

## אפר פחם - ההיבטים הרדיולוגיים של ישומו כתוסף לבטון

ד"ר מנחם מרגליות, עובדיה אבן, גוסטבו חקין ושמואל שמש, 1998

שטח בטיחות קרינה, המרכז למחקר גרעיני נחל שורק

גופים מסחריים שונים מייצרים בטון ומוצריו תוך שימוש באפר פחם והמוצרים נמצאו ראויים לשימוש מבחינת תכונותיהם המכאניות. עם זאת, התעוררה שאלה לגבי ההשלכות הרדיולוגיות של ישום הרעיון האמור, עקב נוכחות רדיואיזוטופים באפר הפחם. אפר הפחם הנותר משריפת הפחם מועשר יחסית אליו ברדיואיזוטופים השכיחים בטבע (אשלגן 40 ושרשרת הדעיכה של אורניום 238 ותוריום 232). הוספת אפר פחם לחומרים ומוצרים המשמשים לבנייה כרוכה, פוטנציאלית, בהעלאת כמות הרדיואיזוטופים והקרינה המייננת הנפלטת מהם בסביבתו המיידית של האדם דייר המבנים. בעבודה זו נבדקת מידת העלאת החשיפה לקרינה מייננת של דיירי מבנים העשויים ממוצרי בטון מועשרי אפר פחם.

הרדיואיזוטופ ראדון 222 (המופיע בשרשרת הדעיכה של האורניום 238) מתפרק בעצמו לסדרה של רדיואיזוטופים הנותרים בתוך קירות המבנה. רדיואיזוטופים אלו תורמים לחשיפת האדם באמצעות קרינת גמא הנפלטת מהקירות. הראדון עצמו הוא גז אציל וחלקו עשוי להיפלט אל תוך החדר. הראדון וסדרת בנותיו המרחפים באוויר גורמים לחשיפת מערכת הנשימה של שוכני החדר, בעיקר באמצעות קרינת אלפא אשר ידועה כבעלת יכולת גבוהה לגרימת נזקים ביולוגיים. החשיפה לראדון הוכחה מעל לכל ספק סביר כגורם לסרטן הריאה.

על מנת לבדוק את מידת החשיפה לקרינה מייננת לדיירי מבנים מועשרי אפר פחם, נמדדו ריכוזי הרדיואיזוטופים בקירות המבנה, ריכוזי הראדון בחלל המבנה, וכן רמת האיטום של המבנה ותכולת הלחות של החומרים המרכיבים אותו. נבדקו חדרי ממ"ד (מרחבי מגן דירתיים) עשויים מבטון מועשר אפר פחם, ולצורך השוואה נבדקו חדרים עשויים מבטון רגיל.

מדידת הריכוזים הראתה כי קיר אפר הפחם שופע מעט ראדון יחסית לריכוזי הראדיום בו, למרות שתכולת הראדיום בבטון המועשר גבוהה מזו שבבטון הרגיל. ההערכה היא כי עקב טמפרטורת השריפה הגבוהה בתחנת הכוח, מקבלים גרגרי אפר הפחם אופי זכוכיתי והם ממלאים חללים בבטון ובכך מצמצמים את יכולת התנועה של הראדון, גם זה שמקורו במרכיבים האחרים של הבטון.

השוואת הסיכום הכולל של תרומת מנת הקרינה מקרינת גמא ומראדון, מראה כי חיים בחדר מבטון יצוק מועשר אפר פחם בכל ששת קירותיו תוסיף מנת קרינה שנתית של  $0.025 \text{ mSv}$  לשוכן החדר, לעומת חשיפתו של שוכן חדר בטון רגיל. רמה זו מהווה 2.5% בלבד מן המירב המומלץ לחשיפת האוכלוסייה הרחבה.