

**«Ολοκληρωμένα Συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας στον Κτιριακό Τομέα»****ΜΑΝΘΟΣ ΣΑΝΤΑΜΟΥΡΗΣ**

Καθηγητής Πανεπιστημίου

***(Πρακτικά 19ου συνεδρίου ΠΑΝΔΟΙΚΟ με την συνδιοργάνωση της ΚΕΔΚΕ)***

Θα εστιάσω για το τι συμβαίνει σήμερα στην χώρα μας και όχι για το τι θα συμβεί στην χώρα μας. Τι συμβαίνει, τι συνέπειες έχει και πως μπορούμε ουσιαστικά να αντεπεξέλθουμε σε αυτό.

Ποιο είναι το γεγονός. Το γεγονός είναι ότι αυτή την στιγμή στην χώρα μας υπάρχει διαπιστωμένη κλιματική μεταβολή. Ποια είναι αυτή η κλιματική μεταβολή; Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος έχει αυξηθεί, θα σας το αποδείξω. Η συχνότητα των καυσώνων έχει αυξηθεί, θα το δούμε. Τα διαστήματα με υψηλές θερμοκρασίες έχουν επίσης αυξηθεί, η έκταση του φαινομένου της θερμικής νησίδας, δηλαδή η υπερθέρμανση του κέντρου των πόλων, είναι ιδιαίτερα σημαντικό φαινόμενο και τα γεγονότα αυτά έχουν σημαντικότερες συνέπειες στην ζωή αν θέλετε των Ελλήνων. Οι Έλληνες είναι πιο ευπαθείς, πιο τρωτοί και πρέπει ουσιαστικά να απαντήσουν.

Ας δούμε τις αποδείξεις για το τι συμβαίνει σήμερα, αν δείτε παραδείγματος χάρη την σύγκριση του αριθμού των ωρών πάνω από 30 βαθμούς για την περίοδο 1977-1989 και αντίστοιχα 1990-2004, θα δείτε παραδείγματος χάρη για τον Ιούνιο ότι υπάρχει μια δραματική μεταβολή. Αυτή ήταν για την περίοδο '77-'89, αυτός είναι ο αριθμός για την περίοδο '90-2004. Αν δείτε την αύξηση του αριθμού των ωρών πάνω από 30 βαθμούς για τον Ιούλιο, θα δείτε ότι πραγματικά υπάρχει μια αύξηση του 40%. Εάν δείτε για τον Αύγουστο, επίσης το ίδιο και αν δείτε και για τον Σεπτέμβριο, επίσης το ίδιο. Επομένως, η κλιματική αλλαγή δεν είναι κάτι που θα έρθει, είναι κάτι που υπάρχει.

Δεύτερον, στην Αθήνα η εμμονή εμφάνισης χρονικών διαστημάτων πάνω από 25 έως 28 βαθμούς, δηλαδή συνεχόμενα διαστήματα πάνω από αυτές τις θερμοκρασίες αυτές, είναι στατιστικά σημαντική. Έχει δηλαδή αυξηθεί τεκμηριωμένα και μη αναστρέψιμα και παρατηρούμε ουσιαστικά διαστήματα υψηλών θερμοκρασιών, μεγαλύτερα κατά εννέα ώρες την διάρκεια του καλοκαιριού, από ό,τι στην προηγούμενη περίοδο. Οι καύσωνες στην Ευρώπη και ειδικότερα στην Ελλάδα, παρουσιάζονται με πολύ μεγαλύτερη συχνότητα. Επίσης ένα στατιστικά σημαντικό φαινόμενο. Οι υψηλές θερμοκρασίες και εδώ είναι το πολύ σημαντικό, καθιστούν ουσιαστικά τον ευπαθή πληθυσμό, δηλαδή τον πληθυσμό χαμηλού εισοδήματος, πολύ πιο τρωτό. Γιατί τον καθιστούν πιο τρωτό; Όλες οι μελέτες που είχαμε μέχρι τώρα, όλα τα γεγονότα που έχουμε αποδεικνύουν ότι στην περίπτωση ενός καύσωνα, παραδείγματος χάρη το 2003 στην Δυτική Ευρώπη που είχαμε 40 χιλιάδες νεκρούς εν γένει, το 93% του πληθυσμού που πέθανε ήταν πολίτες χαμηλού εισοδήματος. Γιατί συμβαίνει αυτό; Θα το δούμε ουσιαστικά στην συνέχεια.

