

טיפול בקרינה בלתי מייננת במבנים רבי קומות

Moshe Netzer

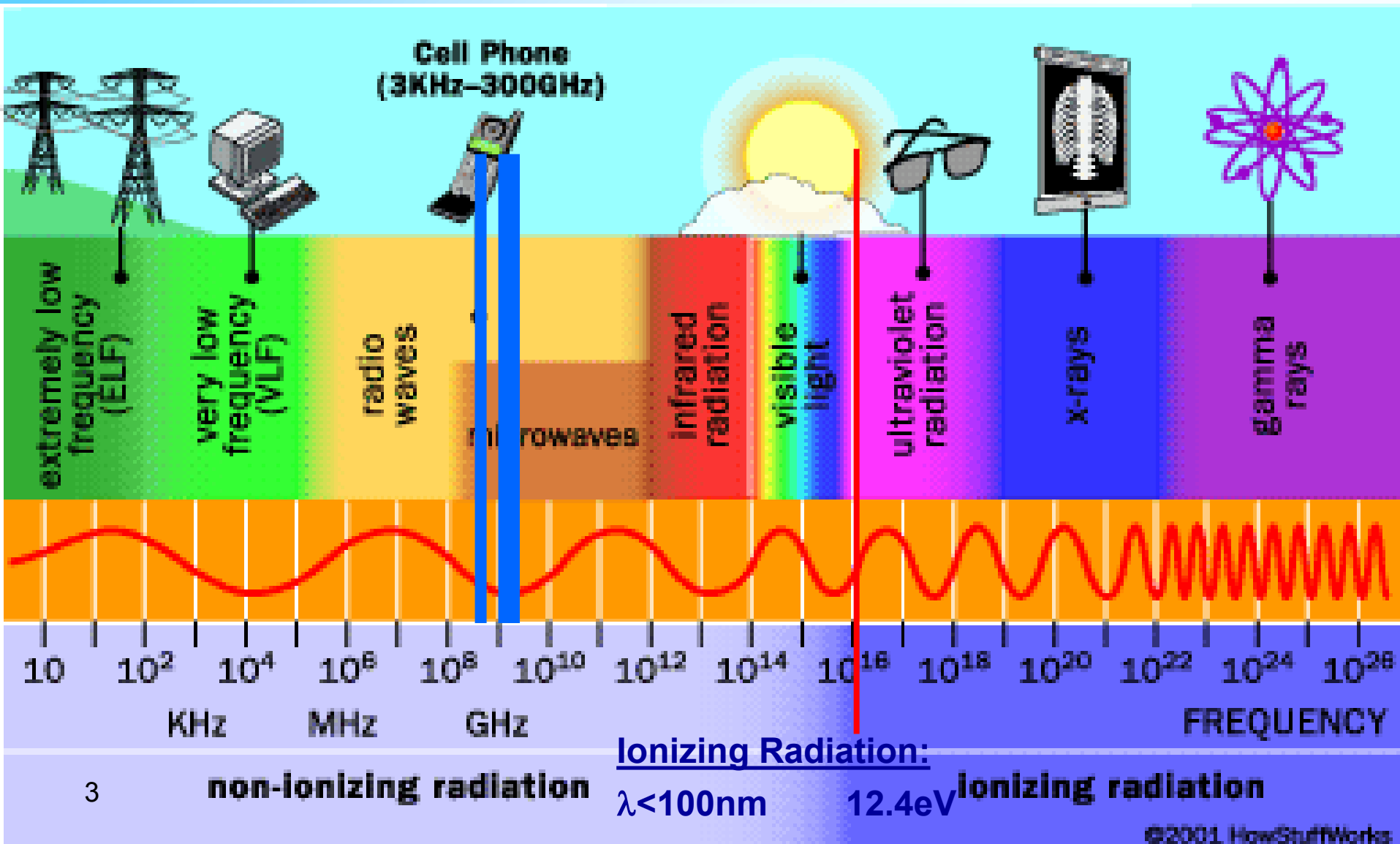
CEO EMC Engineering and Safety Ltd.



סוגי קרינה בלתי מייננת

- קרינה בתדר רדיו משידורים של נקודה לשטח
 - תחומי תדרים: 500kHz-108MHz; 0.75-2.2GHz
 - הספקי שידור: מ- 20W עד 100kW
- שדה חשמלי ממתקני חשמל 50Hz
- שדה מגנטי ממתקני חשמל 50Hz

