



ข้าพเจ้าชื่อ นางละอองทิพย์ อมฤตเรืองศักดิ์ อาศัยอยู่ บ้านเลขที่ 53 ซอย 22 ถนนโชตนา อำเภอเมืองฯ จังหวัดเชียงใหม่ มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2536 เมื่อปี พ.ศ.2548 (10 ปีมาแล้ว-จนถึงปัจจุบัน) ได้มีบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์เซอร์วิส จำกัด(มหาชน) หรือ AIS มาทำการเช่าติดตั้งเสาสัญญาณโทรศัพท์มือถือจากเจ้าของที่ข้างบ้านข้าพเจ้า โดยตั้งห่างจากรั้วของเสาสัญญาณฯถึงรั้วบ้านข้าพเจ้า เพียง 1.5 เมตร และจากฐานเสา-ตัวบ้าน5-6 เมตร ในขณะนั้น ข้าพเจ้าและครอบครัว ไม่มีความรู้เรื่องอันตรายจากคลื่นรังสีที่แผ่มาจากเสานี้ เนื่องจากไม่เคยทราบข้อมูลในด้านนี้มาก่อน จึงทำให้เกิดปัญหาสุขภาพอันร้ายแรง ตามมา

ครอบครัวของข้าพเจ้าประกอบด้วยบุคคล 7 ชีวิต คือคุณพ่อ คุณแม่ คุณป้า ลูกชาย 2 คน สามี และข้าพเจ้า เราอยู่ด้วยกันเป็นครอบครัวใหญ่ที่มีความสุข หลังจากเสาสัญญาณมาตั้ง ได้ 2-3 ปี สุขภาพของคนในครอบครัวก็เปลี่ยนไปอย่างเห็นได้ชัด

- คุณป้า ปัจจุบันอายุ 81 ปี และคุณแม่ ปัจจุบันอายุ 77 ปี ทั้ง 2 ท่าน มีอาการเหมือนกันคือ เหนื่อยเพลีย ไม่มีเรี่ยวแรง ปวด-วิงเวียนศีรษะ อาเจียน โดยไม่ทราบสาเหตุอยู่บ่อยๆ บางครั้งถึงขนาดต้องเข้าพักรักษาตัวที่ โรงพยาบาล และเมื่อตรวจเช็คแล้ว แพทย์ก็ไม่สามารถหาสาเหตุของอาการเหล่านี้ได้ เพราะทั้งความดันโลหิตและร่างกายโดยรวมก็ปกติ นอกจากนี้ทั้ง 2 ท่าน ยังมีปัญหาสายตา และ การฟัง คุณป้ามีอาการของโรค พาร์คินสัน ศีรษะสั่นตลอดเวลา

- คุณพ่อ ปัจจุบันอายุ 79 ปี ท่านเคยเป็นคนอารมณ์ดี มีสุขภาพร่างกายที่ดีเนื่องจากท่านดูแลเรื่องอาหารการกินของท่านเองอย่างดีเยี่ยม(ท่านจบโภชนวิทยาจากมหาวิทยาลัยมหิดล) และแข็งแรงจนสามารถวิด

พื้นด้วยมือข้างเดียวได้เมื่ออายุ 74ปี ก่อนที่จะเข้ารับการผ่าตัดมะเร็งลำไส้ใหญ่ในปี พ.ศ.2554 โดยเริ่มมีอาการ จากอาหารไม่ย่อย ขณะนี้ต้องผ่าตัดย้ายทวารมาไว้ที่หน้าท้อง กลายเป็นคนไม่ปกติ เหนื่อยหอบง่าย ไม่มี เรี่ยวแรง และซีหุดหงิด

- สามีและข้าพเจ้า มีปัญหาในด้านความจำอย่างเห็นได้ชัด รู้สึกไม่สบายตลอดเวลา และมีปัญหาเรื่อง การรับฟัง

สามีเป็นโรคมะเร็งปอดอย่างรุนแรง และเคยตรวจพบว่า มีเม็ดเลือดขาวที่ผิดปกติ

ที่สำคัญและน่าเป็นห่วงที่สุดคือลูกชายของข้าพเจ้าทั้ง 2 คน ด้วยสาเหตุจากความไม่รู้ จึงจัดให้เขา นอนในห้องที่คิดว่าดีที่สุดของบ้าน คือมีหน้าต่างทั้ง 3 ด้าน อากาศถ่ายเทได้สะดวก แต่ด้านหนึ่งติดกับเสา สัญญาณ(ห่างจากหัวนอนลูกเพียง 5-6 เมตร) มาเป็นเวลาถึง 9 ปี

- ปัจจุบันลูกชายคนโตของข้าพเจ้ามีอายุ 14 ปี (เกิด พ.ศ. 2543 เสาฯ มาตั้งปี พ.ศ.2548 ในขณะที่เขา อายุ 5 ปี) ตอนเด็ก ๆ ก่อนอายุ 5-6 ปี เขาเป็นคนที่มีความสามารถที่ดีมาก เรียนรู้เร็ว และร่าเริงแจ่มใส สามารถ อ่านหนังสือ แอร์รี่ พอร์ตเตอร์ จบ 3-4 เล่มตั้งแต่อยู่ชั้นเตรียมอนุบาล แล้วยังสามารถนำมาเล่าให้ข้าพเจ้าฟัง ได้อย่างสนุกสนาน ข้าพเจ้าเคยภาคภูมิใจในตัวเขามาก ข้าพเจ้าเคยสงสัยว่า เพราะเหตุใด พัฒนาการของเขา จึงแย่งเรื้อย ๆ ทั้งๆ ที่ข้าพเจ้าและสามีเฝ้าดูแลเอาใจใส่เขาเป็นอย่างดี สม่่าเสมอ เขากลายเป็นคนเฉื่อยชา ไม่มีสมาธิ เชื่องซึม และมักผวาตื่นตอนกลางคืน อาการคล้ายชักกระตุก (ตอนหลังทราบว่าเป็นอาการของคนถูก คลื่นช็อค) หลายครั้งที่ข้าพเจ้าต้องปลอบเขากลางดึก เพราะคิดว่าเขาฝันร้ายอีกแล้ว เขาบอกว่ามีเสียงดังอยู่ใน หู จนเขาตกใจ ตอนนั้นข้าพเจ้าไม่เคยรู้เรื่องอันตรายจากเสาสัญญาณมาก่อนจึงไม่เข้าใจว่าเป็นเพราะเหตุใด