Πάμε να συζητήσουμε λιγάκι ακόμα τις αποδείξεις τις κλιματικής μεταβολής. Εμείς έχουμε 40 σταθμούς που μετράμε την θερμοκρασία στην Αθήνα. Αν απεικονίσετε την θερμοκρασία στην περιοχή της Αθήνας, θα διαπιστώσετε ότι υπάρχει μια θερμική νησίδα. Υπάρχει μια περιοχή στο κέντρο και στην δυτική Αθήνα που παρουσιάζει το καλοκαίρι έως και 10 βαθμούς υψηλότερη θερμοκρασία στο κέντρο και στην περιοχή αυτή, από ότι στην περιφέρεια. Τι σημαίνει αυτή η αύξηση της θερμοκρασίας; Σημαίνει ότι ένα κτήριο το οποίο βρίσκεται στο κέντρο της Αθήνας ή στα δυτικά προάστια, για να κλιματιστεί θέλει διπλάσια ενέργεια από ότι ένα κτήριο που βρίσκεται στα βόρεια προάστια ή στα νότια προάστια, θέλει τρεις φορές περισσότερο φορτίο αιχμής, τρεις φορές περισσότερα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, ενώ τα κλιματιστικά του μηχανήματα δουλεύουν με 25% χαμηλότερη απόδοση. Αυτά είναι τα γεγονότα. Αυτά υπάρχουν, δεν θα έρθουν.

Πάμε λοιπόν να δούμε τα κτήρια μέσα στα οποία ζούμε. Θα εστιάσω σε αυτούς που θίγονται από τις κλιματικές αλλαγές, σε αυτούς τους ανθρώπους χαμηλού εισοδήματος. Δυστυχώς στην χώρα μας, οι πολίτες χαμηλού εισοδήματος κατοικούν σε ακατάλληλα κτήρια, σε κτήρια τα οποία είναι τρωτά, ευπαθή στα ακραία καιρικά φαινόμενα και τις υψηλές θερμοκρασίες. Γιατί το λέω αυτό; Να σας πω στοιχεία. Μόνο το 28% των πολιτών χαμηλού εισοδήματος κατοικεί σε μονωμένα κτή-

ρια, ενώ στα υψηλά εισοδήματα το αντίστοιχο ποσοστό είναι 73%. Μόνο το 8% των πολιτών χαμηλού εισοδήματος κατοικεί σε κτήρια μονωμένα με διπλά τζάμια, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στα υψηλά εισοδήματα είναι 63%. Τι σημαίνει αυτό; Σημαίνει ότι τα χαμηλά εισοδήματα κατοικούν σε κτήρια που δεν μπορούν να τους προστατεύσουν ή αν θέλετε, τους αναγκάζουν να καταναλώσουν παραπάνω ενέργεια. Αυτή είναι μια διαπίστωση.

Στο δια ταύτα. Κάναμε φέτος το καλοκαίρι, συνεχείς μετρήσεις θερμοκρασίας σε 60 κατοικίες χαμηλού εισοδήματος. Συνεχείς. Προσέξτε τις μεταβολές της θερμοκρασίας σε μερικές από αυτές. Αυτή είναι η περίοδος του καύσωνα του Ιουλίου. Κάθε μέρα καύσωνα, ανέβασε την θερμοκρασία μέσα στα κτήρια 1,5 βαθμούς. Μετρήσαμε περίπου 180 ώρες συνε χείς πάνω από 34 βαθμούς, η θερμοκρασία έφτανε μέχρι 42 βαθμούς. Τι σημαίνει αυτό; Και βλέπετε την αύξηση της θερμοκρασίας. Αν ο καύσωνος είχαν διάρκεια 2 έως 3 ημέρες επιπλέον, η θερμοκρασία θα ξεπερνούσε το κρίσιμο όριο του ανθρώπινου οργανισμού των 38 βαθμών, θα έφτανε τους 40-41 και βάσει όλων των διεθνών μοντέλων, οι νεκροί στην Αθήνα θα ήταν από 15 έως 45 χιλιάδες.

