



מסמך עמדה

התייחסות להוראת הממונה על הקרינה הסביבתית להעדיף צמנט על פני בטון כיעד לאפר פחם

סיכום

כנגד הטענה על תועלת סביבתית מנקודת הראות של הגנה מקרינה, הצפויה לכאורה לציבור בישראל ביישום הוראת הממונה, עומדים שלל נימוקים המצדיקים כל אחד פני עצמו ובוודאי במשקלם המצטבר ביטול ההוראה לאלתר.

ההיבט הערכי

- **אפר פחם איננו פסולת בישראל:** כחומר המנוצל במלואו במגוון שימושים מועילים באופן מוסדר, עקבי ורציף זה למעלה מ-15 שנה, מהווה אפר הפחם משאב חיוני למשק. שילוב אפר פחם בתהליכי ייצור מבוקרים טכנולוגית וסביבתית ותרומתו לפיתוח בר קיימא בשימושי, תואמים את ההגדרה המקובלת בעולם למוצר לוואי (by product) בעל ערך כלכלי לבעליו, חברת החשמל, ולמשתמשיו. **אפר פחם המנוצל במלואו בשימושים מועילים הוגדר ע"י פורום ממשלתי בהשתתפות מנהלים בכירים במשרד להגנת הסביבה, "חומר בר השבה" שהשבתו הכלכלית תעשה בכפוף להנחיות סביבתיות.**
- **אפר פחם איננו פסולת רדיואקטיבית:** לסיווג אפר הפחם כפסולת רדיואקטיבית ע"י הממונה אין אח ורע ברחבי העולם כולו והוא נפסל אף ע"י הגוף הישראלי המוסמך לחוות דעה בתחום זה – הועדה לאנרגיה אטומית. נהפוך הוא – בהסכמה חובקת עולם, לרבות ארגונים בינלאומיים שישראל חברה בהם מוגדר אפר הפחם כחומר הפטור מרגולציה סביבתית בשינועו, באחסונו ובשימושי. לדעת פרופ' טוביה שלזינגר, מומחה בעל שם עולמי בתחום ההגנה מקרינה "ההחלטה על סיווג אפר פחם (שריכוזי האקטיביות בו נמוכים ביותר) כפסולת רדיואקטיבית היא צעד תמוה, בלתי סביר, בלתי אחראי ונוגד את ההמלצות וההנחיות הבינלאומיות הנוגעות לצורה ולהיקף של הבקרה על חומרים רדיואקטיביים ממקור טבעי".

ההיבט הסביבתי

- **ריכוזי היסודות הרדיואקטיביים באפר פחם בישראל נמוכים באופן ניכר מרמת הפטור:** מהתקן הבינלאומי של סבא"א משנת 2014, עולה שיש להתייחס לאפר פחם כאל מקור קרינה הפטור (exempted) מדרישות ההגנה מקרינה. זאת כיוון שריכוזי האקטיביות הנמוכים של החומרים הרדיואקטיביים ממקור טבעי באפר נמוכים מרמות הפטור שנקבעו לחומרים מסוג זה. ריכוזי היסודות הרדיואקטיביים באפר פחם הישראלי (ממוצע משוקלל של המקורות השונים) נמוכים לפחות פי 7 מרמת הפטור ובמקרה הקיצוני אינם עולים על 25% מרמה זו, ותרומתם לחשיפה לקרינה מצויה בתחום קרוב לתרומת חומרי הגלם המוחלפים על ידו במוצרי בנייה.
- **אפר הפחם תורם לחשיפה לקרינה מבטון ברמה הנחשבת נמוכה מאד:** בדיקות קרינה הנערכות באופן שגרתי בתערובות בטון עם אפר פחם מהמקורות השונים בהשוואה לבטון ללא אפר פחם מצביעות על תוספת מנת קרינה ממוצעת נמוכה מאד, בסדר גודל של כ-10% ממגבלת תקן הקרינה ממוצרי בנייה. במקצת המקורות אף מתקבלת הפחתה של מנת הקרינה. מסקר ארצי על הרדיואקטיביות הטבעית בבטון בישראל, שהתפרסם לאחרונה ע"י פרופ' קוסטה קובלר מהמכון הלאומי לחקר הבנייה בטכניון, עולה כי אין הבדל סטטיסטי ברמת מובהקות גבוהה בין מדדי הקרינה של תערובות בטון עם וללא אפר פחם.
- **שינוי חשיפת הציבור לקרינה בהסטת אפר פחם משימוש בבטון לצמנט:** הנחות הממונה בחישוב שעשה על השינוי הצפוי בחשיפת הציבור לקרינה שמקורה באפר הפחם בעקבות ביצוע ההוראה להקצות אפר לשימוש בצמנט על חשבון הבטון, אינן משקפות את המציאות. הוספת אפר פחם ישירות לבטון בתערובות הנפוצות על פי תקן הבטון החדש (צפוי להיכנס לתוקף במהלך 2015) הינה בפועל מאותו סדר גודל של הוספתו באמצעות הצמנט 2% - 4%. **התוצאה המתקבלת הפוכה מכוונת הממונה: במקום הפחתה מצופה במנת הקרינה, עם ביצוע הוראתו, תיחשף האוכלוסייה בכללה למנה קולקטיבית גבוהה יותר.** בהנחת קיצור קיים המבנים בהימנע בנייתם מבטון עם אפר פחם, תתקבל בטווח הארוך הפחתה המקיפה את התוספת האמורה. חשוב להדגיש כי השינוי הצפוי בחשיפה לקרינה הן ברמה הפרטנית לאנשים מן הציבור והן ברמה המצטברת לכלל האוכלוסייה מצוי בתחום המוגדר טריוויאלי (זניח) ע"י הגופים הבינלאומיים כסבא"א וארגון הבריאות העולמי. מאידך גיסא עלות השינוי למשק המחושבת במדד מקובל ליחידת חשיפה לקרינה יהיה כ-175 מיליון ₪ (להלן גם בסעיף ההיבט המשקי).



