

RE-2164

לכבוד : תחנת כח שורק אנרגיה שותפות מוגבלת

הנדון: סקר חיבור לקליטת תח"כ "שורק 900"

1. מצ"ב לבקשתכם, סקר חיבור לקליטת המתקן הנדון (RE-2164).
2. סקר החיבור הינו לקליטת הספק ייצור מותקן של 849.5MW.
3. סקר החיבור כולל סכמת חיבור, רשימת הפרויקטים המערכתיים הנדרשים לקליטת המתקן.
4. 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

RE-2164

סקר חיבור לקליטת מחז"מ

"שורק 900"

בהספק מותקן של 849.5MW

הכינו : א. סבינצקי

ק. בן דוד

בדקו : פ. קולבקוב

י. בן פורת

אישר : ג. יהודה

ספטמבר 2025

תקציר

סקר החיבור הינו הנדבך העיקרי בהתחייבות נגה לשמירת מקום במערכת ההולכה עבור המתקן שבנדון. הסקר תואם את אמות המידה 35כ3 עד 5כ35, ומגדיר ליזם את הדרישות התכנוניות והטכניות לחיבור המתקן למערכת ובודק התאמתן של התוכניות שהוגשו לדרישות המערכת.

1. היזם, "תחנת כח שורק אנרגיה שותפות מוגבלת", הזמין סקר חיבור לקליטת יחידת יצור בהספק מותקן של 849.5MW.

2. לו"ז המבוקש על ידי היזם:



• מועד הפעלה מסחרית - 07/2029

3. גודל החיבור: 849.5MW, 999.5MVA.

4. הפרויקטים הנדרשים לקליטת המתקן מפורטים בסעיף 2.3 בסקר.

5. על המתקן לעמוד בכל דרישות טכניות המפורטות בנספחים ב' ו-ג'.

6. תוצאות הבדיקות בסקר מתבססות על נתונים הטכניים, כפי שסיפק היזם.

7. היזם נדרש לאשר מול חברת נגה את הציוד העיקרי בפרויקט.

8. בהתאם להחלטות הרשות מס 67001 מנהל המערכת מתחייב לשמור מקום לתח"כ בהספק 670MW ממועד החיבור המבוקש עד לתאריך 01.07.2035 והחל ממועד זה בהספק 849.5MW.

9. מובהר בזאת כי, סקר החיבור כולל שמירת מקום במערכת ההולכה עבור מתקן הייצור שבנדון, בכפוף לאמת המידה 35כ3-5.

מאחלים ליזם הצלחה בקידום הפרויקט

תוכן העניינים

5	מבוא	.1
7	חיבור תח"כ "שורק 900" למערכת	.2
10	ציוד	.3
11	השפעת חיבור תח"כ "שורק 900" על יציבות המעבר	.4
17	לו"ז לחיבור תח"כ "שורק 900" למערכת	.5
18	סיכום	.6

1. מבוא**1.1. מטרת הדו"ח**

סקר החיבור הינו הנדבך העיקרי בהתחייבות מנהל המערכת לשמירת מקום במערכת ההולכה עבור המתקן שבנדון. בהתאם לאמות המידה 41כ35 - 5כ35, מגדיר ליזם את הדרישות התכנוניות והטכניות לחיבור המתקן למערכת ובודק התאמתן של התכניות שהוגשו לרשויות התכנון לדרישות המערכת.

1.2. מערכת הייצור באזור

הנחת יסוד בהכנת הסקר הינה מערך הייצור הקיים ושמירת מקום למתקני ייצור ברשת ע"פ אמות המידה וקליטת מתקני ייצור באנרגיה מתחדשת על פי יעדי הממשלה.

- מערכת הייצור באשכול:
- מחז"מ אשכול דרומי בהספק 377MW (יחידות 1,2).
- מחז"מ אשכול צפוני בהספק 394MW (יחידות 3,4).
- תח"כ אשכול H Class בהספק יצור של 670MW החל משנת 2029, ולאחר הקמת תחמ"ג ניר גלים בהספק ייצור של 883MW או שנת 2035 המאוחר מביניהם.
- תח"כ "אתגל" בהספק 186MW.
- תח"כ "שורק 2" בהספק 86.7MW.
- תח"כ "התפלה אשדוד" בהספק של 100MW.
- מתקני ייצור באנרגיות מתחדשות בהתאם ליעדי ממשלה.

