

סיכום דיון

סיכום דיון בנושא:

" אתגרי משק האנרגיה 2030 "

מסמך זה מהווה את תמצית הדיונים שנערכו במסגרת השולחן העגול, מתוך מטרה לשתף את הקהל הרחב בעיקרי הדברים. בקריאת המסמך יש להביא בחשבון שמדובר בתמצית הדיון ולא בפרוטוקול מלא. יודגש, כי הדברים מייצגים את עמדותיהם האישיות והמקצועיות של חברי הפורום ואינם מייצגים בהכרח את העמדות הרשמיות של הגופים אליהם הם משתייכים.

הדוברים מובאים כאן לפי סדר הדברים במהלך הדיון.

תאריך המפגש: 09/02/2020

דברי פתיחה:

פרופ' עומר מואב, מכון אהרן למדיניות כלכלית; בית ספר טיומקין לכלכלה, הבינתחומי הרצליה

ערב טוב לכולם אנחנו כהרגלנו נתחיל בדיוק בזמן אז אני מבקש לשבת ואנחנו כבר בדיוק עוד דקה מתחילים, עמירם הגיע. אוקי טוב אני מתחיל.

ערב טוב לכולם שמי עומר מואב אני אנהל את הדיון, אולי אני גם אגיד משהו על כלכלה, אבל אני בעיקר אקפיד פה על לוח הזמנים. למי שחדש כאן אז מכון אהרן עוסק במחקרי מדיניות עם דגש על שילוב מהידע האקדמי ליישום. אנחנו כותים מחקרי מדיניות, ניירות מדיניות, ועושים את הדיונים האלו את השולחנות העגולים על מנת לקבל משוב מכל העוסקים בתחום הרלוונטי. היום אנחנו עוסקים באנרגיה כפי שאתם יודעים. מימיני פרופסור צביקה אקשטיין שהוא מנהל מכון אהרן מיד יגיד כמה דברים רק לפני כן, רק אציין שבאמת אני נורא מקפיד על זמנים כי אנחנו בתשע לא נהיה פה, בתשע גג מסיימים, אני מקווה שאף אחד לא מעדיף להישאר יותר מאוחר. לצורך העניין הזה אנחנו נעבוד לפי לוחות הזמנים.

נמצא פה עמירם ברקת מגלובס, למרות שהוא מהעיתון והוא בהחלט יכתוב אני מקווה על הדיון כאן, ההסכם שלנו מדי שולחן עגול כזה עם מי שנמצא כאן התקשורת זה שכל מה שנאמר כאן אם יצוטט ללא הסכמה מפורשת יצוטט ללא ייחוס. זאת אומרת עמירם יכול לכתוב נאמר כך וכך, נאמר ע"י עומר כך וכך רק אחרי שאישרתי את הדברים. לכן אתם יכולים לדבר חופשי את אשר על ליבכם ולא לחשוש מהתקשורת העוינת וגם אם תרצו אחר כך לשנות טיפה נוסח אז גם אפשר יהיה כי אנחנו לוקחים פרוטוקול ומקליטים את כל הדיון. אז בלי עיכוב נוסף, צביקה בבקשה:

פרופ' צביקה אקשטיין, ראש מכון אהרן למדיניות כלכלית, דיקן בית ספר טיומקין לכלכלה, הבינתחומי הרצליה

תודה לכל הנוכחים שבתם. זהו שולחן עגול בתחום האנרגיה עם איכות הון אנושי של משתתפים ברמה מקסימלית. זו המטרה שלנו בכתיבת ניירות, אנחנו מנסים להשפיע על המדיניות בצורה חיובית, לעבוד עם ולשמוע את הדעות השונות, ומאוד חשוב לנו שתביעו את עמדתכם בצורה חופשית גם על מה שאנחנו מציגים וגם על מה שאתם חושבים שאנחנו צריכים לעבוד עליו. כי אנחנו בעצם מנסים לעשות עבודות על משק האנרגיה והמטרה שלנו זה ללמוד ומתוך הלימוד שלנו להגיע למסקנות שאנחנו מגבשים כהמלצות מדיניות. ככה אנחנו עושים בתחומים נוספים. כמה מילים על המכון. כרגע הנושאים שאנחנו עובדים עליהם בנוסף לנושא הזה. אנחנו עובדים על נושאים עם השפעה מאקרו כלכלית של המטרו ושל השקעות בתשתיות, אנחנו עוסקים בנושא של ענפי המסחר והשירותים בעיקר בבעיות הרגולציה והברוקרטיה בענפים האלה, ויש לנו פרויקט על החברה הערבית בתחום החינוך. ב-24 לחודש הזה יש באום אל פחם, למי שמתעניין מאוד בנושאים של החברה הערבית מוזמן לעיריית אום אל פחם, אנחנו משתדלים את העבודות שלנו על בחברה הערבית להציג בישובים ערביים. זה נותן לנו הזדמנות גם להציץ ולראות את המציאות.

אז שוב תודה שבתם ונשמח גם אחר כך לקבל אימיילים והערות נוספות מי שלא יספיק להגיד את כל מה שיש לו על הנושאים שהיום על הפרק..

ד"ר סרגי סומקין חוקר במכון אהרן:

ערב טוב לכולם שמי סרגיי. אני אציג לכם מצגת בנושא אתגרי משק האנרגיה 2030, המצגת היא על בסיס המחקר שנערך על ידי פרופסור צבי אקשטיין, ד"ר הילה אקסלרד ועל ידי תשתיות האנרגיה הן גורם יצור מרכזי לכל משק ולכן הן מאוד חשובות לצמיחת המשק. היה מתאם חיובי בין תשתיות אנרגיה לתוצר, ומדינות עם תשתיות אנרגיה מפותחות בדרך כלל מתאפיינות גם בתוצר לנפש גבוה וגם בפריון גבוה. כשמשווים את מדינות סמן מדינות כמו, אוסטריה, דנמרק, פינלנד, אירלנד, הולנד, שוודיה, במכון אהרן אנחנו קוראים להן מדינות סמן, מדינות קטנות שנסמכות על הון אנושי מפותח, מדינות לא גדולות, אז תשתיות לנפש בישראל נמוכות בכ-20% ביחס למדינות הסמן וגם התוצר לנפש נמוך בכ-30%. מה שיכול ללמד על כך שאם נגדיל ונפתח את תשתיות האנרגיה נוכל לצמצם את פער הפריון בין ישראל למדינות האלה.

מדיניות משק האנרגיה במדינות הסמן מתמקדת בהשגה של שלושה יעדים מרכזיים.

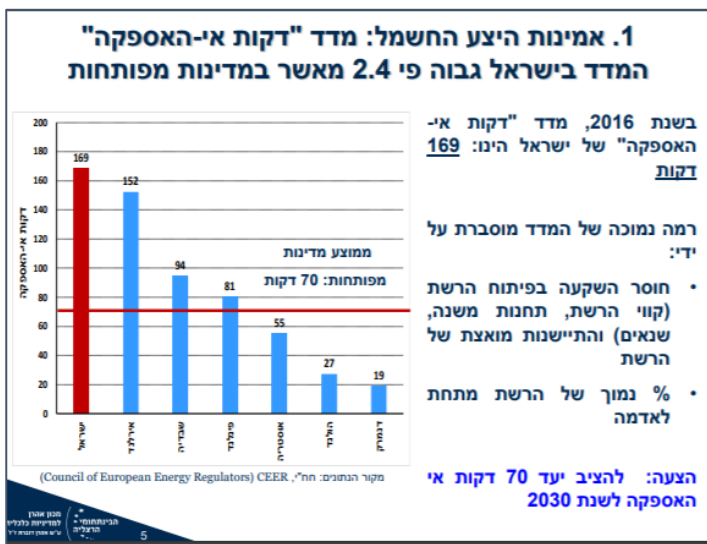
היעד הראשון הוא (1) אמינות הצע החשמל ואיכות החשמל, איכות השירות לצרכן בין אם זה ליזם ובין אם זה צרכן פרטי, (2) איכות הסביבה, ו- (2) מחיר תחרותי של חשמל. מה שחשוב ונזכיר את זה לאורך כל המצגת, שהיעדים האלה תלויים אחד בשני. ככה בתקצב נתון אם רוצים להגדיל את שיוך האנרגיה המתחדשת אס ההשקעה הזאת כרוכה אולי בוותור בהשקעה בשיפור אמינות הרשת ואם רוצים להשיג שני יעדים בו זמנית גם להגדיל את שיעור האנרגיות המתחדשות וגם לשפר את אמינות הרשת צריך להעלות את המחיר לחשמל. לכן המדיניות במשק האנרגיה במדינות המפותחות מתבססת קודם כל

הצבת יעדים ארוכי טווח בכל שלושת התחומים, אחר כך בחינת חלופת השקעה מתאימה לפיתוח משק ואחר כך מדיניות רציפה שנתית, תלת שנתית, חמש שנתית, עשר שנתית, כדי להשיג את היעדים האלה.

בשקפים הבאים אני אציג לכם את המצב של ישראל בכל אחד מהתחומים ומהמדדים, נשאל את השאלה האם בכל תחום יש לישראל יעד – יעד לאומי או יעד משקי, והאם היעד הזה בתחום אחד תואם יעדים בתחומים אחרים.

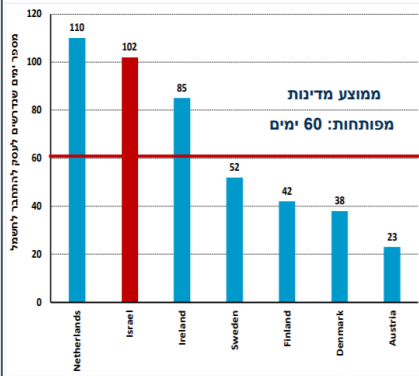
אז נתחיל מהתחום הראשון אמינות הצע החשמל: כאן בחרנו להתמקד בשני מדדים, הראשון הוא מדד יחס הרזרבה שהוא היחס בין ההספק המותקן המשק לבין הביקוש לחשמל בשעות שיא. והמצב בישראל על פניו טוב, בשנת 2018 יחס הרזרבה עמד על 33%, בשנים לפני זה למשל ב2012 הוא היה נמוך מהיעד. יד יעד לישראל בתחום הזה והיעד שנקבע בשנת 2020 בהחלטת שר התשתיות הוא עומד על 20%, יעד שנהוג גם במדינות הסמן. לפי תכנית פיתוח המשק כפי שנמצא בדוחות של ראשות החשמל, אנחנו רואים שבסך הכול תוואי המדד הוא תוואי יורד ובשנת 2025 היחס יעמוד על 22%. כמובן שכל שקצב הגידול בביקוש לחשמל גבוה מקצב הגידול בהספק מותקן ככה היחס הזה יורד. בתחום הזה אנחנו שואלים שתי שאלות: אחת, מהו יחס הרזרבה שמתאים לישראל- שישראל אנחנו יודעים זה אי אנרגטי ששונה בתכלית מהמדינות האירופאיות שהן מחוברות אחת לשנייה, וגם מהי עלות החריגה המשמעותית מהיעד. הרי ככל שאנחנו נמצאים במדד יחס הרזרבה יחסית נמוך נניח 16% זה יכול להיות כרוך בעלות למשק כתוצאה מדקות אי אספקה של חשמל, תכף נדר על זה. וככל שאנחנו גבוהים משמעותית מהיחס הזה ככה יכול להיות שהשקענו יותר מדי, ויכולנו להפנות את ההשקעות האלה להשגת יעדים אחרים.

המדד השני בתחום הזה הוא מדד דקות אי אספקה. המדד הזה אומר כמה דקות לא סופק החשמל ללקוח ממוצע במהלך השנה. אנחנו רואים שסך הכול במדד הזה אנחנו די מפגרים ביחס למדינות הסמן.



המדד אצלנו הוא 170 דקות כשבמדינות הסמן בממוצע הוא 70 דקות, הרמה הגבוהה של המדד נובעת מכך שיש לנו חוסר השקעה בפיתוח הרשת, התיישנות רשת, ואחוז נמוך ביחס למדינות הסמן של רשת מתחת לאדמה. והשאלה שאנחנו שואלים כאן: מהו היעד של אי אספקה לשנת 2030, כי אנחנו לא רואים יעד כזה ואנחנו חושבים שיעד כזה צריך להיות. צריך להיות יעד ל2030 לדקות אי אספקה לישראל. והשאלה השנייה שלמעשה ציינתי אותה מקודם, מהו המחיר הכלכלי המשקי של אי אספקת החשמל של כל דקה וגם ברמת המשק.

3. מחיר ואיכות החשמל: מדד הנטל הביורוקרטי זמן החיבור לחשמל של בית עסק חדש בישראל – לא טוב



בשנת 2019, זמן החיבור לחשמל של בית עסק חדש בישראל עומד על כ- 102 ימים

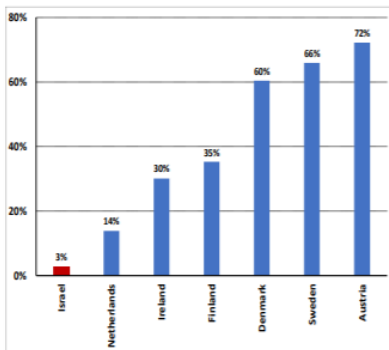
הצעה: להציב יעד לזמן החיבור לחשמל כ- 60 ימים (בשנת 2025)

מקור הנתונים: ח"ח, מדד DB של הבנק העולמי, הגשת בקשת חיבור ומענה עליה – 11 ימים, תיאום טכני של פרויקט - 30 ימים, בדיקת אתר העסק - 3 ימים, השלמת עבודות ח"ח לחיבור עסק - 60 ימים, התקנת מד וחיבור סופי של עסק - 1 ימים

בתחום של איכות החשמל, איכות השירות לחשמל אנחנו בעיקר מסתכלים על הנטל הביורוקרטי שמוטל על היזמים או על הצרכנים, הנתונים מלמדים שזמן קבלת האישורים להקמת תחנת כוח בישראל הוא לפחות 8 שנים ואף יותר מזה, זמן החיבור לחשמל של בית עסק הוא משמעותית גבוה ממדינות הסמן, שיעור התלונות המוצדקות של הצרכנים לרשות החשמל היא כ-35%. אין אף תחום מבין המדדים האלה איזשהו יעד משקי לאומי שנועד לשפר את המצב בישראל.

וכדי לסכם את הפרק הראשון אנחנו שואלים שתי שאלות שכיום אנחנו לא מצאנו תשובה לגביהן: השאלה הראשונה שאנחנו שואלים: מהי העלות המשקית של אי אספקת החשמל ובפרט עד כמה העלות הזו גבוהה או נמוכה בהשוואה לעלות הקמת למשל תחנת כוח או השקעה בפיתוח ושדרוג הרשת. והשאלה השנייה שאנחנו שואלים היא מה העלות המשקית הנובעת מהנטל הביורוקרטי, ממשיך זמן ארוך של הקמות תחנת כוח וממשיך זמן ארוך של חיבור החשמל של בית עסק.

2. איכות הסביבה: % האנרגיה המתחדשת מסך צריכת החשמל – נמוך מאוד



בשנת 2017 אחוז האנרגיה המתחדשת מסך צריכת החשמל:

- ישראל - 2.9%
- מדינות ה-EU - 31%
- מדינות הסמן - 46%

יעדי ישראל מסך צריכת החשמל:

- שנת 2020 - 10%
- שנת 2025 - 13%
- שנת 2030 - 17% (80% גז)

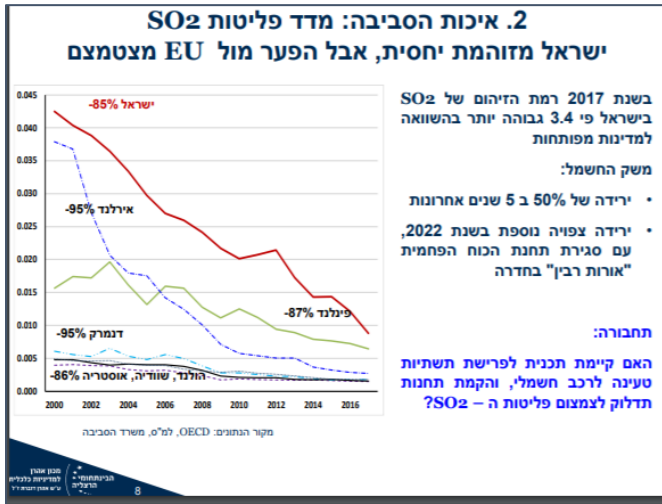
היעד של ישראל נמוך גם ביחס למצב נוכחי ב-EU וגם ביחס ליעד ל-EU ל-2030: 27% מסך צריכת האנרגיה

מהו היעד של % האנרגיה המתחדשת מסך צריכת החשמל כדי לעמוד ביעד פליטות מזהמים?

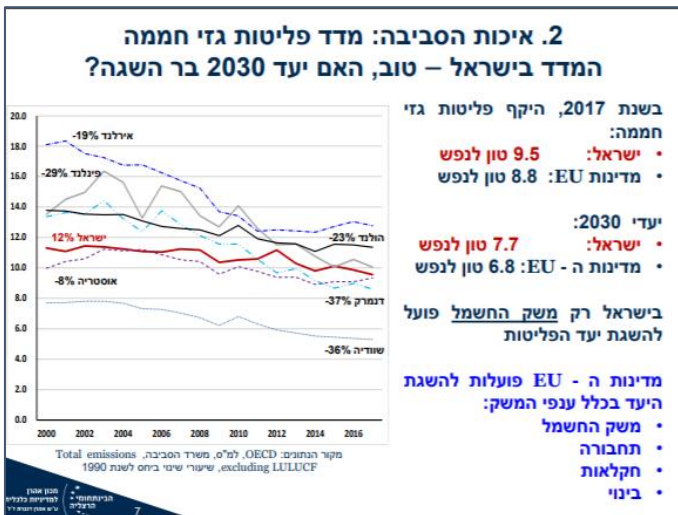
מקור הנתונים: ח"ח, EU, סך צריכת האנרגיה מתייחסת לעריכה של תעשיית אנרגיה, תחבורה, תעשייה, משקי הבית.

