



2013725_45

מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

09-63-7210

09-63-7210

בוסתן הגליל

נספח ניקוז

לתכנית מס' ג/20447

מינהל התכנון - מחוז צפון	
חוק התכנון והבנייה, תשכ"ה - 1965	
אישור תכנית מס' <u>20447</u>	
הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה	
ביום <u>18.11.14</u> לאחר אתחול תכנית	☒ התכנית לא נקבעה טענה אישור ש
	☐ התכנית נקבעה טענה אישור <u>למ</u>
מנהל מינהל התכנון	יו"ר הועדה המחוזית

עפ"י תמ"א 34 ב/3.

הודעה על אישור תכנית מס' <u>20447</u>
פורסמה בילקוט הפרסומים מס' <u>257</u>
מיום <u>3.5.16</u>

מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ
תכנון וייעוץ הנדסי
ת.ד. 51430752
נילון, ד.נ. מס' 20103
04-9580225

פ.מ. 16413
אוגוסט 2013
עדכון אוקטובר 2014
עדכון דצמבר 2014
עדכון בפברואר 2016

בוסתן הגליל
מפ"ר שיתוף פעולה
הקלאית בע"מ

OFFICE@RME.CO.IL

16413A07.doc

054 - 7759909 :נייד

עמוד 1 מתוך 41

גילון, ד.נ. משגב 20103

טל: 04-9580621

פקס: 04 - 9580225



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ
תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה



תוכן עניינים

1.	כללי	5
1.1	עורך התכנית	5
1.2	עורכי הנספח	5
1.3	התאמה לתכנית אב אגנית	5
1.4	מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז	5
1.5	רשימת מקורות נתונים. חומר רקע לנספח הניקוז	5
1.6	תקציר	6
1.7	מטרות הנספח	6
2.	חומר רקע	6
2.1	טופוגרפיה	7
2.2	אגני היקוות	9
2.3	עורקים ופשטי הצפה קיימים	11
2.4	מערכת הניקוז הקיימת	12
2.5	קווי תשתיות, מס"ב ודרכים קיימות	12
2.6	סקירת הצפות קודמות ותאור מצב קיים	12
2.7	השימוש בקרקע ושיפועים	13
2.8	ערכי טבע ונוף	13
2.9	קרקעות	13
2.10	הידרולוגיה	15
2.11	חישוב ספיקת תכן	16
2.11.1	קביעת תקופת חזרה	16
2.11.2	חישוב ספיקות עבור אגנים מקומיים ע"פ השיטה הרציונלית	17
3.	מערכת הניקוז הקיימת	19
4.	מצב מתוכנן	20
5.	השפעות צפויות על הסביבה	21
5.1	פירוט נפח האיוגוס או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי	21
5.2	פירוט תוספת/הפחתת נגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית	21
5.3	פירוט השפעת פתרונות הניקוז המוצעים על הסביבה	21
5.4	ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה האגן	21
5.5	גורמי זיהום פוטנציאליים	21
6.	אמצעים למניעת נזקים	22
7.	תאור האמצעים להגברת חלחול בשטח בנוי	23
7.1.	השהייה ושימור נגר	23



- 7.2. פירוט האמצעים לצמצום הפגיעה בסביבה כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים 24
- 7.3. צמצום נזקי הצפות, שיטפונות וסחף בתחום התכנית 24
8. סיכום ומסקנות 26

רשימת איורים

- איור 1 -תרשים סביבה..... 7
- איור 2 - תצלום אויר..... 7
- איור 3 - אגני היקוות 9
- איור 4 - התכנית על רקע תשריט תמ"א 34 ב 3 11
- איור 6 - מפת קרקעות באזור 14
- איור 7 - מפת אזורי פגיעות מי תהום, מתוך תמ"א 34 ב' 4 22
- איור 8-תפרושת אתרים ומפעלים להחדרת מי תהום, תמ"א 34 ב' 4 25

רשימת טבלאות:

- טבלה 1: נתונים מורפומטרים של אגני היקוות 10
- טבלה 2: ספיקות שיא שנמדדו באגן נחל יסף 13
- טבלה 3: תחנת עכו 15
- טבלה 4: טבלת עובי גשם-משך- הסתברות, תחנת עכו 15
- טבלה 5 -תקופת חזרה לתכנון ע"פ תמ"א 34 ב' 3 16
- טבלה 6 -שטחים מבונים ע"פ תמ"א 34 ב' 3 16
- טבלה 7 - מקדם נגר עילי - C - לפי אזורי בניה 17
- טבלה 8 - מקדם נגר עילי - C - לפי טיב הכיסוי 18
- טבלה 9 תיקון למקדמי הנגר המשוקללים בהתאם לתקופת חזרה 18
- טבלה 10 חישוב ספיקות באגנים- מצב מתוכנן 18
- טבלה 11- מימדים קיימים לתעלות ניקוז בוסתן הגליל 19
- טבלה 12- מפלסי מים ורומי בנייה מומלצים בסמוך לנחל יסף 20
- טבלה 13-נתונים הידראוליים מוצעים להסדרת מורד נחל יסף 21

רשימת תוכניות

תוכנית תנוחה

רשימת נספחים:

פרשה טכנית

1. כללי

1.1 עורך התכנית

עורך התכנית הינו אדריכל רודי ברגר.

1.2 עורכי הנספח

עריכת הנספח נעשתה ע"י משרד מ.רוזנטל מהנדסים בע"מ.

1.3 התאמה לתכנית אב אגנית

התכנית הוכנה בהתאם לכללי התכנון ודרישות תמ"א 34 ב' 3.

1.4 מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז

מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז הינם הנגר העילי הנוצר בתחום התכנית ובסביבתה.

1.5 רשימת מקורות נתונים. חומר רקע לנספח הניקוז

1. דוח עוצמות גשם-החברה הלאומית לדרכים בישראל.
2. מפת חבורות קרקע בקני"מ 1: 50,000.
3. מפות טופוגרפיות בקני"מ 1: 50,000.
4. המדריך לבנייה משמרת נגר-משרד השיכון.
5. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-נחלים וניקוז, תמ"א 34 ב' 3, אוגוסט 2006.
6. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום, תמ"א 34 ב' 4, אפריל 2006.
7. המסמך בניה ושימור מים – מדיניות והנחיות, מאת המשרד לאיכות הסביבה, האגף למים ונחלים, אוגוסט 2003.
8. נתוני שיטפונות וגשם באירועים חריגים 2002/2003 - מאת התחנה לחקר הסחף, פברואר 2006.
9. נתוני שיטפונות וגשם באירועים חריגים 2003/2004 - מאת התחנה לחקר הסחף, פברואר 2006.
10. סיכום עונת הגשמים 2009/2010 ומאפייניה ההידרולוגים העיקריים - מאת המחלקה למים עיליים והידרומטאורולוגיה, השרות ההידרולוגי.
11. תוכנית אב לניקוז רשות ניקוז ונחלים גליל מערבי - דו"ח 3 - מאת רפי הלוי, פברואר 2013.
12. תוכניות האדריכל.

1.6 תקציר

השטח כיום כולל שטחי חקלאות, מגורים ודרכים.
מטרת התכנית הינה הסדרת שימושי קרקע קיימים בישוב ע"י שינוי יעוד קרקע, הוספת 39 יחידות דיור, הוספת שימושים המבוססים על הפעילות החקלאית ושימושים תומכים לחקלאים פעילים לשימושים החקלאיים המותרים בנחלות החקלאיות, הגדרת מבנים לשימור, תכנון חנייה לבית העלמין וקבלת הקלה בקו הבניין של דרך ארצית מס' 4 מ-100 מ' מהציר ל-50 מ' מהציר ולמבנים ישנים קיימים שלא עומדים בקו הבניין.
הגבהים בשטח התוכנית נעים בין 9 ל-3 מטר מעל פני הים.
שטח התכנית הוא כ-1,548 דונם כאשר חציו הצפוני בעל שיפוע לכיוון צפון-מערב וחציו הדרומי לכיוון דרום-מערב.
אגן ניקוז חיצוני הממוקם ממזרח לשטח התוכנית מתנקז באופן טבעי לכיוון תעלת כביש מע"צ מס' 4 ותעלת כביש 8510.

1.7 מטרת הנספח

- לאמוד את כמויות הנגר הנוצרות בשטח התכנית.
 - לחשב את תרומת הנגר של התכנית והשפעת הנגר על מערכת הניקוז האזורית.
 - להתוות קווים כלליים למערכת הניקוז של התוכנית.
 - התייחסות לתמ"א 34 ב' 3.
 - התייחסות לתמ"א 34 ב' 4.
- תכנית זו מציעה ליישם באזור התכנית פתרונות להשהיה ואיגום נגר עילי אשר יקטינו את הנגר המתקבל במוצא בשיעור גבוה.

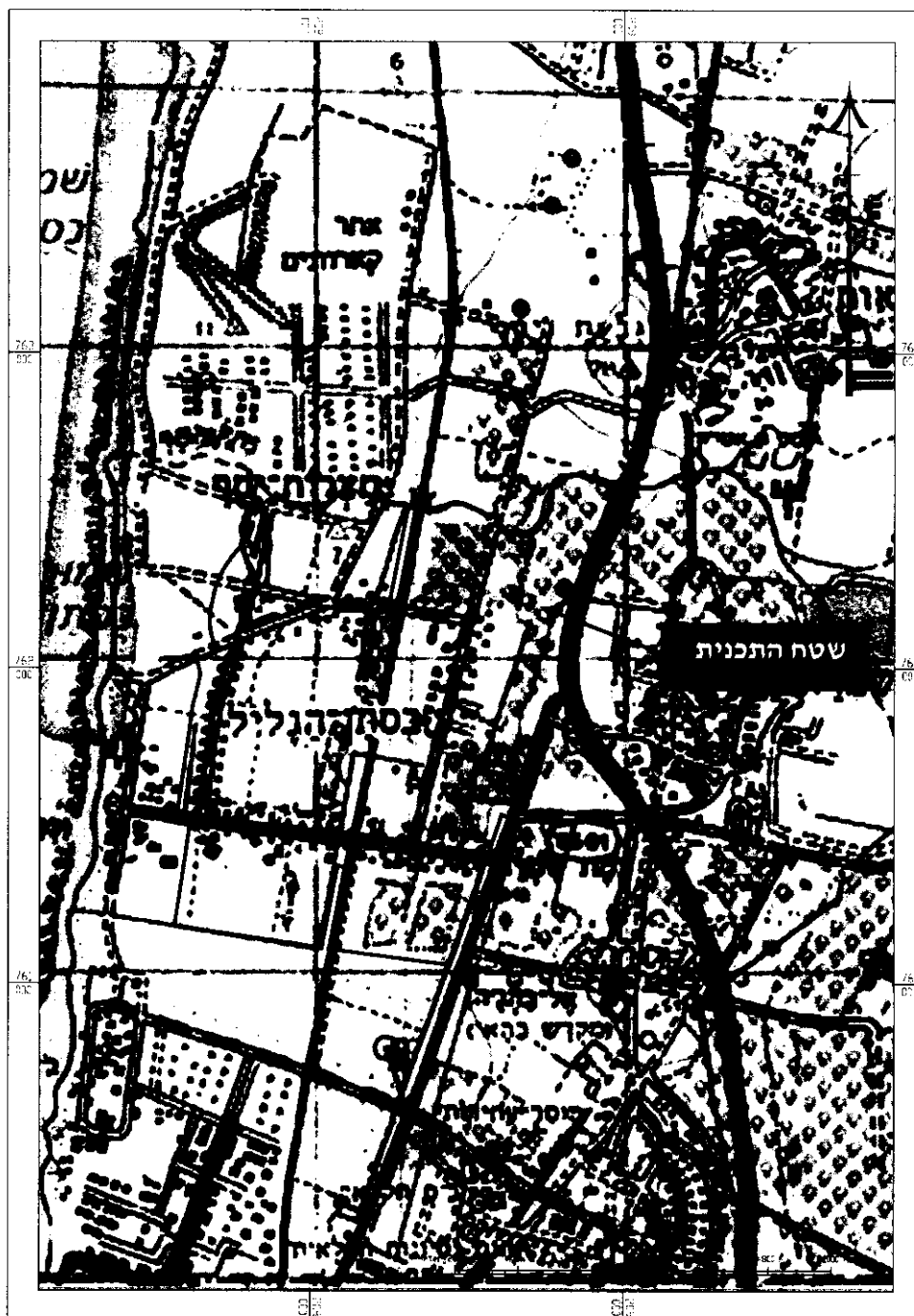
הערה-אין נספח זה מהווה תכנית עבודה, ולא תכנון כללי/ מפורט.

2. חומר רקע

2.1 טופוגרפיה

שטח התכנית נחלק לשניים כאשר חציה הצפונית בעל שיפוע לכיוון צפון-מערב וחציה הדרומית לכיוון דרום-מערב. הרום הטופוגרפי של התוכנית נע בין 9+ מ' בצידה המזרחי ל- 3+ מ' בצידה המערבי. שיפוע התוכנית נע בין 0-1%.

איור 1 - תרשים סביבה.



איור 2 - תצלום אוויר



2.2 אגני היקוות

שטח התכנית מתנקז לכיוון הים ואל נחל יסף אשר בתחום רשות ניקוז גליל מערבי.
שטח התוכנית חולק לחמישה אגני ניקוז. באיור הבא נתון תרשים חלוקת השטח לאגנים.



איור 3 - אגני היקוות



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ
תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

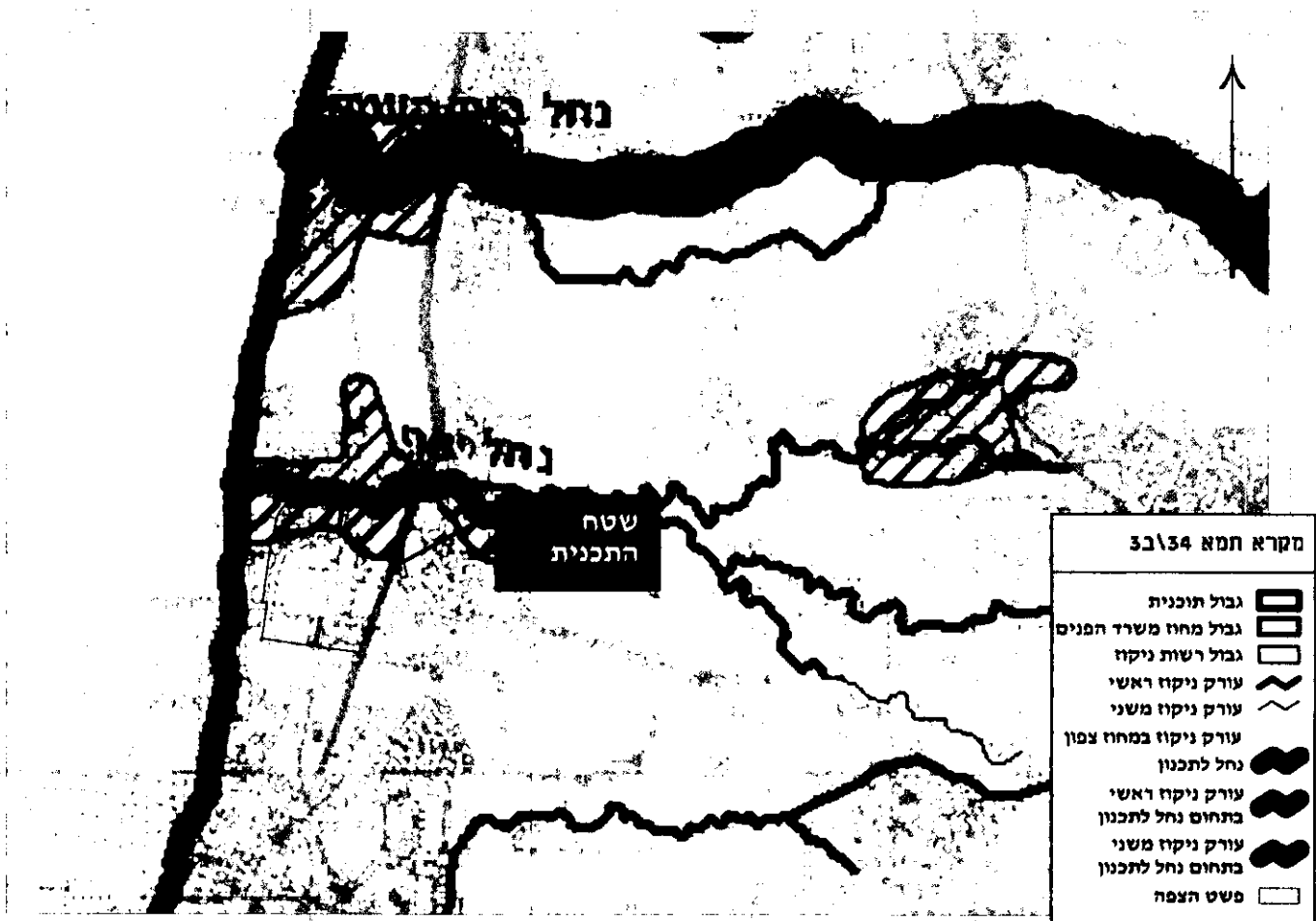
- אגן 1.1 – אגן בגודל של כ-160 דונם המתנקז דרך תעלה לכיוון צפון מערב אל נחל יסף. מאופיין בשטחים חקלאיים שהוסבו לשכונת מגורים.
- אגן 1.2 – אגן בגודל של כ-360 דונם המתנקז דרך תעלה מס' 10 לכיוון צפון מערב אל נחל יסף. מאופיין בשטחים חקלאיים ומבני משק.
- אגן 2 – אגן בגודל של כ-190 דונם המתנקז דרך תעלה מס' 11 מערבה לכיוון הים. מאופיין בשטחים חקלאיים ושטח בנוי.
- אגן 3- אגן בגודל של כ-350 דונם המתנקז דרך תעלה מס' 1 מערבה לכיוון הים. מאופיין בשטחים חקלאיים ושטח בנוי.
- אגן 4- אגן בגודל של כ-520 דונם המתנקז מערבה לתעלה מס' 1 הממוקמת באגן 3. מאופיין כיום בשטחים חקלאיים ושטח בנוי.

