

ניהול משאבי טבע אסטרטגיה ויישום לנגר עילי

מרץ 2021

אביעד מור - אדריכל העיר
מינהל הנדסה | מינהל תשתיות

מאסטרטגיה ליישום:

- ערכים
- שיתוף פעולה
- מרכיב אינהרנטי בתכנון

שילוב בתכנון העירוני

1167717400



מאסטרטגיה ליישום:

- תכניות כלל עירוניות
- תכניות מפורטות
- היתרי בניה
- פרויקטים ציבוריים

תכנית אב לניקוז וניהול נגר

1167717400



יעדים :

• ניהול מושכל של משאב

ציבורי

• מזעור הפגיעה בסביבה

• שימור ערכי טבע ונוף

• התייעלות כלכלית

• הגנה מפני הצפות

תכנית אב לניקוז וניהול נגר

1167717400



מטרת העבודה :

תכנון למניעת מפגעי הצפות בעיר

בהסתברות של 1:20 שנה.

מקסום האפשרות לחלחול והשהיית נגר

ברחבי העיר.

שיתוף פעולה רב תחומי בנושאים הבאים:

- התחדשות עירונית.

- תב"עות חדשות.

- היתרי בניה.

- פיתוח העיר.

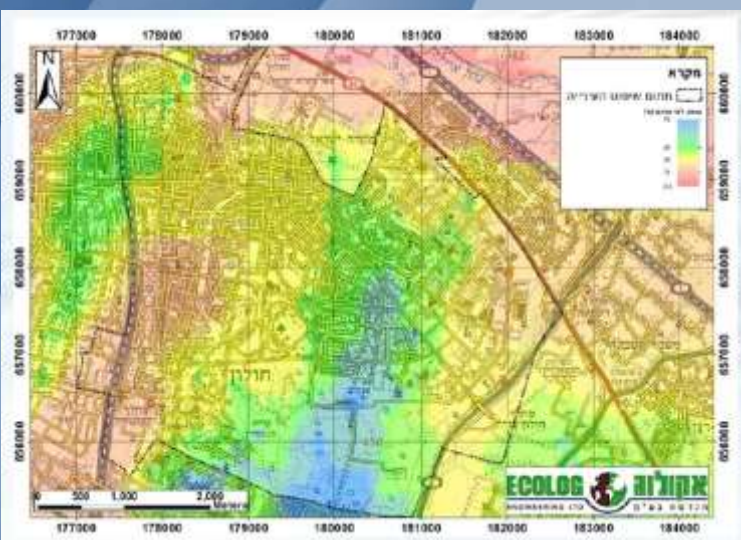
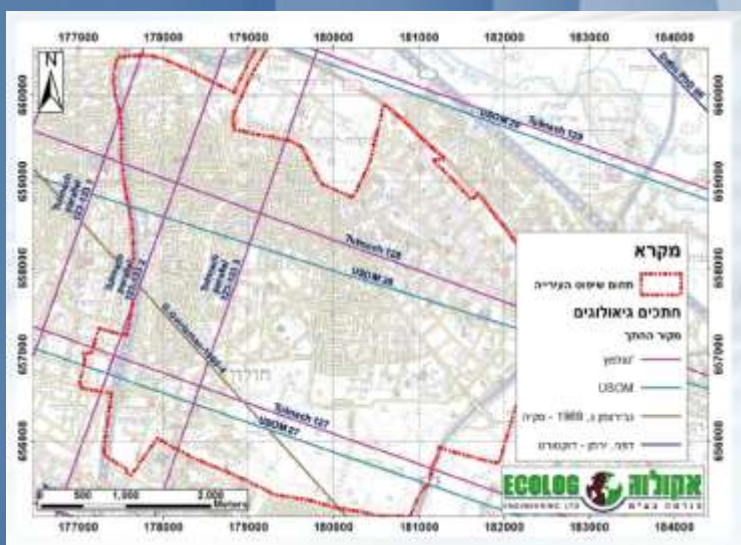
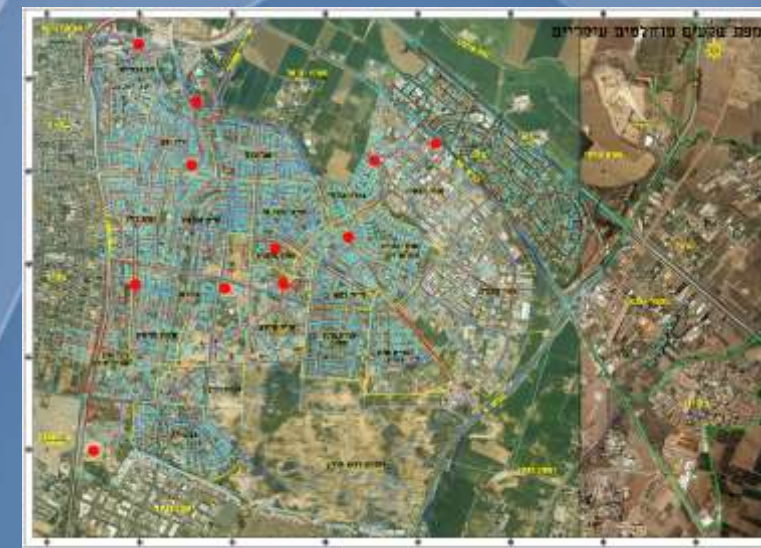
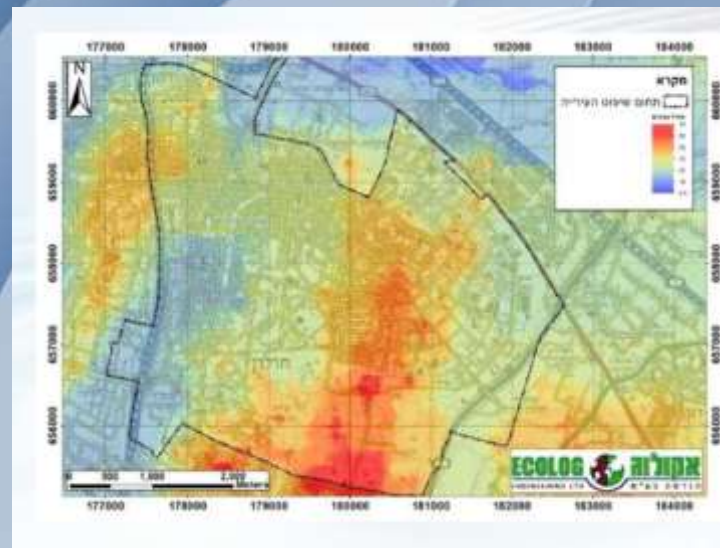
- שילוב פתרונות להעשרת מי

התהום.

חדשנות במתן פתרונות.