כשעוברים לתחום השני, תחום איכות הסביבה, מסתכלים על שיעור האנרגיה המתחדשת מסך צריכת החשמל. אנחנו לומדים שהשיעור הזה בישראל הוא די נמוך בהשוואה למדינות סמן, בשנת 2019 המדד הזה עמד על 7% כשבמדינות סמן זה 46% במדינות EU זה 31%. יש יעדים לשיעור האנרגיה המתחדשת בישראל בשנת 20, 25 ו-30, כך למשל בשנת 2030 היעד הוא 17% ויכול להיות שיהיה עדכון ליד שהוא יעמוד גם על 30%. מצד אחד היעד של ישראל הוא נמוך היחס למדינות הסמן. מצד שני אני חושב שצריך לזכור שהיעד של מדינות EU הושם אחרי שבתחום של אמינות

אספקת החשמל הם השיגו מדדים מאוד טובים, ורמת האמינות של הצע החשמל במדינות האלה היא גבוהה, אז בהינתן רמת האמינות הגבוהה של החשמל המדינות האלה למעשה שמו את היעד הזה. והשאלה שאנחנו שואלים הוא מהו היעד של אחוז האנרגיה המתחדשת שמאשר לעמוד בו זמנית גם ביעדי אמינות, גם בפליטות מזהמים, וגם במחיר תחרותי של החשמל, בכל היעדים בו זמנית.



בתחום של המזהמים בסך הכול המצב של ישראל יחסית רע ביחס למדינות הסמן אבל הוא משתפר בעיקר כתוצאה ממעבר משימוש בפחית לשימוש בגז וגם קצת באנרגיה מתחדשת. ככל שהתחנה בחדרה אורות רבין תיסגר תהיה ירידה נוספת בפליטות מזהמים. יחד עם זאת אין יעד משקי להורדת גופרית דו חמצנית ואין גם תכנית השקעות לפריסת תשתיות לרכב החשמלי. פריסת תשתיות שיכולה גם כן לסייע בהורדת מזהמים כאלה ואחרים. והשאלה הנוספת שלא מצאנו כרגע אליה מענה זה מהו היקף ההספק המעודכן החדש שנדרש להקים כדי לאפשר כניסה של רכב חשמלי.

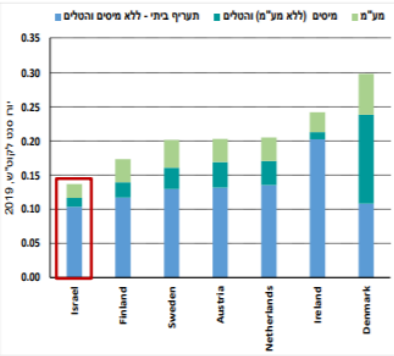


בנושא של פליטות גזי חממה סך הכול של ישראל הוא לא רע, אנחנו קצת מעל מדינות EU, מה שכן בישראל רק משק החשמל פועל להשגת היעד של הפחתת כמות המזהמים גזי חממה כאשר שאר המגזרים כמו למשל תחבורה חקלאות ובינוי אין להם יעדים והם לא פועלים להשגת של היעד.

מדד נוסף ואחרון שאנחנו מציגים בתחום של איכות הסביבה זה שיעור התמותה שמיוחס לזיהום אוויר 100 אלף איש ואנחנו רואים שבסך הכול בשנת 2016 בישראל המדד הזה עומד על 15 נפשות ביחס למדינות הסמן שבהן המדד עומד על 11 זאת אומרת שאנחנו גבוהים יותר. מכיוון שהקטנת היקף הפליטות המזהמות מקטינה את שיעור התמותה אז ככל שפועלים להשיג יעד של הגדלת שיעור המתחדשות זה אמור לשפר גם את המדד הזה, אבל גם כאן אנחנו שואלים את אותה שאלה: מהו תמהיל הדלקים המשקי הנדרש לעמידה גם ביעדי אמינות, גם איכות הסביבה, וגם המחיר התחרותי? כל היעדים בו זמנית.

3. מחיר ואיכות החשמל

תעריף החשמל למשקי הבית בישראל נמוך, שיעור המיסוי נמוך



בשנת 2019, התעריף בישראל נמוך בכ - 38% מהתעריף ב EU (ומדינות מפותחות)

שיעור המיסוי המממן את ההשקעות במשק האנרגיה בישראל נמוך משמעותית (בכ - 10 נק' אחוז) בהשוואה ל EU

האם שיעור המיסוי מאפשר פיתוח משק החשמל?

והמדד האחרון שנציג להיום הוא תעריף החשמל למשקי הבית: מתברר שהתעריף למשקי הבית בישראל בשנת 2019 הוא נמוך משמעותית מהתעריף במדינות EU, נמוך ב-38%, גם שיעור המיסוי שמממן את הפיתוח של המשק והשקעות באנרגיה מתחדשת וכך הלאה הוא נמוך בהשוואה למדינות EU,

והשאלה הנשאלת זה האם מחיר החשמל שנקבע בישראל, האם תעריף החשמל תומך ומאפשר פיתוח משק החשמל, תומך בשיפור אמינות המשק, תומך בהגדלת אנרגיות מתחדשות ב-17% כל הדברים שציינתי מקודם בו זמנית.

ואנחנו חוזרים ומדגישים במצגת הזו ששלושת היעדים אמינות איכות הסביבה ומחיר תחרותי כולם תלויים זה בזה וכדי להשיג את שלושתם חייבים לבחון חלופות השקעה, בדרך כלל חלופות השקעה נבחרות ונבחרות על בסיס מודל כמותי שמאפשר למעשה להתחשב בכל מאפייני הרשת הרלוונטיים כדי לקבל החלטה מושכלת וכתוצאה מזה אנחנו ממליצים מספר המלצות מדיניות, פשוטות לכתוב, כנראה קצת יותר קשות להשגה; הראשונה: לקבוע את כלל היעדים ארוכי טווח למשק האנרגיה (כלל היעדים בכל שלושת התחומים). לבחון חלופות השקעה להשגת היעדים בהתבסס על מודל דינאמי של משק האנרגיה, מודל שמאפשר להציג מהו מחיר החשמל בכל אחת מהשנים 2020 עד 2030, מהו זרם ההשקעות שנדרש לפיתוח המשק בכל אחת מהשנים האלה, ואז ככל שנצליח להגדיר חלופה אפשר לבנות תכנית להשגת יעדים, תכנית ארוכת טווח וכמובן לתמוך במדיניות רציפה שנתית, עם השגה של יעדים שנתיים, תלת שנתיים וכך הלאה.

תגובות:

מר אודי אדירי מנכ"ל משרד האנרגיה.

תודה על ההזמנה. קודם כל אני אגיד אתחיל ואגיד שה מרענן לראות ניתוח או איזשהו הסתכלות על משק האנרגיה שלא מסתכלת אך ורק על פרמטר של הפחתת טביעת הרגל הפחמנית, ברוב הדיונים שאנחנו נמצאים היום זה כמעט הפרמטר היחיד זה טוב להיזכר שיש עוד כמה דברים רלוונטיים. אני אתחיל ואגיד שנחנו באמת כמשרד גיבשנו איזושהי תפיסה די פשוטה אבל די הוליסטית לגבי איך אנחנו רוצים לראות את משק האנרגיה בשנת 2030 בהיבט תמהיל הדלקים. אתם נותנים פה את הדעת לעוד היבטים, גם בהיבט באמת של אי אספקה. אבל לגבי תמהיל הדלקים אנחנו הצבנו יעדים די פשוטים, שבסך הכול מדברים על כך שאנחנו רוצים לראות משק חשמל שמבוסס על גז מטבעי ואנרגיה מחודשת

בלבד, צריך לדבר על התמהיל ביניהם. היינו רוצים לראות את התחבורה בישראל עוברת לחשמל בעיקרה ומקצתה בגז טבעי, ואת התעשייה בישראל עוברת כולה לגז טבעי. ולנו לפחות נדמה שתמהיל דלקים כזה יבטיח למשק הישראלי לאורך זמן גם יכולת תחרות גם ברמת המחירים וגם ברמת ברות הקיימא של המשק הזה זאת אומרת מבחינת טביעת הרגל הפחמנית שלו וגם מבחינת זיהום האוויר. מסתבר שכנראה בחשמל זה המקום הראשון שבו המדינה מצליחה עצם לקחת בתחום הזה של תמהילי האנרגיה לכלל המשק, החשמל זה התחום הראשון שהמדינה מצליחה לעשות לו שינויים בקצב מספק ופחות או יותר להתמודד עם הייעדים שהיא מציבה לעצמה. אז היום כבר, הצגת ניתוח לדעתי עם הנתונים עד 2026 או 2017, כשמסתכלים היום עד 2019 רואים תמונה מאוד מאוד ברור האנחנו כבר היום הפחתנו את הפחם בערך בחצי כשיש תכנית ממשלתית מאושרת להפסקת השימוש בפחם עד שנת 2025 כלומר בתוך 6 שנים מהיום כל משק האנרגיה בישראל מתבססת על גז טבעי ואנרגיה מתחדשת, כל משק החשמל בישראל*.

למה אי מתחיל עם זה, כי זה בעצם ישים אותנו במקום שמאפשר לנו כמה דברים. הוא מאפשר לנו קודם כל משק אנרגיה – משק חשמל שמבוסס על חשמל הרבה יותר מקי, כלומר למשל במונחי 2SO ונוקסין אנחנו יודעים לצמצם ביחס לשנת בסיס 2015 כ-90% מזיהום האוויר. כלומר זיהום האוויר במשק החשמל יהיה כמעט אפסית ביחס לשנת הבסיס גם נמוך מאוד ביחס לעולם. מכמובן ככל שזה יהיה יותר אנרגיות מתחדשות ופחות גז טבעי אז זה יהיה עוד יותר טוב, ומבחינת טביעת הרגל הפחמנית אנחנו יודעים להפחית בצורה הזאתי להפחית ביחס לשנת 2015 32% מפליטות ה-2CO אקוויוולנט במשק החשמל בלי התייעלות אנרגטית. עם התייעלות אנרגטית יודעים להגיע גם עד ל-50%. זאת אומרת זה מציב את משק החשמל בישראל במקום מאוד נכון. מבחינתנו מה זה אומר על השלב הבא? השלב הבא הוא די פשוט. קודם כל באמת העלאת שיעור המתחדשות ואסוף אולי ירחיב על זה, רשות החשמל היום עובדת על עבודה מקצועית שהמטרה שלה בסוף לבדוק את התנאים והמשמעויות של הגעה למשק מתחדשות של 30%-25 בשנת 2030, זה בהחלט יציב אותנו כבר כן במשפחת המדינות המתקדמות, יש פה אין סוף רזולוציות שאפשר לרדת אליהן אבל 30% אנרגיה מתחדשת שמתבססת על פיזיקצת רוח זה יעד שאפתני ואני חושב גם מכובד. כמובן שמדינות שיש להן אמצעים אחרים יכולות להגיע גם ליותר אבל זה בהחלט מכובד. מי שקצת מכיר יותר את המקצוע אז זה בעצם גם אומר יכולת מעודכנת של בערך 120% בפיזיקציה. זה הדבר הראשון. אבל המכפיל כוח הבא בעיני במשק האנרגיה זה אם משק החשמל שלו יודע להיות משק כזה אז היינו רואים לראות אותו קולט פנימה את רוב משק האנרגיה. קודם כל את התחבורה. קודם כל את התחבורה ביי פאר בפארטו אנחנו יודעים לקחת את התחבורה בישראל להפוך אותה לחשמלית קודם כל את האוטובוסים וגם את הרכבים הפרטיים אז אתה באמת יודע לקחת את זיהום החשמל בישראל ובאמת כמעט לאפס אותו לא רק בחשמל אלא גם במרכזי הערים. זה נכון לגבי התחבורה, זה נכון במידה מסוימת לגבי התעשייה, שצריכה להיות או גז טבעי או חשמל ויכול להיות שגם לגבי משקי הבית יש עוד גברים לעשות. הדבר האחרון שאני אגיד זה שבעצם כדי שזה יקרה, אנחנו צריכים כמה דברים. קודם כל אנחנו חייבים שמשק החשמל שלנו באמת יהיה כזה שיוודע לשאת בנטל.

כלומר הוא צריך להיות אמין. ולכן בעיני ששמתם פה את הקריטריון של אמינות זה מאוד חשוב. אם אנחנו רוצים שתחבורה בישראל תתבסס על חשמל אז החשמל צריך להיות באמינות מאוד גבוהה וגם ביתירות מאוד גבוהה. כי משמעות שלהפסקת חשמל היא פתאום משמעות קולוסאלית. למרות שיש פה איזונים, המכוניות באות עם בטריות, שמגבים את הרשת אבל צריך משק מאוד אמין. מאוד אמין. ואתה צריך גם משק עם מחירי חשמל סדירים. ופה אני אומר רגע חצי קריצה והערה לכל מי שמדבר היום על מס פחמן אני לא אומר לא ואני לא אומר כן אבל אני אומר שכאתה רוצה לקחת את הציבור ולהעביר אותו ממזוט ומבנזין ומסולר לחשמל אז שקה תחשוב עוד שניה עם המס פחמן ותראה אם אתה לא מייצר אפקטים הפוכים. אז זה מה שאנחנו צריכים מבחינת משק החשמל, כמובן שפה אנחנו צריכים גם מדיניות ממשלתית שחורגת מגבולות משרד האנרגיה אנחנו עושים כל מה שאנחנו יכולים במשרד התחבורה גם בפריסת עמדות רכב חשמלי וגם בהרבה מאוד מיני רגולציה שאנחנו מקדמים ובתים משותפים והרבה מאוד דברים. אבל בסוף צריכה להיות גם מדיניות ממשלתית יותר גבוהה מאיתנו שמה את המעבר של תחבורה לחשמל במקום מאוד מאוד גבוהה. וזהו אני רוצה עוד פעם להודות לכם אני מקווה מאוד שזה באמת יהיה קהל פורה לשיתוף פעולה, באמת יש לנו הרבה עבודה שאנחנו עושים עכשיו על 2050 ועל 2030 ואני מתחבר באמת לאמירה לגבי הצורך באמת במודלים יותר טובים ויותר רובסטיים שאפשרו קבלת החלטות יותר מושכלות.

ד"ר אסף אילת: יושב ראש רשות החשמל

אז קודם גל ערב טוב לכולם אני גם כן מברך על המפגש באמת לא יוצא לאנשים מספיק לדבר על הדברים האלה אז זה תמיד מקבלים בברכה. אני פחות אתייחס למצגת אני מסכים עם חלק מהדברים שנאמרו. אנחנו עכשיו תהליך של קביעת יעדי דקות אי אספקה ואני חושב שמאוד אפשר לשפר דברים כמו ניהול ביקושים. כי בסוף השאלה של כמה עולה דקת אי אספקה זה באמת עניין של לעשות מכרז ולראות כמה כסף אנשים מוכנים לקבל בשביל לא לקבל חשמל, והדברים האלה נעשים בצורה יותר מתוחכמת בעולם ונשפר אותו גם אצלנו. אני בכל זאת רגע קופץ למה שעניי הוא התמונה הגדולה במשק החשמל: תמיד מדברים על 3 מגמות במשק החשמל. שנהיה יותר ירוק, יותר מבזר ויותר דיגיטלי. אז דיגיטלי זה עוד קצת רחוק מאתנו אבל דבר אחד שרואים בכל מקום זה שאין יותר סבלנות לאנרגיה שהיא מזהמת. ומרגישים את זה מאוד חזק בכל העולם מרגישים את זה מאוד חזק גם בישראל, קבלת ההחלטות גם ברשות החשמל וגם במשרד האנרגיה וגם מהמון מקומות ממשלתיים משיקים כמו רשות מקרקעי ישראל ורשות התכנון זה באמת לא האם אנרגי מתחדשת ואיך בדיוק לקלוע את העמידות אלא זה מעין באמת הסתערות על אנרגיות מתחדשות זה ברור שהרבה מאוד מהאנרגיה החדשה שתיבנה זה אנרגיה מתחדשת והעולם הולך לשם באופן מאוד מאוד חזק.

