



## תכנית מתאר אזור

---

# נספח 06 – ניקוז והידרולוגיה

המתכנן : י. לבל מהנדסים יועצים בע"מ

עדכון : 26.11.2018

---



## פרק א' | כללי

אזור נמצאת באזור המרכז בין כביש מס' 1 (כביש ירושלים-תל אביב) לכביש מס' 44 (דרך רמלה לוד), אגן ההיקוות אליו היא שייכת הוא אגן נחל איילון ושני יובליו – נחל שפירים ונחל אזור.

לאזור קיימת תכנית אב לתיעול שהוכנה ב-2013 ע"י משרד מ.מלין מהנדסים ויועצים.

הישוב בעיקרו מישורי, כאשר הנקודה הגבוהה ביותר נמצאת בגן המצודה ברום של 32.00+ והנקודה הנמוכה ביותר ברום 19.00+. השיפוע הכללי של הישוב הוא לכיוון צפון, את הישוב חוצים שני אפיקי המשמשים כמובלי ניקוז עיקריים, נחל אזור בחלקו המזרחי של הישוב, וערוץ מובל התיעול לאורך רחוב השיקמה בחלקו המערבי של הישוב. מוצא המובלים הללו הוא לנחל איילון שזורם מצפון לישוב מעבר לכביש מס' 1.

מערכת התיעול הקיימת תוכננה לפי תכנית מתאר קודמת (מלפני כ-40 שנה) ונועדה לתת מענה לרמת הפיתוח והקריטריונים לתכנון, שהיו נהוגים באותה עת. המערכת עברה עם הזמן שפורים והתאמות מקומיות במערכת ההולכה הפנימית, במשותף עם אזורים סמוכים (בעיקר אפיק של נחל אזור ומאסף תיעול ברח' השיקמה). בעקבות הפיתוח האינטנסיבי, דרוש להתאים את המערכת לדרישות תכנית המתאר הארצית, המשולבת למשק המים (נחלים וניקוז) - תמא/34/ב/3.

נספח זה מטרתו לתאר את מערכת הניקוז בהתאם לפיתוח שיוצע בתכנית המתאר ועירי הפתרונות הניקוזיים הנדרשים, תוך התאמה להוראות תמ"א 34/ב/3. יחד עם זאת, הנספח אינו תחליף לתכנית אב לניקוז. הנספח נותן מענה להגדרת שטחים חדשים לבינוי ותעסוקה.

## פרק ב' | נתוני קרקע

### תיאור המרחב העירוני

כאמור, הישוב נמצא בין כביש מס' 1 בצפון לכביש מס' 44 בדרום, וכביש מס' 4 במזרח. ממערב לישוב קיימים שטחי החקלאות של בית ספר "מקווה ישראל".

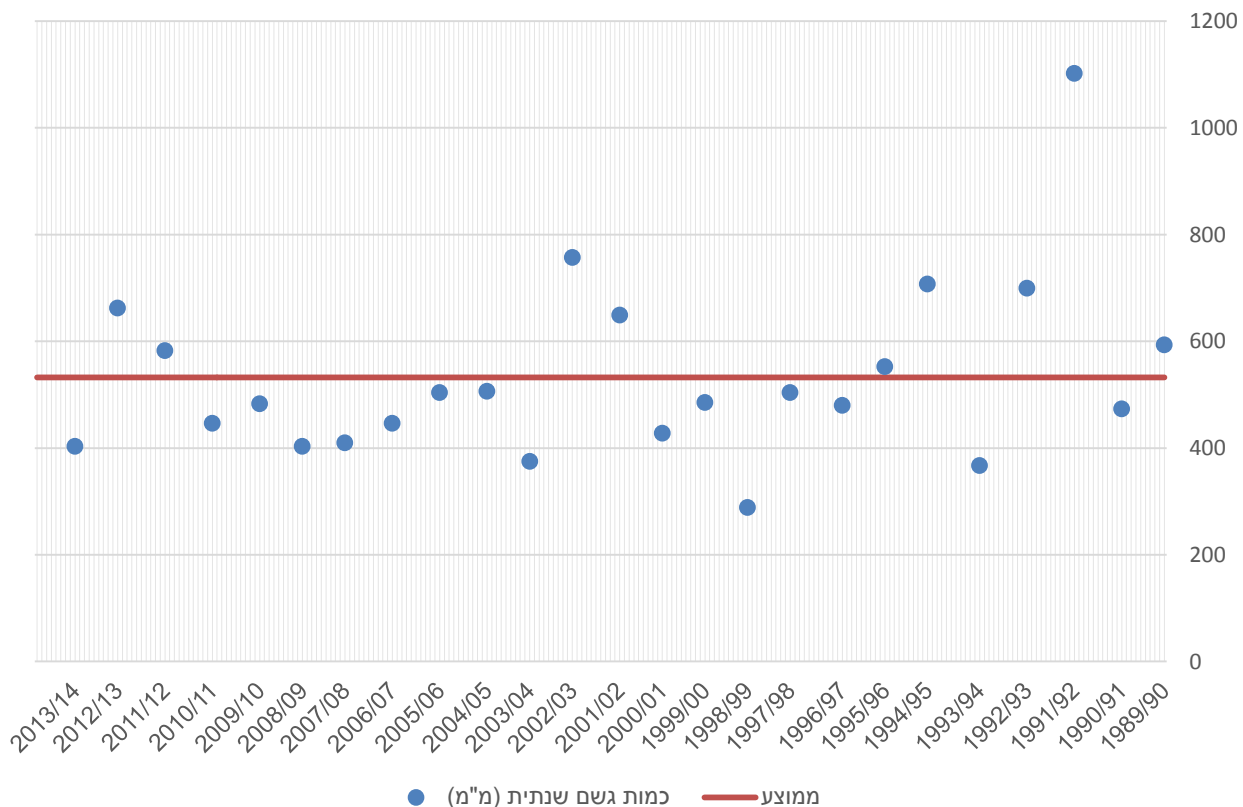
שטח הישוב הינו כ-2100 דונם. אזור המגורים של הישוב נמצא בצדו המזרחי של הישוב ואזור התעשייה נמצא בצדו המערבי של הישוב. בישוב קיים מפעל אשר לגביו יש תכנון של פינוי-ביוני, לטובת מגורים.

