

י"ג בחשון, התשע"ח
02 נובמבר 2017
סימוכין: 01096817

לכבוד
ד"ר יובל שטייניץ
שר האנרגיה

שלום רב,

**הנדון: מענה לבקשתך לקיום התייעצות לקראת קביעת עקרונות מדיניות
בנושא תוספת מכסה נדרשת לשם עמידה ביעדי הממשלה לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת
בשנת 2020**

סימוכין א: שר האנרגיה לש_301_2017 מיום 23.10.2017

1. ביום 23.10.2017 פנית לרשות החשמל ("הרשות") בהתאם לסעיפים 21א ו-57א לחוק משק החשמל, במסגרת קיום חובת התייעצות לקראת גיבוש עקרונות מדיניות בעניין תוספת המכסה הנדרשת לשם עמידה ביעדי הממשלה לייצור 10% מהאנרגיה ממקורות מתחדשים בשנת 2020 (סימוכין א').
2. להלן מפורטת התייחסותנו לבקשתך.

רקע

3. ממשלת ישראל קבעה יעד לייצור 10% מצרכי משק החשמל במדינת ישראל באמצעות אנרגיות מתחדשות עד שנת 2020 והחליטה על מכסות לטכנולוגיות יצור באנרגיה מתחדשת על מנת לקדם עמידה ביעד.¹ הרשות פעלה למימוש מכסות אלו באמצעות מתן רישיונות וקביעת תעריפים.
4. נכון לשנת 2017, מסתמן פער בהשגת יעדי הממשלה לשנת 2020 לאור פערים במימוש חלק מהמכסות שנקבעו, בדגש על מכסת הרוח. לפיכך, נדרש להוסיף מכסה למתקנים סולאריים ולגבש תוכנית מעודכנת על מנת להבטיח את העמידה ביעד הממשלה בשנת 2020.
5. הרשות ממליצה להוסיף מכסה של MW 1600 למתקנים סולאריים, מעבר למכסות המפורטות בנספח א'.

¹ החלטה 4450 מינואר 2009, החלטה 3484 מיולי 2011, החלטה 2117 מאוקטובר 2014.

6. הערכת המצב ותוספת המכסות המבוקשת מבוססת על הנחות עבודה מחמירות באשר לקצב המימוש של מכסות הרוח, הביוגז והביומסה. אנו ממליצים לאמץ הנחות עבודה מחמירות אלו על מנת להבטיח את העמידה ביעד. ככל שיתברר כי ניתן לממש חלק ממכסות הרוח עד 2020, תוספת המכסה המבוקשת תאפשר להקדים את העמידה ביעד ותשרת את היעדים הנדרשים לאחר 2020.
7. אנו סבורים כי המלצה זו מאפשרת לעמוד ביעד אותו קבעה הממשלה תוך מזעור העלות לציבור.
8. המשך המסמך מציג פירוט של הערכת העמידה ביעד בתרחיש עסקים כרגיל. הרשות תפעל לפרסום תוכנית, תעריפים ואמות מידה על מנת לממש את המכסה הנוספת ולהבטיח עמידה ביעד בשנת 2020, לאחר קביעת עקרונות המדיניות על ידי השר.
9. אנו עומדים לרשותך להבהרות נוספות.

בברכה,



ד"ר אסף אילת
יו"ר הרשות

**פירוט מענה הרשות לבקשת ההתייעצות בנושא
תוספת מכסה נדרשת לשם עמידה ביעדי הממשלה לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בשנת**

2020

יעד הייצור הנדרש מאנרגיות מתחדשות בשנת 2020

1. החלטת הממשלה מספר 3484 מיולי 2011 קבעה "יעד לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בהיקף של 10% מצורכי האנרגיה בחשמל של המדינה לשנת 2020".

