

נספח 3 – סקר תכנון נגה



RE- 1937

לכבוד : חברת נוי אגירה שותפות מוגבלת

הנדון: סקר תכנון לקליטת מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן"

1. מצ"ב לבקשתכם, סקר תכנון לקליטת המתקן הנדון (RE-1937).
2. הבקשה הינה לקליטת מתקן אגירה בסוללות בהספק של כ- 225 MW ל- 4 שעות.
3. תאריך מבוקש להפעלה מסחרית - 12/2026.
4. סקר התכנון כולל סכמת חיבור, רשימת הפרויקטים הנדרשים לקליטת המתקן והנחייה לקידום סטטוטורי בהתאם.
5. במידת הצורך תתואם עמכם פגישה להצגת הסקר.

בברכה,

ג. יהודה

מנהל מגזר פיתוח מערכת המסירה,
אמינות וציוד
חטיבת תכנון ופיתוח

העתקים:

רשות החשמל
תפוצה פנימית
תפוצת חח"י

יוני 2023

RE- 1937



סקר תכנון לקליטת מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן"

הכינה: י. קליין

בדקו: ו. גולדמן
פ. קולבקוב

אשר: ג. יהודה

יוני 2023

תקציר

היזם, חברת נוי אגירה שותפות מוגבלת, הזמין סקר תכנון לקליטת מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן" בהספק של 225MW ל-4 שעות.

1. לר"ז המבוקש על ידי היזם:

● מועד הפעלה מסחרית - 12/2026

2. גודל החיבור המבוקש: 225MW, 250MVA.

3. היזם הציע 4 חלופות מיקום להקמת המתקן.

4. המתקן יחובר למערכת החשמל הארצית באחת משתי החלופות:

חלופה א': חיבור ב-4 מעגלים 161kV

חלופה ב': חיבור בקו חד-מעגל 161kV תת-קרקעי לתחמ"ש בשור

5. חיבור מתקן אגירה במעגל אחד תת"ק לתחמ"ש בשור הינו בעלות עודפת (קו תת"ק חד מעגלי באורך של עד כ-2 ק"מ והקמת שדה נוסף בתחמ"ש בשור). מנהל המערכת יפנה לרשות החשמל בנושא חיבור חריג של הפרויקט וזאת בהתאם לאמות המידה 35לר.

6. הפרויקטים הנדרשים לקליטת מתקן מפורטים בסעיף 3.2 בסקר.

7. סקר התכנון בוצע בהנחה כי משטר ההפעלה של המתקן יהיה בהתאם לדרישות מנהל המערכת, במשטר טעינה ובמשטר פריקה.

8. מתקן האגירה, במיקום ובהספק המוצע, תורם לקליטת מתקני יצור סולרי (PV) באזור.

9. מובהר בזאת, כי הסקר תואם את הנחיות אמות המידה 35כר, 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 35כר, (10) (9).

מאחלים ליזם הצלחה בקידום הפרויקט

תוכן העניינים

1. מבוא	5
2. תיאור מתקן האגירה "קיבוץ מגן"	5
3. חיבור מתקן האגירה בסוללות "קיבוץ מגן" למערכת	6
4. השפעת מתקנים אחרים על מתקן "קיבוץ מגן"	11
5. עבודות במערכת ההולכה לחיבור מתקן אגירה "קיבוץ מגן"	13
6. לו"ז לחיבור מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן" למערכת	14
7. ההשלכות הדינמיות בעקבות חיבור המתקן	14
8. סיכום	15

1. מבוא

1.1. מטרת הדו"ח

קביעת סכמת החיבור, בדיקת התאמת התכנון, קביעת הפרויקטים המערכתיים הנדרשים לקליטת מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן" בהספק של כ- 225 MW ל- 4 שעות, בהתאם למידע הקיים. סקר התכנון מהווה בסיס לקידום סטטוטורי של המתקן והפרויקטים לקליטתו במערכת כקבוע באמות המידה 35כ"2).

