

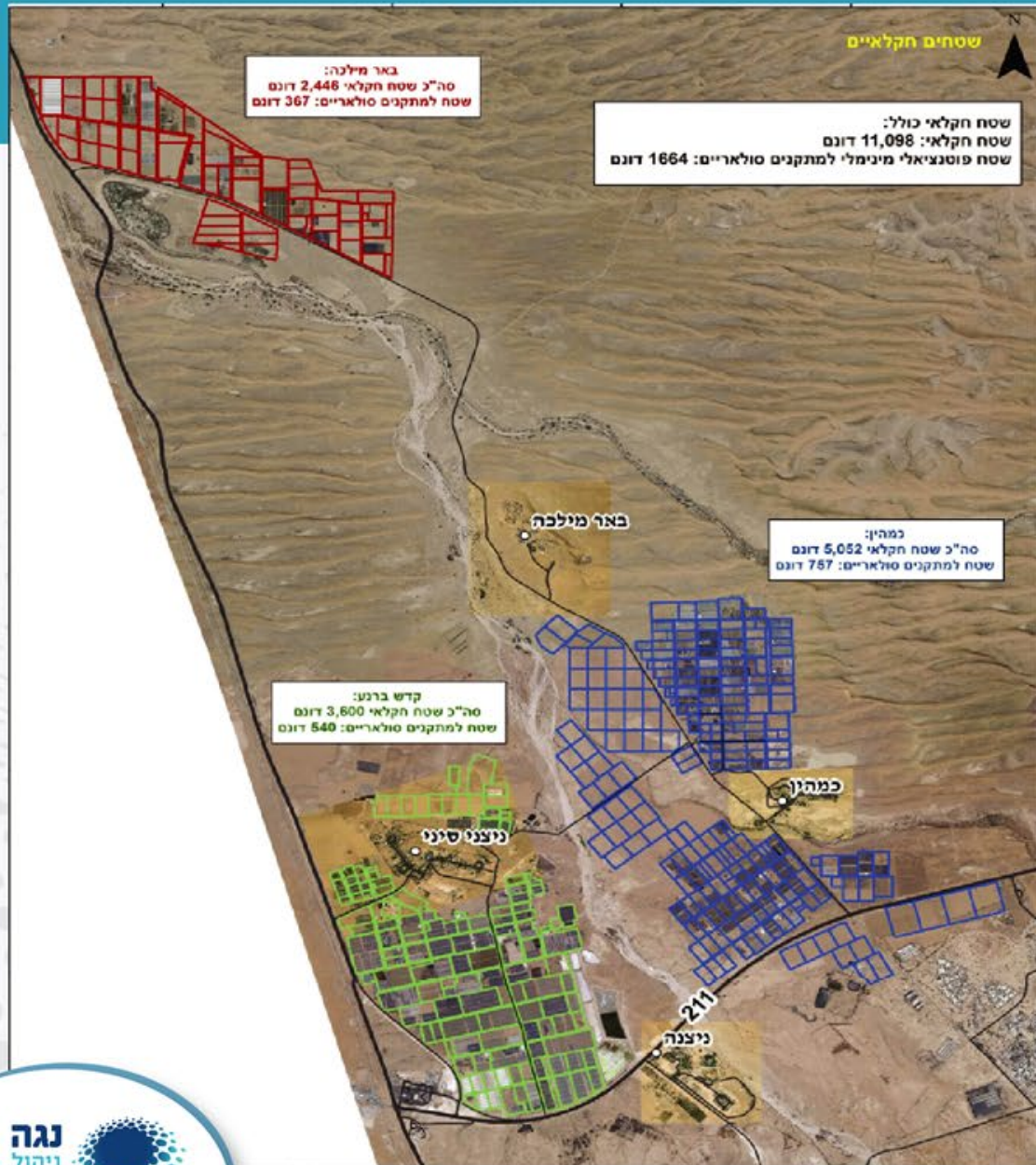
נגה
ניהול
מערכת
החשמל



פרויקט ניצנה

כנס חשמל ואנרגיה 2024

מועצת רמת נגב



המועצה עם השטח השיפוטי
הגדול במדינה (כ- 4 מיליון דונם)



כ- 20 יישובים ובהם
מתגוררים כ- 8,700 תושבים



פוטנציאל ייצור אנרגיה מתחדשת
כ- 180-200 MW



צרכנות הספק בפתחה
כ- 0.5-6 MW





הנדון: בדיקת התכנות לשיפור אמינות האספקה ברמת נגב

בהמשך לפגישה שהתקיימה ב-4/4/2023 בהשתתפותך ובהשתתפות מנכ"לית מועצה אזורית רמת נגב, נציגי הרשות והמדען הראשי במשרד האנרגיה, נבקש כי חברת נגה תערוך בדיקה באשר למרחב האפשרויות לשיפור אמינות האספקה ברחבי המועצה האזורית רמת נגב, הגברת יכולת קליטת מתקני יצור באנרגיות מתחדשות ובכללן באמצעות פרויקטים שונים כגון: שילוב מתקני אגירה, שילוב תחנות משנה, שילוב מתקני יצור מבוזרים סגירת מעגלים שילוב תקשורת ובקרה וכד'. הנ"ל בהלימה לתכנית הפיתוח שהגישה חברת נוגה לאישור הרשות והשרים.

אבקש שבדיקת התכנות זו תעשה בהתייעצות עם חברת החשמל, בעלי מתקני יצור קיימים ומתוכננים באזור, ספקי ממירים למתקני PV ומתקני אגירה וספקי טכנולוגיות שליטה ובקרה.

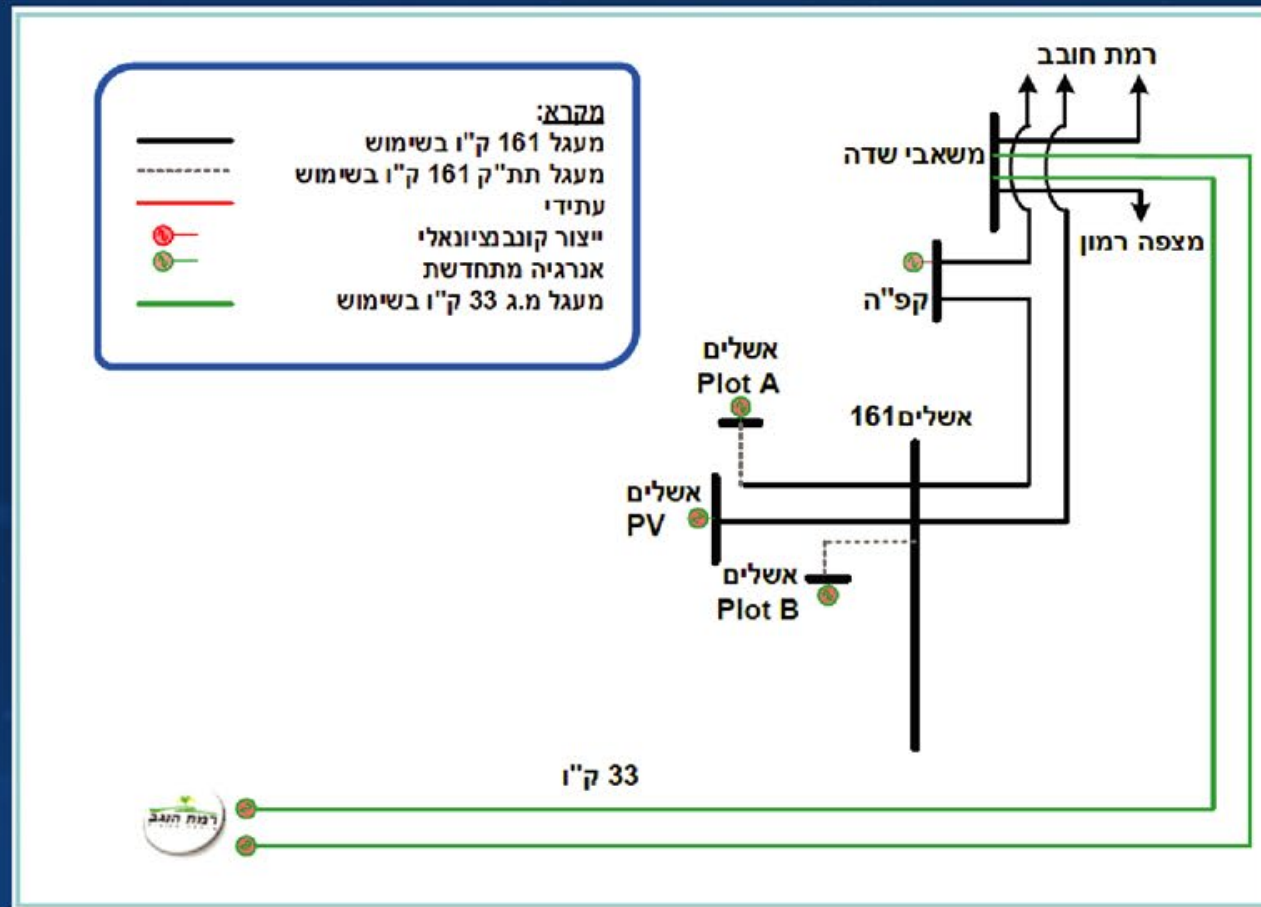
נודה על קבלת העתק ממצאי הבדיקה לאחר סיומה.

