

חוות דעת ומפרט מיגון עיריית תל אביב פרויקט מרכז קהילתי בת ציון 10 ואשכול גנים המערכה 25 - תל אביב מנהל פרוייקט: מר דויד בר שי

21-7-2014

בהתבסס על תכנון החשמל ועל אילוצים במיקום מרכז האנרגייה (תט"פ) מובא כאן סקירת המצב הקיים, פוטנציאל חשיפת האוכלוסייה לשטף מגנטי וכן הפעולות הנדרשות על מנת להבטיח שהשטף המגנטי במבנים יהיה נמוך ככל הניתן ויעמוד בהמלצות המשרד להגנת הסביבה

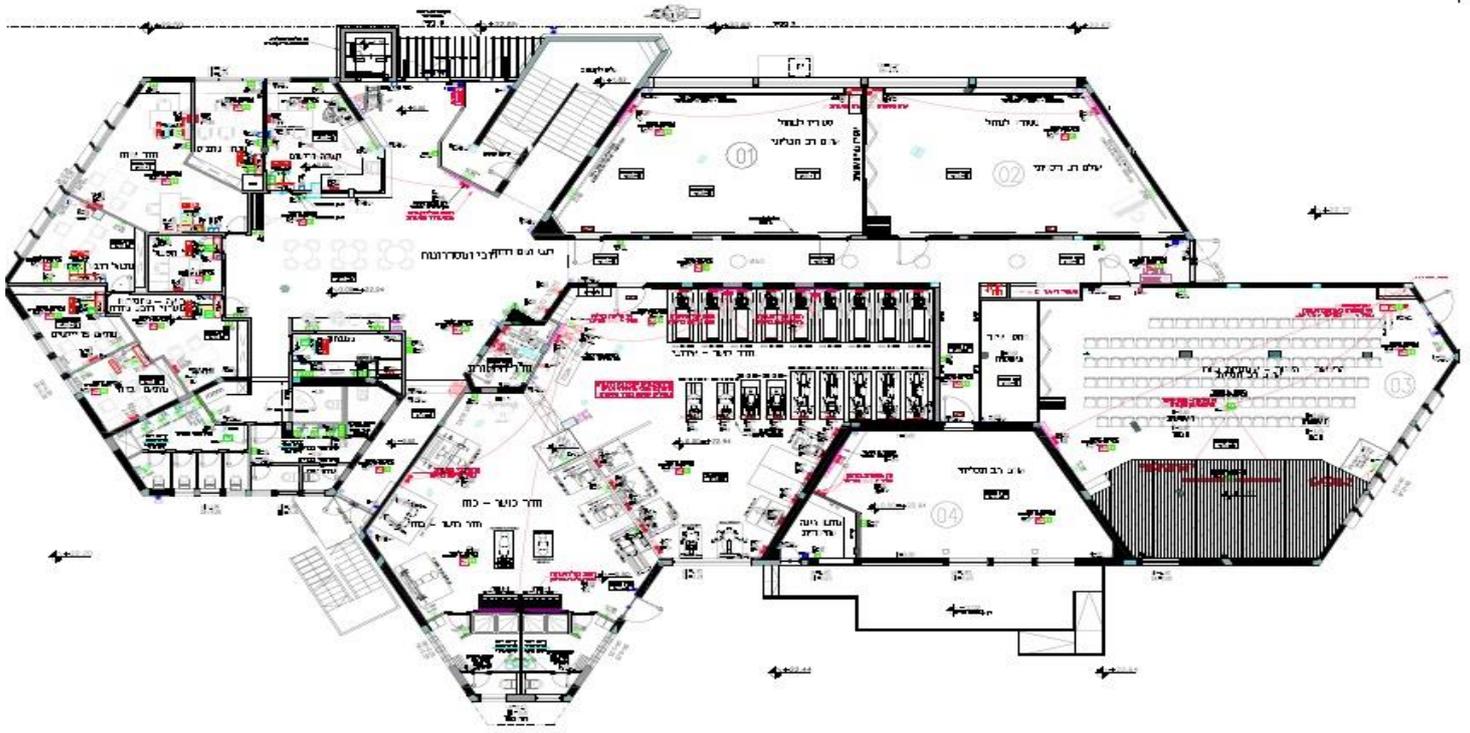
1. רקע כללי

מדובר על מתחם בו מוקם אשכול גנים בן 2 קומות, בתוכו 5 כיתות גן לגל הרך, יוגדר כאיזור שהייה רצוף, שצ"פ, מגרשי ספורט ושיפוץ מבנה עבור מרכז קהילתי אשר יציע פעילויות רבות ומגוונות לתושבי הסביבה, המרכז יציע מגוון רחב של תכנים, פעילויות וסדנאות המיועדים לפרט ולכלל, ומכוונים לאפשר קידום אישי, קהילתי וחברתי של תושבי השכונה. במבנה יהיו פעילויות מגוונות של אוכלוסיות החל מהגיל הרך ועד הגיל השלישי. המרכז כולל חדר כושר, אולמות, אזורי פעילות, אולם ספורט ואזורי שהייה מגוונים גם לאוכלוסייה אשר תבקר בו מעת לעת וכן לעובדים קבועים אשר המרכז משמש בתור אזור שהייה רצוף.

מדובר במתחם אשר יכלול ארונות רשת וחלוקה של חברת חשמל במתח נמוך, תחנת השנאה במתח גבוה למתח נמוך. כבילה תת קרקעית הן להזנות פרטיות והן להזנות חברת חשמל, לוחות חשמל במבנים ומחוץ למבנים, קווי חשמל במבנים וצרכני חשמל עיקריים.



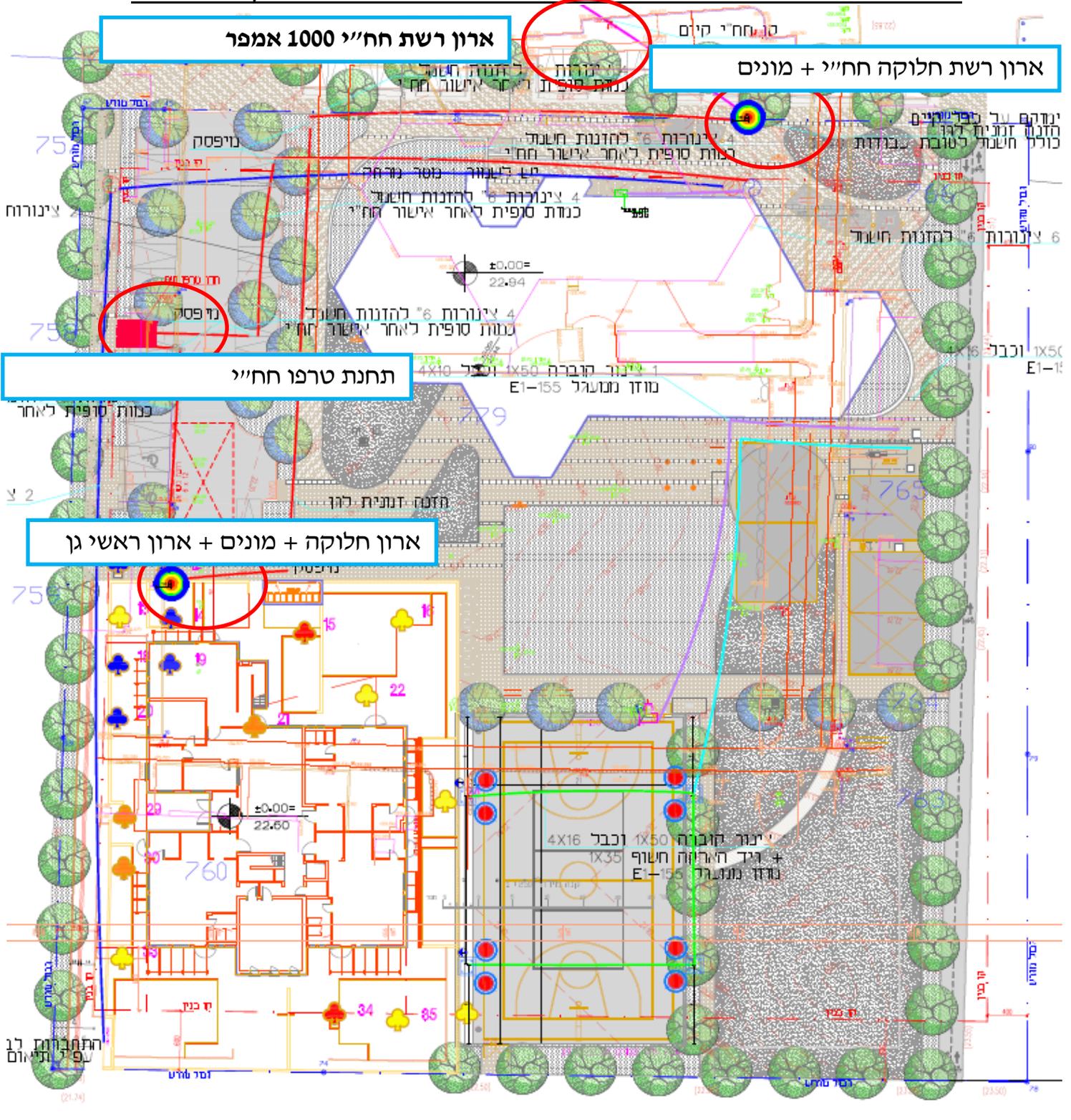
מרכז קהילתי (שיפון)