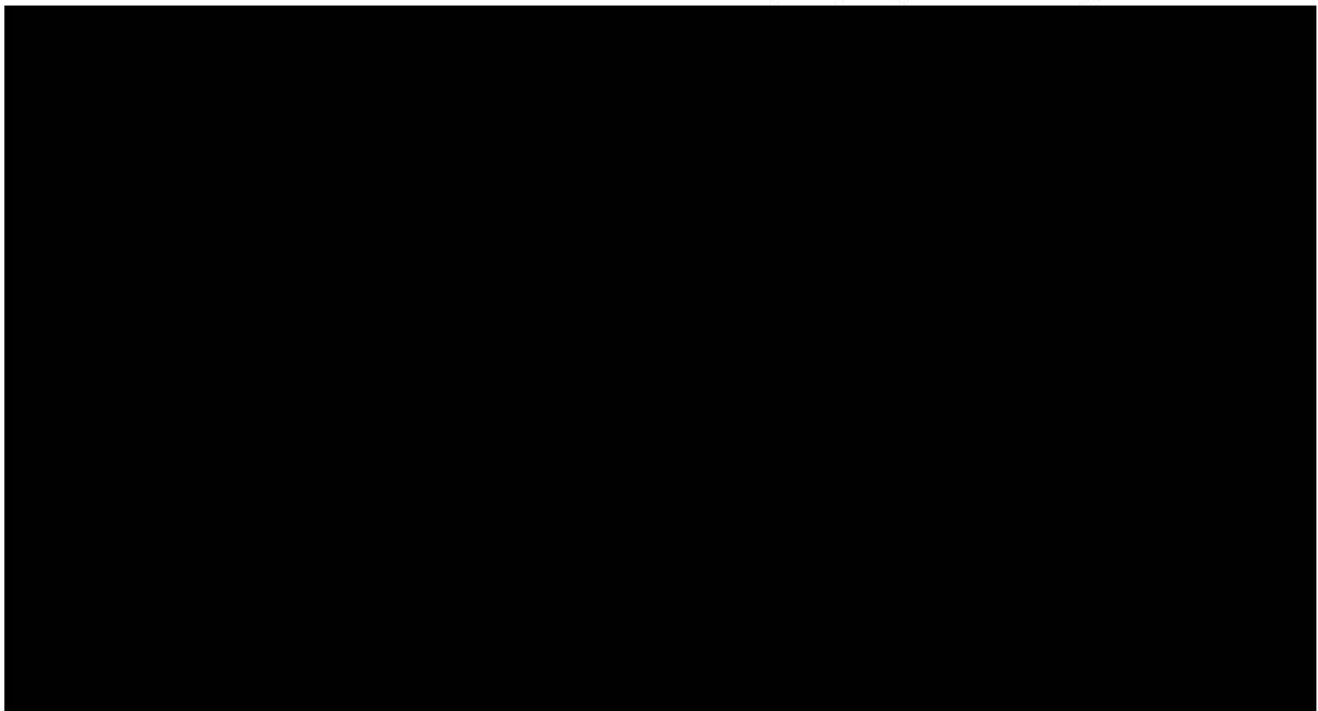
1.2. מקורות הזנה עיקריים באזור

- תח"כ רמת חובב (אורות יוסף), המזינה את האזור מכיוון תחמ"ש ב"ש מערב.
- תח"כ אשכול המזינה את האזור דרך תחמ"ש ניר גלים.
- מתקני PV בכל רמות המתחים, הקיימים כיום ומתקנים ששמור להם מקום בהתאם למכרזי המדינה שהסתיימו, לרבות יכיני, צאלים, צאלים 2-3, צאלים 4, אורים, חלוציות, גילת ומלילות.

