



מפגש הצגה והיוועצות של תכנית הפיתוח האינטגרטיבית של מערכות הייצור והמסירה 2030



5 לספטמבר 2022
ד"ר עוזי זרחיה

מובהר בזאת כי תכנית הפיתוח טרם אושרה ע"י שרת האנרגיה כנדרש בחוק משק החשמל, והיא מוצגת בזאת להערות הציבור לפני אישור התכנית. לפיכך אין להסתמך על האמור בתכנית זו לצורך החלטות עסקיות ו/או אחרות – כל העושה כן על אחריותו בלבד.

תכנון ופיתוח של מקטעי היצור והמסירה

לראשונה מזה שנים הוכנה תכנית מתכללת עד סוף העשור הכוללת:

- כל צרכי היצור עד 2030 ואת מיקומם האופטימלי;
- תכנון מראש של ההולכה וההשנאה עד 2030 ללא וודאות לגבי מיקום היצור;
- תכנית שאפתנית לפריסת אגירה בישראל באופן שיקדם את תוכניות המדינה להעמיק אנרגיות מתחדשות;



הכל תוך שמירה על שרידות אמינות וזמינות המערכת.

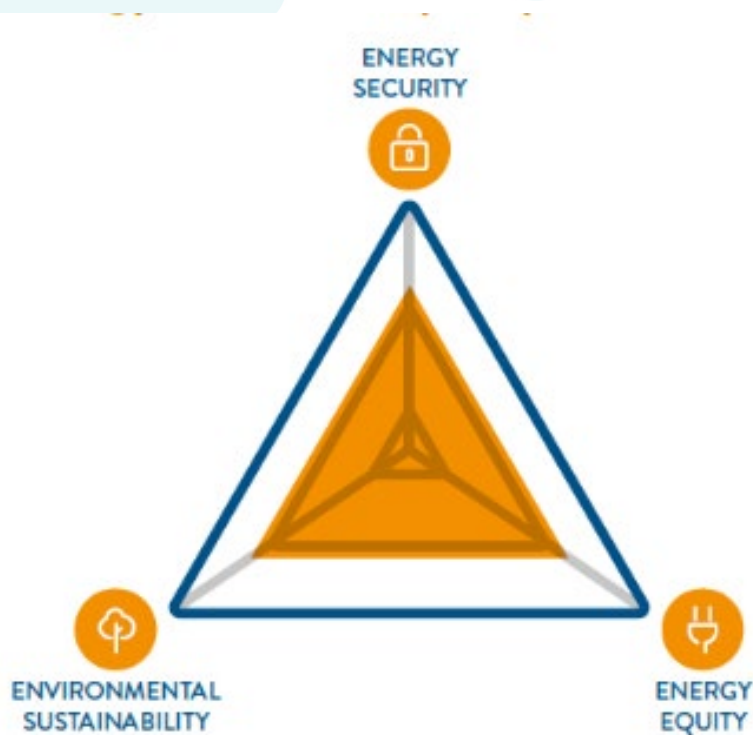


נושאים מרכזיים כחלק מפעילות התכנון והפיתוח

- תכנית להצגת חלופות לטווח ארוך (עד 2050)
- תכנית פיתוח במקטע הייצור ואגירה ולפיתוח למערכת המסירה
- קידום סטטוטורי של פיתוח המסירה
- הכנת grid code ודרישות מערכתיות
- ביצוע סקרים והתחייבות לחיבור מתקני מסירה
- הכנת מפרטי דרישות מערכתיות לצידוד עיקרי במערכת המסירה
- הנחייה מערכתית לגבי פיתוח מקטע החלוקה
- מחקר ופיתוח



לתכנן ולפתח, בראיה מערכתית צופה פני עתיד, משק חשמל **בר קיימא**, זמין ונגיש לכלל. להוביל ולקדם תחרות, חדשנות, טכנולוגיות מתקדמות **משתלבות סביבה** לתועלת המשק הלאומי ולרווחת הציבור.



עקרונות מרכזיים לתכנון

- הבטחת האספקה
- עלות
- השתלבות בסביבה

תכנון המערכת- ההון האנושי והטכנולוגי

מי אנחנו ?

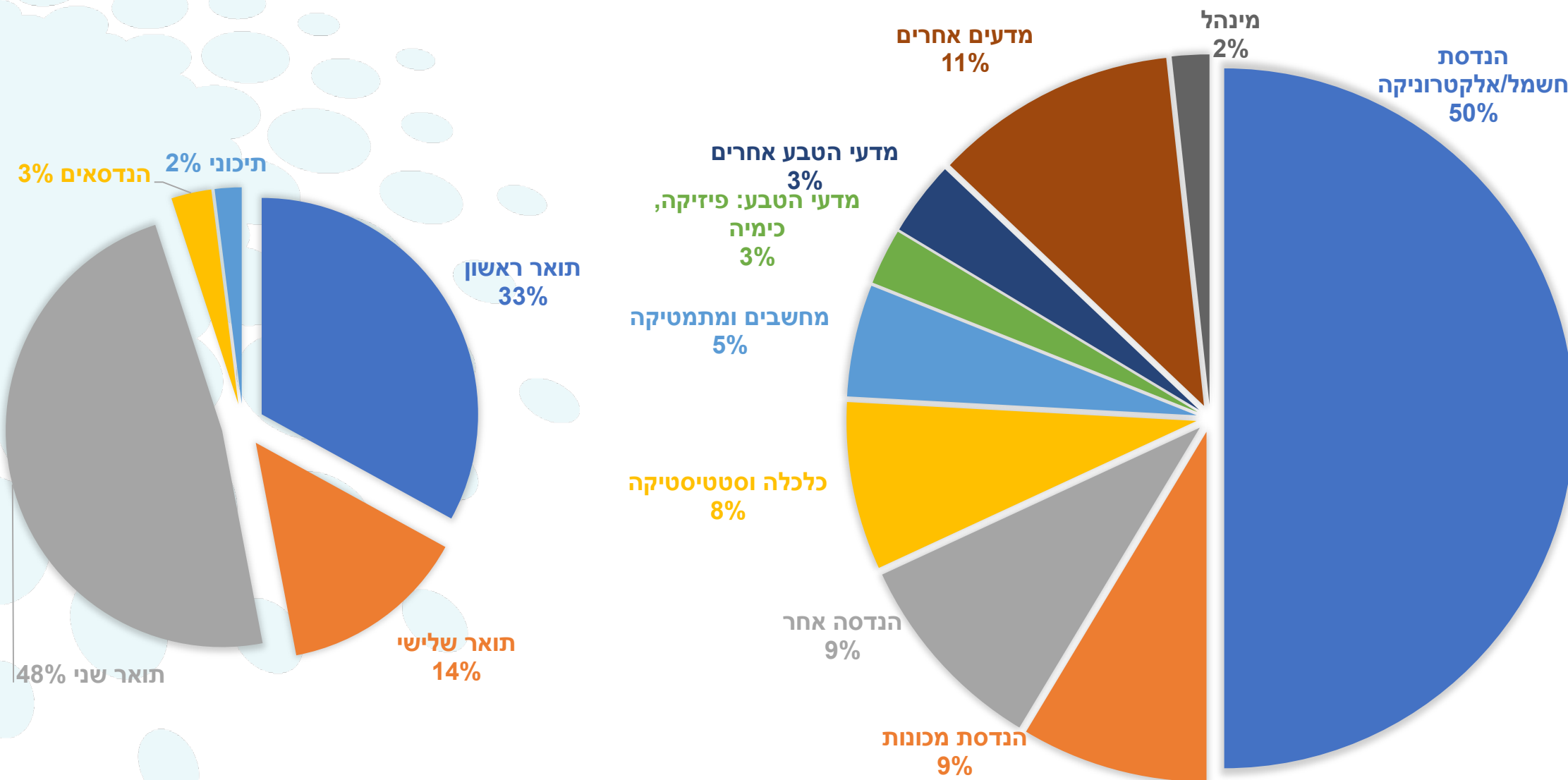


תכנון המערכת מתבצע:

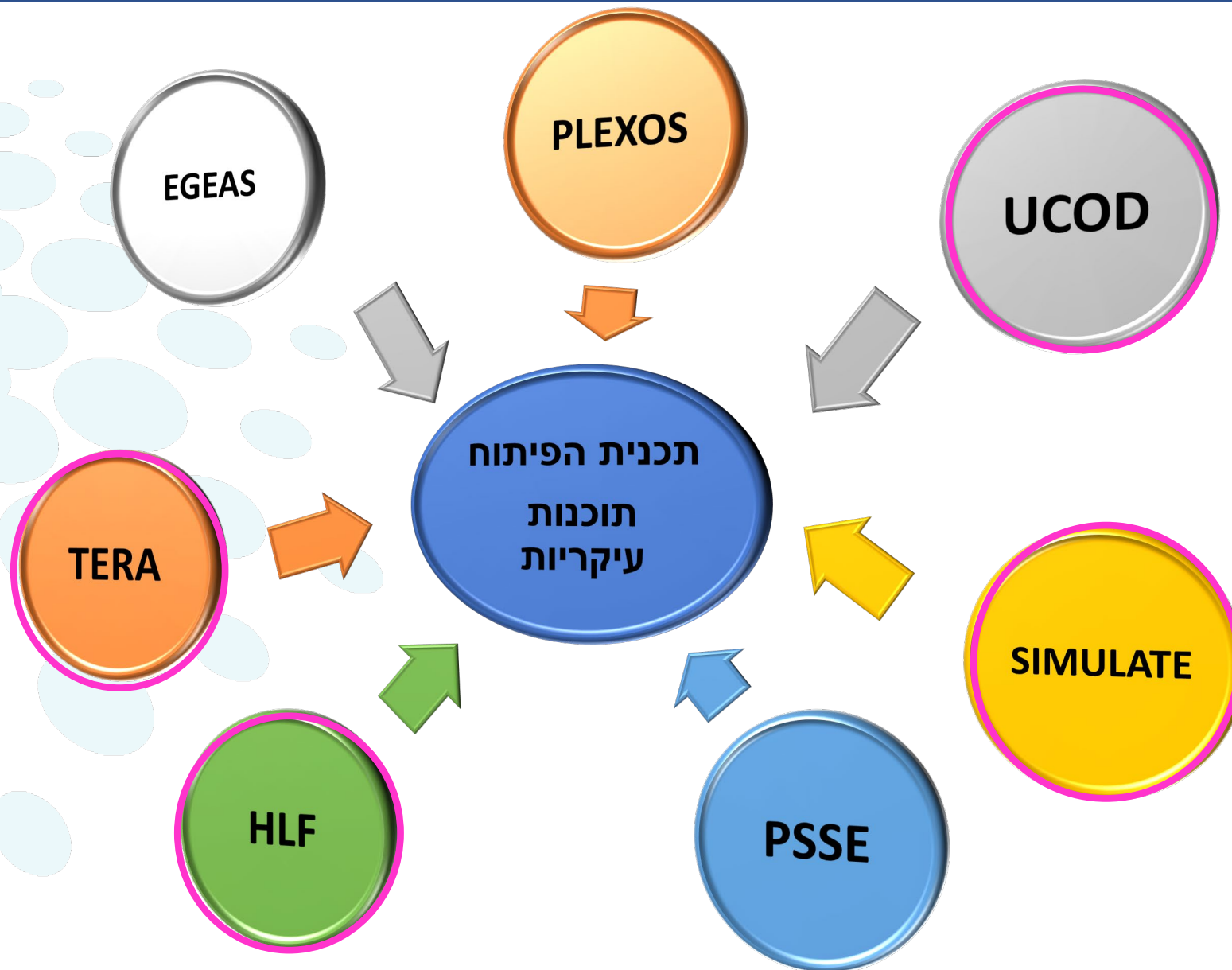
- על ידי מיטב המומחים מכלל התחומים הנוגעים לפיתוח המערכת;
- כלי סימולציה מתקדמים, חלקם בפיתוח עצמי.



המשאב האנושי חטיבת תכנון ופיתוח – תחומי התמחות



המשאב הטכנולוגי



תכנית פיתוח אינטגרטיבית ליצור אגירה ומסירה

מטרת התכנית היא לאפשר אספקת חשמל תוך הבטחת אמינות, שרידות ויציבות מערכת

ע"פ החלטה מספר 465 של הממשלה מיום 25.10.2020:

30% מסה"כ האנרגיה המופקת תהיה מאנרגיות מתחדשות בשנת 2030 | 20% בשנת 2025

מנהל המערכת הכין תכנית פיתוח למערכות היצור ההולכה וההשנאה עד שנת 2030:

- בתוכנית מוצגות כמויות היצור ואגירה הנדרשות למשק לפי איזורים וסוגי הטכנולוגיה (מתחדשות, פוסילי ואגירה);
- תכנית פיתוח מומלצת לקווי הולכה ולתחנות מיתוג והשנאה;
- קידום סטטוטורי עד שלב התמ"א של מתקני המסירה;





יעדי הממשלה
 לאנרגיות מתחדשות



מאפיינים טכנולוגיים
 של מערכת החשמל

מה חדש לעומת תכניות העבר?

תכנית אינטגרטיבית

התאמת קריטריוני התכנון ליעד
30% אנרגיות מתחדשות

שינוי גישה לפיתוח פרואקטיבי

שילוב אגירה

מיקסום תועלת ההשנאה

האתגרים העיקריים להן נדרשת תכנית הפיתוח:

דלק פוסילי יחיד - גז

מקור מתחדש כמעט יחיד- שמש

אגירה - הסטות עומס וייצוב דינמי

אי אנרגטי

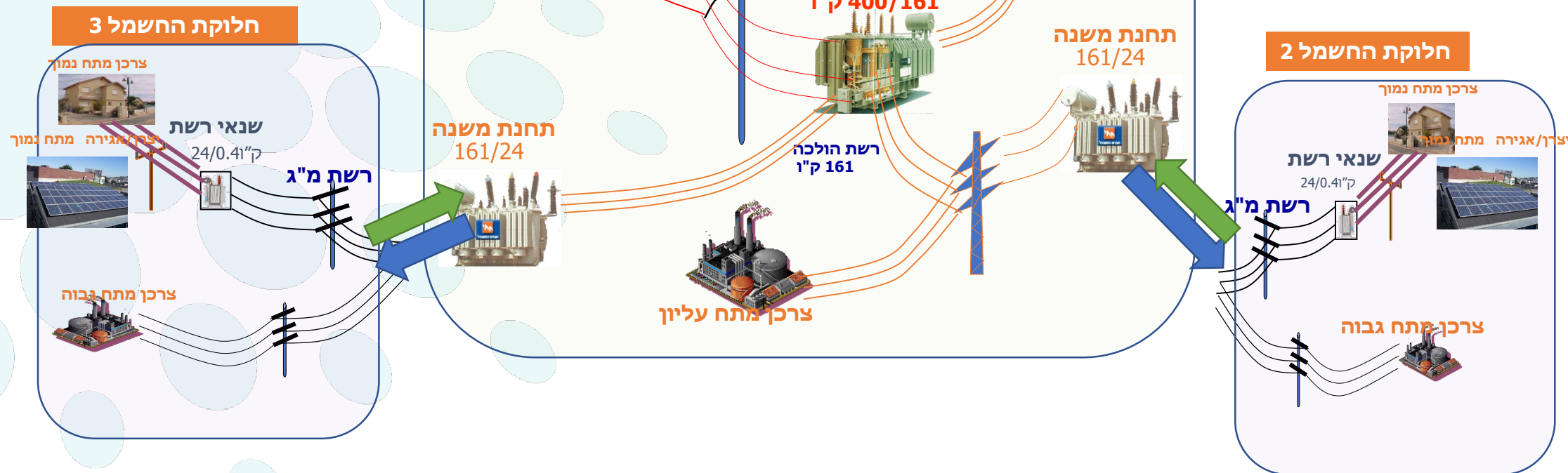
שילוב רכב חשמלי

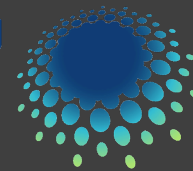
שינוי בתמהיל היצור בין המקטעים השונים

תכנית
פיתוח

- שינוי במיקום ותמהיל היצור;
- תוספת יחידות אגירה;
- גידול מהותי בהיקף ייצור המתחדשות.