- และลูกชายคนเล็ก ปัจจุบัน อายุ 11 ปี (เกิด พ.ศ.2546 เสาฯ มาตั้งปี พ.ศ.2548 ในขณะที่เขามีอายุ เพียง 2 ปี) แรกคลอดเป็นเด็กที่สมบูรณ์ น้ำหนัก 3,200 กรัม ข้าพเจ้าพักฟื้นที่ โรงพยาบาลเพียงแค่ 3 วัน แพทย์ก็อนุญาตให้กลับบ้านได้ แต่เมื่อปี พ.ศ.2550 เขามีอาการซีดอย่างน่าตกใจ ปากซีด เล็บซีด และตัวเย็น จัด ข้าพเจ้ารีบพาเขาไปโรงพยาบาล แพทย์แจ้งว่านี่คืออาการแตกตัวของเม็ดเลือดแดง ในขณะที่แพทย์ต้อง ทำการเติมเลือดอย่างเร่งด่วนและบอกกับข้าพเจ้าว่า หากมาช้ากว่านี้สัก 2 ชั่วโมง เขาจะช็อค และมีอันตราย ถึงชีวิต เขานอนพักรักษาตัวเต็มเลือดถ่ายเลือดอยู่ประมาณ 3 สัปดาห์ ค่ารักษาพยาบาลสูงลิ่ว แต่ประกันไม่ ยอมจ่าย โดยอ้างว่า เรื่องเกี่ยวกับเลือดเป็นเรื่องของพันธุกรรม ไม่รับทำประกัน พร้อมกล่าวหาว่าข้าพเจ้า บิดเบือน ไม่เปิดเผยข้อมูลความจริง ให้กับตัวแทนประกันทราบ ไม่ว่าข้าพเจ้าจะยืนยันเช่นไร เขาก็ยืนยันที่ จะไม่จ่าย และไม่เชื่อว่าเมื่อตอนเกิดมาเขาไม่ได้เป็นโรคเกี่ยวกับเลือดตัวนี้ แต่ข้าพเจ้าก็ติดต่อทวงถามอยู่ถึง 6 เดือน จนทางตัวแทนประกันฯ ต้องหาหลักฐานมาพิสูจน์กับทางบริษัทฯ ในที่สุดเขาก็ได้หลักฐานจากแพทย์สูติ ยืนยันว่าไม่มีการตรวจพบโรคเลือดในเด็กคนนี้ ตอนแรกคลอด จึงขอตั้งเบิกเงินคืนให้กับข้าพเจ้าได้สำเร็จ แพทย์ลงความเห็นว่าเขาเป็น G6pd ซึ่งเป็นภูมิแพ้ในเลือดชนิดหนึ่ง (ซึ่งตอนหลังข้าพเจ้าทราบว่า คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนเอนไซม์ในเลือดได้ โดยการทำปฏิกิริยาเคมี ในสมองมีผลทำให้การหลั่งสาร Melatonin ในสมองส่วนกลางทำงานผิดปกติ มีงานวิจัยหลายชิ้นพูดถึงเรื่องนี้ และที่ยกตัวอย่างมาคือ - เอกสารแนบ 4-ชาร์ตสรุปผลที่เกิดขึ้นทางด้านชีวเคมี ชีววิทยา และสรีระวิทยา โดย สถาบัน EMF

Bioprotection สหรัฐอเมริกา)หลังจากนั้น เขาก็มีปัญหาเรื่องเลือดอยู่เรื่อย ๆ ต้องเข้า-ออก โรงพยาบาลเป็นประจำ และแพทย์แจ้งว่าจะเป็นเช่นนี้ตลอดชีวิตของเขา ไม่มีทางรักษาหาย ทั้งแพทย์และข้าพเจ้า ในเวลานั้นต่างไม่เข้าใจว่าเลือดที่ปกติ กลายเป็นเลือดที่ผิดปกติ เป็นไปได้ได้อย่างไร

จนเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน ที่ผ่านมา เป็นวันแรกของการรู้เรื่องอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่มาจากเสาต้นนี้ เข้าวันนั้นลูกชายมาบอกข้าพเจ้าว่า เมื่อคืนนอนไม่หลับเลย เพราะเสียงกระหึ่มของเครื่องปรับอากาศที่มาจากห้องควบคุม ตระฐานเสาฯ ข้าพเจ้าจึงเกิดความสงสัยว่าเหตุใด เสาสัญญาณฯต้นนี้จึงต้องเปิดเครื่องปรับอากาศตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ไม่เคยปิดเลยตั้งแต่เริ่มติดตั้งเสาฯ เครื่องปรับอากาศจะทำงานตลอดเวลาเปลี่ยนกันทำงานสลับกันอยู่ 2 เครื่องภายในห้องควบคุมที่มีขนาดเพียง 2.5x2.5 เมตร(แม้ในวันที่ไฟฟ้าดับ) ข้าพเจ้าจึง Search ใน Google ด้วยคำว่า “เสาสัญญาณโทรศัพท์มือถือ-ความร้อน” ปรากฏว่าสิ่งที่ข้าพเจ้าได้รับรู้วันนั้น คือรายงานเรื่องผลกระทบจากเสาสัญญาณโทรศัพท์มือถือ ยาวเหยียดหลายหน้ากระดาษ และเมื่อเปลี่ยนมา Search คำว่า Cell Phone Tower , Base Station ก็พบทั้ง Short term Effect และ Long term Effect จากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่เกิดจากเสาสัญญาณโทรศัพท์มือถือ ยิ่งพบรายงานการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญจากอีกหลายประเทศทั่วโลก มากมาย(ยิ่งกว่าภาษาไทยหลายเท่า) โดยเฉพาะที่ประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นประเทศที่มีการเรียนรู้ ด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี ติดอันดับโลก ก็ได้มีการตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในระยะยาว พร้อมกับการทำการศึกษา และวิจัยกันอย่างจริงจัง ถึงขนาดมีการเสนอมาตรการ และขีดจำกัดของคลื่นความถี่ต่ำที่ใช้ได้ผลในการสื่อสาร และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพด้วย ทั้งนี้ในประเทศไทย มีเพียง ดร.สุเมธ วงศ์พานิชเลิศ นักวิชาการอิสระที่ศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจัง และทาง กสทช. ก็ได้ให้ทุนวิจัย 15.0 ล้านบาท กับสถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า เพื่อศึกษาเรื่องนี้ โดยใช้เวลาเก็บข้อมูลเพียง 6 เดือน ซึ่งเป็นเวลานที่น้อยมาก

ทั้งนี้ เมื่อข้าพเจ้ามั่นใจ 100% ว่าลูกชายทั้ง 2 คน และคนในครอบครัว ล้วนมีสาเหตุของความผิดปกติต่าง ๆ มาจากการที่เราอาศัยอยู่ และใช้ชีวิต 24 ชั่วโมงอยู่ในพื้นที่สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่แผ่มาจากเสาสัญญาณฯ ต้นที่อยู่ข้างบ้านมาเป็นเวลาถึง 10 ปีนี้แน่นอน

ข้าพเจ้าจึงโทรศัพท์แจ้งไปยัง AIS ให้มาทำการย้ายเสาสัญญาณโดยด่วน ครั้งแรกที่ข้าพเจ้าโทรไป คือวันที่ 26 มิถุนายน 2557 หลังจากวางสายเพียงไม่กี่นาที ก็ปรากฏร่างของชาว AIS ทั้ง 5 มาเยี่ยมข้าพเจ้าถึงที่บ้านมีทั้งผู้เชี่ยวชาญ ผู้จัดการและ วิศวกร ทุกเสียงต่างยืนยันเหมือนกันหมดว่า คลื่นฯจากเสาฯ ไม่มีปัญหาใดๆ กับสุขภาพมนุษย์ และไม่รับปากว่าจะย้ายเสาฯให้ข้าพเจ้า ครั้งที่2 วันที่ 7 กรกฎาคม 2557 ชาว AIS ได้พากันมาเยี่ยมข้าพเจ้าอีกครั้ง และทั้งสองฝ่ายต่างคนต่างพูดเหมือนเดิม คือข้าพเจ้าบอกให้รีบย้าย ส่วนทาง AIS บอกจะไม่ย้าย ครั้งที่ 3 วันที่ 29 กรกฎาคม 2557 ที่ ชาว AIS มาพบข้าพเจ้า คือคนจากส่วนกลางที่มาบอกว่า เขายินดีย้ายเสาให้ทันทีถ้าหากข้าพเจ้าพิสูจน์ได้ว่าการเจ็บป่วยของคนที่บ้าน มีสาเหตุมาจาก เสาสัญญาณฯ ข้าพเจ้าจึงไปปรึกษาแพทย์ 3-4 ท่าน ทุกท่านบอกตรงกันว่า ยังไม่มีเครื่องมือทางการแพทย์อันไหนที่บอกได้ว่า ความผิดปกติที่พบ มาจากคลื่นฯจากเสาฯ และครั้งที่ 4 เมื่อวันที่ 5 กันยายน มาพร้อมกับแจ้งว่าจะทำการปรับ antenna ให้กับข้าพเจ้า นอกจากนี้ ทาง AIS ได้แจ้งให้ กสทช.มาทำการวัดคลื่นฯ และส่งรายงานมาให้

