



תכנית מס' 651-0836593

מסמך ניהול מי נגר

מתקן פוטו-וולטאי בטחה 2



אוקטובר 2021

עדכון: אפריל 2022



עורכי המסמך:

הידרולוגיה – יעקב פרויס ונימרוד ארואץ

מיפוי- דן מיכאלן

גיאו טבע ייעוץ סביבתי בע"מ



תוכן עניינים

3.....	מבוא	1
5.....	רקע	2
5.....	תיאור סביבה (טופוגרפיה, שיפועים, קרקעות)	2.1
6.....	שימושי וייעודי קרקע	2.2
6.....	שימושי קרקע	2.2.1
7.....	ייעודי הקרקע	2.2.2
7.....	מערכת הנחלים	2.3
7.....	נחלים לפי תמ"א 1	2.3.1
8.....	סקירת הצפות קודמות	2.3.2
8.....	הידרולוגיה	3
8.....	עובי גשם	3.1
8.....	עוצמות גשם	3.2
9.....	שיטות לחישוב ספיקות באגנים קטנים	3.3
10.....	מערכת הנחלים והניקוז בקרבת התכנית	3.4
13.....	חישוב ספיקת התכן	3.5
13.....	חישוב נפח הנגר	3.6
14.....	תכנית ניקוז למתקן פוטו וולטאי	4
14.....	מערכת ניקוז מוצעת בתחום המתקן	4.1
16.....	השפעת כיסוי צמחי על נגר וסחף קרקע	4.2
17.....	השפעת התכנית על ספיקה ונפח הנגר	4.3
18.....	פרטים עקרוניים למתקני שימור וניקוז	4.4
20.....	אמצעים למניעת נזקים	5
20.....	תיאור האמצעים להגברת חלחול	5.1
20.....	פירוט השינויים	5.2
20.....	סיכום	6
21.....	הוראות התכנית	7
22.....	מקורות מידע	8
23.....	נספחים	9

1 מבוא



מתקן פוטו-וולטאי בטחה 2, המהווה מיזם משותף של מושב בטחה וחברת אי די אף אנרגיות מתחדשות בע"מ, מתוכנן בשטח של כ-124 דונם. מיקום התוכנית דרום-מערב לכביש 25. התוכנית ממוקמת בשטחו של אגן הניקוז של נחל גרר (איור 1).

הערה: למושב תוכנית קיימת שמספרה 1024/מפ/7 (בתוקף מ-2012) בשטח של כ-160 דונם ומכוחה הוקם מתקן פוטו-וולטאי על שטח של 126 דונם. לפיכך, המושב מעוניין לקדם תכנית נוספת בהיקף של כ-124 דונם, התואם להחלטות מועצת מקרקעי ישראל בדבר היקף של עד 250 דונם למתקן קרקעי ליישוב. במסגרת תוכנית זאת, תא השטח בגודל 34 דונם שלא מומש בתוכנית 1024/מפ/7 יוחזר ליעוד חקלאי (איור 2). מסמך זה עוסק בתא השטח החדש בלבד שבו עתיד לקום המתקן החדש. בשטח המתקן הישן שלא מומש לא יבוצעו עבודות בקרקע.



מסמך זה מהווה נספח ניקוז לתוכנית זו וכולל התייחסות לנושאים הבאים:

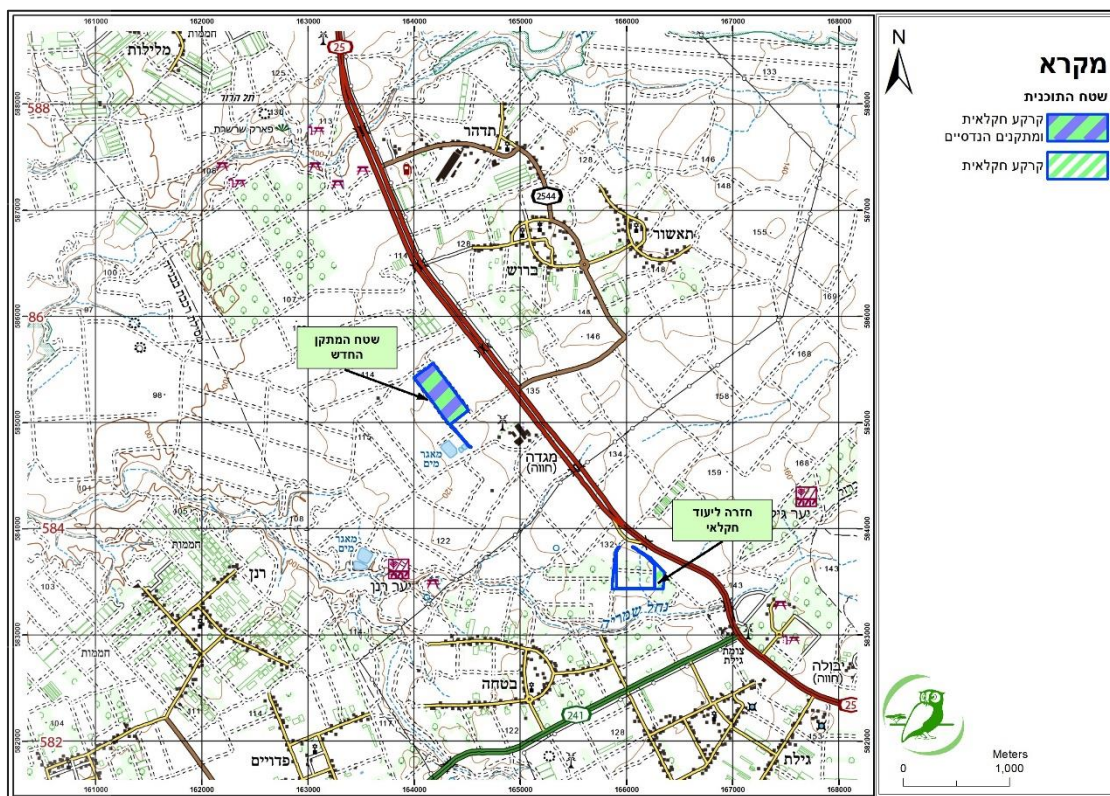
- מיקום התוכנית ביחס לעורקי ניקוז כפי שמוגדרים בתמ"א 1 ניתוח תפקוד מערך הניקוז הקיים.
- טיפול במי נגר, שמקורו מחוץ לשטח התכנית.
- טיפול במי נגר, שמקורו בתחום התכנית, וכולל פתרונות השהייה, ריסון וחלחול נגר.
- התייחסות לנושאים של שימור נגר.
- ניתוח השפעה אפשרית של התכנית על המערכת ההידרולוגית הקרובה ולהיפך- השפעת הסביבה על אזור התוכנית



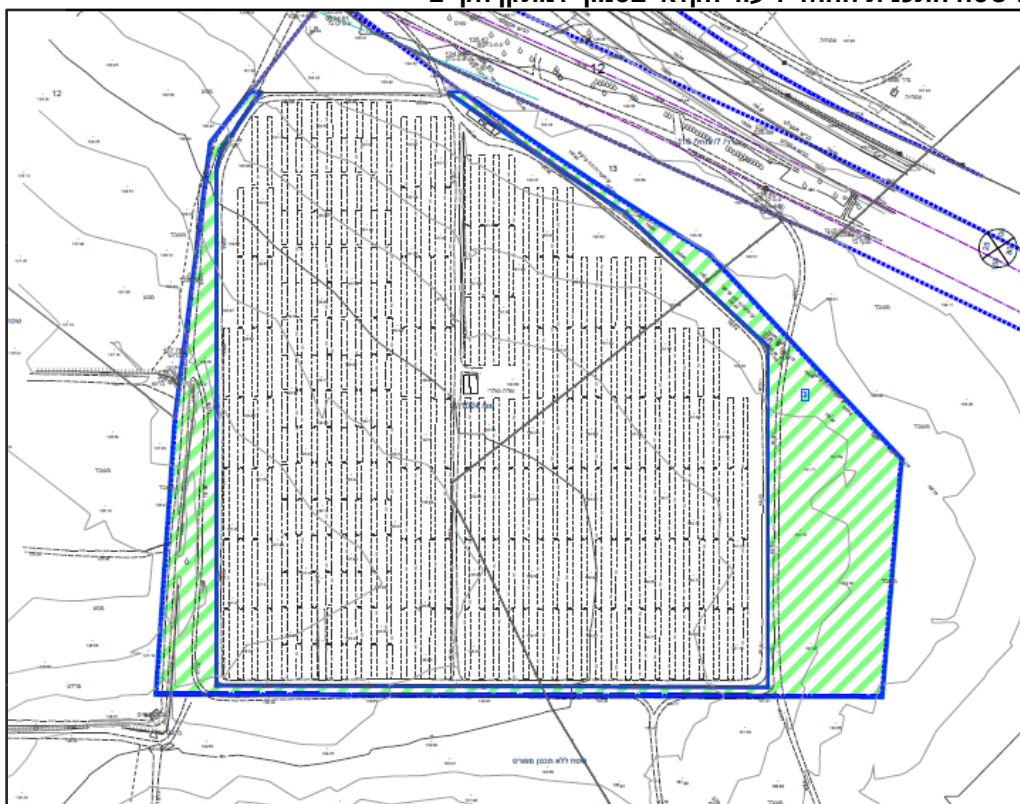
מטרת תוכנית הניקוז הינה לצמצם נזקים, מטרדים והצפות לא מבוקרות בשטח התכנית. כמו כן, השהיית הנגר על מנת לעודד חלחול ובכך למנוע נזקים של סחיפת קרקעות. שטח התכנית נמצא בתחום רשות הניקוז שקמה-בשור.