**עמידה ביעדי ממשלה בהלימה
לתכנית הפיתוח לשנת 2030.
שטחים גדולים < פוטנציאל ייצור
אנרגיה מתחדשת והקושי לקלוט
את האנרגיה המתחדשת הפוטנציאלית**

**בעיות אמינות במועצה
ישנו מספר גדול של הפרעות שגורמות
לחיבורים חוזרים והפסקות חשמל
< פגיעה ברציפות ואיכות אספקה.**

סכמת חיבור מתח גבוה - היום

תיאור חיבור רשת מתח גבוה פתחת ניצנה



אבני דרך בתוכנית הפיתוח



2030

הקמת תחמ"ש
קציעות

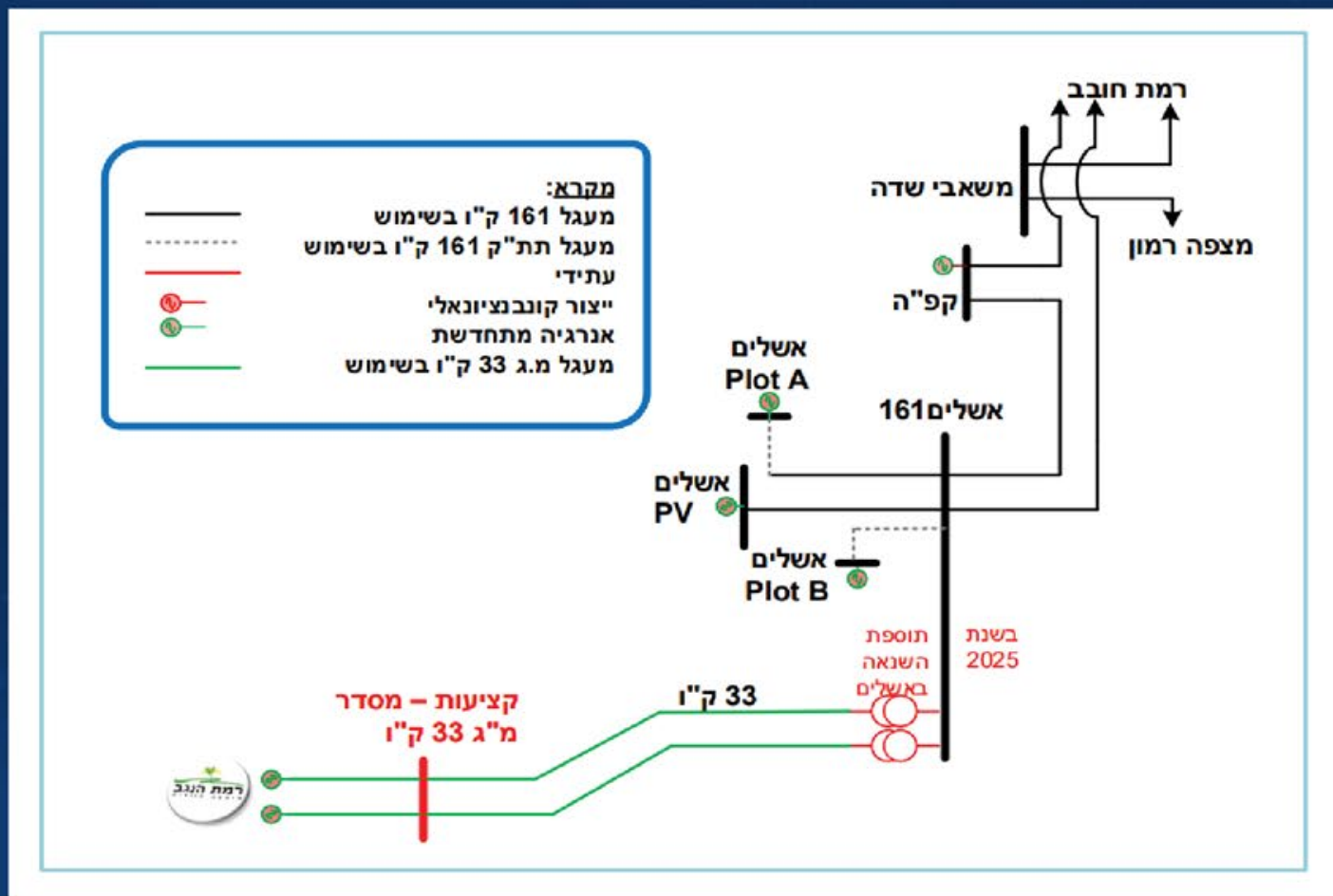
2025

יותר 2 שנאים
בתחמ"ש אשלים



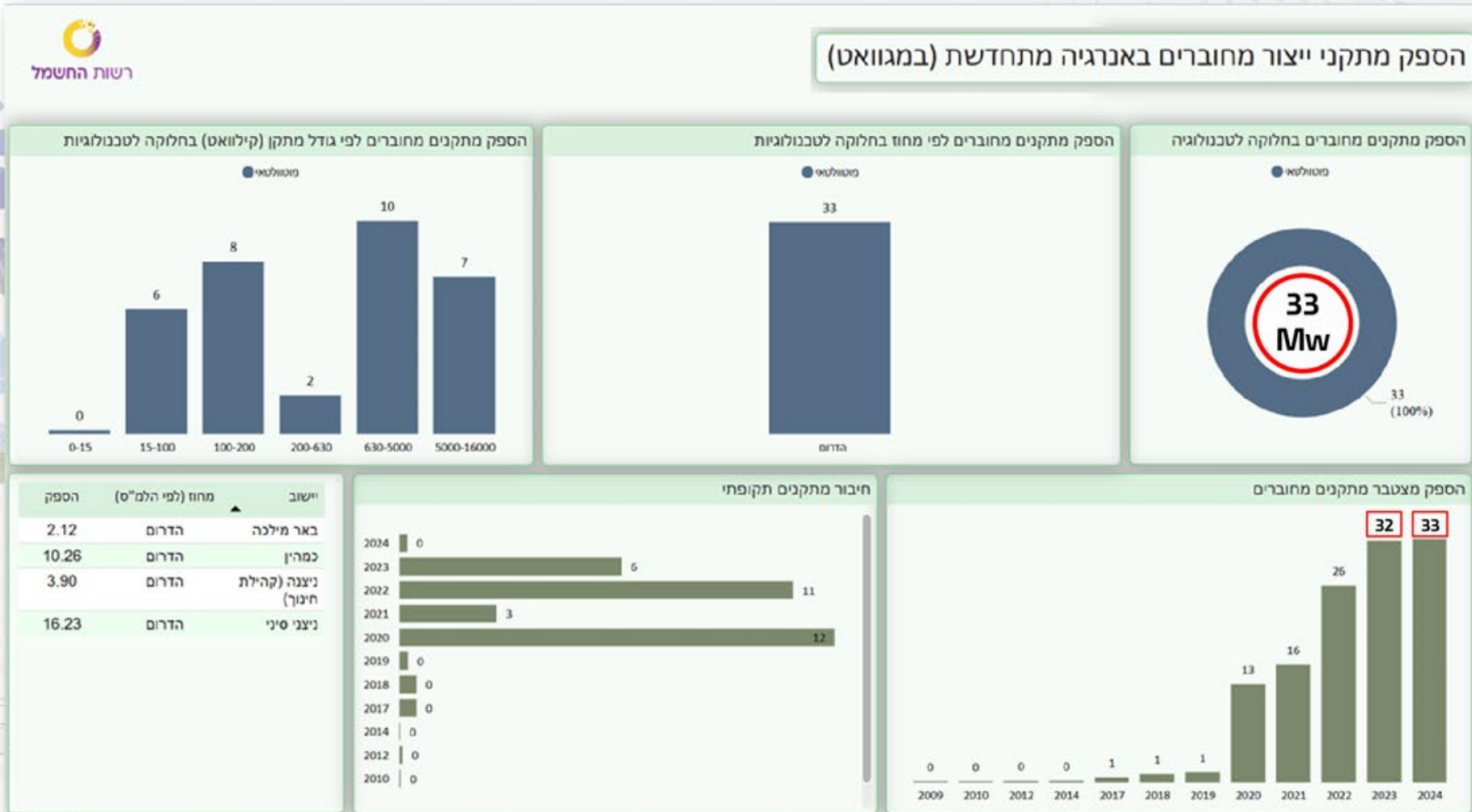
סכמת המערכת העתידית ל 2025

תיאור מערכת ההולכה ותוכנית הפיתוח + רשת מ"ג לפתחה



תשובות מחלק לפי מערכת BI של רשות החשמל

נכון להיום אין יכולת חיבור נוספת של מתקני ייצור על בסיס רשת מ.ג בפתחה.



