

การสำรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า จากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

อรินญา พงศธรพิศุทธิ์ และอภิชนันท์ คงธนะ

สำนักวิจัยและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ถนนติวานนท์ นนทบุรี 11000

บทคัดย่อ สำนักวิจัยและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้รับเรื่องราวเรียนจากประชาชนเกี่ยวกับข้อวิตกกังวลเรื่องผลกระทบต่อสุขภาพจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยี 4G ที่ต้องติดตั้งสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นเพื่อคลายความกังวลจากการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ของประชาชน ทีมผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1,656 สถานี ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในปีงบประมาณ 2562 เพื่อให้ทราบค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มีค่าเกินจากค่ามาตรฐานสากลกำหนดหรือไม่ และส่งผลกระทบต่อสุขภาพเพียงใด โดยการประเมินค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้การเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของประชาชนทั่วไปตามมาตรฐานสากล (ICNIRP) พบว่าค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร 50 เขต และอำเภอเมืองในเขตปริมณฑล 5 จังหวัด มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานสากลอย่างมาก โดยเขตปทุมวันมีค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 0.005741 W/m^2 รองลงมา ได้แก่ เขตบางนา มีค่าประมาณ 0.004590 W/m^2 สำหรับปริมณฑล อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ มีค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 0.002723 W/m^2 รองลงมา ได้แก่ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร มีค่าประมาณ 0.001533 W/m^2 และค่าดังกล่าวต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเป็นพันเท่า แสดงว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มาจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มีค่าต่ำมาก นั่นคือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ตรวจวัดมีความเสี่ยงหรือผลกระทบต่อประชาชนค่อนข้างต่ำ

คำสำคัญ: สนามแม่เหล็กไฟฟ้า, สถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่, กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

Corresponding author E-mail: arinya.p@dmsc.mail.go.th

Received: 12 November 2019

Revised: 9 October 2020

Accepted: 7 January 2021

บทนำ

สำนักงรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้รับเรื่องร้องเรียนจากประชาชนเกี่ยวกับข้อวิตกกังวลเรื่องผลกระทบต่อสุขภาพจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยี 4G ที่ต้องติดตั้งสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะในเมือง เป็นเหตุให้มียานสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการใช้งานที่เพิ่มขึ้น จึงมักได้รับเรื่องร้องเรียนดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากการที่ผู้ร้องเรียนได้อ่านบทความในสื่อต่างๆ ที่กล่าวถึงอันตรายจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น บางบทความชี้ให้เห็นว่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอาจก่อให้เกิดมะเร็งหรือการกลายพันธุ์^(1, 2) ในขณะที่บางบทความกล่าวว่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าก่อให้เกิดอาการที่ไม่เจาะจงหลายชนิด (Non-Specific Health Symptoms: NSHS) เช่น ความจำเสื่อม ปวดศีรษะ วิงเวียน เป็นต้น⁽³⁾

หน่วยงานสากล International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)⁽⁴⁾ ได้ศึกษาผลกระทบที่เกิดจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นประจุไฟฟ้าของอะตอม (Non-Ionizing) โดยกำหนดค่าการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่จะส่งผลต่อประชาชนทั่วไป ซึ่งในประเทศไทยก็ได้ใช้ข้อกำหนดของ ICNIRP ในการเฝ้าระวังและตรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า หากการตรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าไม่เกินจากค่าที่ ICNIRP กำหนด ถือว่ามีความปลอดภัย

ในปี พ.ศ. 2548 สำนักงรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ร่วมกับหน่วยงานสาธารณสุขของประเทศแคนาดา (Health Canada) เพื่อศึกษาสำรวจความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่าค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของ ICNIRP เป็นพันเท่า⁽⁵⁾ และยังมีหน่วยงานหลายหน่วยงานที่ได้สำรวจตรวจวัดความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ได้แก่ สำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ที่ได้ทำการสำรวจในเขตพื้นที่ภาคกลาง 22 จังหวัด จำนวน 232 สถานี ในปี พ.ศ. 2556⁽⁶⁾

