



RE-2120

לכבוד : אשכול אבשל אנרגיות בע"מ

הנדון: סקר חיבור לקליטת מחז"מ "אשכול H Class"

1. מצ"ב לבקשתכם, סקר חיבור לקליטת המתקן הנדון (RE-2120).
2. סקר החיבור הינו לקליטת מחז"מ באתר אשכול בהספק ייצור מותקן של 883MW.
3. המחז"מ יוקם בשטח האתר "אשכול" ויחובר למסדר הקיים "אשכול צפון".
4. סקר החיבור כולל סכמת חיבור, רשימת הפרויקטים המערכתיים הנדרשים לקליטת המתקן.
5. מסדר 161 ק"ו הקיים באתר אשכול אינו מתאים לקליטת המחז"מ, תדרש הקמת מסדר חדש או התאמות נרחבות במתכונת והציוד המותקן במסדר 161 ק"ו הקיים.
6. 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-2120

סקר חיבור לקליטת מחז"מ "אשכול H Class" בהספק מותקן של 883MW

הכינו : א. סבינצקי

ק. בן דוד

בדקו : פ. קולבקוב

י. בן פורת

אישר : ג. יהודה

מרץ 2025

תקציר

סקר החיבור הינו הנדבך העיקרי בהתחייבות נגה לשמירת מקום במערכת ההולכה עבור המתקן שבנדון. הסקר תואם את אמות המידה 35כ"ו עד 35כ"ו5, ומגדיר ליזם את הדרישות התכנוניות והטכניות לחיבור המתקן למערכת ובודק התאמתן של התכניות שהוגשו לרשויות התכנון לדרישות המערכת.

בהתאם להחלטה 65008 נגה התחייבה לחבר את המחז"מ בהספק 670MW החל משנת 2029, ו 850MW החל מ-07/2035.

1. היזם, "אשכול אבשל אנרגיות בע"מ", הזמין סקר חיבור לקליטת מחז"מ באתר אשכול בהספק מותקן של 883MW.

2. לר"ז המבוקש על ידי היזם:

• מועד הפעלה מסחרית - 01/2029

3. גודל החיבור: 883MW, 1038MVA.

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 הציווד העיקרי בפרויקט בטרם הזמנתו.

8. בשנים הראשונות הספק של יחידת הייצור יוגבל ל- 670MW. בעתיד, לאחר שיהיו אמצעים במערכת שיאפשרו תגובה לשינויי תדר ולשירותים נילוויים הנדרשים, שיבטיחו שרידות המערכת, יתאפשר למחז"מ לעבוד בהספק 883MW.

9. מובהר בזאת כי, סקר החיבור כולל שמירת מקום במערכת ההולכה עבור מתקן הייצור שבנדון, בכפוף לאמת המידה 35כ"ו-3.

מאחלים ליזם הצלחה בקידום הפרויקט

תוכן העניינים

1.	מבוא	5
2.	חיבור מחז"מ "אשכול H CLASS" למערכת	8
3.	ציוד	14
4.	היבטים דינמיים של חיבור המתקן למערכת ההולכה	15
5.	הנחיות כלליות למתכנן	20
6.	לו"ז לחיבור ממחז"מ "אשכול H CLASS" למערכת	20
7.	סיכום	21

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 4035 - 535, מגדיר ליזם את הדרישות התכנוניות והטכניות לחיבור המתקן למערכת ובודק התאמתן של התכנויות 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).
- 4 ט"ק בהספק 228MW כ"א שיוצאו משימוש עד הקמת המחז"מ החדש (יחידות 6-9)
- תח"כ "אתגל" בהספק 186MW.
- שמירת מקום עבור תח"כ "שורק" בהספק של 670MW עד 2035 והחל מ-2035 900MW.
- תח"כ "שורק 2" בהספק 86.7MW.
- תח"כ "התפלה אשדוד" בהספק של 100MW.
- מתקני ייצור באנרגיות מתחדשות בהתאם ליעדי ממשלה.

1.3. מערכת ההולכה והשנאה באזור

תחמ"ש אשכול כוללת שלושה מסדרי 161 ק"ו: "אשכול צפון", "אשכול מרכז" ו-"אשכול דרום".

בקווי 161 ק"ו מסדר "אשכול צפון" מחובר לתחמ"שים "ניר גלים" מסדר צפוני, "התפלה אשדוד" ו-"חולון".

מסדר "אשכול מרכז" מתחבר לתחמ"ש "אתגל" ומסדר "אשכול דרום" מתחבר לתחמ"ש "ניר גלים" מסדר דרומי.

