

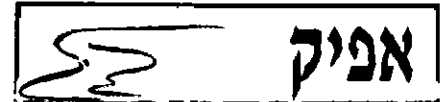
חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965

משרד הפנים - מחוז הדרום

הוועדה המחוזית להחליט ביום:

יעוצ' תכנון, ניהול פרויקטים

לאשר את התכנית



הנדסת סביבה והידרולוגיה

☒ התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר

☐ התכנית נקבעה טעונה אישור השר

יו"ר הוועדה המחוזית

תאריך

נספח ניקוז מנחה

תכנית מפורטת 2/118/03/7

קיבוץ אורים

מאי 2008

אוקטובר 2012

(השלמת קו כחול הכולל תחום השפעה של המט"ש)

הוכן עבור:

קיבוץ אורים

הנשיא סביבה וחדר תכנון
הגורן א. אלק תעסיה עומה
לכנון 08-6460914

לשכת התכנון המחוזית
משרד הפנים-מחוז דרום

30.12.2013

נתקבל

תוכן עניינים

1	מבוא	3
2	נתוני רקע	3
2.1	טופוגרפיה, קרקעות וערוצי זרימה טבעיים בתחום התכנית	3
2.2	אגן הניקוז וחלוקה לאגני משנה	3
3	המודלים ההידרולוגיים	4
3.1	מודל לחישוב ספיקות תכן באגנים גדולים	4
3.2	מודלים לחישוב ספיקות תכן באגנים קטנים	4
3.3	תקופת החזרה	4
4	בדיקת מערכת הניקוז בתכנית	6
4.1	כללי	6
4.2	מהלך הבדיקה	6
4.3	תוצאות הבדיקה	6
4.3.1	אגני המשנה – בחינה כללית	6
4.3.1.1	אגן משנה 1	7
4.3.1.2	אגן משנה 2	7
4.3.1.3	אגן משנה 3 - הקיבוץ	8
4.3.2	שכונת ההרחבה – אגני משנה 4 - 6	11
5	מסקנות והמלצות לשלבי התכנון המפורט	14

רשימת טבלאות ותמונות

טבלה מספר 1 – ספיקות התכן של אגני המשנה	6
טבלה מספר 2 - חלופות אפשריות לתעלות הגנה הנדרשות להעברת הספיקה בהסתברות 1% באגני משנה 1 - 2	10
טבלה מספר 3 - חלופות אפשריות לתעלות הגנה בעלות כושר הולכה המתאים להעברת הספיקה בהסתברויות של 5% - 10% באגני משנה 1 - 2	10
טבלה מספר 4 - חלופות אפשריות לתעלות נדרשות באגני משנה 4 - 6	12
תמונה מספר 1 – תעלה 2-1 לאורך הגדר הדרום מזרחית של הקיבוץ	9
תמונה מספר 2 – תעלה 2-1 לאורך כביש הגישה לקיבוץ	9
תמונה מספר 3 – תעלה 2-2 במקביל לגדר ולתעלה 2-1	9
תמונה מספר 4 – אזור נמוך ללא מוצא ניקוז במרכז הקיבוץ	13
תמונה מספר 5 – סוללה לאורך הגבול המערבי של הקיבוץ (סמוך לאורות)	13
תמונה מספר 6 – מעביר מים חסום למחצה וסוללה לאורך הגבול הצפוני של הקיבוץ	13

רשימת תרשימים

תרשים מספר 1 – מפת מראה מקום	5
תרשים מספר 2 - תעלות הגנה ומעברי מים מוצעים וכיווני זרימה משוערים על רקע התכנית המפורטת	15

1 מבוא

נספח הניקוז הוכן עבור תכנית מפורטת מספר 2/118/03/7 של קיבוץ אורים שבמועצה אזורית אשכול. הנספח עוסק בהסדרות הניקוז. בשכונת ההרחבה המתוכננת בקיבוץ (נ"צ מרכזי: 154500/579500).

מטרת נספח הניקוז הנוכחי הינה לאפשר את מתן פתרונות הניקוז הנדרשים בתכנית המתאר המפורטת, על בסיס עקרונות ניקוז מקובלים.

2 נתוני רקע

נתוני הרקע ששימשו לתכנון כוללים:

- א. מפה טופוגרפית בקני"מ של 1:50,000 (הוצאת המרכז למיפוי ישראל, 1995).
- ב. מדידה פוטוגרמטרית בקני"מ של 1:1,250 שנערכה בתאריך 15.8.04 (מגה מדידות גיאולוגיה והנדסה בע"מ).
- ג. תכנית מתאר מפורטת מספר 2/118/03/7 מתאריך 11/2007 (א.ב. תכנון – שלוחת הנגב).
- ד. סיור בשטח בתאריך 4.3.08 להשלמת אינפורמציה.