שיפועי הקרקע של הישוב אפסיים, וברוב אזורי הישוב הם נמוכים מ-1%, והם לכיוון נחל איילון מצפון. הנקודה בגבוהה היא על גבעת המצודה ברום של +32.00 מ', אך מרבית הישוב הוא בין +19.00 מ' ל- +24.00 מ'.

### הידרולוגיה

הישוב נמצא באזור הידרולוגי מס' 3 – אגנים ראשיים מנחל חדרה עד נחל שורק. תחנת המדידה לגשמים הקרובה נמצא בבית דגן. ממוצע הגשמים הרב שנתי 530 מ"מ.

### תרשים 1 – כמות גשמים רב שנתית בתחנת בית דגן



להלן כמות גשם חודשית ממוצעת, כמות הגשם החודשית המינימלית וכמות הגשם היומית המקסימלית, לפי נתונים של IMS-השירות המטאורולוגי הישראלי:

**טבלה 1 – כמות גשמים - חודשי**

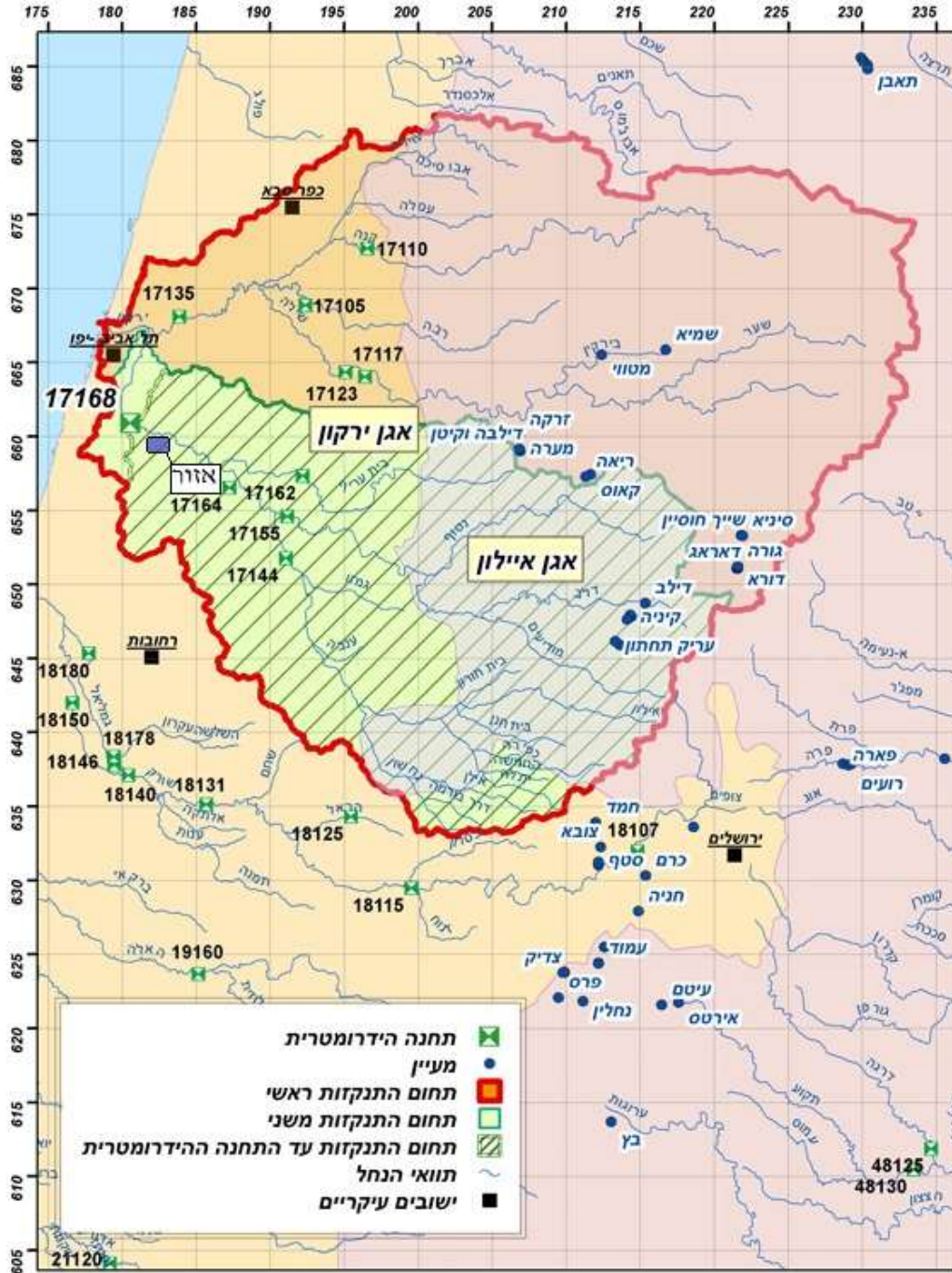
כמות גשם	ינואר	פבר'	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוג'	ספט'	אוק'	נוב'	דצמ'
חודשית ממוצעת [מ"מ]	140.5	96.9	66.1	17.5	2.2	0	0	0	0.4	20.4	76.2	130.3
חודשית מינימלית [מ"מ]	45.3	18.9	8.6	0	0	0	0	0	0	0	2.9	9.7
יומית מקסימלית [מ"מ]	98.4	61.8	52.3	30.3	16	3.3	0	1.4	3.4	34.1	90.4	91.1

