



ז' אדר א תשע"ט  
12 פברואר 2019

לכבוד  
מר נתנאל כהן  
מנכ"ל משרד התקשורת  
שלום רב,

**הנדון: הרחבת פרישת תשתית תקשורת סלולרית והיערכות לתחילת הפרישה של תשתית בדור החמישי**

סימוכין – מכתבך למנכ"ל המשרד להגנת הסביבה מתאריך 27 לדצמבר 2018

התבקשתי על ידי מנכ"ל המשרד להשיב למכתבך שבסימוכין, ולהלן התייחסותי בנושא הרחבת פרישת תשתית תקשורת סלולרית והיערכות לתחילת הפרישה של תשתית בדור החמישי.

1. ארגון הבריאות העולמי הגדיר ב-2011 את הקרינה הבלתי מייננת בתדרי הרדיו כגורם "מסרטן אפשרי" בבני אדם. בהתאם לחוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו - 2006, פועל המשרד על פי עקרון הזהירות המונעת במטרה למזער ככל הניתן את חשיפת הציבור לקרינה.
2. בישראל אימץ המשרד להגנת הסביבה ספי חשיפה מחמירים יותר מאשר אלו המומלצים על ידי ארגון הבריאות העולמי: באזורים שבהם אנשים שוהים זמן ממושך, כגון מגורים, משרדים וכו', סף החשיפה לקרינה ממוקדי שידור לא יעלה על 10% מהמלצות ארגון הבריאות העולמי ובאזורים שבהם זמן השהייה קצר, סף החשיפה לא יעלה על 30% ממנו.
3. רמת החשיפה לקרינה עולה ככל שעולה נפח הנתונים המועברים דרך תקשורת הסלולרית, שנמצא בשנים האחרונות בעלייה מתמדת. השימוש המתרחב במכשירים הסלולריים, בעיקר עקב צריכת הנתונים, מביא לעליה של 100%-50% בהיקף צריכת הנתונים בכל שנה. לנוכח התעצמות גוברת זו של הענף, המשרד שם לו ליעד לשמור על רמת עליה של פחות מ-10% לשנה ברמת הקרינה.

**השפעות פרישת תשתיות דור חמישי על הקרינה הבלתי מייננת:**

4. אחת הדרכים להפחתת החשיפה לקרינה או למניעת העלייה לחשיפה לקרינה, היא מעבר לשימוש בטכנולוגיות חדשות, המאפשרות העברת מידע באופן יעיל יותר, ולכן מייצרות פחות קרינה לצורך העברת אותו נפח של נתונים.
5. להערכתנו, פרישת תשתיות בטכנולוגיית הדור החמישי תתבסס על שימוש במוקדי השידור הקיימים ותוספת של כ-30% מוקדי שידור חדשים. השימוש במוקדי השידור יהיו בהתאם למגבלות שנקבעו על ידי הממונה על הקרינה.
  - א. הכנסת הטכנולוגיה ושימוש בתדרים גבוהים יותר מחייבים פרישה תוך מבנית רחבה יותר. בפרישה זו הספקי השידור של מוקדי השידור ושל ציוד הקצה נמוכים מאוד, בשל התווך האלחוט הקצר ביניהם, וכך גם החשיפה לקרינה. בנוסף לכך, פרישה זו תפחית את





## אגף מניעת רעש וקרינה

ההספקים המשודרים ממוקדי השידור החיצוניים, המשדרים כיום בהספקי שידור גבוהים כדי לפצות על הניחות בחדירת האותות לתוך המבנים. לכן, פרישה תוך מבנית מפחיתה את החשיפה לקרינה. התקשורת מהציוד התוך מבני והלאה אל ליבת הרשת היא תקשורת קווית, אשר אינה יוצרת קרינה, או תקשורת באמצעות עורקי מיקרוגל שהשפעתם על החשיפה לקרינה זניחה.

ב. טכנולוגיית הדור החמישי יעילה יותר מהדורות הקודמים בשימוש של הספקי השידור, ומאפשרת העברת מידע בקצב גבוה יותר תוך שימוש יעיל בהספקי השידור, דבר המסייע בהפחתת החשיפה לקרינה.