יעוץ, תכנון, פיקוח ובדיקות חשמל. התמחות באספקת חשמל ואיכות החשמל.
כתובת: קיבוץ רמת הכובש- מתחם גן הפקאן



שטח פתוח הכולל תחנת טרפו חח"י ארון רשת חח"י ארונות מדידה וארון ראשי פרטי





2. פרטי פרויקט

| | |
|--|---|
| שם הפרויקט | בת ציון אשכל גנים מרכז קהילתי ושצ"פ |
| כתובת | בת ציון 10 והמערכה 25 תל אביב |
| מנהל פרויקט: דויד בר שי מפקח פרויקט: שיר הילל | |
| תאריך ביצוע חוות הדעת | יולי 2014 |
| סוג הייעוץ | חוות דעת חשיפה לשדות מגטיים בתחום רשת החשמל ELF |
| שם מבצע חוות הדעת | אור ניאל |
| מס' היתר ELF | 5046-01-4 |
| תוקף היתר ELF | 15.9.18 |

3. מטרת חוות הדעת:

- לבחון את כלל מקורות הקרינה הבלתי מייננת מרשת החשמל והשפעתם על הסביבה בכלל ובפרט על אזורי השהייה הרצופים של השוהים במבנה **עם דגש רב על ילדים בגיל הרך**. על פי עיקרון הזהירות המונעת בשל העובדה שישנם ילדים בגיל הרך ובני נוער רבים אשר מיועדים לשהות במבנה יינתן דגש על **שהיית האוכלוסייה הכללית**. להתאים את מיקום המתקנים והחשיפה של העובדים והאוכלוסייה הכללית ובתוכה בני נוער וילדים בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה לחשיפה של הציבור ממתקני חשמל.

- **להתאים את המתקן לתקן ישראלי 5281 – תקן ירוק.**

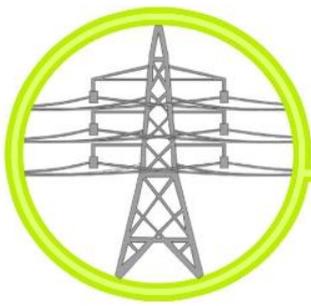
נכון תחילת שנת 2014 המשרד להגנת הסביבה ממליץ על נקיטת הפעולות הדרושות להשגת הפחתה משמעותית של האוכלוסייה החשופים דרך קבע ואף באורח זמני לעוצמות של שדה מגנטי מרשת החשמל הגבוהות מהערכים שהוזכרו בספרות המקצועית כעלולים לגרום לתוספות סיכון בריאותיות.

מקומות עבודה: אזורים המאוכלסים ע"י עובדים כלליים לאורך זמן כגון: משרדים, מזכירות, חדרי מנוחה וכדו' אשר בהם מומלץ (אין חיוב חוקי) לשמור על ההנחיות המחמירות של שהיית אוכלוסייה אזרחית כללית בדומה לבתי מגורים, כלומר – רמה ממוצעת של 2mg בחשיפה לאורך 24 שעות ביממה, רמה ממוצעת של 3mG בחשיפה רציפה של 12 שעות ורמה ממוצעת של 4-6mG בחשיפה רציפה לאורך 8 שעות ביממה (**תלוי בתנאי העבודה**).

מקומות שהיית אוכלוסייה כללית - מומלץ (אין חיוב חוקי) לשמור על ההנחיות המחמירות לחשיפה לרמה ממוצעת של 2mg בחשיפה לאורך 24 שעות ביממה.

המלצה חדשה שיצאה בספטמבר 2013 בשיתוף המשרד להגנת הסביבה והבריאות התירו בימים בהם החשיפה גבוהה מהרגיל כלומר צריכת שיא (במידה ואלו ימים מעטים או עונתיות) להיחשף לממוצע יומי של 4 מיליגאוס 24 שעות ובלבד שהממוצע השנתי יעמוד מתחת ל 2 מיליגאוס.

אזורי מעבר שאינם משמשים לשהיית עובדים, בהם נקבעת סף החשיפה לקוטית של 2000mG עפ"י המשרד להגנת הסביבה כמו שהוזכר לעיל.



יש לקחת בחשבון כי מחוץ לשעות העבודה או בכל מקום שהייה אחר החשיפה אינה 0, אלא עד 1 מיליגאוס.

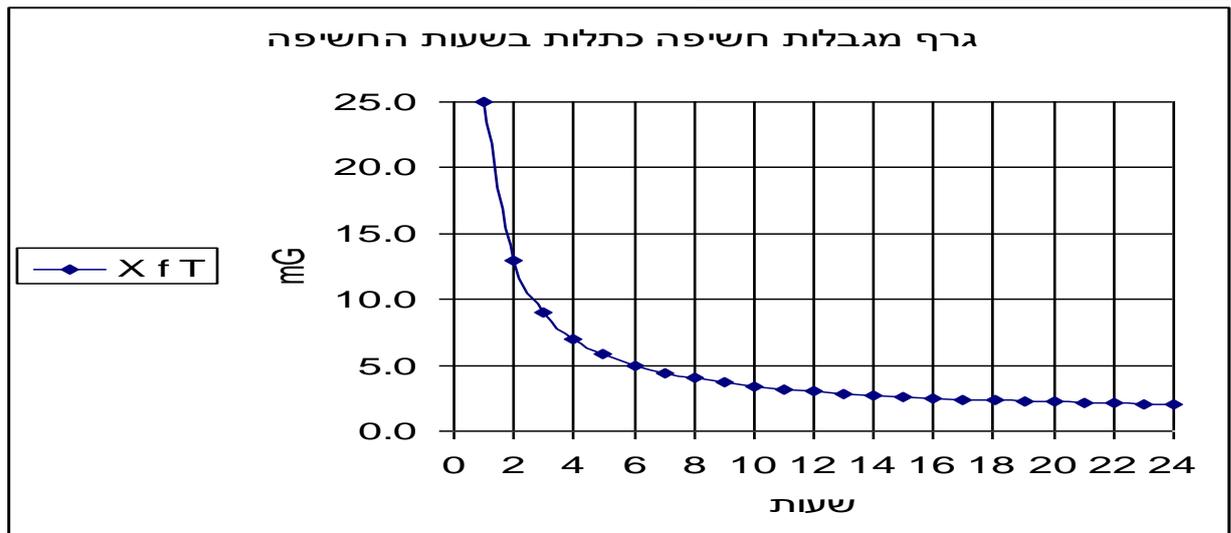
לכן אם T הוא זמן החשיפה ו-B החשיפה. $B=24/B+1$, $T*B+(24-T)*1/24=2mG$.

| זמן שהייה T (שעות) (*) | החשיפה המותרת B(mG) |
|------------------------|---------------------|
| 24 | 2 |
| 12 | 3 |
| 8 | 4 |
| 6 | 5 |
| 4 | 7 |
| 2 | 13 |
| 1 | 25 |
| 0.5 | 49 |

(*) מחושב על פי שבוע מלא של 7 ימים.

בחישוב על פי שבוע עבודה של 5 ימים ניתן להגיע לממוצע שנתי לעמדת עבודה ל-5.2 מיליגאוס (8 שעי)

גרף רמת חשיפה מותרות ביחס לזמן החשיפה :





4. הנחיות המשרד להגנת הסביבה לחשיפה ממקורות הקרינה הבלתי מייננת מרשת החשמל ELF.