1.3. מערכת הולכה והשנאה באזור

תח"כ שורק תקום בסמוך לתחמ"ג גן שורק. התחנה ממוקמת בקרבת רצועת קווי 400 ק"ו ו 161 ק"ו המזינה את דרום גוש דן

משטר הפעלה צפוי: בהתאם להנחיות מנהל המערכת.

ד. צריכת הבית הצפויה בשגרה מוערכת [REDACTED] מגוואט.

ה. מועדים מבוקשים ע"י היזם: תאריך הפעלה מסחרית יולי 2029

1.5. מסדר 161 ק"ו

בשלב התיאום הטכני

1. הלקוח יעביר תכניות מפורטות כולל: פירוט של הציוד העקרי.
2. הלקוח נדרש לאישור מפרטי הציוד העיקרי המיועד למניח תקנית, וכל ציוד עיקרי שיידרש להתקנה בהתאם לנוהל חיבור לקוחות, תקנון הרשת והתאום הטכני. רכישת ציוד עיקרי רק לאחר קבלת אישור בכתב מחברת נגה.
3. באחריות הלקוח להגיש תכנית עבודה לקליטת הגנרטורים, תכניות תפעוליות ומשטרי תפעול ובקרה בדגש על ניעולים למניעת חיבור הגנרטור שלא בסנכרון.

2. חיבור תח"כ "שורק 900" 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 והיזומות לחיבור מתקני ייצור, ובהתייחס לשימות הפרויקטים הנדרשים.

2.2. סכמת החיבור

חיבור המתקן למערכת ההולכה נבדק בהתאם לקריטריונים אשר מגדירים את המשטרים בהם נבדקת מערכת ההולכה, ופרמטרים בהם צריכה לעמוד הרשת במשטרים אלה.



2.3 פרויקטים נדרשים לקליטת תח"כ "שורק 900"

להלן פרויקטים הנדרשים לצורך קליטת תח"כ "שורק 900":

טבלה 1 – פרויקטים ישירים			
לר"ז	תיאור פרויקט	תחמ"ש / קו	#
באחריות היזם	<ul style="list-style-type: none"> - הקמת מסדר 161 ק"ו בעל 4 שדות יציאה ו-2 שדות לקליטת יחידת הייצור - התקנת שנאים ראשים 161/18.5 ק"ו בהספק 720MVA ו161/201 ק"ו בהספק 350MVA. - התקנת המחז"מ באתר. 	שורק 900	1.
07/2028 WBO-639 WBO-252	<ul style="list-style-type: none"> - קטע 0: העתקת קו 161 ק"ו דו מעגלי קיים בין עמוד 1/1 לעמודים: 1/1, תיילים 774 סג-אל ל-100 מעלות, אורך מעגל 1 ק"מ. - קטע 1: הקמת שני קווים 161 ק"ו דו מעגליים תילים 774 סג-אל ל-100 מעלות כ-1 ק"מ. - קטע 2: הקמת קו 4 מעגלי 161 ק"ו תילים 774 סג-אל ל-100 מעלות, אורך 1 ק"מ, הקמת 2 טרמינלים. - קטע 3: הנחת 4 מעגלי כבלים תת-קרקעי בחתך 2000 ממ"ר נחושת, מעמודי הטרמינל שיוקמו לחיבור הקטע העילי והתת-קרקעי לתחמ"ג גן שורק לשדות 6,7,8,9 במסדר 161 ק"ו, אורך כ-2.2 ק"מ, כבל סיב אופטי בתעלה משותפת. 	פרויקטים לחיבור תח"כ לתחמ"ג גן שורק	2.
07/2028	<ul style="list-style-type: none"> 1. בניית יסודות חדשים בשדות 6,7,8,9 לצורך העתקת המיקום של הקבלים במסדר 161 ק"ו. 2. בניית יסודות חדשים / בדיקת התאמה של יסודות קיימים עבור הקמת עמודונים לסגירות סופיות לכבלים תת"ק 2000 ממ"ר. 3. התאמות במסדר גן שורק לחיבור יחידת הייצור 	עבודות באתר "גן שורק"	3.

