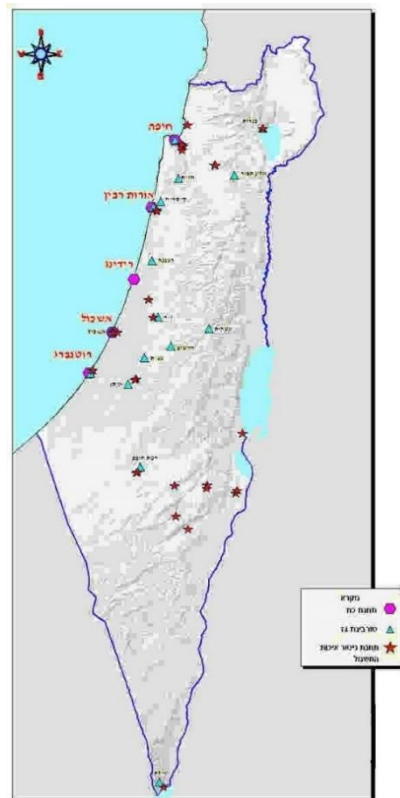


מחלקת פיתוח וניטור המערכת

**מאפייני איכות החשמל אצל יצרנים במתח גבוה
בשנת 2024**
- מבוסס על נתוני מערכת ניטור איכות החשמל -

דו"ח מס' 23 - RL



אפריל, 2025

מחלקת פיתוח וניטור המערכת

**מאפייני איכות החשמל אצל יצרנים במתח גבוה
בשנת 2024
- מבוסס על נתוני מערכת ניטור איכות החשמל -**

דו"ח מס' 23 - RL

מטפלת: א. צ'רניה 

מאשר: א. יגר


בודק: ל. דובובי 

אפריל, 2025

תקציר

בדו"ח שלהלן מוצגים הנתונים של מאפייני איכות החשמל בשנת 2024 אצל יצרנים במתח גבוה בהספק העולה על 5 מגוואט. הדו"ח מבוסס על נתוני מערכת הניטור PQS Sapphire מתוצרת חברת ELSPEC. מערכת הניטור כוללת 4 יחידות קצה המותקנות בנקודות חיבור משותפות (PCC) של יצרנים במ"ג לרשת החלוקה. בדו"ח מוצגים נתונים מ-2 יחידות קצה בלבד; 2 יחידות קצה נוספות דיווחו באופן חלקי או שגוי ולכן הנתונים מהן לא נכללו בדו"ח השנתי. יצוין כי קיימת התייחסות לנתונים משנת 2023 בלבד מכיוון שיחידות הקצה המוצגות בדו"ח זה לא דיווחו בשנים קודמות.

הדו"ח כולל:

- סטטוס יחידות הקצה של מערכת הניטור.
- השוואת הנתונים לדרישות אמת מידה 41 של רשות החשמל והתקנים ת"י 50160 ות"י 51900.
- השוואה לנתונים משנת 2023.

ממצאים בשנת 2024 ובשנת 2023

אירועי מתח (Voltage events)

שקיעות מתח

ערך מרבי בשנת 2024: 112, לעומת 153 בשנת 2023. בהתאם לאמת המידה, נרשמה חריגה ב-3 סיווגים אצל 2 היצרנים.

עליות מתח

ערך מרבי בשנת 2024: 31, לעומת 3 בשנת 2023. בהתאם לאמת המידה, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן.

הפסקות מתח קצרות

ערך מרבי בשנת 2024: 26, לעומת 14 בשנת 2023. לא קיימת דרישה באמת המידה ובת"י 50160.

תופעות מתמשכות (Continuous phenomena)

תדר

תחום הערכים בשנת 2024: 49.4-50.3Hz, לעומת 49.4-50.2Hz בשנת 2023. בהתאם לאמת המידה, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן ($47 \div 52.5\text{Hz}$).

שינויי מתח

ערך מרבי בשנת 2024: 7.1%, לעומת 9.7% בשנת 2023. ערך מינימלי בשנת 2024: -3.6%, לעומת -1.4% בשנת 2023. בהתאם לאמת המידה, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן ($U_n \pm 10\%$).

עוצמת הבהוב

ערך מרבי בשנת 2024: 5, לעומת 2.9 בשנת 2023. בהתאם לתקן, נרשמה חריגה אצל יצרן אחד ($P_{It} \leq 1$).

אי-איון מתחים

ערך מרבי בשנת 2024: 0.6%, זהה לערך שנרשם בשנת 2023. בהתאם לתקן, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן ($-E = 0 \div 2\%$).

עיוות הרמוני במתח

- סה"כ עיוות הרמוני במתח, U_{thd} .
ערך מרבי בשנת 2024 : 4.5%, לעומת 5% בשנת 2023.
בהתאם לתקן, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן ($THD \leq 8\%$).
- הרמוניות מתח בודדות
בהתאם לתקן, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן.

עיוות הרמוני בזרם

- סה"כ עיוות הרמוני בזרם, TDD .
בהתאם לתקן, נרשמה חריגה במדדים הבאים :
 - יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
- הרמוניות זרם בודדות
בהתאם לתקן, נרשמה חריגה במדדים הבאים :
 - יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.

סיכום שנת 2024

- מאפייני איכות החשמל בנקודות החיבור המשותפות של 2 היצרנים במ"ג לרשת החלוקה תואמים לדרישות אמת המידה והתקנים ת"י 50160 ות"י 51900, למעט החריגות הבאות :
- שקיעות מתח, אצל 2 היצרנים.
 - עוצמת הבהוב, אצל יצרן אחד.
 - בסה"כ עיוות הרמוני בזרם (TDD) במדדים הבאים :
 - יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
 - בהרמוניות זרם בודדות במדדים הבאים :
 - יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.

תוכן עניינים

5.....	מבוא.....	1.
5.....	עקרונות הניטור.....	2.
5.....	שיטת הניטור.....	2.1
5.....	עיבוד הנתונים.....	2.2
6.....	סטטוס יחידות הקצה.....	3.
7.....	ניתוח ממצאים לשנת 2024 והשוואה לשנת 2023.....	4.
7.....	אירועי מתח.....	4.1
7.....	שקיעות מתח.....	4.1.1
8.....	עליות מתח.....	4.1.2
9.....	הפסקות מתח קצרות.....	4.1.3
10.....	תופעות מתמשכות.....	4.2
10.....	תדר.....	4.2.1
10.....	שינויי מתח.....	4.2.2
10.....	עוצמת הבהוב.....	4.2.3
11.....	אי-איזון מתחים.....	4.2.4
11.....	עיוות הרמוני במתח.....	4.2.5
12.....	עיוות הרמוני בזרם.....	4.3
12.....	סה"כ עיוות הרמוני בזרם (TDD).....	4.3.1
12.....	הרמוניות זרם בודדות.....	4.3.2
16.....	סיכום.....	5.
16.....	סימוכין.....	6.

