

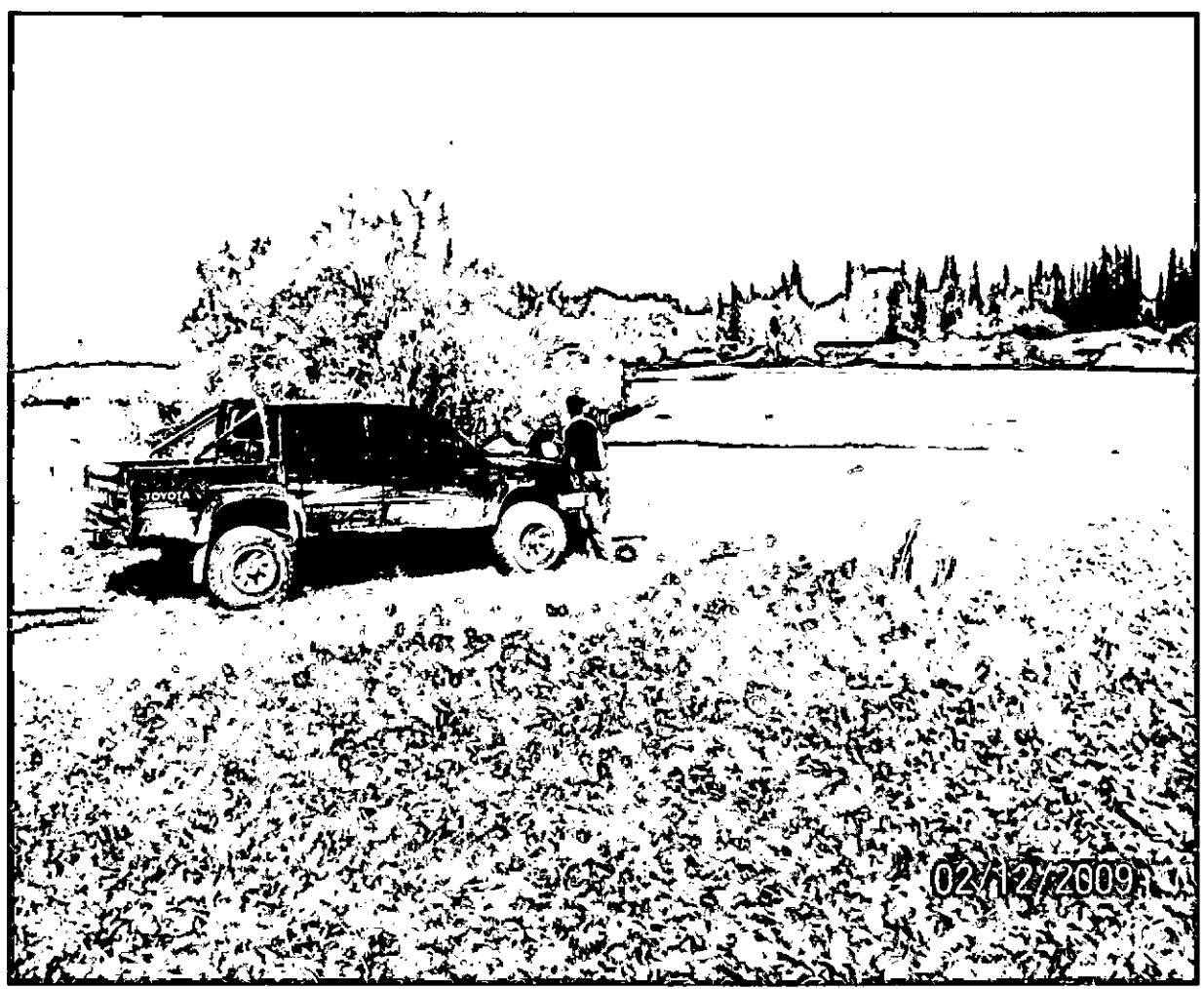
1013358/48

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, גיהול וייעוץ הנדסי.

גברעם

לשכת התכנון המחוזית
משרד הננים-מחוז דרום
08. 2013
נתקבל

נספח ניקוז ותכנית ניקוז כללית.



נספח - ניקוז

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965
ע"פ הוראות תמ"א 3/ב/34 (תכנית משולבת למשק המים-נחלים וניקוז) - מחוז הדרום
וע"פ מסמך מנחה - תמ"מ 14/4, שינוי מס': 44, מפברואר התמונת החליטה זום:
2006 (תוכנית מתאר מחוזית להסדרה וקביעת עורקי ניקוז ונספח)
הסד את התכנית

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, 0523-878667 קבעה/טעונה אישור השר
 התכנית נקבעה טעונה אישור השר yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009
תאריך 15/9/13
יו"ר הוועדה המחוזית

חלק א'-

נספח ניקוז לשטחי קיבוץ והרחבה המוצעת

ראשי פרקים:

1-רקע.

2-תשריט תכנית ניקוז כללית לשטחי קיבוץ והרחבה.

3-תשתית הניקוז מצב קיים ועתידי.

4- המערכת הראשית.

5-המערכת הפנימית.

6-עוצמות גשם והסתברות לתכנון.

7-הערכת ספיקות הנגר .

8-הפתרון הדרוש, התכים ותחשיבים הנדסיים לתכנית המוצעת.

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, גיהול וייעוץ הנדסי.

חלק ב' -

נספח ניקוז הידרולוגי לנחל גברעם, אגנו וערוציו הראשיים. (בסמוך לקיבוץ, א.ת. והרחבה, קו כחול לתב"ע החדשה) אגן משנה 1-

ראשי פרקים:

1-רקע.

2-אגני הניקוז המקומיים.

3- אגן הניקוז וחלוקה לאגני משנה.

4-חישוב ספיקות התכן.

5-בדיקת מערכת הניקוז האזורית ואגני המשנה .

6- נחל גברעם –ניקוזו והשלכותיו על התכנית המוצעת.

7- מסקנות , המלצות והפתרון הדרוש.

8- נספחים: לפרקים א' ו-ב', חתכים ותחשיבים הנדסיים לתכניות הנלוות לנספח.

3 עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד- 0523-761418
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

חלק א'-

נספח ניקוז לשטחי הקיבוץ והרחבה המוצעת

1-רקע.

קיבוץ גברעם מתכנן באמצעות א.ב מתכננים –שלוחת הנגב, הרחבה קהילתית ו-א.ת, ע"י תכנית אדריכלית חדשה.

שטחי ההרחבה ו-א.ת יחד עם שטח הקיבוץ הקיים יוצרים שטח קומפלקס ניקוז מבונה, בס"ג של כ-900 דונם, בגבולות התכנית המאושרת.

מצב מאושר ומצב מוצע, כבתכנית האדריכלית, המהווה בסיס לתכנית המוצעת ועבורה מוכן נספח זה לנושא הניקוז.

מטרת הנספח שלהלן, לתת מענה לניהול מי הנגר העילי ומתן פתרונות לנושאי הניקוז הנדרשים בתכנית המתאר המוגשת.

לכד משטח ההרחבה המוצעת, התכנית כולל גם את שטחי המחנה ואיזור התעשייה הכוללים:

- כ-75% שטחים מבונים (מבנים ומגרשי בניה).
- כ-20% שטחים פתוחים (שטחי שצ"פ ספורט ונופש).
- כ-5% כבישים וחניות.

מפות ונתוני רקע :

1- מפה טופוגרפית ואדריכלית לקומפלקס המוצע, ק.מ- 1:1,250

2- תכנית אדריכלית, תשריט: 5/121/036/6

3- מפה טופוגרפית – מרכז למיפוי, ק.מ- 1:50,000

4- מפה טופוגרפית אזורית לאזור גברעם, ק.מ- 1:10,000

5- תכנית מתאר מפורטת .

6- תכנית מתאר מחוזית 14/4 –שינוי 44-גיליון 1, תשריט ניקוז.

7- ארטופורטו –לקיבוץ גברעם וסביבתו ק.מ- 1:5,000

8- מפות גדר"ש ומדידות שטחים בגברעם.

"

4 עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד- 0523-761418
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, גיהול וייעוץ הנדסי.

9- מפת מדידות ערוצים וגבולות השפעה משיקים לצרכי תכנון ולצרכי המשק לשלבי תכנון מפורט לביצוע, ע"י - פוטומאפ בע"מ.

10- סיור שטח: מזמין, מהנדס ניקוז, מודד.

הקיבוץ פרוש עקרונית על מדרון בשיפוע ירידה שכיוונו הכללי מדרום מזרח לצפון מערב.

הרומים הטבעיים בגבולות הדרום מזרחיים משתנים בין 90 ל-100 מ', בעוד שבגבול הצפוני הרום נמוך ומגיע ל-70 מ' בלבד, כיווני זרימת הנגר העילי והערוצים הראשיים הם: צפון, צפון מערב ומערב.

בהמלצת ר"נ שקמה בשור, חולק נספח הניקוז לשני פרקים:

פרק א' - שעיירו, נספח ותכנית תשריט ניקוז להגדרת מצב הניקוז ומתן מענה לבעיות הניקוז **שבתוך הקומפלקס המבונה המוצע** וכן הנחיות ופתרונות תכנון מפורט, לבעיות הניקוז של **פנים הקומפלקס**.

פרק ב' - ע"פ דרישת רשות ניקוז, הכולל את **אזורי ההשפעה החיצוניים הסמוכים והמשיקים** לגבולות התכנית, כולל ניתוח ניקוז הידרולוגי לנחל גברעם **ערוצים ראשיים ונקודות ההשקה**, הגדרה ומתן מענה לבעיות ניקוז והגנה מפני שיטפונות חיצוניים ופתרון בעיות מקרו של ניקוז הזרימה עילית גם מסביבות הקומפלקס המוצע.

איזור ההשפעה החיצוני משתרע מהגבעות הדרום מזרחיים, יער גברעם ומכיווני חלץ, ברור חייל ואור הנר וגודלו לצרכי תכנון הניקוז כ-2,100 דונם בלבד, איזור זה ינותח ביתר פירוט ב**פרק ב'** לניהול ניקוז הידרולוגי לנחל גברעם וערוצים ראשיים בהשקה, תוך בחינת אגני ההיקוות המקומיים שבגבולות התכנית המוצעת.

הקיבוץ (כולל: הרחבה ואיזור התעשייה מתוכננים) להלן: קומפלקס הניקוז, מחורץ באופן טבעי ע"י שלושה אפיקי ניקוז ראשיים,

(מסומנים בתשריט הניקוז הפנימי: 1,2,3)

ערוץ 1, בתוך ההרחבה החדשה וכיוונו העקרוני צפונה וצפון מערב.
ערוץ 2, בתוך הקיבוץ, הגבול המשק הקיים וההרחבה המוצעת, כיוון כללי צפונה.
ערוץ 3, נחל גברעם, עוקף בגבולות המערביים והצפוניים, את א.ת. והקיבוץ הקיים.