טבלה 1 : נתונים מורפומטרים של אגני היקוות.

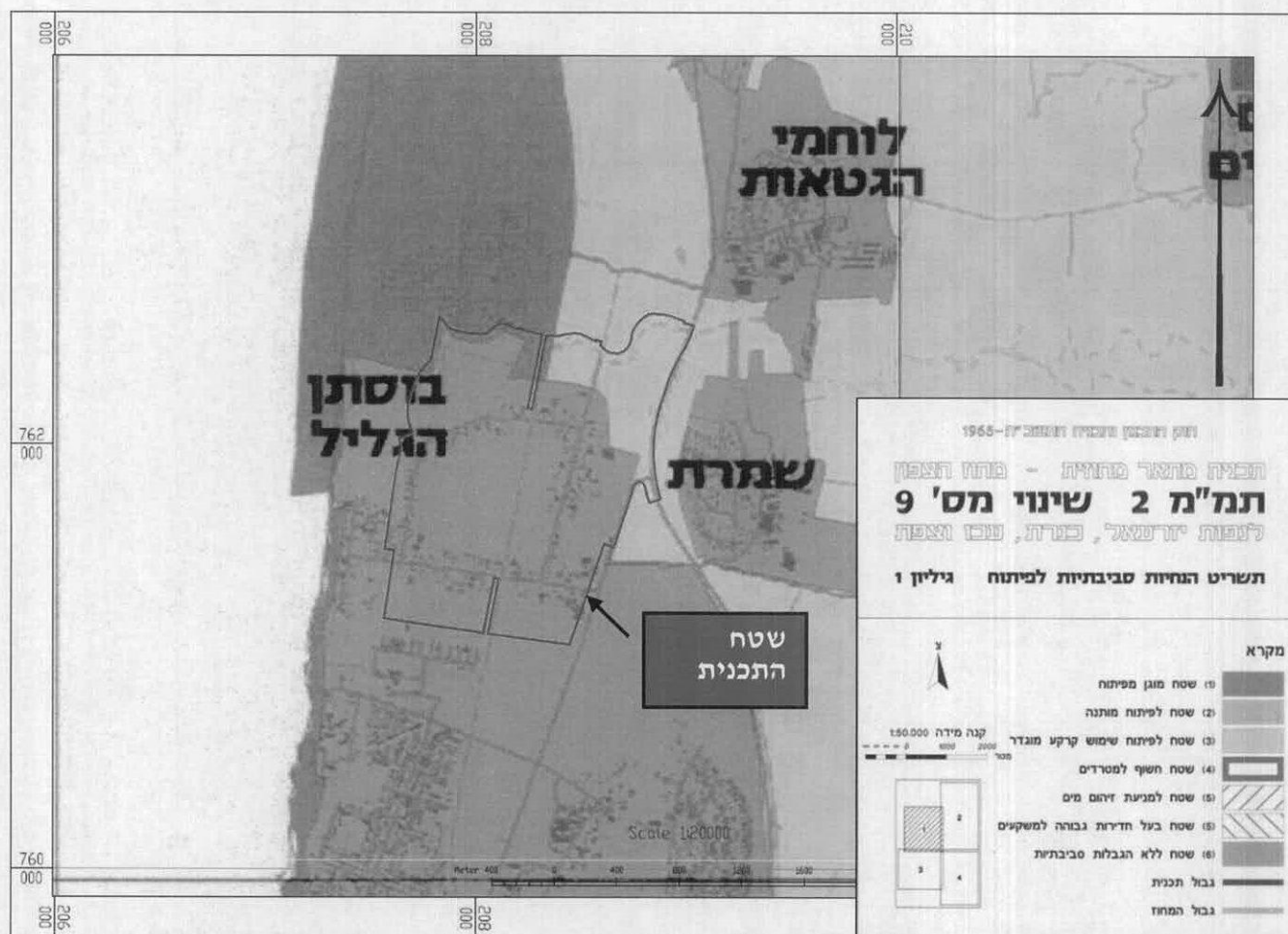
מס' אגן	שטח אגן הניקוז (קמ"ר)	אורך האפיק הראשי (ק"מ)	רום עליון (מ')	רום תחתון (מ')	שיפוע אורכי ממוצע	זמן ריכוז מחושב (דקות)	זמן ריכוז לתכנון (דקות)
1.1	0.16	0.502	5	3	0.01	21.1	20
1.2	0.36	0.862	8	3	0.01	29.9	30
2	0.19	0.707	6	4	0.003	37.6	30
3	0.35	0.996	4	3	0.001	64.4	60
4	0.52	0.996	8	3	0.007	35.2	30
3+4	0.87	1.886	8	3	0.004	72.2	60

2.3 עורקים ופשטי הצפה קיימים

התוכנית חלה בתחום פשט הצפה ועורק ניקוז ראשי נחל יסף על פי תמ"א 34 ב/3. רוחב רצועת ההשפעה של עורק ניקוז ראשי הינו 100 מ' מכל צד של ציר העורק.



איור 4 - התכנית על רקע תשריט תמ"א 34 ב/3



איור 5 - שטח התכנית על רקע תמ"ח 2/9 - הנחיות סביבתיות

2.4 מערכת הניקוז הקיימת

במצב הקיים ישנן תעלות ניקוז אזוריות המנקזות את הנגר העילי (ראה גיליון 01.01). חלק מהתעלות מתנקזות לנחל יסף (צפון-מערבה) וחלקן מתנקזות לכיוון הים (דרום-מערבה).

2.5 קווי תשתיות, מס' ב' ודרכים קיימות

קווי התשתית הארציים לרבות דרכים ומסילות ברזל אינם משפיעים על מערך הניקוז בתחום התכנית ואינם מושפעים מהתכנית.

2.6 סקירת הצפות קודמות ותאור מצב קיים.

בטבלה 2 מופיעות ספיקות שיא שנמדדו באגן נחל יסף.



שנתון	תאריך	X	Y	שטח אגן (קמ"ר)	ספיקה (מ"ק/שניה) (מ"ק/שניה/קמ"ר)	הסתברות (%)	תקופת חזרה (שנים)
2002/03	27-29.01.03	207640	762640	65.0	57	0.9	1
2003/04	13-14.01.04	207640	762640	65.0	30	0.7	15
2003/04	24.01.04	207640	762640	65.0	57	0.9	1
2009/10	21-24.01.10	207640	762640	65.0	60	0.9	5

טבלה 2 : ספיקות שיא שנמדדו באגן נחל יסף

אירוע גאות בנחל יסף בינואר 2004 - חודש ינואר 2004 היה אחד החודשים הגשומים ביותר בכל תקופת התצפיות הקיימת. במורד כביש 70 הוצפו שטחי חקלאות רבים. גשר הרכבת מעל נחל יסף לא הכיל את הספיקה ופני המים במעלה הגשר עלו והציפו את סוללת הרכבת עד כ-20 ס"מ לפני גלישה מעל הפסים, תוך גרימת נזק לסוללה בנחל יסף.

2.7 השימוש בקרקע ושיפועים

שטח התכנית הינו על שטח מתון בעל שיפוע לכיוון מערב. השיפועים נעים בין 0-1%. תכנית השטח הקיים היא ברובה קרקע חקלאית.

2.8 ערכי טבע ונוף

שימושי השטח הקיימים הינם שטחים מעובדים. אין שטחים בלתי מופרים בשטח התכנית.

2.9 קרקעות

סיווג הקרקע ע"פ מיפוי סקר הקרקעות הארצי בקנ"מ 50,000: 1. להלן פירוט חבורות הקרקע בשטח התכנית :
 מסוג E1 - קרקעות אלוביות חמריות וגלי.
 מסוג H1 - גרומוסול חום אלובי.



איור 6 - מפת קרקעות באזור

2.10 הידרולוגיה

1. גשמים

להלן עוצמות הגשם כתלות בזמן חזרה לפי **תחנת עכו** הקרובה ביותר לאתר התכנית:

טבלה 3 : תחנת עכו

מספר סידורי	שם תחנה	רשת ישראל חדשה		תקופת תצפית	מס' שנות תצפית	רום תחנה (מ')	עוצמת גשם מרבית ידועה לפרק זמן של 10 דק'
		Y	X				
1.	עכו	760	210	1952-2002	33	20	155

הטבלה להלן מתוך מסמך קביעת עוצמות גשם לפרקי זמן שונים בהסתברויות שונות לצרכי תכנון ניקוז של החברה הלאומית לדרכים.

טבלה 4 : טבלת עובי גשם-משך- הסתברות, תחנת עכו.

שם התחנה	פרק זמן [דקות]	עוצמה מירבית מדודה [מ"/שעה]	הסת' לאירוע גשם	עוצמת גשם מירבית [מ"/שעה] לפרקי זמן שונים ובהסתברויות שונות				
				1%	2%	5%	10%	20%
עכו	15	116.7	1	162.2	137.0	107.0	87.0	68.8
עכו	20	96.6	1	127.3	109.7	87.8	73.0	58.6
עכו	30	72.2	1	83.3	73.1	60.0	50.8	41.8
עכו	45	67.9	1	80.6	68.0	53.0	42.9	33.7
עכו	60	54.5	1	64.7	55.2	43.6	35.6	28.1
עכו	90	37	1	49.8	41.7	32.0	25.6	19.7
עכו	120	28.3	1	39.0	32.5	24.9	19.8	15.2

2. כושר החידור של הקרקע

קרקעות גרומוסוליות הן בעלות כושר חלחול בינוני וקיבול השדה שלהן גבוה.
קרקעות אלוביות חמריות וגלי הן בעלות כושר חלחול גבוה, וקיבול השדה שלהן בינוני.
קיבול השדה הינו כושר נשיאת המים ואגירתם בנפח מוגדר של קרקע.

3. נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה בתחום ההתנקזות וסביבתו.

ישנה תחנה הידרומטרית של התחנה לחקר הסחף המודדת את ספיקות נחל יסף. לספיקות השיא מהתחנה ההידרומטרית של התחל"ס, ראה נספח מס' 1.

2.11 חישוב ספיקת תכן

2.11.1 קביעת תקופת חזרה.

ספיקת התכן הנדרשת בת"א 34 ב' 3 הינה בהסתברות 1%- הגנה מהצפות נחלים, ו-20% לניקוז הפנימי.

טבלה 5 - תקופת חזרה לתכנון ע"פ תמ"א 34 ב' 3

תקופת חזרה	הסתברות	ייעוד השטח
100	1%	שכונות ושטחים אורבניים
100	1%	אזורי תעשייה
10	10%	חקלאות
100	1%	מרכזים עירוניים
25	4%	מבנים בשטחים פתוחים
לפחות 50	2%	כבישים ומסילות ברזל
100	1%	סוללות, מאגרים, סכרים
100	1%	שטחים מבוזנים מעורקי ניקוז ראשיים
50-5	2%-20%	שטחים מבוזנים-רחובות, מגרשי חניה וכו'
100	1%	הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז

טבלה 6 - שטחים מבוזנים ע"פ תמ"א 34 ב' 3

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות [דונם]	גודל שקע מוחלט [דונם]	תקופת חזרה [שנים]
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים מישניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשייה ומסחר מרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים מישניים	מעל 500 ועד 2,000	מ-5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	מעל 5	20
5	ניקוז ראשי (נרחב) בשכונות מגורים וכבישים מישניים	מעל 2,000	מעל 10	20
6	ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50

הניתוח ההידרולוגי יתבסס על מספר נתונים :

א. עוצמות הגשם בתחנת גשם מייצגת (תחנת מדידה עכו).

ב. מודל השיטה הרציונאלית לחישוב ספיקות תכן בהסתברויות שונות וזמני ריכוז עבור אגנים מקומיים ששטחם קטן מ- 1.3 קמ"ר.

2.11.2 חישוב ספיקות עבור אגנים מקומיים ע"פ השיטה הרציונלית

השיטה הרציונלית מתאימה לחישוב ספיקות שיא באגנים קטנים מ-1.3 קמ"ר, לפי הקשר הבא:

$$Q = CkIA/3.6$$

כאשר:

Q- הספיקה [מ"ק/שניה].

C- מקדם הנגר.

k- פקטור תיקון לתקופת חזרה (ראה טבלה מס' 8).

I- עוצמת הגשם [מ"מ/שעה].

A- שטח האגן [קמ"ר].

מקדם הנגר C חושב על ידי שקלול המקדמים עבור סוג הבניה ותכסית הקרקע בחלק היחסי של שטח האגן הרלוונטי. חישוב מקדמי הנגר המשוקללים עבור מצב קיים ומצב מתוכנן בשטח התוכנית נתונים בטבלה 9.

טבלה 7 - מקדם נגר עילי - C - לפי אזורי בניה

מקדם C	פירוט	אזור בניה
0.70-0.95	במרכז העיר	אזור מסחרי
0.50-0.70	בפרברים	
0.30-0.50	בתים חד משפחתיים	אזור מגורים
0.40-0.60	פרברים	
0.40-0.90	אזורים צפופים	תעשייה
0.50-0.80	אזורים מרווחים	
0.10-0.25	גנים	
0.20-0.35	מגרש משחקים	
0.10-0.30	אזורים בלתי מפותחים	

טבלה 8 - מקדם נגר עילי - C - לפי טיב הכיסוי

מקדם C	פירוט	סוג כיסוי
0.70-0.95	אספלט	רחובות
0.80-0.95	בטון	
0.75-0.85	שבילים ודרכים לא מצופות	
0.75-0.95	גגות	
0.05-0.10	שטוח 2%	דשא-אדמה חולית
0.10-0.15	ממוצע 2%-7%	
0.15-0.20	תלול 7%	
0.13-0.17	שטוח 2%	אדמה כבדה
0.18-0.22	ממוצע 2%-7%	
0.25-0.35	תלול 7%	

מקדם הנגר המחושב מתאים לזמני חזרה 10-2 שנים, לתקופות חזרה ארוכות יותר יש להכפיל את המקדם נגר המשוקלל בפקטור תיקון כמובא בטבלה לעיל:

טבלה 9 תיקון למקדמי הנגר המשוקללים בהתאם לתקופת חזרה

זמן חזרה (שנים)	פקטור תיקון
2-10	1
20	1.1
50	1.2
100	1.25

בטבלה להלן נתונות ספיקות מחושבות באגני הניקוז בשטח התוכנית וסביבתה. ראה מיקום מוצאי הניקוז בגיליון תנוחה.