2.1 טופוגרפיה, קרקעות וערוצי זרימה טבעיים בתחום התכנית

קיבוץ אורים נמצא בנגב הצפוני בלב שטח מישורי נרחב בעל שיפוע מתון (0.25%) מדרום מזרח לצפון מערב ורום טופוגרפי בתחום של +95 עד +100 מטרים. על פי מפת קרקעות ישראל (י. דן, 1975) אזור הקיבוץ מאופיין בקרקעות חומות בהירות לסיות. הנגר העילי באזור הקיבוץ זורם מדרום מזרח לצפון מערב לכיוון תעלת שדה, שתחילתה כ-700 מטרים מערבית למרכז הקיבוץ, בסמוך למיקומן הנוכחי של אורוות הסוסים, וסופה בנחל הבשור. נחל הבשור העובר במרחק כ-2.5 ק"מ מערבית לקיבוץ מוגדר כעורק ניקוז ראשי לפי תכנית מתאר ארצית 34 ב"3. לפי הוראות התמ"א מוגדרת לנחל רצועת השפעה של 500 מטר לכל צד מנקודת המדידה ומכאן שאין לו נגיעה בתכנית ההרחבה שנידונה בעבודה זו.

2.2 אגן הניקוז וחלוקה לאגני משנה

הקיבוץ הינו חלק מאגן ניקוז בשטח כולל של כ-7.0 קמ"ר שחלקו העיקרי הינו שטח חקלאי הנמצא דרומית לקיבוץ. ניתן לחלק את האגן לשישה אגני משנה (ראה תרשים מספר 1):

אגן משנה 1 – מנקז שטח של כ-3.1 קמ"ר. האגן כולל שטחים חקלאיים פתוחים (מעובדים) דרומית מערבית לקיבוץ ומתנקז לכיוון ערוץ זרימה טבעי הנשפך לנחל בשור.

אגן משנה 2 – מנקז שטח של כ-2.7 קמ"ר. האגן מקביל לאגן משנה 1 ממזרח לו וכולל שטחים חקלאיים פתוחים (מעובדים) דרומית מזרחית לקיבוץ. אגן משנה 2 מתנקז לכיוון מעביר המים שבכביש הגישה לקיבוץ (ראה נ.ר. 2).

אגן משנה 3 – מנקז שטח של כ - 0.4 קמ"ר, וכולל את שטח הקיבוץ הקיים ואת אזור התעשייה שבדרום הקיבוץ. בעבודה הנוכחית התייחסנו לאגן זה כאל אגן סגור, כלומר ללא תרומה של נגר מאגני המשנה במעלה הזרימה.

אגן משנה 4 – מנקז שטח של כ - 0.2 קמ"ר, וכולל את האזור בדרום מערב שכונת ההרחבה. גם אגן משנה 4, בדומה לאגן משנה 1, מתנקז לערוץ זרימה טבעי הנשפך לנחל בשור (ראה נ.ר. 4).

אגן משנה 5 – מנקז שטח של כ - 0.3 קמ"ר, וכולל את האזור הצפון וצפון מערבי של שכונת ההרחבה. האגן מתנקז לערוץ זרימה טבעי (ראה נ.ר. 5) הזורם צפונה לכיוון תעלת הכביש שלאורך כביש 241.

אגן משנה 6 – מנקז שטח של כ - 0.3 קמ"ר וכולל את האזור הצפוני והצפון מזרחי של שכונת ההרחבה. האגן מתנקז בתעלת שדה (ראה נ.ר. 6) הנשפכת צפונית לקיבוץ לערוץ הזרימה הטבעי המנקז את אגן משנה 5.

חשוב לציין כי החלוקה המוצגת כאן של אגני משנה, מבוססת הן על הטופוגרפיה הטבעית בשטח והן על גבולות המגרשים של התכנית הנוכחית. הגבול בין אגני המשנה נשען על תעלות הגנה וסוללות קיימות ומתוכננות (ראה סעיף 4.3 לעיל). יחד עם זאת יש לזכור כי האופי המישורי של האזור והיעדר קווי זרימה ברורים מקשים על קביעה מדויקת של גבולות אגני הניקוז, ואפשר כי משטרי עיבוד חקלאי ושינויים מקומיים – קבועים או עונתיים – עשויים לשנות כיווני זרימה, באופן זמני או קבוע.