רשימת טבלאות

6.....	טבלה מס' 1 – סטטוס יחידות הקצה המותקנות אצל יצרנים במתח גבוה
7.....	טבלה מס' 2 – התפלגות שקיעות מתח עבור יצרן 1
7.....	טבלה מס' 3 – התפלגות שקיעות מתח אצל יצרן 2
12.....	טבלה מס' 4 – חריגות בהרמוניות זרם בודדות במדד יומי, אחוזון 99
13.....	טבלה מס' 5 – חריגות בהרמוניות זרם בודדות במדד שבועי, אחוזון 95
13.....	טבלה מס' 6 – חריגות בהרמוניות זרם בודדות במדד שבועי, אחוזון 99
17.....	טבלה מס' 7 – התפלגות עליות מתח בשנת 2024 לפי משך [ms] ומתח שיורי [%]
17.....	טבלה מס' 8 – ערכים מרביים של תופעות מתמשכות

רשימת תרשימים

7.....	תרשים מס' 1 – התפלגות שקיעות המתח אצל יצרן 2
8.....	תרשים מס' 2 – השוואת שקיעות מתח לשנת 2023
8.....	תרשים מס' 3 – התפלגות עליות המתח אצל יצרן 2
9.....	תרשים מס' 4 – השוואת עליות מתח לשנת 2023
9.....	תרשים מס' 5 – השוואת הפסקות מתח לשנת 2023
10.....	תרשים מס' 6 – השוואת שינויי מתח לשנת 2023
11.....	תרשים מס' 7 – השוואת עוצמת הבהוב לשנת 2023
11.....	תרשים מס' 8 – השוואת אי-איזון מתחים לשנת 2023
12.....	תרשים מס' 9 – השוואת עיוות הרמוני במתח לשנת 2023
14.....	תרשים מס' 10 – הרמוניות זרם ביחידת הקצה של יצרן 2

1. מבוא

בדו"ח שלהלן מוצגים הנתונים של מאפייני איכות החשמל אצל בשנת 2024 אצל יצרנים במתח גבוה בהספק העולה על 5 מגוואט.

הדו"ח מבוסס על נתוני מערכת הניטור PQS Sapphire מתוצרת חברת ELSPEC.

המערכת כוללת 4 יחידות קצה המותקנות בנקודות חיבור משותפות (PCC) של יצרנים במ"ג לרשת החלוקה. בדו"ח מוצגים נתונים מ-2 יחידות קצה בלבד; 2 יחידות קצה נוספות דיווחו באופן חלקי או שגוי ולכן הנתונים מהן לא נכללו בדו"ח השנתי.

יצוין כי קיימת התייחסות לנתונים משנת 2023 בלבד מכיוון שיחידות הקצה המוצגות בדו"ח זה לא דיווחו בשנים קודמות.

הדו"ח כולל:

- סטטוס יחידות הקצה של מערכת ניטור איכות החשמל.
- השוואת הנתונים לדרישות אמת מידה 41 של רשות החשמל והתקנים ת"י 50160 ות"י 51900.
- השוואה לנתונים משנת 2023

2. עקרונות הניטור**2.1 שיטת הניטור**

שיטת הניטור מבוססת על מעקב רציף (רישום ודיווח של מדידות מתח וזרם) אחר הנתונים של מאפייני איכות החשמל. מדידת המתח מתבצעת בנקודת החיבור המשותפת (PCC) בצד המשני של משנה המתח 22/0.110kV (נמדד מתח שלוב); מדידת הזרם מתבצעת בצד המשני של משנה הזרם. עיבוד הנתונים נעשה בהתאם ובהשוואה לאמת מידה 41 והתקנים ת"י 50160 ות"י 51900.

2.2 עיבוד הנתונים**2.2.1 בהתאם לת"י 50160, הנתונים של מאפייני המתח מחושבים בשתי קבוצות:**

- אירועי מתח (voltage events) – הנתונים מחושבים לפרק זמן של שנה.
 - שקיעות מתח
 - עליות מתח
 - הפסקות מתח קצרות

- תופעות מתמשכות (continuous phenomena) – הנתונים מחושבים לפרק זמן של שבוע:

- תדר
- שינויי מתח
- עוצמת הבהוב
- אי-איזון מתחים
- עיוות הרמוני במתח

2.2.2 בהתאם לת"י 51900, עיוות הרמוני בזרם מחושב לפי 3 מדדים סטטיסטיים:

- יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות).
- שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות).
- שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות).

2.2.3 עיבוד הנתונים נערך בהתאם להנחות הבאות:

- למכשירי ניטור שדיווחו באופן רציף במהלך שנת 2024.

- לאירועי מתח בוצע קיבוץ נתוני מדידה (aggregation) בשני פרמטרים :
 - קיבוץ פאזות (phase aggregation)
 - מתייחס למדידות חד-פאזיות חפזיות (overlapped) במערכת תלת-פאזית.
 - קיבוץ בזמן (temporal aggregation)
- מתייחס למספר מדידות רצופות שנרשמו בפרק זמן של שניה אחת אשר אוגדו לאירוע אחד עם פרמטרים מרביים (אמפליטודה ומשך האירוע).

3. סטטוס יחידות הקצה

בתום שנת 2024 מותקנות 4 יחידות קצה אצל יצרנים במתח גבוה בהספק העולה על 5 מגוואט. בטבלה מס' 1 להלן מובא פירוט וסטטוס של יחידות הקצה. בדו"ח כלולים נתונים מ-2 יחידות קצה בלבד, 2 יחידות קצה נוספות דיווחו באופן חלקי או שגוי ולכן לא נכללות בעיבוד הנתונים.

