να προσφέρει ξεκάθαρες υπηρεσίες. Οι άνθρωποι μπορεί να διαθέτουν τα όποια τεχνολογικά μέσα, αλλά αυτό δε συνεπάγεται ότι μπορούν και να τα χρησιμοποιήσουν, πόσο μάλλον να έχουν απόλυτη εμπιστοσύνη σε αυτά<sup>[18]</sup>.

## **ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ**

Ο σχεδιασμός διαδραστικών έξυπνων περιβαλλόντων για τον άνθρωπο θέτει αναπόφευκτα διάφορα δεοντολογικά ζητήματα<sup>[26]</sup>. Ιδιαίτερα όταν τα συστήματα αυτά αφορούν άτομα με αισθητηριακές, σωματικές ή νοητικές διαταραχές, το ζήτημα γίνεται ακόμα δυσκολότερο<sup>[27]</sup>. Οι βιοηθικοί υποστηρίζουν, πως η δυνατότητα χρήσης «έξυπνης» τεχνολογίας, επιδρά αρνητικά σε κοινωνικά και προσωπικά θέματα, θέτοντας ζήτημα ηθικής δεοντολογίας. Από την άλλη, οι σχεδιαστές τείνουν να αγνοούν αυτά τα θέματα, συχνά λόγω έλλειψης γνώσεων και μεθοδολογίας, στο να συμπεριλάβουν ηθικές κατευθυντήριες γραμμές στη δημιουργία μιας νέας τεχνολογίας<sup>[11]</sup>.

Όπως αναφέρεται, η χρήση μέσων και υπηρεσιών που καταγράφουν την προσωπική ζωή, τα προσωπικά δεδομένα και τις ανάγκες ενός ατόμου, παρεμβαίνουν στην ιδιωτικότητά του, προσβάλλοντας προσωπικά δεδομένα<sup>[11,26]</sup>. Οι επιστήμονες από την άλλη υποστηρίζουν, πως τα άτομα αυτά μέσω των συγκεκριμένων μέσων βοηθούνται στην καθημερινότητά τους και έχουν καλύτερη διαβίωση και πως λόγου της όποιας αδυναμίας τους, τα πάντα γίνονται με την πλήρη συναίνεση και αδειοδότηση από την οικογένειά τους. Οι διαφωνίες ωστόσο μεταξύ σχεδιαστών και βιοηθικών είναι μεγάλες. Για τον λόγο αυτό και για να αποφευχθούν οι όποιες καταχρήσεις ή εισβολές στην προσωπική ζωή των χρηστών είναι απαραίτητο<sup>[26]</sup>:

- Να προβλεφθούν για τους σχεδιαστές κατευθυντήριες οδηγίες, που να περιλαμβάνουν ηθικά κριτήρια.
- Να διακηρυχτούν νόμοι που να προστατεύουν την αυτονομία και την ιδιωτικότητα και να αποφεύγονται κοινωνικοί αποκλεισμοί και απομονώσεις.
- Να εγκατασταθούν αντισταθμιστικά μέτρα για την ενίσχυση της κοινωνικότητας<sup>[27]</sup>.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Λόγω της «δημογραφικής γήρανσης» και της επιτακτικής ανάγκης αυτονομίας και βελτίωσης της ζωής, ατόμων που αποτελούν ειδικές πληθυσμιακές ομάδες, υπάρχει μια συνεχώς αυξανόμενη τάση στη διερεύνηση λύσεων αυτών των θεμάτων. Τα «έξυπνα» σπίτια αποτελούν μία λύση-στόχο, καθώς δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες τους, να διαμένουν στο οικείο τους περιβάλλον, να μπορούν να εκτελούν τις καθημερινές τους δραστηριότητες σε αυτό, να νιώθουν ασφαλείς και να λαμβάνουν όλη την ιατρική περίθαλψη εντός αυτών.

Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση «έξυπνων» σπιτιών είναι πολλά και πολυπαραγοντικά. Αναφορικά με τον τομέα της οικονομίας, η χρήση της τηλεϊατρικής και της κατ' οίκων περίθαλψης, μειώνει σημαντικά το αντίστοιχο κόστος του συστήματος υγείας, ενώ ταυτόχρονα δίνει τη δυνατότητα να βελτιωθεί το σύστημα υγείας, μέσα από τη συλλογή και επεξεργασία αυτοματοποιημένων δεδομένων που αφορούν τους χρήστες των «έξυπνων» ιατρικών συσκευών τηλεπαρακολούθησης και παρέμβασης. Επίσης, τα έξυπνα σπίτια παρά τη χρήση πηγών ενέργειας για τη λειτουργία τους, χαρακτηρίζονται πιο οικονομικά από ένα μέσω σπίτι, λόγω των αυτοματισμών που έχουν στην παρακολούθηση, διαχείριση και χρήση της ενέργειας, ενώ συγχρόνων μπορούν να χρησιμοποιούν και φυσικές πηγές ενέργειας.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των «έξυπνων» σπιτιών, αναφορικά πάντα με τους ηλικιωμένους και τα άτομα με αναπηρίες, είναι η κοινωνικοποίηση, καθώς μέσα από αυτά τους δίνεται η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με την κοινωνία, ενώ ταυτόχρονα τους παρέχονται δυνατότητες ψυχαγωγίας και εκπαίδευσης, μειώνοντας κατά αυτό τον τρόπο τη συχνά εμφανιζόμενη, σε αυτές τις ομάδες, αρνητική ψυχολογία (κατάθλιψη, θλίψη, απομόνωση κ.α.). Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα στα άτομα αυτά να νιώσουν ικανά, χρήσιμα, λειτουργικά. Επίσης, η άνεση και η λειτουργικότητα του χώρου είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα, καθώς είτε η μελετημένη διαμόρφωση, είτε τα κατάλληλα μέσα, επιτρέπουν σε ένα άτομο να κινείται με ασφάλεια, αυτόνομα και να χρησιμοποιεί όλες τις δυνατότητες και τις παροχές του σπιτιού. Αναντίρρητο πλεονέκτημα αποτελεί και η εξατομίκευση, που περιλαμβάνει την προσαρμογή του χώρου στις έκαστες ανάγκες του κάθε ατόμου. Τέλος, το βασικότερο πλεονέκτημα είναι η ασφάλεια που παρέχεται, δημιουργώντας χώρους, συνθήκες και παραμέτρους στις οποίες ένα άτομο ανεξάρτητα από τις όποιες ικανότητές του, μπορεί να ζήσει χωρίς κινδύνους.

Ωστόσο, αν και τα «έξυπνα» σπίτια αποτελούν μία αδιαμφισβήτητη λύση, εντούτοις έχουν και κάποια μειονεκτήματα, όπως είναι το κόστος κατασκευή και εξοπλισμού, η δυνατότητα μελέτης και συντήρησης μόνο από κάποιους ειδικούς, η πιθανή ανεπάρκεια του συστήματος ή των υπηρεσιών, η δυνατότητα προσβολής του δικτύου με ιούς, καθώς και τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που δημιουργούνται λόγω όλων αυτών των ασύρματων συσκευών.

Πέρα όμως από όλα αυτά, η τεχνολογία συνεχώς εξελίσσεται και μαζί με αυτήν οι δυνατότητες που μπορεί να αποκτήσει κάποιος με τη χρήση της. Τα «έξυπνα» σπίτια, χωρίς αμφιβολία, είναι η λύση του παρόντος και του μέλλοντος και η θετική συνεισφορά τους στην κοινωνία και στην υγεία, μπορεί να είναι καταλυτική.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- 1) Chan M., Esteve D., Escriba C., Campo E. 2008. A review of smart homes-Present state and future challenges. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 2008; 91:55-81
- 2) Gann D., Barlow J., Venables T. *Digital Futures: Making Homes Smarter*. Chartered Institute of Housing, 1999. York, England.
- 3) Railton A.R. *Popular Mechanics Magazine*, December 1950; 94(6): 84-88
- 4) Pratt E.T. Dugeng. *Home Smart Home*. 2007-2008. School of Engineering, Duke University.
- 5) DiCarlo A.S., Cove G. *Smart Homes-Home Automation*. *Livable New York Resource Manual*, 2011; IV.1.c.
- 6) Aldrich F.K. *Smart Homes: Past, Present and Future*. *Computer Science*, In R. Harper (Ed. )*Inside the Smart Home* (pp17-39), 2003; Springer-Verlag, UK.
- 7) King N. *Smart home- a definition*. 2003, Housing Learning & Improvement Network, Intertek Research & Testing Centre.
- 8) Bierhoff P.P. *Active involvement of older users in the design process of smart home technology*. *Gerontechnology*, 2008; 7(2):74
- 9) M/371-Project 11. *Smart House Services for Elderly and Disabled People*, 2008.
- 10) Scanaill C.N., Carew S., Barralon P. *A Review of Approaches to Mobility Telemonitoring of the Elderly in Their Living Environment*. *Annals of Biomedical Engineering*, 2006; 34(4):547-563.