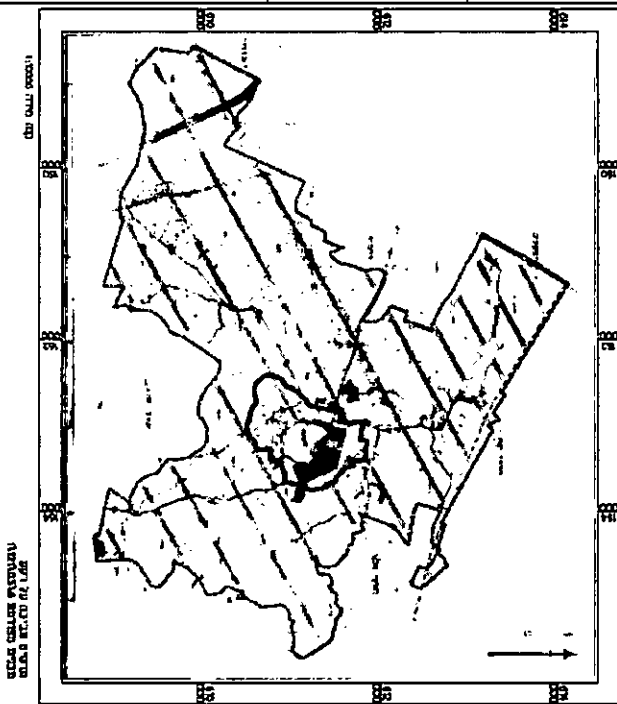
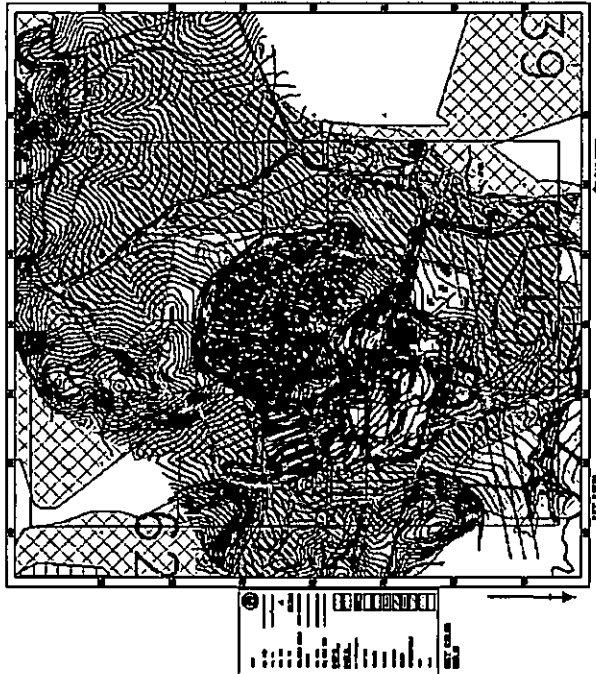
להלן המצב המוצע של הקומפלקס המבונה ומראה מקום ביחס לסביבה, ככתכנית המוגשת לוועדה:



5 עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.



עיין :

6 עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

תשריט ניקוז ותכנית כללית, מס: Pal-yal Engineering - 21/07/09.

ק.מ' 1:1,250 (2- גיליונות),

המצ"ב לגבי פנים המחנה (פרק א', להלן), תשריט זה משלים ומהווה חלק אינטגרלי של נספח הניקוז והנחיותיו.

מצד דרום של הקומפלקס נכנסים הערוצים: 1 במערב, ו-3 במזרח, שכניסתם הוסדרה בעבר וכיום נדרשת הסדרתם מחדש, על רקע הוספת אזור התעשייה, ההרחבה המוצעת וניתוח הזרימות החיצוניות.

בעבר הוסדר גם ערוץ 2, ע"י תעלת ניקוז ראשית 2, ערוץ זה זורם בתוך הקיבוץ הקיים, בין שטח המחנה וההרחבה, חתך תעלה זו מכיל מעבירי מים (רובם צינורות בטון ישנים, לאורך הכביש ההיקפי, מדרכות וכניסות לבתי הקיבוץ כיום, דוגמת המזרחה בתמונה להלן). ערוץ זה, נבחן גם הוא מחדש במסגרת נספח זה.



(* מעביר מים טיפוסי הקיים, בתוך הקיבוץ *)

תעלה מס 2, הפועלת כמערכת ניקוז נפרדת וזורמת בחורף, בתוך שטח הקיבוץ, מנקזת אגן היקוות קטן מדרום למשק הכולל קטע מיער גברעם ומספר חלקות מעובדות.

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 7
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

במסגרת דו"ח זה יומלץ לנקותה ולפתוח את מעבירי המים לכל אורכה, כולל ועד מעביר המים האחרון בכיוון הזרימה ביציאה מהקיבוץ, בתמונה להלן.

מעביר זה מהווה את מוצאה האחרון וזרימתו משתלבת עם הניקוז של תעלה 1 (בהרחבה המוצעת) כמוראה בתשריט.



(**מעביר מים אחרון, מוצא מתעלה 2 הקיימת בקיבוץ**)

שלושת האפיקים הראשיים מחלקים את תכנית הניקוז הכללית הפנימית (שטחי הקיבוץ, אזור התעשייה וההרחבה המוצעת), לארבעה אזורי ניקוז פנימי כמסומן בתשריט התכנית הכללית המצ"ב, (סימנם בתשריט הניקוז: א, ב, ג, ד).

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 8
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, גיהול וייעוץ הנדסי.

להלן: מיקום גברעם וסביבה על רקע נחלים ראשיים באזור, אליהם נכנס הנגר משטחי ההשפעה החיצוניים.

בהתאם לת"מ"מ, מס'-14/4 שינוי מס'-44 מתאריך, 6/12/2004.
ק"מ: 1:100,000, מצורף בעמוד הבא:

קטע מגיליון מס' 1 – של ת"מ"מ זו, לניקוז - מקרו, בתחום קורדינטות:

דרום – צפון:

605/000 עד 620/000

מערב-מזרח:

150/000 עד 170/000

התכנית הנ"ל (גיליון 1-1, שחלקה הרלוונטי-מצ"ב להלן) בשלמותה, משמשת חלק אינטגרלי מנספח משלים זה גם בפרק ב':

* כתכנית – אב, לפיה יוכן נספח ניקוז הידרולוגי לניהול הטיפול במי נגר עילי של נחל גברעם והערוצים הראשיים, להלן בפרק ב'.

* כתכנית - אב, לבדיקה המוצעת לניקוז הידרולוגי אזורי, שתחלק את איזור התכנית לאגני משנה ותבדוק את ההשפעות על הקומפלקס המתוכנן.

מקטע גיליון 1-המצ"ב, ניתן לראות כי שטח הקומפלקס שרוי בנק' גבוהה יחסית לסביבה ומצוי במרחק של כקילומטר מנחל גברעם ומנוקז ברובו (בעיקר איזור התעשייה) ע"י יובלו הראשי של הנחל הממשיך את זרימתו ממערב למזרח בגבולו הצפוני של הקומפלקס ומשם דרומה, לנחל עובד הזורם מערבה, המשכו, עם כיוון הנגר, דרום מערבה, לנחל שקמה.

מערב

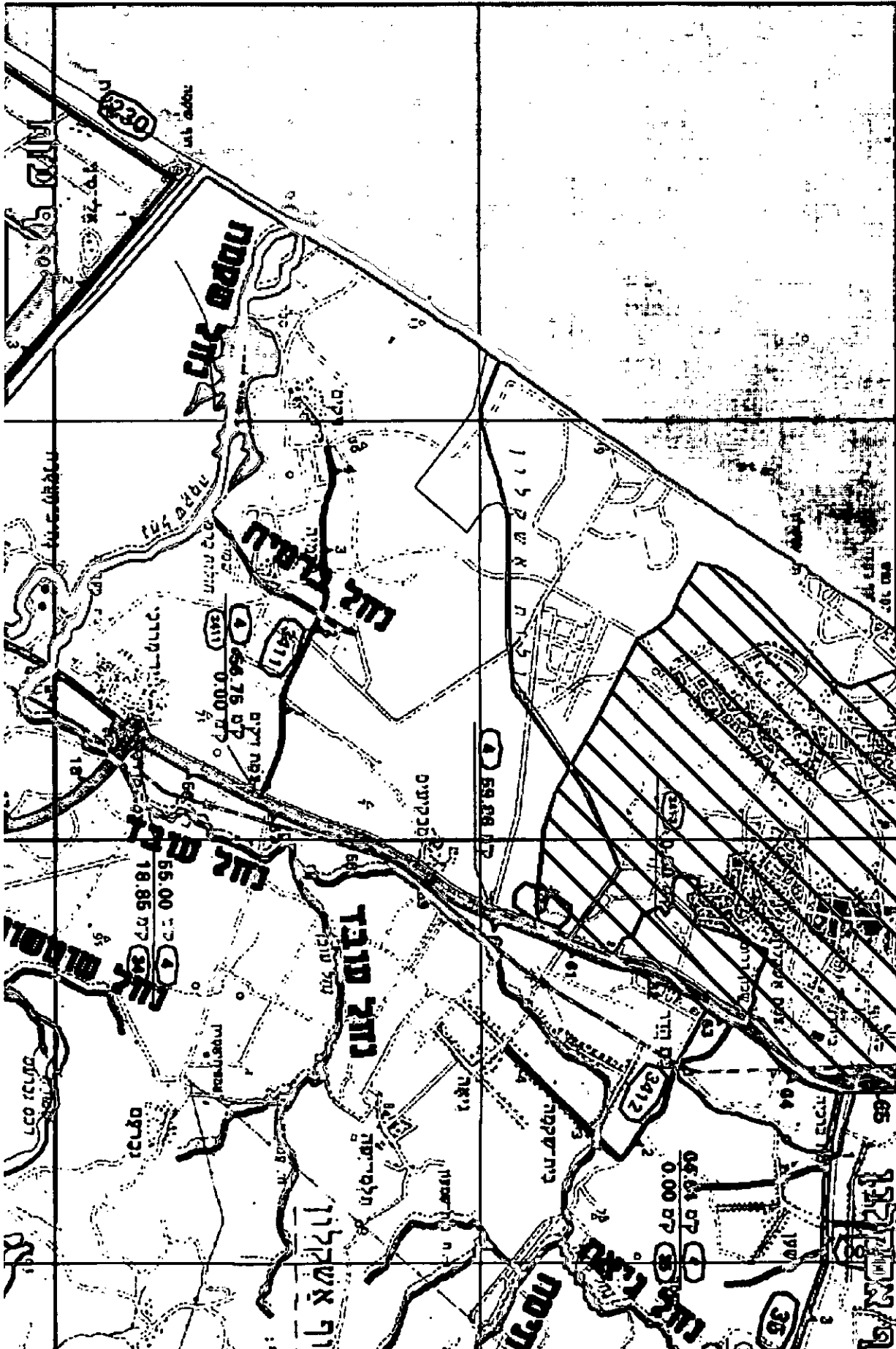
!

-----!----- > צפון

!

מזרח

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.



פל-ייל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, גיהול וייעוץ הנדסי.

2- תכנית ניקוז כללית:

תכנית הניקוז הכללית, להלן בפרק א', באה להתוות את כיווני הניקוז הראשיים הקיימים בקיבוץ, בהרחבה ובאזור התעשייה (קומפלקס הניקוז הפנימי), לתכנון ולהסדיר את אילו שבתוך הקומפלקס, בצורה אופטימאלית, ע"פ התשריט המוצע **Pal-yal Engineering - 21/07/09**.

כמו כן לדאוג להעברה מוסדרת של הנגר העובר דרך הקומפלקס אך לא נובע ממנו (נגר זה יחושב ויפורט, גם בפרק ב' להלן) וכן להוות בסיס לתכנון מפורט (לקראת ביצוע פיתוח השטח לבניה) של מערכת הניקוז הפנימית להרחבה החדשה, לקיבוץ הקיים ולאזור התעשייה.

יודגש כי תכנית זו היא **תכנית מנחה** ואינה תכנית לביצוע, אף שהיא מכילה שרטוטי חתכים ותחשיבים הנדסיים לביסוס ההחלטות וההנחיות שבתכנית, אותן יש להטמיע בבקשה לתב"ע, עם קבלת אישור רשות הניקוז לנספח ולתכנית.

תכנית מפורטת לביצוע, תוכן בנוסף ע"פ מדידות, תכניות אדריכליות והנדסיות מפורטות, במסגרת הבקשה להיתר.

התכנית המנחה, מציעה פתרון נאות לנושא הנגר העילי, ניקוזו וסילוקו מתחומי הקומפלקס.

מצ"ב כנספחים לתכנית ולנספח ניקוז-פנימי, פרק א':

1-תשריט תכנית ניקוז כללית, בקנה מידה: 1:1,250

2- תרשים סביבה ומצב מאושר, בקנה מידה: 1:100,000 על רקע תכנית מפורטת עדכנית מס' 1/121/03/6 – נספח: ד'

3-מצב מוצע, 2 גיליונות: 1 ו-2. – נספחים: ה' ו'

4- נספחי נתונים, תחשיבים ושרטוטי חתכים מומלצים, נספחים: א' עד י"ח, לפרק א', לפיהם ניתנות ההנחיות במסמך זה.