טבלה מס' 1 – סטטוס יחידות הקצה המותקנות אצל יצרנים במתח גבוה

מס'	שם	תאריך התקנה	סטטוס 2024
1	יצרן 1	27/12/2022	מדווח
2	יצרן 2	27/01/2022	מדווח
3	יצרן 3	14/03/2024	מנותק
4	יצרן 4	30/04/2022	לא מדווח

4. ניתוח ממצאים לשנת 2024 והשוואה לשנת 2023

4.1 אירועי מתח

4.1.1 שקיעות מתח

ערך מרבי בשנת 2024 : 112, נרשם אצל יצרן 2, לעומת 153 בשנת 2023.
בתרשים מס' 1 מוצגת התפלגות שקיעות המתח אצל יצרן 2 לפי מתח שיורי ומשך.
בהתאם לאמת המידה, נרשמה חריגה ב-3 סיווגים אצל היצרנים ראה טבלאות 2 ו-3.

טבלה מס' 2 – התפלגות שקיעות מתח עבור יצרן 1

מתח שיורי, U (%)	משך, t (מילישניות)					סה"כ
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$	$5000 < t \leq 60000$	
$90 > U \geq 80$	(162) 26	(8) 4	(5) 6	(10) 1	(10) 0	(195) 37
$80 > U \geq 70$	(64) 29	(8) 5	(4) 1	(2) 1	(2) 0	(80) 36
$70 > U \geq 40$	(38) 21	(8) 0	(2) 3	(2) 0	(2) 0	(52) 24
$40 > U \geq 5$	(12) 4	(8) 4	(2) 3	(2) 0	(2) 0	(26) 11
סה"כ	(276) 80	(32) 13	(13) 13	(16) 2	(16) 0	(353) 108

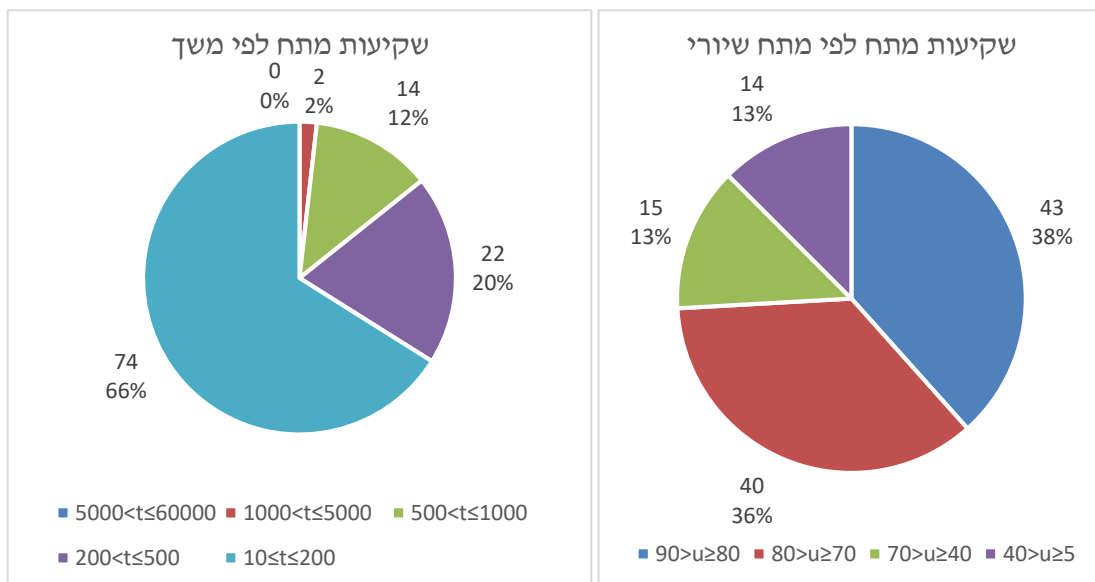
טבלה מס' 3 – התפלגות שקיעות מתח אצל יצרן 2

מתח שיורי, U (%)	משך, t (מילישניות)					סה"כ
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$	$5000 < t \leq 60000$	
$90 > U \geq 80$	(162) 26	(8) 10	(5) 6	(10) 1	(10) 0	(195) 43
$80 > U \geq 70$	(64) 35	(8) 3	(4) 2	(2) 0	(2) 0	(80) 40
$70 > U \geq 40$	(38) 10	(8) 4	(2) 1	(2) 0	(2) 0	(52) 15
$40 > U \geq 5$	(12) 3	(8) 5	(2) 5	(2) 1	(2) 0	(26) 14
סה"כ	(276) 74	(32) 22	(13) 14	(16) 2	(16) 0	(353) 112

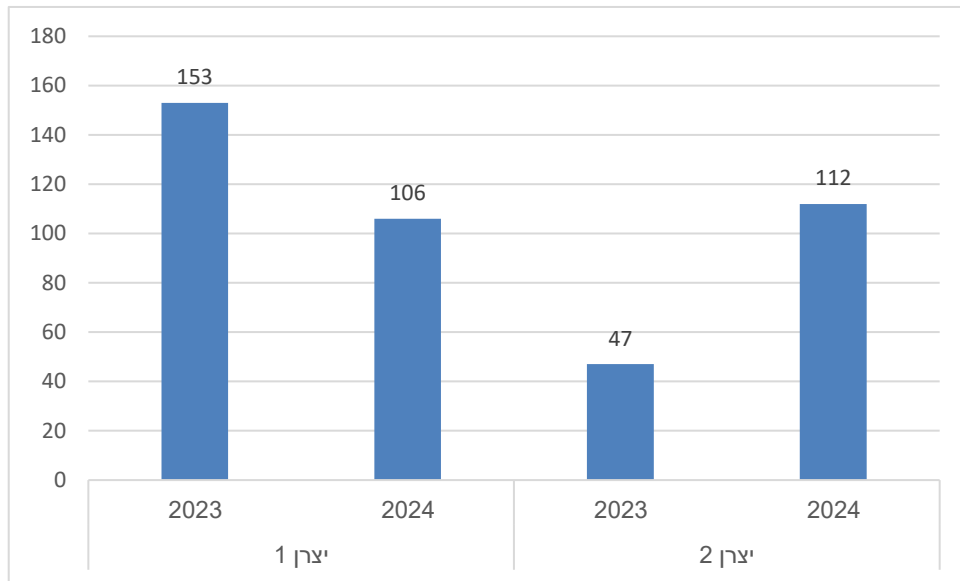
בסוגריים מצוין הערך המותר עפ"י אמת המידה