**טבלה 2 - עוצמות הגשם לפרקי זמן שונים בתחנת בית - דגן**

עוצמת גשם (מ"מ/שעה) לפרקי זמן						הסתברות
'10	'15	'20	'30	'45	'60	
143.7	117.6	99.9	82.2	63.2	55.2	1%
127.2	104.3	89.0	73.0	56.0	48.5	2%
106.2	87.1	74.8	60.9	46.7	39.9	5%
91.6	75.2	64.8	52.5	40.1	33.8	10%

## תשריט 1 – מפת אגן ניקוז נחל איילון

תחום ההתנקזות עד לתחנה ההידרומטרית  
איילון - שכונת עזרא, מס' 17168



## מאפייני הקרקע – מורפולוגיה וגיאולוגיה

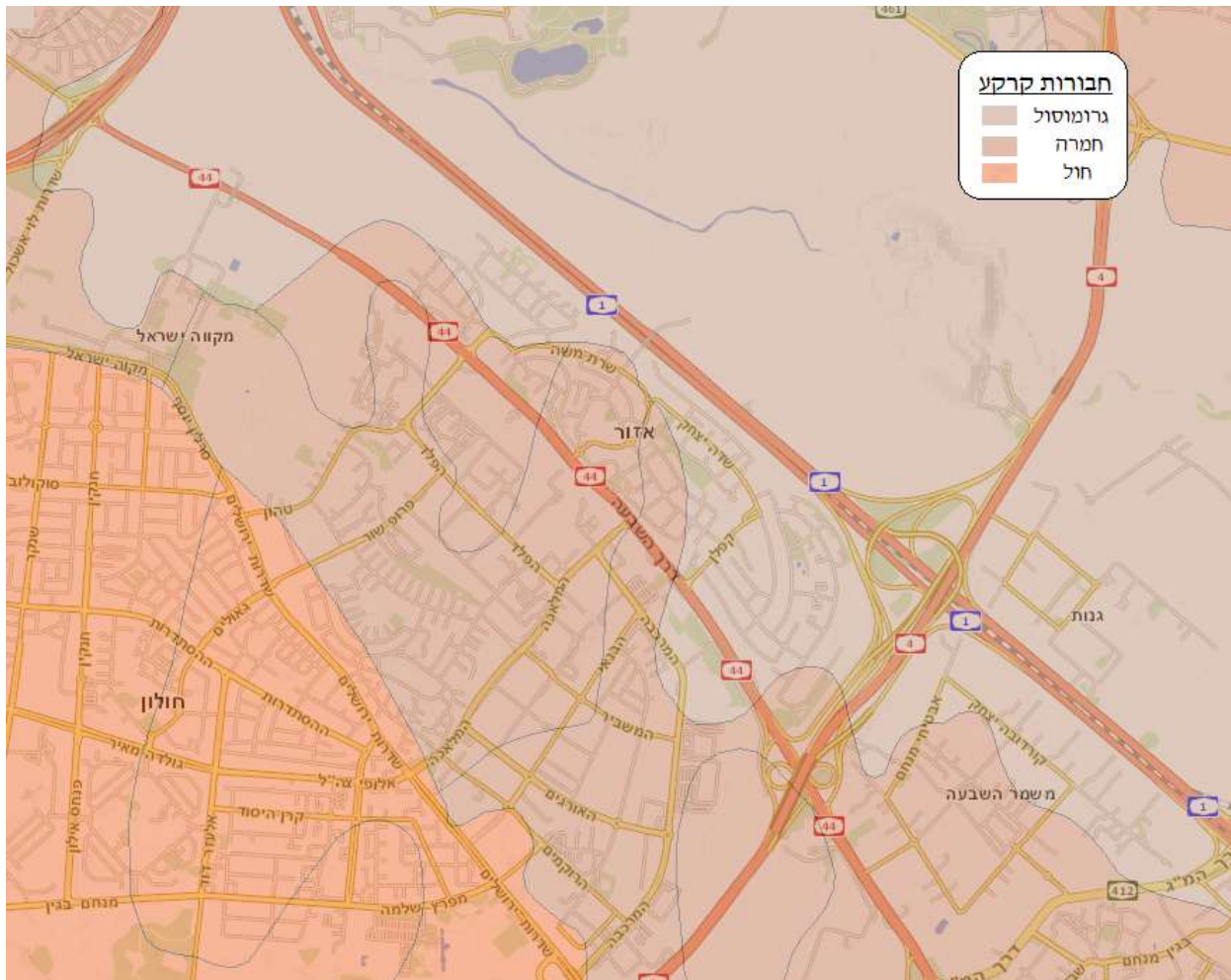
### סוג קרקע

בתחום הישוב ניתן למצוא שני סוגי קרקע מחבורות קרקע שונות (תשריט 2). אזור הישוב שקרוב יותר לנחל איילון, כלומר בחלקו הצפוני של הישוב מורכב מקרקעות גרומוסוליות, שאופייניות לאזור נחלים מפני שהן מורכבות מאדמת סחף. קרקעות אלו בעלות כמות גדולה מאוד של דקים ובכך חדירותם למים נמוכה מאוד, ולכן אלו קרקעות אטומות.

בחלק הישוב שקרוב לכביש מס' 44 הקרקעות הן קרקעות חמרה. תהליך היווצרות של קרקע זו הוא התפרקות של אזורים כורכריים. חמרה הינה קרקע מאווררת ומנוקזת. באזור חולון נמצאת קרקע חולית.

להלן מפת חבורות הקרקע:

### תרשים 2 – חבורות קרקע





## המצב הקיים במערכת הניקוז/ תיעול העירונית

מערכת הניקוז הקיימת הותקנה בעבר בהסתמך על תדירות גשם נמוכה עם מקדמי זרימה קטנים יחסית, שהביאו בחשבון שטחי איגום במקומות שונים, אשר חוסלו עם פיתוח העיר.

