

## “5G AND SAFETY LIMITS”

ΛΟΥΚΑΣ Χ. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, 21-01-2020

Είναι σημαντικοί οι κίνδυνοι που διατρέχουν οι άνθρωποι αλλά και οι άλλοι έμβιοι οργανισμοί, από την ένταση της Ηλεκτρομαγνητικής Μη Ιονίζουσας ακτινοβολίας που εκπέμπουν μέσω των κεραιών τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 2G,3G, 4G, κατάσταση η οποία θα επιδεινωθεί όταν υλοποιηθεί το πολυσυζητημένο νέο σύστημα 5 G, δηλαδή 5ης γενιάς ακτινοβολίας, με πραγματικά υψηλές ταχύτητες διακίνησης δεδομένων, για το οποίο όμως δεν έχει γίνει καμία επιστημονική μελέτη επικινδυνότητας με πραγματικές συνθήκες λειτουργίας. Η μεγαλύτερη συχνότητα λειτουργίας του νέου δικτύου, σε συνδυασμό με τον δεκαπλάσιο σχεδόν αριθμό κεραιών που θα απαιτηθούν, αποτελούν τον άγνωστο X στο εγχείρημα αυτό της «τεταρτης βιομηχανικής επανάστασης» όπως τη αποκαλούν οι υπερμαχοι του 5G.

Ενδεικτικά, μετά από σχεδόν 30 χρόνια μελετών σε όλο τον κόσμο με το υπάρχον δίκτυο κινητής τηλεφωνίας 2G,3G, 4G έχει αποδειχθεί μέσα από χιλιάδες μελέτες διεθνώς ότι οι επιπτώσεις σε πειραματικά μοντέλα (καλλιέργειες κυττάρων, έντομα, τρωκτικά κλπ) αλλά και στον άνθρωπο περιλαμβάνουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης όγκων στον εγκέφαλο , αλλοιώσεις στα γονίδια (DNA) και στις πρωτεΐνες του ανθρώπινου και άλλων οργανισμών, κυτταρικό στρες, γενετικές βλάβες νευρολογικές διαταραχές προβλήματα στη μάθηση, την μνήμη, ολιγοσπερμία κλπ. Το σημαντικό είναι πως όλες σχεδόν οι μελέτες αυτές έχουν πραγματοποιηθεί **με εντάσεις ακτινοβολίας κάτω από τα «όρια ασφαλείας»** που ισχύουν στις περισσότερες χώρες (και την Ελλάδα)

*Το θέμα επανέρχεται δυναμικά στην επικαιρότητα μετά από την ψήφιση του Αναπτυξιακού νομοσχεδίου (ΝΟΜΟΣ 4635/2019) τον περασμένο Οκτώβριο και συγκεκριμένα των άρθρων που αφορούν «στην αδειοδότηση και τον έλεγχο κατασκευής κεραιών στην ξηρά» καθώς και στην υλοποίηση του δικτύου 5 G. Πολλαπλές υπήρξαν οι παρεμβάσεις του κ. Μαργαρίτη κατά τη διαβούλευση του εν λόγω νομοσχεδίου αλλά χωρίς αποτέλεσμα.*

## Το 5G και οι τεχνολογικές προκλήσεις

Με 10 φορές μεγαλύτερες ταχύτητες από το 4G-LTE, τα δίκτυα 5ης γενιάς

θα προκαλέσουν εφαρμογές σε κάποιους από τους πιο κρίσιμους τομείς της ζωής μας αν και δεν πρόκειται κυρίως για καθημερινή χρήση, με εξαίρεση φυσικά την κινητή τηλεφωνία και τις μεγάλες δυνατότητες ζωντανής μετάδοσης με μεγάλη ταχύτητα και από πολλαπλούς χρήστες στον ίδιο χώρο,.

Οι περισσότερες Εφαρμογές κατά τους υποστηρικτές του δικτύου θα κάνουν τις πόλεις «έξυπνες» και θα ανοίξουν νέους δρόμους στους τομείς της αυτοματοποιημένης οδήγησης, της ρομποτικής χειρουργικής και της εκπαίδευσης όπως αυτά παρουσιάστηκαν στο πιλοτικό πρόγραμμα 5G στην πόλη των Τρικάλων τον Δεκεμβριο 2019.

