

מוכנות משק החשמל לגידול בצרכי הבינה המלאכותית והאנרגיות המתחדשות

1. המצב הקיים בשוק

א. צריכת החשמל המסיבית של חוות השרתים מחייבת מדינות רבות לבצע היערכות כוללת של המשק להתפתחותן, בייחוד לאור קצב ההתפתחות המואץ של טכנולוגיות הבינה המלאכותית. תחום זה נשען במידה רבה על גישה לתשתיות מחשוב-על רחבות היקף. תפקודן השוטף של תשתיות אלה תלוי במישרין, ובאופן המשמעותי ביותר, בזמינות ובחוסן של תשתיות האנרגיה המקומיות, ובפרט מערכות החשמל. לנוכח הזיקה ההדוקה בין תשתיות מחשוב-על לבין מערכות החשמל, מתמודדות ממשלות ברחבי העולם, ובכללן מדינת ישראל, עם הצורך לעצב מנגנונים שיבטיחו איזון, תיאום ותעדוף נכון בין שני סוגי התשתיות. צריכת החשמל על ידי תשתיות מחשוב בעולם צפויה להכפיל את עצמה עד 2030, ובישראל התחזית עומדת על צריכה של כגיגה בשנת 2030, סדר גודל כשתי תחנות כוח.

ב. פיתוח חוות שרתים מקומיות במשק הישראלי טומן בחובו פוטנציאל משמעותי, לצד אתגרים לא מבוטלים. להלן פירוט ההזדמנויות והסיכונים המרכזיים העומדים בפני משק החשמל:

(1) **אנרגיות מתחדשות – קידום של חוות שרתים עם צריכת חשמל אינטנסיבית באזורי הדרום והצפון יכול לתרום לשילוב פרויקטי אנרגיות מתחדשות, שכיום נתקלים באתגרי הולכה למרכז אזורי הביקוש. הזדמנות זו מביאה את הצריכה לייצור, וזאת מכיוון שבמקרים רבים אין משמעות למיקומן הפיזי של חוות השרתים ואין מניעה שיוקמו במרוחק מצרכן הקצה. מצד שני, הקמת החוות דווקא במרכז הארץ יכולה לייצר הישענות הולכת וגדלה על אנרגיה פוסילית, ואף לאתגר את המדיניות הממשלתית להפסקת השימוש בפחם.**

(2) **פיתוח רשת החשמל – הקמת מתקני צריכה גדולים בקרבת תחנות ייצור צפויה להפחית את הצורך בהשקעות נרחבות בתשתיות הולכת חשמל ביחס לטרחיש בו מתקנים אלה יוקמו במרכז. חיסכון זה עשוי לבוא לידי ביטוי בהפחתת עלויות ההון של חברת החשמל וכתוצאה מכך גם בתעריף החשמל לצרכנים, ובמקביל לצמצום שימוש בקרקע, הליכי תכנון ופגיעה נופית וסביבתית. מנגד צמיחה מואצת של ביקושים במרכז, ללא שדרוג מספק של תשתיות ההולכה עלולה להוביל לעיכובים בחיבור צרכנים נוספים לרשת. מצב זה עלול לפגוע ביכולת לתת מענה לחיבור פרויקטי דיור, מסחר ותעסוקה ותמיכה במעבר לתחבורה חשמלית, ובכך להאט את הצמיחה הכלכלית במשקים נוספים. בנוסף, הגברת העומס על תשתיות הרשת הקיימות לצרכי חוות שרתים עלולה לפגוע באמינות האספקה לצרכנים קיימים.**

(3) **מחסור בהיצע חשמל זמין – בהיעדר הקמה של אמצעי ייצור חשמל בהיקף המתאים לצמיחת הביקוש, צפויים להתרחש לחצים כלפי מעלה על מחירי החשמל בשוק התחרותי (עלייה בביקוש ללא עלייה בהיצע).**

4) לחץ מואץ על משאב הגז הטבעי – תחזיות קיימות למשק האנרגיה מתייחסות ליצוא גז טבעי מבלי להביא בחשבון את השפעת הגידול בצריכה המקומית עקב חוות שרתים. מצב זה עלול להביא לקיצור פרק הזמן שבו משאב זה יספיק לצרכי המשק המקומי. אם לא יעודכנו התחזיות ולא ייקבעו מנגנוני שמירה מתאימים לטובת השוק המקומי, קיים סיכון להקדמת מועד מיצוי הגז הטבעי.