דבר שני זה ביזור, שהוא קשור מאוד לטכנולוגיה, אז אם עד לפני 10 שנים היינו חושבים על הקמת תחנה ענקית בערבה והובלה בקווי חשמל לצרכנים, אז אם אנחנו נסתכל 7 שנים מהיום באמת זה יותר קרוב ממה שזה נאה, אז הרבה צרכנים ייצרו חשמל על הגגות ויהיו להם רכבים חשמליים יהיה להם

בטרייה ברכב החשמלי ואולי בטרייה על הגג, וממש ינהלו את האנרגיה של עצמם, הם יצברו חשמל הם ישתמשו בחשמל, הרבה מהמדדים של האמינות אני חושב מאוד מאוד ישתנו כי זה כבר לא מישהו פאסיבי שמחכה לראות מתי לא יתנו לו חשמל אלא יהיו הלקוחות שהם יהיו הרב יותר עצמאיים שהם מצופים לדאוג לעצמם בעצם כשאין להם חשמל ואם אתה רוצה עוד אמינות של חשמל אז תקנה לך עוד בטרייה ותציב אותה במוסך או שתקנה רכב עם בטרייה יותר חזקה לכן הרבה מהדברים שאנחנו מדברים עליהם באמת השתנו בצורה מאוד דרמטית. והדבר האחרון זה באמת תהליך של דיגיטציה, זה הכול יהיה הרהר יותר הייטקי והאמת יהיו עסקאות יותר מורכבות, אז העולם הולך להשתנות, אנחנו כל הזמן רואים איך הוא משתנה. אני חושב שהיחידה הקטנה ביותר היום זה צרכן שהוא איזה בית שמקבל חשמל ואם נסתכל כמה שנים קדימה זה יהיו שכונות, זה יהיה בניינים, זה יהיה גופים עצמאיים שהם יותר גדולים מיחידה ממש קטנה. יש יתרונות לגודל ברפורמה הבאה באגירת חשמל ובייצור חשמל אז לשם ככה אנחנו הולכים ובאמת העולם הזה ראיתי מהתפקיד הקודם שלי ברשות ההגבלים הרבה שווקים, לא ראיתי שוק כל כך גדול שאמינות האספקה בו כל כך חשובה שהמחיר כל כך חשוב, ושהטכנולוגיה בו משתנה באמת.. אנחנו מציעים אסדרה, אם מדברים על הליכים שזה באמת דבר נוראי בישראל, השבוע יסגרו תחנת צומת, זה מעין תחת גז כזו שיצאה לדרך באסדרה שהתחילה ב2013, הם בגדול סוגרים פיננסית ב2020 ויקימו תחנה ב2023 אם הכל ילך כמו שצריך, קבעו מה להקים וכמה להקים זה קבעו לפני 10 שנים לפני שהם יקומו ואי אפשר לקבוע 10 שנים מראש לטכנולוגיה. אז כמה מילים על איך אנחנו מנהלים את הדבר הזה ומה חשוב. בגדול כמו הכל, הכל מתחלק ל3 בחיים אז מבנה התכנית והכללים, זה גם בנייה ארגון וגם משק, אז אחד זה מבנה המשק להגיד מה התפקידים של מי, אני חושב ששם הצעד הגדול כבר נעשה. בסוף יהיו כאלה רפורמות המשך, ימכרו קצת יותר ייצור, יגידו שצרכן במקום דירה זה משהו קצת יותר גדול.. אבל באופן עקרוני הלב של הרפורמה המבנים על משק החשמל נעשתה. זה ברור שהעולם בנו ככה שיש מישהו אחד ששולט בתשתית, מישהו אחד שמנהל את המערכת ושאר המקטעים הם בעיקרון תחרותיים, אנחנו קצת נשכלל את זה אבל אני באמת מרגיש שכבר הגענו, לא שאי אפשר היה רפורמה קצת יותר טובה, אבל עצם זה שנקבעה רפורמה ושינקבעו הכללים ושיודעים מי עושה מה זה דרמטי למשק. בתחום התוכניות אנחנו חלשים במיוחד, בכלל בישראל אבל בפרט במשק האנרגיה ומשק החשמל, אין תכנית אב למשק האנרגיה אין איזו תכנית לאיך יכנסו רכבים חשמליים, אנרגיות מתחדשות אז עכשיו תהיה תכנית קצת יותר אבל היא גם, מפגרים מאחור ואלו דברים שמאוד תלויים אחד בשני ודורשים תכנון. אני חושב שהציפיות מכזו תכנית צריכות להיות יחסית נמוכות, זה יהיה ברמה של עקרונות כי זה לא שמציבים יעד אחד לעוד עשור ואז רואים איך מתקדמים אליו, כמו שאם לני עשור מישהו היה מנחש איך ייראה העולם היום אז הוא כנראה נראה מאוד שונה מאשר היום. עדיין דברים בסיסיים כמו נגיד מתי יכנסו רכבים חשמליים חברת חשמל ואנחנו כל יום שוברים את הראש האם לבנות תשתית או לא לבנות תשתית כי בסוף תהיה איזו מסה קריטית, הטבת מיסוי, הכול ייכנס בבת אחת ואז לא יהיה תשתית ומצד שני אם נבנה היום תשתית אז יכול להיות שבסוף זה כבר לא יקרה ולכן בסוף צריך איזושהי מדיניות ממשלתית שטעונה שיפור.

הדבר האחרון כל התחום של הכללים והמנגנוני מחירים, שמאוד חסרים במשק הישראלי בכל משק בעולם, אני חושב שבאמת בכל העולם יש מחירי אנרגיה ויש בורסת אנרגיה וסחר אנרגיה ויש מחירים. בישראל התחום התפתח ככה שזה התחיל ממונופול וזה המשיך וקמו תחנות שמתחרות במונופול ואז מכל מה רצו זה לבודד אותם ממונופול ולכן אף פעם לא נקבעו מחירים, שזה דבר נורא בסיסי בשוק כדי שיהיה אפשר להחליט נגיד האם המונופול מייצר או האם היצרנים מייצרים, מה המחיר של יחידת אנרגיה בזמן נתון. בישראל התחלנו את זה לפני מה חודשים זה ייקח כמה שנים עד שהשווקים האלה מתפתחים וזהו בסוף בלי מחירים נורא קשה לנהל דברים.

מר עופר בלור, מנכ"ל חברת החשמל לישראל בע"מ:

ערב טוב לכולם, אני רוצה להתייחס ל2 או 3 נקודות. קודם כל הנושא של מדד דקות אי אספקה: כשמסתכלים על המדד הזה צריך לזכור כמה אחוז מהרשת במדינה שמסתכלים עלי מוטמן, בישראל זה בערך 42-43%, בהולנד ובדנמרק זה 100% ולכן גם המדד הוא כל כך נמוך. אי אפשר להסתכל על זה במנותק מזה. כמובן שהטמנת רשת המשמעות שלה זה השקעות ואז באמת השאלה שגם אסף התייחס אליה זה מה עלות אי האספקה ומולה מה עלות האספקה הנדרשת על מנת לעלות להגיע להוריד את בצורה דרמטית את דקות אי האספקה. אנחנו כחברה אני יכול להגיד שבנקודה אחת אנחנו טובים ביותר בעולם וזה בזמן שיקום אספקה. בגלל שהרשת היא מאוד אוטומטית היא מאוד דיגיטלית באופן יחסי, אז אנחנו משקמים מהרגע שיש הפסקת חמל מאיזושהי סיבה אנחנו משקמים את האספקה באופן יחסי מהיר אחרת מדד דקות אי אספקה היה עולה בצורה דרמטית. אז זה נקודה אחת וקודם כל צריך לקבוע באמת כמה זה עולה. העובדה שיש לי בבית חצי שעה הפסקת חשמל ביום חורף סוער. הנקודה השניה שעלתה פה היא ממש די לא מדויקת זה הנושא של כמה זמן לוקח להתקין או לחבר בית או עסק לחשמל מה שהבנק העולמי לקח זה איזושהי נקודת נישה קצה של זמן תקן של מאה ימים בממוצע בשנת 2019, שמונים אלף חיבורים והגדלות אנחנו עושים את זה ב39 ימים בממוצע. כלומר שזה פחות משליש מהמספר הזה, וצריך להתייחס למספרים בפועל ולא איזשהו זמן תקן שנקבע במשא ומתן בין רשות החשמל לבין חברת חשמל ותמיד אפשר למצוא כל מיני דוגמאות שהן בקצה אבל זה המוצע. צריך לזכור שבמשך שנים חברת החשמל סבלה מתעריף רשת בלתי נסבל שגרם לזה שאנחנו נשקיע כשני מיליארד שקלים בשנה ברשת שזה עיקר הביזנס שלנו היום כיוון שאנחנו יוצאים בהדרגה מהייצור. בשנים הקרובות אנחנו הולכים להשקיע בין 3.1 ל3.3 מיליארד ברשת, גם רשת מתח גבוה וגם רשת מתח עליון, וזה אמור לפתוח את הנושא של אנרגיות מתחדשות בין היתר גם למתקנים גדולים וגם שאני מאמין וזה המתקנים הקטנים שצריכים להיות על כל גג במדינת ישראל ועל כל שטח שהוא שטח שתופס אדמה הגדול ואם לא נגיע לשם אני לא רואה איך מגיעים ל30% אנרגיות מתחדשות בשנת 2030 כי ה'יהיה מאוד מאוד קשה רק לעשות את זה במתקני ענק או במתקני רוח ענקיים שתופסים שטח שדרך אגב אליו גם צריך להוביל מערכות הולכה במתח על עליון שהם בדרך כלל גם כן יש להם טביעת שטח קרקעית גדולה מאוד. זהו, תודה.

מר הראל שליסל רכז אנרגיה, אגף התקציבים, משרד האוצר:

טוב אז אני לא אחזור על אודי ועל אסף אבל אני חושב שההסתכלות שלכם דרך הפריזמה הזאת של חשמל אמין נקי ותחרותי זו הסתכלות שהיא נכונה כלכלית ואנרגטית. זה משהו שפחות יצא לי לפגוש, אני מרגיש לפעמים מעין איזה לוטו כזה אנחנו רוצים 50% מתחדשות 70% מתחדשות, זורקים כל מיני מספרים לאוויר בלי יותר מדי כיסוי מאחוריהם. אז אני קודם כל רוצה לברך באמת על הסתכלות ההוליסטית הזאת. מעבר לזה אני רוצה להתייחס ספציפית לכמה נקודות. נתחיל מיעדי אנרגיות מתחדשות. אז באמת ברור שהמחירים יורדים ועכשיו בימים אלה גם עושים בדיקה ברשות החשמל מה היעדים שצריכים להיות והאם צריכים לעדכן אותם. אז כמובן צריך שהיעדים יהיו יעדים ריאליים. ריאליים בהיבט של מחיר, ובהיבט של אמינות. אני רק אציין שאני חושב שאתם מסתכלים על יעדים ל-2030 ולא על 2050. יש איזושהי נטייה לבוא ולשים יעדים לעוד 30-40 שנה זה נראה לי קצת רחוק ואני חושב ש2030 זה באמת שנה שריאלי להציב יעדים כלפיה. דבר נוסף, אני חושב שיעדים צריכים להתבטא לא רק במספר: 25% או 20%, אלא הם צריכים להיות גם יעדים מותנים בחבילת צעדים. בין אם בהחלטת ממשלה או בכל צורה אחרת צריך להביא את היעדים יחד עם חבילה של צעדים תומכים שכוללים הסרת חסמים וכד'. לדוגמה עופר יוכל להסביר מצוין שאי אפשר להקים אנרגיה מתחדשת נוספת בדרום אם אין רשת. אז זה נורא נחמד שנגיד שב2030 היעד הנכון הוא 30% אבל זה לא מספיק. צריך לראות איך משיגים את אותו יעד. כלומר לא מספיק להגיד מה היעד הנכון אלא צריך לראות מה הצעדים הנלווים. עכשיו היום אם חברת חשמל רוצה לבנות קו 161 קילומטר הכי קצר שיש, היא צריכה ללכת לעשות תכנית במוסדות התכנון. בנוסף צריך לקדם צעדים מקילים בתחום בתכנון והבניה גם להקמת אגירה, לניצול יעיל יותר של קרקע - איך אנחנו מנצלים כל מיני שימושי קרקע להפיק חשמל בדרך אגב. התחלנו עכשיו איזושהי תכנית ביחד עם משרד אנרגיה ומנהל ותכנון לנצל למשל את המחלפים ואת מאגרי המים לצורך ייצור אנרגיה. תיסעו למשל בכביש 5 תראו את מחלף קסם בין הזרועות של המחלף יש שטח אדיר לא מנוצל. עשינו מיפוי משותף עם משרד התחבורה ומשרד האנרגיה וגילינו שיש סדר גודל של חמשת אפלים דונם שטחים כלואים במחלפים שבגדול אין בהם היום כלום ואנו חושבים שאפשר לייצר בהם אנרגיה מתחדשת. נוסף למחלפים אפשר לייצר חשמל במאגרי מים, על גבי מטמנות פסולת, ובעוד המון יעודים שלא מנוצלים כיום. במדינת ישראל יש היצע שמש גמיש והיצע קרקע מוגבל. וצריך לראות איך אנחנו יודעים להסיר חסמים ולנצל את הקרקע בצורה יעילה.

עוד כמה צעדים משלימים שאני חושב שהם חשובים זה באמת העולם הזה של מיסוי מזהמים. לפני שאנחנו רצים להטיל מס פחמן שיש עכשיו עליו דיבור מאוד גדול גם באיחוד האירופאי, יש עדיין דלקים שממוסים בחסר משמעותי, המזוט הפטקוק והפחם אלו דלקים מאוד מאוד מזהמים, הרבה הרבה יותר מגז טבעי והם ממוסים בחסר משמעותי. אני חושב שקודם כל צריך להתחיל איתם ואחר כך לחשוב איך עוברים אולי למס פחמן, אולי בעתיד. עוד נקודה שאסף התייחס אליה זה העולם הזה של המחיר. תעריף החשמל היום לא מספיק משקף את עלות המוצר. בכלכלה אנחנו רוצים שהמחיר ישקף את עלות המוצר. היום אם אני מפעיל את מכונת הכביסה שלי ב2 בצהריים ו8 בערב כאשר אין לי שום תמריץ לשנות את

הצריכה. אני מאמין שכל שנתמחר את השיא בצורה כמה שיותר קרובה לעלות האמיתית של המוצר אנחנו נשיג הרבה התייעלות משקית שתחסוך בכלל את ההקמה של חלק מההספק הנוסף. דרך אגב סוד קטן שאי מניח שרובכם כבר יודעים, ככל שנכנסות יותר אנרגיות מתחדשות, השיא הוא כבר לא 2ב בצהריים באוגוסט, הוא מתחיל להיות בכלל בערב כי ש לנו המון המון אנרגיות מתחדשות שב2 בצהריים באוגוסט מייצרות ואין לנו שליטה עליהן ופתאום השיא הופך להיות 6 בערב. אז צריך לראות איך אנחנו גם מתאימים את המחירים במשק החשמל לעולם הזה. אז קודם כל אפשר לבוא ולתקן את תעריף התעו"ז, אבל אפשר גם לחשוב איך אנחנו מכניסים ספקים פרטיים שיודעים להציע כל מיני חבילות לצרכן. בנוסף, אם הפער בין שיא לשפל יהיה גבוה מספיק אז אולי אגירה כבר תבוא ממילא כי יבוא מישהו ויגיד ששווה להתקין סוללה כי צריכה בשעת שיא הרבה יותר יקרה, בשורה התחתונה תמחור יותר נכון של השיא הוא משהו שבאמת יכול להביא להתייעלות מאוד מאוד משמעותית. נקודה אחרונה, שאודי הזכיר אותה גם קצת נוגעת לאנרגיית רוח. אם אנחנו מסתכלים בהשוואה לעולם אנחנו רואים שהאנרגיה המתחדשת בישראל באמת הרבה יותר נמוכה אבל זה כי באירופה אנחנו רואים המון המון הידרו והמון המון ייצור ברוח. אז הידרו, אולי כשיפתחו את סכר דגניה יכול להיות שיהיה הידרו אבל ויתרנו לדעתי קצת מהר מדי על הרוח. בעולם יש המון המון רוח, בכל אירופה וגם במקומות שמאוד מאוד רגישות סביבתית יש רוח. פה יש איזה מין ווטו קטגורי כזה שאין רוח כמעט, עכשיו יש איזו תכנית אחת שהצלחנו לשחרר אותה ברמת הגולן אבל באמת אי אפשר לבוא ולהגיד כל כך הרבה אנרגיה מתחדשת אבל להשאיר אותה רק בעולם הסולארי זה נראה לי קצת קשה באמת להגיע למספרים הגבוהים.

מר ירום אריאב יו"ר הוועד המנהל של אוניברסיטת בן גוריון בנגב.

טוב תודה קודם כל אני מסתכל פה מסביב לשולחן ויש פה המון בוגרי אוצר. אודי אדירי, גם אתה נחשב... אבל לטובת ההיסטוריה אני רוצה לספר לכם איך זה היה פעם בימים הטובים ההם: אני אחרי תחנה קצרה במשרד האנרגיה הגעתי למשרד האוצר בסביבות שנות ה80, ואז היה מישהו שקבע את היעדים את היחסי רזרבה את הכול, אתם יודעים מי זה היה. זה היה חברת חשמל. היה מונופול אחד עם יש על השלטר ואיך היה נקבע מחיר החשמל בסוף שנות ה80, אני כסגן ממונה על התקציבים היה עולה לרגל אלי כל חודש סמנכ"ל הכספים של חברת החשמל אז היה יוסי דביר והיינו מתמקחים על המחיר: בוא אני אתן לך קצת תן לי קצת פחות בחודש שהבא... קצת יותר.. ואז הקמנו את וועדת פוגל לקביעת מחיר נורמטיבי בעצם של מחירי החשמל אחר כך במקביל היה גם את הסכם העליות של מקורות כל הפאבליק יוטיליטי הוסדר וטופל באותה התקופה. נעשו אז דברים באמת גדולים. חזרתי לאוצר אחרי 15 שנה- ראיתי שדברים השתנו מאז. אני אראה כמה דברים שבאמת השתנו, ברובם לטובה, וחייבים לשמור עליהם. אחד, יש רשות חשמל. יש רשות חשמל שהעצמאות שלה כל הזמן מאוימת. זאת אומרת זה היה כמעט מהפגישה הראשונה שלי כמנכ"ל משרד האוצר ששרי אנרגיה לדורותיהם בכו לי על הכתף איך זה יכול להיות שיש שלטון הפקידים ואנחנו לא יכולים לנהל זאת אומרת האיום על עצמאות רשות החשמל קיים כל הזמן. אחד דברים החשובים שיהיה גורם מקצועי באמת שיקבע ללא לחצים פוליטיים את הדברים האלה. השינוי השני שקרה הוא כניסת יצרני חשמל פרטיים כלומר הפחתת הכוח המונופוליסטי

של חברת חשמל. שינוי נוסף: גילוי הגז כנושא מז'ורי, והורדת הפחם, השינוי הבא: שינוי הדרמטי במחירים של הפנלים הסולריים, אני עוד זוכר שעבדתי עם איתן פרנס על מה צריך להיות הגריד פאריטי והנה הגענו למצב שלא חלמנו עליו שבו חשמל סולרי זול יותר מחשמל פוסילי. אני חושב שיש פה שינוי מאוד מאוד משמעותי. מה צפוי להשתנות בעשור הבא אני חושב שתהיה הרחבה של ייצור חשמל הסולארי בשביל לעמוד ביעדים של האנרגיה המתחדשת, אני מניח שיהיה איזשהו שינוי טכנולוגי בנושא של אגירה, בעצם ירחיב את האפשרות להשתמש בחשמל מאנרגיה מתחדשת, הרחבת שימוש ברכבים חשמליים. כלומר צפוי פה באמת שינוי. עכשיו המחקר מציב בעצם 3 יעדים במשק האנרגיה של אמינות אספקה, איכות הסביבה ומחיר החשמל, אני חושב שבנושא של האמינות יש עדיין איזושהי טראומה שמקורה בסוף 2008-2009 הייתה באמת תחושה שצריך שפה לא יהיה חשמל. והיה תכנית חירום של ייצור חשמל אני חושב שעכשיו עברו לאובר שוטינג של יחס רזרבה בין השאר כתוצאה מזה, אבל קיים צוואר בקבוק בהולכה וזה כמובן בעיה שיש תת השקעה בהולכה. אני כן חושב שבתנאים הייחודיים של ישראל צריך להציב פה יעד נוסף. וזה הרידנדנסי – היתירות אבל לא רק במובן של יחס הרזרבה אלא במובן שהוא לכאורה פחות בדיסציפלינה שאני מתעסק בה יותר בדיסציפלינה הביטחונית, אבל סיטואציה שיש עשרות אלפי טילים בעיקר מהחזית בצפונית מהם מאות כנראה שיהיו טילים מדויקים, בהחלט יחולל בעיה שזה יציב בראש ובראשונה את אתרי ייצור החשמל הגדולים במרכז המטרה-וכמובן שפגיעה בתחנות כדוגמת חדרה או אשקלון בפירוש יכול להביא לפגיעה תפקודית קשה של המשק וזה דבר שהמערכות חייבות לחשוב עליו בצורה משולבת. כלומר גם מערכת הביטחון וגם מערכת האנרגיה חייבים לתת את הדעת לדברים האלה. והפועל היוצא, אסף קצת רמז אבל זה הצורך לבזר את ייצור החשמל הוא צורך סופר חיוני בגלל התנאים המיוחדים של מדינת ישראל. זה דבר שצריך לשים אותו על השולחן ולתת עליו את הדעת כשבאים לקבוע יעדים אז אני אומר בנוסף לשלושת היעדים שצוינו במחקר, צריך להיות יעד רביעי של יתירות תחת הפריזמה הביטחונית. עכשיו שאלה מעניינת זה אם יש טרייד אופ בין היתירות לבין מחיר החשמל. במילים אחרות האם בשביל להשיג יתירות גבוהה אנחנו בהכרח צריכים לשלם מחיר חשמל יותר גבוה, פה אנחנו רואים שזה לא בהכרח. צריך לעשות עבודה הרבה יותר רצינית על העניין הזה שלא הייתה בעבודה שלכם אבל אני חושב שיש מקום לעבודה כזו, אבל אם אני אומר על פניו קודם כל בגלל הירידה החדה בעלות של החשמל הסולארי זה משהו ש תורם לעניין של ביזור פחות או יותר באותו מחיר ומצד שני זה יכול לצמצם את ההשקעה בהולכה כלומר אם באמת נשכיל שיהיה לנו יחידות יותר מבוזרות אזי לא בהכרח קיים טרייד אופ בין המחיר לבין היתירות..

