

שטחים פתוחים כתשתיות הנדסיות בערים מתחדשות

נספח ניהול הנגר לתכנית האב של תל אביב



4.11.13

לכל המבזקים

ליגת העל בכדורסל: מכבי ת"א גברה 74:85 על גלבוע/גליל

בתי 5 מיליון ישראלים יוצפו עד סוף המאה

דו"ח חמור של המשדד להגנת הסביבה מתריע מפני השפעות שינויי האקלים על ישראל. הצפי: מפלס הים והנחלים יזנקו ויציפו ערים ויישובים, הטמפרטורות יעלו ויגרמו למוות המוני, למגפות ולמחסור במי שתייה. איפה יהיה הכי מסוכן? (כלכלה) לסיפור המלא...

04/11/2013 21:49

תמה השביתה בנמל אשדוד; נדחתה הבקשה להוצאת צווי מניעה לעובדים

04/11/2013 21:36

18C-30C

תחזית
חדשות ברדיו

הביזה בשואה: "שוד מאורגן"
 חשיפת יצירות האמנות שהוחרמו על ידי הנאצים עושה

פגסוס טיולים
 פיצה און ליין
 רחוקה רחוקים
 הנחלים
 דויסקונט

שינוי האקלים בא לידי ביטוי בריבוי ארועים חריגים ואסונות טבעיים שאינם בהכרח מוגדרים ארועים של אחד למאה שנה (1%)

תכנית האב לתיעול של תל אביב יפו



10.2.14

הצפות ענק בבריטניה, אלפי בתים בסכנה

אחרי ימאר הגשום ביותר שידעה הממלכה, גשם כבד ורוחות עזות ממשיכים לגרום נזקים. כוחות צבא הוזעקו לבנות ביצורים ולסייע בפינוי. מסילות רכבת נחסמו, וביקורת קשה נמתחת על טיפול הממשלה. שר בממשלה: "טעינו, אין ספק" (חדשות) לסיפור המלא...

לכל המבקרים

בחוק לתכנון ובנייה

10/02/2014 15:00

איראן: פיתחן צנטריפוגה שחזקה פי 15 מהדגם הקודם

10/02/2014 14:58

שר החינוך העניק את פרס החינוך היישובי לשישה יישובים

"גם השנים הבאות יהיו קשות"
 האגמים באלסקה מפשירים, ובישראל החורף מתקצר מומחה: "הגיע הזמן שהאדם ייקח אחריות" (חדשות)



90 **בנק ירושלים**
 הלואה מבלי לעבור בנק

שינוי האקלים בא לידי ביטוי ארועים חריגים ואסונות טבעיים שאינם בהכרח מוגדרים ארועים של אחד למאה שנה (1%)

תכנית האב לתיעול של תל אביב יפו



נחל הבשור - אז ועכשיו (צילום: רועי עידן, אלי בצרי) 1 2 3

13.2.14

בצורת, ממטרות וביקיני: תמונות מארץ יבשה

בצפת ירד שלישי מכמות המשקעים השנתית, בחיפה ובירושלים פחות מחצי - וגם הגשם שצפוי ממחר לא ממש יעזור. צלמי ynet חזרו למקומות שפרחו אשתקד וגילו את תוצאות הבצורת. התירים נהנים מ-25 מעלות. צפו בתמונות (חדשות) לסיפור המלא. . .

לכל המבקרים

- 13/02/2014 15:37
מט"ח: הדולר ירד ב- 0.28%
- 13/02/2014 15:34
בכיר באיחוד האירופי לצדדים באוקראינה: הרכיבו קואליציה
- 13/02/2014 15:21

"נועצים בנו שיניים אכזריות"
יום לאחר שהתבשר על הכוונה להגיש נגדו כתב אישום, שלח הרב יאשיהו פינטו איגרת לקהל חסידיו (חדשות)



ריצ'ארד נילסן הלך לעולמו
מאמן נבחרת ישראל ב-2000-2002, שזכה באליפות אירופה עם דנמרק, מת בגיל 76 מגידול בראשו (ספורט)



בנק ירושלים הלואה מבלי לעבור בנק
 אינטרנט digital
 בנק הפועלים כהנת ראשון זה מחייב!

שינוי האקלים בא לידי ביטוי בריבוי ארועים חריגים ואסונות טבעיים שאינם בהכרח מוגדרים ארועים של אחד למאה שנה (1%)

תכנית האב לתיעול של תל אביב יפו



רחובות בנהריה הוצפו; נזק נגרם לרכוש

כמה רחובות הוצפו בעיר הצפונית בעקבות גשמים עזים ובעיות בניקוז. שלג ירד בחרמון. התחזית: חשש לשיטפונות בדרום

Recommend 35

מאור בוכניק פורסם: 15:33, 15.02.14

גשמים עזים ירדו בצהריים (שבת) בצפון הארץ וגרמו להצפה של כמה רחובות בנהריה. איש לא נפגע אך נגרם נזק לרכוש. עד כה דווח על הצפות ברחובות שפרינצק, הרצל, הנרייטה סאלד, האורן והנורית בעיר. הבוקר נסגר אתר החרמון למבקרים בשל שלג שנערם על הכביש שמוביל למקום.

החורף בביקור

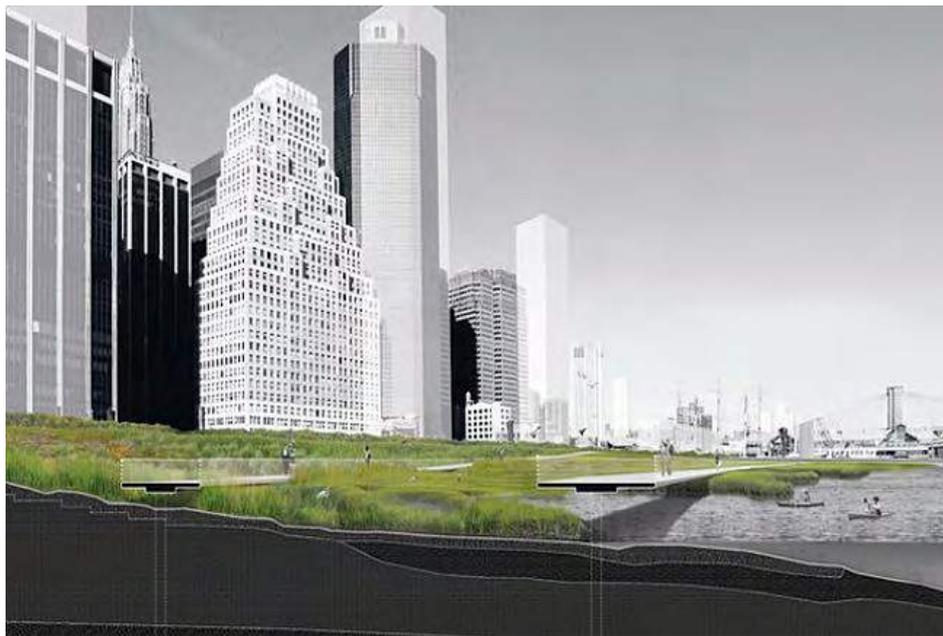
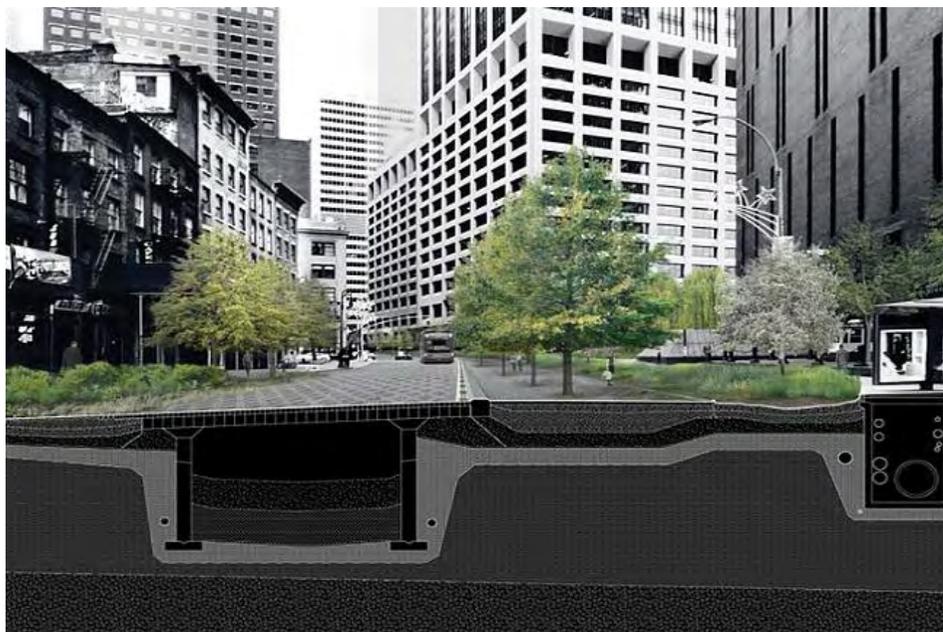


הצפות בנהריה
צילום: מיקי גפני



שינוי האקלים בא לידי ביטוי בריבוי ארועים חריגים ואסונות טבעיים שאינם בהכרח מוגדרים ארועים של אחד למאה שנה (1%)

תכנית האב לתיעול של תל אביב יפו



ARO

אחרי "סנדי" - הצעה לפיתוח "תשתיות רכות" במרקם הבנוי הצפוף של ניו יורק



Hipsquare Rotterdam
De Urbanisten

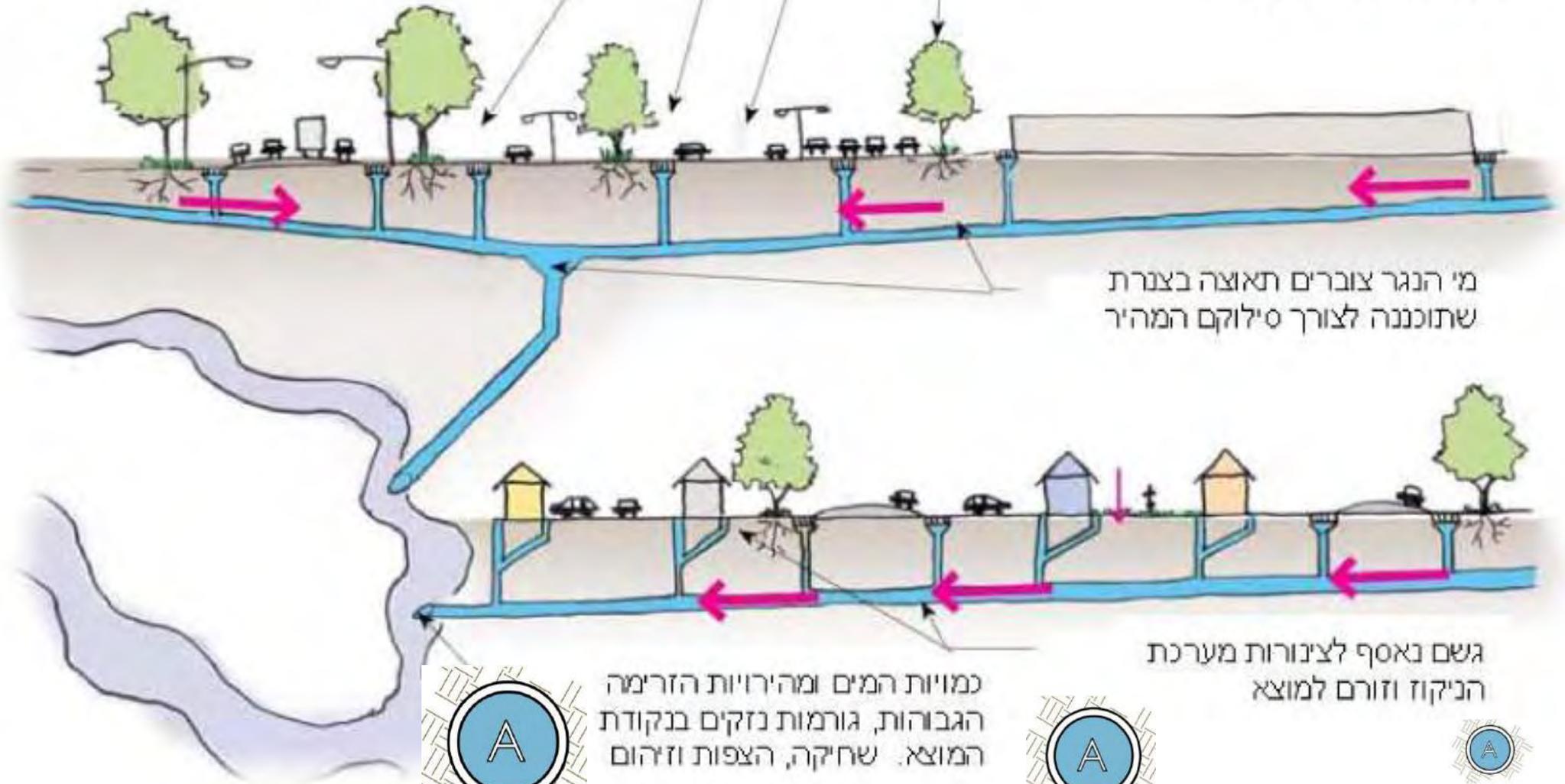
Copenhagen – 'Cloudburst Management'





