



RE-2134

לכבוד : משקים אנד פרטנרס

הנדון: סקר חיבור לקליטת מתקן פ"ו משולב אגירה "ניר עוז"

1. מצ"ב לבקשתכם, סקר חיבור למתקן הייצור שבנדון (RE-2134).
2. היזם הגיש בקשה לחיבור מתקן פ"ו משולב אגירה, גודל חיבור של 70.9 MW בסמוך לקיבוץ ניר עוז ממערב לקו 161 ק"ו בשור-ניר יצחק-חלוציות.
3. סקר החיבור כולל סכמת חיבור, רשימת הפרויקטים הנדרשים לקליטת המתקן ולו"ז לסיום הפרויקטים, בהתאם לתכנית הפיתוח המעודכנת מעת לעת.
4. סקר החיבור ותוקפו הינם בהתאם לאמת המידה 4כ35 ו- 5כ35.
5. במידת הצורך אנו נתאם עמכם פגישה להצגת הדו"ח.

בברכה,

ג. יהודה

מנהל מגזר פיתוח מערכת המסירה,
אמינות המערכת וציוד

העתקים:

רשות החשמל
תפוצה פנימית
תפוצת חח"י

RE-2134

סקר חיבור לקליטת
מתקן פ"ו משולב אגירה
"ניר עוז"

גודל חיבור 70.9MW

הכינו : מ. בן עמי
ק. בן דוד

בדקו : פ. קולבקוב
י. בן פורת

אישור : ג. יהודה

ספטמבר 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 ליום את הדרישות התכנוניות והטכניות לחיבור המתקן למערכת ובודק התאמתן של התכנוניות שהוגשו לרשויות התכנון לדרישות המערכת.

א. "משקים אנד פרטנרס" מבקשת לחבר ייצור בטכנולוגיית פ"ו משולב אגירה בסוללות בהספק של 70.9 מגווא"ט.

ב. תוקף הסקר ושמירת המקום ברשת תהיה בהתאם לאמות המידה 35(כ"ו).

ג. לוח"ז מבוקש ע"י היזם:

• מועד מבוקש להפעלה מסחרית - 11/2027

ד. המתקן יחובר במסעף דו מעגלי ממעגל 161kV בשור-ניר יצחק קבועה, באורך של כ- 4 ק"מ.

ה. הסקר מגדיר את הפרויקטים הנדרשים, לצורך קליטת מתקן פוטו-וולטאי משולב אגירה בהספק 70.9 מגווא"ט, ראה פרק 3.3, ולוח"ז לפרויקטים הנ"ל.

ו. על מתקן הייצור לעמוד בדרישות טכניות המפורטות בנספח. באחריות הלקוח לבצע התאמה במתקן הייצור על מנת לעמוד במאפיינים הטכניים ובתנאים הנדרשים ממתקן פוטו-וולטאי משולב אגירה.

ז. הסקר בוצע בהתאם לאסדרת "ברירת מחדל" – אסדרה שבתוקף למתקני מתח עליון.

ח. הלקוח נדרש לאשר מול נגה את הציווד העיקרי בפרויקט שיותקן בטרם הזמנתו.

ט. מובהר בזאת, כי סקר החיבור כולל שמירת מקום במערכת ההולכה עבור מתקן הייצור שבנדון, בכפוף לאמת המידה 35(כ"ו) 4-5.

חברת נגה מאחלת ללקוח בהצלחה בקידום הפרויקט.

תוכן עניינים

1.	מטרות הדו"ח	5
2.	מערכת ההולכה והייצור באזור	5
3.	חיבור מתקן פ"ו משולב אגירה "ניר עוז" למערכת	7
4.	ציוד	11
5.	היבטים דינמיים של חיבור מתקן פ"ו משולב אגירה למערכת ההולכה .	12
6.	הנחיות כלליות למתכנן	18
7.	לו"ז לחיבור מתקן הייצור "ניר עוז" למערכת	19
8.	סיכום	20
9.	טופס תשובה – סקר חיבור RE-2134	21

1. מטרות הדו"ח

סקר החיבור הינו הנדבך העיקרי בהתחייבות מנהל המערכת לשמירת מקום במערכת ההולכה עבור המתקן שבנדון. בהתאם לאמות המידה 35כ"ו - 35כ"ו, מגדיר ליזם את הדרישות התכנוניות והטכניות לחיבור המתקן למערכת ובודק התאמתן של התכניות שהוגשו לרשויות התכנון לדרישות המערכת.

2. מערכת ההולכה והייצור באזור

בדיקת מערכת ההולכה בוצעה בהתאם לתכנית הפיתוח מערכת המסירה ומערכת הייצור והתחייבויות לקליטת יצרנים פרטיים.

מערכת הייצור באזור כוללת את:

- א. ביקוש משקי בהתאם לתחזית מעודכנת.
- ב. מערכת ההולכה וההשנאה בהתאם לתוכנית הפיתוח, כפי שהיא מתעדכנת מעת לעת.
- ג. מערכת הייצור בהתאם לתוכנית פיתוח, התחייבויות לשמירת מקום למתקני ייצור על לפי אמות המידה ובהתאם ליעדי ממשלה לקליטת אנרגיות מתחדשות, לרבות שמירת מקום למתקנים הבאים ⁽¹⁾:
- מתקן PV: דימונה סולארי 265 MW, אשלים 100MW PV-3, עדנית 13MW .
- מתקני PV ואגירה: אורים 60MW, צאלים 4 110MW, גילת 80MW, מלילות 139.5MW, סינרגי רמת בקע 140MW, אשלים 70MW PLOT A.
- מתקן השבת אנרגיה מפסולת "השבה נאות חובב" 50MW.
- מתקני אגירה: חלוציות 150MW, מגן 150MW, בית ניר 110MW, מלילות 150MW