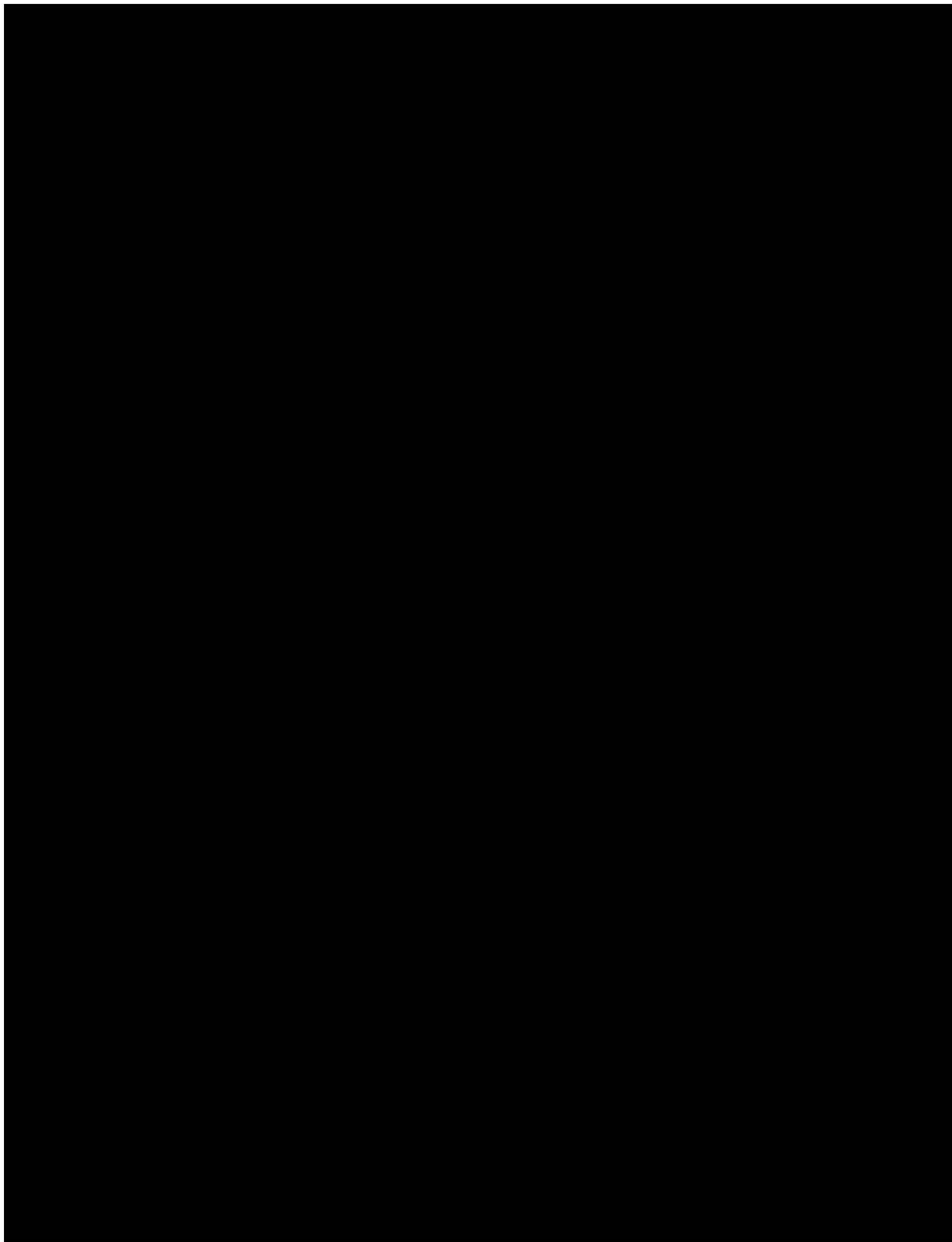
בנוסף למסדרים אלו מערכת ההולכה באזור כולל את התחמ"שים "אתגל", "נמל דרום", "נמל אשדוד", "בז"ן אשדוד", "יהודה פלדות", "אשדוד אנרגיה", "ניר גלים", "התפלה אשדוד", "אשדוד" וקווי ה-161 ק"ו המחברים ביניהם.

מזרחית לתחמ"ש יבנה עובר קו 400 ק"ו מ-רוטנברג ו דוראד לתחמ"ג גן שורק.

משטר הפעלה צפוי: Base Load ובהתאם לתיאום עם מנהל המערכת.

ה. צריכת האתר הצפויה בשגרה מוערכת בכ-16 מגוואט.