שינוי באופן זרימת ההספקים במערכת



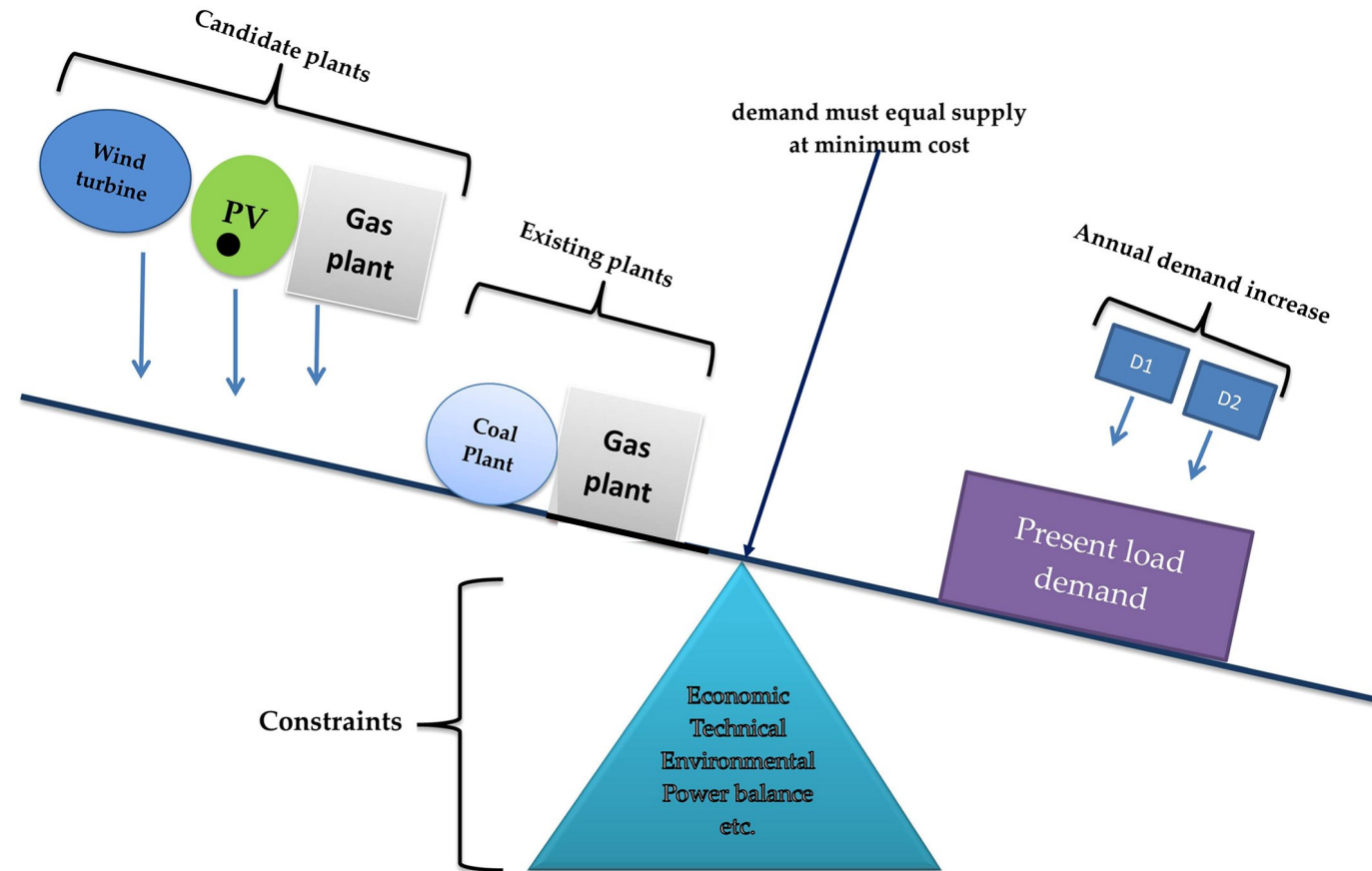


פיתוח הייצור



מטרת תכנון פיתוח המערכת הייצור

קביעת התוספת הנדרשת
האופטימלית של יחידות ייצור
ואגירה על מנת לספק את ביקוש
החשמל לאורך זמן (סוג היחידות,
הספקן, מועד שילובן), תוך עמידה
בקריטריוני אמינות ובהתחשבות
בגורמי אי-הוודאות.



מימוש התכנית יאפשר 30% ייצור באנרגיות
מתחדשות, לצורך עמידה ביעד הממשלה

תכנית פיתוח מערכת הייצור

תוספת יצור פוסילית

- תוספת יצור פוסילית עד שנת 2030
- בהיקף של כ-4000 MW.
- (כולל כ 1400 מגוואט בגוש דן)

אנרגיות מתחדשות

- תוספת מתקני אנרגיות מתחדשות עד שנת 2030 בהיקף של כ-13000 MW
- הספק הנדרש המוערך בהיקף של כ-16000 MW

סגירת תחנות

- סגירת תחנות במהלך העשור כ 2700 MW :
 - אורות רבין יחידות 1-4 – 1440 MW;
 - רדינג ד' – 428 MW עם מועד הפעלת חלופת ההולכה בגוש דן;
 - אשכול יחידות 6-9 – 912 MW בשנת 2026.

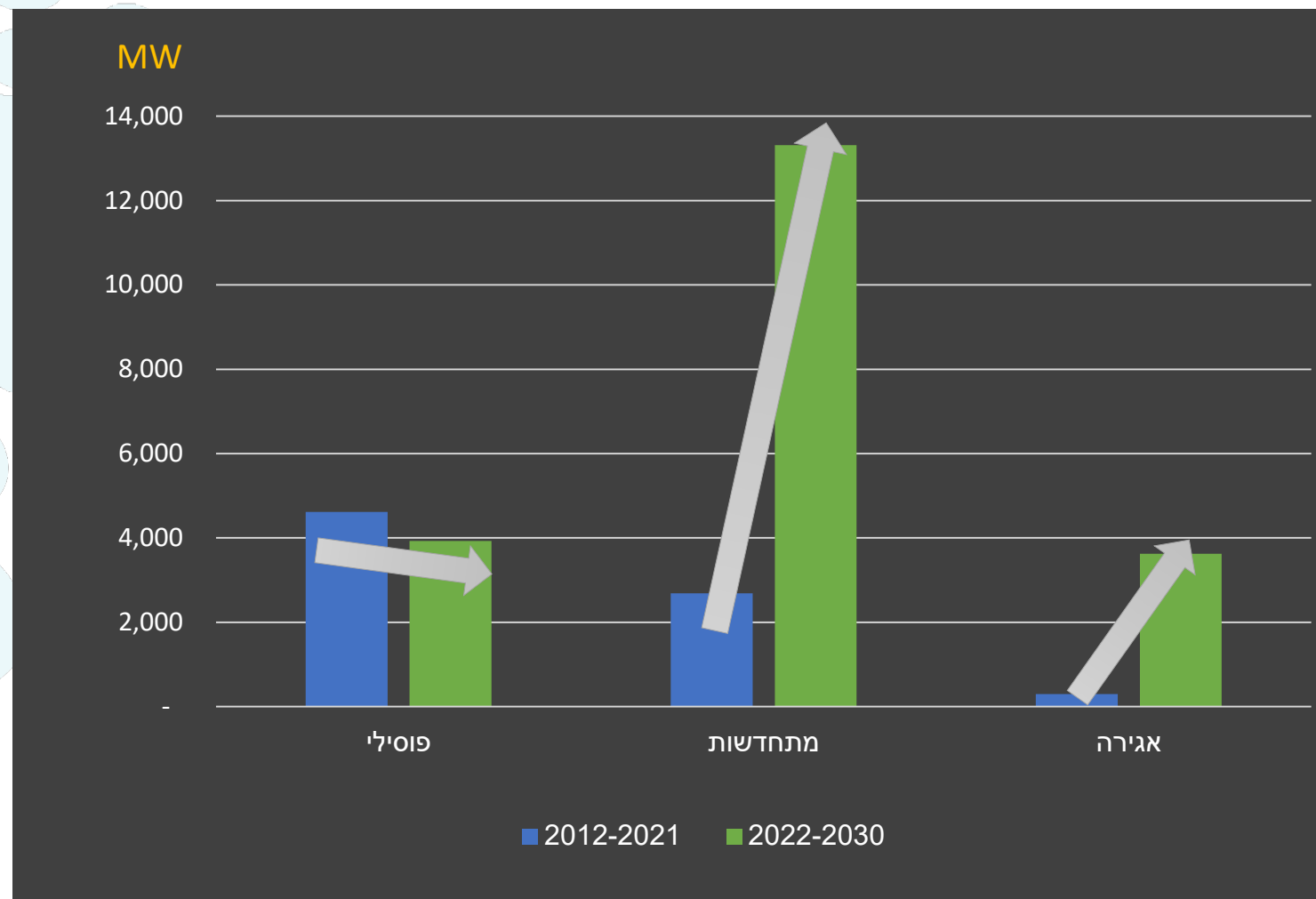
אגירה

- תוספת מתקני אגירה בהיקף של כ-3600 MW* עד שנת 2030.

* מתוכם כ-500 MW מתקני אגירה של לרבע שעה לפחות לצורך אספקת שירותים נלווים ואגירה שאובה.

תכנון לטווח בינוני 2030

תכנית פיתוח מערכת הייצור – עבר מול עתיד



מתקני אגירה המערכתיים



אגירה לשירותים נלווים

אגירה מערכתית הנגזרת מתכנית
פיתוח הייצור



פיזור האגירה המערכתית לטובת
הקטנת צווארי הבקבוק ברשת



תכנית פיתוח מערכת הייצור בתנאי אי-ודאות בהתחשב בדרישות דינמיקת המערכת ומערכת המסירה (תכנית הפיתוח המומלצת)

שנה	מחז"מ / ט"ג	אגירה	מתקני גז בחלוקה	אגירה שאובה	פוטנציאל משולב אגירה	רוח	הדממה
2022							-428
2023	1,643	400*	160	344	168	271	-720
2024	644		140		350	113	-720
2025		300			309	104	
2026	428	100*		156			
2027		100					-912
2028	670	400					
2029	670	500					
2030		500					

* מתקני אגירה בהיקף של MW 500 לרבע שעה לפחות לצורך אספקת שירותים נלווים.