Εάν δείτε την συγκέντρωση και αυτά είναι πειραματικά στοιχεία, είναι δεδομένα δεν είναι κάτι το οποίο συζητάμε, της μέσης και της μέγιστης θερμοκρασίας, θα διαπιστώσετε πραγματικά ότι ένα πολύ μεγάλο αριθμό ωρών είναι πάνω από τους 35 - 36 βαθμούς, που αντέχει ουσιαστικά ο ανθρώπινος οργανισμός. Αυτές οι ευπαθείς ομάδες ουσιαστικά είναι σε άμεσο κίνδυνο. Δηλαδή ουσιαστικά, η αύξηση των καυσώνων και η αύξηση της θερμοκρασίας εν γένει στην πόλη στην οποία υφίσταται, αποτελεί και δημιουργεί το πρώτο θύμα τις κλιματικής αλλαγής, ο οποίος είναι ο πληθυσμός χαμηλού εισοδήματος. Για να μπορέσει να προστατευτεί ο πληθυσμός αυτός, ο οποίος είναι περίπου το 18% της Αθήνας και είναι μεγαλύτερο μέρος στην Ελλάδα, αναγκάζεται να αγοράσει φθηνές κλιματικές συσκευές. Πολλοί δεν αγοράζουν γιατί δεν μπορούν να τα βάλουν. Ένα μεγάλο μέρος όμως αγοράζει. Τι σημαίνει για αυτούς ο κλιματισμός;

Κατά μέσο όρο στην Ελλάδα, στην Αθήνα, όποιος έχει κλιματιστικά στο σπίτι του, πληρώνει περίπου 100 € τον χρόνο ή αν θέλετε 0,6 € ανά τετραγωνικό μέτρο ή 12,5 ευρώ ανά άτομο. Εάν πάτε όμως στα χαμηλά εισοδήματα, επειδή τα κτήρια που ζουν είναι αμόνωτα, χωρίς διπλά τζάμια, με μεγάλες απώλειες, η αύξηση που υπάρχει στο κόστος είναι κατά 98%. Δηλαδή τα χαμηλά εισοδήματα δεν πληρώνουν 100 €, πληρώνουν 195 €. Δεν πληρώνουν 0,6 € ανά τετραγωνικό μέτρο, πληρώνουν 1,2, δεν πληρώνουν 12,5 € ανά άτομο, πληρώνουν 87 € ανά άτομο. Υπάρχει δηλαδή μια κοινωνική ποινή στα χαμηλά εισοδήματα, που ουσιαστικά καλείται να πληρώσει η ομάδα αυτή του πληθυσμού επειδή είναι σε ακατάλληλα κτήρια.

Αν δείτε τι συμβαίνει τον χειμώνα, το κόστος που πληρώνουν για θέρμανση είναι κατά 122% μεγαλύτερο ανά τετραγωνικό μέτρο και ανά άτομο, από ότι στα υψηλά εισοδήματα, εκ του γεγονότος ότι ζουν σε ακατάλληλα κτίρια.

Να λοιπόν το πρώτο θύμα της κλιματικής μεταβολής. Άμεσα πρόβλημα επιβιωσιμότητας, άμεσα πρόβλημα αν θέλετε οικονομικής δυνατότητας.