תשובות מחלק לפי מערכת BI של רשות החשמל

נכון להיום אין יכולת חיבור נוספת של מתקני ייצור על בסיס רשת מ.ג בפתחה.

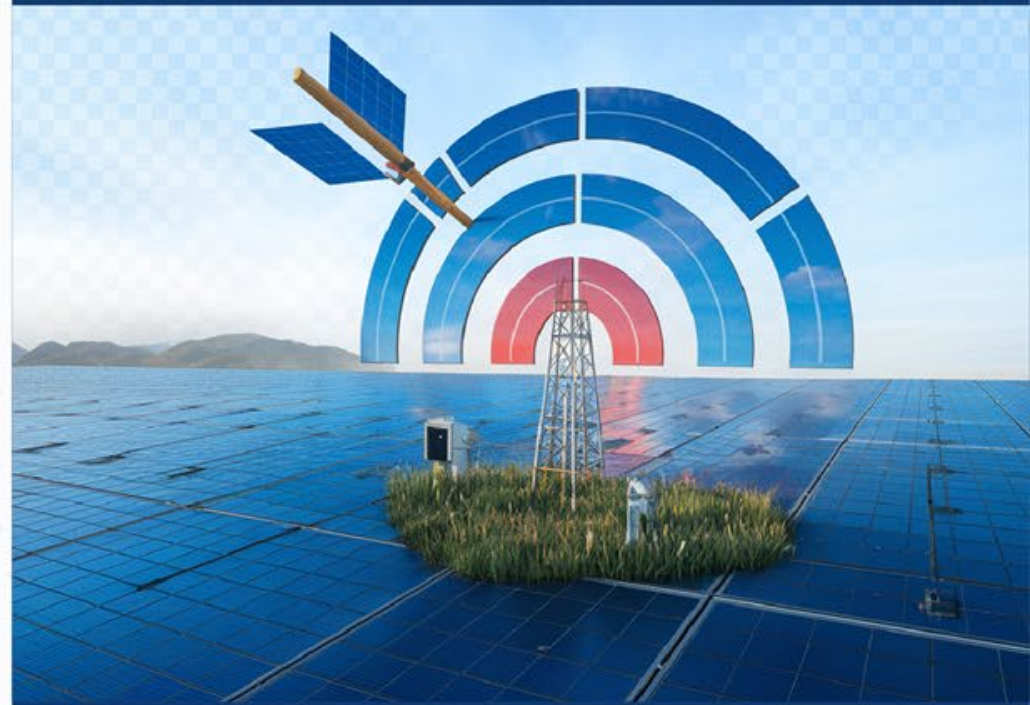


המטרה

הגברת יכולת קליטת אנרגיה
מתחדשת ברשת

שיפור איכות החשמל ורמת
אמינות אספקת החשמל

שימוש במתקן אגירה כמתקן
של אגירה מערכת, בהלימה
לתכנית הפיתוח



מרחב הפתרונות אשר נבחנו



אגירה מרכזית

אגירה מבוזרת אצל הלקוחות

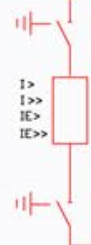
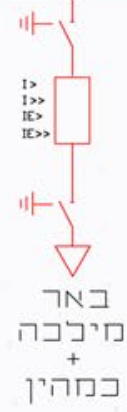
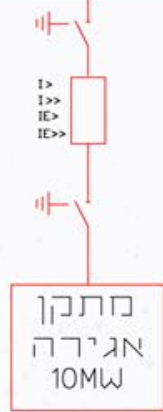
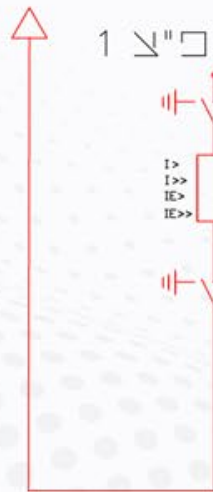
אגירה מרכזית + מבוזרת



הצעה לחלופה 1

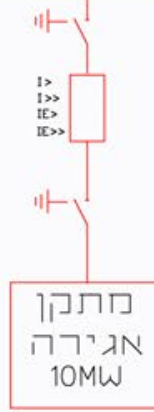
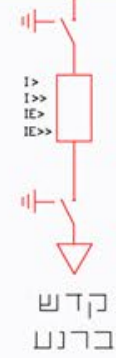
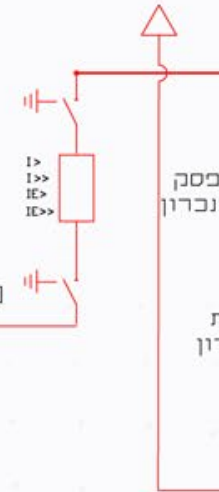
אגירה מרכזית באתר קציעות

