



המוסד לבטיחות ולגיהות
בטיחות ובריאות בעבודה - זה אנחנו.

סיכוני חשיפה לשדות מגנטיים בכלי רכב חשמליים והיברידיים – הצגה להתאחדות התעשיינים בישראל

ד"ר אמנון דבדבני

ר' תחום קרינה בלתי מייננת

AmnonD@osh.org.il

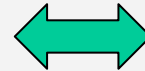
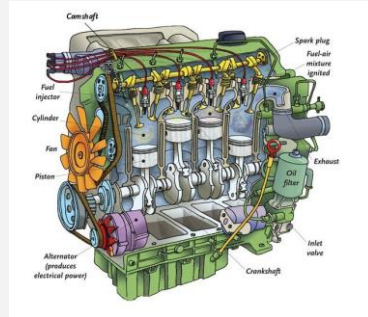
27/03/2023

27/03/2023

נושאים

- כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות
- עמידה במגבלות החשיפה
- עמידה בהמלצות בישראל
- מחקרים בעולם
- מדיניות בעולם
- דיון
- סיכום והמלצות

כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות



• טכנולוגיות חדשות
• משך הטעינה, זמינות העמדות
• מרחק הנסיעה
• סוללה – מחיר, בטיחות
• סיכוני קרינה/ שדות מגנטיים
• לאדם?



• הפחתת זיהום האויר
• עלויות "תדלוק"
• יעילות אנרגטית
• מכלולים מעטים יותר
• עלויות אחזקה

כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

רכב חשמלי – אבני דרך

- המכונת הראשונה – 1881
- עד תחילת המאה ה-20 – רכב חשמלי במקביל לרכב בעל מנוע ב"פ
- המאה ה-20, איזור שנות העשרים - צמצום עד כמעט הפסקה
- שנות התשעים – ניסיון חזרה
- הייצור המשמעותי – משנת 2010 ואילך

כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

רכב היברידי – אבני דרך

- המכונת הראשונה – 1900
- 1967 – המצאת הבלימה הרגנרטיבית
- סוף שנות התשעים – תחילת הייצור ההמוני

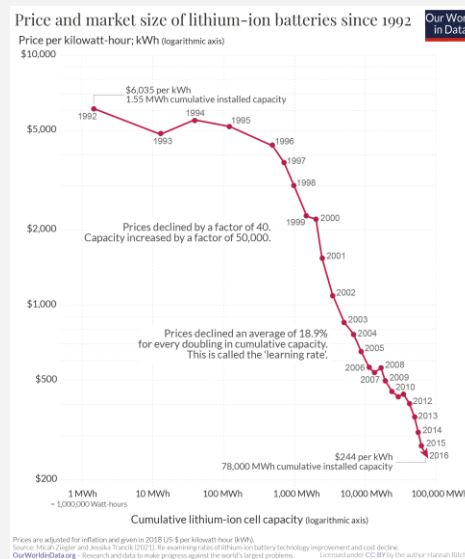
כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

רכב חשמלי – אבני דרך

עלות הסוללות

Battery cost estimate comparison

Battery type	Year	Cost (US\$/kWh)
Nickel-metal hydride		350 ^[47]
Lead-acid		256.68
Nickel-metal hydride	2004	750 ^[46]
Li-ion	2010	750 ^[45]
Li-ion	2012	500–600 ^[41]
Li-ion	2012	400 ^[42]
Li-ion	2012	520–650 ^[43]
Li-ion	2012	752 ^[43]
Li-ion	2012	689 ^[43]
Li-ion	2013	800–1000 ^[44]
Nickel-metal hydride	2013	500–550 ^[44]
Li-ion	2014	200–300 ^[40]
Li-ion	2016	130 ^[39] -145 ^[35]
Li-ion	2021	132 ^[38]



מקור - ויקיפדיה

כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

רכב חשמלי – אבני דרך

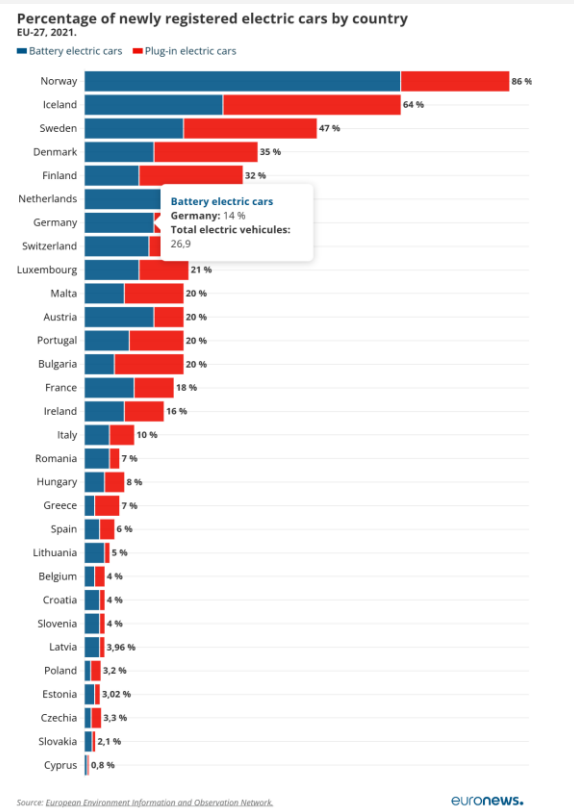
קיבול הסוללות וטווח הנסיעה

Battery	Cruising distance (WLTC/JC08 mode)
24kWh	2010 (200km@JC08)
	2012 (228km@JC08)
30kWh	2015 (280km@JC08)
40kWh	2017 322km@WLTC Mode (400km@JC08 Mode)
62kWh	2019 458km@WLTC Mode (570km@JC08 Mode)