ספקטרום הגלים האלמ"ג ושימושו



ייחודיות למגדלים רבי קומות



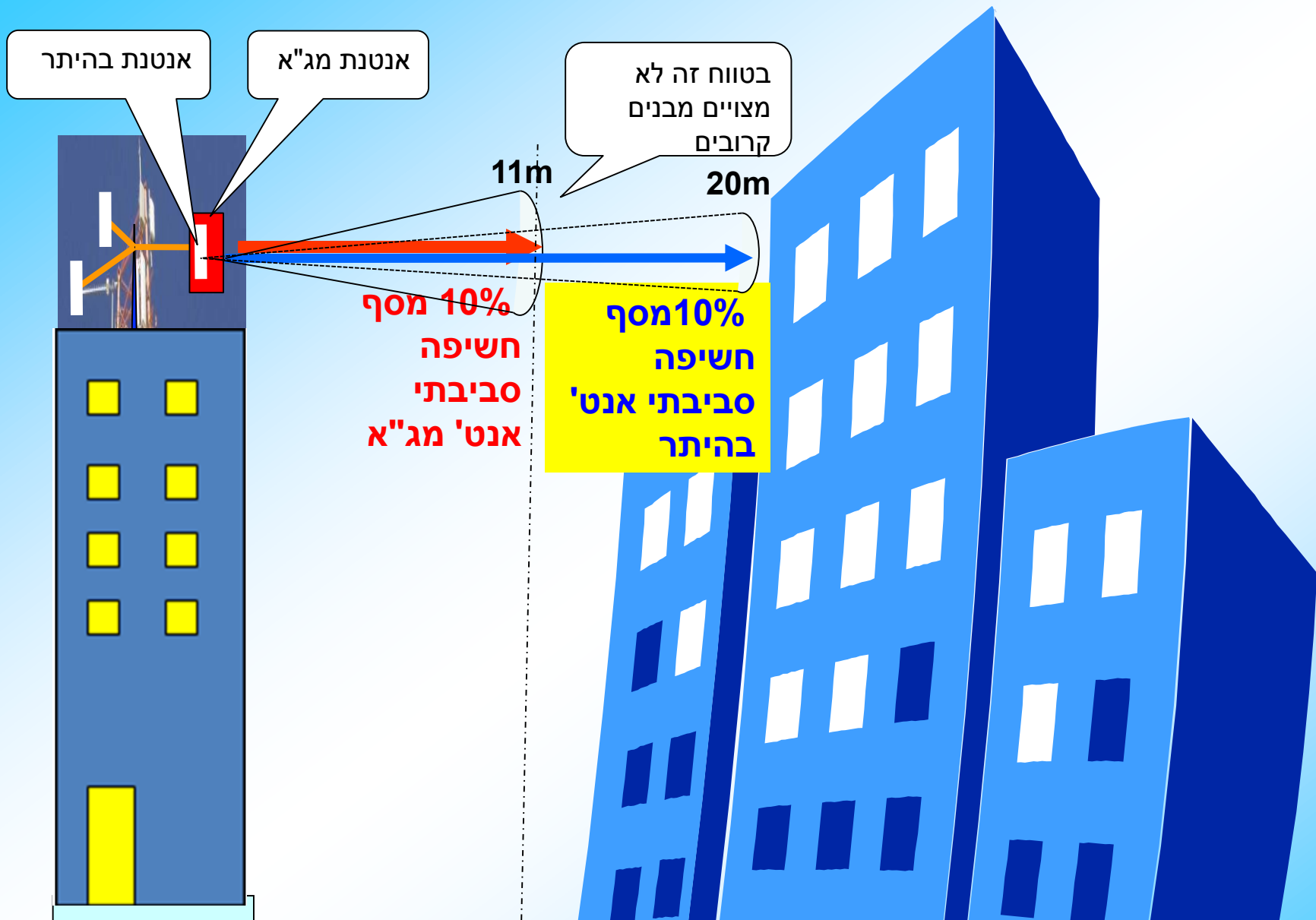
- אנטנות נקודה לשטח מותקנים על גגות מבנים גבוהים. אין סכנה למבנה עליו האנטנות אולם מבנים סמוכים מקבלים קרינה גבוהה יחסית
- הספק שידור רדיו חיפה מעל מלון פנורמה – 500W

מדידות קרינה מרדיו חיפה מגדל פנורמה

מיקום אזור המדידה ביחס לנקודת ייחוס			עמידה בדרישות בהספק מרבי	אחוז מהסף הבריאותי	עוצמת הקרינה ביחידות מיקרו וואט לסמ"ר	אכלוס האזור 1 - לא ברציפות 2 - ברציפות 3 - לא מאוכלס	תיאור מקום המדידה
גובה (מטר)	אזימוט (מעלות)	מרחק (מטר)					
10	310	28	כן	6	13	2	קומה 22 מרפסת גג הפונה למלון
0	360-0	2	לא	914	1827	3	במרחק 2 מ' מהתורן
0	360-0	6	כן	58	117	3	במרחק 6 מ' מהתורן
0	360-0	10	כן	38	77	3	במרחק 10 מ' מהתורן
0	360-0	20	כן	8	16	3	במרחק 20 מ' מהתורן
5	360-0	2	כן	22	45	3	במרחק 2 מ' מהתורן
5	360-0	6	כן	38	77	3	במרחק 6 מ' מהתורן
5	360-0	10	כן	26	52.0	3	במרחק 10 מ' מהתורן
5	360-0	20	כן	7	14.9	3	במרחק 20 מ' מהתורן

**אנשים שגרים, עובדים או לומדים
בבניין שעל גגו מותקנת אנטנה סלולארית,
פחות מושפעים משידורי הרדיו של האנטנה
מאשר אלה הנמצאים 120-200 מ' מאותה אנטנה**