הקרקע, מכוסה בתכסיות
אטומות, אינה מאפשרת ספיגת
מים כבעבר

באזורים הטבעיים, לא מספיק
עצים נותרו, לצורך האטה,
ספיגה ואידוי של מי הנגר



מי הנגר צוברים תאוצה בצנרת
שתוכננה לצורך סילוקם המהיר

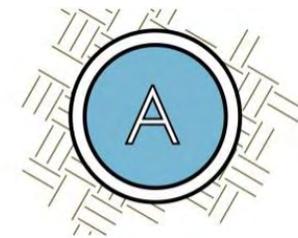
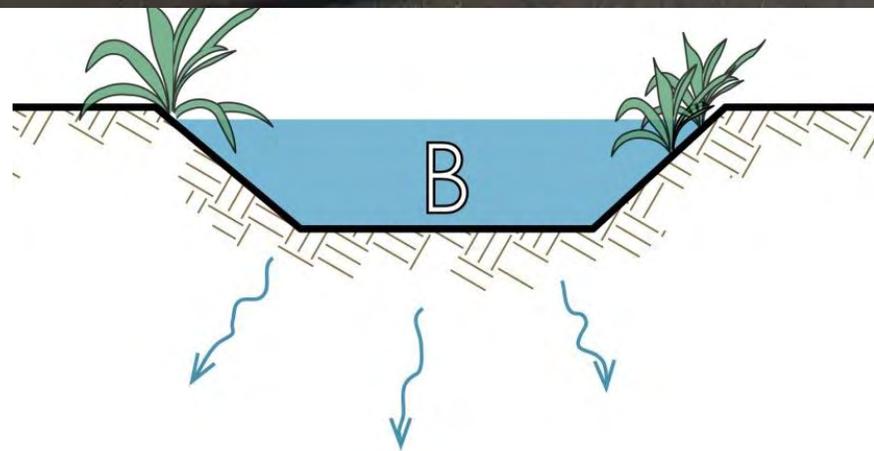
גשם נאסף לצינורות מערכת
הניקוז וזורם למוצא

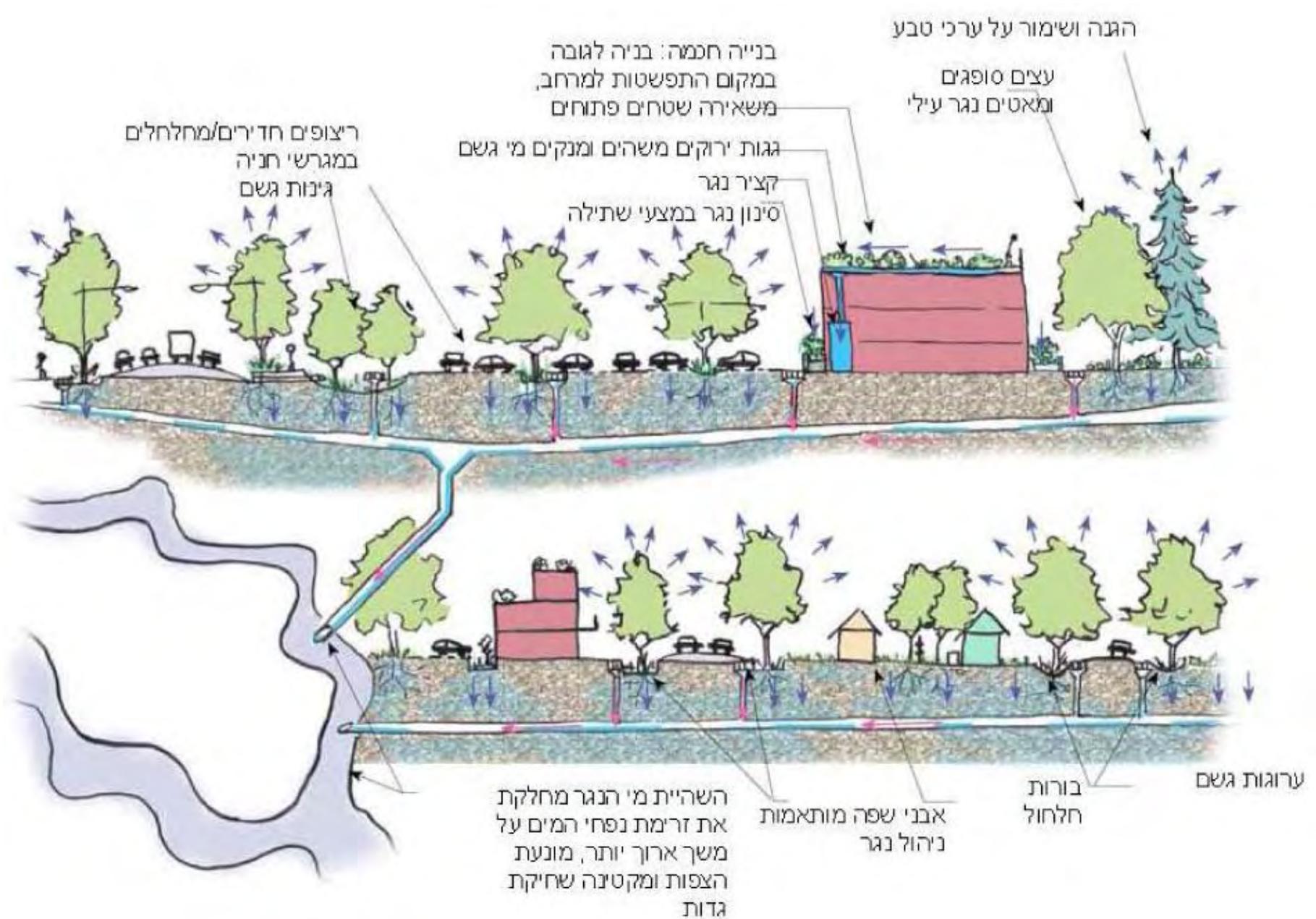
נמויות המים ומהירויות הזרימה
הגבוהות, גורמות נזקים בנקודות
המוצא שחיקה, הצפות וזיהום

מעבר מאלמנטים הנדסיים (המאה ה-20)

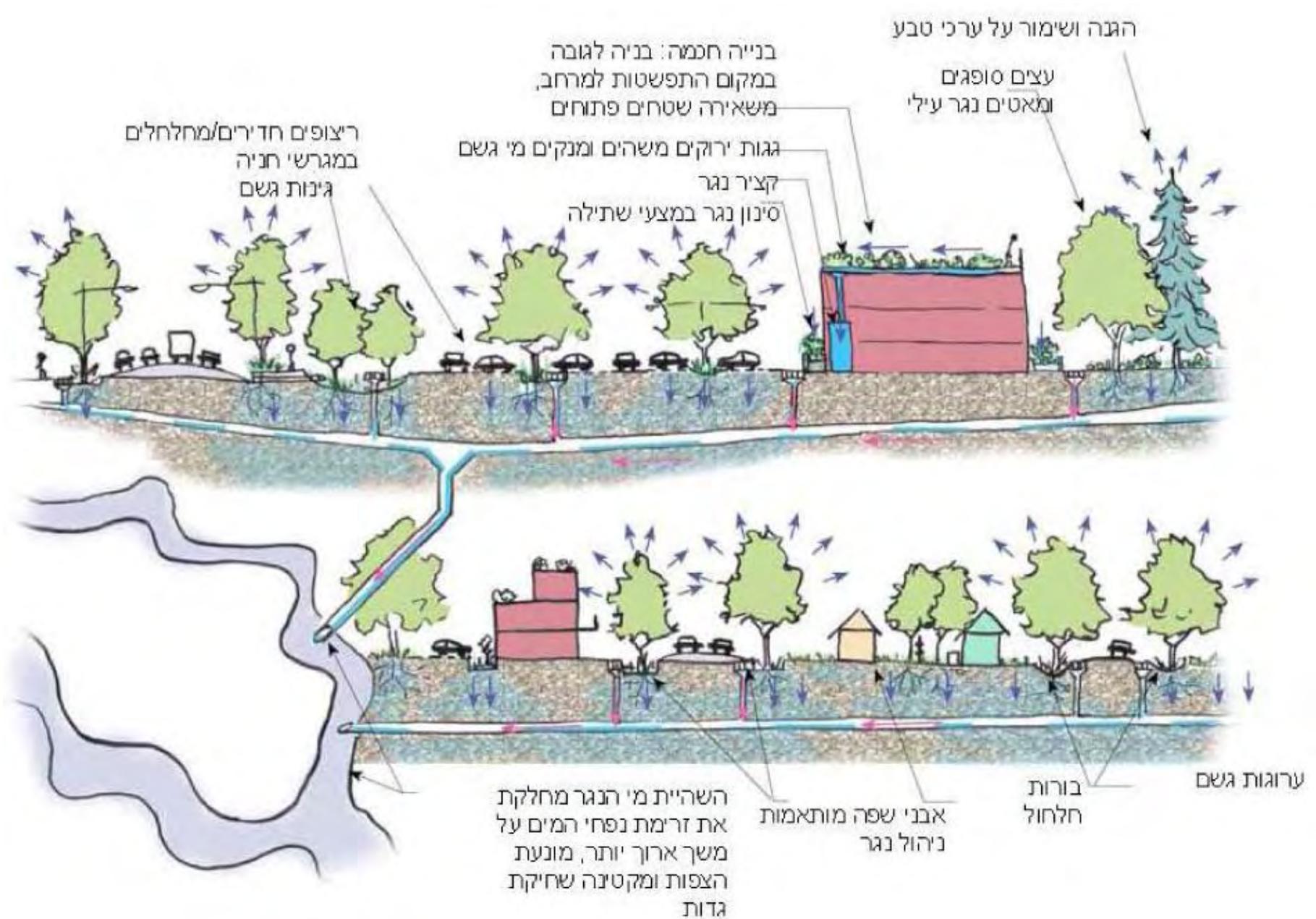


לתשתיות ירוקות (המאה ה-21)

