



# תסקיר השפעה על הסביבה תת"ל 164

3/6/2024



## מתחם אגירת אנרגיה ברשת ההולכה יונתן



# eelight



**יזם התכנית :** אנלייט אנרגיה מתחדשת בע"מ - יעל חליווה, עומר זמרי  
**עורכי המסמך :** גירף - איתי פרי, אפרת כץ  
**אדריכל התכנית:** א.ב. מתכננים - דני בר קמה, אלכס נוסקוב  
**בטיחות וסיכונים:** אילן סימו טוב  
**נוף:** אדריכלות נוף - שרון חפר חייקין





**תוכן עיניינים**

<b>6</b>	<b>פרק א' – רקע ותיאור הסביבה אליה מתייחסת התכנית.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>1. רקע ותקציר</b>	<b>6</b>
9	1.1 מפות רקע	9
12	1.2 ייעודי ושימושי קרקע	12
12	1.2.1 ייעודי קרקע	12
19	1.2.2 שימושי קרקע	19
23	1.3 תשתיות	23
<b>24</b>	<b>פרק ב' – חלופות תכנוניות.....</b>	<b>24</b>
24	2.1 חלופות מאקרו	24
24	2.1.1 רקע	24
24	2.1.2 תקציר הליך בחינת החלופות	24
28	2.1.3 ניתוח החלופות	28
31	2.2 חלופות מיקרו	31
31	2.2.1 כללי	31
31	2.2.2 חלופות היקף אגירה	31
31	2.2.3 חלופות סידור יחידות האגירה	31
34	2.2.4 חלופות מיקום תשתיות נלוות	34
<b>36</b>	<b>פרק ג' – תיאור התכנית המוצעת.....</b>	<b>36</b>
36	3.1 כללי	36
37	3.2 תיאור מרכיבי התכנית	37
37	3.2.1 מאפייני המערכת	37
37	3.2.2 מרכיבי המערכת	37
45	3.2.3 שטח נדרש וקיבולת אנרגיה לשטח	45
46	3.2.4 סוגי סוללות	46
47	3.2.5 תקינה ותקנים	47
48	3.3 תיאור עבודות ההקמה	48
48	3.3.1 אתר התארגנות	48
49	3.3.2 תיאור העבודות	49
49	3.3.3 עבודות חפירה	49
49	3.3.4 העתקת תשתיות	49
49	3.3.5 לוי"ז להקמה	49
50	3.4 שיקום נופי	50
51	3.5 תשתיות מתוכננות	51
51	3.5.1 מים וביוב	51
51	3.5.2 ניקוז	51
51	3.5.3 תנועה	51
<b>52</b>	<b>פרק ד' – השלכות סביבתיות.....</b>	<b>52</b>
52	4.1 תיאור סביבת התכנית	52
52	4.1.1 נוף וחזות	52



66.....	ערכי טבע ואקולוגיה	4.1.2
73.....	שטחים חקלאיים	4.1.3
74.....	אתרי עתיקות ומורשת	4.1.4
75.....	ניתוח השפעת התכנית על ערכי טבע נוף ומורשת	4.2
75.....	ניתוח נצפות	4.2.1
75.....	השפעת התכנית על ערכי טבע ורצף שטחים פתוחים	4.2.2
75.....	סיכונים סיסמיים	4.3
75.....	ניתוח סיסמולוגי	4.3.1
81.....	עקרונות התכנון	4.3.2
81.....	סקירת סיכונים וחומרים מסוכנים	4.4
81.....	מצב קיים	4.4.1
81.....	מצב מתוכנן	4.4.2
82.....	אפיון סיכונים	4.4.3
85.....	אמצעי בטיחות והפחתת סיכונים	4.4.4
86.....	מרחק הפרדה להגנה על רצפטורים ציבוריים	4.4.5
87.....	ניקוז, ניהול נגר ומניעת זיהום קרקע ומי תהום	4.5
87.....	תנאים הידרולוגים והידרו-גיאולוגים	4.5.1
91.....	סיכונים ופתרונות ניקוז	4.5.2
92.....	מניעת זיהום קרקע ומי תהום	4.5.3
93.....	תום השימוש בתשתית	4.6
<b>94.....</b>	<b>פרק ה' – הצעה להוראות התכנית</b>	
94.....	הנחיות לשלב ההקמה	5.1
94.....	אתר התארגנות	5.1.1
94.....	שטח פתוח	5.1.2
94.....	אבק	5.1.3
94.....	רעש	5.1.4
95.....	פסולת בניין ועודפי עפר	5.1.5
95.....	מניעת זיהום קרקע ומי תהום	5.1.6
95.....	תאורה	5.1.7
95.....	הנחיות לשלב הקבע	5.2
95.....	הנחיות נופיות	5.2.1
96.....	ניקוז אתר	5.2.2
97.....	תאורה	5.2.3
97.....	אקולוגיה	5.2.4
97.....	סיכונים סיסמיים	5.2.5
98.....	מניעת שריפה	5.2.6
98.....	חומרים מסוכנים	5.2.7
98.....	זיהום קרקע ומים	5.2.8
98.....	קרינה	5.2.9
<b>99.....</b>	<b>מקורות</b>	
<b>100.....</b>	<b>נספחים</b>	
100.....	נספח א- אישור הסמכה	



- 100 ..... נספח ב- דוח חלופות
- 100 ..... נספח ג – מכתבי יצרנים
- 100 ..... נספח ד – מפרטי יצרן
- 100 ..... נספח ה – נספח בינוי ונוף
- 100 ..... נספח ו – אישורי תקינה
- 100 ..... נספח ז – ניקוז
- 100 ..... נספח ח – דוחות ביסוס וגאולוגיה
- 100 ..... נספח ט – דו"ח סיכונים
- 100 ..... נספח י – נוף הדמיות ווחתכים
- 100 ..... נספח יא – הנחיות הות"ל לתסקיר



### איורים

- 7 ..... איור 1. מיקומים אפשריים למתקני אגירה במסגרת ההליך התחרותי
- 10 ..... איור 2. מפת רקע ברדיוס 5 ק"מ משטח התכנית – קנ"מ 25,000:1
- 11 ..... איור 3. תצלום אוויר ברדיוס 1 ק"מ קנ"מ 10,000:1
- 13 ..... איור 4. שטח המתקן על רקע תמ"א 1
- 14 ..... איור 5. שטח המתקן על רקע תמ"א 35 סביבה
- 15 ..... איור 6. שטח המתקן על רקע תמ"א 35 מרקמים
- 17 ..... איור 7. שטח המתקן על רקע תמ"מ 2/3
- 18 ..... איור 8. שטח התכנית על רקע תכניות מפורטות
- 20 ..... איור 9. שימושי קרקע באזור התכנית ברדיוס 200 מ'
- 21 ..... איור 10. מטע דובדבנים, מבט מהתחמ"ש מזרחה (תמונה 1)
- 21 ..... איור 11. קצה, מבט מהתחמ"ש מערבה (תמונה 2)
- 21 ..... איור 12. כרם על שטח התכנית המוצעת - מבט מהתחמ"ש דרומה (תמונה 3)
- 22 ..... איור 13. סככות חקלאיות - מבט דרומה (תמונה 4)
- 22 ..... איור 14. מצפה רענן - מבט דרומה (תמונה 5)
- 22 ..... איור 15. עין דננר - מבט צפונה (תמונה 6)
- 23 ..... איור 16. ברכת נעמי - מבט דרומה (תמונה 7)
- 23 ..... איור 17. תשתיות קיימות
- 26 ..... איור 18. חלופת מיקום מתקן האגירה ללא השנאה מערכתית (מתוך דו"ח החלופות)
- 27 ..... איור 19. חלופת מיקום מתקן האגירה כולל השנאה מערכתית (מתוך דו"ח החלופות)
- 31 ..... איור 20. סכמת חיבור מתקן אגירה יונתן למערכת 161 ק"ו
- 32 ..... איור 21 - חתך צד סכמתי של מתקן דו קומתי
- 35 ..... איור 22. חלופות מיקום תחמ"ש נגה (דו"ח בחינת חלופות)
- 36 ..... איור 23. פריסה סכימטית של ציוד אגירה
- 38 ..... איור 24. מכולת אגירה של SUNGROW
- 39 ..... איור 25. מכולת ממירים של SUNGROW
- 40 ..... איור 26. חיבור שנאים לתשתית מתח עליון







- 42 ..... איור 27. עדיפות למימוש תאי שטח – תת"ל 164
- 43 ..... איור 28. פריסת מכולות אגירה ומרווחים נדרשים
- 43 ..... איור 29. מרווחים נדרשים בין מכולות אגירה וPCS
- 44 ..... איור 30. פריסת המתקן מתוך תכנית הבינוי
- 45 ..... איור 31. דרגציה של סוללות אגירה על ציר זמן
- 48 ..... איור 32. שטח התארגנות אתר
- 50 ..... איור 33. חתך פאה צפונית (מתוך תכנית הבינוי)
- 53 ..... איור 34. אתרי טיול ופנאי בסביבת התכנית ברדיוס 500 מ'
- 55 ..... איור 35. מפת נצפות למרחק 3 ק"מ - 9 מטר גובה
- 56 ..... איור 36. מפת נצפות למרחק 3 ק"מ - 3 מטר גובה
- 57 ..... איור 37. מפת מראה מקום תמונות נצפות בסביבת התכנית
- 57 ..... איור 38. מבט דרום מערב מדרך גישה למתקן בחיבור על ציר הנפט (תמונה 1)
- 58 ..... איור 39. מבט דרומה מעין דנניר (תמונה 2)
- 58 ..... איור 40. מבט צפון מערב ממצפה רענן (תמונה 3)
- 58 ..... איור 41. מבט דרום דרום מזרח משביל הגולן (תמונה 4)
- 59 ..... איור 42. מבט דרום מזרח משביל הגולן (תמונה 5)
- 59 ..... איור 43. מבט מזרחה מבריכת נעמי (תמונה 6)
- 59 ..... איור 44. מבט מזרחה מכביש צמוד למתקן (תמונה 7)
- 61 ..... איור 45. מפת סימון חתכים לשביל הגולן
- 62 ..... איור 46. חתך 1-1 משביל הגולן (צפון)
- 62 ..... איור 47. חתך 2-2 משביל הגולן (מערב)
- 62 ..... איור 48. חתך 3-3 משביל הגולן (צפון מערב)
- 63 ..... איור 49. נקודות מבט הדמיות
- 64 ..... איור 50. הדמיה מכיוון שביל הגולן
- 65 ..... איור 51. הדמיה מכיוון מערב – צומת מאגר המים ודרך היורדת מציר הנפט
- 67 ..... איור 52. מסדרונות אקולוגיים
- 69 ..... איור 53. תקריב לעין דנניר וברכת נעמי
- 72 ..... איור 54. בעלי חיים מוגנים (BioGIS)
- 73 ..... איור 55. חלקות חקלאיות בסביבת בתכנית (משרד החקלאות)
- 74 ..... איור 56. סככה חקלאית – מבט צפונה
- 74 ..... איור 57. אתרי עתיקות באזור התכנית (מתוך GOVMAP)
- 76 ..... איור 58 : חתך סטרטיגרפי לפי קידוח בטורבינה 123B
- 77 ..... איור 59 : מפה גאולוגית, גליונות רמת מגשימים ועין זיון
- 78 ..... איור 60 : אזור הפרויקט על רקע מוקדי רעידות אדמה
- 79 ..... איור 61 : העתקים פעילים בסביבת התכנית
- 80 ..... איור 62 : מפת תאוצות קרקע לתקופת חזרה של 475 שנה בהסתברויות של 10%
- 80 ..... איור 63 : מפת סיכון לגלישת מדרונות בקרבת התכנית
- 83 ..... איור 64 : שרטוט טורבינת רוח טיפוסית





- 87 ..... 65 : תצ"א סביבת האתר עם סימון רדיוסים, קני"מ 5,000:1
- 89 ..... 66 : מיקום התכנית על רקע המפה הגיאולוגית והסטרטיגרפיה
- 90 ..... 67 . אגני הניקוז וכיווני הזרימה, על רקע תצלום אוויר
- 91 ..... 68 . חלוקת שטח התכנית לתתי אגני ניקוז

### טבלאות



- 8 ..... 1 . טבלה 1. עקרונות תכנון לפי שינוי 19 לתמ"א 1
- 28 ..... 2 . טבלה 2. קריטריונים לבחינת החלופות
- 29 ..... 2 . טבלה 2. סיכום חלופות על פי הקריטריונים השונים
- 46 ..... 3 . טבלה 3. חישוב שטח המתקן, מספר מכולות אגירה וPCS
- 49 ..... 4 . טבלה 4. שלבי עבודות ההקמה
- 69 ..... 5 . טבלה 5. תצפיות בעלי חיים וצומח מוגנים, נדירים או רגישים (BioGIS)





## פרק א' – רקע ותיאור הסביבה אליה מתייחסת התכנית

### 1. רקע ותקציר

מטרת התכנית הינה הקמת מתקן אגירת אנרגיה בטכנולוגיית סוללות ליתיום יון בשטחי מושב יונתן. השטח שאושר ע"י הממשלה בהליך ההסמכה (ראו נספחים א ווא1), נמצא בתחום המשבצת החקלאית של מושב יונתן בשטחי מועצה האזורית גולן.



התכנית כוללת הצבת סוללות לאגירת אנרגיה, ממירים מזרם חליפין לזרם ישר, השנאה ראשונית ממתח נמוך למתח גבוה, הרחבת תחנת המשנה הקיימת של רוח בראשית (תת"ל 78), הקמת מסדר נוסף, וכן הקצאת מקום להשנאה מערכתית. חיבור ההשנאה הפרטית לרשת, יבוצע על בסיס תשתית מתח עליון קיימת או עתידית.

פרויקט זה תואם את מאמצי מדינת ישראל בהערכות לשינויי האקלים. החלטת ממשלה 465 מיום 25.10.2020, בדבר קידום אנרגיה מתחדשת במשק החשמל, קובעת יעד ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות של 30% מסך כל ייצור החשמל בשנת 2030 ויעד ביניים של 20% עד לשנת 2025<sup>2</sup>. תנודתיות בייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות, מחייבת יישום אמצעים טכנולוגיים משלימים, המאפשרים מתן מענה לצורך ברציפות אספקת החשמל לצרכני הקצה. אגירת אנרגיה חשמלית, זוהתה כאחד האמצעים המאפשרים שיפור באמינות תפקוד מערכת החשמל בכלל, והתמודדות עם אתגרי הייצור מאנרגיות מתחדשות בפרט.



בנוסף, הפרויקט אף תואם את התיקון לנספח החלטת ממשלה 2592 מ-14.4.2022, ובהמשך להחלטות 2592 (2017), 3 (2020) ו-2081 (2021), בו נקבעו קריטריונים אחידים לבחינת בקשות הסמכה להכנת תוכנית לתשתית לאומית למיזמי אגירת אנרגיה.

המתקן ממוקם באזור המוגדר כבעל סבירות נמוכה מאוד לחיבור מתקני ייצור חשמל, על פי מפת הסבירות של חברת חשמל, ולכן בעל התאמה גבוהה למתקני אגירה שצפויים להפחית את העומס על קווי החשמל. רשות החשמל הצביע על אזור הגולן כמיקום בעל פוטנציאל להקמת מתקני אגירה במסגרת ההליך התחרותי כמוצג באיור 1<sup>4</sup>, בו ניתן לראות שישנם שלושה אזורים פוטנציאליים (צפון, נגב מערבי וערבה) כשהגולן מהווה חלק גדול מאזור הצפון.



מתקן האגירה ביונתן עתיד לתרום לאיזון רשת החשמל וייצובה והינו תואם את צרכי משק החשמל בהיבטי ניהול וייעול המערכת.

הפריסה הגאוגרפית של מתקני אגירת אנרגיה שפורסמו בשימוע נגזרה מתוך תוכנית הפיתוח האינטגרטיבית למערכת הייצור והמסירה עד שנת 2030 של חברת נגה.

<sup>1</sup> החלטת ממשלה 465 קידום אנרגיה מתחדשת במשק החשמל ותיקון החלטות ממשלה

<sup>2</sup> דוח משק החשמל בישראל 2020

<sup>3</sup> החלטת ממשלה 2592 מיום 2.4.2017 קובעת תנאים וקריטריונים להסמכת גופים לתכנון מתקנים לייצור חשמל. גוף אשר מעוניין לתכנן מתקן לייצור חשמל ברמה הארצית בוועדה לתשתיות לאומיות, יידרש לקבל לכך הסמכה, בטרם יחל בהליך התכנוני.

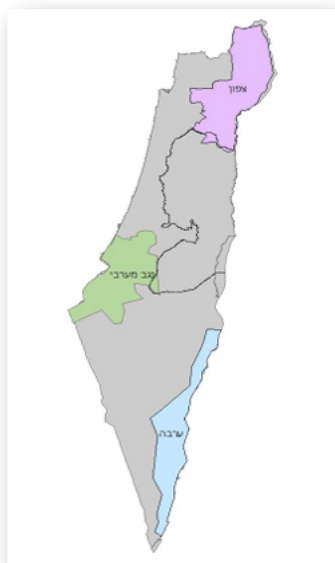
<sup>4</sup> מפת תיעדוף רשות החשמל מיום 6.7.23

[https://www.gov.il/he/departments/publications/Call\\_for\\_bids/shimua\\_halich-tarrif\\_zminut\\_29062023](https://www.gov.il/he/departments/publications/Call_for_bids/shimua_halich-tarrif_zminut_29062023)





נספח ח' (מתוקן מיום 6.7.2023): מיקומים אפשריים למתקני אגירה במסגרת ההליך התחרותי בחלוקה לאזורים גיאוגרפים נפרדים



מקרא	
אזור שלא יכול להתמודד בהליך התחרותי	אזור
אזורים שיכולים להתמודד בהליך:	אזור
צפון	צפון
נגב מערבי	נגב מערבי
ערבה	ערבה

\* הקמת המתקנים באיו"ש כפופה להחלטת אמות המידה על ידי קמ"ט חשמל

**איור 1. מיקומים אפשריים למתקני אגירה במסגרת ההליך התחרותי**

בתכנית הפיתוח של חברת נגה<sup>5</sup> מוגדר הצורך בשילוב אגירה בהיקפים משמעותיים, לשם שמירה על אמינות ושמידות מערכת החשמל. שילוב אמצעי אגירה בהיקפים גדולים הינו תנאי הכרחי לצורך עמידה ביעדי הממשלה וקידום תוכנית חברת נגה. המתקן האמור ביונתן עומד בדרישות האגירה והקריטריונים המפורטים בתוכנית הפיתוח כאמור של חברת נגה. עקרונות אלו הוטמעו בתיקון להחלטת ממשלה 2592 (החלטה 1377) ובשימוע לקביעת אמות מידה למתקני אגירה ברשת ההולכה, אשר יחולו על יצרנים בהליך תחרותי למתקני אגירה ברשת ההולכה.

בהתאם לקריטריונים של חברת נגה נקבעה פריסת מתקני אגירת אנרגיה בהספק מצרפי של כ 1800 מגוואט, לפי אזורים שונים. באזור הגולן ידרשו 690 מגוואט, כאשר למתקן המוצע פוטנציאל אגירה משמעותי ביחס להספק הנדרש לאזור.

הפרויקט נמצא במרחב חוות "רוח בראשית" - פרויקט תשתית לאומית לאנרגיה מתחדשת, הכולל חוות רוח בעלת 39 טורבינות בהספק של כ- 189 מגה וואט חשמל נקי. חיבור החשמל בפרויקט מתבצע על ידי תחמ"ש המפוצלת גאוגרפית לשניים – חלקה העליון של התחמ"ש נמצאת בשטחי מושב יונתן וחלקה התחתון נמצא בסמיכות לצומת יהודייה, בשטחי מושב מעלה גמלא, ובין שני חלקיה טמון קו הולכה במתח עליון באורך של 26 ק"מ. חלקה העליון של התחמ"ש כולל שנאים ומסדר חשמלי לקליטת קווי רשת האיסוף במתח גבוה

<sup>5</sup> תכנית פיתוח אינטרגרטיבית למערכת הייצור והמסירה עד שנת 2030, חברת נגה – אוגוסט 2022



מחוות הטורבינות, אשר מומרים בתחנה זו למתח עליון ומוזרמים דרך קו ההולכה לתחמ"ש יהודיה ומשם לרשת ההולכה הארצית.

מיקומו של המתקן המוצע הינו אופטימלי בשל סמיכותו לתשתית חשמל קיימת באזור יצור חשמל מאנרגיות מתחדשות. המתקן יאפשר אגירת האנרגיה והזרמתה לרשת בהתאם לצרכי מנהל המערכת.

שטח התכנית תואם גם את עקרונות התכנון של תכנית המתאר הארצית למתקני אגירת אנרגיה, שינוי 19 לתמ"א 1 באופן מלא, כמפורט בטבלה 1:

טבלה 1. עקרונות תכנון לפי שינוי 19 לתמ"א 1.



סעיף	עקרונות תכנון	מענה
3.2.1	תינתן עדיפות לאישור תכנית למתקן אגירה התואם את העקרונות הבאים: הוא מצוי בסמיכות לרשת חשמל בעלת יכולת קליטת האנרגיה של מתקן האגירה. הוא יפחית את הצורך בתוספת קווי חשמל	הפרויקט בצמידות דופן לתשתית חשמל קיימת – חוות טורבינות רוח בראשית והתחמ"ש הקיימת. תשתית ההולכה הקיימת תאפשר קליטת הספק ממתקן האגירה. קיבולת הקו נבחנת בימים אלו ע"י חברת הנדסה בינלאומית. חשוב לציין כי כבר כעת ברור כי מרבית קיבולת האגירה של המתקן ניתנת להזרמה בכבל הקיים.
3.2.2 3.2.3	תנאים לקידום תכנית בשטח המיועד לבינוי תנאים לקידום מתקן אגירה בשטח מתקן פוטו וולטאי	לא רלוונטי
3.2.4	מתקן אגירה גדול מאוד יקודם על פי סדר העדיפות היורד הבא: - בשטח המיועד לתחנת כוח, לתחנת מיתוג או לתחנת משנה מאושרת. - בשטח המיועד למתקן הנדסי. - בשטח המיועד לתעשייה או לתעסוקה. - בשטח המיועד לבינוי. - בשטח המצוי בסמיכות לתחנת כוח, לתחנת מיתוג או לתחנת משנה, למתקן הנדסי או לשטח המיועד לבינוי	התכנית ממוקמת בשטח תת"ל 78 - רוח בראשית, בצמידות לתחנת משנה קיימת.
3.2.5	שטחים בהם לא תופקד תכנית למתקן אגירה: - בשטח המיועד בתכנית למכלול נוף, לשטח מוגן לנחל, לנחל וסביבותיו... - בשטח המיועד לאתר החדרה	התכנית אינה ממוקמת בשטחים ביעודים האמורים
3.2.6	בסביבה חופית ומכלול חוף יחולו ההוראות ...	לא רלוונטי
3.2.7	יחליט מוסד תכנון על הפקדת תכנית מתקן אגירה בשטח בעל איכויות אקולוגיות וטבעיות חשובות וכן בשטח בעל רגישות נופית סביבתית גבוהה לפי תמ"א 35	השטח אינו ממוקם על שטחים מוגנים או רגישים מתוקף תמ"א. השטח אינו חלק ממסדרונות אקולוגיים החלופות אינן בשטח בעל רגישות נופית סביבתית גבוהה לפי תמ"א 35





התכנית מטילה מגבלות בניה ופיתוח על שימושים סמוכים בהתאם לדרישות מדיניות מרחקי הפרדה של המשרד להגנת הסביבה ממקורות סיכון נייחים (50 מ') ולפי תקן האגודה הלאומית האמריקאית להגנה מפני אש NFPA855 (30.5 מ'). מגבלות הבניה והפיתוח מסומנים בנספחים הנלווים ובתשריט מצב מוצע.

**לסיכום**, התוכנית להקמת מתקן אגירת אנרגיה בשטחים החקלאים של יונתן בצמוד לתחמי"ש הקיים של רוח בראשית, תת"ל 78, תואמת באופן מלא את החלטות ומדיניות הממשלה ואת תוכניות נגה לפיתוח משק החשמל לשנים 2030-40. המיקום גם עומד בקריטריונים התכנוניים שנקבעו בתיקון לתמ"א ובהחלטות הממשלה.

התסקיר נערך על סמך הנחיות הות"ל מיום 03-03-2024 **המצורפות בנספח יא.**

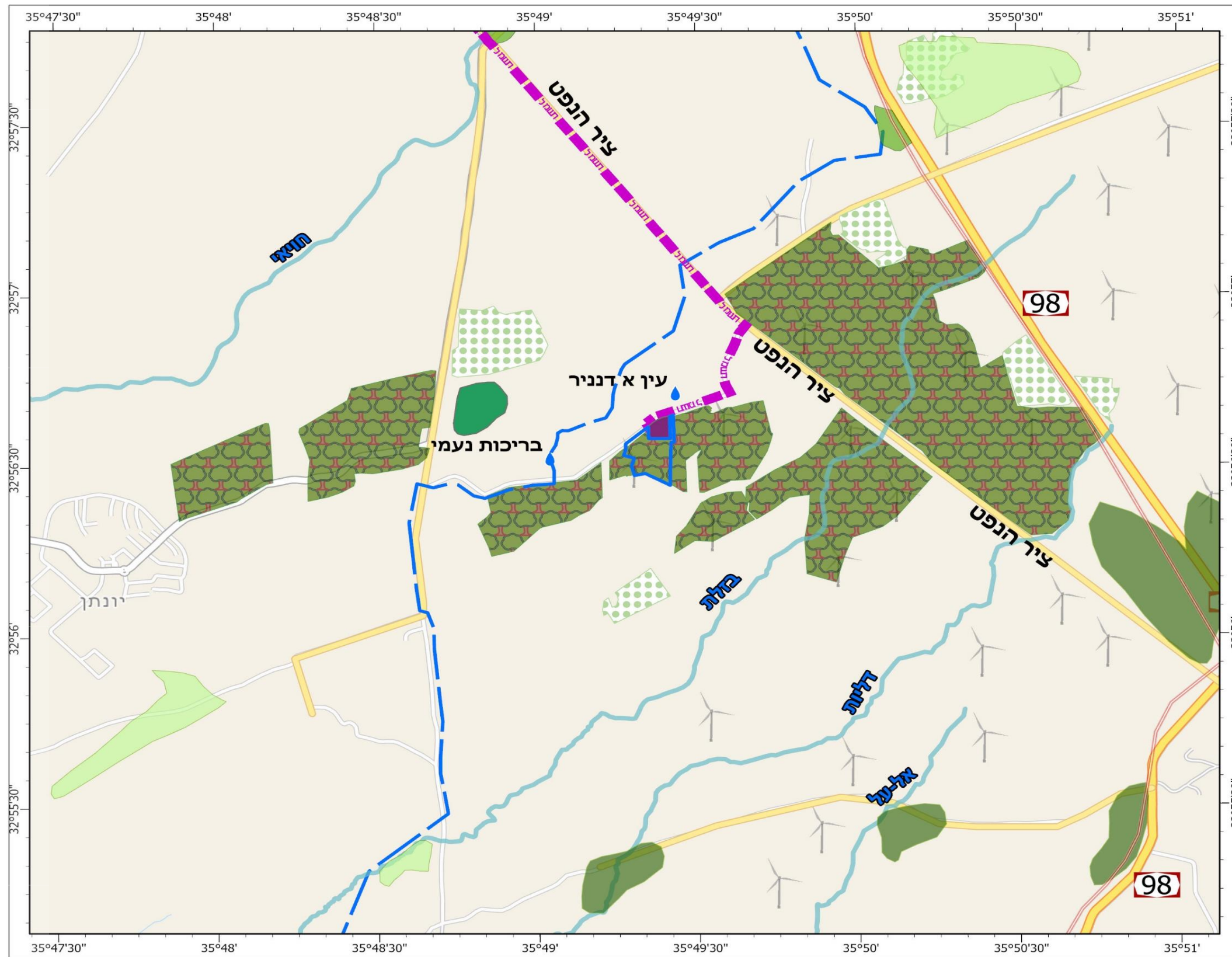
### 1.1. מפות רקע

מפת רקע בקנ"מ 25,000:1 המציגה את השטח התכנית ורדיוס 5 ק"מ סביבו מוצגת באיור 2.

תצלום אוויר בקנ"מ 10,000:1 המציגה את השטח התכנית ברדיוס 1 ק"מ סביבו מוצגת באיור 3.







**enlight**

מושב יונתן  
רקע

**מקרא**

- קו כחול
- תחמ"ש יונתן
- קו חשמל מתח עליון תת קרקעי
- דרך אזורית
- יער טבעי
- יער נטע אדם
- שמורת טבע
- נחל ראשי
- שביל הגולן
- חקלאות
- שטחים מיוערים
- מעיינות
- דרכי עפר
- מאגר קולחין שימוש קרקע
- חוות רוח בראשית

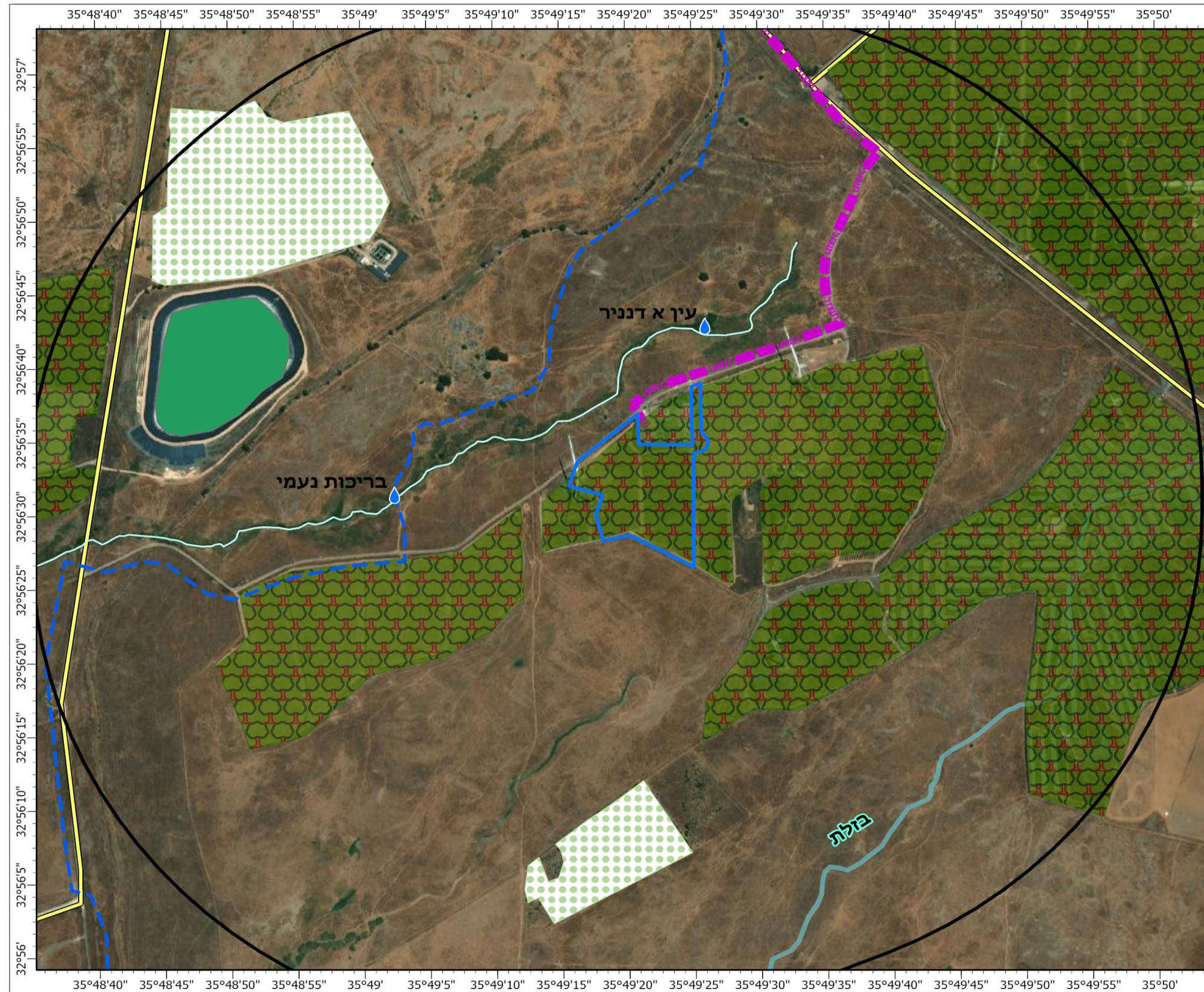
1:25,000

**giraffe.**

0 230 460 920  
Meters

איור 2. מפת רקע ברדיוס 5 ק"מ משטח התכנית - קנ"מ 1:25,000





enlight

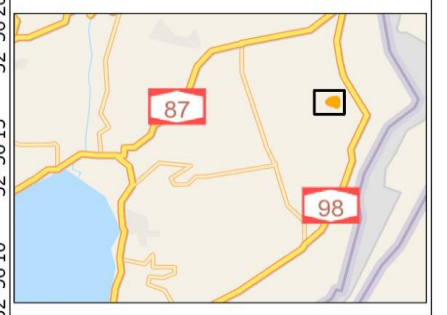
תסקיר סביבתי

מושב יונתן

רקע - תצ"א

**מקרא**

- קו כחול
- טווח 1 ק"מ
- מעיינות
- שביל הגולן
- מסיל נחל
- שטחים מיוערים
- חקלאות
- מאגר קולחין שימוש קרקע
- קו חשמל מתח עליון תת קרקעי
- דרכי עפר
- נחל ראשי



1:10,000



איור 3. תצלום אוויר ברדיוס 1 ק"מ ק"מ 1:10,000





## 1.2. ייעודי ושימושי קרקע

### 1.2.1. ייעודי קרקע

#### 1.2.1.1. תוכניות ברמה ארצית

תכנית	מגבלות תכנוניות	יחס בין תכניות
תמ"א 1	<p>תמ"א אחת היא תכנית מתאר ארצית מקיפה, המאגדת מספר נושאים המרכיבים את רובד התכנון הארצי. כל שטחי הפוליגונים הכלולים בתכנית המוצעת אינם מסומנים ביעוד כלשהו ע"י תמ"א 1. באזור התכנית המוצעת מסומנים שטחי שמורות טבע קיימות, שטחי יערות והנחלים המסומנים בתמ"א 334. תמ"א 1 מסמנת גם את נחל בזלת בעובר דרומית ומזרחית לתכנית:</p> <p>- נחל בזלת, נחל ראשי, מרוחק כ 200 מ' דרומית מזרחית למתקן בעוד שתחום ההשפעה של הנחל הינו 100.</p> <p>- שמורות טבע מרוחקות מהשטח הנדון: בריכת פרגי, עיינות פחם, ותל פארס מרוחקות 1.6 ק"מ, 2.3 ק"מ, 3.2 ק"מ בהתאמה</p> <p>- יערות טבעיים ונטע אדם – מרוחקים למעלה משני ק"מ משטח התכנית.</p>	<p>תכנית זו אינה פוגעת בהוראות תכנית תמא 1. הוראות תכנית תמא 1 תחולנה על תכנית זו.</p>
תמ"א 1 / 35	<p>התכנית ממוקמת באזור המוגדר כמרקם כפרי בו - "יכוון פיתוח יישובים כפריים ופיתוחם של היישובים המיוחדים שבו, לרבות שטחי תעסוקה, שטחים חקלאיים ושטחים לתיירות, ובלבד שלא יפגע אופיו הכפרי-חקלאי הכולל ויישמר, ככל האפשר, רצף שטחים פתוחים וחקלאיים."</p>	<p>תכנית זו אינה פוגעת בהוראות תכנית תמא/ 35. הוראות תכנית תמא/ 35 תחולנה על תכנית זו.</p>
תמ"א 35 סביבה	<p>התכנית אינה חלה בשטח בעל רגישות נופית סביבתית גבוהה</p> <p>כל השטח נמצא בשטח לשימור משאבי מים:</p> <p>- מוסד תכנון ישקול את הצורך בקביעת הוראות בדבר חידור מי נגר עיליים –</p> <p>התכנית תנוקז למערכת הזרימה הטבעית הקיימת.</p> <p>- תכנית בעלת פוטנציאל זיהום תלווה בחוות דעת הידרולוגית ובהוראות למניעת הפגיעה במי התהום – לתוכנית סבירות נמוכה לפגיעה במי תהום – אמצעי הגנה יוצגו בפרק 4.</p>	<p>תכנית זו אינה פוגעת בהוראות תכנית תמ"א 35. הוראות תכנית תמ"א 35 תחולנה על תכנית זו.</p>

מפת המתקן על רק תמ"א 1 מוצגת באיור 4.

מפת המתקן על רקע תמ"א 35 ותמ"א 35/1 מוצגות באיור 5 ואיור 6.

קנ"מ המפות עבור תכניות מתאר ארציות הורחב ביחס להנחיות התסקיר על מנת להציג תמונה מרחבית.