1.3. מערכת הולכה באזור

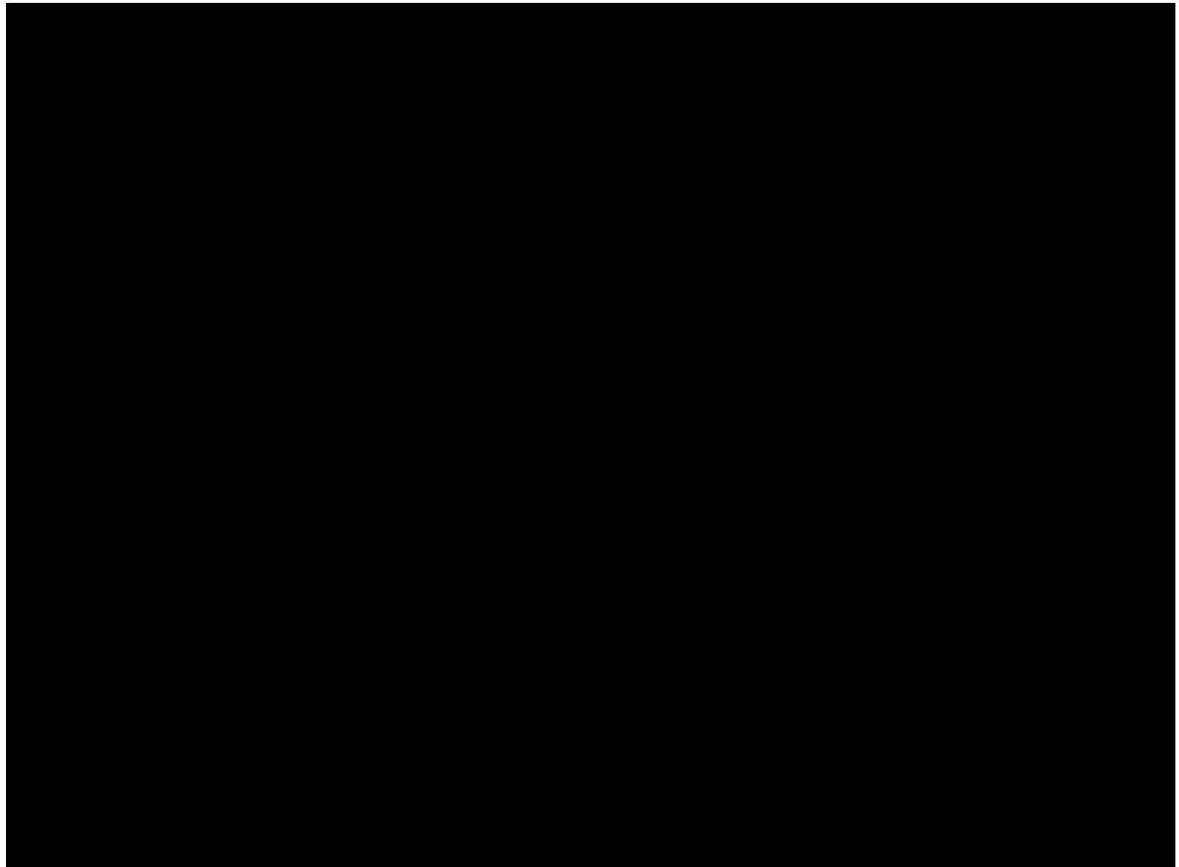
באזור שבו מתוכנן מתקן אגירה נמצאת תחמ"ש בשור, אליה מחוברות בקו 161kV תחמ"ש ניידת ניר יצחק ושתי תחמ"ש פרטיות צאלים וחלוציות. בהתאם לתכנית הפיתוח, בשנת 2026 מתוכננת לקום באזור תחמ"ש ניר יצחק קבועה שתחובר בקו 161kV חדש לתחמ"ש בשור. בשנת 2028 מתוכננים לקום 2 קווי 161kV דו מעגליים בשור – אופקים/נתיבות, צומת כרמיה עם תיילים 2*593 ממ"ר.

2. תיאור מתקן האגירה "קיבוץ מגן"



- משטר העבודה:

בהתאם להצהרת היזם, "משטר ההפעלה הצפוי יהיה עפ"י דרישות מנהל המערכת הן טעינה ופריקה בטווחים של שעות וייתכן חלק קטן של המתקן במשטר של ייצוב תדר (במקרה זה ישולבו סוללות מטכנולוגיות מתאימות)".



3. חיבור מתקן האגירה בסוללות "קיבוץ מגן" למערכת

3.1. 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 והיזומות לחיבור מתקני ייצור ואגירה, ובהתייחס לשימושים הפרויקטים הנדרשים.