טבלה 2 – פרויקטים מערכתיים			
לר"ז	תיאור פרויקט	קו	#
12/2027 WBN-410	הקמת קו דו-מעגלי 400 ק"ו שני מתחמ"ג 400/161 ק"ו גזר עד לצומת קסם, תיילים מסוג סגסוגת אלומיניום בחתך 3*593 ממ"ר.	קו 400 ק"ו "גזר – קסם"	.1
04/2028 – אשכול שרון WBN-403 WBN-415 WBN-452 WBN-453 04/2028 – תחמ"ג חפר WBJ-004	- הקמת קו 400 ק"ו "אשכול שרון". - הקמת תחמ"ג "חפר" 400/161 ק"ו.	אשכול שרון 400 ק"ו ותחמ"ג 400/161 ק"ו חפר	.2

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.

2.4. השפעת המתקן על המערכת

העמסות בקווים ובשאר רכיבי המערכת

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

לאחר ביצוע פרויקטים, הנדרשים לקליטת תח"כ "שורק 900" בהספק של 845.9MW, 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 תח"כ "שורק 900" 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, ראה נספח ב'.

2.5. השפעת המתקן על צרכנים ולקוחות

בשלב התאום הטכני 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.

2.6. הערות ראשוניות לתוכניות היזם

- בניית המתקן וחיבורו למערכת המסירה כוללות עבודות אשר תתבצענה בחצרי היזם ובאחריותו. עם זאת, מנהל המערכת דורש שהתוכנית תתואם עימו כבר בשלב קידום תכנית המתאר.
- לצורך קליטת תח"כ בהספק 849.5 מגו"ט על המסדר להתאים לזרמי עבודה של-4000 א' ועמידה בז"ק של 63-ק"א.
- בטופס הבקשה היזם ציין שברצונו בעתיד להרחיב את המתקן לצורך קליטה של יחידת ייצור נוספת להספק כולל של כל המתקן כ-1400 מגו"ט. לנושא זה יש לפנות לסקר תכנון RE-1881.

3. ציוד

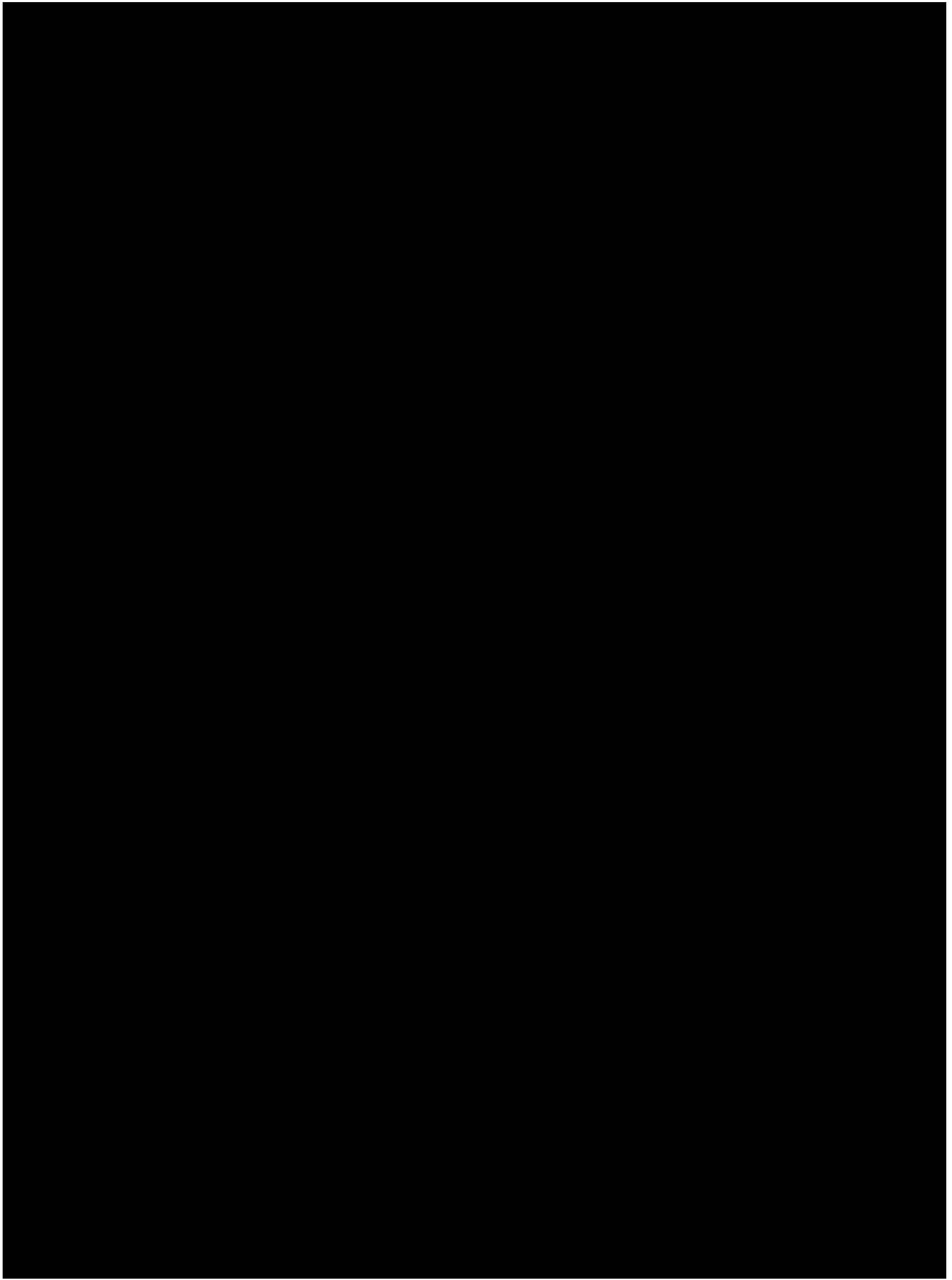
נתונים עיקריים של המחז"מ – בדיקת התאמה לדרישות מערכתיות

