



פירוט התנאים המשפיעים על השגת יעד העל של 80% הפחתת פליטות במשק

האנרגיה בישראל

1. שטח

עמידה ביעד הפחתת פליטות בסקטור ייצור החשמל, כלומר, תמהיל ייצור המכיל 50-80% אנרגיה מתחדשת בשנת 2050, מתורגם לצורך בכ-990,000-300,000 דונם, הן על גגות ובשימוש כפול והן על הקרקע, על פי הערכות המודל המשמש לעבודה זו. רשות החשמל ביצעה הערכה ראשונית של פוטנציאל השטחים להקמת מתקני ייצור פוטו-וולטאים לצורך מימוש יעד הביניים של 30% אנרגיה מתחדשת בתמהיל האנרגיה בשנת 2030¹. מעבודה זו ניתן ללמוד כי קיים פוטנציאל שטח שיאפשר עמידה ביעד של 30% מתחדשות עד שנת 2030 (כ-180,161 דונם). עם זאת, היקף הפוטנציאל שמופה הוא בעל יתירות מצומצמות באופן יחסי וכדי לעמוד ביעד יש למצות אותו כמעט עד תום. קל וחומר כאשר מדובר בפוטנציאל שטח ל-50% מתחדשות ומעלה ללא קפיצה טכנולוגית.

2. אגירה

אגירת אנרגיה מחליפה הקמת תוספת ייצור וחוסכת בשטחים. השימוש באגירה הוא אמצעי מפתח לפתרון בעיית הפקת חשמל מאנרגיה סולארית, זאת באמצעות קליטת עודפי הייצור בשעות השיא של הייצור והזרמתו לרשת בשעות המחסור. בנוסף, לאמצעי האגירה יכולת תגובה מהירה והם יכולים לתת מענה לחלק מהבעיות הדינמיות המקשות על שמירת יציבות הרשת. יש לציין כי טכנולוגיית האגירה באמצעות סוללות עדיין בחיתוליה ואין ניסיון רב בעולם בתפעול מערכת חשמל הכוללת כמות גדולה מאד של מערכות אגירה באמצעות סוללות. על מנת לספק את הביקוש בשנת 2030 כאשר תמהיל האנרגיה יכיל 30% אנרגיה מתחדשת יהיה צורך בהספק אגירה מותקן של כ-2,000 מגה-ואט², ובשנת 2050 כאשר תמהיל האנרגיה יכיל בין 50-85% אנרגיה מתחדשת יהיה צורך בהספק אגירה של 250-50 גיגה-ואט שעה בהתאמה. בבחינת העלות העודפת והחיסכון המשקי של הגדלת יעד המתחדשות ל 30% עולה כי הטווח נע בין עלות עודפת של כ-4 מיליארד \$ לבין חיסכון של כ-8 מיליארד \$. עם השגת יעד הפחתת הפליטות ב-80% בשנת 2050 ההערכה היא כי הטווח נע בין עלות עודפת של כ-4 מיליארד \$ לבין חיסכון של כ-4 מיליארד \$ בשנה ביחס לתחזית "עסקים כרגיל"³.

3. קפיצות טכנולוגיות ומחירים

מעבר למשק אנרגיה מאופס פחמן כולל מספר מהלכים פורצים להתמרת האנרגיה והשימושים הסופיים של מוצרי אנרגיה במשק הישראלי. יישום המדיניות למימוש צפוי ליצור שינויים משמעותיים במערך ייצור החשמל, ענפי התחבורה, התעשייה ושימושי האנרגיה בבית ובמשרד. תמורות אלו יצריכו השקעות בתשתיות, שינוי בהרכב צריכת הדלקים והעלויות הנובעות מכך

¹ https://www.gov.il/he/departments/publications/Call_for_bids/shim_2030yaad

² כמות ההספק המדויקת, תלויה במספר גורמים ובעיקר בתמהיל של סוגי המתקנים, זאת לאור רמות התפוקה הממוצעות השונות

³ יש להדגיש כי אי הוודאות בטכנולוגיה ובעלויות בשנת 2050 היא גבוהה בהרבה מערכים אלו, כך שהעלויות העודפות או החיסכון עשויים להשתנות מעבר לערכים שצוינו



ושינויים בעלויות התפעול. קצב ההתקדמות הטכנולוגית ומחירי העלות והתפעול של טכנולוגיות חדשות ישפיעו על קצב אימוצם והטמעתם בישראל.

להלן תחומים אשר מושפעים באופן ישיר:

- חדירת רכבים מאופסי פליטות (תחבורה קלה וכבדה)
- טכנולוגיות לייצור חשמל סולארי
- טכנולוגיות לאגירת חשמל
- טכנולוגיות לתפיסת פחמן
- טכנולוגיות לייצור אנרגיה גרעינית
- הפחתה ואיפוס פחמן במגזר התעשייה

4. עמידה ביעדי הפחתת פליטות בסקטורים משלימים: תעשייה, תחבורה ומבנים

הפעילות האנושית תלויה בשימוש בצורות ובמקורות אנרגיה שונים לצורך ביצוע מגוון פעולות ועבודות. לפיכך, ככל שנצרכת יותר אנרגיה, כך גדלה כמות העבודה הממומשת, ואין זה מפתיע שההתפתחות הכלכלית מתואמת עם רמות גבוהות יותר של צריכת אנרגיה. הקשר בין תעשייה, תחבורה וסקטור המבנים לאנרגיה הוא קשר ישיר כיוון ששלושת התחומים תלויים באנרגיה לפעילותם השוטפת, עם זאת האתגר והאחריות למעבר לאנרגיה נקייה בסקטורים אלה משותף ותלוי במספר בעלי עניין.