3.2. סכמת החיבור

חיבור המתקן למערכת ההולכה נבדק בהתאם לקריטריונים אשר מגדירים את המשטרים בהם נבדקת מערכת ההולכה, ופרמטרים בהם צריכה לעמוד הרשת במשטרים אלה, לקליטת מתקני אגירה בסוללות ובהנחה כי משטר ההפעלה של המתקן יהיה בהתאם לדרישות מנהל המערכת, במשטר טעינה ובמשטר פריקה.

המתקן יחובר למערכת הולכה באחד משתי חלופות חיבור הבאות:

א. סכמת חיבור חלופה א'

המתקן יחובר למערכת ההולכה באמצעות 4 מעגלי 161kV, 2 מעגלים לבשור ואופקים ו-2 מעגלים לתחמ"ש ניר יצחק קבועה, ראה איור 2.



להלן הפרויקטים הנדרשים למימוש החיבור בחלופה א':

טבלה 1 - פרויקטים ישירים לקליטת מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן" – חלופה א'				
#	תחמ"ש/קו	תיאור פרויקט	ל"ז	הערות
1	תחמ"ש "קיבוץ מגן"	הקמת תחמ"ש עם מסדר 161 ק"ו בעל 4 שדות קוים		באחריות היזם
2	מסעפים לתחמ"ש קיבוץ מגן ⁽¹⁾	הקמת 2 מסעפים דו מעגליים 161 ק"ו מקיבוץ מגן עד לתוואי של הקו המתוכנן ניר יצחק-בשור (■■■■) באיור מס' 2): - מסעף אחד עם תיילים 2*593 ממ"ר - מסעף אחד עם תיילים 774 ממ"ר	30 חודשים ⁽²⁾	היזם יזמין מחברת נגה איתור תוואי לקווים
3	קו קיבוץ מגן – בשור ⁽¹⁾	הקמת קו דו מעגלי במתכונת 2*593 בקטע בין המסעף לקיבוץ מגן (■■■■ באיור מס' 2) לבין הקו אופקים-בשור ⁽³⁾		

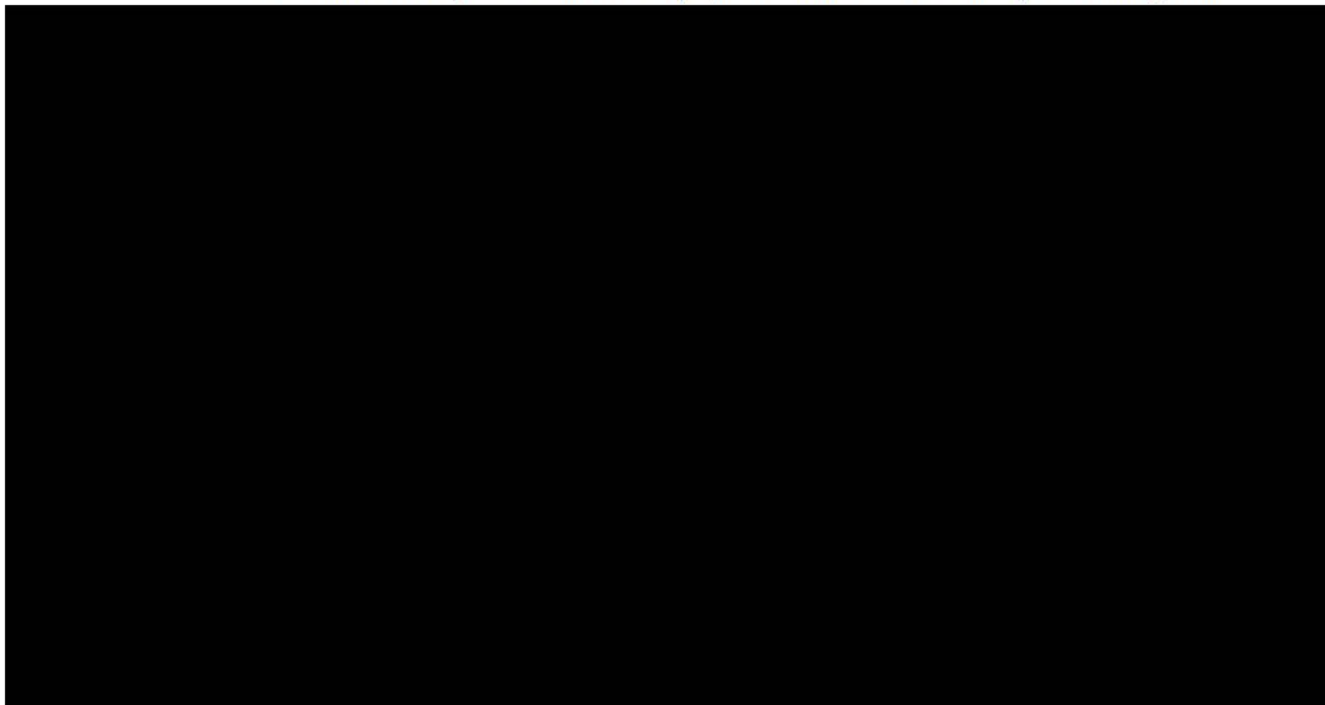
(1) היזם יזמין ממנהל המערכת תכנית לרצועת הקווים.