מר עמי לנדאו מנכ"ל אלייד תשתיות

באמת ירום צודק שיש פה הרבה בוגרי אוצר אני לא יודע אם זה לטובה אבל בסוף אנחנו באים מאותו בית ספר כולם.. כל הצד הזה זה אגף תקציבים. אבל אין פה רוב. אני רוצה להגיד פה משהו. אני חושב שמדינת ישראל ב-20 שנה האחרונה במשק האנרגיה קרו שני תהליכים מאוד גדולים אחד הוא נפתח לתחרות מה שלפני 20 שנה אם היית מגיע לדיונים של הממשלה זה היה נראה חלום. שתיים,

האנרגיות מתחדשות שנכנסו האחוזים שהיום אורים זה פחות מדי וזה לא אגרסיבי בדי ובגרמניה בוודאי זה הרבה יותר מתקדם וכולי, אבל ביחס למה שחשבו שיקרה, המצגות דאז היו הרבה יותר רדודות. אני פשוט הסתכלתי קצת לפני שבאתי לנסות להיזכר כי צביקה הכריח אותי לבוא לדיון אקדמי אז הסתכלי על הנתונים מהדרך אגב באוצר לא תמיד מסתכלים על נתונים. הנתונים באמת של אז היו הרבה פחות אופטימיים אז קודם כל הגענו לאן שהגענו. אם אנחנו רצים לעשות את הקפיצת מדרגה הבאה וצריך לעשות את הקפיצת מדרגה המחקר שלכם הוא רק חלק מהנקודות, כל מי שיושב פה ומבין בשוק האנרגיה מבין שצריך את הקפיצה הבאה, אז באמת- שוק תחרותי עם מחירים שנקבעים בשוק זה השלב הבא. נכון להיום כשאתה בסקטור הפרטי קשה מאוד לתכנן לטווח כל כך ארוך עם השקעות כל כך גדולות, והיום יש הזדמנות, נמצאים בנקודה שבה הכסף זמין גם בארץ גם בעולם הכף זול השוק הסחר לא נמצא ואלטרנטיביות השקעה לא נמצאות, זה הזדמנות לנצל את זה להשקיע בתשתיות, אבל צריך א-וודאות, צריך לדעת שיש תכנית ארוכת טווח וודאית, היא צריכה להיות שקופה היא צריכה להיות זמינה וצריך לדעת מה המחיר. צריך לדעת מה המנגנון. כי להסתמך לעד על זה שיהיה משא ומתן מול הרגולטור שהוא אולי נקבל עוד אחוז או פחות אחוז, אז יש כוחות שמעריכים שמשא ומתן יהיו יותר חזקים מהרגולטור יש כאלה שפחות, אבל זה בטח לא לטובת השוק, אני חוש שהמחירים זה לא משהו שהוא נחמד אלא משהו שהוא מאסט אם רוצים לעשות את הקפיצה הבאה. זה דורש מהצד של הממשלה קל לי עי אני לא שם אבל אני חוש שבלי זה זה מאוד קשה, לוודא שהשוק הזה הוא שוק מאוזן מבחינת כוחות. כלומר אם יש שחקן אחד גדול מדי בין אם הוא ממשלתי שזה דווקא עשו עבודה להוריד אותו דרך הרפורמה אבל הורידו את הכוח של חברת החשמל, אבל גם בפרטי בואו היה מקרה עגרון של מי שמכיר את הקריסה של החברה הגדולה הזאת שבפרוטוקולים של החקירות מצאו שהם תאמו את המחירים לאו דווקא אפילו שוק אלא בקטעים מסוימים ביום מסוים בשוק הם תאמו ביניהם המחירים עלו בקליפורניה לשמיים. צריך גם להיזהר וזה התפקיד של הרגולטור להסדיר את השוק בצורה כזו של תחרות הוגנת. אנשים אם יצליחו למקסם, להגיע למיצוי של התהליך הזה יהיה פה הרבה כסף זמין לטובת שוק התשתיות. פרמיית המחיר החשמל תקטן בסוף השק הפרטי יודע להיות יעיל וגם חברת החשמל יודעת להתחרות בשוק. אם נמשוך את כולם לכיוון הנכון לשקף מחיר חשמל יותר נכון בשוק. אני חושב שכמשפט אחרון, סוף השילוב ידיים הזה רק יכול להגיע ליעדים השאפתניים. זרקו פה מספרים יש פה אנשים שיותר ממני בשוק הזה הם לא פשוטים להגיע. 2030, 2050 זה אגרסיבי מאוד.

ד"ר יעל פרג מבית הספר לקיימות, הבינתחומי הרצליה.

לא הייתי במשרד האוצר אבל כן עשיתי עבודות למשרד האנרגיה. לגבי היעד של 80% גז טבעי - גז טבעי הוא טוב יותר מפחם אבל מבחינת בטחון אנרגיה הסתמכות על דלק אחד היא די גרועה, אני אתחבר למה שירום אמר. שתי כניסות של גז טבעי שמספק 80% מצריכת המשק - ואם הולכים לחשמל את התחבורה אולי יותר - זה לא מצב טוב. וזה נכון שעדיף להיפטר מהפחם אבל מהרבה בחינות אחרות זה שם אותנו בחשיפה מאוד גבוהה לאיומים. וכאמור אנחנו שונים ממדינות אירופה גם מבחינת קישוריות של הרשת וגם מבחינת סוג האיומים. גם ביחס למדדים של הביטחון אנרגיה של International Energy Agency זה מקבל ציון מאוד מאוד נמוך.

מה שחסר לי עוד הם מדדים בתחום הביקושים כי בעצם כל סיפור של משק החשמל זה להצליח להתאים בין רמת הביקושים לרמת ההיצע בכל רגע נתון. אז יש לנו יופי ל מנוף לצד ההיצע אבל בואו נתחיל להתייחס לצד הביקושים כאל מנוף לא פחות חשוב, אפשר לעשות שם הרבה חדשנות טכנולוגית ובכלל חדשנות, צריך לתת לניהול ביקושים ערך יותר גבוה. תעו"ז (תעריף עומס זמן) זה טוב עד גבול מסוים אבל בוודאי חייבים לעבור למשהו קצת יותר דינאמי, משהו שיתמרץ את הצרכנים לצרוך חשמל בתבונה - אם זה תעריפים של DAY AHEAD או תעריפים דינמיים. הטכנולוגיה של ניהול בתים חכמים כבר פה אז חייבים לעשות לה אינטגרציה כי הרבה יותר זול, ובטח הרבה יותר מהיר להקים מערך של ניהול ביקושים מאשר להקים תחנות כוח, בין אם סולריות ובין אם לא. להכניס הרבה אנרגיה סולארית זה טוב, אבל כמו שאתם אומרים יש פה אתגרים מאוד מאוד גדולים, ואני בתור מישהי שבאה מהתחום הסביבתי ברור לי שיש לזה איזשהו מחיר. פחמן דו-חמצני הוא לא חזות הסביבה יש עוד הרבה דברים לא פחות חשובים, שטחים, מגוון ביולוגי ושיקולים סביבתיים אחרים, בטח במדינה קטנה וצפופה כמו שלנו. אז השאלה איך אנחנו משיגים את היעדים של מתחדשות מבלי לפגוע בסביבה.

פחות מדי מדברים על איך עושים את הביזור, מעבר לזה שיש לנו המון המון מקורות סולאריים שיגיעו לרשת, בואו נעשה את הניהול ברמה מקומית, נעשה יותר מיקרוגרידים ואז אנחנו גם יכולים לנהל ברמה המקומית, וגם לחסוך תשתיות של הולכה שהן מאוד יקרות, לעשות אופטימיזציה ברמה הגאוגרפית לפי מקורות האנרגיה שיש לנו. מיקרוגריד אחד יכול להיות איזשהו גיבוי של מיקרוגריד אחר. כלומר יש לנו כנאן אפשרות לשפר את משק האנרגיה שלנו על ידי גיבוי שהוא כבר בילט-אין בתוך המערכת. כרגע הרגולציה לא מאפשרת את זה. כרגע הרגולציה בעצם מחייבת את כל ייצור החשמל שלא נצרך ע"י היצרן למכור לרשת, יש לזה גם יתרונות, אבל גם חסרונות וצריך להחליט לאן הולכים. אני מבינה למה חשוב לשים יעדים והכל נכון אבל עכשיו כמו שאמרתם צריך לשרטט את מפת הדרכים וצריך לחשוב איך אנחנו כן מעודדים הקמה של מיקרוגרידים. בשנה שעברה עשינו עבודה למשרד האנרגיה, אני ושותפים מבית ספר לכלכלה על התועלות של ביזור מערכת החשמל בישראל באמצעות מיקרוגרידים. מה שעוד קורה בעולם וצריך לקחת אותו בחשבון זה load defection, אנשים הופכים להיות פרוסיומרים (יצרנים-צרכנים), ומאוד מקטינים את הצריכה שלהם מרשת החשמל ואז צריך לשנות את מבנה התעריף

באופן כזה שיאפשר לרשת להתקיים. כי אם עלות החיבור שלי לא מתוכללות בתוך המערכת, אז ככל שאני אצרוך יותר ממה שאני מייצרת בעצמי ונשאיר את הרשת למי שלא מייצר-נצטרך לראות איך אנחנו מבטיחים שהרשת תהיה אמינה ושיושקעו בה תשתיות כמו שצריך. אנחנו רואים את זה בעולם, אנחנו רואים את זה באוסטרליה איפה ששמו את הבטרייה של ה-100 מגהוואט, כי הייתה שם חדירה מאוד גדולה של אנרגיות מתחדשות, שהשפיעה על הזמינות וגם על איכות החשמל. היו צריכים לעשות שם הרבה פעולות כדי שהאיכות תהיה טובה, לא משנה איך. אנחנו צריכים לחשוב קדימה ולראות מה קורה בעולם כשיש חדירה מאוד מאוד גדולה של אנרגיה סולארית PV ואיך אנחנו גורמים למשק חשמל אמין במקרה הזה.

בהרבה מאוד מקומות בעולם יש יעדים של עוני אנרגטי, אנחנו מדברים כאן על מחיר אבל חייבים להכניס גם את ההיבט החברתי הזה. זה חלק מהסיפור וכרגע לישראל בכלל אין מדד של עוני אנרגטי, למעט איזשהו תעריף חברתי אבל הוא לא בדיוק עוני.

פרופ' עומר מואב מה זה בבקשה?

ד"ר יעל פרג: באנגליה ההגדרה של עוני אנרגטי הוא משק בית שיותר מ-10% מההכנסה שלו הולכת לתשלום עבור אנרגיה לצורך חימום הבית, כלומר זה לא דווקא לחשמל אלא לאנרגיה לחימום כולל. באנגליה יש יעדים – לאיזה אחוז עוני אנרגטי אנחנו רוצים להגיע. זה מדד בעייתי, אני מודה, כי מחיר החימום תלוי במחיר הגז ולא כל כך בהכנסה של משק הבית, ונשאלת השאלה גם מי קובע מה היעד, אבל נשים רגע בצד את איך בדיוק מודדים את זה - יש התייחסות לנושא ויש יעד. אנחנו חושבים שחשמל הוא מוצר בסיסי, אנחנו חושבים שכולם צריכים להגיע לאיזושהי רווחה, בואו נראה איך אנחנו מגיעים למצב הזה. באנגליה מגייסים את ספקיות החשמל (utilities) לבדוד את הבתים כי שם הולכת לאיבוד רוב האנרגיה. בישראל יש עשרות אלפי ניתוקים של משקי בית 30 (אלף ניתוקים בשנה), זה הרבה בשביל מוצר חיוני. אין מדיניות, אין איזושהי אמת מידה ספציפית. מי שהיום זוכה להנחה בחשבון החשמל לפי אמת המידה החדשה הם גם חייל בודד וגם ניצול שואה, אבל חייל בודד, המצב שלו זה לא ההגדרה של עוני אנרגטי. אני חושבת שאם מסתכלים מה קורה בעולם יכולה להיות מדיניות יותר טובה בתחום בישראל, וחוף מזה חשוב להסביר איך משיגים את היעד הזה. כרגע המושג הזה בכלל לא מוזכר בכל היעדים וכדאי להתייחס אליו.

יש לנו יעדים עכשיו השאלה איך מגיעים אליהם? היעדים הם טובים עכשיו בואו נשים את אבני הדרך. אם אנחנו הולכים לבזר מאוד או לא, ואם לבזר אז איך קובעים את הרגולציה שתאפשר לזה לפעול בצורה המיטבית.

מר ליגד רוטילי

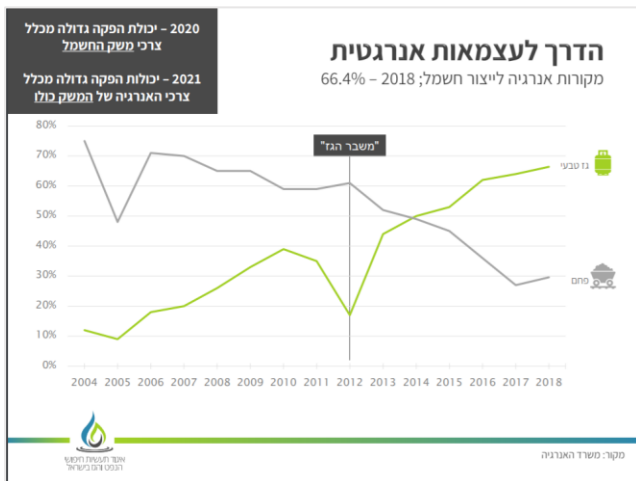
אני רוצה קודם כל להצטרף לכל המברכים ולהודות לצביקה לסרגיי ולאילה באמת על היוזמה למחקר סוף כל סוף שזה לא יהיה לוטו אלא שבאמת יהיה עבודה שיש המלצות ולקובעי המדיניות מהו באמת ליישום. ככלל כיושב ראש איגוד תעשיות חיפושי הנפט והגז, אנחנו בהחלט תומכים בממצאים העיקריים שהוצגו

בעבודה, כמובן נדרש להמשיך ולהשקיע בתשתיות, ואחד הדברים שנאמרו כאן ולהסיר חסמים בירוקרטים על מנת להגיע להישגים בכלל ולהישגים טובים יותר. תעשיית הגז הטבעי אין ספק שהיא אחד המנועים אם לא המנוע העיקרי להשגת יעדי משק האנרגיה בעשור הקרוב ואף לאחר מכן.

אני חושב שהגז הטבעי גם נותן מענה עמוק בהיבטים סביבתיים לכן ראוי לכמת עלויות סביבתיות בחישוב עלות ייצור החשמל זה כולל באמצעות סוגי דלק שונים. מה שהייתי רוצה זה שאמיר פוסטר שהוא מנכ"ל האיגוד יתמקד בנקודות ספציפיות יותר לגבי המסמך.

מר אמיר פוסטר מנכ"ל איגוד תעשיית חיפושי הנפט והגז.

הכנתי מצגת. דרך אגב אני אמיר פוסטר מנכ"ל איגוד תעשיית חיפושי הנפט והגז, אני לא הייתי באוצר. לפני שאני אתחיל עם המצגת - יש כאן בינינו צעירים יותר וצעירים פחות ופתאום אני ככה חושב לעצמי וירום תגיד לי אתה, אם בשנות ה-80 כשהיית שם במשא ומתן בחברת חשמל דמייתת לעצמך שנשב פה מתישהו בשנה 2020, ונדון פה בעתיד המשק הישראלי בדגש על החשמל. ובעצם ברור לכולנו שכנראה 100% מהאנרגיה במשק החשמל בעוד זמן קרוב מאוד בעצם תהיה אנרגיה כחול לבן, גז טבעי, אנרגיה מתחדשת, זאת אומרת אני חושב שעשינו משהו ב-10 20 30 שנה האחרונות וזה משהו שבעצם מאפשר לנו דברים שלא הכרנו בעבר.