ערכים באדום מצביעים על חריגה

תרשים מס' 1 – התפלגות שקיעות המתח אצל יצרן 2



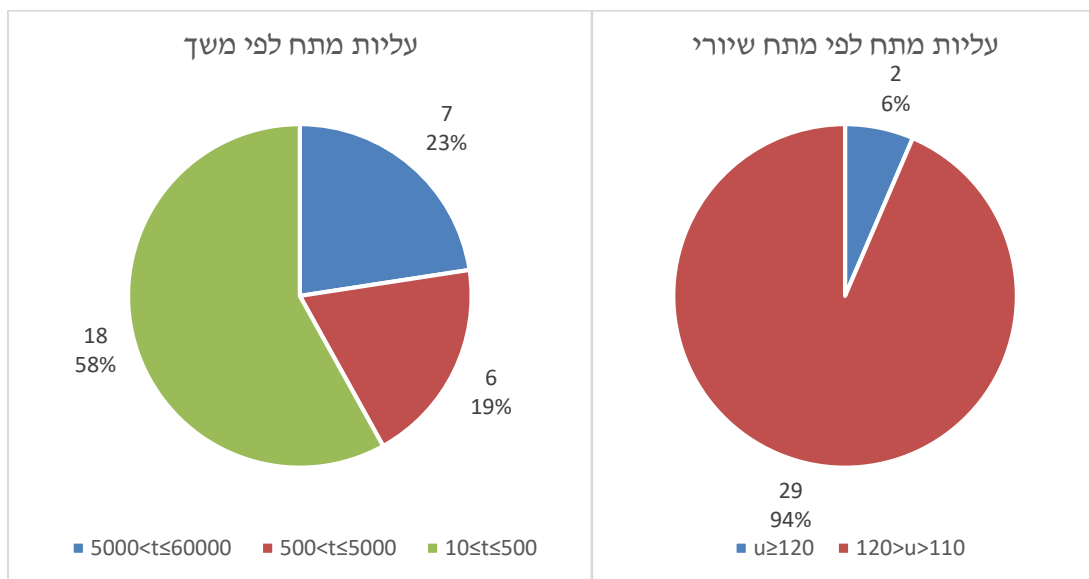
תרשים מס' 2 – השוואת שקיעות מתח לשנת 2023



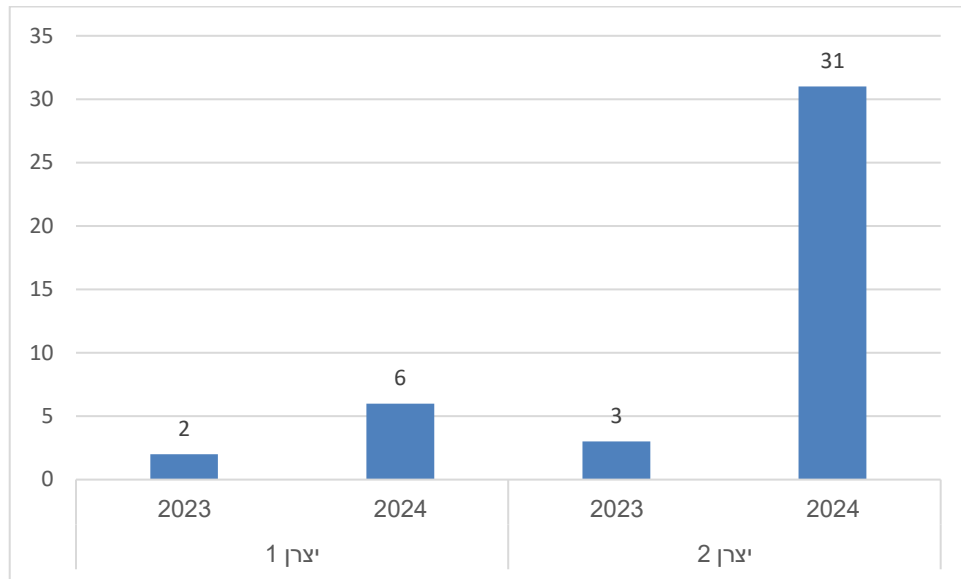
4.1.2 עליות מתח

ערך מרבי בשנת 2024: 31, אצל יצרן 2, לעומת 3 בשנת 2023.
בתרשים מס' 3 מוצגת התפלגות עליות המתח אצל יצרן 2 לפי מתח שיורי ומשך.
בתרשים מס' 4 מוצגת השוואה לשנת 2023.
בטבלה מס' 7 מוצגים הנתונים עבור 2 היצרנים לפי מתח שיורי ומשך.
בהתאם לאמת המידה, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן.

תרשים מס' 3 – התפלגות עליות המתח אצל יצרן 2



תרשים מס' 4 – השוואת עליות מתח לשנת 2023



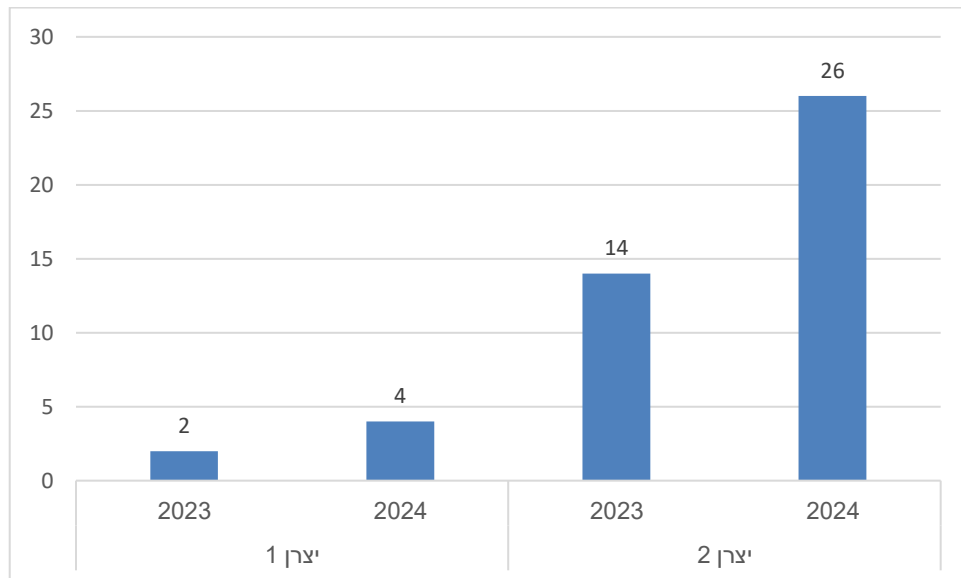
4.1.3 הפסקות מתח קצרות

ערך מרבי בשנת 2024 : 26, אצל יצרן 2, לעומת 14 בשנת 2023.

