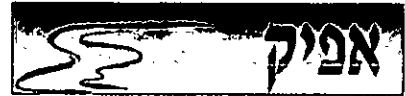


1012549/45



הנדסת סביבה והידרולוגיה

משרד הפנים-מחוז הדרום

30.10.2012

נתקבל

נספח ניקוז לתכנית

מתקן פוטו-וולטאי

מושב תלמי יפה

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965

משרד הפנים - מחוז הדרום

הוועדה המחוזית החלטת ביום:

23/9/12

לאשר את התכנית

☒ התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
☐ התכנית נקבעה טעונה אישור השר

הוכן עבור: 2/12/12

תאריך

יו"ר הוועדה המחוזית

ערבה פאוור

הנדסת סביבה והידרולוגיה
חגית פרידמן
08-6460914

דצמבר 2011

מהדורה 2

תוכן עניינים

1.	מבוא	3
2.	נתוני רקע	4
2.1	מתקן פוטו-וולטאי - רקע כללי	4
2.1.1	תיאור המודולים	4
2.1.2	תחזוקה	4
2.2	טופוגרפיה	5
2.3	ערוצי זרימה בקרבת התכנית	5
2.3.1	עורקי ניקוז לפי תמ"א 34 ב' 3	5
2.3.2	עורקי ניקוז מקומיים	6
2.4	קרקעות	6
2.5	אקלים ומשקעים	6
3.	חישוב ספיקות התכן	10
3.1	מודל לחישוב ספיקות תכן באגנים קטנים	10
3.2	תקופת החזרה לחישוב ספיקות התכן	11
4.	תכנית ניקוז	12
4.1	ספיקות התכן	12
4.2	מערכת הניקוז המוצעת בשטח התכנית	13
4.3	עקרון אי-הגדלת הנגר	14
4.4	פתרונות מוצעים לשימור קרקע בשטח התוכנית	15
5.	סיכום	16
6.	מקורות	16

רשימת תרשימים

3	תרשים A - מפת מיקום
8	תרשים B- מערכת ניקוז בקרבת התכנית
9	תרשים C- מערכת ניקוז בקרבת התכנית על רקע תצ"א
17	תרשים D - תכנית הניקוז
4	תרשים מספר 1 – מבנה המודול
5	תרשים מספר 2 – מודולים לדוגמה
7	תרשים מספר 3 – אזור התכנית, מבט כללי (מבט מדרום)
7	תרשים מספר 4 – תעלה מתחתרת לאורך הדרך (מבט ממזרח למערב)
11	תרשים מספר 5 – נומוגרמה של Seelye לחישוב זמן ריכוז של זרימה משטחית

רשימת טבלאות

10	טבלה מספר 1 – הסתברויות של עוצמות גשם מקסימאליות (מ"מ/שעה) למשכי זמן שונים, על פי מודלים סטטיסטיים
12	טבלה מספר 2 – ספיקות תכן באגנים מקומיים
13	טבלה מספר 3 – מימדים אפשריים של התעלות

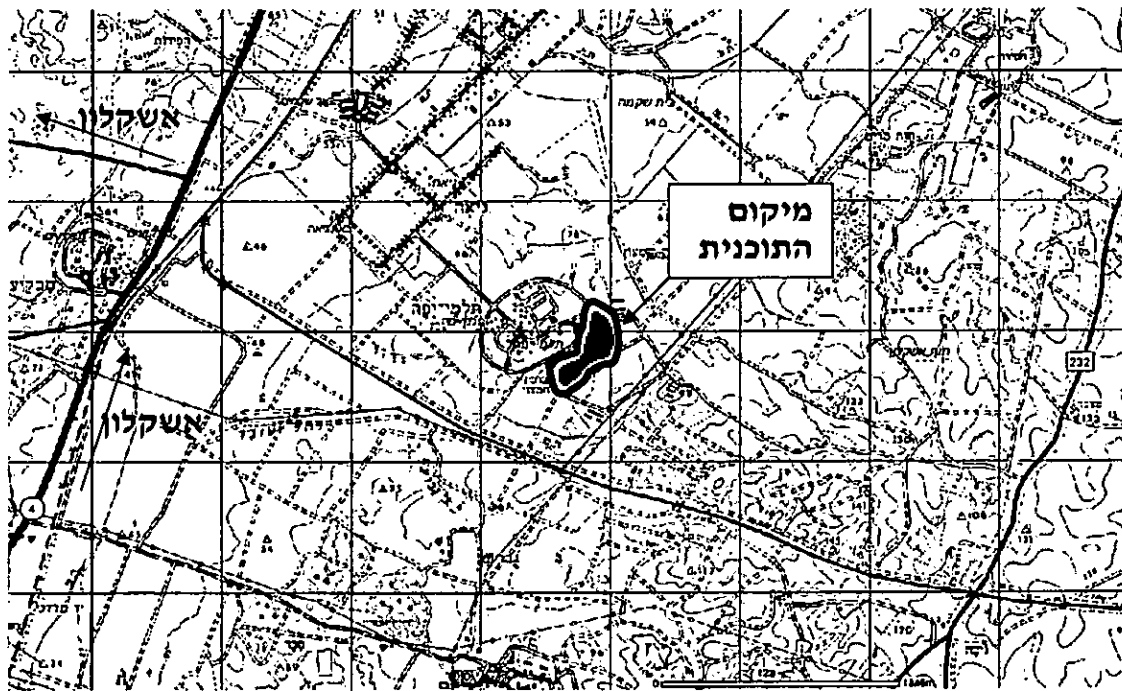
1. מבוא

בשטחי מושב תלמי יפה מתוכנן מתקן לייצור חשמל באנרגיה מתחדשת בשיטה סולארית "פוטו-וולטאית" (PV) על שטח של כ-120 דונם (ראה תרשים A – מפת מיקום). המתקן מתוכנן לייצר חשמל בהספק של כ-6.5 מגה-וואט ולהתחבר לרשת החשמל הארצית. התכנית כפופה לתכנית מתאר ארצית (חלקית) לתחנות כח ורשת החשמל תמ"א 10 ו-10, לתחנות כח בעלות שטח של עד 750 דונם.