ו. מועדים מבוקשים ע"י היזם: תאריך הפעלה מסחרית ינואר 2029



2. חיבור מחז"מ "אשכול H Class" 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, ובהתייחס לשימושים 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 ממחז"מ "אשכול H Class"

להלן פרויקטים הנדרשים לצורך קליטת מחז"מ "אשכול H Class" בהספק 670MW:

טבלה 1 – פרויקטים ישירים			
#	תחמ"ש/קו	תיאור פרויקט	לר"ז
1	אשכול	1. פירוק וניתוק ארבעת היחידות הקיטוריות 6-9. פינוי מקום בחלק הצפוני של המתקן לצורך הקמת המחז"מ. 2. התקנת מחז"מ באתר. 3. הקמת מסדר 161 ק"ו בעל סכמה של [REDACTED] 4. התאמת המסדר לקליטת המחז"מ ⁽²⁾ חיבור המחז"מ למסדר.	באחריות היזם. (1)

הערות

- (1) באחריות הלקוח להקים מסדר [REDACTED] או לחילופין, להתאים את סכמת המסדר הקיים ולהחליף ציוד כך שיחידת המחז"מ החדשה תחובר ברמת אמינות שוות ערך.
- (2) כלל העבודות בתחמ"ש יהיו באחריות חח"י על חשבון היזם בהתאם להסכם המכירה של האתר.

טבלה 2 – פרויקטים מערכתיים			
#	קו	תיאור פרויקט	לר"ז
1.	קו 400 ק"ו "גזר – קסם"	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.	12/2027 WBN-410
2.	אשכול שרון 400 ק"ו ותחמ"ג 400/161 ק"ו חפר	- הקמת קו 400 ק"ו "אשכול שרון". - הקמת תחמ"ג "חפר" 400/161 ק"ו.	אשכול שרון – 04/2028 WBN-403 WBN-415 WBN-452 WBN-453 תחמ"ג חפר – 04/2028 (1) WBJ-004
3.	גזר – סתריה	הטמנת קטע קו דו-מעגלי גזר-נשר רמלה /סתריה 2000 ממ"ר נחושת באורך כ-1 ק"מ עד מסדר 161 ק"ו בגזר, כולל החלפת קטע כבל 1200 ממ"ר קיים. וכבל סיב אופטי בתעלה משותפת.	06/2025 WBO-237
4.	התפלה שורק – חולון	תגבור יכולת מעגל ל-100 מעלות של מעגל שחור מהתפלה שורק עד חולון באורך של כ-9 ק"מ	36 חודשים (2)
5.	יבנה (ניר גלים) – גן שורק	החלפת תילים לסוג ACSS המתאים לתייל 593 ממ"ר, בשני מעגלים: יבנה – גן שורק, באורך של 17.4 ק"מ יבנה – גן רווה, באורך של 8.3 ק"מ	48 חודשים (2)
6.	לוד – מודיעין	שדרוג ל-100 מעלות בקטע המעגל בין תחמ"ש "לוד" לתחמ"ש "מודיעין", אורך כ-17 ק"מ.	36 חודשים (2)
#	תחמ"ש	תיאור פרויקט	לר"ז
7.	חולון	החלפת מנתקים בשדה 4 (להתפלה שורק) ליכולת של 1600 א' לפחות.	24 חודשים
8.	יבנה (ניר גלים)	שדה 34 - החלפת משני זרם ליכולת של 2000 א'	24 חודשים
9.	גן רווה	גן רווה שדה 1- החלפת משני זרם ליכולת של 2000 א'.	24 חודשים