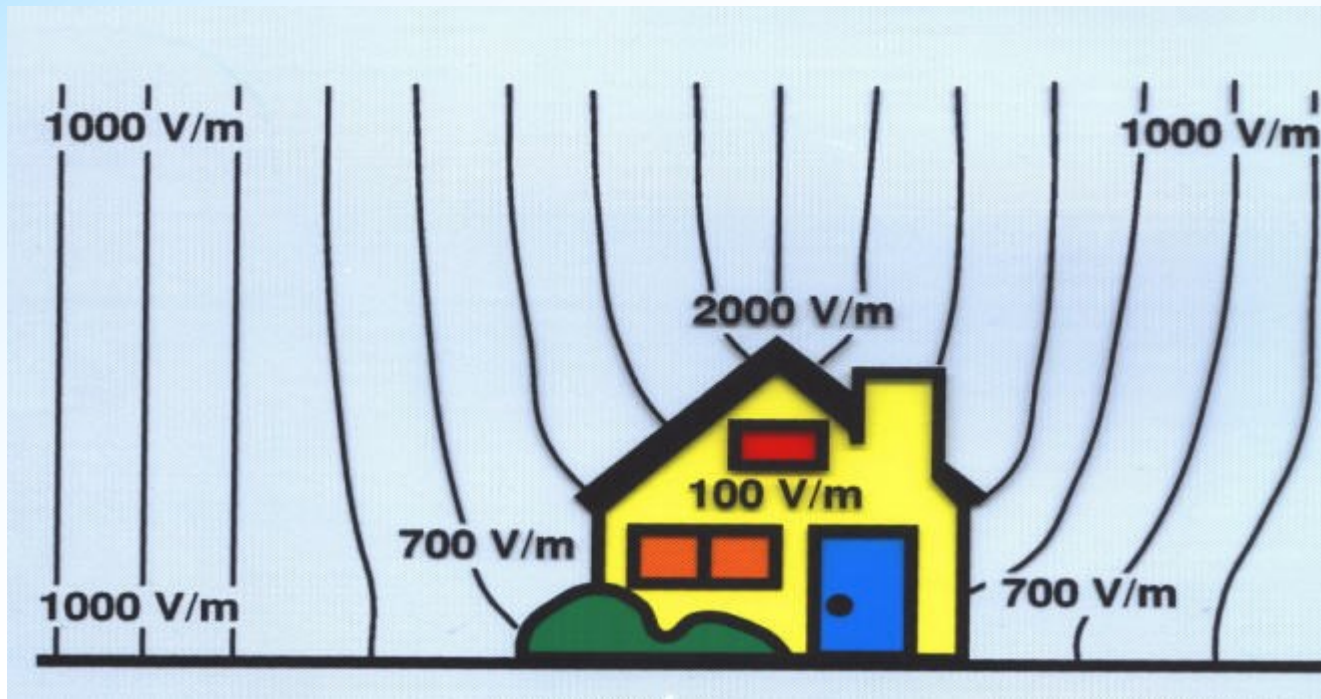




במרחק העולה על 20 מ', התושב בבית אינו חשוף כלל לאנט' סלולרית

שדות אלמ"ג בתדר 50 הרץ

- מקורות חיצוניים – שנאים ומעגלי מתח גבוה, מתח עליון, מתח עלי עליון
- מקורות פנימיים – פירים אנכיים, סולמות אופקיים, חדרי שנאים, חדרי חשמל, חדרי מערכות אלפסק



שדה חשמלי
נחשב בלתי מזיק

4 July 2018

שטף שדה מגנטי בתדר 50 הרץ

• חודר בקלות קירות מכל סוג שהוא

• חודר לגוף האדם באותה קלות שחודר קירות

• מגרה

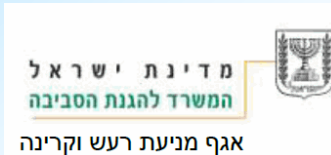
קבוצו

שדה מגנטי נ
מזיק

Classification	Examples of Agents
Carcinogenic to humans (Usually based on strong evidence of carcinogenicity in humans)	Asbestos Mustard gas Tobacco (smoked and smokeless) Gamma radiation
Probably carcinogenic to humans (usually based on strong evidence of carcinogenicity in animals)	Diesel engine exhaust Sun lamps UV radiation Formaldehyde
Possibly carcinogenic to humans (usually based on evidence in humans which is considered credible, but for which other explanations could not be ruled out)	Coffee Styrene Gasoline engine exhaust Welding fumes 