Πέρα όμως από το επίπεδο του ίδιου του ανθρώπου, πρέπει να πάμε στο επίπεδο της χώρας. Η δραματική αύξηση του κλιματισμού στην χώρα, ουσιαστικά έχει αυξήσει σε ένα τεράστιο βαθμό την εγκατεστημένη ισχύ των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Δείτε την διαχρονική μεταβολή τα τελευταία χρόνια, είναι δραματική. Μέσα σε λίγα χρόνια έχουμε διπλασιάσει την εγκατεστημένη ισχύ. Γιατί; Γιατί είναι ένα τρύπιο βαρέλι. Έχουμε κτίρια τα οποία καταναλώνουν γιγαντιαία ποσά ενέργειας και εμείς φτιάχνουμε συνεχώς νέους σταθμούς για να ικανοποιήσουμε αυτό το αίτημα. Το γεγονός ότι έχουμε μια πολύ μεγάλη αιχμή το καλοκαίρι και το γεγονός ότι δεν τους χρησιμοποιούμε αυτούς τους σταθμούς τον χειμώνα, αυξάνει δραματικά το κόστος τους, γιατί τους χρησιμοποιούμε λίγο και έτσι με βάση τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, ενώ το μέσο κόστος παραγωγής μιας κιλοβατώρας είναι περίπου 4 σεντς, όταν εσείς την παράγεται για τον κλιματισμό στην αιχμή, το κόστος είναι 10,2.

Έρχεται λοιπόν η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, επίσημα στοιχεία και μας λέει ότι κοιτάξτε, αν κάνατε εξοικονόμηση είναι 2,6. Η χώρα όμως επενδύει εδώ, φτιάχνει συνέχεια νέους σταθμούς, φτιάχνει συνέχεια γυάλινα κτίρια, βάζει παντού κλιματισμό, δεν ενδιαφέρεται για την εξοικονόμηση. Ο Έλληνας καλείται να πληρώσει αυτό το κόστος και όχι την εξοικονόμηση. Πρακτικά ο Έλληνας φτιάχνει γυάλινα κτήρια, αφήνει τον ήλιο να μπει μέσα, φτιάχνει σταθμούς να το βγάλει έξω και δεν σκέφτεται ότι θα έπρεπε να βάλει ένα σκίαστρο έξω από αυτό.

Οι συνέπειες. Αν δείτε τα τελευταία χρόνια τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα εξαιτίας του κλιματισμού, θα διαπιστώσετε ότι για την χώρα μας και όχι μόνο για την χώρα μας, υπάρχει μια γιγάντωση. Το κόστος δηλαδή στο περιβάλλον των ενεργειακών μας επιλογών είναι τεράστιο και προφανώς θα κληθούμε να το πληρώσουμε αυτό.

Αυτή ήταν μια μικρή περιγραφή του τι συμβαίνει. Τεκμηριωμένη η κλιματική μεταβολή στην χώρα μας, μεγάλες συνέπειες στον πληθυσμό χαμηλού εισοδήματος. Μπορούμε να το γυρίσουμε αυτό; Έχουμε λύσεις; Ιδέες; Προτάσεις;

Βεβαίως. Τι μπορούμε να κάνουμε. Πρώτο και βασικό είναι να βελτιώσουμε το αστικό μας μικροκλίμα. Έχουμε ακατάλληλες πόλεις, πόλεις που ζούμε ουσιαστικά, που δημιουργούμε, οι οποίες πρακτικά αυξάνουν πολύ την θερμοκρασία τους από μια σειρά λόγους που θα σας εξηγήσω αμέσως. Άρα πρέπει να φτιάξουμε τις πόλεις μας.

Δεύτερον. Πρέπει να εφαρμόσουμε σύγχρονες τεχνολογίες στο κτιριακό μας απόθεμα, στον τρόπο τον οποίο οικοδομούμε. Πώς μπορούμε να τα κάνουμε αυτά τα δύο; Πάρα πολύ γρήγορα. Πώς μπορούμε να βελτιώσουμε το μικροκλίμα μας;

Οι λύσεις είναι γνωστές, τις εφαρμόζουμε σε όλο τον κόσμο, εδώ έχουμε δυσκολία. Ας τα ξαναπούμε λοιπόν.

Πρώτον και βασικότερο, πρέπει να έχουμε περισσότερο πράσινο. Να το δούμε τι σημαίνει αυτό.