- **הסרת אפר פחם מבטון לצמנט תפגע בפיתוח בר קיימא:** ההסטה תפגע בתרומת האפר, המחליף חלק מהצמנט בבטון, להפחתת פליטת CO₂ הכרוך בייצור הקלינקר (מוצר הביניים בייצור צמנט). כמו כן תקטין ההסטה את תרומת האפר למניעת כרייה של חול המצוי במחסור והפגיעה הסביבתית הכרוכה בה.

ההיבט הרגולטורי

- **הגישה הרגולטורית הבינלאומית:** הוראתו של הממונה נוגדת את המלצות הועדה הבינלאומית להגנה רדיולוגית ICRP – International Commission on Radiological Protection והנחיות הארגונים הבינלאומיים המוסמכים האחרים בתחום בטיחות קרינה, בכל הקשור למידה ולהיקף של אמצעי הבקרה החוקיים והמנהליים להבטחת הגנת העובד והציבור מקרינה מייננת שמקורה בחומרים רדיואקטיביים ממקור טבעי.

לפי הנחיות אלה כדי להימנע מהשקעת מאמצי יתר ועלויות גבוהות בהפחתת מנת הקרינה לעובדים ולציבור בכמות קטנה ולא משמעותית, יש להשתמש במערכת פטורים (exemptions) שבמסגרתה לא תאכף בקרה מנהלית על שימוש בחומרים רדיואקטיביים ממקור טבעי שריכוזיהם נמוכים מערכי רמות הפטור. בהתאם לכך אין לאכוף רגולציה מטעמי בטיחות קרינה במסחר לאומי ובינלאומי של חומרים המכילים רדיונוקלידים בריכוזים הנופלים מרמת הפטור ובכלל זה אפר פחם. יתרה מזאת – על הרגולטור להצדיק פעולות התערבות להפחתת החשיפה לקרינה, שהחליט לנקוט בהן, במונחי עלות-תועלת. דהיינו, עליו להוכיח כי התועלת במנת הקרינה הנמנעת (במונחי ערך כספי של נזקי התחלואה ליחידת מנת קרינה קולקטיבית לאוכלוסייה) גבוהה מעלות פעולת ההתערבות.

יודגש כי על פי התקן הבינלאומי (IAEA, 2014) חשיפות לקרינה הנובעות מיישום חומרי בנייה (אפר פחם בכללם), יהיו פטורות מדרישות התקן. התקן ממליץ אמנם להגביל את תוספת המנה הנגרמת על ידם בהשוואה לרמת ייחוס מוגדרת (הגבלה הקיימת ממילא בתקינה בישראל).

- **הרגולציה בישראל: היבט החשיפה לקרינה מייננת מאפר הפחם בשימושו מקבל בישראל ע"י המשרד להגנת הסביבה, ללא ביסוס מדעי, מעמד על המבטל כל שיקול סוציו-אקונומי, לרבות תועלות סביבתיות נלוות.** על אף ובניגוד לאמור לעיל על הרגולציה בתחום בטיחות קרינה על פי ההנחיות הבינלאומיות, מתקיימת בישראל, עקב פעולות שנקטו ע"י הממונה מאז 2008 כשאפר פחם כבר שימש שנים רבות קודם לכן חומר גלם בתעשיית הבנייה (26 שנים מאז החל שימוש באפר פחם בתעשיית הצמנט, 10 שנים מאז החל שימוש באפר פחם בתעשיית הבטון המובא), רגולציית יתר של החשיפה לקרינה הכרוכה בניצול אפר פחם בבטון, חריגה בהיקפה בהשוואה למקובל במדינות המפותחות בעולם. בנוסף לת.י. 5098 – תקן הקרינה ממוצרי בנייה, המחמיר במידה ניכרת בהשוואה לתקנים דומים בעולם, הוטלו על השימוש באפר פחם בבטון דרישות ייחודיות הן בתקן הבטון והן ברישיונות עסק של מפעלי בטון. גם קודם להתערבות הנוכחית של הממונה בהקצאת האפר לשימושו, אין אח ורע בעולם כולו למערך רגולטיבי מרחיק לכת בקיצוניותו, כזה הנאכף בישראל, בהגבלת השימוש באפר פחם בכלל ובענף הבנייה בפרט.