● נדרשת הקמת שני מחז"מים בהיקף כולל של כ-1400 מגו"ט, בשנים 2028 ו-2029.

● בהתאם לצרכי מערכת המסירה, המיקום האופטימלי לשתי היחידות הינו:
א. באזור המשתרע מצפון גוש דן ועד נתניה.
ב. באזור המשתרע מדרום לגוש דן ועד לאשדוד.

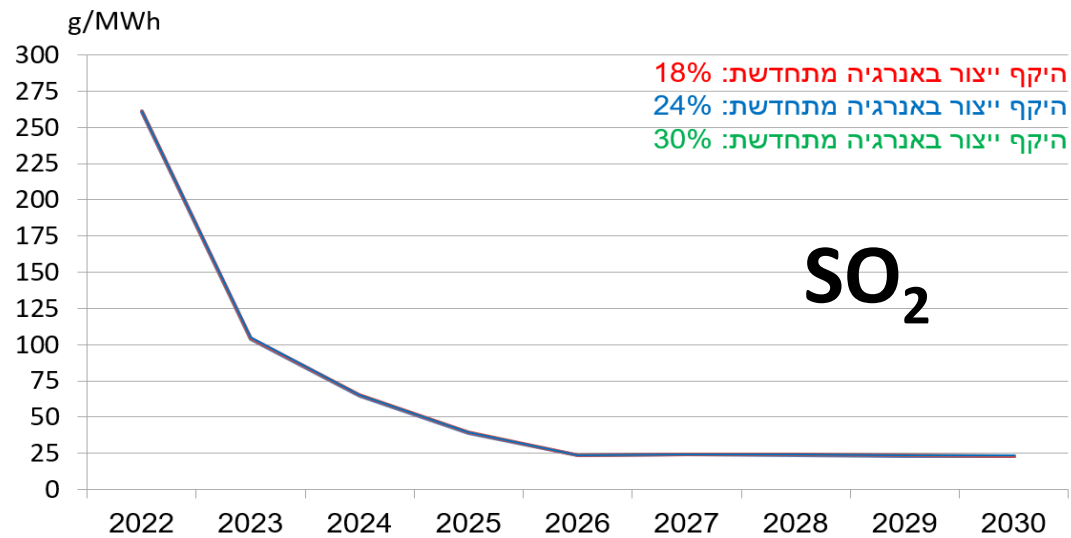
המלצה זו נועדה להבטיח את אספקת החשמל לאזור גוש דן, בהתאם למצב המערכת על פי תכנית הפיתוח ולצפי בגידול צריכת החשמל באזור.

הפחתת פליטות

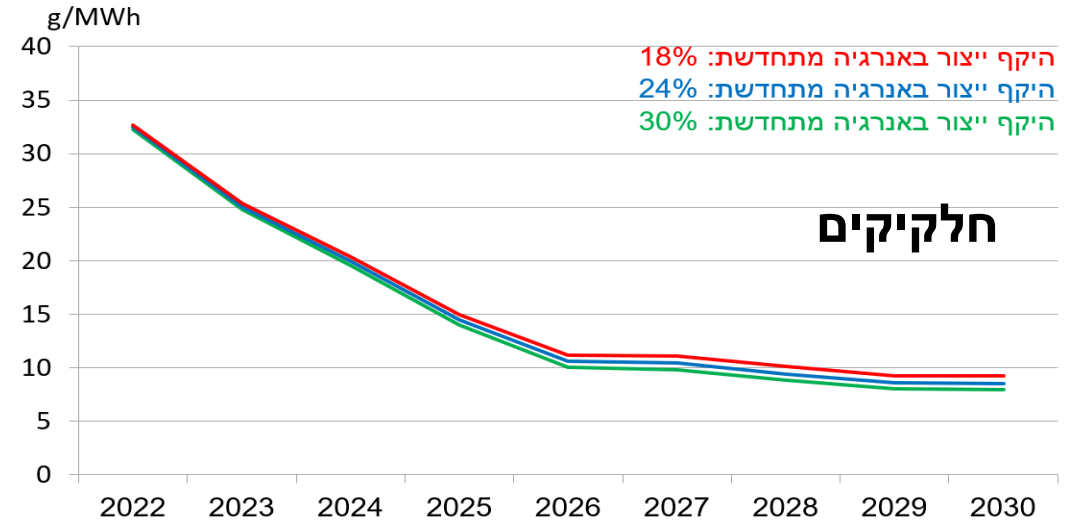


מה תורמת התכנית להפחתת
הפליטות במערכת ?