מטרות נספח הניקוז המובא להלן הינן:

- (1) בדיקת מיקום התכנית ביחס לעורקי ניקוז, בהתאם לתמ"א 34 בי 3;
- (2) הצעת פתרונות ניקוז לצורך הגנה על שטח התוכנית והמתקנים;
- (3) הסדרת הניקוז הפנימי בתחום התוכנית;
- (4) הצעת פתרונות לשימור קרקע בשטח התכנית.

תרשים A - מפת מיקום



2. נתוני רקע

2.1 מתקן פוטו-וולטאי - רקע כללי

המתקן המוצע מתוכנן על שטח של כ- 120 דונם ובהספק נומינלי של כ-6.5 מגה-וואט. מלבד המודולים (הלוחות הסולאריים), כולל המתקן גם ציוד נלווה לצורך חיבור למערכת החשמל כגון – ממירים, שנאי מתח גבוה, לוחות חשמל, מבנים לציוד החשמל וכו'. שטח המתקן יוקף בגדר ובאמצעי תאורה ואבטחה.

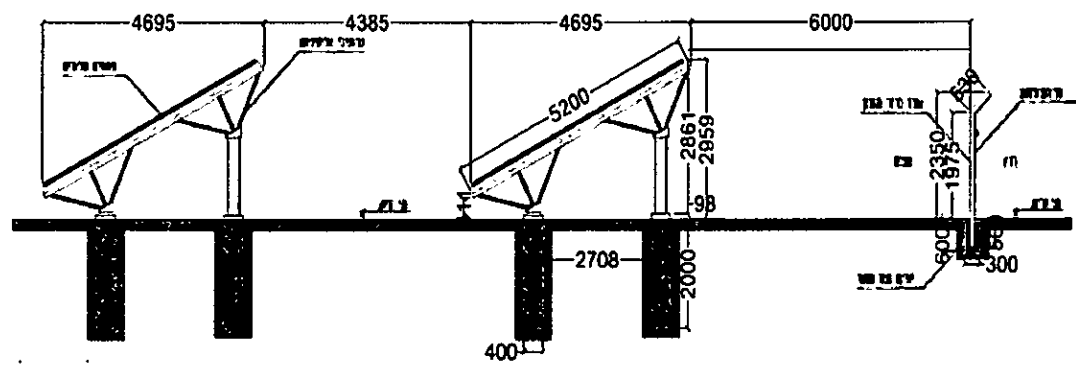
2.1.1 תיאור המודולים

המתקן מורכב ממודולים ("קולטים"); כאשר מספר מודולים מהווים יחידת ייצור אחת. שטח לוחות המודולים יכסה – בהיטל אופקי - כ- 50% מסך שטח התכנית (ראה גם תרשים מספר 1). מאידך, כיסוי הקרקע בפועל (במגע ישיר עם הקרקע) יהיה קטן משמעותית, נוכח כך שהפאנלים מוצבים על קונסטרוקציה מתכתית (בגובה מינימאלי של כ- 50-60 ס"מ מעל לפני הקרקע) וקונסטרוקציה זו תופסת שטח קטן משמעותית מזה של הלוחות עצמם (ראה גם תרשים מספר 2). כל מודול סולארי יותקן על צמדים של כלונסאות בטון או יתדות ברזל, הממוקמות במרחק של כ- 3 מטרים אחת מהשנייה. על יסודות הבטון תוצב הקונסטרוקציה המתכתית שתתמוך את המודול. בין השורות יהיה מרווח של כ- 4.5 מטרים ומתוכננים שבילים היקפיים ופנימיים עבור עבודות האחזקה.

2.1.2 תחזוקה

ניקוי הפאנלים יתבצע, ככל הניתן, ללא שימוש במים. במידה ויהיה צורך בכל זאת בניקוי במים, הוא יבוצע באופן ידני, באמצעות שימוש בדליי מים, לאורך שורות הפאנלים. בכל מקרה, כמות המים שתיתרם בפעולת הניקוי נותרת זניחה בהשוואה לכמות המשקעים באזור ולהתאדות הפוטנציאלית באזור (ראה בהמשך סעיף 2.5).

תרשים מספר 1 – מבנה המודול



תרשים מספר 2 – מודולים לדוגמה

(מתוך : מסמך נופי-סביבתי למתקן פוטו-וולטאי ביישוב משמר הנגב, "אדמה" – סביבה, גיאולוגיה וגיאוטכניקה, אוגוסט 2010)



2.2 טופוגרפיה

המתקן המוצע נמצא מדרום-מזרח למושב תלמי יפה, שבדרום מישור החוף, על קרקע חקלאית (ראה תרשים מספר 3). הרום הטופוגרפי הממוצע בשטח התוכנית עומד על כ- 60 מטר מעל לפי הים. שטח התכנית הינו במדרון בעל שיפוע של כ- 3% ; כיוון הניקוז הכללי של המדרון הינו מצפון-מזרח לדרום-דרום-מערב.

2.3 ערוצי זרימה בקרבת התכנית

2.3.1 עורקי ניקוז לפי תמ"א 34 ב' 3

שטח התכנית נמצא בתחום אגן ניקוז מקומי, ששטחו כ- 500 דונם במעלה אגן הניקוז של נחל עובד (ראה תרשים B). נחל עובד הינו יובל של נחל שקמה. לפי תמ"א 34 ב' 3 נחל עובד, ויובלו נחל גברעם, הינם עורקי ניקוז משניים (בתוואי הסמוך לתוכנית המוצעת). שטח התוכנית נמצא במרחק של כ- 400 מטרים מנחל עובד ומופרד מאפיק הנחל על ידי תעלות ניקוז חקלאיות. נוכח כך שרוחב רצועת ההשפעה עבור עורקים משניים מוגדר כמרחק של 50 מטר מגדת הנחל, התכנית נמצאת מחוץ לרצועת ההשפעה של נחל עובד. תוואי נחל עובד עבר הטיה מהמסלול הטבעי שלו, כך שהיום הוא עובר במקביל לסוללת הרכבת וחוצה אותה במעביר מים מספר קילומטרים דרומה משטח התכנית. עקב השיפוע המתון קיימת בעיית הצפה בכניסה למעביר המים, כך שיש דרישה מיוחדת לאי-הגדלת הנגר בתכנית המוצעת.