1167717400





סקר סיכונים
 מיפוי השקעים המוחלטים
 מודל גבהים
 תצורות גיאולוגיות
 חתכים גיאולוגיים
 מודל עומק למפלס מי תהום

1167717400



הערות	1 - גבוהה; 2 - בינונית; 3 - נמוכה		קואורדינטות		מיקום	כינוי השקע	מס'ד
	התאמה להחלטה	התאמה לחלחול	y	x			
חתך חולי רדוד דק מדי, זיהום בקידוחים סמוכים	2	3	659068	178558	גן ציבורי בין הרחובות יהודה הלוי וחטשילד	סטחמה	1
זיהום דלק חמור בסמוך, זיהום בקידוחים סמוכים	2	2	659751	178609	מגרש חנייה ליד האצטדיון העירוני (דחמית לקאנטרי ספורט פלוס)	הלוחמים/הנריטה סולד	2
זיהום בקידוחים סמוכים	2	1	660373	177991	בור איגום ישן במתחם בית החולים וולפסון	וולפסון	3
עדות לשכבות מוליכות למחצה בחתך, זיהום בקידוחים סמוכים	2	2	658293	180248	מגרש אימונים כדורגל עוצמה חולון דחמית לביה"ס אורט חולון	הגן היפני	4
זיהום בקידוחים סמוכים	2	1	658105	179621	גן ציבורי "נפגעי פעולות האיבה" התחום בין רחובות ההסתדרות, גאולים והתחיה	ההסתדרות/מוהלי בר	5
זיהום בקידוחים סמוכים	2	1	657794	179545	סמוך לכיכר גאולים/ישראל גלילי	מאגר גאולים	6
זיהום בקידוחים סמוכים	2	1	657793	178952	מקום מתכנן לבנין העירייה החדש בפינה הדרום מזרחית של צומת הרחובות גולדה מאיר/ראובן ברקת/אליעזר הופיין/יעקב פיכמן	פיכמן/הופיין	7
זיהום בקידוחים סמוכים	2	1	657781	177950	גן ציבורי הממוקם בין רחוב אילת (אילת 51) לרחוב העלייה השנייה	העלייה השנייה	8
כלול בפוליאון איסור חלחול, זיהום דלק חמור בסמוך, עדות לחתך מוליך דק מדי	2	3	655945	177533	מאגר תיעול קיים הממוקם מזרחית לנתיבי אילון ודרחמית לחניון אגד	מאגר זמני ח-500	9
חתך מוליך דק מדי, זיהום בקידוחים סמוכים, זיהום דלק קל בסמוך, כלול בפוליאון איסור חלחול, מוקדי זיהום פוטנציאליים בסמוך	3	3	659117	180526	שטח "חום" הממוקם בין רחוב שמעון דובנב לבין רחוב יהושע טהון בסמוך לביה"ס לאוטיסטים	דובנב/טהון	10
עדות לחתך מוליך דק מדי, זיהום בקידוחים סמוכים, זיהום דלק חמור בסמוך, כלול בפוליאון איסור חלחול, מוקדי זיהום פוטנציאליים בסמוך	3	3	659302	181188	שטח מינהל דחמית לדרך השבעה (כביש מס' 44)	תמנע	11

סקר סיכונים נשקעים מוחלטים

1167717400

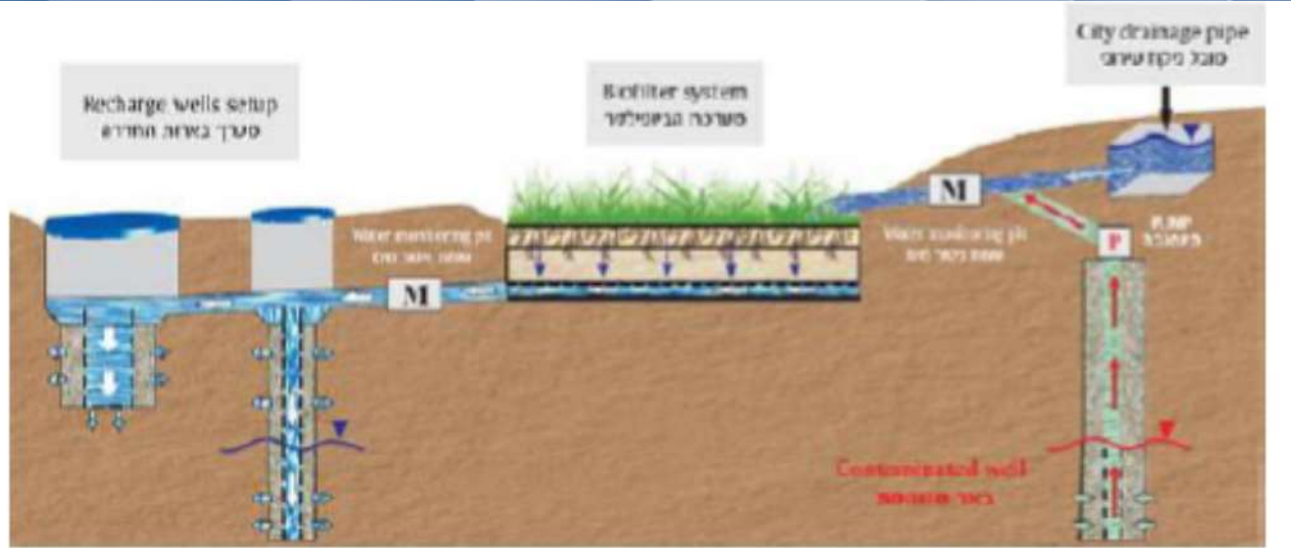


קביעת יעדים כמותיים להחדרה, חלחול והשהיית מי נגר:

תב"ע/היתרי בנייה: 100% מהתכסית מחלחלת (כלומר יצירת אוגר שווה ערך ל- 100% משטח המגרש באירוע גשם של 1:50 שנה למשך 4 שעות שטח מקסימלי לחניונים תת קרקעיים עד 85% משטח המגרש, ויתרת השטח פנויה לחלחול.

שצ"פ, בנייה ציבורית: 100% משטח המגרש מחלחל.
גנים ציבוריים: שמירת כל מי הנגר בתחום הגנים באמצעות תמהיל של שטחים מחלחלים כולל צמחייה ובורות חלחול.

תקופת חזרה 1:20 שנה כללי בעיר ו-1:100 שנה בשקעים האבסולוטיים. התיווך ייעשה באמצעות פתרונות בשקעים ובסמוך, מתקני חלחול גדולים, שיפור מצב הקרקע והאקוויפרים, וטיוב בארות מים.
פתרונות אלו ימנעו הגדלת מערכת ההולכה לכל המורד.

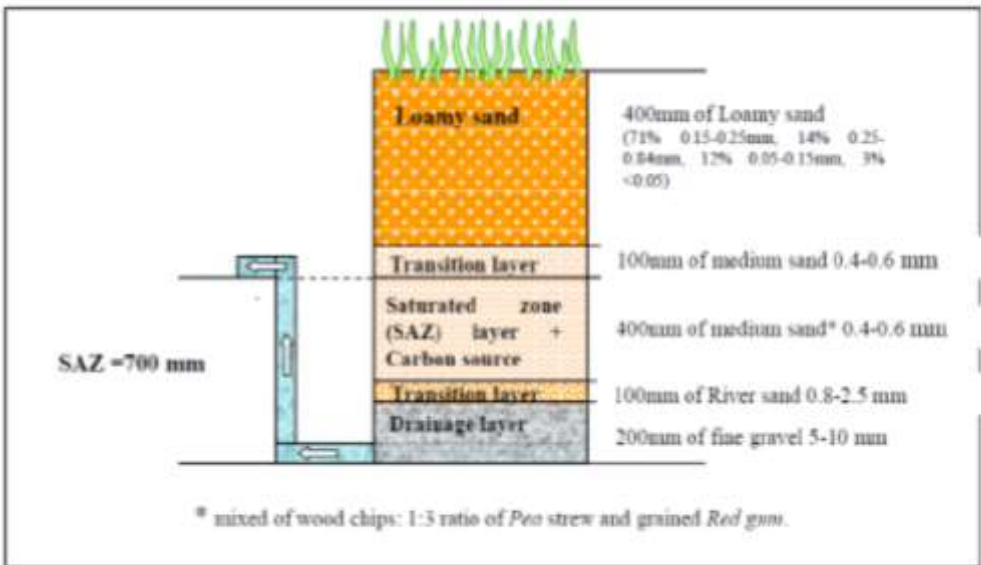


איור 5: מערכת הביופילטר בכ"ס מציגה עקרון פעולה דו שימושי ורב עונתי

תאי ניקוז/איגוס חלולים

מערכות של תאי ניקוז (Geocellular) הן תאים מודולריים בדרך כלל קשיחים המתאימים להחליף את תשתית הקרקע. במערכות אלו ניתן לחסוף רכיבים הנותנים מענה לטיפול במוזמים כגון סדימנטים דקים (טין, חרסית) ושמיים וכן אלמנטי בקרה על זרימות רדודות לתוך המערכת. התאים יכולים להחליף את השכבה האגרטיבית המסורתית בסלילת כביש כאשר הם גם מספקים כושר עמידות ללחצים גבוהים במערכות ניתן להשתמש כדי לשלוט ולנהל נגר מים או כמו תא אחסון. אופיים המודולרי / חלת הדבש של התאים מכוון לכך שיוכלו להיות מותאמים לדרישות הספציפיות של כל אתר (ראה תרשים מס' 18 להלן).