א. המלצות המשרד להגנת הסביבה לחשיפה לשדות מגנטיים מרשת החשמל ELF:

- א. רמה ממוצעת של 2mG בחשיפה רציפה לאורך 24 שעות בחשיפה שנתית
- ב. רמה ממוצעת של 3mG בחשיפה רציפה לאורך 12 שעות בחשיפה שנתית
- ג. רמה ממוצעת של 4mG בחשיפה רציפה לאורך 8 שעות בחשיפה שנתית

ב. מידע על שדות מגנטיים מרשת החשמל ELF מאתר המשרד להגנת הסביבה:

המשרד להגנת הסביבה פועל על פי "עיקרון הזהירות המונעת". אחת ממטרותיו העיקריות היא למזער ככל האפשר, באמצעים הטכנולוגיים הקיימים ובעלות סבירה, את חשיפת הציבור לקרינה אלקטרומגנטית ולצמצם את השטח שבו חלות מגבלות בנייה בגלל החשיפה לקרינה.

סביב מתקני חשמל ישנה קרינה בלתי מייננת בתדר 50 הרץ, ונוצר שדה מגנטי, ככל שהזרם העובר במתקן גבוה יותר כן גדל השדה המגנטי הנוצר סביב המתקן - סוג זה של קרינה הוגדר על ידי ארגון הבריאות העולמי WHO כ"גורם אפשרי לסרטן" (Possible Carcinogenic), על סמך מחקרים שבוצעו על ידי הארגון הבינלאומי לחקר הסרטן IARC - במחקרים אלו התגלה כי מתקני חשמל החושפים את הציבור לאורך זמן לשדה מגנטי ממוצע (על פני 24 שעות) ברמות של 2-4 מיליגאוס מעלים את סיכוי התחלואה בקרב בני אדם.

ממחקרים שבוצעו בנושא זה בעולם ומהניסיון שנצבר לאחר ביצוע אלפי מדידות ברחבי הארץ, ניתן ללמוד כי בתוך מרבית המקומות האורבאנים - רמת השדה המגנטי האופיינית אינה עולה על 0.4 מיליגאוס.

בישראל, כמו במדינות רבות אחרות, לא נקבע עדיין בחקיקה סף מחייב לחשיפה כרונית לשדה מגנטי שמקורו במתקני חשמל. חשיפה כרונית, או חשיפה רצופה וממושכת, מוגדרת כחשיפה של מעל 4 שעות בכל יממה ומעל 5 ימים בשבוע. מגורים, משרדים, מוסדות חינוך, מבני מסחר ותעשייה וכדומה נחשבים מקומות שהחשיפה בקרבם היא חשיפה כרונית.

המשרד להגנת הסביבה נערך לטיפול בנושא קרינה בלתי מייננת מראשית שנות התשעים ובעבר פעל על בסיס הסמכויות שהוקנו לו במסגרת "תקנות הרוקחים - יסודות רדיואקטיביים ומוצריהם, התשי"ם - 1980", על אף שבנושא הנדון לא מדובר ביסודות רדיואקטיביים.

בשנת 2005 דנה ועדת מומחים בנושא חשיפת הציבור לקרינת שדות מגנטיים מרשת החשמל. בעקבות מסקנות הוועדה, פרסם המשרד להגנת הסביבה המלצות, שמטרתן הפחתה של חשיפה לקרינה מרשת החשמל, זמנית או קבועה, של הציבור בכלל וילדים בפרט, לקרינת שדות מגנטיים מרשת החשמל. המלצות הוועדה התייחסו לחשיפה לערכים ממוצעים של עוצמת קרינת שדה מגנטי מרשת החשמל, הגבוהים מהערכים שהוזכרו בספרות המקצועית כעלולים להגביר את הסיכון לבריאות.

בשנת 2006 אושר בכנסת חוק הקרינה הבלתי מייננת ובשנת 2009 נכנסו לתוקפן תקנות הקרינה הבלתי מייננת. החוק והתקנות נועדו להגן על איכות הסביבה ושלום הציבור ובריאותו מפני ההשפעות הפוגעות של חשיפה לקרינה בלתי מייננת, החוק מסדיר את העיסוק במקורות קרינה בלתי מייננת, בין היתר על ידי קביעת איסורים וחובות המיועדים ליישם עקרון הזהירות המונעת. המשרד להגנת הסביבה פועל על פי "עיקרון הזהירות המונעת". אחת ממטרותיו העיקריות היא למזער ככל האפשר, באמצעים הטכנולוגיים הקיימים ובעלות סבירה, את חשיפת הציבור לקרינה אלקטרומגנטית ולצמצם את השטח שבו חלות מגבלות בנייה בגלל החשיפה לקרינה. רמת השדה המגנטי האופיינית בסביבה אורבאנית אינה עולה על 0.4 מיליגאוס.



בשנת 2007 המשרד להגנת הסביבה הוציע המלצה מחייבת לחשיפה מירבית שנתית ממוצעת של 2 מיליגאוס לאזורי שהייה רצופה. במקומות עבודה ממוצע החשיפה יחשב על פי שעות העבודה במקום, ובהנחה שבשאר הזמן העובד נחשף 15 מיליגאוס.

בשנת 2013, הציעו משרדי הבריאות והגנת הסביבה את הערך של 4 מיליגאוס כסף לממוצע ביממה בתנאים של צריכת חשמל אופיינית מרבית. הערך הזה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2mG מיליגאוס והסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום בשעת צריכת שיא הוא גבוה פי 2 מזרם בממוצע השנתי.

ביום של צריכת שיא טיפוסית קיים ניצול של 60% מיכולת מערכת החשמל (יש מתקנים שהאחוז בה שונה) אם זרם החשמל בזמן המדידה ידוע או נמדד, יש לנרמל את התוצאה של מדידת החשיפה לפי היחס בין הזרם המרבי היכול לעבור דרך המתקן, לזרם שעבר בו בזמן המדידה. לא תמיד אפשר למדוד או להעריך את הזרם העובר במתקן בזמן ביצוע מדידה של החשיפה לשדה מגנטי. בהעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הוא מתקן בתוך בניין, הפעלת כל מתקני החשמל העיקריים בבניין, כגון מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספיק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה. במקרים בהם לא ניתן יש לבצע סימולציה וחישובים מתמטיים לשם הערכת השדות המגנטיים והחשיפה.

המשרד להגנת הסביבה ממליץ על נקיטת הפעולות הדרושות להשגת הפחתה משמעותית של מספר התושבים בכלל וילדים בפרט החשופים דרך קבע ואף באורח זמני לעוצמות של שדה מגנטי מרשת החשמל הגבוהות מהערכים שהוזכרו בספרות המקצועית עלולים לגרום לתוספות **סיכון בריאותיות**.

נכון להיום, אין תקנות מכח חוק הקרינה הבלתי מייננת שנחקק ב-2006 הקובעות סף לעוצמת השדה המגנטי. קיימות המלצות לסף של 2000 מיליגאוס לחשיפה אקוטית קצרת טווח (חשיפה רגעית).

ההמלצה הנוכחית הינה: תכנון של מתקני חשמל לפי סף לחשיפה ממושכת של 2mG מיליגאוס ממוצעת על פני שנה, או 4mG מיליגאוס ממוצע ביום בו החשיפה היא הגבוהה ביותר (**בתנאי שהממוצע השנתי עומד מתחת 2mG**)

המשרד להגנת הסביבה ממליץ שמתקני חשמל יתוכננו ויופעלו בהתאם לעקרון הזהירות המונעת, לשם הפחתה ככל האפשר של השדות המגנטיים אליהם נחשף הציבור ממרכיבים השונים של רשת החשמל.

ניתן למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה: www.sviva.gov.il

ג. מרחקי בטיחות שנקבעו בין מתקני חשמל לבניינים ומבנים:

- קו מתח נמוך: 2 מ' ממוליך הפאזה הקרוב
- קו מתח גבוה (33, 22, 13 קילו-וולט): 3 מ' ממוליך הפאזה הקרוב
- קו מתח עליון (161 קילו-וולט): 20 מטר מציר הקו
- קו מתח על (400 קילו-וולט): 35 מ' מציר הקו
- שנאי חלוקה: 3 מטר מכל חלק של השנאי ושל החוטים היוצאים ממנו
- ארון רשת חברת חשמל: 1.5 מטר.
- ארון חשמל פרטי: תלוי בעוצמות הזרם והשטף המגנטי היוצא ממנו.