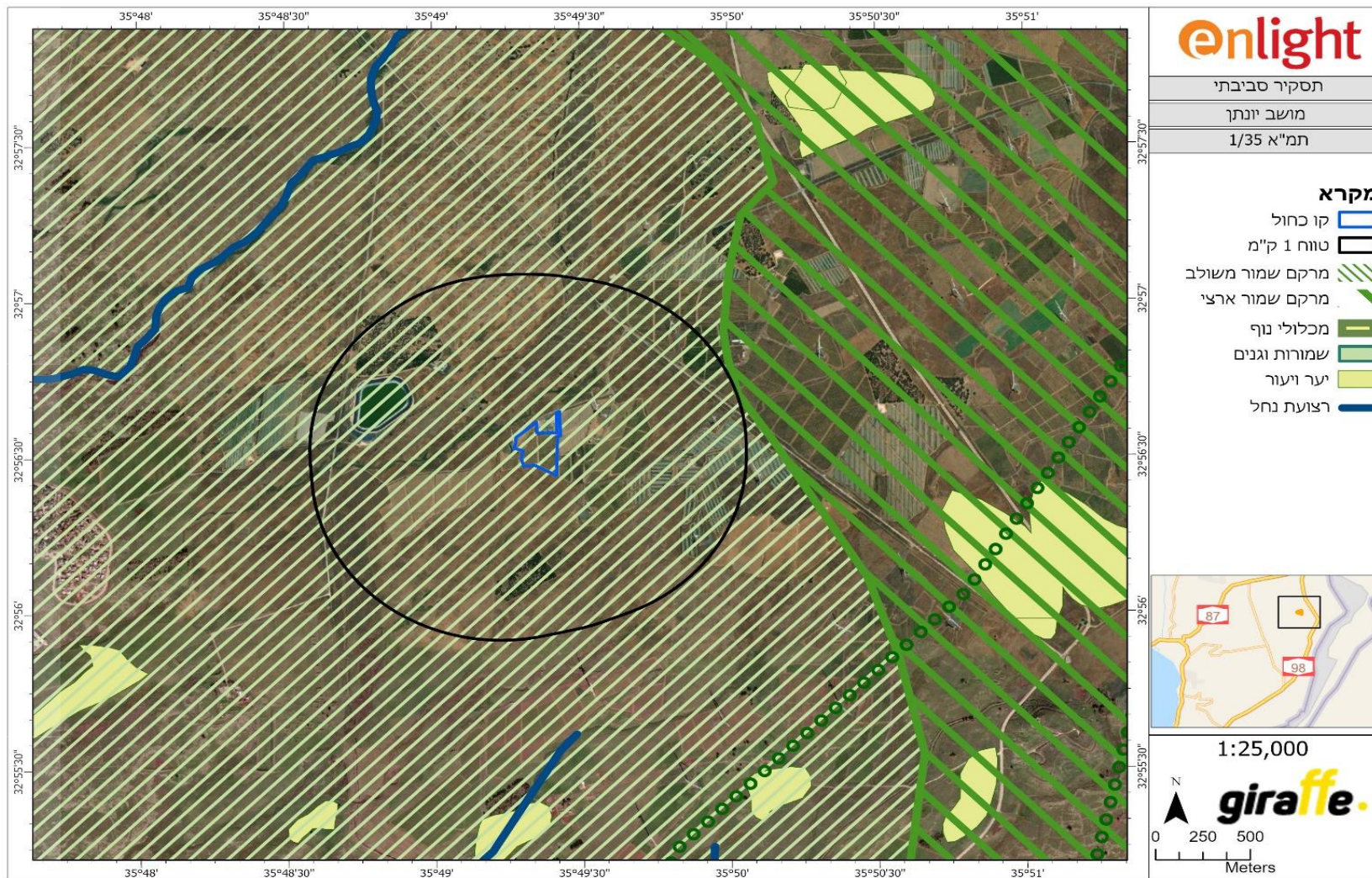
איור 4. שטח המתקן על רקע תמ"א 1





איור 5. שטח המתקן על רקע תמ"א 35 סביבה





איור 6. שטח המתקן על רקע תמ"א 35 מרקמים



**1.2.1.2 תכניות מתאר מחוזית**

תיקון 3 לתמ"מ 2 מוסיף את רמת הגולן לתכנית המתאר הארצית. תמ"מ 3/2 קבלה תוקף ב 1986 ואילו העדכון של התמ"מ, תמ"מ 9/2 שאושר ב2007 איננו מתייחס לרמת הגולן.

התכנית מסמנת את היישובים הקיימים קשת ויונתן כיישובים כפריים, ומגדירה את שטח התכנית בייעוד קרקע חקלאית מתוקף תוכנית ג/5472 גולן תיקון 3 לתמ"מ 2 (פברואר 1986).

השטח ממזרח לכביש 98 מסומן כאזור של "מרחב פתוח" שלא נועד לפיתוח התיישבותי, ומותרות בו קבוצות השימושים: פיתוח נופי, נופש בחיק הטבע, וחקלאות, וכן שירותי נופש, מתקנים הנדסיים, מפעלי שירות חקלאיים, תחנות דלק, בתי עלמין, כריה וחציבה ותחבורה בהתאם לתנאים ומגבלות.



מפת המתקן על רקע תמ"מ 2/3 מוצגת באיור 7.

קנ"מ הורחב ביחס להנחיות התסקיר על מנת להציג תמונה מרחבית.

**1.2.1.3 תכניות מפורטות**

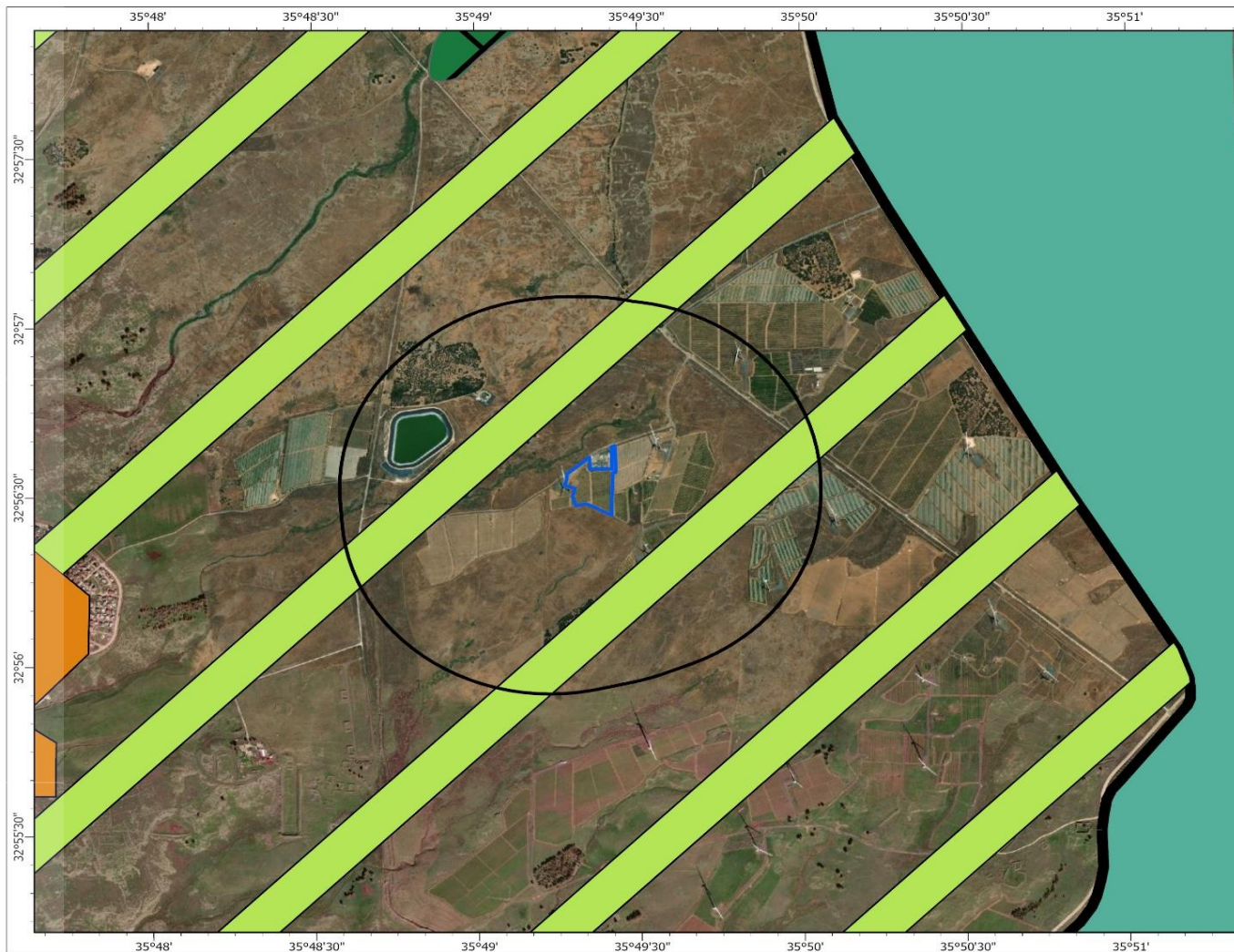
השטח נמצא בייעוד מתקנים הנדסיים וקרקע חקלאית מתוקף תת"ל 78 – "חוות רוח בראשית". השטח העוטף את התוכנית המוצעת הוא בייעוד חקלאי לפי תוכנית ג/16705 גולן הקמת מט"ש ומאגר מי קולחין במאגר דינור (מרץ 2010).

לא נמצאו תוכניות נוספות בטווח של 200 מ' מגבולות התכנית.

מפת המתקן על רקע תוכניות מפורטות מוצגת באיור 8.







**enlight**

תסקיר סביבתי  
 מושב יונתן  
 תמ"מ 3/2

**מקרא**

- קו כחול □
- טווח 1 ק"מ □
- אזור חקלאי ▨
- דרך אזורית קיימת —
- ישוב כפרי קיים □
- שמורת טבע ▨
- מרחב פתוח □

1:25,000

**giraffe.**

0 250 500  
Meters

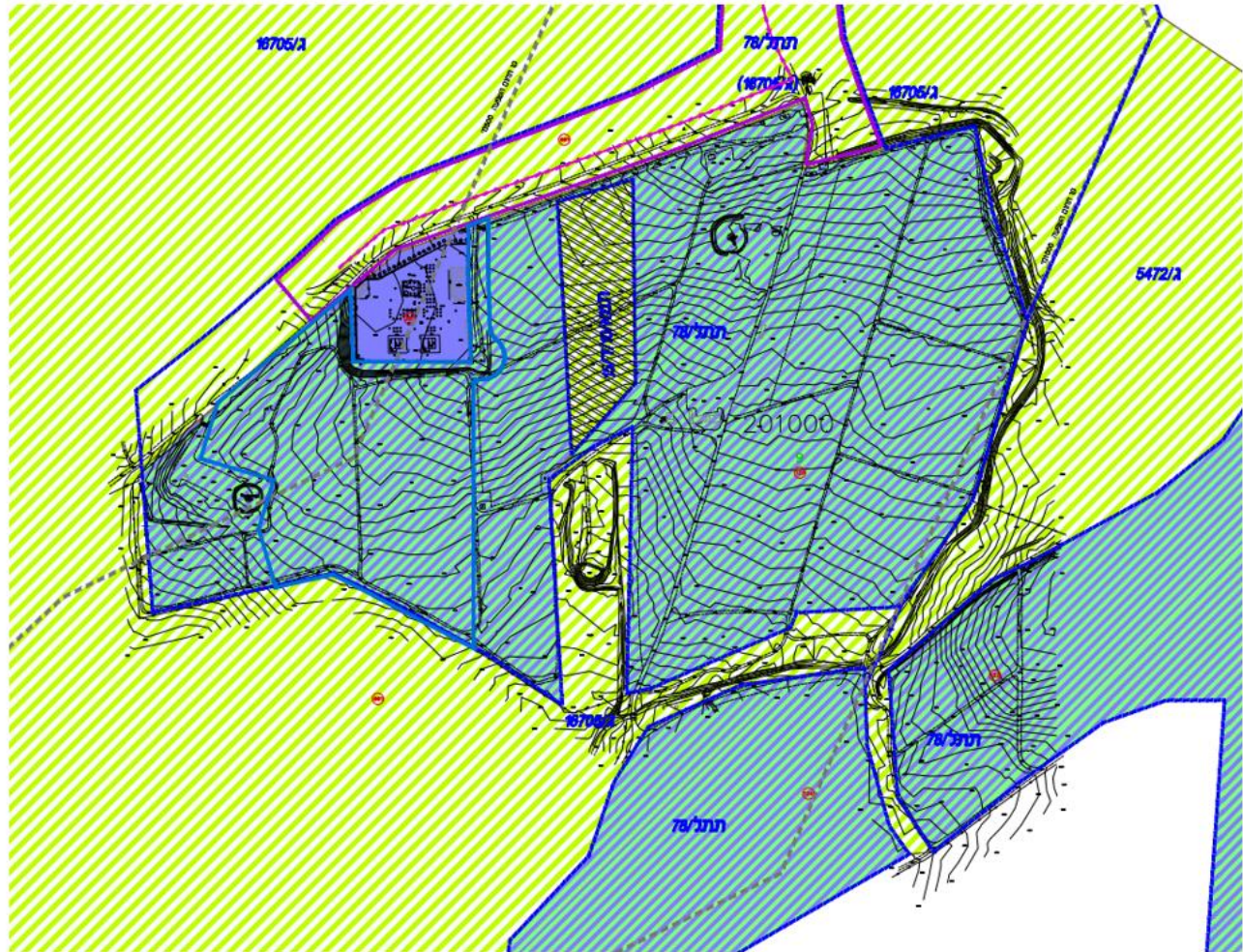
איור 7. שטח המתקן על רקע תמ"מ 2/3





### מקרא

	קרקע חקלאית
	קרקע חקלאית ומתקנים הנדסיים
	מתקנים הנדסיים
	קו תחום השפעה
	גבול מסדרון תשתיות תיק
	קו חשמל מתח עליון תיק
	גבול גוש ומספרו
	גבול חלקה ומספרו
	גבול תכנית
	גבול תכנית מאושרת
	מספר תכנית מאושרת
	מספר הדרך
	קו בניין (מטרים)
	רוחב הדרך (מטרים)
	מגרש בתביע



איור 8. שטח התכנית על רקע תכניות מפורטות



### 1.2.2. שימושי קרקע

שימושי קרקע הנמצאים ברדיוס של כ- 200 מטר משטחי התכנית מוצגים באיור 9 (ממוספרים במפה בהתאמה לטקסט) :

#### - חקלאות

- שימושי הקרקע העיקריים בתחום התכנית וסביבתה הם שטחי חקלאות הכוללים :
- 1 - מטע דובדבן ממזרח לתחמ"ש הקיים (איור 10).
- 2 - כרם צעיר מדרום לתחמ"ש בשטח התכנית המיועד לאגירה והשנאה איור 12).
- 3 - כרם ותיק כ-200 מטרים ממזרח לתחמ"ש הקיימת.
- 4 - כרם יין צעיר כ-200 מטרים מדרום מערב לשטח התחמ"ש הקיימת.
- 5 - מצפון לתוכנית וממזרח לשטחי הכרמים פרוסים שטחי מרעה.
- 6 - סככות חקלאיות ומבנה חקלאי ממזרח לדובדבן (איור 13).

#### - אתרי מורשת ונוף

- 7 - שביל הגולן: עובר כ-200 מ' מצפון וממערב לשטח התכנית.
- 8 - עין דנניר - 100 מ' מצפון לתחמ"ש.
- 9 - בריכת נעמי - במורד המסיל של הנחל בריכת מים בנויה - "בריכת נעמי" - הנמצאת במרחק 250 מ' ממערב לשטח התכנית (איור 15 ואיור 16).
- 10 - מצפה רענן: מצפה שהוקם לזכרו של רענן גיגי תלמיד רגבים הכולל פרגולה ועמדת תצפית הממוקם בשטח מוגבה 100 מטרים מדרום למטע דובדבן (איור 14).

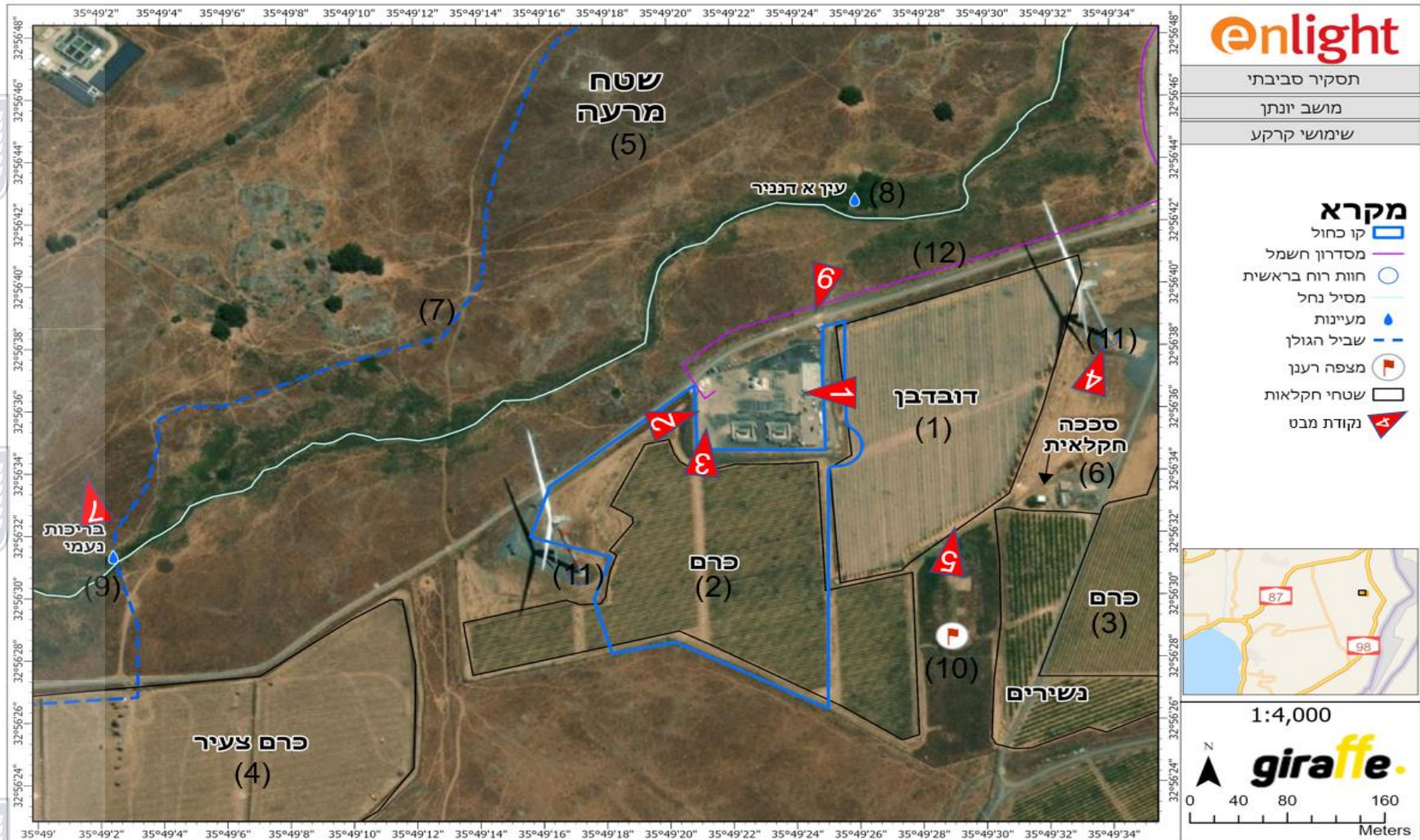
#### - מתקנים הנדסיים

- 11 - טורבינות רוח – בצמוד לתכנית קיימות 2 טורבינות רוח של תת"ל 78 ותחמ"ש יונתן.
- 12 - קו מתח עליון – קו תת"ק של תת"ל 78 פרוס מצפון לתחמ"ש לאורך דרך הגישה ומתחבר לציר הנפט. הקו ממשיך לאורכו של ציר הנפט עד למפגש עם כביש 87 ומשם יורד מערבה עד תחמ"ש יהודייה.

תמונות של שימושי קרקע מופיעות באיורים 10-16.







איור 9. שימושי קרקע באזור התכנית ברדיוס 200 מ'





**giraffe**

**enlight**



איור 10. מטע דובדבנים, מבט מהתחמ"ש מזרחה (תמונה 1)



איור 11. קצה, מבט מהתחמ"ש מערבה (תמונה 2)



איור 12. כרם על שטח התכנית המוצעת - מבט מהתחמ"ש דרומה (תמונה 3)







איור 13. סככות חקלאיות - מבט דרומה (תמונה 4)



איור 14. מצפה רענן - מבט דרומה (תמונה 5)



איור 15. עין דנניר - מבט צפונה (תמונה 6)





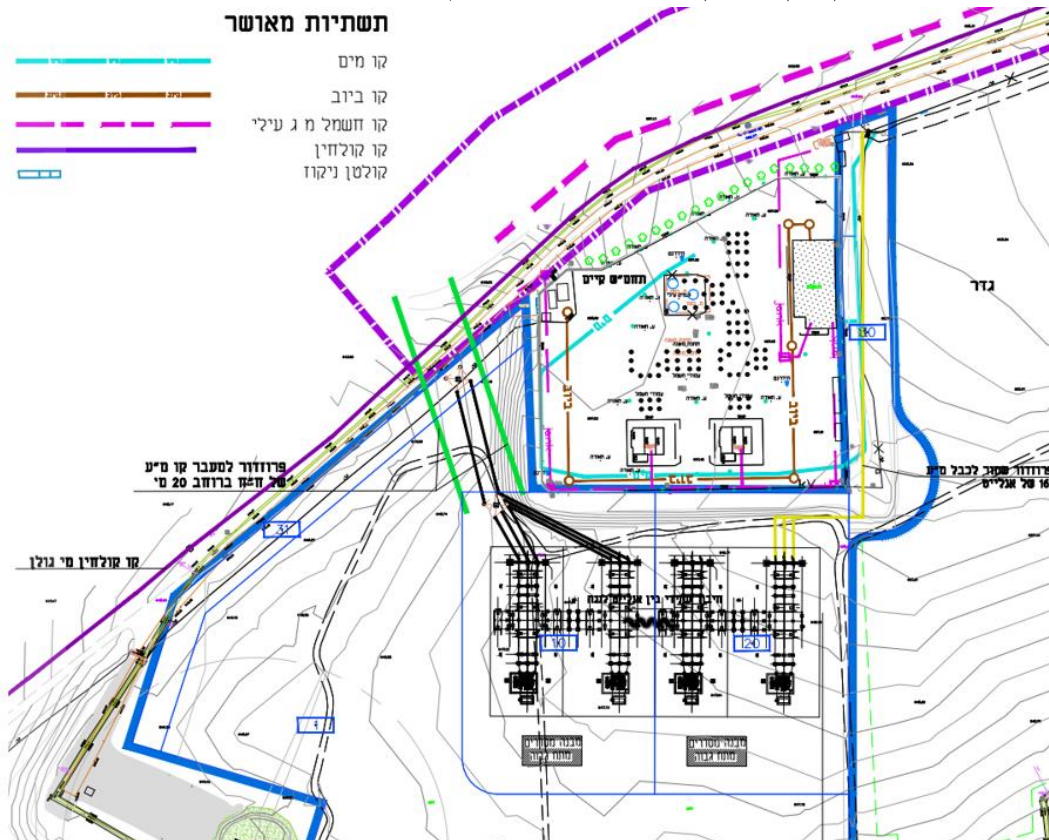
איור 16. ברכת נעמי - מבט דרומה (תמונה 7)

### 1.3. תשתיות

מצפון לשטח התכנית ולאורך דרך הגישה לתחמי"ש עוברות מספר תשתיות ראשיות:

- קו מתח עליון טמון 161 ק"ו המקשר בין תחמי"ש יונתן לתחמי"ש יהודיה
- קו קולחין של מי גולן
- קו מים של מקורות
- קווי מתח גבוה מהטורבינות לתחמי"ש

בשטח התוכנית פרוסים קווי השקיה של הכרם. בשטח תחמי"ש יונתן הקיימת קיימות תשתיות חשמל, מים וביוב.



איור 17. תשתיות קיימות



giraffe

enlight

## פרק ב' – חלופות תכנוניות

### 2.1. חלופות מאקרו

#### 2.1.1. רקע

בחינת חלופות מיקום לתכנית בוצעה במסגרת דו"ח חלופות שהוגש לות"ל בתאריך 05.09.2023. דיון בפרסום דבר הכנת התוכנית על פי סעיפים 77-78 התקיים בתאריך 11.09.2023, ולאחריו המליצה הוועדה להמשיך ולבחון לקידום את חלופות 1 ו-2 בשל צמידות הדופן לתחמ"ש הקיימת וניצול יעיל יותר של השטח. בהמשך להחלטה זו הוגש ב-28.09.2023 דו"ח משלים שכלל בחינה מעמיקה יותר של חלופות 1-2 במטרה לדייק את מיקום המתקן. המלצות דו"ח ההשלמה, לקידום התוכנית על שטחי כרם הענבים הנטוע (חלופה 1), תוך ניצול אופטימלי של השטח הסובב את הטורבינה.

דו"ח החלופות ומסמך ההשלמות מצורפים כנספח ב.

#### 2.1.2. תקציר הליך בחינת החלופות

תהליך בחינת חלופות מאקרו החל במסגרת הליך הבקשה להסמכה. בהליך זה נבחנו שטחי משבצת נרחבים במיקוד על תחמ"שים קיימות, ובהתאם לעקרונות התכנון שפורסמו בהחלטת ממשלה מספר 1377 מיום 14.4.2022. מיקום שטח ההסמכה ביונתן אשר נמצא בשטח בייעוד מתקנים הנדסיים וקרקע חקלאית על פי תת"ל 78 ובצמוד לתחמ"ש קיימת, תאם באופן מיטבי את העדיפויות שנקבעו בסעיף (ג)(1) להחלטת הממשלה האמורה. בהתאם לכך, הוגש השטח ואושר להסמכת ממשלה ב-09 למרץ 2023 (ראו נספח א).

השטח שאושר להסמכה, נמצא בשטח של תכנית מאושרת - תת"ל 78, בייעוד קרקע חקלאית ומתקנים הנדסיים ומשתרע על 258 דונם. בשטח זה אותרו שלושה תאי שטח אפשריים להקמת מתקן האגירה (להלן "החלופות"). החלופות שתואמו מול נציגי מושב יונתן נבחרו משיקולים שונים לרבות ערכיות הגידול החקלאי ותנובתו בטווח הארוך, כאשר צוות התכנון בחר להתמקד בחלופות הצמודות דופן לתחמ"ש הקיימת וואו לשטח שאינו מעובד וכלוא בסמיכות לטורבינה קיימת. הפרויקט הוצג לכלל תושבי המושב בשני ערבי שיתוף קהילה שכללו סקירה רחבה של מאפייני הפרויקט, סקירת היבטים סביבתיים, הדמיות ונצפות. תהליך שיתוף הקהילה עבר בהצלחה והתקבל 'אור ירוק' מאסיפת המושב להתקדם לבחינת חלופות מיקרו.

החלופות הנבחרות, נבחנו אף בשטח במסגרת סיור משותף עם נציגי הות"ל, המועצה ויתר בעלי העניין. בנוסף לשטח הנדרש לצורך הקמת מתקן האגירה והרחבת התחמ"ש, נבחנת חלופה לצורך הקמת תחמ"ש מערכתית חדשה עבור נגה שתחובר לרשת ההולכה הארצית.

להלן תיאור החלופות שנבחנו:

- **חלופת תחמ"ש מערכתית** – חלופה זו מתפרסת על שטח הצמוד מדרום לדופן תחמ"ש יונתן. התחמ"ש ממוקמת בשטח חלופה 1 המשמש ככרם. השטח הינו מלבן בעל ממדים של 80X120 מ'. בנוסף כוללת החלופה מסדרון אשר יעבור ממזרח לתחמ"ש לטובת זיקת הנאה לכניסת רכבים לתחמ"ש, ולצורך פריסת תשתית כבילה טמונה.





giraffe

enlight

- **חלופה 1** – ממוקמת בכרם ענבים קיים, בצמידות דופן מדרום לתחמ"ש יונתן הקיימת. לחלופה זו שני מופעים אפשריים:

- **ללא תחמ"ש נגה**: חלופה מתפרשת על מרבית שטח הכרם שמדרום לתחמ"ש יונתן.

- **עם תחמ"ש נגה**: בתרחיש בו תקודם תחמ"ש נגה ייגרע מהחלופה שטח בחלקה הצפוני של החלופה ועל כן מוצע פיצוי של שטח חליפי ברצועה ממערב לגבול החלופה המקורית על המשך שטח הכרם.



- **חלופה 2** – חלופה זו צמודה לתחמ"ש הקיימת ממזרח ונמצאת מדרום לדרך הגישה לתחמ"ש, שלאורכה עובר מסדרון התשתית של קו מתח עליון טמון המחבר את תחמ"ש יונתן לרשת הארצית. החלופה ממוקמת במטע דובדבנים צעיר.

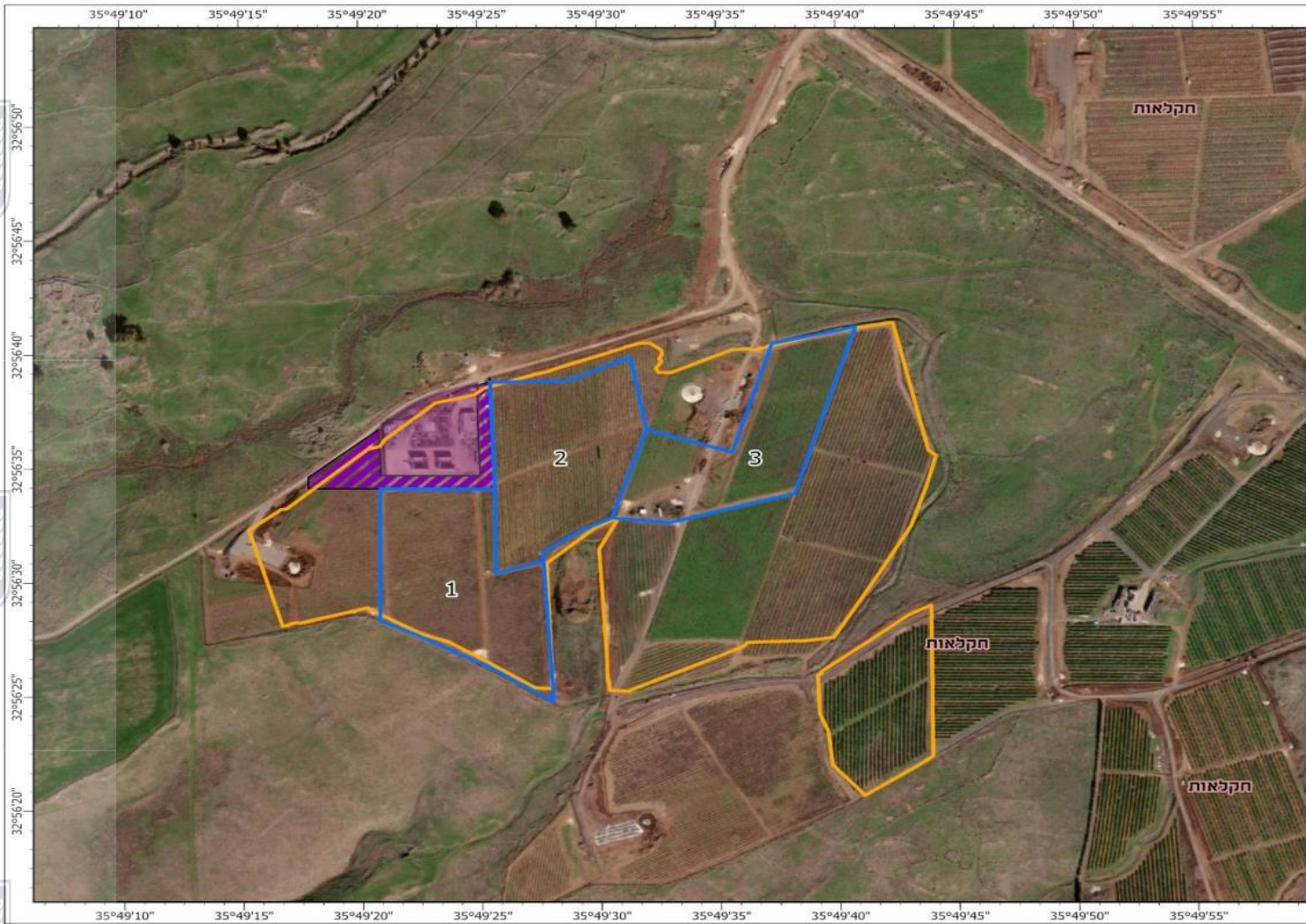
- **חלופה 3** – חלופה זו ממוקמת ממזרח לתחמ"ש הקיימת בשטח המקיף טורבינת רוח מדרום וממזרח. השטח המזרחי בשימוש של כרם וחלקה הדרומי של החלופה נמצא בשטח שאינו מעובד כיום וחלקו משמש כשטח כלוא להעמסת תוצרת חקלאית. לאור העובדה שאינה צמודת דופן לתחמ"ש, נדרשת בחלופה זו תוספת מסדרון תשתיות במתח גבוה תת"ק, לצורך חיבור מתקן האגירה לתחמ"ש.



- **הרחבת תחמ"ש יונתן**: לצורך קליטת הספק האגירה המתוכנן, נדרשת תוספת השנאה ומסדר חשמל המחייבים הגדלה של התחמ"ש הקיימת. הרחבת התחמ"ש מוצעת לכיוון מערב תוך ניצול של שטחים קיימים בתחמ"ש היות ומדובר בשטח כלוא בין התחמ"ש הקיימת, לדרך הגישה ולכרם המניב כך שהפגיעה בשימושי קרקע לכיוון מערב הינה מינימאלית.

מפת חלופות שנבחנו בדוח החלופות מוצגת באיור 18 (ללא תחמ"ש מערכת) ובאיור 19 (כולל תחמ"ש מערכת).





**enlight**

בחינת חלופות  
מושב יונתן  
פריסת חלופות

**מקרא**

- חלופות
- תחום הסמכה
- תחמ"ש יונתן
- הרחבת תחמש קיים

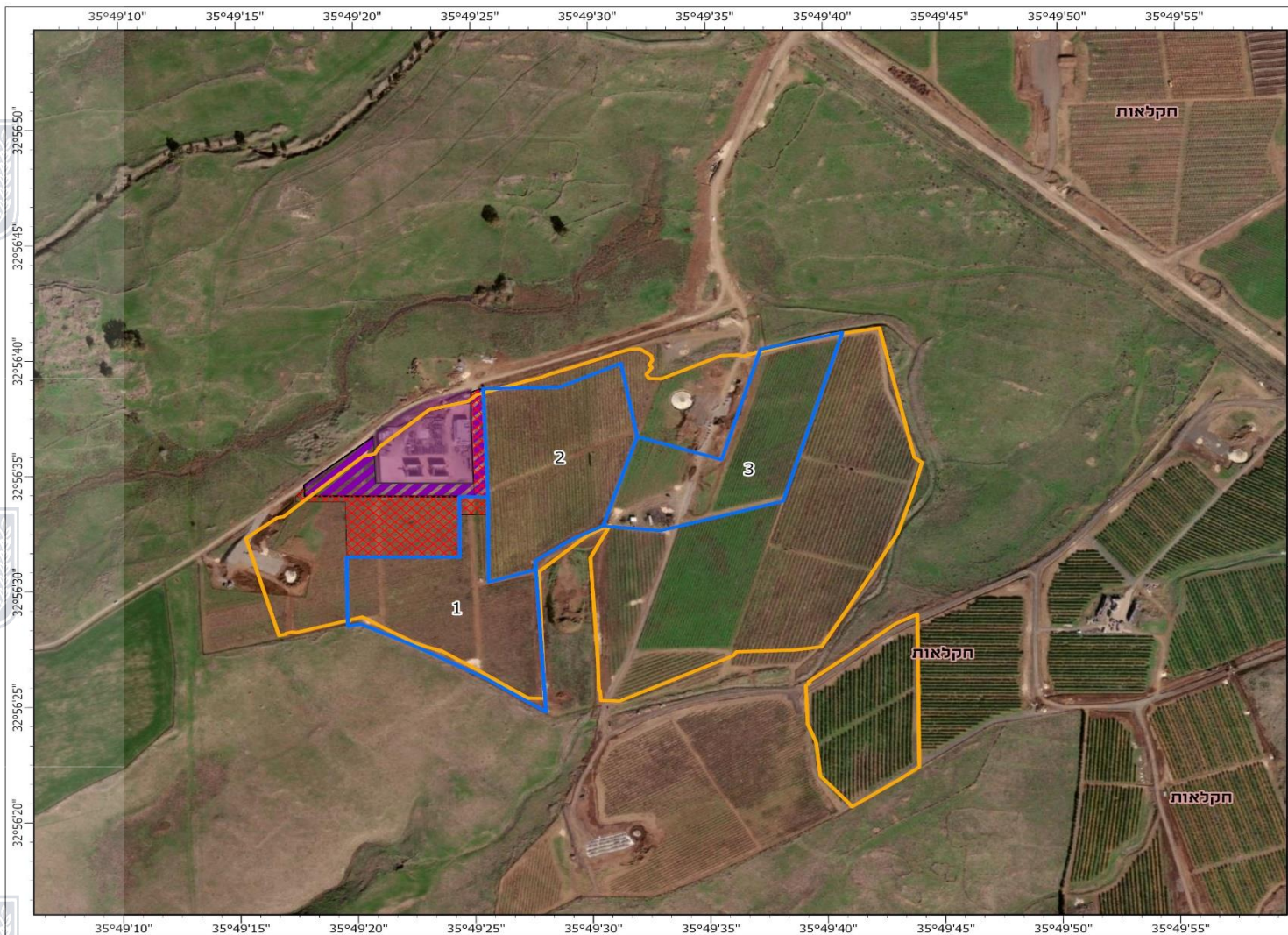
1:6,000

**giraffe.**

0 120 240 Meters

איור 18. חלופת מיקום מתקן האגירה ללא השגאה מערכתית (מתוך דו"ח החלופות)





בחנית חלופות

מושב יונתן

פריסת חלופות

### מקרא

- חלופות גנה
- תחום הסמכה
- תחמ"ש גנה
- תחמ"ש יונתן
- הרחבת תחמ"ש קיים



1:6,000



איור 19. חלופת מיקום מתקן האגירה כולל השנאה מערכתית (מתוך דו"ח החלופות)



giraffe

enlight

**2.1.3. ניתוח החלופות**

ניתוח החלופות בוצע על פי קריטריונים שהוגדרו ע"י הות"ל בהנחיות לעריכת דו"ח חלופות מאקרו<sup>6</sup>. לכל קריטריון ניתן ציון לפי שלושה מדדים: ציון גבוה – 3, ציון בינוני -2, וציון נמוך -1. כאשר לכל קריטריון הוגדרו משקולות על פיהם בוצע הניתוח והדירוג:

טבלה 2. קריטריונים לבחינת החלופות

קריטריון	אופן מתן הציון
סמיכות לרשת ההולכה ולתחמ"ש קיימת	1- מרחק של למעלה מ-500 מ' 2- מרחק של 100-500 מ' 3- פחות מ-100 מ'
צמידות דופן	1 – השטח אינו צמוד דופן 2 – סמיכות למתקנים הנדסיים קיימים 3 – צמוד דופן למתקן הנדסי
התאמה לייעודי קרקע	1- התאמה נמוכה, קונפליקט משמעותי 2- התאמה אפשרית 3- התאמה גבוהה / ללא מגבלה משמעותית
שימושי קרקע	1- פגיעה משמעותית בשימושי קרקע קיימים 2- פגיעה מוגבלת בשימושים קיימים 3- ניצול שטח כלוא/מופר
איחוד, חציה וקרבה לתשתיות	1- נדרשת העתקת תשתיות עקב קונפליקט שנוצר 2- החלופה מחייבת חציית תשתיות ומייצרת מגבלות 3- החלופה אינה בקונפליקט עם תשתית קיימת
צרכי פיתוח עתידיים	1- השטח לא מאפשר פיתוח עתידי 2- מגבלה על פיתוח עתידי נוסף 3- החלופה מאפשרת גמישות לפיתוח עתידי
היבטים תפעוליים	1- קיימת מגבלת תפעול 2- השטח מטיל קושי על תפעול האתר ומחייב הערכות מיוחדות 3- ללא מגבלה תפעולית
השפעה על שטחים רגישים אקולוגיים/ערכי טבע/מסדרונות אקולוגיים	1- רגישות גבוהה 2- רגישות בינונית 3- רגישות נמוכה
היבטים סביבתיים: רעש, זיהום אוויר קרינה.	מרחק אווירי לשימושים רגישים לרעש וזיהום אוויר (קיימים ומתוכננים): 1- פחות מ-100 מ' 2- בין 100-250 מ' 3- מעל 250 מ'
נצפות	1- נצפה מאזור מגורים, מסלולי טיול/ אתרי תיירות או נקודות תצפית (נצפות מתמשכת/ ארוכה) 2- נצפה מכבישים / דרכים סמוכות (נצפות זמנית/ קצרה) 3- לא קיימת נצפות

<sup>6</sup>תת"ל 164 מתקן אגירת אנרגיה יונתן - הנחיות לבחינת חלופות מאקרו מיום 14 ליוני 2023





**giraffe**

**enlight**

קריטריון	אופן מתן הציין
בטיחות\סיכונים	1- החלופה מסכנת שימושים סמוכים \ שימושים סמוכים מסכנים את המתקן 2- חשש נמוך לסיכון או קיים פתרון סביר לסיכון 3- אין סיכון



הניתוח המפורט שבוצע הצביע על כך שאין יתרון מובהק לאף אחת מהחלופות. להלן טבלה השוואתית המסכמת את ציוני הקריטריונים על פיהם נבחנו החלופות השונות.

