

משרד הפנים
מחוז מרכז
16-12-2014
תיק מס' נתקבל

יבנה B-C

תכנית מפורטת מס' יב/255/1

נספח ניקוז וניהול נגר עילי

מחייב לעניין פשט הצפה, מנחה בייתר הפרטים

(על פי תמ"א 34/ב/3)

כולל התייחסות להחדרת הנגר על פני תמ"א 34/ב/4) נשכ"ה - 1965

משרד הפנים - מחוז המרכז
הוועדה המחוזית החליטה ביום:
13.11.14 (יב/255/1)
לאשר את התכנית

- לאישור -

התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
התכנית נקבעה טעונה אישור השר

יו"ר הוועדה המחוזית

עורכי המסמך: שמואל פולק
ניתוח הידרולוגי: מישה וולפצון
תאריך

דו"ח מספר 491.1.3

משרד הבינוי והשיכון
קורת הממשלה
רח' מנחם בגין 125

מאי 2013

הידרומודול-
פולק שמואל בע"מ

פולק

תוכן עניינים

3.....	תקציר
4.....	1. מבוא
7.....	2. נתוני רקע
13.....	3. תיאור התוכנית המוצעת
22.....	4. השפעות צפויות על הסביבה
26.....	5. אמצעים למניעת נזקים
28....	6. ניצול מיטבי של מי הנגר העילי והעשרת מי תהום (לפי תמ"א 34\ב\4)

נספחים

- נספח א' - ניספח הידרולוגי - חישוב ספיקות התכן
 נספח ב' - התייחסות רשות הניקוז לתכנית

תוכניות

- ♦ תנוחת מערכת הניקוז על רקע תכנית הבינוי, תוכנית הנוף ותוכנית הכבישים

תקציר

תכנית יבנה BC מציגה שכונת מגורים חדשה בת 2,307 יח"ד בדרום מערב העיר יבנה, על שטח של 1,600 דונם. תכנית מורכבת משכונת מגורים בשטח כ-850 דונם וכוללת גם את פארק החולות ממערב לשכונה, רצועת עצים עתיקים לשימור ושטח למתחם ספורט עתידי שיפותח בעתיד באחריות העיריה. נחל יבנה - החוצה את השכונה מדרום לצפון – יוסדר ונועד לשמש תווי נופי מרכזי בשכונה, עם טיילות להולכי רגל רחבות משני צידיו וגשרים חוצים. חלקה העיקרי של השכונה צמוד לנחל יבנה ממערב וחלקה המשני של השכונה שעון על הגדה המזרחית של נחל יבנה ומהווה מקבץ של בתים צמודי קרקע, כדי להבטיח השתלבות נופית נאה עם מרקם מושב בן זכאי הצמוד. האתגר המרכזי של תכנית הניקוז הוא מניעת הצפת השכונה מגאוויות בנחל יבנה, שגם כיום עולה על גדותיו בארועים חריגים. תוכנית הניקוז מציע את הרחבת נחל יבנה והתאמתו לגאוויות הנדרשות וכן הגדרת שטחים ירוקים בסמוך לו שיהיו פשטי הצפה בארועים חריגים. ניקוז השכונה מנגר מקומי מבוסס על שיפוע קרקע כלפי מערב, החדרה בשטחים ירוקים באמצעות שוחות החדרה והזרמת עודפי נגר אל חגורת החולות ההיקפית שם הם יחדרו לקרקע. התכני מציעה מערכת תיעול שתהווה גיבוי למערכת ההחדרת בארועי כשל נקודתיים.

תוכנית הניקוז המוצעת צריכה להיעשות בדרוג כאשר השלב הראשון יהיה הסדרת נחל יבנה על מנת למנוע הצפות בסמוך לנחל בגאוויות. רק לאחר הסדרת הנחל והתאמתו לנדרש יבוצע פיתוח השכונה והסדרת הטיפול בנגר המקומי. יישום כל מרכיבי התכנית בהתאם לדרוג המומלץ יבטיח כי רמת ההגנה בפני שטפונות בשכונה תתאים לתקנים הנדרשים.

1. מבוא

נספח זה מהווה עיזכון ועריכה מחדש של סקר הידרולוגי ונספח ניקוז מיולי 2006 המפרט את כל התהליכים ההידרולוגיים, ניקוז וניהול נגר עילי כולל תרשימים, טבלאות ושרטוטים עבור מתחם שכונות B+C ביבנה לשלב הכנת תב"ע. הסקר הידרולוגי ונספח ניקוז המקורי אושרו ע"י רשות הניקוז לאחר מספר דיונים על מצבו של נחל יבנה, בהתחשב בתהליכי השהייה והחדרה טבעית. תכנון שכונות B+ C התבצע בהתאם להמלצות ההידרולוגיות הנ"ל המתחשבות במלואן בהמלצות תמ"א 34 ב פרק 4 ובצורכי הרחבת העיר יבנה. הנספח העדכני כולל גם את עיקרי המסקנו מתוך הנספח המשלים לסקר מתאריך אוגוסט 2011, שנכתב לפי דרישת ועדה מחוזית מרכז לאחר דיונים רבים בהם השתתפו הגורמים הרלוונטיים והוא כולל בעיקר הסברים נוספים או מפורטים יותר על תהליכי התכנון ההידרולוגי ותיקונים מקומיים, אשר חלו לאחר השינויים האדריכליים בפרויקט.

1.1 תאור הפרויקט

התכנית מציגה שכונת מגורים חדשה בת 2,307 יח"ד בדרום מערב העיר יבנה, על שטח של 1,600 דונם. תכנית מורכבת משכונת מגורים בשטח כ-850 דונם וכוללת גם את פארק החולות ממערב לשכונה, רצועת עצים עתיקים לשימור ושטח למתחם ספורט עתידי שיפותח בעתיד באחריות העירייה.

מתחם השכונה צר וארוך, עקב קו מגבלת בניה שהוכתב על ידי המשרד לאיכות הסביבה וקובע מרחק נתון (375 מטר) מבריכות החדרה המצויות על דיונות גבוהות המצויות ממערב לתוכנית.

נחל יבנה - החוצה את השכונה מדרום לצפון – יוסדר ונועד לשמש תווי נופי מרכזי בשכונה, עם טיילות להולכי רגל רחבות משני צידיו וגשרים חוצים.

חלקה העיקרי של השכונה צמוד לנחל יבנה ממערב. חלק זה מורכב משרשרת של מבנים המחוברים זה לזה בכביש אורך פנימי. כל מבנן מבנים בגבהים בינוניים עם מבני ציבור צמודים. במבנן הדרומי מצויים הבנינים הגבוהים ביותר של השכונה, ע"מ להוות סימן כניסה לנכנסים העירה מדרום. במסגן הצפוני מצוי מקבץ של מבנים צמודי קרקע ומגרש גדול המיועד לקמפוס חינוכי.

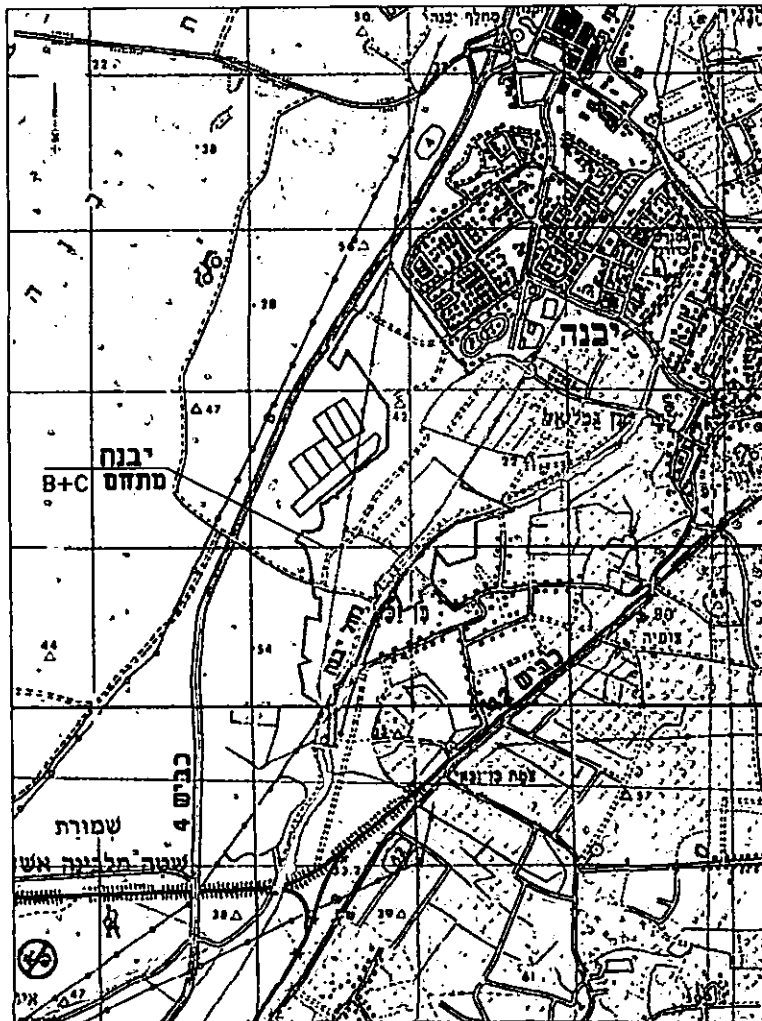
חלקה המשני של השכונה שעון על הגדה המזרחית של נחל יבנה ומהווה מקבץ של בתים צמודי קרקע, כדי להבטיח השתלבות נופית נאה עם מרקם מושב בן זכאי הצמוד.

1.2 מיקום וגבולות

השכונות המתוכננות נמצאות מדרום לעיר יבנה לאורך גדתו המערבית של נחל יבנה, כפי המוצג בתרשים 1.1.

גבולות התכנית:

- מצפון – שכונות העיר יבנה;
- מדרום – התחברות למחלף עתידי אשדוד/צפון,
- ממערב – דיונות טבעיות גדולות וכביש ארצי;
- ממזרח-המושב בן זכאי.



תרשים 1.1 - מיקום הפרויקט

1.3 מטרת נספח הניקוז

מטרת נספח הניקוז לבחון את התכנית המוצעת והשפעתה על מערכת הניקוז האזורית, לבחון את ההשפעה של נחל יבנה על התכנית המוצעת, ולהציע דרכים לניהול הנגר העילי בתחומי השכונה המוצעת.

2. בתוני רקע

2.1 ניתוח אגני של הקרקע

נחל יבנה

תחילתו במשולש גדרה – חפץ חיים – בני עייש בגובה כ- 70 מ'~ אבסולוטי, כאשר הוא נשפך לנחל שורק בערך בגובה 17 מ'. אורכו של הנחל 14.8 ק"מ ושיפועו הכללי קטן – כ- 0.0036, כאשר בחלקו הצפוני של הנחל השיפוע בקושי מגיע עד 0.0015-0.002. שטחו הכללי של אגן היקוות נחל יבנה הוא 30.5 קמ"ר. חשוב לציין שב- 6.5 הק"מ הראשונים זורם הנחל מערבה ובאזור בני-דרום פונה בצורה חדה מאוד – 90° צפונה עד לכניסה לנחל שורק.