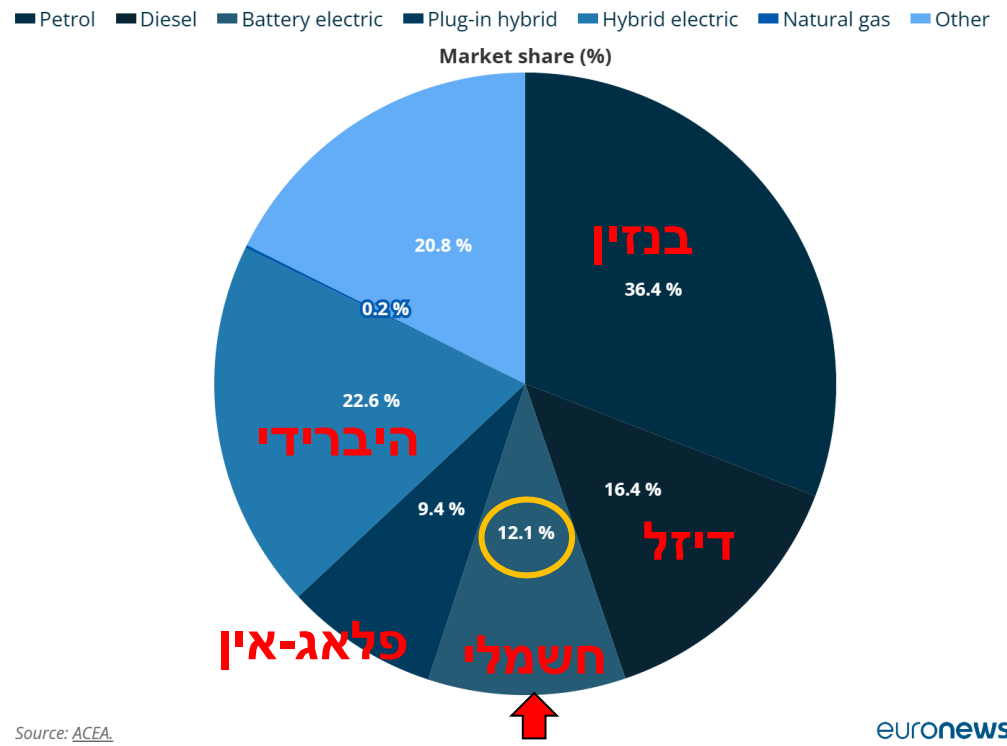
מקור – חברת Nissan

כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

היקף מסירות כלי הרכב החדשים באיגוד האירופאי - 2022



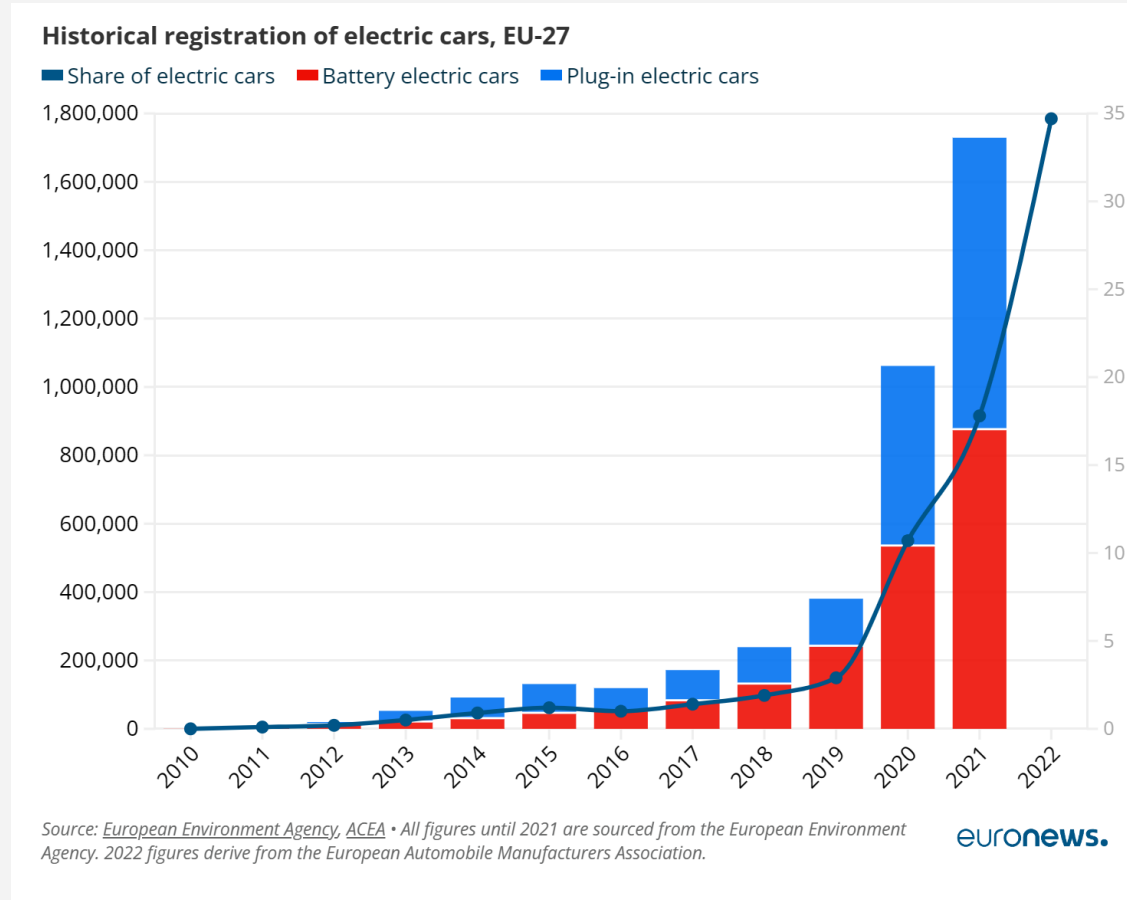
New passenger cars by fuel type in the EU, 2022



אוקטובר-דצמבר - 31.6%

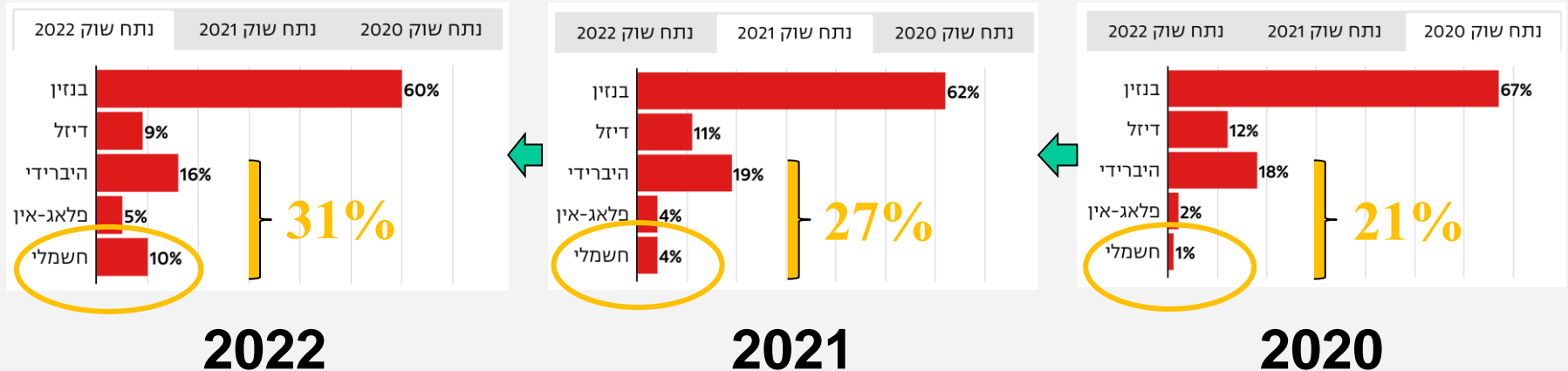
כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