4 July 2018

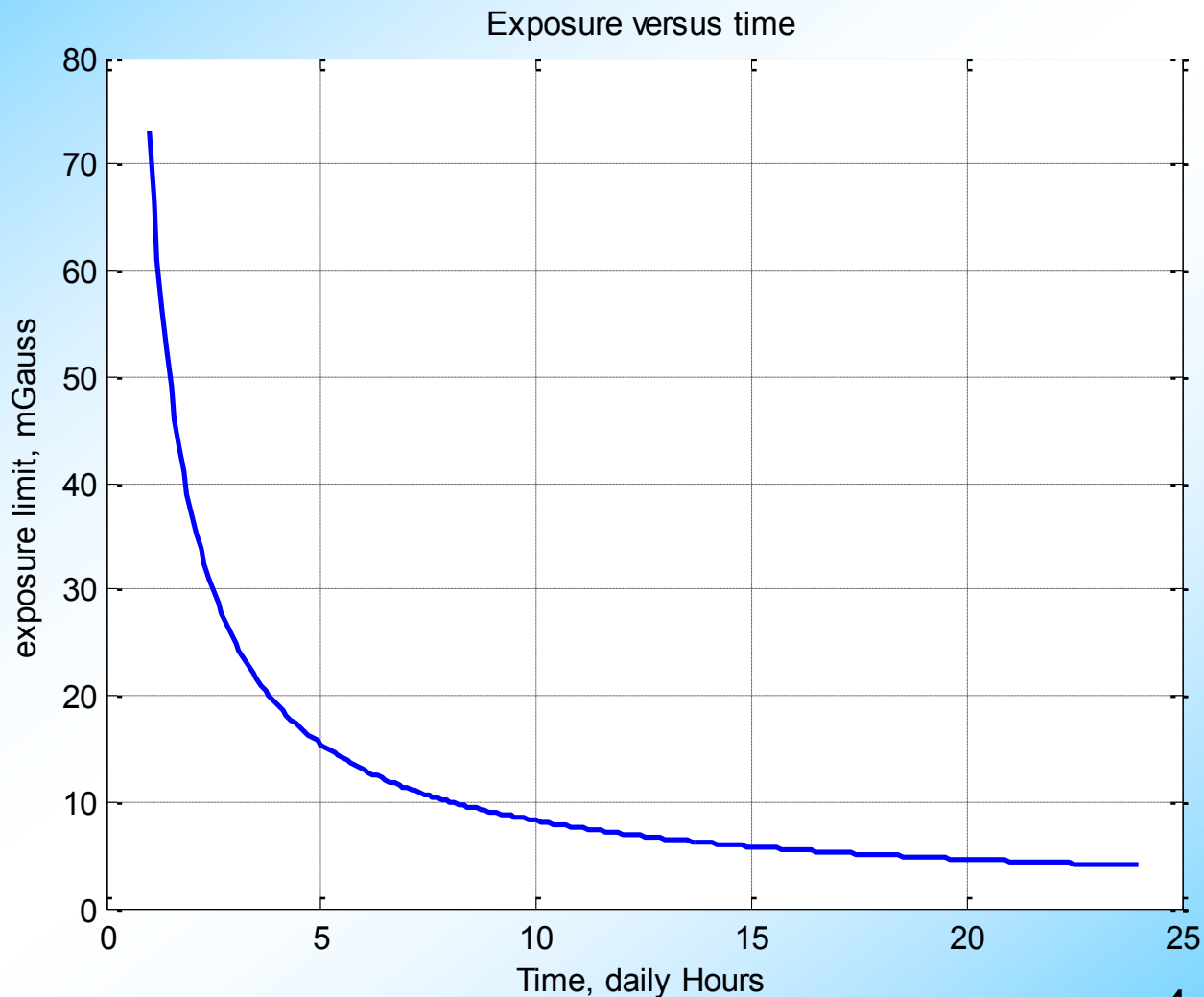
הנחיות מעודכנות של המשרד להגנת הסביבה



בהתחשב במידע הקיים, בתחום במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי, חברות החשמל במדינות אלה, משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל, הציעו את הערך 4 mG כסף המתייחס לממוצע ביממה, עם צריכת חשמל מרבית אופיינית.

ערך זה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס ועל הסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