טבלה 3. סיכום חלופות על פי הקריטריונים השונים

קריטריון	חלופה 1	חלופה 2	חלופה 3
סמיכות לרשת ההולכה ולתחמ"ש קיימת	3	3	1
צמידות דופן	3	3	2
התאמה ליעודי קרקע	3	3	3
פגיעה בשימושי ייעודי קרקע	1	1	3
איחוד, חציה וקרבה לתשתיות	3	3	3
צרכי פיתוח עתידיים	3	3	3
היבטים תפעוליים	3	3	2
אקולוגיה ערכי טבע/מסדרונות אקולוגיים	3	3	3
היבטים סביבתיים	3	3	3
נצפות	2	1	3
סיכונים עלומשימושים רגישים	3	3	3
<b>סה"כ ניקוד</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>29</b>



עיקר ההבדלים בין החלופות נבעו משני היבטים עיקריים: עקרון תכנוני (צמידות דופן) ושימושי קרקע קיימים. חלופות 1 ו-2 צמודות דופן באופן מובהק לתשתית הנדסית קיימת - תחמ"ש יונתן, בעוד שחלופה 3 סמוכה לתחמ"ש הקיימת במרחק של 180 מ'. מבחינת שימושי קרקע, הערכיות





**giraffe**

**enlight**

החקלאית של חלופה 1 ו-2 הינה גבוהה מאוד, בעוד שחלופה 3 מאופיינת בערכיות חקלאית נמוכה יותר.

חלופה 2 חולשת על שטח מטע דובדבן המאופיין בערכיות חקלאית גבוהה מאוד. נטיעתו בוצעה בשנת 2020 והוא צפוי להניב לראשונה בשנת 2024. המטע ניטע בהשקעה כספית משמעותית והוגדר ע"י מושב יונתן כחלופה בעדיפות הנמוכה ביותר. בשטח חלופה 1 נטוע כרם צעיר שניטע בשנת 2019 והשנה הינה שנת הניבה הראשונה שלו. הכרם מתאפיין בייחודיות ובלעדיות זניו המשמשים לתעשיית היין המקומית.



על אף שחלופה 3 אינה צמודת דופן, צוות התכנון המליץ לקדם את חלופה 3 מתוך רצון לשמר את ערכי החקלאות, חשיבותם הגדולה לכלכלת המושב וערכיותם האידיאולוגית. הות"ל לא קיבל המלצה זו תוך רצון להיצמד לדופן התמח"ש הקיימת וביקש כי יעשה ניסיון לדייק את חלופות 1-2. במסגרת הבחינה לדיוק וטיוב מיקום חלופה 1 אותה העדיף המושב, התקיים דיאלוג מקצועי ומעמיק אל מול יצרן הטורבינות במהלכו הסיר היצרן את התנגדותו הגורפת ואישר באופן פרטני הצבת מכולות אגירה במרחק של 20 מטר בלבד מרדיוס הלהבים, תוך שמירת משטח תפעולי פנוי (פד) לצורך גישה ישירה לעמוד הטורבינה באופן המאפשר ניצול השטח מתחת לטורבינה תוך הקטנת היקף הפגיעה בכרם. יש לציין שחברת אנלייט שותפה בשני המיזמים אך למיזם רוח בראשית שותפים מושבים נוספים שאינם צד למתקן האגירה..



לאחר סקירת תמונת האילוצים הכוללת המביאה בחשבון את ערכיות השטחים החקלאיים, אילוצים טכניים הנדסיים ומשמעויות תפעוליות, הוחלט לאמץ את חלופה 1 כחלופה הנבחרת. פרישה אופטימלית של מכולות על תא השטח תותיר כ-18 דונם להמשך עיבוד כרם הענבים הקיים ותאפשר את המשך קיומו לצד מתקן האגירה.

### חלופות טכנולוגיות

במסגרת דו"ח החלופות בוצעה גם בחינה השוואתית מעמיקה שכללה מגוון שיטות טכנולוגיות לאגירת אנרגיה: אגירה בסוללות, אגירה שאובה, אגירה תרמית, אגירה בגז/ אויר דחוס, גלגלי תנופה, אגירת מימן ואגירה בקבלי על. טכנולוגיית אגירה שנבחרה הינה אגירה כימית המבוססת על סוללות. טכנולוגיה זו נשענת על סוללות ליתיום יון, במחזור חיים של כ-20 שנים, כאשר ניתן להוסיף ולחדש יחידות אגירה לאורך שנים נוספות. סוללה הינה תא אלקטרוכימי הממיר אנרגיה כימית לאנרגיה חשמלית. אגירה בסוללות הינה הטכנולוגיה הנפוצה ביותר, בעלת אמינות גבוהה העושה שימוש בתהליך שאינו מפיק פליטות או מזהמים. לסוללות יתרונות נוספים, כמו זמני הקמה מהירים, גודל מתקנים מצומצם ויכולת הקמה מודולרית (לבחינה המלאה ראה דו"ח חלופות בנספח ב).





giraffe

enlight

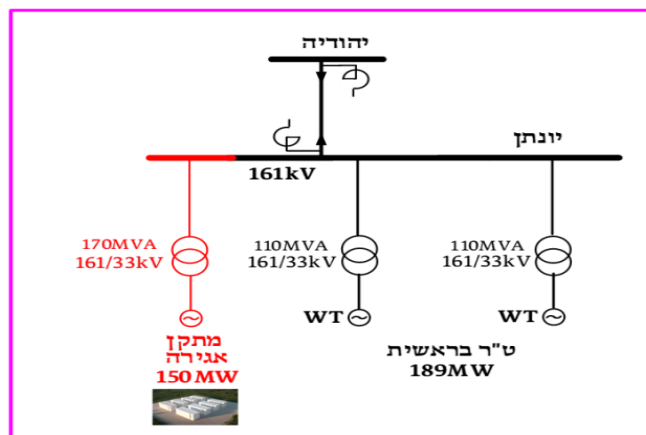
## 2.2. חלופות מיקרו

### 2.2.1. כללי

בפרק זה מפורטות חלופות מיקרו למיקום יחידות האגירה וחלופות למיקום התשתיות הנלוות הדרושות.

### 2.2.2. חלופות היקף אגירה

פוטנציאל הספק המתקן וקיבולת האגירה במתקן תלוי בטכנולוגיה הקיימת לעת הקמת המתקן. קיבולת האגירה נכון לעת הנוכחית נעה בין 750-1050MWh לפי הספק מתוכנן של 150MW למשך 5-7 שעות אגירה/פריקה. כאמור הספק המתקן וקיבולת האגירה הסופית יקבעו בשלב התכנון המפורט ועל בסיס הטכנולוגיה שתיושם. על פי התכנון המתקן יחובר למערכת דרך קו 161 ק"ו תת"ק באורך של 27 ק"מ העובר מתחמ"ש יונתן לתחמ"ש יהודיה. סכמת החיבור של מתקן האגירה למערכת 161 ק"ו מוצגת באיור 20.



איור 20. סכמת חיבור מתקן אגירה יונתן למערכת 161 ק"ו

במרץ 2023 ביצעה חברת נגה סקר תכנון לקליטת חשמל ממתקן האגירה ביונתן, בו קבעה כי מתקן האגירה במיקומו ובהתאם למאפייניו ופוטנציאל הקיבולת שלו יתרום לקליטת מתקני ייצור באזור. שילוב מתקן האגירה ברשת החשמל הקיימת כפופה לכמה פרויקטים ישירים ומערכתיים, האחרונים נכללים בתוכנית הפיתוח של חברת נגה.

### 2.2.3. חלופות סידור יחידות האגירה

בהתאם להנחיות התסקיר נבחנו מספר חלופות ההעמדה לסידור האתר בתחום תא השטח, לרבות בנייה בקומות, והנמכת/הטמנת המערכת:

#### א. בנייה בקומות:

נבחנה חלופה של הקמת המתקן בקומות, כלומר הצבת מכולות האגירה אחת על השנייה בשתי קומות. חלופה זו נפסלה ע"י היצרנים מהטעם שמערכות האוויר ושחרור עשן ממוקמות על גג המכולה. במידה והמכולות מוצבות אחת על השנייה נפגעת יכולת הקירור ושחרור העשן במקרה







giraffe

enlight

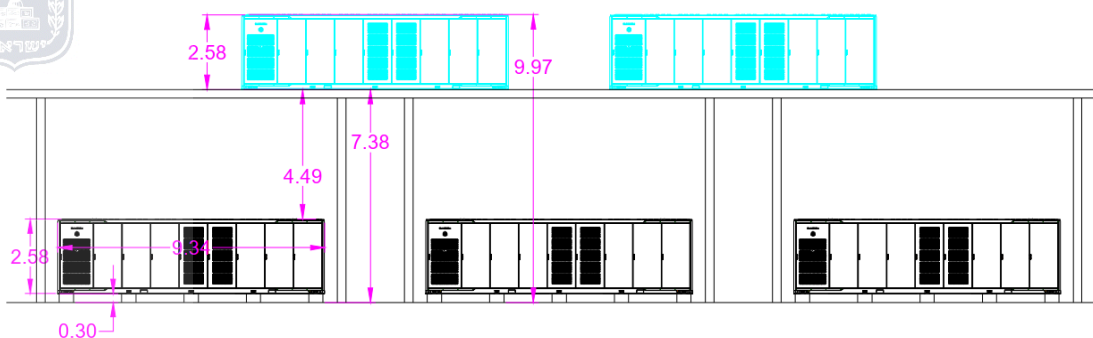
של תקלה, שכן מערכת האוורור מוצבת על גג המכולה, ועל כן היצרנים מסירים אחריות בתצורת העמדה זו (ראה מכתב יצרן בנספח ג).

בוצע תכנון ראשוני של פריסת מכולות בשתי קומות ועולה כי לחלופה זו חסרונות מובהקים ותועלת זניחה בהיבט של תפיסת שטח כמפורט להלן (ראה בנספח ב- חלופות תכנית פריסה בשתי קומות):

**- חסכון זניח בשטח לעומת הגדלה נפחית דרמטית:**

- בפריסה בשתי קומות מתקבל חסכון זניח של 12%-15% בלבד משטח הפרויקט הנדרש ביחס לחלופה חד קומתית.
- הגדלה משמעותית (פי 3 לפחות) של יסודות פלדה ובטון: מערך בקומות נדרש לקונסטרוקציית פלדה המתאימה לעמידה בעומס של 80 טון (ללא משקל עצמי)
- מתקני טיפוס (מדרגות/סולמות)
- הרחבת דרכי גישה לרכבים כבדים/מנופים (במקום רכב תפעולי קל)
- הגדלת מובלי תשתיות (תעלות עיליות וצנרת)

**- תוספת גובה משמעותית:** גובה גג המכולה במפלס תחתון עד 4 מטר; גובה גג המכולה במפלס עליון עד 10 מטר. תוספת הגובה המשמעותית הינה כתוצאה מכך שמערכות האוורור ושחרור עשן ממוקמות על גג המכולות ועל כן נדרש להשאיר מרווח מספק בין המכולות (איור 21).



איור 21 - חתך צד סכמתי של מתקן דו קומתי

**- נצפות:** גובה המתקן בתרחיש של שתי קומות הינו יותר מכפול מגובהו בקומה אחת ובהתאם עולה באופן משמעותי הנצפות שלו במרחב. הדבר מקבל משנה תוקף לאור הטופוגרפיה המישורית ושיפועי קרקע מתונים באזור. ראה ניתוח נצפות בפרק 4.2.1 הכולל מפות נצפות שני תרחישים מתקן בגובה 3 מטרים ומתקן בגובה 9 מטרים. אומנם רכיבי התחמ"ש מגיעים לגובה מקסימלי של 9 מטרים אך קיים הבדל דרמטי בין מספר עמודים וקווי מתח בשטח מצומצם המתנשאים לגובה 9 מטרים ביחס למתקן של עשרות דונמים המתנשא כולו לגובה זה. למתקן דו קומתי תהיה חתימה נופית מאסיבית ודרמטית יותר ביחס למתקן חד קומתי.

**- גישה למנופים כבדים (לעומת מלגזה "קומפקטית")** – יחייב דרכים ומשטחי עבודה רחבים סביב המבנים.





**giraffe**

**enlight**

**- התקנה ותחזוקה** – כאשר המתקן בנוי על פני מפלס אחד, ניתן לתפעלו באמצעות כלים נייחים על הקרקע. כאשר המתקן בנוי לגובה, נדרשים כלי הנפה המייצרים סיכונים בעת ההקמה והתפעול השוטף.

**ב. הטמנת \ הנמכת המתקן :**

נבדקה האפשרות להטמין ולהנמיך את המתקן על מנת לצמצם את מידת הנצפות של המערכות. מבדיקה מול מספר יצרנים הובהר כי במידה והמכולות יוטמנו בקרקע תוסר אחריות היצרן מהמערכות שיסופקו (ראה מכתב יצרן בנספח ד).



היצרנים ציינו כי הטמנת המכולות נוגדת את הנחיות התפעול והתחזוקה ולכן במקרה שיטמנו תוסר האחריות על המערכות. היצרנים ציינו כי הטמנת מכולות לא בוצעה עד כה בפרויקט קודם וכי הדבר כרוך במורכבויות תפעוליות והקמה גבוהות.

הטמנת המתקן תחייב הגדלה משמעותית של שטח המתקן לאור הצורך בהנגשה ויצירת שיפועים, עבודות חפירה וביסוס משמעותיות, תוספת מערכות חשמל, תאורה, ניקוז, אוורור ובקרה והגדלה דרמטית של עלויות הקמה ותפעול.

הטמנה או הנמכת מפלס המתקן תדרוש הקמת רמפות גישה למפלס המתקן המונמך עבור כלי עבודה ותחזוקה, מנופים, מלגזות וכו'. להנמכת מפלס המתקן ישנן השלכות גם מבחינת הניקוז כאשר האזור מאופיין בשיפועים מינימליים. באירוע גשם מים יערמו בהתאם לשטח המונמך ולשטח המתקן עליו. ניקוז השטח באופן גרביטציוני מחייב חפירת תעלה, אל נקודה נמוכה ממפלס התחתית.



ניקוז מקומי לבור המונמך יצריך שיפוע בבור עצמו לנקודת מינימום, לאיסוף מי הנגר בשטח של כ- 100 מ"ר, כשבשטח זה ניתן למקם מס' בורות חלחול (בהתאם לחישוב נפחי הנגר) ומערך משאבות למקרה של כשל בבורות החלחול או אירועי קיצון, בהם המים יערמו מעבר לגובה השטח המונמך. לסיכום ניתן לומר כי הנמכת מתקן בהיקף השטח המדובר תדרוש היערכות מבחינת מתקני ניקוז, הן מבחינת היקף השטח שידרש להם והן בשל עלותם. חשוב אף לציין כי מניתוח הנצפות עולה שהיבט זה אינו משמעותי בשטח הנדון ולכן אין הצדקה ממשית לפעולה כזו.

**ג. מתקן סגור :**

בבדיקה שבוצעה עולה כי לא קיימים מתקנים סגורים בהיקפים הללו. מתקן סגור הוא בעל חתימת נוף דרמטית שכן סגירה מלאה של כל השטח בהאג, המחייב גם אפשרות לכניסה ויציאה של כלים תפעוליים גוזר מבנה בעל גובה רב. בנוסף מבנה סגור עלול לצבור חום רב ומחייב הקמת מערך אוורור ומיזוג מאסיבי, לרבות אמצעי כיבוי אש וחירום. אין היתכנות למבנה סגור ואין לכך יתרונות סביבתיים.



לסיכום, חלופות מתקן סגור והטמנה אינן ישימות ובעלות תפיסת שטח ואו נוכחות נופית דרמטית. הנמכת המתקן מחייבת יצירת שיפועים לצורך גישה דבר שיגדיל משמעותית את השטח הנדרש. בנוסף חלופות אלה מחייבות התקנת מערכות נוספות שאינן נדרשות במתקן סטנדרטי במפלס הקרקע (אוורור, תאורה, ניקוז).







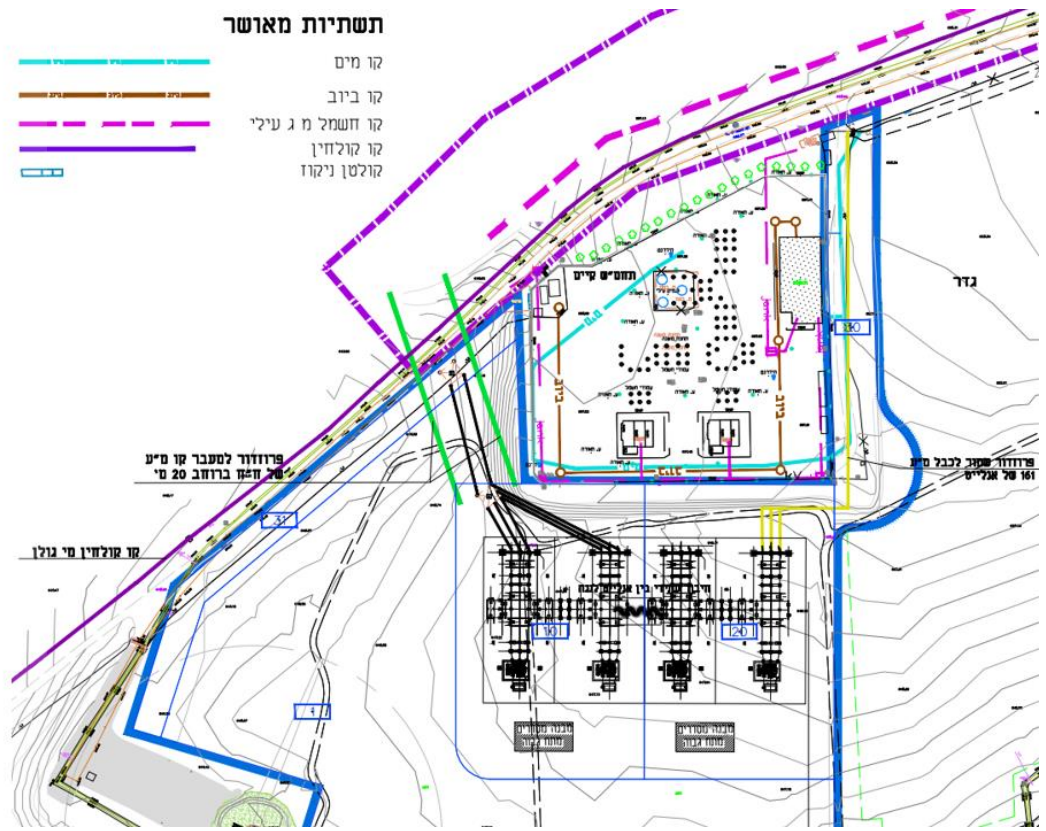
החלופה הישימה לפרויקט זה היא פריסה אופקית, חד קומתית של מכולות האגירה במרחב. לסיודור ופריסת מכולות באתר: ראה פרק 3.2.1

2.2.4. חלופות מיקום תשתיות נלוות

לצורך קליטת הספק האגירה המתוכנן, נדרשת תוספת השנאה ומסדר חשמל המחייבים הגדלה של התחמ"ש הקיימת בשטח של דונמים ספורים. לא ניתן ואין הצדקה להרחיב את התחמ"ש הקיימת במתקן סגור או היברידי. מדובר למעשה בהרחבה של תחמ"ש קיימת. מבחינה חשמלית נדרשת תוספת השנאה המתחברת לפס צבירה קיים ועל כן תפעולית והנדסית נדרש לשמר את התצורה הקיימת.

הרחבת התחמ"ש צריכה להיות בצמידות לתחמ"ש הקיימת, על מנת ליצור רציפות תפעולית ועל מנת לא ליצור מוקדים מופרים נוספים בסביבה. ההרחבה תבוצע לכיוון דרום תוך השארת שטח

פנוי למערך השנאה מערכת



איור 26).

מתוך רצון לשמר את עקרון צמידות הדופן לתחמ"ש הקיימת, נבחנו 2 מיקומים אפשריים שנדונו עם הות"ל והמושב. חלופה 1 בצמידות דופן מדרום על שטח הכרם ובהמשך ישיר לשטח הרחבת התחמ"ש (לצרכי אגירה) ולשטח הנדרש למכולות האגירה עצמן. חלופה 2 בשטח מטע הדובדבנים (למיקום החלופות ראה איור 22). מושב יונתן התנגד לפגיעה בשטח הדובדבן שהוא בעל בערכיות





**giraffe**

**enlight**

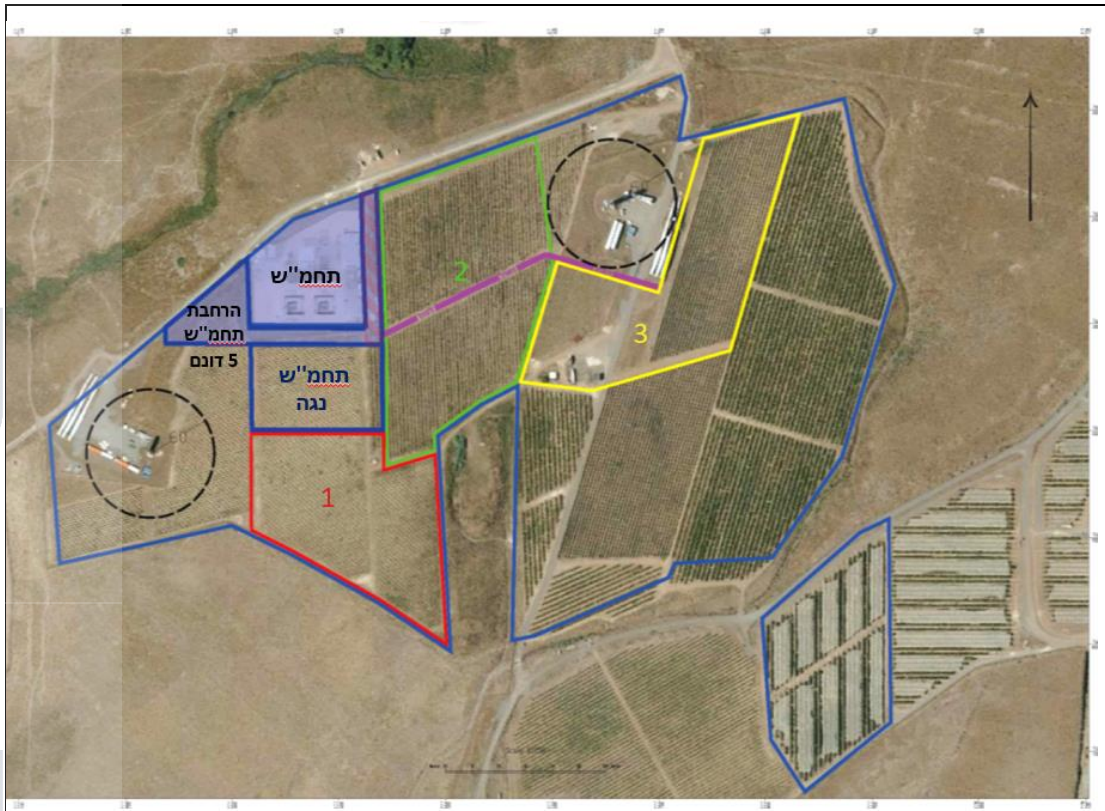
חקלאית גבוהה מאוד. המטע שניטע בשנת 2020 בהשקעה כספית משמעותית צפוי להניב לראשונה בשנת 2024 והוגדר ע"י מושב יונתן כחלופה בעדיפות הנמוכה ביותר. בנוסף מיקום החלופה על שטח נפרד משטח האגירה מייצר פגיעה כפולה בשטח הכרם והדובדבן כאחד ולכן נפסל.



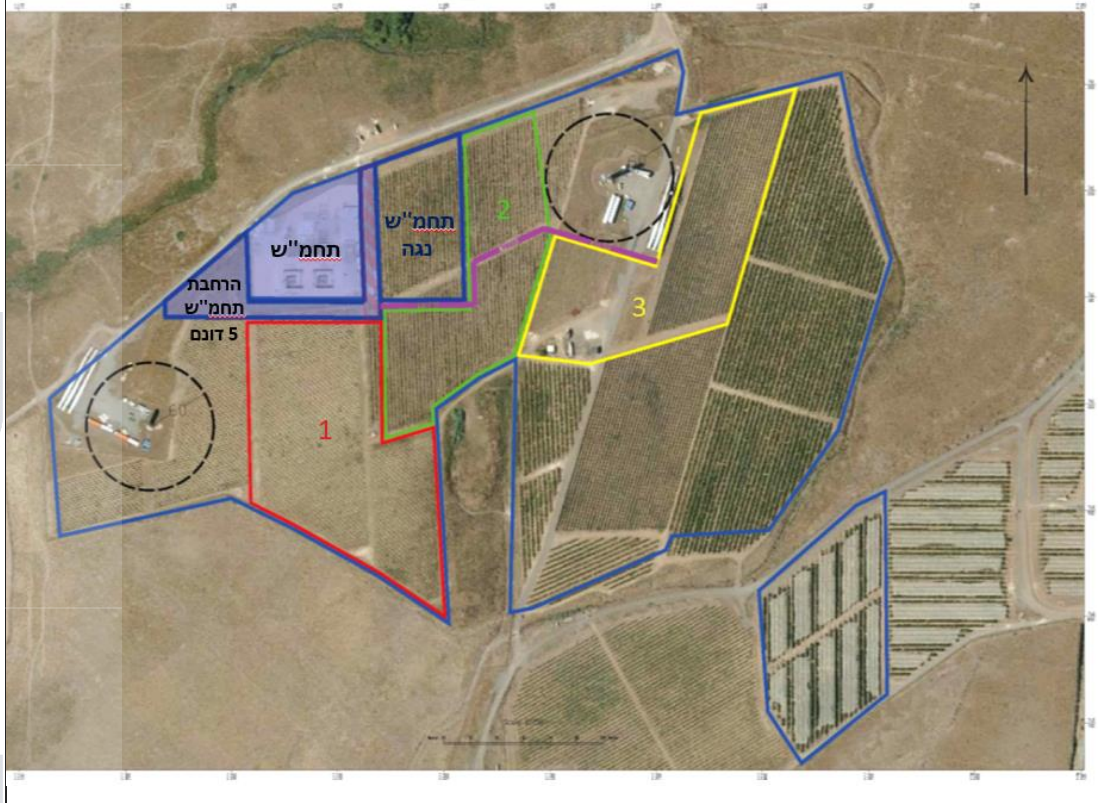
**חלופת נגה מדרום לתחמ"ש קיימת בשטח הכרם**







חלופת נגה ממזרח לתחמ"ש קיימת בשטח הדרום



איור 22. חלופות מיקום תחמ"ש נגה (דו"ח בחינת חלופות)



giraffe

enlight

## פרק ג' – תיאור התכנית המוצעת

### 3.1 כללי

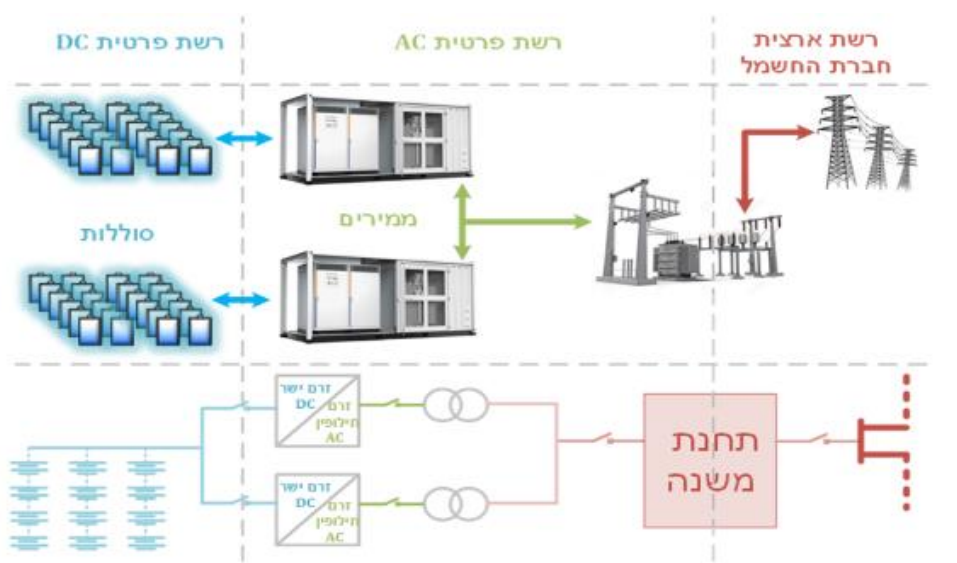
טכנולוגיית האגירה נמצאת בשלבי מחקר ופיתוח מואצים. על כן מאפייני רכיבי המערכת המוצגים בפרקים הבאים וקיבולת האנרגיה הסופית עשויים להשתנות בשלב התכנון המפורט על בסיס הטכנולוגיה שתיושם בעת הוצאת היתרי הבנייה.



התכנית המקודמת במסגרת פרויקט זה כוללת הצבת סוללות לאגירת אנרגיה, שיתחברו לממירים מזרם חליפין לזרם ישר והשנאה ראשונית ממתח נמוך למתח גבוה, הנחת כבלי מתח גבוה טמונים למסדר מתח גבוה חדש בתחנת משנה חדשה, אשר בה תבצע השנאה למתח עליון (161kV). התוכנית כוללת הקמת מערך השנאה המיועד לקליטת מתקן האגירה, וכן הקצאת שטח להקמת השנאה מערכתית.

מתקן האגירה מורכב ממספר מרכיבי מערכת הכוללים: מכולות אגירה -סוללות ליתיום-יון המותקנות במארזים סגורים בתוך מכולות. מכולות המרת הספק -מתח גבוה - ממירים דו-כיווניים, שנאי מ.ג/מ.ג, ומסדר מ.ג מערכת SCADA וניהול אנרגיה.

המכולות המרכיבות את המערכת מבוססות על גבי כלונסאות או יסודות טרומיים. מתקן האגירה במתח עליון ביונתן יורכב ממכולות אגירה בתצורת התקנה גב אל גב.



איור 23. פריסה סכימטית של ציוד אגירה







giraffe

enlight

### 3.2. תיאור מרכיבי התכנית

#### 3.2.1 מאפייני המערכת

סעיף 3.2.1 מאפייני המערכת וסעיף 3.2.2 אוחדו לסעיף אחד

#### 3.2.2 מרכיבי המערכת

רכיבי ומאפייני המערכת במתקן האגירה המתוכנן מפורטים בסעיפים הבאים.

##### 3.2.2.1 מכולות אגירה



**מכולת אגירה** – ככל מדובר בטכנולוגיה אשר קצב פיתוחה ויעולה הינו גבוה מאוד ועל כן הפירוט להלן הינו תקף לעת הכנת מסמך זה. למתקן האגירה נדרשות כ 518 מכולות. מכולת האגירה מורכבת מיחידות מארזים המכילים תאי סוללה. כל מארז מכיל 64 תאי סוללה עם קיבולת אנרגיה של 896Wh, כך שקיבולת האנרגיה של המארז היא 57.4kWh. המכולה כולה מכילה 48 מארזים של תאי סוללה. סה"כ קיבולת האנרגיה של המכולה הוא 2.752MWh והספק המכולה מוגדר כרבע מקיבולת האנרגיה, כלומר 688kW. מכולת האגירה מצוידת ביחידת קירור בשיטת קירור נוזלי, מערכת בקרה וניטור עבור הסוללות וכן אמצעים לגילוי וכיבוי אש.

##### מאפיינים טכניים



- מכולה בגודל 1.73\*2.6\*9.34 מ'
  - משקל 26.4 טון
  - תאי סוללות בתרכובת LFP בטכנולוגית ליתיום-יון
  - מערכות בקרה והתראות שריפה והתלקחות.
  - מיגון למניעת דליפות וחדירת חומרים למכולות ולסוללות.
  - המערכת עמידה לטווחי טמפרטורה קיצוניים 30-50°C-
  - בטיחות אש : מתזים (ספרינקלרים) מתמזגים : מערכת העומדת בתקן NFPA 69 למניעת פיצוץ ואוורור גזי
  - מערכות קירור סגורות
  - מערכות בקרה ותקשורת אלחוטית
  - מערכות מיזוג וקירור לבקרת הטמפרטורה.
- מפרטי יצרן מלאים מצורפים בנספח ד.**





giraffe

enlight



איור 24. מכולת אגירה של SUNGROW

### 3.2.2.2 מכולות המרת הספק (PCS-MV)



תפקידם המרכזי של הממירים הדו כיווניים (PCS-MV - Power conversion system Medium) הנו להמיר את החשמל מהסוללות אל הרשת במתח DC למתח AC, וכן להפך מ AC ל-DC כשהסוללות נמצאות במצב טעינה. במתקן יותקנו 52 מכולות הכוללות ממירי PCS ושנאי מ.ג.מ.נ בהספק 5000kVA כל אחת. כאשר כל מכולת ממירים ממירה אנרגיה נפרדת/נטענת עבור 6-10 מכולות אגירת אנרגיה.

#### מאפיינים טכניים

כל מכולת ממירים ושנאים כוללת בתוכה מערכות חשמל, מערכות תקשורת, בקרה ובטיחות עצמאיות:

- מכולה בגודל 2.4\*2.8\*6.05 מ'
- משקל 18 טון
- המערכת עמידה לטווחי טמפרטורה קיצוניים 60-35 C°
- מערכות מיזוג אוויר לבקרת הטמפ'.
- מערכות תקשורת ובקרה
- ממירי זרם ומערכות חשמל
- שנאי בהספק 5000kVA.