איור 1. מפת התמצאות.



איור 2: שטח התכנית החוזר ליעוד חקלאי בסמוך למתקן הקיים

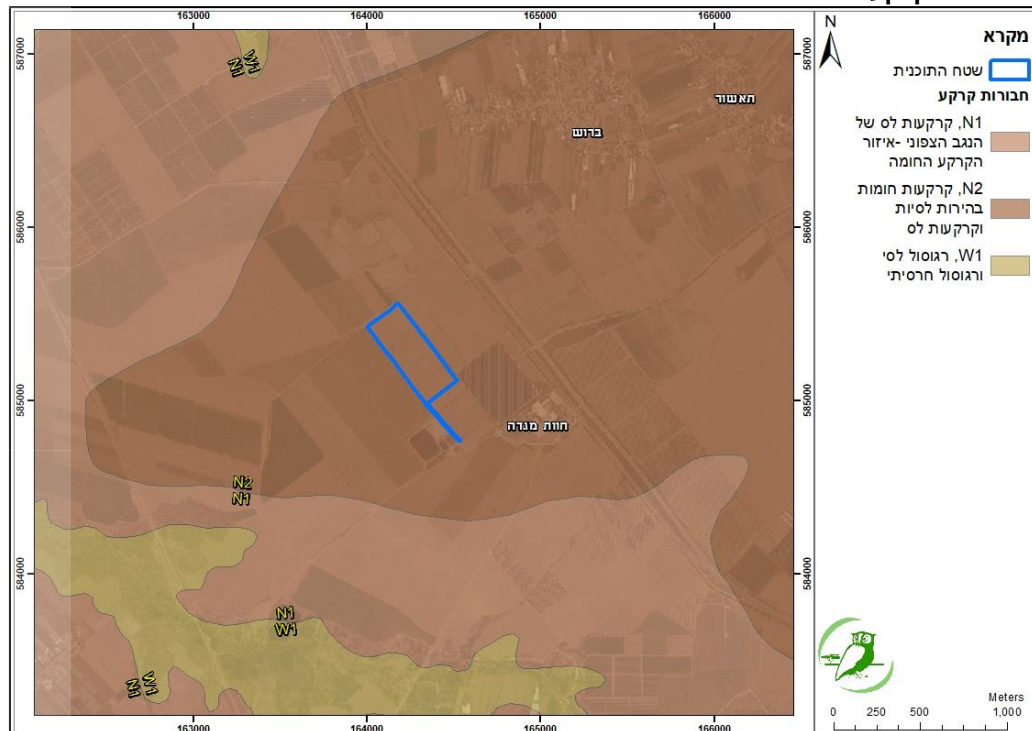


2 רקע

2.1 תיאור סביבה (טופוגרפיה, שיפועים, קרקעות)

שטח התוכנית נמצא באזור הנגב המערבי ביחידת הנוף "מישורי גרר- שמריה". אזור זה מאופיין בשטחי חקלאות נרחבים וביניהם מובלעות של שטחי בתרונות ונחלים. התוכנית נמצאת בסמיכות למתקן פוטו-וולטאי קיים (7\מפ\1031) ובסמיכות למתקן פוטו-וולטאי עתידי מאושר- ברוש (מס' תוכנית 651-0649947), ע"ג שטחי חקלאות הנמצאים מדרום-מערב לכביש מס' 25. הרום הטופוגרפי של פני השטח נע בין 120-130 מטר מעל פני הים. התוכנית נמצאת על שטח בעל שיפוע מתון הנע בין 0-2% בכיוון כללי צפון-מערב. הקרקעות בשטח שייכות לחבורת הקרקע N2, קרקעות חומות-בהירות לסיות ולס, עפ"י מפת חבורות הקרקע של יואל דן (איור 3). מקדם הנגר האופייני לקרקעות אלו הוא 0.90 (נספח 1). הקרקע עמוקה מ-100 ס"מ ונתונה לסיכון לסחיפת קרקע בינונית ע"י מים וחמורה ע"י רוח (סקר קרקע ארצי, משרד החקלאות).

איור 3. חבורות קרקע.



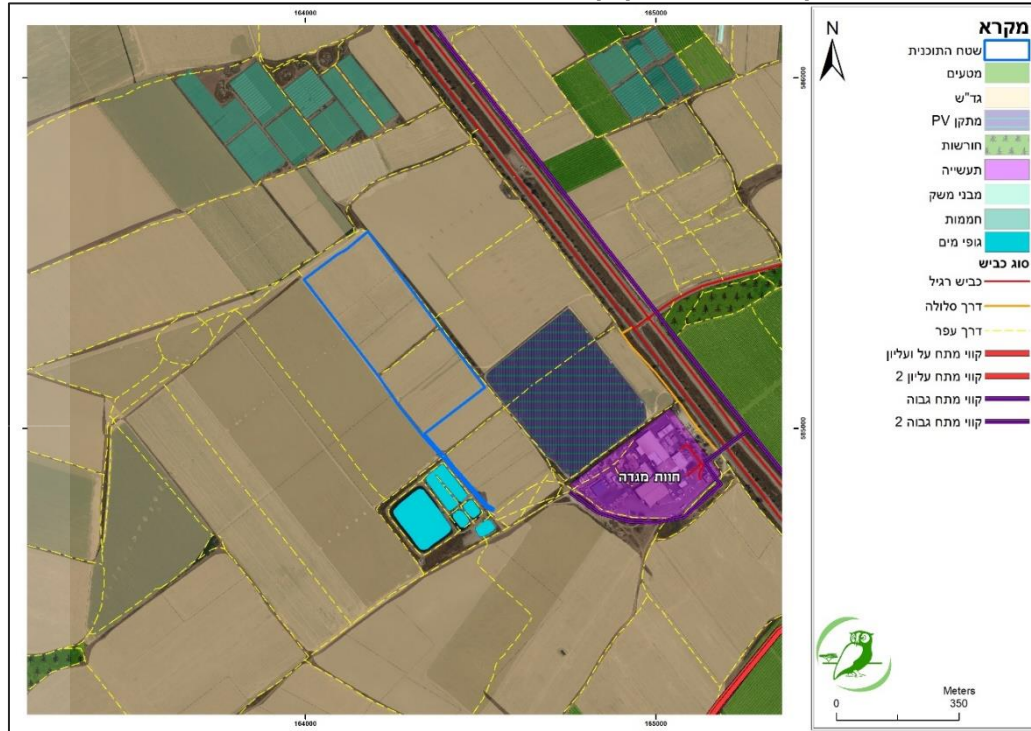


2.2 שימושי וייעודי קרקע

2.2.1 שימושי קרקע

שימוש הקרקע באזור התוכנית הם לגידולי שדה ובצמידות דופן למתקן פוטו-וולטאי קיים (איור 4).

איור 4. גבול התכנית על רקע מפת שימושי קרקע.





2.2.2 ייעודי הקרקע

2.2.2.1 תכנית מתאר ארצית

תמ"א 1:

- שמורות וגנים – שטח התכנית אינו סמוך לשטחי שמורות טבע וגנים מוכרזות.
- יערות – שטח התכנית נמצא במרחק של כ- 1200 מטר צפונית מזרחית ליער נטע אדם.
- נחלים – נחל פטיש, נחל ראשי הנמצא במרחק של כ- 1600 מטר דרום מערבית משטח התוכנית. נחל גרר, נחל ראשי הנמצא במרחק של כ- 2000 מטר צפונית משטח התוכנית. נחל שמריה, נחל משני הנמצא במרחק של כ- 1500 מטר דרום מערבית משטח התוכנית.
- התוכנית נמצאת בשטח בעל חשיבות בינונית להחדרה והעשרה של מי תהום.
- קו קולחין אזורי – כ- 400 מטר מזרחית לשטח.
- דרכים- שטח התכנית נמצא כ- 400 מטר דרום מערבית מדרך ראשית (כביש מספר 25).



תמ"א 35/1 ותמ"א 35 סביבה:

- מרקמים: התוכנית ממוקמת בתחום מרקם כפרי.
- סביבה: התוכנית לא חופפת לתחום המוגדר כרגישות נופית סביבתית גבוהה.
- שטחי אש: התכנית אינה מצויה בשטח אש.
- מסדרונות אקולוגיים: התכנית אינה חופפת למסדרון אקולוגי.
- מכלולי נוף: אין חפיפה בין שטח התכנית לבין תחומי מכלול נוף.



2.2.2.2 תכנית מתאר מחוזיות 14/4

- ייעודי קרקע – שטח התכנית מוגדר ביעוד קרקע חקלאית ע"פ תכנית המתאר המחוזית.

