



RE-2160

לכבוד: חברת 'ענבל' בשם המשרד להגנת הסביבה

הנדון: סקר תכנון לקליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער"

1. מצ"ב לבקשתכם, סקר תכנון לקליטת המתקן הנדון (RE-2160).
2. הבקשה הינה לקליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת בהספק של 90MW.
3. סקר התכנון כולל סכמת חיבור, רשימת הפרויקטים הנדרשים לקליטת המתקן והנחייה לקידום סטטוטורי בהתאם.
4. מנהל המערכת מבקש לשמור מקום להשנאה מערכתית בתחמ"ש המתקן.
5. במידת הצורך תתואם עמכם פגישה להצגת הסקר.

בברכה,

ג. יהודה

מנהל מגזר פיתוח מערכת המסירה,
אמינות המערכת וציוד.

העתקים:

רשות החשמל
תפוצה פנימית
תפוצת חח"י

ספטמבר 2025

RE-2160

אגף תכנון ופית
מגזר פיתוח מערכת המסירה, אמינות וציוד
לקוחות ויצרנים פרטיים



סקר תכנון לקליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער"

הכין: מ. בן עמי

בדקו: פ. קולבקוב
י. בן פורת

אישר: ג. יהודה

ספטמבר 2025

תקציר

1. היזם, חברת 'ענבל' בשם המשרד להגנת הסביבה, הזמין סקר תכנון לקליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת באתר מחזור פסולת בהספק של ייצור 90MW.
2. לו"ז המבוקש על-ידי היזם:
 - מועד מבוקש להפעלה מסחרית - 07/2032
3. גודל החיבור המבוקש: 90MW, 105.9MVA.
4. בתחמ"ש המתקן ישמר מקום לשנאים מערכתיים ו-2 שדות מעגלים עתידיים.
5. המתקן מתוכנן לקום באזור מישור רותם מזרחית לעיר דימונה, המתקן יחובר במסעף 161 ק"ו ממעגל 161 ק"ו עתידי רותם - דימונה לפי הסכימה המפורטת בסעיף 2.2.
6. בסקר נבדקה השפעת חיבור המתקן על מערכת ההולכה במתח 161 ק"ו. השפעת המתקן על הרשת הפנימית של המתקן מחזור פסולת בצוער לא נבדקה, לרבות רכיבי מתח גבוה בתחמ"ש. חובת היזם להבטיח את איכות ואמינות האספקה בתחום החלוקה שלו.
7. סקר התכנון בוצע בהנחה כי, משטר ההפעלה של המתקן יהיה בהתאם למשטר שהוגדר בטופס הבקשה.
8. מובהר בזאת, כי הסקר תואם את הנחיות אמות המידה 2035, מנהל המערכת לא מתחייב לחיבור המתקן ו/או לשמור מקום ברשת, לפי תוצאות סקר התכנון ולא יתנה את ביצוע סקר החיבור בתוצאות סקר התכנון כקבוע באמות המידה 2035, (10) (9).

מאחלים ליזם הצלחה בקידום הפרויקט

תוכן העניינים

1.	מבוא.....	5
2.	חיבור מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" למערכת.....	7
3.	השפעת מתקנים אחרים על מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער".....	12
4.	עבודות במערכת ההולכה לחיבור מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער".....	13
5.	ל"ז לחיבור מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" למערכת.....	14
6.	ההשלכות הדינמיות בעקבות חיבור המתקן.....	15
7.	סיכום.....	16

1. מבוא

1.1. מטרת הדו"ח

קביעת סכמת החיבור, בדיקת התאמת התכנון, קביעת הפרויקטים המערכתיים הנדרשים לקליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" בהספק של כ- 90 MW. סקר התכנון מהווה בסיס לקידום סטטוטורי של המתקן והפרויקטים לקליטתו במערכת כקבוע באמות המידה 35 כו(2).

1.2. מערכת היצור באזור

מערכת הייצור בהתאם לתוכנית פיתוח, התחייבויות לשמירת מקום למתקני יצור על לפי אמות המידה ובהתאם ליעדי ממשלה לקליטת אנרגיות מתחדשות, לרבות שמירת מקום למתקנים שבוצעו להם סקרי חיבור.