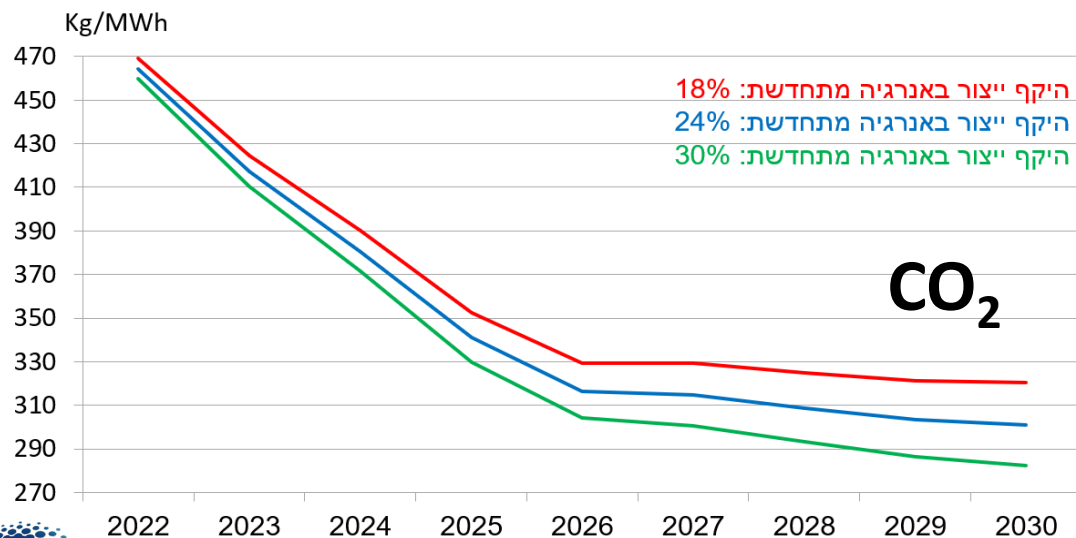
כמות הפליטות כתלות בקידום תכנית הפיתוח



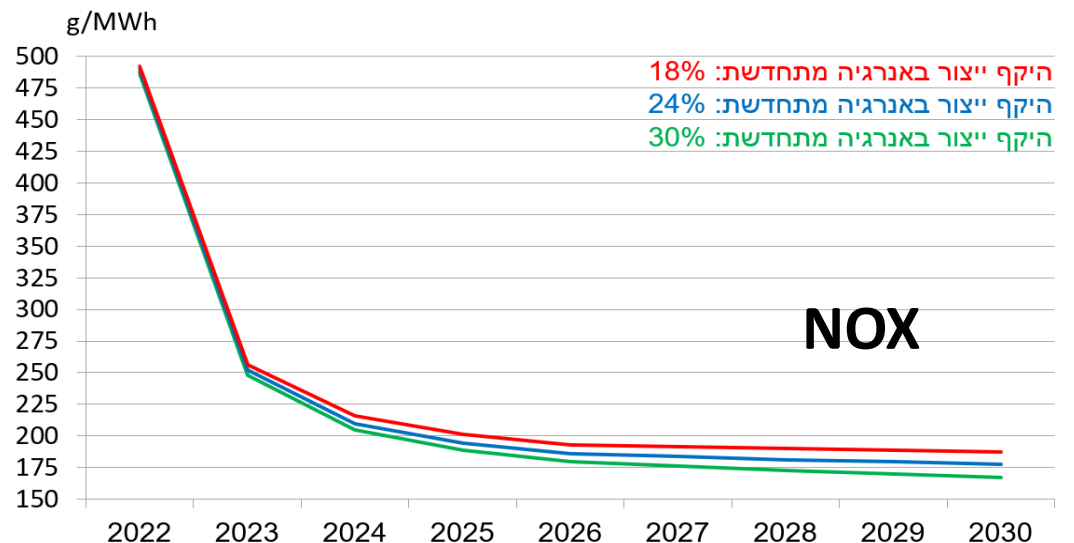
כמות סגולית של SO₂ בשנים 2022-2030



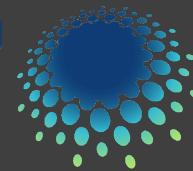
כמות סגולית של חלקיקים בשנים 2022-2030



כמות סגולית של CO₂ בשנים 2022-2030



כמות סגולית של NOX בשנים 2022-2030



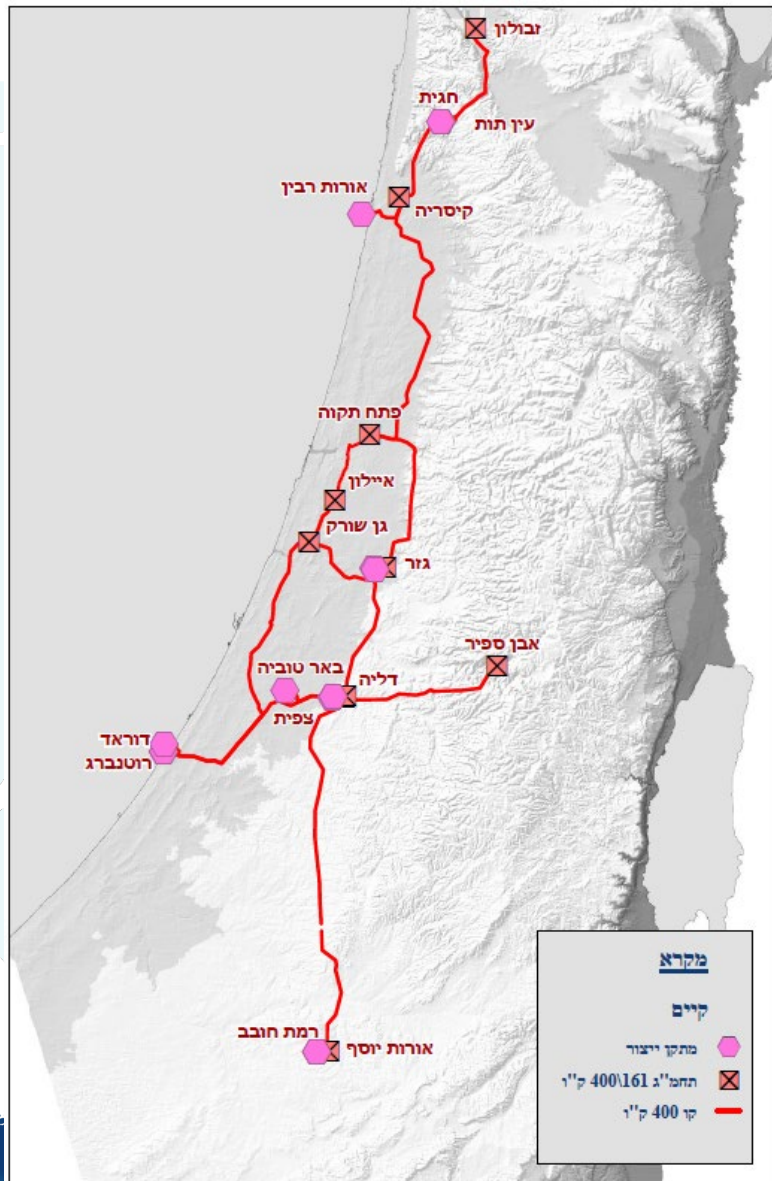
פיתוח מערכת המסירה



תכנית פיתוח מערכת המסירה

מערכת 400 ק"ו קיימת

אורך מעגלי 400 ק"ו:
794 ק"מ

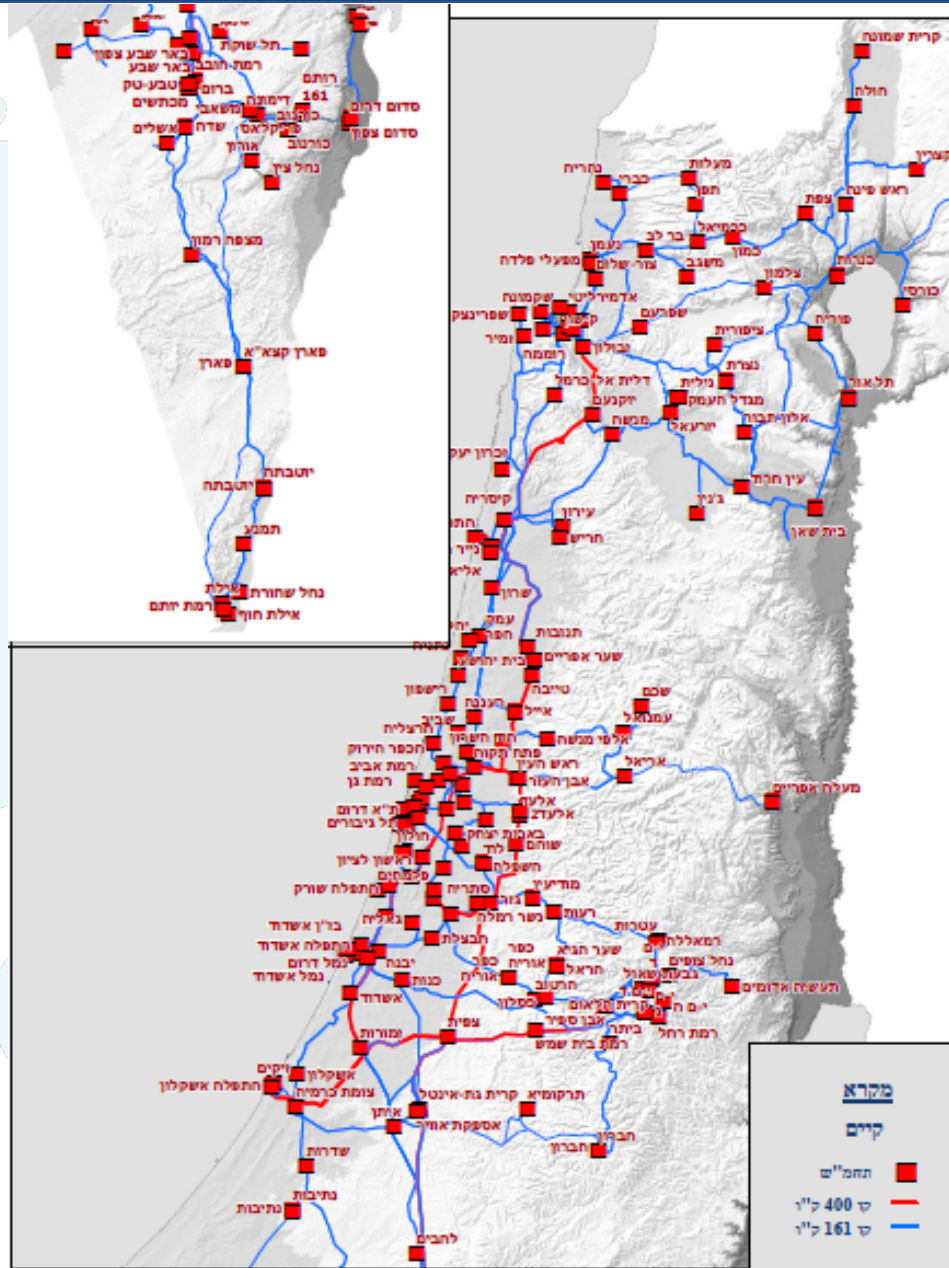