ההיבט המשקי

- **המקרה הישראלי בראי נתוני העולם:** מדיניות גיוון וביזור מהווה בסיס לפיתוח שימושים לאפר פחם ברחבי העולם כולו, כשמסיבות טכנולוגיות וכלכליות תופסים היישומים בענפי הצמנט והבטון במדינות המפותחות כמחצית מסל השימושים ושיעור הניצול בבטון, ענף המאופיין בריבוי שחקנים, כפול עד כדי פי ארבעה מהניצול בצמנט. בישראל מסיבות מבניות והיסטוריות למעלה ממחצית כמות האפר מנוצלת בייצור צמנט, למעשה כמעט רק במפעלי נשר, ומרבית היתרה בייצור בטון. בתלות היתר בנשר – לקוח דומיננטי, מונופול בתחומו, במשק המתנהל כ"אי חשמלי", גלום סיכון לתפקוד תחנות הכח הפחמיות במצבי שגרה וחירום ואיום על הביטחון האנרגטי של המדינה. האילוצים שמטיל הממונה, הייחודיים לישראל, פוגעים בעילות ענף הבנייה ובכושר התחרות של המשק הישראלי בשווקים הבינלאומיים.

- **עלות למשק של הסטת אפר פחם מייצור בטון לייצור צמנט:** בעוד תרומת אפר הפחם, כתוסף לבטון, לחשיפת אדם מהציבור לקרינה מייננת הינה "נמוכה עד נמוכה מאד" וממילא גם השינוי שייגרם במנת הקרינה, עקב פיזור שונה של האפר על פי הוראת הממונה, יהיה קטן ואפילו זניח, הרי השפעתו הכלכלית על המשק הלאומי הינה עצומה הן בטווח המידי והן לאורך זמן.

מהניתוח הכלכלי של השפעת ההוראה עולה כי **ביישומה לאורך זמן (יתרת חיית תחנות הכח הנוכחיות), ייגרם למשק נזק גדול בשל קיצור תקופת קיים המבנים בכ- 30% הזמן, בערך נוכחי של כ- 4.4 מיליארד ₪.** כמו כן, אף כי במונחים נומינליים לא יחול שינוי בחשיפה המצטברת לאורך זמן של הציבור לקרינה ביישום הוראת הממונה, במונחי הערך הנוכחי של עלות השינוי עקב אפיון פריסתו על פני זמן (תוספת מידית והפחתה בעתיד רחוק) ייגרם למשק נזק נוסף של כ- **170 מיליון ₪** (במדד מקובל של עלות למשק של יחידת חשיפה לקרינה).

נזקים נוספים נובעים, בין היתר, מהגדלת עלות תערובות הבטון עקב הצורך להחליף אפר פחם בצמנט (320 מיליון ₪), גידול משמעותי בעלויות ביצוע יציקות רבות נפח ובעיקר נזקים סביבתיים משמעותיים ובהם: הגברת פליטת CO₂ (360 מיליון ₪), הגדלת הסיכוי להטמנת



עודפי אפר פחם כפועל יוצא של הקטנת מספר השחקנים בשוק (עד 330 מיליון ₪) וסיכוי לנזק נופי ולפגיעה מהותית בפיתוח בר קיימא כתוצאה מהצורך לכרות חול לייצור בטון, שאלמלא ההוראה היה אמור להיות מוחלף ע"י אפר פחם.

יודגש כי נזקים אלה הינם למעשה בלתי הפיכים, ככל שיישום הוראת הממונה יתמשך מעבר לזמן התאמה טכנולוגית סביר של מפעלי הבטון. לאחר שיוטמע השינוי שיאלץ את יצרני הבטון לאמץ חומרים חליפיים לאפר פחם יידרש זמן רב, אם בכלל יהיה הדבר אפשרי, להחזירו לשימוש, הן בגלל שינויים תהליכיים בייצור הבטון, הן בגלל אובדן הידע והמיומנות.

מכל הנימוקים האלה דינה של הוראת הממונה על הקרינה הסביבתית להתבטל.