2.3.2 עורקי ניקוז מקומיים

קו פרשת המים של אגן הניקוז המקומי עובר לאורך הגבול המערבי של התכנית, כך שנגר חיצוני אינו נכנס לשטח התכנית מכיוון זה. קו פרשת המים חוצה את שטח התכנית סמוך לגבולה הצפוני, כך שלנקודת ריכוז נ.ר.5, מתנקז שטח קטן מתוך כלל שטח התכנית (כ-16 דונם, ראה תרשים C). כיוון הניקוז של רוב השטח התכנית הינו לדרום-מערב, לנקודת ריכוז נ.ר.2. תת אגן ניקוז, ששטחו כ-30 דונם, מתנקז לנקודת ריכוז נ.ר.1. שתי תעלות ניקוז מקומיות עוקפות את שטח התכנית, כך שנמנעת כניסה של נגר חיצוני אל שטח התכנית:

- תעלת ניקוז המגיעה מכיוון המושב אינה גובלת ישירות בשטח התכנית אבל מנקזת את כל הנגר מצפון וממערב של התכנית, ובאופן זה מונעת כניסת נגר חיצוני לשטח התכנית.
- תעלת דרך עוברת לאורך הגבול הדרומי של התכנית. תעלה זו מנקזת, בנוסף לשטח התכנית, גם כ-90 דונם של שטח חקלאי (תרשים מספר 4).

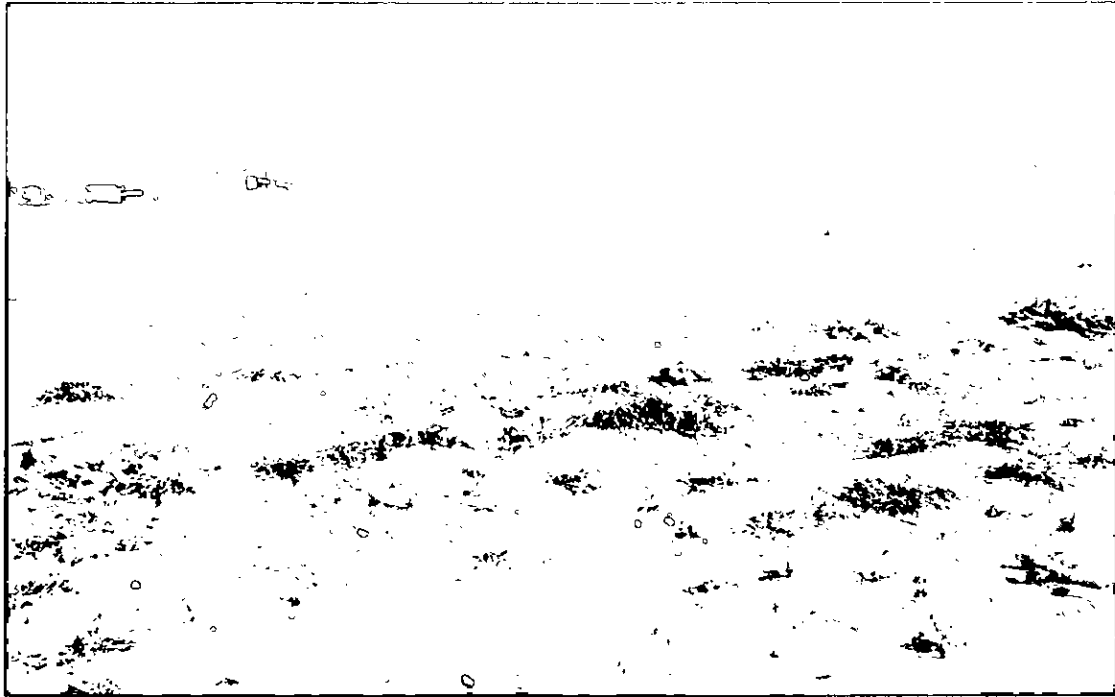
2.4 קרקעות

קרקעות האזור הן פארארנדזינה וקרקעות כהות-חומות, שהתפתחו על אבן גיר או נארי. מרקמם חולי עד סייני וחרסיתי. הקרקעות מכילות מעט חומר אורגאני ובכך נחשפות לסחיפה על ידי מים.