3 המודלים ההידרולוגיים

3.1 מודל לחישוב ספיקות תכן באגנים גדולים

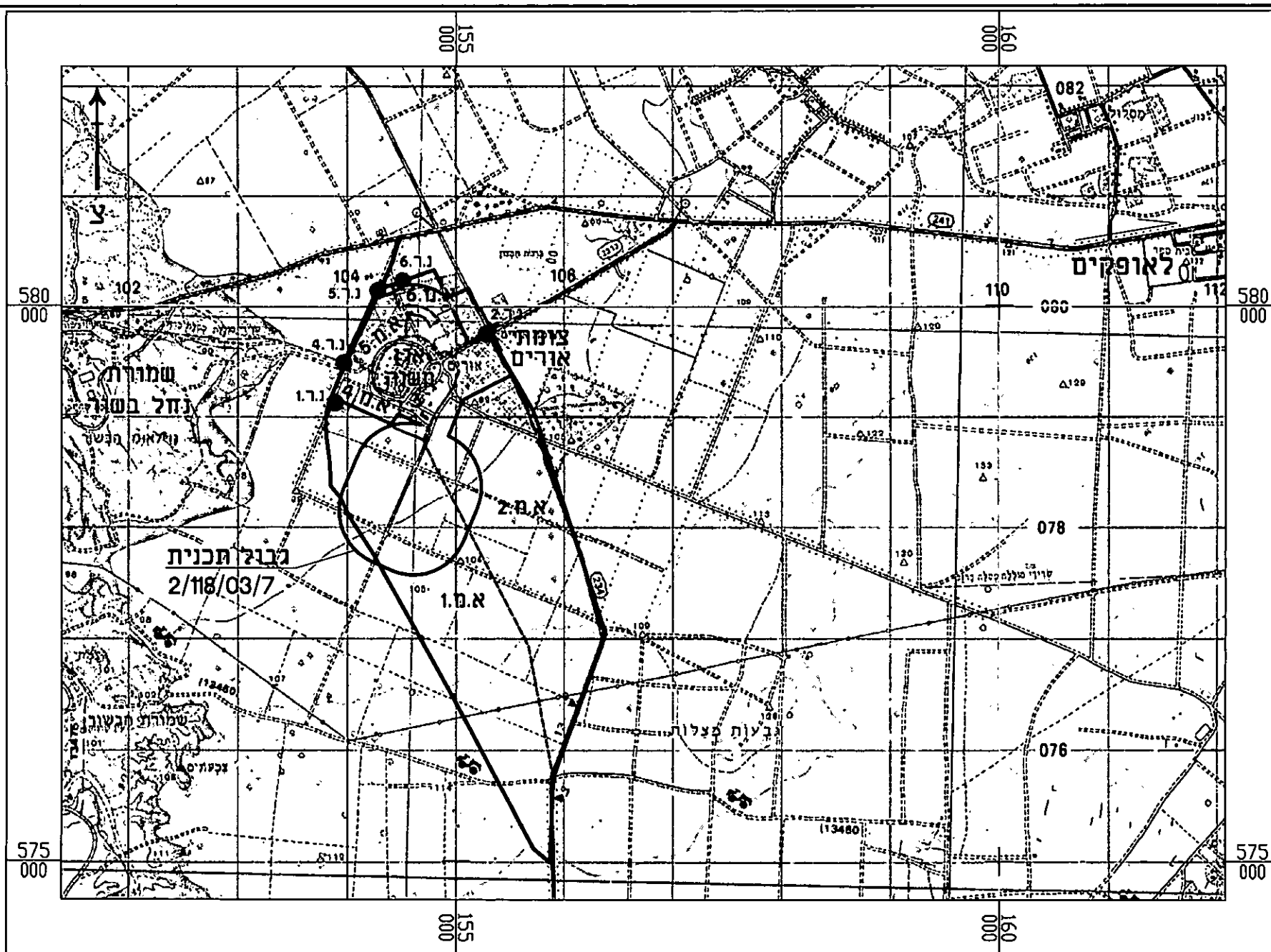
לצורך חישוב אגני ניקוז בעלי שטח הגדול מ - 1 קמ"ר נעשה שימוש במודל "פולגט", מודל הידרולוגי-סטטיסטי שפותח ע"י קונסטנטין גטקר ושמואל פולק בהנחיית השירות ההידרולוגי. מודל זה, לחישוב ספיקות שיא של גאוויות, מבוסס על מדידות הידרומטריות הקיימות בארץ בשילוב עם סוגי קרקעות באגן הניקוז, ללא שימוש בנתוני גשם. המודל בנוי כסדרת עקומי קשר בין ספיקות שיא בהסתברויות 5%, 50%, 95% ושטח אגן ניקוז עבור קבוצות קרקע מובילות באזורים הידרולוגיים שונים.

3.2 מודלים לחישוב ספיקות תכן באגנים קטנים

חישוב ספיקת התכן עבור אגנים הקטנים מ 1 קמ"ר בוצע באמצעות הנוסחה הרציונלית, המתאימה לאגנים בסדר גודל זה.

