



תוכנית מספר 416-0153536



”רע/מק/ 905 התדהר 10”

רעננה



נספח ניקוז וניהול מי נגר עילי

- גרסא 11 -



תדהר התחדשות עירונית בע"מ

יזם:

משה צור אדריכלים בוני ערים בע"מ

אדריכלות:

נאירוז סוכר, B.Sc.

עריכה:

רועי שקדי, B.Sc.

בקרה:

26 במרץ 2024

תאריך:



תוכן העניינים

- 1. מבוא
- 2. מטרת המסמך
- 3. מקורות המידע
- 4. תשתיות הניקוז העירוניות סמוכות
- 5. חתך הקרקע
- 6. מפלסי מי התהום
- 7. המצב הקיים
- 8. עוצמות הגשם
- 9. שטחי פנויים מבינוי
- 10. חישוב נפח מי הנגר
- 11. ניהול מי הנגר – מסקנות, המלצות, נפחים לטיפול וסיכום
- 12. נספחים

טבלאות

- טבלה מס' 1 : סיכום נתוני חתך הקרקע
- טבלה מס' 2 : נתוני עוצמות הגשם – תחנת השירות המטאורולוגי "געש"
- טבלה מס' 3 : טבלת שטחים ואחוז מכלל השטח
- טבלה מס' 4 : מקדמי מי הנגר לשימושי הקרקע השונים
- טבלה מס' 5 : נפחי מי הנגר באתר
- טבלה מס' 6 : תחשיב מעטפת הנפחים עבור גגות ומרפסות
- טבלה מס' 7 : תחשיב מעטפת הנפחים עבור פיתוח
- טבלה מס' 8 : נפחי מי הנגר היממתיים לטיפול במסגרת ההמלצות
- טבלה מס' 9 : ספיקות במצב קיים
- טבלה מס' 10 : ספיקה יוצאת מווסתת

איורים

- איור מס' 1 : מפת מיקום האתר – GIS
- איור מס' 2 : חתך הידרו-גאולוגי מס' 131 – רשות המים
- איור מס' 3 : מפלסי מי התהום באזור – רשות המים
- איור מס' 4 : מקטע מתוך תמ"א 1 – אזורים רגישים להחדרת נגר עילי
- איור מס' 5 : המצב הקיים – תצלום אוויר





1. מבוא

1.1 מיקום

אתר התוכנית, הידוע כגוש מס' 7657 – חלקה מס' 185, ממוקם לאורך רחובות "תדהר" (ממערב), "הנופר" (מדרום) ו-"כביש 4" (ממזרח) בעיר רעננה. ר' מיקום אתר התוכנית באיור מס' 1 להלן.

1.2 המצב הקיים

שטח האתר עומד כיום ריק.

1.3 המצב המוצע

1.3.1 הקמת 2 בנייני תעסוקה, בני 15 קומות מעל 5 קומות חניון תת קרקעי.

1.3.2 יתוכנן מעבר פתוח לציבור בכיוון צפון-דרום, בו תיקבע זיקת הנאה למעבר הציבור במפלס הקרקע.

1.4 שטח התוכנית

גודל אתר התוכנית: כ- 10.137 דונם.

איור מס' 1: מפת מיקום האתר – GOVMAP



2. מטרת המסמך

מטרת נספח ניקוז זה (להלן: "הנספח"), המוגש לעיריית רעננה ולרשויות התכנון, היא הצגת רמת התכסית במצב הקיים ובמצב המוצע, נפחי מי הנגר החזויים באירועי גשם ומאזן תרומות מי הנגר במצב המוצע וכן התוויית מנגנוני ניהול מי הנגר בהתאם לחתך (סוג) הקרקע באזור, מפלסי מי התהום ואיכותם.