היקף ושיעור מסירות כלי
רכב חשמליים באיגוד
האירופאי



כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

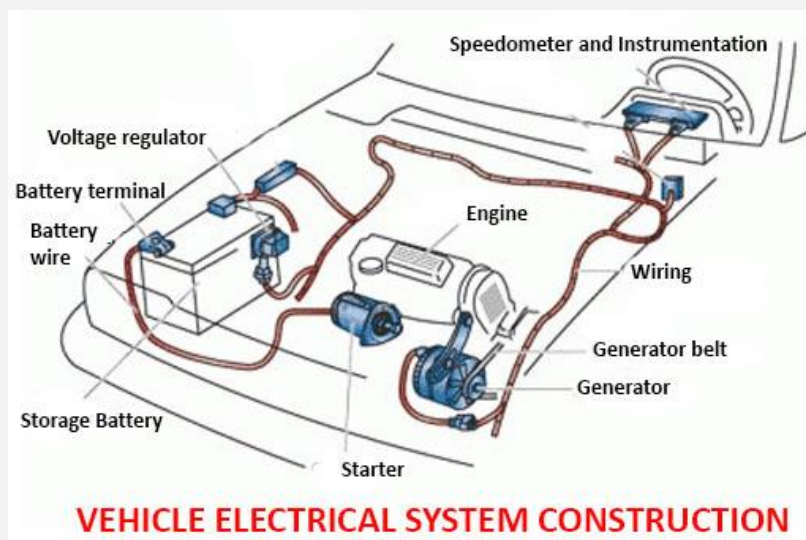
מסירות שנתיות של כלי רכב בישראל, ynet



(סה"כ 270k)

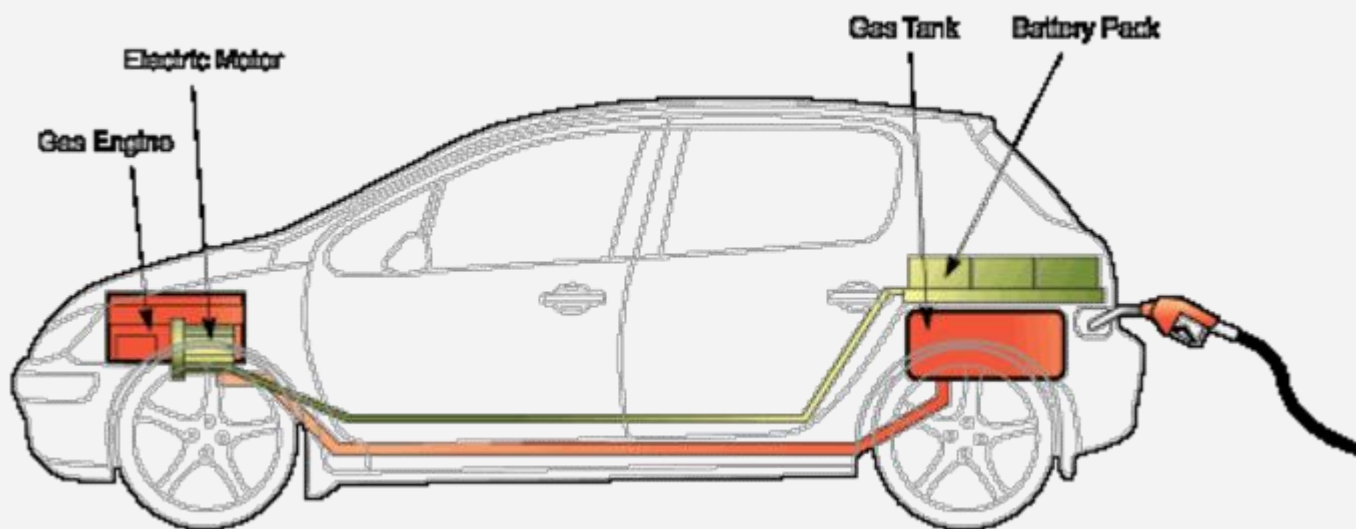
כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

רכב "מסורתי"
(בהנעת דלק)