1.3. מערכת ההולכה באזור

המתקן מתוכנן לקום באזור מישור רותם, מזרחית לעיר דימונה. מערכת המסירה באזור כוללת את התחמ"שים OPC, רותם, פריקלאס, סדום צפון, סדום דרום, דימונה. והמעגלים המחברים המחברים ביניהם. מקורות הזנה עיקריים לאזור שבנדון, כוללים את תחנות המיתוג 400/161kV דימונה סולארי ורמת חובב.

• מועד מבוקש להפעלה מסחרית - 07/2032

גודל החיבור המבוקש:

105.9MVA ,90MW

משטר הפעלה:

משטר הפעלה רציפה 24/7

איור מס' 1: מפת המתקן להשבת אנרגיה מפסולת "צוער"

2. חיבור מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" למערכת

2.1. כללי

מערכת המסירה מקשרת את מקורות הייצור לצרכני הקצה. מערכת זו צריכה להיות מתוכננת ומיושמת כך שניתן יהיה להפעילה באופן אמין תוך שמירה על מגבלות המתח, הזרם והיציבות.

סכמות החיבור המוצגות בסקר נבחנו על סמך תכניות פיתוח מערכת הייצור, המסירה והיוזמות לחיבור מתקני ייצור ואגירה, ובהתייחס לשימות הפרויקטים הנדרשים.

2.2. סכמת החיבור

חיבור המתקן למערכת ההולכה נבדק בהתאם לקריטריונים לתכנון מערכת ההולכה. מתקן השבת אנרגיה מפסולת צוער יחובר במסעף 161 ק"ו ממעגל 161 ק"ו עתידי רותם – דימונה, כמתואר באיור מספר 2.

איור מס' 2: סכמת חיבור של מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער".

2.3. פרויקטים נדרשים

להלן פרויקטים הנדרשים לצורך קליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער":

טבלה 1 – פרויקטים ישירים			
#	שם קו/תחמ"ש	תיאור פרויקט	לר"ז בתוכנית הפיתוח
1	תחמ"ש צוער השבת אנרגיה	הקמת תחנת משנה פרטית הכוללת מסדר 161 ק"ו, שדה שנאי ו-2 שדות קווים. שמירת מקום לצרכי המערכת ל 4 שנאים ו-2 שדות קווים עתידיים.	באחריות היזם
2	מתקן היצור	הקמת מתקן השבת אנרגיה מפסולת בהספק 90MW.	באחריות היזם
3	מסעף לחיבור תחמ"ש "צוער"	הקמת קו 161 ק"ו דו מעגלי, תיילים 744 ממסדר מתחמ"ש צוער עד לקו רותם – דימונה(המקודם בתת"ל). אורך של כ-200 מ'.	30 חודשים
4	תחמ"ש רותם	הקמת שני שדות 7 ו-1 עם יכולת 2000 א'	06/2028 WBE-181
5	קו ערד-צ.צפית- מרותם לעמוד 15535	הקמת קו 161 ק"ו תלת-מעגלי מעמוד 15535 לרותם, אורך כ-1.9 ק"מ. תיילים 774 סג-אל ל-100 מעלות.	06/2029 WBO-816
6	קו ערד-צ. צפית-רותם- מעמ' 15535 עד עמ' 15540 (צ. צפית)	הקמת קו 161 ק"ו דו-מעגלי מעמוד [REDACTED] עד עמוד [REDACTED] במקום קו דו-מעגלי רותם-סדום דרום/דימונה – פריקלאס קיים, אורך כ-1.1 ק"מ. תיילים 774 סג-אל ל-100 מעלות.	06/2029 WBO-817
7	קו דימונה- כורנוב-סדום	קטע 1: upgrading: קו 161 ק"ו דו-מעגלי מדימונה עד עמוד [REDACTED] 1. אפרייטינג ל-100 מעלות של קו דו מעגלי בקטע דימונה – עמוד [REDACTED] - 5.7 ק"מ 2. הצמדת מעגלים בקטע בין עמודים [REDACTED] 3. אפרייטינג ל-100 מעלות של קטע הקו בין עמודים [REDACTED] - 1.3 ק"מ 4. הצמדת המסעף הקיים לכורנוב בין עמודים [REDACTED] 5. ביטול הצלבת מעגלים בעמוד 7978	12/2025 WBO-818
8		קטע 3: בניית קו דו מעגלי מעמוד [REDACTED] עד לסדום צפון במקום 2 קווים חד מעגליים 161 ק"ו קיימים, 20 ק"מ תיילים 774 סג-אל ל-100 מעלות.	12/2029 WBO-819