ในปัจจุบันนี้ ค่าความถี่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ และจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีค่าความถี่ที่สูงกว่าในอดีต (ในปี พ.ศ. 2548 ที่ได้ทำการสำรวจ)⁽⁵⁾ ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ดังนั้น เพื่อคลายความกังวลจากการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ของประชาชน ทีมผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามมาตรฐานสถาบัน Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)⁽⁷⁾ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในปีงบประมาณ 2562 เพื่อให้ทราบว่าค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มีค่าเกินจากค่ามาตรฐานสากลกำหนดหรือไม่ และส่งผลอันตรายมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 1 ความถี่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่และจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปี พ.ศ. 2548

System	Uplink (MHz)	Downlink (MHz)
AIS	897.5-905.0	942.5-950.0
Orange	1710.0-1722.16	1805.0-1817.6
GSM-1800	1747.9-1760.5	1842.9-1855.5
DTAC	1722.6-1747.9	1817.6-1842.9
	1760.5-1785.0	1855.5-1880.0
Thai Mobile	1885.0-1900.0	1965.0-1980.0
	1965.0-1980.0	2155.0-2170.0
CDMA	824-835	869-880
	845-846.5	890-891.5

AIS = Advance Info Service

Orange = Name of the Mobile Phone Company

GSM-1800 = Global System for Mobile

DTAC = Total Access Communication

CDMA = Code Division Multiple Access

ตารางที่ 2 ความถี่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่และจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปี พ.ศ. 2562

System	Uplink	Downlink
Police	814-819 MHz	859-864 MHz
RealMove	-	869-884 MHz
DTAC	839-849 MHz	884-894 MHz
	895-905 MHz	940-950 MHz
AWN	1950-1965 MHz	1820-1840 MHz
	-	2140-2155 MHz
DTN	1745-1750 MHz	1840-1845 MHz
	1920-1935 MHz	2110-2125 MHz
	905-915 MHz	950-960 MHz
TUC	1935-1950 MHz	1805-1820 MHz
	-	2125-2140 MHz
TOT	1965-1980 MHz	2155-2170 MHz
TOT (TDD)	2310-2370 MHz	-

Real move = บริษัท เรียลมูฟ จำกัด

DTAC = บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

AWN = บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด

DTN = ดีแทค ไตร เน็ต จำกัด

TUC = บริษัท ทรูมูฟเอช ยูนิเวอร์แซล คอมมิวนิเคชั่น จำกัด

TOT = บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

TDD = Time Division Duplex (ระบบจัดสรรการใช้ช่องสัญญาณตามช่วงเวลา)

วัสดุและวิธีการ

เครื่องมือและกลุ่มเป้าหมาย

1. สถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวน 1,656 สถานี ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 5 จังหวัด เฉพาะในเขตอำเภอเมือง (โดยมีระยะการวัด 50-500 เมตร ในแต่ละสถานีฐาน)
2. เครื่องวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ยี่ห้อ Narda รุ่น SRM-3006 หมายเลขเครื่อง P-0345 ใช้หัววัด 3 แกน (Three-Axis) ขนาดความถี่ 27 MHz-3 GHz หมายเลขหัววัด M-0519

วิธีการ

ดำเนินการสำรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 50 เขต โดยสำรวจสถานีฐานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เขตละอย่างน้อย 20 สถานี รวมประมาณ 1,000 สถานี และสำรวจสถานีฐานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดปริมณฑลจำนวน 5 จังหวัด จังหวัดละอย่างน้อย 20 สถานี รวม 100 สถานี แล้วนำค่าที่วัดได้มาประเมินผลเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล ICNIRP ในแต่ละความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิธีได้มาของค่ามาตรฐานสากล ICNIRP ในแต่ละความถี่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ความถี่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MHz)	ค่ามาตรฐาน (W/m ²)	วิธีการคำนวณจาก ICNIRP
850	4.25	$f/200 = 850/200 = 4.25$
900	4.50	$f/200 = 900/200 = 4.50$
950	4.75	$f/200 = 950/200 = 4.75$
1800	9.00	$f/200 = 1800/200 = 9.00$
2100	10.00	10

