

ו שבט תשע"ד

07/01/2014

מספר מסמך: 436002

נובמבר 2013

נוהל להגנה על צוותי אוויר מפני חשיפה תעסוקתית לקרינה קוסמית

1. מבוא

צוותי האוויר¹ נחשפים, במהלך עבודתם, לקרינה קוסמית בשיעור גדול יותר מאשר שעורה בקרינת הרקע הטבעי שעל פני כדור-הארץ. עובדה זו הובילה גופים בינלאומיים להתייחס לנושא של החשיפה התעסוקתית לקרינה קוסמית של צוותי האוויר. דו"ח הוועדה המדעית של האו"ם העוסק במקורות ובהשפעות של חשיפה לקרינה מייננת משנת 2008² מפרט את מנת הקרינה התעסוקתית השנתית במגזרים שונים החשופים לקרינה ממקורות טבעיים ומלאכותיים. על פי דו"ח זה נראה כי מנות הקרינה להן נחשפים צוותי האוויר הינן בין הגבוהות בכל העיסוקים החושפים את העובדים לקרינה מייננת.

הגורמים המשפיעים על קצב מנת הקרינה באטמוספירה הם בעיקר הגובה מעל פני כדור הארץ, קו הרוחב ופעילות השמש, כפי שמפורט בנספח.

תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העוסקים בקרינה מייננת), התשנ"ג – 1992, לא מתייחסות לחשיפה תעסוקתית למקורות קרינה טבעיים, לרבות קרינה קוסמית.

לפיכך, הוחלט בנוהל זה לאמץ את הגישה של התקן האירופי להגנה מקרינה, לרבות הערכים המספריים שבו³.

הנוהל הוכן על ידי ועדה שמינתה מפקחת עבודה ראשית ואשר כללה את האנשים הבאים:

דר' ג'אן קוך נציג ועדה לאנרגיה אטומית ישראלית

מר רן אשכנזי נציג הוועדה לאנרגיה אטומית ישראלית

דר' יוסף פקטור רופא הרשות התעופה ישראלית

מר גיל בן דוד קצין ראשון המייצג את האיגוד הטייסים הארצי

גב' ענת שולמן מנהלת תחום גיהות תעסוקתית במינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית

גב' רעיסה לאוטרשטיין מפקחת קרינה ארצית במינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית.

כל הגופים והארגונים המיוצגים בוועדה הביעו את הסכמתם לפעול בהתאם להנחיות נוהל זה.

¹ צוותי אוויר: כל עובדי חברות התעופה שמקום עבודתם הוא במטוסים בעת שהייתם באוויר (למשל, טייסים/ות, דיילים/ות, מאבטחים/ות). יש לציין שבחברות התעופה הישראליות שמור הביטוי "צוות אוויר" לעובדים המטיסים את כלי הטיס, בעוד העובדים האחרים מכונים "צוות קבינה". למרות זאת, אנו מאמצים את התרגום של המונח האנגלי "aircrew" לכלל העובדים באוויר.

² UNSCEAR, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Sources and Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly, New York, United Nations, 2010.

³ European Union, Council Directive 96/29/EURATOM Laying Down Basic Safety Standards for the Protection of the Health of Workers and the General Public against the Dangers Arising from Ionizing Radiation, Official Journal of the European Communities, No. L. 159, Luxembourg, 1996.

2. התקן האירופי

סוגיית חשיפת צוותי האוויר לקרינה קוסמית מוגברת זוכה לעניין רב בשני העשורים האחרונים, בעיקר בעקבות פרסום המלצות הוועדה הבינלאומית להגנה מקרינה (ICRP) משנת 1990⁴. הוועדה ממליצה להתייחס לחשיפה זו לקרינה טבעית מוגברת כאל חשיפה תעסוקתית ולכלול, פרט לצוותי האוויר, גם קבוצות עובדים הטסים בתדירות גבוהה, כגון בלדרים אוויריים.

התקן האירופי להגנה מקרינה מ-1996⁵ (הדירקטיבה האירופית), המבוסס על המלצות ה-ICRP שלעיל, מתייחס לסוגיה זו. התקן קובע כי יש להתייחס לחשיפה של צוותי אוויר העלולים להיחשף למנת קרינה העולה על 1 mSv לשנה (גבול המנה השנתי לאיש מן הציבור). בהקשר לקבוצה זו, קובע התקן האירופי שעל המעביד לנקוט את הפעולות הבאות: להעריך את חשיפת העובדים, להתחשב בחשיפה זו בקביעת ארגון שעות העבודה על מנת לצמצם את מנות הקרינה של הצוותים החשופים במיוחד, ליידע את העובדים אודות הסיכונים הבריאותיים הכרוכים בעבודתם, ולגבי עובדות בהריון להגביל את חשיפת העובר לגבול המנה השנתי לאיש מן הציבור (1 mSv).

יש לציין שהדירקטיבה האירופית מחייבת כל מדינה החברה באיחוד האירופי לאמץ בחקיקה/תקינה הלאומית שלה.

המלצות הנוהל נשענות על התקן הבינלאומי להגנה מקרינה המעודכן לשנת 2011⁶ מאמץ גישה דומה לזו של התקן האירופי.

3. דרישות

3.1 על חברות התעופה הישראליות להתחשב בחשיפה לקרינה קוסמית של צוותי האוויר העלולים להיחשף למנה שנתית העולה על 1 mSv ולנקוט את הפעולות הבאות:

3.1.1 הערכת החשיפה של צוותי האוויר.