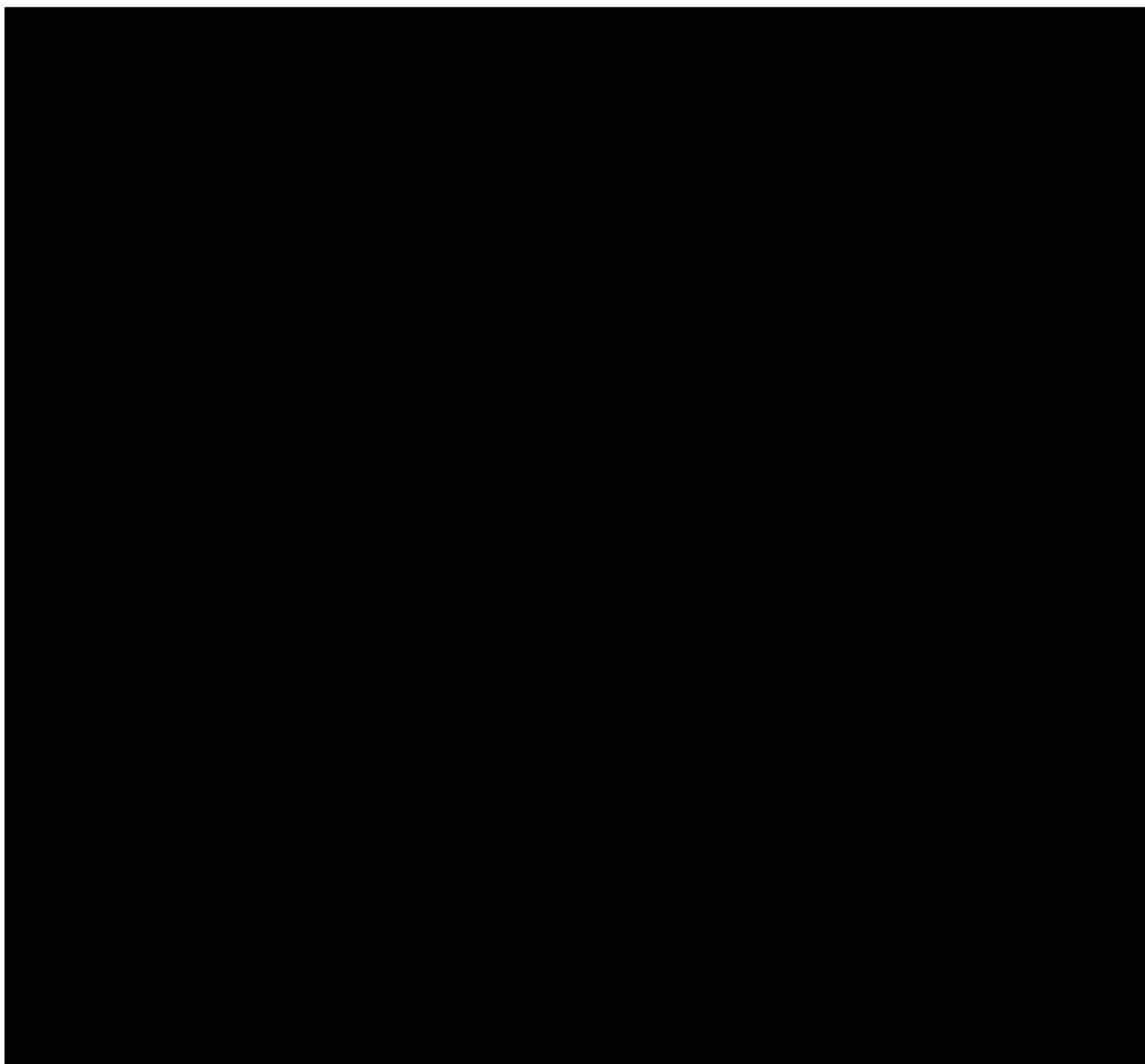
הערה

(1) המתקנים יפעלו בהתאם למגבלות שצוינו בסקרים

מערכת 161 ק"ו באזור כוללת את:

המתקן מתוכנן לקום בסמוך לקיבוץ ניר עוז מערבית לקו 161 ק"ו בשור-ניר יצחק-חלוציות. מערכת המסירה 161 ק"ו באזור כוללת את התחמ"ש הבאות: ארעית ניר יצחק, חלוציות, צאלים, בשור, וקווי הולכה המחוברים ביניהם. בהתאם לתכנית הפיתוח, באזור מתוכננת לקום תחמ"ש קבועה "ניר יצחק", שתחובר לתחמ"ש בשור בקו 161 ק"ו דו מעגלי חדש.

תיאור המתקן הפ"ו משולב אגירה באתר "ניר עוז"

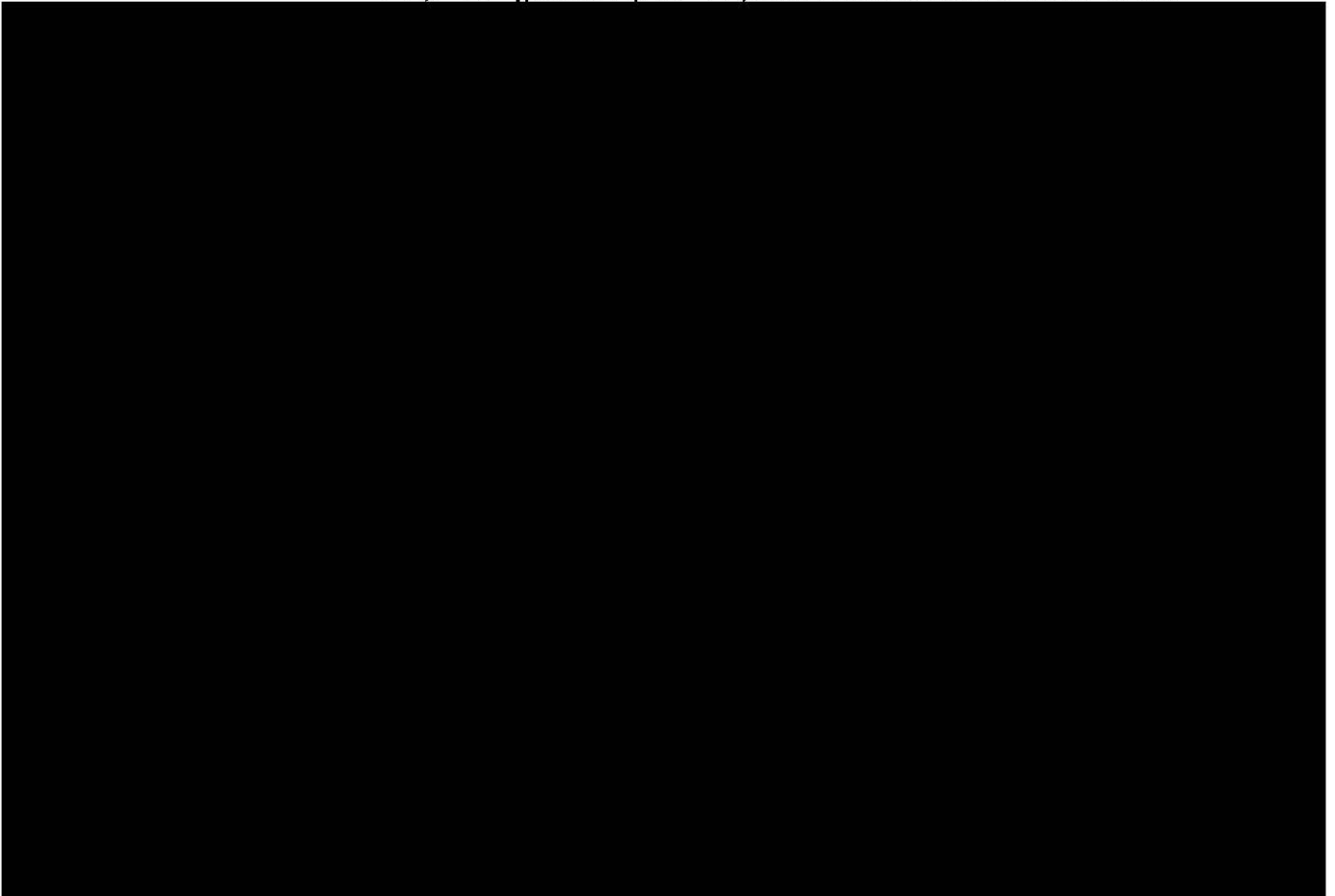


• מועד הפעלה מסחרית - 11/2027

משטר העבודה:

אסדרת "ברירת מחדל".

