

סכנות, שימושים ותקלות: מסע מרתק בין איכות, חדשנות וטכנולוגיות גרעיניות

ד"ר אל"מ (מיל') אורי נסים לוי

תוכן עניינים

1. מטרת ההרצאה - הנגשה, טווחי בטיחות, סקר: היכרות? מה המענה?
2. הצגה עצמית
3. הפורום הגרעיני העולמי
4. 2 מושגי יסוד (קרינה, רדיואקטיביות)
5. מקורות וחומרים רדיואקטיביים בחיי היומיום
6. מפעלים שמשתמשים בחומרים ומקורות רדיואקטיביים
7. טבלת השפעות קרינה
8. תקלות בעולם ובארץ
9. ניהול חירום וסקאלות מדידה
10. הסברה ציבורית שגוייה
11. שבירת 2 מיתוסים
12. בינה מלאכותית?
13. דפית התגוננות גרעינית אישית

"אפשר לשרוד פצצת אטום בשכונה. כך תעשו זאת"

ד"ר אורי נסים לוי מתמחה בהגנה ממתקפה גרעינית. עכשיו, כשחורדות מלחמה אחרות קצת נרגעו, הוא טורח להסביר לנו מה הסיכוי שנחווה מתקפה כזאת, איך להתמודד איתה ולחיות בשלום לאחר מכן.

הצגה עצמית

תואר B.Sc. – הנדסת אלקטרוניקה

תואר MBA – כלכלה מנהל עסקים

תואר PhD – הגנה גרעינית, מדעי המדינה, ONDM

מלמד וחוקר, הגנה גרעינית:

קורס "קיצור תולדות הגרעין", "כתיבה מדעית באנגלית למהנדסים"

יו"ר הפורום הגרעיני העולמי

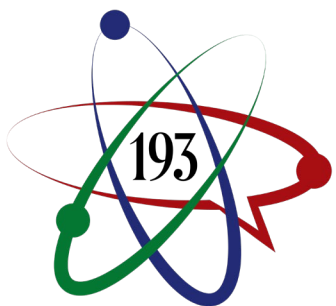
אל"מ

לשעבר-מפקד מערך המילואים של רשות חירום לאומית (רח"ל)



הפורום הגרעיני העולמי WNF-193

סרוק/צלם את הקוד לגשת לקהילה:



וותק: קיים 7 שנים, 350 מדענים ומומחים בעולם

סיבת הקמה: הוקם כיוון שבמחקרים נתקלנו בדלתות סגורות בגופים רשמיים כגון

סבא"א - הסוכנות בינלאומית לאנרגיה אטומית, וא"א של מדינות שונות בעולם

תחומי פעילות: מחקר, רדיולוגיה בחקלאות, רפואה, בטחון - לא מדובר על נושאים

"רגישים" כמו חימוש או לחימה אלא להיפך הגנה גרעינית, בטחון הציבור ונגישות

מידע לא מסרטי אימה ומיתוסים מפחידים.

פעילויות: תדריכי עיתונאים, ימי עיון, כנסים, הנגשת מידע לציבור, קורסים והכשרות

מכאן, נולד הפורום ולכן מטרתו הוגדרה:

בטחון הציבור על ידי מידע אמין, ברור וללא אינטרסים

נציגים כמעט בכל מדינה בעולם

www.WNF-193.com

מושגי יסוד – קרינה רדיואקטיבית

חומרים רדיואקטיביים משמשים במגוון רחב של תעשיות ובאופן כללי שינוע ושימוש בחומרים רדיואקטיביים נפוץ הרבה יותר ממה שנהוג לחשוב.

חומרים רדיואקטיביים ומכשירי רנטגן נמצאים במעבדות מחקר בתעשייה ובאוניברסיטאות, בבתי חולים, בתהליכי יצור במפעלים ועוד ועוד.

מה זה חומר רדיואקטיבי ומהי קרינה מייננת?