เมื่อ f คือ ความถี่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาเอกสารอ้างอิง เอกสารการสำรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2548 และมาตรฐานสากล
2. วางแผนการวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร 50 เขต และปริมณฑล 5 จังหวัด โดยทำการวัดค่าในรัศมี 50-500 เมตรต่อสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. สำรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามแผนงาน
4. วิเคราะห์และประเมินผลค่าความเข้มสนามไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่วัดได้
5. วิเคราะห์และสรุปผล

ผล

ค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 50 เขต และปริมาตร 5 จังหวัด เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล ซึ่งแสดงค่าสูงสุดที่ตรวจวัดได้ในแต่ละเขต ดังแสดงในตารางที่ 4 และจังหวัดในปริมาตร ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 50 เขต เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล

ลำดับ	เขต	ค่าสูงสุดที่วัดได้ (W/m^2)	ความถี่ (MHz)	เครือข่าย (DL)	วันที่ตรวจวัด	จำนวนสถานีฐาน (สถานี)	ค่ามาตรฐาน (W/m^2)	เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (ได้ต่ำกว่าจำนวนเท่า)
1	บางนา	0.004590	1805-1820	TUC	13/6/2562	34	9.00	1960.78
2	หลักสี่	0.000733	940-950	AWN	1/4/2562	12	4.75	6479.33
3	บางพลัด	0.002877	1820-1840	AWN	4-5/4/2562	32	9.00	3128.26
4	บางซื่อ	0.001408	1820-1840	AWN	4/4/2562	34	9.00	6392.05
5	บางกอกน้อย	0.001487	2110-2125	DTN	5,9/4/2562	17	10.00	6724.95
6	บางเขน	0.001198	1805-1820	TUC	6/4/2562	29	9.00	7512.52
7	สายไหม	0.000994	1805-1820	TUC	7/4/2562	44	9.00	9056.15
8	หนองจอก	0.000393	1820-1840	AWN	8/4/2562	41	9.00	22906.59
9	ห้วยขวาง	0.001263	1805-1820	TUC	15-16/4/2562	32	9.00	7125.89
10	พญาไท	0.000527	1820-1840	AWN	15,10/4/2562	20	9.00	17081.04
11	ดินแดง	0.002018	2125-2140	TUC	15/4/2562, 10/5/2562	24	10.00	4955.40
12	จตุจักร	0.000451	2110-2125	DTN	6,15/4/2562	20	10.00	22172.95
13	วังทองหลาง	0.000340	1805-1820	TUC	16/4/2562	13	9.00	26439.48
14	ตลิ่งชัน	0.000518	1805-1820	TUC	20/4/2562	14	9.00	17367.81
15	ทวีวัฒนา	0.000776	1820-1840	AWN	20/4/2562	21	9.00	11594.95
16	ดอนเมือง	0.000354	1805-1820	TUC	30/4/2562	33	9.00	25438.10
17	บางแค	0.001086	1820-1840	AWN	14/5/2562	31	9.00	8287.29
18	หนองแขม	0.000463	2110-2125	DTN	14/5/2562	28	10.00	21616.95
19	บางกอกใหญ่	0.000873	1805-1820	TUC	15/5/2562	15	9.00	10314.00
20	ภาษีเจริญ	0.001023	2140-2155	AWN	16/5/2562	24	10.00	9775.17
21	บางบอน	0.002268	884-894	DTAC	16/5/2562	54	4.50	1984.13
22	มีนบุรี	0.000732	1820-1840	AWN	17/5/2562	44	9.00	12298.44
23	คลองสาน	0.001521	2125-2140	TUC	6/4/2562	23	9.00	6574.62
24	สัมพันธวงศ์	0.003027	2125-2140	TUC	4/6/2562	14	9.00	3303.60
25	ลาดกระบัง	0.001379	1805-1820	TUC	5/6/2562	24	9.00	6526.47

