

## שחר דולב

הפורום הישראלי לאנרגיה

## נועם סגל

הפורום הישראלי לאנרגיה

ציטוט מומלץ

דולב ש וסגל נ. 2011. גרעין אזרחי בישראל ככלי להפחתת פליטות גזי חממה. *אקולוגיה וסביבה* 2(2): 154-152.



דלתות חדר חם ומאגרי מים מסביב לליבת כור גרעיני בתחנת נאס"א באוהיו | צילום: פול רידל, באדיבות נאס"א

## גרעין אזרחי בישראל ככלי להפחתת פליטות גזי חממה

1 במאי, 2011

גיליון קיץ 2011 / כרך 2(2)

[נקודת מבט](#)

בעידן של מאבק במשבר האקלים, נתפסת האנרגיה הגרעינית כפתרון זול ונקי, נטול פליטות גזי חממה, שישחרר את העולם מתלותו בדלקי מחצבים מתכלים ויקרים דוגמת הנפט והפחם. חברות מסחריות מתכננות כיום הקמה של עשרות כורים גרעיניים חדשים ברחבי העולם, וגם בישראל החלה הממשלה לפעול להקמת כור גרעיני אזרחי בשבטה שבנגב. שורת התקלות שאירעה לאחרונה במספר כורים גרעיניים ביפן בעקבות רעש האדמה שפקד את המדינה מהווה אפוא הזדמנות לדיון בסוגיות השונות העולות מן השימוש באנרגיה גרעינית להפקת חשמל; בראשן, שאלת בטיחותם של כורים אלו ושאלת מקומה של האנרגיה הגרעינית כחלופה בת-קיימא לדלקי המחצבים, ובה בעת, בת-תחרות אל מול מקורות האנרגיה המתחדשים.

### האם אנרגיה גרעינית בטוחה לשימוש?

תקלות בכורים גרעיניים אינן תופעה כה נדירה. מאז שהחל השימוש באנרגיה גרעינית לייצור חשמל, אירעו בעולם לא מעט תקלות בדרגות חומרה שונות, שנעלמו ברובן מידיעת הציבור. תאונת הגרעין החמורה והמפורסמת ביותר עד שנה זו אירעה בשנת 1986 בכור הסמוך לעיר צ'רנוביל שבאוקראינה. תכנון לקוי של הכור ושורה של טעויות אנוש גרמו לאסון רחב היקף שהשפעותיו מורגשות גם כיום.

אסון צ'רנוביל עורר דיון ציבורי סוער שעצר באחת את הקמתם של כורים חדשים באירופה ובמדינות נוספות. עם זאת, תעשיית הגרעין טענה כי האסון אירע בכור סובייטי מיושן שלא הופעל כראוי, וכי תקלה מעין זו אינה יכולה להתרחש בכורים מערביים

מודרניים הכוללים מנגנוני הגנה ובקרה קפדניים. בחלוף השנים נדמה היה כי טענה זו מתבססת בהדרגה בדעת הקהל ובקרב מקבלי ההחלטות, ולאחר 20 שנה של קיפאון, שבו מדינות רבות והחלו לקדם הקמת כורים חדשים. האירועים האחרונים ביפן מחזקים לכאורה את עמדת תעשיית הגרעין, כי רק צירוף נסיבות נדיר – רעידת אדמה אדירה המלווה בגלי צונאמי – עלול לגרום לתאונה גרעינית. אולם בחינה ביקורתית של מספר אירועים שנרשמו בעשור החולף מלמדת על מציאות שונה, שתאונות גרעיניות עשויות להתרחש בה גם ללא השפעה של אסונות טבע קשים. דוגמה לכך היא אירוע שהתרחש בשנת 2006 בכור גרעיני ליד העיירה פורסמארק (Forsmark) שבשוודיה. תקלה ברשת החשמל האזורית הביאה לקריסת מערכות הכור; מערך הגיבוי כשל, וחדר הבקרה שותק. חקירת המקרה העלתה כי רק בזכות מערכת יחידה בכור שהמשיכה לפעול בזמן התקלה – לא הותכו מוטות הדלק הגרעיני, ואסון רחב ממדים נמנע. או מקרה אחר: בשנת 2003 בכור ליד העיירה פאקס (Paks) שבהונגריה טופלו מוטות דלק בברכת נטרול כחלק מפעילות תחזוקה שוטפת. עקב פעילות גרעינית מוגברת עלתה טמפרטורת המוטות, מי הקירור התאדו, ומוטות הדלק החלו להתפורר. רק מזל הבדיל בין האירוע השקט לתחילתה של תגובת שרשרת בלתי נשלטת בברכה ולזיהום סביבתי נרחב.