חומרים רדיואקטיביים הם חומרים המכילים איזוטופים לא יציבים, הנוטים להתפרק באופן ספונטני ולשחרר אנרגיה בתהליך שנקרא רדיואקטיביות. במהלך ההתפרקות, החומרים פולטים קרינה בצורת חלקיקים או גלים אלקטרומגנטיים.

מושגי יסוד – סוגי קרינות במפעלים

1. קרינת אלפא (α):

קרינת אלפא היא פליטת חלקיקים המורכבים משני פרוטונים ושני נייטרונים (בדומה לגרעין של אטום הליום). אלפא אינה חודרת מאוד, וניתן לעצור אותה על ידי נייר או אפילו שכבת עור חיצונית.

2. קרינת בטא (β):

קרינת בטא היא פליטת חלקיקים שהם אלקטרונים ($-\beta$) או פוזיטרונים ($+\beta$), האנטי-חלקיקים של האלקטרונים. קרינה חודרת יותר מקרינת אלפא, עדיין ניתנת לעצירה בעזרת חומר זכוכית/ אלומיניום דק.

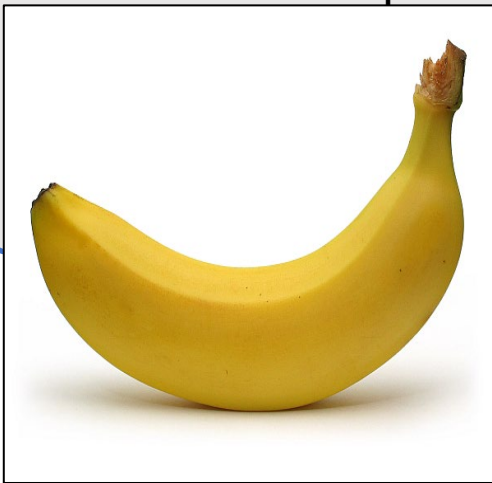
3. קרינת גמא (γ):

קרינת גמא היא קרינה אלקטרומגנטית בעלת אנרגיה גבוהה מאוד, הנפלטת כתוצאה מהתפרקות גרעינית. זו הקרינה החודרת יותר מאלפא ובטא, והיא דורשת שכבות עבות של עופרת או בטון כדי לעצור אותה.

מקורות וחומרים רדיואקטיביים בחיי היומיום

פוטסיום

Potassium-40 בננות מכילות כמויות קטנות של אשלגן-40, שהוא רדיואקטיבי. בעוד שהקרינה אינה מזיקה, זוהי דוגמה ידועה לחומר רדיואקטיבי בחיי היומיום



קובלט

קובלט-60 (Co-60) ואירידיום 192 משמשים בעיקר ברדיוגרפיה תעשייתית לבדיקת איכות חומרים וריתוכים



אמריציום

אמריציום-241 (Am-241), חומר רדיואקטיבי נמצא בשימוש נרחב בגלאי עשן ביתיים (קרינת אלפא).



טריטיום

טריטיום (מימן) (H-3) איזוטופ רדיואקטיבי מימן, בתעשיות השעונים, בתאורה זוהרת/ כוונות כלי נשק



מפעלים וארגונים שמשתמשים בחומרים ומקורות רדיואקטיביים בחיי היומיום

הגב"ס

ניטור קרינה באוויר
במים והקרקע, מפקח
על מתקנים וטיפול
בפסולת רדיואקטיבית



המשרד להגנת הסביבה

תעשייה

ציזיום 137
בקרת איכות של מוצרים,
מונה גייגר
זיהוי פגמים של ריתוכים



גופי מחקר

קרני X-ray לפיזיקה
וכימיה, אוניברסיטאות,
מעבדות, מכוני מחקר



בתי חולים

יוד-131 טיפול בסרטן,
בלוטת התריס טכנציום-99
זמן מחצית חיים של 61
ימים, סמן רדיואקטיבי,
צילומי שיניים, חזה וכו'





טבלת השפעות קרינה

■ Sleeping next to someone ($0.05 \mu\text{Sv}$)

■ Living within 50 miles of a nuclear power plant for a year ($0.09 \mu\text{Sv}$)