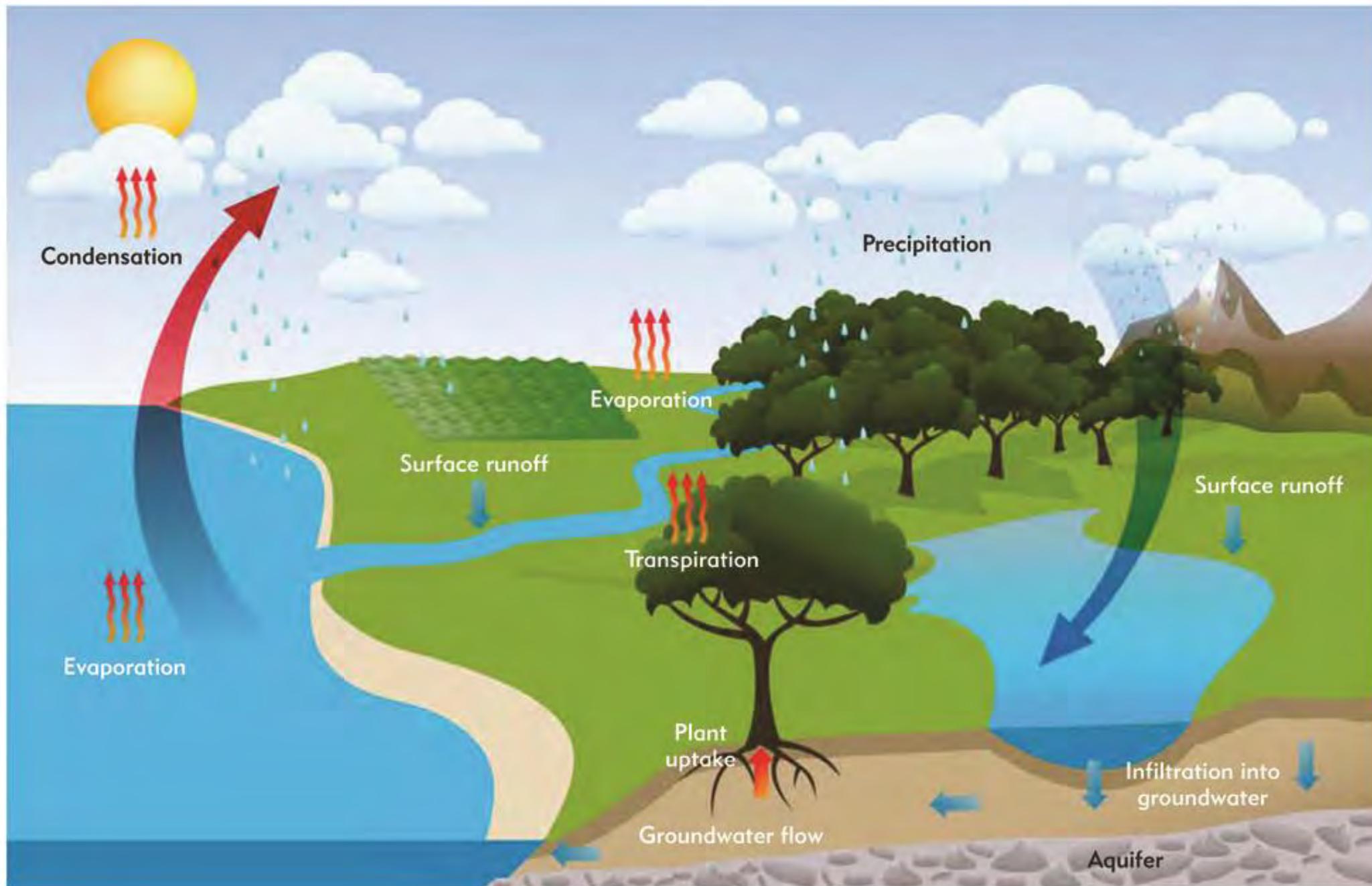




תכנון מקיים בראייה אגנית כוללת מפחית את הספיקות ואת כמויות המים המתועלים למוצא האגן חשיבה ופתרונות נופיים-הנדסיים משולבים יכולים להוות תחליף לשדרוג צנרת תיעול



תכנון מקיים בראייה אגנית כוללת מפחית את הספיקות ואת כמויות המים המתועלים למוצא האגן חשיבה ופתרונות נופיים-הנדסיים משולבים יכולים להוות תחליף לשדרוג צנרת תיעול



בעשור האחרון עורכות ערים, בכל העולם מחקרים הסוקרים את תשתיות הניקוז הקיים ומציעים פתרונות חדשניים המשתמשים בתנאים הטבעיים של המקום לתיעול מי הגשם. במקום להשקיע ממון רב בפתיחת הקרקע לצורך שדרוג ותוספת של צנרת בטון התפתחה גישה ה-LID, או בכינויה העברי "פיתוח בעצימות נמוכה", המציעה יישום פתרונות שונים להשהיה והחדרת מים.

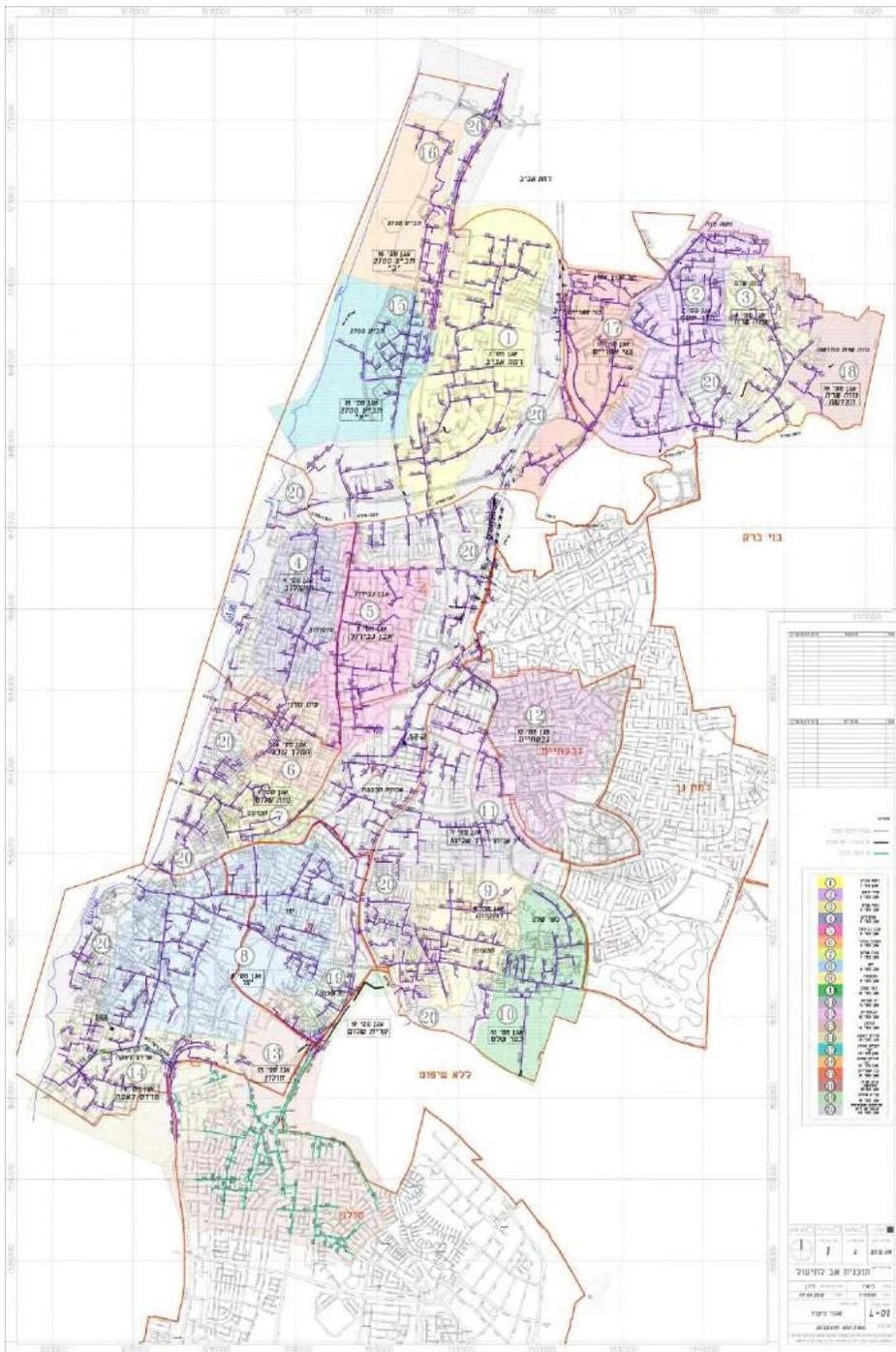


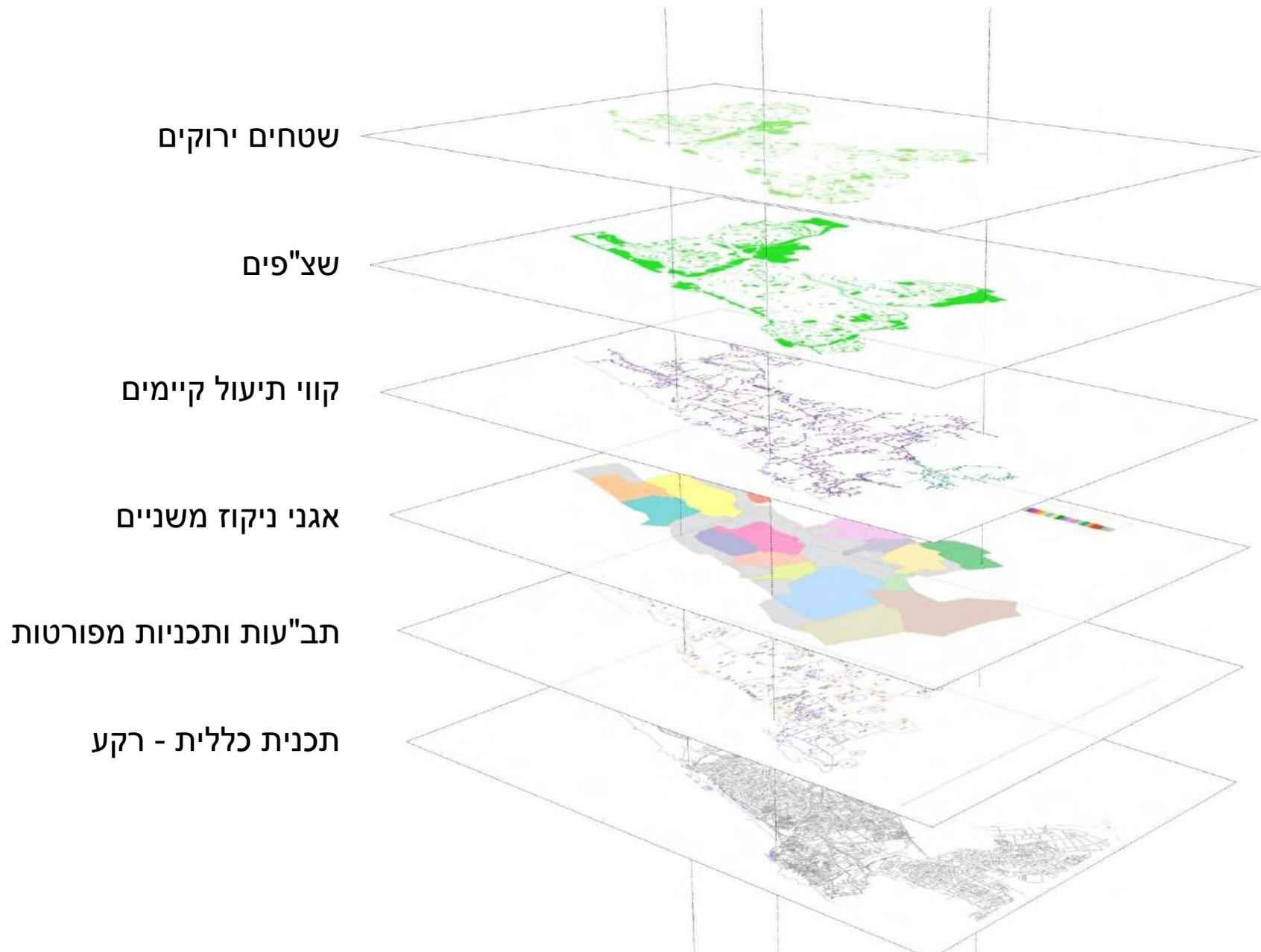
ניתן לקבוע כבר עתה כי שימוש בטכניקות ה-LID חוסך כסף לרשות וליזמים באמצעות הפחתה משמעותית של ההצפות, שיפור איכות המים, שמירה על הסביבה וחסכון במי השקיה.

מסמך זה מציע בדיקה יסודית של שמונה עשר אגני הניקוז בעיר ת"א-יפו.

המסמך לומד את המאפיינים התכנוניים הייחודיים לכל אגן, בדרך גראפית ומילולית, ואף סוקר את ההתייחסות לאזור האגן במסמכי תכנית המתאר.

כחלק מהניתוח ניסינו לזהות בעיות ייחודיות ואף הזדמנויות מרכזיות בכל אגן ולהציע פתרונות פרטיקולרים בשיטת ה-LID.