אשלים
" כנעני "



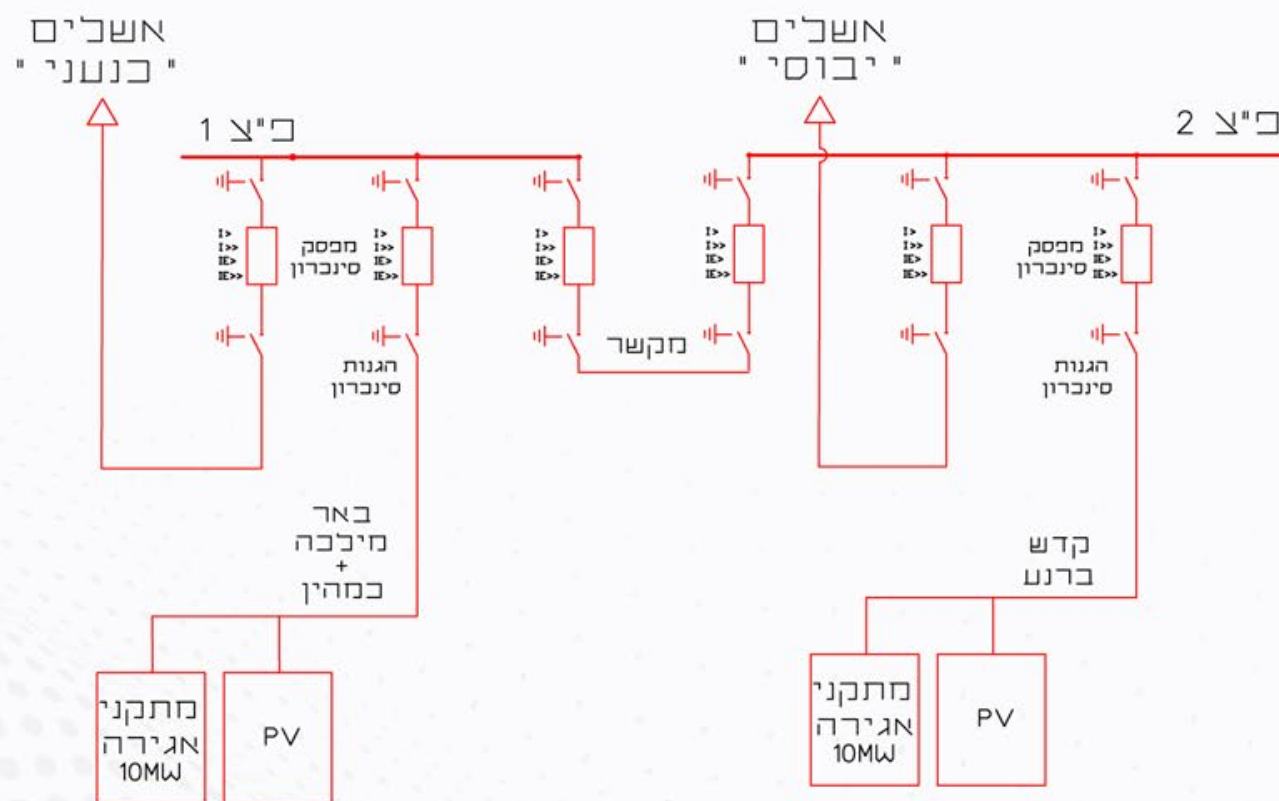
מקשר

אשלים
" יבוסי "



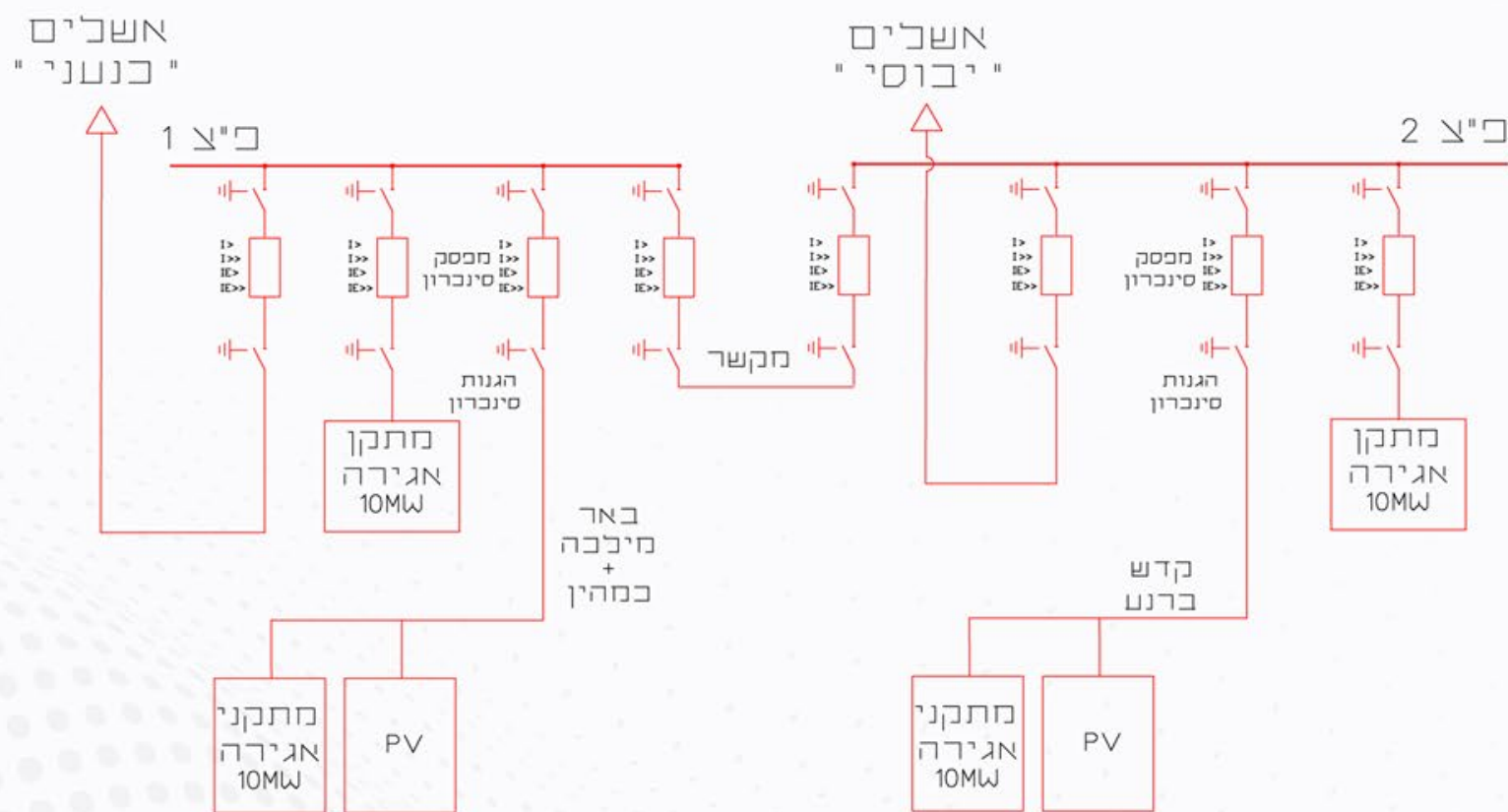
הצעה לחלופה 2

אגירה מבוזרת אצל הלקוחות



הצעה לחלופה 3

אגירה מרכזית + מבוזרת



נושאים לבחינה



הנחות היסוד לעבודה:

- מתקני אגירה SA בחלוקה עובדים בהתאם לאסדרת שוק.
- מתקן אגירה של חח"י עובד בהתאם לצרכי המערכת.
- יכולת העברה בקו 33 ק"ו הינה 250 אמפר (16 מגוואט).
- העלויות לפיתוח הרשת בהתאם לעלות הנורמטיבית באמות המידה, עלויות של מתחדשות ואגירה בהתאם לנתונים של בלומברג.
- לאחר הפרעה וניתוק של אחד הקווים, המעבר בין הקווים וחידוש אספקת חשמל לצרכן הינו עד 15 דקות.

