



שיבא - מרכז רפואי אקדמי מצטיין



המחלקה לבטיחות, גחות והגנת הסביבה

מכשיר הקרנת דם לומדת בטיחות קרינה

צפריר בן יהודה

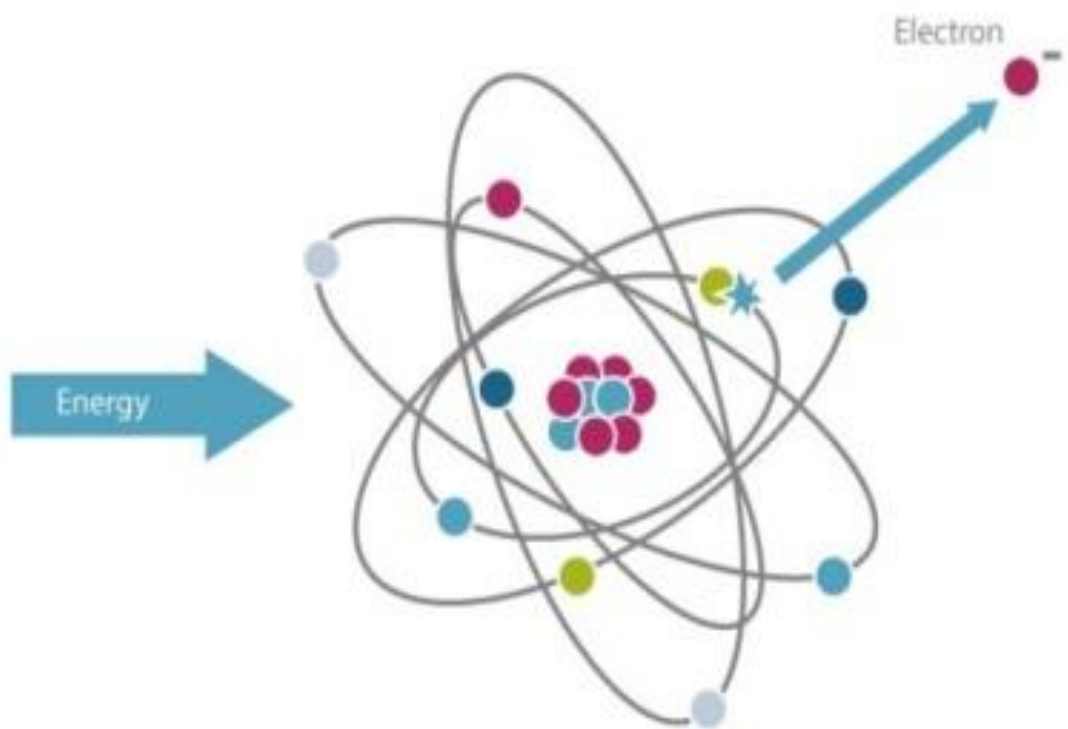
ממונה בטיחות קרינה



מטרת הלומדה - לרענן את ידע העובד בנושא בטיחות קרינה, בהתאם לנושאים הבאים:

- סוגי קרינה וחשיפה.
- תכולת חדר הקרנת דם
- בטיחות קרינה בעבודה.

מהי קרינה מייננת?



- מסוגלת למסור אנרגיה לאטום של רקמה ולשחרר אלקטרון



- קרינה בלתי מייננת "רק" מחממת



סלולר
וחשמל



לייזר

- קרינת אלפא α
- קרינת ביתא β
- קרינת גמא γ
- קרינת X (רנטגן)

סוגי קרינה

קרינת גמא γ

- קרינת גמא היא קרינה אלקטרומגנטית לכל דבר (אורך גל קצר ביותר = אנרגיה גבוהה של פוטונים) ללא מסה וללא מטען חשמלי ובכל זאת הקרינה מייננת .
- טווח באוויר יכול להגיע לעשרות מטרים ולצורך בלימתה משתמשים בכמה סנטימטרים של חומרים כבדים כמו עופרת.
- הקרינה נפלטת כתוצר לוואי של התפרקות אלפא או ביתא כאשר הגרעין החדש מתקבל לא ברמת היסוד שלו. כאשר הגרעין יורד לרמת היסוד התוצאה היא פליטת קרינה אלקטרומגנטית = קרינת גמא.
- דוגמא לפולט גמא באנרגיה גבוהה הוא האיזוטופ Cs-137 (צזיום 137).
- במכשיר הקרנת דם מצוי מקור צזיום רב עוצמה באקטיביות של כ 1800 Ci
- המקור מקרין את מנות הדם במנת קרינה של Gr 25.