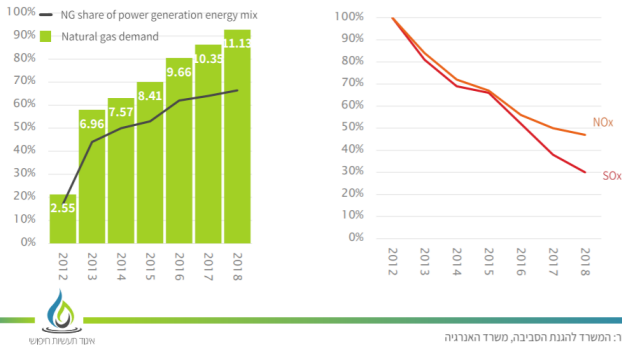


אני מאוד מתחבר לנושא הזה של אמינות, אנרגיה נקייה ומחיר תחרותי. ואנחנו מדברים פה וראינו את המחירים של החשמל שבארץ הם באמת מהנמוכים מבין OECD ואנחנו בעצם רואים שהחל מ-2013 עם ההתחלה של ההפקה ממאגר תמר והגידול העצום בשימוש בגז הטבעי בישראל בעיקר על חשבון הפחם אז אנחנו רואים גם מחירי חשמל שירידים בהתאם. היום זה 17% פחות מהמחיר שהיה ב-2013 וזאת בעקבות הכניסה של מאגר תמר. נתון נוסף שאני רוצה שתזכרו פה זה שכבר כיום עם תמר ולווייתן יש בעצם לישראל אפשרות להפיק יותר אנרגיה מאשר כלל צרכי משק החשמל.

ב-2021 בשנה הבאה עם חיבור כריש ותנין יכולת ההפקה של מדינת ישראל תהיה יותר גדולה מכלל צרכי האנרגיה של המשק כולל תחבורה כולל הכול. כשאנחנו מסתכלים מה קרה בעצם מאז תחילת ההפקה ממאגר תמר אנחנו רואים, אלה חישובים של משרד האנרגיה, אנחנו רואים שעד סוף 2018 בעלויות אנרגיה בלבד נחסכו למשק 46 מיליארד שח. תזכרו שבעולם ללא גז טבעי, בעולם של המון המון פחם, בתוספת מזוט וסולר, מחירי האנרגיה הכוללים לייצור חשמל הרבה הרבה יותר גבוהים וגם ברמות של 50 דולר בשביל חבית נפט.

נפילה דרמטית בפליטות המזהמים במשק מאז החלה הפקת הגז ממאגר תמר

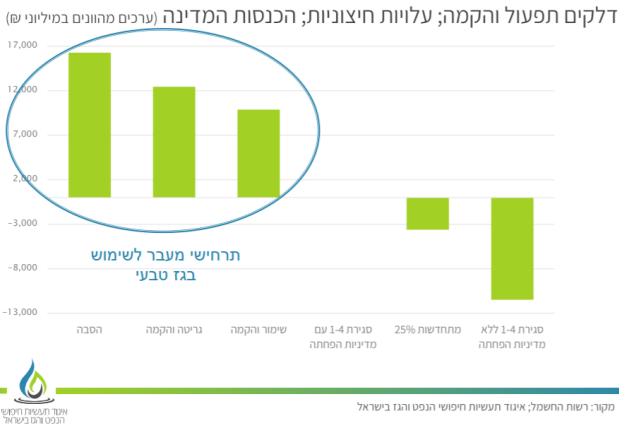
פליטות תחמוצות הגופרית הצטמצמו ב-70% ותחמוצות החנקן ב-53%



מבחינת פליטות מזהמים- התרסקות בפליטות של SOx ו- NOx מאז 2012 שהיא שנה שבעצם מראה לנו מה קורה במשק שאין בו גז טבעי והוא מבוסס פחם. אגב עלויות חיצוניות שיותר ויותר מתחילים לקחת היום בחשבון, עלויות חיצוניות רק של SOx ו- NOx שנחסכו למשק בתקופה הזאת עד סוף 2018 זה 15 מיליארד שקל שמצטרפים ל-46 מיליארד שקל של חיסכון בעלויות אנרגיה ואני כלל לא מדבר על הכנסת מדינה. אבל השאלה מה הלאה.

לפני חצי שנה בערך, אסף, הצגתם בעצם כמה תרחישים עד 2030 סביב הסוגיה שדנה בנושא של הפסקת שימוש בפחם כן לא ובאיזה דרך.

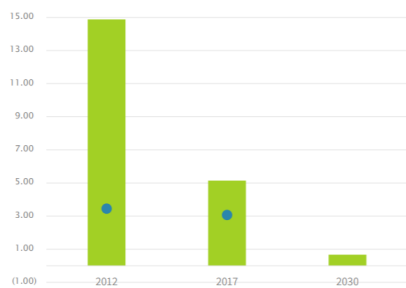
השוואת ערך כוללת בתרחישי רשות החשמל 2020-2040 (השוואה למדיניות ללא הפסקת שימוש בפחם)



כשלווקחים את כל המדדים של דלקים תפעול והקמה כולל כל ענייני הסדרי עובדים בחברת חשמל, כולל גריטות, והקמות תחנות חדשות, אנחנו רואים שבערכים מהווים ל-2020, בדיקה של בין 2020 ל-2040 אלה השנים, תרחיש ההסבה חוסך למשק לעומת מצב של סגירת יחידות 1-4 עם מדיניות הפחתה (הכול בהשוואה למצב הזה) חוסך כמעט 17 מיליארד שקל מהוון למשק באופציה הזאת. ורואים שבעצם כל תרחישי המעבר לשימוש בגז טבעי הרבה יותר חזקים מהשאר. זה שמשווים - הכנסות מדינה, עלויות חיצוניות, דלקים תפעול והקמה - את כל המרכיבים.

כלל פליטות תחמוצות גופרית לנפש בישראל

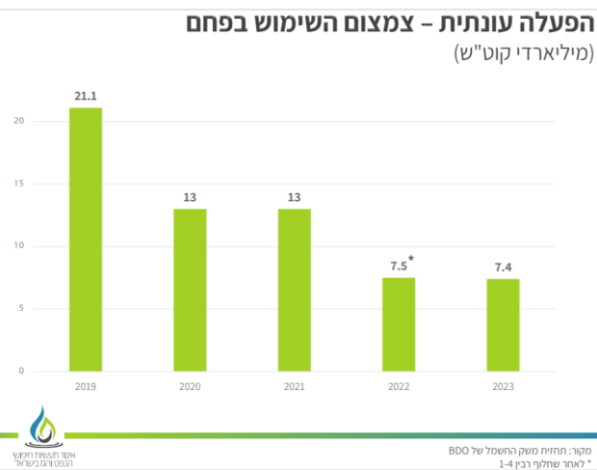
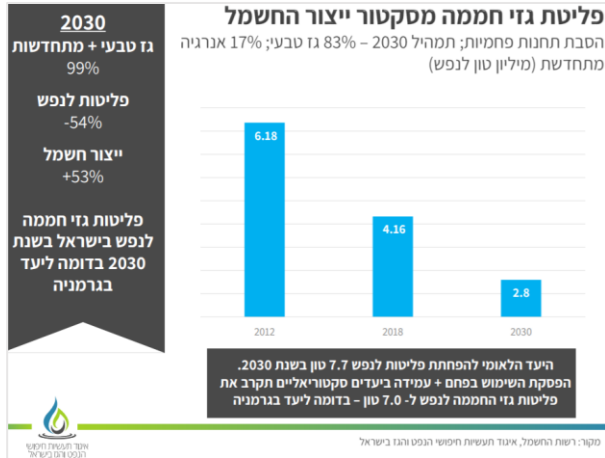
הסבת תחנות פחמיות; תמהיל 2030 - 83% גז טבעי; 17% אנרגיה מתחדשת (ק"ג לנפש)



-98%
ירידה בפליטות תחמוצות גופרית במשק החשמל

-69%
פליטות תחמוצות גופרית לנפש בשנת 2030 משמעותית מהיקף פליטות הגופרית כיום במדינות ה-EU15

מבחינת פליטות תחמוצות הגופרית בתרחיש של הפסקת שימוש בפחם, ב-2030 היקף פליטות תחמוצות הגופרית יהיה ב-98% יותר נמוך ממה שהיה ב-2012 שלא השתמשנו בגז טבעי. זה כאילו אנחנו כמעט מבטלים את פליטות תחמוצות הגופרית במשק. אין הרבה פליטות של תחמוצות גופרית שהן לא בתוך משק ייצור החשמל. בכחול אנחנו רואים את הרמות שיש כיום במדינות EU15 שהן המדינות היותר מתקדמות מבחינת פליטות באיחוד האירופי.



גם בעולם של גזי החממה אז היעד בעצם הוא 7.7 טון פליטות לנפש ב-2030 אם אנחנו מפסיקים את הפחם, כשנפסיק אותו, ב-2030 אנחנו נהיה על 2.8 טון לנפש מייצור חשמל שזה אומר שאם כל שאר המדדים הסקטוריאליים ירדו על פי היעד של הגנ"ס, אנחנו נהיה סביב 7 טון לנפש שזה דומה להיקף הפליטות לנפש הנגזרות מיעדי מדינות באיחוד האירופי וזה בתמהיל של 17% מתחדשת ו-83% גז טבעי.

זה מסכם את מה שאמרתי ועוד דקה דקה וחצי ברשתך. מחקר בבוקר יש עוד דבר שאפשר לעשות. הפחם לא צריך להפסיק ב-2025, אפשר קודם. כמו שדיברו פה מקודם יש היום עודף-רזרבה. בהפעלה עונתית, בסתיו ובאביב של תחנות פחמיות בעצם אפשר להביא למצב של ירידה ל-13 מיליארד קוט"ש ייצור חשמל באמצעות פחם כבר ב-2020. זה אומר ירידה מ-21.1 מיליארד קוט"ש ב-2019 ל-13 ב-2020 וזה אפשר לעשות כבר ממחר בבוקר בלי שום יצירת תשתית חדשה. תודה רבה.

פרופ' עומר מואב: אנחנו נעבור לשלב הדין הפתוח כל מי שרוצה להגיד משהו, אני מבקש מכל מגיב לנסות להתמקד בנקודה שתיים, ולסיים ב-3 דקות ואם יהיה זמן אז נעשה סיבוב נוסף.

הדין הפתוח

1. **מר איתן פרנס** יו"ר איגוד אנרגיות מתחדשות–

איגוד חברות אנרגיה ירוקה לישראל. איגוד של תעשיית אנרגיה ירוקה 130 חברות בענפים השונים של אנרגיות מתחדשות, יעילות אנרגטית, תחבורה חשמלית. ואנחנו לקראת שנת הפעילות ה-11 שלנו אני חייב להגיד לא כציניות אלא אחרי עשור של פעילות אני חושב שמדינת ישראל סוף כל סוף הבינה שיש לה בעיה. אנחנו ממש ממש לצערי הרב בשלב הראשון של ההבנה. מה שאני הולך להגיד כאן היום גם לגבי העבודה הזו אלו הדברים שחסרים למעשה. בעבודה המדדים נכונים אבל המדד הכי חשוב שעליו צריך להסתכל, אם כבר מדברים על משק חשמל מבוזר זה מדד לכמה המשק מבוזר. איך עושים את זה? מדד אחד למשל זה למשל נגישות של אדם למתקן סולארי. אנחנו נמצאים בישראל היום בשנת 2020, והיום לפי האדרות של רשות החשמל ותהליכים של חברת החשמל, אדם מקים לעצמו גג סולארי ב-270 יורו. אני בטוח שאנחנו נתון מהגרועים בעולם בנושא הזה אלא אם כן יש מדינות שפשוט לא

מקדמות את התחום אז הן לא מאפשרות את הנגישות. אז מדד של ביזוריות משק חשמל חייב להיות כמה מתקנים יש במשק לעומת כל מדד אחר שמאפשר למעשה להבין מהי אותה הביזוריות. ככל שאנחנו יודעים עד עכשיו לא נעשתה עבודה כלכלית בממשלה לתועלות הכלכליות של הביזוריות. זאת אומרת אין בכלל עבודה שמראה למה כדאי למשק החשמל להיות מבוזר. אנחנו לא מכירים עבודה כזו וכשאינן קשה מאוד לתכנן כלי מדיניות. מכאן אני עובר למדד השני שהוזכר כאן כדרך אגב אבל הוא לא נכנס כמדד, זה העניין של תחרותיות במשק החשמל. אנחנו סיימנו רפורמה בשנת 2018 בלי מפת דרכים שימו לה למשק חשמל משוכלל. אנחנו לא יודעים מתי יהיה פה מרקט לחשמל. עכשיו למה זה חשוב? שני אופנים. אחד מחיר החשמל לא צריך לקבוע אדם. גם לא צריך לקבוע חוק. הכלכלה צריכה לקבוע את מחיר החשמל. ועד עכשיו לא ראינו מפת דרכים מתי זה יקרה במדינת ישראל. הדבר השני שחשוב הוא במשק חשמל משוכלל, היות וחשמל הוא לצורך העניין מצרך, אז מאפשרים עסקאות בילטרליות- ואז לא צריך לחכות שרשות החשמל תפרסם מכרז וכולי, מחירי החשמל נקבע בין שחקנים במשק חשמל מצד לצד. ישראל יכולה להוציא מכרז ואחרים יכולים להוציא מכרז אם רוצים לקנות חשמל, זה מה שקורה באירופה ואנחנו באמת נמצאים ממש ממש בהתחלה של ההתחלות של משק חשמל מודרני ואין לנו את אפילו את אבני הבניין האלה. אז חוץ ממשק חשמל מבוזר ומדד שמאפשר תחרותיות מדובר כאן על תכנית ארוכת טווח. אז אין לנו שום תכנית. אני אומר את זה בצער רב. בלי לפגוע באף אחד קום כל אני כן אתקן אתכם ואספר לכם שהיעד של מדינת ישראל הוא לא 17% ב-2030. כולם עבדו קשה מאוד שביעדים שהוגשו למכירות בוועדה של האום ובהחלטת הממשלה כתוב 17% לפחות. המילה לפחות יכולה לאפשר כבר היום לרשות החשמל לתכנן יעד של 30%. לא צריך שימוע. הממשלה שלחה אותם למינימום של 17% ועד עכשיו לא ראינו תרחישים שעוברים את ה-17% אז זה כבר נמצא היום אפשרי. כשאנחנו מדברים על תכנית ארוכת טווח אנחנו באמת פונים מפה נמצאים פה אנשים חשובים אולי במשק החשמל אנחנו לא יודעים מה קורה בישראל ב-2021. או יותר נכון אנחנו לא מה קורה בישראל אחרי יוני 2020, אז זה דברים שאפשר לדבר עוד פעם ברמה של תכנון עתידי, אז חייבים להגיד אום בכל מקום זה התפקיד שלנו. אז גם תכנית ארוכת טווח וזה גם מחולק בחוק משק החשמל בתיקון ל-2017, למעשה שר האנרגיה מחויב להציג פעם בשנה תכנית ארוכת טווח לעמידה ביעדים, דבר שלא נעשה עד עכשיו. לכן מהמקום הזה אפשר להיות רק אופטימיים. הגז הטבעי צריך להגיד את זה בכל מקום זה דלק מאפשר. זה נס לעם ישראל שמצאנו ג טבעי ויכול לאפשר הרבה מאוד אנרגיות מתחדשות עד שאתגר האגירה יפתר. ויום אחד לא נצטרך את הגז הטבעי כי יהיה אגירת חשמל ברמות כאלה נקיות ולא מזהמות ומספקות שלא נצטרך את הגז הטבעי זה ייקח עוד המון שנים להערכתנו ובינתיים יש לנו גז טבעי שמולו אפשר להכניס הרבה מאוד אנרגיה מתחדשת ולא צריך להיבהל מלדבר על יעד של 50% אנרגיות מתחדשות.

2. ד"ר שלמה ולד לשעבר המדען הראשי של משרד האנרגיה, יועץ עצמי.

אני קצת רוצה לשפוך צוננים על האווירה המתלהבת של הישגי העבודה זו, אני פשוט מאוד לא יודע ממה להתחיל אבל אני אגע בכמה וכמה נקודות. שמי שלמה ולד, ואני הייתי המדען הראשי של משרד האנרגיה במשך 7 שנים. וההיכרות שלי בנושא האנרגיות המתחדשות ועל התקנים של הקביעה של 10% בזמנו

של פואד וכן הלאה היינו בזמן שלי ואני הייתי על הרס ההגדרות האלה של יעדי האנרגיה המתחדשת יעדי האנרגיה של גז. אז אני רוצה להגיד דבר אחד. במדיניות של אנרגיה, כמו כל מדיניות אני חושב, אל בפרט על האנרגיה, כל מדיניות נשענת על תותבות טכנולוגיות. התותבות הטכנולוגיות, כל אדם שמתעסק גם בהיבטים הכלכליים והפיננסיים צריך להבין את התותבות האלה ולהכיר אותן היטב היטב ולא לזרוק דברים ומספרים שמתבססים על ממוצע למשל ב-EU. אני אתן למשל הערה אחת. ההערה חשובה. אמרתם במדינת ישראל יש 38% רזרבות בהספק המותקן ביחס להספק השיאי וזה יותר מאשר יש באירופה ב-22% זה מה שאמרתם זה הצפי. זה הצפי היום. זה נורא כי מי שקבע את הצפי הזה לא יודע מה שקורה. כי למשל אנחנו מתבססים על מערכת גז. מערכת גז וגם מערכות מתחדשות דרך אגב, מערכת גז רגישה מאוד לשינויים בטמפרטורה. מדינת ישראל עלתה טמפרטורת הממוצע מעט אבל לעומת זאת מספר אירועי הקיצון של מזג האוויר עלה בצורה מאוד מאוד משמעותית. כל עליה מעל 40 מילות מורידה את היעילות כל התחנות הגזיות בלפחות 10%. מקסימום הצריכה בשיא הקיץ אבל זה ישתנה. עכשיו כשמדברים על כך שרוצים להתבסס הכול האנרגיות המתחדשות ואין כמוני שדוחף לאנרגיות מתחדשות ואני חושב שהיעד של ה-10 אפילו 17 אחוז הוא מגוחך אבל גם אנחנו צריכים לדעת גם אנרגיות מתחדשות מאוד מאוד צסטביליות למזג האוויר. כל התחנות הסולריות הסולריות היום כמה אנרגיה הם ייצרו היו. כמה ביחס להספק המותקן על סולארי? למעשה ההספק המותקן לא נוצל בכולו כיוון שהוא פשוט מאוד לא סיפק את האנרגיה בגלל ירידה ביעילות, בגלל אמינות, בגלל דברים כאלה. אז מה שקורה שמישהו הולך וסופר לך הספק מותקן כמדד לכמה רזרבות הוא לא יודע על מה הוא מדבר. ועכשיו גם מי שאומר לפתור את בעיית האגירה יהיה לנו יופי של דבר. אבל כמה אגירה תעשה באנרגיה חשמלית? 4 שעות, 8 שעות, ואם יש לך שבוע כמו השבוע הזה האם האגירה תיתן לך פתרון של אנרגיה מתחדשת לבעיות אנרגיה? זה טענה אחת טענה שניה גם כן כאשר אנחנו מדברים על 80% בגז כאשר אנחנו מותנים בשתי כניסות בלבד לגז, אתם יודעים מדוע אנחנו מבססים את הביטחון האנרגיה שלנו על גז? בגלל שכל התחנות הגדולות שלנו הן כולן דו דלקיות. עכשיו כאשר תעבדו שבוע או חודש או חודשיים על סולר בגלל שהבניה של הגז השתבשה, מה יהיה זיהום האוויר? מה יהיה ה-2SO שחסכת? יהיה הרבה יותר גרוע כי אין שום תקנות מחמירות לגבי טיפול גזים שנפלטים מתחנות גזיות כאשר הן עובדות במהות של סולר. עכשיו כאשר יש תקלה בשתי כניסות בהתקפה של עשרות אלפי טילים כמו שאמרת, האם אנחנו ערוכים מבחינת הפצת הסולר לכל התחנות? אני לא רוצה להגיד את המספר יש לנו שעות של רזרבה בתוך המפעלים. בקיצור מה שרציתי להגיד, המשק הישראלי הוא מש מאוד מורכב. הוא אי אנרגטי עם המון המון מוגבלויות והמון אילוצים ואני חושב שכאשר עושים מחקר כזה אי אפשר ללכת להסתמך על ממוצעים באירופה. צריך לעשות מחקר פרטני אפילו משולב של משק האנרגיה המין ומדון. ובשביל לראות את הצרכים, כי אנחנו צריכים את כל הדברים האלה הקיומיים שלנו אנחנו לא יכולים לשחק בהם. ואני חושב שההגדרות הכלליות רק על פי מחיר של חשמל מותקן זה לא מספיק רציני.