שטחים ירוקים

שצ"פים

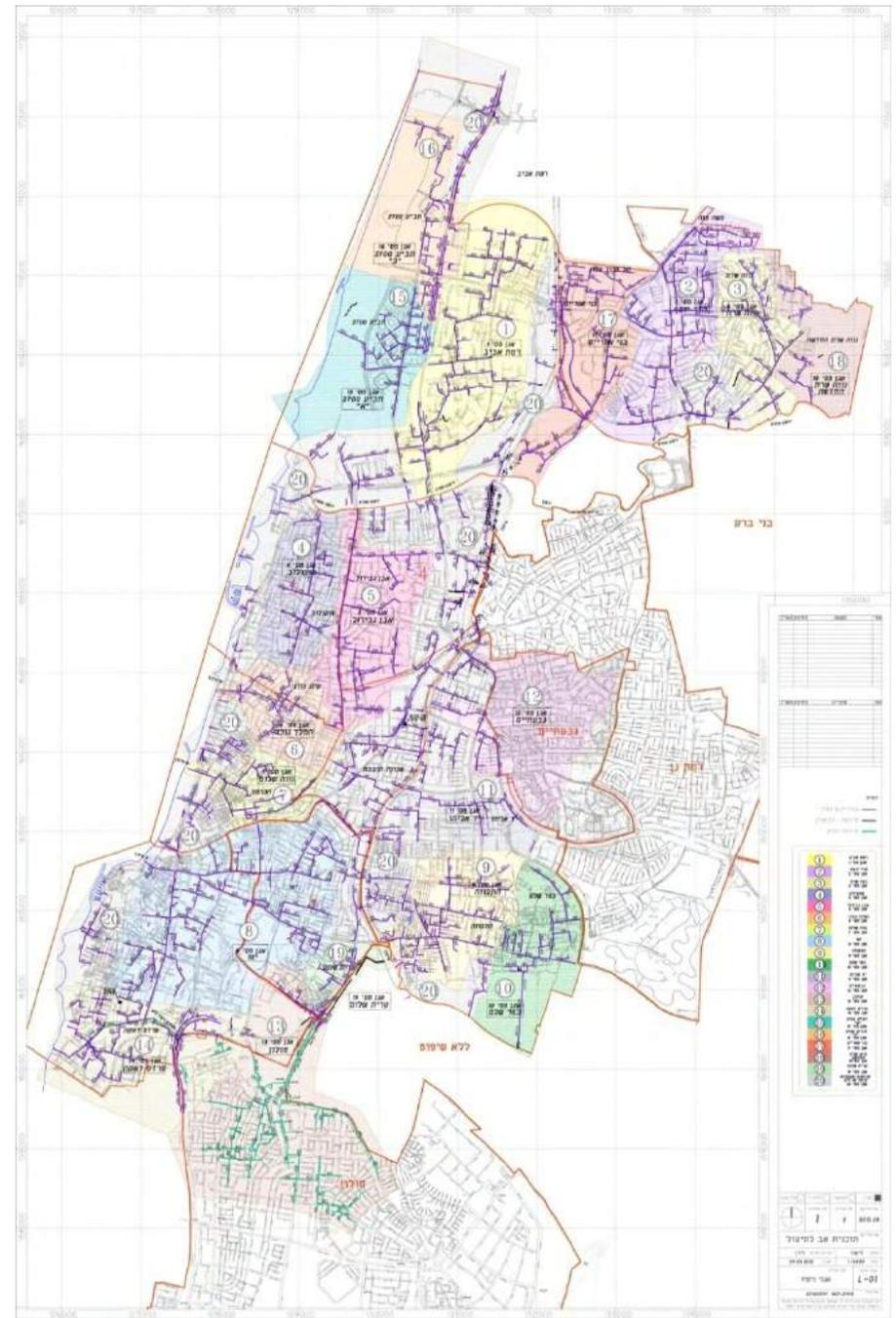
קווי תיעול קיימים

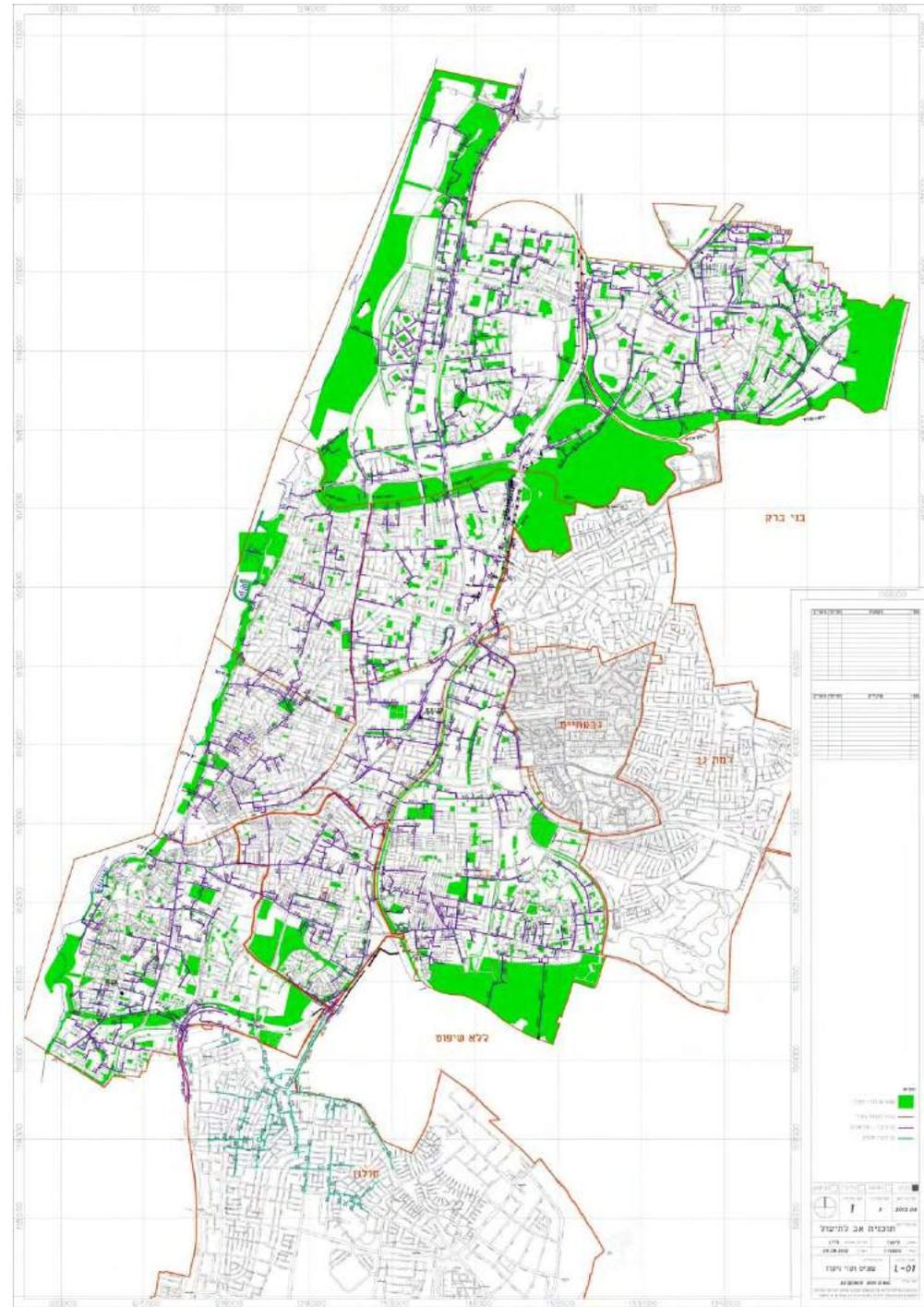
אגני ניקוז משניים

תב"עות ותכניות מפורטות

תכנית כללית - רקע

ייחוד המסמך שהינו עושה שימוש ב GIS לצורך הצלבה מתכללת של שכבות של "תכנון" עם שכבות של "תשתיות" (מחבר תכנון עיר עם תכנון הנדסי)

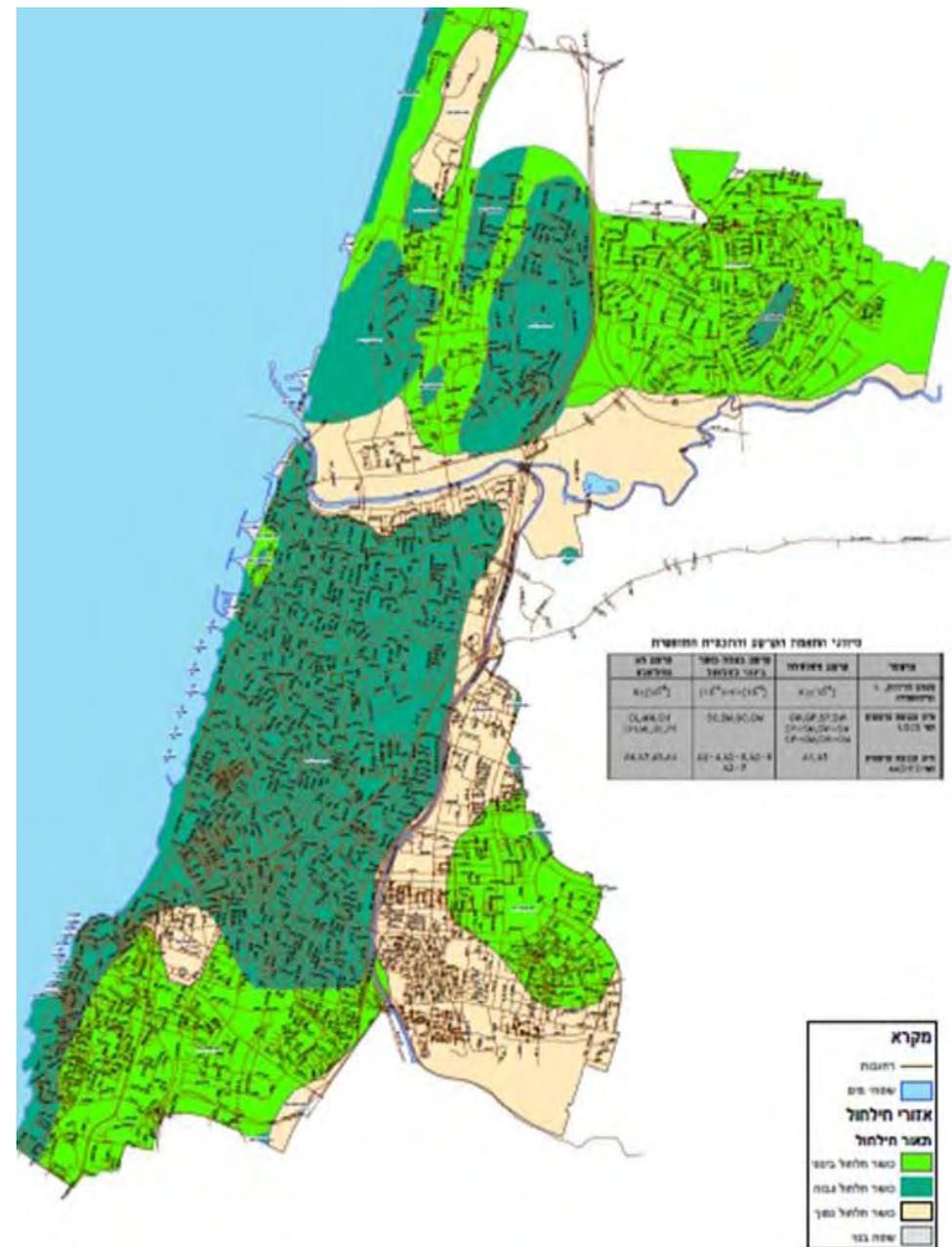
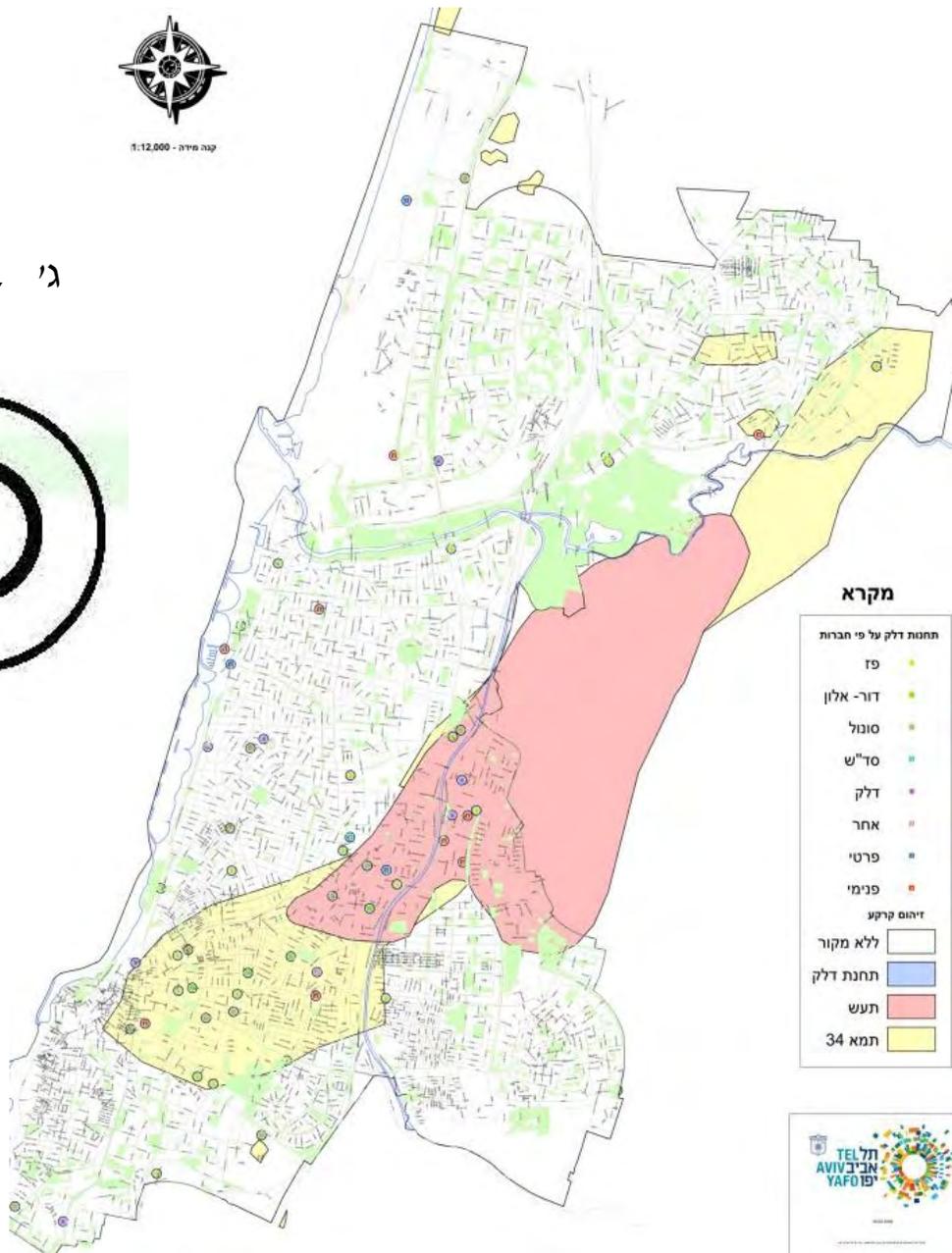
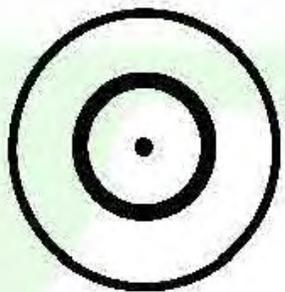