3- תשתית הניקוז – מצב קיים ועתידי:

ראה שני גיליונות של תכנית ניקוז כללית מצורפת מס' 21.07.09 בק"מ: 1:1,250

גיליון 1: איזור תעשייה (סימנו: ד') ובנוסף חלק צפוני של מחנה הקיבוץ הקיים (סימנו ג-1)

גיליון 2: הרחבה (סימניה: א' +ב') ובנוסף חלק דרומי של המחנה (סימנו: ג-2)

מבחינת מערכות הניקוז, יש להפריד בין שתי מערכות כדלהלן:

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 11
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

א'- מערכת ניקוז ראשית – הגנה מפני שיטפונות וסילוק נגר עילי המגיע משטחים שמחוץ לקומפלקס וצפוי לעבור דרך הקומפלקס המתוכנן, גם ובנוסף לנגר העילי מתחום הקומפלקס, מערכת זו מחושבת ומנותחת בפירוט גם בפרק ב', בעיקר לגבי ערוץ 3 שהוא האפיק המרכזי של נחל גברעם המהווה חלק מהמערכת הנחלים, האזורית הכוללת.

ב'- מערכת ניקוז פנימית – ניהול וסילוק הנגר העילי מתחום הקומפלקס.

4- המערכת הראשית.

המערכת הראשית כוללת את שלושת ערוצי הניקוז הראשיים, הקולטים כאמור לבד מנגר הקומפלקס, נגר נוסף של שטחי ההשפעה החיצוניים.

ערוצים אילו הכוללים את נחל גברעם עצמו, אינם עמוקים דיים ואינם מוסדרים ולכן עשויים להוות בעיה בשיטפון קריטי, לכן יש ולהסדירם עם הוספת השטחים המכונים החדשים ואיזור התעשייה.

לאחר דיון ראשוני בר"ג הוחלט ליחד למערכת הראשית ולנחל גברעם ניתוח ניקוז הידרולוגי ומתן מענה מקצועי לנחל וערוציו הראשיים, כמפורט בהמשך בפרק ב'.

הספיקות בכל אחד מהערוצים הנובעות מהנגר המצטבר של המערכת הראשית (חיצונית) והפנימית מחושבות בהמשך בפרק הערכת ספיקות נגר בהתאם לטבלת שימושי שטח, תקופות חזרה והסתברויות מרביות שבנספח המנחה לתמ"א 34 ב'3 לגבי נושאי הניקוז.

מתקני הניקוז, מידותיהם ומיקומם המיטבי של ערוצי הניקוז 1,2 ו-3 כמוראה בתשריט, יוסדרו לפי החתכים ההנדסיים, המצורפים בנספחים.

תעלות מוסדרות אילו תקלוטנה, כאמור את מירב מי הניקוז העילי מהשטחים הסמוכים שאינם מנוקזים ונמצאים ברומים טופוגרפיים גבוהים יותר מאילו של משבצת המחנה (להלן: אגני היקוות מקומיים) בנוסף לנגר הפנימי המובל אליהם מהתעלות המתוכננות.

ספיקת כל תעלה מסונפת (תעלה פנימית, המנקזת אל ערוץ ראשי) באופן פרטני מחושבת גם היא בתכנון מפורט, לפי הגדרת אפיוני השטח ואחוז שטח בנוי של כל תא שטח המנקז אליה (כולל חניות ומדרכות) ביחס לשטח של תא השטח הספציפי כמוראה בנספח ההנדסי לתעלה מסונפת.

התכנית הכללית מתווה בין היתר, את המיקום האופטימאלי של תעלות הניקוז הפנימיות, מעריכה את ספיקות התכן לערוצים הראשיים, ספיקות אילו הן הסכום הכולל של ספיקות תעלות הניקוז הפנימיות הזורמות אל הערוצים.

התכנית מתווה ומראה את החתכים האופייניים (בגוף התשריט ובנספחים הנדסיים), חתכים סופיים לאורך ולרוחב יתוכננו לאחר מדידה ותכנית אדריכלית בשלב לביצוע, המוגשת בבקשה להיתר.

שלושה ערוצים אילו יקלטו כאמור את רוב מי השיטפונות החיצוניים משטח ההשפעה וכן את אילו מהשטחים הבנויים ויובילו את הנגר אל תעלות הניקוז הראשיות האזוריות הזורמות במורד אל אפיק הניקוז הראשיים ואל המשכו של נחל גברעם המתחבר לנחל עובד, כמפורט בפרק ב' להלן.

עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 12
yehudalv@netvision.net.il

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

ספיקת מי השיטפונות החיצוניים מוערכת בהמשך כדי 6 מ"ק/שנייה, לפי הסתברות מרבית לאירוע בשנה מסוימת של 10% המותאמת לשימושי שטח אופייניים לאגני ההיקוות המקומיים החיצוניים שעיקרם גידולי שדה ומטעים ובהלקם יער ושטחי בור.

ספיקת ההסדרה לנחל גברעם שבגבולות התכנית המזרחי והצפוני, תחושב לפי הסתברות 2%.

הנחל מוגדר כעורק דרג-4, מאחר והקיבוץ הקיים נבנה ברום טופוגרפי גבוה ביחס לציר הנחל הזורם במורד השטחים הבנויים, תספיק הסתברות הנ"ל.

הבהרה:

חישוב ספיקת הנחל ע"פ הסתברות של 1% (המומלצת למקרים של סכנה פנימית להצפת בתים), תגדיר אותו כעורק ניקוז דרג-3 ותייקר בצורה משמעותית את הפתרונות המוצעים, בבדיקה שערכתי למבנים הקיימים בקרבת הנחל לא נמצאו בתים בסכנת הצפה!
בטבלת שימושי שטח לשטחים מבונים לפי תמ"א 3/ב/34 (עמ' 13) טווח הסתברות הנבחרת הוא : 2% עד 20%, מאחר והנחל זורם בתוך הקו הכחול נחשב לפי 2%.
התמונה להלן משקפת את תכסית השטחים החיצוניים (התורמים לנגר עילי) שאינם גד"ש ומטעים מעובדים ומוסדרים.



(***תכסית שטחים בגבולות ההשקה של השטחים מדרום מזרח לקומפלקס הניקוז.***)

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, גייד-0523-761418 13
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

לקומפלקס המוצע יש שטח השפעה חיצוני נוסף בס"ג של 2,100 דונם להלן : המערכת החיצונית.

הסדרת הניקוז בתכנית זו מתייחסת אי לכך לשטח השפעה כולל כ- 3,000 דונם, אף כי שטח הקומפלקס הוא כ- 900 דונם בלבד.

ערוץ מס' 1 , מתחיל בשיפוע של 3% ומתמתן ל-2% תוך שהוא מנקז את רוב שטח ההרחבה בנוסף לשטחים ברומים גבוהים יותר ושאינם מנוקזים מאזור דרום.

ערוץ מס' 2 , מנקז את שטחי המשק הקיים ובנוסף את שטחי הגבעות ברום +100 שבחלק הדרום מערבי ועובר בתוך הקיבוץ הקיים.

ערוץ מס' 3 , תחילת יובלו הראשי של נחל גברעם ומנקז את יער גברעם, חלקות חקלאיות ואת הגבעות הנמוכות יותר (+90) שבחלק הדרום מערבי של איזור התעשייה , בחלקו הראשון בנקודת ההשקה היה מוסדר בעבר .

ערוץ ראשי מס' 1 – בחלק הדרום מערבי של ההרחבה (תעלה קיימת) , זורם בתוך שטח ההרחבה המתוכננת, יוסדר בתכנון מפורט, לפי החתך המתוכנן המוצע בנספח זה ויזרום צפון מזרחה לתוך אפיק תעלת הניקוז הראשית של הכביש הסמוך המשתלב עם נחל גברעם .
ערוץ זה קולט מי נגר משטח ההרחבה החדשה, זורם צפונה בשיפוע של כ-3% ומתמתן ל-2% , ספיקת התכנון שלו תהיה 4- מ"ק לשנייה (כמוראה בהמשך הערכת ספיקות נגר וכן בפרק ב' להלן) , מעל מחצית ספיקה זו נובעת מבניית ההרחבה והגדלת מקדם הנגר עקב הבניה המתוכננת .

ערוץ ראשי מס' 2 – בחלק המערבי של הקיבוץ הקיים , בין הקיבוץ להרחבה המוצעת, הוסדר בעבר יש לנקות ולהעמיק אותו , יזרום דרך מעבירי מים הקיימים והמתוכננים , אל תעלת הניקוז הראשית הצמודה לכביש הכניסה לקיבוץ ומוצאו ישתלב עם מוצא ערוץ 1 ומשם לנחל גברעם לפני השתלבותו עם נחל עובד.

ערוץ זה יוצא מתחילתו של ציר הנחל הראשי קולט את מי הנגר החיצוני וכן את מי הנגר של איזור המבנים הקיימים בקיבוץ , זורם בתחום הקיבוץ , בחלקו מקביל לכביש היקפי בצד המערבי של הקיבוץ הקיים, בשיפוע של כ-3% , ספיקת התכנון שלו מוערכת כ-4 מ"ק לשנייה (כמוראה בהמשך הערכת ספיקות נגר וכן בפרק ב' להלן) , ספיקה זו נובעת לבד ממבני הקיבוץ גם מנגר חיצוני המגיע מדרום ובהמשכו לנחל עובד בתחום המחנה.

ערוץ ראשי 3 – בחלק הצפון מזרחי של הקומפלקס, ערוץ נחל גברעם, עוקף בהסדרה נכונה של החתכים לרוחב (המוצעת בפרק ב' להלן, ללא שינוי תוואי) מצד מזרח וצפון את הקומפלקס , מהווה וישמש גם תעלת הגנה מפני שיטפונות בצד צפון וצפון מזרח לאזור התעשייה, תוך שהוא מנקז אליו את אגן ההיקוות שלו (מצ"ב במפה נפרדת לפרק ב') ואת רוב השטח של אזור התעשייה (פרק ב' להלן).

מפת ממ"ג האזורית , מפת אורטופוטו ומפת מדידה מיוחדת לאגן נחל גברעם, שהוכנה לצורך עריכת נספח זה מצורפות להלן בנספחים ובכפירוש יתר, בפרק ב'.

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

5-המערכת הפנימית.

המערכת הפנימית, כאמור כ-900 דונם בשטח הקומפלקס המוצע, מנחה וקובעת תכנון מפורט לפי ההנחיות והחתיים המצורפים לנספח זה (תשריט 21/07/2009, חתיים פרק א'), ע"י תעלות ניקוז בצמוד לדרכים הראשיות, מעבירי מים וקולטני-ניקוז, במקומות עם כיווני זרימה, כמוראה בתכנית הכללית המצורפת לפנים הקומפלקס.

מערכת זו תכלול את מעבירי מים ראשיים (כמסומן בתשריט : מ.מ.--) ומשניים, גשרונים וכן תעלות מסונפות, מוצאים וקולטני ניקוז, גם בדרכים המשניות, בחניות ובכביש הראשי.

תכנון ניקוז מפורט הכולל את כל מתקני הניקוז ומידותיהם לצרכי ביצוע, יוכן בהתאם לחתיים המצ"ב בנספח זה ויעודכן, לאחר הכנת מדידה לתכנון מפורט וגמר התכנון האדריכלי המפורט של פנים ההרחבה ואיזור התעשייה.

התעלות הראשיות ושבתוך השצ"פ סומנו: **A,B,C,,,,,,H**

תעלות צד הדרך כמוראה בחתיים האופייניים סומנו: **1,2,3,,,,,,28**

המערכת הפנימית (תשריט 21/07/2009), הינה בהתאם לטבלה כדלהלן:

מקטע שטח ניקוז	שם	תעלה מס:
א	הרחבה מערב	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,B,A
ב	הרחבה	11,12,13,14,15,D,C
ג	קיבוץ	16,17,18,19,20,G,F,E
ד	אזור תעשייה	21,22,23,24,25,26,27,28,H

חתיים אופייניים ניתנו בנספחים וע"ג מפת התכנון הכללית.

6-עוצמות גשם והסתברות לתכנון.

נתוני עוצמות הגשם לתכנון נלקחו מהמהדורה המעודכנת של דו"ח מחקר עוצמות הגשם בישראל (בית - דגן) שנערך בשיתוף המכון לחקר הסחף, השירות המטרו לוגי ואוניברסיטת ירושלים.

ראה נספחים: א', ב', ג'. מצ"ב.

ממשך זמן אירוע מרבי של 30 דקות ממיצוע תחנות באר שבע ונגבה ובהסתברות של 10% עולה מתוך הנתונים כי עוצמת הגשם המרבית - קריטית לתכנון, עשויה להגיע ל- 50 מ"מ לשעה. (אירוע שנת 1964, אירוע שנת 1980/81, נספח ג').