טבלה 10 חישוב ספיקות באגנים - מצב מתוכנן

ספיקה על פי השיטה הרציונלית (מ"ק/שניה)					עוצמת גשם לזמן התכנון					זמן ריכוז	מקדם נגר	שטח (קמ"ר)	מס' תת אגן
Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	20%	10%	5%	2%	1%				
1.2	1.5	1.9	2.7	3.2	58.6	73	87.8	109.7	127.3	20	0.45	0.16	1.1*
1.5	1.8	2.4	3.1	3.7	41.8	50.8	60	73.1	83.3	30	0.36	0.36	1.2**
0.9	1.1	1.4	1.9	2.3	41.8	50.8	60	73.1	83.3	30	0.41	0.19	2***
1.0	1.3	1.7	2.4	2.9	28.1	35.6	43.6	55.2	64.7	60	0.38	0.35	3
2.8	3.4	4.5	5.9	7.1	41.8	50.8	60	73.1	83.3	30	0.47	0.52	4
2.9	3.7	5.0	6.9	8.4	28.1	35.6	43.6	55.2	64.7	60	0.43	0.87	3+4****

* מוצא ניקוז מס' 1; ** מוצא ניקוז מס' 2; *** מוצא ניקוז מס' 3; **** מוצא ניקוז מס' 4

3. מערכת הניקוז הקיימת

1. לאורך מסילת הרכבת נבנתה תעלת ניקוז לקליטת הנגר מהמסילה ומשטחים סמוכים, לפי ספיקות מצטברות של 1% בהתאם להנחיות ניקוז של הרכבת. בנוסף ישנה תחנת שאיבה לניקוז הנמצאת במעבר התת קרקעי שנבנתה במסגרת עבודות המסילה (ראה גיליון).
2. הנגר העילי מאגנים 1.1, 1.2 מתנקז לנחל יסף. שאר האגנים מתנקזים לים דרך תעלת "בוסתן הגליל" והתעלות הסמוכות לכבישים ולמסילה.
3. בתחום התוכנית מנוקז הנגר המתקבל בצורה עילית במגרשים לבינוי, בשצפ"ים, ובכבישים למערכת ניקוז המורכבת מתעלות ניקוז קיימות הממוקמות בסמוך לכבישים. המימדים הקיימים של תעלות הניקוז הינם:

טבלה 11 - מימדים קיימים לתעלות ניקוז בוסתן הגליל

מידות תעלה				ספיקה	אורך	שיפוע	תעלת ניקוז
גובה מים (m)	שיפוע צד	גובה תעלה (m)	B (m)	ספיקה בהסתברות 10% (m ³ /sec)	(m)	%	
0.82	1: 1.5	1.5	2.0	6.1	71	1.37	תעלה ב- תעלת ניקוז אזורית בוסתן הגליל
0.35	1: 3	2.0	6.0	1.3	652	0.15	2
0.44	1: 3	0.5	0.5	0.3	481	0.001	3
-	0	0.5	1.0	0.9	541	0.011	5א
-	0	0.5	1.0	1.6	757	0.010	5ב
0.50	2	1.0	1.5	3.4	1.067	0.007	6- תעלת ניקוז לקליטת הנגר מהמסילה
-	0	0.7	1.0	1.0	280	0.005	7
0.35	1: 3	0.5	0.5	0.5	173	0.008	8
0.36	1: 3	0.5	0.5	0.5	389	0.007	9
0.32	1: 3	0.5	0.5	0.6	372	0.016	10
-	0	0.4	0.7	0.5	417	0.002	11
0.41	1: 3	0.5	0.5	0.5	535	0.002	12
0.46	0	1.0	0	0.5	614	0.005	13
-	0	0.55	1.0	0.4	320	0.004	14א
0.20	1: 2.5	1.5	2.0	0.5	322	0.012	14ב
0.41	1: 3	0.5	1.0	0.2	536	0.002	15
0.63	1: 3	1.0	0	1.6	140	0.002	16
0.46	1: 3	2.0	6.0	1.7	600	0.001	17

* תעלה אזורית "בוסתן הגליל" מבוצעת בימים אלו ע"י רכבת ישראל.

4. מצב מתוכנן

4.1. השפעת נחל יסף על האגנים הצפוניים

כפי שניתן לראות בנספחים 2 ו-3, רום פני המים בנחל יסף נע בין 6.8+ מ' בקרבת כביש 4 לבין 4.6+ מ' בקצה המערבי של ההרחבה (אגן 1.1) עבור הסתברות 1%.
 בין חתכים 500-1100 מפלסי המים הבעייתיים מול השכונה קיימת סוללת מגן דרומית לנחל יסף בגובה אבסולוטי של 5 מטר ומהווה הגנה על שכונת ההרחבה הצפונית. הקפיצה ברום פני המים בין החתכים נובעת מכך שישנה היערמות מים לאחר עקב חתך נחל צר שתוכנן לספיקות של 1:10 בניגוד למעביר שתוכנן לספיקה גבוהה יותר.

4.2. מפלסי מים ורומי בנייה

להלן מפלסי מים ורומי בנייה המומלצים בסמוך לנחל יסף:

טבלה 12 - מפלסי מים ורומי בנייה מומלצים בסמוך לנחל יסף

מס' חתך נחל	רום תחתית תעלה מ'	רום פני מים 1:100 שנה מ'	א' רום מינימלי לשצ"פ מ'	ב' רום מינימלי לחניות וכבישים מ'	ג' רום מינימלי לרצפות מבנים מ'
1800	3.37	6.88	7.38	7.68	8.08
1700	3.22	6.77	7.27	7.57	7.97
1600	3.07	6.7	7.2	7.5	7.9
1500	3.11	6.69	7.19	7.49	7.89
1400	3.29	6.68	7.18	7.48	7.88
1300	2.40	6.66	7.16	7.46	7.86
1200	2.67	6.66	7.16	7.46	7.86
1098	2.00	6.65	7.15	7.45	7.85
1093	2.26	6.59	7.09	7.39	7.79
1000	2.23	6.52	7.02	7.32	7.72
979	1.85	4.69	5.19	5.49	5.89
973	1.61	4.69	5.19	5.49	5.89
950	1.25	4.95	5.45	5.75	6.15
900	1.08	4.82	5.32	5.62	6.02
850	1.04	4.67	5.17	5.47	5.87
800	0.94	4.69	5.19	5.49	5.89
750	0.55	4.66	5.16	5.46	5.86
700	0.51	4.65	5.15	5.45	5.85
650	0.60	4.63	5.13	5.43	5.83
600	0.67	4.62	5.12	5.42	5.82
500	0.33	4.55	5.05	5.35	5.75
450	0.18	4.53	5.03	5.33	5.73

4.3. מצב מוצע של היישוב

באגן 1.1 מוקמת הרחבת היישוב. היות ורוחב רצועת השפעה של עורק ניקוז ראשי הינו 100 מ', מגרשים מס' 34-36, 39-43, 46-47 נמצאים תחת השפעת נחל יסף. מפלסי הבנייה של רצפות המגרשים הללו נעים בין +5.30 מ' (מגרש 36) לבין +5.90 מ' (מגרש 46).

הסדרת נחל יסף

מוצע להסדיר את נחל יסף בקטע ההרחבה על מנת להוריד את רום פני המים. ספיקת התכן הצפויה בנחל יסף בתחום התוכנית בהסתברות של 1:100 – 108 מ"ק/שניה (מתוך תכנית אב לניקוז גליל מערבי).

חתך התעלה הדרוש עבור ספיקת תכן זו, בקטע ההרחבה:

טבלה 13- נתונים הידראוליים מוצעים להסדרת מורד נחל יסף

מחנה	לחתך	מרחק (מ')	I.L. מעלה (מ')	I.L. מורד (מ')	שיפוע אורכי %	חתך אופייני		
						רוחב תחתית (מ')	עומק מינימלי (מ')	שיפועי דופן (V:H)
500	1800	1300	3	0.4	0.18	6	4	1:3

5. השפעות צפויות על הסביבה

5.1 פירוט נפח האיוגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי.

בעבר היו בנחל יסף הצפות רבות כתוצאה ממעביר המים הבעייתי מתחת למסילת הרכבת. כיום ישנם שלושה גשרונים באזור התוכנית: גשרון הממוקם מתחת למסילת הרכבת בחתך 1093 ובעל המימדים $4 \times (4.5 \times 2.05)$ וגשרון בחציית דרך חקלאית במורד הרכבת בחתך 979 ובעל המימדים $5 \times (3.2 \times 2.25)$, וגשרון בחתך 1370 בעל מימדים לא ידועים (ראה גיליון). הסדרת גשרונים אלו הורידה את סכנת ההצפות מנחל יסף לשכונות הצפוניות.

5.2 פירוט תוספת/הפחתת נגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית

שינויי ייעודו של השטח, מוסיף כמות נגר.
 טבלה 10- חישוב תוספת הנגר כתוצאה מביצוע התכנית.

5.3 פירוט השפעת פתרונות הניקוז המוצעים על הסביבה

ביצוע התכנית יגרום לתוספת נגר אשר מגיע למוצאים כמתואר בטבלה 10 לעיל.

5.4 ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה האגן.

נגר המגיע ממעלה האגן (מזרחית לאגן) יכנס לתעלת ההגנה הקיימת הממוקמת בסמוך לכביש מע"צ מס' 4 וכביש 8510 כך שלא תהיה השפעה על שטח התוכנית.

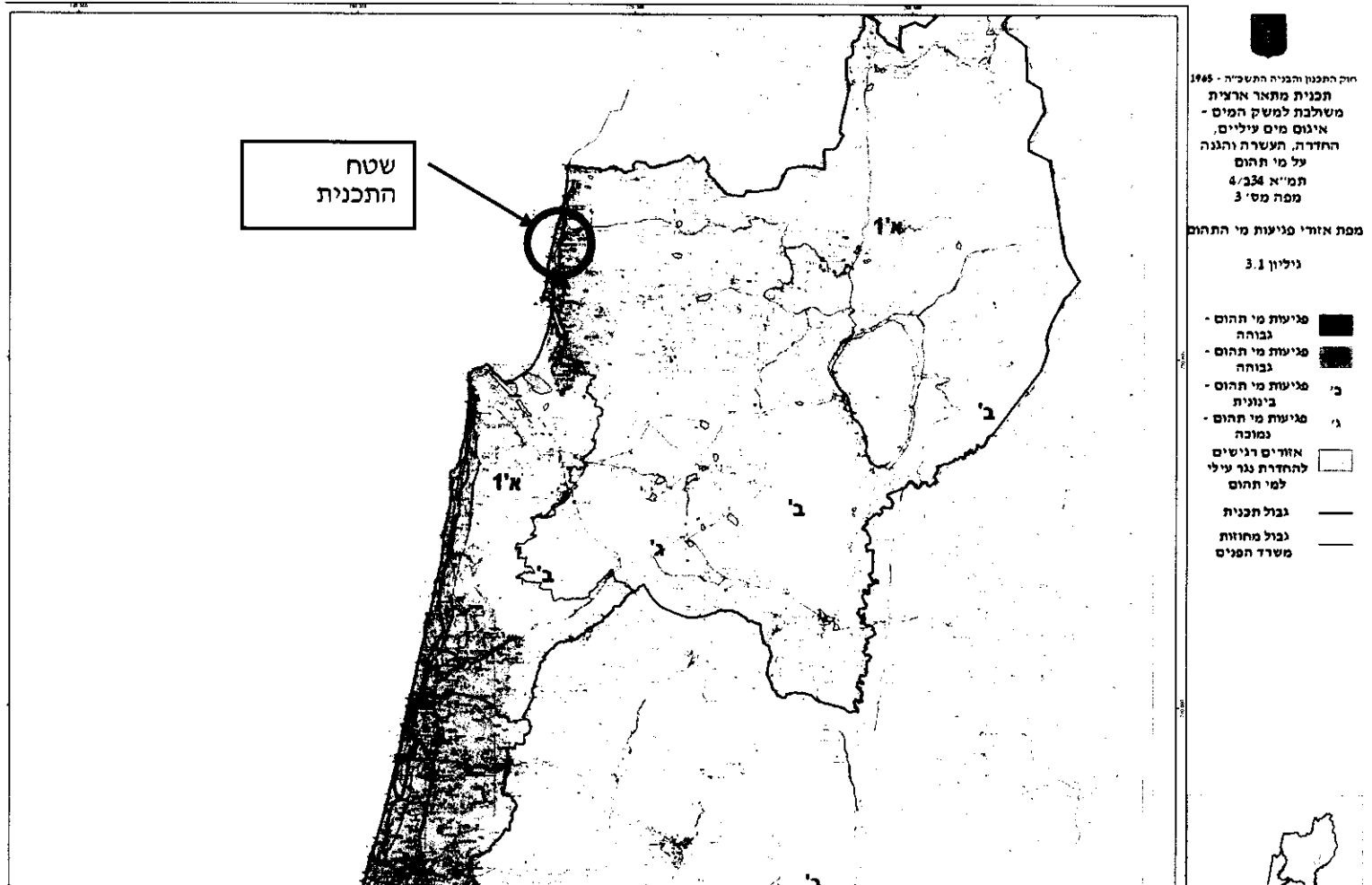
5.5 גורמי זיהום פוטנציאליים

בשטח התכנית מתוכננת הוספת 39 יחידות דיור ועל כן אין סכנת זיהום למעט גלישת שפכים סניטריים.

6. אמצעים למניעת נזקים

ע"פ הנחיות תמ"א 34 ב4 ואיור 7 להלן, שטח התכנית נמצא באזור רגישות א1 בו פגיעות מי התהום גבוהה.

איור 7 - מפת אזורי פגיעות מי תהום, מתוך תמ"א 34 ב' 4



7. תאור האמצעים להגברת חלחול בשטח בנוי

ע"פ איור 7 (לעיל): מפת אזורי פגיעות מי תהום, תמ"א 34 ב/4-אזור האתר מוגדר כאזור בעל רגישות גבוהה לפגיעה במי תהום. ניתן להשתמש במי הנגר לצרכי החדרה למי תהום באזורי מגורים ושצ"פ. ע"פ איור 8 -תפרושת אתרים ומפעלים להחדרת מי תהום, תמ"א 34 ב/4- שטח התכנית **אינו נמצא** בסביבת אזור החדרה. פירוט חלקי של שיטות ואמצעים להחדרת נגר:

7.1. השהייה ושימור נגר

כטיפול משלים לתכנית הניקוז, מומלץ לנצל את אופיו הפתוח במורד התכנית להשהיית המים בשטחים הפתוחים.

גישה זו של יישום תכנון פיתוח רגיש למים והמשמר נגר עילי מאפשר הקמת מערכת ניקוז המאפשרת ריסון ספיקות שיא במקביל לחסכון בעלויות.

גישת הפיתוח הרגיש למים אומץ ע"י מגישי התכנית והוא תואם את הנחיות חוזר המנהל הכללי מס' 3/2002 של משרד הפנים שהוכן ע"י הצוות הבין משרדי לבנייה משמרת מים וכן את המסמך בניה ושימור מים – מדיניות והנחיות, מאת המשרד לאיכות הסביבה, האגף למים ונחלים מאוגוסט 2003. באוקטובר 2004 הושלם ה"מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי" אשר הוצא ע"י משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד לאיכות הסביבה ומשרד הבינוי והשיכון על פי העקרונות הבאים:

1. מערכת הניקוז תתוכנן תמיד על בסיס אגני היקוות הטבעיים של מתחמי התכנון והיא תשתלב במידה מרבית במערכת הניקוז הטבעית הקיימת על מנת לחסוך בעלויות. המערכת תכלול מובלים סגורים תת-קרקעיים המאפשרים כושר העברת מי נגר בחתך זרימה קטן יחסית ובמהירות גדולה, העמידים בשחיקה. האלמנטים הללו יאפשרו ניצול השטח העילי לכבישים וכו'.
2. במטרה להעשיר את מי התהום יש לאסור על חיבור מרזבי מי גשם למערכת הביוב (הדבר גם אסור ע"פ החוק). כן יש לבצע הכוונת מרזבים לבורות חלחול, הגדלת שיהוי המים בשטחים פתוחים וירוקים ע"י הצרת המוצא ואמצעים נוספים המפורטים במדריך.
3. בעת תכנון גיאומטרי של תעלות יש לתכנן ע"פ שיקולים הנדסיים- כלכליים ועל פי האילוצים הנובעים מתנאי השטח וכן ע"פ הצורך לשלב את התעלות בפיתוח הסביבתי, בנוסף לאפשרות של הקטנת ספיקות שיא במוצא, שיהוי מים וצמצום הסכנה להצפות, בהתאם לתנאים.
4. כחלק מהתכנון הכללי יש לעשות ניסיון לשמר שצ"פים ורצועות ירוקות לאורך דרכי מים טבעיות.