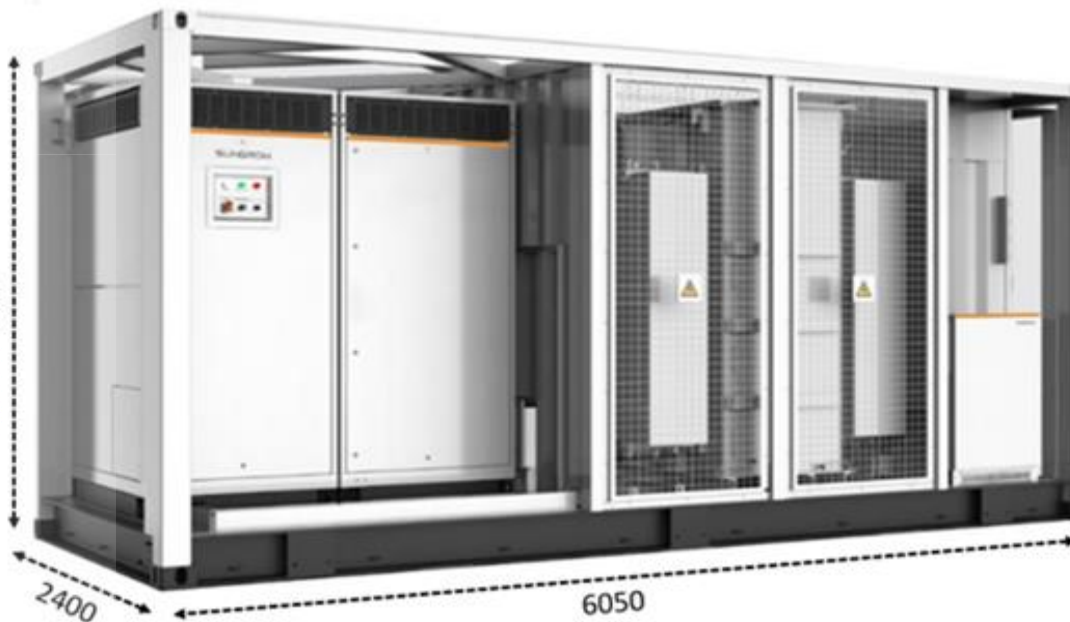






giraffe

enlight



איור 25. מכולת ממירים של SUNGROW

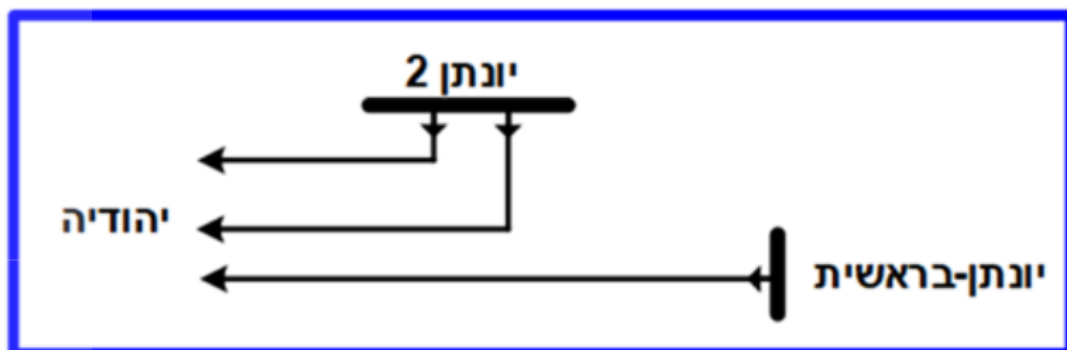
מפירטי יצרן מלאים מצורפים בנספח ד.



### 3.2.2.3. שנאים וחיבור לרשת

השטח המסומן עבור השנאה פרטית בתוכנית המוצעת יכלול מערך השנאה אשר תפקידו להעלות את המתח ממתח גבוה למתח עליון (161kV). התחמ"ש יקלוט אנרגיה מתחנת הכוח "רוח בראשית" וממתקן האגירה ויעביר את האנרגיה לתחמ"ג "יהודיה" בתשתית הולכה. בנוסף יוקצה שטח עבור השנאה מערכתית (לפירוט ראה פרק 3.2.2.5 – פריסת המערכת).

בנוסף יוקמו מבנים ממתכת לאמצעי מיתוג ופסי צבירה במתח עליון (פורטלים), מערכת הארקות כוללת הבנויה מגריד בכל שטח התחמ"ש, מבנה שיכלול לוחות מתח גבוה, לוחות שרות למערכות התחנה משנאי בית 33/0.4kV, חדרי תקשורת עבור מערכות תקשורת, ו SCADA.

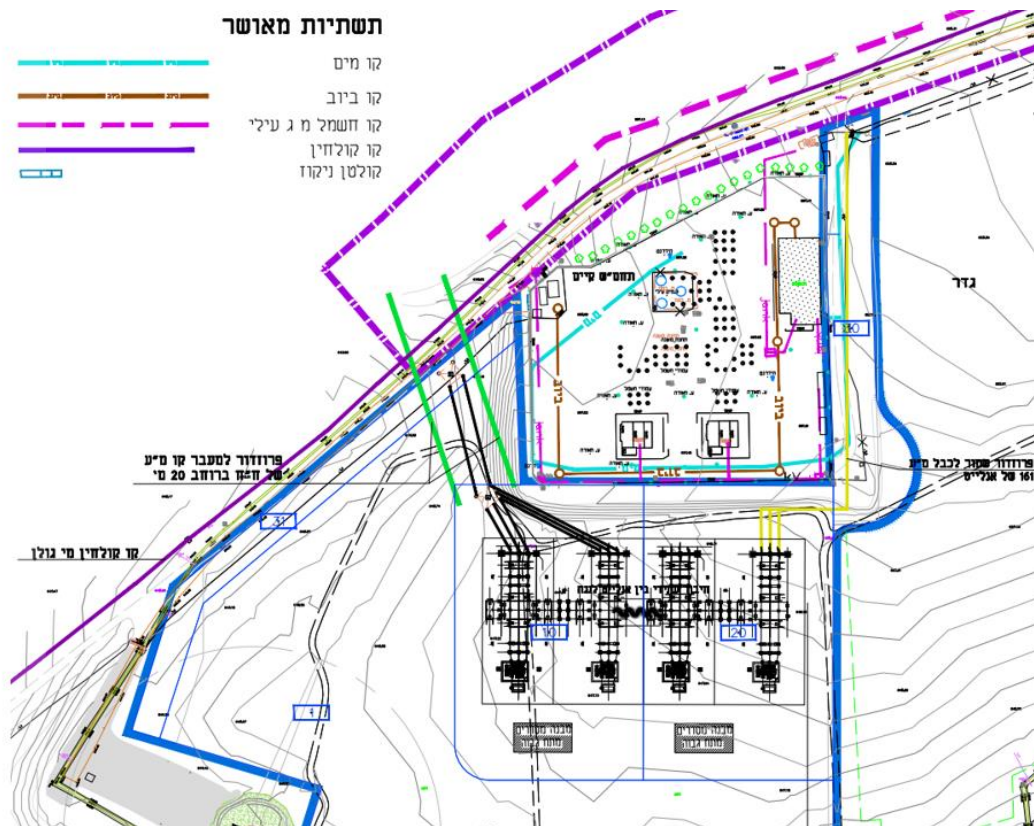




giraffe

enlight

תשתית המתח העליון הכלולה בתוכנית תתחבר לתשתית ההולכה הקיימת ביונתן דרך פרוזדור  
תשתית עילי מערב לתחמ"ש הקיימת כמוצג ב

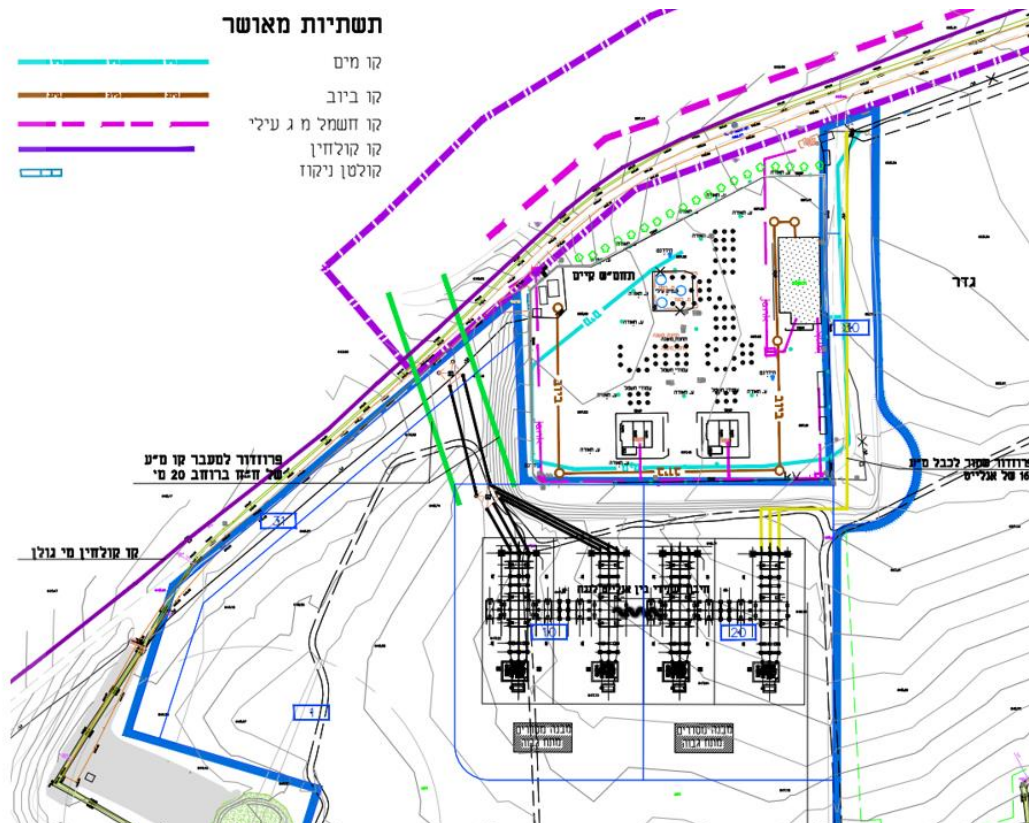


איור 26. בנוסף, התוכנית מקצה מסדרון תשתיות ממזרח לתחמ"ש הקיימת.

ראה גם נספח ה' בינוי עם סימון השנאים ופרוזדורי המתח העליון.







איור 26. חיבור שנאים לתשתית מתח עליון

**3.2.2.4 מערכות נוספות**

**מערכות שליטה, בקרה ואיסוף נתונים SCADA ומערכת ניהול אנרגיה** – מערכות אלו אחראיות לניהול פעילות ייצור החשמל באתר וממשק רציף עם חברת החשמל לגבי מאפייני הייצור. בנוסף, מערכות הניטור מאפשרות קבלת מידע בזמן אמת על ביצועי האתר, תפוקות, איתור תקלות והפעלת מערכות לתחזוקה מונעת ותחזוקת שבר.

**מערכות אבטחה היקפיות** – מאפייני הגידור, האבטחה והתאורה נגזרים מהנחיות משרד האנרגיה למיגון ואבטחת תשתיות חיוניות. המתקן מוגדר ברמת קריטיות א' אבל מסווג כמתקן רמה א' אנרגיה מתחדשת. דרישות האבטחה והמיגון סוכמו בתיאום עם משרד האנרגיה והות"ל:

1. גדר תוחמת מתקן תהיה גדר רמה ב' כלומר גדר בטון משולבת בגדר רשת מעליה. כאשר בסיס הבטון הטמון בקרקע יהיה 60 ס"מ ורצועת הבטון שמעל הקרקע תהיה 50 ס"מ. מעליה גדר רשת בגובה 2.65 מ' עם קרן של 50 ס"מ הפונה החוצה.
2. תאורה חיצונית ותאורת רכיבים קריטיים ובהתאמה לתקן משרד האנרגיה ורטי"ג למתקן רמה א' אנרגיה מתחדשת. בשגרה המתקן יהיה חשוך למעט תאורת רכיבים קריטיים שער כניסה ומבנה אבטחה. תאורת הגדר תופעל לצרכי אבטחה ו/או באירוע חריג/ חירום על פי חיווי של מערכת ההתרעה וחיישני תנועה.
3. הצבת מכולות האגירה ושנאים במרחק מינימאלי של 10 מ' מגדר תוחמת מתקן.



giraffe

enlight

4. מצלמות אבטחה היקפיות יותר יותקנו על גבי עמודי 6 מ'.
5. קיימת אפשרות להקמת ביתן שומר בכניסה לחלופין עמדת השמירה של התחמי"ש הקיימת תשרת גם את מתקן האגירה.

**תשתיות** – דרכי גישה, דרכים פנימיות, חניה לשירות המתקן, שטחי נטיעות, תעלות ניקוז וגינון (ראה פרקי ניקוז, נוף ותנועה).

### 3.2.2.5 פריסת המערכת

על בסיס הנחיות היצרן והספק התכן בצעה פריסה אופטימלית של מערך הסוללות וציוד העזר הנלווה - איור 30 (ראה גם נספח ה' - בינוי).

תוכנית הפיתוח לשנת 2030 גובשה טרם אישורן של החלטות רגולטוריות משמעותיות, אשר עיקרן תוספת הספק ייצור כתוצאה מפיתוח מתקנים אגרו-וולטאיים וכן תוספת הקצאת קרקע הנאמדת ב-150 דונם לישוב, עבור פיתוח מיזמים פוטו-וולטאיים קרקעיים בישובי קו עימות.

להחלטות רגולטוריות אלה השפעה ניכרת על תוספת ההספק הצפויה ברמת הגולן בכלל ובמרכזו בפרט, כאשר במרחב יונתן צפויה תוספת הספק חשמל בהיקף של למעלה מ-1 ג'יגה וואט.

שטחי המשבצות של 18 הישובים השונים במרחב יונתן, ברדיוס של עד 15 ק"מ מתחמי"ש יונתן הקיימת, הינם בעלי פוטנציאל ייצור כולל של 720 מגוואט ממימוש מכסת האגרו-וכ-350 מגוואט ממימוש תוספת מכסת הקרקע למיזמים פוטו-וולטאיים.

חשוב להדגיש כי חיבור מתקני ייצור אלה לרשת החשמל הארצית ידרוש פתרונות הולכה והשנאה נוספים ולכן התכנית מאפשרת הוספה עתידית של השנאה מערכתית לטובת קליטת מתקני ייצור עתידיים במרחב.

בטווח הקצר השטח המיועד להשנאה מערכתית ינוצל להצבת סוללות אגירה אשר יועתקו ממנו בעת מימושו ההשנאה המערכתית, בטווח הרחוק יותר. תא שטח ב' ישמש להצבת סוללות אגירה, ככל וידרש בעדיפות שניה. כך למעשה ינוצל השטח צמוד הדופן לתחמי"ש הקיימת בעדיפות ראשונה וככל וידרש ינוצל תא שטח ב'. איור 27 להלן מציג את העדיפויות למימוש תאי השטח בתוכנית.

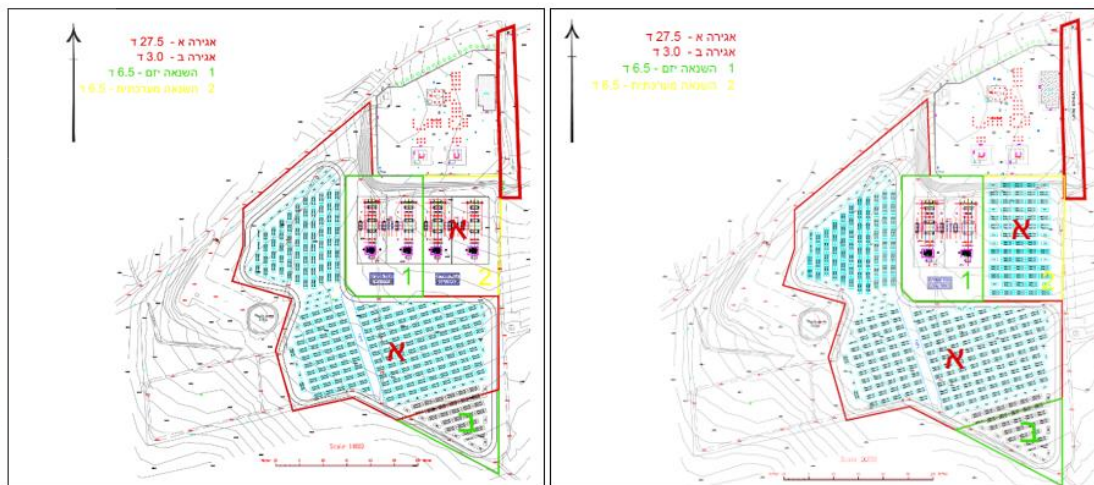
בתשריט הימני מוצג תרחיש בו בתא השטח א'2 המיועד להשנאה מערכתית מוצבות סוללות אגירה ובתשריט השמאלי מוצג תרחיש בו בתא שטח א'2 מוצבת השנאה מערכתית.





giraffe

enlight



איור 27. עדיפות למימוש תאי שטח – תתל 164

ראה נספח לדו"ח חלופות שהוגש בפברואר 2024 כמסמך משלים לדו"ח בחינת חלופות (נספח ב').

#### הנחיות יצרנים ודרישות תפעול:



אופן פריסת הציוד נעשית על פי הנחיות יצרן, צרכים תפעוליים ובטיחותיים ודרישות ביטחון ואבטחה של המתקן. תכנון הפריסה הסופי יעשה בשלב התכנון המפורט. התכנון הסופי משקלל גם את המרווחים הנדרשים לתפעול ותנועת כלים בין המכולות כאשר דרכים היקפיות מחייבות רוחב של לפחות מ-3 מ', ורדיוס הסיבוב של לא פחות מ-7 מ'. בנוסף פריסת הציוד צריכה לקחת בחשבון את ניתוב הכבלים ואורך כבילה חסכוני.

היצרנים מגדירים את מרווחי הפריסה הנדרשים בין המכולות לרכיבי הציוד השונים. באיור 28 מוצגים מרחקי מינימום הנדרשים לצורך תחזוקה והחלפת מודולים או מכולות אגירה. מרחק של 2.5 מטר בין חזיתות של מכולות, מרחק של 60 ס"מ מדופן לדופן ומרחק של 15 ס"מ גב אל גב.



בנוסף, הנחיות היצרן מגדירות מרחקי מינימום בין מכולות האגירה למכולות ה-PCS. המרחקים משתנים כתלות בטמפרטורת הסביבה, ובדופן (צד, חזית, גב). פירוט המרווחים הנדרשים מוצג באיור 29 ובמפרטים הטכניים המצורפים **כנספח ד**.

חשוב לציין שתכנון סופי של אופן פריסת מכולות האגירה והציוד הנלווה יבוצעו בתכנון מפורט על בסיס הטכנולוגיה הזמינה העדכנית ביותר למועד ההקמה ותוך ניצול השטח בצורה אופטימאלית.

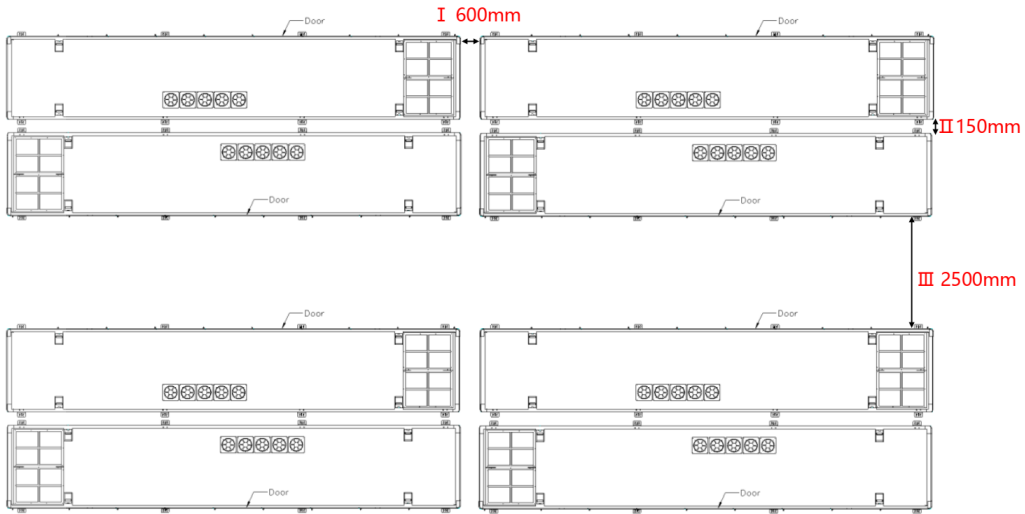






giraffe

enlight



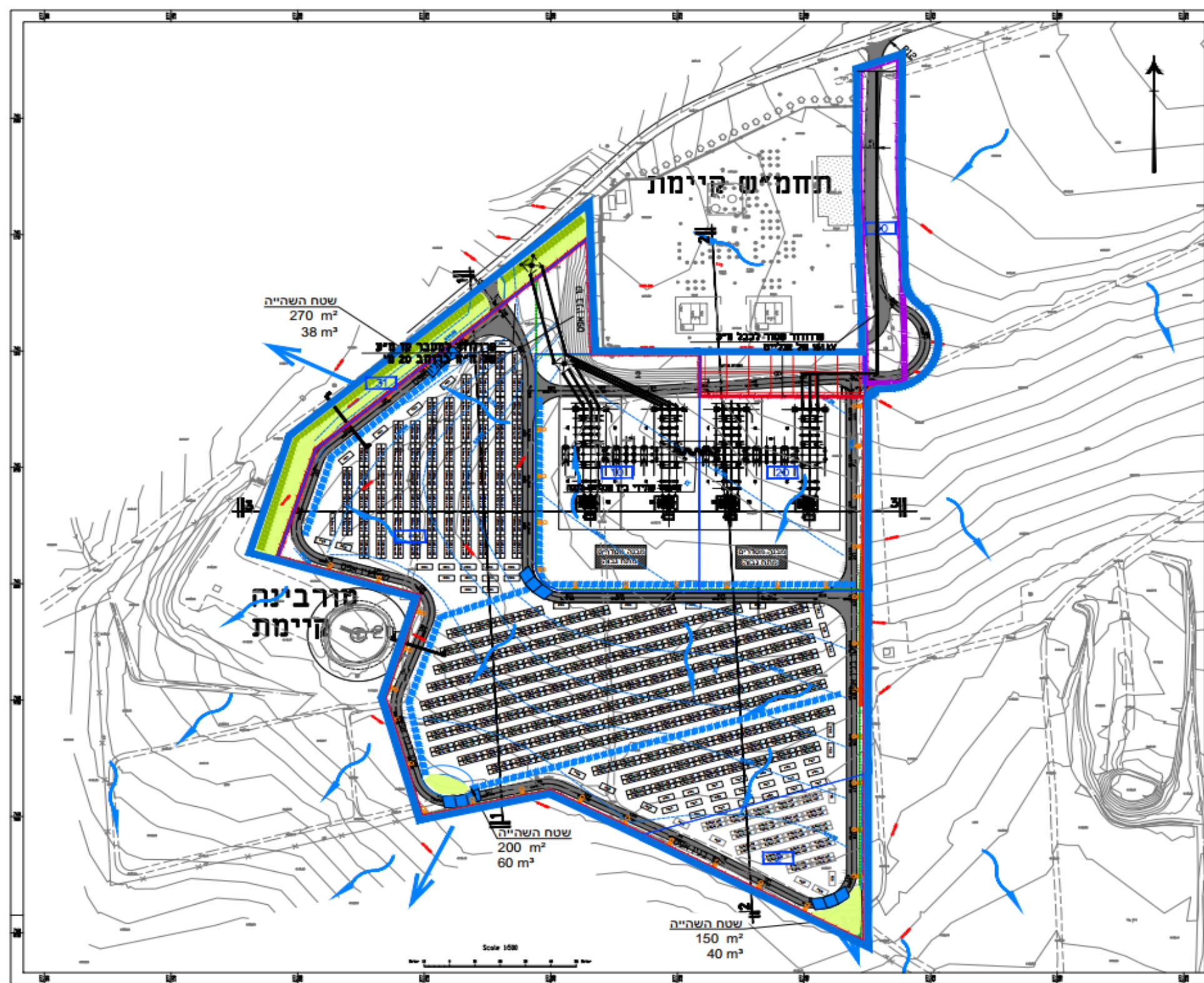
איור 28. פריסת מכולות אגירה ומרווחים נדרשים



איור 29. מרווחים נדרשים בין מכולות אגירה ו-PCS

על בסיס הנחיות היצרן והספק התכן בוצעה פריסה אופטימלית של מערך הסוללות וציוד העזר הנלווה - איור 30 (ראה גם נספח ה' - בניוי).





איור 30. פריסת המתקן מתוך תכנית הבינוי

זוהר הנדסה והנדסה חשמלית - 1965  
**נספח לתכנית להשגתית לארשיית מסי 164**  
**תתיל 164**  
**סתקן אגידת אנרגיה יונתן**

נספח כיטי | גבול 1 | מונח 1

פירוט	צפון, טוח
פרוטב חכנון קופטי	גולן
רשות קופסיות	גולן
ישוב	ינתן
תאריך	14/03/2024
שם תמישי	קיים
נספח כיטי	1:500
חוקים	1:250
תמישי טוף	-

**פסות רותימות:**

עורך	גבול	גבול
תמישי	גבול	גבול
גורם	גבול	גבול
תמישי	גבול	גבול

**מקרא:**

- גבול מסדרון תשתיות ת"ק
- גבול תכנית
- קו בנין
- זיקת הגאה
- מספר תא שטח
- כיוון זרימה
- תעלת ניקוז מתוכננת
- גשר אירי
- מוצא ניקוז
- אזור השהייה
- גדר
- חץ נופי
- זריעת עשבוניים
- קו גובה מתוכנן
- עמוד תארה
- מחולת אגידת אנרגיה - 2.752MWh - Battery unit
- מחולת המרת אנרגיה - BINA - PCS

**חזת א-א (פאה צפנית)**

**חזת ב-ב (אופייני)**

חייץ נופי:  
 החייץ יושג באמצעות מדרג גפים על קונסטרוקציית חוליה, כדוגמת הקיים בכרמים הסמוכים (למעט רשת הצללה). רעקיה ותחזוקה חקלאית באחריות הרום.



### 3.2.3. שטח נדרש וקיבולת אנרגיה לשטח

השטח הנדרש למתקן נגזר מתוך קיבולת האנרגיה של המתקן, מגבלות פריסה הנגזרות מהנחיות יצרן, בטיחות ותפעול וכלל מערכות העזר, הדרכים והאבטחה הנלוות למתקן. אורך החיים של הציוד הינו כ-25 שנים, אולם למצברים יש עקומת דגדגציה ויעילותם פוחתת לאורך שנות פעילותם יעילות הסוללה יורדת בכ-10% ב-5 השנים הראשונות ומגיעה לכ-70% יעילות לאחר 23 שנה. על מנת לשמר את הספק האנרגיה של המתקן נדרש להוסיף במהלך שנות פעילותו מערכי סוללות נוספים המכסים על הירידה בהספק.

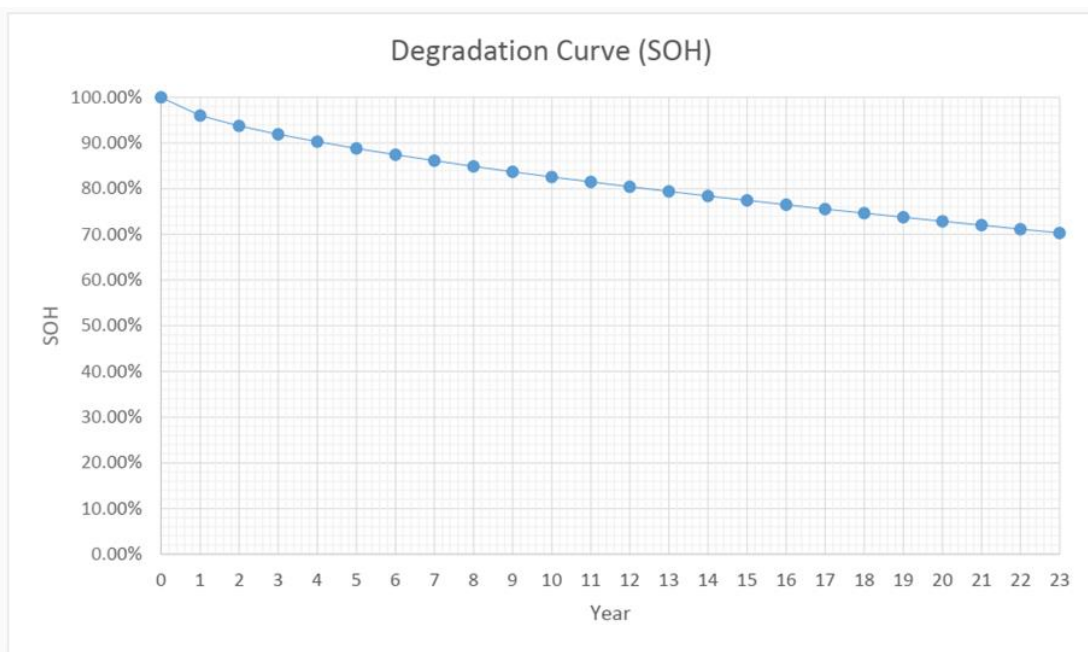


Fig.2.2.1: Battery degradation curve of SOH

איור 31. דגדגציה של סוללות אגירה על ציר זמן.

גודל שטח הנדרש לציוד האגירה (נטו) בתחילת הפרויקט (BOL) ובסופו (EOL) ומספר המכולות הנדרשות מפורט בטבלה 4 להלן.







**giraffe**

**enlight**

טבלה 4. חישוב שטח המתקן, מספר מכולות אגירה ו-PCS

מתקן אגירה - שלב הקמה					
ציד	חלב (מ')	אורך (מ')	גובה (מ')	יחידות	שטח בנוי (מ"ר)
מכולת מצברים	1.73	9.34	2.6	400	6463.28
מכולת המרת אנרגיה PCS	2.43	6.05	2.89	40	588.06
סכנת שנאי שירותי בית	2.8	3.5	3.2	10	98.00

7149.34	סה"כ בינוי לציד אגירה
---------	-----------------------



מתקן אגירה - סוף חיי פרויקט - תיאורטי					
ציד	חלב (מ')	אורך (מ')	גובה (מ')	יחידות	שטח בנוי (מ"ר)
מכולת מצברים	1.73	9.34	2.6	518	8369.95
מכולת המרת אנרגיה PCS	2.43	6.05	2.89	52	764.48
סכנת שנאי שירותי בית	2.8	3.5	3.2	13	127.40

9261.83	סה"כ בינוי לציד אגירה
---------	-----------------------

קיבולת אגירה לדונם חושבה מתוך סך השטח המגודר האנרגיה של הפרויקט 900 קוואט"ש.

$$\frac{900kwh}{31 \text{ dunam}} = 29kwh/dunam$$

סך השטח הנדרש למתקן האגירה מפורט להלן:



ייעוד	שטח (דונם)	תכולה
חוות אגירה	31	כולל שטח מכולות, דרכים, גידור
הרחבת תחמי"ש יונתן	13	2 שנאים פרטיים ו-21 שנאים מערכתיים
מגבלות בניה ופיתוח	2	מסדרון תשתית
סה"כ	46	

### 3.2.4 סוגי סוללות

אגירת אנרגיה באמצעות סוללות נבחרה כפתרון המיטבי לאגירת אנרגיה (בחינת חלופות טכנולוגיות בוצעה בדוח החלופות).



במתקן יעשה שימוש בסוללה מסוג LFP - סוללת ליתיום-יון שהקתודה שלה עשויה מתרכובת ליתיום ברזל פוספט (LiFePO<sub>4</sub>), והאנודה שלה עשויה מגרפיט עם כיסוי מתכתי. סוללות מסוג LFP נחשבות בטוחות ועמידות בתקן NFPA885 האמריקאי. הסוללות יציבות ובעלות אורך חיים ארוך יותר משל סוללות ליתיום-יון אחרות.

סוללות ליתיום יון נפוצות מאוד, והותקנו במספר מתקני אגירה. דוגמאות מקומיות לכך הינן המתקנים בשדה ניצן, עין הבשור וכן מתקן נוסף במחניים המוקם בימים אלו.

הסוללות נמצאות בתוך מכולות המכילות אמצעי מיגון ובקרה שמטרתם לשמור על בטיחות הסוללות:

- מערכות מיזוג וקירור לבקרת טמפרטורה
- אמצעי כיבוי אש





giraffe

enlight

- מערכות בקרה והתראות שריפה והתקלחות
- יחידות מיגון למניעת דליפות וחדירת חומרים למכולות ולסוללות.
- בנוסף, פריסה על קרקעית מאפשרת נגישות קלה אל המתקן ומצמצמת את הסיכון למפגעים בעומק הקרקע ובשכבות השונות

**סיווג לפי קטלוג הפסולת:** פסולת של סוללות ליתיום יון מוגדרת מסוכנת. סילוק פסולת סוללות נעשית על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה עבור פסולת מצידוד חשמלי ואלקטרוני (סעיף 16 02), סוללות ומצברים (16 06), כפי שמוגדר בקטלוג הפסולת האירופי, אל אתרים מורשים ובהתאם לחוק לטיפול סביבתי בצידוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות, התשע"ב-2012.



### 3.2.5 תקינה ותקנים

הצידוד עומד בתקינה של מכון התקנים ובדרישות נגה לצידוד אגירה במתח עליון. כמו כן המערכות שיותקנו עומדות בתקן של האגודה הלאומית האמריקנית להגנה בפני אש במערכות אגירת אנרגיה **NFPA 855** ובתקן בטיחות הגרמני **UL 9540** עבור מערכת אחסון אנרגיה (**ESS**) וצידוד המיועד לחיבור לרשת הכולל בטיחות מערכת הסוללות, גילוי וכיבוי אש.



#### בנספח ו מצורפים האישורים הבאים:

- אישור מכון התקנים לעמידה בתקינה (**IEC** – הנציבות הבין לאומית לאקטרוטכניקה) הנדרשת ע"י חברת חשמל ונגה לצידוד אגירה במתח עליון .
- אישור נגה על עמידת הממירים בתקינת **ISO** הדרושה למערכות אלה.
- אישור יצרן על עמידה בתקן של האגודה הלאומית האמריקנית להגנה בפני אש במערכות אגירת אנרגיה **NFPA 855**
- אישור מכון התקנים הגרמני **TUV** על עמידת הסוללת בתקן **UL 9540** - תקן בטיחות עבור מערכת אחסון אנרגיה (**ESS**) וצידוד המיועד לחיבור לרשת הכולל: בטיחות מערכת הסוללות, גילוי וכיבוי אש.





giraffe

enlight

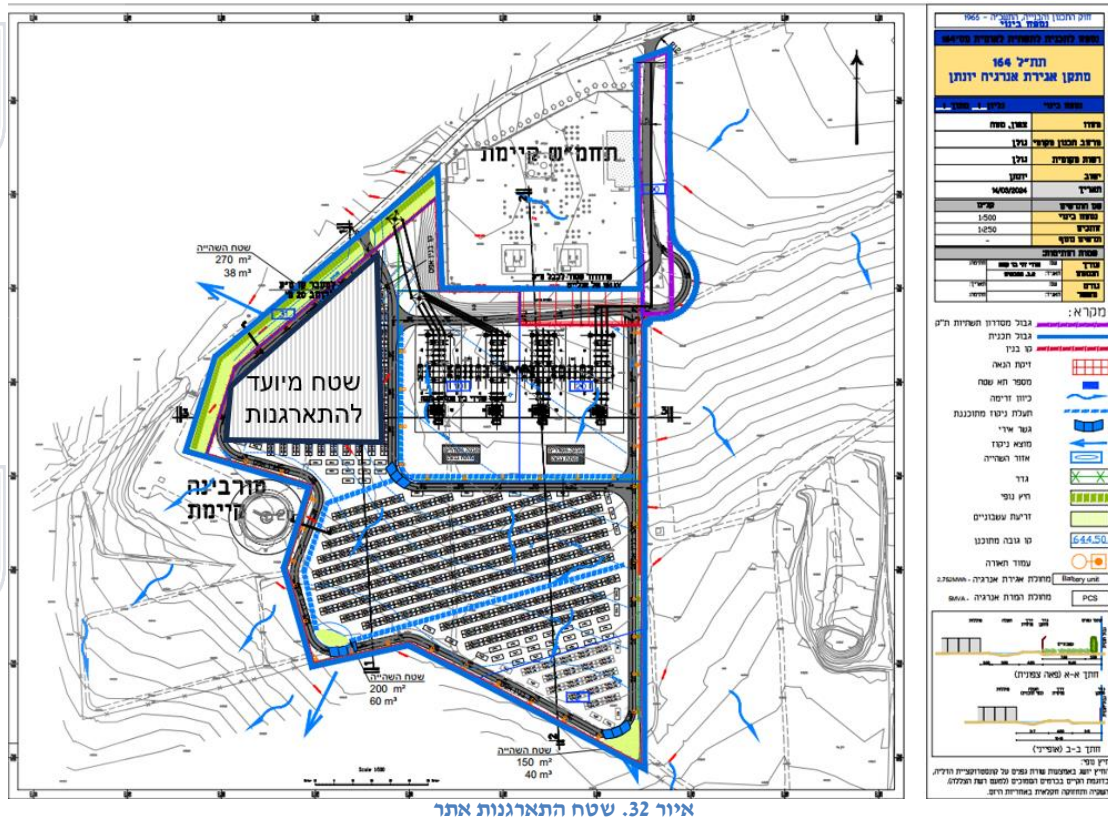
### 3.3. תיאור עבודות ההקמה

#### 3.3.1. אתר התארגנות

שטח ההתארגנות ימוקם בתוך הקו הכחול של המתקן. הגודל אתר יהיה כ 5 דונם ויכלול את הפונקציות הבאות:

- מכולות משרדים
- מכולות אחסנה
- אזור אחסנה חיצונית
- מכולות אשפה
- חניית כלי צמי"ה
- שירותים ניידים
- מערכת חשמל זמני + גנרטור
- ביתן שומר

מיקום שטח ההתארגנות המתוכנן מסומן באיור 32.



תנאי להיתר בניה יהיה הכנת תכנית ביצוע לצמצום ההשפעות הסביבתיות והנופיות של עבודות ההקמה לרבות הצגת תכנית אתר התארגנות.