הערות

(1) הל"ז הינו מאישור תוכנית מתאר פתיחת תיק החיבור, חתימה על הסכם תאום טכני קבלת האישורים הנדרשים ובכפוף לקבלת הפסקות.

טבלה 2 – פרויקטים מערכתיים			
#	מעגל	תיאור פרויקט	ל"ז
1	רמת חובב(1,2)	התקנת שנאי קישור שלישי 400/161 ק"ו 575 מגור"א	12/2033 WBK-018
2	קו איתן – דימונה	בניה מחדש של קו דו מעגלי 161 ק"ו דימונה – איתן, תיילים 774 סג-אל המותאם לטמפרטורה של 100 מעלות, אורך כ-76 ק"מ.	10/2028 WBO-483
3	קו רמת חובב – באר שבע	החלפת התיילים בקו הקיים 161 ק"ו לתיילים מסוג ACSS 760 ל-200 מעלות, אורך כ-11 ק"מ.	12/2026 WBO-478
4	דימונה סולארי - רמת חובב(2)	החלפת התיילים בקו הקיים 161 ק"ו לתיילים סוג ACSS Curlew 522/68 אורך כ-30 ק"מ	מועד יקבע בהמשך
5	קו דימונה- דימונה סולארי(2)	שדרוג קו 161 ק"ו לסוג ACSS Curlew 522/68 בקו דו מעגלי דימונה – דימונה סולארי. אורך קו : 1.3 ק"מ.	12/2028 WBO-850
#	תחמ"ש	תיאור פרויקט	ל"ז
6	רמת חובב	התאמת שדות 20, 21 לב"ש ליכולת 2500 א'- יוחלפו ציוד הצמדה, מנתקים ומ"ז, יותאמו התיילים.	12/2025 WBM-40275
7	באר שבע	בשדות 5 (כחול לרמת חובב) ו-13 (אדום לרמת חובב) התאמת יכולת ל-2500 א'- החלפת מנתקים, מ"ז, ציוד הצמדה. התקנת מגני ברק, משני מתח תלת-פאזי שדרוג פ"צ. שדה 7-8 (מקשר) החלפת מנתקים, מ"ז, מפסק זרם.	12.2025 ל"ז WBM-40276

הערות

- (1) לאחר הקמת תחמ"ג תקומה (שקמה) ואשכול שקמה אין צורך בפרויקט.
- (2) בהתאם להיקף היצור מאנרגיות מתחדשות בתוכנית האינטגרטיבית באזור הדרום ומעבר ל-2030.

2.4. פרויקטים נוספים

- התאמת מערכת ההגנות במסדרי 161kV וציוד קצה בסביבה בהתאם לצורך.
- התאמות במערכות העברת נתונים, מניה ותקשורת כמקובל, לרבות התאמה/הקמה של סיב האופטי באזור עבור התקשורת, בהתאם לצורך.

2.5. השפעת המתקן על המערכת**העמסות בקווים ובשאר רכיבי המערכת**

לצורך בדיקת ההשלכות על מערכת ההולכה, נבדק אופן הפעלת המתקן בהספק מלא וחלקי, ובמשטרים שונים.

לאחר ביצוע פרויקטים, הנדרשים לקליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" בהספק של כ- 90MW, רמת הזרמים והמתחים במערכת תהיה בהתאם לקריטריוני האמינות, על פיהם מתוכננת המערכת.