5. בנוסף ניתן לעשות שימוש בשיטות המוצעות להלן:

א. ריצוף חדיר חלקית:

ריצוף חדיר חלקית הינו כלי אפקטיבי להקטנת אחוז השטח האטום בכל מגרש. החדרת המים בסמוך למקום נפילתם, מקטינה את סך הנגר במורד.

סוגים מקובלים:

1. שימוש בחומר חיפוי גרגירי (חצץ, טוף, חלוקי נחל, אספלט פורוזיבי).

2. שימוש ביחידות ריצוף חלולות מחומר קשיח המשולבות במשטחי דשא או חצץ.

3. שימוש ביחידות ריצוף אטומות המונחות על הקרקע במרחק זו מזו.

ב. תעלות החדרה:

תעלה חפורה אל תוך הקרקע מלאה אבנים או חצץ (30-50 מ"מ), המקבלת את מי הנגר (רצוי דרך משטח דשא או עשב), ניתנת ליישום במסגרת שטחים מחלחלים ירוקים במגרשים, רצועות גינון ושצ"פים. הנגר מוחדר לקרקע דרך דפנות וקרקעית האבן.

ג. רצועות סינון:

משטחי צומח שטוחים (דשא/עשב) בשיפוע נמוך של 1-1.5%, עודפי הנגר מוזרמים בזרימה משטחית. המטרה העיקרית היא האטת מהירות הזרימה והחדרת הנגר לקרקע תוך סינון ראשוני. רצועת הסינון כאמור בשיפוע נמוך לכיוון מוצא הניקוז, שיפועי רוחב הרצועה יהיו לכיוון הציר. ניתן להקים מחסומים לאורך רצועה כזו במרחקים משתנים בניהם כתלות בשיפוע הרצועה על מנת ליצור אוגרים מקומיים קטנים לויסות הנגר. המחסום ייבנה כסוללת עפר נמוכה. רצועות אלו ניתנות ליישום במסגרת שטחים מחלחלים ירוקים במגרשים, רצועות גינון ושצ"פים בצמוד למשטחים מרוצפים. ניתן למקם רצועות אלו גם בנקודות מוצא אגני ניקוז.

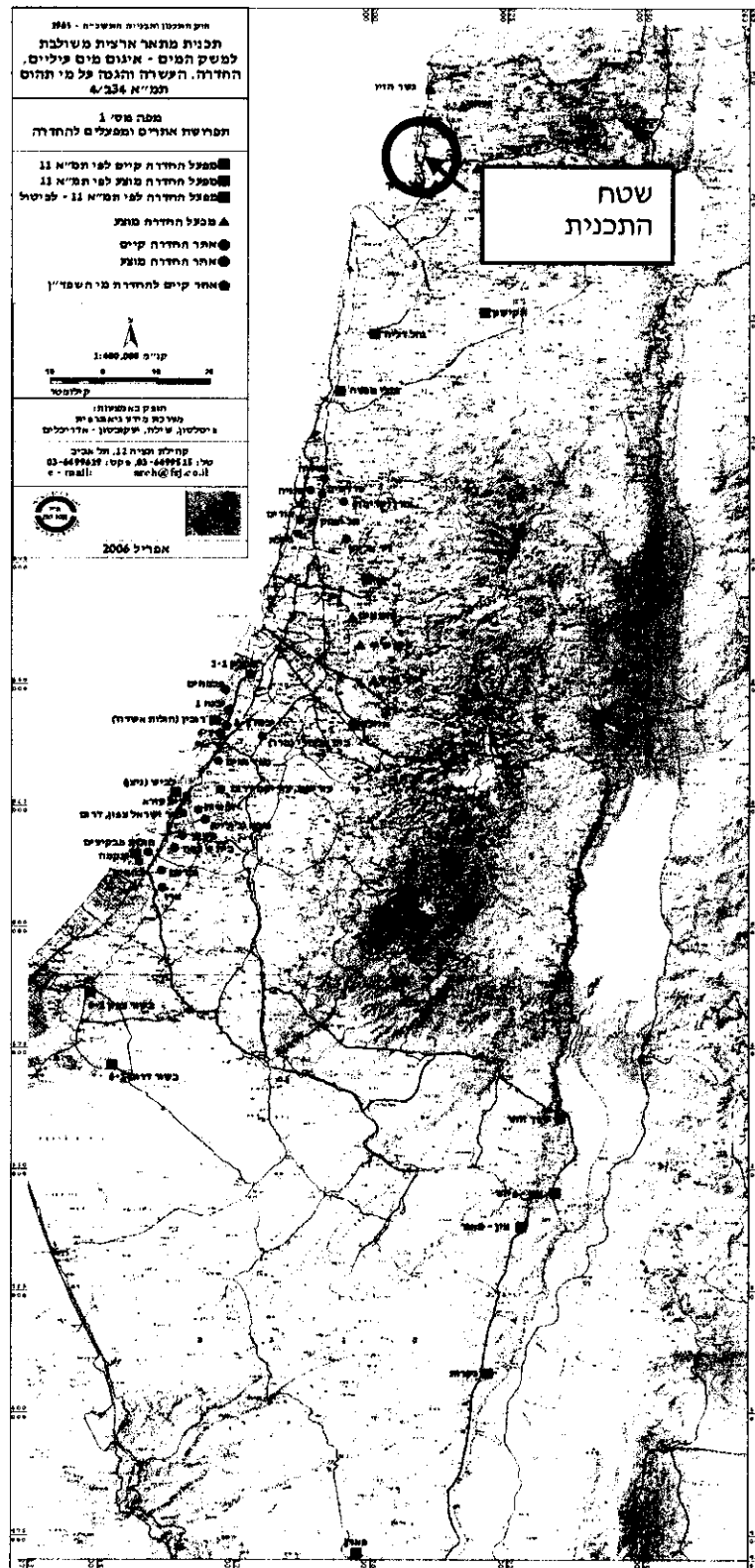
7.2. פירוט האמצעים לצמצום הפגיעה בסביבה כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים.

מוצע להוסיף במורד התכנית פתרונות שימור נגר ומתקנים משברי אנרגיה לפיזור המים במורד.

7.3. צמצום נזקי הצפות, שיטפונות וסחף בתחום התכנית

ע"מ לצמצם נזקים צפויים מהצפות גשם יש להקים מערכת ניקוז מסודרת.

איור 8 - תפרושת אתרים ומפעלים להחדרת מי תהום, תמ"א 34 ב/4



8. סיכום ומסקנות

1. כיוון הניקוז הכללי של אזור התכנית הינו מערבה. החלק הצפוני של התוכנית מתנקז לכיוון צפון-מערב לנחל יסף אשר באחריות רשות ניקוז גליל מערבי. החלק הדרומי של התוכנית מתנקז לכיוון דרום-מערב לכיוון הים.
2. נספח זה, אשר ערוך לפי הנחיות נספח מנחה א בתמ"א 34 ב 3, מספק אומדן לכמויות הנגר הנכנסות והנוצרות בתחום התכנית ומציע דרכים לטיפול והסדרת זרימות הנגר העילי בשטח התכנית.
3. ספיקות וכמויות נגר- מערכת הניקוז הקיימת בנויה עבור כמויות הנגר המתוכננות כך שאין צורך בשינוי מערכת הניקוז הקיימת.
4. בשטחי התכנית מומלץ ליישם אמצעים לוויסות נגר עילי, בכדי להקטין את העומס על מערכת הניקוז.
5. מוצאי הניקוז לשטחים הפתוחים יהיו עם מתקנים משברי אנרגיה לפזור המים במורד הזרימה למניעת נזקים.
6. התוכנית חלה בתחום פשט הצפה ועורק ניקוז ראשי נחל יסף על פי תמ"א 34 ב/3. לפיכך, מפלסי בינוי בתוכנית עבור אזורי הבניה הסמוכים לנחל יסף יהיו כמוראה בטבלה 12. מפלסים אלו יבטיחו הסתברויות הצפה של השטח הבנוי הקטנות מ- 1%.
7. מוצע להסדיר את תעלת נחל יסף במורד כביש 4, כמוצע בתוכנית אב לניקוז של רשות ניקוז ונחלים גליל מערבי, על מנת למנוע הצפות עתידיות.
8. מוצע להסדיר את תעלת נחל יסף מחדך 500 עד חתך 1000 על מנת למנוע הצפות עתידיות. נתונים הידראוליים מומלצים להסדרת התעלה מוצגים בטבלה 13.



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ
תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

נספח מס' 1 - ספיקות שיא תחל"ס

שם הנחל	יסף
שם תהנה	תחל"ס
מס' תהנה	06-01001
קואורדינטות	158.0/262.5
שטח אגן היקוות (קמ"ר)	65.4
שנה תחילת התצפיות	1981
שנה אחרונה לתצפיות	2007

שנה הידרולוגיה	ספיקת השיא (מ"ק שניה)
1981/ 1982	2.7
1982/ 1983	22.0
1983/ 1984	7.9
1984/ 1985	21.9
1985/ 1986	0.0
1986/ 1987	5.0
1987/ 1988	21.9
1988/ 1989	3.0
1989/ 1990	1.4
1990/ 1991	0.6
1991/ 1992	25.0
1992/ 1993	11.0
1993/ 1994	1.3
1994/ 1995	37.7
1995/ 1996	20.0
1996/ 1997	17.0
1997/ 1998	7.1
1998/ 1999	2.5
1999/ 2000	18.0
2000/ 2001	5.0
2001/ 2002	10.0
2002/ 2003	57.0
2003/ 2004	57.0
2004/ 2005	3.0
2005/ 2006	60.0
2006/ 2007	9.0

אמפירי Avg	16.4
אמפירי Std	18.0
אמפירי Cv	1.10
מספר שנים עם זרימה	25
מספר שנים ללא זרימה	1
מס' שנים ללא מדידה	0
הסתברות לאירוע זרימה	0.96
Irvin's criterion	0.17



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ
תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

נספח מס' 2 - נתוני פרופילים הידראוליים בנחל יסף 1:50/1:100 שנה

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
yasaf	1886	years 1:50	85.70	2.95	6.82	5.10	6.95	0.001172	1.61	54.44	32.82	0.34
yasaf	1886	years 1:100	107.50	2.95	6.90	5.38	7.09	0.001629	1.94	57.27	35.09	0.40
yasaf	1850	years 1:50	85.70	3.35	6.79	6.46	6.89	0.001672	1.71	78.83	113.68	0.39
yasaf	1850	years 1:100	107.50	3.35	6.90	6.55	7.00	0.001853	1.86	90.78	119.04	0.42
yasaf	1800	years 1:50	85.70	3.37	6.78	6.25	6.82	0.000729	1.21	118.55	165.36	0.27
yasaf	1800	years 1:100	107.50	3.37	6.88	6.51	6.93	0.000830	1.33	135.53	172.43	0.29
yasaf	1750	years 1:50	85.70	3.20	6.74	6.28	6.78	0.000740	1.24	109.45	129.21	0.27
yasaf	1750	years 1:100	107.50	3.20	6.83	6.41	6.88	0.000870	1.38	121.16	129.77	0.29
yasaf	1700	years 1:50	85.70	3.22	6.69	6.26	6.74	0.000903	1.29	97.96	103.99	0.29
yasaf	1700	years 1:100	107.50	3.22	6.77	6.34	6.83	0.001120	1.47	105.91	104.09	0.32
yasaf	1650	years 1:50	85.70	3.58	6.66	6.15	6.70	0.000681	1.10	114.05	130.29	0.25
yasaf	1650	years 1:100	107.50	3.58	6.73	6.22	6.78	0.000861	1.26	123.07	131.75	0.28
yasaf	1600	years 1:50	85.70	3.07	6.64	5.97	6.67	0.000461	0.99	138.44	176.49	0.21
yasaf	1600	years 1:100	107.50	3.07	6.70	6.12	6.74	0.000589	1.14	149.67	177.81	0.24
yasaf	1550	years 1:50	85.70	2.84	6.64	5.76	6.65	0.000212	0.77	191.66	192.05	0.15
yasaf	1550	years 1:100	107.50	2.84	6.70	5.87	6.72	0.000280	0.90	203.49	193.22	0.17
yasaf	1500	years 1:50	85.70	3.11	6.63	5.45	6.64	0.000154	0.68	211.95	187.43	0.13
yasaf	1500	years 1:100	107.50	3.11	6.69	5.45	6.70	0.000209	0.80	223.06	188.83	0.15
yasaf	1450	years 1:50	85.70	2.82	6.62	5.44	6.63	0.000102	0.50	246.55	200.00	0.10
yasaf	1450	years 1:100	107.50	2.82	6.68	5.44	6.69	0.000140	0.59	258.06	200.00	0.12
yasaf	1400	years 1:50	85.70	3.29	6.62	5.54	6.63	0.000095	0.47	254.80	199.88	0.10
yasaf	1400	years 1:100	107.50	3.29	6.68	5.54	6.69	0.000131	0.56	265.98	199.88	0.12
yasaf	1350	years 1:50	85.70	2.29	6.61	5.09	6.62	0.000101	0.58	195.44	197.23	0.10
yasaf	1350	years 1:100	107.50	2.29	6.66	5.32	6.68	0.000145	0.71	200.88	197.82	0.12
yasaf	1300	years 1:50	85.70	2.40	6.61	5.43	6.62	0.000063	0.44	282.84	200.00	0.08
yasaf	1300	years 1:100	107.50	2.40	6.66	5.43	6.67	0.000089	0.52	293.13	200.00	0.10
yasaf	1250	years 1:50	85.70	2.49	6.61	5.64	6.61	0.000040	0.33	333.28	200.00	0.06
yasaf	1250	years 1:100	107.50	2.49	6.66	5.74	6.67	0.000058	0.40	343.46	200.00	0.08



