

מסמך רשות החשמל "קביעת מדיניות להפחתה עד כדי הפסקה מלאה של השימוש בפחם. טיוטת ניתוח כלכלי להתייחסות הציבור"

10 ספטמבר, 2019

שר האנרגיה יובל שטייניץ בראיון ב-10 לאוקטובר 2018:

"לפי ה-OECD, בשנת 2015 נהרגו 2,200 ישראלים מזיהום האוויר. זה פי 7 מהמספר של הרוגי תאונות הדרכים ופיגועי טרור ביחד. לכן פחות מבחינים בזה כי זה רוצח שקט, אבל זיהום האוויר הורג אותנו - ובעיקר גם את אותם מיליונים שהוא לא הורג, הוא פוגע באיכות החיים ובבריאות של כולנו."^{1, 2}

רשות החשמל פרסמה לבקשת שר האנרגיה, מסמך "התייעצות לקראת קביעת עקרונות מדיניות להפחתה עד כדי הפסקה מלאה של השימוש בפחם, טיוטת ניתוח כלכלי להתייחסות הציבור".

לפני הביקורת על המסמך, יש לשבח את רשות החשמל על סדרת הנתונים המרשימה שהיא מצרפת למסמך זה וכן לדו"ח מצב משק החשמל לשנת 2018.^{3, 4}

צוות העבודה ברשות שהכין את המסמך החליט שאופק הזמן של הניתוח יהיה עד לשנת 2040, שכן החל משנה זו, היו צפויות ממילא חלק מהתחנות הפחמיות להיגרט. במסגרת העבודה נבחנו שלוש חלופות להפחתה משמעותית של השימוש בפחם עד כדי הפסקת השימוש: א. הסבת התחנות הפחמיות לשימוש בגז טבעי - בחלופה זו יידרש שימוש מועט בפחם לשם בדיקה שגרתית של התחנות. ב. הקמת תחנות כוח המופעלות בגז טבעי ושימור של התחנות הפחמיות. גם בחלופה זו יידרש שימוש מועט בפחם לשם בדיקה שגרתית של התחנות. ג. הקמת תחנות כוח המופעלות בגז טבעי וגריטה של התחנות הפחמיות הקיימות. חלופה זו תביא להפסקה מלאה של השימוש בפחם. חלופות אלו נידונו במסגרת החלטת ממשלה 542, בה נקבע יעד של 17% יצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בשנת 2030. עם זאת, צוות הרשות כלל בניתוח "חלופה נוספת לצמצום פליטת גזי החממה במשק החשמל הישראלי באמצעות הגדלת נתח האנרגיה המתחדשת ל 25% מתמהיל הדלקים. הוספת חלופה זו מאפשרת לבחון האם ניתן להשיג את יעד הפחתת גזי החממה מבלי להסב או לסגור את התחנות הפחמיות". לא ברור מה ההגיון הסביבתי או הכלכלי ב'חלופה' זו מאחר ותחנות הכוח הפחמיות פולטות יותר מזהמים וגזי חממה.

כל ה'חלופות' האלו אינן אלא תת-חלופות של הקטנת השימוש בפחם תוך הגדלה מסיבית של שימוש בגז. שלשתן מדברות על הסבה מוגבלת של ייצור חשמל מפחם לגז. החלופה הנוספת שהצוות כלל מהותה החלפת חלק מייצור החשמל בגז לייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות (עד 25% מייצור החשמל) "מבלי להסב או לסגור את התחנות הפחמיות" (עמ' 2).

¹ <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5367516,00.html>

² <https://youtu.be/d3aVVdQdgg0>

³ https://pua.gov.il/publications/documents/coal_data.xlsx

⁴ https://pua.gov.il/Publications/PressReleases/Pages/doch_mashek_2018.aspx

בכל ארבע החלופות לעיל אין שימוש באחסון חשמל בסוללות שיכול להקטין משמעותית את הצורך בתחנות פיקריות מזהמות (35% מההספק הנוסף הנדרש כדי לעמוד בביקושים העתידיים לחשמל, עמ' 31), ויש הגדלה צנועה בלבד של ייצור חשמל סולארי. התוצאה היא מיקסום השימוש בגז, שהוא מזהם, אמנם מזהם פחות מפחם, אבל מזהם.

אין בעבודה כל התייחסות לחיי אדם. כמה אנשים צפויים להיהרג (לפי דברי השר שטייניץ) באף אחת מהחלופות, הצוות לא חישב את הערך הכלכלי של הפליטות.

במסמך יש התייחסות אגבית לאחסון חשמל בסוללות וגם אז רק בשילוב עם מתקנים פוטו וולטאיים. "ככל שבעתיד יתאפשר שילוב אגירה במתקנים פוטו וולטאיים." (עמ' 30). אלא שאחסון חשמל בסוללות, נמצא כבר היום בשימוש גדל והולך, ומאיין את הצורך בתחנות פיקריות שאחראיות לחלק ניכר מהפליטות והזיהומים.

העבודה מניחה שייצור החשמל בתחנות פיקריות עומד על 15% מהייצור החשמל הכולל (עמ' 21), ושההספק הנוסף, הנדרש כדי לעמוד בביקושים העתידיים לחשמל, יקום ע"י יצרנים פרטיים, בתמהיל של כ- 65% מחז"ם ו- 35% תחנות כוח פיקריות. (עמ' 31). הבעיה היא שתחנות פיקריות הפועלות במחזור פתוח מזהמות הרבה יותר מתחנות כוח הפועלות במחזם שכן הנצילות שלהן היא כ- 30%-35%, לעומת נצילות של כ- 60% של תחנות כוח הפועלות במחזם (נצילות ייצור ממוצעת בגז עמ' 20).