זרמי קצר

הדמיה של מערכת המסירה הארצית המבוססת על תכנית הפיתוח של מערכות ההולכה והייצור, לרבות התחייבות לשמירת מקום למתקני ייצור, מראה כי רמת זרמי הקצר אינה עולה מעבר לגבול יכולת הציוד.

איכות החשמל

- תכנון והקמת המתקן יהיה בהתאם לתקנים הרלוונטיים ליחידות ייצור במתח על/עליון בהתאם לדרישות מנהל המערכת.
- על המתקן לעמוד בתנאים לחיבור יחידות ייצור למערכת מתח עליון/מתח על, תתואם בשלב תאום הטכני.

2.6. השפעת המתקן על צרכנים ולקוחות

בסקר החיבור יתאם מנהל המערכת עם היזם את הדרישות הטכניות מהמתקן ואת משטר ההפעלה. בנוסף, יתואמו ההגנות הנדרשות, על מנת למנוע השפעה על לקוחות באזור בכלל ועל לקוחות רגישים בפרט.

2.7. מסדר של מתקן הייצור והתחמ"ש

בניית המתקן וחיבורו למערכת המסירה כוללות עבודות אשר תתבצענה בחצרי הלקוח ובאחריותו. עם זאת, מנהל המערכת דורש שהתוכנית תתואם עימו כבר בשלב קידום תכנית המתאר.

2.8. הערות ראשוניות לתוכניות היזם

1. סידור כללי וסכמה חד קווית של מסדר $161kV$ וחיבור מתקן השבת אנרגיה מפסולת יתואמו במסגרת סקר חיבור והתאום הטכני.
2. דרישות טכניות למתקן מיחידת ייצור קיטור המחובר למערכת ההולכה תתואם בשלב תאום הטכני
3. רכישת ציוד עיקרי וציוד למתקן הייצור ומסדר תחמ"ש מותנה בקבלת אישור בכתב מחברת נגה.

3. השפעת מתקנים אחרים על מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער"

3.1. תשתיות ההולכה ומשאבי הרשת הינם נדבך המשפיע על אופן החיבור, היקף והמועדים הזמינים לקליטה של מתקני ייצור/אגירה.

3.2. מיזמי ייצור/אגירה, בטכנולוגיה מתחדשת ו/או קונבנציונלית, ברמות מתחים שונות, מתחרים על משאבי מערכת ההולכה.

בטבלה להלן מוצגים מיזמים רלוונטיים אשר נמצאים בשלבי תכנון שונים, עבורם נכון להיום אין התחייבות לחיבור (לא בוצעו עבורם סקרי חיבור ולא שמור מקום ברשת).

טבלה 3 - מיזמים רלוונטיים באזור						
#	מיזם	הספק [MW]	סוג	מצב הטיפול	מספר הסקר	שנת פרסום הסקר
1	צופר	70	פ"ו	סקר הסתיים	RE-1897	2022
2	אסמר אפעה	180	פ"ו משולב אגירה	סקר הסתיים	RE-1853	2022
3	אליפז	150	פ"ו	סקר הסתיים	RE-1907	2022
4	Prosperity Green2	400	פ"ו משולב אגירה	סקר הסתיים	RE-1983	2023
5	דרום ים המלח	139	פ"ו	סקר הסתיים	RE-1925	2023
6	תכליל	220	אגירה	סקר הסתיים	RE-1938	2023
7	חצבה	87.6	אגירה	סקר הסתיים	RE-1976	2023
8	רמת בקע אי די אף	20	פ"ו משולב אגירה	סקר הסתיים	RE-1982	2023
9	רמת בקע שיכון ובינוי	73.6	פ"ו משולב אגירה	סקר הסתיים	RE-1985	2023
10	קצא"א יוטבתה	64.8	אגירה	סקר הסתיים	RE-1992	2023
11	קצא"א רמת יותם	183.6	אגירה	סקר הסתיים	RE-1995	2023
12	קצא"א אילת חוף	144	אגירה	סקר הסתיים	RE-1996	2023
13	השבה נאות חובב	50	ט"ק	סקר הסתיים	RE-2031	2024
14	רמת בקע אנרגייקס	200	פ"ו משולב אגירה	סקר הסתיים	RE-2067	2024
15	רמת בקע או פי סי	500	פ"ו משולב אגירה	סקר הסתיים	RE-2094	2025
16	שלהב	150	אגירה	סקר הסתיים	RE-2061	2024
17	נחל ברק	200	אגירה	סקר הסתיים	RE-2062	2025
18	אייר פארק עובדה	35	פ"ו משולב אגירה	סקר הסתיים	RE-2131	2025
19	אשלים PLOT A	140	פ"ו משולב אגירה	עדיין בתהליך		
20	רמת בקע או פי סי	972	פ"ו משולב אגירה	עדיין בתהליך		