**giraffe**

**enlight**

### 3.3.2. תיאור העבודות

עבודות ההקמה של מתחם האגירה יכללו מספר שלבי ביצוע. משך הזמן לביצוע הינו הערכה ועשוי להשתנות בשטח לאור אילוצי ביצוע ומזג אוויר:

טבלה 5. שלבי עבודות ההקמה

הערות	משך	ציוד	שטח אגירה
	חודש	משאיות, שופל, מנוף	גידור שטח האתר והתארגנות
	חודש וחצי	משאיות, שופל, מיקסרים	פילוס הקרקע, הקמת קירות תמך ויישום מצעים
מבוצע במקביל	חודשיים	מכונת קידוח, מחפרות, מיקסרים	קידוח יסודות למכולות ועבודות קונסי'
	חודש	מחפרון	חפירת תעלות ניקוז וכבילה
	שבועיים	מנופים, משאיות	הצבת מכולות ושנאים
	חודשיים ושבועיים		התקנה מכנית וחיוטים
מבוצע במקביל	חודשיים ושבועיים		ביצוע בדיקות חשמליות וחמות, מסירות וטפסים
	חודש	מנוף, מחפרון, מיקסרים	הקמת גדרות, דרכים פנימיות וציוד היקפי
	חודש	משאיות, מחפרון	פיתוח נופי
	10 חודשים		סה"כ

### 3.3.3. עבודות חפירה

להקמת המתקן נדרשות עבודות עפר מינוריות ליישור השטח, יציקה של בסיסי בטון להצבת המכולות ומבני התפעול וסלילת דרכים פנימיות. לא צפויים עודפי חפירה ומילוי. מאזן עבודות עפר יוכן לעת הוצאת היתר בניה.

### 3.3.4. העתקת תשתיות

לא צפויה העתקות תשתיות למעט תשתיות השקיה של הכרם.

### 3.3.5. לוי' להקמה

ראה סעיף 3.3.2





giraffe

enlight

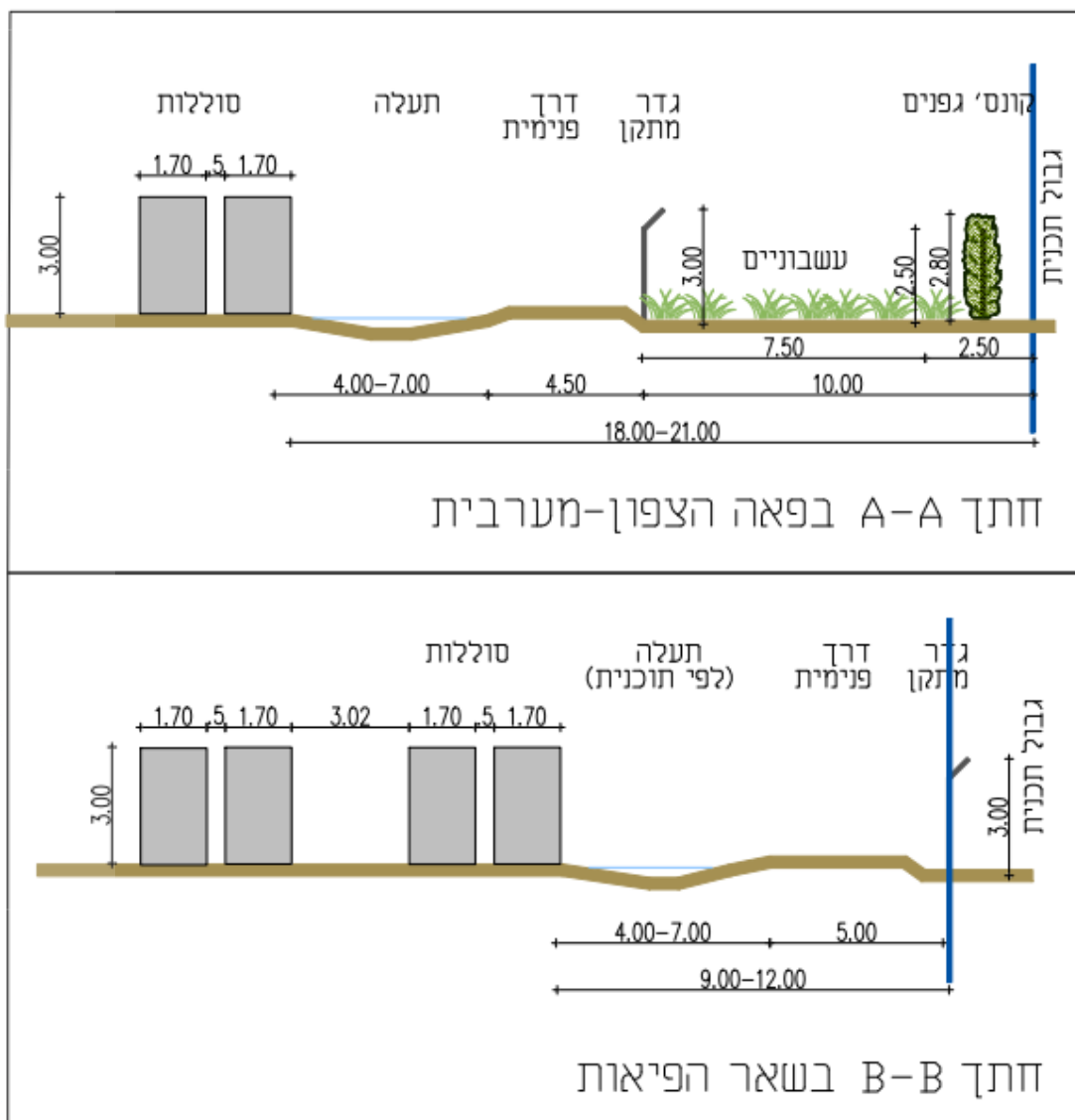
### 3.4. שיקום נופי

שטח התוכנית כ-46 דונם, מתוכם שטח התחמ"ש 13 דונם. שיפוע הקרקע בתחום התוכנית הוא 2%-7%. לצורך בניית התחמ"ש יבוצע יישור קרקע אשר יתמך בקיר בגובה של עד 1.5 מ' בדופן המזרחית של (מגרש 20). בניית מתחם הסוללות ידרוש עבודות עפר קלות ותוספת מצע מהודק. שולי המתקן יתחברו לטופוגרפיה ללא הפרש גובה. גבהים עקרוניים כולל מרכיבי ניקוז וחתכים מוצגים בתוכנית הבינוי (נספח ה') ובנספח הנופי (נספח י). בשטח התוכנית לא קיימים עצים בוגרים.



לאורך הפאה הצפונית של המתקן הוקצתה רצועת חיץ נופי שתכלול שתילה של עשבונים וגפנים ע"ג קונסטרוקציית הדליה. כמו כן ישתלו עצים וצמחייה עשבונית לאורך הדופן הדרומית והמערבית של התחמ"ש הקיימת. רשימת צמחייה ועצים לשתילה תגובש בשלב היתר הבניה.

רצועה זו תהווה חיץ נופי כלפי שביל הגולן. ראה חתך חיץ נופי באיור 33. (מתוך הנספח הנופי)



איור 33. חתך פאה צפונית (מתוך תכנית הבינוי)





giraffe

enlight

### 3.5. תשתיות מתוכננות

#### 3.5.1. מים וביוב

לא מתוכננות תשתיות מים וביוב במתקן היות ואין שהייה של עובדים באתר. תשתיות המים והביוב ככל שידרשו יסתמכו על התחמ"ש הקיימת.

#### 3.5.2. ניקוז

מערכת הניקוז המתוכננת מפורטת בתשריט ובנספח ניקוז וניהול מי נגר עילי המצורף **כנספח ז**. יש לקרוא את התסקיר יחד עם נספח הניקוז המלא. להלן תמצית נספח הניקוז:

- מכולות אגירת האנרגיה יוצבו על השטח הטבעי במינימום שינוי פני השטח ולכן אין שנוי באגני הניקוז לאחר הפיתוח.
- מערכת הניקוז במתחם תכלול תעלות עפר רדודות להפניית הנגר למוצאי הניקוז במורד התכנית. דרך הקפית תעבור מסביב למתחם התכנית, כשמי הנגר יעבור מעליה במעביר אירי או מתחתיה במעביר צינור להמשך זרימה.
- כל הנגר היוצא מהתכנית יזרום למאגר בזלת כ- 5.5 ק"מ במורד. בתחום התכנית ייאסף הנגר על ידי תעלות מאספות שיחצו את המתחם למורד לנקודות מוצא בהם יתבצע ריסון ספיקות באירועי קיצון. אזורי השהייה במוצאי מוצאי הנגר יגבילו את הספיקות המשוחררות למורד ויצרו שלולית השהייה בתחום התכנית.
- מתוכננים שלושה אזורי השהייה אחד בפאה הצפונית ושניים במוצאי ניקוז דרומיים. מוצאי הניקוז ימוקמו בנקודות מוצא מונמכות: בפינה הדרום מערבית, בפינה הדרום מזרחית ושניים במרכז.
- הגנה מהצפות בתחום התכנית תבוצע על ידי הגבהת מכולות האגירה לגובה של 30 ס"מ מעל פני הקרקע הקיימת. שורות המכולות הדרומיות יוגבהו בנוסף לגובה של 20 ס"מ מעל פני הדרך ההקפית, כך שמי הנגר יוכלו לעבור באירוע הצפה מעל הדרך ללא הצפת המתקנים
- מפרטי המתקנים להשהייה והשרטוטים הנלווים מוצגים בנספח הניקוז.

#### 3.5.3. תנועה

מתוכננת דרך היקפית ברוחב 4 מטרים סביב מתחם האגירה. הכניסות למתחם האגירה יהיו בהמשך לדרך הכניסה הקיימת לתחמ"ש יונתן. בנוסף יוקם שער חירום שיהיה נעול בשגרה בחלק הצפוני של המתחם.

הדרכים יבוצעו משכבות מצע ומילוי בהתאם לדרישות.

תכנית התנועה הינה חלק מנספח הבינוי - **מצורף כנספח ה**.







giraffe

enlight

## פרק ד' – השלכות סביבתיות

### 4.1. תיאור סביבת התכנית

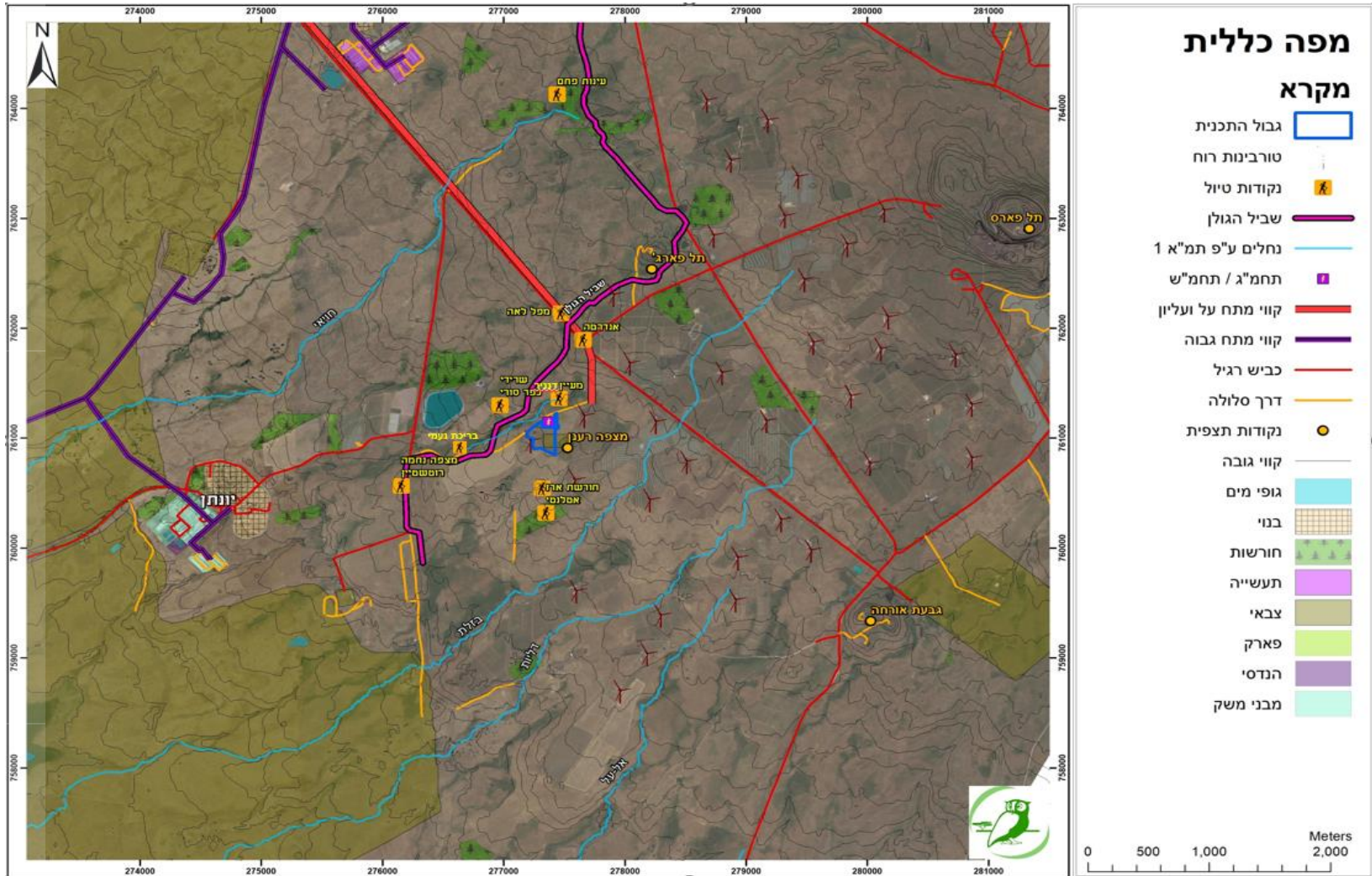
#### 4.1.1. נוף וחזות

התכנית המוצעת ממוקמת בחלקו הדרום מזרחי של מרכז רמת הגולן, בשטחים חקלאיים הסובבים את תחמי"ש יונתן הקיימת. האזור מיושב בדלילות. 2.5 ק"מ ממזרח לתכנית עובר כביש 98 בקטע שבין צומת רמת מגשימים לצומת חושניה וחלקו המזרחי של תוואי ציר הנפט (ההיסטורי). מצפון לתכנית מצוי היישוב קשת וכ-2 ק"מ מערב היישוב יונתן.

סביבת התכנית, מתאפיינת בשיפועי קרקע מתונים מאד ובהפרשי גובה קטנים. אזור זה מאופיין בנצפות של אובייקטים בולטים בנוף למרחק רב. שיפוע הקרקע הוא 3%-4% מצפון-מזרח לדרום-מערב. ציר זה מהווה מעין קו פרשת מים ממנו זורמים המים לדרום-מזרח ולדרום-מערב. השטח מתאפיין בשילוב שטחים פתוחים טבעיים, חשופים ברובם עם צמחיה נמוכה, עם מקבצים של שטחים חקלאיים המעובדים בעיקר ככרמים ומטעי נשירים. הנוף הטבעי מורכב משטחי בתה עשבוניים חד שנתיים המכסים את מרבית שטחי הגולן. בתוך המרחב העשבוני ישנן מספר חורשות, נטועות אקליפטוסים בעיקרן, ופיזור מועט של עצים בודדים בשטח. לאורך השטח עוברים מסילים בהם קיים צומח נחלים

אתרי טיול בסביבת התוכנית: שביל הגולן נמצא 200 מ' מצפון למתקן, מצפה רענן 200 מ' מדרום-מזרח, מצפה נחמה רוטשטיין 1 ק"מ ממערב, בריכת דינור 1 ק"מ מצפון, מאגר יונתן במרחק של 1 ק"מ ממערב, עיינות בזלת ונחל דליות 1 ק"מ מדרום.





איור 34. אתרי טיול ופנאי בסביבת התכנית ברדיוס 500 מ'



giraffe

enlight

## נצפות

בבדיקה נצפות למרחק 3 ק"מ מהמתקן. ניתוח הנצפות בוצע ל-2 גבהים מייצגים :

- נצפות לגובה 9 מ' – בוחנת את הנצפות של האלמנטים הגבוהים בתחמ"ש (פסי הצבירה והפורטלים). מפה זו גם מאפשרת לבחון את הנצפות של חלופת אגירה בשתי קומות (איור 35).

- נצפות לגובה 3 מ' – בוחנת את הנצפות לשטח האגירה, ללא האלמנטים הגבוהים של התחמ"ש (איור 36).



ניתוח הנצפות מתבצע במספר כלים: תחילה מגדירים את אגן הנצפות על ידי נצפות תיאורטית (Zones of theoretical visibility). המודל, המבוצע על ידי מערכת GIS (מערכות מידע גאוגרפיות), לוקח בחשבון את גובה האלמנט הגבוה במתקן, תחמ"ש או מכולות. בנוסף הוכנסו נתוני טופוגרפיה על פי DEM הנלקח מתוך מפת הבסיס של GOOGLE MAP. לאחר מכן הוכנסו באופן ידני אלמנטים בולטים בשטח כגון התחמ"ש הקיימת, חורשות, תכסית חקלאית ומבני משק כפי שמפורט במקרא.



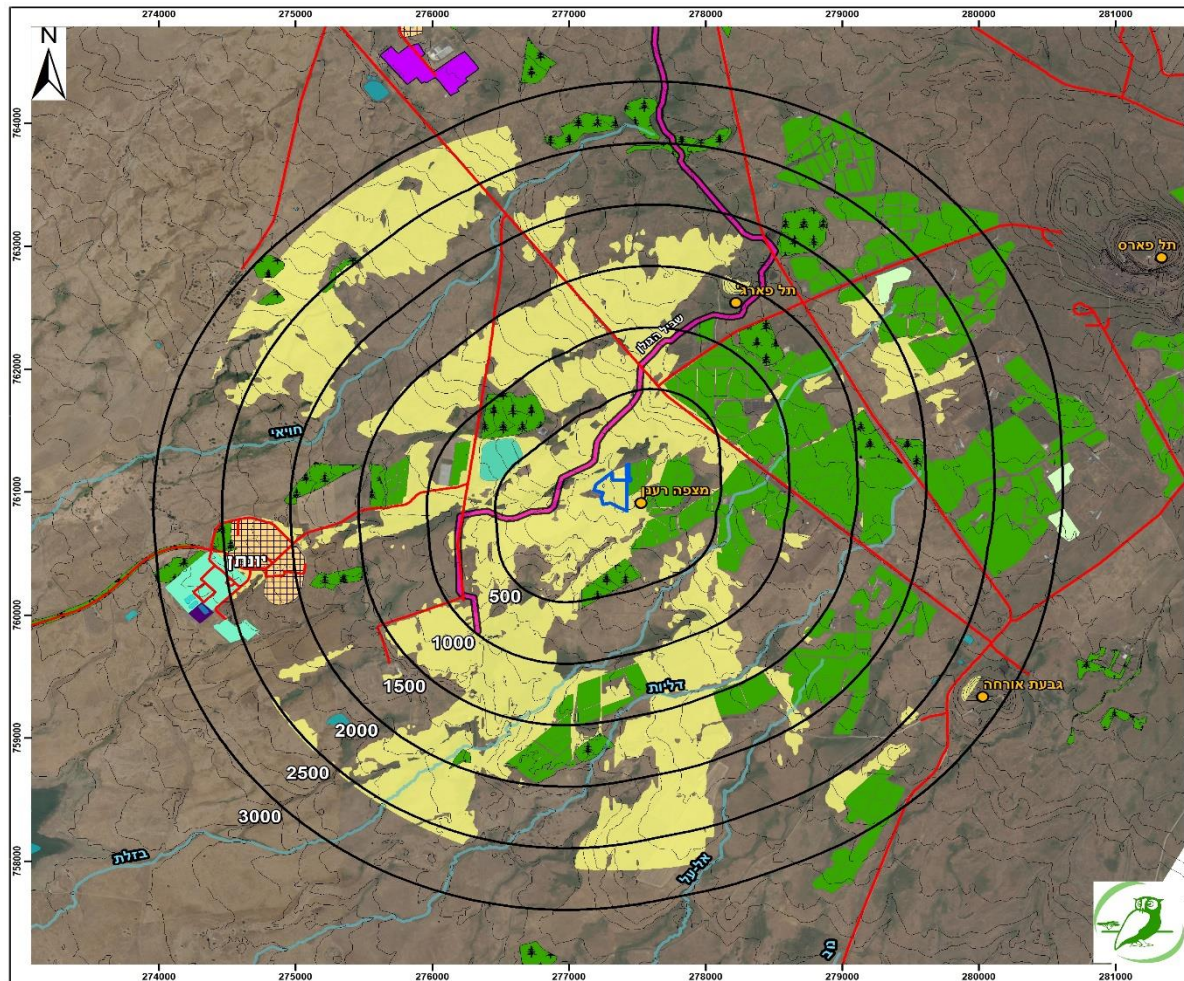
נקודת הצפיה הוגדרה כגובה אדם - כמטר וחצי מעל פני הקרקע. המפה לא לקחה בחשבון תכסיות אחרות פרט לאלו המפורטות מעלה, כמו צמחיה על כלל סוגיה ואינה מתחשבת באלמנטים כמו מרחק ותנאי מזג אוויר, לכן הנראות היא בתנאים מיטביים. מטרת המודל היא לבחון האם יש קו נצפות בין כל נקודה במרחב לבין שטח התוכנית. מפה זו בשילוב חתכים, הדמיות ותאור נקודות העניין במרחב - מסייעות לקבל תמונה טובה של האופן בו משתלב המתקן במרחב. בחרנו להגדיר במערכת המודל שהנראות (המתקבלת על ידי צבע צהוב) תתקבל רק כאשר ניתן להבחין בלפחות 20% מהמתקן, מתוך מחשבה שאחוזים קטנים יותר הם זניחים באופן יחסי.

אזורים מהם נצפה המתקן בשיעור של 20% לכל הפחות נצבעו בצבע צהוב. (איור 35).

עלפי ניתוח הנצפות, המתקן נצפה משביל הגולן מכיוון צפון, צפון מערב, ומערב. בחיזוי לגובה 3 מ' קיים שטח לאורך כ 500 מ' הנסתר מהשביל מכיוון צפון. בשתי המפות קיימת נצפות מהמרחב הצמוד לתוכנית מצפון וממערב, משטחים חקלאיים ושטחים פתוחים מדרום (מרחק של עד 3-0 ק"מ). בשתי המפות קיימת נצפות מכיוון ציר הנפט אולם בשל המרחק הגדול אין למתקן בולטות משמעותית מכיוון זה (ראה גם איור 38). בשתי המפות אין נצפות מאזורי המגורים ביישוב יונתן המרוחק מרחק 2.5 ק"מ מהמתקן, אולם אלמנטים בגובה 9 מ' יצפו משטח הצמוד ליישוב ממזרח. בנוסף צפויה נצפות מוגבלת מתל פארג' (צפי-צפי-מזרח), וגבעת אורחה (דר'-מע').

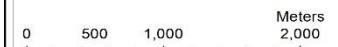






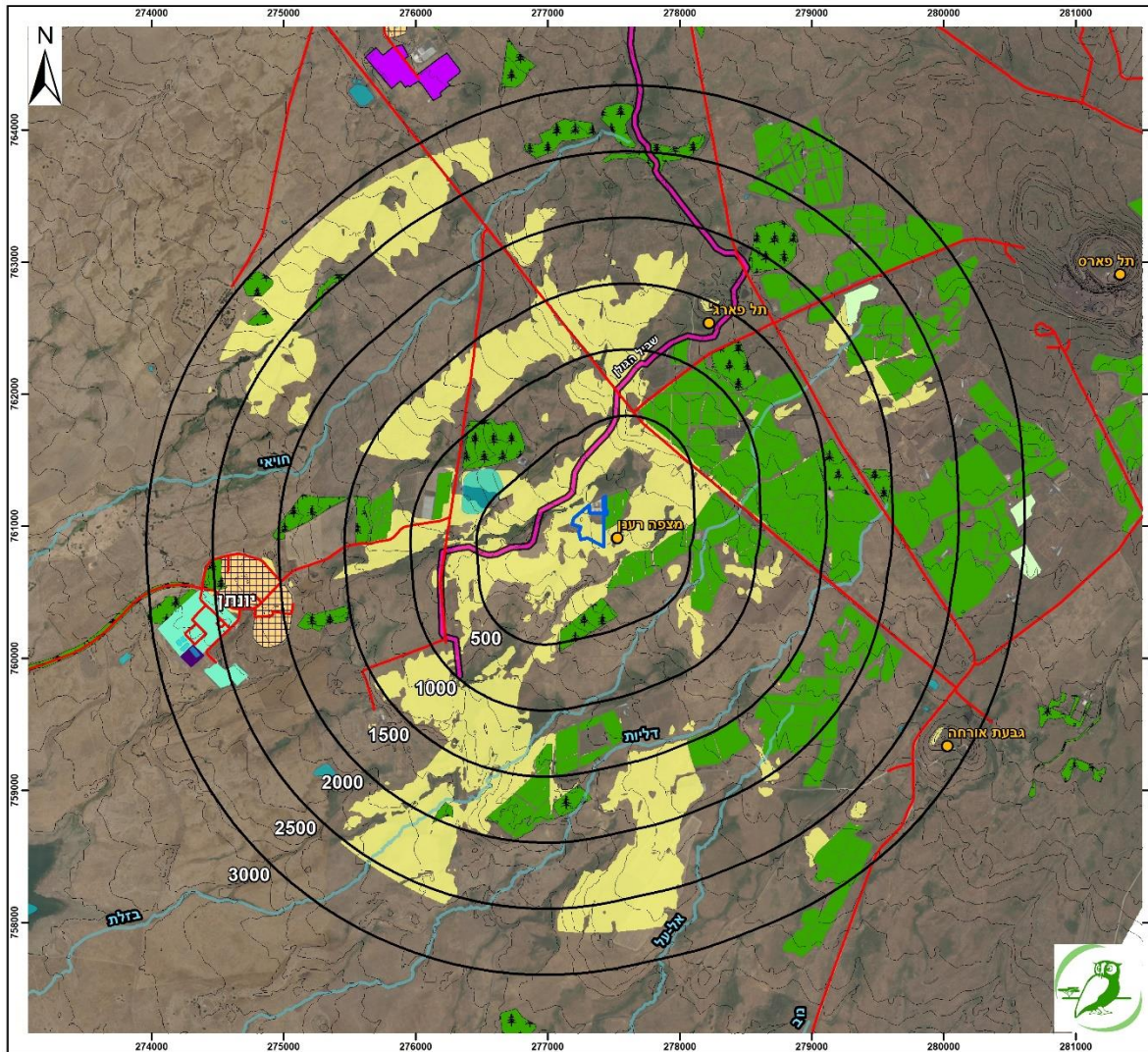
### אגן נצפות

- גבול התכנית (נבחן לגובה 9 מטר)
- אגן הנצפות של התוכנית (יותר מ-20%)
- מרחק משטח התכנית (במטרים)
- נקודות תצפית
- קווי גובה
- כביש רגיל
- נחל ראשי
- שביל הגולן
- גופי מים
- בנוי (6 מטר)
- חורשות (8 מטר)
- תעשייה (8 מטר)
- הנדסי (8 מטר)
- מבני משק (5 מטר)
- מטעים (3.5/6 מטר)
- מטעים והדרים בכיסוי 4 (מטר)



איור 35. מפת נצפות למרחק 3 ק"מ - 9 מטר גובה





### אגן נצפות

- גבול התכנית (נבחן לגובה 3 מטר)
- אגן הנצפות של התוכנית (יותר מ-20%)
- מרחק משטח התכנית (במטרים)
- נקודות תצפית
- קווי גובה
- כביש רגיל
- נחל ראשי
- שביל הגולן
- גופי מים
- בני (6 מטר)
- חורשות (8 מטר)
- תעשייה (8 מטר)
- הנדסי (8 מטר)
- מבני משק (5 מטר)
- מטעים (3.5 מטר)
- מטעים והדרים בכיסוי (4 מטר)

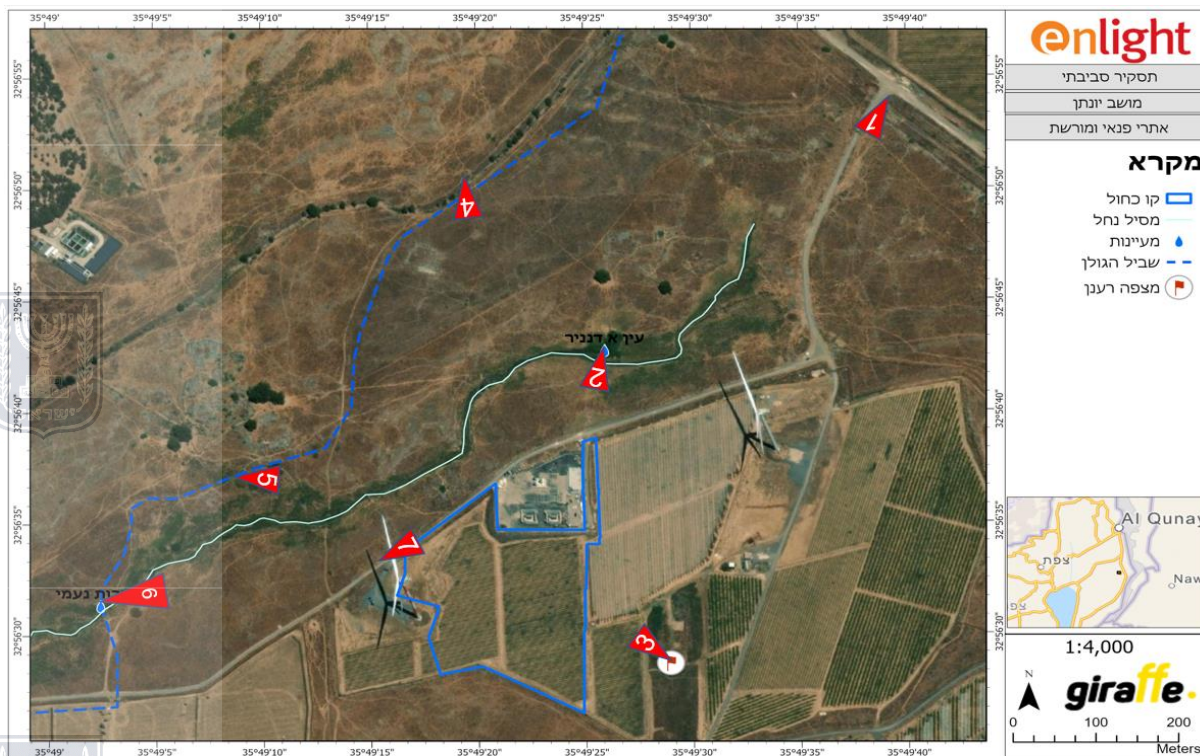
איור 36. מפת נצפות למרחק 3 ק"מ - 3 מטר גובה





giraffe

enlight



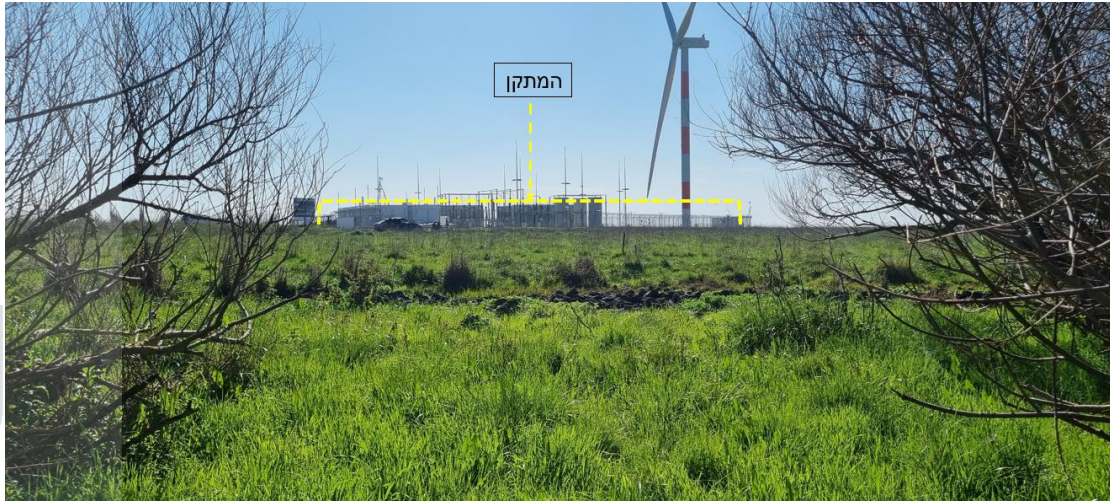
איור 37. מפת מראה מקום תמונות נצפות בסביבת התכנית



איור 38. מבט דרום מערב מדרך גישה למתקן בחיבור על ציר הנפט (תמונה 1)



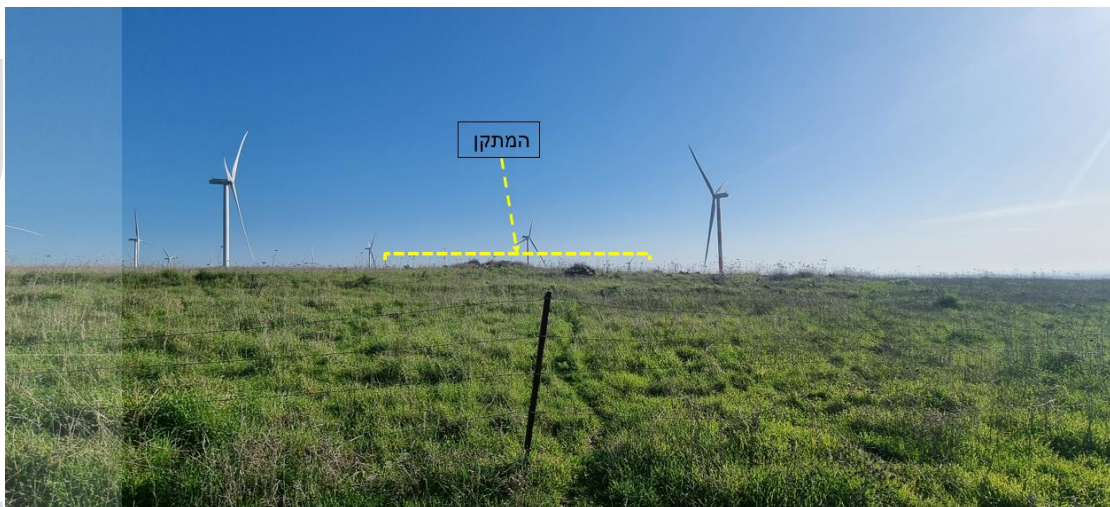




איור 39. מבט דרומה מעין דנניר (תמונה 2)



איור 40. מבט צפון מערב ממצפה רענו (תמונה 3)



איור 41. מבט דרום מזרח משביל הגולן (תמונה 4)





איור 42. מבט דרום מזרח משביל הגולן (תמונה 5)



איור 43. מבט מזרחה מבריכת נעמי (תמונה 6)



איור 44. מבט מזרחה מכביש צמוד למתקן (תמונה 7)





giraffe

enlight

### חתכים והדמיה

ציר החתך ומיקום נקודת המבט להדמיה תואמו מול יועצת הנוף של הות"ל. בהיותו האתר המשמעותי ביותר בטווח של 2 ק"מ, בוצעו שלושה חתכים משביל הגולן אל המתקן (מנקודת מבט של 1.5 מ').

#### **חתך 1-1, משביל הגולן (צפון), ללא ק.מ.**



חתך 1 מראה כי בנקודה זו (ולאורך של כ-300 מ') שביל הגולן נמצא בגובה דופן המתקן ולכן תהיה תהיה נצפות מסוימות של המתקן ממנו, מרחק של 350 מ'. במקומות בהם קיימות תכסית מינימלית (כלומר שיחים, עצים או סלעים) היא תחסום את המבט. בכל מקרה, מנקודה זו חיץ בגובה 2 מ' יסתיר את סוללות האגירה.

#### **חתך 2-2, משביל הגולן (מערב), ללא ק.מ.**

חתך 2 עובר במקום בו שביל הגולן נמוך משטח המתקן. גם בהיעדר תכסית על פני הקרקע לא תהיה נצפות של הדופן הצפונית של המתקן משביל הגולן. תתכן נצפות של חלקים רחוקים יותר של המתקן, בגלל העלייה בטופוגרפיה.

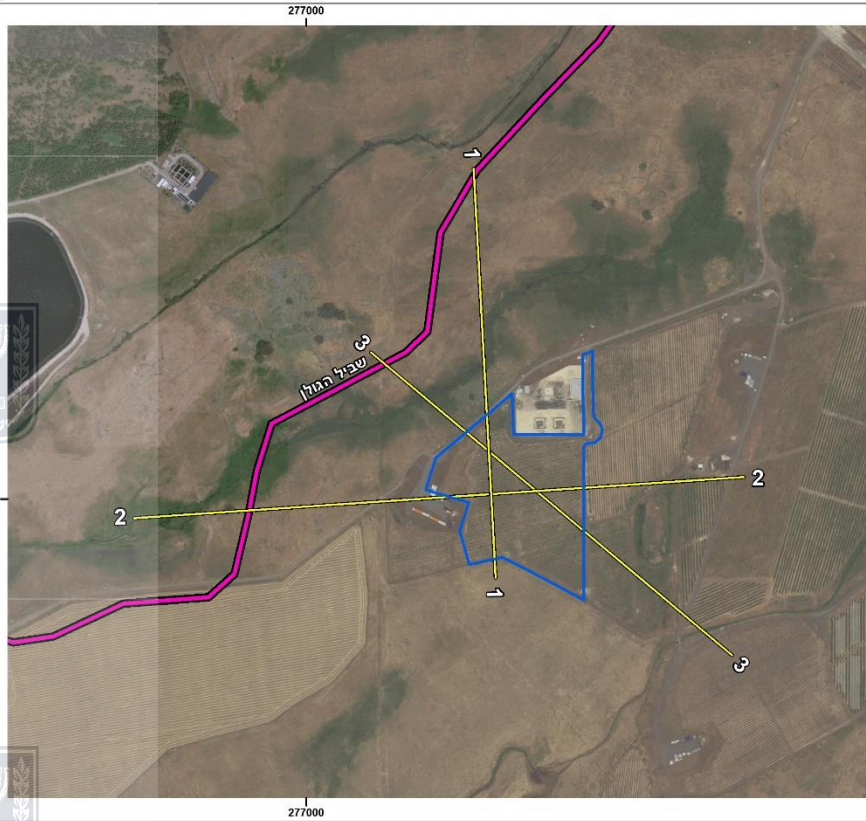
#### **חתך 3-3 משביל הגולן (צפון-מערב), ללא ק.מ.**



בחתך 3 עובר שביל הגולן בתוואי שטח נמוך משטח המתקן, ללא הפרעה של הטופוגרפיה ולכן ולאורך של כ-300 מ' תהיה נצפות של המתקן ממנו, מרחק של 150 מ'. מרכיבי התחמ"ש המגיעים לגובה 9 מ', ייצפו באופן ברור. החיץ הנופי יסתיר חלק ניכר משורת הסוללות הצפונית, המשך המתקן דרומה יראה על רקע הטופוגרפיה העולה.