בנוסף לערוץ הראשי של נחל יבנה בקטע הדרומי שלו מתווסף ערוץ נוסף, גדול וחשוב, לאורך כביש 41, כאשר כל מי הניקוז של אזור כנות ואזור התעשייה הגדול והחדש ליד כנות וכל שטחי גבעת וושינגטון מתנקזים אליו. ערוצים אלה הם אגני ההיקוות המשמעותיים של נחל יבנה ובהמשך לא נשפכים אליו ערוצים משמעותיים. בהמשך צפונה, הנחל עובר סמוך למושב בן-זכאי וכמעט אין תוספת מים לנחל יבנה.

2.2 שימושי קרקע בתחום התוכנית

הקרקע במצבה הנוכחי היא קרקע חולית ללא פיתוח

2.3 סיווג הקרקעות

הקרקע בשטח התכנית סווגה בהתאם למיפוי סקר הקרקעות הארצי,

2.4 סקירה הידרולוגית

2.4.1 משטר הגשמים

לא רלוונטי, הניתוח ההדרולוגי בוצע על בסיס תחנה הדרומטרית ולא על בסיס תחנת גשם.

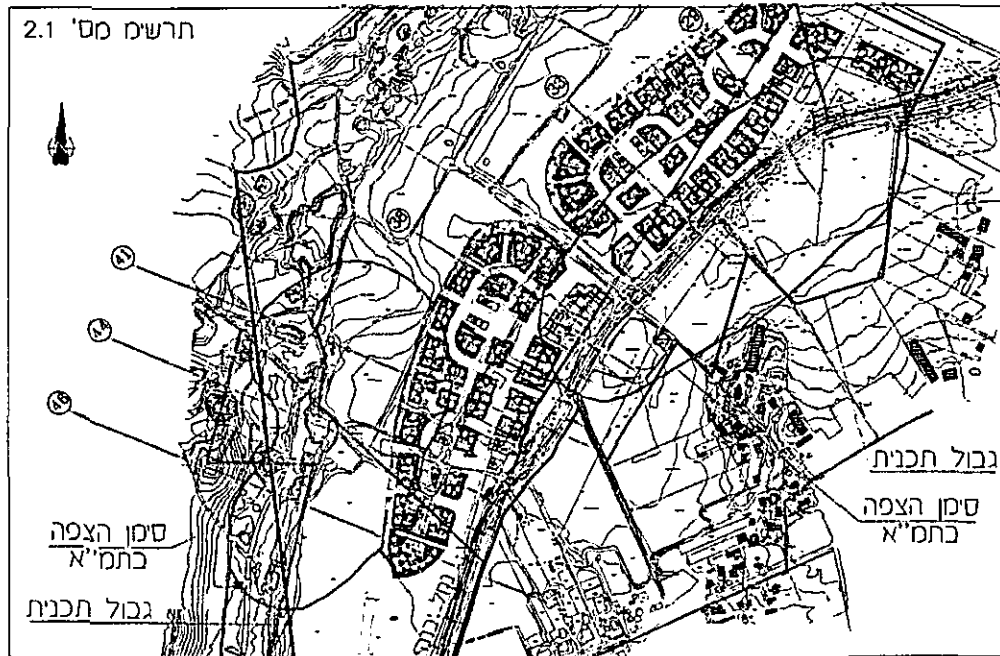
2.4.2 כושר החידור של הקרקע

אפיק הנחל עובר באזור קרקע גרומוסולית חומה עם מקדם נגר עילי גבוה מאוד (עד 0.9) ולכן יש לצפות מראש ספיקות גדולות משטח זה.

2.4.3

סקירת הצפות קודמות בתחום התכנית או בשטחים גובלים.

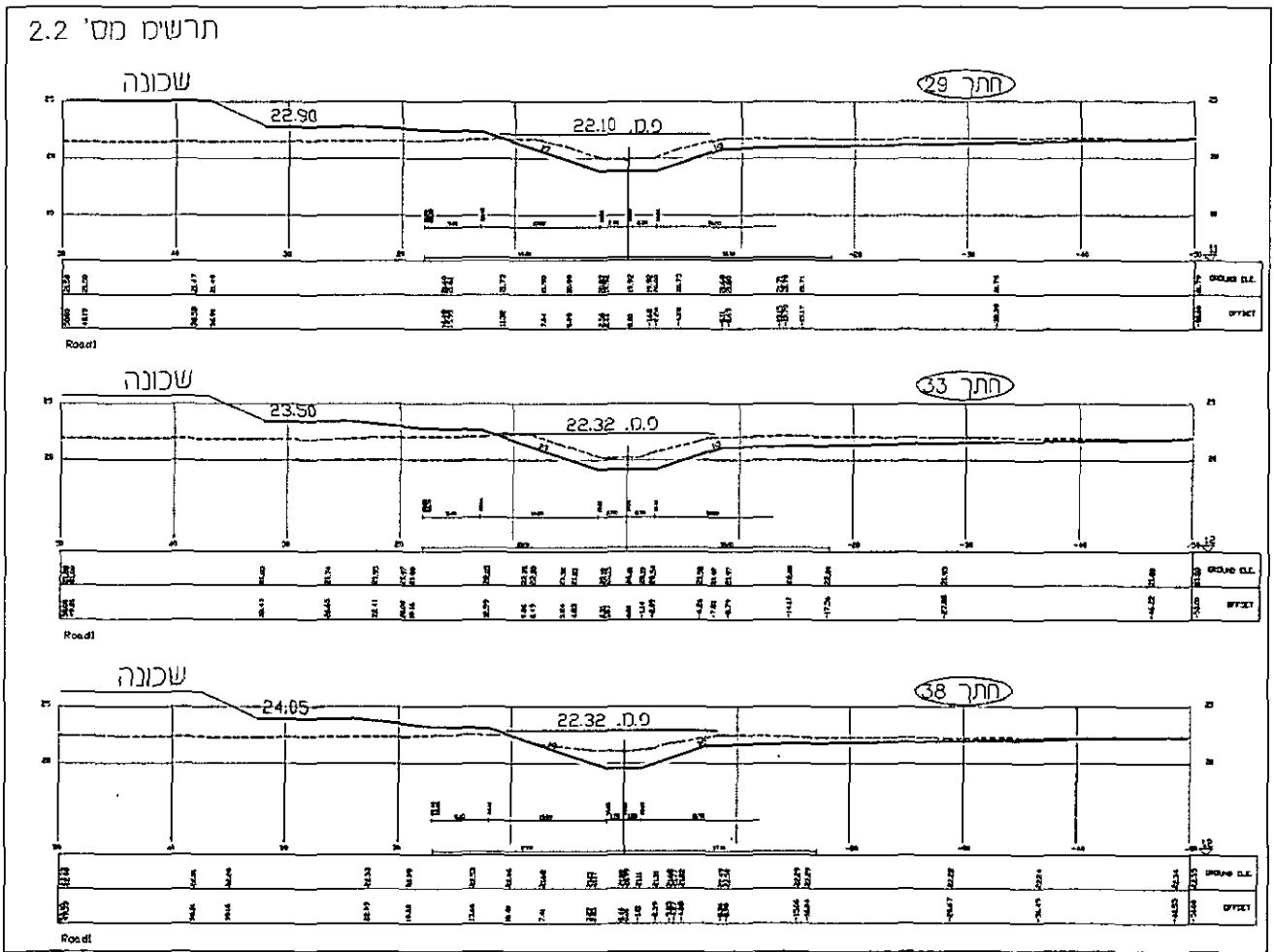
חלק מאזור התכנית הוגדר בתמ"א 34 וצב"א כשטחי הצפה, כפי המוצג בקו ירוק בתרשים 2.1 להלן.



תרשים 2.1 – תשריט השכונה המוצעת על רקע סימוני הצפה בתמ"א 34 וצב"א

נושא זה נבדק בדו"ח זה ונמצא כי האליפסה שסומנה על הגדה השמאלית מערבית אינה נכונה מכוון שהיא מתארת מצב הנחל בתקופה שאפיק הנחל היה מלא סחף עד חצי עומקו, דבר שגרם להצפות בגדה שמאלית וגם בגדה ימנית ליד בן זכאי. עם ניקוי הנחל והחזרתו לשיפועים ועומקים תקינים לא יהיו הצפות בגדה שמאלית. על גבי תרשים 2.2 מוצגים 3 חתכים ניצבים לנחל בקירוב ורואים בבירור שבשטח אמנם קיים שקע קטן עד כ-20 ס"מ! וכנראה בחורף מצטברים בו מים שמקורם לא מהנחל-יתכן מגשם ישיר של הסביבה הגבוהה יותר וייתכן מהבריכות שצפונית-מערבית מהמקום.

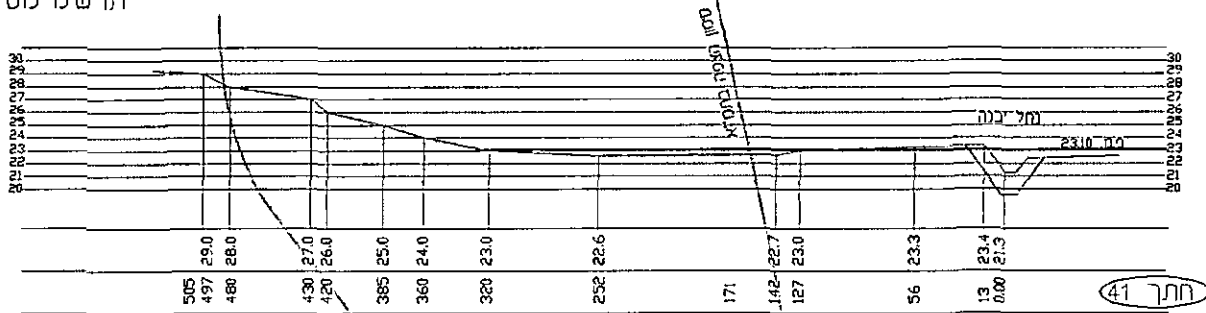
תרשים מס' 2.2



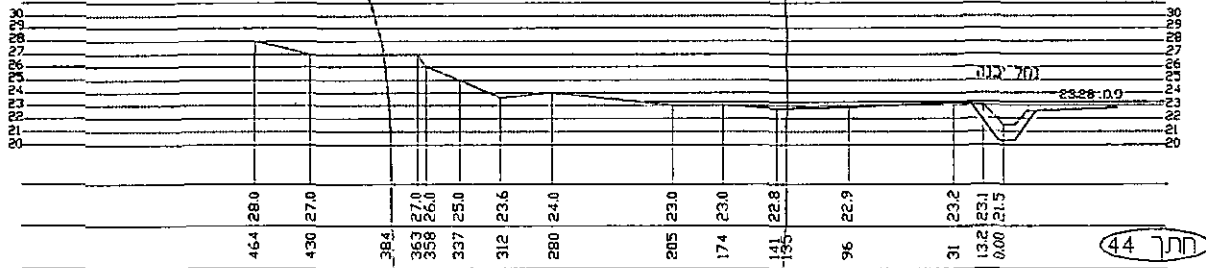
תרשים 2.2 – חתכים לרוחב נחל יבנה (קטע צפוני)

כל הבדיקות בנחל מראות שמי נגר עילי לא גולשים מעבר לגדה השמאלית אפילו בספיקת התכן .
 ספיקת תכן עדיין לא התרחשה בנחל ואפילו לא שני שליש ממנה.

