

מדינת ישראל  
המשרד להגנת הסביבה

# תחנות כוח פחמיות חדשות

## השפעתן על הסביבה ופתרונות חלופיים

את החשמל, בכמות הנדרשת למדינת ישראל, ניתן לייצר בדרך אחרת. ייצור חשמל באמצעות יחידות במחזור משולב (מחז"מ\*), המוסקות בגז טבעי, ימנע פליטת מליוני טונות של מזהמים שונים לאוויר, ויקטין את ההשפעות השליליות על בריאות הציבור ועל הסביבה בארץ.

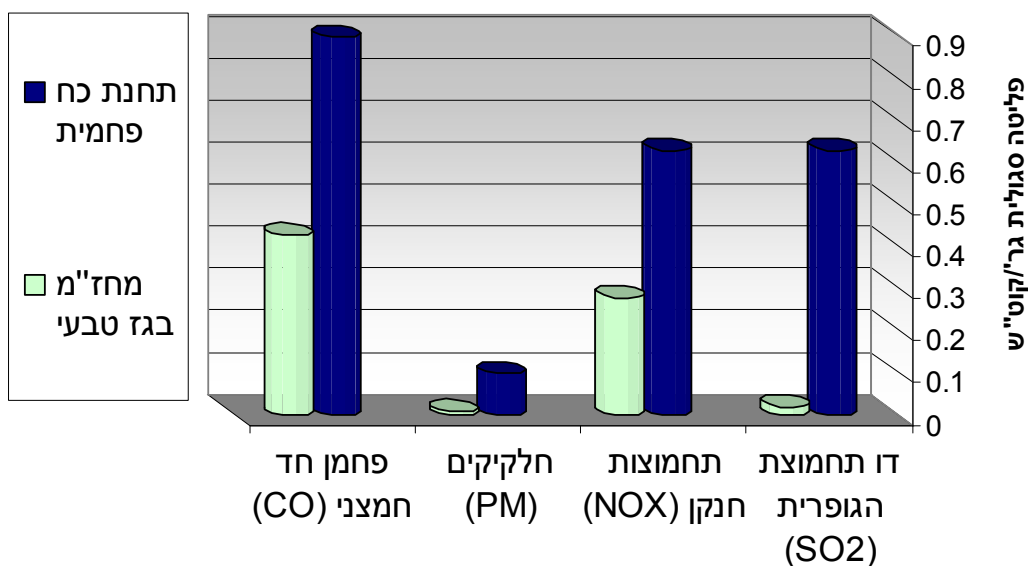
### תחנות כוח פחמיות - עובדות עיקריות

- ◆ תחנות הכוח הפחמיות הן מקורות פליטת מזהמי אוויר, הגדולים ביותר בארץ.
- ◆ ייצור החשמל על ידי מתקנים השורפים פחם (תחנות כוח פחמיות) נחשב כמזהם ביותר מבין השיטות השונות לייצור חשמל.
- ◆ ייצור חשמל בתחנה פחמית הוא טכנולוגיה נחותה המאופיינת ביעילות נמוכה. הנצילות התרמית של תחנות פחמיות מהסוג הקיים והמתוכנן בארץ היא כ- 40%, בעוד שנצילות יחידות ייצור במחז"מ היא כ- 57%. המשמעות: פחות חשמל מיוצר משריפת טון אחד של דלק.
- ◆ ייצור חשמל בפחם מזהם את האוויר עד פי 30 לעומת ייצור חשמל בגז טבעי. תחנת כוח פחמית, גם אם היא מצוידת במגוון מתקני טיפול בזיהום אוויר (סולקנים לטיפול בתחמוצות הגופרית, משקעים אלקטרוסטטיים לקליטת החלקיקים, ו-SCR לטיפול בתחמוצות החנקן), עדיין מזהמת את האוויר באופן משמעותי יותר מאשר תחנת כוח מסוג יחידות ייצור המשתמשת בגז טבעי ומנצלות חום שיורי (מחז"מ\*).