ממוצע מקדם הנגר של יער גברעם והשטחים החיצוניים (חקלאיים ובור) שבגבול ההשפעה, עומד על 0.20

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, גייד-0523-761418 15
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

7-הערכת ספיקות הנגר .

א'- לגבי השטחים שמחוץ לקומפלקס (המערכת החיצונית):

$$2100 * 50 * 0.20 = 21,000 \text{ מק"ש או: } 5.8 \text{ מ"ק/שנייה.}$$

סה"כ בהערכה מחוץ לקומפלקס : 5.8 מ"ק/שנייה , כאמור בהסתברות של 10% , תקופת חזרה 10 שנים כנדרש ובהתאם להוראות תמ"א 34 ב/3 , עמוד 13 .

מסקנה: התרומה למערכת הניקוז הפנימית מהמערכת החיצונית, כתוצאה משיטפון גדול ככל שיהיה , לא תעלה לצורכי תכנון מעל 6 מ"ק/שנייה, ככל שהזרימה בנחל גברעם עוקפת את הקומפלקס.

הניתוח ע"פ מדידות בפועל, ניתן בפרק ב' להלן.

דרג עורק הניקוז ככל שזה נוגע למוגדר ב-תמ"מ 14/4 (שינוי מס' 44) יהיה דרג 4.

רוחב רצועת ההשפעה המרבי במצב טבעי, יהיה מקסימום 25 מ' מכל צד , בתכנית המקומית המפורטת להלן בפרק ב' , תקבע רוחב רצועת ההשפעה בתאום עם רשות ניקוז בשור , על פי ההסדרה של הנחל לכן הוחלט כי זו תכלול ניתוח הנחל ואגני ההיקוות המקומיים, כמובא בהמשך בפרק ב'.

ב'- לגבי שטח המחנה איזור התעשייה וההרחבה המתוכננת (המערכת הפנימית):

שטח הכבישים, החניות והמדרכות כ-45 דונם (מקדם נגר -1)

יתר השטח המבונה כ-610 דונם (25% בנוי – מקדם נגר -1, 75% שטח מבונה – מקדם נגר 0.25)

שטחי השצ"פ כ-245 דונם (מקדם נגר -0.20)

$$\begin{aligned} & 1 * 50 * 45 \\ & + \\ & (0.75 * 0.25 + 0.25 * 1) * 50 * 610 \\ & + \\ & 0.2 * 50 * 245 \\ = & 18,044 \text{ מק"ש} \end{aligned}$$

או: 5 מ"ק/שנייה , בהסתברות של 15% , תקופת חזרה 8 שנים

ע"י: תמ"א 34 ב/3, עמוד 13 .

בצירוף תוספת הספיקה החיצונית (כ-6 מ"ק לשנייה), מוערכת ספיקת תכנון מרבית לכלל נגר הניקוז, כדי : 11 מ"ק לשנייה.

יותר ממחצית מספיקה זו מוערכת כאמור מנגר שמחוץ לקומפלקס והמחצית השנייה של הספיקה (5 מ"ק לשנייה) מהשטחים הבנויים, ש צ"פ ומבונה.

ע"ן-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 16
yehudalv@netvision.net.il

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, גיהול וייעוץ הנדסי.

ספיקות הערוצים הראשיים לצרכי תכנון

ערוץ מס'	ספיקה חיצונית	ספיקה פנימית	סה"כ (מ"ק/שנייה)
1	1.5	2.5	4
2	3	1	4
נחל גברעם	פרק ב'		

8-הפתרון הדרוש, חתכים ותחשיבים הנדסיים לתכנית המוצעת.

א'- דרושה מעורבות בנושא ניקוז המערכת הראשית הפנימית והסדרת כניסות הערוצים הגדולים 1, 2 ו-3 וכן כניסות ומוצאי הניקוז הראשיים וזאת ע"פ:

1- תנוחה: - כמוראה בתשריט התכנית של פנים הקומפלקס .

2- חתכים:

- נספחים הנדסיים: ז', ח', ט', י', לערוץ 1.

- נספחים: " : י"א, י"ב, י"ג, י"ד, לערוץ 2.

ערוץ 3 – הנחל, ינותח בפרק ב' ובתשריט התכנית של חוץ הקומפלקס ונחל גברעם.

ב' – כמו כן, יש לתכנן את המערכת הפנימית, תכנון מפורט של כל תעלות הניקוז לאורך הכבישים הפנימיים (לפי הטבלה הנ"ל) לפי החתכים לרוחב וכן לאורכי תוואי הניקוז, כמסומן בתשריט התכנית הכללית.

1- בהתאם לספיקות המצטברות הנ"ל ולפי יחסיות השטח הספציפית.

שטח מבונה	תקופת חזרה (שנים)	הסתברות (%)
גד"ש ומטעים (חיצוני)	10	10
מבונה	8	15

הבהרה:

ע"פ התכנית המנחה תמ"א 3/ב/34 טווח תקופת החזרה המומלץ בשנים הוא:

א' – לגבי גד"ש כנ"ל.

ב' – לגבי שטחים מבונים, עד 50 שנה וטווח ההסתברות בין 2% ל-20% בהתאם לשיקולי המתכנן, ללא קביעת קריטריונים.

הקביעה בטבלה הנ"ל נעשתה בפרופורציה ישרה לאחוז שטח מובנה ביחס לשצ"פ וחצרות בתים.

ספיקת כל תעלה תחושב, כדלהלן:

Q1 -1

Q2 -2

Q=(Q1+Q2)/2 -3

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 17
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז,ביוב ומים-תכנון,פיקוח,ניהול וייעוץ הנדסי.

באשר : Q1 ספיקה יחסית לספיקת הערוץ המנקז בהתאם ליחס-השטחים המנוקזים תעלה/ערוץ.
Q2 ספיקה מוערת של יחידת השטח המתנקזת לתעלה, לפי הנוסחה הרציונאלית:

$$Q=CIA$$

כל תעלה, לפי שטחה ואפיונה ולפי עוצמת הגשם כנ"ל (באותה הסתברות)

4- עומק התעלות יהיה בין 0.5 ל-0.8 מ' ו לא יעלה על 1 מ' באזור הבנוי , תלוי בשיפועים
ההידראוליים , ברוחב, במספר מוצאי הניקוז אל התעלה המנקזת (תאי השטח), במבנה ובדיפון
התעלות.

הבהרה:

לא יותר כל פתרון הנדסי בתחומי הקו הכחול לפיו , עומק תעלת ניקוז יהיה גדול מ-1 מ' .
במקרים של תעלה מלבנית ו/או שיפוע צדי התעלה גדול מ45 מעלות יש להתקין מעקה בטיחות.

5- כל תעלה יש לחשב בנפרד ולפי חתכים ולתכנן שוב לפני ביצוע,
(כמוצע באמצעות, תוכנת Master flow ו/או בכל שיטה מקובלת אחרת).

ולפי נוסחת מנינג :

$$V=1/n*S^{1/2}*R^{2/3}$$

חלוקת הספיקה בתשריט לתעלות שצ"פ (H,,,,,B,A)
ומסונפות לצידי הדרכים (מספרן :1,2,3,,,,,עד 28) כמוראה בתכנית הכללית,
תהיה כאמור, יחסית לתאי השטח המנוקזים, שטחם, אופיים והשיפועים שלהם, לפי המדידה והתכנית
הסופית לביצוע, אך לא פחות מההנחיה בנספח זה.

תחשיב הנדסי לכל תעלה פנימית ולכל מתקן ניקוז, יעשה ע"פ תחשיב מנחה לדוגמא, כדלהלן:

א'- תחשיב מנחה עקרוני וחתך לתעלה צד - הדרך אופיינית (תעלה מס' 5 -חתך ב'-ב').

ב' -כנ"ל לחתך תעלה אופיינית בשצ"פ (תעלה A)

עיון: נספחים מנחים לדוגמא, מספרם : ט"ו, ט"ז, י"ז, י"ח, שבנספח ההנדסי ובהתאמה.

רוב התעלות הפנימיות תהינה תעלות עפר עם או בלי שילוב צמחיה, פרט לקטעים של התחברות מוצאי
ניקוז עיליים ו ת.ק, מעבירי מים וצמתי חיבור בין תעלות, נקודות אילו תהינה מבוטנות ו/או מצופות אבן
(ריפ-רפ), ככתכנון סופי לביצוע.

6- יש להסדיר מעבירי מים ראשיים וגשרונים ובמקומות כמסומן בתכנית הכללית. קוטר המעבירים
הראשיים מחושב לפי הספיקה המתקבלת מהנוסחה הרציונאלית באמצעות תכנה Master flow
לחתך סגור, וקוטרם יהיה כנדרש, בהתאם לתחשיבים הנדסיים מנחים, להלן (נספחים : י"ט,כ')
ויותקנו בכל נקודת מעביר מים המסומן בתשריט: מ.מ.

את זרימת המים בתעלות שבתוך שצ"פ, מוצע להסדיר בתעלות מוגנות סחף ע"י : דיפון אבן מקומית,
חלוקי נחל, צמחיה ו/או פתרונות שישתלבו עם אדריכלות הנוף המתוכננת בהתאם לחתכים המצורפים
בנספחים.

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

7- יש לבדוק ולהסדיר את מוצא הניקוז הראשיים לתעלות הכבישים, חתכים לאורך יחושבו בהתאם למדידה ובשלב התכנון המפורט.

8 – יש לנקות, להעמיק (לעומק המינימאלי המחושב בנספח זה) ולסדר את תעלות המוצא הראשיות, לפי החתכים שבנספח.

9- יש להסדיר את כל תעלות הנגר העילי בהתאם לחתכים ולנספחים המנחים המצ"ב:

10- טבלת נספחים ותחשיבים, לפרק א' :

מס'	נספח:	נושא	פירוט
1	א	עוצמות גשם /זמן –תחנת ב"ש	מרבית ל-30 דק'
2	ב	כנ"ל – תחנת נגבה	"
3	ג	הסתברות עוצמה מרבית/זמן-ב"ש	ע"פ מודלים סטטיסטיים
4	ד	חרשים סביבה	פורטל ישראלי למפות
5	ה	מצב קיים להרחבה	שטחי משק ואת מחוננו
6	ו	מיקום, על רקע נחלים	מתסריט תמ"מ 4/14
7	ז	תחשיב הנדסי- ערוץ ראשי 1-קרקע	לפי מנינג, תכנה F-MS
8	ח	חתך –ערוץ ראשי 1 – חלופה קרקע	ללא דיפון
9	ט	תחשיב הנדסי- ערוץ 1 –מבוטן ו/או ריפ-רפ	לפי מנינג, תכנה F-MS
10	י	חתך –ערוץ ראשי 1 – חלופה בטון	עם דיפון
11	י"א	תחשיב הנדסי- ערוץ ראשי 2-קרקע	לפי מנינג, תכנה F-MS
12	י"ב	חתך –ערוץ ראשי 2 – חלופה קרקע	ללא דיפון
13	י"ג	תחשיב הנדסי- ערוץ 2 –מבוטן ו/או ריפ-רפ	לפי מנינג, תכנה F-MS
14	י"ד	חתך –ערוץ ראשי 2 – חלופה בטון	עם דיפון
15	ט"ו	תחשיב הנדסי –תעלה 5-לצידי כביש	לפי מנינג, תכנה F-MS
16	ט"ז	חתך –תעלה 5 – חתך ב' ב' בתסריט (גיליון 2)	עם דיפון
17	י"ז	תחשיב הנדסי –תעלה A-בשצ"פ	לפי מנינג, תכנה F-MS
18	י"ח	חתך –תעלה A	ללא דיפון

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

חלק ב' -

נספח ניקוז הידרולוגי לנחל גברעם וערוצים ראשיים בסמוך לקיבוץ ולקו הכחול.



1-רקע.

המפות, הנספחים ונתוני הרקע שבפרק א' כנ"ל, משמשות גם חלק זה של הנספח.

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 20
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

מתוך דאגה להשפעות ניקוז נגר עילי חיצוניות של נחל גברעם וערוציו הראשיים שבאגן המשנה, וכן לצורך בדיקת השפעות אילו על שיקולי התכנון ובניהם האפשרות לשנות את גבולות הקו הכחול של התכנית האדריכלית, עקב קרבתם, נדרש חלק זה כהמשך והשלמת הנ"ל.