באיור מספר 1 מוצגת מפת האזור, בו ימוקם המתקן "ניר עוז".



הערות:

לפי מפת אזור המתקן פירוט מצב תכנוני ע"פ נתוני היזם *

- תכנית מאושרת למתקן סולארי משולב אגירה : [REDACTED]
- תכנית מאושרת למתקן אגירה SA במ"ע ורצועת תשתית לחיבור המסעף : [REDACTED]
- תכנית מאושרת למתקן סולארי : [REDACTED]

3. חיבור מתקן פ"ו משולב אגירה "ניר עוז" למערכת

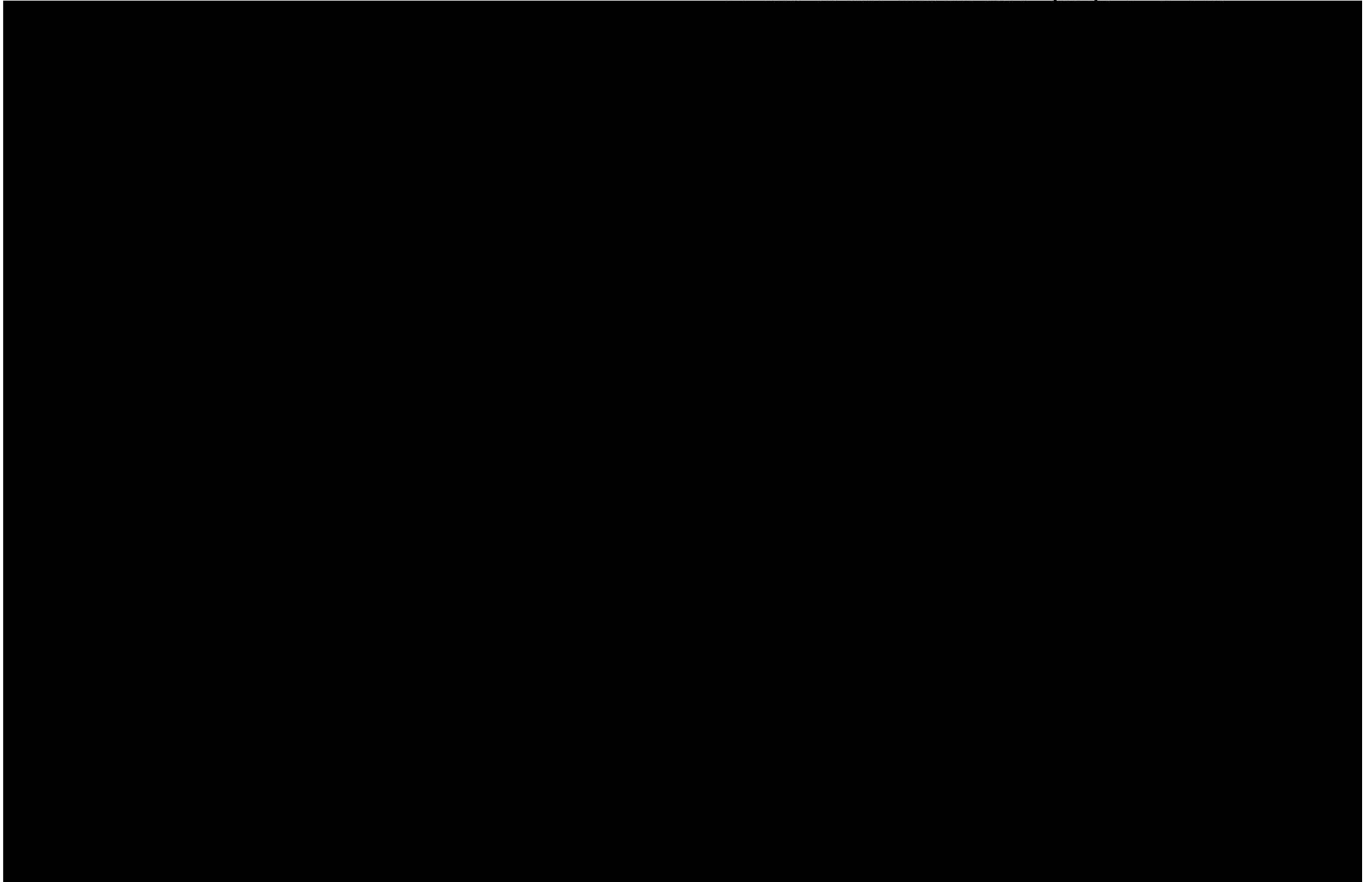
3.1. כללי

מערכת ההולכה הינה האמצעי העיקרי לקישור בין אתרי הייצור, להשגת הספקת חשמל אמינה. מערכת זו צריכה להיות מתוכננת ומוקמת, כך שניתן יהיה להפעילה באופן אמין תוך שמירה על מגבלות המתח, הזרם והיציבות. חלופת החיבור המוצגת במסמך נבחנה, על סמך תכניות פיתוח מערכת הייצור, המסירה והתכניות לחיבור תחנות כוח של יזמים פרטיים, המאושרות בזמן הכנת סקר החיבור.