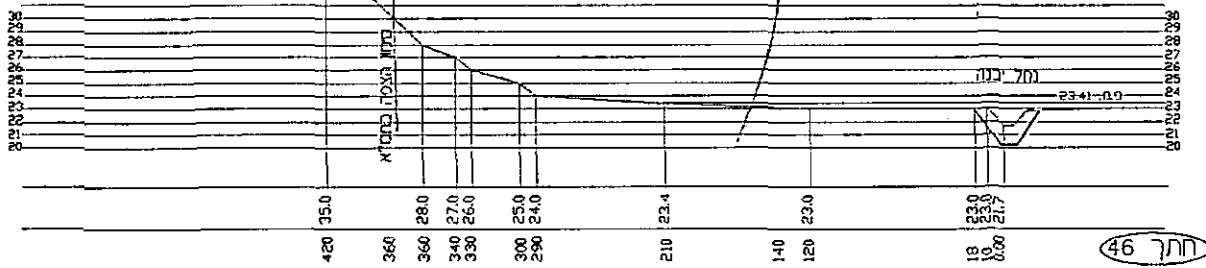
תרשים מס' 2.3



חתך 41



חתך 44



חתך 46

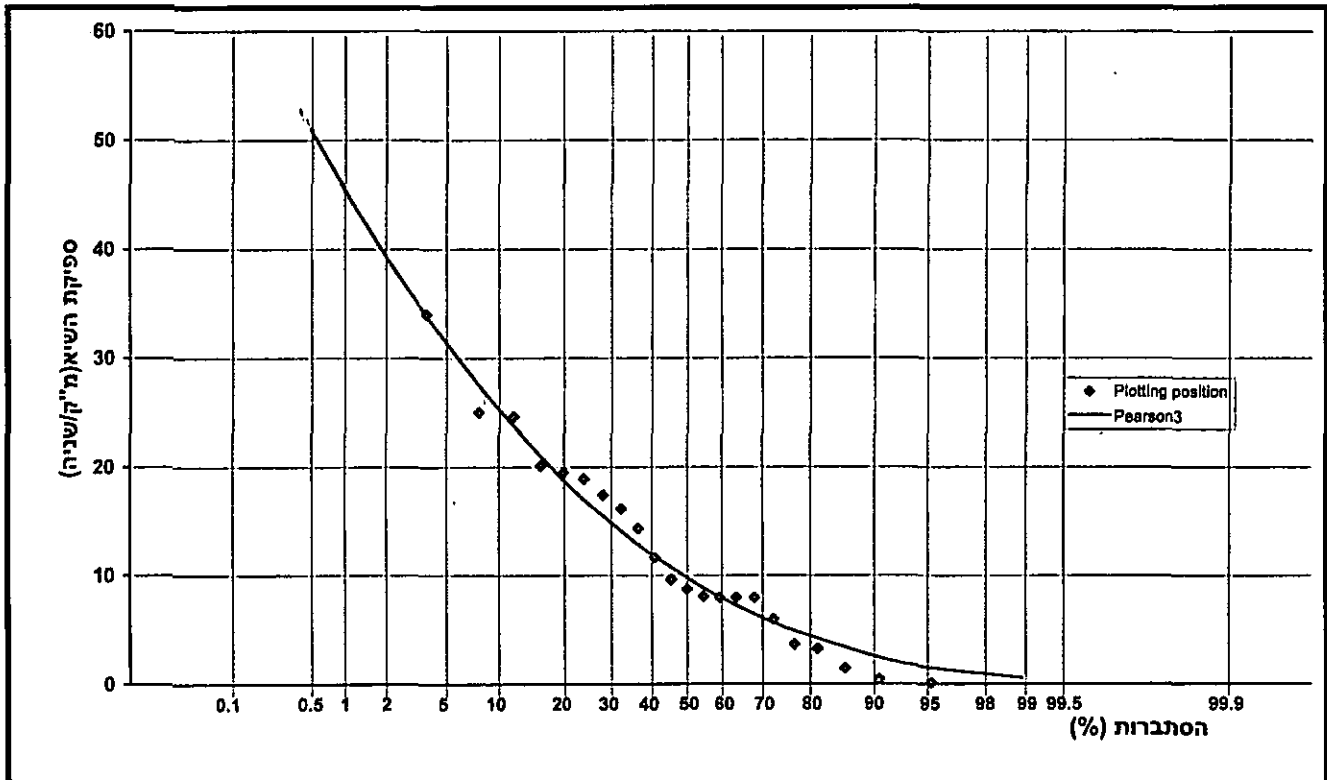
תרשים 2.3 – חתכים לרוחב נחל יבנה (קטע דרומי)

הגדה המזרחית הימנית, כן מוצפת בשיטפונות הגדולים באזור שסומן, ולכן מתחילת הטיפול בנחל גדה זו נשארה ללא שינוי וללא הגבהה, ניתן לראות זאת בבירור בתכני רוחב המוצגים בתרשים 2.3. ניתן לפתוח את הגדה הימנית של הנחל לשיטפונות נמוכים יותר ולשפר את מצב הזרימות בנחל, אלא שהדבר כרוך בבעלות על שטחים ומצב סטטוטורי ואפשרי רק בהנחיה מפורטת של וועדה מחוזית ובביצוע של אדריכל נוף של הפרויקט.

2.5 חישוב ספיקת הנגר עבור המצב הקיים

מדידות הידרומטריות בנחל מתבצעות ע"י התחנה לחקר הסחף משנת 1979/80 באזור בני-דרום לאחר התחברות האפיק הראשי עם תעלת הניקוז מכנות. הספיקה הגדולה ביותר נמדדה 31.7 מ"ק/שניה בתאריך 24.02.92. בזמן הקמת התחנה נצפו בקטע הנחל סימני זרימה קודמים ועל-פיהם נקבעה ספיקה מכסימלית בנחל 34 מ"ק/שניה בתאריך 20.12.96.

כדי לדייק ככל הניתן בחישוב ספיקות מכסימליות בנחל הוחלט לבצע חישוב ספיקות מכסימליות בנחל קודם עבור שטח תחנה הידרומטרית, להשוות אותם עם החישוב לפי מודלים קיימים ובמידת ההתאמה להמשיך בחישוב עבור כל האגן באותה השיטה. תחנה הידרומטרית נמצאת כאמור באזור צומת בני דרום. אורך הנחל עד כאן הינו 7.1 ק"מ, כאשר שטח האגן 13 קמ"ר, קצת פחות מחצי שטח האגן כולו. עקום הסתברות ספיקות שיא, המוצג בתרשים 2.4, נבנה על-פי נתוני מדידה בתחנה הידרומטרית עבור תקופת התצפיות הקיימת.



תרשים 2.4 - עקום ההסתברות לפי פילוג Pearson type III בנחל יבנה (תחנה 18-0301)

במקביל חושבו ספיקות מכסימליות בהסתברויות שונות בעזרת מספר מודלים הידרולוגיים ובטבלה 2.1 מוצגת השוואת הנתונים עם נתוני עקום הסתברות לפי מדידות ישירות בתחנה הידרומטרית הנמצאת במעלה הזרם בבני דרום. דפי חישוב ספיקות לפי מודלים שונים מוצגים בנספח 1.

טבלה 2.1: השוואת ספיקות מכסימליות נחל יבנה - בני דרום

ספיקות מכסימליות מ"ק/שניה בהסתברויות שונות %						שיטת חישוב
1	2	3	5	10	20	
46	39	36	32	25	18	לפי עקום הסתברות על בסיס מדידות
46	39	35	30	23	16	לפי מודל פולגט
48	40	34	26	20	15	לפי תחליס II

נתוני טבלה 2.1 מראים התאמה מלאה בין חישוב סטטיסטי של סדרת הנתונים לבין שני מודלים הידרולוגיים באזור נחל יבנה ולכן המסקנה שאפשר להשתמש במודלים אלה לחישוב עבור כל אגן היקוות נחל יבנה (דפי חישוב מוצגים בנספח 1).

טבלה 2.2: ספיקות מכסימליות מ"ק/שניה בהסתברויות שונות עבור נחל יבנה – עיר יבנה

ספיקות מכסימליות מ"ק/שניה בהסתברויות שונות %						שיטת חישוב
1	2	3	5	10	20	
81	68	61	51	38	26	מודל פולגט
68	56	48	37	28	21	תחליס II
74	62	54	44	34	24	ממוצע להמשך התכנון

ההבדל בין השיטות נובע מתוספת קרקעות בין בני דרום והעיר שלא אופייניות לאזור כולו. שיטת תחליס מחשבת ספיקה לפי סוגי הקרקעות בפועל, כאשר שיטת פולגט לפי קרקעות עיקריות באזור כולו על בסיס מדידות ספיקות בפועל. עקב ההבדלים הוחלט לקבל נתונים ממוצעים בין שתי השיטות.