להלן: **נספח ניקוז הידרולוגי וניהול נגר עילי, לנחל גברעם.** וכן בדיקת ניקוז אגני ההיקוות החיצוניים באינטראקציה לתכנית ניקוז הקומפלקס ולאמור בפרק א' של הנספח הכולל.

לצורך בדיקה הידרולוגית, ניהול הנגר והכנת נספח ניקוז הידרולוגי, נאספו נתוני מקרו נוספים, לצורך בחינת אגני המשנה הסמוכים וכן הוכנה לאגן נחל גברעם (להלן: אגן משנה מס' 1) מפת מדידה, לפי הנחיות ספציפיות של המתכנן, לצורכי הנספח בפרק זה.

מפה זו תשמש גם להסדרת נחל גברעם בגבולות הקומפלקס וכן להסדרת הערוצים החוצים אותו.

מפת מדידה זו, מגדירה במדויק את אגן המשנה 1-1, אגן נחל גברעם. אגן נחל גברעם מכיל את קומפלקס הניקוז המבונה, המוגדר בתשריט שבפרק א', מפה זו תקרא להלן: **מפת ניקוז הידרולוגי לנחל וערוצים ראשיים** ותשמש בסיס לתסריט הזרימות החיצוניות והסדרתן וכחלק אינטגרלי של נספח זה.

- מסמך זה בא כאמור כהמשכו של פרק א' הנ"ל, מוכן בשלמותו ע"פ ההלטת הועדה המחוזית ובהתאם להוראות תמ"א 3/ב/34 וע"פ ההנחיות להכנת נספח לניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז והוא באחריות מקצועית של הח"מ.

- מצ"ב תכנית מס' **A/10/02/2010**, (עדכון מיום 25/3/2010 בהתאם לדרישות ר"נ לאחר שיפוט התכנית בר"נ), ל- נחל גברעם/אגן משנה 1-1, להלן: **ניקוז הידרולוגי לנחל וערוצים ראשיים**.

- המסמך (כולל התסריט המצורף) מתייחס לכל המרכיבים בתכנית שיש להם השפעה על הניקוז ומוכן בהתאם לאמור בכותרתו לתכנית – ת מ"מ 14/4, שינוי מס': 44, מפברואר 2006 - מתאר מחוזית להסדרה וקביעת עורקי ניקוז ונחלים.

- המסמך משתייך, מתחבר ומשלים את האמור בתכנית אב ומתאר מחוזית למרחב שקמה **43/14/4 מאוג' 2005**.

- הועדה המחוזית אימצה בתאריך 30/10/2006 את תכנית האב הנ"ל והיא תשמש בין היתר כבסיס וכהמשך אזורי מפורט לתכנית המוצעת.

- בנוסף למפות ונתוני הרקע כמצוין בפרק א'-2, שימשו לתכנון בנוסף גם:

- מפה טופוגרפית בהוצאת המרכז למיפוי בישראל, ק.מ-1:50,000

- מפה טופוגרפית אזורית, ק.מ-1:10,000.

- ת מ"מ 14/4, שינוי מס': 44.

- 43/14/4 ת-מ"מ- למרחב שקמה -

עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 21
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הגדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

- מפת מדידה טופוגרפית: אגן היקוות נחל גברעם וערוצים ראשיים (להלן: אגן גברעם), ערוכה מדודה (כולל חתכים), ע"י מודד מוסמך ומאושרת ע"י פוטו-מאפ, בהתאם להנחיות המתכנן.
- ארטו-פוטו גברעם וסביבתו, ק.מ 1:5,000
- נתונים מהאינטרנט הנדרשים לצרכי תכנון כגון: מפת קרקעות (נספח י"ט.) וכד'.
- סוירים בשטח כולל ולאורך נחל גברעם, אגנו, אגני משנה, נחלים בסביבה ואגן נחל עובד.

2-אגני הניקוז המקומיים .

אגן הניקוז מס' 1, כ-3,000 דונם, מכיל את קיבוץ גברעם, ההרחבה ו-א.ת המתוכננים וכן את יער גברעם ושטחי החקלאות והבור שבחלק העליון המצוי ברום גבוה יותר מהקומפלקס. אגן נחל גברעם (אגן משנה מס' 1) מהווה חלק מאגן הניקוז הכולל של נחל עובד, ששטחו הכולל כ- 8 קמ"ר, המורכב ברובו משטחי חקלאיים, ובעל שלושה אפיוני שטח עיקריים:

א- חורש קיים, כולל את יער גברעם.

ב-חלקות מעובדות.

ג- שטחי בור, כולל גבעות ושמורת הכורכר.

אגן הניקוז של נחל עובד מהווה אחד מתוך 11 אגני ניקוז ראשיים של נחל שקמה .

אגן זה גובל בצפון באגני הניקוז של הנחלים תימה וגיאת, במזרח אגן נחל חליץ, במערב אגן נחל כרמיה ובדרום נחל שומשום. נחלים אילו, כולל נחל יואב ונחל כרור, זורמים מצפון לדרום-דרום מערב, לתוך נחל שקמה.

נחל שקמה מנקז שטח של 760 קמ"ר באזור השפלה הדרומית ומשור החוף הדרומי, כמות הגשמים הממוצעת באגן הניקוז כ-450 מ"מ בשנה ופוטנציאל הנגר העילי גבוה יחסית.

עיין: נספח 19, נחל שקמה ויובליו.

נספח 20, נחלים ואגני היקוות באזור התכנית.

פרק 10 של תכנית - אב למרחב שקמה (43/14/4) מאוגוסט 2005, מחלק את אגני הניקוז של נחל שקמה ל-11 תתי-יחידות, כאגני ניקוז ראשיים.

איזור גברעם משתייך לשתי תתי-יחידות של התכנית הנ"ל:

1- תת-יחידה מס' 8: כורכר גברעם / נירעם.

עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 22
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, גיהול וייעוץ הנדסי.

2- תת-יחידה מס' 9 : מרזבת נחל עובד.

תת יחידה - רכסי הכורכר:

שני רכסי הכורכר, נירעם הדרומי וגברעם הצפוני, מתרוממים מזרחית למרזבת נחל עובד ושלוחתם המרכזית נמשכת מדרום לצפון. המקום הגבוה ביותר הוא באזור שמורת כורכר גברעם וככל שעולים צפונה רכס כורכר גברעם יורד ומשתנה למישורים חקלאיים. נחל שקמה המפריד בין שני רכסים אילו, זורם בשטח המאופיין בשילוב: שטחים חקלאיים, יערות ושטחי כור טבעיים.

גבולות היחידה:

* ממערב – קו המגע עם המישורים החקלאיים של מרזבת נחל עובד.

* ממזרח – כביש מס' 352

* בצפון – כביש מס' 35

* מדרום – גבול אגן נחל בית חנון.

יחידה זו היא קו פרשת מים מקומי והיא מתנקזת למספר כיוונים: חלקה מערבה, לעבר מרזבת נחל עובד וחלקה מזרחה לעבר נחל חליץ.

באזור גברעם התכנית המוצעת מתייחסת לחלק המערבי של יחידה זו המהווה את אגן הניקוז של נחל גברעם שהוא עצמו יובל ראשון (עד נקודת הריכוז B) של נחל עובד.

רום פני הקרקע ביחידה זו נע בין 70+ מ' ל- 145+ מ' באזור אנדרטת חוליקאת.

בקטע המערבי (תת-אגן גברעם) רום פני הקרקע נע בין 70+ מ' ל- 105+ מ' והוא מכיל את קיבוץ גברעם, שמורת הכורכר גברעם, חקלאות נחל שומשום (אגן ניקוז קטן פנימי חקלאי בתוך רכס הכורכר) ואזור אמפיתיאטרון גברעם.

תכנית הקרקעות בעלת מרקם המוגדר: "חול חרסיתי", קרקע זו אף שאינה אטומה מאפשרת הולכה של נגר עילי.

תת-יחידה – מרזבת נחל עובד :

מרזבת נחל עובד היא יחידה גדולה בגבולו המערבי של מרחב שקמה, נמצאת בין שני רכסי הכורכר ומהווה מישור חקלאי גדול.

מרזבה זו נפרצת ע"י נחל שקמה הזורם ממזרח למערב ופורץ את רכס הכורכר גברעם – נירעם (גבול המרזבת המזרחי) ובהמשך את רכס יד מרדכי במערבה.

נחל עובד מנקז את האזור הצפוני של המרזבה ונשפך לשקמה דרומית לקיבוץ יד מרדכי.

גבולות היחידה:

* ממערב – כביש 4 ורכס הכורכר יד מרדכי.

* ממזרח – רכס הכורכר גברעם – נירעם

* בצפון – כביש מס' 35

* מדרום – גבול אגן נחל בית חנון וגבול עזה.

ביחידה זו שני אגני ניקוז מרכזיים ועיקריים:

הדרומי – נחל שקמה.

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 23
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

הצפוני – נחל עובד.

לשני אגנים אילו מתנקזים מצפון לדרום הנחלים הבאים: נחלי תימה וגיאת, נחל גברעם, נחל שומשום ונחל רביה.

רום פני הקרקע ביחידה זו נע בין +30 מ' בחלקה הדרום מערבי, ל- +90 מ' בחלקה הצפון מזרחי. מרזבת נחל עובד ועמק פשט ההצפה הן היחידות הנמוכות ביותר במרחב שקמה ורובן קרקעות חקלאיות. כמרזבה, קולטת היחידה כמויות מים גדולות בהורף וכן רוב הנחלים החוצים זורמים רק בהורף ולכן הוקמו בה מאגרי מים מלאכותיים לצרכי השקיה.

להלן סיכום הנחלים הגובלים את תכנית נחל גברעם ולהם אגני ניקוז מקומיים ונפרדים:

בצפון – נחלי תימה וגיאת

במזרח – נחל חלץ

בדרום-נחל שומשום ונחל ברור

במערב – נחל עובד

נחלים ראשיים אילו ואגני הניקוז המקומיים שלהם, מסומנים בתכנית האב כעורק דרגה מס' 1 ו- 2.

אגן הניקוז של נחל גברעם מוגדר ע"י קווי פרשת המים של האגנים המקומיים הנ"ל.

עיין: נספח- 20 – נחלים ואגני היקוות באזור התכנית.

3 - אגן הניקוז וחלוקה לאגני משנה.

אגן גברעם, כאגן ניקוז משני מס' 1, נמדד בפירוט וסומן לצורך עריכת מסמך זה וכן לשימוש הקיבוץ בתכנון מפורט להסדרת נחל גברעם, בעיקר בנקודות ההשקה לקומפלקס הנדון ובקטעי המעבר דרכו.

גבולות האגן, כיווני זרימת הנגר העילי, שטחי המשנה ואפיונם ככתשריט A/10/02/2010

אגן נחל גברעם המוגדר כעורק דרגה נמוך יחסית, דרגה: 4, וכאגן קטן יחסית.

מחולק לאגני משנה ומקטעים בהתאם לכיוון זרימת הנגר העילי וכיווני ההצטברות שלו לתוך נחל עובד:

אגן משנה מס' 1 - אגן הכניסה לנחל גברעם, עד נקודת הריכוז A (נק' דרום מזרחית של הקומפלקס)

אגן משנה מס' 2 - החלק מצפון לגברעם ומתנקז בחלקו, ישירות לנחל בין נק' ריכוז A לנק' ריכוז B

אגן משנה מס' 3 - דרומית מערבית לגברעם, מנקז בחלקו העליון גם לערוץ 1 (מתכנית חלק א' הנ"ל) המתנקז ישירות לנחל עובד בנקודה C.

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 24
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, גיהול וייעוץ הנדסי.

אגן משנה – 4 – חלק דרומי עד נק' ריכוז C, מכיל שטחי גברעם אך אינו שייך מבחינה הידראולית לנחל גברעם זורם לנחל שומשום.