3. מקורות המידע

הנספח מבוסס על מקורות המידע כדלקמן:

- 3.1 תשריט הבינוי והפיתוח המוצע.
- 3.2 הוראות תכנית 416-0153536 – "רע/מק/905 התדהר 10".
- 3.3 מידע אודות מפלסי מי התהום והחתך ההידרו-גיאולוגי – רשות המים.
- 3.4 מסמך מדיניות לניהול מי נגר עירוני – מנהל התכנון, אוגוסט 21.
- 3.5 תוכנית מתאר כוללנית לניקוז – עיריית רעננה.



4. תשתיות הניקוז העירוניות סמוכות

טבלה מס' 1: סקירת תשתיות הניקוז באזור הפרויקט

רחוב	סוג התשתית	מידות	הערות
כביש 4	קו ניקוז	50 ס"מ	מנקז את מי הנגר ומתחבר בהמשכו עם קו הניקוז ברחוב התדהר.
הנופר	קו ניקוז	50 ס"מ	מנקז את מי הנגר ומתחבר עם קו הניקוז ברחוב ויצמן.

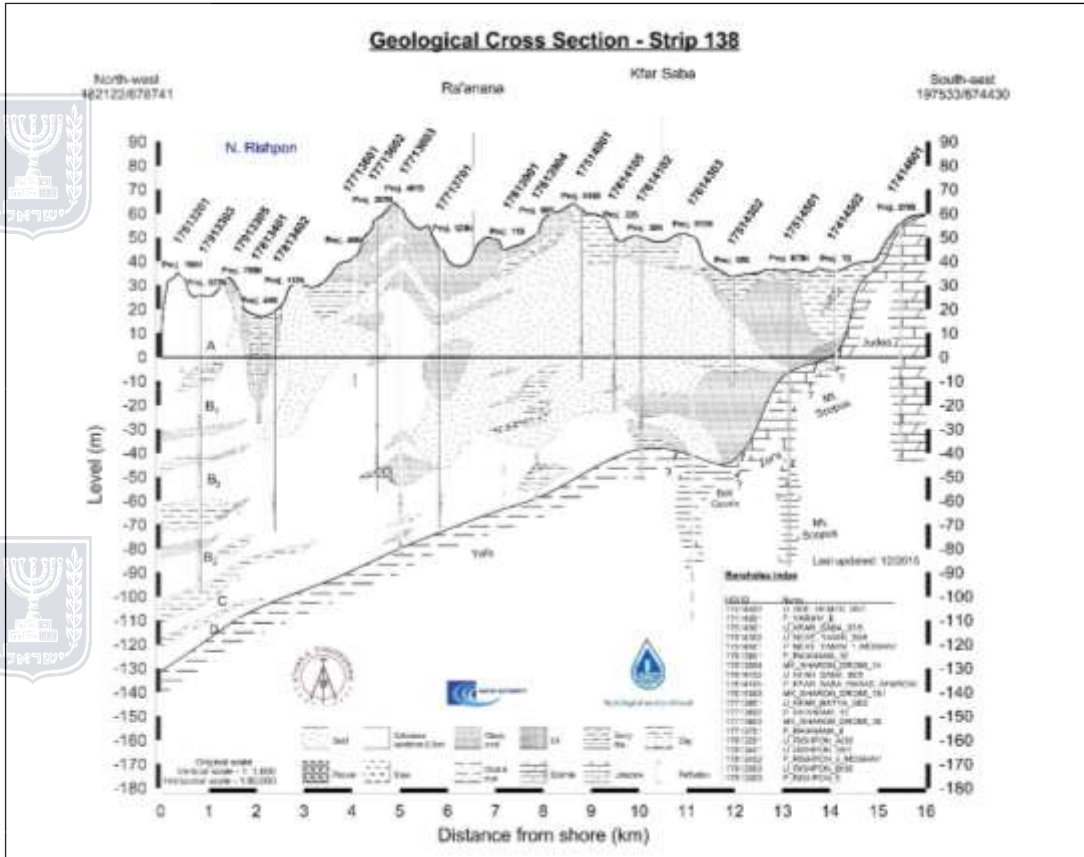


5. חתך הקרקע

5.1 החתך ההידרו-גאולוגי

האתר ממוקם כ-7.1 ק"מ מקו החוף, בקרבת חתך הידרו-גאולוגי אזורי מס' 138, כמוצג באיור מספר 2 להלן.