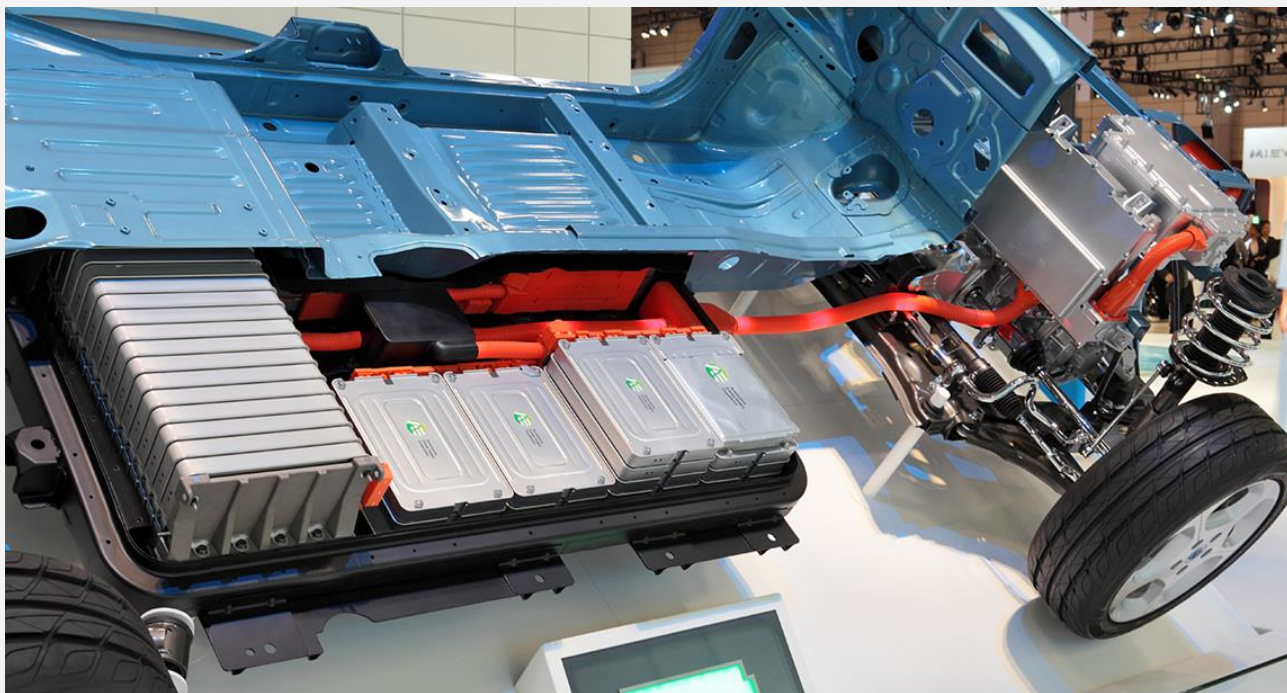
כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

רכב היברידי - "מסלולי אנרגיה"



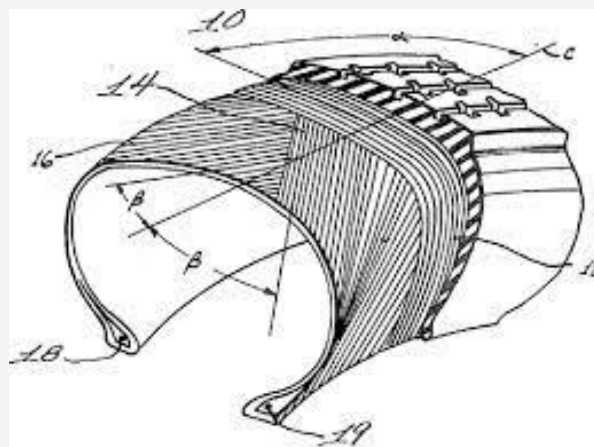
כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

רכב חשמלי - "מסלולי אנרגיה"



כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

צמיגים רדיאליים



כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

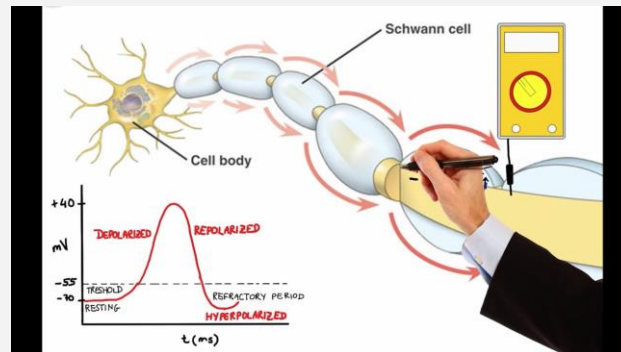
סוגי החשיפות



מתוך אתר "תנודע"

כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

השפעות בריאות ידועות ואפשריות



כלי רכב חשמליים והיברידיים – רקע, חשיפות והשפעות בריאות

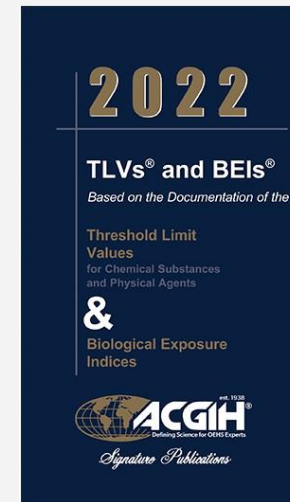
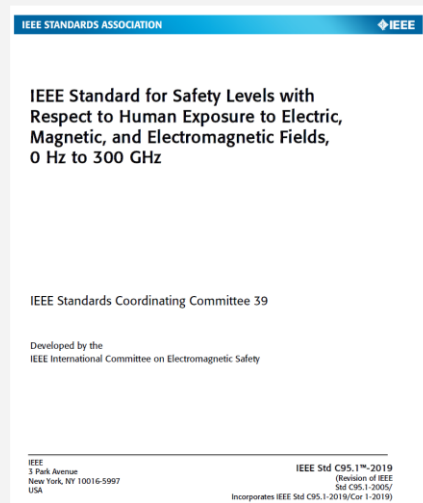
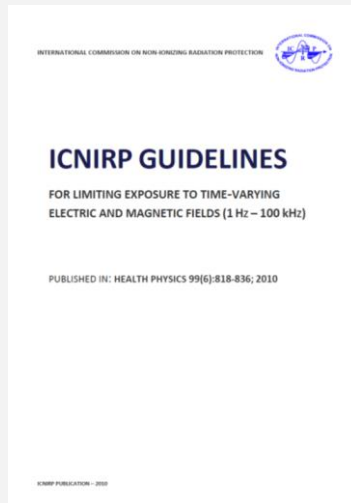
השפעות בריאות ידועות ואפשריות

**INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON
CANCER**

**PRESS RELEASE
N° 136**

**IARC FINDS LIMITED EVIDENCE THAT RESIDENTIAL
MAGNETIC FIELDS
INCREASE RISK OF CHILDHOOD LEUKAEMIA**

עמידה במגבלות החשיפה הבינ"ל



עמידה בהמלצות בישראל

- הגוף המוביל – המשרד להגנת הסביבה
- העמדה הנוכחית (מתוך אתר המשרד):

קרינה בכלי רכב היברידיים

לפתוח הכל | לסגור הכל

• האם יש יותר קרינה בכלי רכב היברידיים לעומת כלי רכב אחרים?

עקרונית אין יותר קרינה ברכב היברידי מאשר רכב רגיל או חשמלי. אלא אם בדומה לשאר סוגי הרכבים נערך חיווט בצורה לא נכונה העלולה לגרום לתוספת חשיפה לקרינה.

• מה התקינה בעולם בנושא חשיפה לקרינה בתוך כלי רכב?