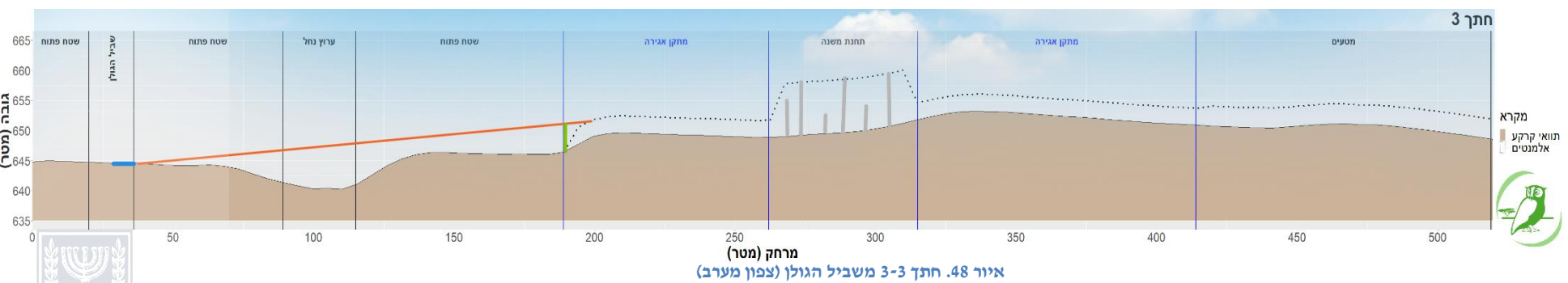
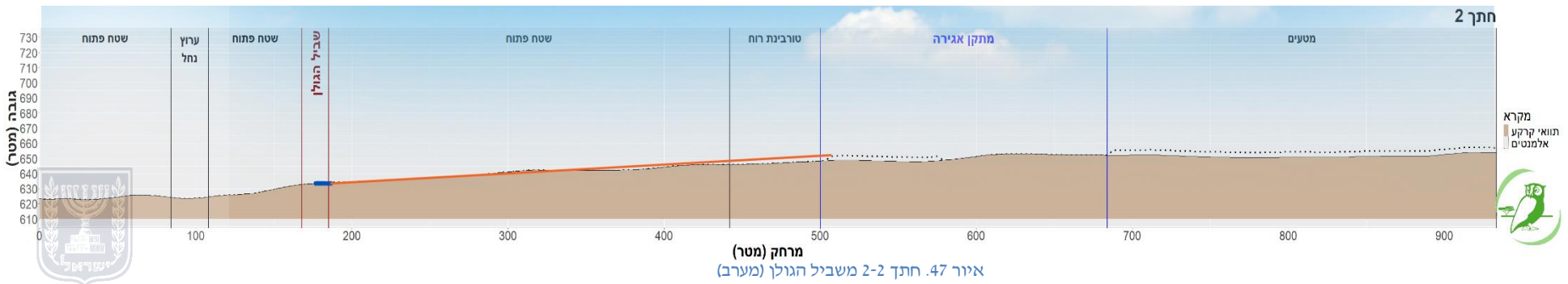
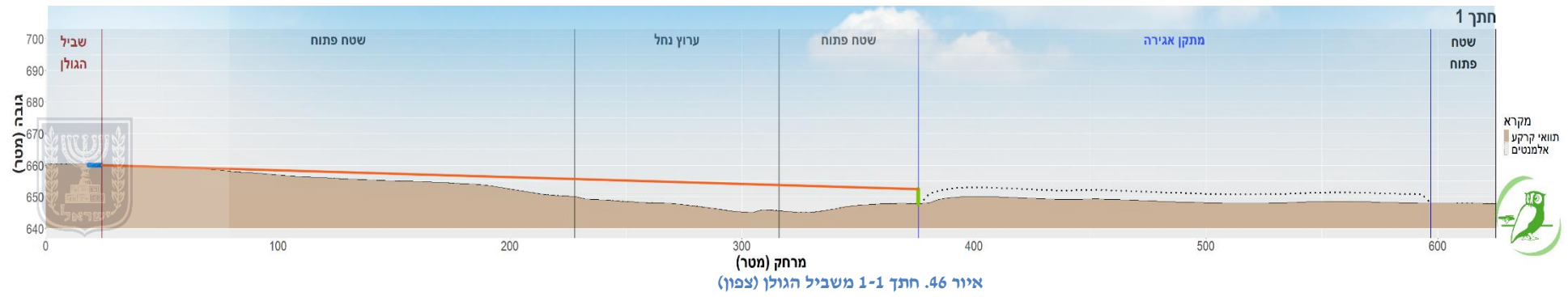






איור 45. מפת סימון חתכים לשביל הגולן







giraffe

enlight

**הדמיות** של המתקן בוצעו מכיוון צפון משביל הגולן וממערב מצומת דרך הגישה למאגר וכביש מקומי היורד דרומה מציר היורד מציר הנפט. סימון נקודות המבט להדמיות מופיע באיור 49.

מכיוון שביל הגולן מצפון (תואם את חתך 1 - איור 46) תהיה נצפות של המתקן לאורך כמה מאות מטרים של השביל. בהמשך השביל המתקן מוסתר ע"י טופוגרפיה מקומית. יש לציין שגם במצב הקיים התחמ"ש נצפה ולמעשה הוספת המתקן מהווה הגדלה של מתקן הנדסי קיים ולא מופע חדש.

בהדמיה מכיוון מערב מתקן האגירה נראה באופן מצומצם לאור המרחק, הטופוגרפיה וגובהו המוגבל של המתקן.

בבחינת שתי ההדמיות ניכר כי המתקן נבלע על רקע מופע הטורבינות שהנוכחות שלהן ביחס למתקן האגירה הרבה יותר דרמטית.

**הדמיות בגודל מלא מצורפות כנספח י.**



איור 49. נקודות מבט הדמיות







איור 50. הדמיה מכיוון שביל הגולן







איור 51. הדמיה מכיוון מערב – צומת מאגר המים ודרך היורדת מציר הנפט





giraffe

enlight

#### 4.1.2. ערכי טבע ואקולוגיה

##### 4.1.2.1. שטחים מוגנים, ערכי טבע ומסדרונות

סעיף זה מציג ניתוח של שטחים מוגנים, ערכי טבע ומסדרונות אקולוגיים בשטח התכנית ובתחום של 500 מ' ממנה.

##### מסדרון אקולוגי ושמורות טבע



אין מסדרונות אקולוגיים סטטוטוריים ברדיוס הסקירה. מסדרון אקולוגי רט"ג ומסדרון ארצי על פי תמ"א 35 עובר כ-3 ק"מ ממזרח לתוכנית על קו תל פארס. המסדרון רץ בכיוון כללי צפון דרום לאורך הגבול, ומקשר את קו התילים צפונה ואת ראשי הנחלים סמך, אל על, נוב וחיספין בדרום. במרחק של כ-1,000 מטרים מצפון לשטח החלופות עובד מסדרון אקולוגי של רט"ג המקשר את שמורת תל פארס במזרח עם שמורת אירוס הגולן-חושניה ורכס בשנית בצפון, ועם שמורות ברכת פרג', עיינות פחם, אירוס הגולן-תנוריה ושמורת יהודיה-גמלא במערב.

מרחב התכנית על רקע מפת המסדרונות האקולוגיים מוצג באיור 52. האיור כולל גם את שמורות הטבע, אזור יער וייעור, נחלים ומאגרי מים.



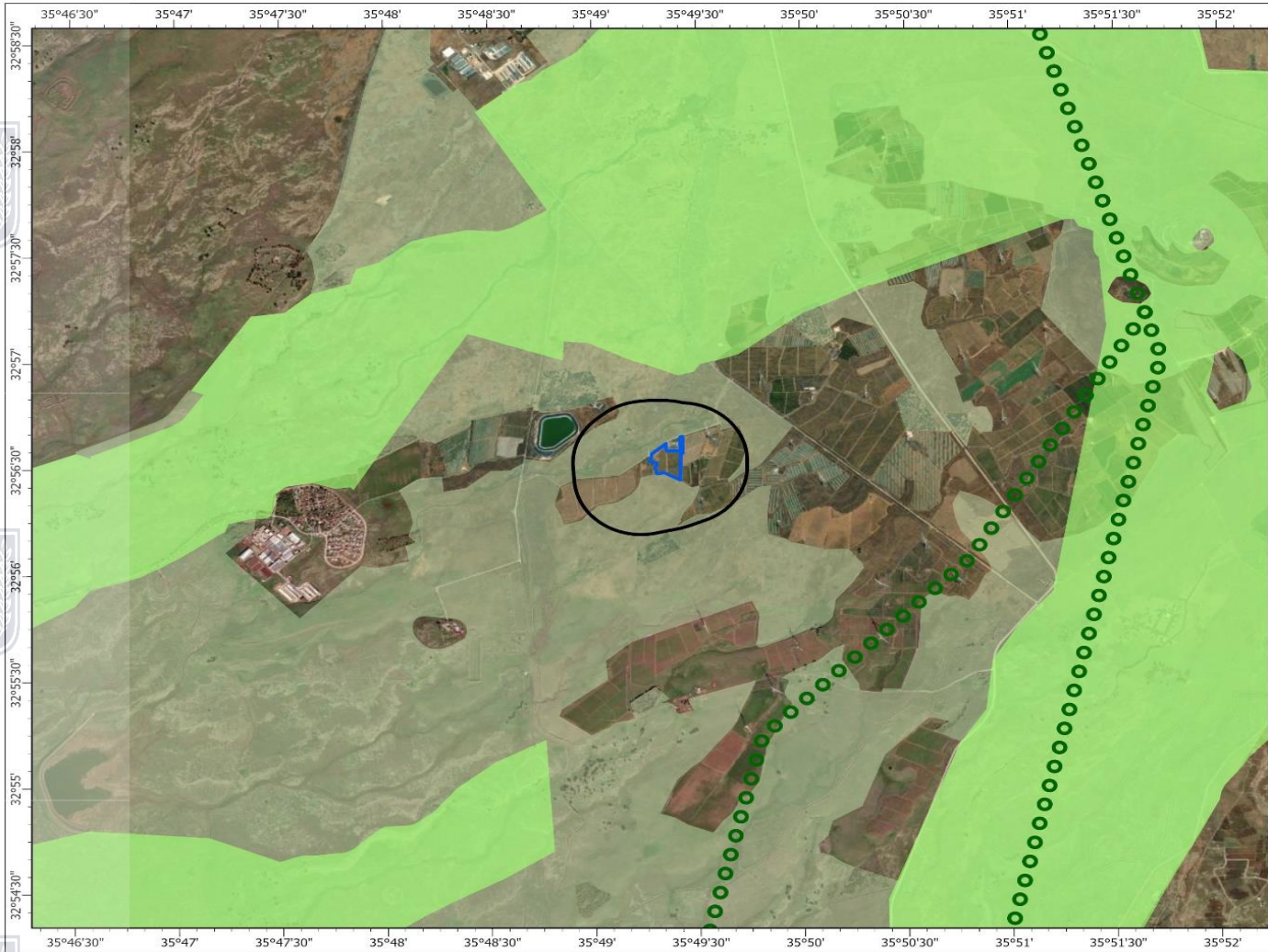
תכנית רעיונית של רט"ג להרחבת תחום המסדרון הקיים למרחב שטחים פתוחים, הכולל בין היתר את השטח המקיף את תחום ההסמכה נעצרה ע"י מנהל התכנון. במקומה מקדם מנהל התכנון תיקון 26 לתמ"א 1 – מסדרונות אקולוגיים. המסדרון בתכנית הרעיונית מחריג את השטח החקלאי בתחום התכנית המוצעת.

אין שמורות טבע ברדיוס של 500 משטח התוכנית. השמורות מרוחקות יחסית משטח התוכנית:

- **שמורת בריכת פרג'** – נמצאת במרחק של 1.6 ק"מ מצפון לתכנית
- **שמורת עיינות פחם** – מרוחקת כ 2.3 מצפון לתכנית
- **שמורת תל פארס** – מרוחקת 3.2 ק"מ צפונית מזרחית לתכנית







תסקיר סביבתי  
 מושב יונתן  
 מסדרונות אקולוגיים

**מקרא**

- קו כחול
- טווח 500 מ' מהתכנית
- מסדרון אקולוגי תמא 35
- מסדרון אקולוגי רט"ג
- מסדרון אקולוגי רטג - מוצע



1:40,000



איור 52. מסדרונות אקולוגיים



giraffe

enlight

## מאפיינים אקולוגיים

ככלל שטחים חקלאיים מהווים חלק ממערך השטחים הפתוחים, ובעלי תפקיד חשוב בשמירה על המגוון הביולוגי. התכנית עצמה יושבת על שטח חקלאי מעובד של כרם צעיר שניטע בשנת 2019. השטח עצמו מעובד באופן אינטנסיבי ועל כן אינו כולל עצי בר או מינים נדירים וייחודיים.



בית הגידול הטבעי המקיף את שטח התכנית הנו בתה עשבונית. עושר המינים בשטחי התה גבוה למדי, עם שליטה של דגניים כציבורת ההרים, שעורת הבולבוסין, זון אשון, זון רב-שנתי, שעורת התבור ושיבולת-שועל נפוצה. מינים בולטים נוספים כוללים כלך מצוי, עולש מצוי, חוח עקוד, תלתן הכדורים, בקיה ארץ-ישראלית וגלונית מצויה. בשטח יש גאופיטים שונים כרקפת מצויה, כלנית מצויה, עירית גדולה. במרחב ניתן למצוא עצים בודדים של אלה אטלנטית, עוזרר קוצני ושיזף מצוי. גאופיטים אופייניים לבתה העשבונית כוללים את סתונית התשבץ, עיריוני צהוב, גביעונית הלבנון, כרכום גיירדו, כרכום השבכה ורומולאה סגלולית. בערוצים שולטים שיח-אברהם מצוי ופטל קדוש. ערכיות בית הגידול הזה הינה בינונית-גבוהה.



בסמיכות לתחום התכנית מצפון נובע מעיין עין דנניר במשך כל השנה. מדרום למעיין במורד המסיל של הנחל נבנתה בריכת מים "בריכת נעמי", באורך וברוחב של 2.5 מטרים, ולידה ניטע בוסתן. המסיל ושטח המעיין מאופיין בצומח נחלים וככל הנראה במיני דו חיים ובע"ח אופיינים לבית גידול לח (איור 53).







איור 53. תקריב לעין דנניר וברכת נעמי

בבדיקה במאגרי המידע של BIOGIS ברדיוס 1 ק"מ משטח התכנית זוהו מספר תצפיות של מיני צומח ובעלי חיים מוגנים, נדירים או רגישים (איור 54). עיקר התצפיות הן לאורך צירי תנועה ציר הנפט והדרך החקלאית מצפון לתוכנית. התצפיות כוללות מגוון רחב של מיני ציפורים כגון: כוס, חגלות, חוחית, זרון שדות, חסידות, נקר סורי, בז, דאה שחורה, עורבני, עפרוני מצויץ, חנקן גדול, חנקן אדום ראש, תנשמת, קיווית מצויצת, ירגזי מצוי, רחם, דרור ספרדי בולבול ותור. תצפיות יונקים כללו: קיפוד, צבי דרבן, גירית מצויה, ארנבת שדה, שואל מצוי וחזיר בר. במחלקת הזוחלים טריטון פסים שהינו בסכנת הכחדה חמורה. הטבלה למטה מרכזת את תצפיות בעלי החיים והצומח שזוהו:

טבלה 6. תצפיות בעלי חיים וצומח מוגנים, נדירים או רגישים (BioGIS)

מספר תצפיות	מין – לועזית	מין – עברית	משפחה	קבוצה	מצב שימור
<b>בע"ח</b>					
7	Alectoris chukar	חגלה	Phasianidae	Birds	ללא חשש
1	Anas platyrhynchos	ברכיה	Anatidae	Birds	ללא חשש
1	Athene noctua	כוס החרבות	Strigidae	Birds	ללא חשש
1	Bubulcus ibis	אנפית בקר	Ardeidae	Birds	ללא חשש
1	Buteo rufinus	עקב עיטי	Accipitridae	Birds	ללא חשש
8	Canis aureus	תן	Canidae	Mammals	ללא חשש



giraffe

enlight

מספר תצפיות	מין – לועזית	מין – עברית	משפחה	קבוצה	מצב שימור
1	Carduelis carduelis	חוחית	Fringillidae	Birds	ללא חשש
1	Carduelis chloris	ירקון	Fringillidae	Birds	ללא חשש
1	Ciconia ciconia	חסידה לבנה	Ciconiidae	Birds	פגיע
1	Ciconia nigra	חסידה שחורה	Ciconiidae	Birds	ללא חשש
2	Circus macrourus	זרון שדות	Accipitridae	Birds	קרוב לסיכון
1	Dendrocopos syriacus	נקר סורי	Picidae	Birds	ללא חשש
1	Elanus caeruleus	דאה שחורת-כתף	Accipitridae	Birds	ללא חשש
1	Erinaceus concolor	קיפוד מצוי	Erinaceidae	Mammals	ללא חשש
2	Falco tinnunculus	בז מצוי	Falconidae	Birds	ללא חשש
2	Galerida cristata	עפרוני מצויץ	Alaudidae	Birds	ללא חשש
1	Garrulus glandarius	עורבני	Corvidae	Birds	ללא חשש
3	Gazella gazella	צבי	Bovidae	Mammals	פגיע
2	Hystrix indica	דרבן	Hystricidae	Mammals	ללא חשש
1	Lanius excubitor	חנקן גדול	Laniidae	Birds	ללא חשש
1	Lanius senator	חנקן אדום-ראש	Laniidae	Birds	קרוב לסיכון
10	Lepus capensis	ארנבת השדה	Leporidae	Mammals	ללא חשש
1	Meles meles	גירית מצויה	Mustelidae	Mammals	ללא חשש
3	Neophron percnopterus	רחם	Accipitridae	Birds	פגיע
1	Oenanthe isabellina	סלעית ערבית	Muscicapidae	Birds	פגיע
2	Oryctolagus cuniculus	ארנבון	Leporidae	Mammals	קרוב לסיכון
1	Ovis aries	כבש	Bovidae	Mammals	
1	Parus major	ירגזי מצוי	Paridae	Birds	ללא חשש
2	Passer hispaniolensis	דרור ספרדי	Passeridae	Birds	ללא חשש





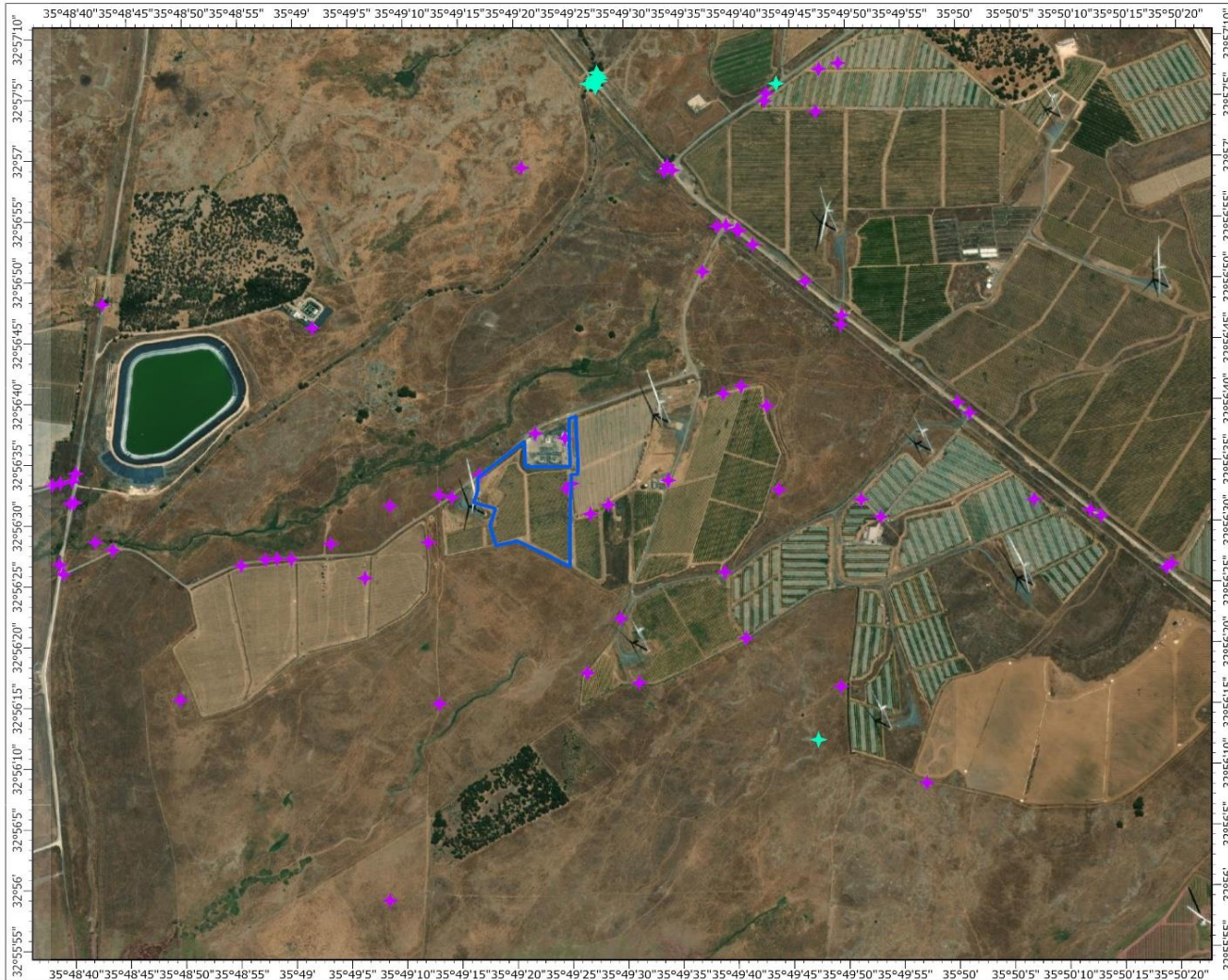


**giraffe**

**enlight**

מספר תצפיות	מין – לועזית	מין – עברית	משפחה	קבוצה	מצב שימור
1	Pycnonotus xanthopygos	בולבול	Pycnonotidae	Birds	ללא חשש
1	Streptopelia turtur	תור מצוי	Columbidae	Birds	פגיע
2	Sus scrofa	חזיר בר	Suidae	Mammals	ללא חשש
1	Tachybaptus ruficollis	טבלן גמדי	Podicipedidae	Birds	ללא חשש
1	Triturus vittatus vittatus	טריטון פסים	Salamandridae	Amphibians	בסכנת הכחדה חמורה
1	Tyto alba	תנשמת	Tytonidae	Birds	ללא חשש
2	Vanellus vanellus	קיוויית מצויצת	Charadriidae	Birds	פגיע
7	Vulpes vulpes	שועל מצוי	Canidae	Mammals	ללא חשש
<b>צומח</b>					
2	Bolboschoenus maritimus	אגמון ימי	Cyperaceae	Vascular plants	ללא חשש
1	Crocus hyemalis	כרכם חרפי	Iridaceae	Vascular plants	ללא חשש
2	Cyperus longus	גמא ארץ	Cyperaceae	Vascular plants	ללא חשש
1	Eleocharis palustris	בצעוני מצוי	Cyperaceae	Vascular plants	ללא חשש
4	Ranunculus peltatus	נורית המים	Ranunculaceae	Vascular plants	ללא חשש
2	Salix acmophylla	ערבה מחודדת	Salicaceae	Vascular plants	ללא חשש
3	Schedonorus arundinaceus	בן-אפר מצוי	Poaceae	Vascular plants	לא הוערך





תסקיר סביבתי  
 מושב יונתן  
 צמחים ובע"ח מוגנים

**מקרא**

- קו כחול
- ★ תצפיות צמחים
- ★ תצפיות בע"ח



1:12,000



איור 54. בעלי חיים מוגנים (BioGIS)





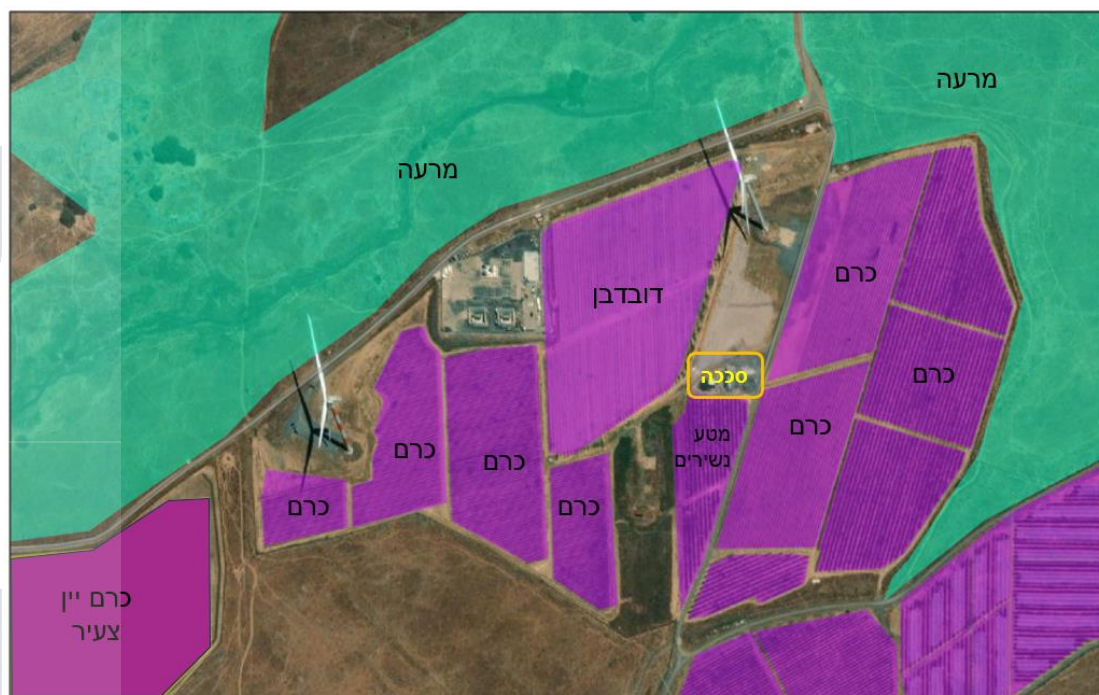
**4.1.2.2. עצים**

בתחום התכנית לא נמצאו עצים בוגרים כהגדרתם בפקודת היערות. בתאריך ה-9 לנובמבר התקבל פטור מהותי לביצוע סקר עצים.

**4.1.3. שטחים חקלאיים**

שימושי הקרקע העיקריים בתחום התכנית וסביבתה הם שטחי חקלאות, הכוללים מטע דובדבן ממזרח לתכנית המוצעת ולתחמ"ש הקיימת, כרמים בשטח התכנית המיועד לאגירה והשנאה וכרם נוסף כ-200 מטרים ממזרח לתחמ"ש הקיימת. כ-200 מטרים מדרום מערב לשטח התחמ"ש הקיימת קיים שטח גדי"ש. מצפון לתוכנית וממזרח לשטחי הכרמים שטחי מרעה (מתוך מערכת GIS של משרד החקלאות).

בשטחי העיבוד החקלאי קיימות תשתיות הכוללות: מערכות השקיה ובקרה, דרכים חקלאיות וסככה חקלאית בשטח הצמוד לפאה הדרום מזרחית של מטע הדובדבן.



25.12.2023

■ חלקות צמחיות מרעה  
■ מטעים בשטח פתוח  
■ גד"ש וירקות בשטח פתוח  
■ לא מעובד

1:5,370  
 0 0.04 0.07 0.15 mi  
 0 0.05 0.1 0.2 km

KADDB, RJGC, Esri, © OpenStreetMap contributors, HERE, Garmin, FourSquare, METI/NASA, USGS, Maxar

איור 55. חלקות חקלאיות בסביבת התכנית (משרד החקלאות)





איור 56. סככה חקלאית – מבט צפונה

#### 4.1.4. אתרי עתיקות ומורשת

בתחום שטח התוכנית לא מצויים אתרי עתיקות וממצאים ארכיאולוגיים מוכרזים.

500 מ' צפונית מערבית לשטח קיים אתר מ' 5595/0 אם אל-דננר:

חורבה על גבי ישוב קדום, שרידי קירות, בחלקו הצפוני של האתר קברים מלוחות אבן, כתובות יווניות, בית קברות, חרסים.



איור 57. אתרי עתיקות באזור התכנית (מתוך GOVMAP)







giraffe

enlight

## 4.2. ניתוח השפעת התכנית על ערכי טבע נוף ומורשת

### 4.2.1. ניתוח נצפות

ניתוח נצפות ראה סעיף 4.1.1.

### 4.2.2. השפעת התכנית על ערכי טבע ורצף שטחים פתוחים

התכנית ממוקמת בשטח של כרם צעיר שניטע בשנת 2019. השטח עצמו מעובד באופן אינטנסיבי ועל כן אינו כולל עצי בר או מינים נדירים וייחודיים. שטחים חקלאיים מהווים חלק ממערך השטחים הפתוחים, ומכאן תפקידם בשמירה על המגוון הביולוגי. בנוסף שטחים חקלאיים שאינם מגודרים (בעיקר גדי"ש) מאפשרים תנועת בעלי חיים במרחב. התוכנית מתפרסת על שטח מצומצם של כ-50 דונם ואינה ממוקמת בצוואר בקבוק או מסדרון אקולוגי כך שלא נפגע רצף השטחים הפתוחים (ראה גם סעיף 0). מסדרון אקולוגי רט"ג ומסדרון ארצי על פי תמ"א 35 עובר כ-3 ק"מ ממזרח לתוכנית על קו תל פארס. במרחק של כ-1 ק"מ מצפון עובר מסדרון אקולוגי המקשר את שמורת תל פארס במזרח עם שמורת אירוס הגולן-חושניה ורכס בשנית בצפון, ועם שמורות ברכת פרג', עיינות פחם, אירוס הגולן-תנוריה ושמורת יהודיה-גמלא במערב. מרחב התכנית על רקע מפת המסדרונות האקולוגיים מוצג באיור 52. כפי שניתן לראות המרחב הסובב את התכנית הינו רצף פתוח של חקלאות ובתה עשבונית המאפשרת תנועה לא מוגבלת של בעלי חיים במרחב וגם לאורך צירי נחלים וערוצים החוצים את הרמה מזרח מערב (דליות, בזלת, יהודיה).

אין שמורות טבע ברדיוס של 500 משטח התוכנית.

### 4.3. סיכונים סיסמיים

#### 4.3.1. ניתוח סיסמולוגי

במסגרת הקמת חוות רוח בראשית, נערך דו"ח ביסוס קרקע שכלל גם קידוחי נסיון במיקומי הטורבינות של חוות רוח בראשית. בדו"ח זה בוצעה בין היתר הערכה של היבטים סיסמיים לצורך תכנון ביסוס הטורבינות בין היתר להיבטי רעידות אדמה. כמו כן הוכן דו"ח גיאולוגי וגיאואהנדסי (גיאולוג שירותים גיאוטכניים בע"מ, אוקטובר 2017).

שני הדוחות מצורפים כנספח ח ויש לקרוא פרק זה בהתייחס לדוחות המלאים.

להלן תקציר הדברים:

#### מבנה וטקטוניקה

רמת הגולן הינה רמה בזלתית כשקילוחי הבזלת מכסים מבנים גיאולוגיים עתיקים יותר. האלמנטים הסטרוקטורליים הבולטים התוחמים את רמת הגולן הינם: במערב, בקע הירדן, שכיוונו הכללי צפון-דרום. בצפון, קמר החרמון שצירו הכללי צפון מזרח - דרום מערב ובמרכזו נחשפות שכבות מגיל יורה בעוד שבאגפו הדרום מזרחי בנוי משכבות מגיל קנומן עד איאוקן. בדרום, גוש מורם של עיגלון במרכזו נחשפים מסלעים עתיקים מגיל טריאס ויורה. כיסוי הבזלת מקשה על מדידת נטיית שכבות. על פי מיכלסון (1972) ניתן להעריך נטייה כללית בשיעור של 10-150 לצפון ולצפון מערב.



**סטרטיגרפיה**

הסטרטיגרפיה במישור מורכבת ממספר קילוחי בזלת בעובי משתנה ואופקים של חרסית ככיסוי עליון או אופק בין קילוחים. ניתן לראות במפה הגאולוגית של האזור (איור 59) כי הקילוח העליון, בזלת מואיסה, מכסה את קילוח העתיק יותר של בזלת דלווה. בתוך תחום ההתפשטות של בזלת מואיסה ניתן לראות שהתפתחו עמקים צרים ומוארכים של אדמת חרסית שנוצרו מבלייה של בזלת מואיסה. הטור הסטרטיגרפי הוגדר לפי קידוח בטורבינה 123B, הממוקם בצמוד לשטח התכנית.



תאריך התחלה: 25/02/2020  
תאריך סיום: 25/02/2020  
פני מים, מ': (-)  
עומק, מ': 15.00

**קדוח: 123B**

עומק: 0.00-15.00 מ'

נ.צ.: 277224/760978

רום, מ':

קודח: משה בר קידוחי ניסיון בע"מ  
פיקוח: גיא-לוג שירותים גיאוטכניים בע"מ

מדגם	תיאור טכני	תיאור גלעינים				S.P.T./ V.T.			תיאור גרפי	תיאור הסתכלותי	עומק (מ')
		סידוק (°)	R.Q.D. (%)	T.C.R. (%)	מס'	1	2	3 (N)			
			0	23	1				0.30-0.70 מילי חרסית שמנה חומה עם צרורות בולת עם חרסית שמנה חומה חומה עד אפורה כהה	1	
					2.00					2	
			5	15	2				צרורות ושברי בזלת אפורה בינוני קושי עד קשה חוזק נמוך מקומית בינוני בלויה עם מרכיב של חרסית שמנה חומה	3	
					3.80					4	
			0	41	3					5	
					5.00					6	
			0	37	4					7	
					6.00					8	
			0	50	5					9	
					7.00					10	
			60-70	0	100	6				11	
					8.40					12	
			70-70	16	100	7				13	
					10.20					14	
			70-70	9	100	8				15	
					11.30					16	
			70-70	14	100	9				17	
					12.00					18	
			70-70	0	100	10				19	
					12.80					20	
			75-80	23	68	11				21	
					15.00					22	
			90-70							23	
										24	
			60							25	
										26	
										27	
										28	
										29	
										30	
										31	
										32	
										33	
										34	
										35	
										36	
										37	
										38	
										39	
										40	
										41	
										42	
										43	
										44	
										45	
										46	
										47	
										48	
										49	
										50	
										51	
										52	
										53	
										54	
										55	
										56	
										57	
										58	
										59	
										60	
										61	
										62	
										63	
										64	
										65	
										66	
										67	
										68	
										69	
										70	
										71	
										72	
										73	
										74	
										75	
										76	
										77	
										78	
										79	
										80	
										81	
										82	
										83	
										84	
										85	
										86	
										87	
										88	
										89	
										90	
										91	
										92	
										93	
										94	
										95	
										96	
										97	
										98	
										99	
										100	

איור 58: חתך סטרטיגרפי לפי קידוח בטורבינה 123B

האופק העליון הוא אספלט גרוס וצרורות בזלת, מעורב עם חרסית חומה שמנה בעובי של 30 ס"מ. אותה חרסית ממשיכה גם באופק מתחת ומופיעה עם צרורות בזלת וזיקולרית בשכבה בעובי 70 ס"מ. ב-5.6 המטרים הבאים מופיעים צרורות בזלת בלויה בדרגות קושי שונות, מעורבת עם אותה חרסית שמנה תחת שכבה זו ישנה שכבה של בזלת אפורה חזקה וקשה בעובי של 7.7 מ'.

שטח התכנית מוקם בשולי עמק של קרקע בזלתית חרסיתית, המכילה צרורות בזלת בלויה באופקים מתחלפים, אשר מופיעים בה סדקים בכיוונים שונים, עד עומק של 25 מ', תחתית הקידוח תנאים גאולוגיים וגיאוטכניים: השטח התכנית ממוקם בעמק של אדמת חרסית ברוחב של כחצי ק"מ.