■ Eating one banana ($0.1 \mu\text{Sv}$)

■ Living within 50 miles of a coal power plant for a year ($0.3 \mu\text{Sv}$)

■ Arm x-ray ($1 \mu\text{Sv}$) ■ Using a CRT monitor for a year ($1 \mu\text{Sv}$)

■ Extra dose from spending one day in an area with higher-than-average natural background radiation, such as the Colorado plateau ($1.2 \mu\text{Sv}$)

■ Dental x-ray ($5 \mu\text{Sv}$)

■ Background dose received by an average person over one normal day ($10 \mu\text{Sv}$)

■ Airplane flight from New York to LA ($40 \mu\text{Sv}$)

■ Chest x-ray ($20 \mu\text{Sv}$)

■ All the doses in the blue chart combined ($\sim 60 \mu\text{Sv}$)

■ Extra dose to Tokyo in weeks following Fukushima accident ($40 \mu\text{Sv}$)

■ Living in a stone, brick, or concrete building for a year ($70 \mu\text{Sv}$)

■ Average total dose from the Three Mile Island accident to someone living within 10 miles ($80 \mu\text{Sv}$)

■ Approximate total dose received at Fukushima Town Hall over two weeks following accident ($100 \mu\text{Sv}$)

■ EPA yearly release limit for a nuclear power plant ($250 \mu\text{Sv}$)

■ Yearly dose from natural potassium in the body ($390 \mu\text{Sv}$)

■ EPA yearly limit on radiation exposure to a single member of the public ($1 \text{ mSv} = 1,000 \mu\text{Sv}$)

■ Typical dose over two weeks in Fukushima Exclusion Zone (1 mSv , but areas northwest saw far higher doses)

■ Mammogram ($400 \mu\text{Sv}$)

■ Maximum external dose from Three Mile Island accident (1 mSv)

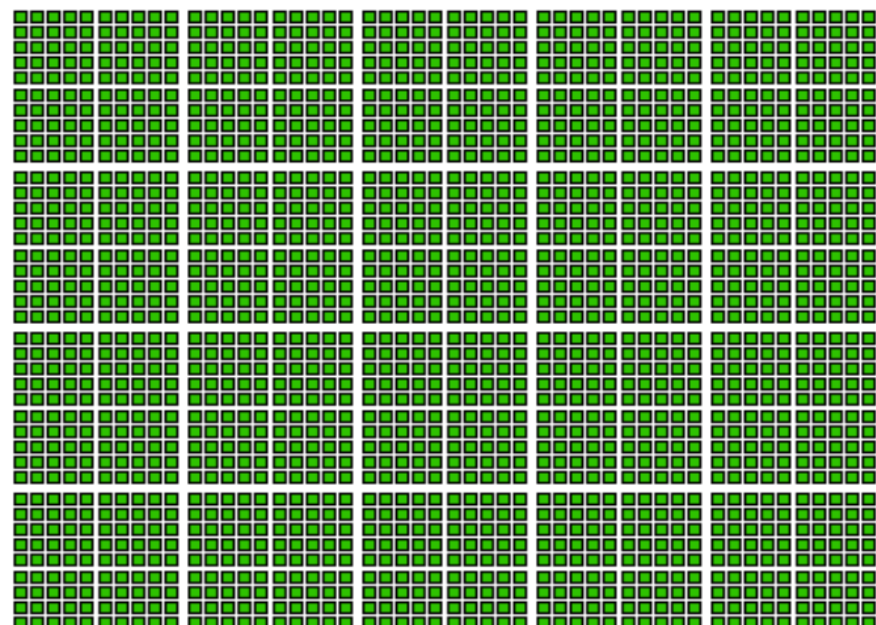
■ Head CT Scan (2 mSv)

■ EPA yearly release target for a nuclear power plant ($30 \mu\text{Sv}$)

■ Dose from spending an hour on the grounds at the Chernobyl plant in 2010 (6 mSv in one spot, but varies wildly)

■ Chest CT scan (7 mSv)

■ Maximum yearly dose permitted for US radiation workers (50 mSv)