ג. הרשימה לעיל ממחישה כי לצד ההזדמנויות המשמעותיות לשדרוג משק החשמל באמצעות שילוב חוות שרתים, קיימים סיכונים מהותיים הנובעים מהיעדר היערכות מוקדמת. בעוד שמבחינה נורמטיבית וכלכלית על המדינה להבטיח תשתיות אנרגיה אשר יפעלו כגורם מאפשר ולא כמגבלה, הרי שבתרחיש "עסקים כרגיל" עלולה רשת החשמל להפוך לגורם מגביל, הפועל לפי עקרון "כל הקודם זוכה".

ד. החשיבות של הקמת חוות שרתים בישראל נובעת גם מתוך רצון ליתן מענה למערכות הביטחון, הבריאות, גופי הממשלה ותשתיות ציבוריות חיוניות, באופן שבו כלל המידע הרגיש של מערכות אלו יישאר בתוך ישראל. בנוסף, הקמה של חוות שרתים בישראל כוללת השקעות עתירות הון שישפיעו באופן ישיר על הכנסות המדינה, וכן באופן עקיף יכולות לייצר סביבה כלכלית מעודדת חדשנות וביטחון חישובי לתעשייה הישראלית.

ה. הממשלה משמשת כרגולטור הן במשק החשמל והן בתשתיות החישוב, ולכן כחלק מתפקידה עליה להבטיח את הסינרגיה של שני משקים אלו. משק החשמל רווי רגולציה עליה אחראית רשות החשמל, ואילו תשתיות מחשוב מבוססות שוק פרטי עם רגולציה מצומצמת יותר. הרגולציה החלה על חוות שרתים תלויה בגודל החווה, כאשר חוות שרתים המחוברות לרשת חלוקת החשמל לרב אינן נדרשות כלל לתוכנית אלא רק להליך רישוי, ואילו חוות שרתים המחוברות לקווי מתח עליון נדרשות לתוכנית ולרישוי. התוכנית כיום מקודמת על ידי הוועדה המחוזית הרלוונטית, ומשך הזמן עד להקמה של חוות שרתים יארוך כחמש שנים.

ו. כיום יש בקשות חיבור של חוות שרתים בהיקפים של כמעט 3,000 מגה-וואט, כמעט כולן באזורי הביקוש לחשמל (שווה ערך לכ-16% מסך ההספק המותקן המשקי). משק החשמל נדרש לשמור מקום ברשת החשמל עבור כלל בקשות חיבור אלו, באופן שמייצר עומס משמעותי על התשתיות הקיימות. הקמת קו מתח עליון, במיוחד במרכז הארץ, צפוי לקחת כשני עשורים, פרק זמן שאינו תואם את הצרכים המתפתחים במהירות בביקושים לחשמל, הן של חוות שרתים והן של סקטורים אחרים כמו תחבורה ותעשייה.

ז. רגולציה המשלבת בין משק החשמל לחוות שרתים נפוצה במדינות רבות בעולם, ובמיוחד בדגש על מיקום חוות השרתים, והתאמת כללי משק החשמל בהתאם לייחודיות של צרכנים אלה. כך נאסרה הקמה של חוות שרתים בערים מרכזיות כמו דבלין, ומדינות אחרות כמו יפן, דרום קוריאה וארה"ב מפעילות מסלולים ייעודיים להאצת תכנון והקמה של חוות שרתים גדולות במיוחד.

ח. על מנת לספק את הצרכים לעיל של חוות השרתים ושרשת החשמל תהיה גורם מאפשר, יש חשיבות עליונה גם שמחירי החשמל בישראל יישארו תחרותיים. בהקשר זה, עקרונות מדיניות

שר האנרגיה משפיעות הן על ההיערכות האמורה של משק החשמל, והן על העלויות הצפויות בגין ההיערכות. לדוגמא:

(1) **אנרגיות מתחדשות** – יישום מדיניות השואפת ש-30% מייצור החשמל ב-2030 מקורה יהיה באנרגיות מתחדשות, הביאה לייצור באנרגיות מתחדשות בהיקף של 14.6% מייצור החשמל ובעלות שנתית עודפת של 2.8 מיליארד ש"ח, שצפויה להמשיך ולעלות על מנת להגיע ליעד. כלומר, תעריף החשמל היה יכול להיות נמוך יותר ב-10%, באופן שהיה מביא לחיסכון ישיר של כ-500 ש"ח בממוצע בשנה למשק בית, ולחיסכון עקיף של כ-1,000 ש"ח דרך מחירי המים, המזון, החקלאות, התעשייה והמסחר שמושפעים גם הם מעליית מחירי החשמל.