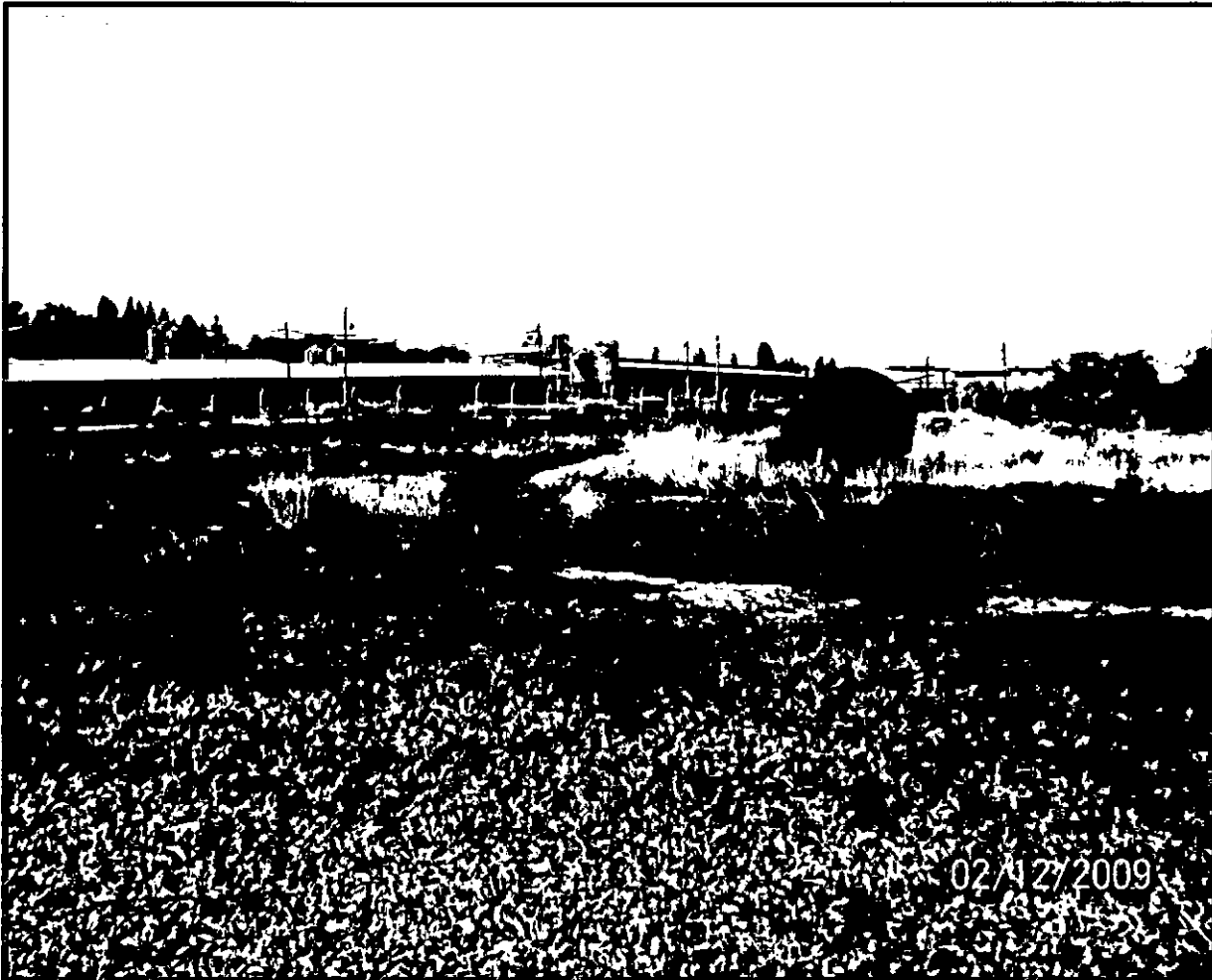
אגני המשנה: 1 ו-2 בחלקו, מתנקזים לנחל גברעם צפונית לקיבוץ ומצטרפים בנקודת ריכוז B להיקוות מנחלי תימה וגיאת.

מנקודת הריכוז B אגנים אילו ביחד עם אגני משנה 3 ו-4 שהם דרומית לקיבוץ, יוצרים את החלק המרכזי של אגן ההיקוות נחל עובד.

נחל עובד זורם בהמשכו כאמור לנחל שקמה.

אגן משנה 4 מכיל חלק מקרקעות הקיבוץ, נמצא ברומים נמוכים מ+75 מ' הנגר שלו זורם ישירות לנחל עובד ואינו משפיע על הזרימות בנחל גברעם, הוא מצטרף כאגן קטן עצמאי, היקוותו בחלקה הגדול ישירות לנחל שומשום ובהמשכו לנקודת הריכוז המשותפת D ולכן, אינו מנותח בתכנית זו!

התמונה הבאה מראה את המצב הקיים, לפני עונת הגשמים, של נקודת השקה, נחל גברעם והקיבוץ, נקודה זו סומנה **נקודת ריכוז - A**, ומסומנת כך בתשריט הניקוז האזורי המצ"ב ובתכנית הכללית לפרק א' הנ"ל כנק' השקה של ערוץ מס' 3 (נחל גברעם) עם הקומפלקס (איזור תעשייה).



(* נקודת ההשקה של נחל גברעם והקומפלקס המבונה ***)**

המערכת האזורית בה שרוי הקומפלקס, מורכבת מבחינת ניתוח הנחל וערוצים ראשיים, משלושת אגני המשנה הסמוכים כנ"ל, מופרדים ע"י קווי פרשת המים ותעלות אזוריות, מבחינת זרימת נגר עלי. שלושת אגני משנה אילו יוצרים למעשה את החלק המערבי מרכזי של אגן נחל עובד.

אגני משנה אילו לכד מהקומפלקס המבונה, כוללים בעיקר שטחים חקלאיים מעובדים ומעט קטעי בור.

אגן משנה גברעם, מסומן : **אגן משנה-1**, הינו אגן קטן יחסית, המתנקז לנק' ריכוז A ומשיק בהמשך **לאגן משנה-2** עד נק' ריכוז B ומשם לנחל עובד בנק' C בה הוא אוסף את מירב הנגר העילי של אגן משנה 2.

מי הנגר מהנ"ל בצירוף אילו מאגן משנה-3 זורמים בהילוך גאות לנק' ריכוז C, ממנה ממשיך נחל עובד עד נק' מפגשו עם נחל שקמה, נקודה D.

עייך: מיקום וכיווני זרימה של המערכת האזורית בתשריט המצורף לניקוז הידרולוגי של נחל גברעם.

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

החלוקה לאגני משנה הינה על בסיס הטופוגרפיה, גבולות קווי פרשת המים של האגנים המקומיים, הנחלים השכנים (בעלי עורק דרגות: 1 ו-2) כנ"ל, התעלות האזוריות וגבולות החלקות החקלאיות כשגבולות אגני המשנה.

גבולות אגני המשנה: גבולות קו פרשת מים מקומי, ערוצים טבעיים והתעלות האזוריות הקימות.

גבולות אגני ניקוז מסוג זה וס"ג כזה, המצויים באזור חקלאי, משתנים לעיתים עם העיבודים ובהתאם לעונתיות, שינויים הגורמים לשינוי בכיווני הזרימה ופריצת קו פרשת המים.

לכן שטחי אגני הניקוז המשניים, לבד מאגן גברעם (אגן משנה מס' 1, נמדד ע"פ הנחיות לצרכי תכנון ההסדרה, בגבולות איזור התעשייה וקומפלקס), הינם בהערכה ע"ס הטופוגרפיה וקווי פרשת המים. ונלקחו מתוך מפה אזורית, ק"מ-1:10,000

קו פרשת המים והערוצים הראשיים הסמוכים לקומפלקס של אגן 1- (נחל גברעם) נמדדו בנפרד ומצ"ב במפת אגן ההיקוות לנחל גברעם, ק"מ' - 1:5,000 המצ"ב, מיקום אגני המשנה ביחס לאגן נחל גברעם, כמוראה בתשריט הניקוז האזורי.

שטחי אגני- משנה במערכת האזורית הסמוכה ונקודות הריכוז:

אגן משנה מס'	שטח
1	3 קמ"ר - (אגן הנחל = 1.4, מבונה = 0.9, חיצוני לערוצים 1 ו-2 = 0.7), ניקוז ל-A
2	3 קמ"ר - (מצפון מזרח ומצפון לנחל עובד), ניקוז ל-B ו-C
3	2 קמ"ר - {ממערב, ניקוז ישירות לנחל עובד ל-D}

מפת אגן נחל גברעם - ק"מ' - 1:5,000 מצ"ב לצרכי הסדרת הנחל וערוציו הראשיים כחלק אינטגרלי מדו"ח זה, מס' מפה: pal-yal Gvaram river, 10/02/2010

פרט לאגן משנה מס' 1 המוגדר טבעית ע"י קו פרשת המים וכן נמדד לצורך חישובים הידראוליים מפורטים, חתכים הנדסיים והגדרות מדויקות, ביתר אגני המשנה (בהם לא נמדדו קווי זרימה וקווי פרשת מים" ברורים) תתכן סטייה מהגבולות עקב שינוי כיווני עיבודים חקלאיים, שינויים עונתיים כגון: עוצמות בלתי צפויות וכד', הגורמים בין היתר לשינויים בקווי זרימה בעיקר בשיפועים רדודים.

4-חישוב ספיקות התכן ובחינת אגני המשנה.

קטע ערוץ נחל גברעם, הזורם אל הפינה הדרום מזרחית של הקומפלקס: נק' A, בכיוון מדרום מערב לצפון מזרח, עובר בסמוך לקיבוץ ובהמשכו גם לאזור התעשייה המתוכנן, הנחל גובל עם הקיבוץ והקומפלקס, עד נק' B. אגן משנה זה הוא כאמור חלק מאגן הניקוז האזורי הכולל: 8 קמ"ר

האגן נמדד ותועד לפי אפיוני שטח וחתכי רוחב ואורך בהתאם להנחיות ה-ח'מ' לצרכי תכנון מפורט. נמדד וחושב השטח הספציפי לכל מאפיין שטח לצורכי חישוב נגר ותכנון מפורט.

החתכים מתועדים במפת הניקוז ההידרולוגי לנחל גברעם.

אפיק הנחל מהווה את הגבול הצפוני של הקומפלקס ויוסדר לפי החתכים המוצעים בתכנית זו.

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 27
yehudalv@netvision.net.il

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

הנחל שימש עד כה כתעלת הגנה טבעית מפני שיטפונות מצד צפון הזורמת בעת שיטפון ממזרח למערב, עם בנית הקומפלקס והשינויים המוצעים במערכות הניקוז הפנימיות של הקיבוץ כנ"ל בפרק א', עקב הגדלת השטחים בעלי מקדם נגר גבוה תעלה ללא ספק גם ספיקת הנחל הקריטית.

ספיקות התכן חושבו ע"פ בפרק א' ע"פ הנוסחה הרציונאלית שהיא מודל הידרולוגי טוב בעיקר לאגני ניקוז קטנים.

לקביעת ספיקות התכן של אגני המשנה, נעשה בנוסף שימוש בשני מודלים הידרולוגיים:

א'- חישוב ידני ע"פ נתוני המדידה של האגן.

ב'- הרצה במחשב של תוצאות חישוב לפי נוסחאות אמפיריות בינ"ל ומיצוע תוצאותיהם.

לבדיקת התוצאה נעשתה בקרה לפי מידת הקורלציה לגרף ספיקות שיא כפונקציה של שטח אגן ההיקוות לפי ניתוחים שנעשו בעבר בארצנו לצפון הנגב, רמת הנגב והערבה.

ע"ן: **נספח מס' 22** – נספח לבקרה של תוצאות החישובים - גרף ספיקת שיא כפונקציה של שטח אגן היקוות (ע"פ מאירוביץ וחב', 1998)

המודלים ההידרולוגיים:

לצורך חישוב והערכת זרימות תכן לאגני היקוות פותחו סוגים רבים של מודלים, רובם מודלים אמפיריים המבוססים על קורלציה ידועה בין פרמטרים ועל סטטיסטיקה של נתוני העבר.

מודל הידרולוגי א' –

- נוסחה רציונאלית מתואמת לנגר ועוצמת גשם קריטית, $Q = 2.8CIA$

- מקדם הנגר $C =$

- ממוצע עוצמת גשם לזמן ריכוז קריטי, $I = T_c$

- שטח אגן מדוד $A =$

- $T_c = 0.0003 * L * S$

- $L =$ מרחק ניקוז עילי = אורך אפיק מדוד.