בתרשים מס' 5 מוצגת השוואה לשנת 2023.

לא קיימת דרישה באמת המידה ובת"י 50160.

תרשים מס' 5 – השוואת הפסקות מתח לשנת 2023



4.2 תופעות מתמשכות

בטבלה מס' 8 מובא ריכוז הנתונים המרביים של תופעות מתמשכות אצל היצרנים בשנת 2024.

4.2.1 תנאי

תחום הערכים בשנת 2024 : $49.4-50.3\text{Hz}$, לעומת $49.4-50.2\text{Hz}$ בשנת 2023.

בהתאם לאמת המידה, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן ($47 \div 52.5\text{Hz}$).

4.2.2 שינויי מתח

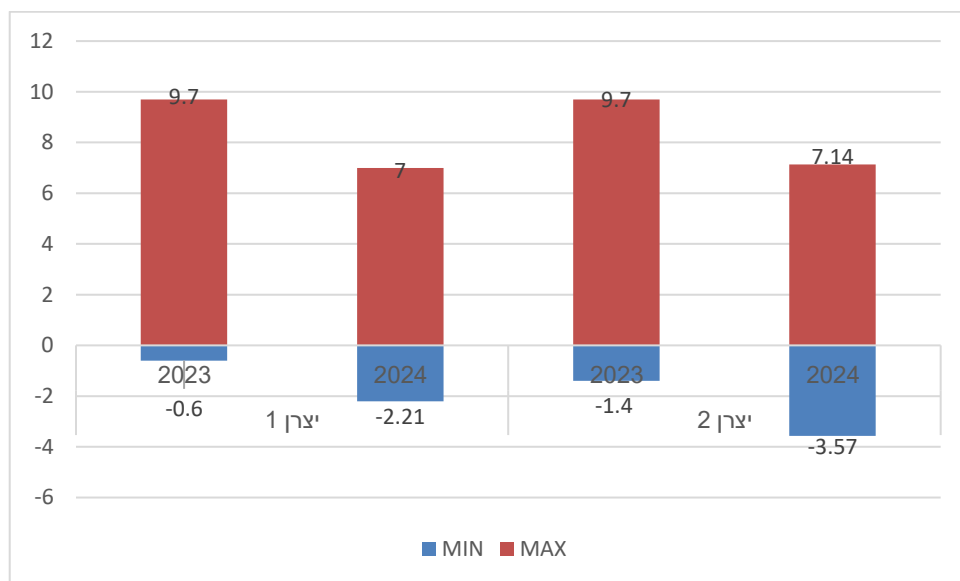
ערך מרבי בשנת 2024 : 7.1% , אצל יצרן 2, לעומת 9.7% בשנת 2023.

ערך מינימלי בשנת 2024 : -3.6% , אצל יצרן 2, לעומת -1.4% בשנת 2023.

בתרשים מס' 6 מוצגת השוואה לשנת 2023.

בהתאם לאמת המידה, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן ($U_n \pm 10\%$).

תרשים מס' 6 – השוואת שינויי מתח לשנת 2023



4.2.3 עוצמת הבהוב

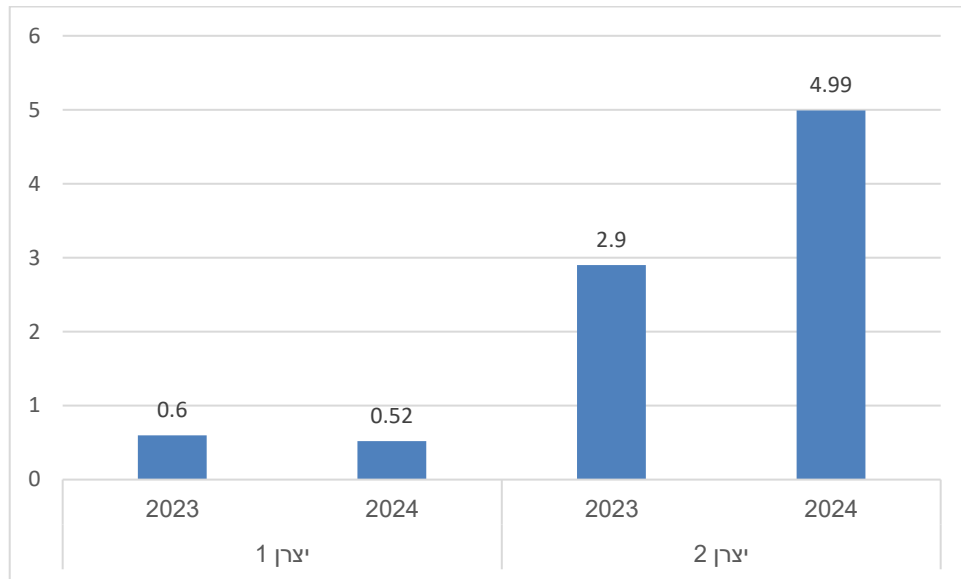
ערך מרבי בשנת 2024 : 5, אצל יצרן 2, לעומת 2.9 בשנת 2023.

בתרשים מס' 7 מוצגת השוואה לשנת 2023.

בהתאם לתקן, נרשמה חריגה אצל יצרן 2 ($P_{lt} \leq 1$).

אצל יצרן 2 נרשמה חריגה שנתיים ברציפות.

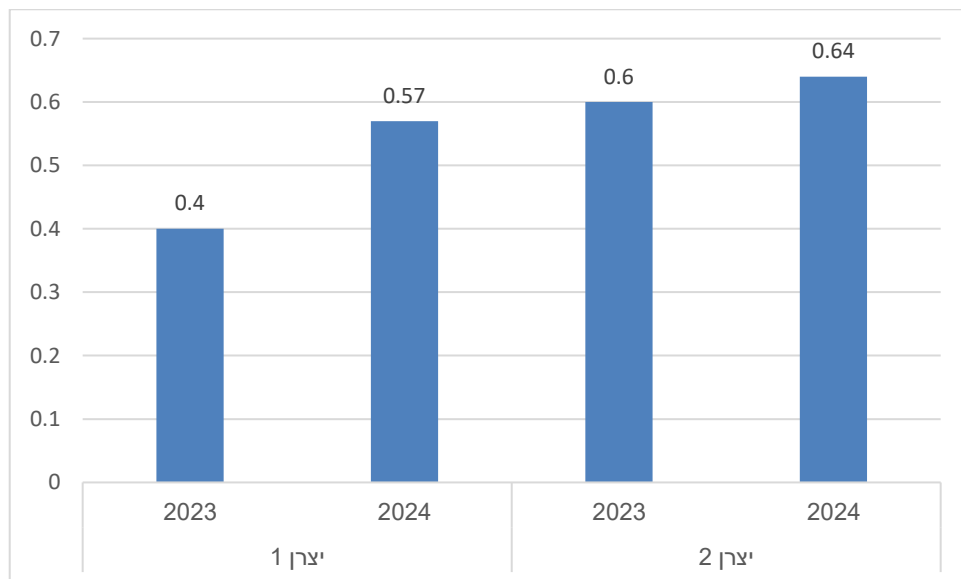
תרשים מס' 7 – השוואת עוצמת הבהוב לשנת 2023