(2) **מדיניות הטמנת קווי מתח עליון** – הרחבת היקף ההטמנה של קווי חשמל חדשים במתח עליון בעלי עלויות עודפות המוערכות ב-4.3 מיליארד ש"ח, שמעלות את תעריף החשמל. ככל וחוות השרתים יוקמו בעיקר במרכז הארץ, יהיה צורך בגידול בהקמה של קווי מתח עליון, באופן שיגדיל אף יותר את ההשלכות הכלכליות של מדיניות ההטמנה של קווי מתח עליון.

(3) **הסבת יחידות פחמיות** – עקרונות מדיניות המנחים את חברת החשמל להסב את היחידות הפחמיות ליחידות המופעלות גם בגז טבעי. עלות ביצוע ההסבה מוערכת בכ-1.7 מיליארד ש"ח שיושתו על תעריף החשמל, והיא צפויה להביא לחיסכון בזיהום אוויר המוערך בכ-700 מלש"ח. מדובר בהחלטה משקית שיש בה כדי לאזן בין הפחתת הזיהום לבין שמירה על תעריף החשמל, אך היא בסמכותו הבלעדית של שר האנרגיה.

ט. בנוסף, ועל מנת לאפשר את הגידול הנדרש בהיקפי ייצור החשמל, לאור הצפיפות הקיימת בישראל, יש הכרח לקדם אנרגיות מתחדשות לא רק באופן קרקעי בצפון ובדרום, אלא גם בדו-שימוש במרכז הארץ. לקירוי שטחים במתקנים פוטו-וולטאים יש ערך גם מבחינת ייצור בסמוך לאזורי הצריכה, וגם מבחינת הצללה ככל ומדובר על מגרשי ספורט, שבילי אופניים וכדומה.

2. תופעות לא רצויות

א. היעדר תמריץ להקמה של חוות שרתים מחוץ למרכז אזורי הביקוש לחשמל – למרות העלויות הגבוהות עבור משק החשמל לחיבור צרכנים בהיקפים גדולים במרכז אזורי הביקוש, צרכני החשמל אדישים לכך. מחירי הקרקע הגבוהים במרכז אינם מספיקים כדי להעביר חוות שרתים מחוץ למרכז, כיוון שמדובר בצרכנים שאינם דורשים שטח רב. באופן זה, למרות שחוות השרתים המיועדות לבינה מלאכותית גמישות מבחינת המיקום, הן צפויות לתפוס משאבי רשת יקרים במרכז הארץ.

ב. היעדר תמריץ להקמת חוות שרתים מכוונות בינה מלאכותית – חוות שרתים אלה כוללות השקעות מסיביות בארץ, אך הליך התכנון שלהן ארוך באופן שעלול לגרום ליזמים להעביר את ההשקעה למדינות זרות בהן יש הליכי תכנון מקוצרים.

ג. היעדר כללים ייעודיים של משק החשמל לחוות שרתים – חוות שרתים הן צרכן ייחודי עם מערכות גיבוי אינטנסיביות, ובעלות פוטנציאל גידול משמעותי בצריכת החשמל לאורך

השנים. יש לקיים כללים שיתנו מענה לצרכים אלה, תוך צמצום השפעתן על אמינות משק החשמל.

ד. עלויות עודפות המוטלות על התעריף באמצעות עקרונות מדיניות שר – רשות החשמל מחויבת ליישום עקרונות המדיניות הנקבעות על ידי שר האנרגיה, וללא הגבלת עלות. המשמעות היא שתעריף החשמל סופג עלויות גבוהות הנובעות ממדיניות.

ה. עלויות עודפות המוטלות על מתקני קירוי סולארי – מתקנים אלו כיום נדרשים לתשלום היטלי תיעול וסלילה, גם כאשר היטלים אלו כבר שולמו בעבור השימוש העיקרי, וכאשר אין כלל צורך בהגדלת היקפי התיעול והסלילה בעבור הקמת מתקנים אלה. המשמעות היא בירוקרטיה ועלויות עודפות שעוללות לפגוע בהקמה של מתקני קירוי פוטו-וולטאים ולעכב עמידה ביעדי הייצור על ידי אנרגיות מתחדשות שהציבה המדינה.

3. הפתרונות המוצעים

א. בתחום חוות השרתים – מוצע מתווה כולל המאפשר קיצור הליכי התכנון של חוות שרתים המיועדות לבינה מלאכותית בגודל של 100 מגה-וואט IT על ידי הגדרתן כתשתית לאומית באופן שמאפשר להסמיך יזמים פרטיים לתכנן אותן בוועדה לתשתיות לאומיות, תוך הגדרה שהחוות שיהיו זכאיות להטבה זו היו אלה שיקומו מחוץ למרכז אזורי הביקוש. מתווה זה גם נותן תמריצים וקיצור הליכים להקמה של חוות שרתים בישראל, תוך יצירת סינרגיה עם משק החשמל כך שזו תוכל לתת את המענה הנדרש לחוות שרתים אלה.