תעשייה:

ישנם שלושה מקורות לפליטה במגזר התעשייה: פליטה ישירה מהתהליכים התעשייתיים עצמם, פליטה עקיפה עקב שימוש בחשמל ופליטה ישירה עקב שריפת דלקים וגז. בעולם, משקיעים בתהליכים המנסים לצמצם פליטות אלו וגם בישראל, משרד האנרגיה בשיתוף משרד הכלכלה, רשות החדשנות והתאחדות התעשיינים משתפים פעולה במטרה לקדם תהליכי מחקר, פיתוח ויישום של תהליכים מופחתים פליטות בתעשייה.

התהליכים להסבת התעשייה לתעשייה דלת או מאופסת פליטות גזי חממה הינם ארוכי טווח ודורשים הן בחינה הנדסית עמוקה והן השקעה של סכומים גבוהים. היות וכך מומלץ להתחיל לקדם את התהליכים במהירות האפשרית בכדי לאפשר לתעשייה את הזמן הנדרש למעבר. ללא הסבה לגז טבעי, חשמל ומימן לא נוכל להפחית פליטות בסקטור זה ולעמוד ביעד העל.

תחבורה:

כיום קיימת תלות כמעט מוחלטת בנפט כמקור אנרגיה לתחבורה בארץ ובעולם. למעלה מ-90% מצריכת האנרגיה בתחבורה העולמית מקורה בנפט ובישראל התלות אף גדולה יותר. למצב זה ישנן השלכות שליליות ביותר הן מההיבט הסביבתי, כתוצאה מפליטות גזי חממה ומזהמים שונים, הן מההיבט הכלכלי, מאחר ומחירי הנפט מתאפיינים בתנודתיות גבוהה, והן מההיבט הגיאופוליטי, מאחר והנפט מצוי בחלקו הגדול במדינות התורמות לחוסר יציבות פוליטית.

על מנת להפחית את הפליטות מסקטור זה יש לעודד חדירת רכב חשמלי ע"י חבילת תמריצים הכוללת הטבות מיסים רכישה ומכס, פריסת תשתיות ועמדות טעינה, השקעות ברשת החשמל בכדי שתוכל לספק את הביקוש התוספתי והשקעה במו"פ. בנוסף יש צורך לאמץ את התקנים



האירופאים לפליטות ברכבים חדשים ולקבוע יעדי מכירות וייבוא. מבחינת התחבורה הכבדה שלא צפויה לעבור חשמול בעשורים הקרובים, יש צורך באיסור מכירת כלי רכב מונעים בבנזין וסולר בהשקעה בתחליפי דלקים כגון מימן, גטי"ן וביו דלקים.

סקטור המבנים:

בישראל, סקטור המבנים אחראי על כשליש מפליטות גזי החממה, בעיקר כתוצאה מצריכת אנרגיה לתאורה, לחימום ולקירור. אימוץ תקני בנייה ירוקה יוביל לחיסכון של עד 30% בצריכת האנרגיה במבנים, אולם, אימוץ של בנייה ירוקה אינו ממצה את פוטנציאל הפחתת פליטות גזי החממה ויש צורך לחיוב בנייה מאופסת אנרגיה, כך שייצור האנרגיה שווה לצריכת האנרגיה והמאזן האנרגטי הינו אפסי ואף חיובי במבנים אלה.

5. שיתופי פעולה

שיתוף פעולה בין בעלי העניין ובפרט בין-משרדי הינו קריטי על מנת להגיע למטרה המשותפת של השגת יעדי הפחתת הפליטות הלאומיים של ישראל. האתגרים העומדים בפנינו מורכבים ולכן לטיפול בהן נדרשת גישה משולבת ובהתבסס על יעילות ניצול המשאבים של כל משרד ועל חלוקת אחריות; סוגיית השטח למשל, הינה דוגמא לאתגר לא פשוט כיוון שקרקע בישראל הינה משאב מוגבל מאוד. לשימוש בקרקע ישנן השפעות על תשומות כלכליות (הקרקע הינו משאב שערכו נקבע על פי השימוש ומקומו הגאוגרפי ועל כן לשטחים שונים ערך כלכלי שונה), סביבה (ישנה חשיבות רבה בשימור קרקע בצורתה הטבעית על מנת לשמר את האיזון האקולוגי לרווחת בעלי החיים ופעילות אנושית) ותחרות על פיתוח (מגורים, תעשייה, תחבורה, מסחר, בטחון ותשתיות חיוניות). על מנת לשלב אחוז גבוה של אנרגיה מתחדשת בתמהיל הדלקים, יש צורך בשטחי קרקע נרחבים (מפורט בסוגיית השטח), על כן יש צורך להגיע להסכמות לגבי הקצאת השטח אל מול משרדי הממשלה השונים (משרד האוצר, רשות מקרקעי ישראל, מנהל התכנון, המשרד להגנת הסביבה) ובעלי עניין נוספים.

כמו כן, במשק אנרגיה עתידי מופחת פחמן ידרשו תשתיות אנרגיה משמעותיות כדוגמת קווי הולכת חשמל ואולי פד"ח ומימן, תחנות השנאה, מתחמי אגירת אנרגיה בין אם סוללות, מימן, או דלקים סינתטיים, ועוד. השגת יעדי ההפחתה תלויה בהתקדמות מהירה בתכנון ויישום תשתיות אלו, וגם לכך נדרש שיתוף פעולה בין המשרדים והרשויות השונות.