3.3 תקופת חזרה

מאחר וקטעי הערוצים הנבדקים זורמים בקרבת שכונת מגורים מצד אחד ושטחים חקלאיים מצד שני, חושבו הספיקות לפי תקופות חזרה של 1:100 שנים (הסתברות 1%) ותקופת חזרה של 1:10 שנים (הסתברות 10%), בהתאמה, לפי נספח א' של הוראות תמ"א 34 ב"3.



גבול אגן ניקוז קיבוץ אורים — א.מ.2 — גבול אגן ניקוז משני ● נ.ר. נקודת ריכוז אגן משני — גבול תכנית

אוקטובר 2012 מאי 2008

תרשים מספר 1

קני"מ 1:50000

קיבוץ אורים - מפת מיקום ואגני משנה

\\Stor6\3710\DWG\3710-00.dwg



הנדסת סביבה והידרולוגיה

4 בדיקת מערכת הניקוז בתכנית

4.1 כללי

- בדיקת תוואי הניקוז התבססה על נתוני הרקע (ראה פירוט בפרק 2) ועל עקרונות הניקוז הבאים:
- מגמת התכנון העיקרית הינה ניקוז השטח באופן עילי, ובשילוב עם מעבירי מים / קולטנים בחציית כבישים. פתרונות ניקוז תת קרקעיים יותרו – מקומית – במקומות בהם לא ניתן יהיה להשתמש בפתרונות עיליים.
 - בשטחים ציבוריים/פתוחים יותרו הסדרות ניקוז באמצעות תעלות עפר פתוחות עם אפשרות לדיפון מסוגים שונים.
- בנוסף לעקרונות הניקוז הנ"ל, תכנון מערכת הניקוז צריך להתאים לעקרונות של שימור נגר כפי שמפורט במדריך לתכנון ולבניה משמרת נגר בהוצאת משרד הבינוי והשיכון.

4.2 מהלך הבדיקה

הבדיקה ההידרולוגית בחנה ברמת התכנון הכללי את הקשר בין אגני המשנה ואת הצורך בתעלות הגנה על מנת למנוע מעבר של נגר עילי בין האגנים. ברמת התכנון המפורט יותר התמקדה הבדיקה באגני משנה 4 – 6 (שכונת ההרחבה) ונבחנה סכימת הניקוז הכללית בהתאם לעקרונות שפורטו לעיל.

4.3 תוצאות הבדיקה

4.3.1 אגני המשנה – בחינה כללית

בחינה של כיווני הזרימה באגן הניקוז מראה כי אגני משנה 1 ו- 2 מתנקזים לכיוון שטח הקיבוץ ולכיוון שטח ההרחבה (ראה תרשים מספר 1). על מנת למנוע כניסה של נגר מאגנים אלה חושבו ספיקות התכן של אגני משנה 1 ו- 2 (ראה טבלה מספר 1) ופורטו אמצעי הניקוז שנועדו לנתב את הזרימה למוצא טבעי / מוסדר ללא מעבר בשטחי אגנים אחרים (ראה סעיפים 4.3.1.1 – 4.3.1.2).

טבלה מספר 1 – ספיקות התכן של אגני המשנה

שם האגן	שטח האגן (קמ"ר)	ספיקת תכן (מ"ק/שניה)	
		1%	10%
אגן משנה 1	3.1	67.0	15.1
אגן משנה 2	2.7	62.6	13.9
אגן משנה 4	0.2	1.3	0.8
אגן משנה 5	0.3	2.2	1.5
אגן משנה 6	0.3	2.2	1.4

כפי שניתן לראות בטבלה, ספיקות התכן בהסתברות של 1% באגני משנה 1 ו- 2 הינן גבוהות מאד. יחד עם זאת, יש לזכור כי מרבית שטחי האגנים הנ"ל הינם שטחים חקלאיים הטרוגניים – עם רמות עיבוד שונות ומשטרי גידול משתנים, שעשויים לגרום שינויים – זמניים או קבועים – במקדמי הנגר וכתוצאה מכך אף בספיקות באגני הניקוז השונים.

הספיקות של אגן משנה 3 (הכולל את שטח הקיבוץ הקיים) לא חושבו מכיוון שהניקוז הפנימי בתוך שטח הקיבוץ לא מוסדר ועל כן לא קיימת נקודת ריכוז בה ניתן לחשב ספיקות תכן. התייחסות מפורטת לאגן משנה 3 – ראה סעיף 4.3.1.3 להלן.

4.3.1.1 אגן משנה 1

הטופוגרפיה המישורית וייעודי השטח (שדות חקלאיים מעובדים) מביאים לכך שבאגן משנה 1 אין ערוצי זרימה קבועים וברורים והנגר זורם באופן פתוח ורחב בהתאם לשיפוע הטבעי, מראש האגן בדרום מזרח לכיוון צפון מערב, כתלות בסוג ואופי השדה המעובד.