ข้าพเจ้าดูว่าคลื่นที่วัดได้ มีผลออกมาต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของกสทช.ที่กำหนดไว้ แต่ข้าพเจ้าได้ทำหนังสือแจ้งกลับไปว่า ขอให้ย้ายเสาฯโดยด่วน เพราะข้าพเจ้าทราบมาว่า การได้รับคลื่นความถี่ ต่ำ ๆ นานๆ ก็ทำให้เกิดอันตรายจากผลกระทบในระยะยาวได้ ทาง กสทช. เขต 9 เชียงใหม่ แจ้งตอบกลับมาอีกที่ว่า ได้ส่งหนังสือของข้าพเจ้าต่อไปยังส่วนกลางเรียบร้อยแล้ว ข้าพเจ้าได้ทำเรื่องร้องเรียนไปยังผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่ นายกเทศมนตรีเทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้ตรวจการแผ่นดินและ ค่ายทหาร(ค่ายกาวิละ-เชียงใหม่) แล้ว แต่ไม่มีการติดต่อกลับมาแต่อย่างใด

ข้าพเจ้าขอเรียนให้ท่านทราบว่า ตามที่ข้าพเจ้าได้ค้นคว้าจากทาง internet และข่าวสารต่าง ๆ ยังไม่ปรากฏผู้ที่เกี่ยวข้องความเป็นธรรมจากผลกระทบตัวนี้เช่นเดียวกับข้าพเจ้าในประเทศไทย ว่า จะได้รับการเยียวยา เอาใจใส่หรือให้ความสนใจจากหน่วยงานผู้รับผิดชอบแต่อย่างใด รวมถึงต่างประเทศที่มีผู้ฟ้องร้องกว่า 800 ราย ก็มีเพียง 2-3 รายที่ชนะคดี ทั้ง ๆ ที่ งานวิจัยนับพันชิ้นที่ยืนยันได้ว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่วิทยุในความแรงต่ำ มีผลกระทบต่อประจุไฟฟ้าในตัวมนุษย์อย่างแน่นอน

ข้าพเจ้าค่อนข้างแน่ใจว่า ผลกระทบด้านชีวภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาวดังกล่าว จะได้รับการศึกษาอย่างจริงจังโดยหลากหลายหน่วยงาน ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน และได้ผลสรุปที่ถูกต้องแน่ชัดในเวลาอันใกล้นี้ เพราะการละเลยต่อชีวิตมนุษย์ ไม่ให้ความสนใจ เห็นใจต่อผู้ได้รับผลกระทบ ที่มีความเดือดร้อน หลายชีวิตที่ต้องประสบกับปัญหาสุขภาพที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ที่เป็นอยู่ก็คือเรื่องใหญ่ของประเทศ จะมีเยาวชนอีกกี่ล้านคนที่อาศัยอยู่ภายใต้เสาสัญญาณฯ แล้วอนาคตของประเทศชาติจะเป็นเช่นไร

ข้าพเจ้าหวังใจเป็นอย่างยิ่งว่าเรื่องราวที่เกิดขึ้น (โดยเฉพาะเด็กชาย 2 คนนั้น -ไม่ยุติธรรมเลยที่เขาต้องมาเจอเรื่องราวเช่นนี้ เพราะเขาต้องมีชีวิตอยู่อีกนาน) ความเจ็บป่วยของบุคคลอันเป็นที่รักของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้าเองทั้ง 7 ชีวิต แม้จะเป็นเรื่องราวแค่จุลภาค แต่จะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับมหภาค ในเวลาอันใกล้นี้

ละอองทิพย์ อมฤตเรืองศักดิ์

Biological Effects of Cell Tower Radiation on Human Body

Neha Kumar¹ and Prof. Girish Kumar^{2*}

Electrical Engineering Department, IIT Bombay

Powai, Mumbai – 400 076, India

Tel: 022-2576-7436; Fax: 022-2572-3707; E-mail: gkumar@ee.iitb.ac.in

Cell tower radiation is a major concern for human health. It is a form of electromagnetic radiation (EMR) that is emitted by mobile phones, cordless phones, and cell towers. The radiation is non-ionizing, meaning it does not have enough energy to remove electrons from atoms or molecules. However, it can still cause biological effects. The effects are categorized into thermal and non-thermal effects. Thermal effects occur when the radiation is absorbed by the body and causes heating. Non-thermal effects occur when the radiation interacts with the body's cells and tissues, causing changes in cell membrane permeability, cell growth, and cell death. The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) has established guidelines for the safe use of cell tower radiation. These guidelines are based on the thermal effects of the radiation. However, there is still a need for more research on the non-thermal effects of cell tower radiation. This research is important because it will help us understand the potential risks of cell tower radiation and develop strategies to minimize these risks.

Abstract: Cell tower radiation is a major concern for human health. It is a form of electromagnetic radiation (EMR) that is emitted by mobile phones, cordless phones, and cell towers. The radiation is non-ionizing, meaning it does not have enough energy to remove electrons from atoms or molecules. However, it can still cause biological effects. The effects are categorized into thermal and non-thermal effects. Thermal effects occur when the radiation is absorbed by the body and causes heating. Non-thermal effects occur when the radiation interacts with the body's cells and tissues, causing changes in cell membrane permeability, cell growth, and cell death. The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) has established guidelines for the safe use of cell tower radiation. These guidelines are based on the thermal effects of the radiation. However, there is still a need for more research on the non-thermal effects of cell tower radiation. This research is important because it will help us understand the potential risks of cell tower radiation and develop strategies to minimize these risks.

1. Introduction

Due to the increasing use of mobile phones and cell towers, the exposure of humans to electromagnetic radiation (EMR) has increased significantly. This has led to concerns about the potential health effects of EMR. The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) has established guidelines for the safe use of EMR. These guidelines are based on the thermal effects of the radiation. However, there is still a need for more research on the non-thermal effects of EMR. This research is important because it will help us understand the potential risks of EMR and develop strategies to minimize these risks.