תרשים 18



* mixed of wood chips: 1:3 ratio of *Picea* strew and grained *Red gum*.

איור 4: תרשים שכבות הביו-פילטר



קלט

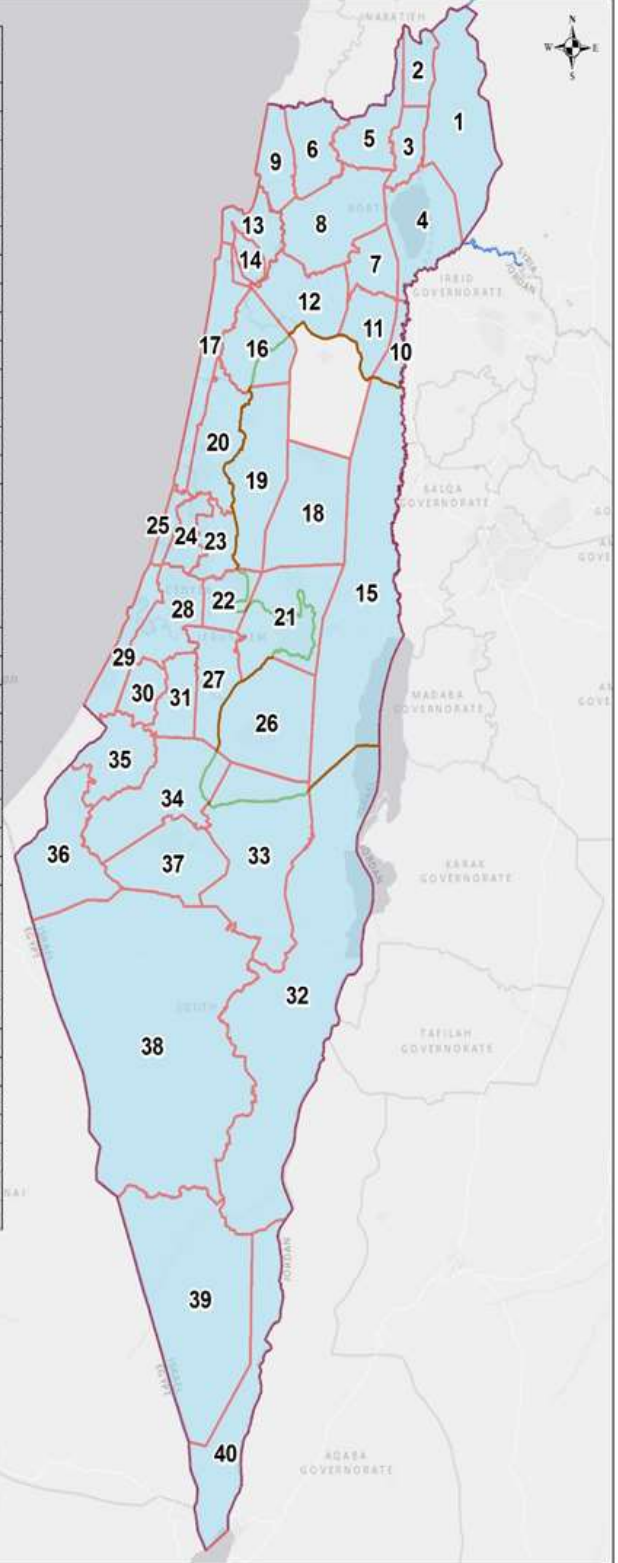
- שטח תכנית בדונם: 100
- שטח בנוי בדונם בתכנית: 60
- סוג קרקע: גרומסול

נתוני ביניים מחושבים

- מ"מ גשם ליום: 150.0
- מקדם נגר לשטח הפתוח: 0.48
- מקדם נגר כולל: 0.73
- נפח נגר מחושב במ"ק: 10980
- % מהנגר הנדרש לניהול: 75%
- יעד נגר לתכנון במ"ק: 8235

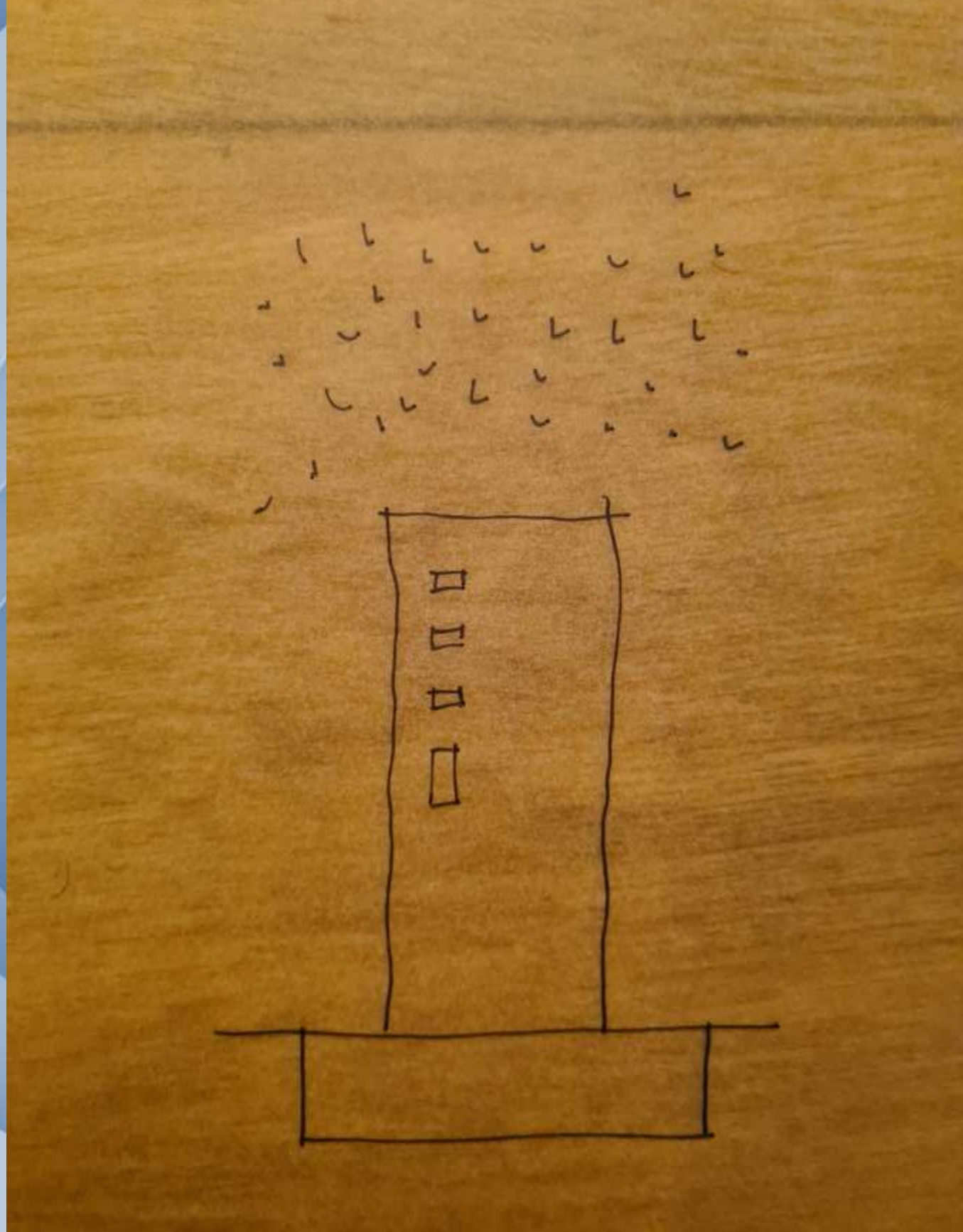
- מרכז וצפון רמת הגולן
- מקורות הירדן
- עמק החולה
- סובב כנרת ודרום רמת
- גליל עליון
- גליל מערבי
- גליל מזרחי
- הרי נצרת וגליל תחתון
- חוף גליל מערבי
- צפון בקעת הירדן
- עמק חרוד וגלבע
- עמק זרעאל
- חיפה והקריות
- כרמל
- בקעת הירדן
- מנשה
- חוף השרון וחוף הכרמל
- הרי השומרון
- מערב שומרון
- צפון השרון
- הרי ירושלים
- חבל איילון
- לוד- בקעת אונו
- גוש דן וראשל"צ
- תל אביב
- דרום הרי יהודה
- לכיש צפון
- יישובי גדרות
- אשדוד ואשקלון
- פלשת
- לכיש-גת
- דרום ים המלח וערבה צ
- ערד דימונה
- צפון הנגב
- עוטף עזה צפון
- עוטף עזה דרום
- באר שבע
- רמת הנגב
- מישורי חיון ופארן
- ערבה דרומית ואילת