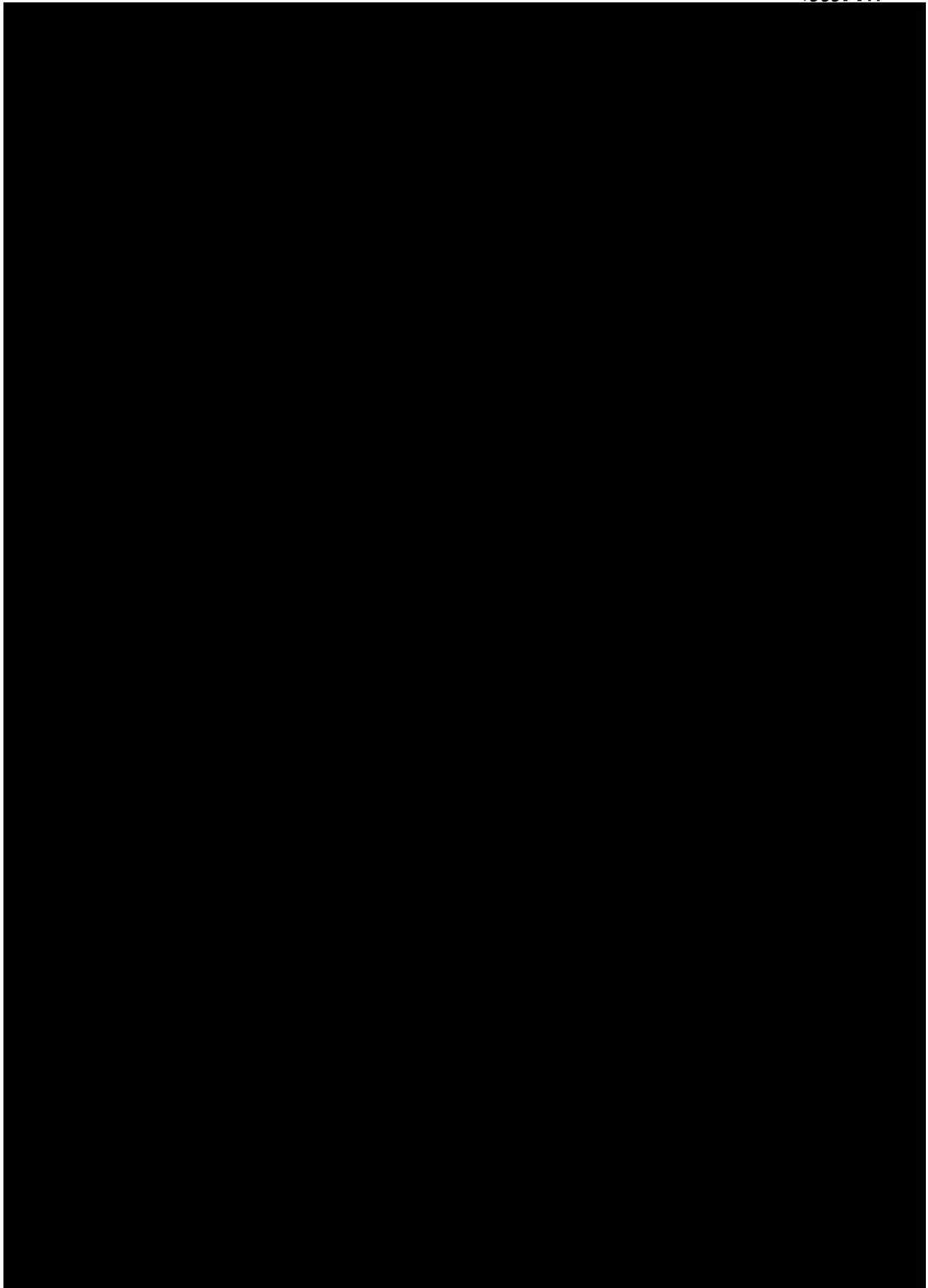
הערות:

- (1) תתכן דחייה בפרויקט זה.
- (2) הלר"ז הינו מאישור תוכנית מתאר פתיחת תיק החיבור, חתימה על הסכם תאום טכני קבלת האישורים הנדרשים וקבלת הפסקות.

פרויקטים נוספים

- עד הקמת תחמ"ג ניר גלים וחיבור המסדר הצפוני באשכול ב-4 מעגלים לתחמ"ג, יש צורך לעבודה עם פתיחת מקשר בתחמ"ש "לוד".
- 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.

להלן פרויקטים נוספים הנדרשים לצורך קליטת מחז"מ "אשכול H Class" בהספק
883MW:



טבלה 2 – פרויקטים מערכתיים			
#	קו	תיאור פרויקט	לר"ז
1.	תחמ"ג 400/161 ק"ו ניר גלים (1)	- הקמת תחמ"ג הכוללת 3 שנאי קישור 400/161 ק"ו. - הוספה של 4 שדות קווים למסדר 161 ק"ו צפוני קיים. - הקמת מסדר 400 ק"ו בעל לפחות 4 שדות יציאה. - התאמות במסדר (3).	12/2033 WBJ-020
2.	שינויים בחיבורים בציר ההתפלגות (1)	<u>אשכול – ניר גלים – ציר ההתפלגות</u> - חיבור ניר גלים ע"י קו דו מעגלי חדש לעמוד [REDACTED] - מתיחת תיילים בין העמודים [REDACTED] - [REDACTED] ובין עמ' [REDACTED] – לקורה ניר גלים (חיבור קטע קו לא מחושמל) - פירוק תיילים בין העמודים [REDACTED] – [REDACTED] - גישור בעמוד [REDACTED] / [REDACTED], ניתוק מעגלים לכיוון עמ' [REDACTED] <u>ניר גלים – גן רווה</u> - גישורים בעמוד [REDACTED], ניתוק מעגלים לכיוון עמ' [REDACTED] <u>חולון – גן שורק</u> - העתקת קטע בין העמ' [REDACTED] – [REDACTED]	12/2033 WBO-846 לא בת"פ לא בת"פ
3.	מסעפים לתחמ"ג ניר גלים	הקמת שני מסעפי 400 ק"ו דו-מעגליים לחיבור תחמ"ג ניר גלים למערכת 400 ק"ו, תיילים 3*593 סג-אל ל-100 מעלות מתחמ"ג ניר גלים עד לפרוזדור מאושר. אורך כ- 1.5 ק"מ כ"א.	12/2033 WBN-606
4.	קו 400 ק"ו תקומה – גן שורק (2)	הקמת קו דו-מעגלי 400 ק"ו תיילים 3*593 סגסוגת אלומיניום לפאזה, 2 תיילי הארקה משולבים סיבים אופטיים OPGW,	12/2033 WBN-606
5.	הרחבת מסדר 400 ק"ו גן שורק	הקמת דיאמתרים נוספים במסדר 400 ק"ו בגן שורק לקליטת קו מתקומה.	טרם הוגדר לתוכנית הפיתוח
6.	דרישות מערכתיות לצורך הפעלת המחז"מ בהספק 883 מגור"ט	1. שילוב אגירה מערכתית. 2. הכנסת אמצעים לבקרת תדר מהירה ורציפה. 3. הכנסת אמצעים לשמירה על האינרציה.	