2.2.2.3 תכנית מתאר מקומיות ומפורטות

מסביב לשטח מספר תוכניות מקומיות, להלן:

- תכנית מס' 651-0649947- מתקן פוטו-וולטאי ברוש: שטח המתקן צפוי להתנקז לעבר הגבול המזרחי של התוכנית.
- תכנית מס' 7/ מפ' 1031- מתקן פוטו-וולטאי קיים. חלק משטח המתקן צפוי להתנקז לעבר הגבול המזרחי של התוכנית.



2.3 מערכת הנחלים

2.3.1 נחלים לפי תמ"א 1

התוכנית ממוקמת כ- 1600 מטר מתוואי נחל פטיש וכ- 2000 מטר מתוואי נחל גרר. רוחב רצועות ההשפעה של נחל גרר ונחל פטיש מוגדרת כ- 100 מטר מנקודת המדידה (גדות הנחל). על כן, תחום התוכנית לא נמצא בתחום ההשפעה של הנחלים ואין השפעה ישירה על שטח התכנית.





2.3.2 סקירת הצפות קודמות

לא קיימים נתונים לגבי הצפות באזור התכנית.

3 הידרולוגיה

3.1 עובי גשם

עובי הגשם נדרש כדי להגדיר את נפח המים הנוצר בשטח התכנית במצב הקיים ולאחר בניית המתקן. עובי הגשם הממוצע הרב שנתי נמדד בתחנות המטאורולוגיות חצרים, אורים, אשל הנשיא, שובל, בארי וסעד, הממוקמות ברדיוס של עד כ-15 ק"מ משטח התכנית (טבלה 1). כ-65% מהגשמים באזור זה יורדים בחודשי החורף, כ-22% בחודשי הסתיו והיתר בחודשי האביב.

- בתחנות אלו בממוצע בין 2 ל-4 ימים בשנה בהם עובי הגשם המדוד הוא מעל 25 מ"מ.
- בתחנות בארי וסעד בממוצע יום אחד בשנה בו עובי הגשם המדוד הוא מעל 50 מ"מ.

טבלה 1. ממוצע חודשי וממוצע רב שנתי של עובי הגשם, השירות המטאורולוגי (1990-2020).

תחנה	מרחק (ק"מ)	חודש	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	שנתי
חצרים	7.8	עובי גשם (מ"מ)	0	4	17	31	47	35	21	6	1	0	162
אורים	11.45		0	9	23	42	63	41	24	6	2	0	211
אשל הנשיא	12.7		0	9	25	46	64	45	28	6	2	0	225
שובל	13.5		0	11	32	57	84	54	37	7	3	2	288
בארי	14.06		0	19	51	82	98	63	35	9	2	1	359
סעד	15.34		1	18	51	95	113	76	43	9	2	0	407

3.2 עוצמות גשם

סופות הגשם בישראל מתחלקות לשני סוגים עיקריים. הסוג האחראי ליותר מ-90 אחוז מהמשקעים בארץ ומקורו בשקע הקפריסאי, נוצר בעיקר בחודשי החורף ומאופיין בסופות גשם בעלות משך ארוך יחסית ועוצמות גשם נמוכות. המקור השני בחשיבותו לגשמים בישראל הוא אפיק ים-סוף, שפעיל בעיקר בעונות המעבר. האפיק מאופיין בסופות גשם בעלות עוצמות גשם גבוהות בפרק זמן קצר. הגשמים השייכים לעונות המעבר עשויים לגרום לספיקות גבוהות בנחלים אף שלעיתים, סך הגשם שירד באירוע נמוך בהשוואה לאירועים שנוצרו בעקבות שקע קפריסאי. להלן נתוני עוצמות הגשם לפרקי זמן שונים בהסתברויות שונות עבור התחנות בארי (כ-14 ק"מ), וסעד (כ-15 ק"מ), המובאים בטבלה 2 (לא היה מידע לגבי עוצמות הגשם עבור תחנות קרובות יותר).





טבלה 2. ממוצעי עוצמות גשם בהסתברויות שונות וזמני ריכוז שונים עבור תחנות בארי וסעד.

זמן (דק')	1%	2%	3%	5%	10%	20%	50%
10	109	99	94	86	76	65	48
15	94	84	79	72	62	52	38
20	81	72	67	61	53	44	31
30	64	57	52	47	40	33	23
45	49	42	38	34	28	23	16
60	46	39	35	30	24	19	12



• עוצמות גשם מרביות למשך 10 דק':

סעד: 99.7 מ"מ/שעה (18/11/1971), 82.2 מ"מ/שעה (23/11/1974).

בארי: 71.5 מ"מ/שעה (19/11/1974), 61.4 מ"מ/שעה (23/10/1965).

3.3 שיטות לחישוב ספיקות באגנים קטנים

ספיקות השיא חושבו באמצעות שימוש בנוסחה הרציונלית לפי השיטה המוצגת בדו"ח המסכם של פרויקט "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמת גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה" שהוכן על ידי רפי הלוי ושמואל ארבל עבור חברת נתיבי ישראל במרץ 2016. ספיקות שיא (Q) באגנים קטנים (עד 2.0 קמ"ר) חושבו בעזרת הנוסחה הרציונלית:

$$Q = CIA/3.6$$

A – שטח אגן הניקוז, קמ"ר

I – עוצמת גשם, מ"מ/שעה, מחושב לפי זמן ריכוז

C – מקדם ספיקה.

עוצמת הגשם המוצבות בנוסחה היא לספיקת תכן בהסתברות של 1%, על מנת לחשב ספיקת שיא בהסתברויות אחרות, נעשה שימוש במקדמי מעבר מספיקה בהסתברות 1% להסתברויות אחרות (נספח 2). מקדם הספיקה חושב ע"פ מאפייני הקרקע (סוג קרקע ושיפועים) והשימושים בפועל מקדמי המעבר מתאימים לקרקעות חקלאיות בשיפועים גבוהים.

עוצמות הגשם חושבו לפי שיטה של חברה לנתיבי ישראל (רפי הלוי, שמואל ארבל, עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל, דו"ח מסכם, 2016). בהתאם למפה, המחלקת את ארץ לאזורים אקלימיים, אזור התכנית נמצא באזור 9, הנגב המערבי. באזור זה עוצמת גשם בהסתברות 1% ניתן לחשב לפי הנוסחה הבא:

$$I_{1\%} = 591.6 * T^{-0.59}$$

כאשר – I – עוצמת הגשם בהסתברות 1% ו-T – משך זמן ריכוז (דקות).

עוצמות הגשם המתקבלות משימוש בשיטה זו גבוהות במקצת מאלו המחושבות עבור התחנות המטאורולוגיות הנ"ל (טבלה 1). בהיעדר נתוני עוצמות גשם עבור שאר התחנות המופיעות





בטבלה 1 ובהתחשב במרחק הרב בין שטח התכנית לתחנות המדידה סעד ובארי, אנו רואים לנכון לחשב את עוצמות הגשם לפי השיטה של החברה לנתיבי ישראל

זמן ריכוז ניתן לחשב לפי הנוסחה הבא:

$$T_c = 5.4 * L^{0.75} * S^{-0.375}$$

כאשר L - אורך האפיק, ק"מ, S - שיפוע ממוצע של האפיק המחושב בין שתי נקודות 0.1 ו-0.85 בחתך האורך של האפיק.



זמן הריכוז המינימלי המקובל לחישוב עוצמת הגשם הוא 10 דקות.

3.4 מערכת הנחלים והניקוז בקרבת התכנית

מצב קיים -

התוכנית נמצאת באגן הניקוז של נחל גרר. נחל גרר הוא יובלו הגדול ביותר של נחל הבשור. ראש אגן הניקוז נמצא באזור יער להב ומתחבר לנחל הבשור כ-8 ק"מ מערבית למושב ברוש. אזור התכנית נמצאת בשטחים חקלאים מישוריים הנמצאים בתחום שבין נחל גרר בצפון ונחל שמריה ופטיש בדרום. קו פרשת מים אזורי נמצא כ-370 מטר ממזרח לתוכנית ועל כן שטח התוכנית נמצא במעלה אגן הניקוז המקומי. מסיבה זו, שטח התוכנית כמעט ואינו מקבל נגר מאגנים גדולים במעלה.



שטח התוכנית (אגן A) נמצא באזור מישורי בו לא קיימים ערוצי זרימה או תעלות חקלאיות ניקוז השטח הוא משטחי לכיוון צפון-מערב, אל עבר שטחים חקלאיים סמוכים. אל תוך שטח התוכנית מתנקז שטח של כ-14 דונם (אגן A1) הנמצא בשטח שדה חקלאי דרומית-מזרחית לתוכנית. בנוסף, אל שטח התוכנית מתנקז שטח של כ-42 דונם (אגן A2), הנמצא מזרחית לתוכנית, אשר כולל בתוכו מתקן פוטו-וולטאי קיים ושדה חקלאי שעליו עתיד להיבנות מתקן פוטו-וולטאי.