אין בעולם מדינה המטילה מגבלות על שימוש בכלי רכב ככלל וכלי רכב היברידיים בפרט בכל הנוגע לקרינה בתוך הרכב. המשרד להגנת הסביבה מאמץ, בדומה למשרדי ממשלה אחרים, תקנים בינלאומיים ברגולציה ובחשיפה. נושא התקינה בכלי רכב נמצא בדיונים בינלאומיים וטרם נקבע. לאחר שוועדת מומחים בינלאומית תפרסם תקן לנושא - יבחן המשרד את אימוצו.

בדיקות קרינה בכלי רכב היברידיים בישראל

המשרד להגנת הסביבה מעודד שימוש בכלי רכב מפחיתי זיהום אוויר ובכללם כלי רכב היברידיים, מאחר שלא הוכח כי ליושבים ברכב היברידי נשקפת סכנה בריאותית כתוצאה מחשיפה לקרינה בלתי מייננת. קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת נפלטת גם מכלי רכב, אך כלי רכב אינם חייבים בהיתר לפי [חוק הקרינה הבלתי מייננת](#), [התשס"ו-2006](#), והמשרד אינו מפקח על יבוא ומכירה של כלי רכב מן ההיבט של קרינה.

המשרד להגנת הסביבה כינס בשנת 2010 ועדת מומחים ממלכתית ציבורית לעניין שדות מגנטיים מרשת החשמל לדון בחשיפה לשדות מגנטיים בכלי רכב. על פי הוועדה, גם בעולם לא קיימת הגבלה כלשהי על שיווק כלי רכב היברידיים או שימוש בהם מחשש לקרינה העלולה להיפלט בתוכם. מאחר שהמשרד להגנת הסביבה [מעודד שימוש בכלי רכב היברידיים](#) במטרה לצמצם את זיהום האוויר מתחבורה, מצא המשרד לנכון לבחון גם את נושא החשיפה לקרינה מכלי רכב אלו בהשוואה לרכבי בנזין בטרם ימשיך בהמלצתו.

עמידה בהמלצות בישראל

• העמדה הנוכחית (מתוך אתר המשרד):

בהסתמך על הידע שנצבר בנושא מתקני חשמל, קבעה ועדת המומחים בנוגע לכלי רכב כי יש להגביל את החשיפה "באופן שחשיפת בודד מן הציבור לא תעלה בממוצע שנתי על מיליגאוסים בודדים כפוף להפעלה מושכלת של עקרון הזהירות המונעת (Prudent Avoidance)". על פי עיקרון זה יש להגיע לרמות הקרינה המינימליות האפשריות, בטכנולוגיה קיימת ובעלות סבירה. סף החשיפה הסביבתי שנקבע הוא יישום של עיקרון זה. שלא כברשת החשמל המתאפיינת בשדות מגנטיים הנכפים על הציבור למשך זמן ממושך באופן יום-יומי (שלא בהכרח מרצונו), שימוש ברכב נתון לשיקול דעתו המלא של הצרכן, בדומה לטלפון סלולרי או למכשירי חשמל ביתיים. לכן המשרד להגנת הסביבה אינו ממליץ להתייחס לחשיפה לשדה מגנטי בתוך רכב בדומה לחשיפה לשדה מגנטי סביב מתקני חשמל.

עמדת המשרד להגנת הסביבה

לנוכח ממצאי הבדיקות והמלצות הוועדה, אי אפשר לקבוע כי ליושבים ברכב היברידי נשקפת סכנה בריאותית כתוצאה מחשיפה לקרינה בלתי מייננת. לפיכך עמדת המשרד להגנת הסביבה היא כי הוא אינו מסיר את המלצתו לגבי השימוש בכלי רכב מפחיתי זיהום אוויר בכלל, ובכלי רכב היברידיים בפרט. המשרד נמצא בהליך גיבוש נוהל שמטרתו לאפיין ולהגדיר את שיטת המדידה של קרינה בלתי מייננת בכלי רכב, כדי לייצר סטנדרטיזציה לכל המדידות, כך שיעשו באופן אחיד ומקצועי. המשרד מאמץ, בדומה למשרדי ממשלה אחרים, תקנים בין-לאומיים ברגולציה ובחקיקה. נושא התקינה ונוהלי מדידת הקרינה מרכבים נמצא בדיונים בין-לאומיים וטרם נקבע. כשתפרסם ועדת המומחים הבין-לאומית מדיניות אחידה לנושא יבחן המשרד את אימוצה.

ככל הידוע למשרד להגנת הסביבה, אין בעולם מדינה המטילה מגבלות שימוש ברכבים חשמליים או היברידיים, פרט לתקן לחשיפה אקוטית (1000 מיליגאוס).

עמידה בהמלצות בישראל

- העמדה הנוכחית (מתוך אתר המשרד):

עמדת המשרד להגנת הסביבה

לנוכח ממצאי הבדיקות והמלצות הוועדה, אי אפשר לקבוע כי ליושבים ברכב היברידי נשקפת סכנה בריאותית כתוצאה מחשיפה לקרינה בלתי מייננת. לפיכך עמדת המשרד להגנת הסביבה היא כי הוא אינו מסיר את המלצתו לגבי השימוש בכלי רכב מפחיתי זיהום אוויר בכלל, ובכלי רכב היברידיים בפרט. המשרד נמצא בהליך גיבוש נוהל שמטרתו לאפיין ולהגדיר את שיטת המדידה של קרינה בלתי מייננת בכלי רכב, כדי לייצר סטנדרטיזציה לכל המדידות, כך שישעשו באופן אחיד ומקצועי. המשרד מאמץ, בדומה למשרדי ממשלה אחרים, תקנים בין-לאומיים ברגולציה ובחקיקה. נושא התקינה ונוהלי מדידת הקרינה מרכבים נמצא בדיונים בין-לאומיים וטרם נקבע. כשתפרסם ועדת המומחים הבין-לאומית מדיניות אחידה לנושא יבחן המשרד את אימוצה.

ככל הידוע למשרד להגנת הסביבה, אין בעולם מדינה המטילה מגבלות שימוש ברכבים חשמליים או היברידיים, פרט לתקן לחשיפה אקוטית (1000 מיליגאוס).