2. **עמידה ביעד הממשלה מחייב ייצור חשמל של כ- 7.2 TWh בשנת 2020 מאנרגיות מתחדשות:**

- א. בשנת 2016 יוצרו בישראל כ 67 TWh לשימוש מקומי. מתוכם יוצרו ממקורות מתחדשים 1.5 TWh, שהם כ 2.2% מהייצור.
- ב. בשנת 2020 תחזית ייצור האנרגיה לשימוש מקומי היא כ 72 TWh², מתוכם יש לייצר 10% ממקורות מתחדשים, כלומר, כ-7.2 TWh.
- ג. היקף הייצור הנדרש עשוי להשתנות מעט בהתאם לשינויים בקצב גידול הביקוש.
3. יעד זה מציב רף מחמיר לכמות האנרגיה המתחדשת, משום שתחזית הייצור כוללת את הייצור עבור החשמל המיוצא לרשות הפלשתינית ולעזה. לעומת זאת, האנרגיה המתחדשת המיוצרת ברשות הפלסטינאית ובעזה איננה נספרת כחלק מהאנרגיה הנדרשת לשם עמידה ביעד, משום שלא קיים בידינו מידע מפורט על כמות האנרגיה המתחדשת באזורים אלו.

תחזית ייצור חשמל בפועל מאנרגיות מתחדשות בשנת היעד (2020) בתרחיש "עסקים כרגיל"

4. נספח א' מציג פירוט של מימוש המכסות כיום וכן צפי להמשך מימוש המכסות לקראת שנת 2020.
5. מהניתוח עולה כי תחת הנחות מחמירות, הייצור ממקורות מתחדשים צפוי להגיע בשנת 2020 לכ- 4.4 TWh בלבד, כלומר כ- 2.8 TWh מתחת ליעד. בתרחיש "עסקים כרגיל" בשנת 2020 אחוז הייצור ממקורות מתחדשים יעמוד על כ- 6.2% בלבד.
6. פער זה נובע, בין השאר, מעיכובים ומקשיים במימוש המכסות הבאות:
 - א. פוטנציאל מוגבל למימוש מכסת הביוגז. המכסה המותקנת שאישרה הממשלה למתקנים מסוג זה עומדת על 100 MW, אולם להערכתנו בשנים הקרובות ימומשו 30 MW לכל היותר.
 - ב. פוטנציאל מוגבל למימוש מכסת הביומאסה והפסולת. כיום מקודמים מספר מתקנים במסגרת מכסה זו ולהערכתנו ימומשו כ- 20 MW לכל היותר עד 2020.
 - ג. תהליכים ממושכים למימוש מכסת הרוח. מוערך כי עד 2020 לא יוקמו מתקני רוח גדולים מעבר לחוות סירין-גלבוע הקיימת, כתוצאה מהימשכות התהליכים

² בהנחה של 2.8% גידול שנתי ממוצע בביקוש לחשמל.

הסטטוטוריים וכתוצאה ממשך הזמן הארוך הנדרש לחיבור החוות למתח עליון. יתר ההספק יוקם בשנים מאוחרות יותר.

7. מכאן שנדרשת **תוספת מכסות** הניתנות למימוש על מנת להבטיח עמידה ביעד. בפועל יתכן שחלק מתוכניות הרוח ימומשו והפער יהיה קטן יותר.

חלופות למימוש פער הייצור באנרגיה מתחדשת עד שנת 2020

8. **אנו ממליצים לממש את מלוא הפער באמצעות מכסות סולאריות בלבד**, מהסיבות הבאות:

א. הטכנולוגיה הסולארית מציעה פוטנציאל משמעותי אותו ניתן לממש בזמן קצר יחסית.

ב. לכאורה, ניתן לממש חלק מהפער גם באמצעות שריפת גזם חקלאי ופסולת (RDF) בתחנות חברת החשמל. אולם, בדיקת ההיתכנות לשילוב ביומסה בתחנות החברה טרם הושלמה ועדיין לא קיימת תוכנית להקמת מפעל RDF הנדרש למימוש חלופה זו. בנוסף, בימים אלו נבחנת הסבת הייצור בתחנות הפחמיות הנותרות לגז. אם תמומש ההסבה לגז, סביר להניח שלא ניתן יהיה לשלב ביומסה במתקנים אלו.