פירוט ותיאור אגני המשנה המשפיעים על התוכנית בטבלה 3 ובאיורים איור 5, איור 6.





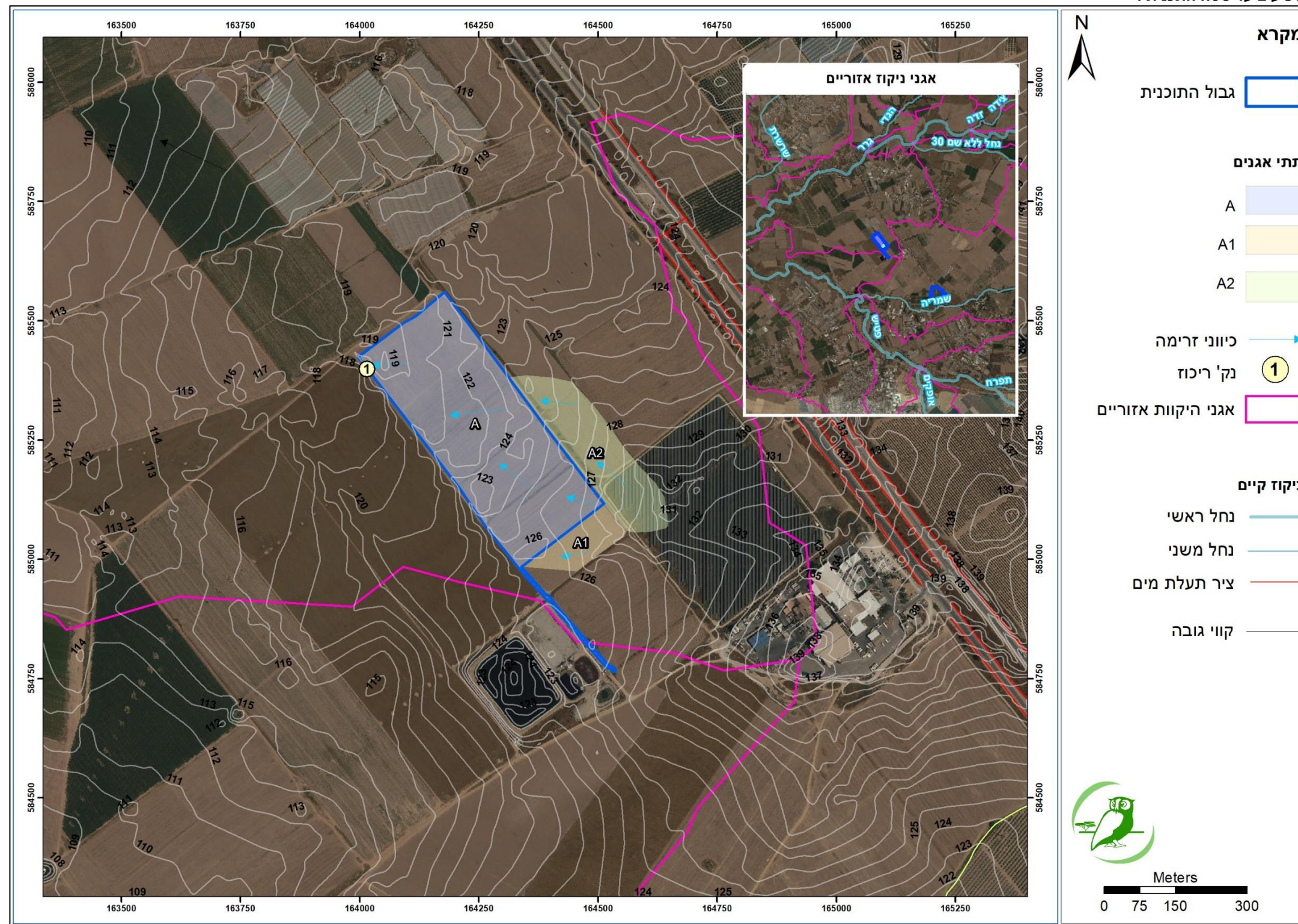
טבלה 3. אגני ניקוז בקרבת התוכנית ובתחום התוכנית.

אגן	שטח (קמ"ר)	אורך אפיק הניקוז (ק"מ)	זמן ריכוז (דק')	תיאור האגן
A	0.12	0.56	16	שטח התוכנית, מתנקז לכיוון צפון-מערב אל עבר שדה חקלאי סמוך
A1	0.01	0.24	10	שדה חקלאי חיצוני דרומית לגבול התוכנית, מתנקז משטחית אל אגן A
A2	0.04	0.46	14	מתקן פוטו-וולטאי קיים ושדה חקלאי חיצוני לגבול התוכנית. בשטח זה עתיד להבנות מתקן פוטו-וולטאי נוסף. מתנקז משטחית אל אגן A
נק' ריכוז 1	0.18	0.64	19	סיכום כל אגני A

איור 5. א- אגן A1, מתנקז משטחית לגבול הדרום-מזרחי של שטח התוכנית. ב- אגן A2, מתנקז משטחית לגבול המזרחי של שטח התוכנית.



איור 6. חלוקה לתתי אגנים המשפיעים על שטח התכנית.





3.5 חישוב ספיקת התכן

במצב המתכונן, שטח התכנית נמצא על גבי קרקעות חומות-בהירות לסיות וקרקעות לס בעלות מקדם נגר של 0.9. קרקעות אלו צפויות להיות מכוסות בפאנלים סולריים אשר מהווים כיסוי ל-50% משטח התוכנית, ובעלי מקדם נגר של 1. עקב הכיסוי, מקדם הנגר המשוקלל בשטח התוכנית צפוי לגדול מ-0.90 ל-0.95 ועל כן ספיקות התכן ונפחי הנגר צפויים לגדול כתוצאה מיישום התכנית. בנוסף, אגן A2 כולל בתוכו מתקן פוטו-וולטאי קיים ומתקן פוטו-וולטאי עתידי, על כן, מקדם הנגר בשטח זה הוא 0.95. תכנון משמר נגר עילי ביכולתו להוריד את ספיקות השיא ונפח הנגר ביחס למצב המתוכנן.

טבלה 4. ספיקות שיא בתחום התכנית.

מס' אגן	שטח אגן הניקוז	זמן ריכוז	עוצמת גשם	מקדם ספיקה משקולל	ספיקת שיא
תתי אגנים\נק' ריכוז	קמ"ר	דקות	מ"ק\שניה	מ"ק\שניה	מ"ק\שניה
			1%	1%	2% 5%
מצב קיים					
A	0.12	16	113	0.90	1.58 2.63 3.51
A1	0.01	10	155	0.90	0.24 0.40 0.54
A2	0.04	14	125	0.95	0.63 1.05 1.40
נק' ריכוז 1	0.18	19	105	0.91	2.15 3.59 4.79
מצב מתוכנן					
A	0.12	16	113	0.95	1.67 2.78 3.70
A1	0.01	10	155	0.90	0.24 0.40 0.54
A2	0.04	14	125	0.95	0.63 1.05 1.40
נק' ריכוז 1	0.18	19	105	0.95	2.24 3.73 4.97

3.6 חישוב נפח הנגר

נפח הנגר חושב עבור השטחים המתנקזים אל נקודת היציאה משטח התוכנית עבור אירוע בהסתברות של 5% (טבלה 5).

שיטה מקובלת להערכת נפח הספיקה של שיטפון היא הערכה של היחס של נפח הנגר ביחס לספיקת השיא באירוע על פי הנוסחה הבאה:

$$V = \frac{3T * Q * 60}{2}$$

בבסיס נוסחה זו הנחה כי האגף העולה של הידרוגרף הספיקה שווה לזמן הריכוז וזמן הדעיכה כפול מזמן הריכוז (סה"כ 3 פעמים זמן הריכוז).

הצורה של ההידרוגרף דומה בקירוב למשולש ועל כן לחישוב השטח שלו (נפח הזרימה), יש לחלק ב-2 ולהכפיל ב-60 (המרת יחידות).





טבלה 5. חישוב תוספת הנגר הצפויה להתקבל כתוצאה מהקמת התכנית.

אגן	זמן ריכוז (דק')	ספיקת שיא (5%)	נפח הנגר (מ"ק)
מצב קיים			
A	16	1.58	2341
A1	10	0.24	212
A2	14	0.63	498
נק' ריכוז 1	19	2.15	3634
סה"כ נפח נגר במצב הקיים			
3634			
מצב מוצע			
A	16	1.67	2471
A1	10	0.24	212
A2	14	0.63	498
נק' ריכוז 1	19	2.24	3771
סה"כ נפח נגר במצב המתוכנן			
3771			
סה"כ תוספת נגר עקב יישום התוכנית			
137			



מקדם הספיקה המשוקלל עבור שטח התכנית בלבד במצב הקיים הוא 0.90, והוא צפוי לעלות ל-0.95. תוספת הנגר הצפויה להתקבל כתוצאה מיישום התוכנית היא כ-137 מ"ק באירוע בעל הסתברות של 5%.