\* מחז"מ = יחידה במחזור משולב

יחידת ייצור חשמל, הבנויה מטורבינת גז אחת או יותר, ומיחידה קיטורית, המנצלת את חום הגזים הנפלטים מטורבינת גז להפקת אנרגיה חשמלית נוספת.

## פליטת מזהמי אוויר מתחנות כח ליחידת אנרגיה מיוצרת



❖ תחנות כוח פחמיות פולטות חומרים רעילים ומסוכנים כגון כספית, סלניום, בורון, עופרת, כרום, דיאוקסינים ופורנים, חומרים פוליאורומטיים.

❖ ייצור חשמל באמצעות מחז"מים השורפים גז טבעי זול יותר, ללא מרכיב של עלויות חיצוניות, מאשר באמצעות תחנות פחמיות. ההבדל נע בין 12% - 20%. החישוב נעשה מתוך הנחה שהתחנה פועלת 6,500 שעות בשנה ועל פי עלויות גז ופחם בשוק.

❖ בחופי מדינת ישראל נתגלו מקורות גז טבעי בשדות תמר ודלית מימוש הפוטנציאל הגלום בשדות אלה צפוי לספק את כל צרכי האנרגיה של מדינת ישראל לשנים רבות (על פי ההערכות ל-20 שנה ומעלה) ולהקטין את תלותה ביבוא דלקים ממקורות חיצוניים.

❖ במדינות מפותחות בעולם מעדיפים להשתמש בדלקים נקיים מדינות מתפתחות עושות שימוש בפחם ובדלקים נזליים, בעיקר משום שמקורות דלקים אלו מצויים ברשותן. בניגוד לכך, במדינות מפותחות, בשל המודעות הגוברת לנזקים סביבתיים הנגרמים על ידי שריפת דלקים פוסיליים ובשל מחויבויות בין-לאומיות להפחתת הזיהום, מעדיפים להשתמש בגז טבעי ובמקורות אנרגיה מתחדשים (רוח, שמש, מים ועוד). בשנת 2020 ייצור חשמל על בסיס גז טבעי בארצות הברית יוכל לעומת שנת 2000. (לפי נתוני ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, ארצות הברית)

◆ **בישראל ניתן לייצר אלפי מגה-ואט בתוך שנים ספורות, ללא הוספה משמעותית של שריפת דלק וזיהום אוויר:**

- באמצעות טכנולוגיות המיושמות במדינות מפותחות ניתן להסב טורבינות גז ולשדרג יחידות מזוטיות ליחידות מחז"ם (להגיע לנצילות כ- 55% לעומת כ-35%)
- בארץ ניתן לייצר חשמל ממקורות כגון אנרגיה סולרית, טורבינות רוח, ביו-גז ממטמנות פסולת או מטיפול ביו-טכנולוגי בפסולת ובשפכים - בלי זיהום אוויר או עם זיהום קל בלבד.

◆ **תחנת כוח פחמית מחייבת שטח גדול פי שמונה לערך בהשוואה לשלושה מחז"מים בהספק כולל דומה.**

◆ **הקמת תחנות כוח פחמית נוספות משמעותה נגיסה נוספת בחוף מדינת ישראל.**  
תחנה פחמית חייבת להימצא סמוך לחוף הים. הקמת תחנות כוח פחמיות נוספות על פני מאות דונמים לאורך חופי הים התיכון היא פגיעה במשאב לאומי המצוי במחסור, שיש לנצלו באופן מושכל ובראייה לאומית. לעומת זאת, באתרים יבשתיים יש שטחים נרחבים שבהם ניתן להפיק מאות מגה-ואטים של גז טבעי, באמצעות טכנולוגיות חדשניות.

◆ **תחנת כוח פחמית מייצרת מדי שנה מאות אלפי טונות של אפר.**  
מרבית אפר הפחם מנוצל כיום בתהליך ייצור הצמנט וכתחליף לאגריגטים בייצור בטון מובא. לאור העובדה שהתקן מגביל את שיעור אפר הפחם המותר לשימוש במוצרים הנ"ל, כבר היום קיימת בעיה כיצד "להיפטר" מהאפר שבתחנות הקיימות. הבעיה תחמיר באופן ניכר אם תיבנה תחנה נוספת.