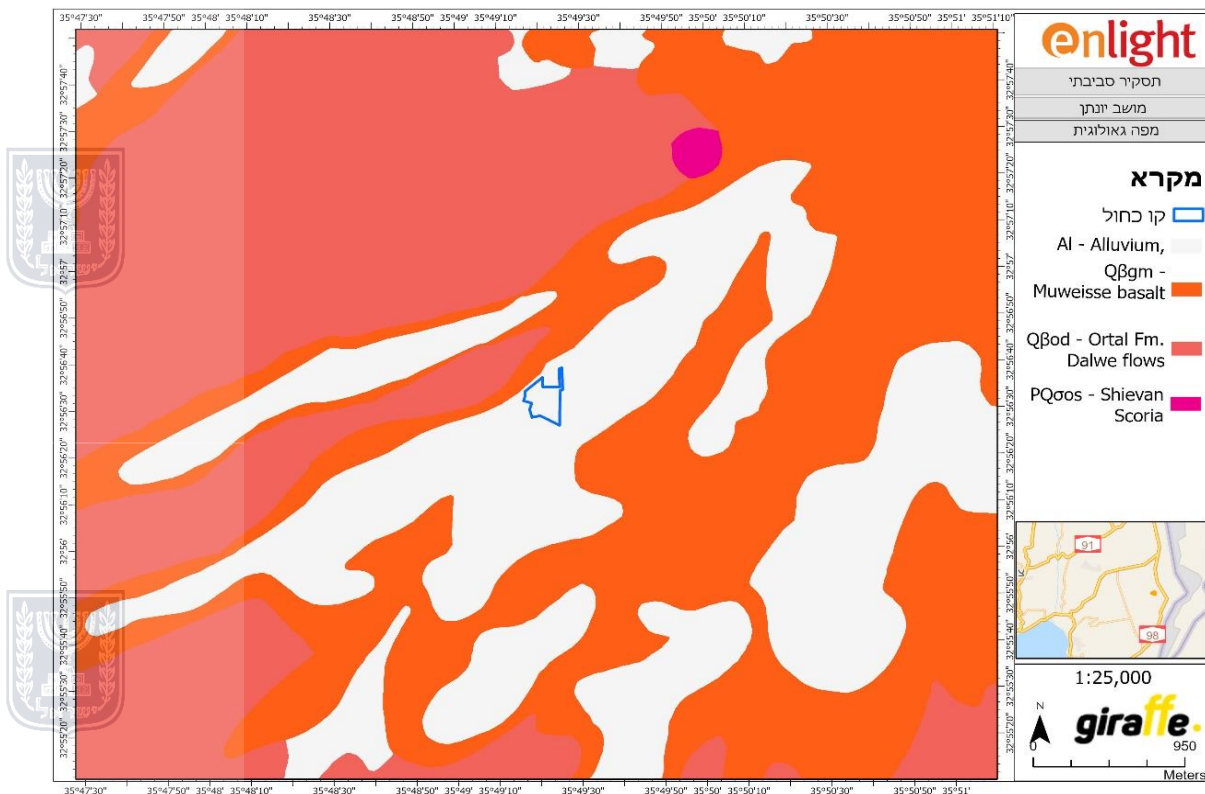


giraffe

enlight

ישנן שתי יחידות גיאור-הנדסיות בשטח התכנית:

1. חרסית שמנה. המכילה צרורות ושברי בזלת בלויה, בעובי ~1.5 מ'.
2. בזלת מוויסה, מגיל 0.32-0.37 מ"ש



איור 59: מפה גאולוגית, גליונות רמת מגשימים ועין זיון

**מאפיינים סייסמיים**

הטקטוניקה של רמת הגולן מושפעת בעיקר מהקרבה לגבולות לוחות פעילים, כאשר האתר נמצא כ-18 ק"מ מקו בקע ים המלח במערב, שהינו המקור הסייסמוגני העיקרי במרחב, ו-630+ מ' מפ"ה. הבקע מוגדר כאלמנט סטרוקטורלי ראשי, ומצוי תחת מעקב על ידי המכון הגיאופיסי לישראל. ממצאי המחקרים שנערכו בבקע מצביעים על קיום מוקדי רעידות אדמה רבים לאורכו ובשוליו.

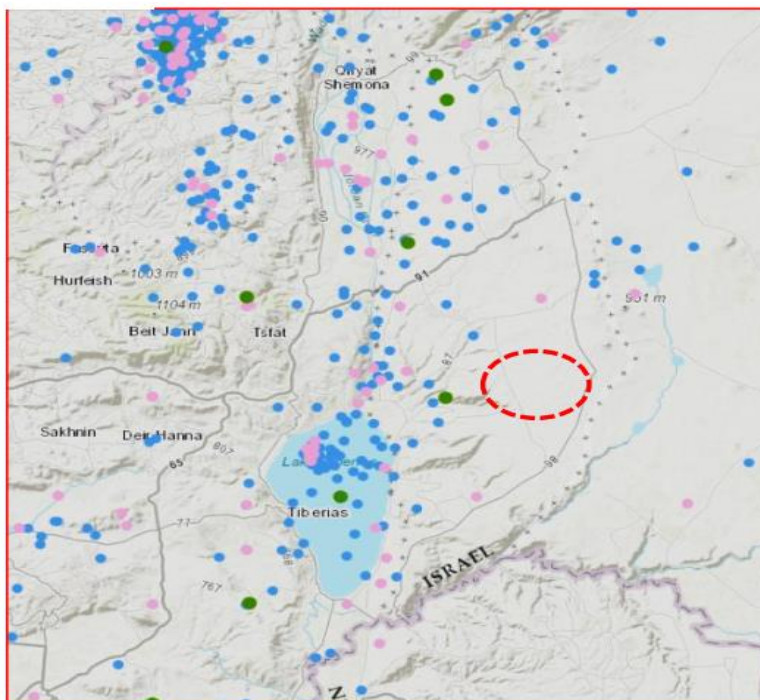
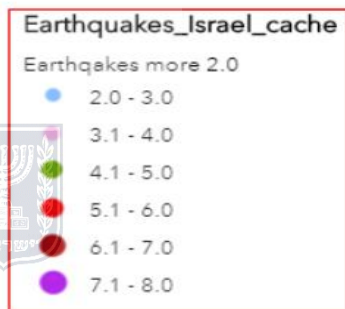
בגין (2005) מצביע על תקופת חזרה של כ-400 שנה להתפתחות רעידת אדמה במגניטודה גדולה מ-6.2 לאורך הבקע, בין הכינרת לים המלח. לאור הנ"ל, ובהתייחס למרחק האתר מבקע ים המלח וניסיון מצטבר בעולם בנוגע לקשר בין המגניטודה של רעידת אדמה למרחק ההשפעה המרבי שלה, עולה כי הם נמצאים בטווח הנתון להשפעה של רעידות במגניטודה גבוהה מ-6.2 תרשים.





giraffe

enlight



איור 60: אזור הפרויקט על רקע מוקדי רעידות אדמה

### העתקה

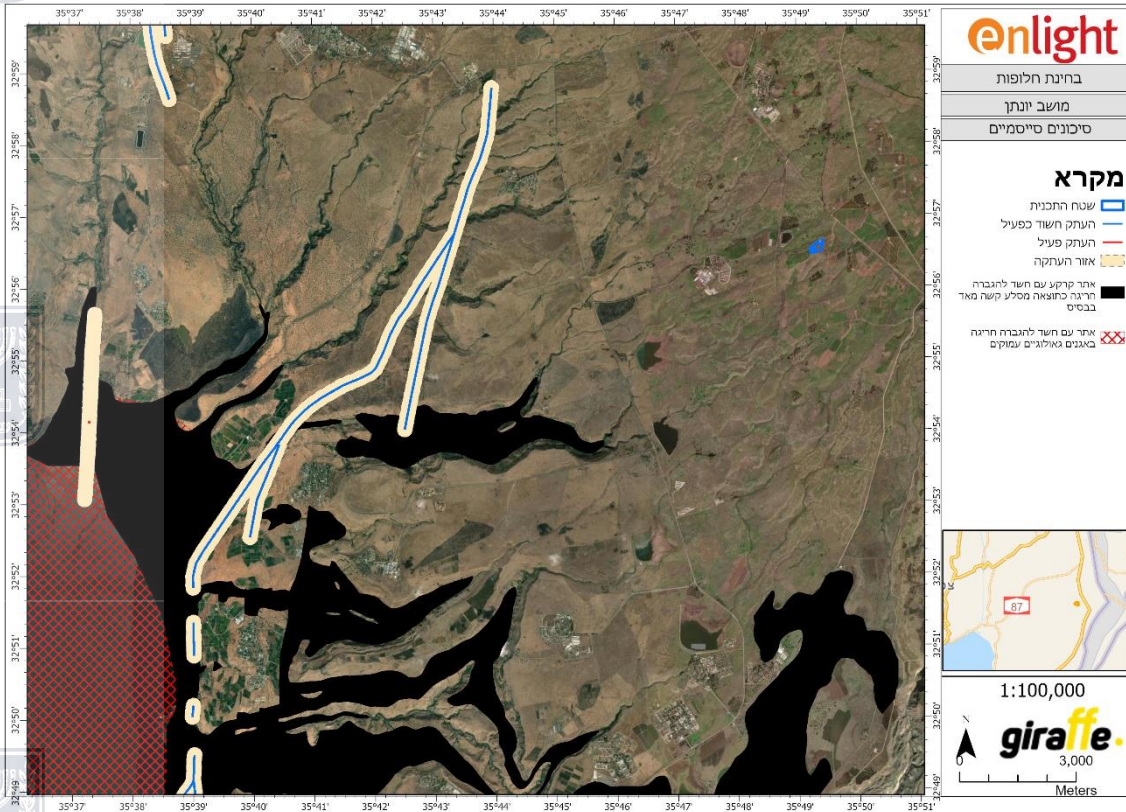
ניתוח מיפוי גיאולוגי אזורי מעלה כי "אתר בראשית" אינו נחצה על ידי העתקים ראשיים או גדולים. על פי מפת ההעתקים בישראל החשודים בפעילות צעירה (שגיא וחובריו, 2016) כלל השטח הנסקר "נקי" מהעתקים שכאלה. העתק דליה עבור במרחק 9.1 ק"מ מערב לשטח התכנית (איור 61)

### הגברת תנודות קרקע

לפי מפות המכון הגאולוגי שטח התכנית מוגדר כאתר קרקע רגיל, ולא קיים בקרבתו חשש להגברת גלי קרקע. האתר הסמוך ביותר בו קיים חשד להגברת הינו אגן נחל דליות הממוקם 7.3 מערבית לשטח התכנית. בהתייחס למרכיבי פני ותת הקרקע הנפוצים ברחבי האתר בשילוב ניתוח מפת האזורים החשודים בהגברת שתית חריגות בישראל, עולה כי האתר הנסקר מצוי באזור שאינו חשוד בהגברות שתית חריגות (איור 61). לצורך חישוב מקדם האתר לפי ת"י 413 גליון תיקון 5, מציע הדו"ח הגיאולוגי להתייחס לקרקע הטבעית באתר כקרקע מסוג B (גיא-לוג 2017).







איור 61: העתקים פעילים בסביבת התכנית

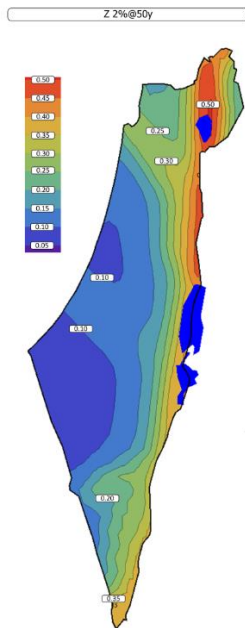
### תאוצת קרקע

תאוצת הקרקע החזויה בתחום התכנית בהתאם למופיע בנספח ח' של תקן 413 (איור 62). על פי נספח ג' לתקן הישראלי 413 תאוצת השיא האופקית החזויה,  $Z$ , באזור הנסקר הינה 0.13-0.16. זוהי תאוצת הקרקע האופקית המכסימלית שלגביה קיימת הסתברות של 10% לקבלת תאוצת שיא גבוהה יותר בסלע בפרק זמן של 50 שנה. ערך זה משמש לצורך תכנון הנדסי ומובא בעיקר לצורך של ניתוח יציבות. איור 62 מציג מפת תאוצות סיסמיות לתקופות חזרה של 475 שנה בהסתברויות של 10% לקבלת תאוצת קרקע גבוהה יותר בסלע בפרק זמן של 50 שנה (גיא-לוג 2017).



giraffe

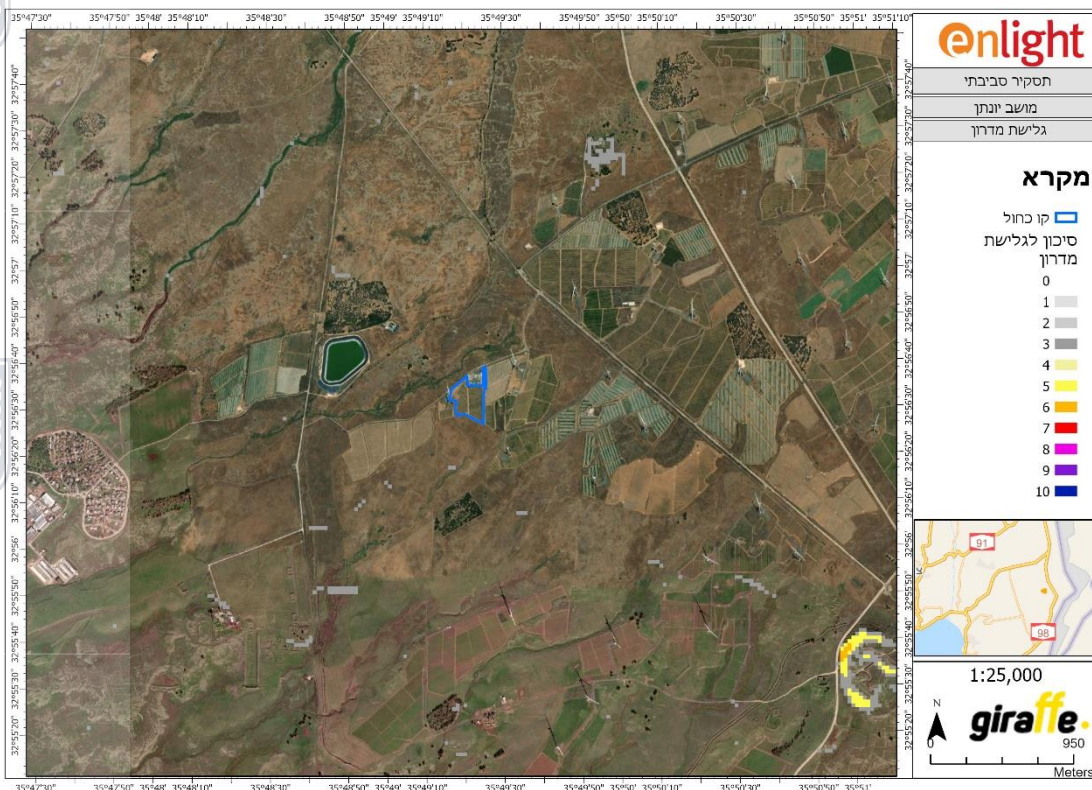
enlight



איור 62: מפת תאוצות קרקע לתקופת חזרה של 475 שנה בהסתברויות של 10%

**יציבות מדרונות**

מרכז רמת הגולן מאופיין ברובו המוחלט בפני שטח שטוחים למעט מספר תלים וגבעות נמוכות. איור 63 מראה כי אין מדרונות בסכנת גלישה בקרבת התכנית, לפי נתוני המכון הגאולוגי.



איור 63: מפת סיכון לגלישת מדרונות בקרבת התכנית







giraffe

enlight

### 4.3.2. עקרונות התכנון

הקונסטרוקציה של המתקן תתבסס על נתוני התכנון של הטכנולוגיה הנבחרת, הנחיות היצרן, דו"ח הקרקע והנתונים הסיסמולוגיים, כך שמכולות האגירה והציוד הנלווה יעמדו בכל התקנים לרבות תקן רעידות האדמה.

### 4.4. סקירת סיכונים וחומרים מסוכנים

דו"ח סיכוני חומרים מסוכנים ובטיחות אש מלא מצורף כנספח ט.

#### 4.4.1. מצב קיים

שטח התכנית באזור חקלאי ללא שימושים חריגים פרט לתת"ל 78. התכנית תוקם לצד שני רכיבים עיקריים בתת"ל 78 – טורבינת רוח ותחמ"ש יונתן.

תחמ"ש יונתן אינה מכילה חומרים מסוכנים על פי תקנות החומרים המסוכנים (סיווג ופטור), התשנ"ו – 1996, תחמ"ש נדרשת לתיק שטח בלבד ולא תיק מפעל על פי חוזר מנכ"ל מספר 8/2020. התחמ"ש מכילה שני חומרים עיקריים כחלק מפעילות שגרתית:

1. שמן שנאי – נקרא גם שמן טרנספורמטורים. לא מוגדר לשמן זה מספר או"ם ולא קבוצת סיכון. השמן מוגדר בעל סיווג דליקות נמוכה (1) ופגיעה בבריאות בחשיפה ממושכת נמוכה (1).

שנאים בתחמ"ש מותקנים על פי דרישות הרשויות ובפרט הרשות לכבאות והצלה, כאשר הם מוצבים במאצרות תיקניות וכיבוי במקרה הצורך בעזרת אמצעי כגון עגלת אבקה יבשה במשקל 50 ק"ג המוצבת בסמוך לשנאי. קירור והגנה היקפית ניתן באמצעות עמדות כיבוי והידרנטים הפרוסים על פי הנחיות רשות כבאות והצלה ואושרו על ידם.

2. מצברי עופרת-חומצה – בתחמ"ש קיים חדר או שניים המכילים מצברים (לרוב מסוג זה), החדר מתוכנן על פי הדרישות המחמירות של חברת החשמל ורשות כבאות והצלה למניעת חשמול או שריפה. הובלת מצברים במשקל כולל מעל 500 ק"ג מחייב היתרים להובלת חומ"ס לרכב ולנהג, כמו כן, סילוק מצברים פסולים / משומשים דורש לעשות זאת אל מפעל העוסק בפסולת מצברים ובעל היתר רעלים. אין דרישה להיתר רעלים בשימוש במצברים בחדר מצברים כפי שקיים בתחמ"ש.

צברים שייכים לקבוצת סיווג מספר 8 – חומרים מאכלים.

מספרי או"ם למצברים הנ"ל עבור אפיון ההובלות:

UN 2794 - Batteries, Wet, Filled with acid, electric storage.

UN 2800 - Batteries, Wet, Non-Spillable lead-acid, electric storage.

#### 4.4.2. מצב מתוכנן

במתקני אגירת אנרגיה קיימים סיכונים הדומים למתקני חשמל אחרים כגון התחשמלות, פגיעה פיזית ושריפה לרוב כתוצאה מכשל חשמלי.

בנוסף, מרכיב מרכזי הינו מתקן האגירה המכיל כמות מסויימת של ליתיום-יון ושל חומרים נוספים ומהווה מקור לכשלים וסיכונים נוספים.



**giraffe**

**enlight**

רגישות הסוללות לכשל (Thermal runaway) נוצרת ממספר סיבות עיקריות כגון: חום חיצוני, טעינת / פריקת יתר, טעינה בזרם יתר, פגיעה פיזית במבנה הסוללה וקצר חשמלי.  
תוצאת כשל בסוללה:

- התחממות פנימית בתוך הסוללה במהלך שינוי מבנה פלטות הליתיום בתוך הסוללה או קצר פנימי בסוללה, עלול להביא ל-Thermal runaway.



- הביטוי של תופעת הכשל בא לידי ביטוי ביצירת סדק במבנה חיצוני של הסוללה, היווצרות עשן בסביבת הסוללה, פליטת גזים לסביבה, דליקה ואף לפיצוץ במקרים מסויימים.

גודל מתקן:

גודל המתקן ותכולת האגירה אינם סופיים ותלויים במספר גורמים כגון התפתחות הטכנולוגיה ועל כן יש לאפשר גמישות בתכנון.

שינויים אלה לא צפויים להשפיע על סיכוני האתר על הסביבה או על אנשים בסביבתו.

בשל מיקום המתקן בשטח פתוח והרחק מרצפטורים ציבוריים וריכוזי אוכלוסיות, הסיכון לפגיעה בבני אדם נמוך יחסית. פעילות מוגבלת מאוד בתחום או בבית הטורבינה הסמוכים למתקן האגירה, נעשים במרחק של יותר מ-20 מטרים ובהפרדה מוחלטת על ידי גדרות. אין כול חשש לפגיעת עובדים במתקנים הנדסיים שכנים.



#### 4.4.3 אפיון סיכונים

הסיכונים הפוטנציאליים של המתקן בהתאם לטכנולוגית האגירה מאופיינים באקראיות ועוצמת הבעירה.

תקלות בסוללות הינן תוצאה של אחסון לא נכון של הסוללה העלול לגרום להתדרדרות בביצועיה, סוללה ללא שימוש עלולה לפרוק תוך התחממות הסביבה עד לבעירה, טמפרטורה חיצונית גבוהה, זיהום פנימי בתוך הסוללה, פגיעה בקופסת הסוללה או הטענת יתר.

סוללת ליתיום היא מוצר בטוח בדרך כלל. במקרים מסוימים, עלולה הסוללה לעבור תהליך כשל אשר נקרא "Thermal Runaway" (בריחה תרמית).

מתקן בסדר גודל כזה תופס תא שטח גדול יותר אך אופי הסיכונים וגודלם נשאר זהה, זאת אודות לתכנון מערכות בטיחות, המונעות הדרדרות כשלים לכדי קטסטרופות, עמידה בתקנים מחמירים לייצור ותכנון מערכות אגירה וסוללות, הכולל מחסומי אש, אטימת תאי סוללה למניעת דליפות, וכן, פריסת מתקן עם רווחים בין מקבצי מכולות וזאת בכדי לאפשר תפעול נוח לצוות בשגרה ומניעת התפשטות והשבתת אתר שלם במקרה חירום. המתקן ימוקם בצמידות לתחמי"ש קיים וישמר מרחק בטיחות ופס אש היקפי למניעת התפשטות שריפה ממתקן אחד לשני.





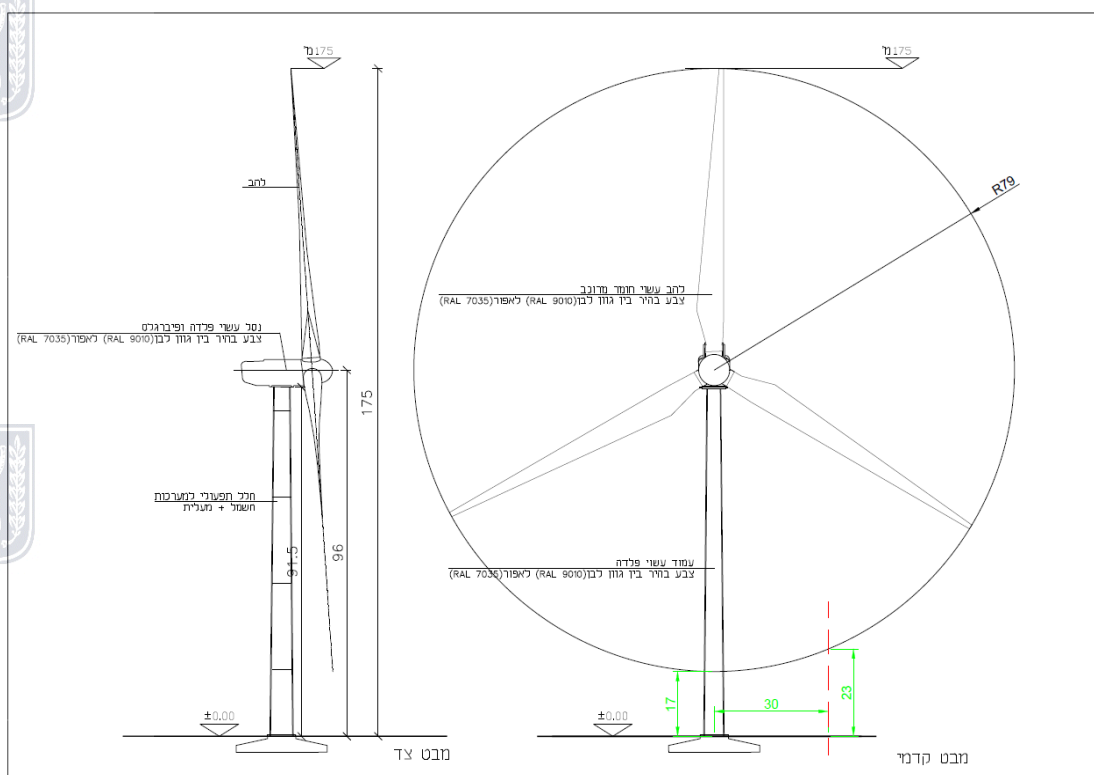


giraffe

enlight

### קרבה למבנה טורבינת הרוח הקיים בשטח הסמוך לאתר

כפי שניתן לראות באיור הבא, למרות שמתקן האגירה מוקם בסמוך לבסיס הטורבינה, נשמר מרחק בטיחות ותפעול גדול מאוד סביב הטורבינה, מרחק שמאפשר לשמור על תחזוקה ותפעול שני האתרים ויחד עם זאת, מהווה חוצץ בין הרכיבים למניעת התפשטות או נזק העלול להשפיע הדדית. במרחק הנתון הגדול מ-30 מטר ממכולות האגירה הקרובות ביותר אל בסיס הטורבינה, כאשר יתרחש אירוע קיצון ומכולה שלמה תשרף, אין כל חשש לבסיס הטורבינה או ללהבים הנמצאים בגובה רב כפי שניתן לראות באיור – גובה של 23 מטר לפחות.



איור 64: שרטוט טורבינת רוח טיפוסית



### אפיון הסיכונים לפי שלבים:

#### שלב ההקמה:

- אין דרישה מיוחדת מבחינת ההנדסה האזרחית. מומלץ כי המערכת תותקן על כלונסאות או על משטח בטון וכל זאת בהתאמה לדרישות היצרן וכן ליועץ קרקע ובהתאמה להמלצות וסקר סיכונים סיסמים.
- במידה ונדרש תהליך של אחסנה, למשל פרק זמן הנדרש בין התקנת הסוללות ועד להפעלת המתקן, סוללות הליתיום יוטענו למצב של 25% עד 75% מערך טעינה מלא, ישמרו באיזור יבש, קריר ומאוורר. עליית טמפרטורה עלולה לפגוע ביעילות הסוללה, דליפת חומרים מסוכנים או היווצרות חלודה. בכל מקרה אין לחשוף את הסוללה ללהבה גלויה.





**giraffe**

**enlight**

**תנאי הפעלה שגרתיים:**

- הפעלת המתקן תהיה על פי הוראות יצרן תוך שימוש בתהליכים אוטומטיים ותהליכי אבטחת איכות קפדנית.
- השימוש בסוללות יהיה על פי הנחיות היצרן.
- כלל רכיבי המערכת ומערכות הנלוות יהיו מאושרות ותקניות בלבד וזאת בהתאמה לחוקים, תקנים ותקנות ישראלים רלוונטיים ובהעדר כאלה, תקנים בינלאומיים.



**תאונות ומצבי כשל של המערכת:**

**אירוע כשל בדליקה**

מאפיין בולט של כשל בסוללות ליתיום-יון, מוביל עקב Thermal runaway לבעירה משמעותית. גם אם אירוע מסוג זה נדיר, פוטנציאל הנזק בו גדול במיוחד עקב האנרגיה האגורה בכל סוללה עם חשש להתפשטות הדליקה לתאים ו/או מודולים נוספים. לאור זאת, נדרשת הערכות למניעת אירוע כשל:



- שימוש במוצר איכותי אשר עומד בתקינה מחמירה של UL 9540A.
- התקנת המכולות במרווחים על פי המלצת יצרן וזאת לאפשר גם הפרדה פיזית ומניעת כשל בכל המתקן.
- על אף העובדה שמדובר במתקן מרוחק, יש לשמור על סביבה נקייה מעשבייה שעלולה להתלקח, כמו כן פס אש היקפי סביב המתקן ברוחב של 3-6 מטרים.

**נפילת טילים**

פגיעה במתקן יונתן באמצעות טילים (ירי תלול מסלול), תסכן את המתקן במידה מסוימת ותיווצר פגיעה במעטפת מודול או סוללת ליתיום-יון בתוך מודול, אשר תיצור אפקט ממשוך לדליקה. פגיעה ישירה ותקינה ככל הנראה תשרוף מכולה שלמה או לפחות תעשה נזק משמעותי שיוציא את המכולה משימוש.



פגיעת רסיסים ו/או הדף עלול לעשות נזק מקומי שאינו בהכרח גורר שריפה ופסילת המכולה. אין נתונים אודות אירועים כאלה ואין לזה היסטוריה שניתן ללמוד ממנה. אין כל בדיקה של היצרן אודות פגיעות חיצוניות מסוג זה. בנוסף, קיימים אינסוף תרחישים אפשריים רק בנוגע לתרחיש זה מכיוון שקיימים חימושים רבים ויכולות להתקיים פגיעות שונות.



מיגון של המתקן לאירוע כזה כרוך ביצירת מעטפת בטון מזוין מכל היקפו או בחזית הפגיעה. בשל הסבירות הקיימת לפגיעה כזו, אך מאחר ומדובר בשטח פתוח ומרוחק מבתי מגורים או רצפטור





**giraffe**

**enlight**

ציבורי אחר, ולאור עלותו הגבוהה של המיגון, מומלץ על הכנסת הנושא תחת ניהול הסיכונים באירוע.

בכל מקרה, הגדלת מרווחים בין יחידות האגירה תצמצם נזק ופגיעה משמעותית במתקן, כל זאת בהתאם לסוג חומר הנפץ, כמות וסוג הפגיעה.

**פגיעת ברקים**



תופעה אקלימית שבמהלכה נפרק חשמל סטטי הנמצא בעננים אל הקרקע בהיקפי אנרגיה משמעותיים מאד. נקודת הפגיעה תהיה בדרך כלל בעצם בולט מהקרקע כמו בניין, אנטנה, מוט מתכת או עץ. פגיעת ברק עלולה לסכן את המתקן במידה ותיווצר פגיעה במעטפת מודול או סוללת ליתיום-יון בתוך מודול, אשר תיצור אפקט ממשיך לדליקה.

בהתאם לתקנים ותקנות בנושא חשמל, יש לבחון את הנושא ולהיערך בהתאם.

א. סיכון פוטנציאלי לעובדים, לאוכלוסייה ולסביבה:



- מבחני התפשטות אש בקנה מידה גדול שנערכים על הסוללות והמודולים, מציגים טכנולוגיה שיודעת להכיל את עצמה ולא להידרדר למקרי קיצון וכתוצאה מזה שריפה של מכולה שלמה.
- גם בסימולציה בתוכנת אלוהה, ניתן לראות שאין השפעות ארוכות טווח או למרחק גדול. ההשפעה גם במקרה קיצון הינה לסביבה הקרובה בלבד ולעובדים שעשויים להיות באתר (ראה נספח יא).

**4.4.4. אמצעי בטיחות והפחתת סיכונים**

**צמצום פוטנציאל אירועי כשל בסוללות ליתיום:**



- שימוש בטכנולוגיית סוללות ליתיום-יון אמינות, יציבות, בעלות אורך חיים רב ובעלות תקן בינלאומי (UL/IEC), לדוגמה שימוש בסוללות מתרכובת LFP.
- מערכת מיזוג - קירור המערכת, במיוחד בתנאי העבודה בישראל בה עלולות להצטבר טמפרטורות של 70 מעלות ויותר בתוך מארז, באמצעות מערכת קירור באוויר ונוזל, מקטינה במידה ניכרת את הסיכון להתפרצות כשל.
- הגנה פיזית על הסוללות - המארז מהווה הגנה פיזית מתאימה למניעת פגיעה חיצונית בקופסת הסוללות. במקרים מסויימים אף ידרש מחסום נוסף למניעת התנגשות רכב במכולה.
- בקרה תקופתית - בדיקה תקופתית של המארז והמערכות הפועלות בו, נדרשת כחלק משמירה על כשירות המערכות ותקינותן. כמוכן, בהתאמה להנחיות היצרן.

**צמצום פוטנציאל נזקי אש בעת כשל:**



- עמידה בתקנים בינלאומיים (UL, IEC, NFPA).
- הפרדות אש פנימיות וחיצוניות למניעת התפשטות שריפה.



giraffe

enlight

- אספקת מים לאתר על מנת לאפשר להכיל את האירוע במקרה של שריפה.
- מערכות לניטור טמפרטורה, גלאי חום ועשן ומערכות כיבוי באירוסול.
- מערכת מניעת התפרצות, יכולת שחרור גזים, לחץ וחום.
- ניתוק מקומי של יחידות ושל מארז שלם מרחוק.
- בקרה תקופתית - בדיקה תקופתית של המארז והמערכות הפועלות בו, נדרשת כחלק משמירה על כשירות המערכות ותקינותן.



#### 4.4.5. מרחק הפרדה להגנה על רצפטורים ציבוריים

באזור 65 ניתן לראות תצ"א של סביבת האתר עם סימון שני רדיוסים מסביב לאתר אגירה.

- מסומן **בירוק** רדיוס של 30.5 מטר סביב מתקני האגירה – תחום מרחק הפרדה על פי NFPA 855.
  - מסומן **כחול** רדיוס של 50 מטר סביב מתקני האגירה – תחום מרחק הפרדה על פי מדיניות מרחקי הפרדה למקורות סיכון נייחים הגנה"ס.
  - מסומן **באדום** רדיוס של 200 מטר סביב מתקני האגירה בהתאם להנחיות הות"ל לתסקיר. כפי שניתן לראות, ברדיוס 200 מטרים מסביב לאתר ישנם שטחים פתוחים, ברובם חקלאיים כאשר תחום התכנית נמצא בתחומי חוות 'רוח בראשית', ומכיוון שרכיבי התכנית זהים בייעודם ותפקידם, אין כל התנגשות. להיפך, קרבת מתקני האגירה לתחמ"ש קיים וטורבינה, משרתים את המערכת ומצמצמים הנחת תשתיות מיותרות. אין דרכים ציבוריות ולא רצפטורים ציבוריים בטווח זה.
- במרחק 50 מטרים סביב המתקן לא קיימים שימושים המוגדרים כרצפטורים ציבוריים על פי מדיניות מרחקי הפרדה של המשרד להגנת הסביבה. גם בסימולציה בתוכנת אלוהה, ניתן לראות שאין השפעות ארוכות טווח או למרחק גדול. ההשפעה גם במקרה קיצון הינה לסביבה הקרובה בלבד ולעובדים שעשויים להיות באתר (ראה נספח ח).



על פי תקן NFPA 855, האתר מוגדר תעשייתי, חיצוני ומרוחק. הגדרת המתקן כמרוחק היא על בסיס היותו מרוחק מכל רצפטור ציבורי במרחק העולה על 30.5 מטרים.



מתוך סעיף 9.3.2 לתקן סיווג מתקנים חיצוניים (1) – מתקן חיצוני מרוחק הממוקם במרחק הגדול מ-30.5 מטרים מבניינים, קווי בניין שניתן לבנות עליהם, דרכים ציבוריות, אחסנת חומרים בעירים, חומרים מסוכנים, אחסון בערימות וגורמי סיכון נוספים שאינם קשורים לתשתית רשת החשמל.

השטח בטווח 30.5 מטר הינו שטח פתוח, חקלאי ומתקנים הנדסיים ללא שימושים נוספים פרט לטורבינת רוח ותחמ"ש שמהווים חלק מרשת החשמל. הוספת מערך השנאה ומתקן אגירה שכאמור חלק מהמערכת ולכן אינה מהווה גורם סיכון מיוחד.



בהתבסס על תקן אמריקאי NFPA 855, כל גורם שבמרחק העולה על 30.5 מטר, אינו מוגדר באזור החשיפה של המתקן ואין לגביו או לגבי המתקן אגירה מגבלות של הספק או מרחקים. מגבלות של מרחקים יבואו לידי ביטוי בדרישות של רשות כבאות והצלה.



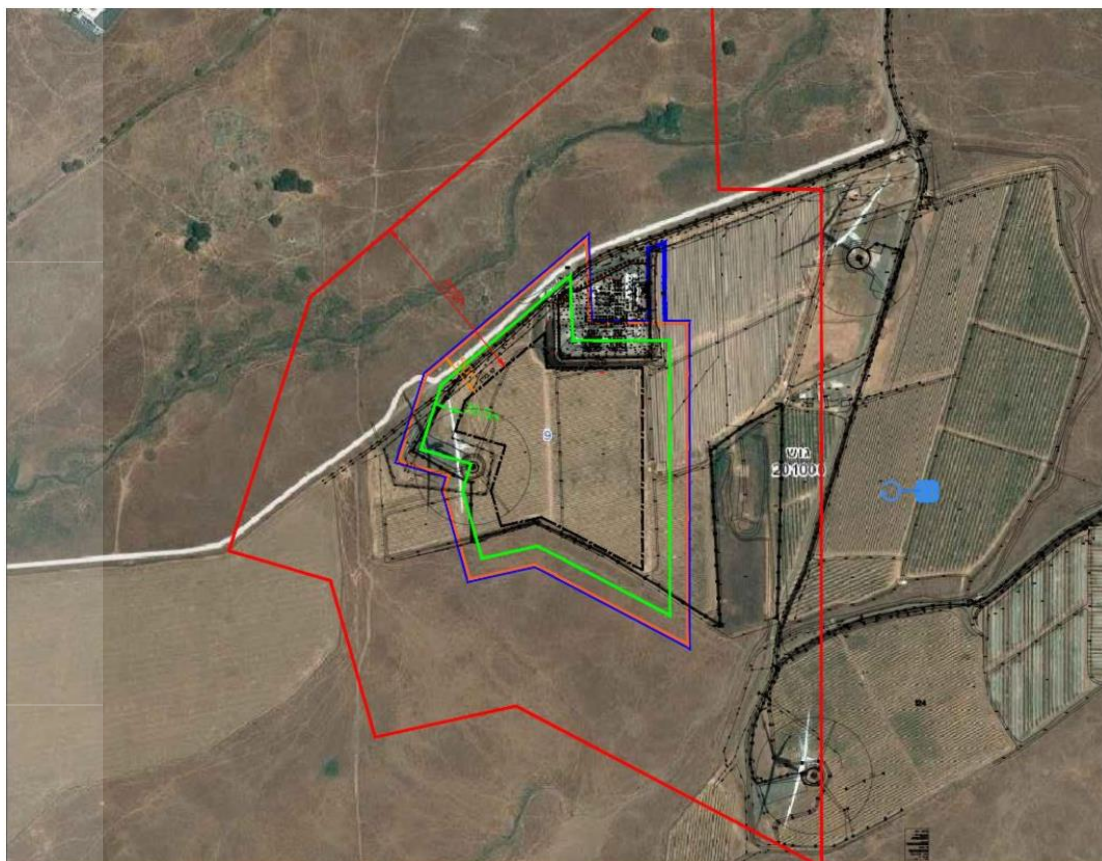


giraffe

enlight

למרות העדר שימושים סמוכים בסיכון על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה והות"ל יוגדרו מגבלות בניה ופיתוח על היקף המתקן :

1. ברדיוס 30.5 מ' המכולות לא יותרו השימושים האסורים בהתאם לתקן ישראלי ובהיעדר תקן כאמור, לפי תקן האגודה הלאומית האמריקאית להגנה מפני אש NFPA855.
2. ברדיוס 50 מ' המכולות לא יותרו מבנים המשמשים או מתוכננים לשהיית אוכלוסייה בהתאם למדיניות המשרד להגנת הסביבה למרחקי הפרדה ממקורות סיכון ניחים.