21	מתקני ייצור בגז, המקודמים בהתאם להסדרה במ"ג	ארצי	גז		
----	---	------	----	--	--

4. עבודות במערכת ההולכה לחיבור מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער"

מנהל המערכת אחראי על איתור התוואים, הכנת תכנית המתאר ותסקיר השפעה על הסביבה לרצועות קווי מתח עליון ועל.

חח"י הינו הגורם האחראי להשגת האישורים הדרושים, לתכנון מפורט ולהקמה של קווי מתח עליון ועל עליון.

תכנית המתאר של המתקן תכלול את הרצועות הנדרשות עבור המסעף לחיבור מתחמ"ש המתקן למערכת.

התכנון הסטטוטורי הוא בהתאם לאמות המידה של רשות החשמל.

על היזם להזמין ממנהל המערכת איתור תוואי לקו החשמל. מנהל המערכת יכין את תסקיר ההשפעה על הסביבה, המתייחס להוצאת/אגירת אנרגיה מהמתקן הנדון.

לצורך הקמה ושדרוג הקווים לחיבור המתקן יהיה צורך בהשגת האישורים הבאים:

4.1. אישורים מכל הגופים הרלבנטיים בשלבי תיאום התכנון המפורט (צה"ל, רשות התעופה האזרחית, החברה הלאומית לדרכים, רכבת ישראל, בזק, חברות כבלים, רשות העתיקות, מקורות, חברות צינורות הדלק, חברת הגז הטבעי וכו').

4.2. קבלת הרשאות, ממתכנן המחוז (למעבר בשטח פתוח) וממנהל מינהל החשמל במשרד התשתיות הלאומיות. זאת על פי תקנות התכנון והבניה (הסדרת הולכה, חלוקה והספקה של חשמל) התשנ"ח-1998.

4.3. קבלת רשויות מעבר מבעלי או מחזיקי הקרקעות. במקרה של אי הסכמה, הוצאת צווי כניסה ע"י מנהל מינהל החשמל. זאת על פי חוק משק החשמל התשנ"ו-1996.

4.4. קבלת היתרי הקמה והפעלה מהמשרד להגנת הסביבה. זאת על פי חוק הקרינה הבלתי מייננת התשס"ו-2006, או היתרי סוג שאז נידרש רק לדווח למשרד להגנת הסביבה לקראת הקמה לצורך היתר הקמה ולקראת חיבור למערכת החשמל לצורך קבלת היתר הפעלה.

4.5. יצוין כי יתכנו מצבים לפיהם לא תתאפשר הקמת הקו, לתקופה זמנית או קבועה, על אף שנתקבלו כל האישורים האמורים, בשל החלטות שיפוטיות ו/או צווים והחלטות של גופים מוסמכים ו/או בשל נסיבות שאירעו לאחר קבלת האישורים האמורים.

ובטרם הוקם ו/או חושמל הקו ובנסיבות האמורות יהיה צורך בנקיטת הליכים/פעולות להסרת המניעה ובמקרים מסוימים אף בתוואי חלופי.

5. לו"ז לחיבור מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" למערכת

לו"ז המבוקש ע"י היזם:



- מועד מבוקש להפעלה מסחרית - 07/2032

5.1. קליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" בכפוף להשלמת הפרויקטים המפורטים בסעיף 2.3 לעיל.