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 אלו, תחמ"ש המתקן תחובר במסעף דו מעגלי ממעגל 161kV בשור-ניר יצחק קבועה, באורך

של כ- 4 ק"מ, ראו סכמה באיור מס' 2



איור מס' 2: סכמת חיבור של מתקן פ"ו משולב אגירה "ניר עוז"

3.3. פרויקטים נדרשים לקליטת מתקן פ"ו משולב אגירה "ניר עוז"

להלן פרויקטים הנדרשים לצורך קליטת מתקן פ"ו משולב אגירה "ניר עוז":

טבלה 1 - פרויקטים ישירים				
#	מעגל/תחמ"ש	תיאור פרויקט	לר"ז	הערות
1	ניר עוז	הקמת מסדר 161 ק"ו עבור מתקן פ"ו משולב אגירה.		באחריות היזם. מיקום המסדר ייקבע בתיאום עם מנהל המערכת(1-3) (3)
2	חיבור המתקן	הקמת מסעף 161 ק"ו, באורך של כ 4 -ק"מ, ממעגל בשור-ניר יצחק קבועה תילים סג' אל' 774 ממ"ר(1)	לר"ז 36 חודשים	מאישור תוכנית המתאר. (1-3)
3	קו בשור – ניר יצחק	הקמת קו דו מעגלי 161 ק"ו מבשור לניר יצחק-קבועה, תיילים 774 סג-אל ל-100 מעלות באורך כ-12 ק"מ, תליית 2 תיילי הארקה משולבים סיבים אופטיים OPGW.	10.2027 WBO-594	
4	בשור	הקמת 2 שדות לנתיבות ואופקים עם יכולת 3000 א'. התאמת 2 שדות קוים קיימים לנתיבות ולאופקים ליכולת 3000 א'- שדות 1 לנתיבות ושדה 7 לאופקים: החלפת מנתקים, מפסק, מ"ז, ציוד הצמדה ותיילים (עבור כל אחד מהשדות) הקמת 2 שדות לניר יצחק עם יכולת 2000 א'	10.2027 WBE-239	

- (1) ללקוח יש תכנית מתאר התוכנית מאפשרת חיבור רדיאלי הלקוח נדרש להתאים את תכנית המתאר על מנת שהתכנון יאפשר חיבור במסעף
- (2) סקר החיבור בוצע בידיעה שתוכנית המתאר נמצאת בשלב הפקדה, ככול ותכנית המתאר שתאושר לא תאפשר את החיבור בהתאם לסקר החיבור לר"ז לחיבור יהיה מאישור ותיקון תוכנית המתאר כך שהחיבור יתאפשר בהתאם לסקר החיבור, תקון תכנית המתאר באחריות היזם
- (3) לר"ז הינו מאישור תוכנית מתאר מתאימה, חתימה על הסכם תאום טכני קבלת האישורים הנדרשים על פי כל דין

טבלה 2 – פרויקטים מערכתיים			
#	קו	תיאור פרויקט	ל"ז
1.	קו בשור-נתיבות-צ.כרמיה	הקמת קו דו מעגלי 161 ק"ו תייל 2x593 סג-אל, באורך כ- 40 ק"מ, 100 מעלות.	06.2031 WBO-829 WBM-40526
2.	קו אופקים-שדרות	מקטע בין שדרות ליכני: החלפת תילים לסוג ACSS 322/32 המותאם לטמפרטורה 200 מעלות במעגל ירוק, מעמוד [REDACTED] עד עמוד [REDACTED]. אורך כ-4.5 ק"מ	12.2026 WBO-833- ST1
3.		מקטע בין יכני למלילות: החלפת תילים לסוג ACSS 322/32 ל-200 מעלות במעגל אדום מעמוד [REDACTED] עד המסעף למלילות. אורך כ- 8.8 ק"מ	12.2027 WBO-833- ST2
4.	קו צ.כרמיה-נתיבות	החלפת התיילים 161 ק"ו לתיילים מסוג ACSS בחתך 322/32 ממ"ר המותאם לטמפרטורה 200 מעלות, אורך כ-21 ק"מ.	12.2026 WBO-589
5.	קו צומת כרמיה-שדרות	החלפת התיילים 161 ק"ו באורך 11.3 ק"מ לתיילים מסוג ACSS 322/32 ל-200 מעלות.	12.2026 WBO-826

פרויקטים מערכתיים בתחמ"ש			
	תחמ"ש	תיאור פרויקט	ל"ז
1.	צומת כרמיה	הקמת 2 שדות חדשים: שדה 14 - יכולת 3000א' שדה 2 - יכולת 2000א' העברת המעגל לאיתן משדה 1 לשדה 2 התאמת שדה 1 ליכולת 2000 א'	ל"ז 06.2027 WBE-235
2.		התאמת שדה 9 ליכולת 2000 א': החלפת מנתקים, משני זרם, ציוד הצמדה ותיילים	ל"ז 06.2027 WBM-40527
3.	שדרות	התאמת שדה 7 ליכולת מינימלית של 1600 א'- החלפת משנק.	ל"ז 12.2026 WBE-174

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.

3.4.

השפעת המתקן על המערכת

העמסות בקווים ובשאר רכיבי המערכת

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

לאחר ביצוע הפרויקטים הנדרשים לקליטת מתקן " ניר עוז ", כמפורט בסעיף 3.3, 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 הצידוד.