4 תכנית ניקוז למתקן פוטו וולטאי

תוכנית ניקוז למתקן פוטו-וולטאי בטחה 2 מורכבת מהחלקים הבאים:

- בחינת השפעת התוכנית המוצעת לספיקה היוצאת ונפח הנגר היוצא מהתכנית.
- הצעה למערכת ניהול נגר בתחום התוכנית (על מנת למתן את השפעת התוכנית על מערכת הניקוז במורד).
- הצעה לניהול הנגר הנכנס לתכנית אל מערכת הניקוז.

4.1 מערכת ניקוז מוצעת בתחום המתקן



השינוי בשימושי הקרקע צפוי להעלות את אחוז הגשם שיתבטא כנגר במוצא. על כן, מומלץ ליישם מספר שיטות שמטרתן לעודד חלחול של גשם אל הקרקע ומניעה של סחיפת קרקע (איור 7) ובכך לרסן את השפעת המתקן על הספיקות ונפחי הנגר.

אגנים A1 ו-A2 מתנקזים במצב הקיים אל שטח התוכנית בצורה משטחית. יש להמשיך ולאפשר לנגר להתנקז בהתאם לשיפוע הטבעי ועל כן יש לתכנן את הדרך ההיקפית בכיוון זה ללא הגבהה, כך שתאפשר זרימה חופשית ושלא תגרום לריכוז הנגר. בנוסף, אגן A מתנקז במצב הקיים לכיוון שדה החקלאי הנמצא צפונית- מערבית לשטח התוכנית. לכן, יש לתכנן **מעבירי מים בנקודות המינימום עם מתקן לריסון אנרגיית הזרימה במוצא**.





עיקרי התוכנית המוצעת:

1. **כיסוי צמחי** - זריעת/עידוד צמחייה בכל שטח המתקן (איור 7ד'). הצמחייה מעלה את חספוס הקרקע, מגדילה את זמן ריכוז הנגר ותורמת לשימור קרקע כך שלא תיסחף. דוגמאות לנזקי הסחף מופיעות באיור 7 (א', ב' ו-ג'). לזריעת הצמחייה חשיבות רבה במניעת נזקי סחף הכוללים אובדן קרקע ונזק למתקני ניקוז והורדת ספיקות המים המתקבלות מהמתקנים. ניתן ליישם תכנית לניהול צמחייה כך שלא תגרום להצללה על הפאנלים. הרחבה על תרומת הכיסוי הצמחי בסעיף 4.2. באיור 8 ניתן לראות דוגמא ליישום כיסוי צמחי. ניתן לראות את פעולת זריעת הכיסוי צמחי (שמאל) ולאחר התבססותו (ימין).
2. הקמת מערך של **ש"יחים משהים** (כמתואר בתשריט). ש"יח הממוקם במקביל לקו הגובה, ללא שיפוע לניקוז. מאפשר השהיית מי הנגר והאטת זרימתו ועוצמתו (איור 10).
3. הסדרה של **מעביר אירי** (איור 11) עם **מתקן לריסון אנרגיה** במוצא הנגר (נק' ריכוז 1) לכיוון השטחים החקלאים הסמוכים על מנת שהנגר היוצא משטח המתקן לא יגרום נזק לשדות החקלאים הסמוכים.

איור 7. א- התחתריות עמוקות במקביל לרווחים שבין הפאנלים. ב- הערמות סחף במעברים אירים בגובה 30 ס"מ. ג- התפתחות של ערוצונים עמוקים ד- דוגמה ליישום צמחייה בשטח מתקן פוטו- וולטאי.



איור 8. התבססות הכיסוי הצמחי. בזמן הזריעה (שמאל) ולאחר התבססותו (ימין).



4.2 השפעת כיסוי צמחי על נגר וסחף קרקע

תהליך של סחף קרקע מתרחש לעתים קרובות בקרקעות חשופות מצמחייה או חיפוי קרקע אחר (Lieskovský and Kenderessy, 2014). טיפות המים בזמן פגיעתן בקרקע מפרות את תליך הקרקע ומסיעות אותו בכיוון השיפוע. בצורה זו, נערכות החרסיות בקרקע בשכבת הקרקע העליונה ומייצרות קרום קרקע בעל מוליכות הידראולית נמוכה (Assouline, 2004). תהליך

טיפות המים מפרות את תלידי הקרקע

ויוצרות קרום קרקע



איטום הקרקע מורכב מגורמים שונים התלויים בעצמת הגשם ומשכו, פיסיקה של הקרקע, הכימיה של הקרקע, טופוגרפיה ועוד. היווצרות קרום קרקע והפחתת החידור של מי גשמים לתת הקרקע מגדילים משמעותית התפתחות של נגר עילי (Assouline, 2004). תופעה זו צפויה להתגבר במתקנים סולאריים בשל ריכוז טיפות הגשם בחלקו התחתון של הפאנל. כתוצאה מכך, עוצמת הגשם גדלה ויחס חלחול/נגר פוחת. תופעת סחף קרקע בולטת גם בגידולי שדה שבקרקעות חקלאיות החשופות בתחילת עונת הגשם. אשל ואגוזי (2013), מדדו איבוד קרקע בקצב של 4-7 מ"מ בשנה בגידולים חקלאיים

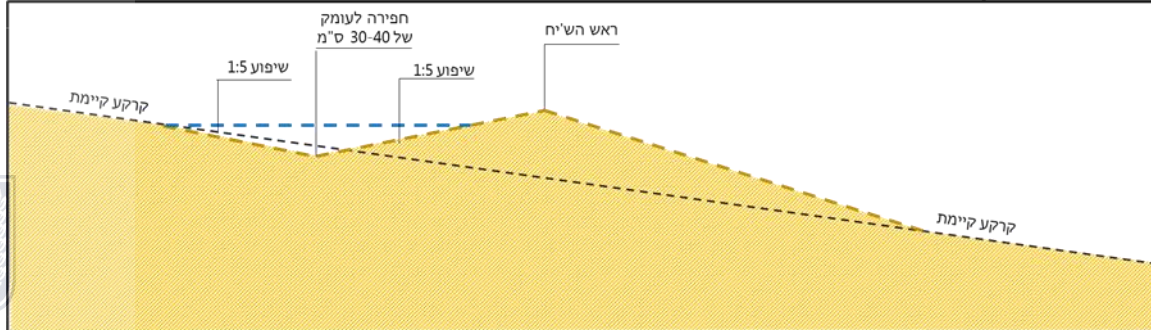
קונבנציונאליים ובאקלים ים-תיכוני בישראל. נתונים אלו נתמכים במחקרים עולמיים המראים כי קצב איבוד הקרקע בשטחים חקלאיים גדול בהרבה מקצב היווצרותה (Montgomery, 2007; Eshel and Egozi, 2013). אחד הפתרונות להתמודדות עם בעיות של סחף קרקע הינו חיפוי קרקע ו/או כיסוי צמחי לצורך הפחתת אפקט האנרגיה הקינטית של טיפות הגשם. בצורה כזו, פוחתת ההפרה של תלידי הקרקע והיווצרות הקרום הבלתי חדיר למים. במחקר שנערך בשדה תפוחי אדמה באזור השרון, נעשה שימוש בכיסוי צמחי ונמדדו כמויות הסחף והנגר. מתוצאות