2.6 תיאור מערכת הניקוז הקיימת ומגבלות אפשריות

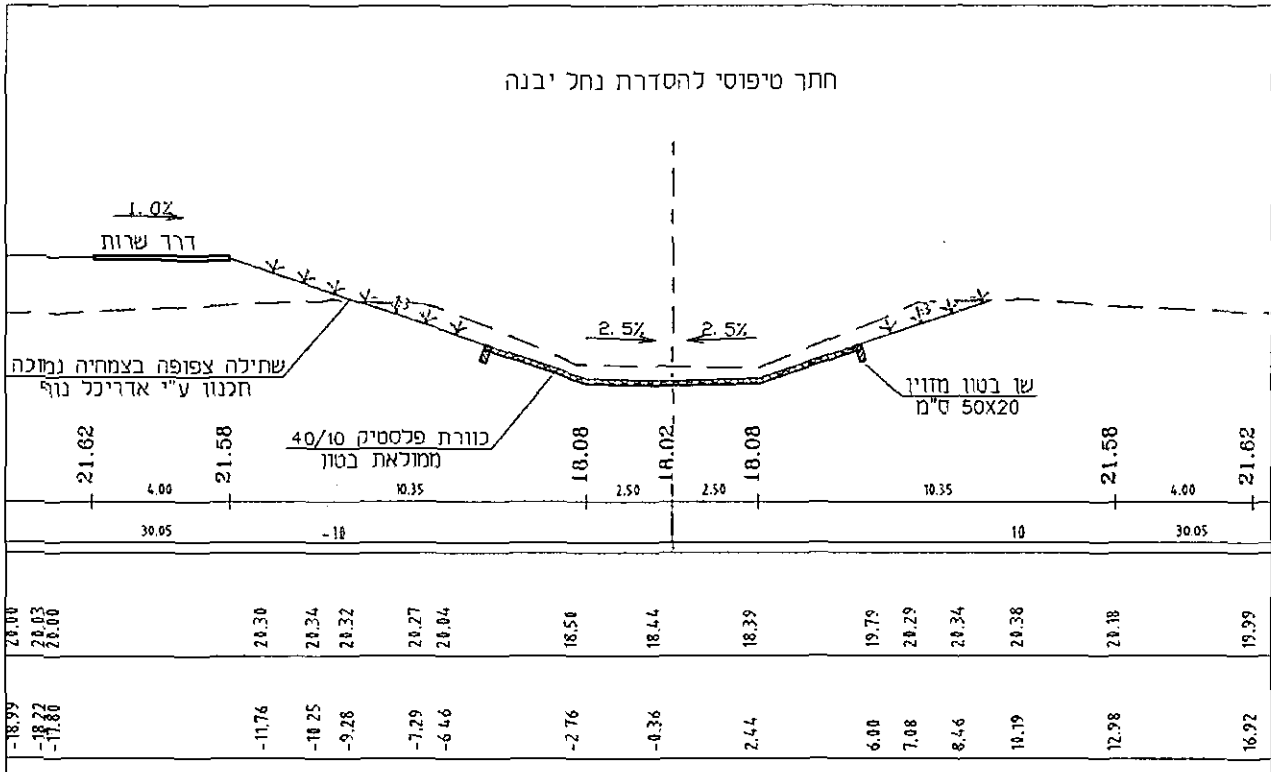
נחל יבנה בתחום העירייה נסגר באמצעות שני מובלים סגורים מקבילים. הבעיות הן:

- המובל המתוכנן לא מסוגל להעביר ספיקת התכן בהסתברות 1%
- נוצרת התרוממות מים בכניסה למובל המתוכנן בכ-1 מ'
- עקב שיפוע זניח במובל המתוכנן לאורך כ-1400 מ' וטיבוע מנחל שורק שיטפונות גדולים, נוצר מצב שפני המים "נדבקים" לתקרת המובלים, ההתנגדויות גדלות והמובלים "נחנקים" ללא הספקת אוויר. במצב זה קשה לדעת מה יקרה עם הנחל.

3. תיאור התוכנית המוצעת

3.1 הסדרת נחל יבנה

הסדרת נחל יבנה תתבצע בחתך טיפוסי המוצג בתרשים 3.1. לשמירת כושר הולכה לפי ספיקת תכן ועקב השיפוע הקטן קיים בנחל יבנה, אנו ממליצים לייצב את תחתית הנחל והמדרונות עד גובה 0.5-1.0 מ' בלבד בייצוב קשיח.



תרשים 3.1 - חתך רוחב אופייני מוצע להסדרת נחל יבנה

ייצוב זה יאפשר שמירת תחתית הנחל בשיפוע אחיד ואפשרו ניקוי אפיק הנחל בעזרת כלי מכני ללא שינוי שיפוע.

חתך לאורך הסדרת נחל יבנה מוצג בתרשים 3.2.

חשוב לציין שחודך אורך בשיפוע המתוכנן מסוגל להעביר ספיקת תכן בתחום אפיק הנחל כמעט ללא גלישה לפשט ההצפה. בנוסף, תרשים 3.2 מראה "חיתוך" תחתית האפיק בכ- 1 מ' לאורך כ- 1 ק"מ וזה בתחום שטחי בן-זכאי.

שטחי בן-זכאי מוצפים החל משיטפונות בינוניים עד כדי הגעת המים לאזור מגורים. הסדרה זו תקטין סכנת הצפות בבן-זכאי בצורה משמעותית ביותר, כמעט לחלוטין.

תכנון שכונות חדשות בפשט נחל יבנה מתבצע בהנחה ברורה וחד-משמעית שיבצעו במורד הנחל שני דברים:

- בניית מובל מים בגודל 1000×260 ($2 \times 500 \times 260$) ס"מ כולל מתקן כניסה מיוחד למובל המים.
- תונמך תחתית אפיק נחל שורק באזור שפך נחל יבנה בכ- 70-100 ס"מ למניעת טיבוע.

3.2 ניקוז שכונות B+C

ניקוז וניהול נגר מתוכנן במתחם השכונות בהתאם להמלצות תמ"א 4/ב34 ומתבצע כדלקמן:

- פילוס מתחמי שכונות מתבצע לשני הכוונים: חלקו הקטן לכוון הנחל וחלקו הגדול לכוון החולות במערב. צורה זאת נקבעה מראש בהתאם להמלצתנו בכדי להפנות את רוב המים לחולות ולשטחים הירוקים הרבה לפני הגעה האפשרית של המים לכוון הנחל.
 - דבר זה מאפשר ליצור מערכת להתדרת מים טבעית כמעט מכול שטחי השכונות ע"י שימוש בקרקע חולית, כאשר המערכת פועלת כך:
 - מי נגר מהצד המערבי החולי והגבוה יגיעו (במידה ויצליחו לעבור את ההשהיה בחול וההחדרה טבעית) אל הכביש המחבר את השכונות עם מחלף אשדוד צפון העתידי המהווה מחסום למים בדרך מזרחה.
 - לאורך הכביש במקומות נמוכים ליד הכביש מתוכננים מספר קידוחי החדרה לקליטת המים והחדרתם
 - לעודפי המים נשמרת אפשרות מעבר מתחת לכביש אל השטחים הירוקים של השכונות כדי לאפשר המשך התהליך.
 - בשטחים המבונים של השכונות מתוכננת מערכת תיעול עירוני מינימאלית ולכוונים שונים בכדי ליצור מערכות קטנות ונפרדות בעלות זמני ריכוז מים שונה.
 - כל המים בסופו של דבר מופנים אל שטחים ירוקים, מאוד גדולים, להשהיה והחדרה טבעית.
 - בקצוות הנמוכים בשטחים הירוקים מתוכננים מתקני קליטה פשוטים ויעילים, בתחתיהם יהיו קידוחי החדרת המים להשלמת התהליך ורק במידות תקלה כלשהיא (לדוגמה, סתימת קדוח ההחדרה עם השנים) מתוכננים צינורות להעברת עודפי המים לכוון הנחל. נשמרת אפשרות גישה לקידוחי החדרה במידה ונצטרך לקדוח אותם מחדש.
- מערכת משולבת זאת מתחשבת בקיום שני נתיבי ניקוז הראשי בהסתברות 1% והמשני מתיעול עירוני ואוספת את המים בדרכים שונות. המערכת אמורה להיות יעילה מאוד, פשוטה ומחולקת

למספר יחידות עצמאיות ולכן גם זולה. כוונתנו, כאמור, שטיפת מים לא תעבור לכוון הנחל, פרט לתקלות נדירות במידה ותהיינה.

באופן פרטני יותר ניתן לציין:

א. שכונות מתוכננות נמצאות על שפת הגדה השמאלית של נחל יבנה שהיא נמוכה יחסית ומהווה פשט הנחל (ראה תשריט נספח ניקוז). המלצתנו היא לשמור על פני ההצפה מהנחל בגובה מתאים להסתברות ספיקה 1% (אירוע שיטפוני פעם במאה שנה). כביש מס' 2 הראשון מהגדה יהיה 1.0 מ' מעל פני ההצפה כדי לאפשר תכנון מערכות ניקוז לכיוון הנחל.

ב. כביש מערבי מס' 1 (עוקף שכונות) יתוכנן בגובה פני הקרקע ככל הניתן. מומלץ כי כביש זה לכל יהיה חד-שיפועי לכיוון מערב במטרה להפנות את מי-הניקוז מערבה לשטחים ירוקים המחלחלים בקלות. תכנון כביש 1 עוקף שכונות נמוך על פני הקרקע מקטין בצורה ניכרת גובה מילוי לבנייה בכל הפרוזדור בין כבישים 1-2, אולם גורם לבעיות ניקוז שנצטרך להתגבר עליהן.

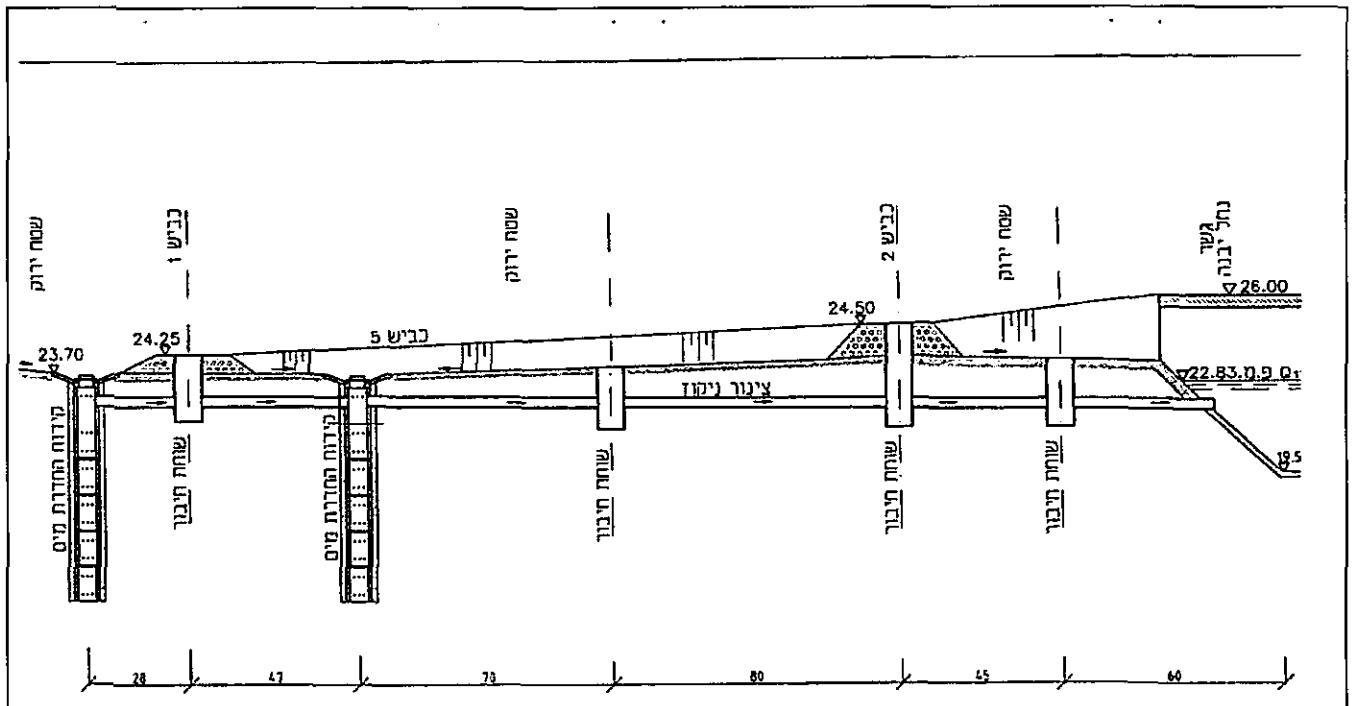
ג. לצורך ניקוז אנו ממליצים (ההמלצה התקבלה בישיבת צוות התכנון ומלווי הפרויקט מטעם משרד השיכון), שרוב המים מתחום שבין כבישים 1-2 ינוקזו בעזרת מתקני החדרת מים לחולות בסביבה ורק עודפי המים או בזמן תקלות, יוזרמו המים במובילים מיוחדים לנחל יבנה. מובילים אלה אינם מיוחדים למטרה זאת, אלא יהיו חלק הכרחי ממערכת ניקוז שכונתית ויתוכננו כך שאפשר יהיה להמשיכם מערבה כדי לקלוט עודפי מים משטחים ירוקים וגם מעבר לכביש 1 עוקף שכונות.