על מנת למנוע זרימת נגר עילי לתוך שטח שכונת ההרחבה, יש לבצע תעלת הגנה לאורך הגבול הדרום מערבי של התכנית – בין אגן משנה 1 ובין אגן משנה 4 (ראה תעלה 1-1 בתרשים מספר 2). תעלת ההגנה שתוכל להעביר את ספיקת התכן בהסתברות של 1%, כפי שהיא מוצגת בטבלה מספר 1 לעיל, נדרשת להיות רחבה ועמוקה ביותר (ראה מידות אפשריות בטבלה מספר 2) מידות שנראות גדולות ולא סבירות לביצוע בתחום הישוב. אי לכך, מומלץ לתכנן את תעלת הגנה 1-1 כתעלה בעלת מידות סבירות (ראה מידות אפשריות בטבלה מספר 3) ובעלת כושר הולכה המתאים לספיקת תכן בהסתברות שבין 5% ל- 10% בלבד (כ- 19 מ"ק/שניה).

מכיוון שמרבית שטח האגן הינו שדות חקלאיים של הקיבוץ עצמו ושינויים במשטרי הגידול והעיבוד משפיעים ישירות על ספיקות התכן הנוצרות בו, מומלץ כי הולכה וניקוז של יתרת הנגר הנוצר באגן יעשה במסגרת הסדרות ניקוז בתחום השטחים החקלאיים שבמעלה האגן. טיפול כזה, שיכלול אמצעים שונים להכוונת והשהיית זרימות הנגר מתת אגנים, ניקוז בכיוונים שונים של חלקות שונות, הוספת מוצאים לתעלת הכביש וכו', עשוי לאפשר הקטנת ספיקת הנגר המגיעה לתעלה 1-1 לגודל המתאים לקיבולתה של תעלה זו (19 מ"ק/שניה).

טבלה מספר 2 מציגה שתי חלופות קצה עבור תעלת הגנה המסוגלת להעביר את כל ספיקת התכן הצפויה באגן בהסתברות 1%. טבלה מספר 3 מציגה שתי חלופות קצה עבור תעלת הגנה בעלת כושר הולכה המתאים לספיקת תכן שבין הסתברות של 5% ל- 10%. ניתן להגדיל את כושר ההולכה של תעלה 1-1 תוך שימוש בסוללת עפר הצמודה לה לאורכה, שתאפשר עליה בגובה הזרימה. במקרה זה, צפויה הצפה של השדות הסמוכים בהסתברות הנמוכה מ- 10%, שהינה ההסתברות שנקבעה להצפת שדות בתמ"א 34 ב' 3. לפתרון שישלב הקמת סוללה בין אזורי המגורים ובין התעלה שני יתרונות – מצד אחד הוא מאפשר הקטנת עומקה של התעלה (היבט בטיחותי) ומצד שני הסוללה יכולה לשמש גם כאמצעי הגנה מבחינה בטחונית.

4.3.1.2 אגן משנה 2

אגן משנה 2 דומה באופיו לאגן משנה 1 מבחינת שימושי הקרקע (שדות מעובדים) והיעדר ערוצי זרימה ברורים לכיוון הקיבוץ. האגן מתנקז לכיוון תעלת הגנה קיימת לאורך הגדר הדרום מזרחית של הישוב (ראה תמונה מספר 1). בסיוור שנערך בקיבוץ נמצא כי התעלה חסומה חלקית ע"י צמחייה. המשך התעלה לכיוון נקודת הריכוז של האגן (מעביר מים 1 – ראה תרשים מספר 2) אינו ברור ונראה כי היא "נעלמת" וחוזרת ומופיעה שוב לאורך כביש הגישה לקיבוץ (תמונה מספר 2). במקביל לתעלה

זו קיימת תעלה נוספת מצידה הפנימי של גדר הקיבוץ, לאורך הגבול הדרום מזרחי. גם תעלה זו חסומה חלקית ע"י צמחיה ופסולת (ראה תמונה מספר 3).

מצבן הפיזי הגרוע של התעלות מביא לכך שהן אינן עונות על הצרכים לשמן בוצעו ולא מסוגלות למנוע כניסה של נגר מכיוון אגן משנה 2 לתוך שטח הקיבוץ (אגן משנה 3).

לכן, על מנת למנוע הצפה של הקיבוץ ושל כביש הגישה, יש להסדיר תעלת ניקוז (להלן תעלה 2-1) לאורך כביש פנימי מספר 4 המוביל למטי"ש החדש המתוכנן.

בשל ספיקת התכן הגבוהה הצפויה באגן משנה 2 בהסתברות של 1% (ראה טבלה מספר 1 לעיל), ההמלצות המפורטות בסעיף הקודם עבור אגן משנה 1, תקפות גם עבור אגן משנה 2 - מומלץ כי תעלה 2-1 תוסדר להעברת ספיקה בהסתברות שבין 5% ל- 10% ויתרת ספיקת התכן תטופל במסגרת השטחים החקלאיים של הקיבוץ שבמעלה האגן.