*Στο πλαίσιο της πιλοτικής εφαρμογής που παρουσιάστηκε, ο Δρ. Κωνσταντίνος Μ. Κωνσταντινίδης, MD, PhD, FACS, Adjunct Professor of Surgery Ohio State University, Επιστημονικός Διευθυντής, Διευθυντής Γενικής, Βαριατρικής, Λαπαροσκοπικής & Ρομποτικής Χειρουργικής Κλινικής, στο Ιατρικό Κέντρο Αθηνών και στο American College of Surgeons Clinical Congress 2019, είχε τη δυνατότητα, από την πόλη των Τρικάλων, να συνδεθεί μέσω 5G και να χειριστεί απομακρυσμένα τους χειρουργικούς βραχίονες που βρίσκονταν στο Ιατρικό Κέντρο Αθηνών, καθοδηγώντας την εκτέλεση χειρουργικών κινήσεων, ακριβείας. Η μεταφορά εικόνας από το χειρουργείο μέσω 5G υποστηρίχθηκε από το Ιατρικό Κέντρο Αθηνών και την Livemedica.*

*Έτσι, χάρη στο δίκτυο πέμπτης γενιάς, ένας γιατρός θα είναι σε θέση να χειρίζεται ρομποτικό σύστημα εξ' αποστάσεως, μέσω παράλληλης μετάδοσης εικόνας, υψηλής ευκρίνειας με μηδενικές καθυστερήσεις (Latency) και μεγάλου bandwidth. Στις πόλεις του μέλλοντος, θα πραγματοποιούνται, πλέον, ρομποτικές επεμβάσεις από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, δίδοντας παράλληλα, τη δυνατότητα στο χειρουργό, να ασκήσει τη χειρουργική του επιστήμη, άμεσα και απομακρυσμένα, προς όφελος των ασθενών.*

*Η εφαρμογή αυτή παρουσιάστηκε σε συνεργασία και με το Εργαστήριο Ρομποτικής και Αυτοματισμού (<https://robotics.ntua.gr/>) της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών, του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, όπου εκπονείται βασική έρευνα σε θέματα τηλερομποτικής και απτικών συστημάτων, με ιατρικές εφαρμογές.*

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλες οι εφαρμογές αυτές υλοποιήθηκαν με μεγάλη ταχύτητα και όχι αναγκαστικά με την ύπαρξη ασύρματης επικοινωνίας αφού ακόμα δεν έχουν εγκατασταθεί οι τελικές κεραιές του δικτύου αυτού που θα είναι πάρα πολλές και εκτιμάται να ολοκληρωθεί μέχρι το 2022 οπότε το δίκτυο θα είναι πλήρως εκμεταλεύσιμο με

εγφαρμογές που ακόμα και σήμερα είναι σε ανάπτυξη. Ούτε λόγος φυσικά για μετρήσεις ακτινβολίας, αφού δεν υπάρχουν κεραιές και ούτε λόγος για επιτρεπτά όρια αφού αυτά δε γίνονται αποδεκτά από το μεγαλύτερο μέρος της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας όπως καταδεικνύεται από τις έγγραφες διαμαρτυρίες τους και τις δημοσιεύσεις τους.

## **Αναλυτικότερα**

Τα πλεονεκτήματα που θα επιφέρουν τα νέα δίκτυα 5G είναι πολυάριθμα και σημαντικά, καθώς θα αυξήσουν σημαντικά τις ταχύτητες αλλά και την αξιοπιστία των συνδέσεων σε smartphones και άλλες συσκευές. Σύμφωνα δε με όσα δημοσιεύει το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (WEF), το 5G αναμένεται να είναι 100 φορές ταχύτερο από το 4G, επιτρέποντας το streaming ταινιών υψηλής ανάλυσης σε μερικά δευτερόλεπτα.

Το 5G σχεδιάζεται για έναν κόσμο, όπου **δισεκατομμύρια συσκευές εξαρτώνται από τη συνεχή σύνδεση τους στο διαδίκτυο** και αυτό, ίσως να εξηγεί πολλά. Το 5G θα είναι ακραία γρήγορο, πολύ σταθερό και ιδιαίτερος πολύπλευρο αφού θα υποστηρίζει ακόμα περισσότερους ταυτόχρονους χρήστες και συσκευές, προσφέροντας ταχύτητες κατά πολύ υψηλότερες από αυτές του 4G. Η ταχύτητα του θα αρκεί για να βλέπουμε ανεμπόδιστα βίντεο σε ποιότητα ανάλυσης 8K ή για να κατεβάσουμε μία ταινία 3D μέσα σε 30 δευτερόλεπτα, όταν με το 4G, θα χρειαζόσασταν περίπου έξι λεπτά.