Δεύτερον, πρέπει να χρησιμοποιούμε κατάλληλα υλικά. Δεν μπορούμε να χρησιμοποιούμε ασφαλτό και θερμά υλικά στην Ελλάδα.

Τρίτον, θα πρέπει να μειώσουμε την ανθρωπογενή θερμότητα, αυτή που μας έρχεται από τα αυτοκίνητα, τα κλιματιστικά, την βιομηχανία. Τέταρτον, πρέπει να έχουμε ψυχρές πηγές για την απόρριψη της πλεονάζουσας θερμότητας, ψυχρές καταβόθρες για την ακρίβεια και πρέπει ουσιαστικά όπου δομούμε να χρησιμοποιούμε σύγχρονες λογικές αν θέλετε δόμησης.

Για να τα δούμε ένα προς ένα, επειδή ο χρόνος τρέχει και πρέπει ουσιαστικά να σας πω μερικά πράγματα. Ας δούμε για το αστικό πράσινο, πως ο Έλληνας σκέφτεται το αστικό πράσινο.

Η UNEP πριν μερικούς μήνες ζήτησε από τα παιδιά στον κόσμο να σχεδιάσουν πως ονειρεύονται το αστικό πράσινο, πως το βλέπουν και ουσιαστικά θα σας δείξω τα τρία πρώτα βραβεία τα οποία έδωσε η UNEP. Ουσιαστικά τα παιδιά σκέφτονται μια πόλη γεμάτη δέντρα. Αν ρωτήσετε όμως σήμερα τους ενήλικες τι έχουν το μυαλό τους όταν τους προτείνει κανείς για το αστικό πράσινο, το πράσινο είναι διαφορετικό στην περίπτωση αυτή και το πράσινο αυτό δημιουργεί μια σειρά από προβλήματα τα οποία θα εντοπίσουμε στην συνέχεια.

Δυστυχώς, η έλλειψη πρασίνου βοηθάει ή ενισχύει την αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνει την συγκέντρωση των ρύπων και πρακτικά είναι μια από τις πηγές του προβλήματος που υπάρχει στις ελληνικές πόλεις. Η Αθήνα σήμερα, σύμφωνα με όλους τους υπολογισμούς μας, για να μπορέσει να έρθει σε ένα ισοζύγιο περιβαλλοντικό, χρειάζεται 2 με 3 εκατομμύρια δέντρα.

Μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει και άλλες τεχνικές, φυτεμένα δώματα, κρεμασμένους κήπους. Εξαιρετικά σύγχρονα και χρήσιμα, που μπορούν να βοηθήσουν στο ισοζύγιο της πόλης. Όμως αυτά είναι συστήματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν όχι οι ευπαθείς ομάδες, όχι αυτοί που κινδυνεύουν από την κλιματική αλλαγή. Αυτά είναι συστήματα των 500 και 1.000 € το τετραγωνικό, άρα δεν είναι αυτό το οποίο θα λύσει το πρόβλημα αυτών που είναι ευπαθείς από την κλιματική αλλαγή.

Δεύτερον, κατάλληλα υλικά. Χρησιμοποιούμε στις πόλεις μας, στα κτίρια μας ότι υλικά μας έρθει. Η σύγχρονη τεχνολογία μας επιτρέπει να έχουμε υλικά ψυχρά για μια περιοχή θερμή. Παραδείγματος χάρη, ένα ψυχρό λευκό έχει πέντε βαθμούς χαμηλότερη θερμοκρασία από ένα λευκό μάρμαρο ή αν θέλετε υπάρχουν ψυχρά έγχρωμα υλικά, βλέπετε τα στάνταρ υλικά, τα ψυχρά υλικά, τα οποία όταν τα συγκρίνετε θερμοκρασιακά, βλέπετε δύο μπλε πλάκες πεζοδρομίου, το ψυχρό υλικό έχει 12 βαθμούς χαμηλότερη θερμοκρασία.