הערות לנתונים ולמספרים במסמך.

לפי המסמך, "הנצילות הממוצעת של הייצור בגז מחושבת לפי היחס בין סך הקוט"שים המיוצרים בגז לבין סך הגז שנצרך ע"י משק החשמל לשם כך. יחס זה עומד בשנים האחרונות על כ- 7.2 MMBTU/MWH והוא שווה ערך לנצילות ממוצעת של כ- 47%. נצילות זו נובעת מכך שבחלק מהשעות המתקנים באופן חלקי או מותנעים."

זה הסבר חלקי. להערכתי, הסיבה העיקרית היא ההבדל בנצילות של תחנות כוח הפועלות במחזם, נצילות סביב 60%, לבין תחנות כוח גזיות הפועלות במחזור פתוח, נצילות של 30%-35%. ככל שיגדל חלקם של יצרני החשמל הפרטיים, הפועלים ברובם המכריע במחזם, תעלה הנצילות.

בטבלה שאח"כ כתוב שנצילות ייצור ממוצעת בגז היא כ- 7.4 MMBTU/MWH הבדל קטן של 3%..

לפי המסמך של רשות החשמל, "מחיר הגז בטווח הארוך נקבע כ- 4.7 דולר ל- MMBTU בהתאם לרמת המחירים המוכרת כיום. לעלות הייצור בגז נוסף גם עלות הזרמה לפי תעריפי רשות הגז ובלו (17 ש"ח לטון)".⁵ במונחים שקליים, עלות הזרמת הגז עומדת על 36 אג' ליחידת אנרגיה, לפי – 47.2 יחידות אנרגיה לטון גז⁵ ושער של 3.5 שקלים לדולר

רמת המחירים המוכרת כיום בישראל היא כ- 6.3 דולר ליחידת אנרגיה (MMBTU) לחברת החשמל, וכ- 4.8 דולר ליחידת אנרגיה ליצרני החשמל הפרטיים. מחיר הגז הממוצע כיום בישראל, לפי הדוחות של ישראלמקו לרבעון השני⁶ של 2019, עומד על 5.43 דולר ליחידת אנרגיה. גבוה ביותר מ- 15% ממחיר הגז בטווח הארוך שנקבע כ- 4.7 דולר במסמך.

לפי המסמך, המחיר המשוקלל של החשמל מהמתקנים הנוספים צפוי לפחות מכ- 25.9 אג' [לקוט"ש] בממוצע כיום, לכ- 16.4 אג' לקוט"ש בעתיד. הערכה זו נראית גבוהה מדי, ומועד 'העתיד' אינו מוגדר. לדעתי המחיר ב- 2030 צפוי להיות בין 10 – 15 אג' לקוט"ש.

⁵ https://pua.gov.il/publications/documents/coal_data.xlsx

⁶ <https://mayafiles.tase.co.il/rpdf/1249001-1250000/P1249433-00.pdf>

על אחסון חשמל בסוללות

הודות לירידות מחירים מרשימות במהלך השנים האחרונות, אחסון סוללות הפך לשמש כמשאב רשת החשמל כדי לענות לביקושי השיא לחשמל, להשטחת שיאי ביקוש (Peak Shaving) לייצוב הרשת ולתת מענה לביקושים לא מתוכננים, והוא מתחרה בהצלחה בתחנות הכוח הפיקריות המסורתיות. אפשר וצריך להסתכל על אחסון בסוללות כמקור אנרגיה שניזון מהרשת עצמה בזמן עודפי היצע ובמחירי חשמל נמוכים, ומחלק את החשמל הזול לפי דרישת מנהל הרשת.

מערכות לאחסון חשמל בסוללות עם קיבולת חשמל של 4 שעות מתחרות כלכלית כבר היום עם כשליש מהתחנות הפיקריות החדשות שידרשו בעשר השנים הבאות בארה"ב. מערכות אחסון בנות 8 שעות הופכות להיות כדאיות מבחינה כלכלית ומתחרות על 82% מהתחנות הפיקריות החדשות שידרשו בעשר השנים הבאות בארה"ב.⁷ מקורות אחרים מספקים נתונים טובים עוד יותר למערכות אחסון האנרגיה. בהתחשב בירידת המחירים הצפויה של אחסון חשמל בסוללות, ברור שאחסון חשמל בסוללות יתחרה כלכלית ברוב הגדול של התחנות הפיקריות.

מחירי הסוללות כיום נמוכים בהרבה ועומדים על כ- 170 דולר לקוט"ש⁸, והתחזית של בלומברג היא למחירים נמוכים בהרבה: 94 דולר לקוט"ש ב- 2024, ו- 62 דולר לקוט"ש ב- 2030.

Lithium-ion battery price outlook

Lithium-ion battery pack price (real 2018 \$/kWh)



Source: BloombergNEF

אמנון פורטוגלי

⁷ <https://www.greentechmedia.com/articles/read/just-how-much-business-can-batteries-take-from-gas-peakers#gs.1r0087>

⁸ <https://about.bnef.com/blog/behind-scenes-take-lithium-ion-battery-prices/>