การคำนวณกำลังส่งและรับสัญญาณได้ดีพอสำหรับการสื่อสาร ที่ราบรื่น อาคารใดๆ ที่ตั้งอยู่ในระยะทาง 10-90 เมตร (คือ ต่ำกว่า 100 เมตร) สัญญาณที่แรงเป็น 10,000 เท่าของความแรงที่ต้องการสำหรับการสื่อสารกันด้วยโทรศัพท์มือถือ ในพื้นที่ที่มีอาคารอยู่หนาแน่น

มาตรฐานและแนวทางการปฏิบัติต่างๆทั่วโลกได้ให้คำแนะนำที่เกี่ยวกับขีดจำกัดของการสัมผัสกับรังสี ตัวอย่างเช่น โดยทั่วไปแล้ว ขีดจำกัดของการสัมผัสกับรังสีที่ จะเคร่งครัดกว่าคำแนะนำเกี่ยวกับขีดจำกัดของการสัมผัสรังสีที่มีการกำหนดหรือเสนอไว้ในทวีปอเมริกาเหนือหรือ ส่วนอื่นๆของทวีป

2. กำลังส่งที่วัดได้ (Measured Radiated Power)

แบบจำลองเสาเดี่ยว (Broadband monopole antenna) ที่มี การวัดกระทำ ณ จุดต่างๆหลายจุดที่อยู่ตรงด้านหน้าของเสาส่งสัญญาณ โดยวัดห่างจากเสาเป็นระยะทางที่แตกต่างกัน เริ่มตั้งแต่ 50 เมตร และวัดในระดับความสูงที่แตกต่างกัน วัดทั้งภายในและภายนอกตัวอาคารต่างๆ จุดที่ทำมุมแตกต่างกันกับเสาส่ง (ทั้งที่อยู่ภายในและภายนอกพหุหลักของ สำหรับเสาส่งสัญญาณทั้งหลายที่มีเครื่องส่งสำหรับระบบ CDMA GSM 900 GSM 1800) ในการวัดที่ระยะ 50 เมตรเมื่อวัดภายในห้องแต่ทว่าอยู่ใกล้หน้าต่าง กำลังของการแพร่กระจายคลื่นที่วัดได้มีค่า -20 dBm ส่วนที่ระยะ 100 เมตรในแนวที่ กำลังการแพร่กระจายคลื่นที่วัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง -30 dBm ในย่านความถี่ 800, 900-1800 MHz ซึ่งค่าที่วัดได้นี้สอดคล้องกับการคำนวณตามทฤษฎี

กำลังส่งที่ได้รับ (Pr) ได้จากการคำนวณตามสูตรข้างล่างนี้

$$P_r = \frac{P_t \times G_t \times Area}{4\pi R^2} = P_t \times G_t \times G_r \times \left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)^2$$

เมื่อกำลังส่ง (Pt) = 20 dBm, ใช้ส่งสัญญาณ (Gt) = 10 dB, แบบขั้วเดี่ยวที่รับ (Gr) = 2 dB, กำลังการแพร่กระจายคลื่นที่วัดได้ (Pr) 50 dBm ดังนี้

- การแพร่กระจายคลื่นที่วัดได้ = -10.2 dBm ที่ความถี่ 887 MHz
- การแพร่กระจายคลื่นที่วัดได้ = -10.8 dBm ที่ความถี่ 945 MHz
- การแพร่กระจายคลื่นที่วัดได้ = -16.7 dBm ที่ความถี่ 1872 MHz

เนื่องจากผนังคอนกรีตทำให้กำลังของการแพร่กระจายคลื่นลดลง อีกทั้งอาคารเหล่านี้ก็มีได้อยู่ในทิศทางที่ตรงกับขอบเขตของการแพร่กระจายคลื่นที่มีกำลังสูงสุดของเสาส่งสัญญาณ ดังนั้น การแพร่กระจายคลื่นที่วัดได้จึงน้อยกว่ากำลังที่คำนวณได้ตามทฤษฎี

เครื่องโทรศัพท์มือถือ Input power (กำลังส่ง) สำหรับป้อนเข้าเครื่องที่ระดับ -80 to -100 dBm จึงจะทำให้เครื่องโทรศัพท์สามารถใช้งานได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกำลังส่งที่ -80 dBm นี้ กับกำลังของการแพร่กระจายคลื่นที่วัดได้ ณ ระยะ 50 เมตร ซึ่งค่าที่วัดได้อย่างน้อยก็ จะอยู่ในระดับสูงขึ้นไปกว่านี้อีก 50 ถึง 60 dB ซึ่งหมายความว่า สัญญาณที่วัดได้นี้แรงกว่า สัญญาณที่ระดับที่เครื่องโทรศัพท์มีถือต้องการถึง 100,000 ถึง 1,000,000 เท่า ซึ่งก็ไม่ใช่สิ่งที่น่าแปลกใจแต่อย่างใด เนื่องจากเสาส่งสัญญาณโทรศัพท์มือถือแต่ละต้นสามารถแพร่กระจายคลื่นครอบคลุมพื้นที่ที่อยู่ในรัศมีประมาณสองสามกิโลเมตร ดังนั้น สัญญาณที่วัดได้ ณ ระยะ 50 เมตร กำลังส่งจะแปรผันตามระยะทาง ตามสูตรคำนวณที่ว่า กำลังส่ง = หนึ่งหารด้วยระยะทางยกกำลังสอง ($1/R^2$)

ความหนาแน่นของกำลังส่ง (Power density) ที่ระยะ 50 เมตร ประมาณ 6.366 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ซึ่งเท่ากับ 6366 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (ซึ่งเท่ากับ $6.366 \times 10^{-6} \text{ W}/\text{m}^2$) ซึ่งเท่ากับ $6366 \mu\text{W}/\text{m}^2$ เวียดนามได้กำหนดไว้ว่า ขีดจำกัดที่ปลอดภัยสำหรับการรับรังสี 2 ชั่วโมงต่อวัน อยู่ที่ระดับ 0.1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (ซึ่งเท่ากับ 0.01 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) ซึ่งเท่ากับ 0.01 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ซึ่งเท่ากับ 0.01 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) ขีดจำกัดดังกล่าวนี้ได้ถูกกำหนดขึ้นเมื่อหลายทศวรรษมาแล้วในสหภาพโซเวียต ซึ่งมีสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็น แต่สำหรับประเทศต่างๆในเขตร้อน เช่น อินเดีย ซึ่ง ขีดจำกัดของความเข้มข้น ของกำลังส่งที่แพร่กระจายออกมาที่ถือว่าอยู่ในระดับปลอดภัยนั้น ควร ต่ำกว่านี้มาก อีกประการหนึ่ง ขีดจำกัดบนดังกล่าว เป็นความเข้มสูงสุดที่สามารถรับได้ในการสัมผัสกับ คลื่นไม่เกิน 2 ชั่วโมงต่อวัน ในขณะที่บางคน (บางคน) ที่อาศัยอยู่ใกล้กับ เสาส่งสัญญาณฯ ล้วนสัมผัสกับรังสีของคลื่นนี้ 24 ชั่วโมงต่อวัน ในการวิจัยล่าสุด ที่ประเทศเยอรมัน ก็มี การระบุว่าขีดจำกัดบนสำหรับการป้องกันผลกระทบทางชีววิทยาที่ไม่ขึ้นกับความร้อน (non-thermal biological effects) อยู่ที่ 1,000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ การสัมผัสกับแหล่งที่ปล่อย คลื่นออกมาโดยมีความแรงเพิ่มสูงขึ้น (pulsed radiation sources) เป็นการสัมผัสในระยะเวลายาวนานนั้น ก็ได้มีการกำหนด ขีดจำกัดบนไว้ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยกว่านั้น 10 เท่า ความเข้มของกำลังส่งที่สัมผัสได้ ไม่เกิน 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ [1]