במשך השנים, עם הפיתוח הנרחב ביישוב, שכלל הגדלה של שטחי הריצוף והחניה, שונה משטר הזרימה בישוב כך שחלק מהרחובות אינם מנוקזים היטב ולעיתים מוצפים. בתכנית האב לניקוז שהוכנה לישוב קיימת המלצה להסדרת מערכת התיעול הפנימי להסתברויות גשם של 5%-10% (תקופות חזרה של 1:20 ו-1:10 שנה) בהתאמה לתנאים באזורים השונים.

## נחלים

### נחל איילון

נחל איילון הנמצא צפונית לאזור, הינו יובל של נחל הירקון אך מהווה בעצמו את אחד הנחלים הגדולים בארץ, אורכו כ-50 ק"מ, ושטח אגנו גם כן מהגדולים בארץ כ-815 קמ"ר. נחל שורק הנמצא צפונית לגדרה הינו אחד הנחלים הארוכים בישראל, אורכו כ-70 ק"מ, שטח אגן הניקוז שלו כ-700 קמ"ר.

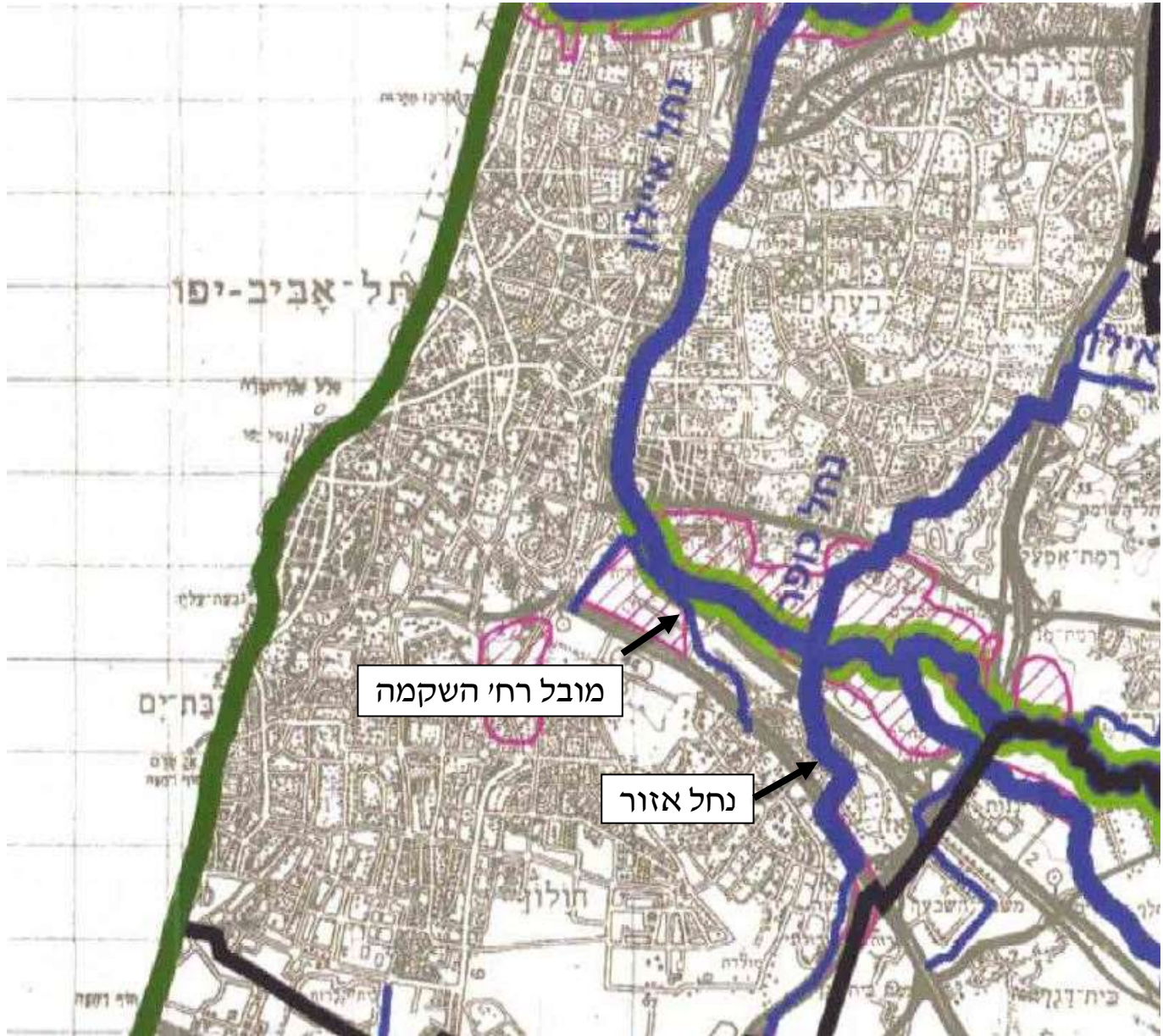
תחילת הנחל באזור רמאללה בגב ההר, מגבעות בית-אל דרך עמק איילון ועד פארק אריאל שרון. לאחר מכן ממשיך לאורך נתיבי איילון עד התחברות עם נחל הירקון. יובליו העיקריים באזור אזור הם נחל כופר, נחל אזור, נחל גזר, נחל לוד, נחל שפירים, נחל יהוד ונחל נטוף. מורפולוגית הנחל בכיוון מזרח- מערב: באזור ההר, הנחל מאופיין בנופים תלולים וקניוניים, ומתמתן בכיוון העמק לזרימה בין גבעות באזור הדרומי לעיר מודיעין.