איכות החשמל

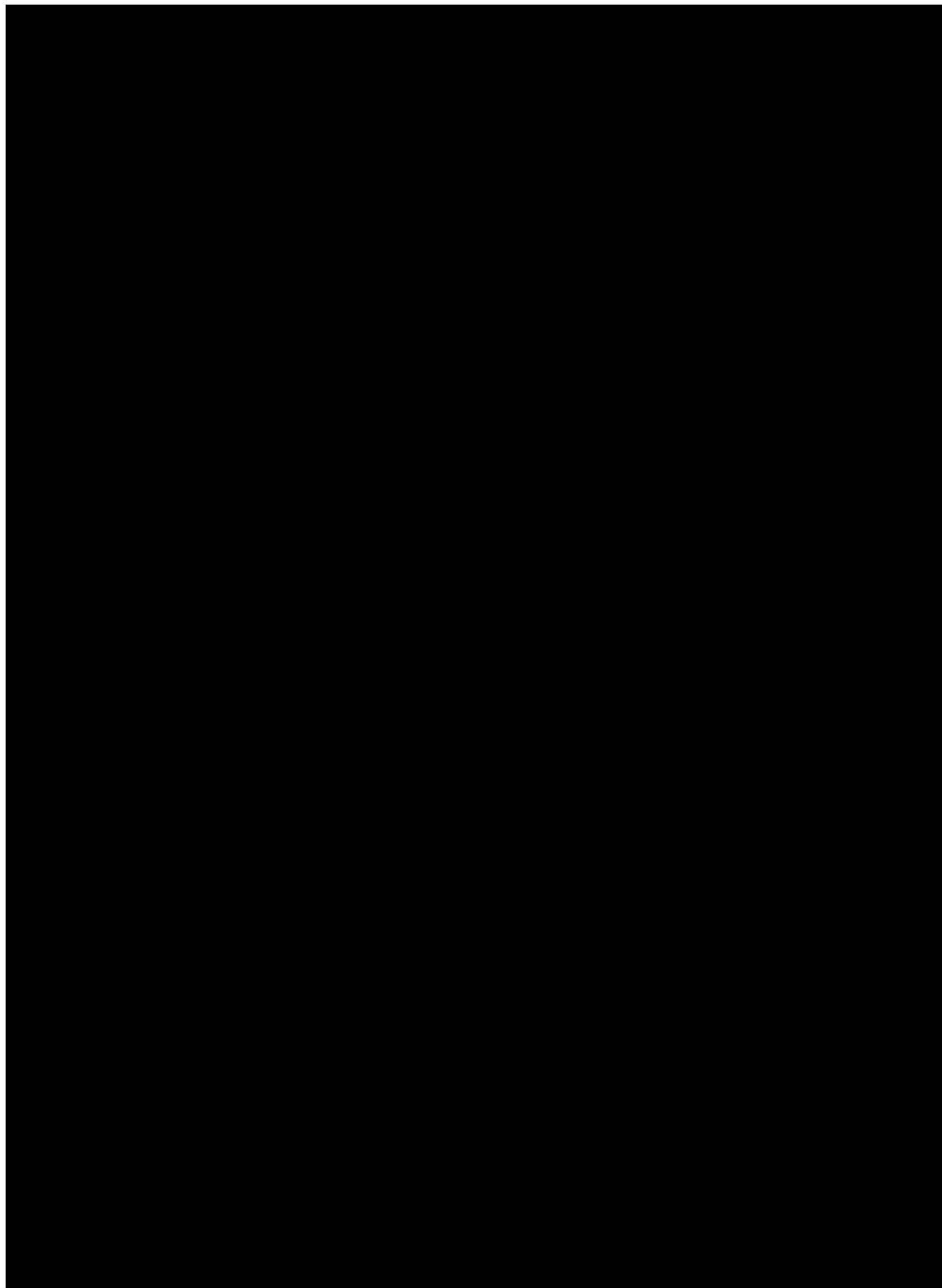
- תכנון והקמת מתקן PV משולב אגירה בסוללות " ניר עוז " יהיה בהתאם לתקנים הרלוונטיים ליחידות PV משולב אגירה במתח עליון בהתאם לדרישות מנהל המערכת.
- על המתקן להיות בעל יכולת לייצר הספק ריאקטיבי Q לאורך כל שעות היממה (בהתאם לדרישות הטכניות ממתקני PV משולב אגירה, ראה נספח ב').
- המתקן ימשיך לספק חשמל לרשת כל זמן שהמתח והתדר בגבולות המותרים, יש לצייד את מתקן PV משולב אגירה בממירים המסוגלים לווסת את ההספק האקטיבי ואת המתח וההספק הראקטיבי.
- על ממירי מתקן PV משולב אגירה להיות מסוג GRID FORMING, המסוגלים לייצר ולווסת מתח ותדר באופן עצמאי, ולספק את העומס המקומי באופן יציב, אמין ובטיחותי במצב של אי חשמלי ללא ייצור סינכרוני.

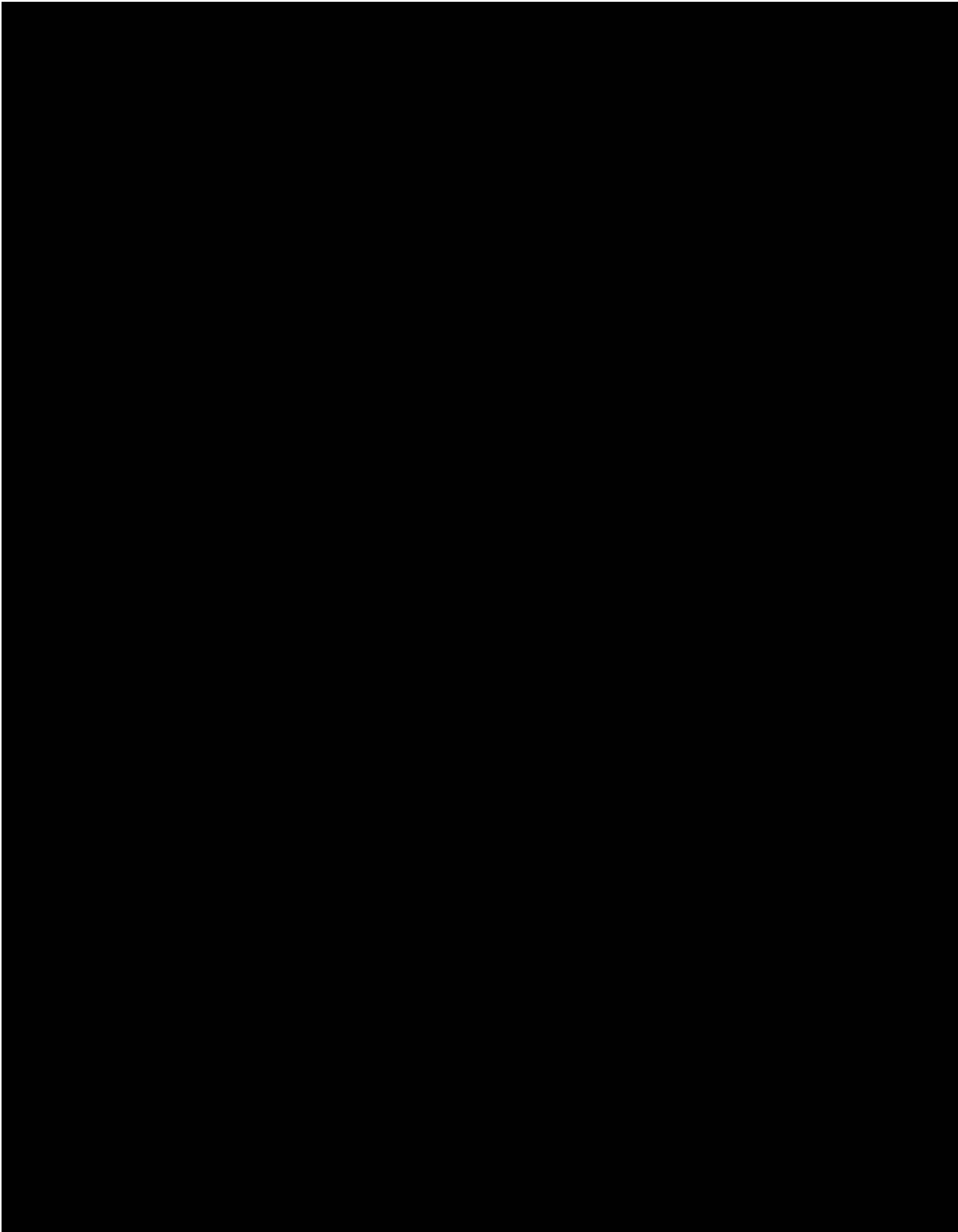
4.