## עד כמה נקייה האנרגיה הגרעינית?

מאחר שכור גרעיני אינו פולט מזהמים דוגמת תחמוצות חנקן, גפרית, חלקיקי פיח או גזי חממה, נתפס הגרעין כמקור אנרגיה בלתי מזהם. אולם גם להפקתה של אנרגיה גרעינית נלוות השפעות שליליות על הסביבה. תהליכי כריית האורניום כוללים שימוש בחומרים רעילים תוך פליטת אבק ובוצה רדיואקטיביים; קרינה רדיואקטיבית נפלטת לא אחת במהלך פעולת הכור, גם אם בכמויות קטנות. אולם הסכנה הגדולה ביותר לסביבה הנלווית לשימוש בגרעין לשם הפקת חשמל, טמונה במוטות הדלק המשמש המוצאים מליבת הכור. פסולת זו פולטת חום רב, גזים שונים וקרינה רדיואקטיבית, ויש לאפסן אותה למשך עשרות אלפי שנים ללא מגע עם הסביבה.<sup>[1]</sup>

תאונות הנוגעות לתנאי האחסון של הפסולת הגרעינית קשות יותר לגילוי מאלו המתרחשות בכורים עצמם. בשנת 2008 התגלה כי פסולת גרעינית שאופסנה במכלים במכרה נטוש בִּזְ'לְצְבֶּרְגְ'סְקָה II שבגרמניה, באה במגע עם מי התהום. זאת, כאשר הערכת המומחים היתה כי אתר זה מוגן מפני דליפת הפסולת לכ-100,000 שנים. הממצאים הוסיפו מן הציבור במשך כעשר שנים בטענה כי "לא נראה שהציבור יתעניין בעובדה שתמלחת רדיואקטיבית דולפת במכרה". נוסף על כך, התגלה כי מצבו של המכרה רעוע, עמודי התמיכה סדוקים, והאתר כולו נמצא בסכנת קריסה.

## האומנם כורים גרעיניים מייצרים חשמל ללא פליטות גזי חממה?

תופעה חברתית-פוליטית מעניינת ביותר הנוגעת לשאלת הגרעין היא התמיכה המגיעה מקרב חוגים ליברליים שהתנגדו לה באופן מסורתי. סיבה עיקרית לכך היא התפיסה כי אנרגיה גרעינית היא אנרגיה נקייה שאינה פולטת גזי חממה בתהליך הפקתה, ולפיכך יכולה לשמש ככלי מרכזי בהתמודדות מול משבר האקלים. אולם מעקב אחר מחזור ההפקה המלא של האנרגיה הגרעינית – הכולל את כריית האורניום, את עיבודו, את העשרתו, את הובלתו ברחבי הגלובוס, כמו גם את הקמת הכור הגרעיני, את תפעולו במהלך חייו, את נטרולו עם סיום השימוש בו ואת הטיפול בפסולת הגרעינית – מלמד על פליטת גזי חממה בהיקף משמעותי. שקלול פליטות אלו אל מול כמות החשמל שהכור מייצר בימי חייו, מלמד כי מדובר אמנם בהיקף פליטות הנמוך מזה של דלקי המחצבים, אך גבוה מזה הנלווה למחזור החיים של מתקני האנרגיה המתחדשת.<sup>[2]</sup> נוסף על כך, הביקוש הגובר לאורניום יחייב בעתיד השקעה ניכרת של אנרגיה לשם מיצויה מהעפרות הדלילות שיוותרו, השקעה שתגדיל את היקף פליטת גזי החממה מאנרגיה גרעינית עד לכדי שוויון עם הפקת חשמל מגז טבעי. הטכנולוגיה הקיימת כיום להפקת חשמל מאנרגיה גרעינית רחוקה מלהיות חלופה בטוחה שאינה מזהמת. על אף יתרונותיה של האנרגיה הגרעינית – לדוגמה היקף הקרקע המצומצם הנדרש להקמת כורים (ובפרט ביחס לאנרגיה מתחדשת) והפחתת התלות בדלקי מחצבים – הרי שהסיכונים הגדולים הטמונים בה מאפילים על יתרונות אלו. החלפת בעיית פסולת אחת (גזי החממה) בבעיית פסולת אחרת (הפסולת הגרעינית) – אין בה כדי לפתור את הכשלים הסביבתיים הכבדים הכרוכים בייצור חשמל. לאור זאת, בטכנולוגיה הנוכחית, המלצתנו היא כי אין להקים כור גרעיני אזורי בישראל.

## מקורות

1. National Research Council. 1995. Technical Bases for Yucca Mountain Standards. Washington DC: National Academy Press.

2. Sovacool BK. 2008. Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey. *Energy Policy* **36**. נצפה 18 במרץ 2011