4.2.4 אי-איזון מתחים

ערך מרבי בשנת 2024 : 0.6%, אצל יצרן 2, כפי שנרשם בשנת 2023.
בתרשים מס' 8 מוצגת השוואה לשנת 2023.
בהתאם לתקן, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן ($-E = 0 \div 2\%$).

תרשים מס' 8 – השוואת אי-איזון מתחים לשנת 2023

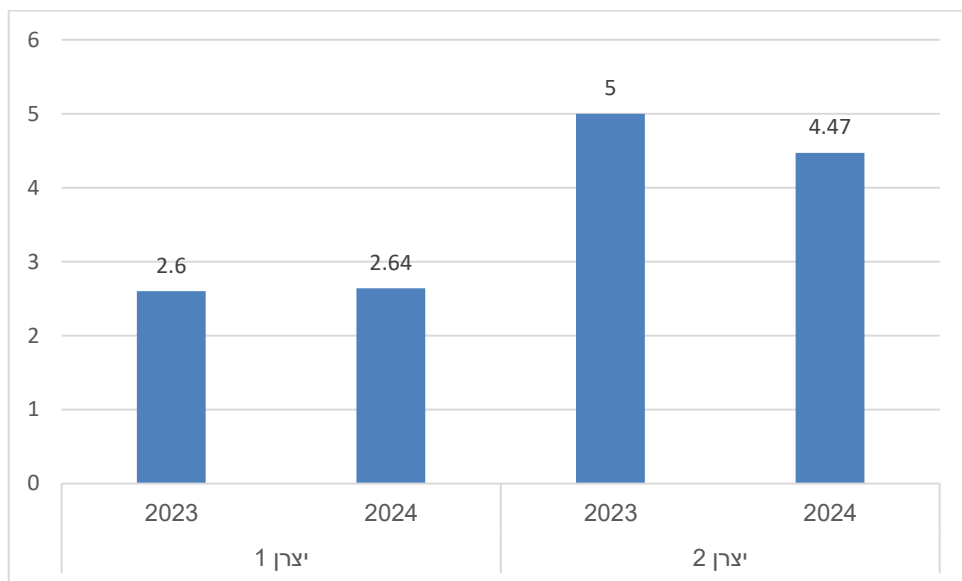


4.2.5 עיוות הרמוני במתח

- סה"כ עיוות הרמוני במתח U_{thd}

ערך מרבי בשנת 2024 : 4.5%, אצל יצרן 2, לעומת 5% בשנת 2023.
בתרשים מס' 9 מוצגת השוואה לשנת 2023.
בהתאם לתקן, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן ($THD \leq 8\%$).

תרשים מס' 9 – השוואת עיוות הרמוני במתח לשנת 2023



הרמוניות מתח בודדות

בהתאם לתקן, לא נרשמה חריגה אצל אף יצרן.

4.3 עיוות הרמוני בזרם

4.3.1 סה"כ עיוות הרמוני בזרם (TDD)

בהתאם לתקן, נרשמה חריגה אצל יצרן 2 במדדים הבאים:

- יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות), $(TDD < 10\%)$.
ערך מרבי בשנת 2024: 13.8% במשך 6 שבועות, לעומת 18.4% במשך 7 שבועות בשנת 2023.
- שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות), $(TDD < 5\%)$.
ערך מרבי בשנת 2024: 9.6% במשך 3 שבועות, לעומת 14.7% במשך 14 שבועות בשנת 2023.
- שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות), $(TDD < 7.5\%)$.
ערך מרבי בשנת 2024: 10.9% במשך 6 שבועות, לעומת 17.1% במשך 7 שבועות בשנת 2023.

4.3.2 הרמוניות זרם בודדות

בהתאם לתקן, נרשמה חריגה אצל יצרן 2 במדדים הבאים:

- יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות), פירוט החריגות מובא בטבלה מס' 4 להלן:

טבלה מס' 4 – חריגות בהרמוניות זרם בודדות בממד יומי, אחוזון 99

מס' הרמוניה	דרישת תקן [%]	ערך מרבי [%] 2024	מס' שבועות 2024	ערך מרבי [%] 2023	מס' שבועות 2023
2	2	10.78	18	-	-
3	8	11.21	2	-	-
4	2	4.28	17	-	-
5	4	-	-	11.2	1
6	2	3.22	1	-	-
7	4	-	-	11.2	2
8	2	2.77	1	-	-
12	1	1.82	1	-	-
14	1	1.51	1	-	-

עסקי - שמור

מס' הרמוניה	דרישת תקן [%]	ערך מרבי [%] 2024	מס' שבועות 2024	ערך מרבי [%] 2023	מס' שבועות 2023
16	1	1.29	1	-	-
18	0.75	1.10	1	-	-
20	0.75	0.97	1	-	-

- שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות), פירוט החריגות מובא בטבלה מס' 5 להלן :

טבלה מס' 5 – חריגות בהרמוניות זרם בודדות במדד שבועי, אחוזון 95

מס' הרמוניה	דרישת תקן [%]	ערך מרבי [%] 2024	מס' שבועות 2024	ערך מרבי [%] 2023	מס' שבועות 2023
2	1	5.94	7	-	-
3	4	6.68	3	-	-
4	1	2.82	4	-	-
5	4	4.55	1	11.9	31
7	4	-	-	9.6	4
11	2	-	-	2.1	1
48	0.08	-	-	0.3	17
50	0.08	-	-	0.4	36

- שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות), פירוט החריגות מובא בטבלה מס' 6 להלן :