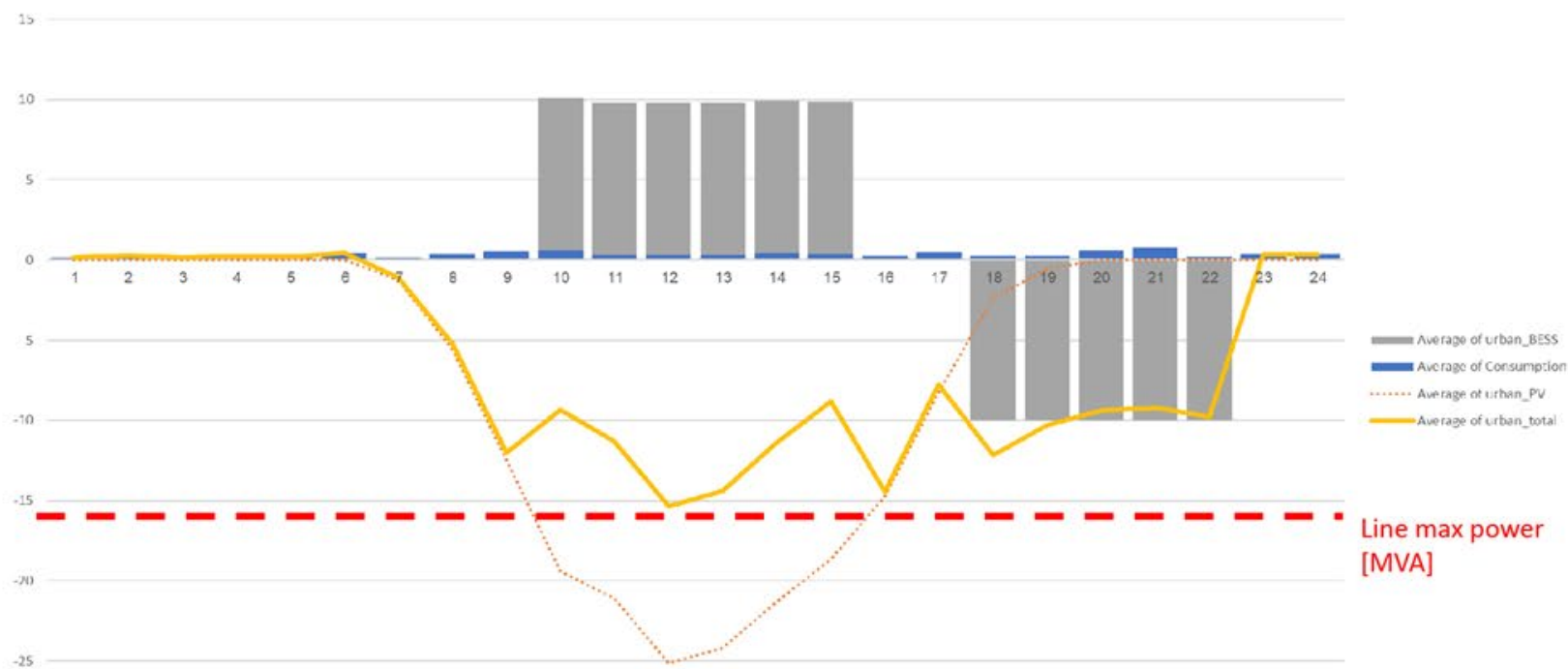


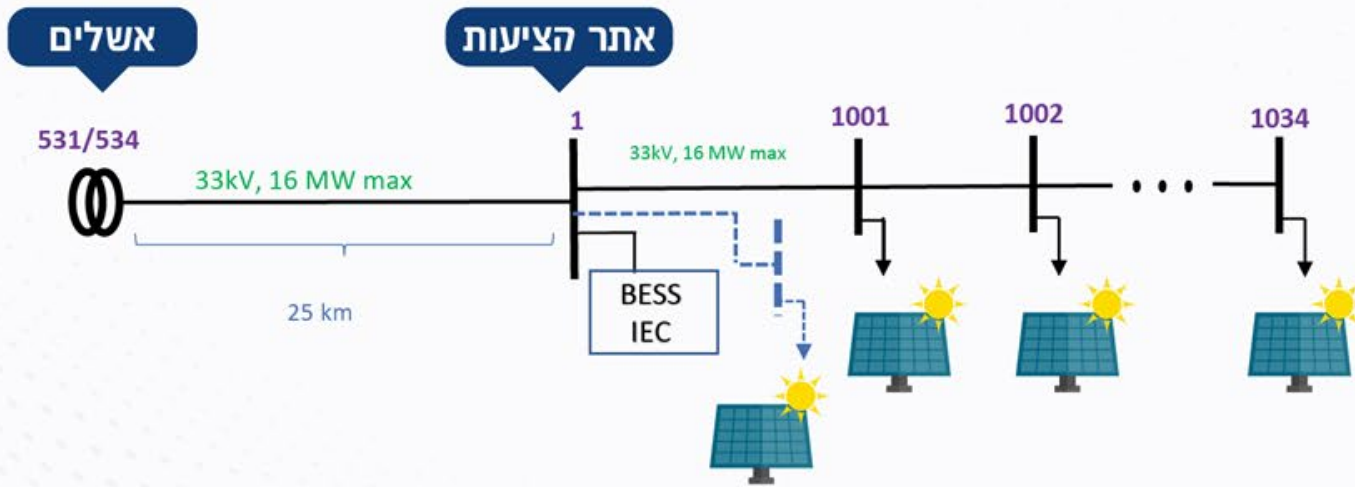


פוטנציאל הוצאת אנרגיה



פוטנציאל הוצאת אנרגיה - מבנה הרשת

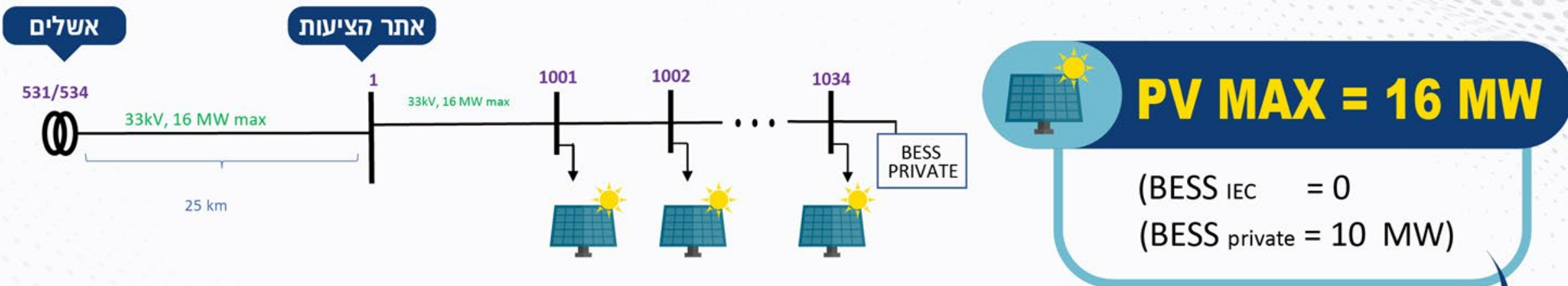




PV MAX = 26 MW

(BESS IEC = 10 MW)
(BESS private = 0)