ในสถานที่หลายๆแห่ง มีการติดตั้งเสาส่งสัญญาณโทรศัพท์มือถือบนหลังคาของอาคารอันเป็นที่ อยู่อาศัยหรือสำนักงาน แม้ว่าสายอากาศจะกระจายสัญญาณลงมาในแนวตั้งด้วยกำลัง

แต่ในขณะเดียวกัน ก็ช่วยเสริมการเติบโตของก้อนเนื้อที่ผิดปกติด้วย การสูญเสียไอออนของแคลเซียม ทำให้เกิดรูรั่วของผนังที่ห่อหุ้มไลโซโซม (lysosomes) โดย DNAase หลุดรั่วออกมา ซึ่งส่งผลต่อ DNA ความเป็นไปได้อีกประการหนึ่ง ที่ DNA จะถูกทำลายก็คือ เกิดจากการที่มีการสร้างอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้นภายในเซลล์ [5, 6] ซึ่งสามารถส่งผลต่อไปให้เซลล์ถูกทำลาย โดยถูกทำลายที่ไม่การเป็นหมันชนิดที่แก้ไขกลับคืนไม่ได้ [7] และการสัมผัสกับรังสีอย่างต่อเนื่องก็มีความสัมพันธ์กับการที่ เจริญเติบโตและการเคลื่อนที่ลดลง » 25 [8] » เพราะบางต่อการรับรังสีคลื่นวิทยุที่แผ่ออกมามากกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากกะโหลกศีรษะของพวกเขาก็กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนา อีกทั้งปลอกประสาท (myelin sheath) ; สตรีมีครรภ์และทารกในครรภ์ต่างก็ล้วนเปราะบางเช่นกัน เนื่องจากข้อเท็จจริงที่ว่า รังสีคลื่นวิทยุจะทำปฏิกิริยาต่อเนื่องกับตัวอ่อนที่กำลังพัฒนาขึ้นในครรภ์และต่อเซลล์ต่างๆที่กำลังเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ รังสีไมโครเวฟจะทำลายตัวกรองกันน้ำ (placental barrier) ซึ่งเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ รังสีไมโครเวฟจะทำลายตัวกรองกันน้ำ (placental barrier) ซึ่งเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ รังสีไมโครเวฟจะทำลายตัวกรองกันน้ำ (placental barrier) ซึ่งเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ การสัมผัสกับคลื่นวิทยุสามารถทำให้เกิดผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ต่อเครื่องกระตุ้นและกำหนดจังหวะการเต้นของหัวใจ (heart pacemaker) เครื่องช็อกไฟฟ้า (implantable cardiovascular defibrillator) และเครื่องกำเนิดพัลส์ (impulse generators) [10] รังสีเหล่านี้อาจหยุดการทำงานของเครื่องกระตุ้นหัวใจในการส่งชีพจรในลักษณะที่ปกติ หรืออาจทำให้เกิดชีพจรบางประเภทที่ถูกควบคุมจากภายนอก ที่สามารถการวิจัยต่างๆในบุคคลที่ต้องสัมผัสกับรังสีในระหว่างการปฏิบัติงาน (ที่เรียกว่า occupational exposure) ก็พบว่าบุคคลเหล่านี้มีความเสี่ยงด้านสุขภาพในระดับที่สูงขึ้น อีกการวิจัยหนึ่งก็พบว่า แม่เหล็กไฟฟ้ามากที่สุด 10% มีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นสองเท่าที่จะเสียชีวิตจากมะเร็งต่อมลูกหมากเมื่อเปรียบเทียบกับพนักงานที่ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าในระดับที่ลดลง [11] ; Alzheimer's disease) ; motor neuron disease) ; Parkinson's disease) [12] โรคทั้งหมดที่กล่าวมานี้เกี่ยวข้องกับ ; ผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้กับเสาส่งสัญญาณโทรศัพท์มือถือยังมีความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาทางจิตประสาท ; ความทรงจำ คลื่นไส้ อาการสั้น กล้ามเนื้อหดเกร็ง เหน็บชา เสียสมดุล เหมือนถูกเข็มแทง การมีปฏิกิริยาโต้ตอบอัตโนมัติที่เปลี่ยนแปลงไป ปวดกล้ามเนื้อและข้อ ปวดขาและ ; ส่วนปฏิกิริยาที่รุนแรงอื่นๆได้แก่ การมี ; ทั้งหมดนี้ล้วนชี้ให้เห็นความจริงที่ว่า มาตรฐานเกี่ยวกับการสัมผัสกับรังสี ไมโครเวฟที่ใช้อยู่ในปัจจุบันไม่ได้ก่อให้เกิดความปลอดภัย สำหรับกรณีที่มีการสัมผัสรังสีเป็นระยะเวลายาวนานแต่อย่างใด

การวิจัยในออสเตรเลียพบว่าเด็ก ๆ ที่อาศัยอยู่ใกล้กับเสาส่งสัญญาณโทรศัพท์และสัญญาณวิทยุ (leukemia) ที่เพิ่มเป็นสองเท่าเมื่อเปรียบเทียบกับ

เด็กที่อาศัยในบริเวณที่มากกว่าเจ็ดไมล์ขึ้นไป [14] การวิจัยหนึ่งก็พบว่าพนักงานที่สัมผัสกับสัญญาณโทรศัพท์มือถือ (Immunoglobulin G) เพิ่มขึ้น ในขณะที่เซลล์ลิมโฟไซต์ (lymphocyte) (T8 cells) ลดลง ซึ่งส่งผลให้การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันลดลง [15]

การวิจัยหนึ่งของประเทศเยอรมันพบว่า ผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ห่างจากเสาส่งสัญญาณโทรศัพท์มือถือ 400 เมตร (โดยพักอาศัยที่นั่นมา 10 ปี ในช่วงสิบปีที่ผ่านมา) จำนวนของผู้ที่เป็นมะเร็งรายใหม่สูงเป็นสามเท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ห่างออกไป นอกจากนี้ ผู้ที่เริ่มรู้เรื่องการป่วยเร็วขึ้นโดยเฉลี่ย 8 ปี เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ ช่วงที่ "ขีดจำกัดที่ปลอดภัย" (ขีดจำกัดที่ดีที่สุด) คือ 100 ไมโครวัตต์ต่อตารางเมตร (μW/m²) (ขีดจำกัดที่ดีที่สุด) คือ 100 ไมโครวัตต์ต่อตารางเมตร

4. การป้องกันรังสี (Radiation Shield)

เนื่องจากเสาอากาศมีไว้เพื่อการส่งและการรับสัญญาณ จึงได้มีการพัฒนา "การป้องกันรังสี" ที่เสาอากาศแบบแบนด์แบบขั้วเดี่ยว ชุดหนึ่งที่ติดตั้งในแนวตั้งฉาก ออกแบบมาเพื่อใช้ย่านความถี่ระหว่าง 800 ถึง 4000 MHz เหล่านี้จะติดตั้งโดยให้มีศักยภาพรวมทั้งพอดีสำหรับการดูดซับรังสีอันตราย เพื่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับสายอากาศเหล่านี้รวมทั้งการวิจัยอื่น ๆ จะนำเสนอในการประชุมสัมมนาวิชาการในครั้งนี้