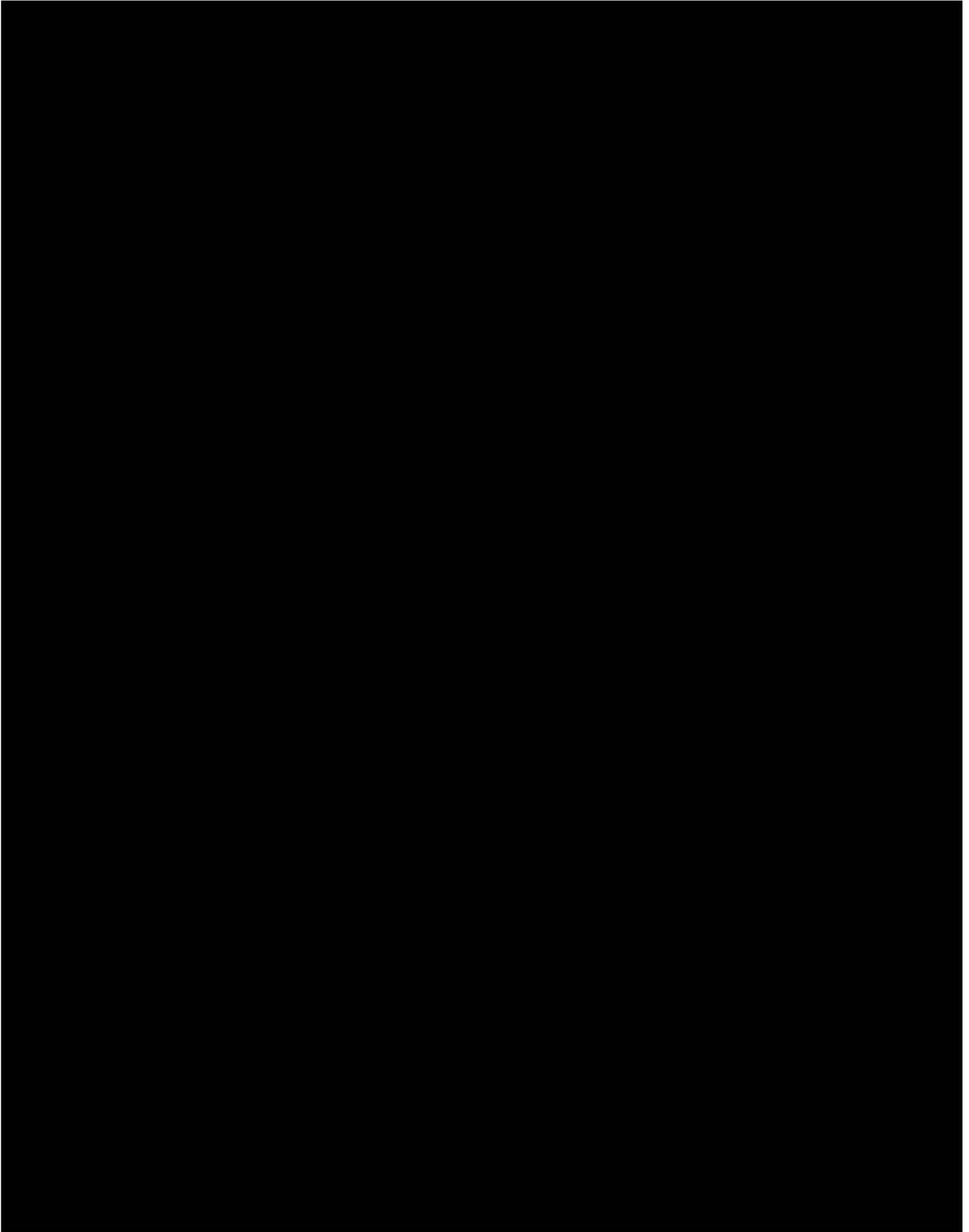
על היזם לוודא שהמחז"מ שלו עומד בכל הדרישות של חיבור מתקני ייצור למערכת, כמצוין בנספח ג.