2.5 אקלים ומשקעים

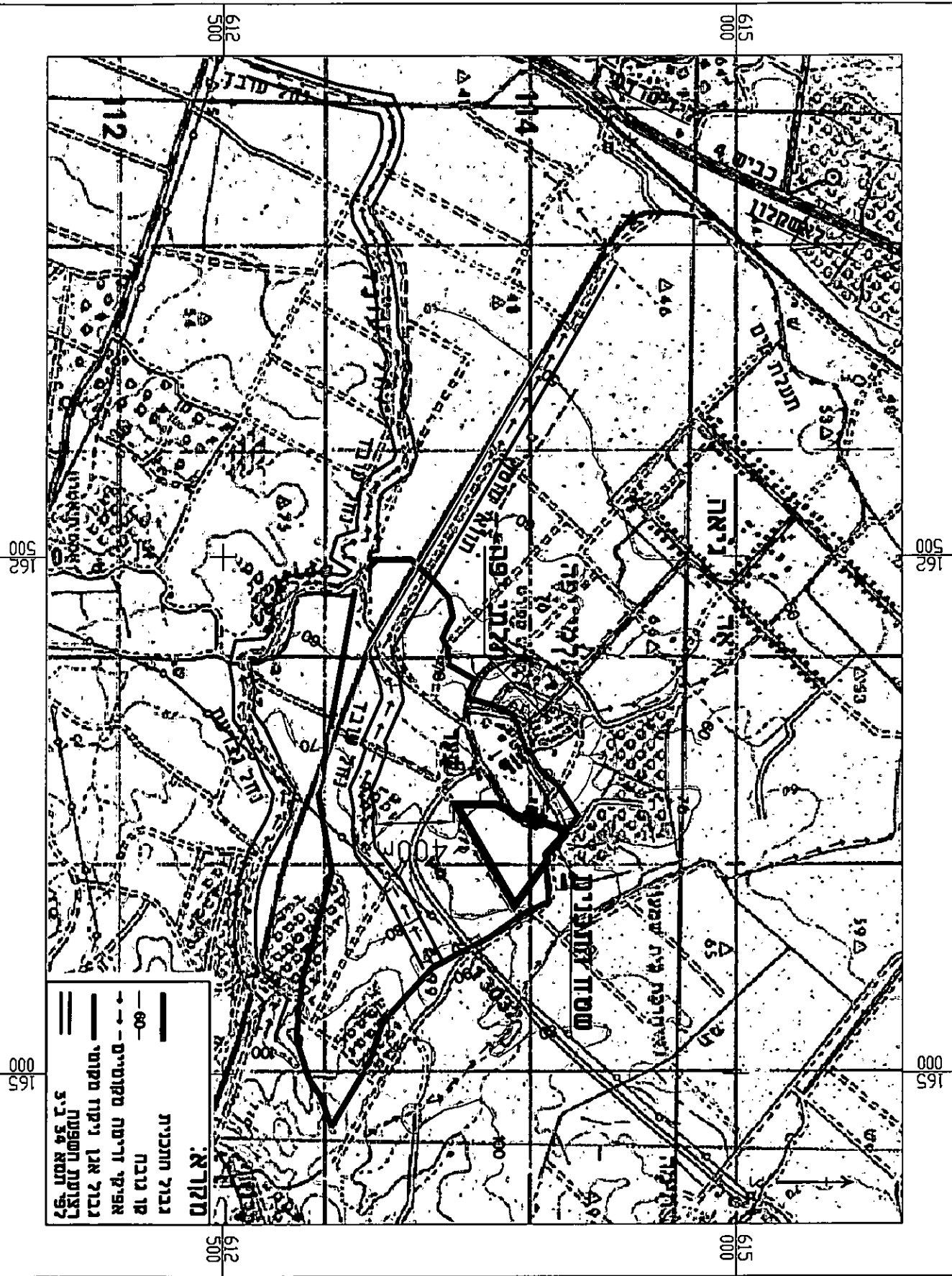
כמות המשקעים השנתית הממוצעת באזור הינה 500 מ"מ (לפי נתוני תחנת נגבה הסמוכה לאתר). הכמות המינימאלית של משקעים שנרשמה בין השנים 1939 – 1995 הינה 183 מ"מ והכמות המקסימאלית שנמדדה באותה התקופה הינה 1,025 מ"מ. הסתברויות של עוצמות גשם בפרקי זמן שונים מפורטות בטבלה מספר 1, בתת-פרק 3.1. עובי הגשם היומי בהסתברות 4% לפי הנתונים בתחנת נגבה הוא 120 מ"מ, ומשך אירוע הגשם כיומיים. לפיכך עובי גשם באירוע תכן יכול להגיע עד 240 מ"מ. התאדות פוטנציאלית באזור התכנית הינה כ-2000 מ"מ לשנה, כאשר התאדות מקסימאלית היא בחודשי הקיץ (עד 8.6 מ"מ ביום ממוצע) והתאדות מינימאלית היא בחודשי החורף (פחות מ-2 מ"מ ביום ממוצע) (נתונים מאתר של השירות המטאורולוגי).

תרשים מספר 3 – אזור התכנית, מבט כללי (מבט מדרום)



תרשים מספר 4 – תעלה מתחתרת לאורך הדרך (מבט ממזרח למערב)