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ
תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
yasaf	1200	years 1:50	85.70	2.67	6.61	5.34	6.61	0.000029	0.31	367.21	200.00	0.06
yasaf	1200	years 1:100	107.50	2.67	6.66	5.34	6.66	0.000042	0.37	377.28	200.00	0.07
yasaf	1150	years 1:50	85.70	2.63	6.61	4.79	6.61	0.000022	0.26	403.48	200.00	0.05
yasaf	1150	years 1:100	107.50	2.63	6.66	4.79	6.66	0.000032	0.32	413.48	200.00	0.06
yasaf	1124	years 1:50	85.70	2.38	6.61	4.63	6.61	0.000016	0.25	436.64	200.00	0.04
yasaf	1124	years 1:100	107.50	2.38	6.66	4.68	6.66	0.000024	0.30	446.61	200.00	0.05
yasaf	1098	years 1:50	85.70	2.00	6.61	3.30	6.61	0.000019	0.31	402.35	200.00	0.05
yasaf	1098	years 1:100	107.50	2.00	6.65	3.51	6.66	0.000027	0.38	412.19	200.00	0.06
yasaf	1093	Culvert										
yasaf	1075	years 1:50	85.70	1.98	6.51	3.28	6.51	0.000017	0.29	419.87	200.00	0.05
yasaf	1075	years 1:100	107.50	1.98	6.52	3.50	6.52	0.000027	0.36	421.96	200.00	0.06
yasaf	1050	years 1:50	85.70	1.78	6.51	4.48	6.51	0.000026	0.31	379.70	200.00	0.05
yasaf	1050	years 1:100	107.50	1.78	6.52	4.69	6.52	0.000040	0.39	381.70	200.00	0.07
yasaf	1000	years 1:50	85.70	2.23	6.51	4.43	6.51	0.000024	0.30	389.41	200.00	0.05
yasaf	1000	years 1:100	107.50	2.23	6.52	4.62	6.52	0.000037	0.38	391.29	200.00	0.07
yasaf	985	years 1:50	85.70	2.26	6.38	3.84	6.50	0.000421	1.51	56.89	200.00	0.24
yasaf	985	years 1:100	107.50	2.26	6.31	4.10	6.50	0.000700	1.92	55.93	200.00	0.30
yasaf	979	Culvert										
yasaf	973	years 1:50	85.70	2.28	4.63	3.86	4.99	0.002721	2.64	32.49	72.73	0.55
yasaf	973	years 1:100	107.50	2.28	4.69	4.12	5.22	0.003957	3.23	33.27	79.08	0.66
yasaf	950	years 1:50	85.70	1.25	4.78	4.03	4.87	0.001164	1.57	78.31	113.96	0.33
yasaf	950	years 1:100	107.50	1.25	4.95	4.23	5.05	0.001170	1.65	97.29	142.33	0.34
yasaf	900	years 1:50	85.70	1.08	4.65	3.94	4.79	0.002031	1.70	58.89	89.63	0.43
yasaf	900	years 1:100	107.50	1.08	4.82	4.13	4.97	0.002028	1.82	73.74	138.63	0.44
yasaf	850	years 1:50	85.70	1.04	4.45	3.90	4.65	0.003558	2.06	47.92	81.99	0.56
yasaf	850	years 1:100	107.50	1.04	4.67	4.13	4.85	0.002711	1.99	68.11	100.11	0.50
yasaf	800	years 1:50	85.70	0.94	4.48	3.76	4.53	0.000832	1.28	94.06	98.97	0.28
yasaf	800	years 1:100	107.50	0.94	4.69	3.83	4.75	0.000731	1.28	116.33	142.30	0.27
yasaf	750	years 1:50	85.70	0.55	4.44	3.20	4.50	0.000628	1.23	102.91	141.77	0.25
yasaf	750	years 1:100	107.50	0.55	4.66	3.48	4.71	0.000555	1.22	128.33	161.41	0.24
yasaf	700	years 1:50	85.70	0.51	4.41	3.53	4.46	0.000665	1.25	104.92	170.12	0.26
yasaf	700	years 1:100	107.50	0.51	4.65	3.81	4.68	0.000475	1.12	157.50	181.53	0.22
yasaf	650	years 1:50	85.70	0.60	4.34	3.83	4.41	0.001272	1.46	86.49	187.96	0.34
yasaf	650	years 1:100	107.50	0.60	4.63	4.12	4.66	0.000421	0.93	180.77	197.21	0.20
yasaf	600	years 1:50	85.70	0.67	4.33	3.38	4.37	0.000474	1.13	121.10	170.73	0.22
yasaf	600	years 1:100	107.50	0.67	4.62	3.70	4.64	0.000303	0.97	188.97	200.00	0.18
yasaf	550	years 1:50	85.70	0.33	4.27	3.22	4.34	0.000699	1.35	101.27	164.21	0.27
yasaf	550	years 1:100	107.50	0.33	4.57	3.63	4.62	0.000496	1.22	136.63	188.24	0.23
yasaf	500	years 1:50	85.70	0.28	4.18	3.40	4.28	0.001416	1.58	69.88	144.62	0.37
yasaf	500	years 1:100	107.50	0.28	4.55	3.68	4.59	0.000621	1.18	148.43	193.36	0.25
yasaf	450	years 1:50	85.70	0.18	4.16	3.34	4.21	0.000919	1.23	95.24	122.26	0.29
yasaf	450	years 1:100	107.50	0.18	4.53	3.57	4.56	0.000480	1.01	149.71	165.54	0.22

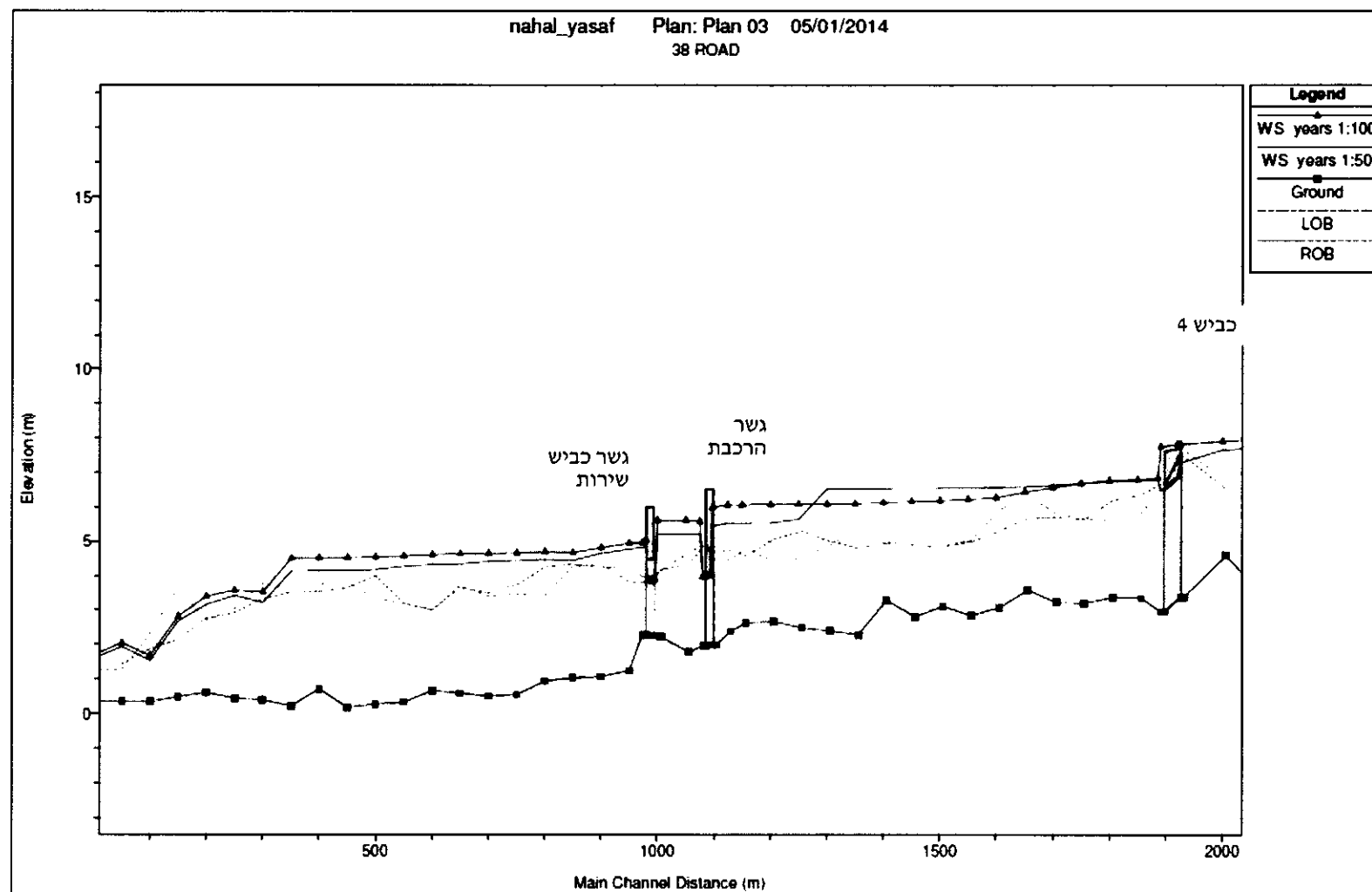


מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

נספח מס' 2 - חתך לאורך של נחל יסף קיים בקטע כביש 4 - עבור הסתברות 1:50/1:100



OFFICE@RME.CO.IL

16413A07.doc

נייד: 054 - 7759909

גילון, ד.נ. משגב 20103

טל: 04-9580621

פקס: 04 - 9580225

עמוד 30 מתוך 41

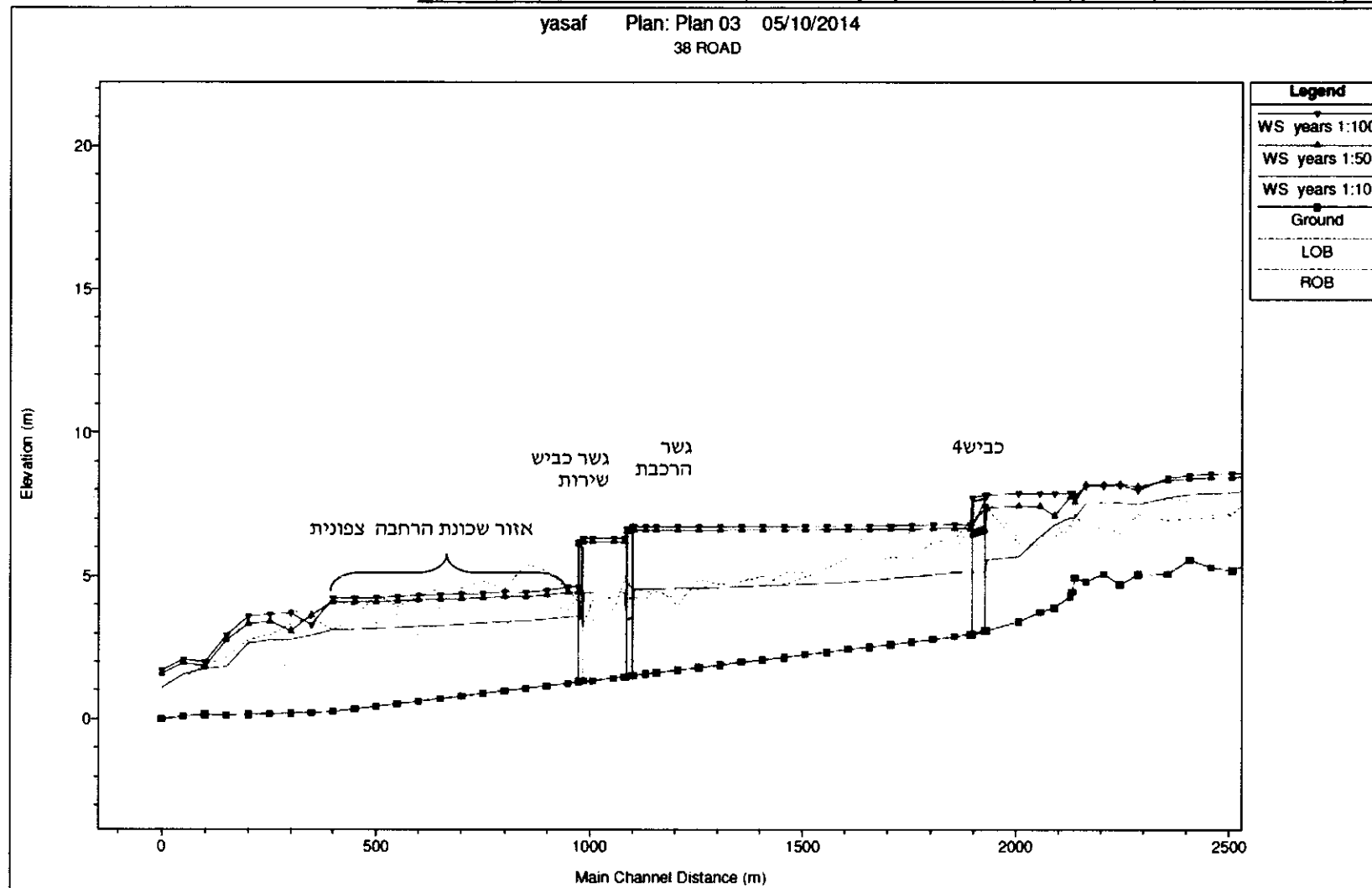


מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

נספח מס' 3 - חתך לאורך של תעלה מוצעת (נחל יסף) בקטע ההרחבה (חתך 500-1800) עבור הסתברות 1:50/1:100 שנה



OFFICE@RME.CO.IL

16413A07.doc

נייד: 054 - 7759909

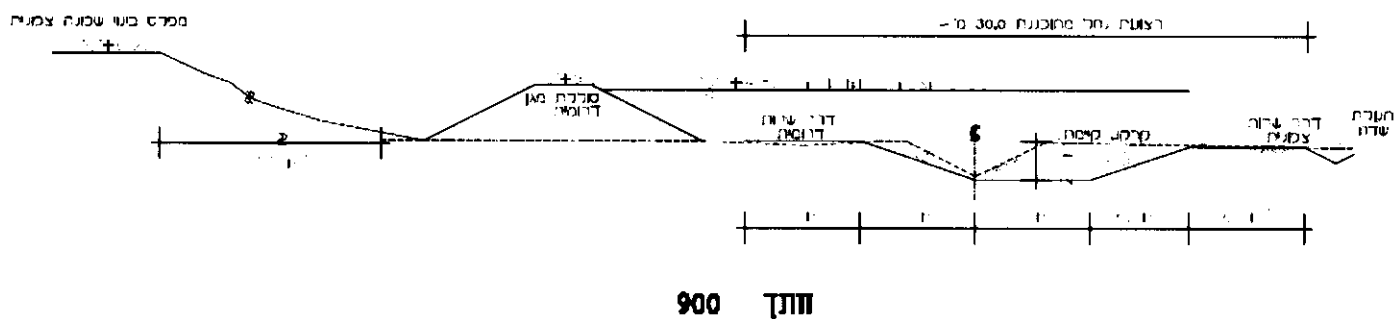
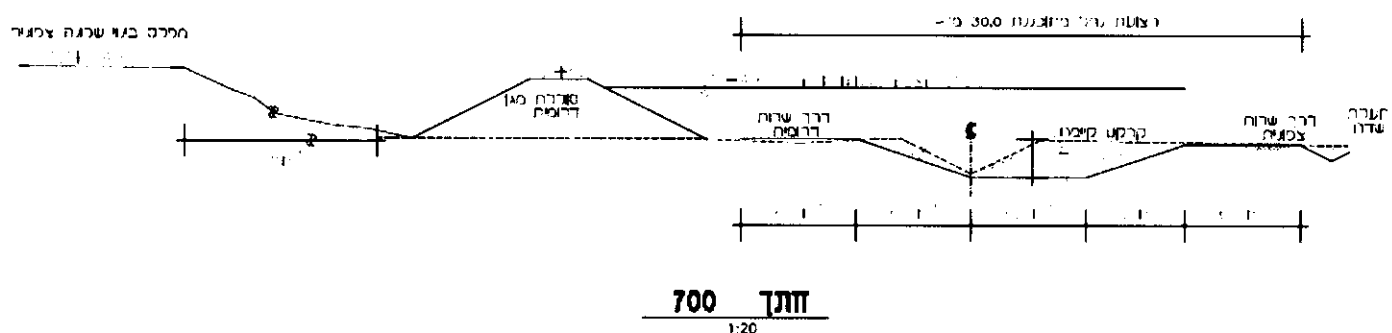
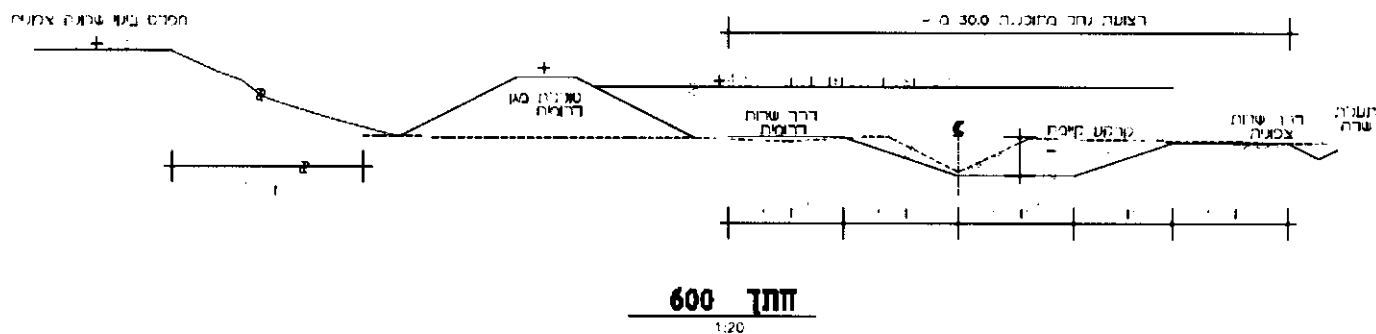
גיליון, ד.נ. משגב 20103