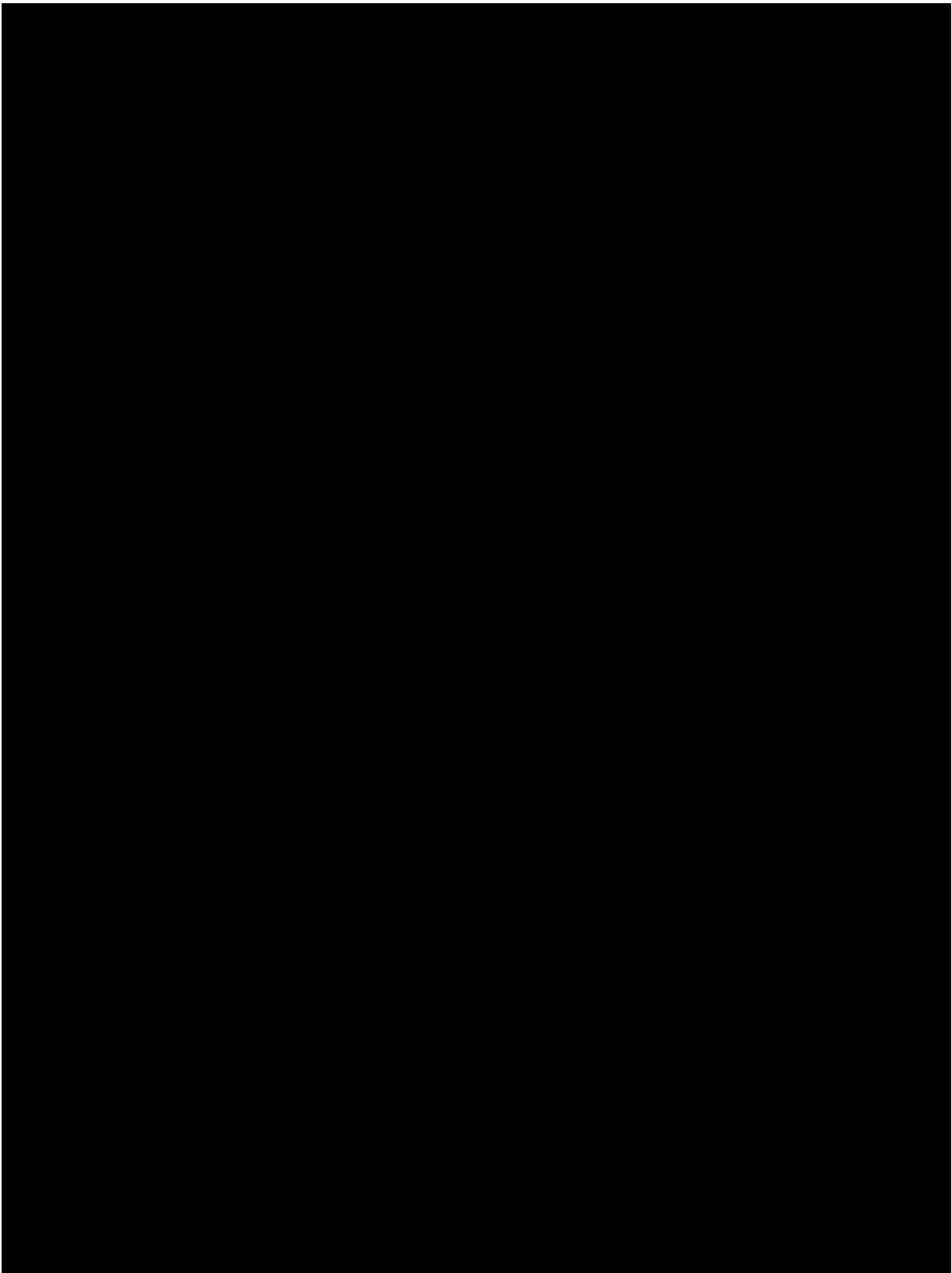
יש להדגיש, כי המחז"מ נדרש לעבודה ב- Two Shift עמידת יחידות הייצור בדרישות הנ"ל חיונית לתפקודה התקין של המערכת. עקב זאת, נדרש היזם לוודא כי כל הדרישות יכללו בהסכם ההתקשרות עם היצרן וכן להעביר את המפרטים של יחידות הייצור או את הנספח הטכני של החוזה להתייחסות של נגה, בטרם ההתקשרות עם היצרן. רק לאחר קבלת אישור נגה בכתב יש להתקדם עם הזמנת הציוד.