עמידה בהמלצות בישראל

- דו"ח ועדת המומחים (2010)

וועדת המומחים הממלכתית – ציבורית לעניין שדות מגנטיים מרשת החשמל

הנדון: עמדת ועדת המומחים הממלכתית ציבורית לעניין שדות מגנטיים מרשת
החשמל בנושא חשיפה לשדות מגנטיים מרכב היברידי (פברואר 2010)

חברי הוועדה

ד"ר אלי שטרן (יו"ר הוועדה) – מנהל המרכז להערכות סיכונים, מכון גרטנר
פרופ' אברהם אלכסנדרוביץ' – הפקולטה להנדסת חשמל, הטכניון
אינג' משה בן – יאיר – ראש אגף הנדסה, רשות החשמל
ד"ר סטיליאן גלברג – ראש אגף קרינה ורעש, המשרד להגנת הסביבה
סא"ל ד"ר אמנון דובדבני (משקיף קבוע) – רמ"ד קרינה, מפקדת קצין רפואה ראשי
מר אורן הרטל – מהנדס EMC (מדעי"ר לשעבר, רפא"ל)
ד"ר אלכס וילנסקי - גימלאי משרד הבריאות
עו"ד נירית לוטן – "אדם טבע ודין"
גב' נעמה צדקיהו (מזכירת הוועדה) – המשרד להגנת הסביבה
גב' שייאלה קנדל – יועצת בטיחות קרינה
ד"ר יהודית שחם – יו"ר ועדת המסרטנים, "האגודה למלחמה בסרטן"

עמידה בהמלצות בישראל

- דו"ח ועדת המומחים (2010) - המשך
- נקודות עיקריות:
 - הועדה לעניין החשיפות מרשת החשמל, התכנסה גם לנושא זה
 - הועדה בחנה דו"חות מדידה בכלי רכב היברידיים (משנת ייצור 2008)
 - הערך הגבוה ביותר שנמצא – 5.5 מיליגאוס בממוצע שנתי (בהנחת 18 שעות נסיעה בשבוע). יתר הערכים נמוכים משמעותית
- המלצות:
 - בדיקה של כל רכב לפי נוהל
 - דירוג לפי רמות החשיפה ומתן המידע לציבור
- הדו"ח הוצג לשר להגנ"ס. דיוני הועדה בנושא, ויישום ההמלצות, לא המשיכו

עמידה בהמלצות בישראל


• מדידות לכלי רכב היברידיים

גל-טיף
בדיקות קרינת רדיו, אודון ואיכות סביבה

3

נספח א' - סיכום תוצאות המדידות

א. TOYOTA-PRIUS-3rd (2010)



[נבדק רכב מספר 26-627-70 בבולות פרטיות 4000 ק"מ]

א.1 סיכום תוצאות המדידות (משולב בין כל המצבים) :


מיקום	ממוצע [mG]	סטיית תקן [mG]	ערך שיא רגעי [mG]
מושב ימני אחורי תחתית משענת נב	3.3	1	5.5
מרכז מושב אחורי תחתית משענת נב	2.8	1	6.8
מושב אחורי שמאלי תחתית משענת נב	2.1	1	7
מושב קדמי ימני תחתית משענת נב	1.8	0.5	5.5
מושב נהג - מרכז משענת נב במרחק 10 ס"מ מהמשענת	1.8	0.5	5.5
מושב קדמי ימני תחתית משענת נב	0.6	0.4	3.7
תחתית משענת נב מושב אחורי ימני - גובה מושב (נק' מקסימום)	12.7	5	21

גל-טיף
בדיקות קרינת רדיו, אודון ואיכות סביבה

4

נספח א' - סיכום תוצאות המדידות

ג. Honda Civic Hybrid



[נבדק רכב פרטי 75,000 ק"מ]

סיכום תוצאות המדידות המשולבות :

מיקום	ממוצע [mG]	סטיית תקן [mG]	ערך שיא רגעי [mG]
מושב אחורי אמצעי	14.7	2.2	22.3
מושב אחורי ימני	14.6	1.4	19
מושב אחורי ימני - נסיעה איטית בעיר	20	7	34
מושב ימני קדמי	6.2	2.7	18.6
רצפת קדמי ימני	4.7	1.1	20.0
מושב נהג	5.4	2.3	7.6

גל-טיף
בדיקות קרינת רדיו, אודון ואיכות סביבה

4

2.א נסיעה במצב חשמלי בלבד EV

מיקום	ממוצע [mG]	סטיית תקן [mG]
מושב ימני אחורי תחתית משענת נב	2.1	0.2
מרכז מושב אחורי תחתית משענת נב	2.5	0.5
מושב אחורי שמאלי תחתית משענת נב	1.5	0.6
מושב קדמי ימני תחתית משענת נב	1.1	0.33
מושב נהג - מרכז משענת נב במרחק 10 ס"מ מהמשענת	1	0.37
תחתית משענת נב מושב אחורי ימני - גובה מושב (נק' מקסימום)	14	0.4

עמידה בהמלצות בישראל

• מדידות לכלי רכב היברידיים


נהג	שטף מגנטי mG				צירי מדידה	תדרים	מצב	סטטוס מנוע	סטטוס מצבר
	נוסע	אחורי שמאל	אחורי אמצעי	אחורי ימין					
3.4	3.6	2.9	3.9	5.9	3	10-5000 Hz	עמידה	מנוע דולק	0-25%
3.1	3.1	3.3	3.7	4.8	3	10-5000 Hz	עמידה	מנוע דולק	37-50%
3.3	2.9	3.0	2.9	3.9	3	10-5000 Hz	עמידה	מנוע דולק	63-75%
3.2	3.2	2.9	2.8	3.4	3	10-5000 Hz	עמידה	מנוע דולק	87-100%
5.5	7.5	10.1	14.5	14.5	3	10-5000 Hz	עד 50 קמ"ש	מנוע דולק	0-25%
4.6	4.6	10.0	14.8	13.3	3	10-5000 Hz	עד 50 קמ"ש	מנוע דולק	37-50%
3.9	7.5	10.1	20.2	18.1	3	10-5000 Hz	עד 50 קמ"ש	מנוע דולק	63-75%
1.8	8.1	9.8	14.1	12.9	3	10-5000 Hz	עד 50 קמ"ש	מנוע דולק	87-100%
6.3	6.0	10.5	13.3	14.2	3	10-5000 Hz	50-80	מנוע דולק	0-25%
5.1	7.2	11.3	14.8	14.2	3	10-5000 Hz	50-80	מנוע דולק	37-50%
6.9	6.9	12.9	15.6	19.1	3	10-5000 Hz	50-80	מנוע דולק	63-75%
6.6	6.0	12.6	14.5	15.6	3	10-5000 Hz	50-80	מנוע דולק	87-100%
7.5	7.5	12.1	13.9	15.6	3	10-5000 Hz	80-110	מנוע דולק	0-25%
6.5	6.5	12.2	14.6	16.5	3	10-5000 Hz	80-110	מנוע דולק	37-50%
7.5	9.9	13.3	14.7	16.3	3	10-5000 Hz	80-110	מנוע דולק	63-75%
7.0	6.3	14.5	14.6	16.2	3	10-5000 Hz	80-110	מנוע דולק	87-100%
4.4	8.6	12.5	13.9	14.3	3	10-5000 Hz	גז מהיר	מנוע דולק	0-25%
4.2	7.5	13.6	14.4	14.6	3	10-5000 Hz	גז מהיר	מנוע דולק	37-50%