בטבלה מספר 2 שתי חלופות קצה עבור תעלת הגנה 2-1 המסוגלת להעביר את כל ספיקת התכן הצפויה באגן ואילו בטבלה מספר 3 שתי חלופות קצה עבור תעלה 2-1 בעלת כושר הולכה המתאים לספיקת תכן בהסתברות שבין 5% ל- 10%.

נקודת הריכוז של אגן משנה 2 נמצאת במעביר המים שמתחת לכביש הגישה לקיבוץ (ראה תמונה מספר 2). קוטר המעביר הקיים הינו 0.9 מטר והוא אינו מסוגל להעביר את ספיקת התכן הצפויה. לכן על מנת למנוע הצפה של כביש הגישה יהיה צורך בתכנון מעביר מים חדש בקיבולת המתאימה להעברת הספיקה הצפויה בתעלה 2-1 בהסתברות שבין 5% ל- 10% (למשל: שני מעבירי BOX גודל של 3X1.25 מטר או 2X2 מטר או כדומה).

4.3.1.3 אגן משנה 3 - הקיבוץ

אגן משנה 3 כולל את כל שטחי המגורים של הקיבוץ הקיים וכן את שטח המפעל בדרום הקיבוץ. האגן מוקף בסוללה שהוקמה לצורכי בטחון ובחלקו הדרום מזרחי גם בתעלה. על פי סיור בשטח עם נציג הקיבוץ נראה כי קיימות בשטח הקיבוץ בעיות ניקוז מקומיות לא פתורות הכוללות אזורים הנמוכים מסביבתם, שנועדו לאפשר חלחול מקומי של הנגר אך בפועל יוצרים מפגעים של שלוליות, וכן תעלות ומעבירי המים שאינם מתוחזקים כנדרש ועקב כך נסתמו ונחסמו (ראה תמונות 4 – 6).

טיפול בבעיות הניקוז הפנימיות של הקיבוץ אינו חלק מעבודה זו אך על מנת למנוע זרימה של נגר מכיוון הקיבוץ לשטחי ההרחבה, מומלץ להסדיר את מערכת הניקוז הפנימית בשטח הקיבוץ כך שהנגר העילי הנוצר בשטח הקיבוץ ינותב באמצעות מעברי מים (גשר אירי/מעביר מים/צינור) לשצ"פים בשטחי ההרחבה ומשם למוצא טבעי/מוסדר. בתרשים מספר 2 מוצגים ארבעה מוצאים אפשריים לכיוונם ניתן יהיה להסדיר את פתרונות הניקוז מהקיבוץ כך שהנגר יופנה בצורה מסודרת מהשכונה הקיימת דרך שכונת ההרחבה אל מחוץ לגבול התכנית (ראה תוואי ניקוז מוצע לשכונה הקיימת).

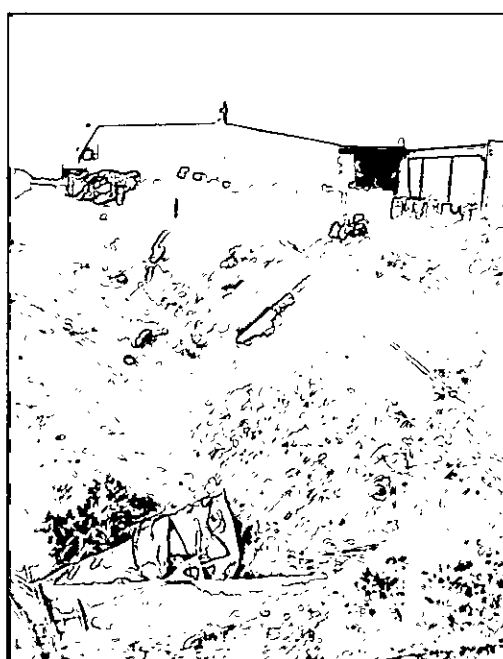
תמונה מספר 1 – תעלה 2-1 לאורך הגדר הדרום מזרחית של הקיבוץ



תמונה מספר 2 – תעלה 2-1 לאורך כביש הגישה לקיבוץ



תמונה מספר 3 – תעלה 2-2 במקביל לגדר ולתעלה 2-1



טבלה מספר 2 - חלופות אפשריות לתעלות הגנה הנדרשות להעברת הספיקה בהסתברות 1% באגני משנה 1 - 2