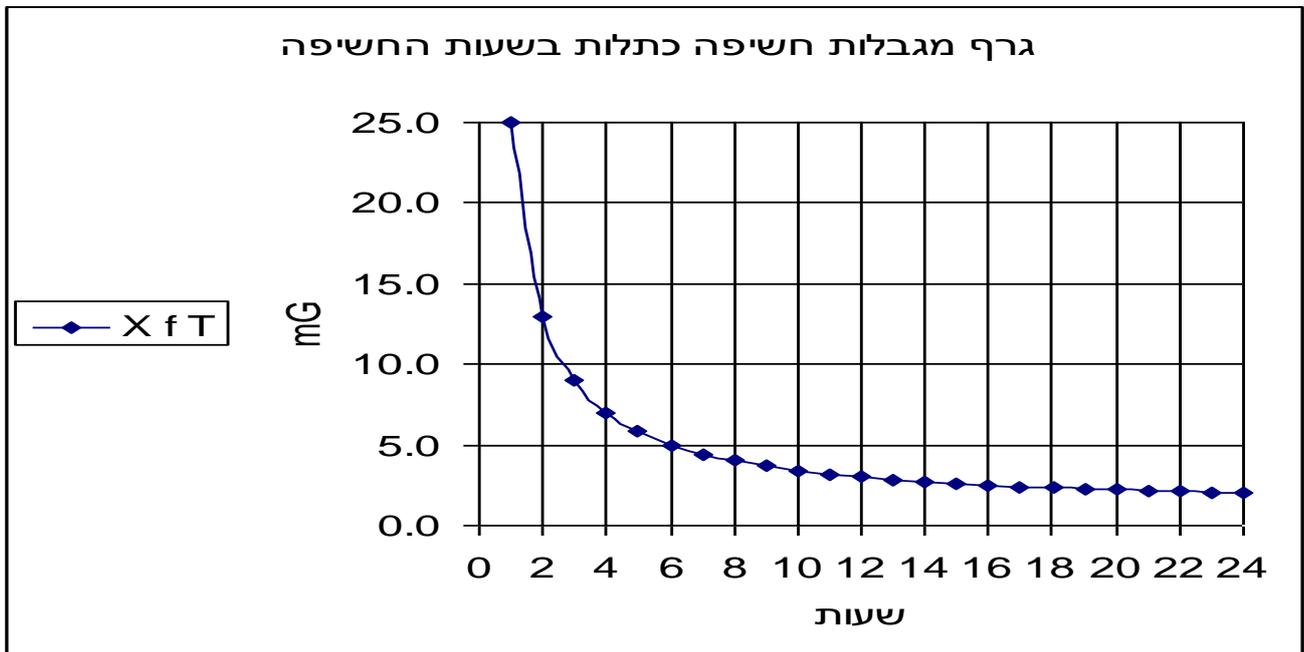
ד. טבלת רמות חשיפה מותרות של שטף מגנטי בהתאם לזמן החשיפה:

חשוב לקחת בחשבון שמחוץ לשעות העבודה החשיפה אינה 0, אלא בהחמרה 1 מיליגאוס (mG) ולכן תחושב רמת החשיפה המותרת X[mG] בתלות זמן החשיפה T[hours] לפי הנוסחה הבאה:

$$X=(24/T)+1 \rightarrow T=24/(X-1)$$

| שעות חשיפה מותרות T | 24 | 12 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| רמת חשיפה מותרת X [mG] | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 4.4 | 5.0 | 5.8 | 7.0 | 9.0 | 13.0 | 25.0 |

ה. גרף רמות חשיפה מותרות ביחס לזמן החשיפה:





1. חשיפה ממכשירי חשמל ביתיים או משרדיים :

חלק ממכשירי החשמל הביתיים גורמים לחשיפה ברמה גבוהה לשדה מגנטי - חשיפה בלתי סבירה ובלתי מוצדקת, וחלק מן המכשירים גורמים לחשיפה כזו באופן רצוף וממושך. חשיפה גבוהה וממושכת לקרינה ממכשירי חשמל עלולה לגרום לתחלואת יתר. כיום, היצרנים, היבואנים והמשווקים של מכשירי חשמל ביתיים לא מחוייבים להביא לידיעת הלקוחות את רמות השדה המגנטי שהמכשיר החשמלי יוצר בזמן פעולתו.

בהתבסס על תוצאות מחקרים אפידמיולוגיים, המצביעים על עודף תחלואה כתוצאה מחשיפה ממוצעת לקרינה שמעל ל-2 מיליגאוס, קבע בשנת 2001 הארגון הבין-לאומי לחקר הסרטן שמתקנים היוצרים סביבם שדה מגנטי בתדר של רשת החשמל הינם "מסרטן אפשרי".

מדידות מדגמיות שביצעו עובדי המשרד להגנת הסביבה, ומניסיון של ביצוע אלפי מדידות אשר מצביעות על כך שהחשיפה לשדה מגנטי בזמן הפעלת מכשירי חשמל ביתיים עלולה להיות גבוהה, בעיקר כשמדובר במכשירים המופעלים קרוב לגוף.

בהעדר מידע ומודעות, שוהים לעתים קרובות אנשים בצמוד למכשירי חשמל ביתיים, כמו רדיו שעון, מיטה מתכווננת, סדין חשמלי, חימום תת רצפתי וכו', במשך פרקי זמן ארוכים מאוד.

המחקרים האפידמיולוגיים מצביעים על כך, שבחשיפה ממוצעת של 3-4 מיליגאוס יש פי שניים יותר מקרי לוקמיה אצל ילדים מאשר בחשיפות נמוכות יותר. לכן, חשיפה של עשרות רבות של מיליגאוס היא סיכון בלתי סביר ובלתי מוצדק ומן הראוי למנוע אותו.

לכן חשוב להקפיד לשמור על מרחק זהירות של 1 מטר בעת הפעלת מכשירי החשמל בבית, היות החשיפה לקרינה הנפלטת מהם גבוהה ביחס לחשיפה ממוצעת האופיינית ברחבי הבית, העומדת על 0.4 מיליגאוס.

ויש לבדוק את השטף המגנטי ממיטות מתכווננות, חימום ריצפתי, סדין חשמלי ואין למקם שום מתקן חשמל ברדיוס של 1 מטר ממיטה (גם מעבר לקיר).

בתכנון מבני מעבדות או משרדים יש לתכנן כך שעמדת הישיבה הקבועה תהייה רחוקה כ-1 מ' ממכשירי החשמל והציוד הממוקמים בעמדת העבודה, ויש להעדיף מערכות אלפסק מרכזיות מאשר מערכות אישיות.

2. חדרי שנאים (טרנספורמציה)

תחנות השנאה רבות נבנות בקרבת בתי מגורים. המשרד להגנת הסביבה אינו קובע מיקום של מתקני השנאה, אלא ממליץ לתכנן ולהפעילן בהתאם לעקרונות שקבעה ועדת המומחים. המשרד ממליץ לגורמי תכנון לבצע לפני הפעלת המתקן, הערכת סיכונים ולחשב רמות השדה המגנטי הצפויות ממתקן השנאה או לבצע מדידות שדה מגנטי עוד לפני אכלוס המבנים.

המשרד להגנת הסביבה נותן התרי קרינה מכוח חוק הקרינה הבלתי מייננת. כל מקור קרינה חייב לעמוד בדרישות המקצועיות של המשרד ולא לגרום, בתנאי הפעלה מרביים, לחשיפת הציבור לרמות קרינה מעל הרמות המותרות שנקבעו.

על פי חוק הקרינה הבלתי מייננת התשס"ו - 2006, לא יקים אדם מקור קרינה, לא יפעיל מקור קרינה ולא ייתן שירות למדידת קרינה, אלא אם כן בידו היתר הקמה, היתר הפעלה או היתר למתן שירות, לפי העניין, שנתן לו ממונה לפי הוראות חוק זה, ובהתאם לתנאיו.



ח. היתרי הקמה והפעלת מתקני קרינה בלתי מייננת – רשת החשמל ELF

היתרי הקמה והפעלת מתקנים מתייחסים למקורות קרינה או סוג מסויים של מקורות קרינה, קבלת היתר קרינה בלתי מייננת מותנה בכך שמולאו כל התנאים שצוינו בהיתר הקמה, ובאישור הממונה במשרד להגנת הסביבה, אשר בדק ואישר את דוח מדידות הקרינה סביב מקור הקרינה.

לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל באזורים הקרובים לאורי שהייה רצופה של אוכלוסייה, יש לבצע סקר אלקטרומגנטי להערכת החשיפה של האוכלוסייה בסביבת המתקן לשדות מגטיים מרשת החשמל ELF. וכן לעמוד בדרישות "חוק הקרינה הבלתי מייננת" מ-2006 והתקנות של חוק זה משנת 2009. על פי הדרישות בחוק, כל מתקן חשמל שמוקם מצריך הגשת בקשה וקבלת "היתר הקמה" ו"היתר הפעלה".