5. บทสรุป

นอกจากรังสีที่กระจายออกมาอย่างต่อเนื่องจากเสาส่งสัญญาณโทรศัพท์มือถือแล้ว ก็ยังมีรังสีจากคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและโน้ตบุ๊ก เสาส่งสัญญาณโทรศัพท์มือถือ เสาส่งสัญญาณ FM เตาอบไมโครเวฟ และอื่นๆ อีก พวกเราได้สัมผัสกับรังสีต่างๆ เหล่านี้ทั้งหมดในลักษณะที่สะสมรวมกันจากทุกแหล่ง ดังนั้น ผู้กำหนดนโยบายทั่วโลกจะต้องมีการบังคับใช้ที่สถานที่เกี่ยวกับประเด็นเรื่องรังสีนี้

อย่างไรก็ตาม นี่ก็ไม่ได้หมายความว่าพวก เสาส่งสัญญาณโทรศัพท์มือถือเหล่านี้ พวกเราล้วนทราบดีว่ายานยนต์ทั้งหลายก็ทำให้เกิดมลภาวะ แต่เราก็ใช้มันใช่ไหม? ตรงกันข้าม เรากลับค้นพบหนทางแก้ไขต่างๆ เช่น การใช้เชื้อเพลิงที่ไม่ผสมตะกั่ว ใช้ยานพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยก๊าซธรรมชาติ ยานพาหนะที่ใช้ทั้งก๊าซและน้ำมันสลับกันได้ (ไฮบริด) เป็นต้น ซึ่งสามารถดูดซับรังสีได้ร้อยละ 10 ถึง 50 ขึ้นอยู่กับสถานที่ติดตั้งและทิศทางของแหล่งกำเนิดรังสี การใช้เกราะหลายๆ ชั้นดูดซับรังสีเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80 ถึง 90 บริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือทั้งหลายก็ไม่

ควรที่ติดตั้งทำคอกยปฏิเสหรืออยู่ถ้ายเดี่ยว และควรจะต้องยอมรับว่ารังสีสามารถทำให้เกิดปัญหาต่างๆที่
 การยอมรับเช่นนี้ก่อนเท่านั้น ผู้คนทั่วโลก
 ดำเนินการวิจัยต่างๆเพื่อให้พบทางออกของปัญหานี้

เอกสารอ้างอิง	
[1]	Haumann Thomas, et al, " HF-Radiation levels of GSM cellular phone towers in residential areas" http://nocelltower.com/German%20RF%20Research%20Article.pdf
[2]	Hardell Lennart et al, "Epidemiological evidence for an association between use of wireless phones and tumor diseases", Pathophysiology, PATPHY-595, 2009
[3]	Leszczynski D et al, "Non-thermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: molecular mechanism for cancer- and blood-brain barrier-related effects", Differentiation, 70(2-3), 120-9, 2002
[4]	Blackman CF et al , "Effects of ELF fields on calcium-ion efflux from brain tissue in vitro", Radiation Research, 92, 510-520, 1982
[5]	Lai, H, Singh, NP, "Melatonin and a spin-trap compound block radiofrequency electromagnetic radiation-induced DNA strand breaks in rat brain cells", Bioelectromagnetics, 18, 446-454, 1997a
[6]	Simkó M, "Cell type specific redox status is responsible for diverse electromagnetic field effects", Current Medicinal Chemistry, 14, 1141-1152, 2007.
[7]	Magras IN, Xenos TD, "RF radiation-induced changes in the prenatal development of mice", Bioelectromagnetics, 18, 455-461, 1997
[8]	Agarwal A et al, "Relationship between cell phone use and human fertility: an observational study", Oasis, The Online Abstract Submission System, 2006
[9]	Allan H. Frey, Evolution and Results of Biological Research with Low-Intensity Nonionizing Radiation, Modern Bioelectricity, 785-837, 1988
[10]	Altamura G et al, "Influence of digital and analogue cellular telephones on implanted pacemakers", European Heart Journal, 18(10), 1632-4161, 1997
[11]	Charles L E et al, "Electromagnetic fields, polychlorinated biphenyls and prostate cancer mortality in electric utility Workers", American Journal of Epidemiology 157, 683-691, 2003
[12]	World Health Organization, ELF Health Criteria Monograph. Neurodegenerative Disorders, p187, 2007
[13]	Abdel-Rassoul G, et al, "Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations", Neurotoxicology, 28(2), 434-40, 2006
[14]	Hocking, B., et al, "Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers, Medical Journal of Australia", 165, 601-605, 1996
[15]	Moszczynski, P, et al, "The effect of various occupational exposures to microwave radiation on the concentrations of immunoglobulins and T lymphocyte subsets", Wiad Lek, 52, 30-34, 1999

Biological Effects of Cell Tower Radiation on Human Body

Neha Kumar¹ and Prof. Girish Kumar^{2*}

Electrical Engineering Department, IIT Bombay
Powai, Mumbai – 400 076, India

Tel: 022-2576-7436; Fax: 022-2572-3707; E-mail: gkumar@ee.iitb.ac.in

Abstract- Continuous exposure to microwave radiations from Cell phone towers, TV and FM towers cause serious health problems over the years. Microwave radiation effects are classified as - thermal and non-thermal. The current exposure safety standards are mainly based on the thermal effects, which are inadequate. Measurements have been carried out at various places near the cell towers and it has been found that the radiation levels are very high. This paper reviews various epidemiological and experimental studies, which show significant biological effects far below the current standards. Also, the details of Radiation Shield are given, which consists of orthogonally polarized multiple broad band monopole antennas to absorb the undesired radiation.

Index Terms- Biological Effects, Broadband Antennas, Cell Tower Radiation, Microwave Radiation, Radiation Shield

I. INTRODUCTION

With increase in cell phone communication, number of cell towers getting installed is increasing every day. In India, currently there are nearly 3.75 lakh cell phone towers, and to meet the communication demand, the number will increase to 4.25 lakh towers by 2010. The cell tower transmits in the frequency range of 869 - 894 MHz (CDMA), 935 - 960 MHz (GSM900) and 1805 - 1880 MHz (GSM1800). Also, 3G has been deployed in a few cities, whose tower transmits in the frequency range of 2110 - 2170 MHz. Majority of these towers are mounted near the residential and office buildings to provide good mobile phone coverage to the users. A mobile phone tower and its transmitting power are designed such a way that it covers a distance of at least a few kilometers, implying that a mobile phone at that distance should be able to transmit and receive enough signal for

proper communication. A building situated at 10's of meter from the tower will receive 10,000 times stronger signal than required for mobile communication. In cities like Mumbai, Delhi, Bangalore etc, millions of people reside within these high radiation zones.

Not all standards and guidelines throughout the world have recommended the same limits for exposure. For example, some published exposure limits in Russia and some eastern European countries have been generally more restrictive than existing or proposed recommendations for exposure developed in North America and other parts of Europe.