מספר פוליגון	שם פוליגון
1	מרכז וצפון רמת הגולן
2	מקורות הירדן
3	עמק החולה
4	סובב כנרת ודרום רמת הגולן
5	גליל עליון
6	גליל מערבי
7	גליל מזרחי
8	הרי נצרת וגליל תחתון
9	חוף גליל מערבי
10	צפון בקעת הירדן
11	עמק חרוד וגלבע
12	עמק זרעאל
13	חיפה והקריות
14	כרמל
15	בקעת הירדן
16	מנשה
17	חוף השרון וחוף הכרמל
18	הרי השומרון
19	מערב השומרון
20	צפון השרון
21	הרי ירושלים
22	חבל איילון
23	לוד- בקעת אונו
24	גוש דן וראשל"צ
25	תל אביב
26	דרום הרי יהודה
27	לכיש צפון
28	יישובי גדרות
29	אשדוד ואשקלון
30	פלשת
31	לכיש-גת
32	דרום ים המלח וערבה צפונית
33	ערד דימונה
34	צפון הנגב
35	עוטף עזה צפון
36	עוטף עזה דרום
37	באר שבע
38	רמת הנגב
39	מישורי חיון ופארן
40	ערבה דרומית ואילת



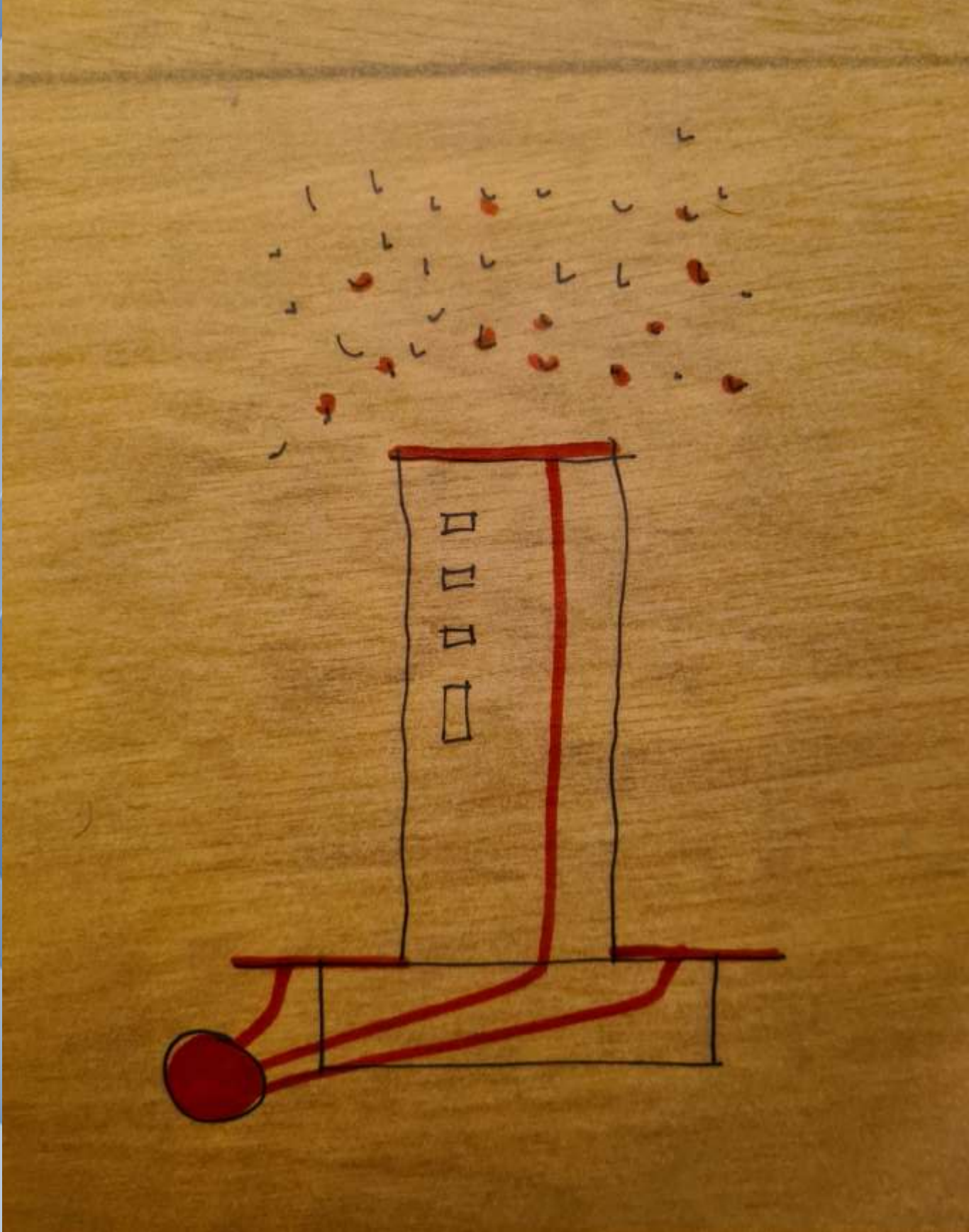


1167717400



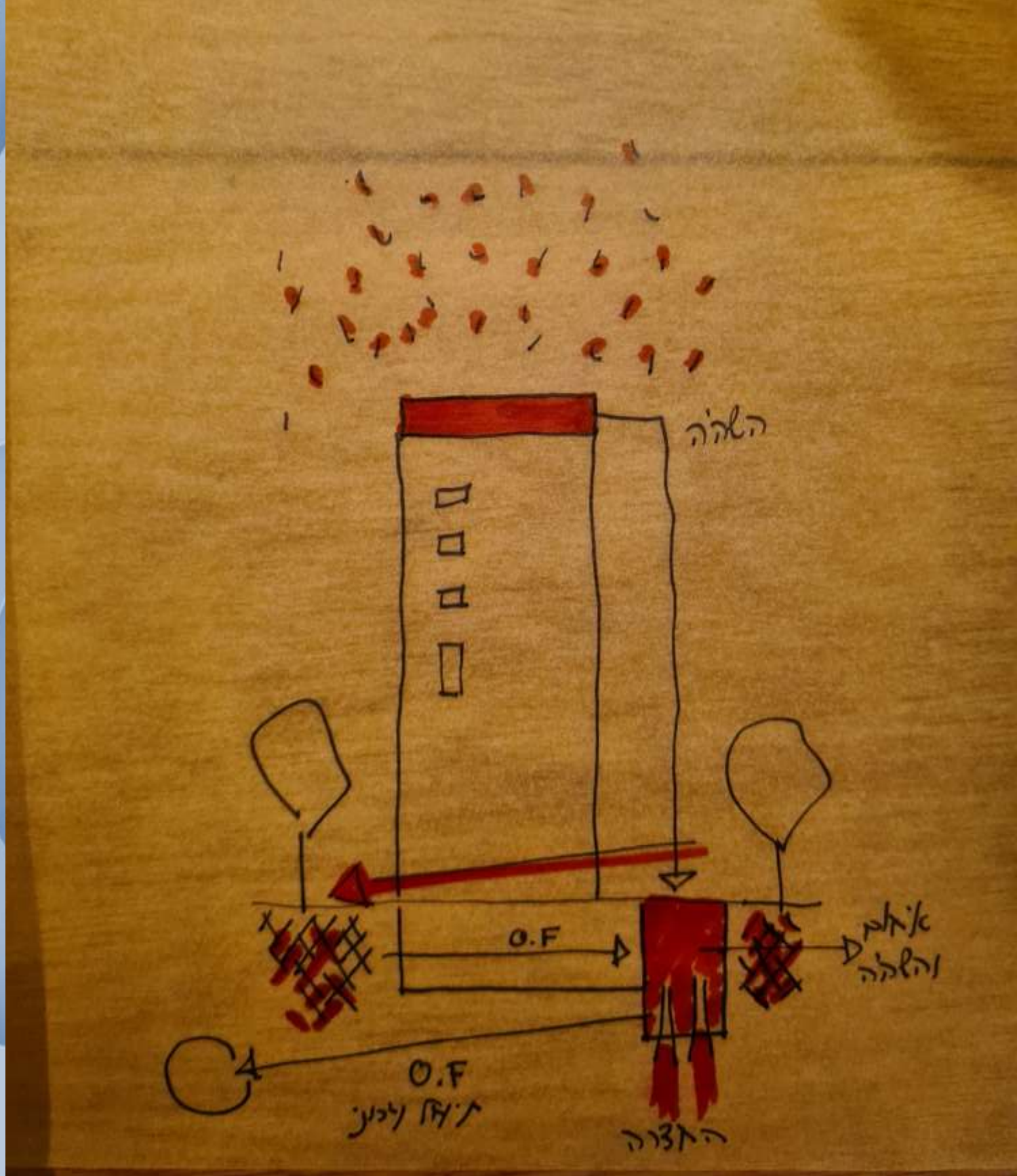


1167717400





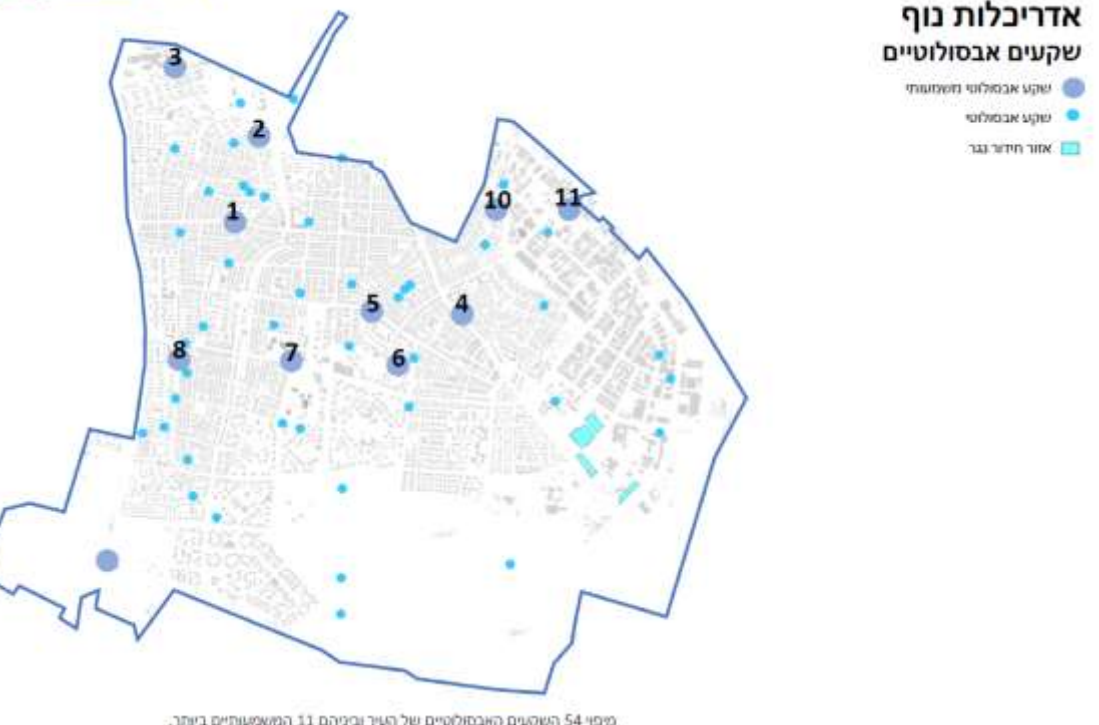
1167717400





תכנית מתאר כוללנית - הכללת איגום המים כתועלת ציבורית