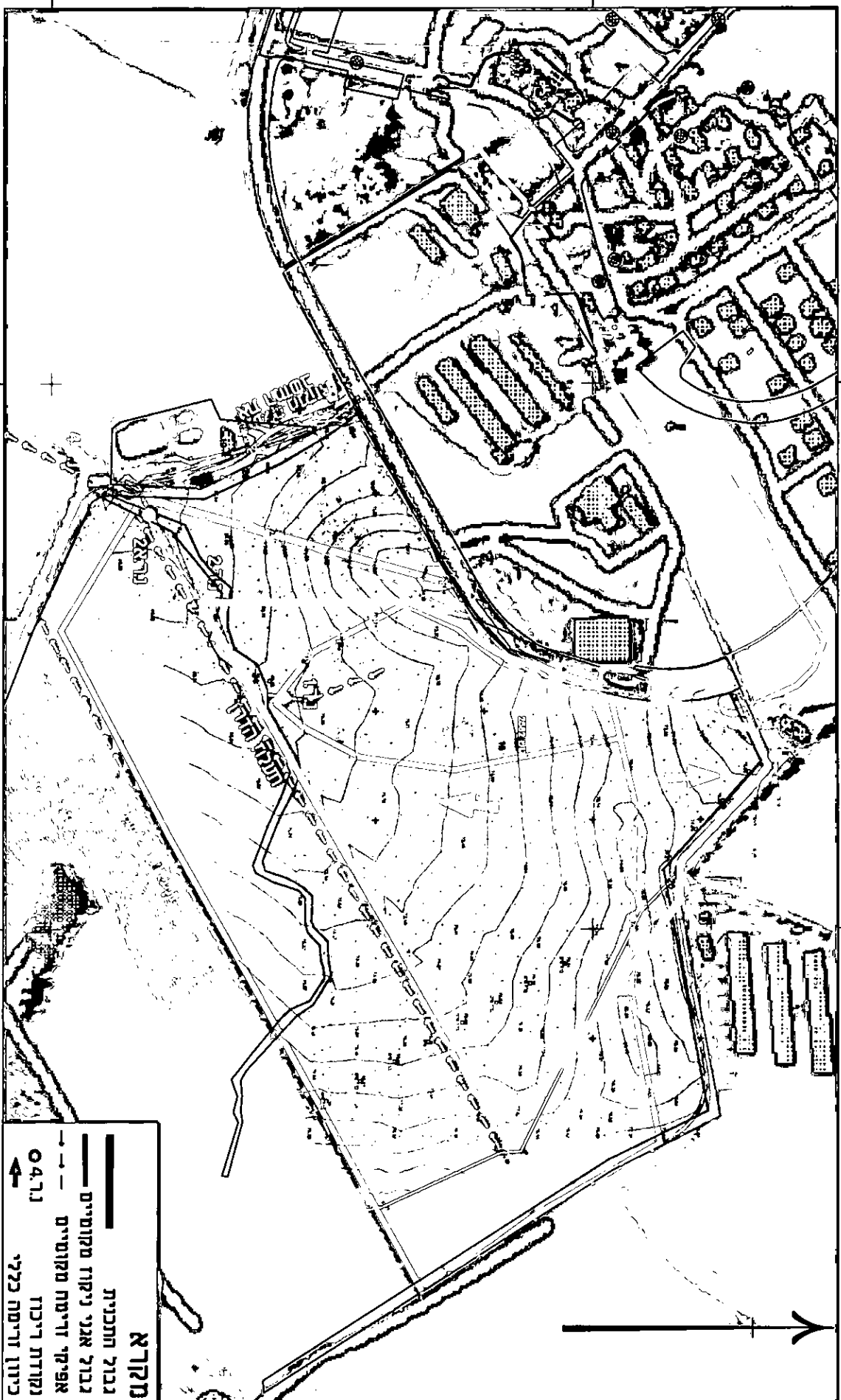


דצמבר 2011
 תרשים B
 קרייט : 1:25,000
 \\storage\SI50\DWG\SI50-01.dwg

מתקן פוסט-וולטאי תלמי יפה
 מערכת ניקוז מקומית

הנדסת סביבה והידרולוגיה





163
500

164
000

614
000

614
000

613
500

613
500

163
500

164
000

אפריל 2011
1:5000
גרסה 11.1
\\Star4\1720\1720-11.dwg

תרשים C

מתקן פוטו וולטאי תלמי יפה
שטח התכנית על רקע תציה

אפיק

תוכנית טיבה וידידותיות

3. חישוב ספיקות התכן

3.1 מודל לחישוב ספיקות תכן באגנים קטנים

חישוב ספיקות התכן לאגנים בעלי שטח הקטן מ – 1 קמ"ר בוצע באמצעות הנוסחה הרציונלית, המקובלת לחישוב ספיקות תכן עבור אגנים קטנים:

$$Q_p = C I_p A / 3.6$$

כאשר –

Q_p - ספיקת התכן בהסתברות p (מ"ק/שניה)

C - מקדם הנגר (חסר יחידות)

A - שטח האגן (קמ"ר)

I_p - עוצמת הגשם בהסתברות p (מ"מ/שעה, מתוך נתוני מדידות בתחנת נגבה - ראה טבלה מספר 1).

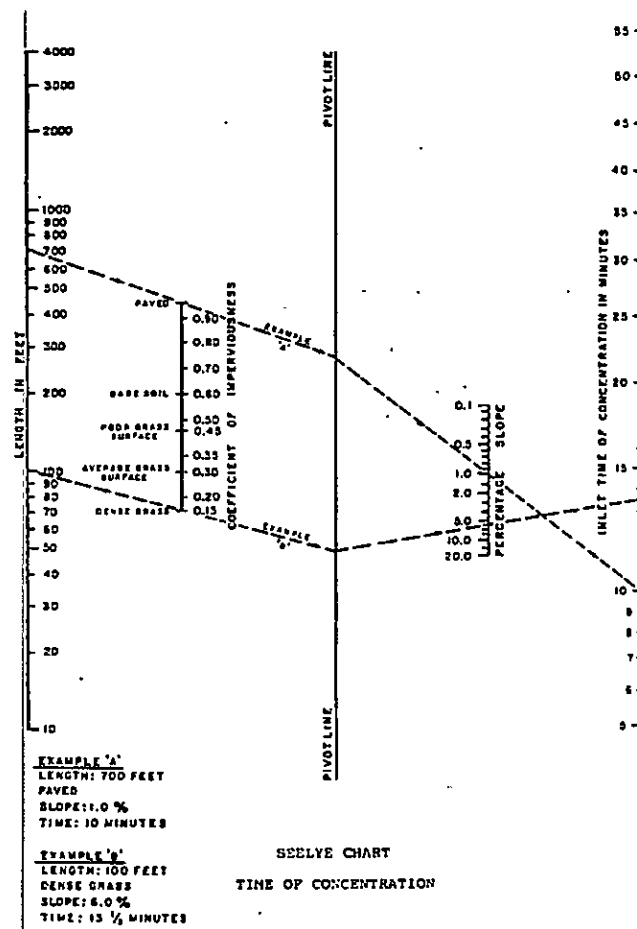
זמן ההסעה חושב בעזרה של נומוגרמת Seelye – שיטה זו (ראה תרשים מספר 5) מיועדת לחישוב הזמן שלוקח לנגר לזרום זרימה משטחית לאורך מדרונות מקו פרשת המים ועד לנקודת ריכוז או תעלת ריכוז.

טבלה מספר 1. הסתברויות של עוצמות גשם מקסימאליות (מ"מ/שעה) למשכי זמן שונים, על פי מודלים סטטיסטיים. תחנה נגבה, 1951-1994, השירות מטאורולוגי, 1998.