"**היתר הקמה**" – בקשת ההיתר צריכה להישלח עוד בשלב התיכנוני של מתקן החשמל בליווי חוות דעת וסקר מקיף של האזור המיועד להקמת המתקן לשם קבלת צפי חשיפה של האזורים הסמוכים לשדות מגנטיים ממתקן זה.

"**היתר הפעלה**" – לאחר קבלת היתר ההקמה והקמת המתקן בפועל והפעלתו יש להגיש בקשה להיתר הפעלה קבוע.

תוקף ההיתרים נקבע בתקנות והוא משתנה בין 5 ל 25 שנים בהתאם לסוג המקור עוצמתו ופרמטרים נוספים. הערכה של רמות החשיפה לקרינה ומדידות של רמות קרינה סביב מקור קרינה מבוצעות על ידי בעלי היתר למתן שירות בדיקות קרינה בלתי מייננת שקיבלו היתר לכך מהמשרד להגנת הסביבה ובאופן מדגמי על ידי המשרד להגנת הסביבה בעצמו

בתכנון מתקן חשמל חדש כגון חדר שנאים על מתכנן החשמל, האדריכל ויועץ הקרינה להפעיל שיקול דעת לשם מניעת חשיפת אוכלוסייה או עובדים לרמות שטף מגנטי מעבר ל 2 מיליגאוס ממוצע שנתי (4 מיליגאוס ממוצע בצריכת שיא) ובעמדות עבודה חשיפה של פחות מ 5.2 מיליגאוס חשיפה שנתית ל 8 שעי עבודה.

על פי עיקרון הזהירות המונעת התיכנון הטוב ביותר הינו למנוע קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל.

באזורי עבודה יש לתכנן כי מקום עבודה שבו עובדים 5 ימים בשבוע, וישנה שהייה רצופה של מעל 4 שעות לא יחשף עובד באזור זה לרמת קרינה העולה על רמה ממוצעת שנתית של 4mG (מיליגאוס).



ט. הנחיות תכנון וחישובים על פי הנחיית המשרד להגנת הסביבה (2013)

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מידי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה B_w והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה B_0 כך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הינה:

$$B_{\text{ממוצע}} = \frac{B_w \cdot T + B_0 \cdot (24 - T)}{24}$$

למרות שהחשיפה של אדם שלא נמצא בסמוך למתקן חשמל אינה עולה לרוב על 0.4 מיליגאוס, יש לקחת בחשבון שחשיפה זו הינה 1mG בממוצע. לכן:

אם יש מדידה אמינה של קרינת הרקע, וזו עולה על 1mG, יש להשתמש בתוצאת המדידה. לפי המלצה משותפת של משרדי הבריאות והגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס:

$$B_0 = 1mG \quad B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

לכן, אם ידוע זמן השהיה, בשעות ביממה, בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_w < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה B_w , בעקבות חישוב או בעקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן השהיה ל:

$$T < \frac{72}{B_w - 1}$$

בשיקולים אלו ההתייחסות היא לחומרה, מבלי להביא בחשבון את החשיפה הנמוכה בימי המנוחה בסופי השבוע וזאת כדי לקיים את עקרונ ההיזהרות.



5. מקורות קרינה בלתי מייננת מרשת החשמל

שטחים ציבוריים, גינה, רחוב, חצר, חנייה:

1. תט"פ חח"י שנאי 630KVA – לא נמצא במבנה אלא במתחם – התקנה עתידית
2. פילר חברת חשמל – פילר 1000, פילר מונים, פילר רשת וחלוקה (ארונות רשת וחלוקה)
3. קווי הזנה

ארונות חשמל פריים במבנים עצמם.

מרכז קהילתי:

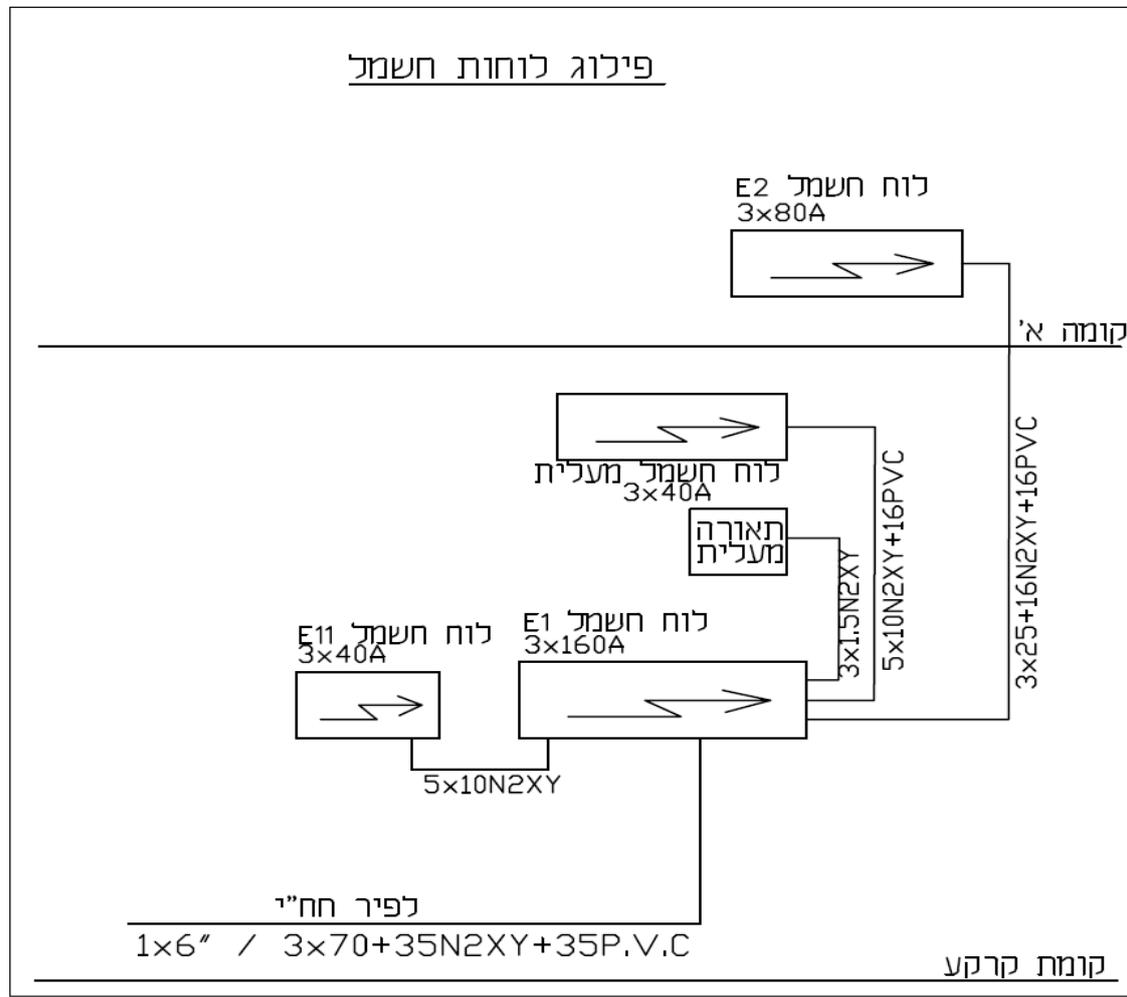
1. ארון ראשי קומת כניסה – E1 - 3x500A
2. ארון אולם הרצאות קומת קרקע – E2 - 3x100A
3. ארון קומה א – E3 - 3x160A
4. ארון מקלט – E4 - 3x32A
5. ארון חדר תקשורת קומה א – E5 - 3x63A
6. ארון ספרייה קומה א – E6 - 3x40A
7. קווי הזנה ראשיים, קווי הזנה משניים, מיזוג \ ציילרים וציוד חשמל

אשכול גנים:

1. ארון ראשי – E1 - 3x160A
2. ארון חשמל קומה 1 – E2 - 3x80A
3. ארון חשמל חדר מדעים – E11 - 3x40A
4. קווי הזנה ראשיים, קווי הזנה משניים, מיזוג וציוד חשמל