תכנון לטווח בינוני 2030 - תכנית פיתוח מערכת המסירה

תחמ"ש"ים קיימות



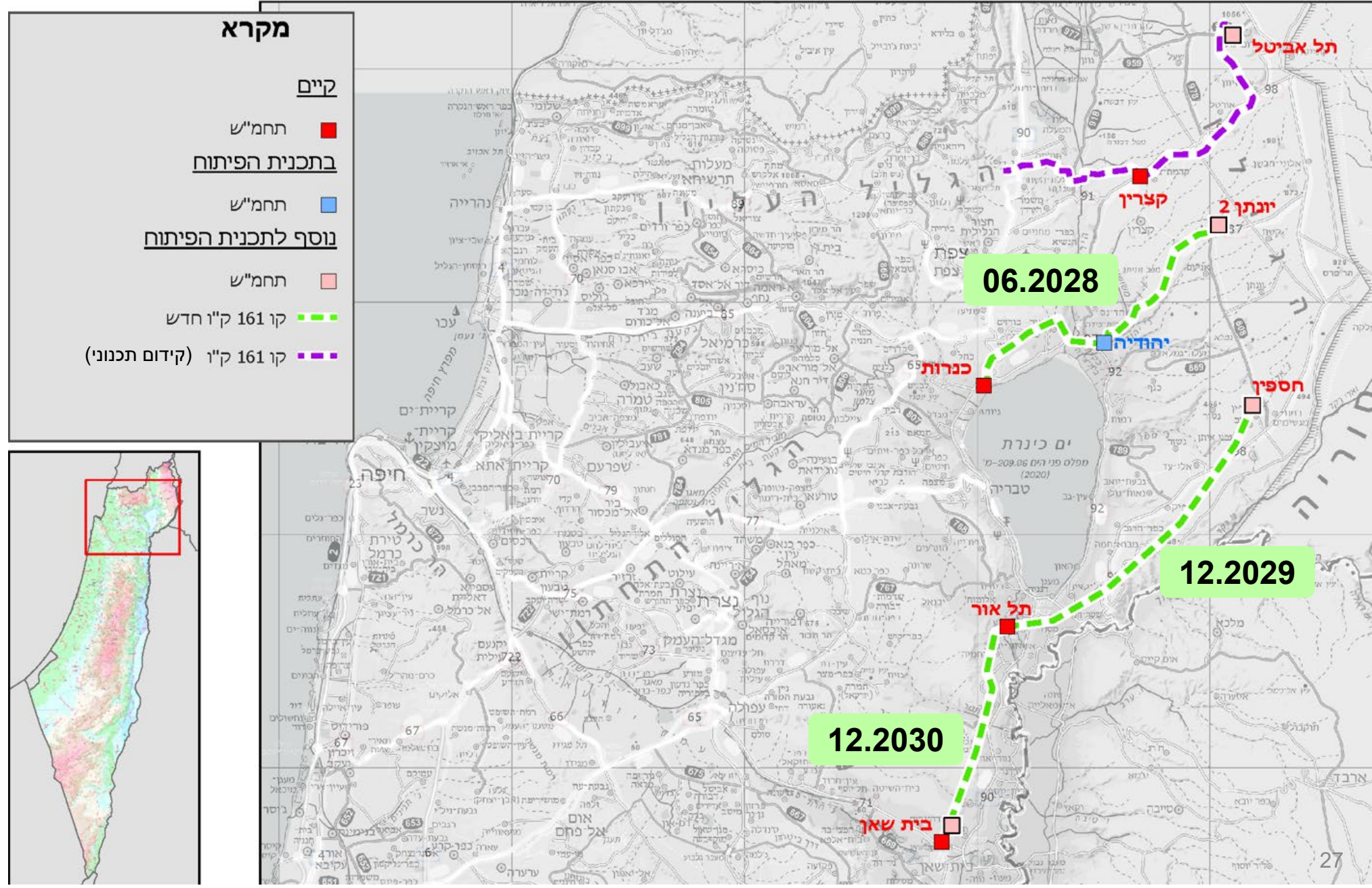
מספר תחמ"ש קבועות:
174





קווי 161 ק"ו – פרויקטים משמעותיים

פרויקטים משמעותיים להוצאת אנרגיה מרמת הגולן



פרויקטים משמעותיים להוצאת אנרגיה מאזור הנגב המערבי

מקרא

קיים

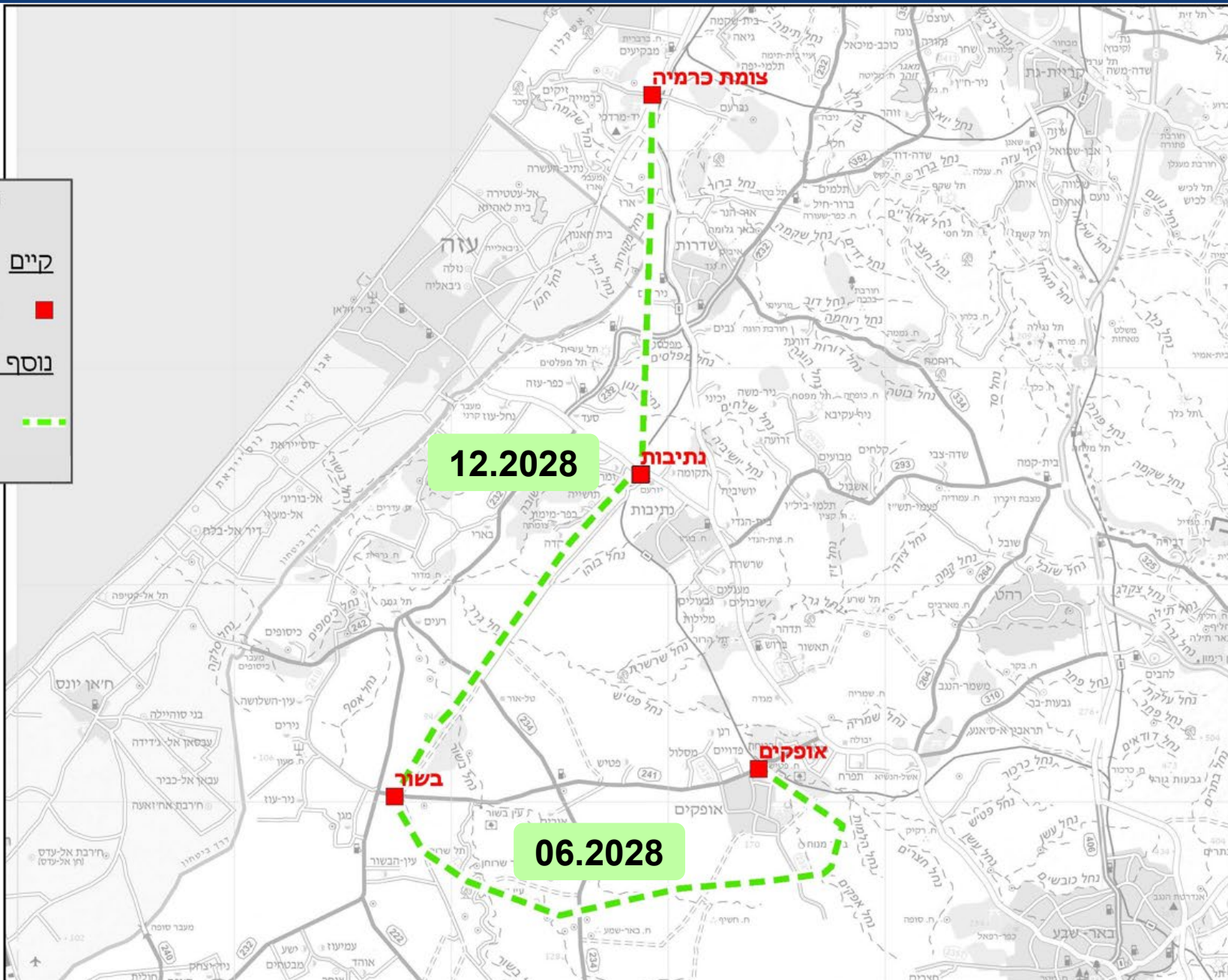
תחמ"ש

נוסף לתכנית הפיתוח

קו 161 ק"ו חדש

• קו אופקים-בשור

• קו בשור-נתיבות-
צומת כרמיה



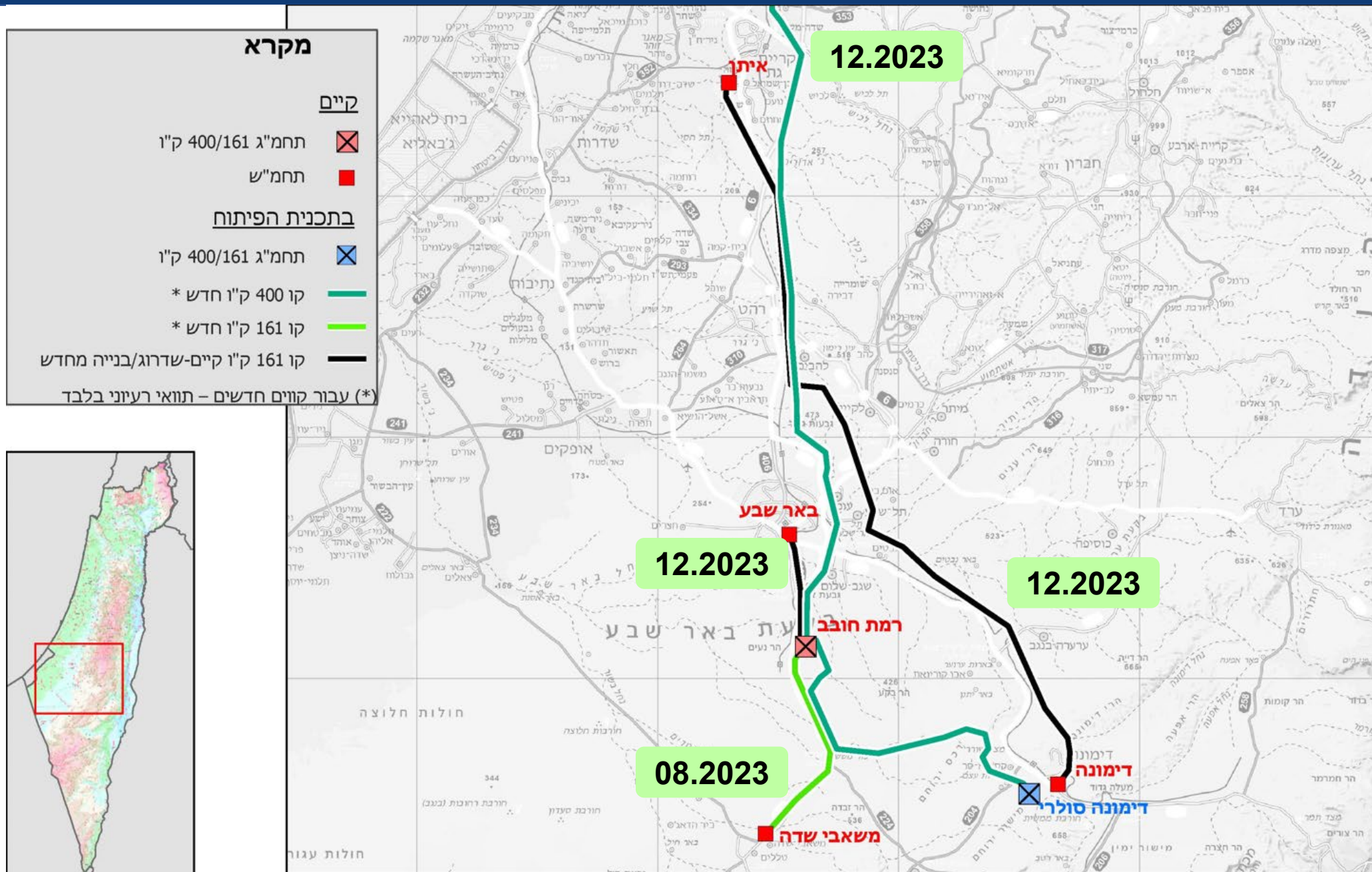
פרויקטים משמעותיים להוצאת אנרגיה מאזור הנגב