הסתברות משך	1%	3%	4%	5%	15%	20%	50%
10 דק'	105	95	93	90	75	70	35
20 דק'	70	65	63	60	55	45	40
40 דק'	50	45	43	40	35	30	25
60 דק'	40	37	36	35	30	25	20
80 דק'	3	32	31	30	25	20	18
120 דק'	28	26	24	22	20	18	15

מקדם הנגר העילי (C) נקבע לפי מקדם הנגר של השטח הפתוח החקלאי – 0.4.

תרשים מספר 5. נומוגרמה של Seelye לחישוב זמן ריכוז של זרימה משטחית



3.2 תקופת החזרה לחישוב ספיקות התכן

תמ"א 34 ב' 3 מגדירה הסתברות תכנונית של 10% עבור שטחים חקלאיים, 4% עבור מבנים בשטח פתוח ו- 2% עבור אזורי תעשייה. אין בתמ"א התייחסות למתקנים סולאריים. בהתבסס על הנ"ל נקבעה – ע"י רשות ניקוז שקמה-בשור - הסתברות תכן של 4% עבור מתקנים סולאריים. זוהי גם הסתברות התכן המקובלת בתכנויות לאתרים סולאריים הנשפטים במסגרת ועדה הנדסית מקצועית של האגף לשימור קרקע וניקוז במשרד החקלאות. אופי הפעילות בתחנה – קרי שדות פאנלים וצוות עובדים מצומצם – נראה מתאים לתקופת חזרה זו.

4. תכנית ניקוז

תכנית הניקוז המובאת להלן כוללת התייחסות לנגר הנוצר בשטח התכנית, התייחסות לנגר המגיע אליה מחוץ לשטחה והתייחסות לשימור קרקע.

עקרונות הניקוז הכלליים המוצעים הינם הבאים:

1. ההסתברות התכנונית לתכנון כל מערכות הניקוז בשטח התכנית הינה 4%.
2. כמות הנגר העילי היוצאת משטח התכנית לא תגדל מעבר לזו הנוכחית בעקבות הקמת המתקנים הפוטו-וולטאיים.
3. בהתאם לתנאי השטח ושימושי הקרקע במתקן ובהתאם לצרכים וליכולת, על פי תנאי הקרקע במקום, ייעשה שימוש במי הנגר לצורך הרוויית הקרקע באזור התכנית.
4. נגר הנוצר בשטח התכנית לא יוזרם מיידית וישירות אל שטחים חקלאיים הסמוכים לתכנית וזאת על מנת למנוע נזקים לשטחים אלו.
5. מתוך מטרה להקטין ככל הניתן תופעות של עירור, התחתרויות וסחיפת קרקע בשטח התכנית, תכלול מערכת הניקוז אמצעים לשימור קרקע, כך שלא ייווצרו תנאים לסחיפה. אמצעים אלה כוללים פתרונות הנדסיים שונים, שלא יאפשרו זרימה חופשית של הנגר למרחקים ארוכים, וכן פתרונות אגרו-טכניים המקובלים לצורך מניעת סחף-קרקע.

4.1 ספיקות התכן

ספיקות תכן חושבו עבור:

- תעלה דרומית, המנקזת את רוב הנגר (נ.ר. 2), הנוצר בשטח התכנית;
 - תעלה דרומית, המנקזת את שטח התכנית ושטחים חלקאים מדרום לה (נ.ר. א2);
 - ערוצון מסדר ראשון, המנקז את המדרון (נ.ר. 1);
 - תעלה ראשית, שאגן ניקוזיה כולל חלק דרומי של המושב (עד נ.ר. 3);
- כמו כן, חושבה ספיקה כללית המגיעה לתעלה ראשית, המובילה את המים למערכת ניקוז מקומית (נ.ר. 4).

טבלה מספר 2. ספיקות תכן באגנים מקומיים (התעלות ונקודות הריכוז מוצגות בתרשים מספר 3).

נקודת ריכוז	שטח היקוות (קמ"ר)	זמן ריכוז (דקות)	עוצמת גשם (מ"מ/שעה)	מקדם נגר	ספיקת תכן (מ"ק/שניה)
נ.ר. 1	0.030	10	93	0.4	0.31
נ.ר. 2	0.106	15	82	0.4	1.00
נ.ר. א2	0.232	15	82	0.4	2.11
נ.ר. 3	0.165	15	82	0.5	1.88
נ.ר. 4	0.410	20	63	0.45	3.33
נ.ר. 5	0.016	10	93	0.4	0.16

4.2 מערכת הניקוז המוצעת בשטח התכנית

להסדרת הניקוז בתחום שטח התכנית נדרשות מספר תעלות ניקוז, כדלקמן:

1. תעלה המנקזת את מדרון לנקודת ריכוז נ.ר.1. מיקום התעלה ניתן לשינוי בעקבות עבודות עפר. החתך המומלץ לחתך התעלה הינו חתך רחב – עם שיפוע צד של 1:5, כך שתאפשר חציית התעלה על ידי כלי הרכב.
2. תעלה מאספת היקפית, המנקזת את המים לקראת נקודת ריכוז נ.ר.2א. תעלה זו עוברת לאורך הגבול הדרומי של התכנית ואוספת את הנגר המגיע משטח התכנית (ראה תרשים D).
3. תעלה צפונית היקפית, שעוברת לאורך הגבול הצפון – מערבי של התכנית. התעלה היא תעלת הדרך, מימדים אפשריים של התעלה מוצגים בטבלה מספר 3.
4. חושב גם גודל אפשרי של תעלה במורד לשטח התכנית של המתקן הסולארי (נ.ר.4, תרשים C). חישוב של ספיקה ניתן לראות בטבלה מספר 2, ומימד אפשרי לתעלה בטבלה מספר 3.
5. החלק הצפוני של התכנית, המתנקז לנקודת ריכוז נ.ר.5, ינוקז דרך מעביר מים לכיוון משברי רוח לאורך דרך עפר (תרשימים C, D).