## התייחסות לתמ"א 3/ב/34

על פי תמ"א 3/ב/34 נחל אזור מוגדר כעורק ניקוז ראשי, ומאסף רח' השיקמה מוגדר עורך ניקוז משני.

נתוני התכן המובאים בפרק הקודם עונים לדרישות פרק 3 בתכנית המתאר הארצית המשולבת למשק המים (תמ"א/34/ב'3) עבור שני ערוצי ניקוז אלו.

### תשריט 3 – ערוצי ניקוז לפי תמ"א 34/ב'



### המערכת העירונית המוצעת

היות ותכנית המתאר מבוססת בעיקר על פרויקטים של פינוי ובינוי, מערכת הניקוז העקרונית של הישוב אינה תשתנה אלה תהיה מבוססת על שידרוג והגדלת קטרים של קווים קיימים.



נספח הנוף לתכנית זו מציע פתיחת הנחל באזורים מסויימים לצורך יצירת פארק ומסלולי הליכה בסביבת הנחל אשר יתפקדו כשטחי הצפה מקומיים בימי גשם קיצוניים, וקירוי הנחל בקטעים מסוימים. על פי תכנית האב לא צפויה זרימה בגובה של יותר מ-2.5 מ' בתעלת הניקוז של נחל איילון, לכן לתכנון העקרוני של הנחל במסגרת הנספח הנופי הוגדר לשמור על חתך הזרימה הקיים של 21.25 מ"ר כאשר רוחב התעלה נשמר 8.5 מ' וגובה התעלה לא יקטן מ-2.5 מ'.

להלן דוגמאות מתוך נספח הנופי לפתיחת התעלה לנחל פתוח וקירוי הנחל בקטע אחר.