(2) מאישור תכנית המתאר, פתיחת תיק חיבור וקבלת כל האישורים על פי הדין

(3) בהתאם לתכנית הפיתוח מקודם קו ניר יצחק-בשור שיכלול תיילים בחתך 774 ממ"ר. לצורך חיבור מתקן קיבוץ מגן, קטע הקו שבין המתקן לתחמ"ש בשור יש להקים עם תיילים של 2*593 ממ"ר.

ב. סכמת חיבור חלופה ב' (רלוונטי רק לגבי חלופות מיקום #1, #2)

המתקן יחובר בקו חד-מעגלי 161kV תת-קרקעי לתחמ"ש בשור, ראה איור מס' 3.



להלן הפרויקטים הנדרשים למימוש החיבור בחלופה ב':

טבלה 2 - פרויקטים ישירים לקליטת מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן" – חלופה ב'				
#	תחמ"ש/קו	תיאור פרויקט	ל"ז	הערות
1	תחמ"ש "קיבוץ מגן"	הקמת תחמ"ש עם מסדר 161 ק"ו		באחריות היזם
2	קיבוץ מגן - בשור	הנחת כבל תת-קרקעי מתחמ"ש קיבוץ מגן לבשור ⁽⁴⁾	24 חודשים	נדרש איתור תוואי, תכנון קו וקבלת כל האישורים ע"פ כל דין.
3	בשור	הקמת שדה קו 161 ק"ו	לא בתכנית הפיתוח	

(4) מפתחת תיק חיבור וקבלת כל האישורים על פי הדין

פרויקטים נוספים

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

3.3. השפעת המתקן על המערכת

העמסות בקווים ובשאר רכיבי המערכת

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

לאחר ביצוע פרויקטים, הנדרשים לקליטת מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן" בהספק של כ- 225 MW, 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 והקמה של מתקן אגירה בסוללות יהיה בהתאם לתקנים הרלוונטיים ליחידות אגירה בסוללות במתח עליון ובהתאם לדרישות מנהל המערכת.
- על המתקן להיות בעל יכולת לייצר הספק ריאקטיבי Q לאורך כל שעות היממה (בהתאם לדרישות הטכניות ממתקני אגירה בסוללות, ראה נספח ב').

3.4. השפעת המתקן על צרכנים ולקוחות

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

3.5. הערות ראשוניות לתוכניות היזם

- על היזם לתאם את התכנון הסטטוטורי של המתקן מול מנהל המערכת במסגרת עבודות התכנון המקדימות.
- על היזם להזמין ממנהל המערכת איתור רצועות לקווי החשמל, המחברים את המתקן, במסגרת עבודות תכנון מקדימות, ולשלב את רצועת החיבור בתכנית המתאר של המתקן.
- סכמה חד קווית של מסדר 161 kV וחיבור מתקן האגירה יתואמו במסגרת סקר חיבור והתאום הטכני.
- רכישת ציוד עיקרי וציוד למתקן הייצור מותנה בקבלת אישור בכתב מחברת נגה.