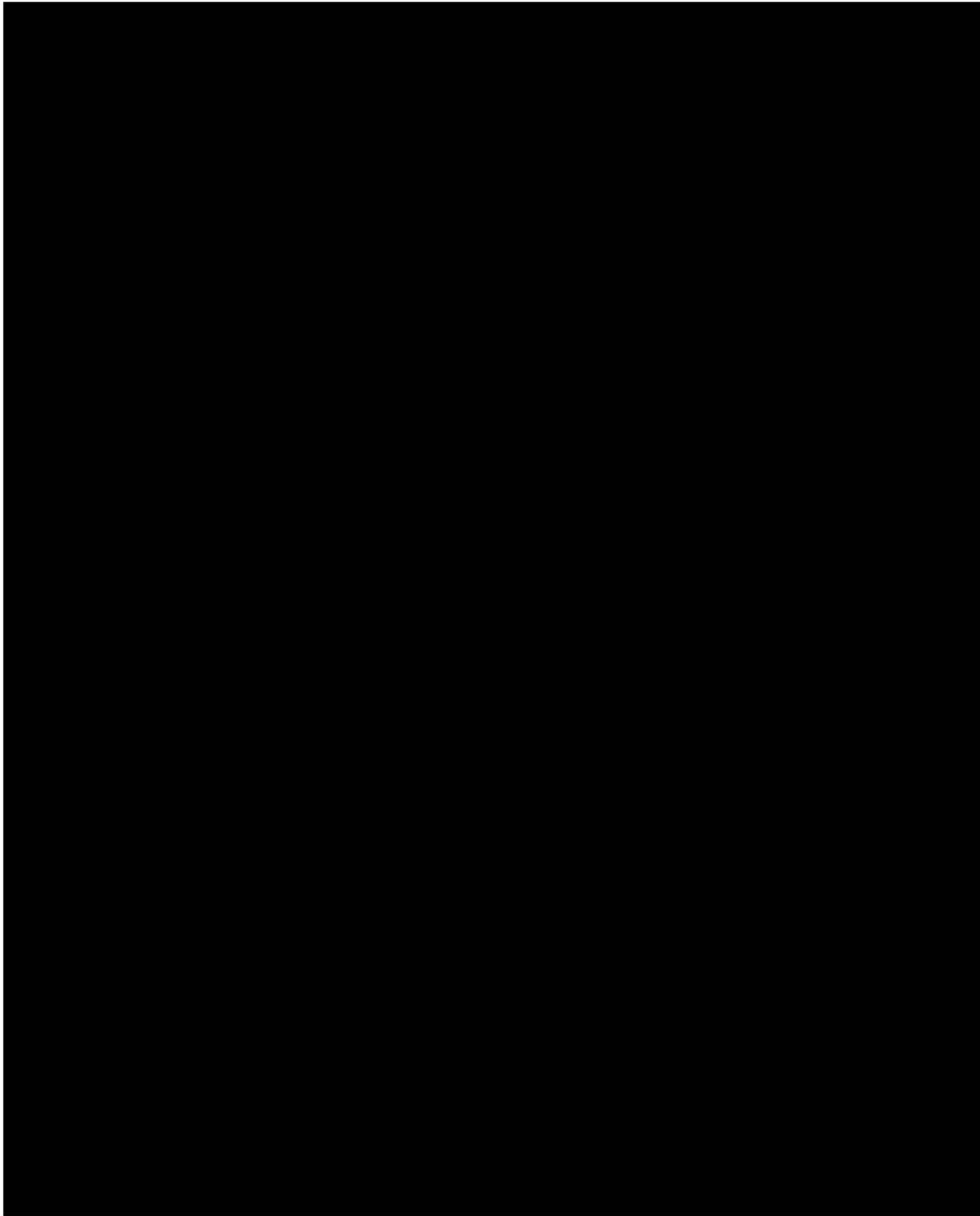
ציוד

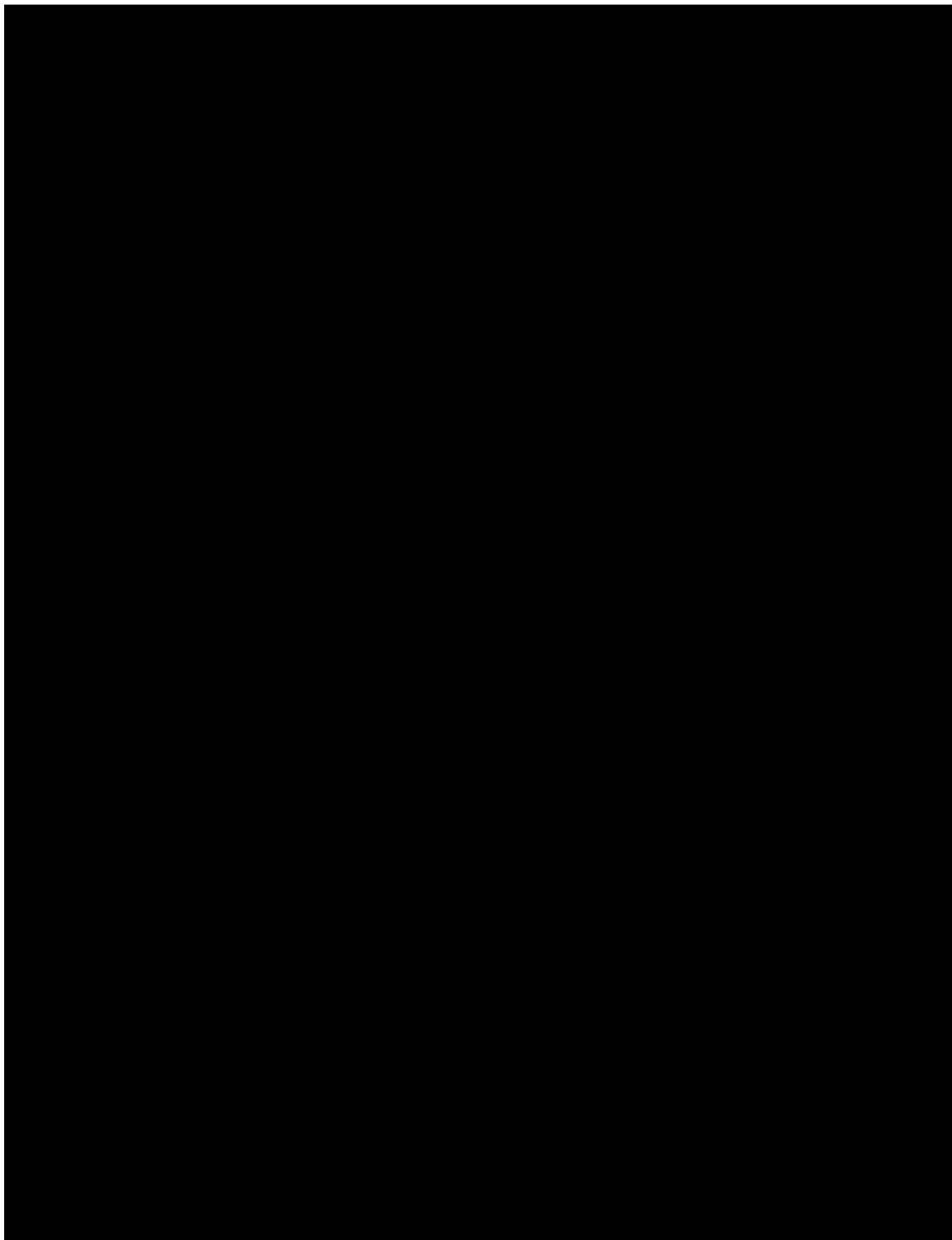
נתונים עיקריים של מתקן הייצור – בדיקת התאמה לדרישות מיצרנים פרטיים