סוגי קרינה מייננת

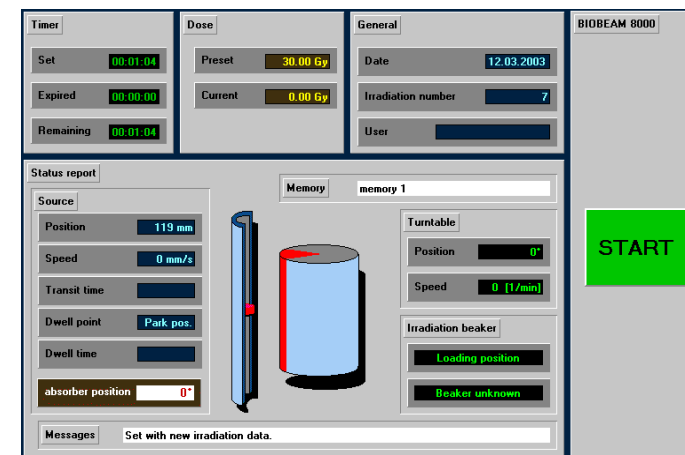
איזוטופים בהיתר של בנק הדם

איזוטופ	מיקום	סוג קרינה	תכונות
Cs-137	בנק הדם	גמא	מקור חתום במכשיר



המקור החתום הנמצא בתוך המכשיר, ממוגן ע"י מצודת עופרת, כך שהקרינה היוצאת מהמכשיר מינימלית !!! (הרבה מתחת לסף המותר לציבור)

הקרנת הדם מבוצעת ע"י סיבוב מנות הדם ותנועה אנכית של המקור.



מנה גבולית

גבול המנה השנתי ב mSv

עובד קרינה	ציבור(כולל עובדי בנק הדם)	
חזה	20-50*	1
עובדת בהריון	1	1
עין/ראש	150	15
גפיים ועור	500	50

מנה
גבולית

*50 מנה מקסימלית לשנה. 100 מנה מקסימלית ל 5 שנים (ממוצע של 20 לשנה).

ערכי חשיפות ממוצעות

חשיפה	
2.4	רקע ממוצע בישראל
10	CT כל גופי
100	המנה הנמוכה ביותר הקשורה להעלאת הסיכון לסרטן
250	מנה שהורשו לקבל עובדים שטיפלו בפוקושימה
500	מנה מותרת לעובדים לצורך הצלת חיים

חשיפה ב mSv לשנה

השפעות הקרינה:

- דטרמניסטית – מחלות קרינה, פגיעה באברי הגוף.
- סטוכסטית - עלולות להגדיל סטטיסטית את הסיכוי למחלות ממאירות בעתיד.

חשיפות
והשפעה

לאחר שהכרנו את סוגי הקרינה
בבנק הדם ואת סיכוני החשיפה
מקרינה,
נכיר את חדר הקרנת דם.