אדריכלות נוף שקעים אבסולוטיים



1167717400



הנחיות לתכנון בעיר בדגש על עמידות להצפות ורגישות לניהול נגר וחלחול

1. רישוי מקוון – מידע בנושא מחשבון אוגר, בניה משמרת נגר, מיקומי שקעים אבסולוטיים.
2. בדיקת תכניות בהתאם להנחיות בדגש על מפלסי כניסת רכבים למרתפים, פתחי אוורור, קביעת מפלס 0.00.
3. בחינה בשטח של הפתרונות כתנאי למתן היתרי בניה.

עיקרי הנחיות למתכננים בעיר מתוך ראייה מרחבית וגישה משלבת
(התחדשות עירונית, תמ"א, בנייה חדשה, אזה"ת, גנים)

- לפחות 15% חלחול במגרש עבור שטח הפיתוח, בור טיפולים ואיגום בנפח נדרש לפני חלחול, בורות חלחול/החדרה עבור שטח הגג.

סה"כ 100% חלחול בתחום המגרש בהסתברות 1:50 שנה (למשך 4

שעות) – התאמה מלאה למחשבון בתמ"א 1 ללא מקדם הפחתה.

- בתכנון דרכים וחניות ישולבו רצועות של שטחים מגוננים סופגי מים וחדירים.

- בבנייה לתעסוקה (אזה"ת) 100% משטח הגגות לחלחול/החדרה בהתאם לאישור רשות המים והמשרד להגנת הסביבה.