Σε ότι αφορά τη διαθεσιμότητα, τα πρώτα κινητά τηλέφωνα που υποστηρίζουν 5G δίκτυο είναι ήδη διαθέσιμα στην Ευρώπη από τον Σεπτέμβριο του 2019. Σε αρκετές Πολιτείες των ΗΠΑ και σε μεγάλο μέρος της Ν. Κορέας και της Ινδίας έχουν ολοκληρωθεί και οι πρώτες δικτυακές υποδομές.

Στην πραγματικότητα το σύνολο της οικονομικής δραστηριότητας θα επηρεαστεί από τις νέες αυτές υποδομές του 5G σε βάθος χρόνου, επιταχύνοντας τον ψηφιακό μετασχηματισμό των εταιριών και κατ' επέκταση την 4η Βιομηχανική Επανάσταση.

Οι λεγόμενες "κάθετες" αγορές (B2B Verticals), όπως η Αυτοκινητοβιομηχανία, οι Μεταφορές και η Εφοδιαστική Αλυσίδα, η Βιομηχανία, τα Δίκτυα Υποδομών και η Υγεία, εμφανίζουν την μεγαλύτερη δυναμική στη ψηφιακή τους ριζοσπαστικοποίηση/μεταμόρφωση μέσω ενσωμάτωσης της νέας τεχνολογίας. Η εκπαιδευτική διαδικασία επίσης θα έχει οφέλη από το νέο δίκτυο μέσω ζτανής σύνδεσης ακροατηρίου και Διδάκοντα από άλλη περιοχή ή και άλλη Ημερο. Οι δυνατότητες που δημιουργούνται για αυτούς τους κλάδους είναι απεριόριστες σε όρους παραγωγικότητας, με το αντίκτυπο να είναι ισχυρό συνολικά σε όλη την οικονομία.

Επίσης, νέες υπηρεσίες και λειτουργίες, όπως φορτηγά και αυτοκίνητα χωρίς οδηγό, "έξυπνα" κτίρια και πόλεις, ευφυής διαχείριση δικτύων υποδομών και βιομηχανικών αλυσίδων παραγωγής, απομακρυσμένες ιατρικές επεμβάσεις κ.τ.λ είναι, ενδεικτικά, μόνον ορισμένες από τις περιπτώσεις, που το 5G φέρνει επανάσταση. Βέβαια, θα πρέπει να σημειώσουμε πως βρισκόμαστε ακόμα σε πρώιμο στάδιο μετατροπής των δυνατοτήτων αυτών σε, πλήρως ορισμένες υπηρεσίες, με αποτέλεσμα η εμπορική τους διάσταση για τους παρόχους των δικτύων να βρίσκεται ακόμα υπό ανάλυση.

## **Το 5G και οι ανησυχίες των επιστημόνων**

Τα συγκεκριμένα άρθρα του Νομου 4635/2019 αφορούν τις τηλεπικοινωνίες και την ακτινοβολία που προέρχεται απο τις μονάδες κοινής ωφελείας όπως οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας του δικτυου 2G,3G, 4G, το κοινόχρηστο δίκτυο Wi-Fi και το νέο σύστημα 5G που θα λειτουργεί σε υπερυψηλές συχνότητες με διαφορετικά χαρακτηριστικά μετάδοσης και διεισδυτικότητας για το οποίο όμως **δεν έχει γίνει καμία σοβαρή επιστημονική μελέτη επικινδυνότητας.**

Γι' αυτό το λόγο, άλλωστε, η τοποθέτηση κεραιών 5G, επίπλέον των κεραιών 2G,3G, 4G που θα συνεχίσουν να υπάρχουν για αρκετά χρόνια ακόμα), έχει προκαλέσει σφοδρές αντιδράσεις σε όλο τον κόσμο, και ειδικά από 190 διεθνούς φήμης επιστήμονες ερευνητές στο αντικείμενο της Ηλεκτρομαγνητικής Βιολογίας.