תכנון כזה גורם לבעיות שיפוע בצניורות הראשיים הניצבים לנחל עקב צורך להוציא עודפי מים ממקומות נמוכים יחסית.

לכן הוחלט להנמיך מוצאי מים בנחל עד כ- 0.10-0.5 מ' מעל תחתית הנחל ולאפשר כניסת המים מהנחל לצניורות בזמן השיטפונות ועקב כך לתכנון שיפוע סביר בצניורות ניצבים לנחל. בכל מקרה, הפרשי לחץ בצניורות יאפשרו זרימה תקינה גם למקרה שבתוך הצניורות בחלקם התחתון יהיו מים מהנחל.

הרעיון מוצג בתרשים 3.3 המציג חתך טיפוסי לרוחב. תכנון כזה מאפשר לא להגביה משמעותית

שטחים בין כבישים 1-2.

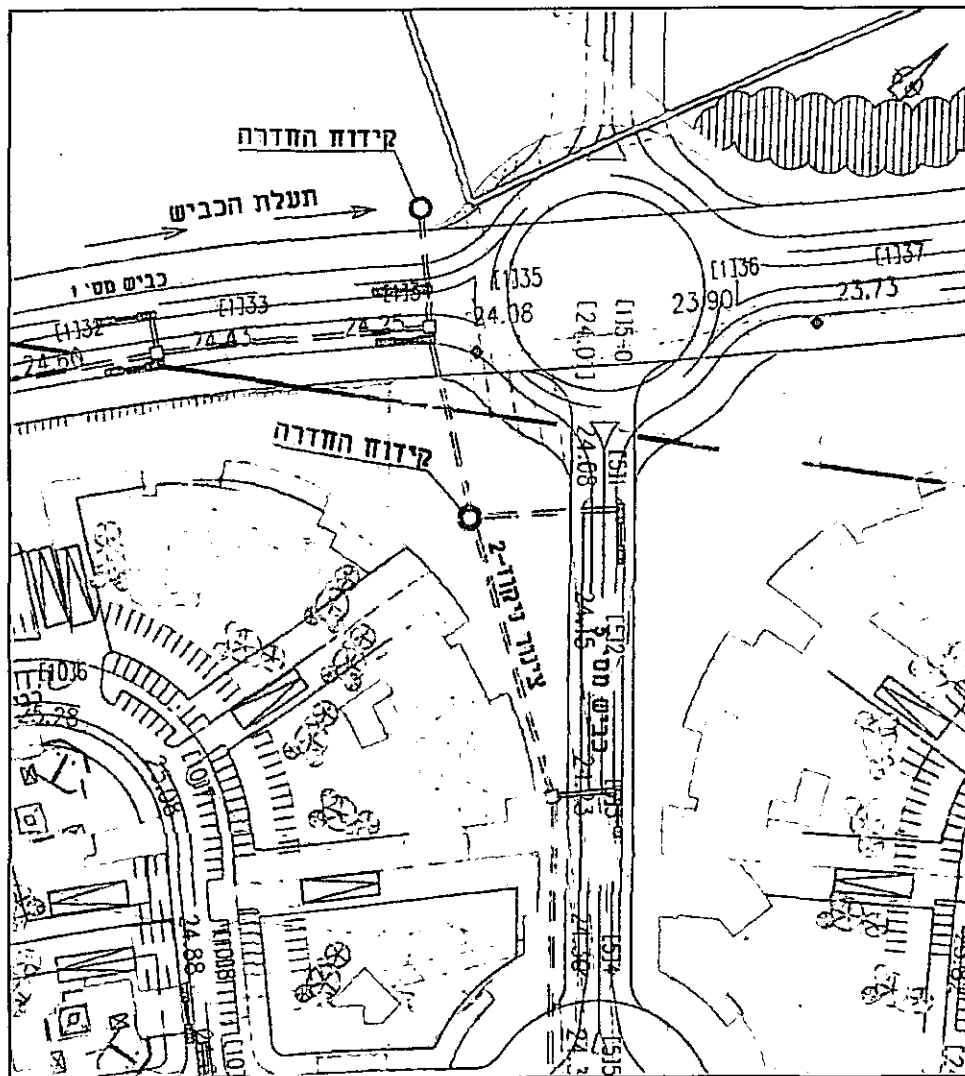


תרשים 3.3 - חתך רוחב של השכונה הממוצעת

ד. ניקוז שכונתי יהיה מורכב ממערכת תיעול כבישים וקליטת מים משטחים ירוקים שבין הבתים ושצ"פים.

מערכת התיעול תתוכנן להסתברות ספיקה 20% - לאירוע פעם ב- 5 שנים בהתאם להמלצות המקובלות כעת. שימוש במתקני קליטה פשוטים ויעילים ואופן הצבתם החדש יאפשר הקטנת המערכת עד למינימום. במקרה ובשטחים מערבית לכביש 1 יהיו כמויות מים גדולות יותר (עקב שינויים בתכסית, השפעת רכבת מתוכננת וכד''), יתוכננו מתקני החדרה מיוחדים בעלי שטחי החדרה גדולים מהמקובל.

דוגמת תכנון ניקוז מוצגת על גבי **תרשים 3.4** בו אפשר לראות קו הובלה ומוצא מים לנחל ומיקום מתקני קליטת המים מסוגים שונים.