- $H =$ הפרש גבהים טופו' מדוד באפיק.

- $S = H/L =$ שיפוע ממוצע של האפיק.

- הנ"ל בהנחה שהגשם אחיד ומכסה באופן שווה את האגן.

- הספיקות חושבו ע"פ מודל זה לפי תקופת חזרה של 1 ל-10 שנים בהסתברות של 10% וכן לפי תקופת חזרה של 1 ל-100 שנה בהסתברות של 1% בהתאם להוראות תמ"א 34 ב/3 ולנתוני המדידה של האגן.

מודל הידרולוגי ב' –

מיצוע תוצאות חישוב על בסיס נוסחאות אמפיריות בינ"ל, בנייתוח גאוויות ללא שימוש בנתוני גשם כגון:

- $Q = C * A^{3/4}$ ---- Dicken's formula (1865)

- $Q = C * A^{2/3}$ ---- Ryve's formula (1884)

- $Q = C * A^{0.8} * (1 + 0.8 \log T) * (1 + 2.67 A^{-0.3})$ ---- Fuller's formula

28 ע"ן-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418
yehudalv@netvision.net.il

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

מאחר ונחל גברעם והערוצים הנבדקים זורמים בקרבת הקיבוץ הקיים מצד אחד ושטחים חקלאיים מצד שני ואף חוצים את ההרחה המוצעת למגורים, חושבו הספיקות לפי תקופת חזרה של 1:100 שנים, דהיינו הסתברות: 1% וכן לפי תקופת חזרה של 1:10 שנים, דהיינו הסתברות: 10% בהתאמה לפי הוראות תמ"א 34 ב'3.

זמן הריכוז-

ע"ס נתוני טבלאות וגרפים של השירות המטאורולוגי (כבנספחים) נקבע את תגובת האגן לאירוע גשם סופתי ואת ספיקת הנגר, ע"פ זמן הריכוז = הזמן העובר במהלך זרימת נגר עילי מהחלק הרחוק ביותר ועד נקודת המוצא (נקודת ריכוז), זמן זה תלוי באפיוני השטח, אורך ציר הזרימה הראשי, שיפוע ממוצע של הציר ומקדם מניינג, גיתן לחשבו לפי מס' נוסחאות אמפיריות בהתאם ליחידות של הנוסחה האמפירית, כגון נוסחת האטאוואי, לפיה:

$$T_c = (0.2 * L * N * S^{-1/2})^{1/2}$$

T_c = זמן ריכוז בדקות

L = אורך מסלול התנועה הארוך ביותר של מי נגר עילי מראש אגן הניקוז ועד כניסתה לנקודת ריכוז, במ'.

N = קבוע מניינג: לקרקע האופיינית לאזור = 0.022, לדיפון בטון = 0.013, לאספלט = 0.016 וכד'
 S = שיפוע ממוצע של הזרימה (שווה לצרכי חישוב לשיפוע ממוצע של תחתית האפיק)

למשל לאורך חתך מדוד מס' 1000 של נחל גברעם (עיין חתכים לאורך), ע"פ מודל זה מהקלדת הנתונים לנוסחת האטאוואי

$$L = 862 \text{ מ'}$$

$$S = 2.8\% = 0.028$$

$$N = 0.022$$

מתקבל זמן ריכוז של: 5 דקות.

אפיון תכסית שטח אגן ההיקוות-

הנחת העבודה לצורך חוות הדעת הנוכחית היא כי, כל תכסית אופיינית תורמת את חלקה האקוויוולנטי ולכן מפת האגן חולקה לארבעה מאפייני תכסית:

שטח מבונה: בו $C = 25\% \text{ --- } 1 = C$ ו- $C = 75\% = 0.25$

שטח יער: $C = 0.18$ שטחי חקלאות ובור: $C = 0.22$

כל שטח חושב וסומן בהתאם לתכסית האופיינית.

עוצמה -משך-הסתברות-

חישוב ספיקת הנגר העילי כתוצאה מאירועי גשם מוגדרים, נעשית על פי גרפים וטבלאות מדודים של יחסי עוצמת גשם-משך-הסתברות (נספחים: א', ב', ג') בהתאם לתקופות החזרה.

ספיקת שיטפונות-

כמות המים המתנקזת לנחל, דרך אגני הניקוז מחושבת ע"פ תדירות ועוצמה של "סופת תכן", לפיה נעשית אופטימיזציה בין מזעור נזקי הסופה מחד, לבין הבאה ההשקעות הדרושות להסדרת הניקוז למינימום בהתאם לאלטרנטיבות לפתרון המוצעות ע"י מהנדס הניקוז.
ע"פ עקרון מנחה כבטבלה להלן:

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 29
yehudalv@netvision.net.il

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

הלופה – פתרון מוצע	צבע סימון בתשריט	עלות	צפי לנזק עקב סופה
תעלת עפר מוסדרת +סולל	צהוב	זול	גדול
תעלה מדפנת סלעים	צהוב	בנוני	בנוני
תעלת בטון	תכלת	גבוה	נמוך

השיטה הרציונאלית מניחה כי אגן הניקוז מתנהג כמערכת ליניארית לפיה , כאמור כנ"ל בפרק א'

$$Q=CIA$$

שיטה זו נכונה אך ורק ובתנאי שמשך סופת התכן גדול (או שווה) לזמן הריכוז.

מהגרפים בנספחים ב' ו-ג' לעוצמה המרבית המחושבת 50 מ"מ/שעה בפרק א' נראה כי זמן הריכוז היה בתחום 10-12 דקות (פחות מהמחושב כנ"ל -5 דקות), לכן לאגני משנה מס"ג כמו זה של נחל גברעם ניתן לחשב גם לפי הנוסחה הרציונאלית.

הכמות המתנקזת מציינת את כמות הנגר העילי שמייצרת הסופה הנבדקת .

הקשר בין עובי גשם סופתי ממוצע רב שנתי לבין עובי גשם סופתי בהסתברויות שונות, מצ"ב בנספח 23.

אורך מובל הניקוז מציינ את האורך במטרים של האפיק המנקז הערכת הספיקה לכל ערוץ (ליטר/שנייה) דרושה לצורך בחינת חתכים מוסדרים שיהיו בגודל מתאים ומספיק לניקוז בטוח של כל הנגר העילי במצב הקריטי.

ההערכה העולה מהחישובים הנ"ל היא שבמצב הקיצוני ביותר, בהסתברות של 1% תרומת הנגר המרבית של האגן כולו תהיה 50 מ"ק/שנייה.

תוצאות החישוב של ספיקת התכן לקטע האגן של נחל גברעם, ע"פ הנ"ל מצ"ב בטבלה

אגן משנה 1 נחל גברעם	שטח יער (דונם)	שטח בור (דונם)	שטח מכונה (דונם)	ספיקת תכן (מ"ק לשנייה), P=10%	ספיקת תכן (מ"ק לשנייה), P=1%
שטח תרומה לנגר לתוך הנחל (1.4 קמ"ר)	1208	52	100	-	-
ספיקה(מ"ק/שנייה)	3.35	0.6	0.25	4.2	18.5

5- בדיקת מערכת הניקוז האזורית ואגני המשנה.

עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 30
yehudalv@netvision.net.il

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

ע"פ נתוני הרקע כנ"ל נבדקה מערכת הניקוז המקומית והאזורית כשמגמת התכנית הינה על בסיס ניקוז עילי טבעי, תוך התערבות מינימאלית הדרושה עקב הגדלת השטחים הבנויים והפרת האיזון הטבעי של הזרמות בעיקר בעיתות שיטפון קריטי.
הבדיקה ההידרולוגית ברמה האזורית בחנה את הקשר בין אגני המשנה ואת הצורך בהסדרת נחל גברעם ותעלות הגנה כדי למנוע מעבר נגר עילי בין אגני משנה.
רוחב רצועת ההשפעה של הנחל ללא הסדרה יהיה כ-50 מ' לכל צד ולא יאפשר תכנית לפי הקו הכחול המוצע!

המערכת האזורית בה נתון נחל גברעם ואגן ההיקוות שלו (אגן משנה-1) (נחל גברעם), כוללת כאמור, עוד שלושה אגני משנה מקומיים: 2,3,4
אגן משנה-2 מצד צפון מנקז בחלקו לאפיק נחל גברעם לנקודת ריכוז B וכן ישירות לאפיק בין נק' ריכוז B ו-C, זרימות מאגן זה נלקחות בחשבון בהסדרה המוצעת לנחל בקטע זה, כמפורט להלן בסעיף 5.
אגן משנה-4 מנקז מזרחה ישירות לנחל עובד ואינו משפיע ו/או מושפע מאגן נחל גברעם קו פרשת המים 1/4 חוסם בינו לבין אגן 1.
אגן משנה-3 מנקז בחלקו לתוך אזור ההרחבה המוצעת ותורם ליצירת ערוץ ראשי מס' 1, הערוץ נמדד לצורך תכנון מפורט והוכנו חתכים לאורך וחתכים לרוחב, חתכים מוצעים להסדרה כבנספחים של פרק א'.
רוחב האגן משנה 3 מתנקז דרומה וגבולו הצפוני הוא קו פרשת המים 1/3.

6- נחל גברעם, ניקוזו והשלכותיו על התכנית המוצעת.

עקב תהליכי העיור והגדלת החלק המבונה של האגן, למעשה יותר מ-1/3 שטח האגן יהיה מבונה ויגרום ישירות להגדלת מקדם הנגר, תכנית המסדירה את התעלות הראשיות לערוצים 1 ו-2 כנ"ל בפרק א' וכן תכנית להלן, המסדירה את אפיק נחל גברעם (ערוץ 3) בהתאם לחתכים המדודים והמוצעים בתכנית ההסדרה המצ"ב.
עיין: תכנית תשריט ניקוז מס': 10/02/2010 - התכנית מראה את גבולות אגן משנה 1 ואת גבולות אגני המשנה האזורים השכנים.
התשריט מהווה חלק אינטגרלי של ההנחיות, פרק ב' לנספח זה.
ספיקת התכן להסדרה נחל גברעם (קטע AB) תהיה כנ"ל -18.5 מ"ק/שנייה (הסתברות 1%), נמדדו 42 חתכים לרוחב של המצב הקיים (מחתך 1001 עד 1043) וכן שמונה חתכים לרוחב בקטע בו הנחל מתפצל ומתמזג שוב (2001 עד 2008), כמו כן נמדד ושורטט החתך לאורך, אורך קטע ההסדרה: 862 מ' ושיפועו הממוצע: 2.8%

הנתונים:

$$Q=18.5 M^3/sec$$

$$S=2.8\%$$

הוכנסו למערכת בדיקת חתכים ממוחשבת M_F בהתאם למקדמי מנינג שונים וחושבו חלופות שונות לחתך רוחב מנחה, המוצע בתכנון להסדרת הנחל.

חלופה-1:

הסדרה כתעלת עפר וסוללת הגנה, עיין ע"פ תוצאות הרצת מחשב לחתך קרקע מוצע -נספח 24

חלופה-2:

ייצוב באבן, עיין חתך מחושב ב-נספח 25

לבד מהחתך המומלץ בחלופה זו, יש לבדוק בתכנון המפורט, ע"פ הנוסחה היסודית לתנועת אבן במים, נוסחת ISBASH ולקבוע את קוטר האבן הממוצעת והתאמתה למהירות הזרימה ואופייה.

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוז ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

כך שתובטח מניעת חתירה (יניקה) של הקרקע מתחת לשכבת האבן במהלך זרימת השיטפונות

ע"פ עקרון זה, תוסדר זרימת הנחל עם סלעים, בקטע הרלוונטי, לפי:

$$V=c*\{2g (s-w)/w\} ^{1/2} *D^{1/2}$$

בה:

c- מקדם סוג הזרימה (תחום 0.8 עד 1.2)

g - תאוצת הכובד.

s - משקל סגולי של האבן (ק"ג/מ"ק).

w - משקל סגולי של המים (ק"ג/מ"ק)

V - מהירות ממוצעת (מ'/שנייה).

D - קוטר אבן (ס"מ)

תחשיב :

עבור החתך המוצע כפתרון דיפון אבן, בקטע בו הנחל מתפצל ומתאחד בשנית לפני הסדרה (חתך -נספח מס' 25), המהירות הממוצעת $V=3.86$ m/s

יהיה $D=27$ ס"מ, בורימה למינרית ואילו $D=45$ ס"מ בטורבולנטית.