3. **ד"ר אהרון בר דב** יו"ר התאגדות מהנדסי חשמל אלקטרוניקה ואנרגיה בישראל -

אני קודם כל כן רוצה לברך על העבדה הזאת כגישה שהיא מאפשרת ראייה ושמה על השולחן את הראייה הכוללת של התאום בין המדדים. נכון אנחנו כולנו מכירים את הנושא שאין היום תכנית, וכנראה שתכנית לאומית כוללת לא תורכב גם מחר בבוקר. בינתיים צריך באיזושהי צורה מתואמת לנסות לפתח את הענפים שהם על פניו לא נראים קשורים אבל הם מאוד קשורים אחד בשני. קודם כל אנחנו צריכים להבין שבעשור הקרוב יהיה שינוי בצריכה יהיו שינויים בנושא של צריכה ושינוי בייצור ותחומים שלא היו אופייניים לנו בעשורים הקודמים. הייצור המקומי מגז טבעי, כמובן האנרגיה המתחדשת שזה התהליך שנמשך ומתגבר והנושא של שינוי בצריכה בנושא של טעינה. הטעינה תשפיע ויכול להיות שתשנה מבחינה אנרגטית צריכה מיום ללילה. וההיקפים עדיין לא ברורים. זה שאלה יותר פסיכולוגית אולי יותר מאשר נושא כלכלי. עכשיו ברגע שאנחנו מסתכלים על המערכת הזו שהולכת להשתנות ולא נתייחס לתהליכים טכנולוגיים כחלק מהפעילות הזו אנחנו צריכים להבין שיכול להיות שהשקעות יכול להיות שאנחנו נעשה בתחומים לא רלוונטיים. הדוגמה- הנושא של השיפור רשת ואמינות אספקה. אנחנו שמענו מאופק בלוך שהנושא של האמינות של דקות אי אספקה ברשת עילית ורשת תת קרקעית זה שונה. אבל אנחנו לא נוכל לשנות באותם סדרי גודל אפילו של ההשקעות את השינוי של השיפור באמינות ההספקה ברשת עילית כמו שניתן היה לבצע את זה ברשת תת קרקעית אז אם אנחנו לקחנו בממוצע שני פרמטרים האלה וחיברנו אותם ביחד לא נבין את המגמה וגם לא נבין את ההשקעות מפני ששינוי רשת עילית והפיכתה לרשת תת קרקעית זה תהליך שנמשך כבר קרוב ל30 שנה, הוא נמשך בצורה איטית. כשאחת מהבעיות זה לא רק שאלה של ההשקעות למרות שזה כמובן אחד מהשיקולים אלה גם ממקום פיזי סטטוטורי מה עושים עם אותם עשרות אלפי שנאים שנמצאים על העמודים צריך להוריד אותם לאיזה חדרים מורידים והחדרים האלה כנראה לא כל כך נמצאו. אז השאלה של ייצור מקומי שהולך ומתגבר יכול להיות שצריך לראות בראייה כוללת של אמינות הרשת ופונקציה שאפשר לפתח בתור הרשת.

הנושא השני שקשור לזה אנחנו מדברים על האחוזים ייצור אנרגיה מתחדשת. תמיד בא לי לשאול שאלה ממה האחוזים. אם אנחנו נלך ואנחנו ניקח את זה במלואו 2030 זה תאריך כמובן סמלי אבל אם נסתכל ונמשיך להגביר כשאמרנו 17%, 30%, אומרים 40%, עכשיו אנחנו מהר מאוד נגיד ל50% מפני שככל שאנחנו מגדירים את ההספק המותקן של האנרגיה המתחדשת וברובה היא תהיה ותישאר אנרגיה וולטבול טייפ אז אנחנו מגיעים למצב שזה חייב להיות נצרך באמצע היום ואז חלוקת שעות השימוש בין ייצור אנרגיה מתחדשת ובין ייצור קונבנציונלי יתחלף פחות או יותר בזהה כי כל מה שיישאר לערב וקצת ללילה זה יהיה לייצור קונבנציונלי. השאלה של ההחלטה שלא תתקבל היום מהו אחוז נכון ואיך לתכנן את זה יביא לכך שמי שמתכן היום תחנות כוח גדולות במיוחד ציר אחד טכנולוגיות אייץ' כבדות וינסה להפעיל אותם אחר כך הפיקרים הוא יתקל בבעיות כלכליות קשות ביותר. אנחנו נהיה במצב שיהי במשק במצב שיהיה טכנולוגיות שלא ניתן יהיה להפעיל כי לא ניתן יהיה להפסיק יחידות כאלה בבוקר ולהפעיל אותם אחר בצהריים. הייתי אומר הנושא הנוסף ואולי הקריטי מכל מה שאנחנו מדברים היום, אנחנו מדברים על משאבם וראייה כלכלית של משאבים, במשאבים אולי פיזיים שם ביצוע פרויקטים אנחנו מדברים במשאבים כספיים במובהק. מה שאנחנו שוכחים זה שיש גם משאבי כוח אדם. הנושא הזה אנחנו

נמצאים במוסד אקדמי והנושא היה מוזנח לחלוטין. אנחנו מגיעים למצב שהדור המתגבר אפשר להגיד את זה ככה שעובר כבר לפעמים את הגבול הפנסיוני שלו וממשיך לעבוד, הצעירים לא מגיעים לתחום שאנחנו מדברים מצד אחד, מצד שני יש גידול דרמטי בצריכה לבעלי מקצועות כי מדובר על הנושא של אנרגיות מתחדשות, תחבורה חשמלית, ותחבורה חשמלית ואנרגיה מתחדשת זה מערכות מורכבות ביותר, מערכות דיסי' זרמים בהספקים גדולים ואין לנו מומחים ואנחנו לא מכינים אותם וזה לא יקרה תוך שנה שנתיים ותוך העשור הזה אנחנו נמצא את עצמינו במצב שנצטרך להביא מומחים מחו"ל כי אנחנו פשוט לא נהיה מסוגלים להפעיל את המשק.

4. אינג' גיל שועה מנכ"ל SGE

אני מחברת SGE גם אני פה כרגע בין השאר כחבר בוועדת המומחים של "השל" לתכנית NZO- לשאיפה ל-100% אנרגיות מתחדשות עד 2050.

נתחיל עם הסכמה די מוטרדת עם הדברים של ד"ר בר דב אומר, דווקא מהנושאים השוליים שלרוב לא נוגעים בהם ודואגים להם זה אומר הכשרת המהדסים לדור העתיד לאתגרים הבאים.

ואני, כשאני מסתכל פה על השולחן, אני חושב שאני בין הצעירים פה (חוץ מהנשים פה שלא משנה בנות כמה אתן- אתן כמובן יותר צעירות ממני). וזה כיף לראות את זה בתור מי, שלכאורה עד לא מזמן היה נקרא דור העתיד, עד לא מזמן שהייתי מהנדס משתלב, אני מתכנן קדימה עכשיו ואני מכיר את הקשיים שד"ר בר גב ציין בעיקר האתגרים העתידיים. אנחנו כרגע לא ממש נותנים להם את התשומות לב שחסרים לנו את האנשים שידעו איך לתפעל את המערכות הללו, באם זה רכבות חשמליות או לקראת ההפרטה שבה ידע רב של חברת חשמל ייעלם. השוק צורך יותר מהנדסים מנוסים ולעשות את זה בייחוד בעידן חברת חשמל מבוזרת. וכעת שהרבה מהנדסים של גז יצאו לשוק כי המעבר הולך להיות לאנרגיות מתחדשות, צריך לתת התייחסות גם לשוק העבודה והעתודה המקצועית שלא תיצור עיכוב בתכניות פיתוח התשתיות.

עכשיו גם כן אולי אני קצת מעלה טון, ואני אומר, כנציג דור העתיד, -שבפורום זה אשמם בתפקיד "גרטה" פה על השולחן.

משום שיש בשולחן הזה באמת אנשים שהם הטופ של הטופ של האנשים בתחום, שמכירים את דברים גם בהיבטים הטכניים וגם בהיבטים הכלכליים והפיתוח העתידי. לאחרונה יצא לי להיות גם כן בכנסים ובשולחנות עגולים רבים, לצערי אני פה אהיה קצת הצד הפסימי כאן. שאייצג את הצד של "גרטה" והציבור הלוחץ על פתרונות למשבר האקלים ושינוי מגמה רציני, ולציין שצריכים לשים את המסקנות לכדי המלצות אופרטיביות על השולחן, ולהגדיר יעדים ותאריכים בשפה ברורה.

כי הדברים האלה הם דברים שחוזרים על עצמם.

נכון שבתכנון צריך תכנית שנתית שצריך לתכנן קדימה אחת לשנה וקשה לחזות מה יקרה מעבר לשנתיים.... וזה לא סיבה לציין שישנם דברים שאנחנו לא יודעים וצריכים עדיין ללמוד מאירופה כמו מיניגרד ואגירה ועוד... אבל זה לא צריך לעצור את הקבלת ההחלטות הברורה, ולהמליץ לרשות מה להיערך אופרטיבית, ולפרסם תכניות רב שנתיות ברורות לרשות כדי שהיא בתורה תוכל להנחות לשוק. אי אפשר לשקוע לקיבעון בגלל העיכובים בממשלה, ו/או אי בהירות של ההפרטה. אנחנו צריכים לעשות תכנית רב שנתית 5 שנים קדימה שמתעדכנת אחת לכמה זמן ושיהיה שם ברור גם מבחינת תאריכים לשוק ללמוד להיערך ולהסתגל בהתאם. המלצות והחלטות עבר לא יושמו, והכלים והדרכים שהשתמשו בהם עד כה הם לא הביאו אותנו וכנראה שאנחנו צריכים. אנחנו רואים את הרשות עושה את זה יותר אבל צריך לקבוע יעדים ולשתף את הציבור ולהתייעץ עם הציבור. להסתכל יותר חכם ולראות לא יביאו אותנו למקום אם אנחנו נמשיך להביא את אותם פתרונות ואותם דרכים לאותם דברים צריך לעשות תאריך לתכנית. יש את מכון אהרן וקבוצות מחקר שונות ויש אנשים בתפקידים השונים במשרדים השונים וניכר שיש יותר פתיחות מחשבתי. יש נכונות, ויש עם מי לדבר, וכיף לי לראות, כדור העתיד, ש-אם בעבר הגישה הייתה מאוד שמרנית לגבי המידע ושיתוף הציבור-כעת יש גישות חדשות וניכר שיש עכשיו את האנשים שכן פתוחים ליצירתיות ולפעולה אחראית ושקולה. והעבודה שנעשתה על ידי ד"ר סומקין חשובה, וזה מתחבר גם עם העבודות שאנחנו עושים ב"השל" וישן עוד עבודות שמסמנות אינדיקציות דומות וניתן להשתמש בהן להתוויית דפ"אות שונות, השאלה מה עושים מחר בבוקר עם כל החומר שמקבלים. איתן עושה את העבודה מצוינת הזאת המון שנים, ומציף את צרכי השוק מהשטח ומבקש תכנית חזון-אומרים שזה חשוב אבל עדיין אין לנו את זה אז בשורה התחתונה. אני היית שמח לראות, דבר ראשון לקבוע תאריך לקבוע את המפגש הזה מחר בבוקר- שיהיה מובן מה תכנית הפיתוח ואיך מתייחסים לאתגרי העתיד שידועים כמו מיניגרד ואגירה. אני רוצה לציין שאני מסכים עם שני דברים שנאמרו פה.

קודם כל מסכים עם הראל שליסל- לגבי FallBack. זה נכון לעשות המלצות ויש הרבה מאוד שעשו המלצות שונות, אך נכון גם כשקובעים תכנית שנבחרה, להגיד שאם עד תאריך מסויים, המשק לא אפשר אפשרות מסויימת שציפו שתקרה(-) לדוגמה דו שימוש בקרקע או המשק לא התקדם להחלטה מסויימת כמו הפרטת חברת חשמל(-) לתת את הפולבאק- החזרה לדפ"א עוקפת שכן תשאף ליעד הרצוי). כדי שבאמת בכל זאת נוכל לעמוד ביעדים ששאפנו אליהם למרות שהדרך המסויימת שהתוו לא עבדה. אז איתן הציע דרכים מסוימות ויש עוד דרכים שאנשים הציעו אבל בשירה התחתונה אי אפשר להסתמך רק על אלטרנטיבה שיכולה לא לקרות בגלל סיבות גיאופוליטיות.

וברוח גרטה-הייתי שמח לראות באופן עקרוני-מדדים עקביים וברורים.

מדדים בהלימה למה שד"ר פרק אמרה ל SDG או IPCC או לפחות לפי מדדי OECD הנכונים, וכמובן להמנע מהשוואות שונות ומבלבלות. ישנם מדדים בינלאומיים רבים שיתנו לנו כלים כדי למדוד וצריכים לקבוע מה המדדים הקובעים. לפי הרבה מדדים שמוצגים- ברבים מהם לא במצב טוב. על מנת שהכוונת הרגולטור, ושחקרים עתידיים ומקבילים של קולגות צריכים להתחיל לדבר בשפה משותפת ובהתאמה

לארגונים הבינלאומיים עלינו להסתכרך במדדים למול מדינות מתפתחות ולהבין כמה אנחנו מאחור וצריכים לפעול באופן נחוש ויצירתי יותר בשיתוף דור העתיד ולמען דור העתיד.

5. **מר יורם בורניצקי** לשעבר יו"ר אורמת טכנולוגיות

אני הייתי בעברי באורמת ההיכרות שלי היא בעיקר בעיקר עם משק האנרגיה האמריקאית ופחות על היבט משק האנרגיה 'ישראלי'. ונאמרו דברים מאוד מעניינים ואני מודה לך יורם על מה שאתה אמרת יורם על החסינות של אספקת האנרגיה שאני חושב שזה מדד מאוד רלוונטי לחזק את זה. אבל אני חשב שמהו שכדאי מאוד וזה יכול להיות מחקר שלכם או מחקר שמישהו אחר צריך לעשות- אני חושב שיש הרבה לקחים לא כל כך טובים שאפשר ללמוד מהדה רגולציה אמריקאית בעיקר בקליפורניה באופן שבו נבנה הרגולציה ככל שהחלישו את חברות החשמל ומהניסיון שלי אפילו שהעסקים שלנו בחלם נבנו על זה אבל מהניסיון שלי מה שקרה זה שהרגולטור לא מצא.. זאת אומרת בתוך הרגולטור לתוך שורות הרגולטור לא נכנסה כל המקצועיות שהייתה בחברות החשמל כאשר התפקיד שלהם היה לנהל גם את האספקה וגם את ההולכה וגם את החלוקה, הרגולטור היו מומחיות אחרות ובשלב מסוים ראו את זה גם במשבר האנרגיה של שנת 2000 אבל גם בעיני רואים את זה באופן שבו התנהלה פריסת התשתית של ייצור האנרגיה המתחדשת והיעדר השקעות ברשת החלוקה. הדבר הזה נחשב, חשוב שישראל שהיא שינתה את יחסי הכוחות של חברת החשמל ומשק האנרגיה חשוב שישראל תתלמד מהדברים האלה בהיבט הסיסטמטי כדי שאנחנו לא נחזור על הטעויות האלה. לא בהכרח המדדים האלה.

6. **עמירם ברקת**: תקשורת, גלובס.