ג. הפעלת תשתיות בדור החמישי תאפשר מהירות גלישה גבוהה יותר, ולכמות רבה של משתמשים בו זמנית. כאשר מהירות הגלישה עולה, משך הגלישה קטן וניתן להעלות ולהוריד נתונים מהרשת בזמנים קצרים יותר, מה שיפחית את משך החשיפה לקרינה.

ד. שימוש באנטנות מסוג - Massive MIMO antenna מאפשר שידור באלומה צרה ומדויקת לכיוון מכשירי הקצה, בהשוואה לאנטנות הנמצאות בשימוש בטכנולוגיות הקודמות, המשדרות באלומה רחבה וחושפות אזורים נרחבים לקרינה שלא לצורך. לאנטנות מסוג זה יעילות אנרגטית גבוהה המפחיתה באופן משמעותי את החשיפה לקרינה.

ה. כניסת טכנולוגיית הדור החמישי ופרישתה המלאה תאפשר חשיפה שוויונית הרבה יותר לקרינה בשל הדרישה לפרישה צפופה יותר של מוקדי שידור, כך שרוב האוכלוסייה צפויה להיות חשופה לקרינה ממוצעת של עד כ-5 מיקרו-וואט לסנטימטר מרובע, ערך נמוך בסדר גודל מהספים המומלצים ואינו שונה מהמקובל בעולם.

### המלצות המשרד להגנת הסביבה בפרישת תשתיות דור חמישי:

6. פרישה של יותר ממוקדי שידור באופן הנכון יכולה להפחית את החשיפה לקרינה. לכן, המליץ המשרד להגנת הסביבה בשנת [2008](#) "להגדיל את מספר מוקדי השידור בתוך סביבה עירונית, ובכך בעצם להקטין את התא הסולרי שכל מוקד שידור משרת ולהפחית את החשיפה הכפויה לקרינת רדיו ממוקדי שידור סולריים." לאור זאת המשרד ממליץ:

א. עידוד שיתוף רשתות התקשורת הסלולרית. תהליך שיתוף התשתיות צבר תאוצה בשנים האחרונות בתמיכת משרד התקשורת והמשרד להגנת הסביבה. לתהליך זה ישנן השפעות חיוביות מבחינת רמת הקרינה שמקורה ברשת הסלולרית. כיום פועלות בישראל שלוש תשתיות של רשתות הסלולר (PHI, CGM וחברת פלאפון) לשש חברות להן רישיון ממשרד התקשורת למתן שירות תשתית רדיו סלולארית למפעיל רט"ן. שיתוף רשתות מאפשר, הגדלת כמות מוקדי השידור לכל חברה תוך הפחתת כמות סך מוקדי השידור, הפחתה בהספקי השידור ורמות הקרינה הנפלטות ממוקדי השידור ומציוד הקצה.

ב. עידוד פרישה תוך מבנית רחבה יותר, שכאמור פרישה זו מפחיתה את החשיפה לקרינה. להערכתנו הגורם שיעודד את הפרישה התוך מבנית הינו עצם השימוש בתדרים גבוהים יותר





## אגף מניעת רעש וקרינה

בדור החמישי. לתדרים אלו קושי לחדור לתוך המבנים מה שיחייב פרישה רחבה יותר של מוקדי שידור תוך מבניים.

ג. פרישת מוקדי שידור נוספים באזורים בהם אין פרישה מספקת. פרישה אופטימלית של מוקדי השידור היא פרישה של מוקדי שידור קטנים ויעילים. פרישה כזאת תקטין את רדיוס הכיסוי של כל מוקד שידור, תשפר את איכות הקליטה, תקטין את המרחק בין מוקד השידור לטלפון הנייד ותפחית באופן משמעותי את הקרינה הנפלטת הן ממוקדי השידור והן מציודי הקצה.

ד. גידול בצריכת הנתונים מביא לחשיפה גבוה יותר לקרינה. כדי למנוע מצב בו החשיפה לקרינה תעלה, יש לפעול לכך שרוב נפח הנתונים יועבר דרך רשתות קוויות שלא מקרינות מאשר רשתות אלחוטיות.

בברכה

גיל כהן

ראש תחום קרינה בלתי מייננת

העתקים:

מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה  
סמנכ"לית בכירה לתכנון, מדיניות ואסטרטגיה  
ראש אגף מניעת רעש וקרינה  
יועצת משפטית – בטיחות קרינה  
ממונה קרינה בלתי מייננת – מתקני תקשורת