קנה מידה - 1:12,000

ג' ב' א'



אגן 1 - רמת אביב כמקרה בוחר

עסקים כרגיל מול
תפישה של תשתיות ירוקות

כללי :

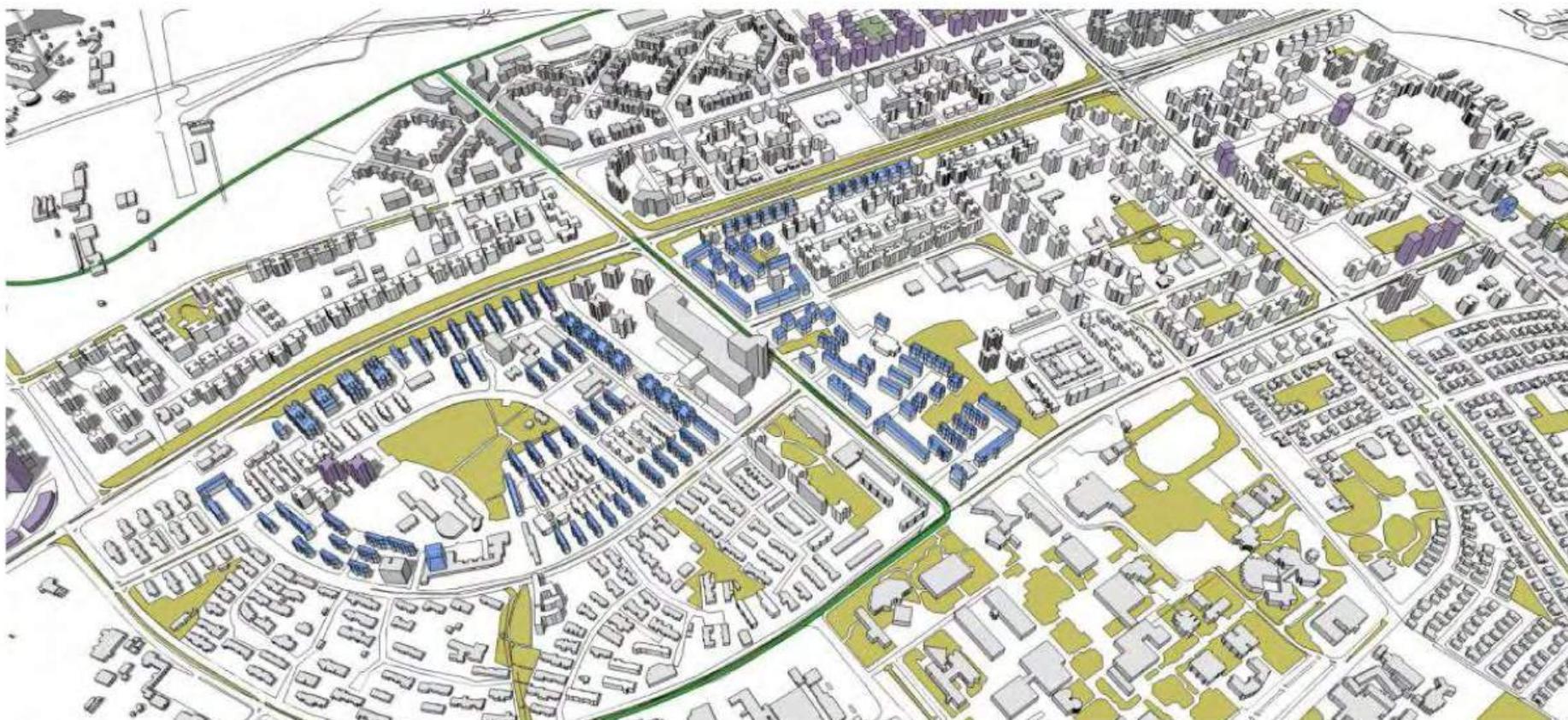
אגן הניקוז רמת אביב כולל את השכונות רמת אביב הירוקה, נוה אביבים ורמת אביב ג', מערב אפקה ומוסדות ציבור.

שכונת רמת אביב הירוקה הוקמה בשנות ה-50 וה-60 באזור הפרדסים והשדות החקלאיים של הכפר הערבי שיח א מואניס ששכן באזור זה עד 1948. גבולות השכונה הם רחוב איינשטיין מצפ', רחוב חיים לבנון ממז' ומדר' ודרך נמיר ממע'.

שכונת נווה אביבים, נמצאת מצפון לרמת אביב הירוקה, הוקמה בשנות ה-60 וה-70. תוכניתה העיקרית של השכונה בנויה מ-4 רחובות ראשיים (יהודה הנשיא, רב אשי, טאגור ואופנהיימר).

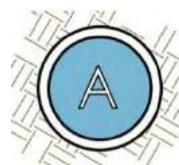
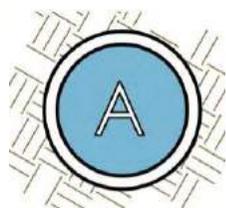
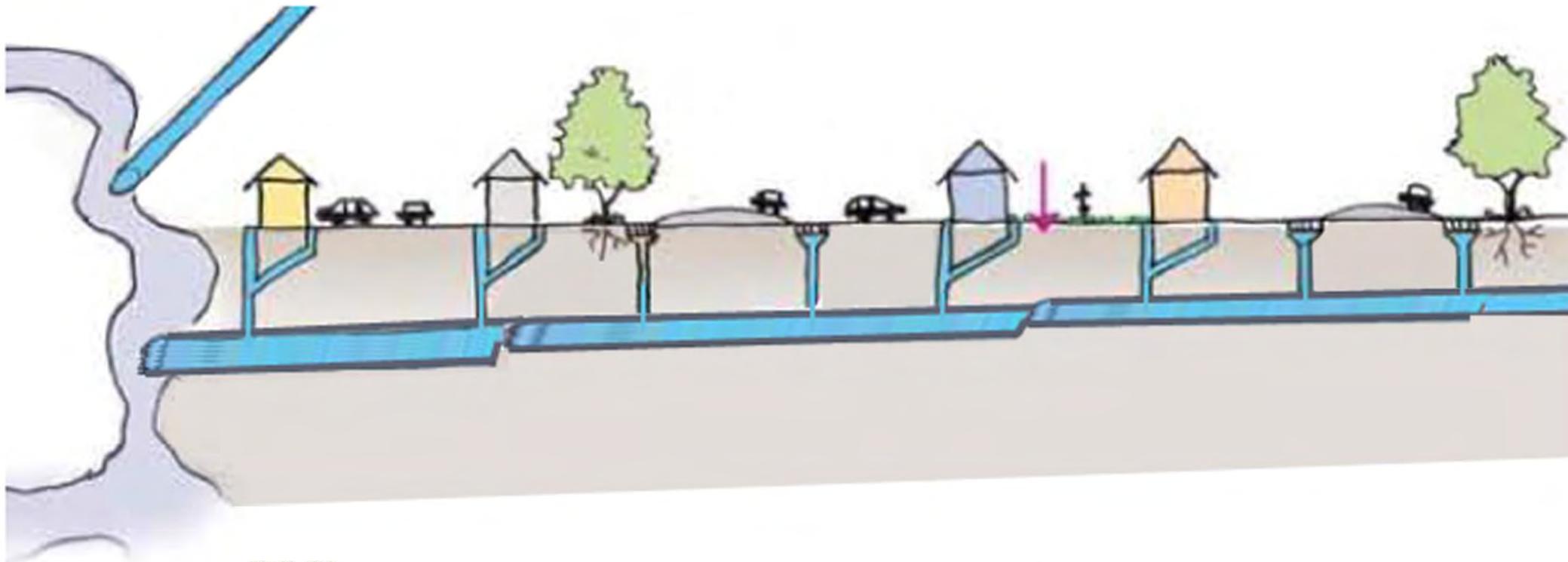
שכונת רמת אביב ג' נמצאת מצפון לשדרות קק"ל ולשכונת נוה אביבים. השכונה תחומה בין כביש החוף במע', שדרות קק"ל ושכונת אפקה מדר', נתיבי אילון במז' ואזור רצועת הנופש מצפ'. השכונה הוקמה בשנות ה-80 וה-90.

בחלק המזרחי של מרחב שכונות רמת אביב, על רכס הכורכר שעליו היה הכפר שיך א מואניס, בין רחוב חיים לבנון לנתיבי האיילון, נמצא אזור מוסדות ציבור הכולל את **מוזיאון הארץ**, **אוניברסיטת תל אביב**, **מכון התקנים**, **בה"ס להנדסאים**, **מוזיאון הפלמ"ח** ועוד.



תכנית המתאר של תל אביב מציעה בניה עד לגובה 8 קומות לאורך דרך נמיר. לאורך רחוב איינשטיין התכנית מאפשרת עיבוי עד לגובה של 9 קומות. תכנית המתאר מגדירה את רמת אביב הירוקה כ"אזור לשימור מרקם" בדגש על שימור מערך השטחים הפתוחים ואופן העמדה כללית של הבניינים. בשכונות נוה אביבים ורמא"ג השכונה אינה מציעה שינויים מהותיים.