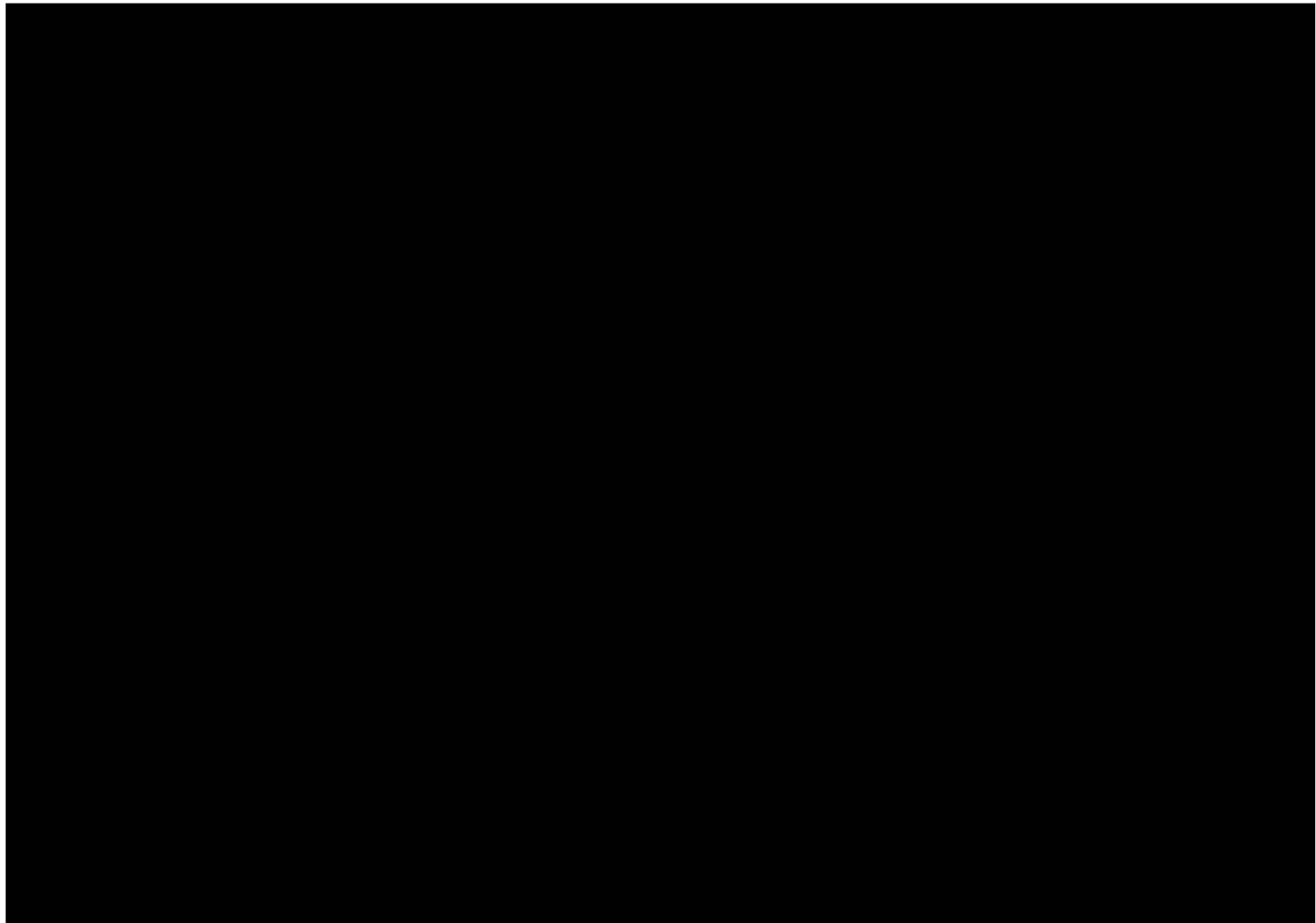
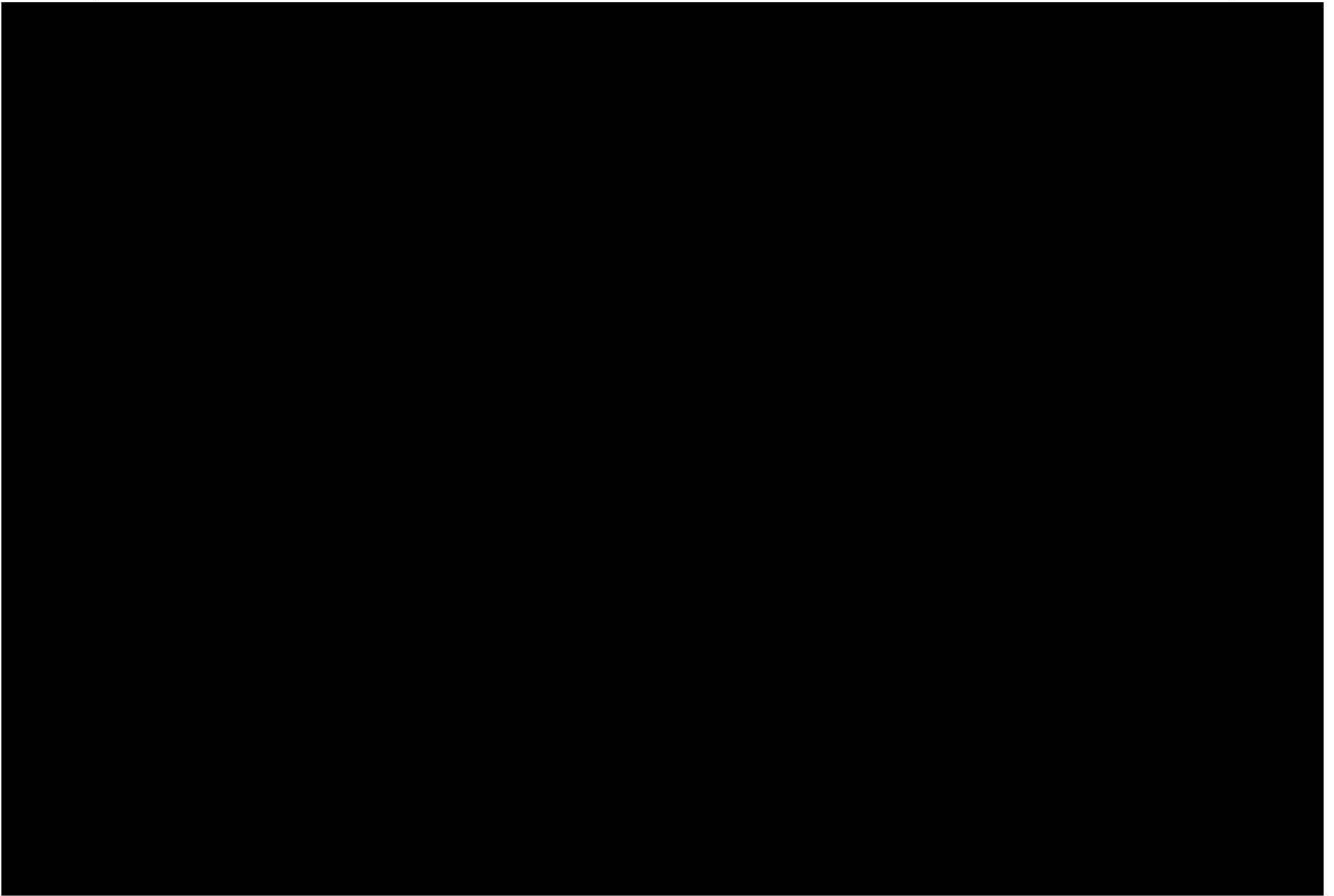
על היזם לוודא שהציוד במתקן עומד בכל הדרישות המצוינות בנספחים ב' ו-ג'. יש להדגיש, כי עמידת הציוד בדרישות הנ"ל חיונית לתפקודה התקין של המערכת. עקב זאת, על היזם לוודא כי כל הדרישות יכללו בהסכם ההתקשרות עם יצרן הציוד וכן להעביר את המפרטים של הציוד או את הנספח הטכני של החוזה להתייחסות של חברת נגה, בטרם ההתקשרות עם היצרן.