רציתי לשאול את הרגולטורים כאן התחושה שלי היא שככל שמתקדמים לכיוון יצירת תחרות, במשק החשמל הרושם של הרגולטורים הוא הולך ומתחזק שהמצב הנוכחי של מבנה מונופוליסטי עם כל מגרעות שלו עדיף על פני האלטרנטיבות כי אנחנו רואים שיש דחייה כל הזמן של הקמת הקצאת חברה מול המערכת פתאום מגלים שיש המון עלויות סמויות לאלטרנטיבות של מסחר חופשי בחשמל, ומכיוון שהפתיחה לתחרות הולכת ומתעכבת, היום אנחנו מדברים על דחייה של שנה לפחות בהקצאת חברה מול המערכת. המציאות שנוצרת היא שיצרני חשמל נכנסים למערכת על בסיס אסדרות מול המדינה ואנחנו לא רואים איפה התועלת שהציבור מרוויח את זה, הועלת בהתייעלות בייצור. אנחנו רואים איפה התועלת ליזמים כי הם מגיעים לאסדרות מאוד נוחות מבחינתם. דוגמה קטנה תחנת כוח פרטית שנכנסת עכשיו באר טוביה מתבססת על רשת ביטחון שהיא מקבלת מהמדינה של רבע מיליארד שקל בשנה חישובי זמינות מבלי שהיא מצליחה אפילו למכור חשמל היא מוכרת מכל החשמל שלה תאורטית לחברת חשמל מה התועלת של המשק את זה אני לא מבין אני מבין שיש פה סובסידיה מאוד יפה. אבל כשמסתכלים קדימה אנחנו יכולים למצוא את עצמינו בסיטואציה מדברים על עוד 10 תחנות כוח פרטיות שצריכות להיכנס גם הן יכנסו תנאים כאלה שהם מטיבים יותר עם רשתות ביטחון של חשבון המדינה ובאותו זמן העתיד כמו שאנחנו שומעים הוא ייצור חשמל מבזר אז למה אנחנו לא עוברים כבר עכשיו על יוצר חשמל מבזר וממשיכים עם אותו מודל שמלכתחילה אנחנו לא מרוויחים ממנו כלום.

אסף אילת: אני אשמח לענות יש קצת בלבול עכשיו בזה אני אל כמה דברים. דבר אחד היו בעבר האסדרות של רשות החשמל היו בעצם מרוץ על זמן נגד אסדרת IPM המחיר נקבע ב-2013, התחנה התחילה ב-2006 והיא סיימה ב-2018 וזה באמת מטווחי זמן פסיכיים. אנחנו מאמינים במכרזים ובתחרות על מחיר. ובמשק החשמל עובר לתחרות על מחיר באופן גורף, בסולארי זה כמעט רק תחרות על מחיר, תחנת חברת חשמל עכשיו נמכרה בתחרות על מחיר כל האסדרות הבאות יהיו בתחרות על מחיר. זה לא קשור ליציאה של מנהל המערכת זה אמונה שהרגולטור לא יודע לקבוע תעריפים והתחרות צריכה להיות תחרות מכרזית. אז קודם כל זה אמירה ראשונה שתהיה תחות מכרזית וזה לא תלוי ביציאה של מנהל המערכת. לגבי היציאה של מנהל המערכת אז זה אכן דבר מאוד חשוב במשק, אנחנו בטוחים שמנהל המערכת יוצא, כבר עברנו את נקודת האל חזור. חשוב להגיד שכרגע כל הדברים מתנהלים כרגיל. בסוף הוא נמצא בפנים, הוא בניגוד עניינים אבל כמו שהמערכת תפקדה במשך שנים ארוכות היא תמשיך לתפקד. אני לא שמעתי אף יצרן פרטי בא ואומר וכיוון שחברת עם המערכת עדיין לא יצאה יש לי קושי להציע הצעה במכרז אלון תבור או במכרז רמות חובב. זה משהו שממש עדיף להוציא אותו אנחנו עובדים על זה באמת כל יום, אבל מצד שני לא קוראת קטסטרופה כל יום שזה לא יצא עדיף שיצא כמו שצריך מאשר שיצא מהר. קצת לדבי התחרות במשק אז היה לאחרונה מכרז של אלון תבור, שבעצם יש בו 3 מימדים של תחרות כמעט ולא היו קיימים בישראל, והם ימשיכו להיות קיימים תמיד. אחד זה התחרות על המחיר הקמת התחנה שבמקרה הזה היה תשלום של חברת החשמל שעבר לצרכני החשמל, אפשר לראות את זה כמכרז על זמינות, אז זה מאפיין אחד. מאפיין שני זה שוק אנרגיה אז בניגוד לעבר, שהיית לוקח תחנה כמו דליה בודק כמה אחזי הגז, קובע איזשהו מחיר מכירה, תחנות אלון תבור וכל תחנה אחרת שתקום בעתיד במדינת ישראל היא מייצרת רק כאשר היא נותנת ביד תחרותי על פי העלויות שלה והמחיר שלה מתחת לקלירינג פרייס זה אלון תבור וזה כל תחנה אחרת. דבר שלישי זה תחרות על הגז- בעצם כל תחנה לפני אלון תבור הביאה חוזה גז לרשות החשמל ישבו האנשים החכמים ברשות החשמל כבר מה הם חושבים על החוזה, אז כל הדבר הזה כבר לא קיים. אז בעצם גם תחרות כל בניית תחנות גם תחרות על מכירת אנרגיה וגם תחרות על רכישת גז זה תחרות שכבר קיימת. מה שעדיין לא קיים ועלה פה בכל מיני מקומות זה התחרות לגבי המכירה לצרכן הסופי זה מעין כזה נושא בפני עצמו. אני יכול להגיד שאם היו אומרים לי לפני 4 שנים שהייתי חושב היום שזה לא רעיון טוב הייתי חושב שזה פסיכי כי אני באמת נולדתי לעולם שבו רק תחרות היא קיימת ורגולטורים רק הורסים אז עכשיו אני אחרי קצת ניסיון אני יכול להגיד שבאמת רגולטורים בעיקר הורסים אבל לפעמים באמת אין ברירה כמו שנאמר פה יש שווקים שהם באמת כל כך סבוכים בסופו של דבר כשאמינות האספקה צריכה להיות קרוב ל-100% וכשעליה ב-7% במחירים מוציאה אנשים עם אפודים צהובים וראש הממשלה ושר האוצר ויכולת מתערבים אישית כשיש כל כך הרב שינויים טכנולוגיים שפתאום צריך אגירה ופתאום צריך גמישות פעם חשמל היה מוצר קילוואט שעה והיום זה כבר גמישות ואגירה ובאיזה שעה אתה צורך, וזה נהיים שווקים הרבה יותר מורכבים אז עדיין עיקר המטרה שלנו זה לצאת החוצה אבל זה ייקח ככה טיפה זמן ואני רואה את זה עכשיו להכין את הפלטפורמה זה לא שברשות החשמל מאמינים, איתן, שתמיד יהיה קונה מרכזי

שמוכר למקום אחד אלא מאמינים שקודם כל צריך לעצב את המשק, צריך שיהיה שוק, צריך שיהיה מחירים, צריך שיהיה תחרות על גז צריך שיהיה תחרות על הקמת תחנות. ואחר כך אפשר לעבור למודלים יותר מתקדמים.

7. מוטי סגל מרכז אשל לקיימות:

שתי הערות קטנות לגבי המחקר הזה שמוצג כאן. הערה ראשונה זה שאנחנו צריכים לזכור שאנחנו לא חיים בעולם עצמאי. אמנם אנחנו רואים עצמינו כאי אבל אנחנו אי שנמצא בתוך עולם. ובעולם הזה קורה משבר שקוראים לו משבר האקלים- שאני מניח שרוב האנשים פה לפחות בשולחן מאמינים שהוא באמת קורה מבינים שהוא מתקיים, ואתה לא יול להתעלם מזה. זאת אומרת שהתכניות והמדדים והיעדים שאנחנו מציגים לעצמינו הם צריכים להתייחס לזה. הם צריכים לקחת בחשבון שהמשבר הזה הולך מעצים את עצמו. ואם אנחנו לא נדע לתת לו מענה אז אנחנו לא רק שנתרום לו אלא אנחנו גם ניפגע ממנו ואנחנו נפגעים ממנו ואנחנו רואים את זה היום. מעבר לזה אנחנו גם חלק ממשפחת העמים ולא נוכל לבנות לעצמנו תוכנות שתתגשמה מתישהו כשזה יסתדר לנו מבחינה כלכלית והגרש והחור יתאימו את עצמם כי גם העולם יצפה מאיתנו להתנהג כמו מדינות OECD אם אנחנו רוצים להישאר חלק מקבוצת המדינות האלה OECD.

יש שתי נקודות שלדעתי קצת חסרות במחקר הזה שזה משפיעים חיצוניים אבל אנחנו לא יכולים להתעלם מהם.

8. יצחק בלום סמנכ"ל חטיבת לקוחות ומשנה למנכ"ל חברת החשמל

אני רוצה להתייחס ראשית לעבודה שהיא מציגה פה את מה שנקראה בשפה המקצועית האי טרילמה זה אקונומי אנרג'י ואנביורמנט. זה מה שהצגתם פה שכל אחד מושך לכיוון. אז אם הסתכלנו על שלושת המימדים אז ראינו שהשני ממדים שהיינו לכאורה במצב פחות טוב שזה בעולם האנרגיה ועולם הסביבה אנחנו כבר בכיוון טוב. צריך לזכור שבעולם האנרגיה אז הוזכר פה העולם של הסקויריטי אופ ספלאי שזה לא דברנו על זה יתור מדי אבל זה נושא אולי מבחינתו הכי קריטי, אנחנו מקדישים לו הרבה מחשבה והרבה משאבים בחברת חשמל להבטיח רציפות אספקה. מישהו זוכר אני לא יודע אם מישו זוכר מתי הייתה פעם אחרונה עלטה במדינת ישראל? זה היה בשנת 96, עברו הרבה שנים מאז. במדינות המערביות הכי מתקדמות חוו עלטות מאוד קשות.. עלטה מוגדרת כאי אספקה ליותר מ60% מהלקוחות גם אם זה בחלק מהלקוחות גם אם זה אזורי לצורך העניין. ובעולם המאוד מורכב שהולך להיות יש פה הרבה מימדים של חוסן של המערכת שצריך להקדיש לו ומוקדש לה הרבה מאוד מחשבה. אז כמו שאמרתי בשני ממדים אנחנו במימד של שיפור טוב ויש עוד הרבה מה לעשות. אבל במימד של הכלכלה במדינת ישראל במשך עשרות שנים המחיר היה מדוכא כלפי מטה. וזה הביא את התשתית לחוסר של 20% כפי שהוצג אז אפשר להתווכח אם 15, 20, 30 אבל כן היה פיגור, זה היה מדיניות לצורך העניין ובסוף צריך לנהל את זה. וגם צריך להבין שמחירי האנרגיה באופן כללי היו גבוהים והיה קשה להוריד את המחיר. היום עם גילוי הגז ועם כניסה של מתחדשות במחירים מאוד נמוכים יש מקום ויש כלי לדחוף את

משק האנרגיה במיוחד את משק החשמל במיוחד לאור האתגרים החדשים שקצת הוזכרו פה של ואני חושב שנושא ל תחבורה חשמלית שדיבר על זה קצת אהרון, זה המהפכה הבאה במשק האנרגיה שתשפיע על משק החשמל, במספרים אנחנו מדברים על צריכות של בערך משהו כמו מחצית הביקוש שיש היום זה יגביר ב50% את שיא ביקוש צריך להבין את המספרים האלה לפי יעדים של משרד האנרגיה. אנחנו מדברים פה על מספרים מאוד גדולים ויחד עם זה נושא האגירה- שני אלמנטים שחייבים להיות משולבים באותה תכנית שמדברים עליה ומסתכלים עליה בצורה הוליסטית כי יש ביניהם סינרגיה ויכולים גם לייצר דיס-סינרגיה שתייצר עלויות עודפות משקיות אדירות. הנושא הזה מאוד מאוד חשוב. ולגבי היעד של מתחדשות, למדינת ישראל שכיום הוא 17 באופן רשמי וכבר נבחן ברמה של להעלות אותו כלפי מעלה צריך להבין שגם פה מדובר בהשקעות עתק בתשתיות. אנחנו היום מודדים רק את עלות הייצור כשהגענו 9 אגורות באחרון האחרון שהיה אבל שמה לא מדדנו את עלות הרשת ואנחנו מודדים רק את עלות הייצור כאשר צריך לבצע תחשיב של כל העלות המשקית הכוללת. והעלות המשקית הכוללת היא לאין שיעור גדולה יותר. ואם אנחנו רוצים באמת לשים מספר על העלות של אנרגיה מתחדשת צריך להוסיף לו סדר גודל של משהו כמו אלף דולר לקילוואט מותקן, זה המספרים. ואז אולי זה המספר אפשר אחרי זה לחבר את כל המספרים ביחד. כי העלויות הנוספות בין אם זה תשתית הרשת ובין אם זה עלויות הגיבוי ועלויות הניהול שקשור בנושא הזה הן גדולות מאוד צריך לתכלל את הכל. אין ספק שצריך ללכת לירוק וצריך ללכת לסביבה. יש לנו גז שזה הדלק הפוסילי הגז נקי, אבל כשמדברים לעלות את היעדים של המתחדשות במדינה כמו ישראל צריך לקחת בחשבון שיש פה עוד עלויות שצריך לשקלל אותם בתוך התחשיב הכלכלי הכולל.

9. איתן פרנס

מה שאמרתי לעמירם באוזן שהמונח סקויריטי אופ ספליי השתנה- אם פעם זה היה באמת מנהל הרשת, מנהל המערכת שצריך היה לספק חשמל לכל צרכן וכולי לפי הצרכים שלו, היום הצרכן עצמאי אנרגטית, אני צריך לשלם לו על האחוז שהוא מוכן להיפרד מהרשת זאת אומרת כמה שהוא יותר עצמאי אנרגטית ככה צריך לתת לו יותר פרמיה על זה שהוא יורד מהעומס מהרשת הארצית. ולשם צריכה ללכת הרגולציה גם אני לא ארחיב בנושא אבל המונח הזה השתנה.

10. ד"ר אלון אייזנברג מהאוניברסיטה עברית

אני אקצר מאוד, אני באמת הבן אדם פה סביב השולחן שמבין הכי פחות בצד של האנרגיה ולכן באתי. יש פה המון נושאים מרתקים שעלו, מבחינתי כמי שעוסק במבנה שווקים השאלות הכי מעניינות באמת עוסקות באיך יראו השווקים במבזורים האלה העתידיים האלה אני יש פה המון דברים מתוך בורותי אני אעלה שאלות כמו איך אתה דואג לכך שלא יוצר שם כטוח מונופוליסטי, איך אני מתמודד עם מצב נניח אני צרכן קטן ויש לידי איזה צרכן גדול שיודע לספק את הצרכים שלו אני נותר תלוי באיזושהי רשת ארצית כשאת שהולכת ומתדלדלת, נושאים שעלו פה השפעות חיצוניות שליליות אולי בין צרכנים דברים מרתקים ואחת השאלות שעלו בראשי ה בעצם מי יענה על השאלות של המודל כי מדובר פה על

הידלדלת כוח האדם בצד ההנדסי והטכנולוגי יש לנו גם קצת בעיה של כח אדם של כלכלנים שמתמחים בדברים האלו. יהיה קצת קשה לשכנע את הציבור פה שדברים שחסר פה בארץ זה כלכלנים אבל הדברים שמסתכלים על המחלקות לכלכלה בישראל זה שגם שכבר יש אנשים למשל שעוסקים במבנה שווקים הם לא בהכרח מבינים שכשמדובר באנרגיה בעולם זה ממש דיסציפלינה בשם עצמה זה תת דיסציפלינה של ארגון תעיתי, יש אנשים שכותבים המון עבודות מרתקות למשל איך להימנע ממה קרה בקליפורניה, עבודות אמפיריות עבודות תאורטיות, רק כדאי מאוד למצוא איזושהי דרך להביא את הידע הזה לכיוון בצורה של כנסים או משהו כזה.

11. יעל ארדורן

האמת שאני לא תכננתי אבל אני כן רוצה להגיד משפט בהקשר של התחרות וגם אני למדתי כלכלה... אז אני חושבת שכדאי אולי כן ללמוד פה שווקים אחרים שנתנו כן המון כוח לצרכן כמו בשוק הפנסיה ושמו אותו ביעצם לבד מול שחקנים חזקים ומתחכמים וזה היה מתוך התפיסה שבעבר ההסתדרות היא זו שניהלה את המשא ומתן וגם לא הראשונה שהכירה בחסרונות לזה אבל ברגע שהעבירו את הכוח בצורה מאוד משמעותית לצרכן וזה לא שלא נתנו לו מספיק כלים אי אפשר לתת לצרכן כלים אמיתיים להבין תחום כמו פנסיה ואני חושבת שאם אנחנו מסתכלים על צרכן הקצה ושוק החשמל יהיה זהה אז אני גם פה אומרת למרות הרצון לתחרות בואו ניתן פה קצת חשיבה יותר עמוקה. ועוד משהו רק לחזק את מה שעמי אמר, הים בשוק הזה יש כל כך הרבה כסף חכם שיש לו ידע ויכולת ביצוע וכסף טיפש שמחפש פרויקטים ארוכים ולא מסוכנים שבדיוק מתאימים לפרופיל הזה שאם היינו מצליחים וכמון שלא צריך בגלל זה לעשות רגולציה שהיא לא מתאימה לשוק רק בשביל שיהיה איפה להשקיע אבל כן יש פה לדעתי קונסטלציה שהיא יכולה באמת לעודד שהשוק הפרטי יכול להיות פה שחקן מאוד משמעותי אז אני כן חושבת שה נכון וגם המכרזים של חברת חשמל הולכים לשם אבל גם הפיתוח העתידי של המשק הזה בהחלט יכול להתבסס על הכסף הזה שקיים ומשווה על פרויקטים מהסוג הזה

12. אמיר פוסטר

קודם כל אני שמעתי שמדברים פה כל המן על שתי כניסות שתי כניסות של גז טבעי אז משנה הבאה יהיו שלוש כניסות של גז טבעי וצריך לזכור את זה. לגבי הנושא של גזי חממה תראו אני הצגתי את זה מקודם. בסנריו הנוכחי של 17% אנרגיה מתחדשת ו83% ג טבעי אנחנו כבר כמעט באותם מדדים של מדינות OECD ב 2030. צריך לזכור את זה וצריך לדעת שאנחנו הולכים לכיוון שהוא כיוון מאוד מאוד מעניין וצריך גם לזכור שכשאנחנו מדברים על שווקי אנרגיה של מדינות OECD למשל גרמניה הם משתמשים בהרבה דלקים מזהמים כמו תזקי נפט בשביל לחמם את הבתים שלהם. 10 מיליון בתי אב בגרמניה עושים את זה היום. פה אני דווקא רוצה ללכת לכיוון שלא דיברנו עליו פה ואולי בעתיד יגיע מכם מחקר בנושא הזה שאני באמת חושב שהגיים צ'ינג'ר הבא שיכול להיות לנו פה זה רכבים חשמליים ומעבר לתחבורה שהיא לא תחבורת נפט אלה תחבורה מונעת חשמל וגז טבעי. זה קשה פי אלף מאשר הנושא של מעבר מפחם לגז טבעי. קשה פי אלף; צרכנים טעמים של צרכנים... למשל מי שקונה היום

משאית או אוטובוס CNG חוסך 50% בעלויות אנרגיה ואנשים לא רצים לזה זאת אומרת שזו סוגיה מאוד מורכבת ואני מקווה שיהיה תהליך מחשבה איך מובילים לזה. זו סוגיה שאני כמובן מאוד תומך בה, אבל זאת סוגיה שלפי דעתי גם הסקטור הפרטי וגם הסקטור הממשלתי צריך לחשוב איך לקדם אותה כי מבחינת איכות סביבה זה יעשה פה שינויים מדהימים. לקחת את כל האגזוזים מכל הערים ולהוציא אותם החוצה, באמצעות מעבר של תחבורה פרטית לרכב חשמלי.