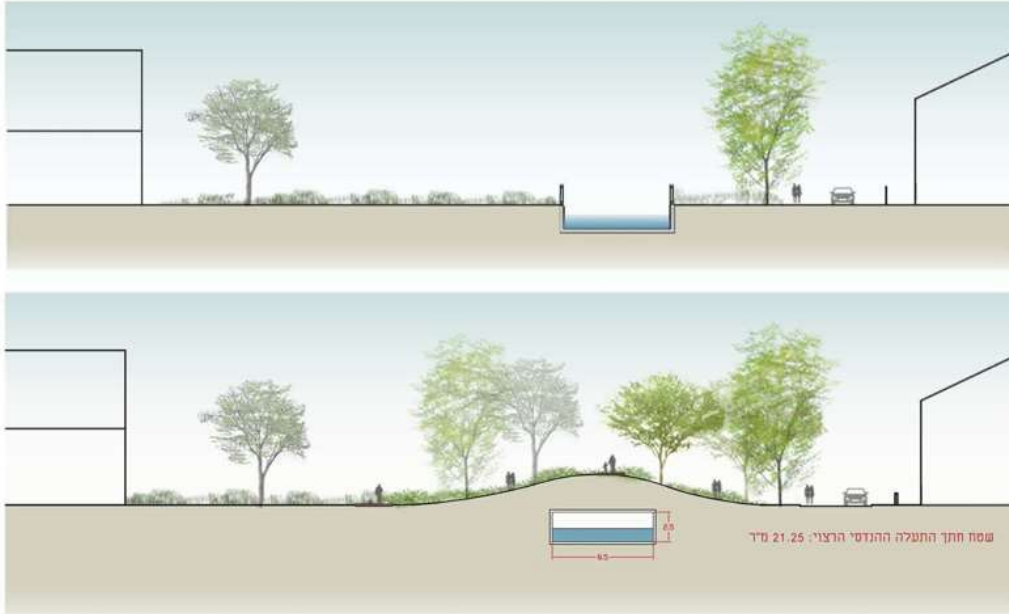


מצב קיים



מצב מתוכנן

### תרשים 3 – פתיחת הנחל באזור הפארק



מצב קיים

מצב מתוכנן

### תרשים 4 – קירוי הנחל

במסגרת תכנון הקירוי יש לבצע בדיקה חוזרת של יכולת ההולכה של המובל בשיתוף עם עורכי תכנית האב לקביעת חתך הזרימה הסופי הדרוש למובל במסגרת קירוי הנחל.

תכנית האב לניקוז מגדירה את סדר עדיפות שדרוג המערכת החל מהמאספים הראשיים דרך קווים משניים על פי הטבלה 3

**טבלה 3 – סדר עדיפות שדרוג מערכת הניקוז לפי תכנית האב לניקוז**

שם אזור או רחוב	קוטר בס"מ	אורך בק"מ
שד' חן	מובל 2*90/50	0.450
רח' דוד רמז	40-60 $\emptyset$	0.460
ישראל שחר	40-50 $\emptyset$	0.240
וילקומיץ	40-50 $\emptyset$	0.300
בנימין	100 $\emptyset$ - 50 $\emptyset$	0.380
גורודצקי	80 $\emptyset$ - 50 $\emptyset$	0.350
אזור רח' השומרים	60 $\emptyset$ - 40 $\emptyset$	1.200
אזור רח' הנשיא הראשון	60 $\emptyset$ - 40 $\emptyset$	0.700
אברבנאל	40-50 $\emptyset$	0.400
רבי עקיבא	40-50 $\emptyset$	0.200
אזור רח' גולומב	60 $\emptyset$ - 40 $\emptyset$	0.800
רח' הרצל	100 $\emptyset$ - 40 $\emptyset$	3.200
רחובות פריד ומשה יתום	100 $\emptyset$ - 40 $\emptyset$	1600
שכ' אפרים	40-50 $\emptyset$	1.100
שכ' סלע	40-50 $\emptyset$	1.500
שכ' אושיות	60 $\emptyset$ - 40 $\emptyset$	2.000



## פרק ד' | אמצעים למניעת נזקים

### אמצעים להגברת החלחול

במטרה להקטין את כמויות המים המגיעות למערכות הניקוז האזוריות ולהקטין עלויות פעולות הניקוז ניתן להתקין בשטחים הפתוחים בתאום עם העירייה ורשות המים מתקני שימור והשהיית נגר.

#### מתקני שימור והחדרת נגר מוצעים בשטחי שצ"פ פתוחים

**אגני חלחול** – מאגרים בעלי קרקע חדירה, המאפשרת חלחול הדרגתי של המים למי התהום. משמשים גם להקטנת ספיקות השיא. יש לתכננם בשטחים מחוץ למתחמי המגורים משיקולי בטיחות. מתאימים לפארקים המהווים אתרי החדרה או כמוצא למתקני תיעול עודפים (מגלשי חירום) (ראה תמונה בנספח מספר 1).

**בורות חלחול** – בור הבנוי מחוליות טרומיות בקוטר 1 מ' בעלות נקבים בדפנותיהן. את הבור יש למלא בחצץ מודרג. פתח הבור יהיה מכסה רשת ומלפניו יותקן בור שיקוע לפסולת וסחף. תחתית הבור תהיה באזור קרקע חדירה למים. ניתן לשרשר מספר בורות, כך תתאפשר הפניית עודף מי גשם מבור אחד לשני. ניתן לחבר את הבור לשדה פיזור להגברת יעילות החלחול בקרקע (ראה סקיצה בנספח מספר 2).

#### מתקני השהיית נגר מוצעים בשטחי שצ"פ פתוחים

**בריכות השהייה** – מאפשרות שיקוע ראשוני של סדימנטים וסחף. יש לתכננן כך שהשהיית המים לא תעלה על 48 שעות. המיקום והמימדים יקבעו בתכנון מפורט ע"י יועץ מומחה. יש להקיף את הבריכות בצמחייה העמידה גם לתנאי רטיבות וגם לתנאי יובש (ראה סקיצה בנספח מספר 3).

**מפתנים** – הקמת סכרונים קטנים על ערוצי זרימה בשטח הגן. עומק המפתנים מתחת לקרקע יהיה כ- 70 ס"מ. גובה המפתנים ומרחקם יקבעו בתכנון מפורט ע"י יועץ מומחה (ראה תמונות בנספח מספר 4).