קווי 161 ק"ו:

- קו דימונה-איתן
- רמת חובב-ב"ש
- משאבי שדה-רמת חובב

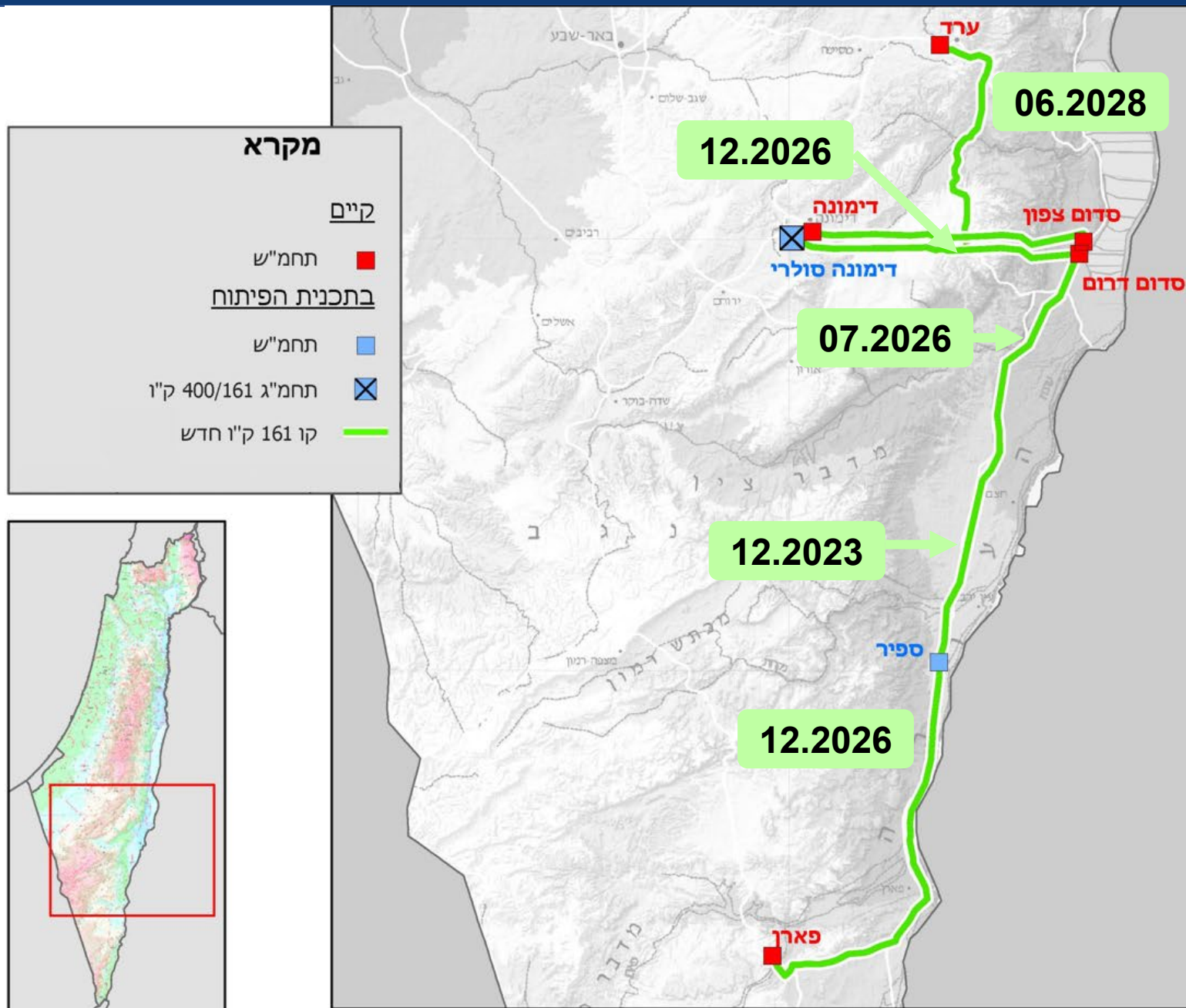
קווי 400 ק"ו:

- דימונה סולרי-רמת
חובב-צפית



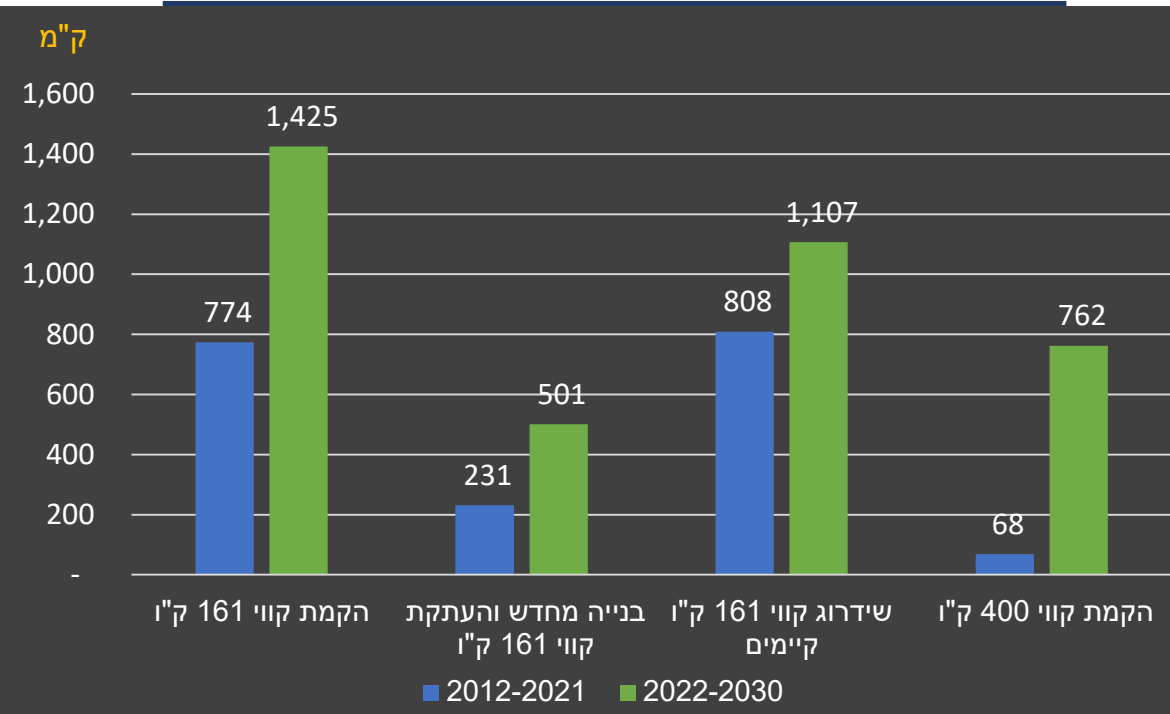
פרויקטים משמעותיים להוצאת אנרגיה באזור הערבה ואילת