II. MEASURED RADIATED POWER

Radiation level measurements near several cell sites were carried out using broadband monopole antenna of gain = 2 dB and spectrum analyzer. The measurements were done at different locations in front of the transmitting towers at a distance varying from 50m to 150m, at different heights, inside and outside the buildings, and at various angles from the tower (within and off the main beam lobe). For a cell site consisting of transmitting towers of CDMA, GSM900 and GSM1800, signal strengths were measured for each frequency bands. At a distance of 50m, the measured power varied between -20 to -30 dBm inside the rooms but near the window. At a distance of 100 to 150 m and at different angles, the measured power varied between -30 to -50 dBm in the frequency band of 800, 900 and 1800 MHz. These measurements agree with the theoretical calculations.

Power Received P_r by an antenna at a distance R is given by:

$$P_r = \frac{P_t \times G_t \times Area}{4\pi R^2} = P_t \times G_t \times G_r \times \left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)^2$$

For a transmitter power of $P_t = 20$ W, transmitting antenna gain of $G_t = 10$ dB, receiving monopole antenna of gain $G_r = 2$ dB, the received power at $R = 50$ m is:

At 887 MHz, $P_r = -10.2$ dBm.

At 945 MHz, $P_r = -10.8$ dBm.

At 1872 MHz, $P_r = -16.7$ dBm

The concrete wall provides some attenuation and also these buildings were not directly in the direction of maximum radiation of transmitting antenna, and hence measured power is less than theoretically calculated power.

A mobile phone requires -80 to -100 dBm input power for its proper operation. In comparison with -80 dBm level, the measured power level at $R = 50$ m is at least 50 to 60 dB higher, which translates to 100,000 to 1,000,000 times stronger signal than a mobile phone requires. This is not surprising, as one cell tower typically covers a radius of a few kilometers, so at 50 m distance, signal will be very strong as transmitted power varies as $1/R^2$.

The power density at $R = 50$ m is equal to 6.366 mW/m² = 6366 μ W/m². According to the Soviet Union standard, the safe radiation limit is 0.1 W/m² = 0.01 mW/cm² = $100,000$ μ W/m² for 2 hours of exposure per day. This limit was established several decades back in Soviet Union, which has cold weather. For tropical countries, such as, India, which is hot and humid, the acceptable maximum radiated power density should be much lower. Also, the above limit is for a maximum exposure of 2 hours/day, whereas some of the people (especially older people, house wives, small children) living near the towers are exposed to this radiation 24 hours a day. In a more recent study in Germany, a threshold of $1,000$ μ W/m² was pointed out for non-thermal biological effects, and a further safety factor of 10 was recommended for pulsed radiation sources as cellular phone base stations

for long-term exposure, reporting that the power densities should not exceed 100 μ W/m² [1].

At many places, cell phone towers are mounted on the roof top of the residential /commercial buildings. Even though antenna radiates less power vertically down but the distance between the antenna and top floor is usually a few meters, so the radiation level in the top two floors remain very high.

III. BIOLOGICAL EFFECTS

When a human body is exposed to the electromagnetic radiation, it absorbs radiation, because human body contains 70% of liquid. It is similar to that of cooking in the microwave oven. The human height is much greater than the wavelength of the cell tower transmitting frequencies, so there will be multiple resonances in the body, which creates localized heating inside the body. This results in boils, drying up the fluids around eyes, brain, joints, heart, abdomen, etc

The current international standards (based on ICNIRP recommendations) are purely based on the thermal effects of radiation where as various epidemiological and experimental studies have shown to have significant biological effects far below these standards. Non-thermal effects of Radio frequency radiation accumulate over time and the risks are more pronounced after 8 to 10 years of exposure [2]. The effects are not observed in the initial years of exposure as the body has certain defense mechanisms and the pressure is on the stress proteins of the body, namely the heat shock proteins [3]. This means that the body recognizes these electromagnetic radiations as a potential harm. An additional concern is that if the stress goes on too long, there is a reduced response, and the cells are less protected against the damage. This is why prolonged or chronic exposures may be quite harmful, even at very low intensities.

Radiation from cell phone towers has been associated with greater increase in brain tumor [2]. This is due to the damage in the blood brain barrier and the cells in the brain which are

concerned with learning, memory and movement. Studies by Carl Blackman have shown that weak electromagnetic fields release calcium ions from cell membranes [4]. Leakage of calcium ions into the cytosol acts as a metabolic stimulant, which accelerates growth and healing, but it also promotes the growth of tumors. Loss of calcium ions causes leaks in the membranes of lysosomes releasing DNAase that causes DNA damage. Another possibility of DNA damage is via increased free radical formation inside cells [5, 6], which further causes cellular damage in the mitochondria. Irreversible infertility has been reported in mice [7] and continuous exposure has been associated with reduction in sperm viability and mobility by around 25 percent in men [8]. Children are more vulnerable to radio frequency radiation emissions as their skulls are thinner, their nervous system still developing and myelin sheath is yet not developed. A pregnant woman and the fetus both are vulnerable because of the fact that these RF radiations continuously react with the developing embryo and increasing cells. Microwave radiation damages the placental barrier, implying that pregnant woman should not use cell phone [9]. The RF Exposure can adversely affect the heart pace maker, implantable cardiovascular defibrillators and impulse generators [10]. These radiations may stop Pace Maker from delivering pulses in a regular way or may generate some kind of external controlling pulse putting the patient to death. Studies of people who are exposed in their work (occupational exposure), have shown to have elevated levels of health risks. Another study reveals that workers who are in the highest 10% category for EMF exposure are twice as likely to die of prostate cancer as those exposed at lower levels [11]. Exposure to electromagnetic fields has shown to be in connection with Alzheimer's disease, motor neuron disease and Parkinson's disease [12]. All these diseases are involved with the death of specific neurons and are classified as neurodegenerative diseases. Inhabitants living near mobile phone base stations are also at risk for developing neuropsychiatric problems as headache, memory loss, nausea, dizziness, tremors, muscle spasms, numbness, tingling, altered reflexes, muscle and joint pain, leg/foot

pain, depression, and sleep disturbance [13]. More severe reactions include seizures, paralysis, psychosis and stroke. All point to the fact that the current exposure standards for microwaves are not safe for long-term exposure.

A study in Australia found that children living near TV and FM broadcast towers had more than twice the rate of leukemia as children living more than seven miles away from these towers [14]. In another study, TV signal exposed workers were observed to have increased Immunoglobulin G and A and decreased lymphocytes and T8 cells, resulting in a decrease in immune response [15].

In a German study, it was found that proportion of newly developed cancer cases was three times higher among those who had lived during the past ten years at a distance of up to 400m from the cellular transmitter site, compared to those living further away. Also, patients fell ill on average 8 years earlier. It is recommended that the safe limit of radiations for human beings is up to $50 \mu\text{W}/\text{m}^2$ and the upper limit is $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

IV. RADIATION SHIELD

Since antennas are used for transmitting and receiving signals. A "Radiation Shield" consisting of multiple orthogonally polarized broadband monopole antennas, has been developed. The antennas are broadband planar circular monopole antennas and are designed to cover the frequency range from 800 to 4000 MHz. The antennas are terminated in matched load to absorb the harmful radiation to produce a safe radiation free environment. The details of these antennas and other measurements will be presented at the symposium.

V. CONCLUSIONS

In addition to the continuous radiation from cell towers, there is radiation from cell phones, wireless phones, computers, laptops, TV towers, FM towers, microwave ovens, etc. We are

exposed to all these radiations, which are additive in nature. Stricter radiation norms must be enforced by the policy makers across the globe.