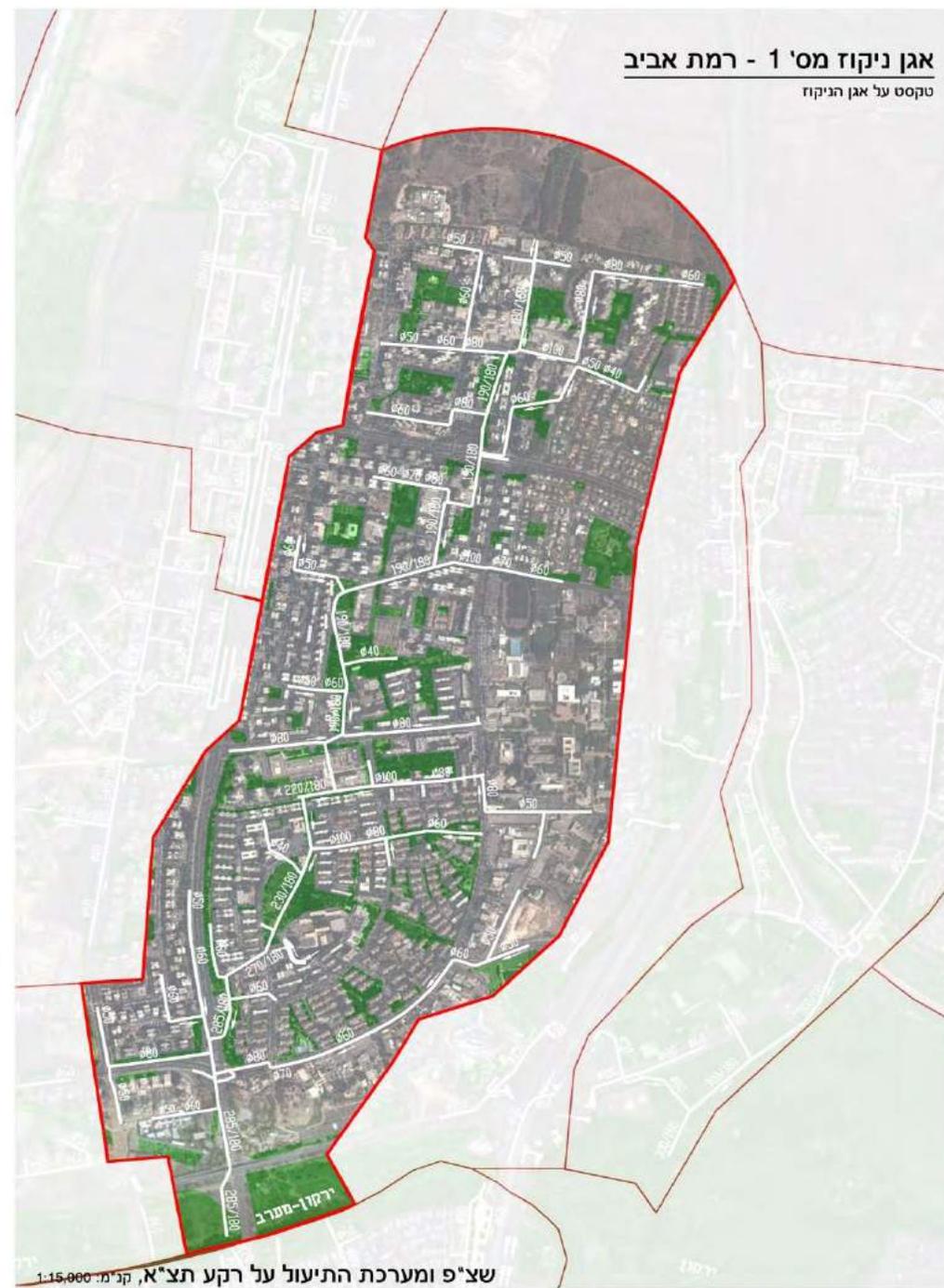
האוריינטציה של קווי התיעול בשכונות רמת אביב היא בכיוון צפון-דרום. קו התיעול הראשי, שאליו מתנקזים קווי משנה מכיוון מזרח ומערב, עובר במרכז השכונות בין השצ"פים המרכזיים: גן רוזין, גן כצנלסון, גן פוליטי, גן סול וסיסי מרק וגן תיכון אליאנס-לכיוון נחל הירקון.



- מי נגר מתועלים מהמקום הגבוה למקום הנמוך – לעבר המוצא מהאגן
- הצינורות במורד האגן הם הגדולים ביותר – גודלם מושפע מהספיקות ומכמויות הגשם
- עלות הצנרת לפי מטר רץ – עלות הצינור עולה במכפלות בהתאם לקוטר

אגן	שטח אגן הניקוז בדונם	קווים חדשים לשנת לשנת היעד	סה"כ שדרוגים לשנת היעד	סה"כ לשדרוג בשלב מייד	סה"כ כלאגן
הדר יוסף	2,700	24,207,635	980,024	24,417,485	49,605,144
רמת אביב	4,050	35,409,824	2,635,226	47,337,389	85,382,439
נווה שרת	1,500	22,732,342	928,352	8,313,100	31,973,795
סוקולוב	1,600	26,925,577	1,305,021	13,056,253	41,286,851
אבן גבירול	2,400	27,233,215	4,885,331	34,262,034	66,380,581
קינב ג'ורג'	1,300	27,990,796	1,646,518	6,657,634	36,294,948
נווה שלום	1,000	13,851,397	1,068,633	2,923,378	17,843,408
יפו	5,200	84,817,245	14,827,678	64,682,797	164,327,721
שכונת התקווה	2,000	26,417,016.79	1,571,657	21,598,158	49,586,833
כפר שלם	2,000	16,237,080.08	2,066,543	14,396,966	32,700,589
יד אליהו	900	15,266,181.38	315,837	2,482,451	18,064,470
פרדס דאקה	2,600	23,558,285.27	5,585,923	4,972,228	34,116,435
תב"ע א		6,624,056	3,246,479	-	9,870,536
תב"ע ב		65,657,290	6,673,201	3,471,629	75,802,120
בני אפרים	2,200	24,957,289	1,994,000	30,822,723	57,774,012
נווה שרת החדשה	1,450	13,400,365	1,081,108	2,071,253	16,552,726
קרית שלום	600	7,503,134	949,228	3,876,974	12,329,337
שכונת הרכבת		35,617,818	1,851,080	8,316,528	45,785,426
20.1		8,850,138	1,100,957	2,845,175	12,796,270
20.2		3,944,940	-	434,314	4,379,254
20.3		18,429,656	892,253	5,757,627	25,079,536
20.4		2,215,712		-	2,215,712
20.5		10,887,011	799,965	-	11,686,976
20.7		2,450,848	337,525	2,084,515	4,872,888
20.8		6,953,001	556,834	-	7,509,835
20.9		8,665,711	1,523,252	-	10,188,963
20.10		5,960,755	869,425	1,572,316	8,402,496
20.12		503,555	174,555	-	678,110
20.13		18,747,006	1,280,038	2,430,247	22,457,292
		586,014,882	61,146,644	308,783,174	955,944,701

אגן	שטח אגן הניקוז בדונם	קווים חדשים לשנת לשנת היעד	סה"כ שדרוגים לשנת היעד	סה"כ לשדרוג בשלב מייד	סה"כ כלאגן
הדר יוסף	2,700	24,207,635	980,024	24,417,485	49,605,144
רמת אביב	4,050	35,409,824	2,635,226	47,337,389	85,382,439
נווה שרת	1,500	22,732,342	928,352	8,313,100	31,973,795
סוקולוב	1,600	26,925,577	1,305,021	13,056,253	41,286,851
אבן גבירול	2,400	27,233,215	4,885,331	34,262,034	66,380,581
קינב ג'ורג'	1,300	27,990,796	1,646,518	6,657,634	36,294,948
נווה שלום	1,000	13,851,397	1,068,633	2,923,378	17,843,408
יפו	5,200	84,817,245	14,827,678	64,682,797	164,327,721
שכונת התקווה	2,000	26,417,016.79	1,571,657	21,598,158	49,586,833
כפר שלם	2,000	16,237,080.08	2,066,543	14,396,966	32,700,589
יד אליהו	900	15,266,181.38	315,837	2,482,451	18,064,470
פרדס דאקה	2,600	23,558,285.27	5,585,923	4,972,228	34,116,435
תב"ע א		6,624,056	3,246,479	-	9,870,536
תב"ע ב		65,657,290	6,673,201	3,471,629	75,802,120
בני אפרים	2,200	24,957,289	1,994,000	30,822,723	57,774,012
נווה שרת החדשה	1,450	13,400,365	1,081,108	2,071,253	16,552,726
קרית שלום	600	7,503,134	949,228	3,876,974	12,329,337
שכונת הרכבת		35,617,818	1,851,080	8,316,528	45,785,426
20.1		8,850,138	1,100,957	2,845,175	12,796,270
20.2		3,944,940	-	434,314	4,379,254
20.3		18,429,656	892,253	5,757,627	25,079,536
20.4		2,215,712		-	2,215,712
20.5		10,887,011	799,965	-	11,686,976
20.7		2,450,848	337,525	2,084,515	4,872,888
20.8		6,953,001	556,834	-	7,509,835
20.9		8,665,711	1,523,252	-	10,188,963
20.10		5,960,755	869,425	1,572,316	8,402,496
20.12		503,555	174,555	-	678,110
20.13		18,747,006	1,280,038	2,430,247	22,457,292
		586,014,882	61,146,644	308,783,174	955,944,701





מימין קטע מתכנית התיעול המוצעת – הכתום מסמל קווים קיימים לשדרוג שדרוג המובל המרכזי (קטעים 1M-22) – שדרוג הנובע מאי עמידה בספיקות מעבר לעלויות מדובר בפרוייקט שישבש את התנועה ויפגע באיכות חיי התושבים

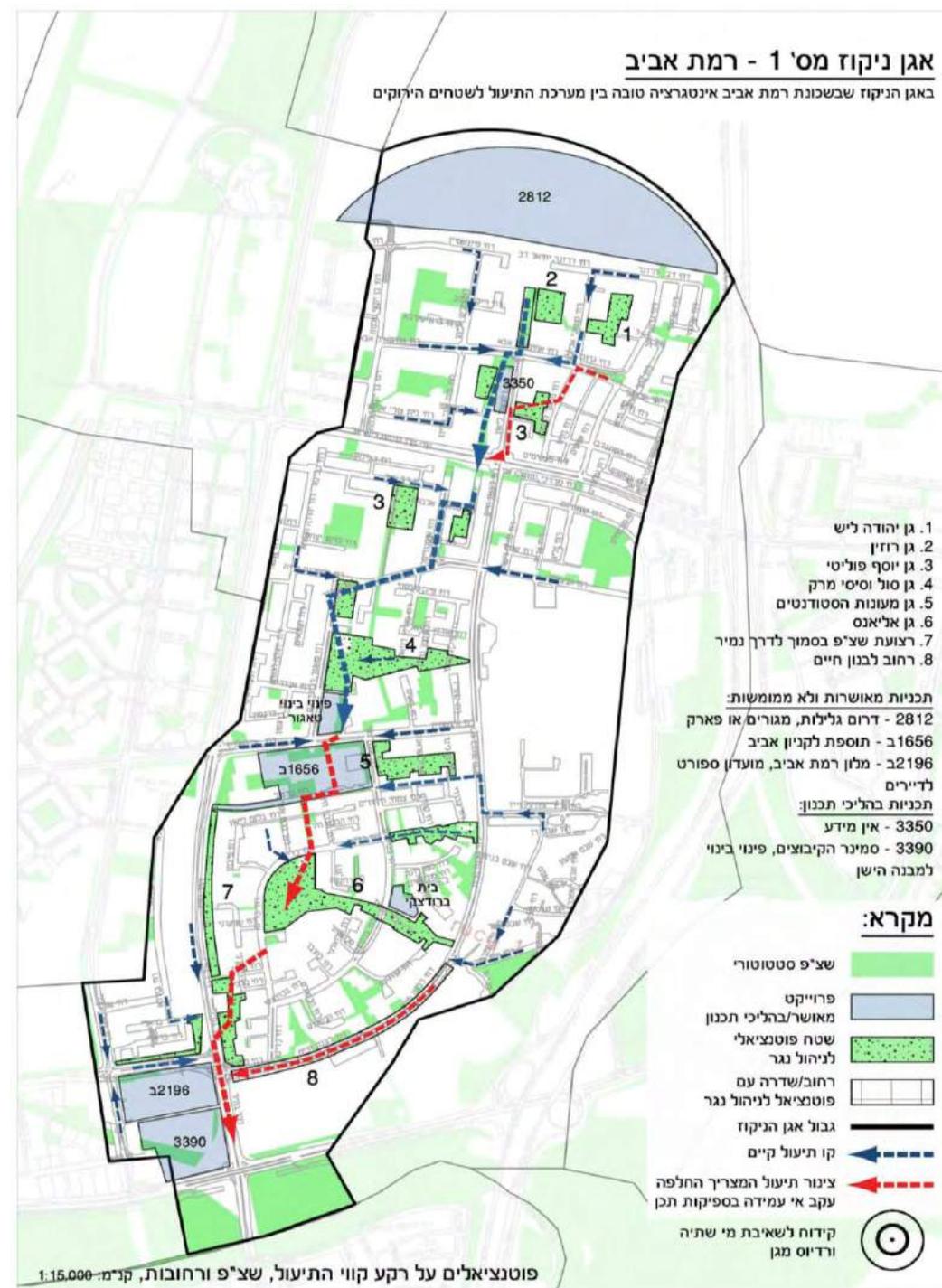
ניתוח האגן נעשה באמצעות הצלבה של שכבות

ה-GIS של העיריה:

- קוי תיעול הקימים ומוצעים
- שטחים ירוקים
- שטחים פתוחים
- תכניות מאושרות
- תכניות בהליכי תכנון
- אזורים מזהמים
- כושר חלחול
- קידוחים לשאיבת מי שתיה

מניתוח אגן זה ניתן להסיק:

1. שלד התכנון של מערכת הניקוז טוב – לאורכו שזורים מערכת שטחים פתוחים
2. חלק משטחים אילו בעלי פוטנציאל לפתרונות לניהול נגר (פתרונות נופיים-הנדסיים (משולבים)

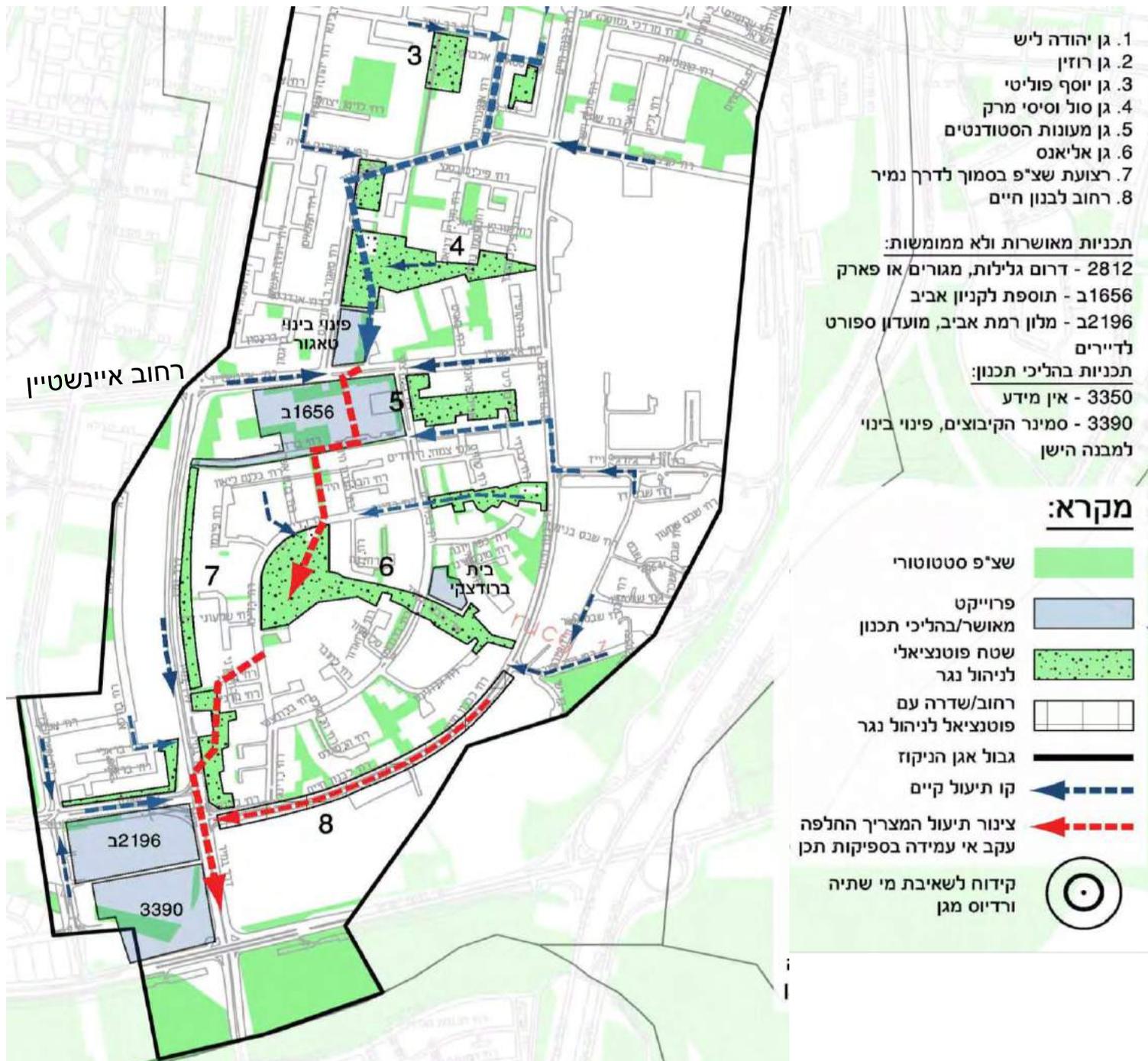


ניתוח מפורט

1. ברחוב איינשטיין יש כניסה של שני צינורות בקוטר 80 למובל המרכזי ומנקודה זו הוא אינו עומד בספיקות.

2. הנחת העבודה: פתרון להשהייה וחלחול המים במעלה האגן – יכול לפתור את בעיית הספיקות ולמנוע את החלפת המובל מאיינשטיין ועד המוצא מהאגן לנחל הירקון.

3. בצפון האגן, המובל עובר דרך גן סול וסיסי, פארק בגודל כ- 30 דונם



חלופה א'

פתרון נופי הכולל עיצוב טופוגרפי חדש של הפארק ושילוב פתרונות לניהול נגר (השהייה וחלחול). פארק הרצליה (שלב ב') מתוכנן בתפישה זו

היתרונות: הפתרון הזול ביותר
חסרונות: בטיחות (גוף מים גדול בימים הראשונים שלאחר אירוע).



חלופה ב'

נפח איגום תת קרקעי המורכב ממילוי טוף/חצץ וכד'. בהנחת נקבוביות של כ-40%, דורש נפח איגום של כ-12,000 מ"ק ועל כן שטח גדול יותר (כ-5-6 דונם).

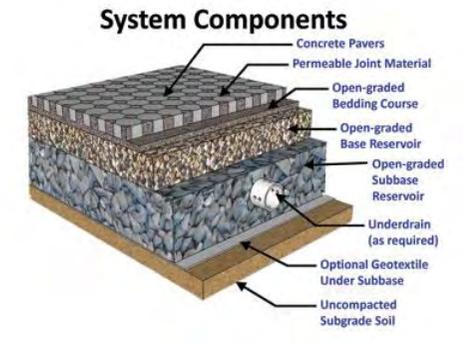
היתרונות: פחות יקר ממאגרים תת קרקעיים בנויים
חסרונות: נקבוביות של כ-40% דורש יותר נפח, תחזוקה



A simple combination of basic features

- **Perforated pipes in a stone bed**
 - First define the outer stone bed
 - Use any standard storage definition (prismatoid, etc.)
 - Set the correct void ratio for the backfill
 - Then define the inner storage volumes(s)
 - Set each chamber to "Embed" in the outer storage

4-140



חלופה ג'

מתקן תת קרקעי המאפשר איגום וחלחול כדוגמת Rigo-fill או HeitkrBloc בעל נקבוביות של כ-95%, קיים במגוון גדלים וגבהים, מודולרי, מאפשר חיבור לצנרת.

היתרונות: נקבוביות של כ- 95% (ניצול מקסימלי של תת הקרקע), חלחול טבעי מהיר וטוב יותר
חסרונות: פתרון חדשני מיובא מחו"ל שיש עימו פחות נסיון, עלות המערכת



חלופה ד'

איגום תת קרקעי כבריכת איגום מבטון עם/ללא קרקעית (העדר קרקעית מאפשר חלחול טבעי של המים, בנוסף לנפח האיגום).

היתרונות: פתרון אמין ומוכר, אפשרות למחזור מים להשקיה (?)
חסרונות: עלות המערכת



חלופה ד'

איגום תת קרקעי כבריכת איגום מבטון עם/ללא קרקעית (העדר קרקעית מאפשר חלחול טבעי של המים, בנוסף לנפח האיגום). צינור היציאה יהיה קטן מצינור הכניסה ובכך יאפשר האיגום הפחתת ספיקת השיא. בהנחה שעומק הבריכה יהיה כ-2.5-2 מטר, יידרש שטח של כ-3-4 דונם למתקן.

היתרונות:

- פתרון אמין ומוכר
- אפשרות למחזור מים להשקיה (?)

חסרונות:

- עלות המערכת



הערה: איגום תת קרקעי ידרוש התקנת משאבה להוצאת עודפי המים הלא מחלחלים על מנת להימנע מהשהיית מי הנגר לזמן ארוך ובמטרה לאפשר פינוי נפח האיגום לאירוע הגשם הבא. הפעלת המשאבה תעשה באופן אוטומטי או באופן יזום. הפעלה חכמה באופן יזום, תאפשר השהיית מי הנגר וחלחול בפרקי זמן ארוכים.

סיכום חות דעת מהנדס ב - לפתרונות ניהול נגר באגן רמת אביב

- איגום והשהייה במעלה מערכת ההולכה של הנגר, תאפשר המנעות מהחלפת צנרת / מובלי תיעול בגדולים יותר או לחילופין תוספת של צנרת מובלי תיעול מקבילים.
- השימוש במערכת איגום והשהייה מאפשר החדרת מי נגר לתת הקרקע ובכך תורם להעשרת מי התהום.
- שימוש במערכות איגום והשהייה יכול לחסוך כסף עקב המנעות מהחלפת / הגדלת מובלים קיימים ובמערכות חדשות החסכון יכול להעשות ע"י תכנון מערכות הולכה בקטרים קטנים יותר.

הקווים באגן רמת אביב שניתן להמנע משדרוגם:

<p>סירקין בוכנר קורנברג מהנדסים יועצים".</p>	<p>ה.מ.ד.י הנדסה (מתכנני תוכנית האב)</p>	
<p>חיסכון של שדרוג המובל המרכזי (מקטעים M1-22)</p>	<p>חיסכון הקווים</p>	<p>קווים שניתן להימנע מהם</p>
	<p>גן סול וסיסי מארק (מקטעים 2-11); גן אליאנס (מקטעים M2-1; 17-22) גן יוסף פוליטי (מקטעים 65-96, 11-17, 33-95)</p>	
<p>41,502,260 ש"ח .</p>	<p>43,283,000 ש"ח</p>	<p>סה"כ חיסכון</p>

עלות מערכת ההשהיה

ה.מ.ד.י הנדסה (מתכנני תוכנית האב)		סירקין בוכנר מהנדסים יועצים"	קורנברג
מרכיבי עלות המערכת	עלות ביצוע 3 איגומים תת קרקע ות"ש בנפחים של 10,600 מ"ק 4,800 מ"ק 480 מ"ק	עלות ביצוע איגום תת קרקעי בנפח 8,000 מ"ק מבטון (כולל עבודות להקמת האיגום בריכת בטון עגולה), מע"מ + בצ"מ + הוצאות שדה (מדידות, בדיקות קרקע, תכנון, פיקוח	14,000,000 ש"ח
	הוצאות נלוות פיתוח	הוצאות פיתוח נלוות לפתרון, כ- 5 דונם בעלות פיתוח של 450 ש"ח למ"ר = 2,250,000 ש"ח X 40% (מע"מ + בצ"מ)	3,150,000 ש"ח
	הוצאות תכנון (ש"ח)	עלות צוות התכנון	1,700,000 ש"ח
	1,985,000	1,985,000	1,985,000
חיסכון	35,333,000 ₪		18,850,000 ש"ח

חיסכון לאחר הפחתת עלות מערכת השהייה

סירקין בוכנר קורנברג מהנדסים יועצים"	ה.מ.ד.י הנדסה (מתכנני תוכנית האב)	
41,502,260 ש"ח .	43,283,000 ש"ח	עלות הקווים שנמנעו מהחלפתם
18,850,000 ש"ח	35,333,000 ₪	עלות פרויקט ההשהיה
<u>22,652,260 ש"ח</u>	<u>7,950,000 ₪</u>	סה"כ חיסכון לאחר הפחתת עלות מערכת השהייה