1167717400





סימוכין: DR547.1
י"ט טבת תש"פ
תאריך: 16/01/2020

לכבוד
מתכננים

שלום וברכה,

הסדן: הוראות ניקוז עבור נספח תב"ע בעיר חולון

- נתונים טכניים:
 - טבלת רישום שטחים- מגרש, תכנית, חניון תת"ק, קווי מגרש לכל 4 חזיתות המגרש, ציון קווי בניין 0 למרתפים.
 - גובה אבסולוטי של המגרש.
 - ייעודי קרקע.
- בחינת היעף:
 - ניתוח המצב הקיים של המגרש ביחס לטופוגרפיה האזורית: האם ממוקם בשקע אבסולוטי, פשט הצפה, מקום בעל רגישות לגר עילי (הצפות), בדיקת הסטוריה הצפות נגר עילי מי גשם בשטח התכנית ובכל סביבתו ברדיוס של 1 ק"מ.
 - איתור נתוני תכנית אב קיימת לעיר, באתר העירוני או במחלקת GIS. בחינת המגרש המוצע ביחס לתכנית האב לתיעול וביחס להתפתחות עירונית.
 - בחינת של כל קווי הניקוז באזור המגרש.
 - בחינת ערוצי זרימה של הנגר העילי בנכס ובסביבתו.
 - בדיקת סוגי הקרקע והמצאות מי תהום. סקר סיכונים ובחינה של זיהומים אפשריים.
- תכנון והמלצות היעף:
 - חישוב לצורך בניה מוגנת הצפה למבנים, לדרכים ולשטח התכנית, על התכנון המוצע להיות מוגן מפני חדירת מי גשמים משטח התכנית ומאגן ההיקוות בה הוא נמצא, בהסתברות של לפחות 1%. הדבר מתבטא בבדיקה תכנון ואחריות לגובה מפלס כניסה המינימלי הנדרש 0.00 של המבנה, כניסה וציאה מתניה תת"ק, פתחי שירות שונים ועוד, תכנון מיון כניסה לתנין וציאה, פתחים, קביעת מפלס 0.00 כללי בהתאם להסתברות של 1%.
 - איגום והשהיה: יש להשתמש באמצעי איגום בתת הקרקע הפניה לצורך השהיה לפני חלחול והחדרה.
 - גודל איגום מינימלי נדרש יחושב עפ"י 'מחשבון יעד נגר לתכנון' בהתאם הוראות מינהל התכנון בתמ"א 1 (יצירת אוגר שווה ערך ל-100% משטח התכנית בארוע גשם בהסתברות של 2% למשך 4 שעות וכו'). חישוב זה יסתכם ללא כל הפחתה וללא כל שימוש במקדם, כלומר 100% מההתנאה המתקבלת. אפשרויות איגום יכולות להתקבל בסך המצטבר של גגות, מיכל איגום תת"ק, נפחי איגום בקרקע טבעית, שימוש בסלעיה היקפית וכו' עפ"י חישובים של הדחלוג, אדריכל טף ומי שבקי בתחום.
 - אפשרי להשתמש בגגות כאמצעי לריסון, בלימה והאטת קצב הזרימה של מי הגשם. ניתן הצעת פתרון להשהיית מי גשם בגגות ו/או גגות ירוק / כחולים.
 - חלחול והחדרה: התייחסות לאיגום נדרש, לאתר סינון מתאים / שישו מי הנגר מהמאגר לאמצעי חלחול. התייחסות לגובה מי תהום, איכות הקרקע. יתרת השטח המוגן תתוכנן לשילוב חלחול בריצוף ובנינון כולל שכבת בסיס קרקע

רח' זמנן 58, ת.ד. 1, חולון, סניף 58373 טל' 03-5827471/2 פקס 03-5827033
בקר באתר העירוני של חולון: www.holon.muni.il

- מחלחלת מתחת לריצוף ולגיטון. בסה"כ כל הנגר העילי יופנה כאמור לתת הקרקע. עודפים בהסתברות שמתחת ל-2% תופנה לנגר עילי אל מחוץ לשטח ללא חיבור למערכת התיעול. הוראות תחזוקה, מדידת נתונים, העברת נתונים למרכז בקרה עירוני. יש להשיג אישור איכות הסביבה ורשות המים.
- עודפי תיעול: עודפי תיעול, כאמור, בהסתברות של פחות מ-2% תופנה באמצעים עיליים אל מחוץ לשטח המגרש חזית קדמית ואחורית בהתאם לתיאום וקבלת אישור של הח"מ. ללא צנרת תיעול תת קרקעית.
- תכנון תכנית ניקוז וחלחול:
 - שטח הגג יופנה למאגר השהיה ו/או גג כחול, בור טיפולים מקדים ובור חלחול/החדרה תקני, עודפים לשטח המדרכה, שביל, כביש.
 - שארית השטח (כלומר, סה"כ מגרש פחות שטח הגג) יופנה למאגר השהיה נפרד, בור טיפולים מקדים ובור חלחול/החדרה תקני אחר, עודפים לשטח המדרכה, שביל, כביש.
 - חישובים אלה מתבססים על הסתברות של 1:50 שנה בארוע של 4 שעות וכו' מגבלות בנייה בשקעים האבסולוטיים בעיר ובמוקדי הצפות וסביבתם:
 - לא תותר כל בנייה תת קרקעית, לרבות חניונים, מחסנים ומרתפים.
 - לא תותר הקמת דירות גן.
 - יבוצע תכנון רגיש למים למבנה ולפיתוח המגרש.
 - תותר כניסה למגרש להולכי רגל ולרכבים מהנקודה הגבוהה ביותר האפשרית.
 - יידרש תסקיר השפעה על הסביבה ומוגנות לפני ואחרי הבנייה המוצעת.
 - ייתכנו מגבלות נוספות כפי שייקבע ע"י העירייה מעת לעת.
- תוצרי עבודת המחכנן:
 - איסוף נתונים, עפ"י האמור
 - תכנון ראשוני והגשה למזמין
 - השגת אישורים מגורמים נדרשים (תשתיות, רשות המים, רשות ניקוז ועוד)
 - גמר תכנון, העברת תיק לקבצי תכנון לעירייה, הטמעה ב-GIS עירוני
 - הוראות תחזוקה, מדידת נתונים, העברת נתונים למרכז בקרה עירוני

העתק:

אדר' אביעד מור, אדריכל העיר

בכבוד רב,

איג' שלמה שרר
מהנדס ראשי לתיעול



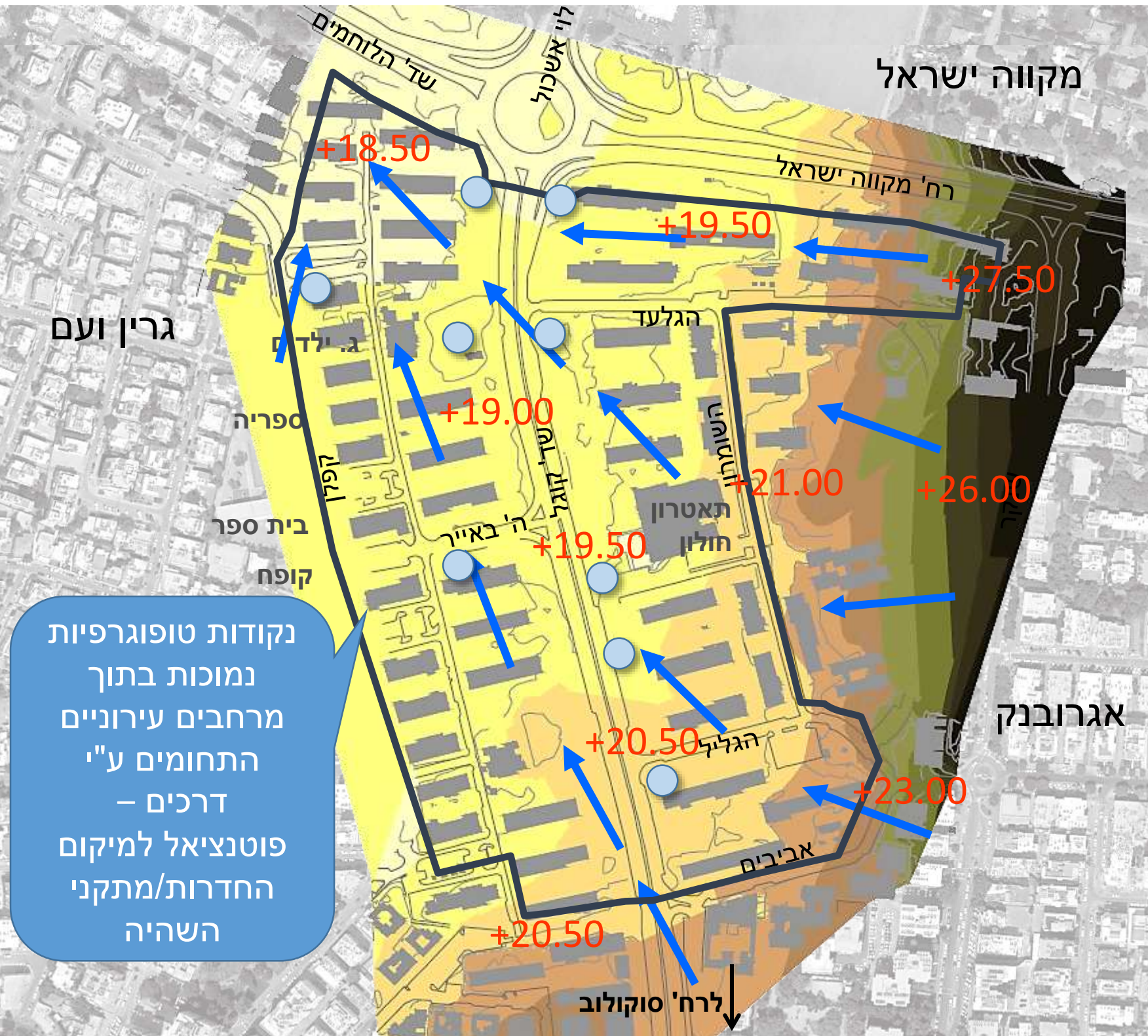
תכנית התחדשות לשדרות קוגל – תכנון מאופס מים

1167717400



הפתרון המרחבי המקומי

- שטח התכנית יורד לכיוון צפון-מערב.
- סה"כ הפרש הגובה בשטח התכנית 9 מטרים.
- שיפוע ממוצע בשד' קוגל 0.5%.
- יבזרוע הצפון מזרחית (מגן הג'רפה ועד שד' קוגל)
- שיפוע ממוצע 2.7%.
- ירחוב קפלן כמעט ללא שיפוע.

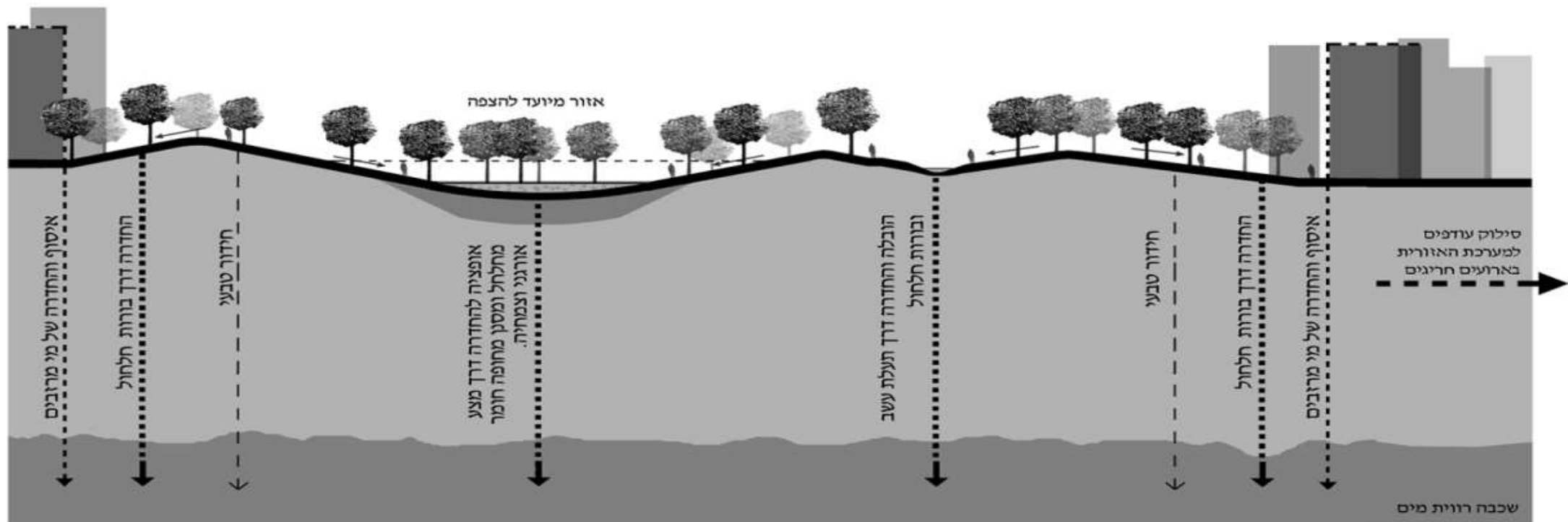


Number	Minimum Elevation	Maximum Elevation	Color
1	18.50	19.00	Lightest Yellow
2	19.00	20.00	Yellow
3	20.00	21.00	Light Orange
4	21.00	22.00	Orange
5	22.00	23.00	Dark Orange
6	23.00	24.00	Light Green
7	24.00	25.00	Green
8	25.00	26.00	Dark Green
9	26.00	27.00	Black
10	27.00	28.00	Black