באם יידרשו פעולות ייצוב בתעלות (בהתאם למהירויות הזרימה שיחושבו בתכנון מפורט) יעשה שימוש באמצעים שניתן יהיה לפנות בעתיד, כך שעם תום תקופת פעילות המתקן, ניתן יהיה להחזיר את הקרקע לשימוש חקלאי (לדוגמא, גדיש או מטעים).

טבלה מספר 3 – מימדים אפשריים של התעלות

נקודת ריכוז	שיפוע צד (1:N)	רוחב קרקעית (מטר)	שיפוע אורכי (מטר/מטר)	גובה זרימה מקסימאלי (מטר)	מקדם מנינג	רוחב תעלה מינימלי (מטר)	מהירות זרימה (מטר/שניה)	כושר הולכה (מ"ק/שניה)	ספיקת תכן בהסתברות 4% (מ"ק/שניה)
1. נ.ר.1	5	1.0	0.03	0.3	0.045-0.055	5	1.25	1.0	0.44
2. נ.ר.2 (תעלה צפונית-מערבית)	5	1.0	0.03	0.3		5	1.25	1.0	תעלת הדרך
3. נ.ר.2 (תעלה דרומית)	5	1.0	0.03	0.3		5	1.25	1.0	1.00
4. נ.ר.2א	3	1.2	0.013	0.65		5.5	1.34	2.8	2.11
5. נ.ר.3	3	1.0	0.02	0.55		4.5	1.50	2.2	1.88
6. נ.ר.4	3	2.0	0.02	0.65		6.0	1.74	3.4	3.33

4.3 עקרון אי-הגדלת הנגר

בעקבות שינוי יעוד הקרקע משטח חקלאי לשטח המכוסה חלקית (40% כיסוי) בפאנלים סולריים, יגדל אחוז השטח המכוסה בכיסוי קשיח, מה שעלול לגרום לעליה במקדם הנגר הממוצע. מקדם הנגר משפיע ביחס ישר על ספיקות השיא וכמות הנגר היוצאים משטח התכנית למערכת הניקוז האזורית.

תכנון הניקוז וההידרולוגיה לתכנית מסוג זה אמור לתת מענה, בין השאר, לדרישת משרד החקלאות ורשויות הניקוז בדבר "אי הגדלת כמות הנגר היוצא משטח התכנית לעומת המצב לפני הקמת המתקן".

האמצעים לשמירה על כמות הנגר היוצאת משטח התכנית המוצעת מוצגים להלן.

אי-הגדלה של נפח הנגר

נפח הנגר היוצא מאגן הניקוז תלוי בכמות הגשם ובתכסית פני השטח (מקדם נגר). כמות הגשם הינו משתנה בלתי תלוי, שכמובן אינו תלוי בהקמת המתקן הפוטו וולטאי. באירוע גשם בעל הסתברות 4% צפוי לרדת גשם בכמות של כ - 240 מ"מ. כמות זו תגרום להיווצרות נגר בנפח של כ - 11.5 אלף מ"ק. באירוע ממוצע כמחצית מכמות זו נתרמת על ידי שטח התכנית.

עם ביצוע התכנית התכסית של פני השטח משתנה מקרקע חקלאית לקרקע המכוסה חלקית בפאנלים סולארים.

הפאנלים מכסים כ - 40% מהשטח האופקי מעל הקרקע, אבל אינם נוגעים בפני הקרקע (מלבד רגלי ביסוס - ראה תרשימים מספר 1 ו-2) לכן רוב השטח נשאר פנוי לזרימה וחיזור של מי נגר. אומנם קיים כיסוי החוצץ בין הגשם לבין פני הקרקע, אולם כיסוי זה אינו מונח על גבי פני הקרקע עצמה. לפיכך הצבת הפאנלים אמנם גורמת לריכוז של הגשם לפני פגיעתו בקרקע, אולם אינה יוצרת מגבלות לזרימה חופשית של מי נגר כזרימה משטחית על פני הקרקע.

על מנת להאט את מהירות הזרימה ולפזר את מי נגר מומלצים אמצעים הבאים (להחלטה סופית בתכנון המפורט):

- להימנע ככל הניתן מהידוק של הקרקע מתחת לפאנלים ובמעברים בין הפאנלים, על מנת לשמור על כושר החיזור הקיים כיום באתר
- לשבור קרום הנוצר על פני הקרקע לפני כל אירוע גשם ולגרום לעליה בחספוס של הקרקע על ידי חריש וחיפוי.
- ליישם פעילויות אגרוטכניות דוגמת חיפוי קרקע בקש ו/או גזם מרוסק מתחת לחלקו הנמוך של הפאנל.

אי-הגדלה של ספיקת שיא

ספיקת השיא היוצאת משטח התכנית תלויה בעוצמת הגשם, שטח אגן הניקוז, זמן ריכוז ותכסית פני השטח. באירוע תכן ספיקת השיא היוצאת משטח התכנית לא תעלה על 1 מ"ק/שניה (ספיקה של נגר עילי במצב קיים).

עוצמת הגשם ושטח אגן הניקוז הינם פרמטרים בלתי תלויים ולא מושפעים מהמתקן המתוכנן. הפרמטרים שעשויים להשתנות הם זמן הריכוז והתכסית.

על מנת לא לקצר את זמן הריכוז, שמהווה היום כ- 15 דקות, ואף להגדיל אותו, מומלץ לשמור על כיווני הזרימה הקיימים באזור ולהימנע מריכוז של כל הנגר בנקודה אחת. מומלץ לשמור על שיפועי פני השטח הקיימים, כך שישמר אורך של מסלול זרימת הנגר העילי. מיקום של התעלה הדרומית ההיקפית, שהיא תעלה מרכזית מרכזת בתכנית, יתאם את המיקום הקיים של תעלת הדרך שמנקזת אזור בו תקום התכנית.