סף החשיפה כתלות במשך השעיה במקום העבודה, מצטבר ליום



הגבלה אקטיבית של שדה מגנטי למבנים

קווי מתח עליון עיליים

לולאות זרם

חישנים
מגנטיים

מגבר ובקר

B_P

B_C

B_0

$$B_0 = B_P - B_C$$

פירים אנכיים - חלוקת זרם לקומות

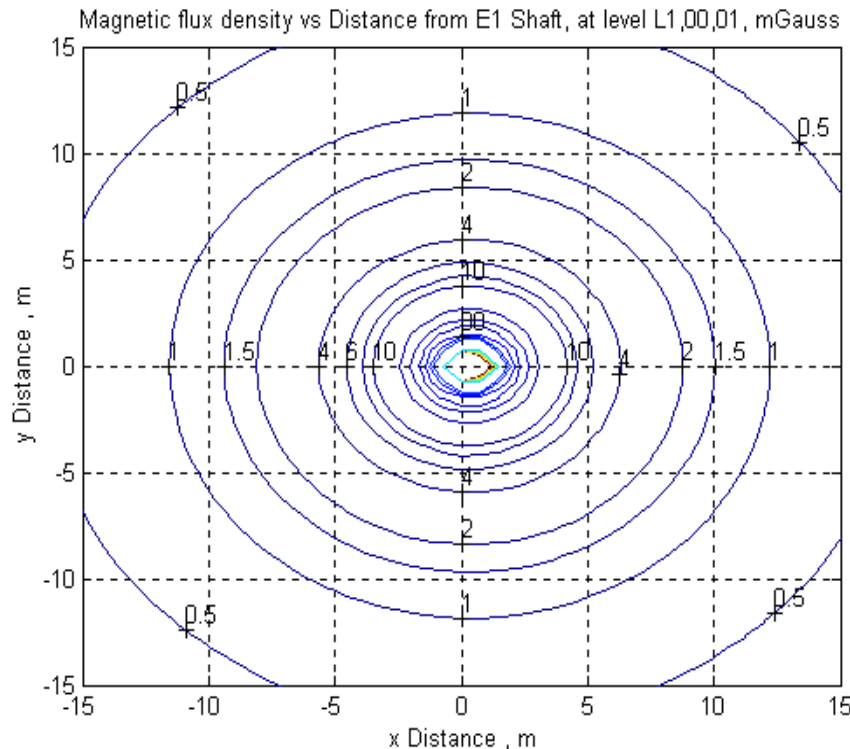
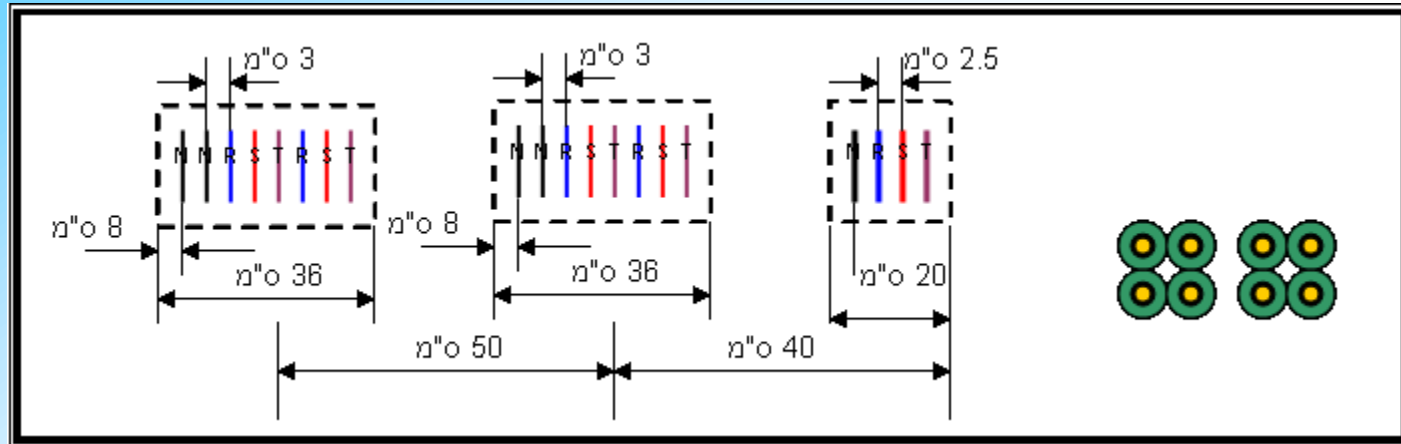
- במבנים רבי קומות, יש בפיר כבלי המוליכים זרם קבוע למזו"א וכבלי חלוקה לקומות.
- שימוש בפסי צבירה מקטין את הפצת שטף השדה המגנטי
- מיקום הפיר בגרעין הבניין
- תכנון נכון מציב את השנאים ליד מערכות מזו"א
- אומדן תיאורטי לוודא שלא צריך מיגון בפירים ואם צריך לקבוע עד איזו קומה?

זרם דרך מגדל אשפוז הדסה (דוידסון)

הערות	אחרי אספקה לקומות	זרם כולל באמפר	הזרם בפיר בקומה
			L5
			L4
			L3
			L2
	L2, L3, L4,L5	2000	L1
	"-	2000	00
	03 ,02 ,01 ,00	2000	01
	"-	1400	02
	"-	1400	03
	"-	1400	04
	06 ,05 ,04	1400	05
	"-	1100	06
	"-	1100	07
	09 ,08 ,07	1100	08
	"-	800	09
	"-	800	10
	12 ,11 ,10	800	11
	"-	500	12
	"-	500	13
	15 ,14 ,13	500	14
	"-	500	15