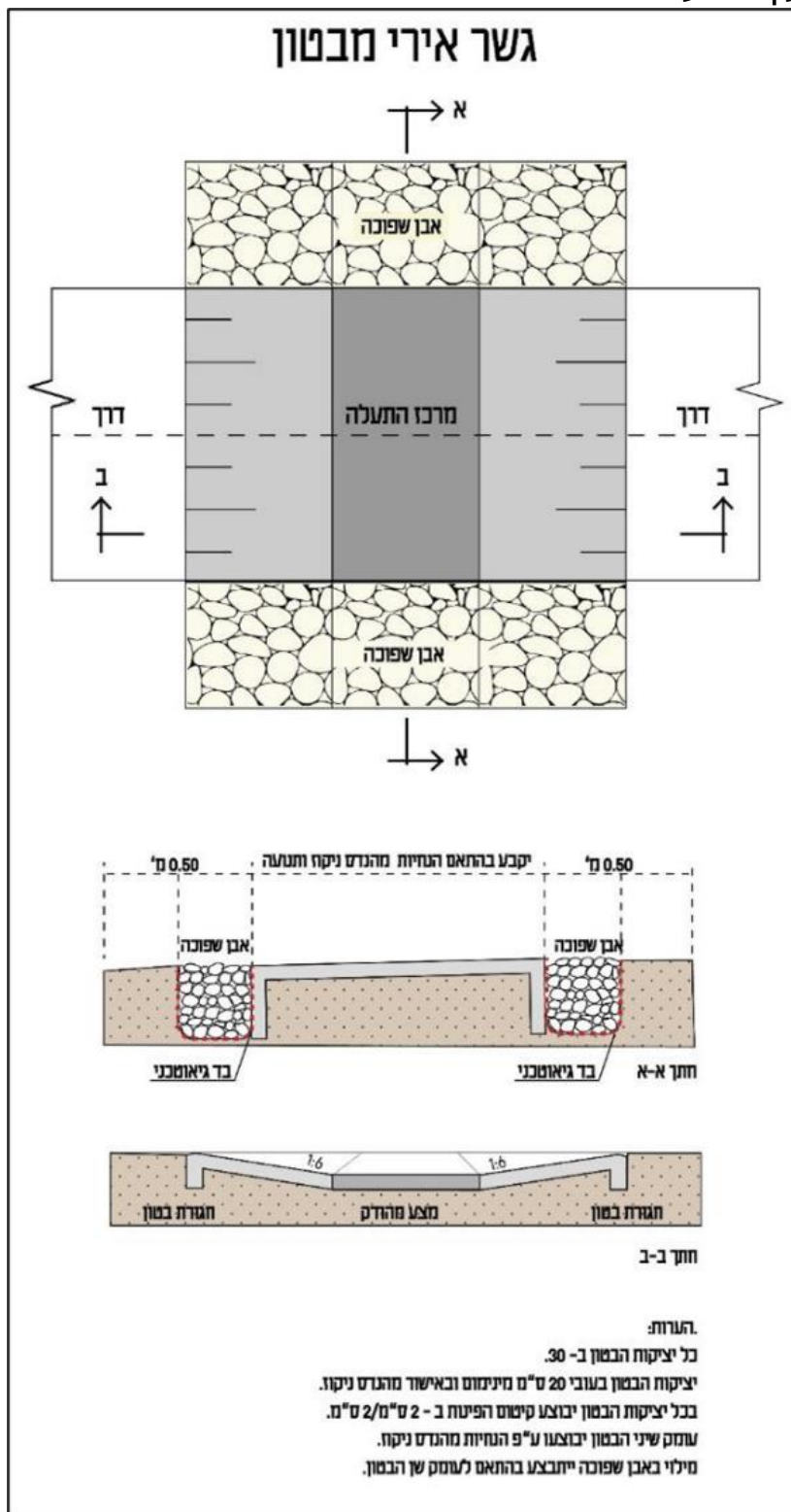
4.4 פרטים עקרוניים למתקני שימור וניקוז

שימור נגר במתקן ניתן לבצע בדרכים שונות בהתאם לתכנון המפורט לעת הביצוע, להלן מספר פרטים עקרוניים לביצוע באתר:

איור 10. פרט עקרוני ש'יחים.



איור 11. פרט עקרוני למעביר אירי.



7 הוראות התכנית

1. העקרונות המופיעים בנספח לניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז יהיו מחייבים.
2. על היזם לנקוט בכל אמצעי על מנת שכמות הנגר והסחף היוצאים משטח התוכנית לא תהיה גדולה יותר מכמות הנגר והסחף שתורם השטח לפני יישום התוכנית.
3. ניתן לבצע שימור נגר בתכנית באמצעים שונים ומגוונים ובלבד שיוכחו כיעילים כגון: שימוש בכיסוי קרקע צמחי, ש'יחים או אמצעי לשימור קרקע בעל השפעה דומה.
4. ניתן לבצע שימור קרקע בתחום התוכנית ע"י זריעה/ עידוד צמחייה מתאימה, בין הפאנלים להגדלת חספוס הקרקע וחדור המים.
5. אחת לשנה, במשך 5 השנים הראשונות תתבצע בדיקה ע"י איש מקצוע לבדוק את יעילות האמצעים להקטנת כמות הנגר העילי והסחף. דו"ח יוגש לרשות הניקוז ומשרד החקלאות מחוז דרום.
6. במידה וימצא כי האמצעים אינם עומדים בדרישות יוסיף היזם אמצעים נוספים.
7. לאחר 5 השנים הראשונות תתבצע בדיקה מסוג זה אחת ל 3 שנים. דו"ח יוגש לרשות הניקוז ומשרד החקלאות מחוז דרום.





8 מקורות מידע

- ממוצעי משקעים 1991-2020, השירות המטאורולוגי.
<https://ims.gov.il/he/node/1256>
- מדריך לתכנון ובנייה משמרת נגר עילי, משרד הבינוי והשיכון, משרד החקלאות והמשרד לאיכות הסביבה, אוקטובר 2004.
<http://www.sviva.gov.il/infoservices/reservoirinfo/doclib2/publications/p0701-p0800/p0790.pdf>
- פתרון הנחיות לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים לצורך קביעת מימדי מערכת הניקוז בכבישי החברה, פולק שמואל ושמואל ארבל, דוח עבור מע"צ - החברה הלאומית לדרכים בע"מ, ספטמבר 2012.
- עוצמות הגשם בישראל, הלוי, ר. ארבל, ש., דוח מסכם עבור נתיבי ישראל 2016.
<http://online.fliphtml5.com/kfky/xepI/#p=1>
- ספיקות תכן בהסתברויות שונות, רשות המים.
<http://www.water.gov.il/Hebrew/ProfessionalInfoAndData/Data-Hidrologeime/DocLib6/sfikot-tehen.pdf>
- שיחים - תכנון ובנייתם, משרד החקלאות, 1953.
- תכנית אב לניקוז ונחלים בשטחי רשות ניקוז שקמה בשור, 2019.
<https://www.besor.org.il/wp-content/uploads/2020/08/כולל-נספחים.pdf>

9 נספחים

נספח 1. מקדמי נגר לפי חבורות קרקע.

סימול	שם	מקדם נגר	מידת התאמה לחלחול נגר
A1	טרה-רוסה על מדרונות תלולים	0.12	מתאים חלקי
A2	טרה-רוסה על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית	0.14	מתאים חלקי
A3	טרה-רוסה ורנדזינה על מדרונות תלולים	0.16	מתאים חלקי
A4	טרה-רוסה ורנדזינה על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית	0.16	מתאים חלקי
A5	טרה-רוסה אדומה על מדרונות תלולים	0.14	מתאים חלקי
A6	טרה-רוסה אדומה על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית	0.16	מתאים חלקי
A7	גרומוסול חום, קרקעות קולוביות – אלוביות אדומות וטרה-רוסה	0.17	מתאים חלקי
A8	קרוסונזים וטרה-רוסה		מתאים חלקי
B1	רנדזינה חומה על מדרונות תלולים	0.16	מתאים חלקי
B2	רנדזינה חומה על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית	0.25	מתאים חלקי
B3	רנדזינה חומה ורנדזינה בהירה על מדרונות תלולים	0.16	מתאים חלקי
B4	רנדזינה חומה ורנדזינה בהירה על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית	0.16	מתאים חלקי
B5	קרקעות קולוביות-אלוביות ורנדזינה	0.16	מתאים חלקי
B6	גרומוסול חום ורנדזינה חומה	0.20	מתאים חלקי
B7	קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות ורנדזינה חומה	0.16	מתאים חלקי
C1	רנדזינה בהירה על מדרונות תלולים	0.01	מתאים חלקי
C2	רנדזינה בהירה על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית	0.18	מתאים חלקי
D1	פרוטוגרומוסול בזלתי	0.75	לא מתאים
D2	פרוטוגרומוסול ורנדזינה אפורה	0.75	לא מתאים
D3	גרומוסול חום-שחרחר בזלתי ופרוטוגרומוסול בזלתי	0.15	מתאים חלקי
D4	גרומוסול חום-אדום בזלתי ופרוטוגרומוסול בזלתי	0.15	מתאים חלקי
E1	קרקעות אלוביות חמריות וגלי	0.28	מתאים
E2	פרה-רנדזינה	0.24	מתאים
E3	חמרה	0.38	מתאים
E4	חמרה חולית	0.08	מתאים
H1	גרומוסול חום אלובי	0.44	לא מתאים
H2	גרומוסול חום וחום-שחרחר אקומולאטיבי על גבעות	0.90	לא מתאים
H3	גרומוסול חום אקומולאטיבי מכיל גיר וקרקעות חומות כהות רזידואליות	0.90	לא מתאים
H4	גרומוסול הידרומורפי וגלי גרומוסולי	0.80	לא מתאים
H5	גרומוסול חום אלובי וגרומוסול הידרומורפי	0.80	לא מתאים
H6	קרקע קולובית-אלובית בהירה, קרטונית		לא מתאים
H7	קרקע קולובית-אלובית וגרומוסול	0.40	לא מתאים
H8	קרקעות אורגניות		לא מתאים
H9	גרומוסול חום-שחרחר בזלתי וגרומוסול חום	0.75	לא מתאים
H10	גרומוסול חום-שחרחר בזלתי		לא מתאים
H11	גרומוסול חום-אדום בזלתי	0.90	לא מתאים
H12	נזאז צרורי חרסיתי וחמרה חומה צרורית חרסיתית		לא מתאים
K1	קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות אלוביות וקרקעות אלוביות חומות-כהות סילטיות	0.29	אין מידע
K2	קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות	0.50	אין מידע
K3	קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות וקרקעות חומות-כהות רזידואליות	0.29	אין מידע
K4	סין חרסיתי קולובי-אלובי רנדזיני, מכיל גיר		אין מידע
L1	סין חרסיתי אלובי חום גיר וסין אלובי חום סילטי גירי	0.20	אין מידע
L2	סירוזיום גירי	0.20	אין מידע
L3	סירוזיום גירי, גרומוסול הידרומורפי חורי וגרומוסול גירי	0.20	אין מידע
L4	גלי אגמי	0.20	אין מידע