- 11) Bierhoff I., van Berlo A., Abascal J., Bob Allen, Civit A., Fellbaum K., Kemppainen E., Bitterman N., Freitas D., Kristiansson K. Smart Home Environment. [www.tiresias.org](http://www.tiresias.org)
- 12) Laberg T., Aspelund H., Thygesen H. Smart Home Technology. Planning and management in municipal services. Directorate for Social and Health Affairs, Oslo, Norway.
- 13) Barlow J., Bayer S., Curry R. Flexible homes, flexible care, inflexible attitudes? The role of telecare in supporting independence. HAS Spring conference 2003: Housing and Support.
- 14) [www.smarthome.com](http://www.smarthome.com)
- 15) Communication from the Commission to the Council and the European Parliament– The long-term sustainability of public finances in the EU – COM(2006) 574, 12.10.2006.
- 16) Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee – EU Consumer strategy 2007-2013, Empowering consumers, enhancing their welfare, effectively protecting them. COM(2007)99, 13.3.2007
- 17) Fleming K.C., Evans J.M., Chutka D.S. Caregiver and Clinician Shortages in an Aging Nation. Mayo Clinic Proceedings, 2003; 78:1026-1040.
- 18) Steg H., Strese H., Loroff C., Hull J., Schmidt S. Europe is facing a demographic challenge. Ambient assisted living offers solutions. Report compiled within the Specific Support Action “Ambient Assisted Living-preparation of an article 169-initiative. 2006, Berlin.
- 19) Highway to Health: Transforming US Health Care in the Information Age, 1996.
- 20) Korhonen I., Parkka J., van Gils M. Health monitoring in the home of the future. IEEE Eng Med Biol Mag, 2003; 22(3):66-73

- 21) National Council on Ageing and Older People & The Western Health Board & The Eastern Regional Health Authority. Health and Social Services for Older People, 2000.
- 22) Clark A.K. EMMA: A comprehensive alarm system for the elderly and infirm and disabled who live at home. Res Soc Health Care, 1979; 15:205-227.
- 23) Celler B.G., Hesketh T., Earnshaw W., IIsar E. An instrumentation system for the remote monitoring of changes in functional health status of the elderly at home: In: Proceedings of the 16<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE EMBS, 1994; 2:908-909.
- 24) Kannan G., Vijayakumar S. Smart Home Tested for Disabled People. Mobile and Pervasive Computing, 2008; 105-107.
- 25) TIDE-MECCS. roject No 205, public final report, 2005, Brussels.
- 26) Abascal J. Ambient Intelligence for people with disabilities and elderly people. Laboratory of HCI for Special Needs. University of the Basque Country-Euskal Herriko Unibersitatea, p.p. 1-3, Spain.
- 27) Abascal J. Ethical and social issues of the “teleservices” for disabled and elderly people . J.Berleur & D. Whitehouse (Ed.), The Ethical Global Information Society. Culture and democracy revisited. 1997, Chapman and Hall.
- 28) διπλωματική εργασία : Δημήτριου Τ. Καρακούση «Μια εναλλακτική

πρόταση για τον αυτόματο έλεγχο οικιακών καταναλώσεων και εφαρμογή

στο έξυπνο σπίτι»