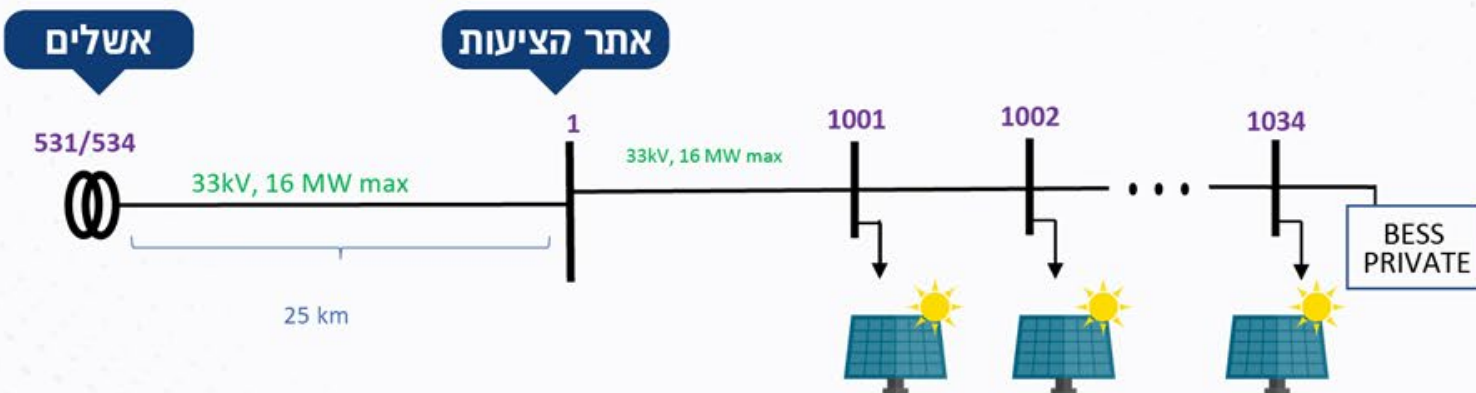
עם תוספת של מתקן אגירה מרכזי
והתאמות ברשת - אפשר
להגדיל את קליטת האנרגיה מתחדשת מהאתר



עם תוספת מתקני אגירה מבוזרים
אסדרת השוק ברשת החלוקה **לא מאפשרת**
קליטה של יותר אנרגיות מתחדשות

(אין למתקני האגירה תמריץ לעבוד כל השנה ובהכרח יוביל לקיטום PV של מעל 300 שעות בשנה ולתשובת מחלק שלילית)





PV MAX = 26 MW

(BESS IEC = 0)
(BESS private = 10 MW)

בתוספת מתקני אגירה מבוזרים

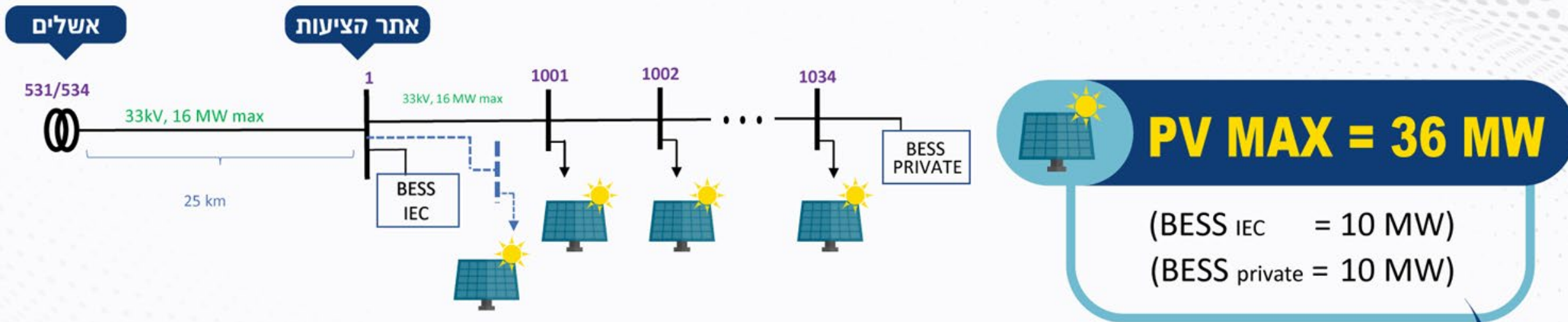
עם תיקון לאסדרת שוק

(תמריץ לעבודה 365 ימים בשנה וטעינה בשעות השמש)

אפשר להגדיל את קליטת

האנרגיה מתחדשת מהאתר





בתוספת מתקן אגירה מרכזי ומתקני אגירה מבוזרים
יחד עם התאמות ברשת ותיקון אסדרת השוק