9. **המכסה הנוספת הנדרשת לגישור על הפער מוערכת בכ- 1600 מגהוואט**.³ הרשות תממש מכסה זו בנוסף ל- 50 MW אשר נותרו ממכסות קודמות.

10. אנו מזהים שלושה כיווני פעולה אפשריים למימוש תוספת המכסות: מתקנים קרקעיים, מתקנים לא קרקעיים (כגון גגות גדולים ומאגרי מים) וגגות קטנים.

11. טבלה 1 מציגה את פוטנציאל המימוש של כל אחת מהאפשרויות, בדגש על פוטנציאל האישור הסטטוטורי והיתכנות החיבור לרשת. כמו כן מוצגים מאפייני העלות של כל חלופה. מהטבלה עולות התובנות הבאות:

א. **מתקנים קרקעיים בשטחים פתוחים או במתחמים גדולים בהם קיימת צריכה חלקית, כגון שדות תעופה, קיבוצים, או בסיסי צבא**: ככלל, מתקנים קרקעיים מתאפיינים בעלות נמוכה משום שהם נהנים מיתרון לגודל. יחד עם זאת, פוטנציאל המימוש בשטחים פתוחים הוא מוגבל בגלל משך הזמן הארוך לחיבור לרשת כמו גם המצאי המוגבל של תוכניות סטטוטוריות.⁴ פוטנציאל המימוש באזורים בהם קיימת צריכה עשוי להיות גבוה באופן משמעותי, משום שתהליך תכנון המתקנים בתוך מתחם קיים עשוי להיות מהיר יותר וכן משום שהיתכנות החיבור לרשת גבוהה יותר כאשר מרבית האנרגיה נצרכת בחצר.

³ הנחנו 1700 שעות סולאריות בלבד בשנה, בהנחה שמרבית תוספת המכסה תמומש באמצעות מתקני גגות, בהן הקרינה נמוכה יותר לעומת הממוצע הארצי.

⁴ הפוטנציאל להקמת מתקנים קרקעיים במתח עליון מוגבל: הרשות צפויה לממש עשרות MW באופן מרכזי, אולם פיתוח הרשת לקליטת מתקנים נוספים במתח עליון צפוי להתארך מעבר ל- 2020. הפוטנציאל להקים מתקנים קרקעיים נוספים בשטחים פתוחים במתח גבוה ונמוך עומד להערכתנו על כמה מאות MW.

- ב. **מתקנים לא קרקעיים (גגות גדולים ומאגרי מים)** מתאפיינים בעלות בינונית, אולם פוטנציאל המימוש שלהם איננו וודאי בשלב זה.
- ג. **מתקני גגות קטנים** מתאפיינים בזמינות גבוהה למימוש, אולם עלותם צפויה להיות גבוהה לעומת יתר החלופות משום שהם סובלים מחסרון לגודל.

טבלה 1 – סיכום חלופות למימוש תוספת מכסות אנרגיה סולארית

<u>עלות</u>	<u>זמינות</u>	
נמוכה – יתרונות לגודל	מוגבלת – להערכתנו, ניתן להקים עד שנת 2020 מתקנים קרקעיים בהספק כולל של כמה מאות MW. הפוטנציאל בשטחים פתוחים מוגבל בשל משך זמן ארוך לפיתוח הרשת ומצאי מוגבל של תוכניות מאושרות. הפוטנציאל במתחמים בהם קיימת צריכה עשוי להיות גבוה יותר.	מתקנים קרקעיים: - בשטחים פתוחים - במתחמי צריכה (בסיסי צה"ל, שדות תעופה, תעשיות)
בינונית – יתרון לגודל לצד עלויות התאמה ייחודיות	בינונית – אי וודאות ביחס לפוטנציאל, נדרש היתר בניה ונדרש לוודא יכולת חיבור לרשת.	מתקנים לא קרקעיים גדולים: - גגות תעשייה וחקלאות - מאגרי מים, בריכות דגים
יקרה (באופן יחסי) – חסרונות לגודל	גבוהה – פוטנציאל הגגות הקטנים מוערך באלפי MW. מתקנים עד 50 KW ניתן להקים בתוך חודשים ספורים ללא היתר בניה וללא סקר היתכנות.	מתקני גגות קטנים (ביתי/עסקי)