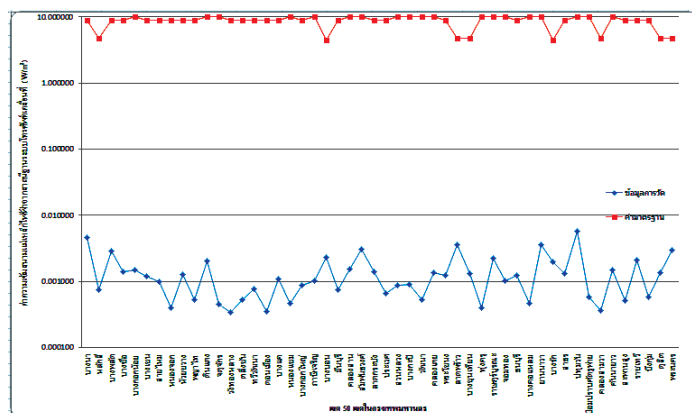
ตารางที่ 4 ค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 50 เขต เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล (ต่อ)

ลำดับ	เขต	ค่าสูงสุดที่วัดได้ (W/m^2)	ความถี่ (MHz)	เครือข่าย (DL)	วันที่ตรวจวัด	จำนวนสถานีฐาน (สถานี)	ค่ามาตรฐาน (W/m^2)	เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (ได้ต่ำกว่าจำนวนเท่า)
26	ประเวศ	0.000653	1820-1840	AWN	6/6/2562	43	9.00	13793.10
27	สวนหลวง	0.000868	2135-2140	TUC	6/7/2562	37	10.00	11516.76
28	บางกะปิ	0.000896	2110-2125	DTN	6/7/2562	40	10.00	11165.70
29	วัฒนา	0.000520	2110-2125	DTN	6/10/2562	30	10.00	19241.87
30	คลองเตย	0.001339	2125-2140	TUC	6/10/2562	35	10.00	7468.26
31	พระโขนง	0.001243	1805-1820	TUC	6/12/2562	24	9.00	7240.55
32	ลาดพร้าว	0.003546	950-960	TUC	6/4,7/5/2562	27	4.50	1339.54
33	บางขุนเทียน	0.001301	950-960	TUC	14/6/2562	51	4.75	3651.04
34	ทุ่งครุ	0.000398	2155-2170	TOT	17/6/2562	26	10.00	25144.58
35	ราษฎร์บูรณะ	0.002243	2125-2140	TUC	17/6/2562	26	10.00	4458.31
36	จอมทอง	0.001029	2125-2140	TUC	18/6/2562	37	10.00	9718.17
37	ธนบุรี	0.001218	1805-1820	TUC	18/6/2562	23	9.00	7389.16
38	บางคอแหลม	0.000461	2140-2155	AWN	19/6/2562	23	10.00	21706.10
39	ยานนาวา	0.003517	2110-2125	DTN	19/6/2562	32	10.00	2843.33
40	บางรัก	0.001953	869-884	realmove	20/6/2562	26	4.40	2252.94
41	สาทร	0.001291	1820-1840	AWN	20/6/2562	20	9.00	6971.34
42	ปทุมวัน	0.005741	2125-2140	TUC	4/6//2562	29	10.00	1741.86
43	ป้อมปราบศัตรูพ่าย	0.000587	2125-2140	TUC	4,21/6/2562	21	9.00	17050.30
44	คลองสามวา	0.000356	940-950	AWN	30/5/2562	32	4.75	13353.95
45	คันนายาว	0.001485	2125-2140	TUC	30-31/5/2562	31	4.50	6734.01
46	สะพานสูง	0.000516	1820-1840	AWN	31/5/2562	35	9.00	17458.78
47	ราชเทวี	0.002112	1820-1840	AWN	5/10/2562	15	9.00	4261.36
48	บึงกุ่ม	0.000574	1820-1840	AWN	5/7/2562	20	9.00	15668.52
49	ดุสิต	0.001349	940-950	AWN	13/5/2562	22	4.75	3521.13
50	พระนคร	0.002932	950-960	TUC	13/5/2562	21	4.75	1620.05