אפשר להגדיל את קליטת
האנרגיה מתחדשת מהאתר

אמינות-רציפות ואיכות אספקה



אמינות - נתוני אמינות האספקה



6.522 שעות בשנה

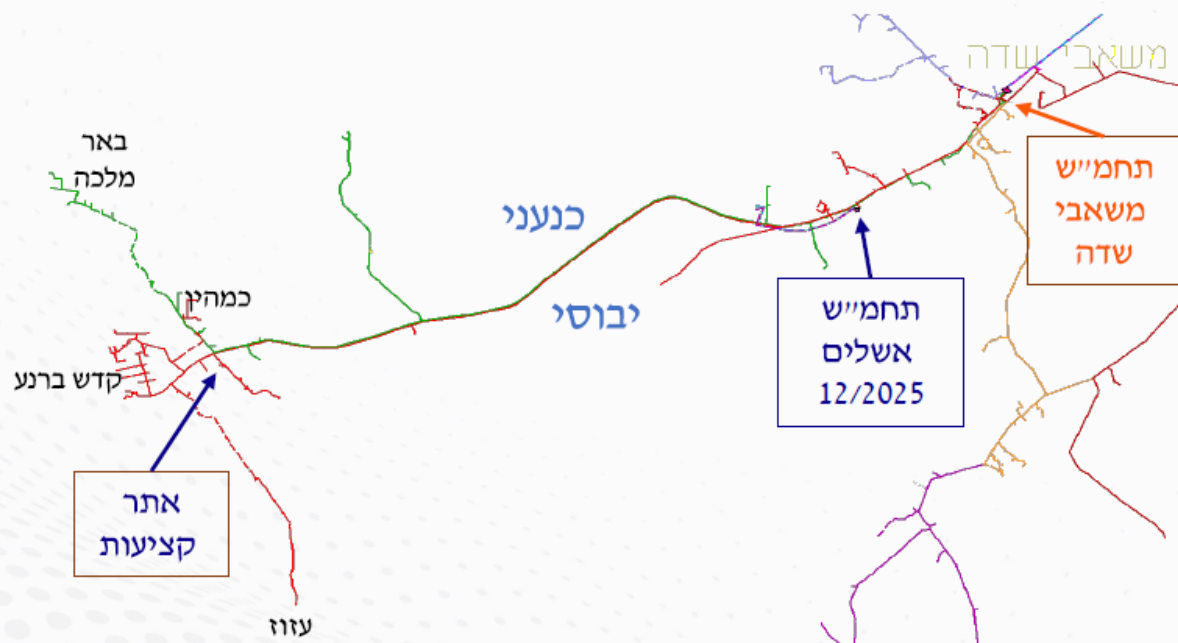
4.853 שעות בשנה

4.97 שעות בשנה

6.28 שעות בשנה

שנה	אגף רשת	נפה	קוד קו	שם תחמש	שם קו	מס' הפרעות ממושכות	משך הפרעות מצטבר (דקות)	אנרגיה בלתי מסופקת (MVAh)
2022	ירושלים והנגב	נגב	MS01	משאבי שדה	בשן	8	551.18	29.71
2022	ירושלים והנגב	נגב	MS02	משאבי שדה	כנעני	7	391.32	8.24
2022	ירושלים והנגב	נגב	MS03	משאבי שדה	מואב	5	544.68	38.23
2022	ירושלים והנגב	נגב	MS04	משאבי שדה	גלעד	0	0.00	0.00
2022	ירושלים והנגב	נגב	MS05	משאבי שדה	יבוס'י	5	291.18	14.52
2022	ירושלים והנגב	נגב	MS06	משאבי שדה	אמורי	0	0.00	0.00
2023	ירושלים והנגב	נגב	MS06	משאבי שדה	אמורי	0	0.00	0.00
2023	ירושלים והנגב	נגב	MS05	משאבי שדה	יבוס'י	16	298.49	36.11
2023	ירושלים והנגב	נגב	MS04	משאבי שדה	גלעד	2	321.00	4.89
2023	ירושלים והנגב	נגב	MS02	משאבי שדה	כנעני	16	376.96	14.64
2023	ירושלים והנגב	נגב	MS01	משאבי שדה	בשן	9	342.08	35.59
2023	ירושלים והנגב	נגב	MR06	מצפה רמון	חורב	2	267.20	4.62

אמינות - רציפות אספקה



בעיית רציפות האספקה נפתרת כמעט במלואה על ידי הוספת מסדר מ"ג בתחמש קציעות וקיצור אורכי הקווים. בחנו את רציפות האספקה בתצורות השונות ורציפות האספקה השתפרה על לכדי 99%

$$\lambda_{BESS} = \frac{1}{13} = 0.0769 \left[\frac{1}{yr} \right], MTBF_{BESS} = 13 [years] \text{ בהנחה ש-}$$

$$R_{BESS} = e^{-\lambda_{BESS} \cdot T} = e^{-0.0769 \cdot 1} = 0.9260 \text{ מכאן}$$

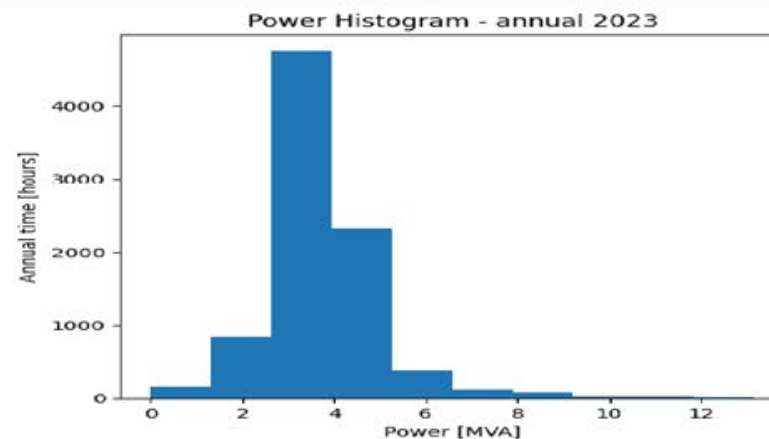
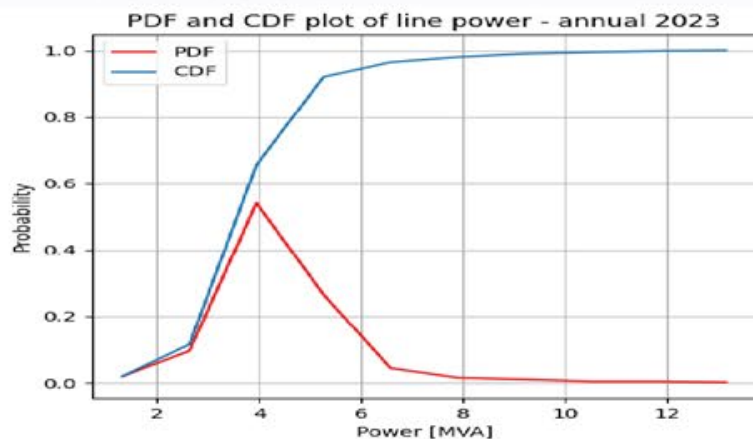
$$R_{system} = 1 - (1 - R_{SW}) \cdot (1 - R_{BESS}) = 1 - (1 - 0.9984) \cdot (1 - 0.9260) = 0.9999 \text{ לכן}$$