3.6. מיקום מתקן האגירה

- א. קליטת ייצור החשמל באנרגיות מתחדשות בהיקף של 30% מחייב הקמת מתקני האגירה.
- ב. אתרים מועדפים להקמת מתקני אגירה הינם באזורים בהם אחוז האנרגיה הקטומה עקב גודש בהולכה הוא הגדול ביותר. הפעלת מתקני אגירת אנרגיה במיקום מועדף יאפשר לקבל את התועלות המרביות ממתקנים אלו:

- ניצול אופטימלי של משאבי רשת
- הגדלת יכולת המערכת לקלוט מתקני ייצור באנרגיות מתחדשות
- צמצום השקעות תוך שמירה על קריטריוני התכנון
- העדיפות להקמת מתקני האגירה הינה לאתרים בהם אחוז האנרגיה הקטומה עקב גודש בהולכה הוא הגדול ביותר, כאשר מתקני אגירה אלו מביאים להפחתה מרבית של כמות אנרגית PV קטומה תוך יעילות מרבית של מתקני האגירה וניצול משאבי ההולכה.

- ג. חיבור מתקן אגירה "קיבוץ מגן" בהספק של כ- 225MW יתרום ליכולת המערכת לקלוט ייצור באנרגיות מתחדשות באזור, וזאת בכפוף לביצוע פרויקטים המפורטים בסעיף 3.2.

4. השפעת מתקנים אחרים על מתקן "קיבוץ מגן"

4.1 תשתיות ההולכה ומשאבי הרשת הינם נדבך המשפיע על אופן החיבור, היקף והמועדים הזמינים לקליטה של מתקני ייצור/אגירה. מיזמי ייצור/אגירה, בטכנולוגיה מתחדשת ו/או קונבנציונלית, ברמות מתחים שונות, מהווים תחרות זה לזה על משאבי מערכת ההולכה.

4.2 באזור הנגב המערבי מקודמים מספר פרויקטים להקמת מתקני ייצור/אגירת אנרגיה. קליטת המתקנים מותנית בהתאמת מערכת ההולכה והשלמת פרויקטים מערכתיים נוספים, לצורך הולכת האנרגיה למרכז הארץ.

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 בהתאם לשלבים השונים						
#	מיזם (*)	הספק [MW]	סוג	מצב הטיפול	מספר הסקר	שנת פרסום הסקר
1	יכני	54	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1860	2022
2	תלמים	200	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1863	2022
3	תלמי יפה	200	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1894	2022
4	ישע	200	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1896	2022
5	מתקני ייצור בגז, המקודמים בהתאם להסדרה במ"ג	ארצי	גז			
6	תלמי בילו	200	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1899	2022
7	אורים 3	180	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1912	2022
8	מאגר הלל	87	אגירה PV+	סקר תכנון הסתיים	RE-1913	2022
9	צאלים 5	185	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1914	2022
10	פלשת	111.4	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1917	2023
11	תקומה	163	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1929	2023
12	חלוציות 2	200	אגירה	סקר תכנון הסתיים	RE-1932	2023
13	ניר יצחק		אגירה	סקר בהכנה		
14	ניר עוז		אגירה	סקר בהכנה		

(*) הרשימה כוללת פרויקטים אשר עבורם בוצעו או מבוצעים סקרי תכנון, אשר יש בהם כדי להשפיע על ישימות החיבור המבוקש. חלק מהמיזמים בתוקף בזמן ביצוע הסקר, או נמצאים בהליכים סטטוטוריים.

- 4.3. בהתאם להמלצת מנהל המערכת לשנת 2030 באזור נגב מערבי ייקלטו מתקני אגירה בהספק כולל של 550MW. לאחר מילוי המכסה, בשלב זה לא נחוצים מתקני אגירה נוספים.
- 4.4. מתקן האגירה במיקום ובהספק המוצע, המופעל בשליטת מנהל המערכת, במשטר טעינה ובמשטר פריקה, תומך בקליטת מתקני ייצור סולרי (PV).

5. עבודות במערכת ההולכה לחיבור מתקן אגירה "קיבוץ מגן"

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:

5.1. 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').

5.2. 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.

5.3. 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.

5.4. 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.

5.5. 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.