3.1.2 התחשבות בחשיפה בעת ארגון תוכניות העבודה על מנת לצמצם את המנות של הצוותים החשופים יותר. חברות התעופה תעשנה כל מאמץ אפשרי על מנת שהחשיפות של צוותי האוויר לא יחרגו ממנת קרינה שנתית של 6 mSv.

⁴ ICRP, 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60, Oxford, Pergamon Press, 1991.

⁵ European Union, Council Directive 96/29/EURATOM Laying Down Basic Safety Standards for the Protection of the Health of Workers and the General Public against the Dangers Arising from Ionizing Radiation, Official Journal of the European Communities, No. L. 159, Luxembourg, 1996.

⁶ IAEA, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources. International Basic Safety Standards, General Safety Requirements Part 3, Safety Standards Series No. GSR Part 3, Interim Edition, Vienna, 2011.

3.1.3 יידוע של העובדים בדבר הסיכונים הבריאותיים הכרוכים בעבודתם בהקשר לחשיפה לקרינה מייננת.

3.1.4 לגבי נשים הרות שהן חלק מצוות אוויר, קיום תנאי עבודה המבטיחים כי המנה השקולה לעובר תהיה נמוכה ככל שניתן להשיג באופן סביר ונמוכה בכל מקרה מ-1 mSv מרגע ההודעה על ההיריון ועד סיומו.

3.2 הערכת מנות הקרינה

3.2.1 לשם הערכת החשיפה לקרינה קוסמית בגובה טיסה, לא ניתן להשתמש באמצעים הדוזימטריים בהם משתמשים לעובדי קרינה (תגי TLD) בגלל ההרכב השונה של סוגי הקרינה השונים. על כן, הערכת החשיפה נעשית באמצעות תוכנות הלוקחות בחשבון את מאפייני הטיסה (גובה וקו רוחב של נקודות לאורך המסלול, פעילות השמש, ראה נספח).

3.2.2 חברות התעופה יעשו שימוש בתוכנות מקובלות, לאחר שנועצו במומחים בנושא⁷, להערכת מנת הקרינה של צוות האוויר בעת טיסה ולצבירה של מנות הקרינה האישיות השנתיות.

3.3 תיעוד ושמירת תיעוד של מנות הקרינה

חברות התעופה יתעדו את מנות הקרינה של עובדי צוותי האוויר וישמרו את התיעוד למשך 50 שנים.

3.4 יידוע והדרכת העובדים

3.4.1 חברות התעופה ידווחו לפחות אחת לשנה לכל עובד צוות האוויר על סך מנת הקרינה שהוערכה עבורו לאותה שנה.

3.4.2 חברות התעופה ידווחו לעובדי צוותי האוויר על כל חריגה ממנות הקרינה המפורטות בסעיפים 3.1.2 ו- 3.1.4 כאמור.

3.4.3 חברות התעופה יקיימו הדרכה לעובדי צוותי האוויר אחת לשנה בדבר קרינה מייננת והסיכונים הכרוכים בחשיפה אליה.

⁷ מפקח עבודה ראשי יפרסם באתר המשרד רשימה של מעבדות מוסמכות לקרינה שהתמחו בנושא חשיפה לקרינה קוסמית של צוותי אוויר. הרשימה תעודכן מעת לעת.

נספח

הערכת מנת הקרינה בטיסה

קצב מנת הקרינה (מנת הקרינה ליחידת זמן) באטמוספירה תלוי בעיקר בגובה מעל פני כדור הארץ, בקו הרוחב ובפעילות השמש באותה עת. לכן, הערכה של מנת הקרינה בנתיב טיסה תהיה תלויה בגורמים אלו כמפורט להלן.

א. הגובה מעל פני כדור הארץ. האטמוספירה של כדור הארץ מורכבת בעיקרה מאטומים של חנקן, חמצן וארגון. לאוויר באטמוספירה צפיפות גבוהה בגובה פני הים והיא יורדת עם העלייה בגובה. עם כניסתם לאטמוספירה, החלקיקים הקוסמיים מבצעים סדרה של התנגשויות עם אטומי האטמוספירה ובכך האטמוספירה משמשת כמעין תווך המנחית את עוצמת הקרינה. כתוצאה מכך, קצב מנת הקרינה בגובה פני הים נמוך בכשני סדרי גודל מזה שבגובה טיסה.

ב. קו הרוחב. השדה המגנטי של כדור הארץ משפיע על תנועתם של חלקיקים טעונים חשמלית המגיעים לתחומי (הקרינה הקוסמית מורכבת בעיקרה מפרוטונים שהינם חלקיקים טעונים) ומספק מעין מגנון הגנה המסיט חלקיקים טעונים. יעילות ההסטה רבה באזור קו המשווה וקווי רוחב נמוכים ופחותה כאשר מתרחקים לכיוון הקטבים. כתוצאה מכך, קצב מנת הקרינה עולה עם ההתרחקות מקו המשווה לכיוון הקטבים.

ג. פעילות השמש מאופיינת במחזוריות של 11 שנים לערך. במהלך המחזור הסולרי מתרחשים שינויים בשדה המגנטי העצמי של השמש ומכאן בפעילותה (שטף החלקיקים הנפלטים ממנה). הקרינה הקוסמית המגיעה לאטמוספירה כדור הארץ תלויה בפעילות השמש מכיוון שהחלקיקים הנפלטים ממנה מסיטים חלק מהחלקיקים המגיעים ממקורות רחוקים יותר. כאשר פעילות השמש מינימאלית, יותר חלקיקים חודרים לאטמוספירה וקצב מנת הקרינה בגובה טיסה גדל.