WORLD NUCLEAR FORUM
Top Influential Professionals

תקלות עם מקורות או חומרים רדיואקטיביים – אזרחי (צבאי, לא מדווח, לא ידוע, לא מחופש, ~2,400)

מלזיה

23 ק"ג של מקור רדיואקטיבי אירדיום 192
לזיהוי סדקים, נגנב ממפעל תעשייתי ע"י
טנדר משנע (תדיר)

2013

2018

ארה"ב

חברת הביגוד ASOS
מכרה אונליין חגורות
לבוש עם מתכת
רדיואקטיבית ^{60}Co .
התגלה בבדיקה
שגרתית

2020

אינדונזיה

זיהום רדיואקטיבי צזיום 137 נמצא
על קרקע חשופה באזור מגורים.
מכלים ריקים. בחקירה נמצא עובד
לשעבר ב- National Nuclear
Energy Agency of Indonesia

2021

הודו

נגנבו 7.1 ק"ג אורניום בשווי 2.5
מיליון דולר

2023

אוסטרליה

קפסולה רדיואקטיבית
המכילה צזיום-137 נעלמה
ממשאית
 $19 \text{ GBq} = 50,000$ מנות
טיפול בבית חולים

תפוצה ותקלות רדיואקטיביות בישראל

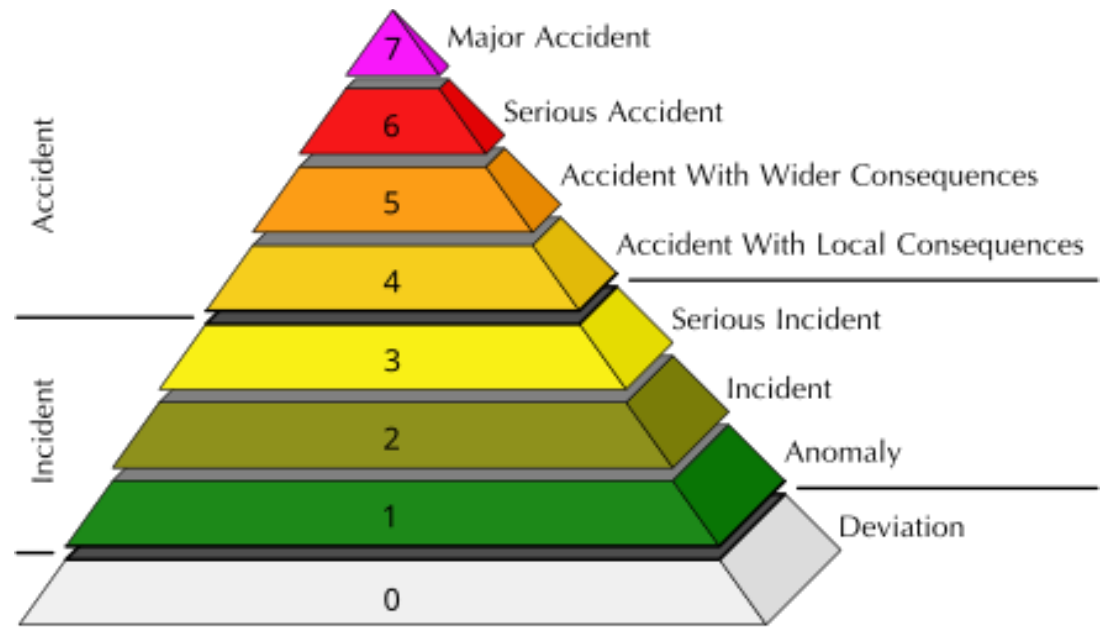
- מאות שינועים בחודש (~350)
- מאות גופים (~600)
- אלפי מיקומים (~6,000)
- יש תקלות בישראל
- בהמשך – במושב
- דוגמא 1 – צומת ראשונים
- דוגמא 2 – גניבת רכב לרשות