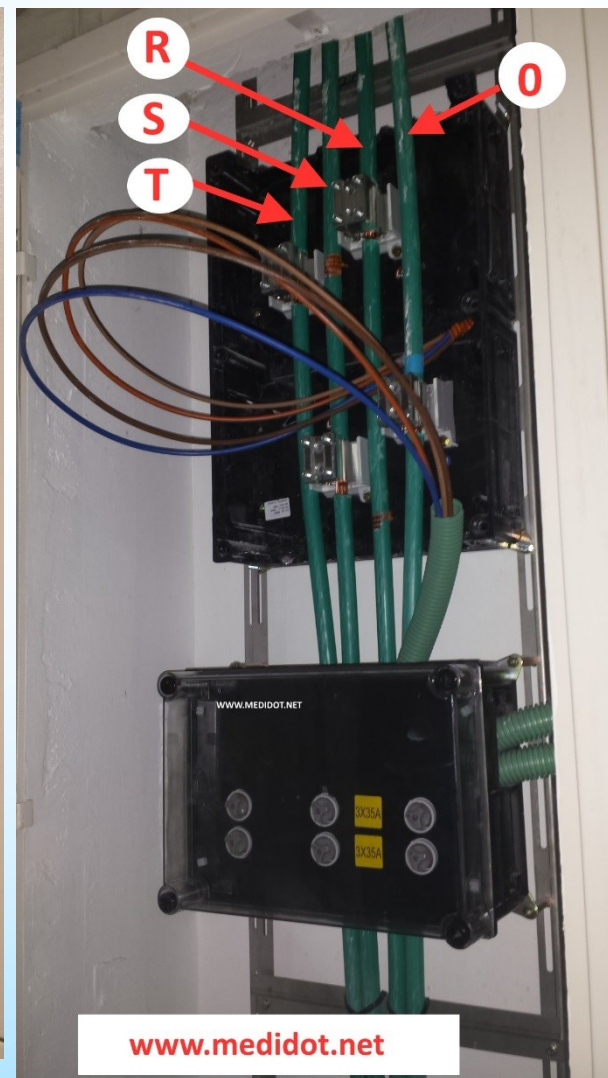
פיר אנכי מגדל אשפוז הדסה (דוידסון)

השדה בקומה L1, L2, L3, L4, 00, 01 עם זרמי
פסי צבירה 2000A, 500A, 2000A



דוגמא למעבר כבלים בפיר אנכי

באדיבות חברת "מדידות"



התמודדות עם הגבלת השדה המגנטי מכבלים

- התרחקות
- איזון הזרמים של הפאזות
- שימוש בכבלים תלת פאזיים מאוגדים או בפסי צבירה:
- פאזות אפס וארקה בתוך אותה מעטפת
- הכבל מפותל בתהליך הייצור (לא מעשי)
- הגבלת זרם האפס במסלולים שמחוץ לכבל
- הגבלת ההרמוניה השלישית בזרם
- סיכוך – יעילות מוגבלת

מתקני חשמל פנימיים – שנאים ולוחות מ"נ

- חדרי חשמל ולוחות חשמל ימוקמו בחצר או במרתף מתחת לחצר רחוק מהבניין
- מיקום מתחת/מעל לגרעין הבניין
- הצבת השנאים ולוחות החשמל קרוב לעומס העיקרי (כגון מזו"א)
- שימוש בלוחות קומפקטיים עם ריכוז פס"צ
- אומדן תיאורטי לוודא שלא צריך מיגון ואם צריך עד לאיזה היקף?