Τα τελευταία χρόνια μπορούμε με την χρήση των υλικών αυτών να μειώσουμε πάρα πολύ τη θερμοκρασία της πόλης, μέχρι 2 βαθμούς με όλες τις προσομοιώσεις που έχουμε. Ενώ παράλληλα, με την χρήση θερμοχρωμικών υλικών, υλικών δηλαδή που τον χειμώνα έχουν κάποιο χρώμα και όταν ζεσταθούν γίνονται λευκά, κατορθώνουμε να μειώσουμε την θερμοκρασία αν θέλετε των υλικών αυτών μέχρι και 21 βαθμούς. Το βλέπετε πάρα πολύ καλά, αυτό είναι ένα καφέ κοινό, ένα καφέ ψυχρό, ένα θερμοχρωμικό καφέ.

Η ανθρωπογενής θερμότητα που σας έλεγα πριν για την πόλη, αυξάνει πολύ την θερμοκρασία της. Πριν πέντε χρόνια στην πόλη έμπαιναν 80 βατ ανά τετραγωνικό μέτρο. Αυτή την στιγμή μπαίνουν 140 έως 160 βατ εξαιτίας της δραματικής αύξησης των αυτοκινήτων. Οι λύσεις που έχουμε για να φτιάξουμε ουσιαστικά τα κτήριά μας, είναι εξαιρετικά απλές έως εξαιρετικά σύνθετες. Ας ξεκινήσουμε από τις απλές.

Ο σκιασμός των κτηρίων μας είναι κάτι το οποίο είναι εκ των ουκ άνευ. Από την άλλη πλευρά, οι δυνατότητες αερισμούς που υπάρχουν στα ελληνικά κτήρια, θα πρέπει λίγο-πολύ να ενσωματωθούν στην ίδια την νομοθεσία. Δεν μπορούμε να σχεδιάσουμε κλειστά κτήρια με μόνο τον κλιματισμό. Τα τεχνικά συστήματα αερισμού και κυρίως οι σύγχρονοι ανεμιστήρες, αυξάνουν κατά πολύ αν θέλετε τα περιθώρια της άνεσης. Τα νέα στάνταρ, τα νέα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για την θερμική άνεση, που ουσιαστικά καταργούν, να μου επιτρέψετε την έκφραση, τα γελοία αμερικάνικα στάνταρ που εφαρμόζουμε στις πόλεις μας και στα κτήριά μας των 22 βαθμών το καλοκαίρι, επιτρέπουν δραματική της ενεργειακής κατανάλωσης κατά 60 έως 70%.

Μπορούμε να φτιάξουμε τέτοια κτήρια; Προσέξτε, ένας γυάλινος πύργος στην Αθήνα έχει κατανάλωση γύρω στις 300 κιλοβατώρες ανά τετραγωνικό μέτρο τον χρόνο, ένας γυάλινος πύργος με διπλά τζάμια 210, ένα κοινό κτήριο 50, ένα κοινό κτήριο με διπλά τζάμια σύγχρονης τεχνολογίας 40, ένα ενεργειακό κτήριο 15 και ένα σύγχρονο ενεργειακό κτήριο 5. Ξέρουμε να τα φτιάχνουμε, επομένως γιατί δεν επενδύουμε πάνω σε αυτά;

Συμπέρασμα. Η χώρα είναι εγκλωβισμένη σε μια πραγματικότητα που χαρακτηρίζεται από μια υπαρκτή κλιματική αλλαγή. Το γεγονός αυτό αυξάνει δραματικά το ποσοστό του πληθυσμού που είναι σε κίνδυνο εξαιτίας της αύξησης της θερμοκρασίας. Δυστυχώς, ο πληθυσμός αυτός δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει προηγμένη τεχνολογία για να χρηματοδοτήσει τις δράσεις ώστε να βελτιώσει την ποιότητα του κτιριακού περιβάλλοντός του.

Έτσι, το ερώτημα σήμερα στην Ελλάδα δεν είναι βιωσιμότητα ή βιωσιμότητα, είναι βιωσιμότητα ή επιβιωσιμότητα.