אופי הזרימה ומידת הטורבולנטיות מחושבת במקביל כמקובל, ע"פ מס רנולדס .

חלופה -3 :

ייצוב בטון, עיין חתך מחושב ב-נספח 26

הפתרון המוצע בתכנון המפורט, יהיה שילוב הנ"ל וטיפול ייצוב הזרימות בעיקר בנקודות הריכוז הממזגות זרימות משני כיוונים או יותר .

בנקודות בהן הנחל מתפצל טבעית לשני ערוצים ומתמזג, מומלץ לדפן תחתית עם סלעים .
ראה בקטע חתכים לרוחב כפולים ומקבילים .

בנקודות התמזגות ערוצים ראשיים ונחלים מומלץ להסדיר את הכניסות עם סלעים ובטונים כנדרש בהתאם לשטח והמרחק מגבולות קו הבניין.

השטח שיש להשאיר לרוחב רצועת הנחל לאחר הסדרת החתכים לרוחב כמוראה בתשריט המעודכן 25/3/2010 (גם בערוצים הראשיים) יהיה כדלהלן:

חלופה	רוחב רצועה (מ')
א' - ללא ייצוב - חפירה בלבד	40
ב' - עם ייצוב סלעים ו/או צמחי	30
ג' - מבוטן	10

בכל מקום בו ציר הנחל קרוב לקו הכחול כדי 15 מ', יש לייצב (ו/או לבטן) את חתך הזרימה, יש לקחת שיקול עלויות אלו, בקביעת גבול הקו הכחול האדריכלי.

בקטע בו נחל גברעם עובר סמוך לאזור התעשייה יש לבצע חתך מבוטן כמולץ בחלופה ג'.

עין-העמק, ת.ד. 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד-0523-761418 32
yehudalv@netvision.net.il

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

בקטע זה יהיה צורך לתקן את התכנית האדריכלית ולשנות את גבולות הקו הכחול.

7- מסקנות, המלצות והפתרון הדרוש.

בהמשך לפתרון המוצע בדו"ח הנ"ל על נספחיו וכן בתשריטי הניקוז המנחים :
תשריט 21/07/2009 לפנים גבול התב"ע המוצעת

תשריט מעודכן 25/3/2010, לנחל גברעם

להלן תמצית הממצאים בהתאם לתוצאות הבדיקות ההידרולוגיות והישובי הבסיס שנערכו וכן המלצות לתכנית המפורטת .

א' – יש לבצע את כל התעלות הפנימיות שבתוך הקומפלקס ולנקזם לשלושת הערוצים הראשיים כמוראה בתשריט ולפי החתכים בנספחים , נקבע רוחב רצועת ניקוז לנחל ולערוצים ראשיים כדלהלן:
לתעלת בטון בנויה: 10 מטר (5 מטר מציר תעלה)
לתעלה מדופנת: 30 מטר (15 מטר מציר תעלה)
לתעלת עפר עם סוללה במעלה : 40 מטר (20 מטר מציר תעלה)
נחל טבעי ללא הסדרה: כהנחית תמ"א 3/34, לעורק דרגה -4, 50 מטר.

ב' – יש להסדיר את הערוצים הראשיים בהתאם להנחיות הנ"ל ולחתכים המחושבים כנ"ל בהתאמה לסימון בתשריטים.

ג' –דרושה מעורבות בנושא ניקוז המערכת הפנימית, בעיקר זו הקיימת, ניקוי וחיידוש התעלות, פתיחת מעבירי המים בתוך הקיבוץ הקיים.

ד' -יש להסדיר את מעבירי המים הראשיים וגשרונים, במקומות כמסומן בתשריט התכנית הכללית של תוך הקומפלקס.

ה' - בכל המקומות בהן חוצה כביש ו/או מדרכה את תעלת הניקוז יהיה מעביר מים , צינור בטון קוטר 80 ס"מ, 1 מ' ו/או מבנה בטון BOX רגיל או כפול בהתאם לספיקות ובמקומות כמוראה בתשריט הניקוז. ו' - יש להסדיר את נחל גברעם בהתאם לתכנית ולהתאים את החתכים המדודים לחתך המתוכנן המומלץ בתכנית המוצעת..

ז' - לוודא כי הקו הכחול לא ישיק לציר הנחל ויהיה מרוחק ממנו לפחות 15 מ', במקרה כזה החתך יהיה מבוטן ו/או יוזז הקו הכחול, רוחב רצועת הניקוז ע"פ הסקר והתכנית מצוין בתשריט לפי הפתרון המוצע בצבעים:

כחול-10 מטר

צהוב-30 מטר

ירוק-40 מטר

טבעי- 50 מטר – עורק דרג -4.

סומנו בתשריט המקומות בהם הקו הכחול משיק לציר הנחל (ו/או ערוץ ראשי) .

ח'-הערוץ הראשי שמחוץ לגבולות התכנית בקטע BC יועמק ו/או יורחב וידפן בסלעים בתאום עם ר"נ האזורית , על מנת לנקות אותו מסחף שהצטבר במשך השנים ובכך גם להקטין את תחום פשט ההצפה של נקודת ריכוז "B" כמסומן בתשריט.

ט' – מעבירי המים הקיימים מתחת לכביש הגישה לקיבוץ (לפני נקודת ריכוז D) יוחלפו ל-BOX כפול במידות 2*2 מ' לפחות.

ח' –נקודת מפגש הערוצים שבתוך שטח ההרחבה תהיה מבוטנת.

ט'- נקודות הריכוז A,B,C,D יוגנו בסלעים לאחר הסדרת חתך מפורט.

י'- הסדרת נחל גברעם : עד הכניסה לתחום הקו הכחול לפי חתך בקרקע (חתך א'),הסדרה עד נקודת הריכוז A בריפ-רפ עד מעביר המים ובהמשך תעלה מבוטנת באורך 800 מטר עד היציאה מתחום הקו הכחול עם מעבר בקטע זה לביצוע 200 מטר תעלה עם בסיס הגנת תחתית סלעים (חלופה -2) .

בקטע זה יש לשקול משיקולי עלות/תועלת, הזזת הקו הכחול והשארת בריכות השיקוע הקיימות מחוץ לקו הכחול , בכל מקרה הפתרון מוצע ע"פ התכנית כמוראה בתשריט 25/3/2010 ובחתכים המוצעים

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.

י"א – בקטעים בהם ציר הנחל רחוק כדי 30 מ' מגבול הקיבוץ יספיק חתך קרקע טבעית ללא ייצוב ועם סוללה כמוראה בחלופה 1.
 י"ג- יש להסדיר את הנחל והערוצים הראשיים וכן את תעלות הנגר העילי בהתאם לנספחים המנחים המצ"ב ובצמוד לתשריטים 21/07/2009 ו- 25/03/2010 מעודכן.
 י"ד- טבלת נספחים ותחשיבים, לפרק ב'.

8- נספחים: לפרקים א' ו-ב', חתכים ותחשיבים הנדסיים לתכנון הנלוות לנספח.

פרק א': נספחים א' עד י"ח.

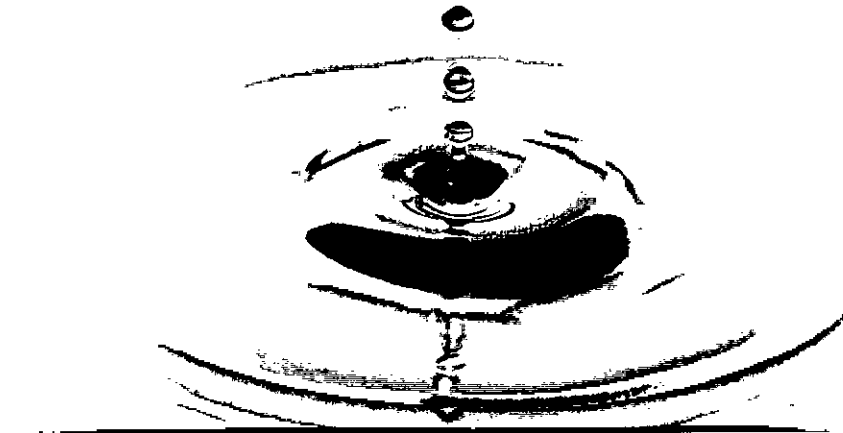
מס'	נספח:	נושא	פירוט
1	א	עוצמות גשם /זמן –תחנת כ"ש	מרבית ל-30 דק'
2	ב	כנ"ל – תחנת נגבה	"
3	ג	הסתברות עוצמה מרבית/זמן-כ"ש	ע"פ מודלים סטטיסטיים
4	ד	תרשים סביבה	פורטל ישראלי למפות
5	ה	מצב קיים להרחבה	שטחי משק וא.ת מתוכנן
6	ו	מיקום, על רקע נחלים	מתסריט תמ"מ 4/14
7	ז	תחשיב הנדסי- ערוץ ראשי 1-קרקע	לפי מנינג, תכנה F-MS
8	ח	חתך –ערוץ ראשי 1 – חלופה קרקע	ללא דיפון
9	ט	תחשיב הנדסי- ערוץ 1 –מבוטן ו/או ריפ-רפ	לפי מנינג, תכנה F-MS
10	י	חתך –ערוץ ראשי 1 – חלופה בטון	עם דיפון
11	י"א	תחשיב הנדסי- ערוץ ראשי 2-קרקע	לפי מנינג, תכנה F-MS
12	י"ב	חתך –ערוץ ראשי 2 – חלופה קרקע	ללא דיפון
13	י"ג	תחשיב הנדסי- ערוץ 2 –מבוטן ו/או ריפ-רפ	לפי מנינג, תכנה F-MS
14	י"ד	חתך –ערוץ ראשי 2 – חלופה בטון	עם דיפון
15	ט"ו	תחשיב הנדסי –תעלה 5-לצידי כביש	לפי מנינג, תכנה F-MS
16	ט"ז	חתך –תעלה 5 – חתך ב'-ב' בתסריט (גיליון 2)	עם דיפון
17	י"ז	תחשיב הנדסי –תעלה A-בשצ"פ	לפי מנינג, תכנה F-MS
18	י"ח	חתך –תעלה A	ללא דיפון

פרק ב': נספחים : 19 עד 26.

נספח מס':	נושא	פירוט
19	נחל שקמה ויובליו	מיקום ביחס לנחל גברעם
20	נחלים ואגני היקוות באזור התכנית	
22	גרף ספיקת שיא כפונקציה של שטח אגן	ע"פ מודלים סטטיסטיים -בקרה
23	קשר בין גשם סופתי בממוצע רב שנתי לזה שבהסתברויות שונות	תחנה ל חקר הסחף
24	נחל גברעם –חתך לרוחב – חלופה 1	קרקע ללא ייצוב +סוללת הגנה
25	נחל גברעם –חתך לרוחב-חלופה 2	ייצוב סלעים
26	נחל גברעם –חתך לרוחב-חלופה 3	בטון
27	מפת ארטופוטו אזור גברעם	תצ"א

עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד- 0523-761418 34
yehudalv@netvision.net.il

פל-יל הנדסה בע"מ-הנדסת תשתיות-ניקוז, ביוב ומים-תכנון, פיקוח, ניהול וייעוץ הנדסי.



הכין (עדכון-25/3/2010):

מהות העדכונים :

- 1- עדכון נספח הנחל ושרטוט תשריט חדש לאגן הנחל גם מחוץ לקומפלקס, תנוחת תוואי ערוצים ראשיים ונחלים באגן, מתן מענה לכל דרישות ר"נ, כולל קביעת אזורי השפעה, פשטי הצפה והשקה קו כחול.
- 2- עדכון ע"פ שינוי תחום ותוואי הקו הכחול ע"י האדריכל (עקב פיצול תב"ע בהגשה).
- 3- עדכון הנספח ומתן מענה להערות ר"נ והסברים לפי דרישת ר"נ.

בברכה

אינג' יהודה לוי (B.Sc.) – מהנדס ניקוז .
מ.ר - 25840

עין-העמק, ת.ד 41, מיקוד: 19250, טל-04-9592278, פקס-04-9892139, נייד- 0523-761418 35
yehudalv@netvision.net.il

נספח ניקוז / קיבוץ גברעם / דצמבר 2009