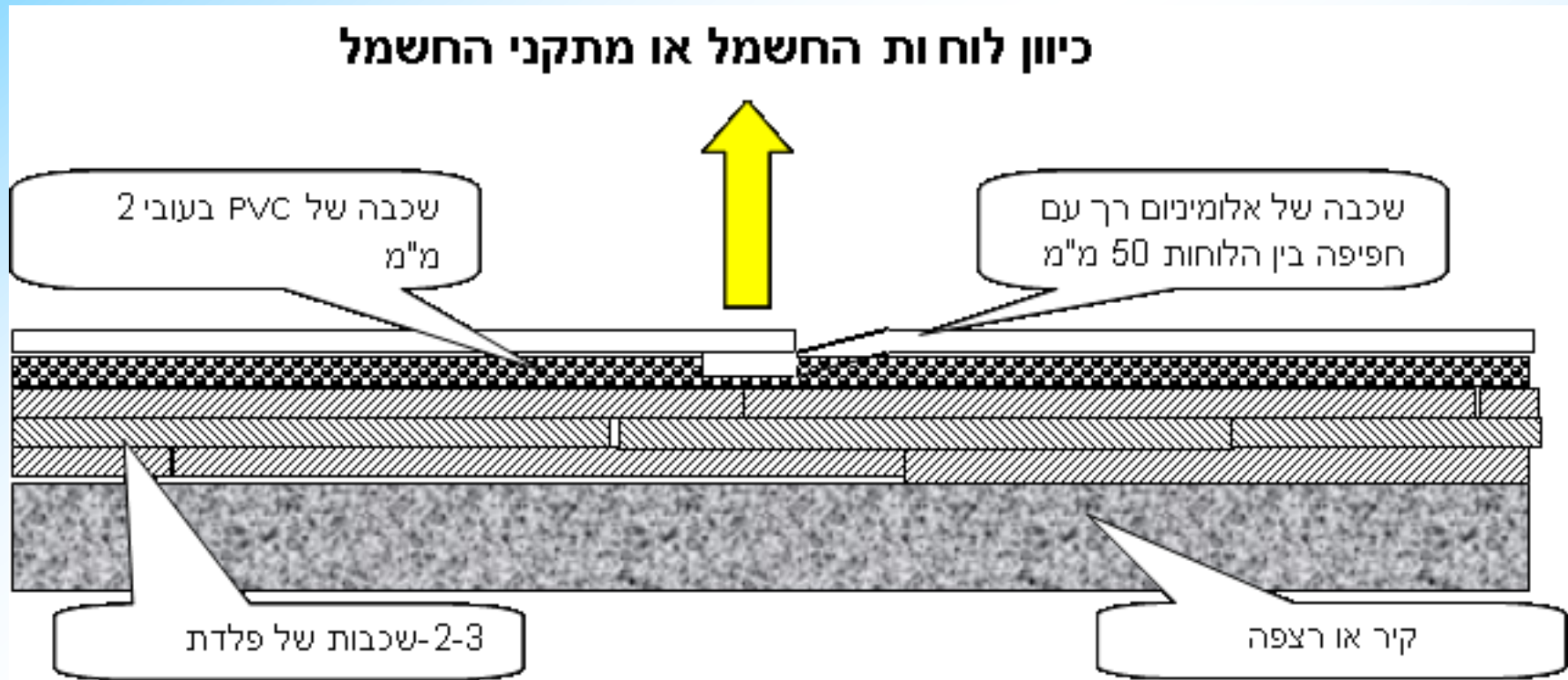
התמודדות עם השדה המגנטי משנאי הספק

- השדה מופץ בעיקר מכבלי המתח הנמוך
- שנאי יצוק: התרחקות – לפחות 6 מ'
- הגבלת שטח לולאות קווי המתח הנמוך
- שימוש בשנאי שמן על פני שנאים יצוקים, בגלל המרחק בין הדקי המתח הנמוך, 60 ס"מ בשנאי יצוק, 15 ס"מ בשנאי שמן.
- העברת הכבלים מ"נ כך שהשפעתם תהיה מזערית

צמצום שטף השדה המגנטי ממתקני אנרגיה

באמצעות מיגון

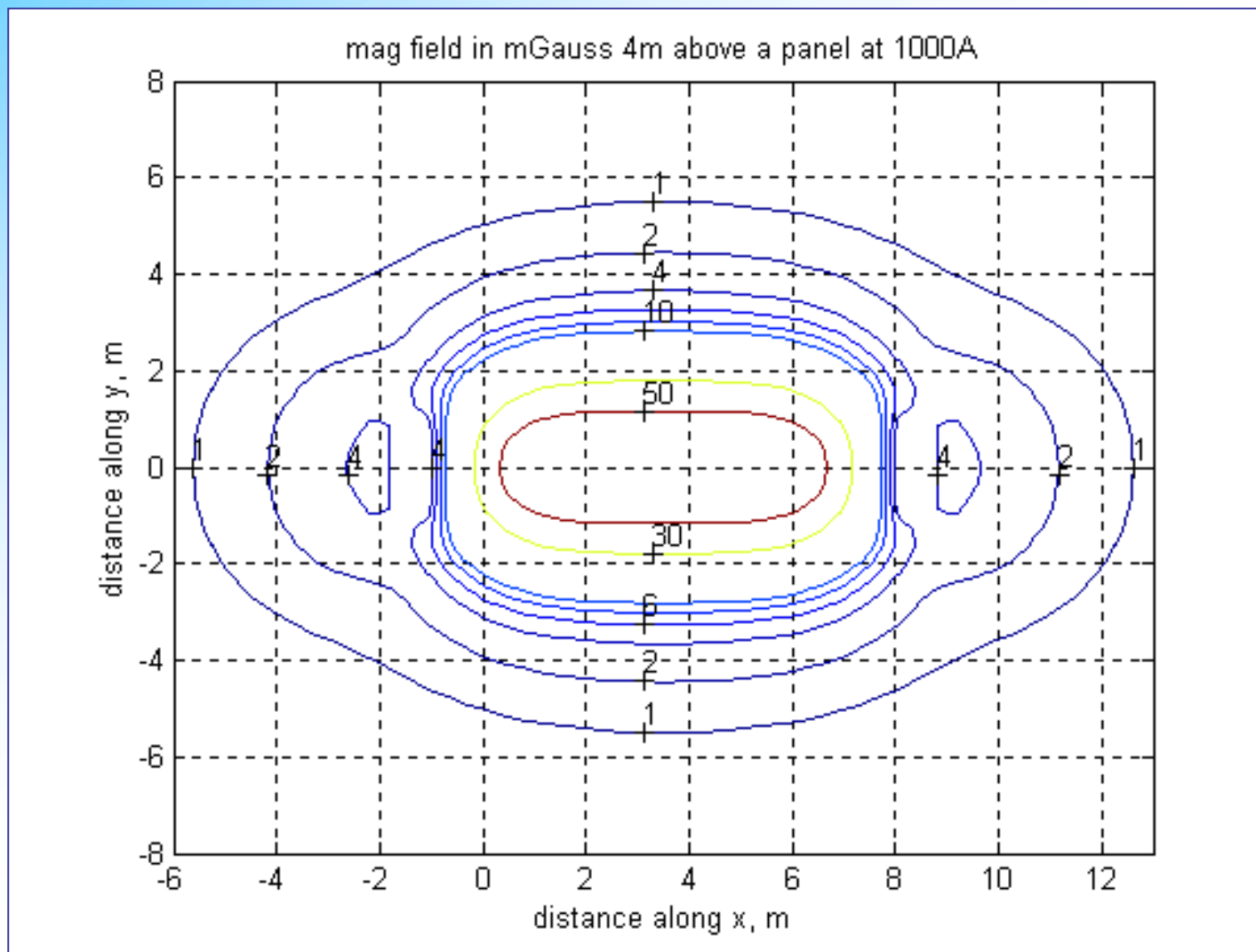
- מיגון מבנים באמצעות אלומיניום, פלדת סיליקון, פלדת RM