5.2. לו"ז אפשרי להפעלת מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" יקבע בהתאם למועדי השלמת הפרויקטים המערכתיים, אשר יוגדרו סופית בסקר החיבור.

5.3. כל עיכוב בקבלת היתרים מגורם חוץ, שאינו תלוי במנהל המערכת או בחברת החשמל, יגרום בהכרח לעיכוב בקליטת המתקן.

6. ההשלכות הדינמיות בעקבות חיבור המתקן

מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" מתוכנן לכלול יחידת טורבינת קיטור בהספק 90MW. הערכת השפעת חיבור המתקן על יציבות המעבר של המערכת נעשית בעזרת חישוב הזמנים הקריטיים לסילוק קצרים תלת פאזיים, כאשר הזמן הקריטי מוגדר כזמן המירבי שבו ניתן לסלק את ההפרעה על ידי מערכת ההגנה, מבלי שיחידות הייצור יצאו מסנכרון. זמן סילוק הקצר על ידי ההגנות כולל את זמן הפעולה של ההגנה ואת הזמן המירבי לפתיחת המפסק. שילוב מתקן השבת אנרגיה מפסולת "צוער" עלול להשפיע על הזמנים הקריטיים באזור. יציאת יחידת הייצור מסינכרון עלולה לגרום להופעת תנודות הספק ומתח שיורגשו במידה מסוימת גם במערכת המסירה באזור. כמו כן, יחידת הייצור עלולה להשפיע על הזמנים הקריטיים ליציאה מסנכרון של יחידות אחרות באזור.

מסדר המתקן צריך לכלול הגנות שיבטיחו ניתוק קצרים בזמן הקטן מהזמן הקריטי כדי למנוע הופעת תנודת הספק ומתח של יחידות אחרות באזור.

לאחר ההגדרה הסופית והמעודכנת של יחידת הייצור באתר "צוער", במסגרת ביצוע סקר חיבור, נגה תבצע בדיקות דינמיות מפורטות לבחינת התאמת היחידה והשפעתה על יציבות המעבר ותגדיר את מערכות ההגנה הנדרשות. לפיכך, מתקן "צוער" תתבקש להעביר את כל הנתונים של יחידת הייצור ומערכות הבקרה שלה.

7. סיכום

9. היזם, חברת 'ענבל' בשם המשרד להגנת הסביבה, הזמין סקר תכנון לקליטת מתקן השבת אנרגיה מפסולת באתר מחזור פסולת בהספק של ייצור 90MW.

10. לו"ז המבוקש על-ידי היזם:

• מועד מבוקש להפעלה מסחרית - 07/2032

11. גודל החיבור המבוקש: 105.9MVA, 90MW.

12. בתחמ"ש המתקן ישמר מקום לשנאים מערכתיים ו- 2 שדות מעגלים עתידיים.

13. המתקן מתוכנן לקום באזור מישור רותם מזרחית לעיר דימונה, המתקן יחובר במסעף 161 ק"ו ממעגל 161 ק"ו עתידי רותם - דימונה לפי הסכימה המפורטת בסעיף 2.2.

14. בסקר נבדקה השפעת חיבור המתקן על מערכת ההולכה במתח 161 ק"ו. השפעת המתקן על הרשת הפנימית של המתקן מחזור פסולת בצוער לא נבדקה, לרבות רכיבי מתח גבוה בתחמ"ש. חובת היזם להבטיח את איכות ואמינות האספקה בתחום החלוקה שלו.

15. סקר התכנון בוצע בהנחה כי, משטר ההפעלה של המתקן יהיה בהתאם למשטר שהוגדר בטופס הבקשה.

16. מובהר בזאת, כי הסקר תואם את הנחיות אמות המידה 2035, מנהל המערכת לא מתחייב לחיבור המתקן ו/או לשמור מקום ברשת, לפי תוצאות סקר התכנון ולא יתנה את ביצוע סקר החיבור בתוצאות סקר התכנון כקבוע באמות המידה 2035, (10) (9).

מאחלים ליזם הצלחה בקידום הפרויקט