הערות

(1) נדרשת קידום של תוכנית מתאר להקמת קו ותחמ"ג 400 ק"ו באתר ניר גלים.

- (2) במסגרת "אשכול שקמה" מתוכנן לקום קו 400 ק"ו חדש מאזור הנגב המערבי עד לתחמ"ג גן שורק. במסגרת הקמת הקו מתוכננת הצלבה בין המעגל רוטנברג – גן שורק ו-הקו החדש. במידה והקמת אשכול שקמה תהיה במועד מאוחר משנת 2033 תחמ"ג "ניר גלים" תחובר באמצעות קטע מהקו המתוכנן לחיבור תחמ"ג תקומה, הקטע הנדרש מתחמ"ג ניר גלים עד גן שורק.
- (3) לצורך הקמת התחמ"ג ידרשו מספר עבודות באתר שיתואמו במסגרת התיאומים הטכניים:
- יש לשדרג את פ"צ 5+6 161 ק"ו על כל הציוד שלו.
 - יש לפרק את מסדר מ"ג ישן בקצה מסדר 161 ק"ו כדי לאפשר הרחבת פ"צ 5+6.
 - מבנה 400 ק"ו החדש צריך לכלול מיקום ל-4 מסדרי 24 ק"ו סגורים, 2 מסדרים יונסו כבר בשלב הראשון ויבטלו את מכולות 5+6 של שנאי 525 ו-526.
 - יש לכלול במבנה החדש חדרי סוללות חדשים וחדר תקשורת כדי לבטל לחלוטין את מבני הפיקוד הישנים.
 - יש להטמין את הקו המקשר בין פ"צ 1,2,3,4 ופ"צ 5,6.

פרויקטים נוספים

- התאמת מערכת ההגנות במסדרי 400 ק"ו וציוד קצה בסביבה בהתאם לצורך.
- התאמות במערכות העברת נתונים, מניה ותקשורת כמקובל, לרבות התאמה/הקמה של סיב האופטי באזור עבור התקשורת.

2.4. 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 מחז"מ "אשכול H Class" בהספק של 883MW, 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 מחז"מ "אשכול H Class" 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