- ערד-צומת צפית
- דימונה-סדום
- פארן-ספיר-סדום-
דימונה סולרי

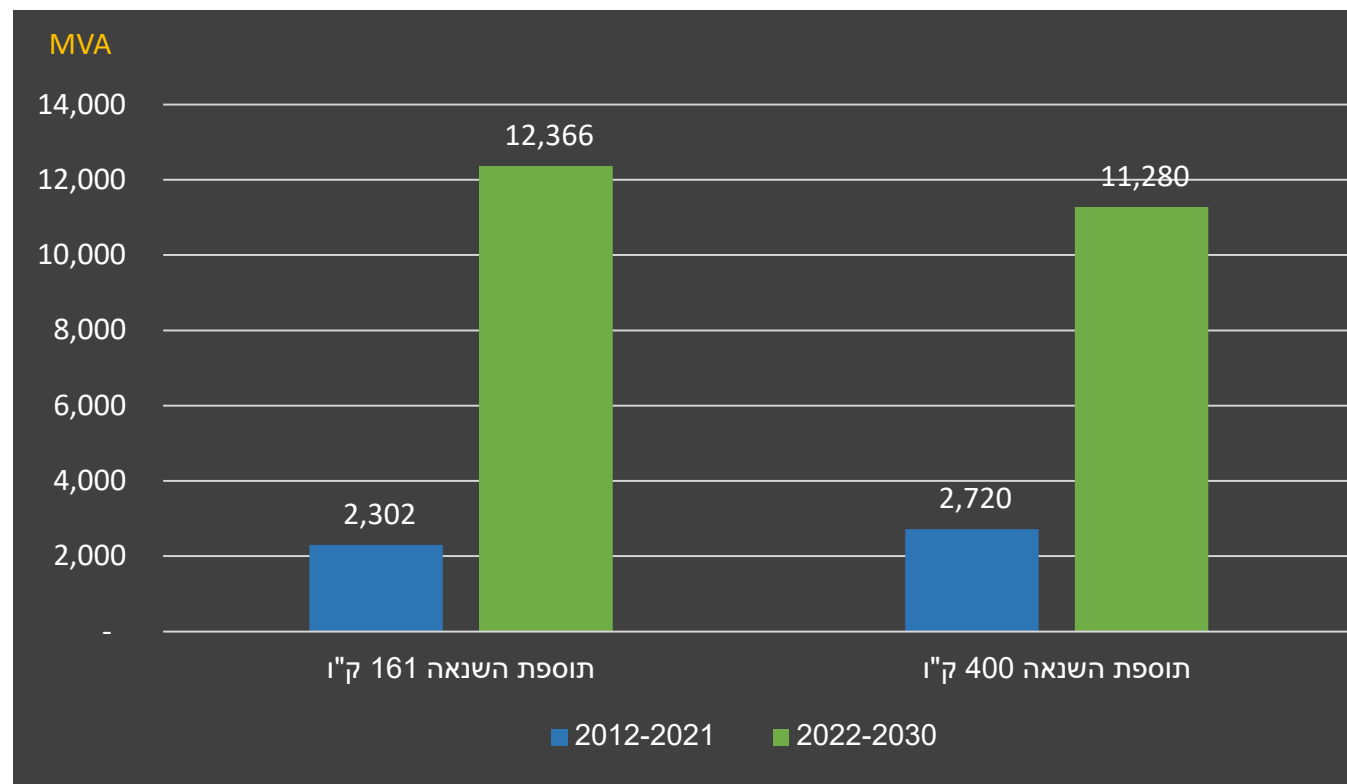


תכנון לטווח בינוני 2030 - תכנית פיתוח מערכת המסירה

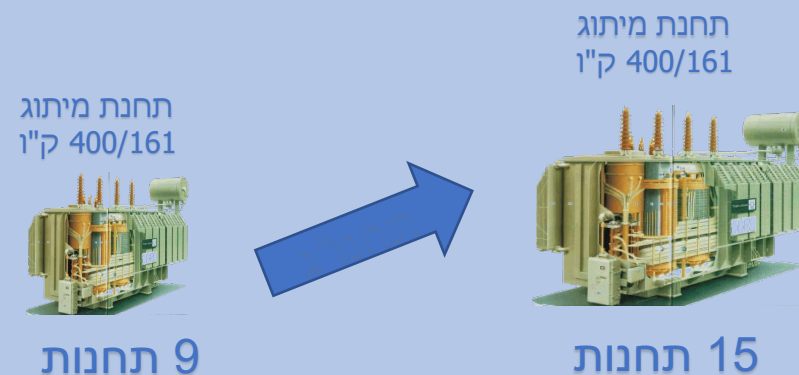
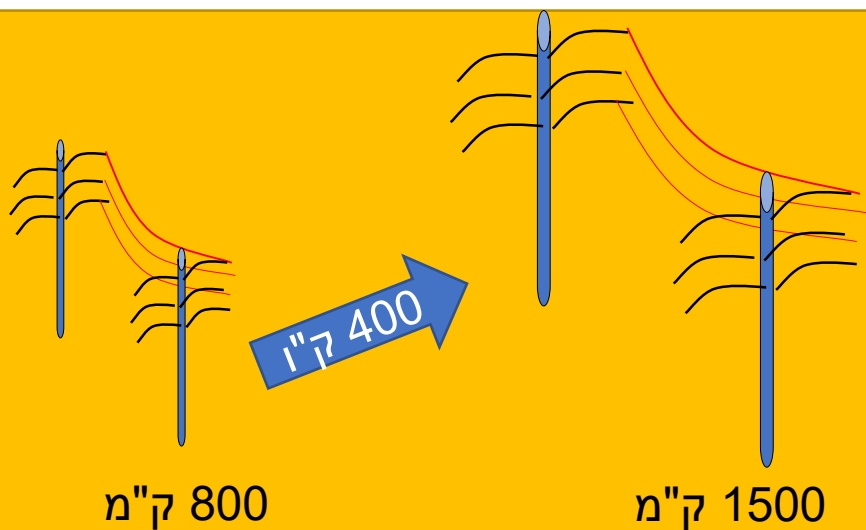
תכנית פיתוח מערכת ההולכה – עבר מול עתיד



תכנית פיתוח מערכת ההשנאה – עבר מול עתיד



גידול במרכיבי המסירה העיקריים בשנים 2022-2030



תכנון לטווח בינוני 2030 - התמודדות עם חסמי הולכה

שימוש במסדרונות ההולכה הקיימים.

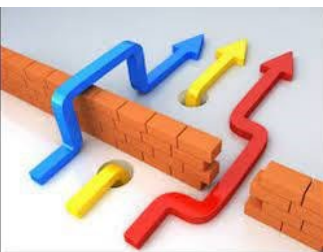
- העמקת השמירה התכנונית והפיזית על התוואים;
- מתוך כ-3000 ק"מ מעגל 161 ק"ו בתכנית הפיתוח, קרוב ל-50% מהם בתוואים קיימים.

עידוד היצור המבוזר המתחדש משולב אגירה באיזורי הביקוש.

- חיסכון בהשקעות בהקמות תשתיות חדשות להולכת האנרגיה.

העמקת השימוש בהטמנות קווים תוך שמירה על קריטריוני התכנון.

- הפחתת התנגדויות להקמת קווים עיליים.



הטמנת קווי מתח עליון (161 ק"ו)

- חברת נגה תומכת ביצירת ודאות תכנונית לתוכניות מערכת הולכת החשמל של מדינת ישראל וזאת על מנת לעמוד ביעדי מדינת ישראל.
- נגה תומכת בקביעת הנחיות מגודרות באמצעות קריטריונים /ועדה ייעודית שייקחו בחשבון:
- היבטים תכנוניים סביבתיים בהטמנת קוים (כולל: עומס ויזואלי מחד, ונביעות תת קרקעיות מאידך ועוד).
- היבטים הנדסים (אמינות מערכת, טיפול בתקלות וכיוב').
- פיתוח בינוי (קיים ומתוכנן).
- קיום החלטות ממשלה.

המטרה: לאפשר פיתוח מיטבי של מערכת החשמל בישראל תוך יצירת גמישות לקליטת אנרגיות מחדשות, אגירה וטכנולוגיות חדשות, לצד פיתוח סביבתי ואורבני של המדינה בלוחות זמנים מוגדרים



גופים הנדרשים להצלחת תכנית הפיתוח



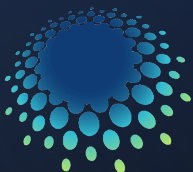
סיכום והמלצות עיקריות

מימוש תוכנית הפיתוח המוצגת מהווה אתגר שלצורך יישומו תידרש התגייסות של כלל גורמי המשק.

עמידה בלו"ז:

- קידום הקמה של מתקני ייצור ואגירה
- עמידה בלו"ז קידום סטטוטורי של התכניות
- עמידה בלו"ז הקמת הפרויקטים במסירה

אנו מזמינים את הציבור להתייחס לתכנית הפיתוח ולמשמעויות הנגזרות ממנה, בכדי שנוכל לקדם יחד את יישום התכנית.



המשך היום

11:30 – 11:15 - הפסקה

11:30 – 13:15 - דיון ואיסוף התייחסויות בשלשה מושבים מקבילים:

מימוש סטטוטורי של תכנית הפיתוח ותחזית הביקוש לחשמל לטווח ארוך	פיתוח מערכת המסירה ופיזור גיאוגרפי של מתקני אגירה	פיתוח מערך הייצור ודינמיקת המערכת
--	---	--------------------------------------

13:30 – 13:15 - הפסקה והגעה למליאה

14:00 – 13:30 - סיכום התובנות מהמושבים

14:30 – 14:00 - ארוחת צהריים

תודה רבה