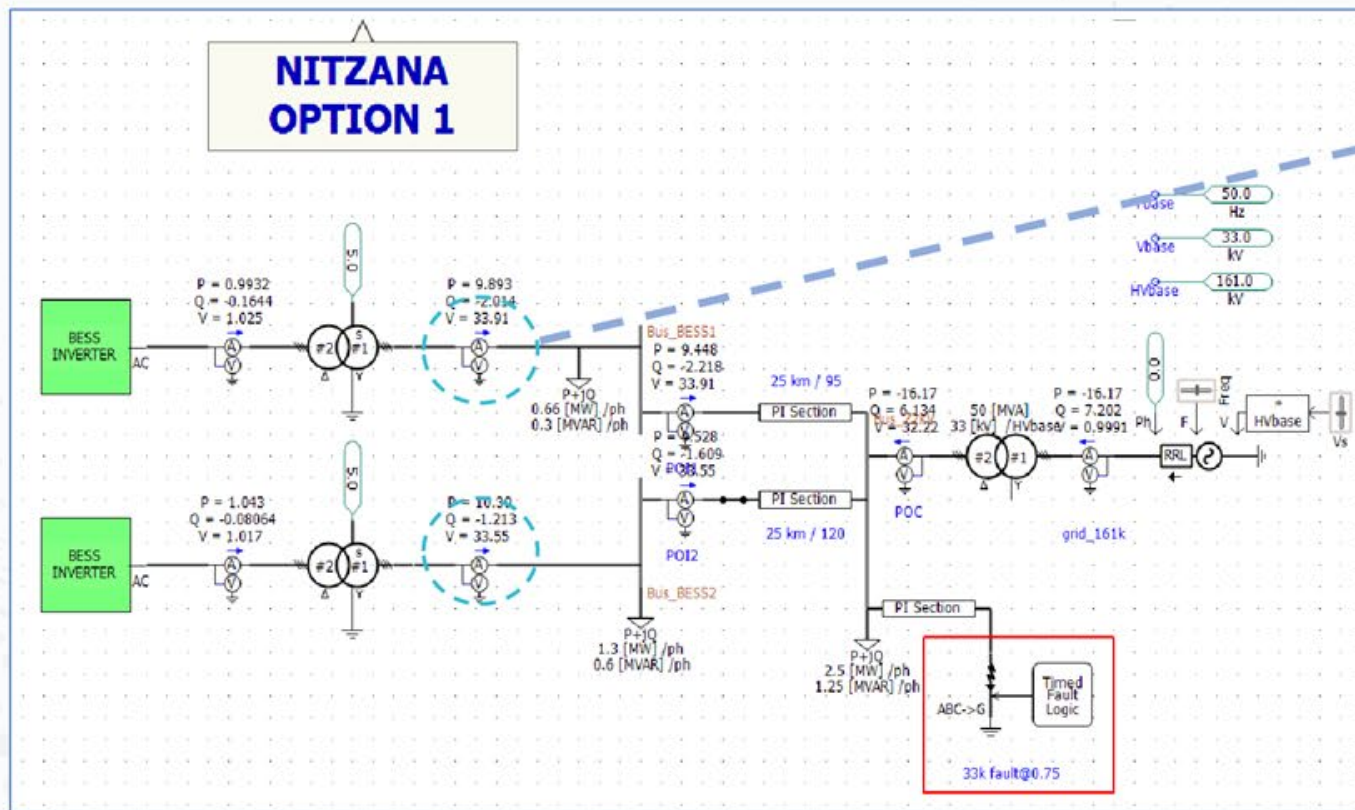
אמינות - הבטחת רציפות אספקה כ- אי חשמלי

תוצאות חישוב לקו "יבوسی" לפי מספר שעות הפסקה והסתברות מצטברת לכמות של אב"מ [MWh]

Power Outage window [hours]	Cumulative Probabilities															
	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1	
1	3.40	3.54	3.68	3.82	3.98	4.14	4.37	4.67	5.13	6.28	7.96	9.26	10.33	11.29	14.29	
2	6.76	7.02	7.30	7.60	7.90	8.22	8.65	9.22	10.20	12.31	15.22	18.04	20.31	22.24	28.58	
3	10.34	10.71	11.09	11.50	11.96	12.46	13.09	13.90	15.00	17.55	22.23	26.22	29.68	32.70	42.87	
4	14.07	14.54	15.07	15.64	16.24	16.94	17.80	18.73	20.41	23.54	28.29	33.67	38.55	42.78	56.59	
5	17.88	18.50	19.15	19.90	20.72	21.63	22.65	24.01	26.51	29.68	34.84	40.27	46.09	51.97	69.74	
6	21.76	22.54	23.35	24.29	25.27	26.43	27.79	29.84	32.77	36.91	41.13	46.64	53.36	60.21	80.85	
7	25.71	26.64	27.66	28.78	30.05	31.44	33.29	35.95	39.32	43.60	48.21	53.07	59.21	67.14	91.18	
8	29.76	30.82	32.05	33.43	34.96	36.73	39.16	42.05	46.22	50.17	54.98	59.90	65.33	73.33	98.85	
9	33.90	35.18	36.62	38.34	40.11	42.36	45.03	48.55	52.49	57.08	61.37	66.23	71.59	78.89	103.94	
10	38.21	39.67	41.52	43.43	45.61	48.13	51.19	54.88	59.03	63.46	67.96	72.08	77.71	84.29	105.07	
11	42.74	44.46	46.52	48.67	51.17	53.99	57.25	61.29	65.48	69.75	73.72	78.26	83.65	89.51	108.64	
12	47.37	49.51	51.75	54.09	56.85	59.71	63.43	67.53	71.59	75.57	79.11	83.91	88.90	94.46	112.94	



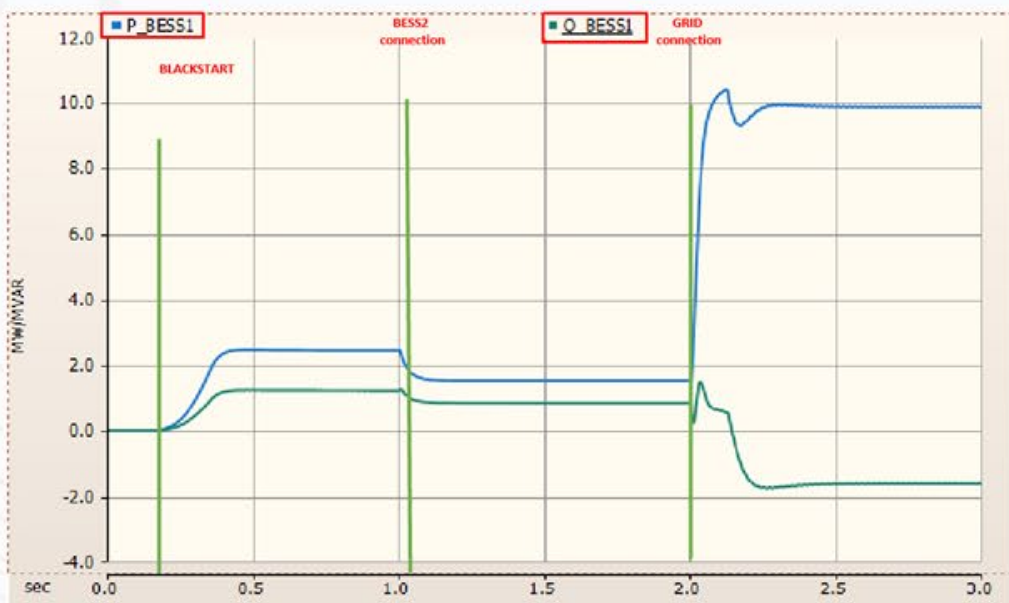
איכות החשמל - תמיכה במתח בעת DIP



איכות אספקה - בחינת פרמטרים חשמליים טכניים:
רמת המתח, תדר, עיוותי הרמוניות וכו'



ניהול שליטה בקרה ותפעול



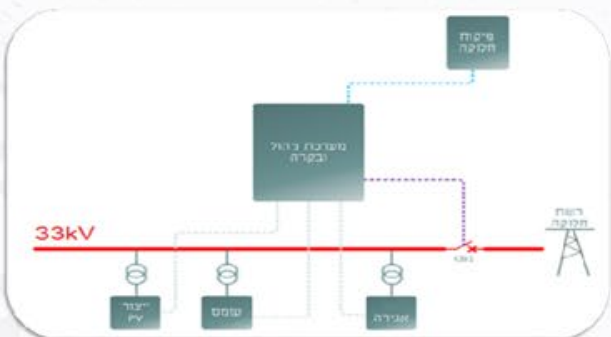
אי חשמלי מצריך יכולת ניהול אנרגטית אוטונומית באופן בטיחותי. כיום, קיימות מערכות ניהול אנרגטיות מתקדמות.

נקודות עיקריות:

1 מערכת המאפשרת מעבר בין המצבים השונים תוך שליטה ובקרה על התהליך ברמת אמינות נאותה.

2 יכולת ניהול המערכת גם בעת המעבר לאי כולל ניהול התקלות המתרחשות באי.

3 יכולת ניהול ובקרה על המאזן האנרגטי במצב עבודה באי חשמלי.



אחד ממתקני האגירה חייב **בממיר מסוג Grid Forming** על מנת לאפשר עבודה באי חשמלי.



סיכום ומסקנות

בוצע ניתוח לשלוש חלופות המשלבות שימוש במתקני אגירה לצורך שיפור האמינות, הגדלת קליטת אנרגיות מתחדשות בהלימה לתכנית הפיתוח.

שלושת החלופות הינן ישימות ונדרשות פעולות משלימות על מנת לממש אותן.

תתבצע פנייה לציבור, לרשות החשמל ולחח"י על מנת לקבל התייחסות.

נגה תפעל לקדם את החלופה המיטבית לפרויקט ניצנה.



נגה
ניהול
מערכת
החשמל



תודה על ההקשבה