חדר הקרנת דם



מחוץ לחדר



פנים החדר

היתרים ונהלים

שלט אזהרה מחומרים רדיואקטיביים



• היתר המשרד להגנת הסביבה בר

תוקף. (המכשיר נבדק ע"י בודק מורשה

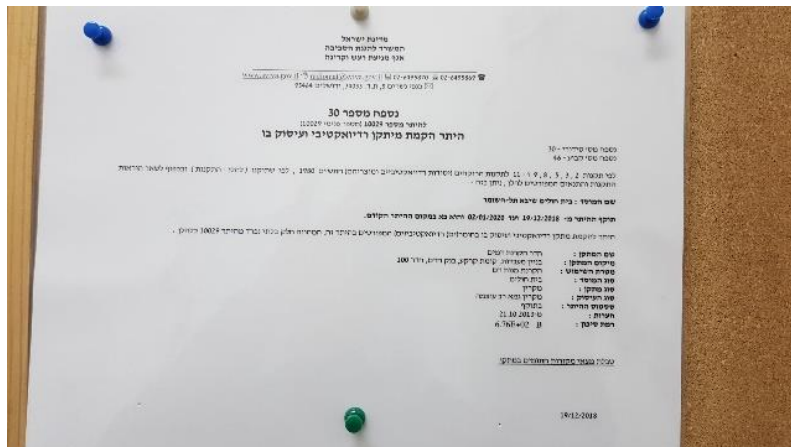
שהוסמך ע"י המפקח הארצי של משרד העבודה

וממ"ג שורק, אחת לשנה. הבדיקה כוללת בין היתר

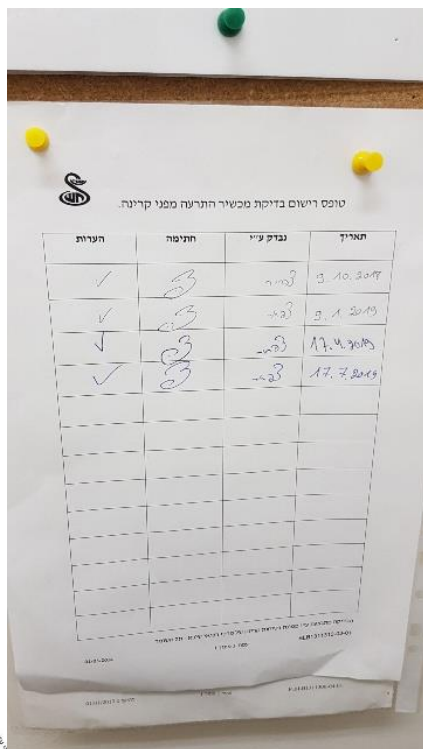
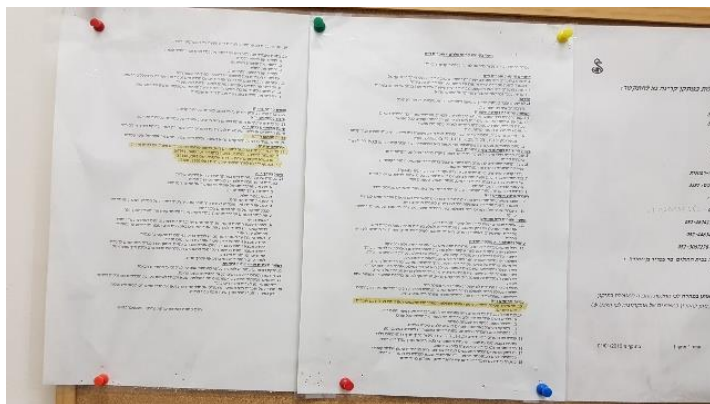
בדיקת ממרח על מנת לוודא שאין דליפה של חומר

רדיואקטיבי מהמקור. בעקבות בדיקה זו ניתן היתר

המשרד להגנת הסביבה).



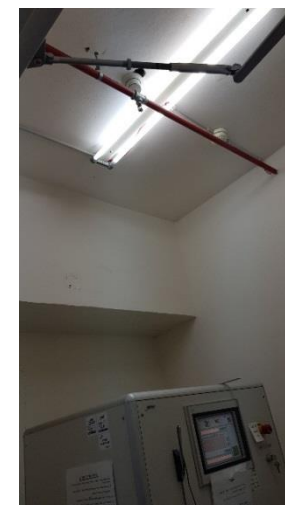
הוראות בטיחות קרינה במעבדות.



- טופס בדיקת פעולה למכשיר מדידת קרינה סביבתי.

אמצעי בטיחות קרינה

- מכשיר מדידת קרינה
סביבתית בתוך החדר



אמצעי
בטיחות

מערכת ספינקלרים לכיבוי שריפה
אוטומטי

אמצעי בטיחות קרינה

אמצעי
בטיחות



- מכשיר אתראה קולית
וויזואלית מחוץ לחדר
(מחובר למכשיר
המדידה שבתוך החדר)

אמצעי בטיחות קרינה



- אבטחת כניסה ע"י כרטיס
עובד מקודד

אמצעי
בטיחות

לסיכום

•הסיכון ידוע, הסביבה מוכרת.

•מה עושים עכשיו?

עכשיו עושים בטיחות

- אין להפעיל את המתקן ללא הדרכה.
- הפעלה מתבצעת עם קוד משתמש שמתקבל לאחר ביצוע הדרכה.
- יש לוודא שבדיקת מכשיר למדידת קרינה סביבתי בתוקף (המכשיר נבדק כל 3 חודשים).

עכשיו עושים בטיחות

- יש לוודא שבדיקת כיול מכשיר מדידת קרינה בתוקף (המכשיר נבדק ע"י מעבדה מוסמכת אחת לשנה).
- יש לוודא, שלחדר הקרנת דם יש היתר שימוש בתוקף מטעם המשרד להגנת הסביבה.

עכשיו עושים בטיחות

אירוע חריג

- במקרה של אתראה ממכשיר מדידת קרינה, יש להתקשר לממונה בטיחות קרינה.
- במקרה של שריפה בחדר יש להתקשר לחדר הבקרה ולממונה בטיחות קרינה.
- יש לדווח לממונה בטיחות קרינה על כל אירוע חריג בחדר הקרנת דם.



בטיחות קרינה



עבודה נכונה