#### מתקני השהיית נגר מוצעים בחצרות, כבישים, חניות ובשטחים מרוצפים

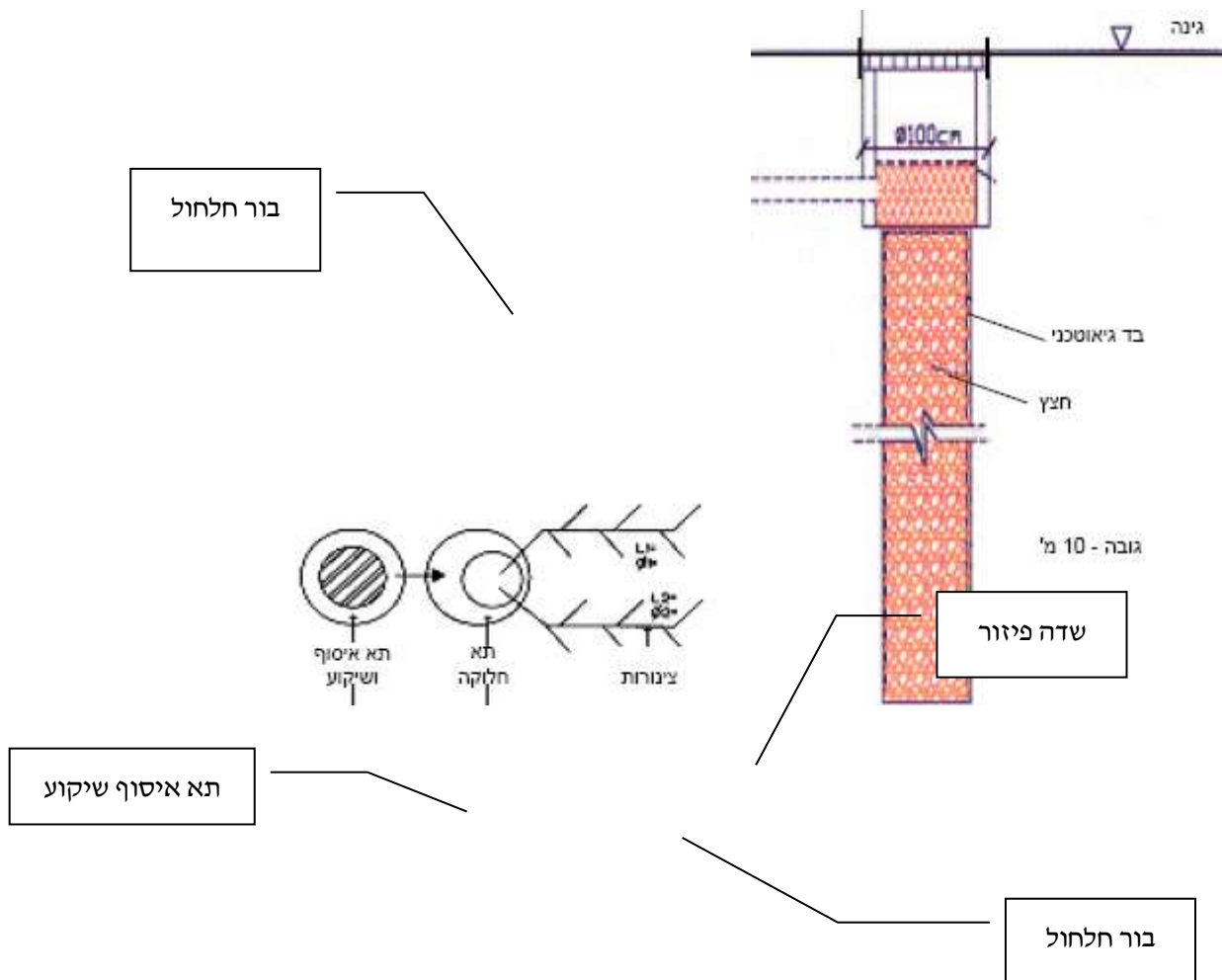
**יצירת אזורים פורוזיביים** בחצרות ע"י מילוי החצר בשכבת קרקע גרנולרית או אדמה גננית תחוחה. מי הנגר מחלחלים בקרקע הפורוזיבית ונפלטים באופן מושהה ע"י ציונור ניקוז המונח מעל שכבת הקרקע האטימה (ראה סקיצה בנספח מספר 5).

**ריצוף באבן משתלבת מחלחלת** – ריצוף באמצעות אבנים משתלבות הכוללות מרווחים מובנים בין האבנים בשיעור המאפשר חלחול בקצב הרצוי. את המרווחים יש למלא בחצץ דק או בחומר גרנולרי מתאים אחר למניעת סתימת המרווחים. משטח הריצוף יונח על-גבי מצע חצץ וחול או שכבה חדירה מתאימה אחרת (ראה סקיצה בנספח מספר 6).