טל: 04-9580621

פקס: 04 - 9580225

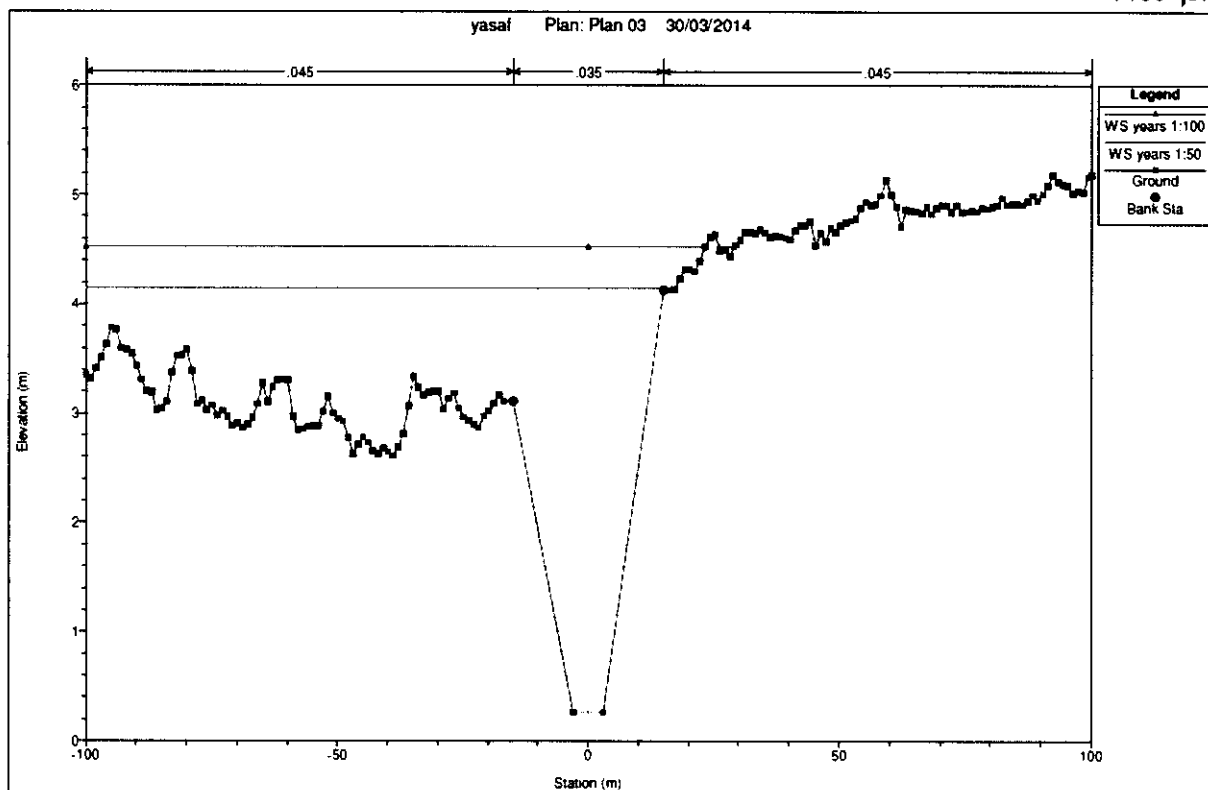
עמוד 31 מתוך 41

נספח מס' 4- חתכי רוחב טיפוסיים של תעלה מוצעת (נחל יסף) בקטע ההרחבה עבור הסתברות 1:100 שנה

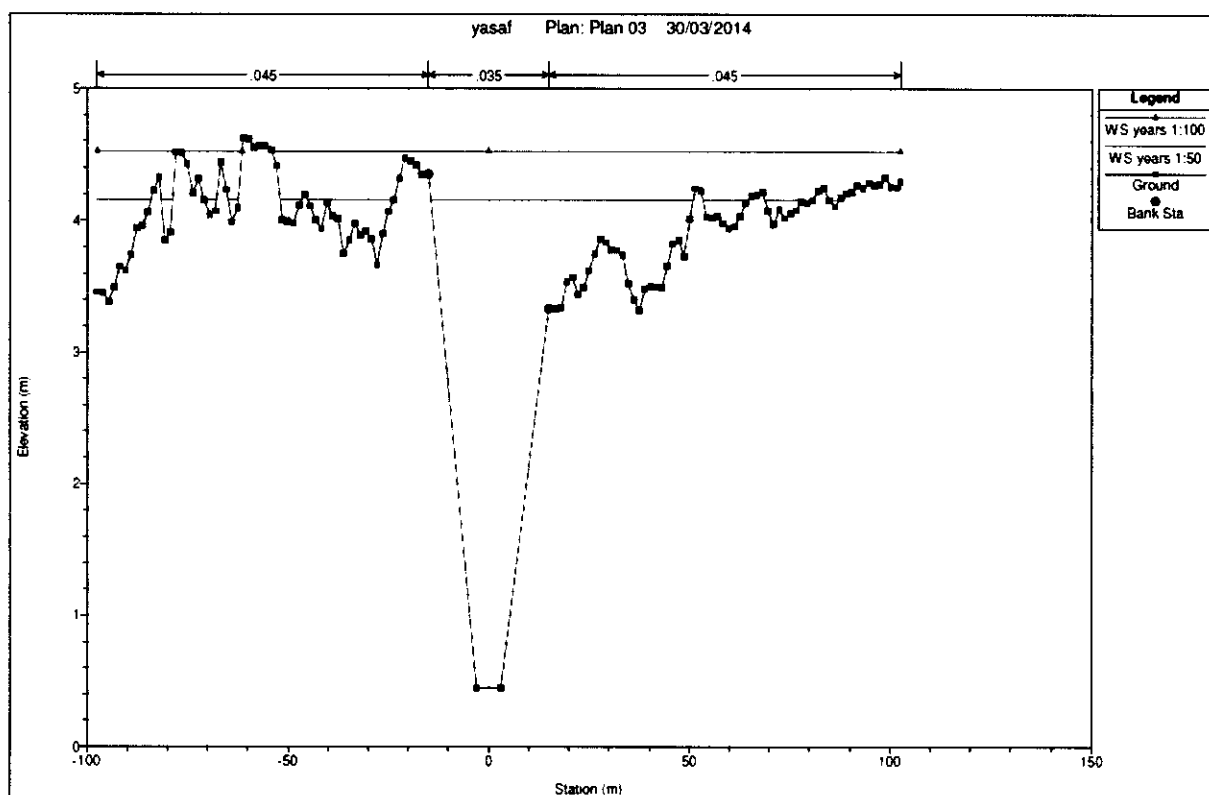


נספח מס' 5- חתכי רוחב טיפוסיים של תעלה מוצעת (נחל יסף) בקטע ההרחבה עבור הסתברות 1:50/1:100 שנה

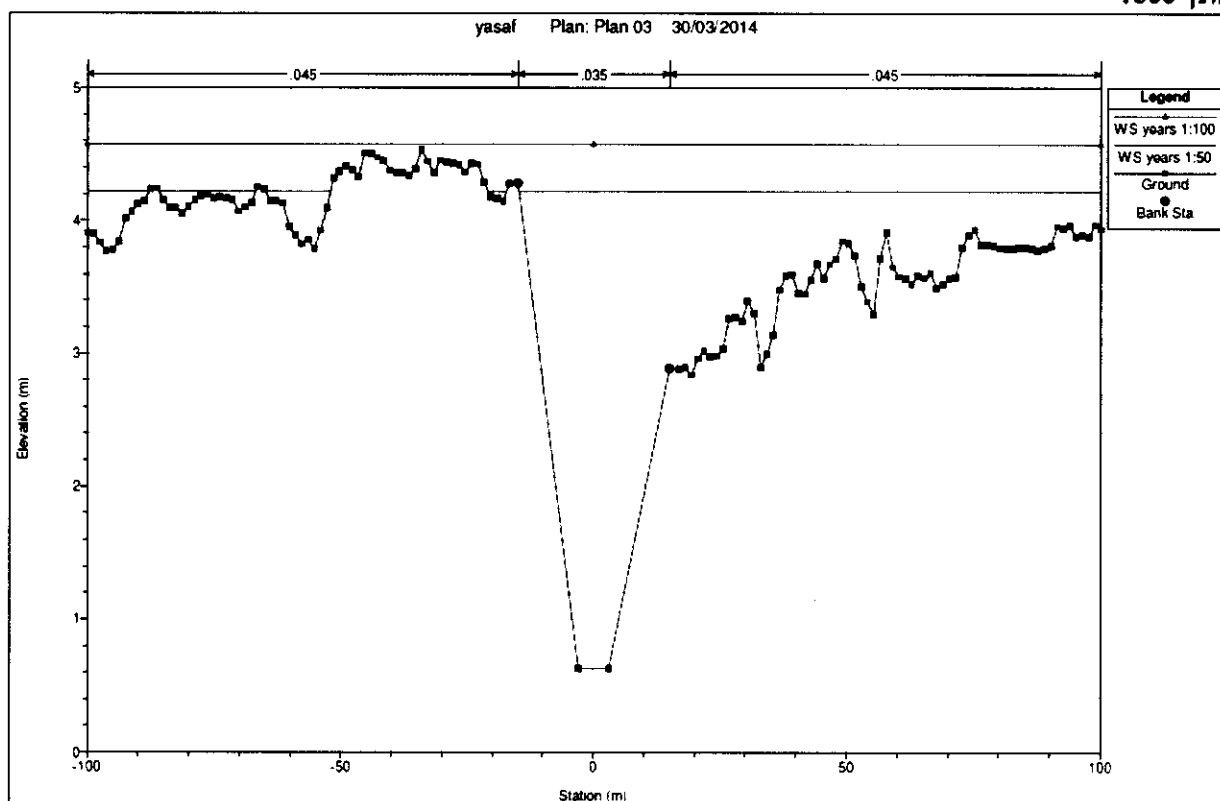
חתך 400:



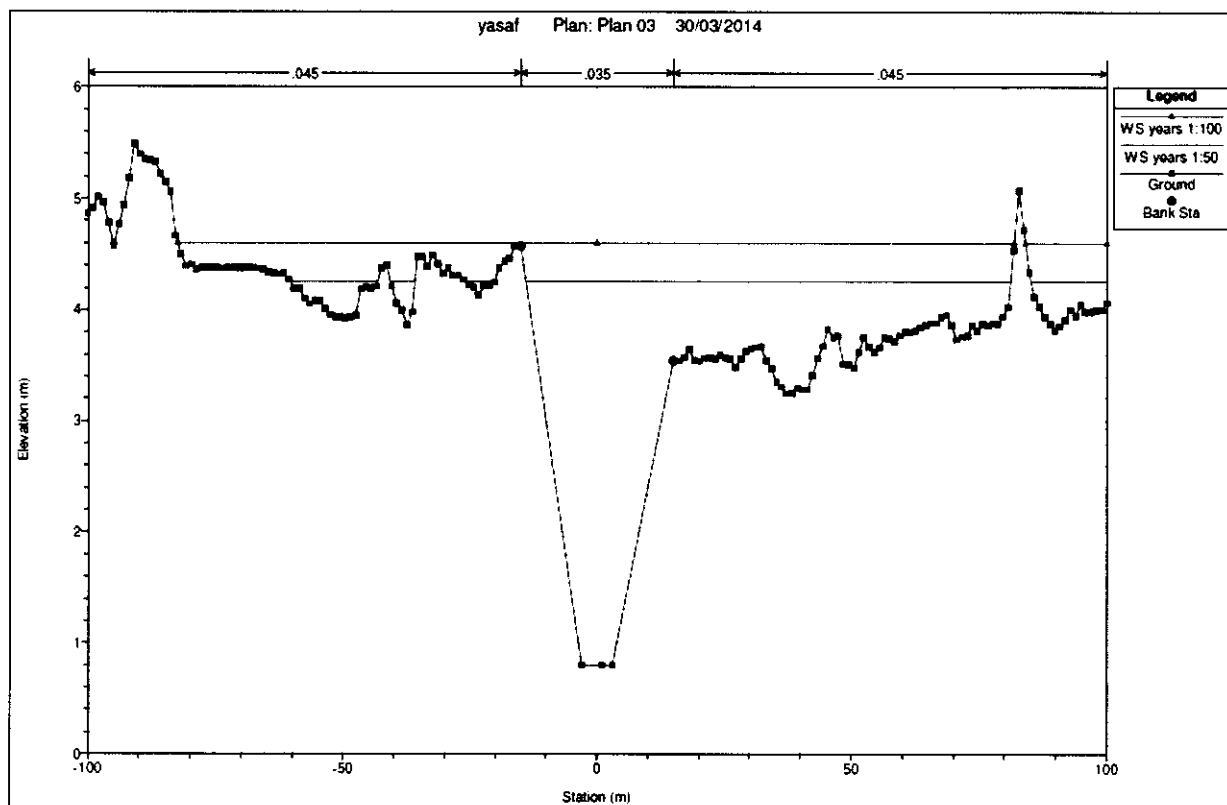
חתך 500:



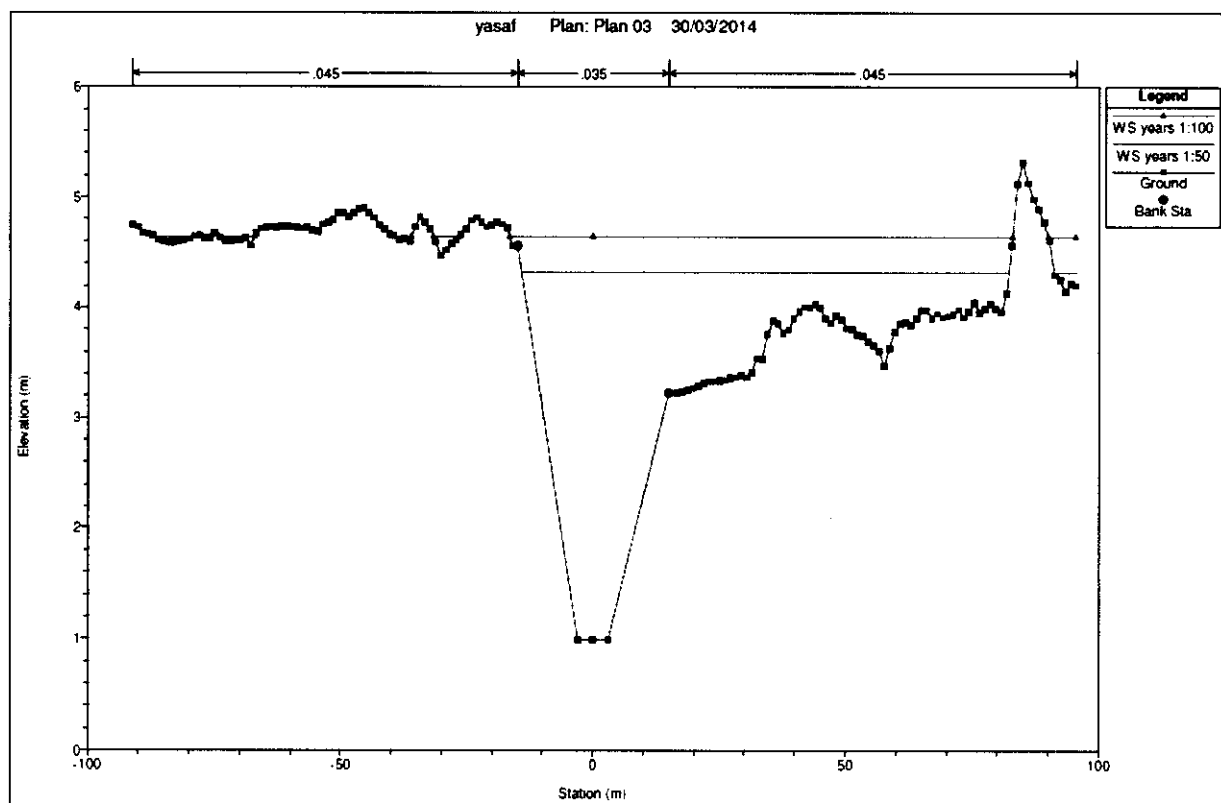
חתך 600 :