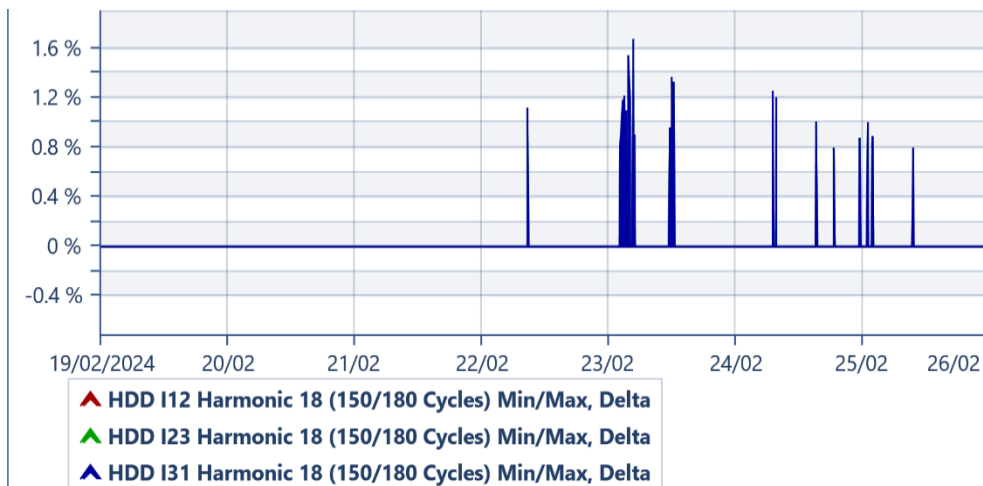
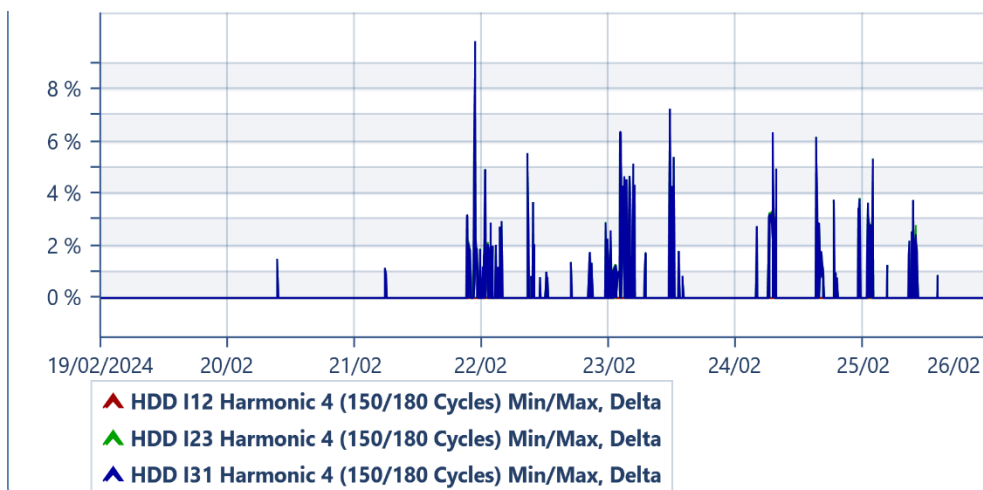
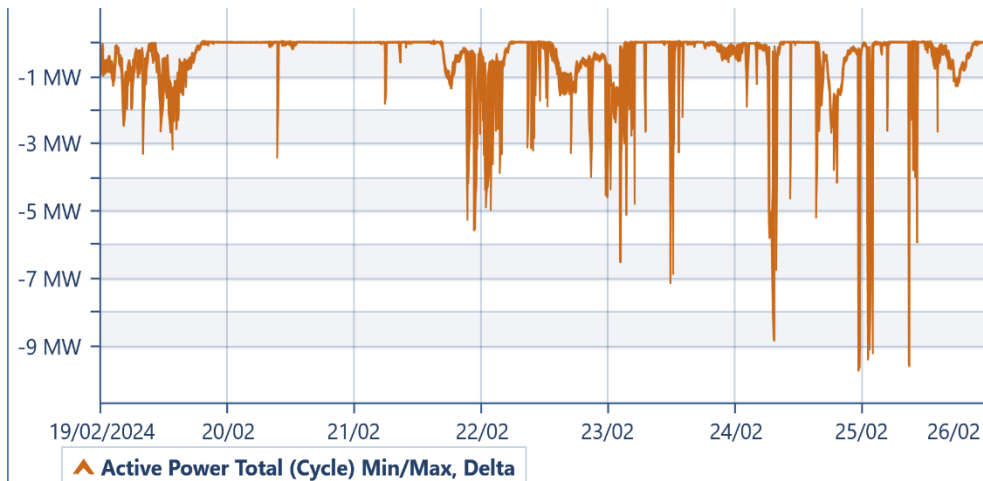
טבלה מס' 6 – חריגות בהרמוניות זרם בודדות במדד שבועי, אחוזון 99

מס' הרמוניה	דרישת תקן [%]	ערך מרבי [%] 2024	מס' שבועות 2024	ערך מרבי [%] 2023	מס' שבועות 2023
2	1.5	6.71	16	6.4	3
3	6	8.91	4	6.8	1
4	1.5	3.01	11	4.4	3
5	6	-	-	15.3	10
7	6	-	-	10.8	4
36	0.11	0.13	1	-	-
38	0.11	0.12	1	-	-
40	0.11	0.12	1	-	-
48	0.11	-	-	0.4	10
50	0.11	0.15	2	0.5	29