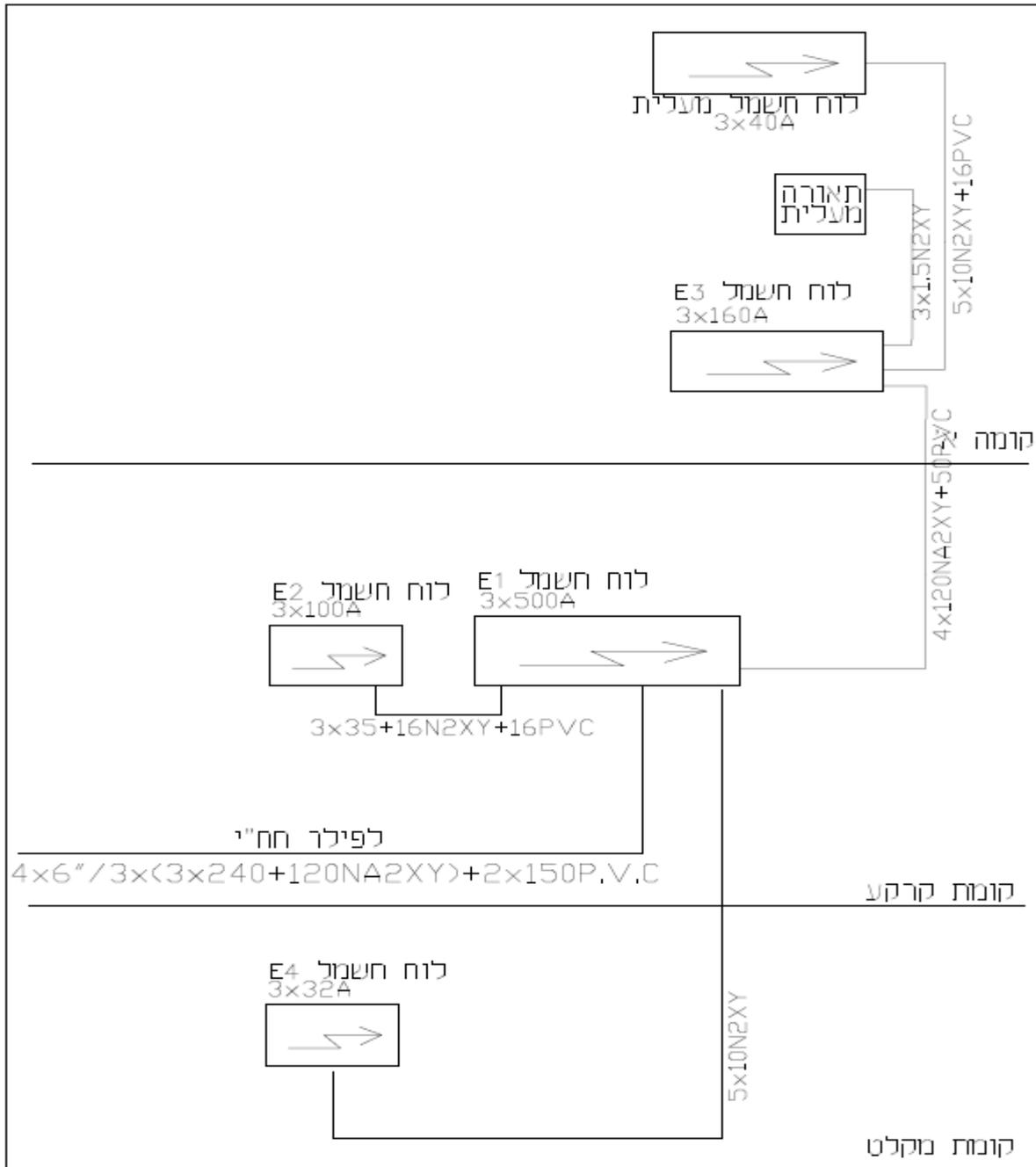
סכימה ורטיקלית לפילוג לוחות חשמל מרכז קהילתי





סכימה ורטיקלית לפילוג לוחות חשמל אשכול גנים

פילוג לוחות חשמל

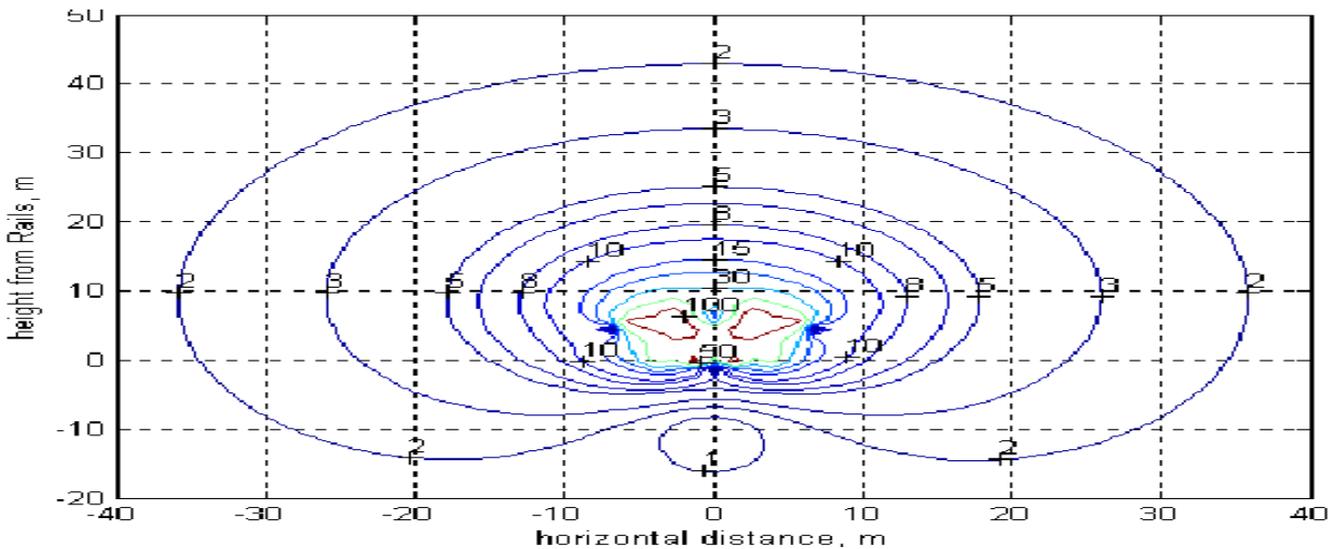
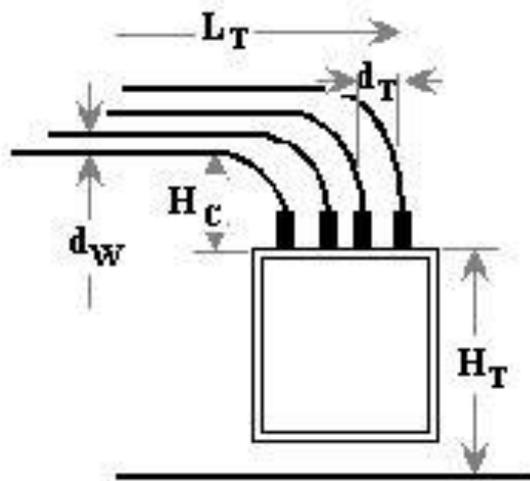


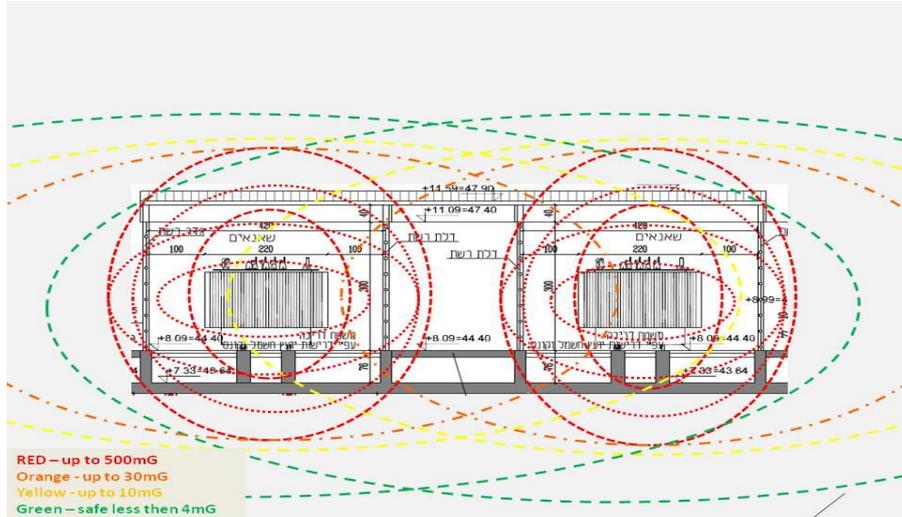


א. שנאים:

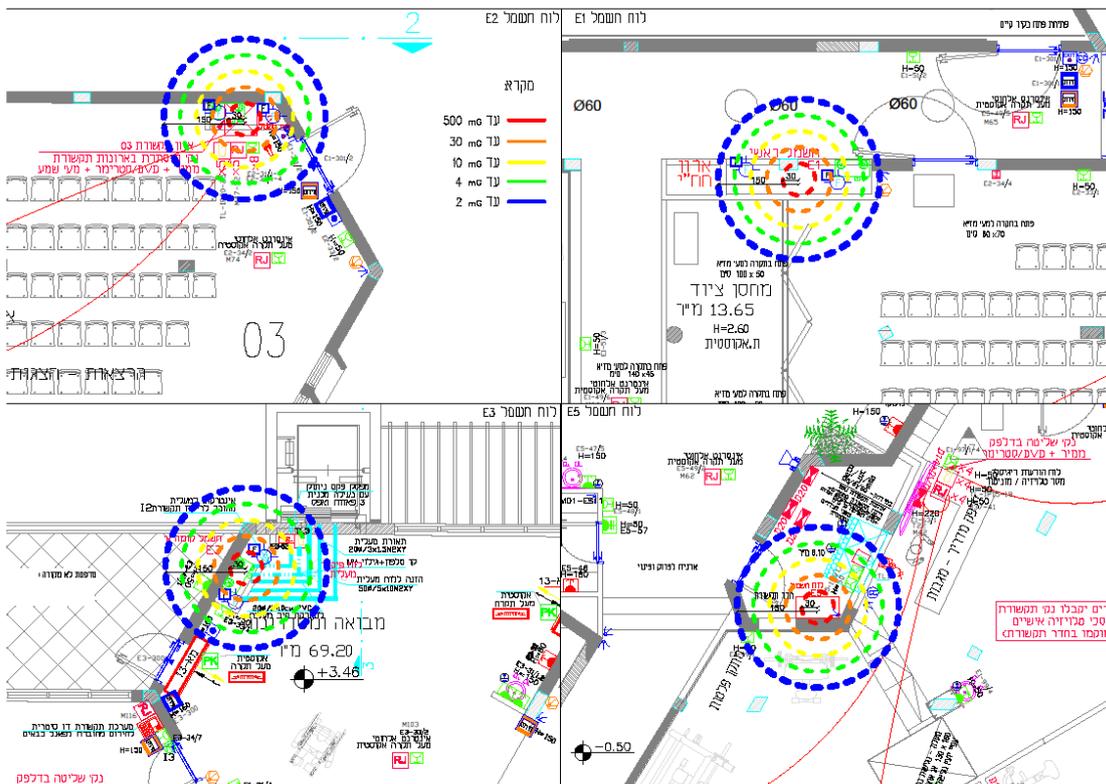
בחצר יותקן בעתיד שנאי בחדר שנאים אשר ממוקם בחנייה במרחק של כ-10 מטר מאזור השחייה הרצופה הקרוב ביותר לשנאי בגודל 630Kva - באחריות חברת חשמל לספק היתר הקמה והפעלה.

| LT | HC | dT | HT | Max/Typ | l _{typ} (A) | l _{max} (A) | הספק (KVA) | מתח (V) | סוג | Bro/Lon | שם השנאי |
|----|----|-----|-----|---------|-------------------------|-------------------------|---------------|------------|-----|---------|-------------|
| 2 | 1 | 0.6 | 1.8 | Typ | 600 | 910 | 630 | 380 | Dry | Longit | T1 |