תרשים 3.4 - קטע מתוכנן לדוגמא

3.3 חתכי אורך ורוחב של העורקים

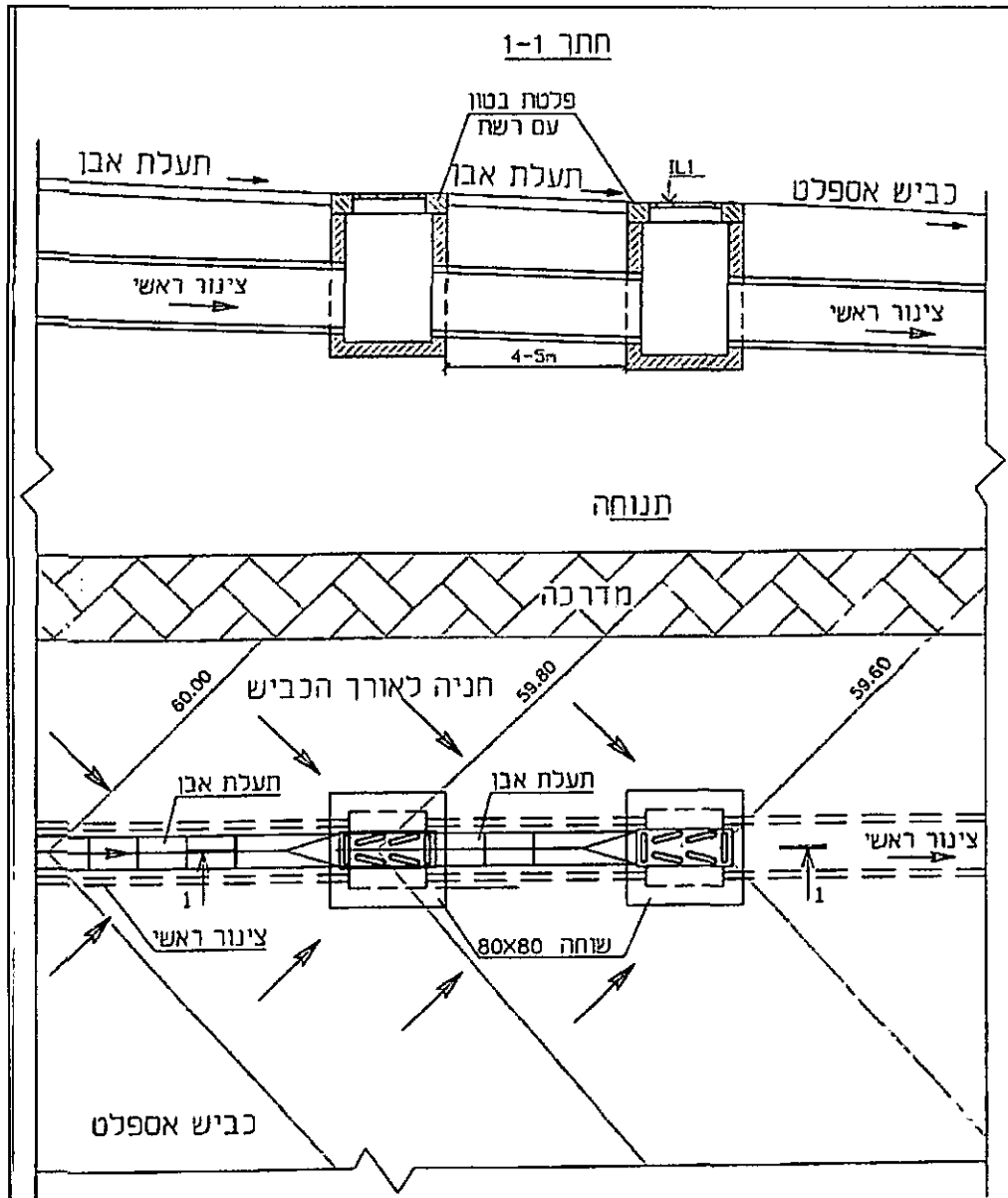
ראה סעיף 3.1 לעיל ותרשימים 3.1 ו- 3.2

3.4 פרטים אופייניים

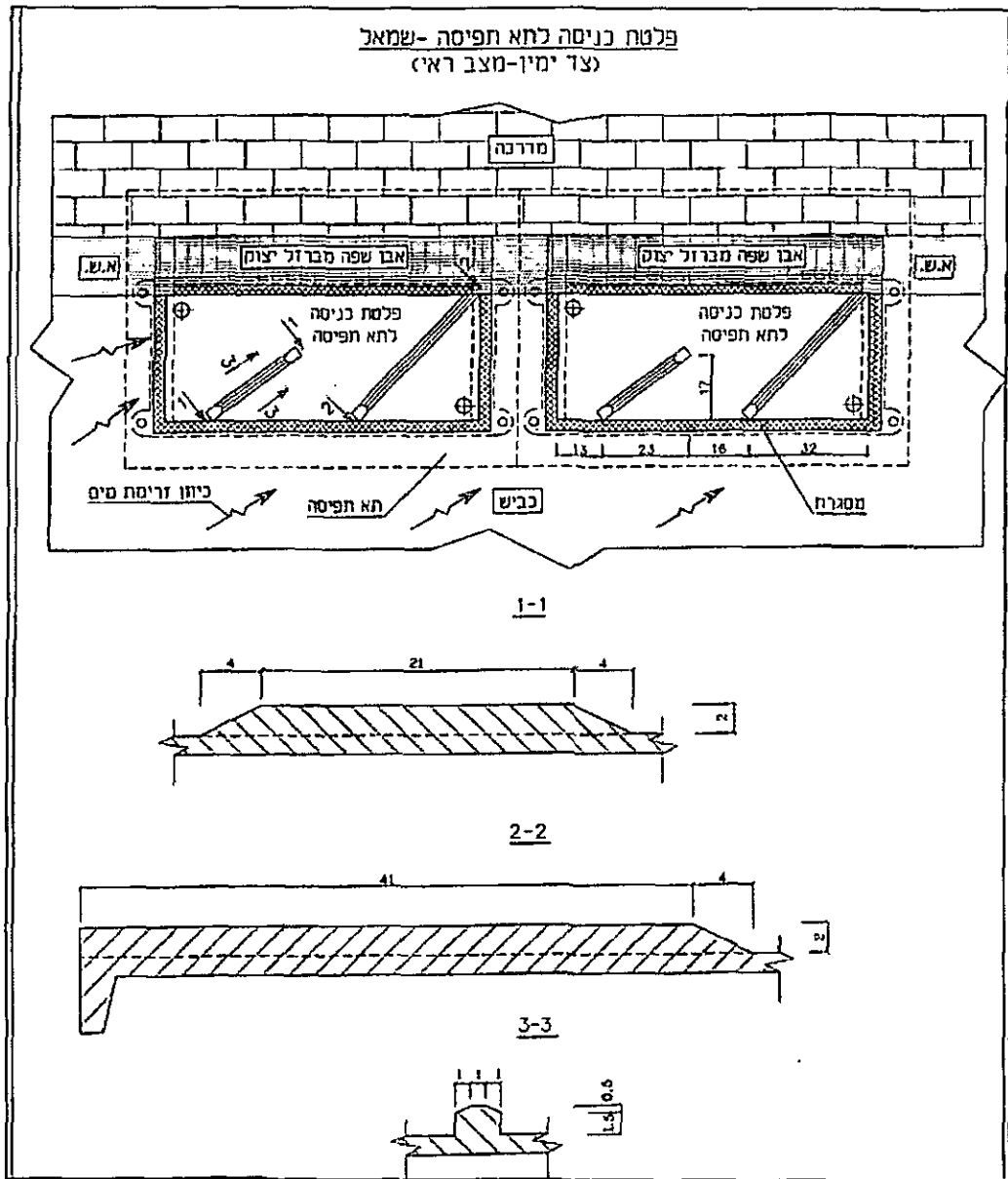
מתקני קליטת נגר לאורך כבישים

בכבישים נשתמש בקולטנים זוגיים, כלומר שני מתקני קליטה מרוחקים זה מזה כ- 5-6 מ'. במקום רשתות קליטת המים הלא יעילות, נמליץ על פלטות הפניית המים לפתח הצד.

שני הדברים מוצגים על גבי תרשימים 3.5, 3.6 ומאפשרים להגדיל כושר קליטת המים עד כדי הכפלה. בנוסף, פלטות הפניית המים עשויות בטון מזוין, דבר שמונע גניבת הרשתות.



תרשים 3.5 - מערכת קולטנים זוגיים על צינור ראשי בגאטר או רחוב הולנדי



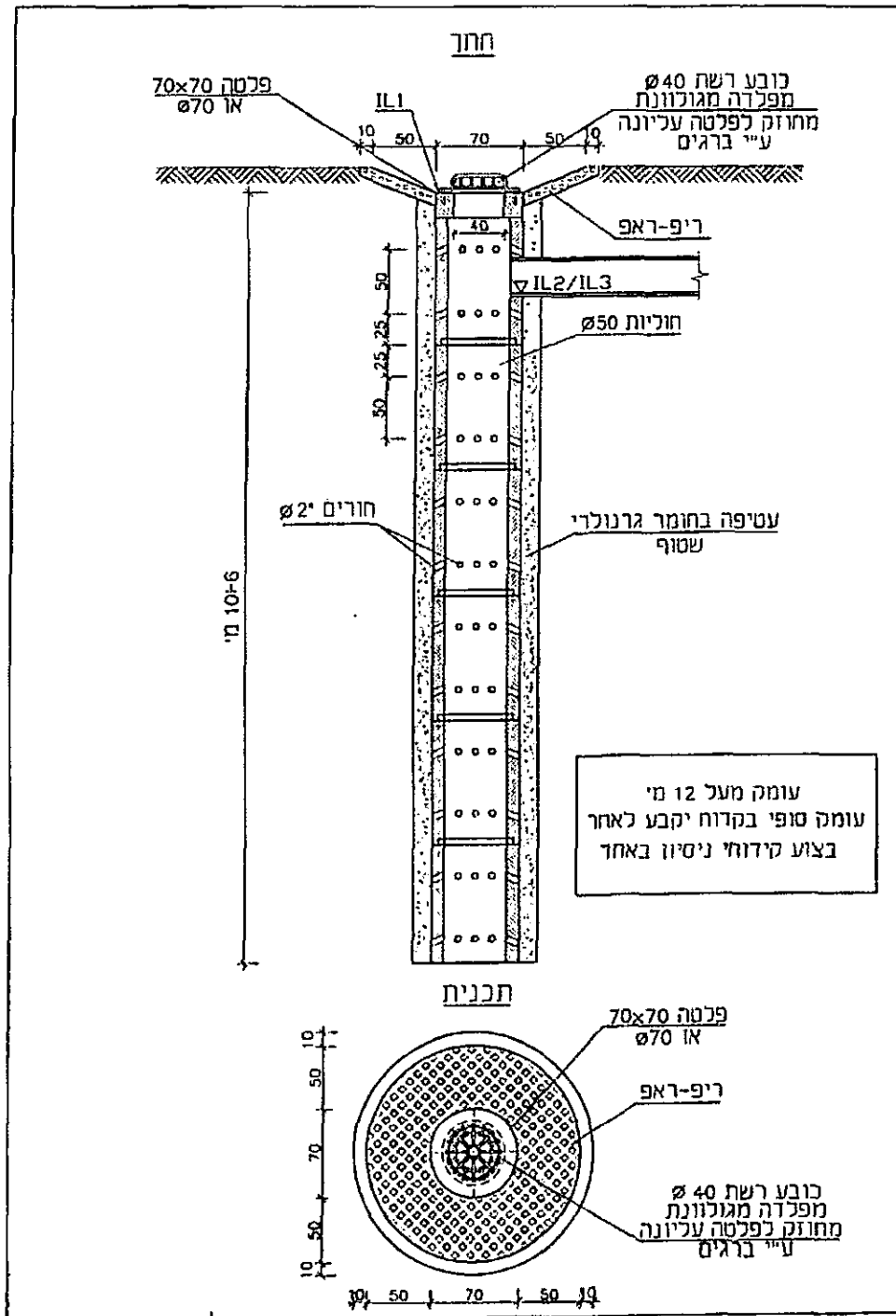
תרשים 3.6 - פלטה חדשה מבטון להפניית זרימה אל פתח אבן שפה מברזל יצוק

מתקני קליטה בשטחים הירוקים יהיו קטנים בתחום 40-50 ס"מ עד גודל שוחת קולטן

סטנדרטית 80x40 ס"מ לכל היותר. רשתות קטנות יהוו הפרעה מינימלית בשטחים הירוקים.

שוחות החדרת מים יהיו בקוטר 50-60 ס"מ בעומק עד 20 מ' כך ששכבת חול תהיה מינימום 5-6

מ'. צורת הקידוח מוצגת בתרשים 3.7.