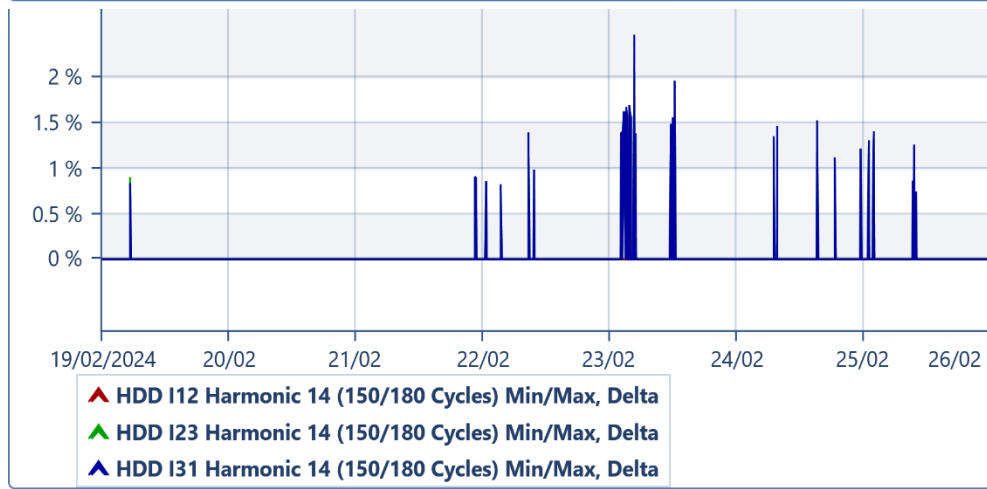
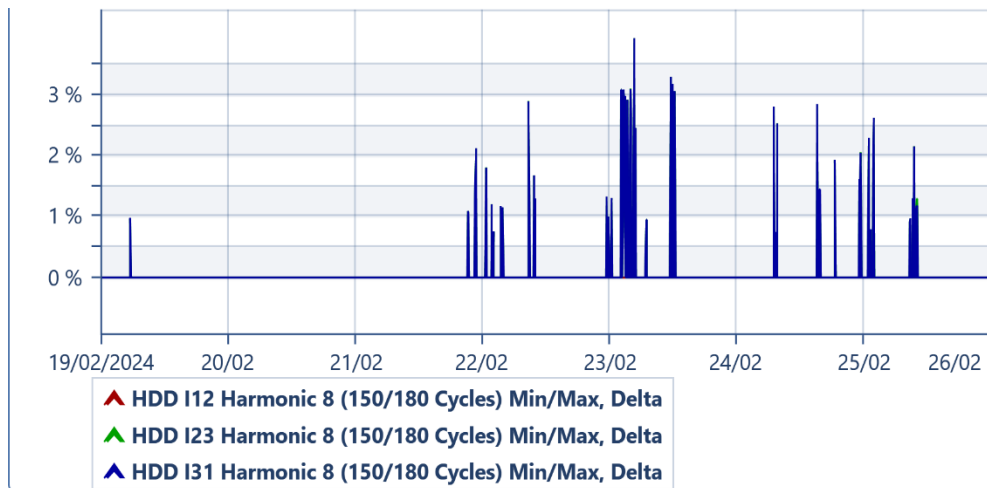
4.3.3 בהתאם לסעיפים 4.3.1 ו-4.3.2 ומניתוח הנתונים עולה כי :

- פעילות יצרנים בטכנולוגיית ייצור של טורבינות רוח, הכוללת תהליכי המרה ובקרה, מהווה גורם לחריגות בהרמוניות הזרם. לרוב, ההרמוניות נגרמות עקב רכיבים לא לינאריים כמו ממירים או עומסים אלקטרוניים ובעקבות מערכות בקרה על טורבינות רוח.
- העובדה שבשנאי אחד לא נרשמו חריגות ובשני כן, יכולה להצביע על כך שמקור הבעיה קשור למיקום מסוים ברשת, למשל עומסים מחוברים או סוג המיתוג במערכת.
- קיים קשר בין הרמוניות נמוכות עד סדר 20 לבין פעילות היצרן (ראה דוגמא בתרשים מס' 10). מאידך, לא קיים קשר בין הרמוניות מסדר 36, 38, 40 ו-50 לפעילות היצרן.

תרשים מס' 10 – הרמוניות זרם ביחידת הקצה של יצון 2



עסקי - שמור



5. סיכום

5.1 בדו"ח שלהלן הוצגו הנתונים של מאפייני איכות החשמל בשנת 2024 אצל יצרנים במתח גבוה בהספק העולה על 5 מגוואט.

הדו"ח מבוסס על נתוני מערכת הניטור PQS Sapphire מתוצרת חברת ELSPEC.

5.2 מערכת הניטור כוללת 4 יחידות קצה המותקנות בנקודות חיבור משותפות (PCC) של יצרנים במ"ג לרשת החלוקה.

בדו"ח כלולים נתונים מ-2 יחידות קצה בלבד ; 2 יחידות קצה נוספות דיווחו באופן חלקי או שגוי ולכן הנתונים מהן לא נכללו בדו"ח השנתי.

יצוין כי קיימת התייחסות לנתונים משנת 2023 בלבד מכיוון שיחידות הקצה המוצגות בדו"ח זה לא דיווחו בשנים קודמות.

5.3 בדו"ח הוצג :

- סטטוס יחידות הקצה של מערכת הניטור.
 - השוואת הנתונים לדרישות אמת מידה 41 של רשות החשמל והתקנים ת"י 50160 ות"י 51900.
 - השוואת לנתונים משנת 2023.
- 5.4 מאפייני איכות החשמל בנקודות החיבור המשותפות של 2 היצרנים במ"ג לרשת החלוקה תואמים לדרישות אמת המידה והתקנים ת"י 50160 ות"י 51900, למעט החריגות הבאות :
- שקיעות מתח, אצל 2 היצרנים.
 - עוצמת הבהוב, אצל יצרן אחד.
 - בסה"כ עיוות הרמוני בזרם (TDD) במדדים הבאים :
 - יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
 - בהרמוניות זרם בודדות במדדים הבאים :
 - יומי, אחוזון 99, בזמן קצר מאוד (3 שניות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 95, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.
 - שבועי, אחוזון 99, בזמן קצר (10 דקות), אצל יצרן אחד.

6. סימוכין

1. אמת מידה 41 של רשות החשמל מדצמבר 2024.

2. ת"י 50160 מפברואר 2017.

3. ת"י 51900 מנובמבר 2015.

טבלה מס' 7 – התפלגות עליות מתח בשנת 2024 לפי משך [ms] ומתח שיורי [%]

מס'	שם	$10 \leq t \leq 500$	$500 < t \leq 5000$	$5000 < t \leq 60000$	$120 > u > 110$	$u \geq 120$
1	יצרן 1	6	0	0	3	3
2	יצרן 2	18	6	7	29	2

טבלה מס' 8 – ערכים מרביים של תופעות מתמשכות

מס'	שם	שינויי מתח $U_n \pm 10\%$	עוצמת הבהוב $P_{it} \leq 1$	אי-איזון מתחים $-E = 0 \div 2\%$	עיוות הרמוני במתח $THD \leq 8\%$
1	יצרן 1	$(-2.21\%) - 7\%$	0.52	0.57%	2.64%
2	יצרן 2	$(-3.57\%) - 7.47\%$	4.99	0.64%	4.47%