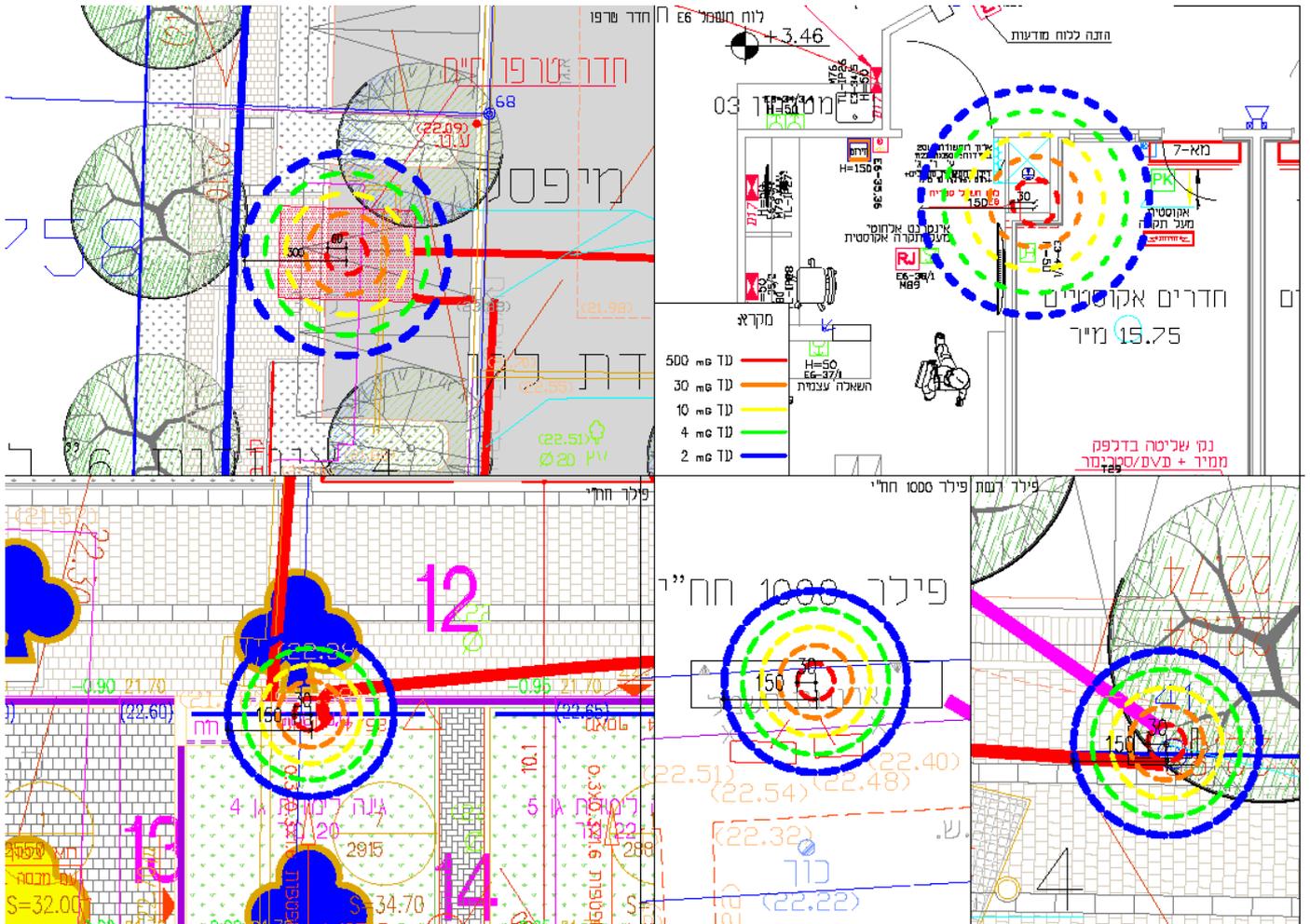




מרכז קהילתי כולל שטחי חוץ



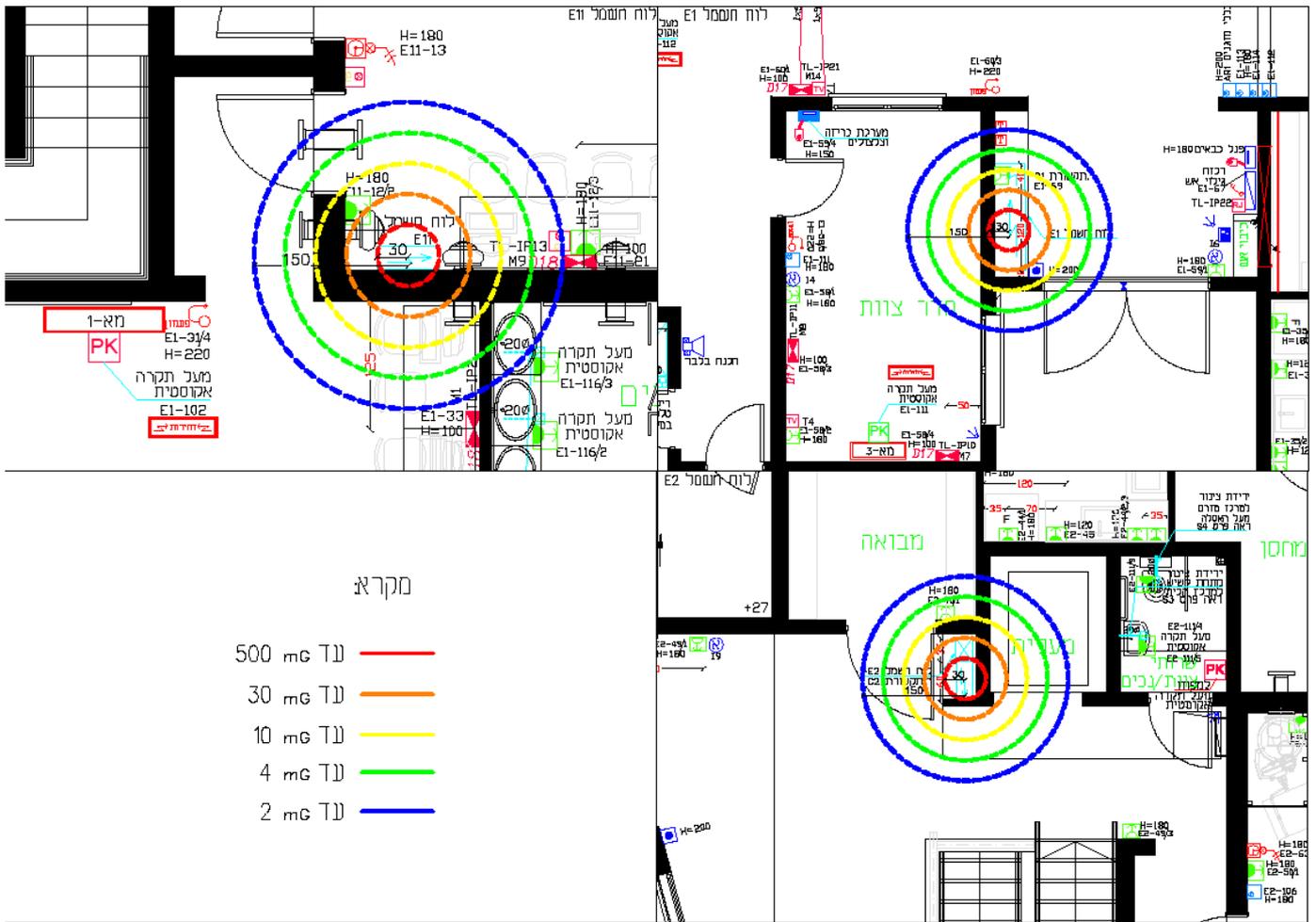
יעוץ, תכנון, פיקוח ובדיקות חשמל. התמחות באספקת חשמל ואיכות החשמל.
כתובת: קיבוץ רמת הכובש- מתחם גן הפקאן



פילר גן ילדים חיצוני



אשכול גנים





6. תהליך ביצוע הסקר:

| | |
|--|--------------------|
| מבנה קהילתי בעל 3 מפלסים ואשכול גנים בעל 2 מפלסים גינה וחצר . | תיאור סביבת האתר |
| רשת החשמל לוחות חשמל- ארונות מ.ג., מ.נ., לוחות חשמל משניים. שנאים חח"י - עתידי קווי הזנה לוחות קבלים | תיאור מקור שדה ELF |
| סריקה של תוכניות חשמל ומתקני החשמל לסוגיהם השונים. מעבר על מיקום מתקני החשמל . וביצוע הדמיה לשם קבלת תסקיר להתפלגות השטף המגנטי סביבם. סריקה של תוכניות אדריכלות בהשוואה לתוכניות חשמל לאיתור מיקום מקורות ביחס לאזורי שהייה, רצופה התייחסות לגובה משתנה בין המפלסים השונים וכן בין 100 ס"מ לגובה שהייה בהתאם לאיפיון הפעילות והעובדים ניתוח תוצאות הסריקה, איתור ממצאים חשודים. סיכום מסקנות והמלצות ליישום פתרונות באזורים נדרשים. | תיאור התהליך |

- הסקר מתבסס על הנחיות המשרד להגנת הסביבה להפעלת שיקול דעת ע"פ עיקרון הזהירות המונעת למנוע חשיפה של עובדים לשדות מגנטיים עודפים בשל קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל.
- אזורי העבודה מוגדרים כשהייה רצופה של מעל 4 שעות ביום כ 5 ימים בשבוע , ומתוכננים שלא תהייה חשיפה בעמדה זו מעבר ל 4mG (מיליגאוס) ממוצע. אזורי שהייה רצופה בנוכחות ילדים מתוכנן לרמה שלא תהייה חשיפה מעבר ל 2mG (מיליגאוס) ממוצע.



7. תוצאות הסקר – מרכז קהילתי ואשכול גנים

| קומה | מתקן חשמל | איזור שהייה נחשף | סוג שהייה |
|--------|--------------------------------|--|---|
| חצר | 1 שנאי 630KVA – | חנייה - לא נמצא במבנה אלא במתחם – התקנה אופצ' עתידית | אין שהייה ו/ שהייה אקראית ולא רציפה |
| רחוב | פילר חברת חשמל | רחוב | שהייה לא רציפה |
| חצר | קווי הזנה | חצר | שהייה לא רציפה |
| 0 | לוח חשמל מ.ג. ראשי | גובל עם קיר מבנה מחסן ציוד | שהייה לא רציפה - במסדרון ברוחב 200 ס"מ. שהייה רציפה באזור מחסן ציוד |
| 0 | לוח מונים | מסדרון- גובל עם קיר מבנה מחסן ציוד | שהייה לא רציפה - במסדרון ברוחב 200 ס"מ. שהייה רציפה באזור מחסן ציוד |
| 0 | ארון חשמל אולם – 3x100A - E2 | אולם - מסדרון | שהייה לא רציפה |
| -1 | ארון חשמל מרתף – 3x32A - E4 | נמצא במרתף | שהייה לא רציפה |
| 1 | ארון חשמל קומה 1 – 3x160A - E3 | גובל עם מסדרון וחדר מדרגות | שהייה לא רציפה |
| 1 | ארון חשמל- מעלית 3x40A - E | גובל עם מסדרון | שהייה לא רציפה |
| 1 | ארון חשמל- ספרייה 3x63A - E6 – | גובל עם חדרים אקוסטיים וחלל ספרייה | שהייה לא רציפה . שהייה רציפה באזור חדר אקוסטי |
| 0 גנים | ארון חשמל ראשי – 3x160A - E1 | גובל עם קיר חדר צוות ומסדרון | שהייה לא רציפה - במסדרון ברוחב 200 ס"מ. שהייה רציפה באזור חדר צוות |
| 1 גנים | ארון חשמל קומה 1 – 3x63A - E2 | מסדרון ופיר מעלית | שהייה לא רציפה |
| 1 גנים | קווי הזנה | מסדרון וחדר מדרגות | שהייה לא רציפה |



8. המלצות וסיכום:

על פי הערכות של חשיפה והתפשטות השטף המגנטי, נראה כי המתקני החשמל אשר ישפיעו על רמות השטף המגנטי לאזורי שהייה רצופה הינם:

מרכז קהילתי:

ארון חשמל ראשי – 3x500A - E1

ארון מונים חברת חשמל

ארון חשמל- ספריה – 3x63A - E6

אשכול גנים:

ארון חשמל ראשי – 3x160A - E1

היות שהאזורים המדוברים אינם בעלי שהייה רצופה קבועה ועל פי עיקרון הזהירות המונעת ועל פי השיקול לפעול לצמצום השטף המגנטי בהתאם לתנאי השטח – מומלץ לאחר התקנת ארונות החשמל לבצע מדידות בשטח בהתאם לתוואי ומיקום עמדות העבודה ורק לאחר מכן להחליט אם יש צורך בביצוע מיסוך קרינה אלמ"ג במידת הצורך.

בכבוד רב,

ניראל אור B.Sc

מהנדס, מתכנן ובודק חשמל מוסמך משרת התמ"ת

מודד קרינה מוסמך, המשרד להגנת הסביבה