מבחינת ההיבטים הדינמיים עולה, שמתקן "ניר עוז" עונה לדרישות נגה ומתאים לשילוב במערכת. בנוסף, נדרש שהמתקנים יעמדו בדרישות התקנים לגבי רמת ההרמוניות ורמת הריצודים שהמתקן עלול להכניס למערכת.

במידה והיזם ישתמש בממירים שנתונים שונים מאלו שהועברו לנו לביצוע סקר זה, הוא יידרש להעביר לנגה לבדיקה את הנתונים המעודכנים, ובתנאי שהם עומדים בדרישות נגה.

6. הנחיות כלליות למתכנן

תהליך קליטת המתקן הפרטי יהיה על פי נוהל חיבור לקוחות. המתקן יתוכנן ויבוצע בהתאם לתקנים בין-לאומיים מקובלים. המיתקן חייב לעמוד בדרישות ע"פ חוק.

הפרטים הטכניים המלאים יתואמו בשלב התיאום הטכני.

6.1. זרם נקוב בשדות הקווים ופס הצבירה

זרם העבודה הנדרש לשדה קו המקשר ופס הצבירה הינו 2500A.

6.2. זרמי קצר

בהתבסס על המערכת הקיימת באזור, ותכנון לטווח ארוך של מערכת המסירה וייצור, רמת זרמי הקצר לצורך תכנון המסדר הינה 50 kA.

6.3. משטר הארקה

משטר הארקה של נקודת הכוכב של השנאי יקבע בשלב תאום הטכני.

6.4. מערכת הארקה

תתוכנן בהתאם לרמת ז"ק הצפויה בתחנה 50 kA.

6.5. מתחי יתר

בשדות קווי 161 ק"ו יותקנו מגני ברק.

6.6. הגנות

הפרטים יתואמו בתאום הטכני.

7. לו"ז לחיבור מתקן פ"ו משולב אגירה "ניר עוז" למערכת

לו"ז מבוקש על ידי היזם:



• מועד הפעלה מסחרית 11/2027

קליטת מתקן "ניר עוז" בהספק המבוקש וללא מגבלות בהוצאת אנרגיה לרשת, מורכב מפרויקטים ישירים ומפרויקטים מערכתיים הנדרשים לצורך חיבור המתקן לרשת ההולכה. פירוט ראשוני של העבודות הנדרשות מפורטים בסעיף 3.3 לעיל.

לביצוע העבודות יידרשו הפסקות בקווים ובמתקן דבר המהווה סיכון משמעותי כל עיכוב בקבלת היתרים מגורם חוץ, שאינו תלוי במנהל המערכת או בחברת החשמל, יגרום בהכרח לעיכוב בקליטת המתקן.

8. 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 לזים את הדרישות התכנוניות והטכניות לחיבור המתקן למערכת ובודק התאמתן של התכנוניות שהוגשו לרשויות התכנון לדרישות המערכת.

א. "משקים אנד פרטנרס" מבקשת לחבר ייצור בטכנולוגיית פ"ו משולב אגירה בסוללות בהספק של 70.9 מגווא"ט.

ב. תוקף הסקר ושמירת המקום ברשת תהיה בהתאם לאמות המידה 35(כ"ו).

ג. לויז מבוקש ע"י הזים:

• מועד מבוקש להפעלה מסחרית - 11/2027

ד. המתקן יחובר במסעף דו מעגלי ממעגל 161kV בשור-ניר יצחק קבועה, באורך של כ- 4 ק"מ.

ה. הסקר מגדיר את הפרויקטים הנדרשים, לצורך קליטת מתקן פוטו-וולטאי משולב אגירה בהספק 70.9 מגווא"ט, ראה פרק 3.3, ולויז לפרויקטים הנ"ל.

ו. על מתקן הייצור לעמוד בדרישות טכניות המפורטות בנספח. באחריות הלקוח לבצע התאמה במתקן הייצור על מנת לעמוד במאפיינים הטכניים ובתנאים הנדרשים ממתקן פוטו-וולטאי משולב אגירה.

ז. הסקר בוצע בהתאם לאסדרת "ברירת מחדל" – אסדרה שבתוקף למתקני מתח עליון.

ח. הלקוח נדרש לאשר מול נגה את הציווד העיקרי בפרויקט שיותקן בטרם הזמנתו.

ט. מובהר בזאת, כי סקר החיבור כולל שמירת מקום במערכת ההולכה עבור מתקן הייצור שבנדון, בכפוף לאמת המידה 35(כ"ו) 4-5.

חברת נגה מאחלת ללקוח בהצלחה בקידום הפרויקט.