*« Φανταστείτε να είστε σε ένα γήπεδο και να κάνετε μια βιντεοκλήση, δίπλα σας ένας άλλος να κατεβάζει μουσική και εκατοντάδες άλλοι να μιλάνε στο κινητό, να στέλνουν φωτογραφίες, να σερφάρουν στο internet κλπ. Οι κεραιές 5G που θα υπάρχουν τριγύρω στα 100 περίπου μέτρα η μία από την άλλη , ( απο τα 500 -1000 μέτρα που είναι οι κεραιές 2G, 3G και 4G σήμερα), θα «εστιάζει» σε εσάς σαν μια «αόρατη δέσμη» ακτινοβολίας για να συνδεθείτε με μεγάλη ταχύτητα (10 φορές περισσότερο από ότι με το δίκτυο 4G , ενώ μια άλλη «αόρατη δέσμη» ακτινοβολία θα εστιάζει στον διπλανό σας μια άλλη σε έναν τρίτο χρήστη κλπ» .*

Ολες αυτές οι συνδέσεις θα μπορούν να εξυπηρετηθούν σε πραγματικό χρόνο, με κόστος βεβαια την έκθεση στην ακτινοβολία από τις κεραιές και από τα κινητα. Αυτή άλλωστε είναι μια κυρίαρχη καινοτομία του νέου δικτύου μαζί με πολλές άλλες που δεν χρησιμοποιούν αναγκαστικά ασύρματη σύνδεση (π.χ. τηλερομποτική-τηλεχειρουργική).

«Οι επιστήμονες ζητούν το αυτονόητο, δηλαδή **να μειωθούν το όριο επικινδυνότητας** απο 45 μονάδες ηλεκτρικού πεδίου ( volt ανα μέτρο) που διατηρούνται στο **NOMO 4635/2019**) που ψηφίστηκε πρόσφατα, στην τιμή των 0,5 volt ανά μέτρο. Όσο για το 5G ζητάμε να μην στηθούν χιλιάδες κεραιές σε όλη την επικράτεια εάν πρώτα δεν γίνουν οι απαραίτητες μελέτες επικινδυνότητας. Σήμερα υπάρχουν πάνω από 7.000 κεραιές κινητής τηλεφωνίας στη χώρα μας. Με το 5G αυτές εκτιμάται ότι θα δεκαπλασιαστούν όταν ολοκληρωθεί το έργο σε τρια περίπου χρόνια, ενώ παράλληλα θα υπάρχουν και οι κεραιες 4G, ίσως και 2G και 3G με απρόβλεπτες συνέπειες, εξηγεί στη δημοκρατία ο Δρ. Μαργαρίτης. Δεν είναι τυχαίο λοιπόν που οι Βρυξέλλες και η Ιαπωνία είπαν όχι στο 5G. Στην Κορέα λειτουργεί εν μέρει με 80.000 κεραιές από τις οποίες οι 50.000 έχουν εγκατασταθεί στην Σεούλ, με το 77% χρηστων κινητών 5G παγκοσμίως (!), όπως και σε κάποιες επαρχίες της Κίνας. Στη χώρα μας λειτουργεί πιλοτικά σταθμός 5G στο Δήμο Ζωγράφου και στο Δήμο Τρικάλων όπου και πρόσφατα έγινε επίδειξη λειτουργίας τηλερομποτικής, τηλεκπαίδευσης και τηλεοδήγησης αυτοκινήτου χωρίς οδηγό με τον χειριστή να κάθεται μπουστα σε κονσόλα σε άλλον χωρο!.. Σημειώνεται ότι στις 3/12/2019 διεκόπη η σύμβαση πιλοτικής εφαρμογής του δικτυου 5G από την Εταιρία Wind μετά απο αντίδραση των κατοικων και απόφαση του Δ.Σ του Δήμου Καλαμάτας.

## **Τα όρια ασφαλείας**

Πρίν 20 χρόνια, το 1998 όταν η κινητή τηλεφωνία ήταν ακόμα στα σπάργανα, μια ανεξάρτητη Διεθνής Επιτροπή Προστασίας απο τις Μη Ιονίζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP) κατέθεσε στον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας οδηγίες ορίων ασφαλειας για τον περιορισμό της έκθεσης σε χρονικά μεταβαλλόμενα ηλεκτρικά , μαγνητικά, και ηλεκτρομαγνητικά πεδία **με γνώμονα** τοτε, **την σύντομη έκθεση και τον μηχανισμό των θερμικών βλαβών.**