התכסית של פני השטח משתנה מתכסית של שדות חקלאיים ללא מבנים לתכסית המכוסה חלקית בפאנלים סולארים. דיון בנושא זה ראה בתת-סעיף "אי-הגדלה של נפח הנגר".

4.4 פתרונות מוצעים לשימור קרקע בשטח התוכנית

שטח התכנית ממוקם באזור אקלימי צחיח למחצה, בעל קרקעות מכילות חרסית ודלילות יחסית בחומר אורגני. סביבה זו נחשבת כסביבה בעלת סחיפות קרקע גבוהה ביותר. מחתור וסחיפה לאורך בסיסי המודולים עלולים לגרום הן לאיבוד קרקע והן לנזקים בתפקוד המתקן.

על מנת לצמצם למינימום את התופעות הנ"ל (איבוד קרקע ובעיות סחיפת קרקע שעלולות לגרום לבעיות בביסוס המודולים) מוצעים להלן מספר פתרונות המשלבים שיטות הנדסיות ואגרנטיות:

א. חיפוי קרקע באזור המודולים: באזור המודולים יתוכננו אמצעים לשימור נגר (כגון חיפוי קרקע על ידי פיזור גזם, קש או אחר) על מנת למנוע השפעה של זרימה מרוכזת של מים מהלוחות הסולאריים ולהגן על הקרקע מפני סחיפה. על מנת לאפשר חידור מים במהלך אירוע גשם/נגר ולמנוע היווצרות של קרומים עם פני הקרקע, ניתן ליישם שיטות הנדסיות לפליחת הקרקע בין אירועי גשם.

ב. הקטנת מהירויות הזרימה בתעלות תושג באמצעות הרחבת חתך הזרימה (דבר שיביא גם להנמכת רום המים), הגדלת חספוס התעלה (לדוגמה באמצעות צמחייה נמוכה, חיפוי קרקע וכדומה) ואורך זרימה קצר יחסית.

ג. במשך 5 השנים הראשונות תתבצע בדיקה של יעילות האמצעים להקטנת כמות הנגר העילי והסחף ע"י איש מקצוע. דו"ח יוגש לרשות הניקוז ולמשרד החקלאות במחוז דרום.

ד. במידה וימצא כי האמצעים אינם עומדים בדרישות יוסיף היזם אמצעים נוספים.

ה. לאחר 5 השנים הראשונות תתבצע בדיקה מסוג זה אחת ל- 3 שנים. דו"ח יוגש לרשות הניקוז ולמשרד החקלאות במחוז דרום.

5. סיכום

1. בשטחים החקלאיים של מושב תלמי יפה, מתוכנן מתקן פוטו-וולטאי להפקת אנרגיה בשטח של כ- 120 דונם.
2. שטח התכנית נמצא קרוב לקו פרשת המים באגן הניקוז של נחל עובד, שהינו יובל של נחל שקמה. נחל עובד מוגדר כעורק משני לפי תמ"א 34 ב'3. רצועת השפעה של עורק משני הינה 50 מטר מגדת הנחל לפי תמ"א 34 ב'3. התוכנית המוצעת נמצאת במרחק של כ- 400 מטרים מנחל עובד. לפיכך התכנית נמצאת מחוץ לרצועת ההשפעה של נחל עובד.
3. הסתברות תכן עבור תכנון מערכת ניקוז למתקן פוטו וולטאי נקבעה ל-4%.
4. שטח התכנית ממוקם באגן מקומי, והספיקה הצפויה בהסתברות 4% בנקודת ריכוז 2 הממוקמת בפינה דרום-מערבית של התכנית הינה כ-1 מ"ק/שניה.
5. מערכת ניהול הנגר בשטח התכנית כוללת תעלות היקפיות סביב התכנית לאורך הדרכים/גדר.
6. לפני הקמת המתקן, יש לוודא, שתעלה המתנקזת לנקודת ריכוז 4 (תעלה המנקזת את המושב ואת שטח התכנית) מתחזקת בצורה תקינה ומעבירה את הספיקה הנדרשת עד כניסתה לנחל עובד. וזאת על מנת לשמור על השטחים החקלאיים הסמוכים כנגד הצפות.
7. על מנת להקטין ככל הניתן תופעות של עירור, התחתרויות וסחיפת קרקע בשטח התכנית, תכלול מערכת הניקוז אמצעים מוגבלים לשימור קרקע. אמצעים אלה כוללים פתרונות הנדסיים ו/או אגרו-טכניים (כגון חיפוי קרקע) לצורך ייצוב ושימור הקרקע. פעולות תחזוקה לטיפול בנזקי ארוזיה יבוצעו בסוף כל חורף בהתאם למצב בשטח.
8. בתחום התכנית ישמר, ככל הניתן, כושר חדירות הקרקע הטבעית.
9. במשך 5 השנים הראשונות תתבצע בדיקה של יעילות האמצעים להקטנת כמות הנגר העילי והסחף ע"י איש מקצוע. דו"ח יוגש לרשות הניקוז ולמשרד החקלאות במחוז דרום.
10. במידה וימצא כי האמצעים אינם עומדים בדרישות יוסיף היוזם אמצעים נוספים.
11. לאחר 5 השנים הראשונות תתבצע בדיקה מסוג זה אחת ל- 3 שנים. דו"ח יוגש לרשות הניקוז ולמשרד החקלאות במחוז דרום.

6. מקורות

- נתוני הרקע ששימשו להכנת התכנית כוללים:
- מפה טופוגרפית בקני"מ של 1: 50,000 (הוצאת המרכז למיפוי ישראל, 1995)
 - מפת קרקעות ישראל (י. דן, 1975)
 - הוראות התכנית מתקן פוטו וולטאי מושב תלמי יפה, אדריכל אברהם אדילשטיין.
 - מדידה טופוגרפית של מגה מדידות גיאולוגיה והנדסה בע"מ מפברואר 2011.