איור 65: תצ"א סביבת האתר עם סימון רדיוסים, קנ"מ 1:5,000



#### 4.5. ניקוז, ניהול נגר ומניעת זיהום קרקע ומי תהום

##### 4.5.1 תנאים הידרולוגים והידרו-גיאולוגים

מערכת הניקוז האזורית ופתרונות הניקוז המתוכננים מפורטים בתשריט ובנספח ניקוז וניהול מי נגר עילי המצורף כנספח ח יש לקרוא את התסקיר יחד עם נספח הניקוז המלא.

##### קרקע

הקרקעות בשטח התכנית סווגו בהתאם למיפוי סקר הקרקעות של יואל דן וחבריו. מתחם האגירה מאופיין בקרקע בזלתית חומה ים תיכונית – בגולן F2". קרקעות אלו בעלות כושר חידור מים בינוני עד גבוה, עם מקדם גשם נגר של 0.30.





giraffe

enlight

**תמ"א 1**

מדרום למתחם התכנית זורם נחל בזלת המסומן בתמ"א 1 כנחל ראשי, אין נחלים משנים באזור. מתחם התכנית מרוחק מרצועת ההשפעה של נחל בזלת בחצי ק"מ, אין פשטי הצפה באזור. לפי תמ"א 1 - מפת אזורי חשיבות להחדרה והעשרה של מי תהום (גיליון 1), העדיפות להחדרת נגר עילי באזור התוכנית מוגדרת גבוהה (פגיעות מי תהום גבוהה).

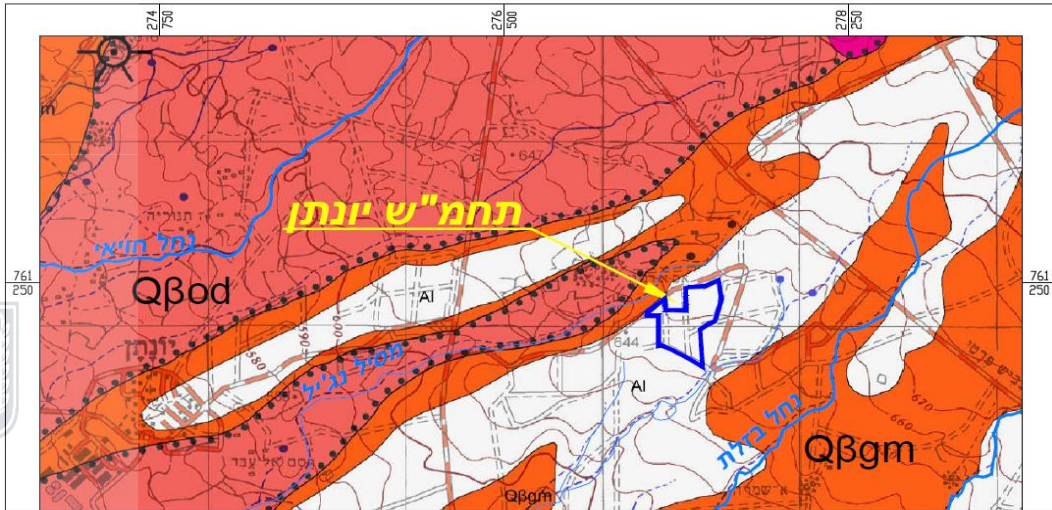
**גיאולוגיה והידרוגיאולוגיה**

הבזלת ברמת הגולן מונחת על גבי שכבות עבות של סלעי קירטון ומשקעים אגמיים, ששניהם אטומים יחסית לזרימת מים. קיימות שכבות קרקע או מסלע אטומים למים, שיש להן מוצא לפני השטח ויוצרים "מעיינות קילוח", הן פזורות בנקודות רבות על פני רמת הגולן. דוגמא לכך הוא מעיין מצפון לתכנית – מעיין דננר (מס' זיהוי: 31435), הנובע ברום של 665 מ' מעל פני הים, והוא גבוה מאזור התכנית בכמה מטרים.

המעיינות הגדולים נובעים במורדות הגולן לכיוון עמק החולה, ומעיינות נוספים נובעים בקירות הקניונים של הנחלים או בתת הקרקע וזורמים לכנרת.

מיקום התכנית נמצא על שכבה צעירה רדודה של בליית סלע האב הבזלתי, המכילה שברי אבנים וחרסית (מפה גיאולוגית של עין זיוון (גיליון IV-E-2). חלוקת שכבות סלע האב הבזלתיים כוללות קילוחי בזלת שמקורן בהתפרצויות הרי געש מקומיים. שכבות של סְקוֹרְיָה וטוף הם לרוב מקומיות, ובדרך כלל צעירות יותר ונוטות להתבלות ראשונית. לכן באזור התכנית ניתן לשאר שמתחת לשכבה העליונה מצויה שכבת "בזלת גולן-קילוחי מוויסה" המונחת על "קילוחי דלוה". שכבות הבזלת ברמת הגולן עמוקות מאוד וכוללות שכבות של סְקוֹרְיָה וקרקע פוסילית (מאובנת - פלאוסול), העובי המקסימלי של שכבות הבזלת ברמת הגולן נמדד בקידוח "אלוני הבשן 6", שהגיע לעומק של כ-750 מטרים (הקידוח לא הגיע לתשתית סלעי המשקע). התרשים מטה מציג את מיקום התכנית על רקע המפה הגיאולוגית והסטרטיגרפיה.





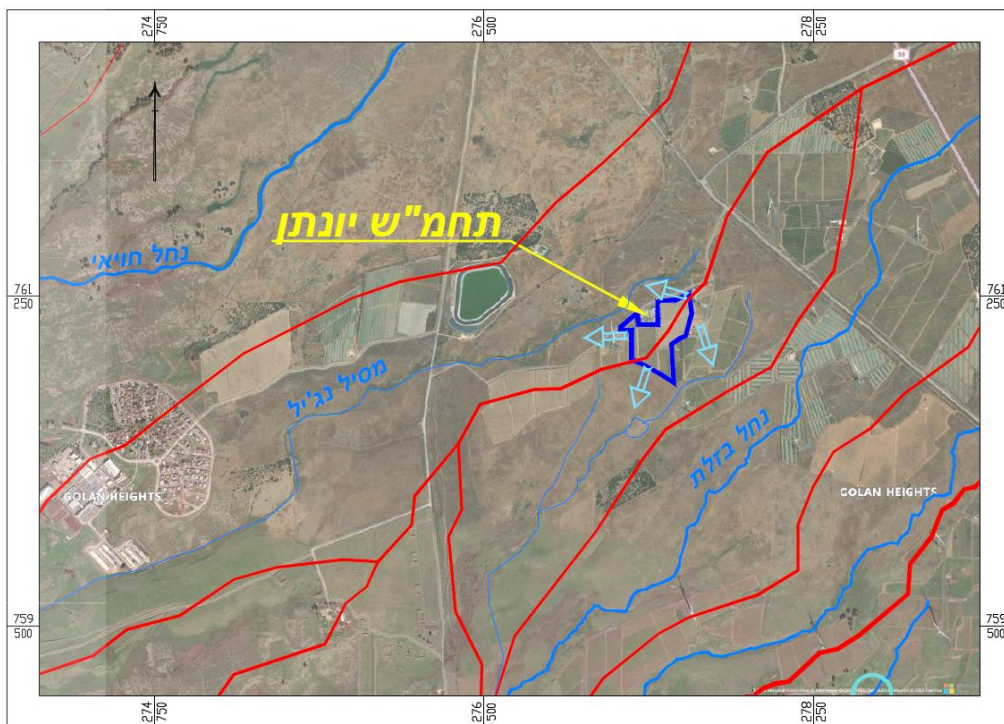
STRATIGRAPHY				ליטוֹסטרטיגְרַפִּיָּה	
SYSTEM תקופה	SERIES - STAGE סדרה - דרגה	SYMBOL סימן	LITHOLOGY מסלע	LITHOSTRATIGRAPHY	
				MAPPING UNITS יחידות מיפוי	GROUP חבורה
QUATERNARY קוורטר	HOLOCENE הולוקן	AI	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	Alluvium, colluvium, soil אלובים, קולובים, סרט	BASHAN בשן
	PLEISTOCENE פלייסטוקן	Qzga	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	Avital Tuff טוף אביטל	
		Qβgo	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	Odem Scoria סקוריה אודם	
		Qβge	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	Golan Basalt, En Zivan flows בזלת גולן, קילוחי עין זיוון	
		Qβgm	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	Golan Basalt, Muweisse flows בזלת גולן, קילוחי מוויסה	
		PQsas	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	Sheivan Scoria סקוריה שיבן	
Qβod	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	Dalwe flows קילוחי דלווה			

איור 66: מיקום התכנית על רקע המפה הגיאולוגית והסטרטיגרפיה

**הידרולוגיה**

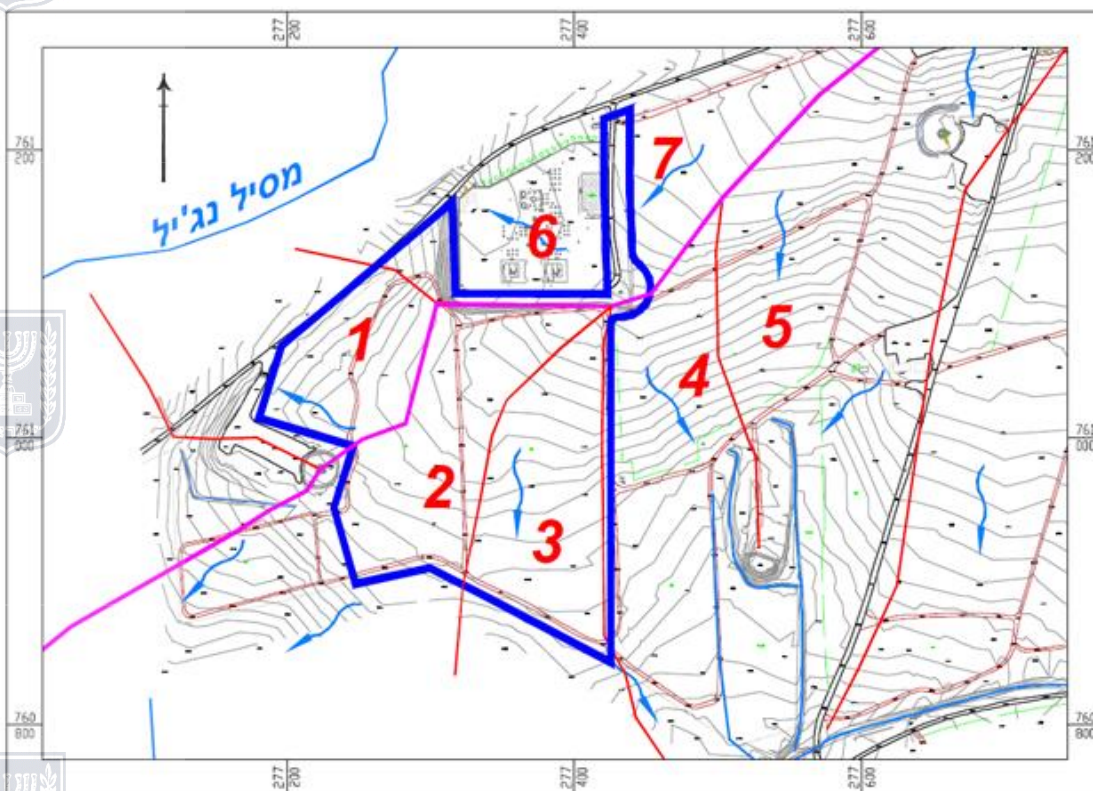
מתחם התכנית ממוקם באזור מוגבה על לקו פרשת מים מקומי בין ערוצי הנחלים מסיל נגיל מצפון לערוץ מקומי החובר לנחל בזלת במורד. התרשים מטה מציג את מיקום התכנית, אגני הניקוז וכיווני הזרימה, על רקע מפה תצלום אוויר.





איור 67. אגני הניקוז וכיווני הזרימה, על רקע תצלום אוויר

בנוסף לאגנים האזוריים חולק מתחם התכנית לתתי אגני ניקוז בהתאם לכיווני הזרימה. תתי אגני הניקוז אינם סגורים בגלל שמי הנגר זורמים על פני השטח, בזרימה משטחית, לכיוון הנחל ללא ערוץ מוגדר. תרשים מטה מציג את חלוקת התכנית לאגני ניקוז קטנים וכיווני הזרימה.



איור 68. חלוקת שטח התכנית לתתי אגני ניקוז

מי הנגר זורמים ממתחם התכנית לדרום מזרח ונאספים לערוצי הניקוז מקומיים. מי הנגר זורמים מרחק של כ- 5.5 ק"מ בערוצים מסיל נג'יל ונחל בזלת, ונאספים למאגר בזלת (דבש), המשמש לאגירת מים הגשמים עבור החקלאות.

### משטר הגשמים

תחנת מדידת הגשם הרלוונטית לאזור התכנית היא תחנה מטאורולוגית "יונתן" הממוקמת במושב יונתן (מס' תחנה 2493300, רום התחנה 560 מ' מעל פני הים) הנמצאת 2.5 ק"מ ממערב למקום התכנית. כמות המשקעים הממוצעת הרב שנתית היא 632.6 מ"מ. הכמות המקסימלית שנמדדה 1112.8 מ"מ והכמות המינימלית שנמדדה 364.8 מ"מ. טבלה 2.1 מציגה את ממוצעי המשקעים השנתיים והעונתיים בתחנת מושב יונתן (מתוך אתר השירות המטאורולוגי הישראלי).

### 4.5.2 סיכונים ופתרונות ניקוז

#### אגני ניקוז וספיקות לאחר פיתוח

מכולות אגירת האנרגיה יוצבו על השטח הטבעי במינימום שינוי פני השטח ולכן לא צפו שנוי באגני הניקוז לאחר הפיתוח. כמו כן לא יהיו שינויים בספיקות הנגר והם יישארו דומים למצב הטבעי של השטח.



**giraffe**

**enlight**

### עקרונות תכנון ערוצי הזרימה ומערכת התיעול

מערכת הניקוז המתוכננת במתחם תהיה בעזרת תעלות עפר רדודות להפניית הנגר למוצאי הניקוז במורד התכנית. דרך הקפית תעבור מסביב למתחם התכנית, כשמי הנגר יעבור מעליה במעביר אירי או מתחתיה במעביר צינור להמשך זרימה. באזורים עם תכסית אספלט יותקנו תעלות מובנות עם רשת ברוחב מיני של 40 ס"מ.

### יעד נפח לניהול נגר



תוכנית ניהול הנגר המוצגת בנספח הניקוז מחשבת יעדי ניהול נגר עבור כלל התכנית, בהתאם למדיניות מנהל התכנון (2021) ועל בסיס המחשבון שפותח ע"י חברת DHV עבור מנהל התכנון. יעד הנגר חושב לפי אירוע גשם יומי מקסימלי בהסתברות של 2% (כפי המופיע במחשבון - 175 מ"מ) על שטח התכנית הבנוי ביחס לשטח הפתוח בתכנית. יעד נפח הנגר לניהול בתוכנית הוא כ- 1,543 מ"ק, לפי אזור גשם 1 – רמת הגולן.

לאחר הפחתה של הנגר המותר לשחרור התקבלו נפחי אגירה ארעיים לניהול נגר:

- מתחם הצפוני: 38 מ"ק (כ- 12 מ"ק לכל דונם)
- במתחם הדרומי: 77 מ"ק (כ- 11 מ"ק לכל דונם).

### אמצעי ניהול נגר



כל הנגר היוצא מהתכנית יזרום למאגר בזלת כ- 5.5 ק"מ במורד. בתחום התכנית יאסף הנגר בעזרת תעלות רדודות או תעלות ניקוז טרומיות מובנות, במקרה שהן צמודות לדרך או במתחמים סלולים. הנגר שיווצר בתחום התוכנית ייאסף על ידי שלושה מתחמי השהייה רדודים (שניים בדרום ואחד בצפון) בהם יתבצע ריסון ספיקות באירועי קיצון על ידי שטחי השהייה. מוצאי הנגר מהתכנית יגבילו את ספיקות הנגר המשוחררות למורד ויצרו שלולית השהייה בתחום התכנית. נפח נגר בכל אזורי השהייה יהיה כ- 140 מ"ק, ללא חישוב חלחול.

### הגנה מהצפות



הגנה מהצפות בתחום התכנית תבוצע על ידי הגבהת מכולות האגירה לגובה מינימלי של 30 ס"מ מעל פני הקרקע או מצע המילוי ו- 60 ס"מ מעל התעלות, כך שמי הנגר יוכלו לעבור באירוע הצפה מעל הדרכים ללא הצפת המתקנים.

### 4.5.3. מניעת זיהום קרקע ומי תהום

סוללות אגירת החשמל מכילות חומרים העלולים לזהם את מי התהום ואת הסביבה. הסוללות ממוקמות בתוך מכולות אטומות לנזילות של חומרים מזהמים, המשמשות כמאצרה כך שמי הנגר לא צפויים להזדהם. הסיכון לכשל בטיחותי שעלול לגרום לזיהום קרקע נקודתי הינו מצומצם לאור מערכות ניטור וכיבוי עצמאיות המותקנות במערכת המופעלות באופן אוטומטי במקרה של תקלה (ראה גם פרק 4.4).







**giraffe**

**enlight**

#### 4.6. תום השימוש בתשתית

עם תום השימוש במתקן, למעט התחמ"ש, השימוש המותר בשטח יהיה חקלאי או על פי הנחיית הרגולטור לאותה העת. שיקום השטח והשבתו לחקלאות יהיה באחריות היזם ויעשה על פי תכנית שיקום נופי שתאושר ע"י משרד החקלאות, מנהל התכנון וגורמים רלוונטיים נוספים כתנאי לביצועה.  
התוכנית תכלול את העקרונות הבאים:



- הוצאת כל החומרים, המבנים והמתקנים משטח האתר מעל פני הקרקע ובתוכה.
- הוצאת חומרי המצע מדרכי הגישה לאתר עד הגעה לקרקע הטבעית והובלתם לאתר פינוי או מחזור מורשה.
- טיפול, במקרה הצורך, במינים פולשים בתחום האתר ובהיקפו יבוצע על פי הנחיות רט"ג.
- התאמת תוואי השטח לצילומים והמדידות שנלקחו טרם הכנת המגרש לפיתוח על מנת להחזיר את השטח לתפקוד במערכת הניקוז המקומית.
- פירוק- תהליך פירוק המתקנים, לאחר סיום הפרויקט או חלק ממנו, יעשה תוך הקפדה על שמירת גבולות העבודה ומניעת כל פגיעה בשטח מחוצה להם.
- עם הפירוק יישלחו החומרים למחזור/שימוש חוזר, ככל הניתן בהתאם לטכנולוגיות אשר יהיו זמינות באותה עת.





## פרק ה' – הצעה להוראות התכנית

### 5.1. הנחיות לשלב ההקמה

1. תנאי להיתר בניה יהיה הכנת נספח למניעת מפגעים סביבתיים ונופיים לשלב עבודות ההקמה ומסמך הנחיות נופיות לע"ע.
  - תכנית הנחיות נופיות לע"ע תכלול את כלל הפעולות הנדרשות לביצוע טרום תחילת העבודה, במהלכה ועם תם תקופה ההקמה לרבות סימון קווי דיקור ומיקום גדרות, סימון אזורים לחישוף ושימור (P), גידור עצים, שילוט, אזורי עירום קרקע, הנחיות שיקום שטחים שהופרו לבות אזורי עירום, דרכים, מחנה קבלן או כל שטח אחר הנדרש בשיקום בשל העבודות.
  - נספח למניעת מטרדים לרבות הנחיות סביבתיות לקבלן לגבי אופן ההתנהלות הסביבתית בשלבי ההקמה, הנחיות למניעת מטרדים, ניהול עודפי עפר ופסולת בניה ושמירה על השטח הפתוח והשטחים החקלאיים הגובלים לתכנית. הנספח יכלול תכנית אתר ההתארגנות שתציג את מיקום הפונקציות השונות באתר ואמצעים למניעת מפגעים סביבתיים מאתר ההתארגנות.



### 5.1.1. אתר התארגנות

1. יותרו שימושים זמניים לצרכי התארגנות והקמה כגון: עירום עפר, מתקני גריסה וכד' בכל תחום התכנית.
2. שטחי ההתארגנות יגודרו בגדר אסכורית 2.5 מ'.
3. כל שימושי ההתארגנות יהיו אך ורק בתחום השטח המגודר. לא תותר שפיכת חומר כלשהו מעבר לגבולות השטח המגודר.
4. בתום תקופת ההקמה, יפוננו וישוקמו שטחי ההתארגנות וכל השטחים שהופרו במהלך העבודות באופן מלא, לשביעות רצון רשות הרישוי.
5. חניית כלי רכב וציוד הנדסי שלא בשעות העבודה תהיה בתחום מגודר בלבד.



### 5.1.2. שטח פתוח

1. לא תותר פריצת דרכים אל עבר השטחים הפתוחים אל מחוץ לגבולות התכנית.



### 5.1.3. אבק

1. יינקטו כל האמצעים הנדרשים לשם מניעת מפגעי אבק ופיזורו, כולל: הרטבה ו/או כיסוי של מקומות מועדים כגון שטחי עבודה, דרכי עפר, ערמות עפר ומשאיות עפר.
2. בעת הקמת האתר מהירות הנסיעה בדרכי העפר תוגבל ל 15 קמ"ש.
3. מיקום מערומי עפר, יהיה במרוחק ככל הניתן מגבולות המגרש עם השטח הפתוח, וגובהם יהיה עד 6 מ'.
4. משאיות עם חומרי גלם העלולים ליצור אבק – יכנסו ויצאו מהאתר כשהן מכוסות.

### 5.1.4. רעש

1. ציוד העבודה יעמוד בתקנות למניעת פגעי רעש מעבודות בנייה (1979)





**giraffe**

**enlight**

2. הקבלן יעמוד תנאים ובקריטריונים המוגדרים ב:
  - תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) 1992
  - תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) 1990
3. ככל שבמשך תקופת ההקמה יעשה שימוש בגנרטור, הוא יהיה מושתק.

### 5.1.5 פסולת בניין ועודפי עפר

1. פינוי פסולת בניין ועודפי עפר יהיה אך ורק לאתרים מורשים.
2. לא תאושר הטמנה בקרקע של פסולת או עודפים מכל סוג. פסולת תיאסף במכולה.
3. על הקבלן לשמור ולהגיש קבלות ואישורים המתעדים את פעולות הפינוי מהאתר, וכמויות הפסולת שנקלטו באתרים המורשים
4. יש לוודא כי אין הצטברות של פסולת, חומרי אריזה וחומרי בנייה עודפים, וכי הם מפונים באופן שיטתי מהאתר.
5. פחי אשפה בשטח האתר יהיו מכוסים על מנת למנוע נבירת בע"ח.

### 5.1.6 מניעת זיהום קרקע ומי תהום

1. חל איסור על התקנת בורות סופגים ו/או הזרמת ביוב ו/או תשטיפים מכל סוג שהוא לשטח פתוח וערוצי ניקוז.
2. חומרים מסוכנים (שמן ודלק) יאוחסנו במיכלים סגורים בתוך מאצרה מקורה בנפח של 110% מהמיכל הגדול ביותר, או בתוך מכולה סגורה.
3. שמן או דלק שייאצרו במאצרה מסיבה כלשהי, יישאבו ויפוננו לאתר מורשה, בתאום עם הגני"ס. אין לנקז לסביבה נוזלים שהצטברו במאצרה.
4. חל איסור מוחלט על השלכת מצברים בשטח. מצברים משומשים יאוחסנו במאצרה יוחזרו לספק.
5. תדלוק יבוצע על גבי משטח אטום תוך מיקום מאצרה ניידת מתחת לפיית התדלוק.

### 5.1.7 תאורה

1. במהלך עבודות ההקמה, תופעל תאורת לילה לצרכי בטיחות, ביטחון ו/או באזורים המיועדים לעבודות לילה.
2. היתר בניה יכלול פרוט של האמצעים לצמצום זיהום אור, תאורת הגדר ההיקפית והחצר לא תהיה תאורה קבועה, אלא לצרכי בטיחות.

## 5.2 הנחיות לשלב הקבע

### 5.2.1 הנחיות נופיות

1. נטיעת צמחים ורוחב רצועות החיץ הנופי יבוצעו בהתאם לנספחי שיקום נופי.
2. המתקן יוסתר מכיוון שביל הגולן באמצעות חיץ נופי שיושג על ידי נטיעת שורת גפנים ע"ג מתקן הדליה כקיים בסמוך בגובה 2.5 מ'.







giraffe

enlight

3. חומרי גמר מבני החלק המורחב של התחמ"ש והקיר התומך – יהיו, ככל הניתן, כדוגמת התחמ"ש הקיים. במסגרת הפיתוח הנופי, תועדף צמחיה מקומית מרובת צוף וחסכונית במים ככל הניתן.
4. השתילים יושקו ויעובדו באחריות היזם או ע"י הסכם תחזוקה עם החקלאי המעבד את הכרם הסמוכה לאורך חיי הפרויקט.
5. הגדר וכל מרכיבי המתכת האחרים יקבעו בתיאום עם צוות הות"ל.
6. בשלב התכנון המפורט תבוצע בחינה לצבע המכולות והתאמתו לסביבה. חיפוי מיכלי האגירה יבוצע, ככל הניתן, בצבע בעל גוון המשתלב בצורה מיטבית בסביבה.
7. השיקום הנופי בתום העבודות יתבצע בהתאם למסמך הנחיות נופיות לע"ע ולתכנית השיקום הנופי, ויכלול את כול השטחים שהופרו בשלב העבודות ההקמה והשימוש במתקן לרבות דרכי גישה שנפרצו עבור ההקמה או דרכים קיימות ותעלות ניקוז שבוטלו בשל ביצוע התכנית.



### 5.2.2. ניקוז אתר

1. תנאי לקבלת היתר בניה, אישורה של תכנית מפורטת לניקוז השטח שבתחום התוכנית, ע"פ תשריט נספח הניקוז, לרבות ביצוע והקמה של מעבירים איריים ואזורי וויסות והשהייה לניקוז שטח התוכנית כפי שהוגדר בנספח הניקוז. תכנית הניקוז תאושר ע"י מהנדס הועדה המקומית ורשות ניקוז כינרת.
2. ההנחיות העקרוניות לתכנון מערכת הניקוז, מפרטי המתקנים להשהייה והשרטוטים הנלווים המוצגים בנספח הניקוז ישמשו כנספח מנחה לתכנון מערכת הניקוז בתכנית.
3. גובה  $\pm 00$  המינימלי למכולות האגירה 30 ס"מ מעל פני הקרקע.
4. בנוסף לסעיף 2, מכולות האגירה במורד התכנית (דרום) יהיו גבוהות ב- 20 ס"מ מדרך השרות ההקפית.
5. יש לשמר מערכת ניקוז פתוחה לאורך תוואי הזרימה בשטח התוכנית למעט חציית כבישים ובמקומות בעיתיים בהם אין אפשרות אחרת.
6. תחילת עבודות הניקוז יהיו בתיאום עם רשות הניקוז.
7. יש לבצע עבודות תחזוקה שוטפות לפחות אחת לשנה לפני החורף לפתיחת כל מעבירי המים, תעלות הניקוז והסדרת המוצאים בשטח התוכנית.
8. יש לדפן אזורים החשופים לתופעות אירוזיה כמו כניסה ויציאה ממעבירים, אך להימנע ככל הניתן מדיפון התעלות בשטחים הפתוחים והחקלאיים בתחום התוכנית.
9. יש להותיר ככול הניתן את שטח התכנית כשטח פתוח טבעי.
10. אין לפנות עודפי עפר וסלעים מפני השטח לערוצי ניקוז ולתעלות הניקוז המתכננות.
11. יש להקפיד על הפרדה מלאה בין מערכות הניקוז למערכות החשמל הרגישות לרטיבות.
12. יש להקפיד על הפרדה מלאה בין מערכות הניקוז למערכות הביוב.





**giraffe**

**enlight**

13. מתקני הניקוז ייבדקו ויתוחזקו באופן רציף לאורך השנה ולפני עונת הגשמים, באחריות מפעיל האתר.
14. שימור קרקע בתעלות הניקוז ובשטח המתקן יתבצע ע"י זריעה של צמחייה מתאימה.
15. על היזם לנקוט בכל אמצעי על מנת שכמות הנגר והסחף היוצאים משטח התוכנית לא תהיה גדולה יותר מכמות הנגר והסחף שתורם שטח התוכנית לפני יישומה.

### 5.2.3 תאורה

1. בשגרה המתקן יהיה חשוך למעט תאורת רכיבים קריטיים שער כניסה ומבנה אבטחה. תאורת הגדר תופעל לצרכי אבטחה ו/או באירוע חריג/ חירום על פי חיווי של מערכת ההתרעה וחיישני תנועה.
2. תאורת הגדר תבוצע בהתאם לדרישות האבטחה של משרד האנרגיה. השימוש יהיה ככל הניתן בתאורה היקפית תוך שימוש בנורות בעלות פיזור מוגבל (full cut off) המופנות פנימה כלפי שטח התכנית ומופעלות באמצעות חיישני תנועה.
3. בשלב ההיתר יש לתאם תכנית תאורה מול רט"ג.

### 5.2.4 אקולוגיה

1. יש להימנע משימוש בחומרי הדברה, ככל הניתן.
2. פרט הגדר יבוצע עפ"י דרישות משרד האנרגיה בהתאם לנספח הבינוי ובתיאום עם רט"ג.
3. יבוצע ניטור מינים פולשים ומתפרצים באתר. ככל שימצאו, יטופלו עפ"י הנחיות רט"ג לטיפול במינים פולשים. הניטור יערך ע"י מומחה בנושא (יועץ סביבתי, אגרונום, אקולוג וכיו"ב) המועדים הבאים: א. טרם תחילת העבודות ב. בזמן ביצוע העבודות ג. בשנה הראשונה לאחר סיום העבודות.
4. עמודי החשמל החדשים שיוקמו במסגרת התוכנית ימוגנו על מנת למנוע התחשמלות והתנגשות בעלי כנף, בתיאום עם רט"ג.

### 5.2.5 סיכונים סייסמים

1. חלק מתהליך הרישוי לבנייה יתכנן מהנדס הקונסטרוקציה על סמך הנחיות היצרן, ודו"ח קרקע את שיטת הביסוס, כך שמכולות האגירה והציוד הנלווה יעמדו בכל התקנים לרבות ת"1 413, עמידות מבנים ברעידות האדמה.
2. תנאי להיתר בניה יהיה הצגת תכן סייסמי הנדסי בהתייחס למאפייני המבנים והקרקע ומבוסס על ספקטרום תגובה שיגובש לאתר, והצגת תכנית ביסוס ובינוי בהתאם.
3. גיבוש ספקטרום התגובה לתכנון לעת התכנון המפורט יעשה במסגרת סקר קרקע שבו המהנדס האחראי יקבע באם מתחייב לכלול ביצוע סקר תגובת אתר ספציפי.





giraffe

enlight

### 5.2.6 מניעת שריפה

1. יחידות האגירה יעמדו בתקני כיבוי אש וכתנאי להוצאת היתר בניה תאושר התכנית מול הרשות הארצית לכיבוי והצלה.
2. יש לקבוע נוהל מסודר לטיפול בשריפות ובעיות תחזוקה הנוהל יוגש לתיאום מול רשות הכיבוי וההצלה.
3. המכולות יעמדו בתקן 855 NFPA, "Standard for the Installation of Stationary Energy Storage" של איגוד הלאומי האמריקאי, הקובעות סטנדרטים למתקני אגירת אנרגיה בסוללות.



### 5.2.7 מגבלות בניה וחומרים מסוכנים

1. ברדיוס 30.5 מ' המכולות לא יותרו השימושים האסורים בהתאם לתקן ישראלי ובהיעדר תקן כאמור, לפי תקן האגודה הלאומית האמריקאית להגנה מפני אש NFPA855.
2. ברדיוס 50 מ' המכולות לא יותרו מבנים המשמשים או מתוכננים לשהיית אוכלוסייה בהתאם למדיניות המשרד להגנת הסביבה למרחקי הפרדה ממקורות סיכון ניחים.
3. שינוע סוללות ליותיום יון או כל חומר מסוכן אחר, יהיה אך ורק בהתאם להוראות גליון בטיחות החומרים (MSDS) של היצרן
4. במידה שיוחלפו סוללות הסוללות המוחלפות יפוננו למחזור כפסולת אלקטרונית לאתרים מאושרים בלבד.



### 5.2.8 זיהום קרקע ומים

- במקרה של חדירת מזהמים אל תת הקרקע, היזם מתחייב לשיקום הקרקע על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה

### 5.2.9 קרינה

1. גבולות האתר יאטמו ע"י גדר היקפית למניעת כניסה של אנשים.
2. תנאי לקבלת היתר בניה הינו קבלת הקמה מהממונה על הקרינה במשרד להגנת הסביבה.







giraffe

enlight

## מקורות

1. תמ"א 1, 2020, תוכנית המתאר הארצית נוסח מאוחד. המועצה הארצית לתכנון ובניה.
2. נגה, 2022, תכנית פיתוח אינטגרטיבית למערכת הייצור והמסירה עד שנת 2030.
3. דני עמיר, 2017, תסקיר השפעה על הסביבה תת"ל 78.
4. גיא-לוג בע"מ, 2017, רמת הגולן "רוח בראשית" (תת"ל 78) בדיקה גיאולוגית/גיאואהנדסית רקע למבנה, המכון הגיאולוגי GSI/17/04
5. ישראל קלר, 2020, ייעוץ לביסוס טורבינות רוח, "אנלייט אתר בראשית תל פארס".
6. כץ ע., 2006, מפת סכנה ארצית לגלישת מדרון בישראל, גליון צפוני.
7. שגיא א וחובריו, 2013, מפת ההעתקים בישראל החשודים בפעילות צעירה המכון הגיאולוגי.
8. מיכלסון, 1972, ההידרוגיאולוגיה של דרום רמת הגולן, דו"ח תה"ל פנימי.
9. אקר, ע., 1999. אטלס חתכים גיאולוגיים נבחרים ומפות של תת הקרקע באקוויפר החוף של ישראל, המכון הגיאולוגי.
10. יי דן, צ' רז, 1970, "מפת חבורות הקרקעות של ישראל", משרד החקלאות, מכון וולקני לחקר החקלאות – האגף לקרקע ומים, האגף לחלחול קרקע וניקוז – המחלקה לסקר ומיפוי, המחלקה לפרסומים מדעיים.
11. מור, ד., 1987. המפה הגיאולוגית של ישראל, 1: 50,000. גיליון IVE-2, עין זיוון. המכון הגיאולוגי של ישראל, ירושלים. (עידכון חלקי, 2006)
12. מאגרי המידע של BIOGIS
13. אגירת אנרגיה, סקירת טכנולוגיות עיקריות לאגירת אנרגיה והתאמתן לישראל, משרד האנרגיה, חפץ יעוץ כללי וד"ר שוקי וולפוס, מאי 2019.
14. "אגירה במשק החשמל- מגמות, טכנולוגיות, שימושים וצעדים נדרשים", משרד האנרגיה, אלכסנדר קליינר, אוגוסט 2020.
15. אתר BioGIS <https://www.biogis.huji.ac.il/heb/home.html>
16. אתר המידע על קרינה בלתי מייננת ורגישות לקרינה
17. אתר המשרד להגנת הסביבה
18. "מדיניות תכנונית לאגירת אנרגיה", משרד האנרגיה, אוקטובר 2021.





**giraffe**

**enlight**

## נספחים

נספח א- אישור הסמכה

נספח ב- דוח חלופות

נספח ג – מכתבי יצרנים

נספח ד – מפרטי יצרן

נספח ה – נספח בינוי ונוף

נספח ו – אישורי תקינה

נספח ז – ניקוז

נספח ח – דוחות ביסוס וגאולוגיה

נספח ט – דו"ח סיכונים

נספח י – נוף הדמיות וחתכים

נספח יא – הנחיות הות"ל לתסקיר