סימול	שם	מקדם נגר	מידת התאמה לחלחול נגר
M1	ליתוסול חום וליתוסול קולובי אלובי	0.20	אין מידע
M2	קרקעות חומות-בהירות ולסיות וליתוסול חום	0.20	אין מידע
N1	לס של הנגב הצפוני (אזור הקרקע החומה)	0.90	אין מידע
N2	קרקעות חומות-בהירות לסיות ולס	0.90	אין מידע
N3	קרקעות חומות-בהירות לסיות קרקעות חומות-בהירות קוואציות-ספסמיות רזדואליות ולס		אין מידע
N4	קרקעות חומות-בהירות לסיות וקרקעות חומות-כהות גרומסוליות	0.90	אין מידע
N5	רגוסול לסי ולס		אין מידע
R1	לס של שפלת הנגב והר הנגב (אזור הסירוזים)	080	אין מידע
R2	סירוזים לסי ולס	080	אין מידע
R3	סירוזים לסי וקרקעות חומות-בהירות קוואציות-ספסמיות רזדואליות	080	אין מידע
R4	לס ואלוביות מדברי גס	080	אין מידע
R5	סירוזים אבנוני ולס	080	אין מידע
R6	סירוזים אבנוני חול וחול אלובי איאולי	080	אין מידע
R7	סירוזים אבנוני	080	אין מידע
S1	סלעים חשופים ולס	0.20	אין מידע
S2	סלעים חשופים ליתוסול חום ולס	0.20	אין מידע
S3	ליתוסול מדברי רנדזיני	0.20	אין מידע
S4	סירוזים לסי וליתוסול חום	0.20	אין מידע
T1	לס וקרקעות חוליות		אין מידע
T2	חול "גבולות" וקרקעות חומות-בהירות קוורציות-ספסמיות רזדואליות		אין מידע
T3	חול איאולי וליתוסול מדברי רנדזיני חולי		אין מידע
T4	חול "גבולות" וסירוזים אבנוני		אין מידע
T5	סלעים חשופים וחול איאולי		אין מידע
V1	חול נודד, שדות חול ופרה-רנדזינה	0.00	מתאים
V2	חול נודד ושדות חול	0.00	מתאים
V3	חול נודד ואלוביום לסי	0.00	מתאים
W1	רגוסול לסי ורגוסול חרסיתי	0.50	אין מידע
W2	רגוסול חולי, רגוסול חמרי ורגוסול חרסיתי	0.50	אין מידע
W3	ליתוסות מדברי רנדזיני אפור	0.50	אין מידע
X1	סלעים חשופים ואלוביום מדברי גס	0.40	אין מידע
X2	רג וסלעים חשופים	0.40	אין מידע
X3	ליתוסול מדברי גירי	0.40	אין מידע
X4	ליתוסול מדברי גירי וגבעות קירטוניות וחוריות	0.40	אין מידע
X5	רג ליתוסולי	0.40	אין מידע
X6	רג ליתוסולי ולס	0.40	אין מידע
Y1	אלוביום מדברי גס		אין מידע
Y2	רג רגוסולי ואלוביום מדברי גס		אין מידע
Y3	רג רגוסולי ורגוסול אבנוני		אין מידע
Y4	אלובים מדברי גס ורגוסול אבנוני		אין מידע
Y5	אלוביום חולי אבנוני		אין מידע
Y6	רג רגוסולי חולי, חול אלובי וחול איאולי		אין מידע
Y7	סולונצ'ק חורי		לא מתאים
Z1	אלוביום לסי		לא מתאים
Z2	סולונצ'ק		לא מתאים



נספח 2. קביעת מקדמים אמפיריים לשימוש בנוסחה הרציונלית.

טבלה מס' 14: מאפייני אגני ההיקוות, מקדמי ספיקה ומקדמי תיקון לזמן הריכוז המומלצים לשימוש

בנוסחה הרציונלית

מס' קבוצה	שימושי קרקע	צפיפות רשת ניקוז ורמת הסדרה	שיפוע ממוצע של האפיק	חבורת קרקע שולטת (מיון לפי יואל דן)	מקדם הכפלה לזמן ריכוז לפי קירפין	מקדם ספיקה בהסתברות 1%
1	גידולי שדה, כרמים, מטעים ופרדסים צעירים, קרקעות חשופות ללא אמצעי שימור קרקע	מפותחת	גדול מ-1%	H _{9,11,D} , E, K, B	0.4	0.75
2	גידולי שדה, כרמים, מטעים ופרדסים צעירים, קרקעות חשופות ללא אמצעי שימור קרקע	לא מפותחת	קטן מ-1%	H _{1,5} , E, K	(0.6)	0.3
3	קרקעות מחופות היטב, מטעים מבוגרים עם חיפוי נוף נרחב, קרקעות עם אמצעי שימור קרקע	לא מפותחת כלל	גדול מ-1%	B, H, K, E	1.0	0.3
4	שדות בור וחורש ים תיכוני בקרקעות הרריות	מפותחת	גדול מ-1%	M, B, A, D	1.2	0.25
4א	שדות בור וחורש ים תיכוני בקרקעות הרריות	לא מפותחת	גדול מ-1%	M, B, A, D	(1.3)	(0.15)
5	יערות ותיקים וקצירי נגר	-	-	M, B, A	-	0
6	שטחים חקלאים במישורים	לא מפותחת	קטן מ-0.5%	H _{1,5}	1.1	0.15
7	עירוני	מע' ניקוז משופרת	גדול מ-0.5%	-	0.25	0.6
8	כפרי ועירוני	מע' ניקוז ישנה	קטן מ-0.5%	-	(0.4)	0.3
9	כפרי ועירוני	מע' ניקוז ישנה	גדול מ-0.5%	-	(0.5)	0.5
10	קרקעות מדבריות חשופות	מפותח מאד טבעי	גדול מ-3%	R, X, Y ₃ , M, N, S	0.4	0.9
11	קרקעות מדבריות חשופות	לא מפותחת	קטן מ-3%	Y ₁₋₇	0.8	0.4
12	קרקעות חוליות	לא מפותחת	קטן מ-1%	E ₄ , V ₂	1	0.2

הערות לטבלה:

- בקבוצה מס' 5 תרומת הנגר ביער היא בעיקר מהדרכים אליהם יש להתייחס כמו לכביש.
- חולות נודדים כמו חולות ניצנה (V1) ללא רשת הידרוגרפית מקדם ספיקה – 0.
- רגוסולים חוליים וקרקעות חומות בהירות (T1,2) בנגב מערבי (יישובי עוטף עזה) מקדם ספיקה בין 0 עד 0.1 תלוי בנוכחות רשת הידרוגרפית.





נספח 3. מקדמי מעבר לחישוב ספיקות שיא בהסתברויות השונות מ-1%.

טבלה מס' 15: מקדמי מעבר לחישוב ספיקות בהסתברויות שונות

מס' קבוצה	שימושי קרקע	הסתברות 2%	הסתברות 5%	הסתברות 10%
1	גידולי שדה, כרמים, מטעים ופרדסים צעירים, קרקעות חשופות ללא אמצעי שימור קרקע	0.75	0.45	0.3
2	גידולי שדה, כרמים, מטעים ופרדסים צעירים, קרקעות חשופות ללא אמצעי שימור קרקע	0.7	0.4	0.25
3	קרקעות מחופות היטב, מטעים מבוגרים עם חיפוי נוף נרחב, קרקעות עם אמצעי שימור קרקע	0.8	0.6	0.45
4	שדות בור וחורשים תיכוניים בקרקעות הרריות	0.75	0.5	0.3
5	יערות ותיקים וקצירי נגר			
6	שטחים חקלאים במישורים	0.9	0.7	0.5
7	עירוני	0.9	0.8	0.7
8	כפרי ועירוני	0.9	0.6	0.5
9	כפרי ועירוני	0.9	0.7	0.6
10	קרקעות מדבריות חשופות	0.6	0.25	0.15



נספח 4. נספח מנחה להכנת נספח ניקוז.



נספח ב'4 - הנחיות להכנת מסמך ניהול נגר

1. כללי (כל התכניות)

מסמך לניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז לתכנית יערך בהתאם להנחיות הבאות:

- המסמך יוגש באחריות עורך התכנית.
- המסמך יוכן בהתאם לתכניות אב לניקוז או תכניות אב אגניות.
- המסמך יתייחס לכל המרכיבים בתכנית שיש להם השפעה על ניהול נגר ועל מערכת הניקוז הקיימת.
- המסמך יכלול רשימת מקורות המידע ונתונים ששימשו את מכיני המסמך.