במסגרת תאום שביצע הלקוח לנושא הציוד – הועברו הערות ללקוח..

יהיה צורך לתאם עם מנהל המערכת את בדיקות הקבלה של יחידת הייצור לאור הנחיות תכנית המתאר ומגבלת הפעלת ההספק המקסימלי בשנים הראשונות להפעלת תחנת הכח.







4. סיכום יציבות המעבר

בהתאם לבקשת היזם "תחנת כח שורק אנרגיה שותפות מוגבלת", נבדקה השפעת חיבור יחידות הייצור באתר על יציבות המעבר. יחידות הייצור המתוכננות ע"י היזם הן מחז"מ בהספק MW849.

1. הזמן הקריטי, שבו ניתן לסלק את ההפרעה על ידי מערכות ההגנה, מבלי שיחידות הייצור יצאו מסנכרון, הינו 430 מילישניות. יחידת הייצור עומדת בדרישות מנהל המערכת לחיבור למערכת ההולכה מהיבט זמן קריטי.

2. עבור סילוק הקצר שנעשה בזמן של 430 מילישניות, קצב התאוששות המתח במערכת המסירה 161 ק"ו עומד בדרישות המתוארות ע"י ה-Limit Curve. במקרה זה נדרש שיחידת הייצור וצרכני הבית שלהן לא יתנתקו עקב ירידת המתח הנובעת מקצר במערכת המסירה.

3. על מנת להבטיח את יציבות המעבר של המערכת עם יחידות הייצור ב"שורק 900", נדרש:

- להתקין הגנות פ"צ, הגנות כשל מפסק BFP, הגנות כפולות בכל אחד מהמעגלים היוצאים מגן שורק בשני קצוות המעגלים, 2 דרכי תקשורת בין קצוות המעגלים בכל אחד מהמעגלים הנ"ל, ואת בהתאם לתקן STD-106 המצורף לנוהל חיבור לקוחות.

- אפשרות לחיבור חוזר חד פאזי בקווים.

- הגנת Out Of Step ביחידות הייצור בשורק 900.