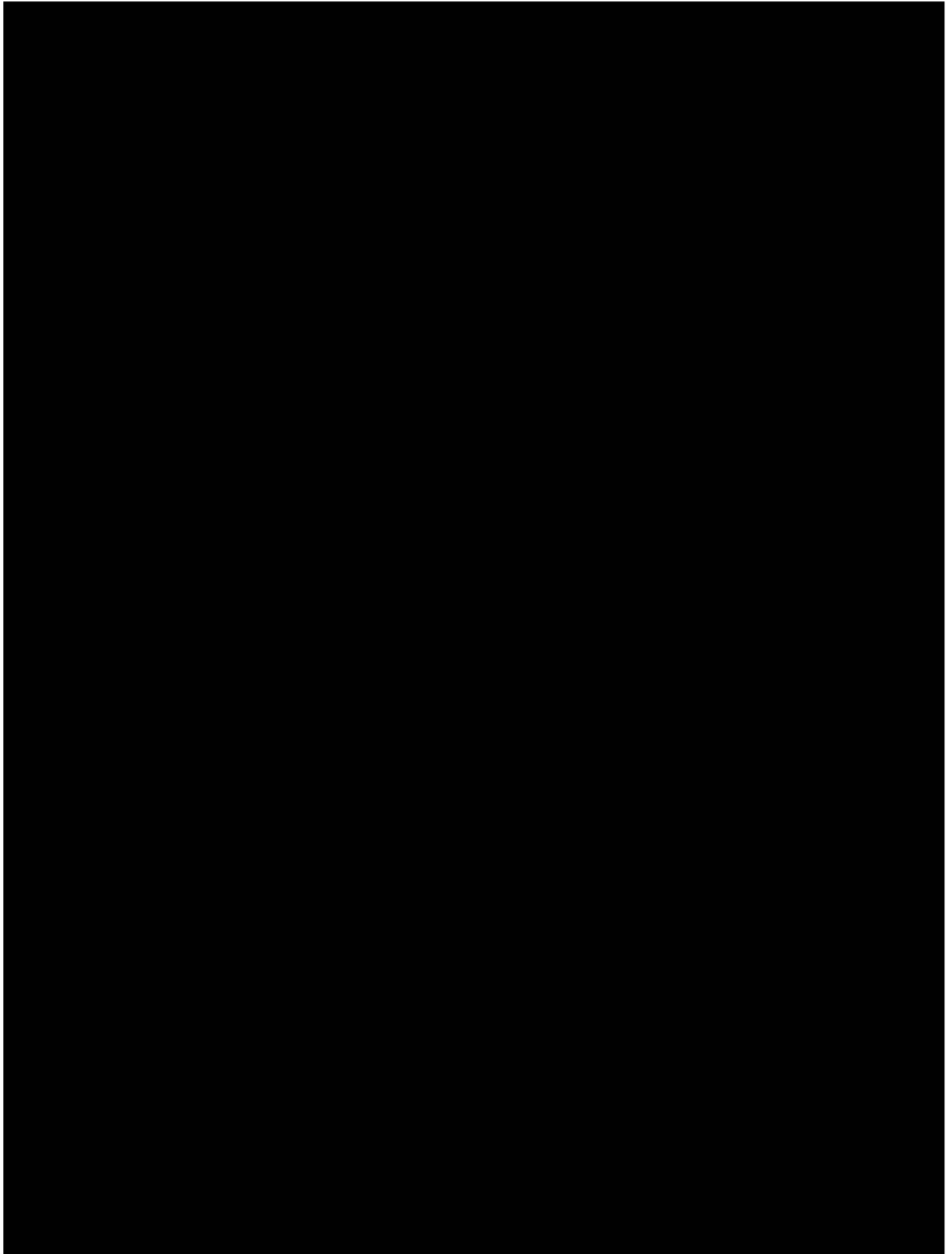
- בניית המתקן וחיבורו למערכת המסירה כוללות עבודות אשר תתבצענה בחצרי היזם ובאחריותו. עם זאת, מנהל המערכת דורש שהתוכנית תתואם עימו כבר בשלב קידום תכנית המתאר.
- באחריות הלקוח להתאים את המסדר הקיים ברמת אמינות [REDACTED] לחילופין, הקמת מסדר חדש שיחליף את המסדר הקיים ובכל מקרה שיחידת המחז"מ החדשה תזון ברמת אמינות שוות ערך. הלקוח מתבקש להגיש תוכניות עם תכנון המסדר לאישור נגה.