אגן משנה	תעלה מספר	חלופה	מקדם מנינג	שיפוע צד (מטר/מטר)	גובה זרימה מינימלי (מטר)	שיפוע אורכי (מטר/מטר)	מהירות זרימה (מטר/שניה)	כושר הולכה (מ"ק/שניה)	רוחב קרקעית (מטר)	מרחק מינימלי בין גדות (מטר)	ספיקת תכן בהסתברות של 1% (מ"ק/שניה)
1	1-1	מדופנת, רחבה ורדודה	0.02	6	1.6	0.003	2.9	67.2	5	24.2	67.0
		מדופנת, צרה ועמוקה	0.02	2.5	2.6	0.003	3.5	68.8	1	14.0	
		רחבה ורדודה	0.033	6	2	0.003	1.9	67.4	5	29	
		צרה ועמוקה	0.033	3	3	0.003	2.4	70.7	1	19	
2	2-1	מדופנת, רחבה ורדודה	0.02	6	1.7	0.0025	2.0	65.6	5	25.4	62.6
		מדופנת, צרה ועמוקה	0.02	2.5	2.7	0.0025	3.1	64.5	1	14.5	
		רחבה ורדודה	0.033	6	2.0	0.0025	1.7	66.2	7	31	
		צרה ועמוקה	0.033	3	2.8	0.0025	2.0	65.3	3	19.8	

טבלה מספר 3 - חלופות אפשריות לתעלות הגנה בעלות כושר הולכה המתאים להעברת הספיקה בהסתברויות של 5% - 10% באגני משנה 1 - 2

אגן משנה	תעלה מספר	חלופה	מקדם מנינג	שיפוע צד (מטר/מטר)	גובה זרימה מינימלי (מטר)	שיפוע אורכי (מטר/מטר)	מהירות זרימה (מטר/שניה)	כושר הולכה (מ"ק/שניה)	רוחב קרקעית (מטר)	מרחק מינימלי בין גדות (מטר)	הסתברות (%)
1	1-1	רחבה ורדודה	0.033	6	1.5	0.003	1.7	35.3	5	23	3% - 5%
		צרה ועמוקה	0.033	3	1.5	0.003	1.6	15.7	2	11	5% - 10%
2	2-1	רחבה ורדודה	0.033	6	1.5	0.0025	1.4	27.3	4	22	3% - 5%
		צרה ועמוקה	0.033	3	1.6	0.0025	1.4	15.5	2	11.6	5% - 10%

4.3.2 שכונת ההרחבה – אגני משנה 4 - 6

שכונת ההרחבה (אגני משנה 4-6) נמצאת במורד הזרימה מאגני משנה 1-3 ולכן יש לוודא כי הנגר הנוצר באגנים יוזרם בצורה מבוקרת דרך שטחי ההרחבה לעבר מוצא טבעי. אמצעי ההגנה על שכונת ההרחבה פורטו בסעיפים הקודמים (4.3.1.1 – 4.3.1.3) ומובאים כאן בקצרה:

- תעלת הגנה לאורך הגבול הדרום מערבי של התכנית, בין אגן משנה 1 ואגן משנה 4 והשהיית הנגר בשטחים החקלאיים במעלה האגן.
- תעלת כביש לאורך דרך הגישה לקיבוץ, בין אגן משנה 2 ואגן משנה 6.
- ארבעה מוצאים שמנקזים את השכונה הקיימת (אגן משנה 3) דרך שכונת ההרחבה.

מערכת הניקוז בשכונת ההרחבה מבוססת על ניקוז עילי לאורך הכבישים הפנימיים (על פי עקרונות הניקוז המופיעים בסעיף 4.1 לעיל) ומשם לשלוש תעלות שדה (ראה תרשים מספר 2):

תעלה 1-1 - תעלת ההגנה המוצעת בין אגן משנה 1 ובין אגן משנה 4 (ראה סעיף 4.3.1.1 לעיל).
תעלה 4-1 - תעלת שדה המתחברת לנחל בשור, ומנקזת את הנגר המגיע לנקודת ריכוז 4 מאגן משנה 4, מאגן משנה 1 ומחלק ניכר של אגן משנה 3 (שטח הקיבוץ הקיים). ספיקת התכן הצפויה בה בהסתברות של 1% הינה 78.1 מ"ק/שניה ובהסתברות של 10% הינה 18.6 מ"ק/שניה.
תעלה 5-1 - תעלת שדה המתנקזת צפונה לכיוון תעלת כביש 241. תעלה זו מנקזת את אגן משנה 5 וספיקת התכן הצפויה בה בהסתברות של 1% הינה 2.2 מ"ק/שניה.
תעלה 6-1 - תעלת ניקוז המנקזת את אגן משנה וזורמת צפונה ונשפכת לתעלה 5-1 כ- 250 מטרים צפונית לגבול התכנית הנוכחית. ספיקת התכן הצפויה בתעלה 6-1 בהסתברות של 1% הינה 2.2 מ"ק/שניה.