13. אודי אדירי מנכל משרד האנרגיה.

טוב התייחסות קצרה לשלושה נושאים אחד לשים רק תשובה לעמירם, אני חושב אנחנו רק בתחילת הרפורמה, זה מתחבר למה שעמי ויעל אמרו. מה שנתנה כבר הרפורמה זה קצת וודאות עסקית לגופים שרוצים להיכנס לתחום הזה לשחק בו. והתחרות, התחרות חשמל לא נראית כמו הביצה המקומית שהייתם רגילים לראות. 10 חברות, חברות בינלאומיות באות נכנסות רוכשות, תחרות על מחיר התוצאה היא שבסוף במרה הזה הצרכן מקל בחזרה מיליארד שקל. זה לא היה אפשרי בעולם הזה שכל יזם מקדם איזה קרקע 12 שנה באיזה קיבוץ. זה לא מגרש שמשחקים בו שחקנים בינלאומיים והעלינו על מגרש אחר למרות שיש עוד הרבה מה לעשות. זה התייחסות ראשונה.

התייחסות שניה לגבי שאלת תכנון ארוך הטווח. תראו רק בשנה וחצי האחרונות הוצאנו סט של תוכניות אם זה יעדי משק האנרגיה 2030 רשות החשמל מפת דרכים 25 ו2030, יעדי אנרגיות מתחדשות לשנת 2030 שעכשיו רשות החשמל עכשיו מכינה, תכנית בצורת והרפורמה בחשמל מה שתוצו. אני חושב שהמשק היום מתנהל תחת מטריה של מיניות די ברורה. עכשיו השאלה היא וזה דילמה ואני באמת פותח אותה עד כמה נכון לבנות תכניות אב ארוכות טווח במשק כל כך דינאמי, כשהייתי חבר מליאה ב2010 בראשות החשמל אישרנו תעריפי אנרגיה מתחדשת בין 2.05 לקוט"ש לבין שקל 07 זה היה הזול ביותר ועכשיו נגמר מכרז 8.6 אגורות והכי יקר זה 40 אגורות בערך. תפוחים לפתוחים. אז זה שאלה. אני חושב 10% אנרגיות מתחדשות אז נראה כמו פנטזיה היום 30% זה נראה כמו יעד אפשרי. צריך לתכנן ארוך טווח אבל צריך לתכנן את זה עם שאילת השאלות וכל הזמן לשאול את השאלות הקשות ואני אתן דוגמה לשאלה ששאלנו את עצמינו והעלתי פה מאוד חזק גיוון תמהיל הדרכים. במטרות משרד האנרגיה היה כתוב עד לפני שנה תמהיל דלקים מגוון. ביטלנו את זה לא מגוון. גז טבעי ומתחדשות בלבד. בביטחון האנרגטי אנחנו מטפלים אני יכול להגיד לכם זה אולי הנושא שאני מטפל בו הכי הרבה ומצאנו את הדרכים כל התחנות יש להם דלק משני, הגדלנו את מלאי הסולר, מחברים את כל התחנות החשמל בארץ לרשת הסולר לחלק בחירום, 3 כניסות לגז טבעי פלוס בוי, הגענו למסקנה שאנחנו נדע לספק את הביטחון האנרגטי ברה הגבוהה ביותר עם דלקים נקיים וזולים כחול לבן. אז זה דוגמה לשאלה שעשיו את הסוויץ' אבל להגיד שאפשר בכל דבר לעשות בהכרח תכנית ארוכת טווח מורכב. צריך כל הזמן לשאול את השאלות בתדירות הולכת וגדלה.

אסף אילת- רק ככה כדברי עדות כלליים התחלנו ממחקר אני יחסית חדש במשק ואני לא אהיה עכל החיים כנראה במשק הזה ואני מרגיש אובייקטיבי כשאני אומר זה באמת משק מרתק, יש בו תחרות ויש בו מונופול ויש בו השפעות חיצוניות ויש פה תתי שווקים ובאמת חסר המון המון ידע. יש המון דברים שאנחנו עושים כמות השאלות הענקיות שלא אפילו ניגשנו לשאול את השאלה עזבו לפתור אותה היא באמת אני יכול להתחיל עם הרשימה ולכן כל מי שפה מחפש נושאים באמת מברך.

גיל: תוספת של שאלה קצרה: בכלל הייתי שמח לראות בהמלצות פה יותר התייחסות להשקעות העתידיות, אבל מה שיכול לגעת במה שצוין זה לאפשר את הנגישות ולהתגבר על קשיים של הובלה ודומה האם יש איזושהי התייחסות לתחנות כוח וירטואליות? VPP? האם יש איזושהי עבודה מסוימת שנעשתה על זה או חשיבה על זה?

פרופ' עומר מואבי: אני ברשותכם רוצה להעביר לצביקה את זכות התגובה וההרחבה אבל אני לפני כן איזה נקודה וחצי שאני רוצה להעלות, שאני מתפלא שזה לא עלה פה בכלל: משהו לכאורה טכני שאם מדברים על מחיר חשמל כאחד משלשלת היעדים אז הייתי אומר מה שחשוב זה לא המחיר זה העלות. ולפחות לפי הגירעונות האדירים שחברת חשמל צברה אז כנראה שלאורך שנים רבות היה פער בין המחיר לעלות. אז אולי כדאי לדבר על עלות ולהבין מאיפה הפער הזה. ומטע הדברים שור לזה לא הזכר פה בכלל אבל אנחנו כולנו יודעים שלעובדי חברת חשמל יש איזושהי עצמה מסוימת והעוצמה הזאת מסוימת גם לעלויות שכר גבוהות שכדאי להבין גם כמה מתוך מחיר החשמל או עלות החשמל זה עלויות שכר מופרזות כלומר שכר שהוא מעל האלטרנטיבה הכלכלית של עובדים זהים במגזר הפרטי. ואולי עלות כבד נוספת זה מתקשר לשאלה של עמירם- חסמי רפורמות, שוב כוח מאוד חזק של מה שנקרה עובדים כעם שאלטר במקרה הזה זה באמת שאלטר לא וירטואלי שיכולים לעכב לחסום רפורמות ולסחוט את הציבור כל פעם שאנחנו רוצים להתייעל במשהו והנקודות האלו לי היו חסרות.

פרופ' צביקה אקשטיין: אני קודם כל רוצה להודות לכולם שהגיעו. הגיע כאן הון אנושי בתחום האנרגיה גבוה מאוד. קיבלנו הרבה מאוד הערות וכיוונים. אי רק אגיד בהיבט הבא קיבלנו חיזוק מאוד משמעותי לזה שכן צריכים איזושהי מסגרת חשיבתית קוהרנטית שלוקחת הסתכלות על המשק כולו, וכשאנחנו מדברים על יעדים אז אני אגיד את זה חד משמעית המטרה היא השקף הראשון שיש קשר חזק בין זמינות האנרגיה מחיר האנרגיה כמונחים של עלות למשק ואיך שזה משפיע על התוצר, ועל התצרוכת, וכן איך זה משפיע על התוצר דרך מערכת הייצור וכן הלאה - כלומר על רווחת המשק כולו. אנרגיה זה גורם ייצור מאוד משמעותי למשק כולו. ולכן כשאנחנו מדברים על מודל אז בראש ובראשונה היעד הוא להעלות את רווחת הצרכנים ומקסימום תפוקה של ייצור. זו המטרה העיקרית והיא די פשוטה. היעדים הם להגיע לשם והמחיר זה בעצם העלות השולית של ייצור של האנרגיה והיא יכולה להיות שונה גם במשך הזמן גם במשך השעות וכדרך אגב גם כתוצאה ממצג האוויר. אז בגדול זה הרעיון המהותי. עכשיו בנושא של יעדים. חלק מהיעדים הם יעדים סביבתיים שמבטאים תועלות לפרטים. זאת אומרת אם אנחנו מדברים על אנרגיה ירוקה או אם אנחנו מדברים על זיהום אוויר וכן הלאה אז בעצם צריכים להסתכל על העלויות

שלהם. אז בעצם השתכנענו מהדיון הזה שצריכים לבנות איזושהי מסגרת. אני אזכיר את מה שאלון אמר. לצערי אין בארץ כלכלן מומחה שעוסק בתחום האנרגיה. הוא לא יושב בחדר הזה. כלכלנים שבנו מודלים מהסוג שאני תיארתי. ויש כאלה, ולדעתי השתכנעתי שיש חשיבות להתעסק בזה. ואני אגיד שתי מילים לגבי יעדים: תחרות זה לא יעד. סלחו לי אני כלכלן, תחרות זה כלי משמעותי מאוד להשיג יעילות כלכלית בייצור וזו המשמעות של התחרות. היא בעופן עקרוני כשלעצמה כלי כדי להשיג יעדים. ואלה ששמו את התחרות כיעד בקליפורניה שכחו לנסות מודל שפותר את זה וגרמו לנזק גדול מאוד בתקופה מסוימת לצרכנים גם במקוות אחרים. כשרק שמו את התחרות כיעד זה לא עבד. כתבתי על זה בזמנו בנושא הזה. לפעמים יש מונופולים טבעיים. אנחנו יודעים שקשה לפקח אליהם. אנחנו כן יודעים שבכל מקום שאנחנו מייצרים תחרות שמשפרת את היעילות אז היא עובדת יותר טוב מאמצעים רגולטורים כי קשה להיות רגולטור ולדעת הכול.

בגדול המטרה שלנו בדיון הזה הייתה באמת לקבל את נקודות המבט השונות.. ועכשיו אני אגיד עוד מילה אחת על תכנון ארוך טווח. תכנון ארוך טווח זה לא אומר שה תכנון ארוך טווח הזה לא משתנה כשהמציאות משתנה. תכנון הוא דאטה דיפנדנט. מי שהיה בבנק ישראל יודע כשמחליטים היום על הריבית אומרים אנחנו חושבי שהריבית תעלה אחרי חודש באו נתונים ואומרים לך שהריבית יורדת. אז זה אותו הדבר גם כאן. והמשק הפרטי כשהוא רואה את התכנון לא צריך לקחת את זה כאילו זה תורה מהר סיני. זה בסך הכל תכנון מבוסס נתונים. לדעתי לעבור למערכת תכנון של 10 שנים קדימה בעולם של טכנולוגיה משתנה זה כן נכון מכיוון שלוקח זמן כמעט לכל תכנית כזו להתגשם סדר גודל של בין 5 ל 7 שנים. אחת השאלות המרכזיות היא האם אנחנו יוצרים היום את התנאים הרגולטוריים נכונים להכנסה של הרכב החשמלי. ואחת הבעיות המרכזיות זו תחזית הביקושים. היום תחזית הביקושים שבנק ישראל שם על השולחן זה 2.7% גידול לשנה בלי מכוניות חשמליות. ההבדל בין 2.7 לבין 3.1 זה עולם אחר במונחים של תכנון של כמויות התחנות ושל המחירים בשוק. במדינת ישראל בה האוכלוסייה הבוגרת גדלה ב2% וגם הפאסימיים בינינו אומרים שהתוצר יעלה ב3%, האופטימיים שעושים תוכניות כמו מכון אהרן מקווים שזה יעלה ב3 וחצי אחוזים. אני אומר במונחים של משק החשמל זה הבדלים גדולים וחייבים בתוך התכנון לקחת את זה בחשבון במיוחד את האפשרות של נטייה כלפי מעלה.

תודה רבה לכולם ושיהיה לכם ערב טוב.

רשימת המשתתפים בשולחן העגול

מר אודי אדירי	מנכ"ל משרד האנרגיה
גב' אורלי אהרוני	יעוץ רגולטורי, מרכז השל לקיימות
ד"ר אלון אייזנברג	האוניברסיטה העברית בירושלים
מר חנוך אילסר	מנהל תחום סביבה, יד הנדיב
ד"ר אסף אילת	יו"ר רשות החשמל
גב' יעל אנדורן	מייסדת ושותפה CapitalA; לשעבר מנכ"לית משרד האוצר
גב' דנה אפרתי פיליפ	מרכז השל לקיימות
ד"ר הלה אקסלרד	חוקרת בכירה, מכון אהרן למדיניות כלכלית, הבינתחומי הרצליה
פרופ' צבי אקשטיין	ראש מכון אהרן למדיניות כלכלית; דיקן בי"ס טיומקין לכלכלה, הבינתחומי
מר גיא אקשטיין	קרן נוי
מר ירום אריאב	יו"ר ועד המנהל של אוניברסיטת בן גוריון בנגב
מר יוסי אריה	מנכ"ל, המכון הישראלי לאנרגיה ולסביבה
מר עופר בלוך	מנכ"ל חברת החשמל
ד"ר אהרון בר דב	יו"ר התאגדות מהנדסי חשמל אלקטרוניקה ואנרגיה בישראל
מר יורם ברונצקי	לשעבר יו"ר אורמת טכנולוגיות
מר עמירם ברקת	תקשורת, גלובס
ד"ר נורית גל	סמנכ"לית רשות החשמל
גב' חגית גניש גיל	מנהלת קשרי חוץ ותקשורת, אנרג'אן ישראל
מר מייק גרין	יו"ר מסלול אנרגיות מתחדשות של התאגדות מהנדסי חשמל
גב' אושרת דוד	רכזת מים ואנרגיה, משרד האוצר, החשב הכללי
ד"ר שחר דולב	מנכ"ל הפורום הישראלי לאנרגיה
מר גיל דותן	מנהל המערכת בחברת חשמל
גב' גילי דינשטיין	מנכ"לית אגודת הידידים וקשרי חוץ - ישראל, הבינתחומי הרצליה
מר ליעמי ויסמן	מנכ"ל תמר פטרוליום
ד"ר שלמה ולד	לשעבר המדען הראשי של משרד האנרגיה, יועץ עצמי
מר עוזי זרחיה	מנהל המערכת בחברת חשמל
גב' שרון חצור	משרד האנרגיה
ד"ר משה ינאי	ראש תחום חקלאות סביבה ואנרגיה, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
מר אבי ליכט	המשנה ליועץ המשפטי לממשלה (כלכלי-פיסקאלי)
מר עמי לנדאו	מנכ"ל אלייד תשתיות
ד"ר אביחי ליפשיץ	חוקר בכיר, מכון אהרן למדיניות כלכלית
ד"ר טלי לרום	חוקרת בכירה, מכון אהרן למדיניות כלכלית, הבינתחומי הרצליה

גב' שרית מנחם כרמי	חוקרת בכירה, מכון אהרן למדיניות כלכלית, הבינתחומי הרצליה
גב' חנין מטר	עוזרת מחקר, מכון אהרן למדיניות כלכלית, הבינתחומי הרצליה
פרופ' רפי מלניק	המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים, הבינתחומי הרצליה
גב' ישראלה מני	מנהלת המחלקה הכלכלית בלשכת המסחר
ד"ר סרגיי סומקין	חוקר בכיר, מכון אהרן למדיניות כלכלית
מר אלון סגל	מרכז השל לקיימות
ד"ר אילן סולימאן	"Iscon E&R" Ltd
מר איגור סטפנסקי	מהנדס, מינהל החשמל, משרד האנרגיה
מר יאיר סרוסי	יו"ר מגדלי הים התיכון, אנליסט אנרגיה
מר אמיר פוסטר	מנכ"ל איגוד תעשיות חיפושי הנפט והגז בישראל
ד"ר יעל פרג	סגנית הדיקן בבית ספר לקיימות במרכז הבינתחומי
ד"ר גיל פרואקטור	אחראי על מדיניות שינוי אקלים במשרד להגנת הסביבה
ד"ר גדעון פרידמן	ממלא מקום המדען הראשי של משרד האנרגיה
מר איתן פרנס	יו"ר איגוד אנרגיות מתחדשות
פרופ' עומר מואב	יו"ר השולחן העגול, מכון אהרן למדיניות כלכלית; בי"ס טיומקין לכלכלה
גב' דניאל צוקר מילוורגר	תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה
מהנדס אמיל קויפמן	יו"ר התאגדות מהנדסי החשמל
ד"ר רות קירו	ממונה איכות אוויר ושינוי אקלים, המשרד להגנת הסביבה
גב' עידית רז קלישר	חוקרת בכירה, מכון אהרן למדיניות כלכלית
גב' יעל קרני	מייסד ומנכ"ל - CapitalA
מר ליגד רוטלוי	יו"ר איגוד תעשיות חיפושי הנפט והגז בישראל
ד"ר תניב רופא	סמנכ"לית רשות החשמל
ד"ר זאב רותם	ראש מחלקת אסטרטגיה - KMPG
מר ברק רשף	מנהל המערכת בחברת חשמל
מר מוטי שגב	מרכז השל לקיימות
מר גיל שועה	מנכ"ל - SGE
ד"ר אלדד שידולבסקי	אוניברסיטת בר אילן
מר הראל שליסל	רכז האנרגיה, אגף תקציבים, משרד האוצר
גב' נירה שמיר	כלכלנית ראשית, בנק דיסקונט
ד"ר מיכאל שראל	ראש פורום קהלת לכלכלה
ד"ר מריאן תחאוכו	חוקרת בכירה, מכון אהרן למדיניות כלכלית