EMC Engineering & Safety
netzer@netvision.net.il


Mono Tech Ltd
 מונו טק גל"מ רח' יוחנן הסנדלר 2, כפר סבא, ישראל
info@LifeSaver.co.il

5. תוצאות המדידה במצבים שונים
 5.1 מדידת שטף השדה המגנטי ברכב מונע ועומד באזורים שונים ברכב

שם הרכב: הונדה IMA 2008



בדיקות בוצעו כאשר הרכב מונע ועומד במקום
מצב סוללה התחלתי - מלא

מושב:	נוסע ליד נהג [mG]	נוסע אחורי ימין [mG]	נוסע אחורי שמאלי [mG]	נוסע אחורי אמצעי [mG]	נהג [mG]
רצפה	9	35	2.4	2	2.2
מושב	2	3	1	2.1	1
גב	1.1	5.2	1.2	2	1.2
ראש	1	1	0.6	1	1

מצב סוללה התחלתי - חצי מלא 8/4

מושב:	נוסע ליד נהג [mG]	נוסע אחורי ימין [mG]	נוסע אחורי שמאלי [mG]	נוסע אחורי אמצעי [mG]	נהג [mG]
רצפה	11	40	3	2.5	2.5
מושב	2.5	4.5	2	2.5	1.5
גב	2	6	1.5	3	1.3
ראש	1.3	1.3	1	1.2	0.6

מצב סוללה התחלתי רק 2/8

מושב:	נוסע ליד נהג [mG]	נוסע אחורי ימין [mG]	נוסע אחורי שמאלי [mG]	נוסע אחורי אמצעי [mG]	נהג [mG]
רצפה	11	46	2.8	5.1	4.4
מושב	2.9	6.1	3.1	3.3	3.5
גב	2.2	5.5	2	3.4	1.2
ראש	1.1	2.3	0.7	2.4	0.9

רח' יוחנן הסנדלר 2, כפר סבא, ישראל
 מונו טק גל"מ רח' יוחנן הסנדלר 2, כפר סבא, ישראל

נהג	שטף מגנטי mG				צירי מדידה	תדרים	מצב	סטטוס מנוע	סטטוס מצבר
	נוסע	אחורי שמאל	אחורי אמצעי	אחורי ימין					
4.2	8.1	14.4	12.6	13.6	3	10-5000 Hz	גז מהיר	מנוע דולק	63-75%
7.5	9.9	13.4	19.5	18.8	3	10-5000 Hz	גז מהיר	מנוע דולק	87-100%
7.1	8.1	12.2	11.5	12.6	3	10-5000 Hz	עצירה	מנוע דולק	0-25%
7.2	7.2	11.1	15.2	15.2	3	10-5000 Hz	עצירה	מנוע דולק	37-50%
7.8	9.8	13.6	13.2	13.5	3	10-5000 Hz	עצירה	מנוע דולק	63-75%
4.5	6.8	14.1	13.2	14.8	3	10-5000 Hz	עצירה	מנוע דולק	87-100%

מחקרים בעולם

- מחקרי חשיפות בכלי רכב
- בחינת חשיפות נוספות
- מחקרים אפידמיולוגיים – נראה שאין
- עמידה ברורה במגבלות/ העדר צפי להשפעות קצרות טווח
- השפעות ארוכות טווח?

מחקרים בעולם

• המשרד הפדרלי לבריאות הציבור, שוויץ, 2016

Health effects

It is not known whether the long-term impact of low-frequency magnetic fields presents a health risk. No effects are expected from short-term exposure to the magnetic fields. People who wish to keep their exposure to magnetic fields low, as part of their own personal precautions, can have their tyres demagnetised at a few specialised garages in Switzerland.

The magnetic fields produced by the hybrid drive, as measured in the passenger compartment of two hybrid cars, were below the limit for known effects on health.

Table 2: Magnetic field (5-2,000 Hz) averaged over the body [1].
Tab. 2: campi magnetici (5-2000 Hz) ai quali è esposto il corpo [1].

Magnetic field (μ T)	Car 1	Car 2	Car 3	Car 4	Car 5	Car 6	Car 7
Front left seat	0,11	0,12	0,15	0,22	0,14	2,6	3,2
Front right seat	0,15	0,13	0,33	0,37	0,11	1,1	0,78
Back left seat	0,04	0,06	0,03	0,03	0,06	2,4	4,0
Back right seat	0,1	0,11	0,04	0,04	0,03	1,3	1,5

- האיגוד האירופאי, 2020
- מדידה עצמאית

Figure 6: Identification of the measurement locations inside the vehicle.



JRC, 2020

Table 18: Magnetic flux density B – field values (25 Hz – 2 kHz) and WPM percentages recorded in different locations inside the vehicle following the same driving cycle.

Location	B(μ T)	WP (%)
FFL	2.552	8.36
FFR	1.104	12.21
FTC	0.420	5.18
FTL	0.399	2.25
FTC2	0.356	2.51
FTR	0.482	2.74
FHL	0.375	0.75
FHR	0.426	0.42
RFC	0.660	6.84
RTL	3.743	7.13
RTR	2.234	3.51
RTC	0.872	2.64
RHL	1.044	1.30
RHR	1.232	1.27
RHC	0.661	0.68
RFL	0.918	16.90
RFR	1.082	4.85
Trunk right	2.389	2.77
Trunk left	2.536	2.95

JRC, 2020

פולקסווגן גולף

Table 17: B – field values and WPM percentages recorded in worst case locations with different combination of vehicle available settings.