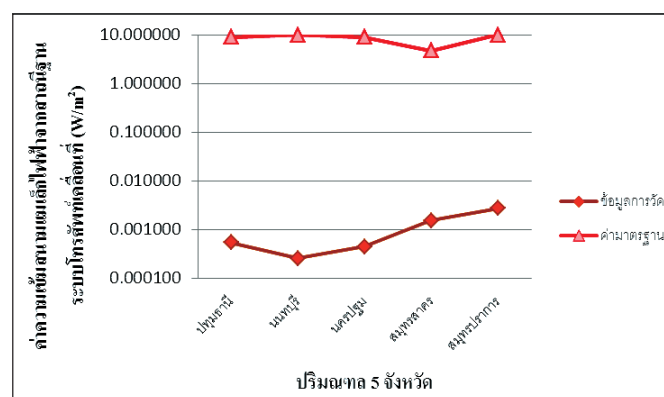
ตารางที่ 5 ค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ในอำเภอเมือง เขตปริมณฑล 5 จังหวัด เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล

ลำดับ	เขต	ค่าสูงสุดที่วัดได้ (W/m^2)	ความถี่ (MHz)	เครือข่าย (DL)	วันที่ตรวจวัด	จำนวนสถานีฐาน (สถานี)	ค่ามาตรฐาน (W/m^2)	เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (ได้ต่ำกว่าจำนวนเท่า)
1	ปทุมธานี	0.000538	1805-1820	TUC	26/3/2562	43	9.00	16722.41
2	นนทบุรี	0.000255	2140-2155	AWN	27/3/2562	51	10.00	39169.60
3	นครปฐม	0.000447	1820-1840	AWN	21/5/2562	38	9.00	20147.75
4	สมุทรสาคร	0.001533	950-960	TUC	22/5/2562	47	4.75	3098.50
5	สมุทรปราการ	0.002723	2125-2140	TUC	24/6/2562	74	10.00	3672.42

สามารถวาดกราฟค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ในเขตกรุงเทพมหานคร 50 เขต เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล ดังแสดงในภาพที่ 1 และวาดกราฟค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ในเขตปริมณฑล 5 จังหวัด เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล ดังแสดงในภาพที่ 2 พบว่ากราฟที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานสากลมาก อย่างเห็นได้ชัดเจน



ภาพที่ 1 กราฟแสดงค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ในเขตกรุงเทพมหานคร 50 เขต เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล ในรัศมีการวัดไม่เกิน 500 เมตรต่อสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้ในเขตปริมณฑล 5 จังหวัด เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล ในรัศมีการวัดไม่เกิน 500 เมตรต่อสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

วิจารณ์

การวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เลือกวัดในช่วงระยะ 50–500 เมตร เพราะในการวัดความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าดังกล่าวเป็นการวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าประเภทห่างจากแหล่งกำเนิด ที่เรียกว่า “บริเวณสนามไกล หรือ far-field region”⁽⁸⁾ และค่าที่วัดได้มีปริมาณค่อนข้างต่ำ ทำให้การวัดในช่วงระยะ 50–500 เมตร ไม่มีผลความแตกต่างของระดับความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าตามเอกสารเผยแพร่ของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ที่แสดงการวัดค่าในช่วงระยะ 50–500 เมตร จะได้ค่าระดับความแรงหรือความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าใกล้เคียงกัน⁽⁸⁾

การประเมินค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้การเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของประชาชนทั่วไป ตามมาตรฐาน ICNIRP ดังแสดงในภาพที่ 3

Frequency range	E-field strength (V m ⁻¹)	H-field strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S _{eq} (W m ⁻²)
up to 1 Hz	—	3.2×10^4	4×10^4	—
1–8 Hz	10,000	$3.2 \times 10^4 f^{1/2}$	$4 \times 10^4 f^{1/2}$	—
8–25 Hz	10,000	$4,000/f$	$5,000/f$	—
0.025–0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0.8–3 kHz	$250/f$	5	6.25	—
3–150 kHz	87	5	6.25	—
0.15–1 MHz	87	$0.73/f$	$0.92/f$	—
1–10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0.73/f$	$0.92/f$	—
10–400 MHz	28	0.073	0.092	2
400–2,000 MHz	$1.375 f^{1/2}$	$0.0037 f^{1/2}$	$0.0046 f^{1/2}$	$f/200$
2–300 GHz	61	0.16	0.20	10

^a Note:

1. f as indicated in the frequency range column.
2. Provided that basic restrictions are met and adverse indirect effects can be excluded, field strength values can be exceeded.
3. For frequencies between 100 kHz and 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any 6-min period.
4. For peak values at frequencies up to 100 kHz see Table 4, note 3.
5. For peak values at frequencies exceeding 100 kHz see Figs. 1 and 2. Between 100 kHz and 10 MHz, peak values for the field strengths are obtained by interpolation from the 1.5-fold peak at 100 kHz to the 32-fold peak at 10 MHz. For frequencies exceeding 10 MHz it is suggested that the peak equivalent plane wave power density, as averaged over the pulse width does not exceed 1,000 times the S_{eq} restrictions, or that the field strength does not exceed 32 times the field strength exposure levels given in the table.
6. For frequencies exceeding 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any $68/f^{1.05}$ -min period (f in GHz).
7. No E-field value is provided for frequencies <1 Hz, which are effectively static electric fields. perception of surface electric charges will not occur at field strengths less than 25 kV m⁻¹. Spark discharges causing stress or annoyance should be avoided.

ภาพที่ 3 แสดงค่าขีดจำกัดของการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของ ICNIRP

โดยที่ความถี่ 850 MHz จะได้ค่ามาตรฐาน 4.25 W/m² ความถี่ 900 MHz จะได้ค่ามาตรฐาน 4.5 W/m² ความถี่ 950 MHz จะได้ค่ามาตรฐาน 4.75 W/m² และความถี่ 1,800 MHz จะได้ค่ามาตรฐาน 9.0 W/m²

ในการเลือกค่าแสดงจะใช้ค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุดที่วัดได้ในแต่ละเขตพื้นที่ตามความถี่ของเครือข่าย (system) ที่ให้ค่าความเข้มสูงสุด และเป็นสัญญาณ downlink ซึ่งเป็นสัญญาณจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่⁽⁹⁾ แม้ว่าจะมีเครือข่ายมากมายในการให้บริการในแต่ละพื้นที่ แต่เครื่องมือที่ใช้วัดสามารถแยกรายละเอียดเครือข่ายและช่วงความถี่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้ทราบว่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุดที่วัดได้เป็นของเครือข่ายใดในแต่ละพื้นที่นั้น

การตรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่ามีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานมากที่สุดประมาณ 29,377 เท่า และในเขตปริมณฑลมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานมากที่สุดประมาณ 39,170 เท่า แสดงว่ามีความเสี่ยงหรืออันตรายต่อประชาชนค่อนข้างต่ำ จึงควรศึกษาวิจัยทางระบาดวิทยาด้วยระยะเวลาที่ยาวนานจึงจะสามารถยืนยันด้วยข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้

สรุป

จากการตรวจวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครทั้ง 50 เขต และในอำเภอเมืองเขตปริมณฑล 5 จังหวัด พบว่ามีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานสาทลงอย่างมาก โดยในเขตปทุมวันมีค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 0.005741 W/m² รองลงมา ได้แก่ เขตบางนา มีค่าประมาณ 0.004590 W/m² สำหรับปริมณฑล

อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ มีค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 0.002723 W/m^2 รองลงมา ได้แก่ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร มีค่าประมาณ 0.001533 W/m^2 แต่ค่าดังกล่าวก็ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเป็นพันเท่า ซึ่งแสดงว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มาจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มีค่าต่ำมาก การที่มาตรฐานสากลกำหนดเกณฑ์ขึ้นเพื่อไม่ให้ประชาชนได้รับหรือสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มากเกินไปและทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย หากค่าความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้เกินเกณฑ์มาตรฐานอาจส่งผลทำให้เกิดความเสี่ยงหรืออันตรายต่อร่างกาย แต่จากงานวิจัยนี้ค่าที่วัดได้นั้นต่ำมาก นั่นคือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ตรวจวัดมีความเสี่ยงหรือผลกระทบต่อประชาชนค่อนข้างต่ำ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายศิริ ศรีมนโรธ ผู้อำนวยการสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ ที่ให้การสนับสนุนในการสำรวจตรวจวัดข้อมูล และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ ได้แก่ คุณจินตภาณี วัฒนพุทธิเลิศ และคุณชาริณี ปานประเสริฐ ที่ช่วยประสานงาน รวมทั้งจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ และขอขอบคุณ คุณศักดิ์พัฒน์ วัชรโรทัย และคุณอุทัยวรรณ ชูแดง ที่ช่วยดำเนินการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. Gómez-Perretta C, Navarro EA, Segura J, Portolés M. Subjective symptoms related to GSM radiation from mobile phone base stations: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2013; 3(12): e003836. (9 pages).
2. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing radiation, part 2: radiofrequency electromagnetic fields volume 102. [online]. 2013; [cited 2019 Apr 16]. Available from: URL: <https://monographs.iarc.fr/iarc-monographs-on-the-evaluation-of-carcinogenic-risks-to-humans-14/>.
3. Mild KH, Repacholi M, van Deventer E, Ravazzani P, editors. Electromagnetic hypersensitivity: proceedings, International workshop on EMF hypersensitivity, Prague, Czech Republic, October 25-27, 2004. Geneva: World Health Organization; 2006.
4. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys* 1998; 74(4): 494-522.
5. Manatarakul N, Thansandote A, Gajda G, Lemay E, Chancunapas P, Mcnamee JP. Measurements of ground-level emissions from mobile phone base stations in Bangkok using a low-cost RF field measurement system. *ASEAN J Radiol* 2005; XI(III): 181-8.
6. สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.). สนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่วิทยุ และสุขภาพ คำถามที่พบบ่อย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท ศิริชัยการพิมพ์ จำกัด; 2559. หน้า 33.
7. Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). IEEE Std C95.3-2002 (R2008) recommended practice for measurements and computations of radio frequency electromagnetic fields with respect to human exposure to such fields, 100 kHz-300 GHz. New York, USA: IEEE; 2003.

8. สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.). สนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่วิทยุ และสุขภาพ คำถามที่พบบ่อย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท ศิริชัยการพิมพ์ จำกัด; 2559. หน้า 3, 4 และ 58.
 9. Zeleke BM, Brzozek C, Bhatt CR, Abramson MJ, Croft RJ, Freudenstein F, et al. Personal exposure to radio frequency electromagnetic fields among Australian adults. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15: 2234. (10 pages).
-

Surveying to the Measurement of Electromagnetic Field Intensity from Mobile Phone Base Stations in Bangkok and Perimeter

Arinya Pongsathornpisuth and Apichanan Kongthana

Bureau of Radiation and Medical Devices, Department of Medical Sciences, Tiwanond Road, Nonthaburi 11000, Thailand

ABSTRACT According to Bureau of Radiation and Medical Devices, Department of Medical Sciences often received complaints about people health concerns from Electromagnetic field of Mobile phone basestation. Mobile phone basestation density must increase follow demand. In the present, 4G technology that requires the installation of more mobile phone basestations. Therefore, to relieve the concern from exposure the electromagnetic field from the mobile phone basestations. The research team therefore conducted a survey to measure the electromagnetic field intensity from the 1,656 mobile phone basestations in Bangkok and in Mueang district of Perimeter in 2019. In order to know whether the magnetic field intensity value from mobile phone basestations is higher than the international standard and how dangerous. By evaluating the electromagnetic field intensity use comparison with the standard values of the electromagnetic field exposure of the general public according to ICNIRP standards. It was found that the electromagnetic field intensity all 50 districts of Bangkok and 5 Mueang district of , were significantly lower than the international standards. The area of Pathumwan has the highest electromagnetic field intensity of about 0.005741 W/m^2 . The second, Bang Na District has the approximate value of 0.004590 W/m^2 . For the metropolitan area Mueang District of Samut Prakan Province has the highest electromagnetic field intensity about 0.002723 W/m^2 . The second area, Mueang District of Samut Sakhon Province with the value of 0.001533 W/m^2 . The value is thousand times below the standard criteria. Which shows that the electromagnetic waves from mobile phone base stations are very low, that is, the electromagnetic waves from the measured mobile phone base stations pose a relatively low risk or impact on people.

Keywords : Electromagnetic field, Mobile phone base station, Bangkok and Perimeter