מעגל ניהול אירוע גרעיני וסקאלות מדידה

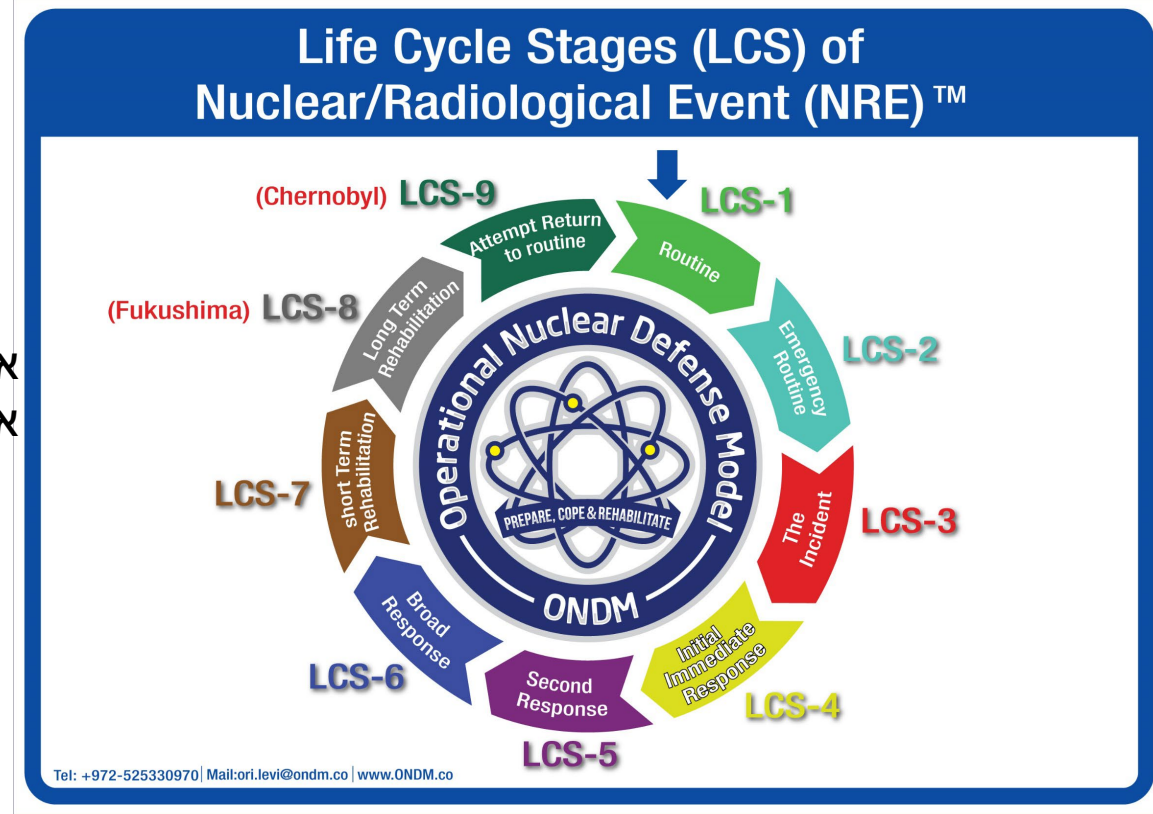
C WNF-193: N-FES/193 0.0-5.0
Nuclear-Forum's Emergency Scale193
Is a Realtime Risk Assessment Alert for Live Nuclear Events.

- A. Current Potential Risk (CPR)
- B. Future Potential Risk (FPR)

אוקראינה 2.2025 - הפצצת צ'רנוביל: 1.1 סיכון נמוך, 1.5 סיכון נמוך
ארה"ב - פיטורי כ"א נרחבים: 1.1 סיכון נמוך, 3.0 סיכון בינוני



B



A

הסברה ציבורית שגוייה

“Duck And Cover”

“Go inside, stay inside, stay tuned to the news”



מיתוסים שגויים – סיור מחקרי בצ'רנוביל

מונה גיגר מנטר קרינה



דגי ענק צ'רנוביל 3.5 מטר



מתיישב-מחדש בצ'רנוביל

דפית התגוננות גרעינית לפרט - עברית