Settings		B(μ T)	WP (%)	
a		FFL	0.1946	26.08
		FFR	0.4351	26.57
b		FFL	0.244	19.23
		FFR	0.3888	112.85
c		FFL	0.2887	19.17
		FFR	0.5089	201.48
d		FFL	0.2786	24.7
		FFR	0.4581	9.71
e		FFL	0.2094	24.28
		FFR	0.4669	9.99
f		FFL	0.2708	23.85
		FFR	0.4782	120.82

JRC, 2020

יונדאי איוניק

מחקרים בעולם

- האיגוד האירופאי, 2020

- מסקנות:

- ערכי החשיפה מתחת למגבלות
- ערכי חשיפה גבוהים בהאצה ובבלימה חדות
- צורך בקביעה של שיטת מדידה
- מגבלות מכשור המדידה

מדיניות בעולם

- התייחסות למגבלות הבינ"ל
- לא מוכרות עבור כלי רכב:
- יישום מגבלות מחמירות מהמגבלות הבינ"ל
- דרישות רגולטוריות יעודיות

דיון

- יישום מגבלות בינ"ל (עמידה מלאה), ובמקביל – עקרון הזהירות
- האוכלוסיה הכללית – המשרד להגנ"ס/ ועדת המומחים. בחינה מדגמית בעבר. ריבוי כלי רכב חדשים
- **אוכלוסיית העובדים:**
 - אחריות המעסיק
 - רכב מסופק ממקום העבודה
 - נסיעה/ הסעות במסגרת העבודה
 - אוכלוסיית נהגים/ נוסעים מקצועית ועוד
- היבטים של גילאי הנוסעים ומשכי הנסיעה
- בדיקות יצרני הרכב, סטטוס עולמי
- מגמה עולמית של מעבר לכלי רכב חשמליים

סיכום והמלצות

- יישום המגבלות הבינ"ל ועקרון הזהירות
- יישום המלצות המשרד להגנ"ס וועדת המומחים
- חשיפות אוכלוסיית העובדים:
 - התמקדות בחשיפה תעסוקתית מקצועית
 - חשיפה לא תעסוקתית "כפויה" במקומות עבודה – נושא לדיון
- חשיפות מתקדמות:
 - היבטים טכנולוגיים חדשים
 - צורך בהמשך מעקב
- ביצוע בדיקות "מקומיות" ממוקדות לעניין חשיפת העובדים
- מתן מידע

המוס"ל - מדידות קרינה במקום העבודה



5G




המוסד לבטיחות ולגיהות
 משרד הבריאות והבריאות
 והשירותים החברתיים
 יו"ר: ד"ר יעקב ליצ'קוביץ

מדידת קרינה בלתי מייננת באמצעות ציוד טכנולוגי מתקדם

- 1 הציוד המסחרי המתקדם ביותר בסוגו בעולם
- 2 יכולת מדידה בתחום התדרים 0 הרץ – 90 ג'יגה-הרץ באופן רציף
- 3 יכולות מדידה של תחומי תדר יחודיים, להערכת סכונים עבור טכנולוגיות מתקדמות
- 4 מד קרינה רחב סרט, בעל רגשים יעודיים לשדה חשמלי ולשדה מגנטי
- 5 מדי שדה מגנטי בתדרים נמוכים, למדידות בתדר רשת החשמל (כולל הרמוניות)
- 6 גלאי קרינה אישיים להגנה אישית מקרינה ולמדידות קרינה אבחנתיות
- 7 מד קרינה יחודי בעל יכולות ניתוח תדרים, להערכת חשיפה אישית לקרינה
- 8 חצובות דיאלקטריות וסיבים אופטיים, למדידות מדויקות

הכנס בשיחוף המוסד לבטיחות ולגיהות ומינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית למנהלי בטיחות ולממונים על הבטיחות בעבודה

המוס"ל – הדרכות, הרצאות וימי עיון בנושא קרינה בלתי מייננת



קרינה בלתי מייננת במקומות עבודה – הרצאות וימי עיון באמצעות המוסד לבטיחות ולגיהות

במקומות העבודה קיימות חשיפות למגוון רחב של מקורות קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת.

קיימות חשיפות ממושכות למקורות קרינה שכיחים, הקיימים כמעט בכל מקומות העבודה – ציוד סלולר, תקשורת WiFi ו"שן כחולה", שדות מגנטיים מתשתית החשמל ומציוד חשמלי, ועוד.

עוד קיימות חשיפות תעסוקתיות ממקורות רבים ומגוונים - מתקני שידור, ציוד תקשורת, מערכות בקרה, ניווט ומכ"מים, במפעלים ובתעשיות מסוגים שונים, בבתי מלאכה, מציוד רפואי, במעבדות, מחשמל במתח או בהספק גבוהים, ועוד.

9214*

קיימים תקנים וקווים מנחים להגבלת החשיפה לקרינה וגופי רגולציה שונים ממליצים על יישום "עקרונות הזהירות", קרי, הפחתת החשיפה לקרינה, אף מתחת לתקנים, עקב היותה גורם "מסרטן אפשרי" (ע"פ הארגון הבינ"ל לחקר הסרטן, IARC), זאת במקביל לחוסר ודאות מדעית.

החשיפה לקרינה בלתי מייננת מעוררת חששות רבים בקרב העובדים ודרגי הניהול. מתן ידע מקצועי עשוי לסייע בהתמודדות עם החשיפות במקומות העבודה ועם החששות.

המוסד לבטיחות ולגיהות מציע הרצאות וימי עיון מקצועיים, בנושא סיכוני הקרינה הבלתי מייננת לאדם ודרכי ההתמודדות איתם.

ההרצאות מיועדות לקהל מסוגים שונים וברמות שונות - מדרגי ניהול ועד לעובדים ולעוסקים במקורות קרינה באופן מקצועי, והן ניתנות החל מסקירות כלליות (בהיקף של שעתים ומעלה), דרך ימי עיון ועד לסדנאות בנות מספר ימים. ניתן גם להתאים הרצאות וימי עיון למקומות עבודה בעלי חשיפות יעודיות.

ההרצאות וימי העיון ניתנים ע"י ר' תחום קרינה בלתי מייננת במוס"ל, ד"ר אמנון דבדבני, אשר עוסק בתחום כ-30 שנה, והינו חבר בוועדת תקן הקרינה הבינ"ל של IEEE ובוועדות מקצועיות שונות.