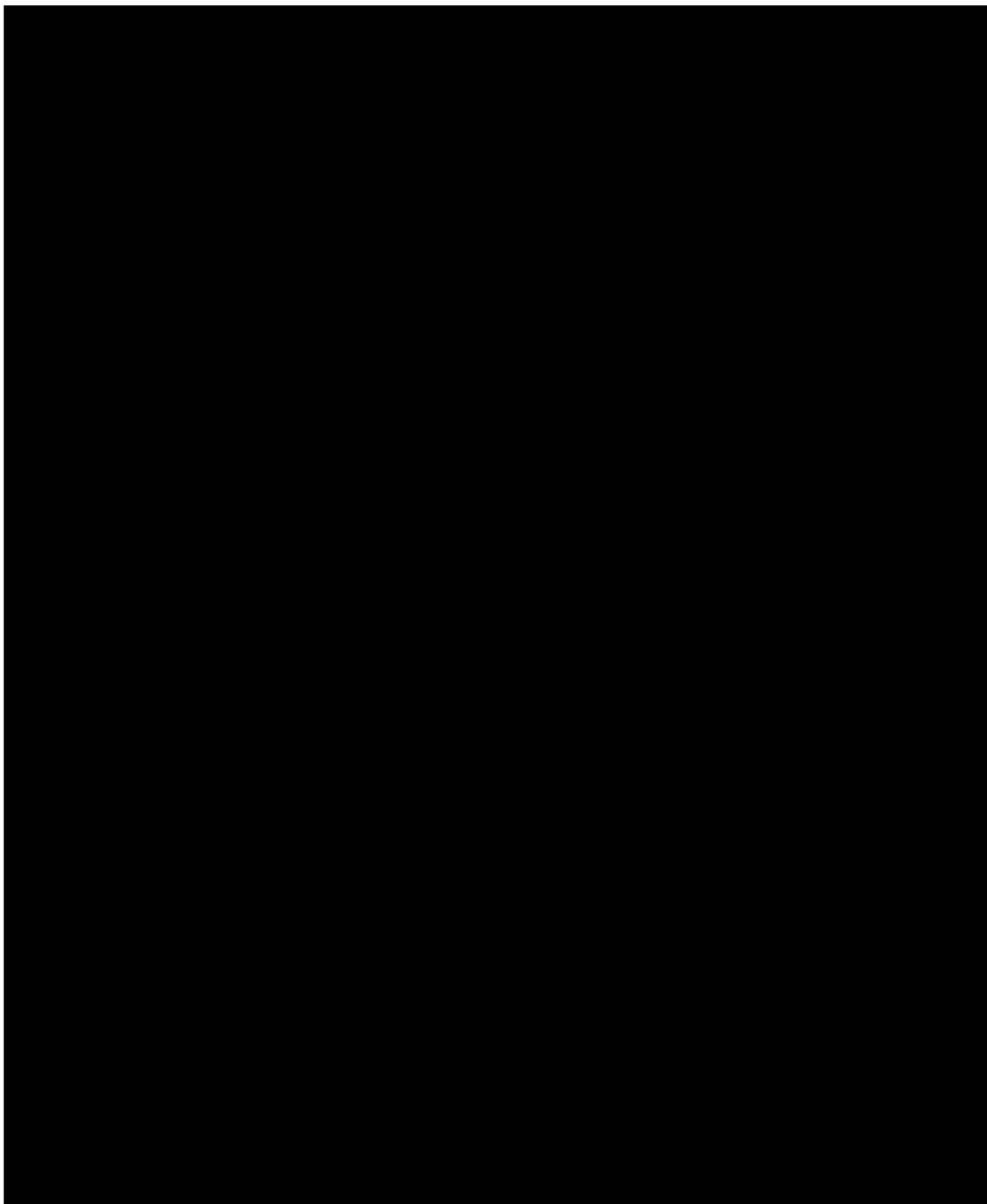
3. ציוד

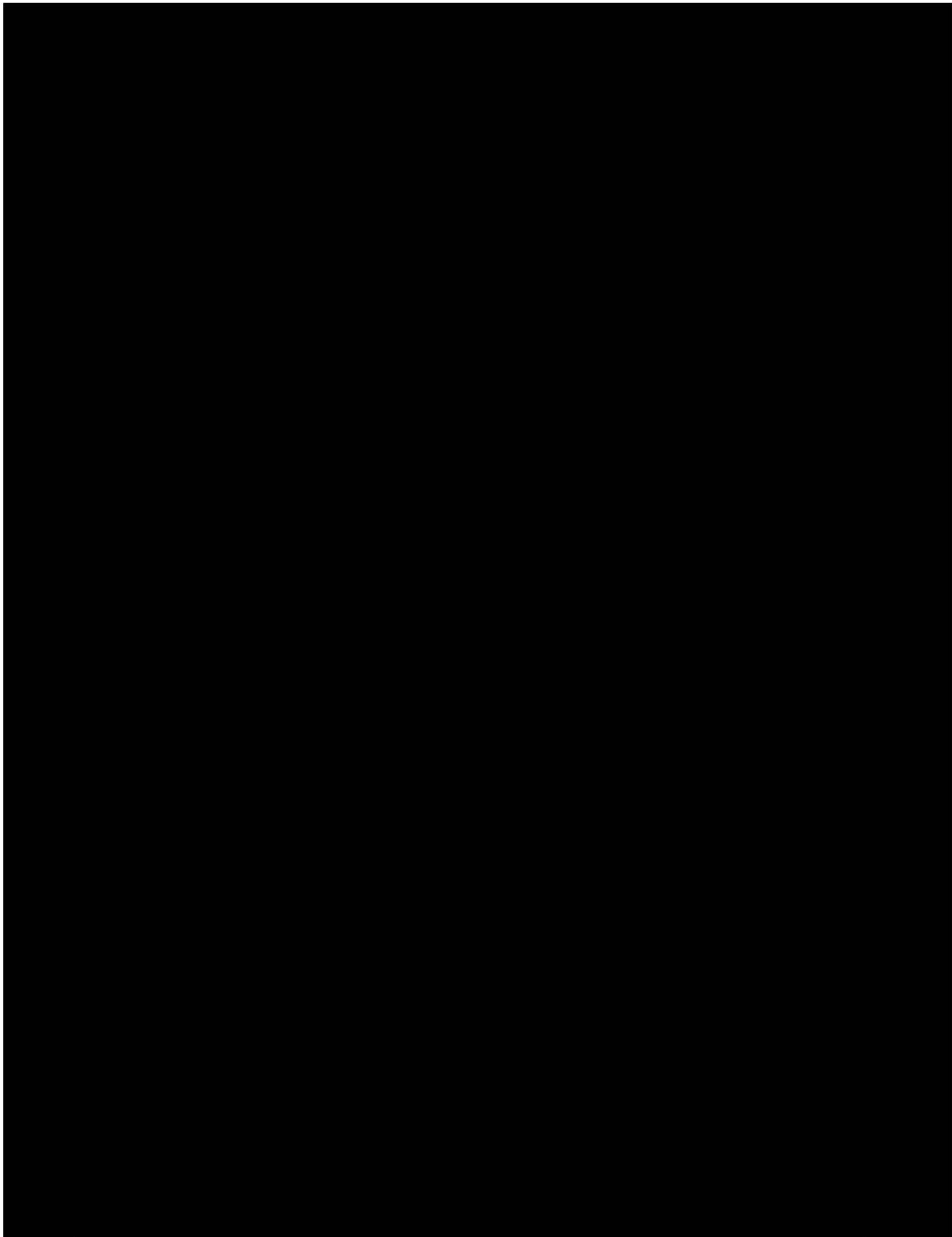
נתונים עיקריים של המחז"מ – בדיקת התאמה לדרישות מערכתיות