2. נתוני הרקע (כל התכניות)

מסמך ניהול הטיפול במי נגר עילי ובמערכות ניקוז יכלול את המידע הממופה ותיאור מידע רלבנטי כדלקמן:

- מפה טופוגרפית מעודכנת מאת המרכז למיפוי ישראל, בקנה מידה המתאים לרמת פירוט התכנית, המציגה את תחום התכנית על רקע אגני ההיקוות, בהדגשת הנחלים ופשטי ההצפה, מערכת הניקוז וקווי תשתיות, מסילות ברזל ודרכים.
- מפת שימושי קרקע, מפת ייעודי קרקע לפי תכניות מאושרות ומפה טופוגרפית בתחום התכנית וסביבתה בקנה המידה המתאים לרמת פירוט התכנית ובטווח הרלבנטי לנושא פתרון הניקוז המוצע.
- תיאור הסביבה וציון נושאים אופייניים לאזור כגון שמירה על ערכי טבע ונוף, סחף קרקע, הצפות, ניקוז לקוי וכדומה.

3. הנחיות (תכנית מתארית)

- 3.1 סיווג הקרקע לפי מפות מדריך "חבורות הקרקע" (1975) בקנ"מ 1: 50,000 או לפי מפות הסקר הארצי (1955) בקנ"מ 1: 20,000.
- 3.2 בהעדר הנתונים ההידרולוגיים הנדרשים, יוכן סקר הידרולוגי שיכלול:
 - א. משטר הגשמים
 - ב. כושר החידור של הקרקע
 - ג. מיקום תחנות הידרומטריות בתחום ההתנקזות הנדון ובסביבתו
 - ד. נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה בתחום ההתנקזות הנדון ובסביבתו
 - ה. סקירת הצפות קודמות בתחום התכנית ובשטחים גובלים

4. הנחיות (תכנית מפורטת)

- 4.1 חישוב ספיקת התכן בנחלים שבתחום התכנית יתבסס על הטבלה הבאה או על פי עדכונים כפי שיעודכנו מעת לעת על-ידי אגף שימור קרקע במשרד החקלאות ופיתוח הכפר:
- 4.2

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית לאירוע בשנה מסוימת
חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים	10	10%
בתי צמיחה	25	4%
כבישים ומסילות ברזל*	לפחות 50	2% לכל היותר
סוללות מאגרים וסכרים**	100	1%
מערכת הגנה על שטחים מבונים**	100	1%
תיעול עירוני (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים וכדומה)	5 עד 50	20% עד 2%
קביעת גובה 0.0 לבתים**	100	1%
מתקן הנדסי בתוך הנחל	לפחות 50	2% לכל היותר
הגנה על מתקנים אסטרטגיים**	100	1%

*הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל



“בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק.

- 4.3 חישוב ספיקת התכן בנחלים שבתחום התכנית יבוצע לשני מצבים: למצב קיים בשטח לפני השינויים המתוכננים ולמצב מוצע, לאחר השינויים המוצעים.
- 4.4 לחישוב ספיקת התכן בנחלים שבתחום התכנית מומלץ להתבסס על מספר מודלים הידרולוגיים מקובלים.
- 4.5 תיאור מערכת הניקוז הקיימת בתחום התכנית יכלול את מידות הנחלים, שיטעי אורך, חתכי רוחב, צימיו קרקעית הנחלים ומבנים בתוך הנחלים (מפלים, ביצור דופן וכדומה), מוצא מערכת הניקוז הקיימת במורד, חישוב כושר ההולכה של הנחלים הקיימים, ותיאור מנגנון תחזוקת הניקוז הקיים בתחום התכנית.
- 4.6 תוכן תכנית של פשטי ושטחי הצפה בהתאמה לטבלה בסעיף 2.6.

5. תיאור התכנית המוצעת

- 5.1 התכנית תוצג על גבי מפה טופוגרפית בקנה מידה המתאים לרמת פירוט התכנית ובטווח הרלבנטי לנושא הניקוז ותכלול:
 - א. גבולות אגני ניקוז ותת-אגנים בתחום התכנית, קווי ניקוז, תוואי תעלות ומובילי מים סגורים וחיבורם לנחלים.
 - ב. חיבור מוצאי הנחלים בתכנית לנחל המסוגל לקלוט את כל הנגר החוזי ע"פ ספיקות התכן הממוצעות. התכנית תציין ותפרט את נתיבי זרימת הנגר בתחומה.
 - 5.2 חתכי אורך ורוחב אופייניים של הנחלים המתוכננים הכוללים את הנחל ותחום 20 מטר מכל צד של הנחל.
 - 5.3 שרטוטים של מתקנים, במידה ומוצעים, הקשורים בנחלים כגון מעבירי מים, סוללות, תעלות, מתקני קליטת מים, מפלים ומבנים הידראוליים אחרים.
 - 5.4 המפרטים הטכניים המתמייחסים לאמצעי ייצוב לנחלים והגנה על מתקנים.
 - 5.5 נתוני תכנון הנחלים ירוכזו ויוצגו בשתי טבלאות:
 - ג. טבלת סיכום שתכלול: מס' תת-אגן ההקוות, שטח האגן, שטח פתוח, שטח בנוי, ספיקת התכן בהסתברויות השונות, אורך קטע הנחל ורוחב בין הגדות.
 - ד. טבלה מפרטת לכל אגן וקטעי נחל (החלקה לקטעים לפי שינויים בולטים בשיפוע האורכי או כניסת נחלים נוספים) שתכלול: זיהוי נחל והקטע, גודל אגן ההיקוות המתנקז לקטע, ספיקת התכן, הספיקה המרבית שיכולה לעבור בנחל (חתך) זרימה שכוללת את הבלט, שיפוע אורכי מתוכנן, צורת חתך הנחל ושיפועי הדפנות, מהירות הזרימה המחושבת, גובה המים בספיקת התכן – בלט מינימלי, אמצעי ייצוב הנחל בהתאם למהירות המותרת והערוות.
 - 5.6 התכנית תכלול חישובים הידראוליים של מערכת הניקוז המוצעת ותכנון מבנים כגון גשרים, מפלים וכדומה, לרבות קביעת גובה 0.0 לרצפת המבנים.
 - 5.7 יינתנו הנחיות להכנת תכנית הניקוז המפורטת. תכנית ניקוז מפרטת תוכן יחד עם תכנית פיתוח השטח המתוכנן. ביצוע התכנית במעל יהיה תנאי למתן היתרי בניה.
 - 5.8 קביעת גובה מינימלי, מעל רום שיטמן החוזי בהסתברות מוגדרת, לרצפת מבנים, לדרכים ולמתקנים המדסיים.

6. הנחיות (תכנית מתארית) - השפעות צפויות על הסביבה

- 6.1 נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החוזי.
- 6.2 תוספת או הפחתת הנגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית.
- 6.3 ההשפעות של פתרונות הניקוז המוצעים על שטחים גובלים ועל שטחים במורד אגן ההיקוות כתוצאה משינויים במשטר הנגר עקב ביצוע התכנית.
- 6.4 ההשפעות של פתרונות הניקוז המוצעים על אפיק הנחל, גדותיו וסביבתו.
- 6.5 ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה אגן ההיקוות.





7. הנחיות כלליות (כל התכניות)

7.1 אמצעים למניעת נזקים

תכנון אמצעים למזעור השפעת התכנית על הסביבה תוצג על גבי מפה טופוגרפית בקנה מידה המתאים לרמת פירוט התכנית ובטווח הרלבנטי לנושא הסביבה ויכלול:

- תיאור האמצעים להגברת החלחול בשטח בנוי במטרה להקטין את כמויות המים המגיעות למערכות הניקוז האזוריות, להקטין עלויות פעולות הניקוז ולהעשיר את מי התהום.
- פירוט השינויים הנדרשים במערכת הניקוז הקיימת כדי לקלוט את מי הנגר הנוספים, באם ישנם. השינויים יתואמו עם רשות הניקוז או הרשות המקומית הרלבנטית.
- פירוט האמצעים לצמצום פגיעה בטבע ובנוף, באתרי עתידות, באפיק הנחל ובשטחים גובלים, לרבות שטחים חקלאיים ושטחים שאינם מבוזנים, כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים בתכנית.
- המלצות להוראות התכנית שיבטיחו צמצום נזקי הצפות, שיטפונות וסחף וטיפול בנגר שמקורו בתחום התכנית.

8. הנחיות כלליות (תכנית מתארית)

- 8.1 תוכן תכנית שצ"פים ושטחים פתוחים המגויים בתכנית תת-קרקעית שתכלול:
 - מפת מיקום והיקף השטח הנדרש להשגחה ולאיוונו הנגר על פי הנפח המותכנן.
 - במפת התכנית יסומנו קידוחי החדרה ככל שיתוכננו בצירוף חתך גאולוגי ומפרט טכני של הקידוח, כל אלה באישור רשות המים.
 - תכנית שצ"פים ושטחים פתוחים המגויים מתכנית תת-קרקעית תהווה חלק בלתי נפרד מתכנית הניקוז המפורטת ומרכיב מחייב בתוכנית הפיתוח.
 - שלבי ביצוע התכנית יתאמו עם שלבי ביצוע התכנית הסטטוטורית, ימורטו בהוראות התכנית כמרכיב מחייב.
- 8.2 פתרון קצה למערכת הניקוז המתוכננת ייכלל בקו החכול של התכנית.