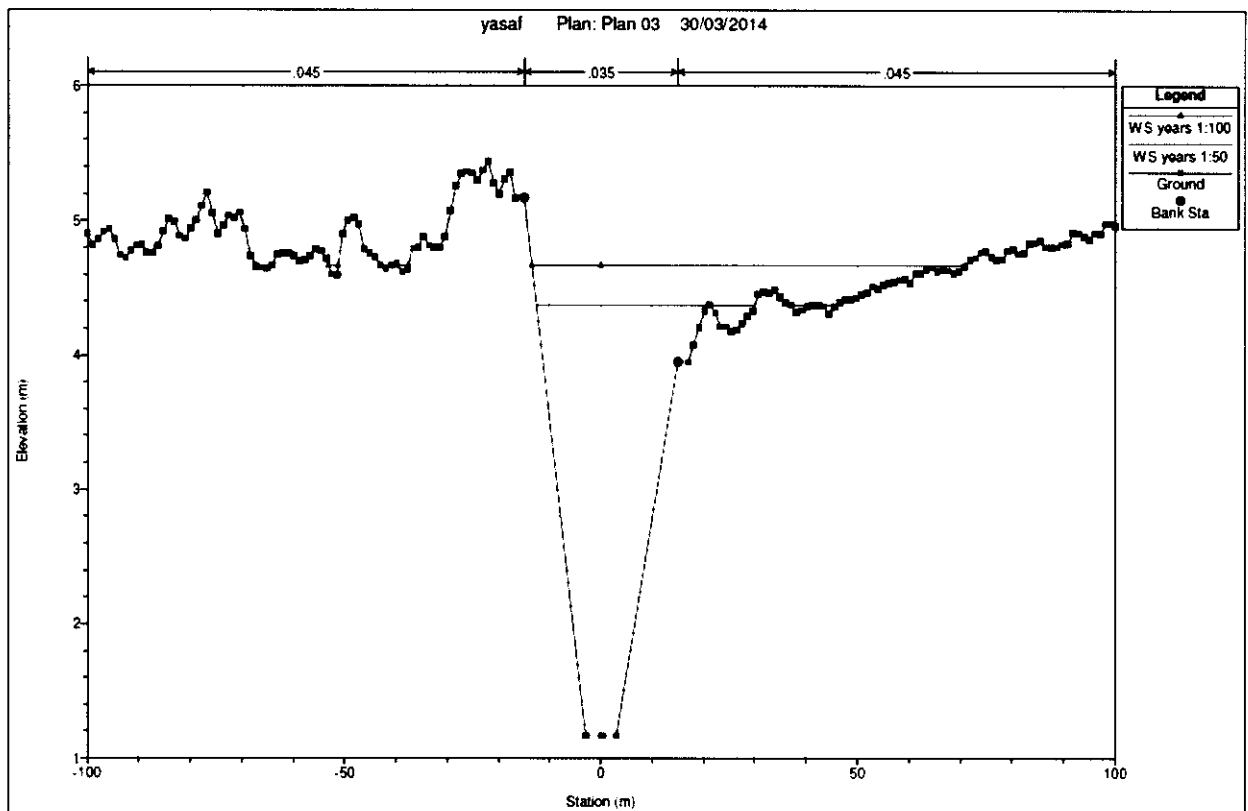
חתך 700 :



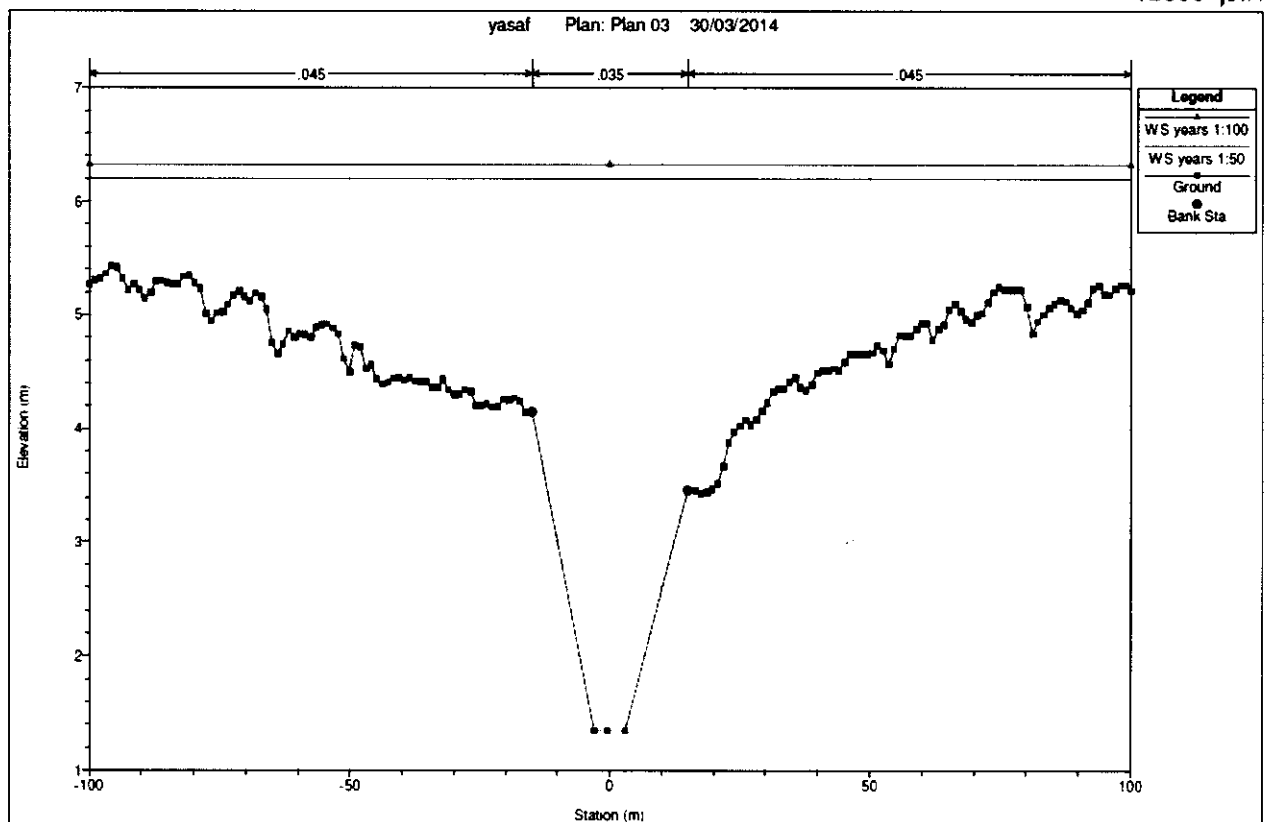
חתך 800:



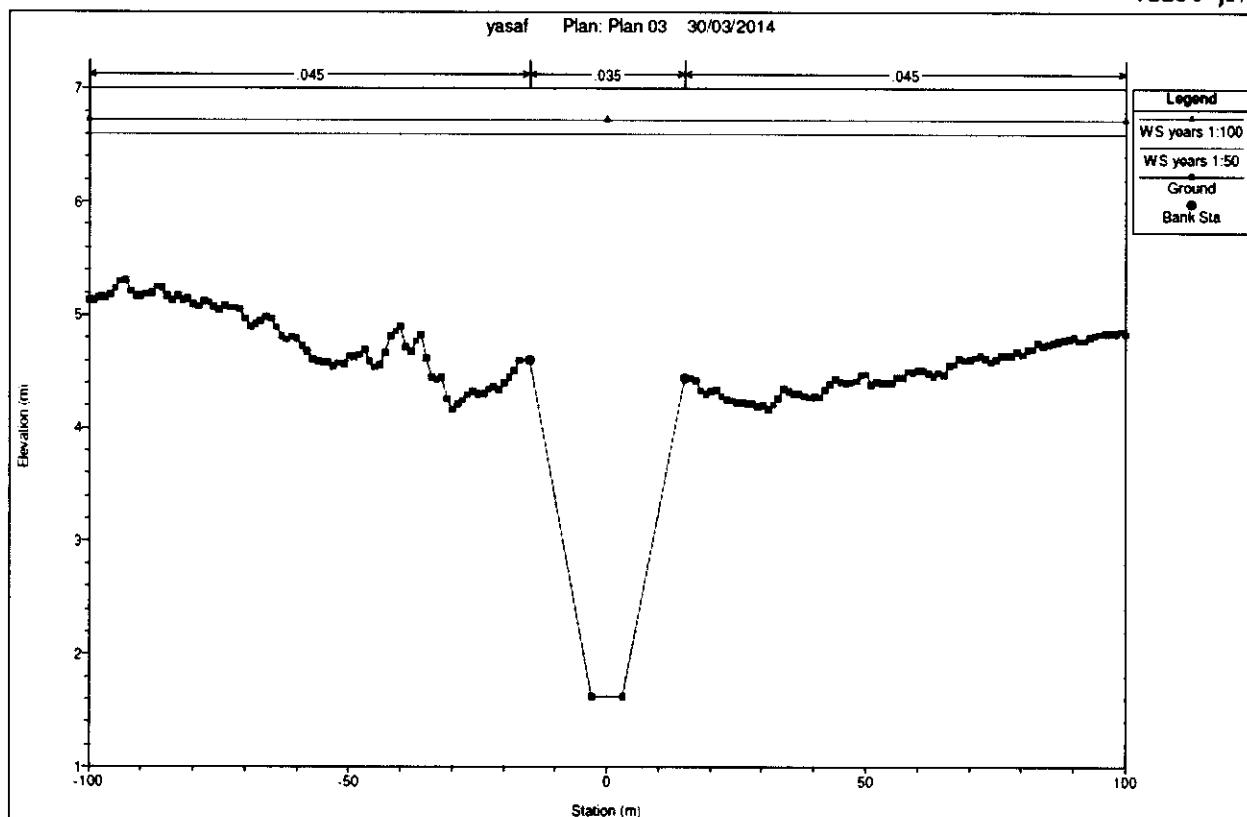
חותך 900:



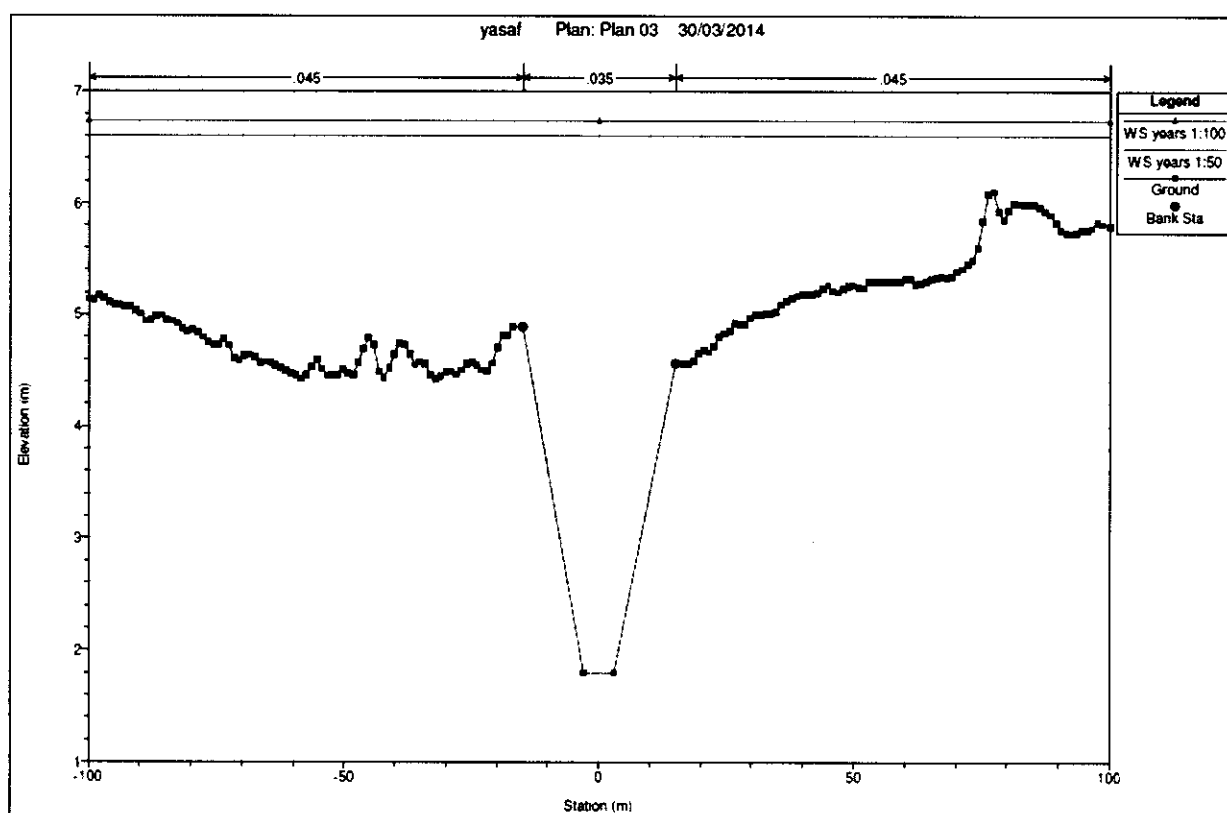
חותך 1000:



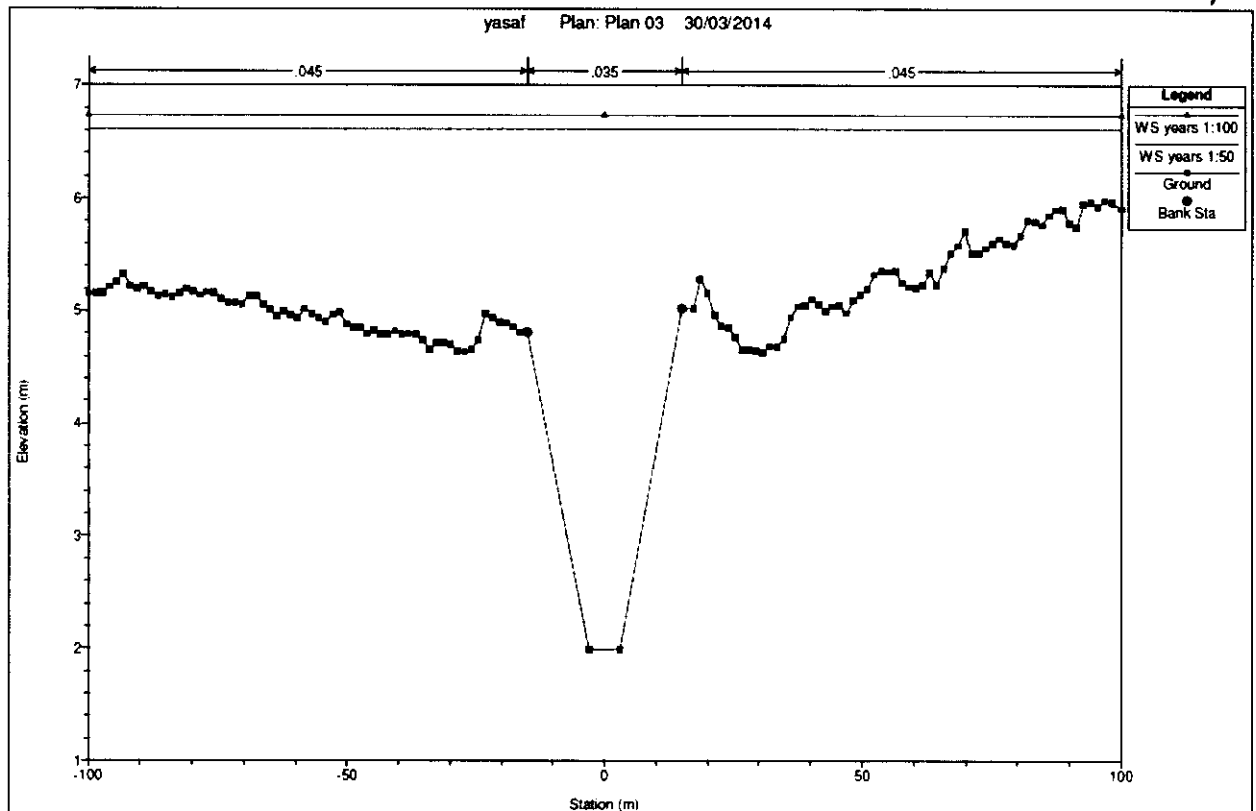
חתך 1150:



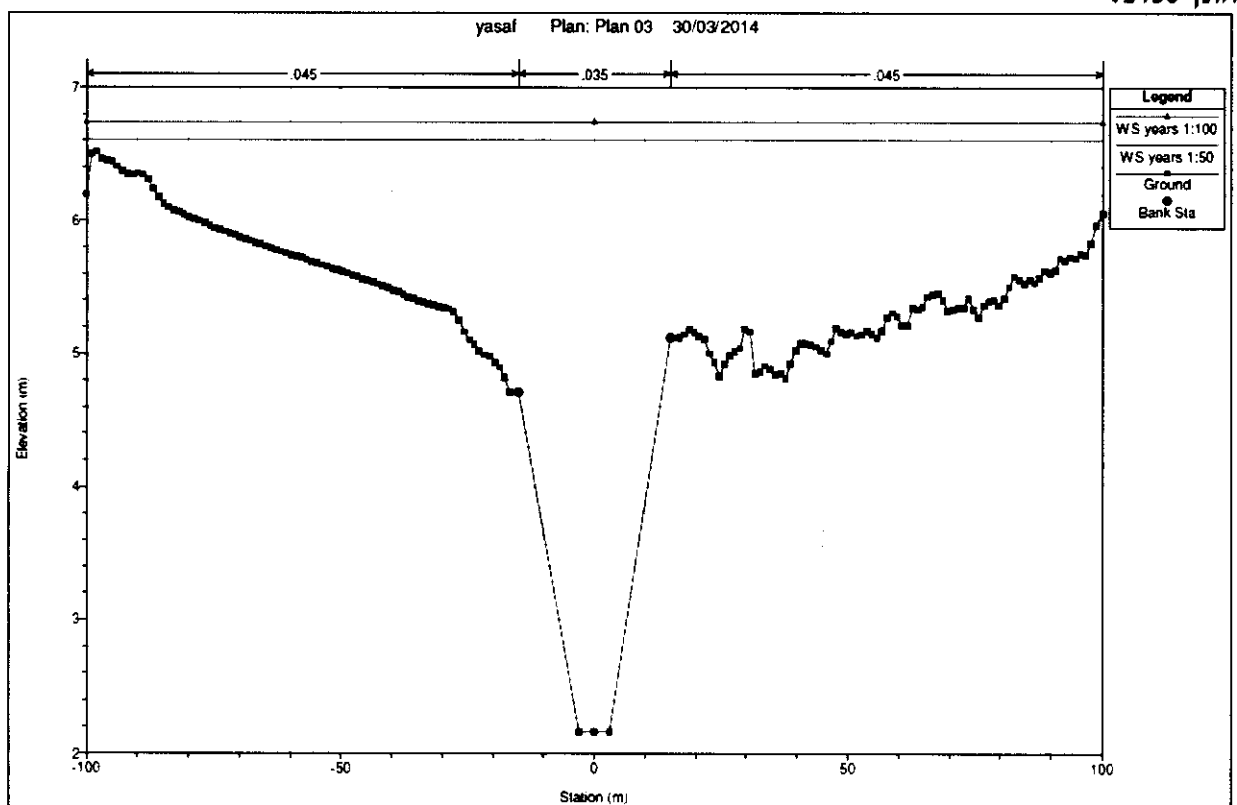
חתך 1250:



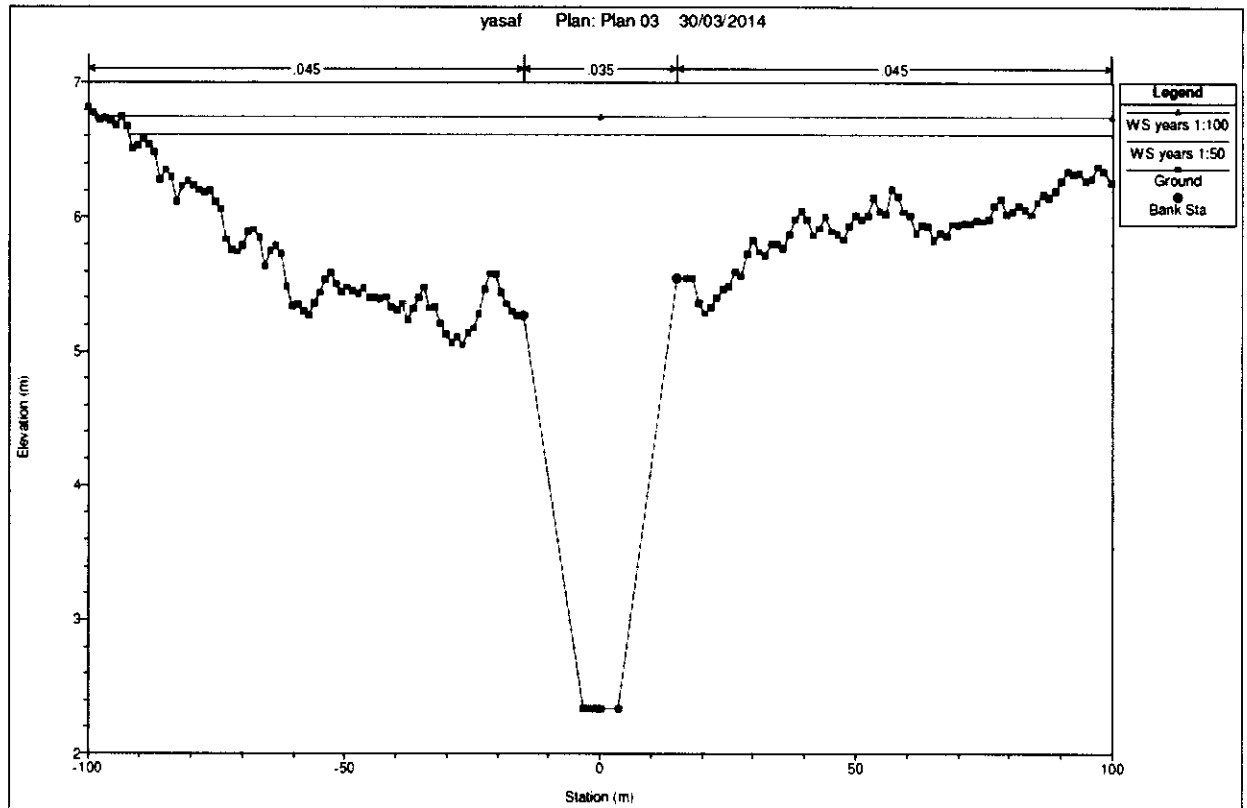
חתך 1350:



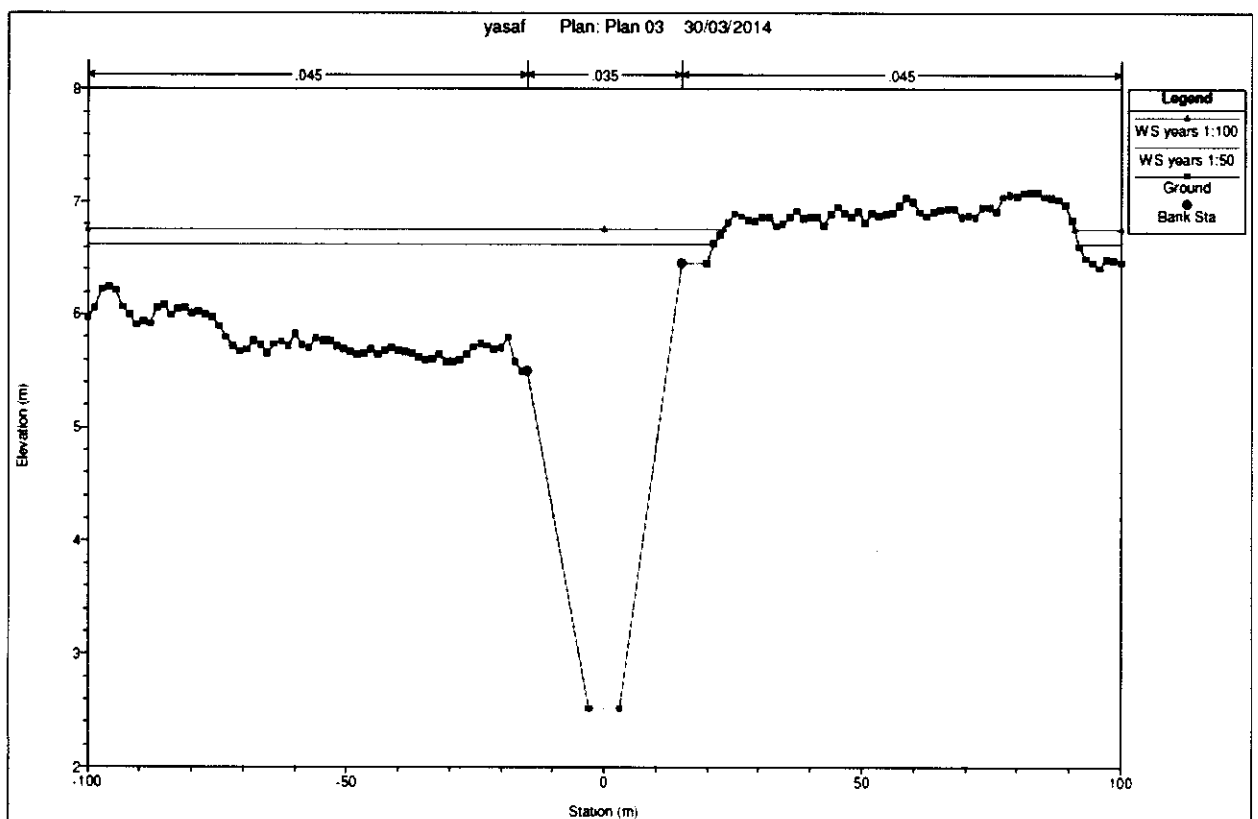
חתך 1450:



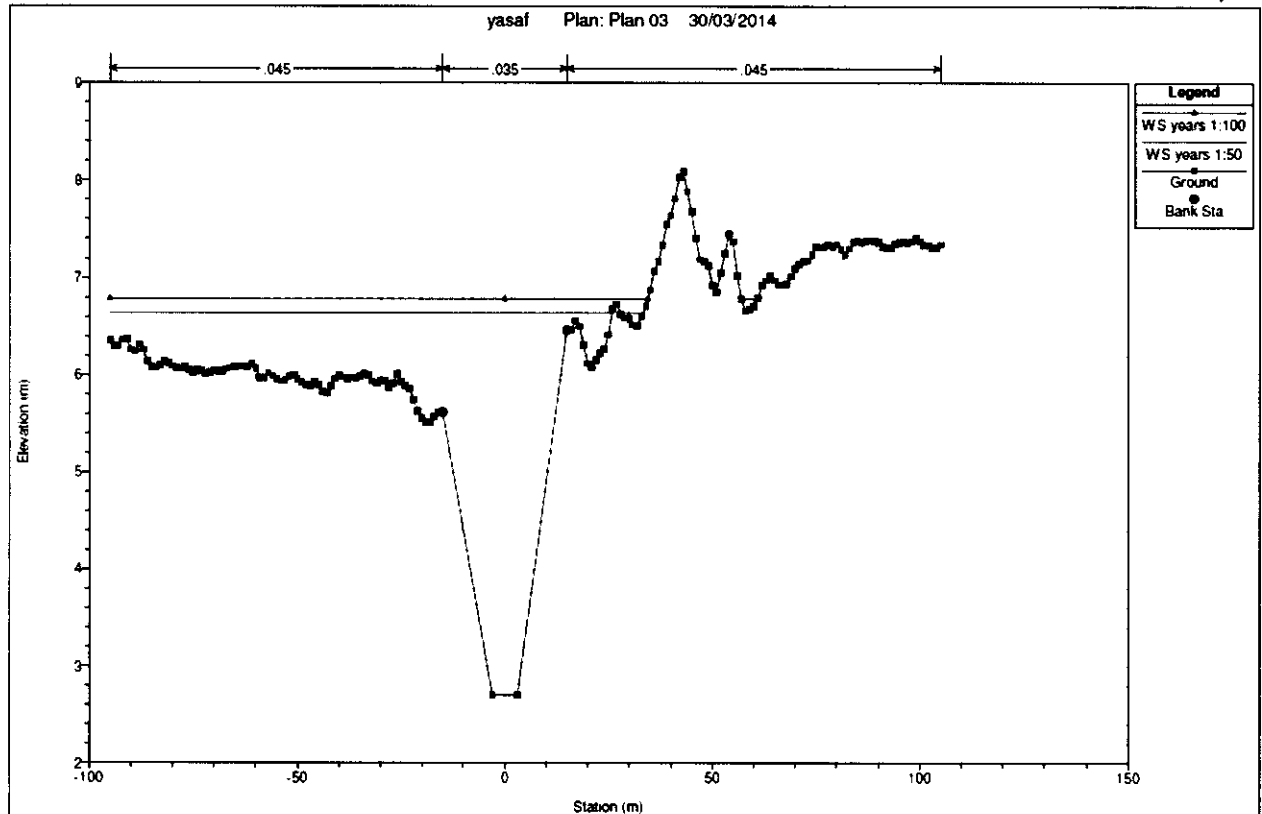
חתך 1550:



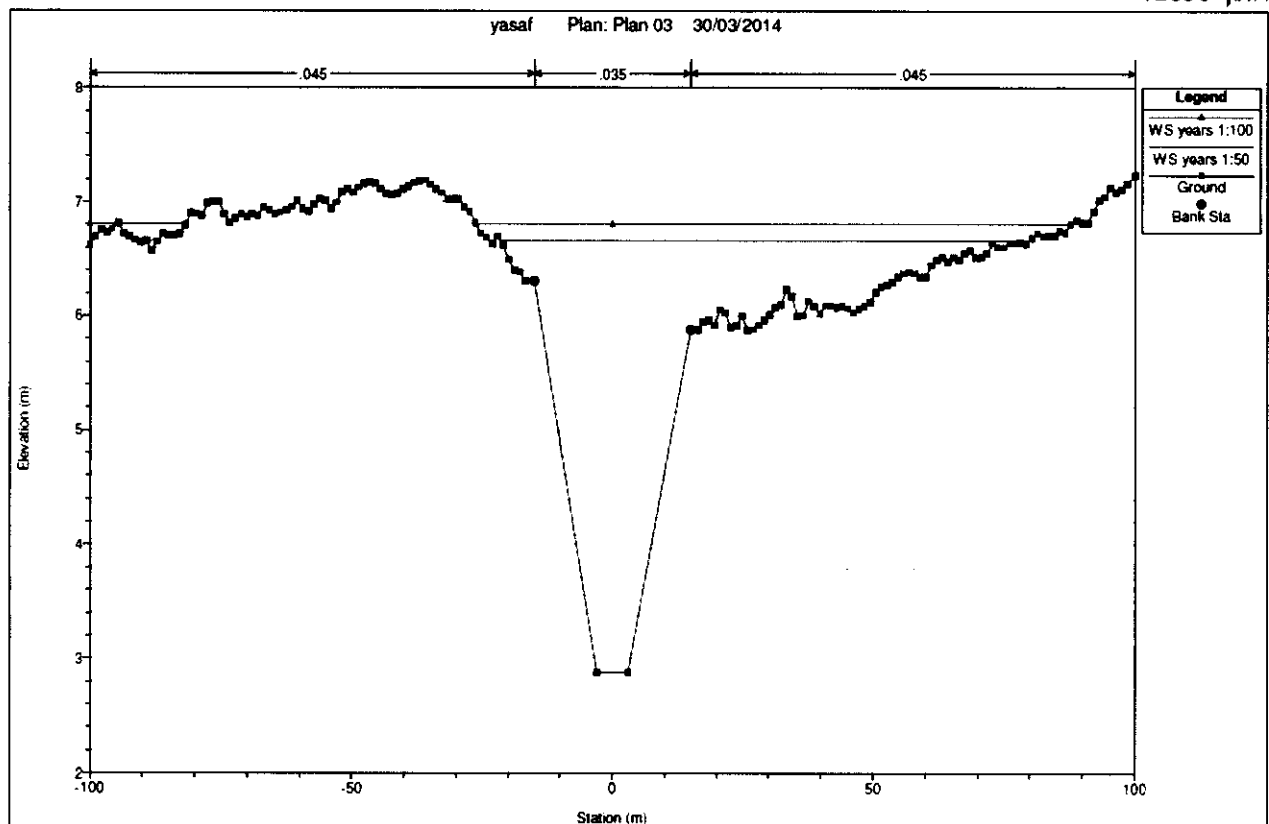
חתך 1650:



חתך 1750 :



חתך 1850 :





מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ
תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

חתך 2000 :