- מסדר היח"פ "תחנת כח שורק אנרגיה שותפות מוגבלת" צריך לכלול הגנות שיבטיחו את ניתוק הקצרים בתחום היח"פ לפני שהקצר יגרום לציאה מסינכרון של היחידות בשורק 900, ולתנודות שיורגשו במערכת חח"י. לפיכך, נדרש כי, פעולת כל ההגנות בתוך תחום היח"פ תבטיח סילוק קצרים בזמן הקטן מהזמן הקריטי (430 מילישניות).

4. תוצאות הבדיקות בעבודה זו התבססו על הנתונים שהועברו לחח"י ע"י היח"פ (נספח).
5. לא נבדקה השפעת הגנרטור על הרשת הפנימית (מ"ג/מ"נ) של תחמ"ש גן שורק, הבטחת איכות החשמל ואמינות האספקה בתחום החלוקה של הזים הינה באחריותו.
6. היח"פ מתבקש להודיע לחברת נגה על כל שינוי או עידכון בנתוני היחידות ובמערכות הבקרה שלהן, על מנת שנגה תוכל לבדוק את השפעת השינוי על תוצאות בדיקת יציבות המעבר שהובאו בעבודה זו.
7. כתנאי לחישמול, על הזים להציג תוצאות של הדמיות ממוחשבות שיוכיחו את יכולת יחידת הייצור להישאר יציבה ומסונכרנת אחרי קצר תלת פאזי, בקרבת נקודת החיבור של היחידה לרשת, המסולק:

- לאחר 100 מילישניות (סילוק תקין של הקצר).

- לאחר 250 מילישניות (סילוק מאוחר של הקצר)

ההדמיות יכללו מודל מפורט של יחידת הייצור, כולל מערכות הבקרה שלהן (AVR, PSS וכו'). מערכת המסירה בנקודת החיבור של יחידת הייצור לרשת תיוצג ע"י מודל מפורט של גנרטור בעל אינרציה אינסופית וראקטנס המבוסס על הספק הקצר המינימאלי בנקודת החיבור לרשת.

5. לויז' לחיבור תח"כ "שורק 900" למערכת

5.1. לויז' המבוקש ע"י היזם:



- הפעלה מסחרית - 07/2029

5.2. לויז' אפשרי לקליטת תח"כ "שורק 900" מורכב מהעבודות הישירות והמערכתיות הנדרשות לצורך חיבור המתקן לרשת ההולכה. פירוט מלא של העבודות הנדרשות מפורטים בסעיף 2.3 לעיל.

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

6. סיכום

סקר החיבור הינו הנדבך העיקרי בהתחייבות נגה לשמירת מקום במערכת ההולכה עבור המתקן שבנדון. הסקר תואם את אמות המידה 35כ3 עד 5כ35, ומגדיר ליזם את הדרישות התכנוניות והטכניות לחיבור המתקן למערכת ובודק התאמתן של התכניות שהוגשו לדרישות המערכת.

1. היזם, "תחנת כח שורק אנרגיה שותפות מוגבלת", הזמין סקר חיבור לקליטת יחידת יצור בהספק מותקן של 849.5MW.

2. לר"ז המבוקש על ידי היזם:

• מועד הפעלה מסחרית - 07/2029

3. גודל החיבור: 849.5MW, 999.5MVA.

4. הפרויקטים הנדרשים לקליטת המתקן מפורטים בסעיף 2.3 בסקר.

5. על המתקן לעמוד בכל דרישות טכניות המפורטות בנספחים ב' ו-ג'.

6. תוצאות הבדיקות בסקר מתבססות על נתונים הטכניים, כפי שסיפק היזם.

7. היזם נדרש לאשר מול חברת נגה את הציוד העיקרי בפרויקט.

8. בהתאם להחלטת הרשות מס 67001 מנהל המערכת מתחייב לשמור מקום לתח"כ בהספק 670MW ממועד החיבור המבוקש עד לתאריך 01.07.2035 והחל ממועד זה בהספק 849.5MW.

9. מובהר בזאת כי, סקר החיבור כולל שמירת מקום במערכת ההולכה עבור מתקן הייצור שבנדון, בכפוף לאמת המידה 35כ3-5.

מאחלים ליזם הצלחה בקידום הפרויקט