תרשים 3.7 - שוחת החדרה טיפוסית

4. השפעות צפויות על הסביבה

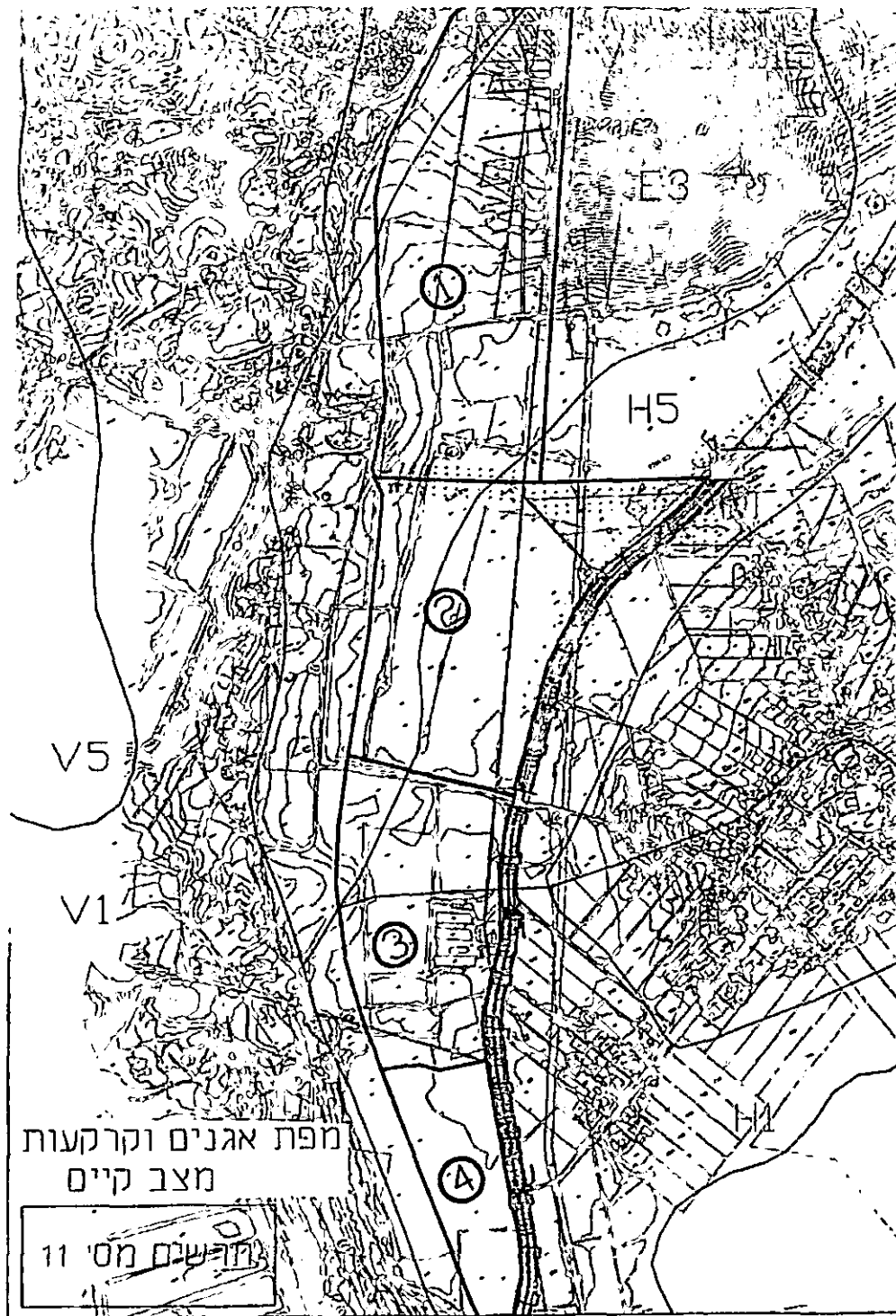
4.1 שינוי הנגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית

לצורך בדיקה השוואתית של כמויות מים במתחם הפרויקט במצב שטח קיים ומצב מתוכנן, הוצאו נתונים הידרולוגים הנדרשים בהערכת ספיקות מכסימליות בהסתברויות שונות.

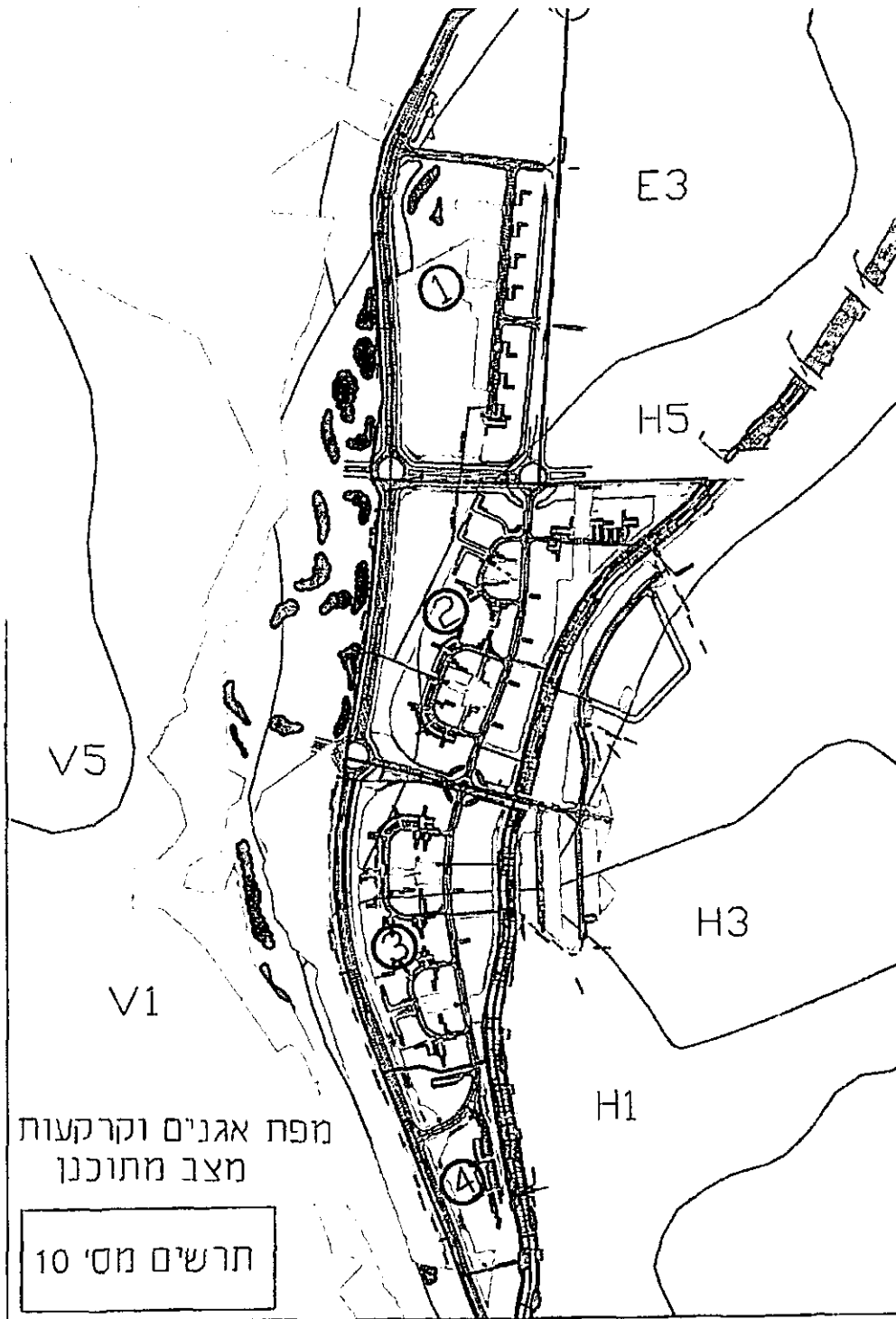
לצורך כך חולק מתחם הפרויקט ל- 4 אגני ניקוז ועבורם התקבלו נתונים מורפומטרים וסוגי קרקעות כפי שמוצג בטבלה 4.1 ובתרשימי קרקעות האזור מס' 4.1, 4.2.

טבלה 4.1: נתונים מורפומטריים של אגני הניקוז בשכונה

שטח בנוי	סוגי קרקעות ב- % שטח				שיפוע	אורך אגן, ק"מ	שטח אגן, קמ"ר	מס' אגן ניקוז
	H1	H5	V2	E3				
			12	88	0.019	0.93	0.26	1
		71		29	0.0027	0.75	0.21	2
	88			12	0.002	0.60	0.16	3
	100				0.006	0.36	0.05	4



תרשים 4.1 - מפת אגנים וקרקות מצב קיים



מפת אגנים וקרקעות
מצב מתוכנן

תרשים מס' 10

תרשים 4.2 - מפת אגנים וקרקעות מצב מוצע

סוגי הקרקעות באזור הן גרומוסולים בעלי מקדם נגר עילי גבוה מאוד ולכן מראש צפויות ספיקות סגוליות גדולות משטחים אלה. מקדם נגר עבור מצב מתוכנן חושב מ-0.5 כמקדם ממוצע עבור שטח בנוי, שטחים ירוקים וכד'. כתוצאה מכך התקבלו נתוני ספיקות שחושבו לפי שיטה רציונלית עקב שטחי ניקוז קטנים והם מוצגים בטבלה 4.2. המסקנה מטבלה השוואתית זו היא שספיקות מכסימליות דומות מאוד ובמספר מקרים גם שוות לאלו הקיימות במצב קיים ובמספר מקרים קרובות לכך.

טבלה 4.2: ספיקות שיא במוצא האגנים במצב קיים ומתוכנן

שיטת חישוב	ספיקה מ"ק/שניה בהסתברות %						מקדם נגר Cmax	זמן ריכוז דקה	שטח אגן, קמ"ר	מס' אגן ניקוז
	1	2	3	5	10	20				
מצב קיים										
רציונלית	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3		0.334	22	0.26	1
רציונלית	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5		0.224	39	0.21	2
רציונלית	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8		0.4328	37	0.16	3
רציונלית	0.56	0.5	0.45	0.43	0.38		0.440	17	0.05	4
מצב מתוכנן										
רציונלית	2.7	2.4	2.3	2.1	1.8		0.472	22	0.26	1
רציונלית	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0		0.430	39	0.21	2
רציונלית	1.3	1.1	1.0	1.0	0.8		0.489	37	0.16	3
רציונלית	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4		0.489	17	0.05	4

על אף, שלאור המוצג לעיל, אין צורך בביצוע פעולות מיוחדות להשהיה והחדרת המים מכיוון שאין בפועל הגדלת ספיקות. הרצון להחדיר לנחל יבנה כמויות מים קטנות ביותר, גרר תיכנון של מערכת מיוחדת הכוללת ניתוק שטחים מערביים משטחים בנויים והחדרת המים לחולות יבנה מכל השטחים הירוקים. רק עודפי מים משטחים אלו יכולים להגיע למובלים המתוכננים ומהם לנחל יבנה.

5. אמצעים למניעת נזקים

5.1 תיאור האמצעים להגברת החלחול המקומי

הגברת החלחול המקומי תבצע בעזרת שוחות החדרה כפי המתואר לעיל בסעיף 3.4 ובתרישים 3.7.

5.2 שינויים נדרשים במערכת הניקוז הקיימת כדי לקלוט את מי הנגר

הנוספים

אין תוספת מעבר לטיפול הנדרש בנחל יבנה, כפי שתואר בסעיף 3.1 לעיל.

5.3 אמצעים למניעת או צמצום הפגיעה בטבע ובנוף

לא רלוונטי

5.4 המלצות להוראות התכנית שיבטיחו מניעת נזקי הצפות, שטפונות

וסף, טיפול בנגר שמקורו בתחום התכנית

א. מומלץ להסדיר את נחל יבנה לכל אורך הפרויקט לספיקות תכן 74 מ"ק/שניה בהסתברות 1%. הסדרת הנחל קשורה בהתאמת מובל המים הקיים, בניית מתקן כניסה למובל מים והנמכת נחל שורק בשפך נחל יבנה. מומלץ כי הסדרת נחל יבנה בקטע הנדון תועבר לטיפול במסגרת חוק הניקוז.

ללא ביצוע עבודות אלה לא תהיה אפשרות להקים את שכונות B ו-C.

ב. ניקוז שכונות B, C תוכנן בצורה המאפשרת הקטנה משמעותית בנפח מילוי פשט ההצפה בה יקומו השכונות.