עלויות נוספות

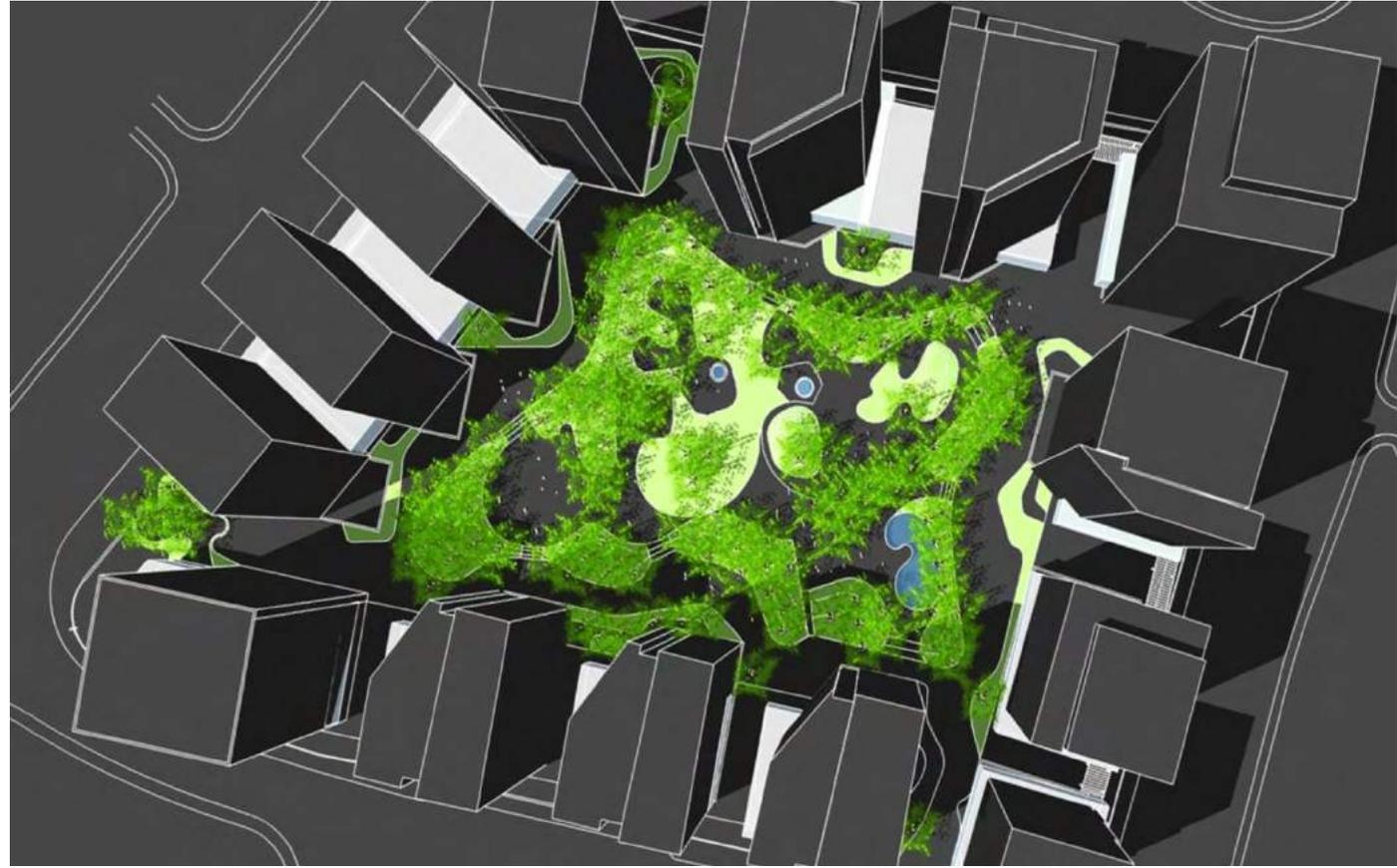
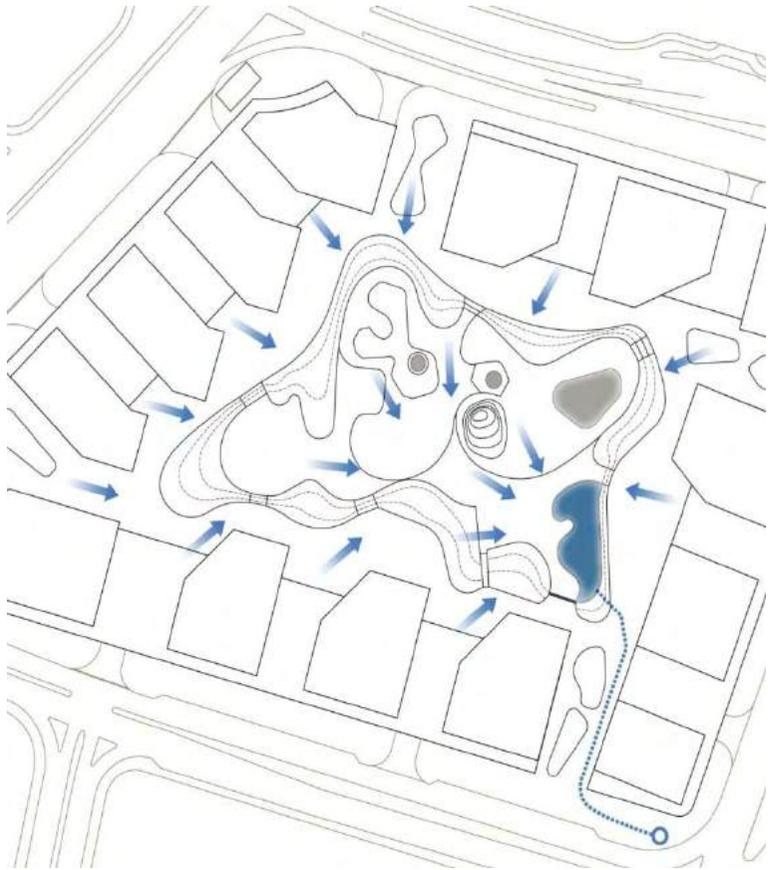
ה.מ.ד.י הנדסה (מתכנני תוכנית האב)	סירקין בוכנר קורנברג מהנדסים יועצים"	
<u>7,950,000 ₪</u>	<u>22,652,260 ₪</u>	מינימום חיסכון (מבוסס על הפתרון היקר ביותר)
2.2 מיליון ₪	6.3 מיליון ₪	הצורך במימון (2.8% בשנה) ל-120 חודשים
3200 מ"א = 1000 רכבים ביום * 7 ימים = 5.4 מיליון ₪	2010 מ"א = 1000 רכבים ביום * 7 ימים = 3.38 מיליון ₪	הבטים סביבתיים הכרוכים במפגעים הקשורים לתקופת השיפוץ: זיהום אויר, שינוי אקלים, רעש, מפגעים וכד' 5 סנט לק"מ לרכב (רק לשם השוואה)
		חוסר הנוחות לתושבים – עמידה בפקקים, עלויות דלק, עלויות איחור לעבודה
		התמודדות של העירייה עם חוסר שביעות רצון ותלונות.
415,022 ₪	432,000 ₪	עלויות בלתי מתוכננות מראש כתוצאה מעבודה בתנאי שטח מגוונים (1%)
		התועלות האפשריות לתושבים: השימוש וההנאה מהגן שישופץ.



פתרון נופי הנדסי משולב דוגמת חלופה א היתה מביאה לחסכון גדול עוד יותר



פתרון נופי הנדסי משולב דוגמת חלופה א היתה מביאה לחסכון גדול עוד יותר



מסקנה מרכזית החיסכון הכלכלי אפשרי באמצעות תכנון מתחמי של אגן ניקוז מראש

המלצה

עריכת "תכנון אגני משולב" באמצעות צוות מתכננים הכולל לכל הפחות:

- אדריכל נוף (התמחות בתשתיות ירוקות)
- יועץ ניקוז
- הידרולוג
- יועץ קרקע
- כלכלן (התמחות בכלכלה סביבתית)
- גורמי עירייה:
 - מנהל הנדסה,
 - מנהל בת"ש,
 - שפ"ע,
 - תאגיד המים,
 - אגף תקציבים

תוצר: תכנית משולבת לניהול מי נגר הכוללת פתרונות מתואמים לניהול מי נגר בשטחים פתוחים, חידוש רחובות ותכניות בניין עיר לתשתיות ניקוז ארוכת טווח



החסם

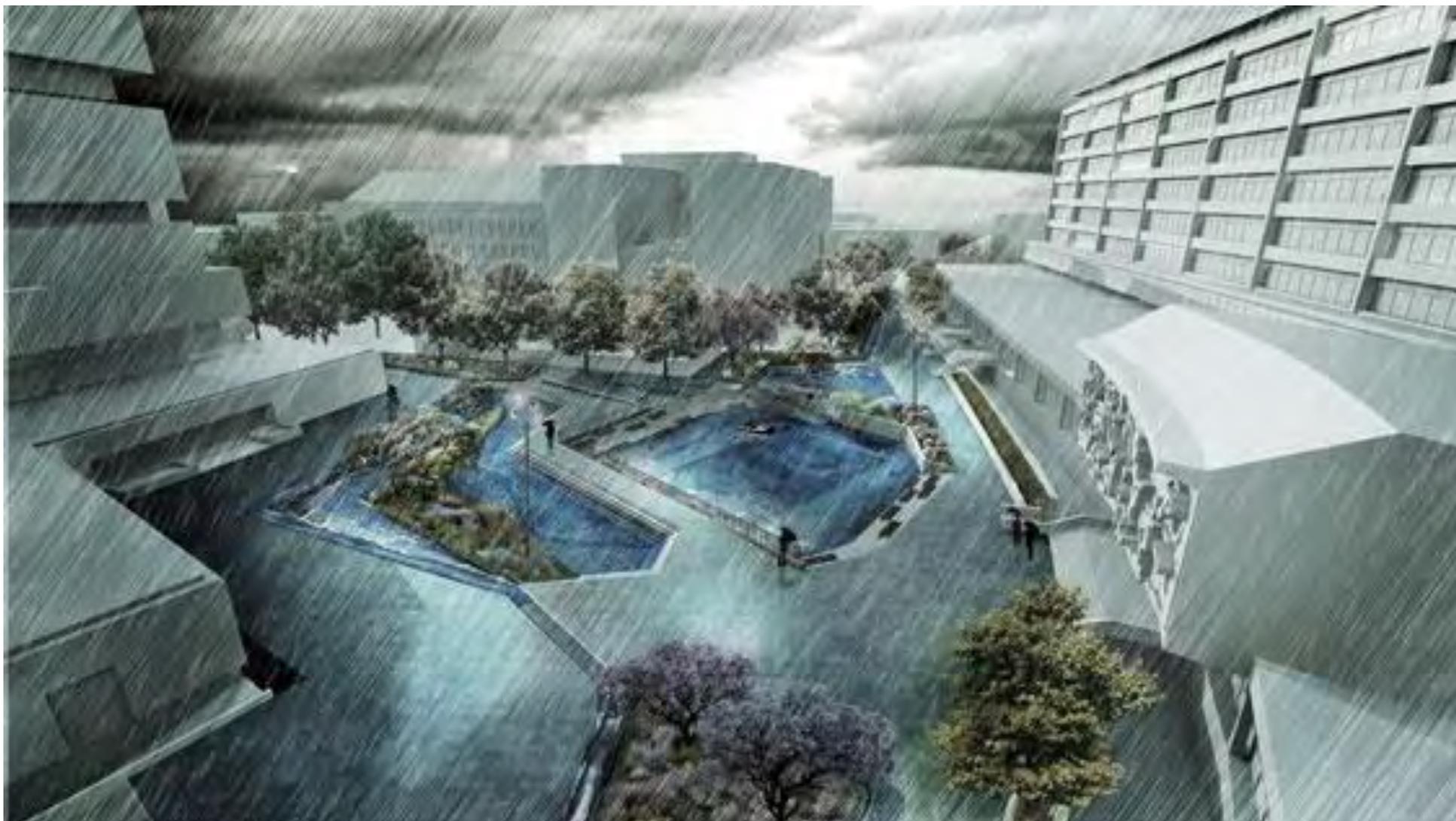
תכנון בנפרד של גורמי התכנון והביצוע העירוניים בלוחות וטווחי זמן שונים

תכנית חומש בת"ש

תכנית חומש שפ"ע

אגף תכנון העיר - תב"עות

תכנית עבודה - תאגיד המים



שטחים פתוחים כתשתיות הנדסיות בערים מתחדשות

נספח ניהול הנגר לתכנית האב של תל אביב