טבלה מספר 4 מציגה חלופות קצה לתעלות הנמצאות בשטחי שכונת ההרחבה. ספיקות התכן הצפויות בתעלות 5-1 ו 6-1 נמוכות ולכן מוצגת רק חלופה אחת עבור תעלות אלו, בעוד שעבור תעלה 4-1, בה צפויה ספיקת תכן גבוהה יותר, מוצגות שתי חלופות קצה של מינימום/מקסימום תפיסת שטח. מלבד החלופות המוצגות בטבלה קיימות עוד אפשרויות רבות, כולל שימוש בסוללה במקביל ולאורך תעלה, כפי שצוין בסעיפים קודמים. החלופות המוצעות עבור תעלה 4-1 נועדו להעביר ספיקה בהסתברות של 10% מכיוון שהתעלה עוברת בשטחים חקלאיים (ראה סעיף 3.3 לעיל).

טבלה מספר 4 - חלופות אפשריות לתעלות נדרשות באגני משנה 4 – 6

תעלה מספר	חלופה	מקדם מנינג	שיפוע צד (מטר/מטר)	גובה זרימה מינימלי (מטר)	שיפוע אורכי (מטר/מטר)	מהירות זרימה (מטר/שניה)	כושר הולכה (מ"ק/שניה)	רוחב קרקעית (מטר)	מרחק מינימלי בין גדות (מטר)	ספיקת תכן (מ"ק/שניה)	
										10%	1%
4-1	רחבה ורדודה	0.033	6	1.3	0.0026	1.3	19.8	4	19.6	18.6	78.1
	צרה ועמוקה	0.033	3	1.9		1.5	19.2	1	12.4		
5-1	צרה	0.033	3	0.8	0.0025	0.9	2.4	1	5.8	1.5	2.2
6-1	צרה	0.033	3	0.8	0.0025	0.9	2.4	1	5.8	1.4	2.2

תמונה מספר 4 – אזור נמוך ללא מוצא ניקוז במרכז הקיבוץ



תמונה מספר 5 – סוללה לאורך הגבול המערבי של הקיבוץ (סמוך לאורות)



תמונה מספר 6 – מעביר מים חסום למחצה וסוללה לאורך הגבול הצפוני של הקיבוץ



5 מסקנות והמלצות לשלבי התכנון המפורט

סיכום הממצאים בהתאם לתוצאות הבדיקה ההידרולוגית וכן המלצות לתכנית המפורטת הינם כדלקמן:

- א. אזור הקיבוץ ניתן לחלוקה לשישה אגני משנה. אגני משנה 1 ו- 2 הינם שטחים חקלאיים דרומית לקיבוץ הקיים; אגן משנה 3 כולל את שטחי המגורים והמפעל של הקיבוץ; אגני משנה 4 – 6 כוללים את שכונת ההרחבה המתוכננת.
- ב. ספיקות התכן הצפויות בהסתברות של 1% מאגני משנה 1 ו- 2 גבוהות מאד והתעלות המסוגלות להוליך את הספיקות הנ"ל עמוקות ורחבות מדי להקמה בשטח מיושב. מומלץ כי התעלות העוברות בשטחי הקיבוץ וההרחבה יותאמו לספיקות תכן בהסתברות שבין 5% - 10% ואילו יתרת ספיקת התכן תטופל בתוך השטחים החקלאיים תוך שימוש באמצעי השהיית נגר שונים.
- ג. חלופות לתעלות ההגנה הנדרשות בגבולות בין האגנים מופיעות בטבלאות מספר 2 ו- 3. בצמוד ולאורך תעלות ההגנה ניתן לעשות שימוש גם בסוללה, והשיקולים להוספתה כוללים היבטים בטיחותיים, בטחוניים ונופיים.
- ד. מעביר המים הקיים מתחת לכביש הגישה לקיבוץ, סמוך לנקודת ריכוז 2 אינו מסוגל להעביר את ספיקת התכן הצפויה גם בהסתברות שבין 5% ל- 10%. לכן מומלץ להחליפו במעביר BOX כפול (מידות אפשריות: שתי יחידות של 3X1.25 מטר או של 2X2 מטר).
- ה. על מנת למנוע הצפה של שטחי ההרחבה מכיוון הקיבוץ הקיים יש להפנות את הנגר הנוצר באגן משנה 3 לכיוון שטחים ציבוריים פתוחים באגני משנה 4 – 6 באמצעות ארבעה מוצאים. מהשצ"פים ינוקז הנגר אל התעלות המנקזות את שכונת ההרחבה (תעלות 1-4, 1-5, 1-6).
- ו. מומלץ כי מערכת הניקוז של שכונת ההרחבה תהיה מערכת עילית - לאורך הכבישים ומשם לנתיבי זרימה טבעיים מחוץ לשטח התכנית.

• תרשים מספר 2 - תעלות הגנה ומעברי מים מוצעים וכיווני זרימה משוערים על רקע התכנית המפורטת