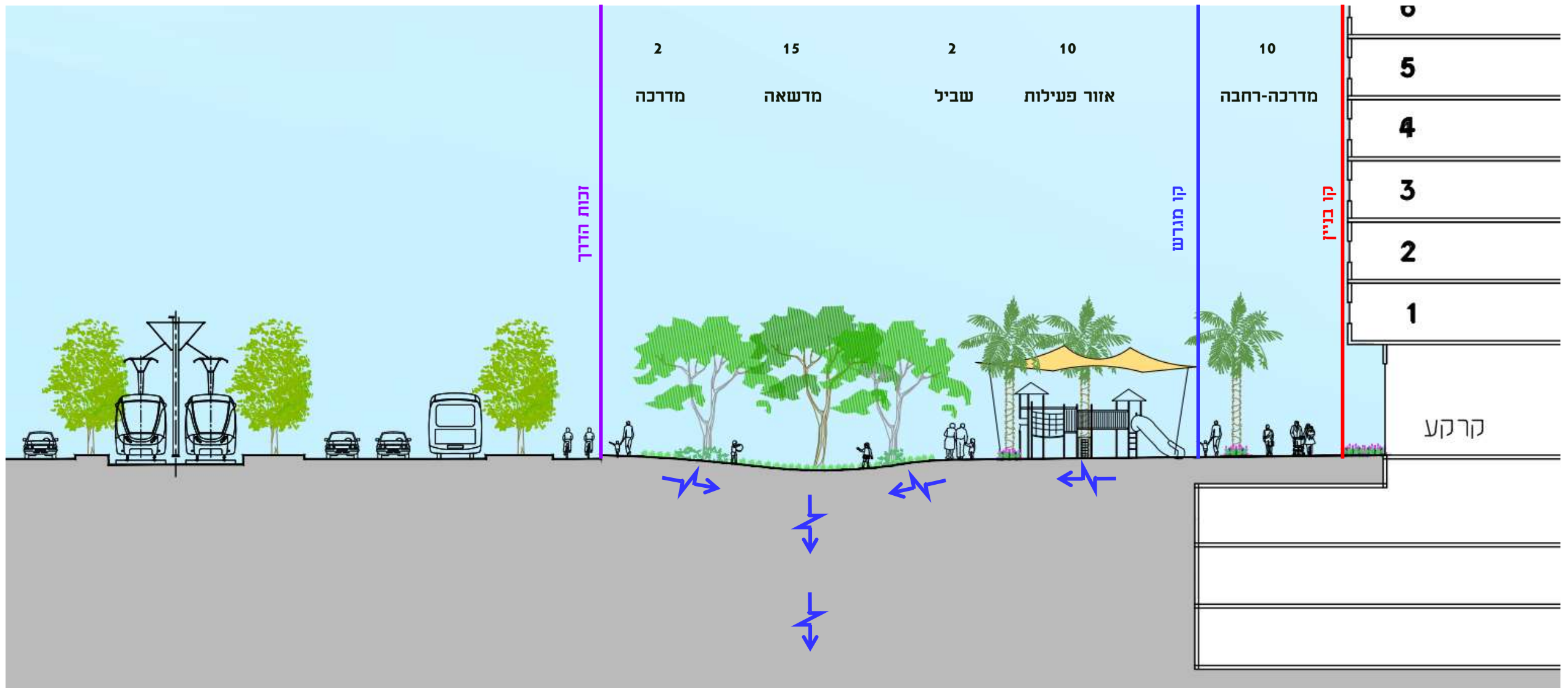
נקודות טופוגרפיות
נמוכות בתוך
מרחבים עירוניים
התחומים ע"י
דרכים –
פוטנציאל למיקום
החדרות/מתקני
השהיה

- תחום התב"ע באזור המוגדר תחת תמ"א/34/ב4 כאיזור בדרגת רגישות גבוהה להחדרת מים. התמ"א מחייבת לשמירה על 15% שטח מחלחל באיזור התוכנית או לחילופין החדרת נגר באמצעות מתקנים נקודתיים.
- ניהול הנגר באיזור התב"ע יתבצע על פי עקרונות של השהייה- חידור- פינוי
- נגר שיווצר על הדרכים הראשיות הינו נגר בעל איכות ירודה ויופנה למערכות הניקוז העירוניות.
- התייחסות לטופוגרפיה קיימת ומתוכננת של שטח התוכנית

שילוב מתקני החדרה והובלה בשטחים פתוחים - חתר אופייני



סכמת חלחול עקרונית שדרות קוגל



- נבדקו ספיקות במוצא האגן בשלושה תרחישים.
- עוצמת גשם עבור תקופת חזרה 20 שנה, זמן ריכוז 20 דקות- 72 מ"מ/שעה

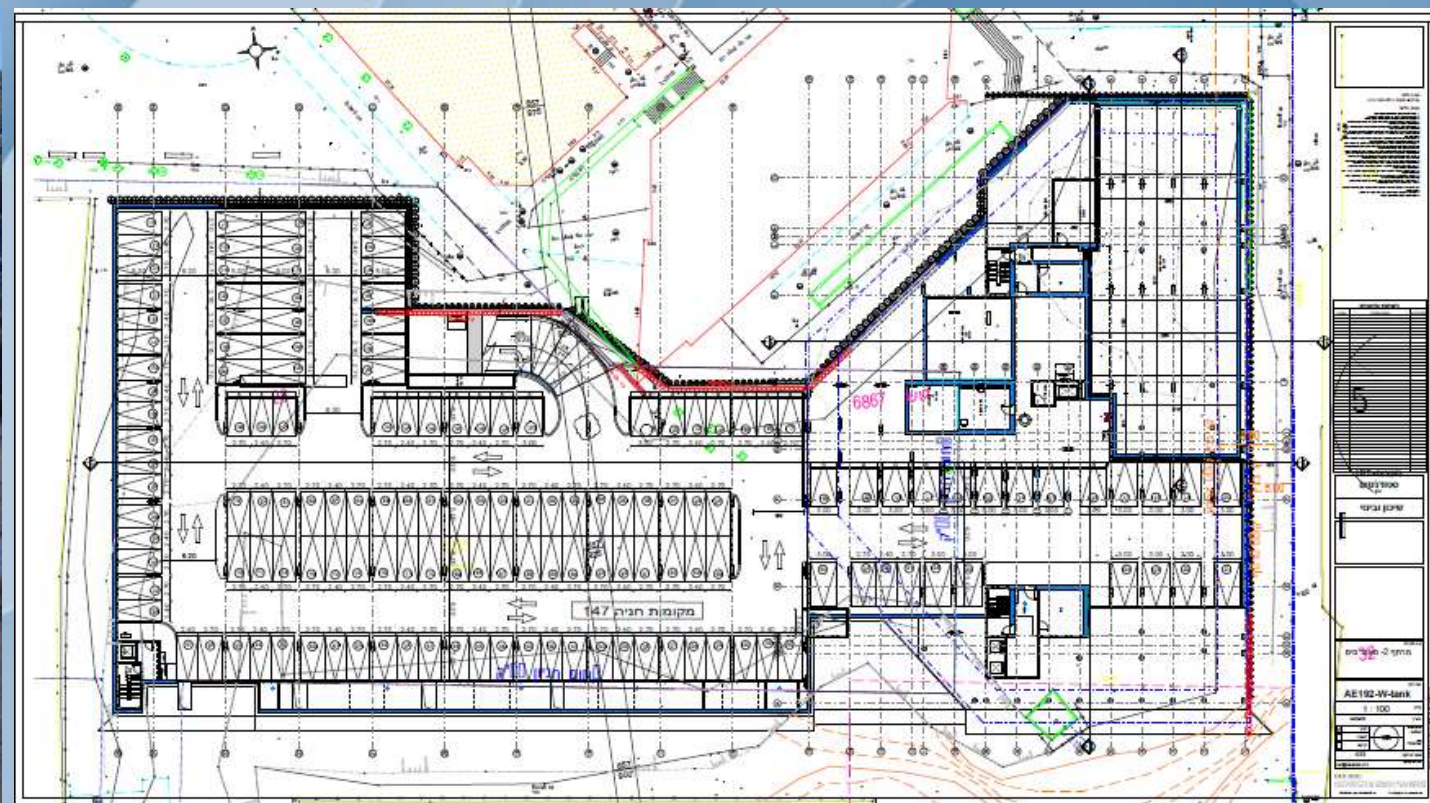
ספיקה במוצא אגן [מ"ק/שנייה]	מקדם נגר C	שטח תורם [דונם]	תרחיש
1.7	0.55	151	מצב קיים
2.2	0.73	151	מצב מתוכנן- בלי ניהול נגר
0.8	0.87	45	מצב מתוכנן- ניהול 100% מהנגר



פרויקט מעונות סטודנטים מכללת HIT – הקמת מאגר להשהיה וחלחול

1167717400





פרויקט מעונות סטודנטים מכללת זיט – הקמת מאגר להשהיה וחלחול בנפח של 4000 מ"ק

1167717400



KB Apartment



מנהל	שם התכנית	קנה מידה	היזם	אדריכלים
7	חתכים		שיכון ובינוי שילוח	טל חסמן אדריכלות נוף

1167717400





שיקום בריכת החורף
פתרון מבוסס טבע בנפח של
3000 מ"ק

1167717400



תודה

מרץ 2021

אביעד מור - אדריכל העיר
מינהל הנדסה | מינהל תשתיות