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έστειλε στα κράτη – μέλη κατευθυντήριες γραμμές (NTIPEKTIBES) με τα όρια αυτά και με συστάσεις για να κάνουν τις δικές τους επιστημονικές μελέτες και σήμερα τα όρια έχουν τροποποιηθεί προς τα κάτω από μερικές χώρες. Στη χώρα μας μειώθηκαν κατά 30% και κατά περιπτωση 40% ( νοσοκομεία σχολεία, γηροκομεία κλπ) που όμως δεν είναι αρκετή η μείωση αυτή. Δηλαδή η τιμή 45 Volt ανά μέτρο έγινε 28 στην καλύτερη περίπτωση και όχι 0,5 που προτείνεται από τους επιστήμονες μέσω του συγγράματος [BIOINITIATIVE REPORT 2012 \(UPDATED 2014-2019}](#) **με γνώμονα την πολύωρη εκθεση και την ύπαρξη μη θερμικών βλαβών στα κύτταρα.**

Το 2011 ο ΠΟΥ κατέταξε αυτές τις ακτινοβολίες ως δυνητικά καρκινογόνες μέσω της ειδικής επιτροπής εμπειρογνομώνων για τον καρκίνο (IARC), γι' αυτό και 190 διακεκριμένοι επιστήμονες προσέφυγαν στον ΟΗΕ ώστε να ηγηθεί της πρωτοβουλίας για την προώθηση της θέσπισης νέων ορίων που θα προστατεύουν περισσότερο τους πολίτες και τις ευπαθείς ομάδες (παιδιά, ασθενείς, έγκυες, κλπ) από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

«Η πρόταση των ειδικών είναι ξεκάθαρη: Μείωση της ακτινοβολίας εντός των οικιών όπου υπάρχει μόνιμη ανθρώπινη παρουσία από 45 Volt που ισχύει σήμερα στα 0,5 Volt» μας είπε ο κ. Μαργαρίτης και συνέχισε: « Αυτό το έχει εν μέρει πετύχει το Σαλτσμπουργκ (0,6 v/m) και εν μέρει η Ιταλία, η Ρωσία, το Βέλγιο, η Βουλγαρία, , το Παρίσι και άλλες πόλεις και χώρες».

Στην Ελλάδα καθώς και στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, τις ΗΠΑ και τον Καναδά, τα όρια για προφανείς, οικονομικούς λόγους ξεκινούν από 33 -51 V/m, όταν τα όρια πιθανής καρκινογένεσης από ακτινοβολίες στα οποία αναφέρεται ο ΠΟΥ αντιστοιχούν σε 6-27 V/m.

Ας σημειωθεί ότι η μεγάλη οικονομική παγίδα του 5G αλλά και η επίπτωση στην υγεία προέρχεται από την αγορά και χρήση δισεκατομμυρίων κινητών τηλεφώνων που θα υποστηρίζουν το νέο δίκτυο και φυσικά και τα προηγούμενα 3G , 4G που θα συνεχίσουν να λειτουργούν. Η σύνδεση μπορεί και να απαιτεί χαμηλής τιμής πακέτα δεδομένων (το κερασάκι στην τούρτα ως «δώρο» από τις Εταιρίες), ενώ είναι γνωστό πως η χρήση δεδομένων επιβαρύνει με ακτινοβολία τον χρήστη σε σχέση με το wi-fi επειδή το κινητό εκπέμπει πολύ μεγαλύτερη ακτινοβολία προσπαθώντας να επικοινωνήσει με την κεραία βάσης του παρόχου του που μπορεί να είναι και μακριά). **«Θυμηθείτε ότι η ένταση ακτινοβολίας του κινητού είναι απ ευθείας ανάλογη της απόστασης από την κεραία κινητής τηλεφωνίας του παρόχου»**

## **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

α) ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΛΥΣΕΙΣ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΚΠΕΜΠΟΜΕΝΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΚΕΡΑΙΕΣ ΓΕΝΙΚΑ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΕΚΕΙΝΕΣ ΤΟΥ 5G ΑΡΚΕΙ ΝΑ ΑΝΑΠΤΥΧΘΟΥΝ ΟΙ ΕΝΣΥΡΜΑΤΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ 5G ΜΕ **ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ** ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΦΕΡΟΥΝ ΣΤΑ ΣΠΙΤΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΜΕΧΡΙ 10GBYTES/SEC ΚΑΙ

β) ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΑΠΟΔΕΚΤΟ ΑΠΟ ΟΛΟΥΣ (ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΤΕΣ) ΠΩΣ **ΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ ΕΙΝΑΙ ΜΙΑ ΠΗΓΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ** ΠΡΩΤΟΓΝΩΡΗ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ, ΠΟΥ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΕΞ ΙΣΟΥ ΚΑΛΑ ΜΕ ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΕΚΠΕΜΠΟΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΤΙ ΠΟΥ ΘΑ ΜΕΙΩΝΕ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