This does not mean that we have to stop living near these towers. We all know that automobiles create air pollution – have we stopped using them? Instead solutions were found such as unleaded petrol, CNG driven vehicle, hybrid vehicles, etc. Similarly, the solution to avoid excess radiation is to use radiation shield, which

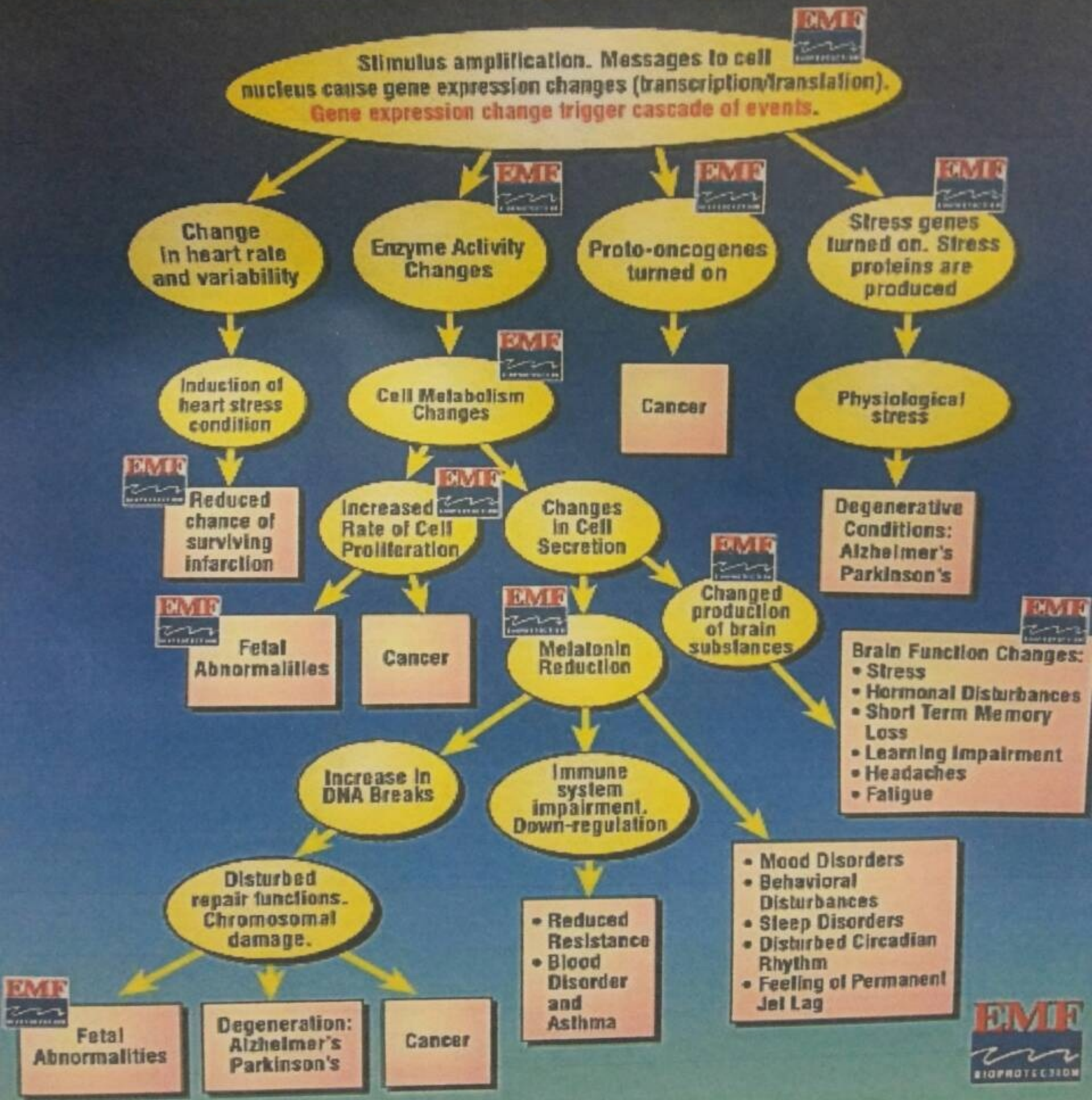
absorbs 10% to 50% of radiation depending upon its placement and direction of source of radiation. Multiple units can absorb radiation up to 80% to 90%. Mobile companies should not be in the denial mode, and accept that radiation causes serious health problems, only then people all over the world will carry out research to come out with solutions.

REFERENCES

- [1] Haumann Thomas, et al, “ HF-Radiation levels of GSM cellular phone towers in residential areas”, <http://nocelltower.com/German%20RF%20Research%20Article.pdf>
- [2] Hardell Lennart et al, “Epidemiological evidence for an association between use of wireless phones and tumor diseases”, *Pathophysiology*, PATPHY-595, 2009
- [3] Leszczynski D et al, “Non-thermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: molecular mechanism for cancer- and blood-brain barrier-related effects”, *Differentiation*, 70(2-3), 120-9, 2002
- [4] Blackman CF et al , “Effects of ELF fields on calcium-ion efflux from brain tissue in vitro”, *Radiation Research*, 92, 510-520, 1982
- [5] Lai, H, Singh, NP, “Melatonin and a spin-trap compound block radiofrequency electromagnetic radiation-induced DNA strand breaks in rat brain cells”, *Bioelectromagnetics*, 18, 446-454, 1997a
- [6] Simkó M, “Cell type specific redox status is responsible for diverse electromagnetic field effects”, *Current Medicinal Chemistry*, 14, 1141-1152, 2007.
- [7] Magras IN, Xenos TD, “RF radiation-induced changes in the prenatal development of mice”, *Bioelectromagnetics*, 18, 455-461, 1997
- [8] Agarwal A et al, “Relationship between cell phone use and human fertility: an observational study”, Oasis, The Online Abstract Submission System, 2006
- [9] Allan H. Frey, *Evolution and Results of Biological Research with Low-Intensity Nonionizing Radiation*, *Modern Bioelectricity*, 785–837, 1988
- [10] Altamura G et al, “Influence of digital and analogue cellular telephones on implanted pacemakers”, *European Heart Journal*, 18(10), 1632-4161, 1997
- [11] Charles L E et al, “Electromagnetic fields, polychlorinated biphenyls and prostate cancer mortality in electric utility Workers”, *American Journal of Epidemiology* 157, 683-691, 2003
- [12] World Health Organization, *ELF Health Criteria Monograph. Neurodegenerative Disorders*, p187, 2007
- [13] Abdel-Rassoul G, et al, “Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations”, *Neurotoxicology*, 28(2), 434-40, 2006
- [14] Hocking, B., et al, “Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers, *Medical Journal of Australia*”, 165, 601-605, 1996
- [15] Moszczynski, P, et al, “The effect of various occupational exposures to microwave radiation on the concentrations of immunoglobulins and T lymphocyte subsets”, *Wiad Lek*, 52, 30-34, 1999

Summary of Scientific Findings:

II. The Biochemical • Biological • Physiological Events



Summary of Scientific Findings: II. The Biochemical • Biological • Physiological Events

ทางสารพันธุกรรมไปยังนิวเคลียสของเซลล์ ทำให้เกิดการแสดงออกของยีนเปลี่ยนไป (ในการแสดงออกของยีนส์/กระบวนการนำ DNA เข้าสู่เซลล์) ทำให้ยีนเปลี่ยนการแสดงออกของยีนกลุ่มใดก็ได้...