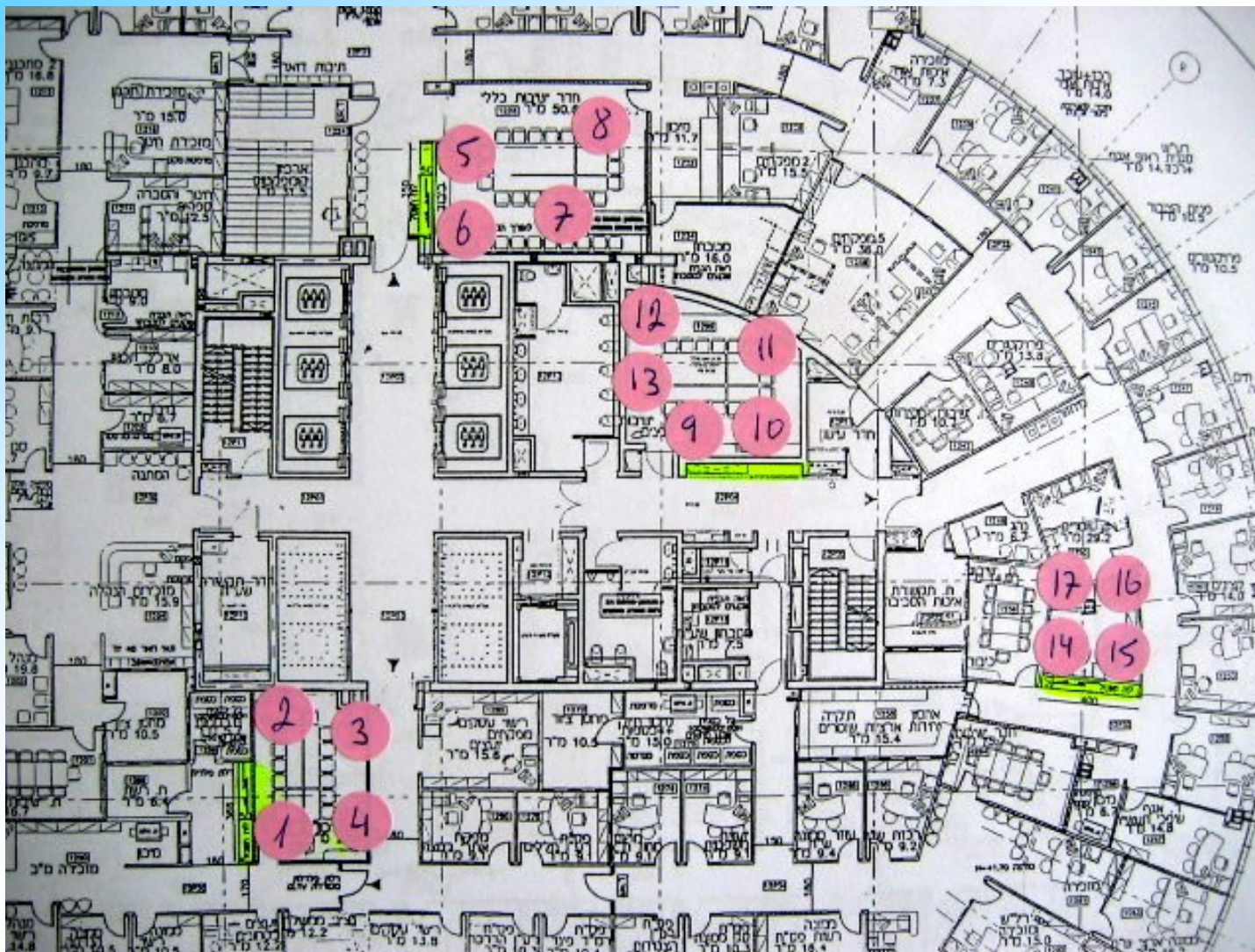
לוחות מתח נמוך ראשיים במבנים



Power distribution panel, 1000A, 30% unbalance Magnetic field at 4m above panel



בניין קממת"א – אזורי שטף מגנטי גבוה



התמודדות עם הגבלת השדה מלוחות חשמל

- התרחקות
- העברת פס הצבירה של האפס בסמיכות לפאזות
- הזנה מהמרכז וחלוקה סימטרית לצדדים.
- כיוון הלוח כך שהצד הרחב לא יפנה לאזורים בהם יש
שהיית קבע של אדם
- העמדת הלוח בגרעין הבניין או ליד חדרים שאינם
משמשים לשהייה קבועה

למי שבאמת חושש



תודה רבה על תשומת הלב

- שאלות - רק כאלו שיש לי תשובה עליהן
- תודה על הסבלנות