◆ **ייצור חשמל על ידי מחז"ם יביא לחיסכון במים.**  
מתקן הטיפול בתחמוצות הגפרית (סולקן) נזקק לכ- 1.5 מיליון מ"ק מים שפירים בשנה ולכ- 170,000 טונות בשנה של אבן גיר (שיש לכרותה ולהובילה עד המתקן).

◆ **מיקום מבוזר של מחז"מים עשוי לחסוך בשטחים הנדרשים לקווים עבור הוצאת והעברת האנרגיה.** במדינה צפופה כמו ישראל, אשר מתעתדת לקלוט עלייה נוספת יש להעדיף פתרונות על דרישות שטח מוקטנות יותר.

◆ **תכנית האב למשק האנרגיה של משרד התשתיות הלאומיות כוללת הקמת תחנות כוח פחמיות בתדירות גבוהה.** בעקבות המיתון במשק וגילויי שדות הגז בחופי ישראל, יש לבחון מחדש את הצורך בהקמת תחנות פחמיות בישראל ולעדכן את תכנית האב ותכנית פיתוח למשק החשמל בהתאם.

◆ **בשנים האחרונות מתפתחות טכנולוגיות נקיות ויעילות העושות שימוש בדלקים מזדהמים.** מדינות מפותחות מקימות לאחרונה תחנות כוח בשיטת גזיפיקציה (IGCC). בתחנות אלה, בשלב הראשון, נעשה שימוש בפחם לייצור גז סינתטי, אשר בשלב השני נשרף במחז"מים. טכנולוגיית הגזיפיקציה מאפשרת מחד שימוש בפחם, ומאידך, הקטנה משמעותית ביותר של פליטת המזהמים בהשוואה לתחנות פחמיות רגילות. מערכת IGCC מייצרת חשמל בנצילות גבוהה העולה על 55%. לטכנולוגיה זו יש פוטנציאל של הוזלה בהשקעות לקווט"ש. בארה"ב, אירופה, יפן וכו' הוקמו עשרות תחנות כוח בשיטת IGCC, המייצרות אלפי מגה-ואט חשמל.

עמדת המשרד להגנת הסביבה: במידה שקיים צורך אסטרטגי להגביר את שיעור ייצור החשמל מפחם, יש לעשות זאת בטכנולוגיה שוות ערך לביצועים הסביבתיים של תחנות כוח הפועלות על גז טבעי, כמו טכנולוגיית IGCC.

◆ לפני שבונים תחנות כוח פחמיות חדשות יש לקדם תכניות ממשלתיות להתייעלות אנרגטית וחיסכון בחשמל (DSM), כמו צמצום השימוש באנרגיה על ידי ייעול ציוד או תהליכים. לדוגמה: בארצות הברית תכניות DSM הביאו לחיסכון באנרגיה שהסתכם בכ- 56.4 מיליארדי קוט"ש בשנה (כ- 1.8% מהצריכה השנתית הכוללת).

◆ פליטת פחמן דו-חמצני מתחנות כוח פחמיות גבוהה פי שניים בהשוואה למחז"מים. פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ) הוא אחד מגזי החממה העיקריים. תחנת כוח פחמית פולטת פי שניים יותר  $CO_2$  מאשר תחנה הפועלת על גז טבעי. מדינות העולם המפותחות מחויבות להפחית את פליטת גזי החממה ב- 5.2% בממוצע עד שנת 2012. במדינת ישראל פליטות פחמן דו-חמצני לנפש הן בדומה למדינות מפותחות באירופה. למרות שכיום אין לישראל מחויבות בינלאומית להפחתה כמותית של פליטת גזי חממה, סביר כי בקרוב תיקבע מחויבות כזאת. הקמת תחנות כוח פחמיות עלולה להקשות על עמידה במחויבות.

◆ חשוב להדגיש, כי החלטה על הקמת תחנות כוח פחמיות נוספות עלולה לגרום נזק למדינת ישראל, השואפת להתקבל כחברה בארגון מדינות ה-OECD - הארגון לשיתוף פעולה כלכלי ופיתוחי.