נספח מספר 1 – תמונת אגן חלחול

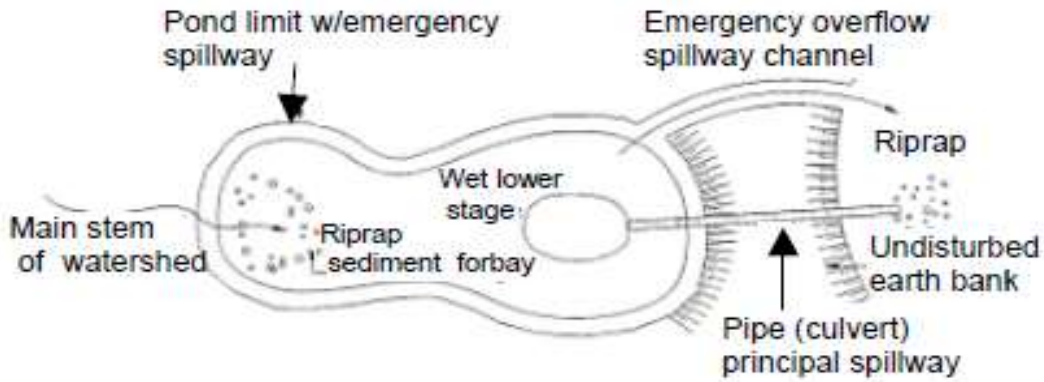


נספח מספר 2 – סקיצת בור חלחול ושדה פיזור



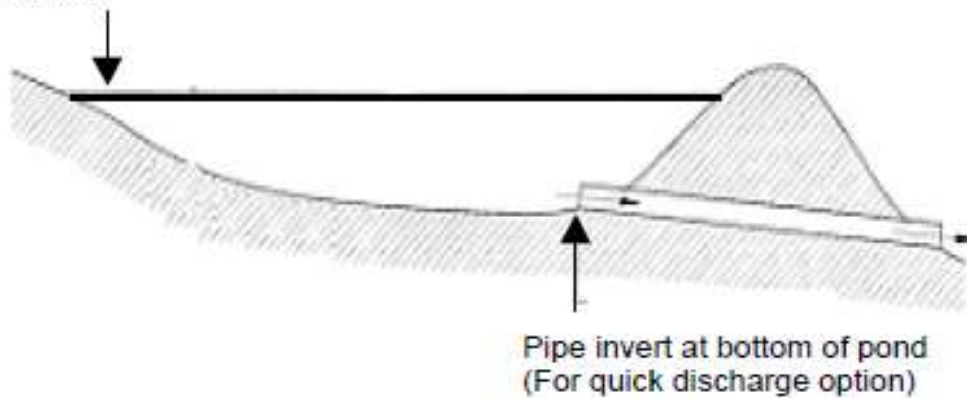
נספח מספר 3 – סקיצת בריכת השהייה

Detention pond with spillways



Retention pond

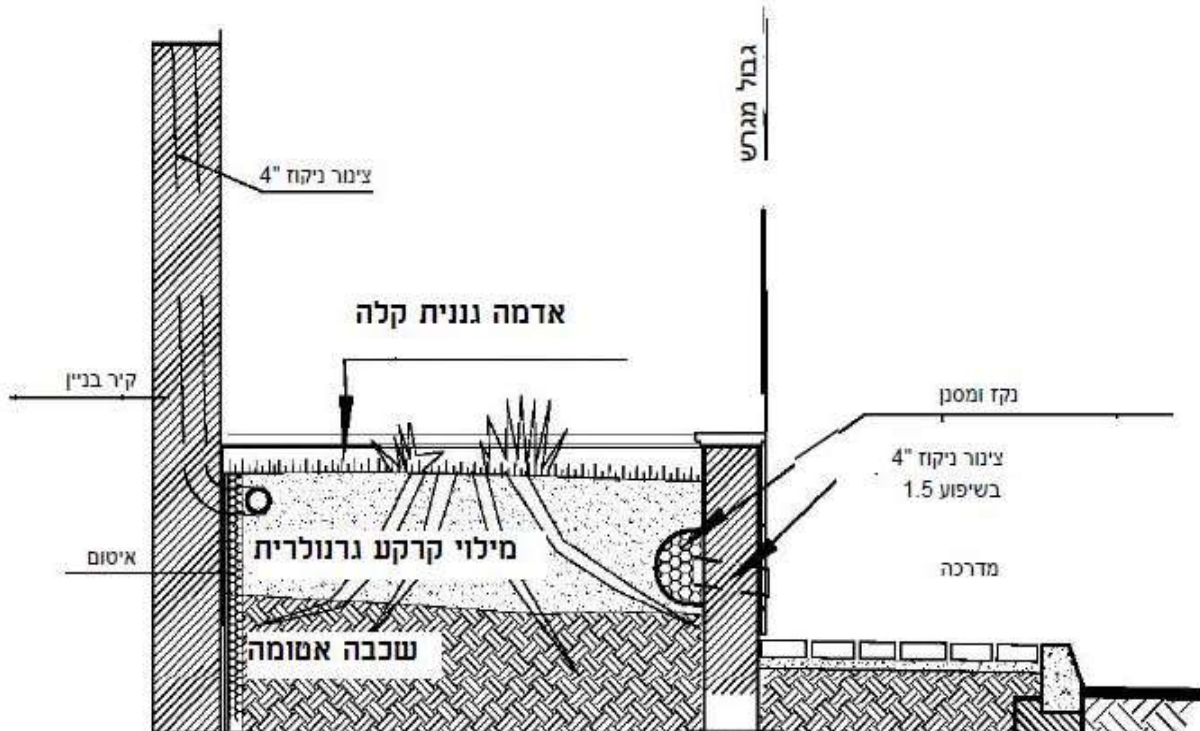
Maximum Water surface



נספח מספר 4 – תמונות מפתנים



נספח מספר 5 – סקיצת חצרות



נספח מספר 6 – סקיצת ריצוף באבן משתלבת