על היזם לוודא שהמחז"מ שלו עומד בכל הדרישות של חיבור מתקני ייצור למערכת, כמצוין בנספח ג.
יש להדגיש, כי המחז"מ יאפשר עבודה ב- Two Shift ועמידת 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 ניתן יהיה להתקדם עם הזמנת הציוד.

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







4. סיכום יציבות המעבר

בהתאם לבקשת היוזם "אשכול אבשל אנרגיות בע"מ", נבדקה השפעת חיבור יחידות היצור באתר על יציבות המעבר. יחידות היצור המתוכננות ע"י היוזם הן מחז"מ בהספק MW883.

1. הזמן הקריטי, שבו ניתן לסלק את ההפרעה על ידי מערכות ההגנה, מבלי שיחידות הייצור יצאו מסנכרון, הינו 380 מילישניות. יחידת היצור עומדת בדרישות מנהל המערכת לחיבור למערכת ההולכה מהיבט זמן קריטי.

2. עבור סילוק הקצר שנעשה בזמן של 380 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"אשכול", נדרש:

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

5. הנחיות כלליות למתכנן

תהליך קליטת המתקן הפרטי יהיה על פי נוהל חיבור לקוחות. המתקן יתוכנן ויבוצע בהתאם לתקנים בין-לאומיים המקובלים. המיתקן חייב לעמוד בדרישות ע"פ חוק. הפרטים הטכניים המלאים יתואמו בשלב התיאום הטכני.

6. לו"ז לחיבור ממחז"מ "אשכול H CLASS" למערכת

6.1. לו"ז המבוקש ע"י היזם:



• הפעלה מסחרית - 01/2029

6.2. לו"ז אפשרי לקליטת מחז"מ "אשכול H CLASS" מורכב מהעבודות הישירות והמערכתיות הנדרשות לצורך חיבור המתקן לרשת ההולכה. פירוט מלא של העבודות הנדרשות מפורטים בסעיף 2.3 לעיל.

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

7. סיכום

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

בהתאם להחלטה 65008 נגה התחייבה לחבר את המחז"מ בהספק 670MW החל משנת 2029, ו 850MW החל מ-07/2035.

1. היזם, "אשכול אבשל אנרגיות בע"מ", הזמין סקר חיבור לקליטת מחז"מ באתר אשכול בהספק מותקן של 883MW.

2. לו"ז המבוקש על ידי היזם:

• מועד הפעלה מסחרית - 01/2029

3. גודל החיבור: 883MW, 1038MVA.

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 בטרם הזמנתו.

8. בשנים הראשונות הספק של יחידת הייצור יוגבל ל- 670MW. בעתיד, לאחר שיהיו אמצעים במערכת שיאפשרו תגובה לשינויי תדר ולשירותים נילוויים הנדרשים, שיבטיחו שרידות המערכת, יתאפשר למחז"מ לעבוד בהספק 883MW.

9. מובהר בזאת כי, סקר החיבור כולל שמירת מקום במערכת ההולכה עבור מתקן הייצור שבנדון, בכפוף לאמת המידה 35כ"ו-3.

מאחלים ליזם הצלחה בקידום הפרויקט