ב. נבחנו גם צעדים המטילים רגולציה כבדה יותר, כגון איסור הקמת חוות שרתים במרכז הארץ, אך לאור הרצון בשלב זה לחזק את תחום חוות השרתים בישראל, נבחרו צעדי תמרון ולא צעדי "כפייה".

ג. בנוסף, רשות החשמל נדרשת לבחון קביעת כללים ייעודיים לחיבור חוות שרתים. כללים אלה יבטיחו מתן שירות טוב יותר הן לחוות השרתים, והן ליתר צרכני החשמל שנדחקים לאחור לאור היקפי בקשות החיבור של חוות שרתים הקיימות היום. כללים אלה יבחנו ביחס לרגולציה דומה שמחילים בעולם, לדוגמא בעולם עוברים מגישת "first come, first serve" לגישת "first ready, first serve" שמעודדת ניצול בקשות החיבור הקיימות.

ד. ביחס לעלויות העודפות המוטלות על תעריף החשמל, מוצע כי עקרונות בעלות משמעותית יידרשו להסכמת שר האוצר. לאור ההשפעה המשקית של מחירי החשמל וההשפעה הישירה והעקיפה על האינפלציה, הדרישה להסכמת שר האוצר צפויה לצמצם את העלויות העודפות ולמנוע עליית מחירי חשמל.

ה. על מנת לתמרץ הקמה של מתקנים פוטו-וולטאים בדו-שימוש, מוצע לפטור מתקנים אלה מהיטלי תיעול וסלילה כאשר אלו כבר שולמו בגין הפעילות העיקרית של הקרקע. מאחר שהקירוי אינו מייצר גידול בצרכי תיעול וסלילה עבור הרשות המקומית, הענקת הפטור בחוק תסייע ברידוד הבירוקרטיה ובהקטנת העלויות, כך שניתן יהיה להאיץ את קצב הקמת המתחדשות בדו-שימוש.

4. תרומה לתכליות של התוכנית הכלכלית

- ו. הגדלת הון פיזי ועידוד השקעות – הפתרון המוצע צפוי לתמרץ חוות שרתים לקום בישראל לאור מתן מסלול תכנוני מהיר. העלות המוערכת לכל מגה-וואט של חוות שרתים המיועדת לבינה מלאכותית היא כ-10 מיליון דולר לתשתיות פיזיות (בניין, מערכות קירור, גנרטורים, רשת ועוד). כלומר, אף אם תקום במסגרת החלטה זו רק חוות שרתים אחת של כ-400 מגה-וואט, מדובר בהיקף השקעות של כ-4 מיליארד דולר.
- ז. צמצום הנטל הרגולטורי – החלטה זו מצמצמת את הנטל הרגולטורי שיוחל על חוות שרתים לבינה מלאכותית שיוגדרו כ"תשתית לאומית" על ידי תכנון בוועדה לתשתיות לאומיות, במקום בוועדות המחוזיות. באופן זה משך הזמן הנדרש לתכנון יכול להתקצר במספר חודשים ואף שנים, כתלות במורכבות התוכנית. בנוסף, גם חיזוק ייצור החשמל המתוכננת על ידי הקלת הנטל הרגולטורי המוטל על מתקנים פוטו-וולטאים בדו-שימוש הנדרשים להליך דרישת ותשלום היטלי תיעול וסלילה על ידי הרשויות המקומיות.
- ח. חיזוק הצמיחה במשק – הקמה של חוות שרתים לבינה מלאכותית בארץ צפויות לחזק את התעשייה הישראלית המבוססת בינה מלאכותית, ולייצר עבורם "ביטחון חישובי" תוך צמצום התלות בתשתיות חישוב חיצוניות, ויצירת סביבת למידה טכנולוגית להקמה ותחזוקה של חוות שרתים.
- ט. הוזלת יוקר המחיה בישראל – למחירי החשמל השפעה משמעותית על יוקר המחיה בישראל בצורה ישירה (כ-2.5-4% ממדד המחירים לצרכן) ובצורה עקיפה דרך מחירי המים, החקלאות, המזון והתעשייה. העלות העודפת החלה על תעריפי החשמל ונובעת מעקרונות מדיניות שר האנרגיה, עומדת על עשרות מיליארדי שקלים באופן מצטבר. הגבלת עלויות עודפות אלו על ידי הוספת הצורך בהסכמת שר האוצר, באופן שיביא לידי ביטוי שיקולים רחבים של יוקר מחיה, צפויה להביא להוזלת יוקר המחיה בישראל בטווח הארוך.