6. לו"ז לחיבור מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן" למערכת

6.1. לו"ז המבוקש ע"י היזם:

הפעלה מסחרית - 12/2026

- 6.2. קליטת מתקן האגירה "קיבוץ מגן" בכפוף להשלמת הפרויקטים המפורטים בסעיף 3.2 לעיל.
- 6.3. לו"ז אפשרי להפעלת מתקן האגירה "קיבוץ מגן" יקבע בהתאם למועדי השלמת הפרויקטים המערכתיים, אשר יוגדרו סופית בסקר החיבור.
- 6.4. כל עיכוב בקבלת היתרים מגורם חוץ, שאינו תלוי במנהל המערכת או בחברת החשמל, יגרום בהכרח לעיכוב בקליטת המתקן.

7. ההשלכות הדינמיות בעקבות חיבור המתקן

מתקני אגירה בסוללות, המחוברים למערכת המסירה באמצעות ממירים, עלולים להשפיע על המערכת. לפיכך, יהיה צורך לבדוק את ההשלכות הדינמיות של חיבור מתקן אגירה למערכת המסירה, כמו למשל, השפעת המתקן על איכות החשמל, תגובה דינאמית במקרה של קצר בסביבה, והשפעת התנתקות היחידות על המערכת באזור.

מנהל המערכת דורש מהיזם לצייד את מתקן אגירה בממירים המסוגלים להגביל את ההספק האקטיבי ולווסת את המתח וההספק הראקטיבי (ראה/י נספח ב "דרישות ממתקני אגירה"). כמו כן, על הממירים להיות בעלי יכולת לייצר הספק ריאקטיבי Q בכל שעות היממה, בכפוף לדרישות המערכת, ובעלי יכולת לתמיכה במתח במקרה של קצר ע"י הזרקת זרם ריאקטיבי לפי "K factor".

הממירים יהיו בעלי יכולת למנוע את התנתקות המתקן בעקבות קצרים לא ממושכים במערכת המסירה (LVRT - Low Voltage Ride Through).

במסגרת סקר החיבור, מנהל המערכת יבצע בדיקות בנושא ההשלכות הדינמיות של חיבור מתקן האגירה למערכת ההולכה. לפיכך, לאחר ההגדרה הסופית והמעודכנת של המתקן, היזם יתבקש להעביר למנהל המערכת את נתוני המתקן, כולל את נתוני הממירים, בהתאם לטופס המצורף בנספח ב'.

8. סיכום

היזם, חברת נוי אגירה שותפות מוגבלת, הזמין סקר תכנון לקליטת מתקן אגירה בסוללות "קיבוץ מגן" בהספק של כ- 225MW ל- 4 שעות.

8.1. לר"ז המבוקש על ידי היזם:

הפעלה מסחרית - 12/2026

8.2. המתקן יחובר למערכת ההולכה באחת משתי החלופות:

חלופה א': חיבור ב-4 מעגלי 161kV

חלופה ב': חיבור בקו חד-מעגל 161kV תת-קרקעי לתחמ"ש בשור

8.3. הפרויקטים הנדרשים במערכת ההולכה הארצית לקליטת מתקן האגירה "קיבוץ מגן", בהתאם לחלופות חיבור, מפורטים בסעיף 3.2 בסקר.

8.4. חיבור מתקן אגירה במעגל אחד תת"ק לתחמ"ש בשור הינו בעלות עודפת (קו תת"ק חד מעגלי באורך של עד כ-2 ק"מ והקמת שדה נוסף בתחמ"ש בשור). מנהל המערכת יפנה לרשות החשמל בנושא חיבור חריג של הפרויקט וזאת בהתאם לאמות המידה 35ל.ו.

8.5. סקר התכנון בוצע בהנחה כי משטר ההפעלה של המתקן יהיה בהתאם לדרישות מנהל המערכת, במשטר טעינה ובמשטר פריקה.

8.6. מתקן האגירה, במיקום ובהספק המוצע, תורם לקליטת מתקני ייצור סולרי (PV) באזור.

8.7. מובהר בזאת, כי הסקר תואם את הנחיות אמות המידה 35כ.ו, 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 35כ.ו, (10) (9).

מאחלים ליזם הצלחה בקידום הפרויקט.