לצורך כך, כביש מס' 2 יתוכנן כ- 1.0 מ' מעל גובה הצפה בנחל וכביש מס' 1 יתוכנן קרוב לפני השטח. מכביש 2 מי ניקוז יוזרמו לכיוון הנחל ומכביש 1 המים יוזרמו מערבה לחולות יבנה, כאשר שטח בין כבישים ברובו ינוקז לשטחים ירוקים ויוחדר לחולות.

עודפי מים יוזרמו לנחל יבנה בעזרת 3-4 צינורות ניצבים לנחל, אשר יקלטו ניקוז עירוני (שיתוכנן לאירוע פעם ב- 5 שנים) ועודפי המים מקידוחי החדרה במידה ויהיו.

ג. ניקוז מגרשים יתבצע בהתאם להמלצות שימור מים, כאשר בכל מקרה נשתדל להעביר את רוב המים דרך שטחים ירוקים להשהיה והחדרה טבעית ולאחר מכן - למערכות ניקוז שצוינו לעיל.

5.5 גובה מינימלי, מעל רום שיטפון החזוי לרצפת מבנים לדרכים

ולמתקנים הנדסיים

לא רלוונטי

6. ביצול מיטבי של מי הנגר העילי והעשרת מי תהום (לפי**תמ"א 34\ב\4)**

הדו"ח ממליץ להוליך את רוב המים אל שטחים ירוקים בתוך התוכנית או לשטחים בחגורת החולות ההיקפית לצורך החדרה לקרקע. מי הנגר יוחדרו על פני הקרקע ושוחות החדרה כפי המתואר בתרשים 3.7 המציג שוחת החדרה אופיינית.

נספחים

**נספח א'
חישובים הידרולוגיים**

נספח א' - חישוב ספיקות התכן

חישובי ספיקות התכן בנחל יבנה בוצעו באמצעות 2 שיטות שונות:

- מודל פולגט עד לתחנת בני דרום – טבלה א.1
- מודל תחל"ס 2 עד לתחנת בני דרום – טבלה א.2
- מודל פולגט עד ליבנה – טבלה א.3
- מודל תחל"ס 2 עד ליבנה – טבלה א.4

טבלה א.1: מודל פולגט עד לתחנת בני דרום

אגנים ראשים מנחל חדרה עד נחל שורק. 3.	אזור הידרולוגי
נחל יבנה - בני דרום	שם הנחל
	נ.צ.
13	שטח אגן (קמ"ר)

קוונטילים (מ"ק/שניה)			שטח קבוצת הקרקעות (קמ"ר)	קבוצת הקרקעות
95%	50%	5%		
				A,B
0.48	7.2	30.2	13	H
				E
				UR
				E4

פרמטרים סטטיסטיים של ספיקות השיא בקבוצת הקרקעות					קבוצת הקרקעות
Cs	Cv	Avg	STD	S	
					A,B
1.96	0.98	10.2	9.98	0.546	H
					E
					UR
					E4

ספיקת השיא מ"ק/שניה	הסתברות
45.9	1%
39.1	2%
35.1	3%
30.1	5%
23.2	10%
16.3	20%
12.2	30%
9.4	40%
7.1	50%
5.3	60%
3.77	70%
2.3	80%
1.1	90%
0.6	95%
0.1	99%

טבלה א.2: מודל תחל"ס 2 עד לתחנת בני דרום

שם הנחל		יבנה - בני דרום	
קואורדינטות של		מזרן	צפון
אזור הידרולוגי		אגני נחלים שורק, לכיש, אבטח 12.	
שטח האגן היקוות (קמ"ר)		13	
אורך האפיק הראשי (ק"מ)		7.1	
שיפוע אפיק הראשי		0.004	H2
זמן ריכוז (דקות)		186	H1
מס' חבורות הקרקע		5	

סימול ח"ק	שטח %
H2	70
H1	21
H3	9
ס"ה %	100

0.8034	Cmax
0.37	C(20%)
15.9	גשם ממ' /שעה

הסתברות (%)	מרווח הוודאות	ספיקת השיא
20	± 3	20.3
10	± 4.1	25.4
5	± 5.2	30.5
3	± 6.1	33.7
2	± 6.9	36.3
1	± 8.2	40.8

ספיקות השיא הסתברותיות הותאמו לפילוג פירסון דגם 3

תאריך נתוח אגן היקוות וחישוב ספיקות השיא: 02/08/2006

טבלה א.3: מודל פולגט עד יבנה

אזור הידרולוגי	אגנים ראשים מנחל חדרה עד נחל שורק 3.
שם הנחל	נחל יבנה - עיר יבנה
נ.צ.	
שטח אגן (קמ"ר)	28

קבוצת הקרקעות	שטח קבוצת הקרקעות (קמ"ר)	קוונטילים (מ"ק/שניה)		
		95%	50%	5%
A,B				
H	20	0.75	8.6	36.1
E	8	0.21	2.0	15.1
UR				
E4				

פרמטרים סטטיסטיים של ספיקות השיא בקבוצת הקרקעות					קבוצת הקרקעות
Cs	Cv	Avg	STD	S	
					A,B
1.96	0.98	12.2	11.95	0.558	H
2.66	1.33	4.1	5.51	0.761	E
					UR
					E4

ספיקת השיא מ"ק/שניה	הסתברות
80.6	1%
68.0	2%
60.8	3%
51.2	5%
38.5	10%
26.3	20%
19.2	30%
14.4	40%
10.6	50%
7.7	60%
5.31	70%
3.2	80%
1.4	90%
0.7	95%
0.1	99%

יבנה-עיר		שם הנחל קואורדינטות של
מדרג	צפון	
אגני נחלים שורק, לכיש, אבטח. 12.		אזור הידרולוגי
	28	שטח האגן היקוות (קמ"ר)
	13.8	אורך האפיק הראשי (ק"מ)
H2	0.004	שיפוע אפיק הראשי
H1	298	זמן ריכוז (דקות)
	5	מס' חבורות הקרקע

שטח %	סימול ח"ק
59	H2
10	H1
2	H5
4	E3
25	K2
100	ס"ה %

0.7184	Cmax
0.33	C(20%)
11.8	גשם ממ' /שעה

ספיקת השיא	מרווח הוודאות	הסתברות (%)
28.5	± 4.3	20
36.3	± 5.8	10
44.2	± 7.5	5
49.5	± 8.9	3
53.7	± 10.2	2
61.0	± 12.2	1

ספיקות השיא הסתברותיות הותאמו לפילוג פירסון דגם 3

26/07/2006

וחישוב ספיקות השיא:

תאריך נתוח אגן היקוות

נספח ב'
התייחסות רשות הניקוז

רשות נחל וניקוז
"שורק-לכיש"

במועצה האזורית נחל-שורק

יח' טבת תשע"ג
31 בדצמבר 2012
מס' פנייתכם 2011/ב96

לכבוד
אינג' פולק שמואל
חב' הידרומודול בע"מ
לוי אשכול 141 ת.ד. 895
קיראון 55000
בפקס: 03-5340854

שלום רב,

**הנדון: שכונת B+C ביבנה
שלך מיום 10/12/12**

מאשר את קבלת מכתבך שבנדון.
לצערי אני נאלץ להפנותך בשנית לסעיף ב' שבמכתבי מיום 14/11/12 ואני מצטט:
"במידה והסדרת הנחל הגו תנאי הכרחי להליכי הפיתוח והבניה יש לבצע ההסדרה בטרם תחלנה עבודות הפיתוח והבניה".

רוצה לומר שעם כל הכבוד למשרד השיכון ולכל אדריכל שמלווה את התכנית הסעיף הנ"ל מדבר
בעד עצמו ואני חוזר ומבקש לפעול בהתאם לאמור בו או לחילופין שאתה כבעל מקצוע מהשורה
הראשונה תציין בפני שניתן להתחיל בפיתוח והבינוי לפני ביצוע הסדרת הנחל, כי זו המשמעות וזה
מה שיקרה בפועל כאשר דוחים את הקץ.

אשרד
בית-שמש
יבנה
ירושלים
נס ציונה
קרית גת
קרית מלאכי
ראשליץ
רחובות
*
אב-גוש
כאר-יעקב
בני עייש
מדה
גן יבנה
מבשרת ציון
מרכזת בתיה
קרית יערים
קרית עקרון
*
באר טוביה
בריר
גדרות
מר
גן רוהה
תל יבנה
יזאב
לכיש
מטה יהודה
נחל שורק
שפיר

בברכה,
איו"כ יוגב
מנכ"ל רשות הניקוז

העתקים:
אלי אסקוידו, יו"ר הרשות
ירוס דוד, סמנכ"ל בכיר לתשתיות-מ.החקלאות
נטע פינשטיין, מרכזת בכירה תא שימור קרקע-מ.החקלאות
תיק - ע. יבנה(יוגב)

ד.ג. עמק שורק מיקוד 76812 טל: 08-8634297 פקס: 08-8594006
דוא"ל: mazkirutn@ma-soreq.org.il

רשות נחל וניקוז
"שורק-לכיש"

במועצה האזורית נחל-שורק

י"ט כסליו תשע"ג
3 בדצמבר 2012
מס' פנייתכם 2011/א96

לכבוד
אינג' פולק שמואל
חב' הידרומודול בע"מ
לוי אשכול 141 ת.ד. 895
קיראון 55000
בפקס: 03-5340854

שלום רב,

הנדון: שכונות B+C ביבנה
נספח ניקוז ומסמכי תב"ע
שלר מיום 14/11/12

הננו לאשר את המיזם שבנדון בכפוף להערותי שלהלן:

- א. במקביל להליך הסטטוטורי יש להעביר להתייחסות הרשות תכניות מפורטות להסדרת נחל יבנה שילווה בפרוטוקול הועדה ההנדסית שתחווה דעתה על התכנית על כל מסמכיה.
- ב. במידה והסדרת הנחל הנו תנאי הכרחי להליכי הפיתוח והבניה יש לבצע ההסדרה בטרם תחלנה עבודות הפיתוח והבניה.

בברכה,
ג' צ' יו"ר
איציק יוגב
מנכ"ל רשות הניקוז

העתקים:
אלי אסקוזידו, יו"ר הרשות
ירוס דוד, סמנכ"ל בכיר לתשתיות-מ.החקלאות
נטע פינשטיין, מרכזת בכירה תא שימור קרקע-מ.החקלאות
תיק - ע. יבנה(יוגב)

ד.נ. עמק שורק מיקוד 76812 טל: 08-8634297 פקס: 08-8594006
דוא"ל: mazkirutn@ma-soreq.org.il

אשדוד
בת-שמש
יבנה
ירושלים
נחל ציונה
קרית גת
קרית מלאכי
ראשון לציון
רחובות
אב-גוש
באר-שבע
בני עירי
גדרה
ק. יבנה
מבשרת ציון
סוכות
קרית ישרים
קרית עקיב
באר טוביה
ברור
גדרה
גור
ק. תנה
חבל יבנה
קאב
לכיש
מטה יזמה
נחל שורק
שפיר