נספח א' - פוטנציאל המימוש של המכסות הקיימות והערכת פער הייצור לשנת 2020

מקור המכסה	סוג מכסה	המכסה שנקבעה [MW]	צפי התקנות וייצור עד שנת 2020		סטטוס המכסה ב- 2017
			הספק מותקן (MW)	ייצור שנתי (TWH)	
מכסות שהקבעו בהחלטת הממשלה 3484 משנת 2011 ועודכנו בהחלטת הממשלה 2117 משנת 2014	PV עד 50 KW	310	300	0.53	פעיל, למעט 10 MW פעיל
	PV מתח נמוך וגבוה	300	300	0.53	פעיל
	PV מתח עליון	200	200	0.38	פעיל
	מכרזי קרקע	120	46	0.16	מכרז 16 מ"י מומש מכרז תמנע הושלם, ויוקם אחרי 2020 מכרז אשלים 1 בהקמה
	אשלים פיו 1	40			תחילת הקמה
	מתקני תרמוסולאר שהוסבו ל PV	180	180	0.32	
	מתקני חלוץ	50	11.8	0.07	מומש 0.3 MW בלבד
	רוח	730	21.3 עד 400	0.05	הוקמו 21.3 MW בלבד הוענקו רשיונות ל 640 MW כ- 400 MW מתקדמים לרשיון
	רוח קטן	10			
	ביוגז	100	30	0.18	11 MW
	ביומסה	50	20	0.12	0 MW
	תרמו סולאר אשלים	240	240	0.75	שני המתקנים בהקמה. צפויים להתחבר לרשת בשנת 2018
	מטמנות, הידרו ומתקני רוח ישנים	לא נקבעה מכסה	20	0.04	צפוי מימוש של כ- 24 MW עד שנת 2020
	מכסה שהגדירה הרשות	מונה נטו	400	400	0.70
מכסה נוספת עליה החליטה הממשלה בשנת 2014	תוספת מכסות סולאריות 2014	310	310	0.54	260 MW DC מומשו בהליך תחרותי שפירסמה הרשות ונמצאים בהקמה. שארית המכסה תמומש בהליך תחרותי בדצמבר 2017
תוספת למכרז אשלים פיו 2		40	30	0.05	המכרז בתהליך וההקמה צפויה לפני שנת 2020
סה"כ		MW 3030 מכסות מפורסמות	MW 2,119 יותקנו עד 2020	TWH 4.4 ייצור צפוי ב 2020	כ 950 MW מומשו עד 2017

פוטנציאל המימוש של הטכנולוגיות השונות, והסבר להערכות המופיעות בטבלה:

- א. **PV קטן, בינוני וגדול (MW 810)** – מכסות אלו ניתנו ברובן בשנים 2008-2013, ומומשו במלואן, למעט "שאריות" מתקנים בינוניים הנמצאים בתהליכי הקמה (MW בודדים) וכ-10 MW של מתקני גגות. יש לציין כי כ-68 MW מתוך 200 MW מתקני ה-PV הגדולים הוקמו בטכנולוגיה של עקיבה אחר השמש ולפיכך ייצור האנרגיה עבורם יהיה מוגבר (כ-2,100 שעות שמש בשנה).
- ב. **PV מרכזי קרקע ואשלים** – 120 MW הוקצו למנהל מקרקעי ישראל (60 MW ברשת החלוקה ו-60 MW ברשת ההולכה) ו-30 MW למכרז אשלים p1. מתוך מכסה זו צפויים להיות מחוברים לרשת עד 2020 היקף של 46 MW בלבד (אשלים +1 MW שמומשו במכרזי קרקע).
- ג. **תרמו מוסב ל-PV** – שני מתקנים (משאבי שדה – 60 MW, צאלים – 120 MW) אשר נמצאים בהליכי מימוש מתקדמים ונקבע להם תעריף בהחלטת רשות נפרדת.
- ד. **מונה נטו – 400 MW** -הסדרה אשר החלה בקצב איטי (2013 – הקמה של 0 MW) ועד סוף שנה 2016 הוקמו במסגרתה כ-100 MW. לצורך מימוש כלל המכסה נדרש להקים ממוצע של 75 MW בשנה של מתקנים בשנים 2017-2020 – ומוערך כי קצב זה הוא בגדר האפשר בהתחשב בקצב הגידול המהיר של הבקשות ומימוש הפרויקטים שכבר החלו בבניה.
- ה. **מתקני חלון** – כרגע מקודמים בקנה 3 פרויקטים מרכזיים במכסה זו כאשר הגדול שבהם הוא ייצור חשמל בשילוב של ביומאסה ותרמו-סולאר. פרויקט זה (של חברת ברנמילר) צפוי לבדו לייצר כ-0.06-0.07 TWh בשל מקדם ההספק הגבוה בו הוא צפוי לפעול (7,000 שעות בשנה) – ומכאן ההערכה שבטבלה.
- ו. **רוח** – בהקמת פרויקטי הרוח חל עיכוב במוסדות התכנון כתוצאה מהתנגדויות תושבים, ארגוני טבע ומשרד הביטחון. להערכתנו, לאור התנגדויות אלו הסבירות להקמת המתקנים לפני שנת 2020 היא נמוכה. לשם הזהירות, ועל מנת להבטיח עמידה ביעד הממשלה, הרשות בוחנת טווח אפשרי של הספק הרוח שימומש עד 2020.
- ז. **ביוגז וביומאסה** - נכון להיום הוקמו 4 מתקני ביוגז בתהליך של עיכול אנאירובי (מתקנים הפועלים באמצעות הפקת גז במטמנות מפורטים בסעיף (י)) - רובן ברפתות - בהספק כולל של כ-11 MW. במקביל מקודם מכרז השפד"ן לטיפול ב-1000 טון פסולת ביום בהספק כולל של 8-12 MW. מוערך, אם כן, כי כלל התוכניות המקודמות מגיעות להספק מקסימלי של 23 MW, ובתוספת פוטנציאל נוסף של מספר פרויקטים מקודמים לא יעלו על 30 MW. באשר לביומאסה - קיימת תוכנית להקמת מתקן גזיפיקציה של פסולת עירונית (בסטטוס ראשוני).

ח. **מכרז אשלים תרמו סולארי** - להלן תרחיש ייצור האנרגיה ב-P50 בשנת ההקמה הראשונה כפי שהתקבל מן החשכ"ל הגוף המרכז את המכרז :

MWh/year - P50	
320	פלוט המגדל
429	פלוט השוקת הפרבולית
<u>749</u>	סה"כ MWh/year

סה"כ מוערך כי פרויקט זה ייצר 0.75 TWh בשנה.

ט. **מטמנות, הידרו, מתקני רוח ישנים** - כ-30 MW צפויים להיות מחוברים בשנת 2020 בשני ערוצים עיקריים: מתקנים הידרו-אלקטרים (כדוגמת המתקן בחצבאני), ומתקני שאיבת גז ממטמנות פסולת קיימות. מתקנים אלו פועלים לרוב בנצילות חלקית ומפיקים היקף אנרגיה לא גבוה. הניתוח מניח הקמת עוד 2-3 מתקני ייצור חשמל ממטמנות – בעיקר ממטמנת אפעה הגדולה.

י. **תוספת מכסות סולאריות 2014 – MW 310** – מכסות חדשות שהוקצו על ידי הממשלה באוקטובר 2014 באמצעות הסטת מכסות מטכנולוגיית רוח וביוגז. מתוכם ממשה הרשות 260 MW DC (AC MW 235) בהליך מכרזי במרץ 2017. מכרז נוסף למימוש יתרת המכסה צפוי לקראת סוף שנת 2017.

יא. **תוספת למכרז אשלים 2 pv – MW 40** מכסה אשר פרסמה הממשלה ב 2014 במסגרת הסטת המכסות מרוח וביוגז.