איור מס' 2: חתך הידרו-גאולוגי מס' 138 – רשות המים



5.2 סוג הקרקע והמשמעויות ההידרולוגיות

להלן, בטבלה מס' 1, סיכום נתוני חתך (סוג) תת הקרקע, המוצגים באיור מס' 2 לעיל.

טבלה מס' 1: סיכום נתוני חתך הקרקע

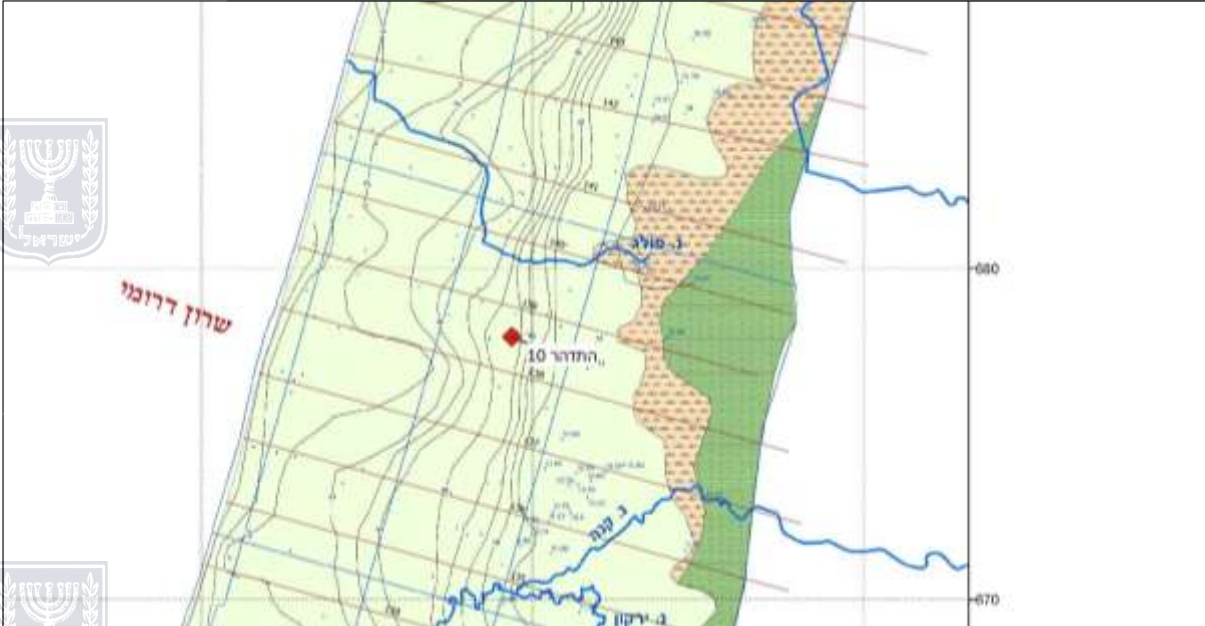
משמעות הידרולוגית	גובה/עומק	סוג הקרקע
מוליכות הידראולית בינונית.	עד רום אבסולוטי של כ-40(+) מ' מפני הים (כ-10-12 מ' עומק מפני הקרקע).	חול חרסיתי
מוליכות הידראולית גבוהה.	מרום אבסולוטי 40(+) מ' ועד רום 37(+) מ' (כ-13-15 מ' עומק מפני הקרקע).	חול
מוליכות הידראולית נמוכה.	מרום אבסולוטי 37(+) מ' ועד רום 32(+) מ' (כ-20-22 מ' עומק מפני הקרקע).	חרסית/חול חרסיתי
מוליכות הידראולית גבוהה.	תחת שכבת החרסית	חול



6. מפלסי מי התהום

רום מפלס מי התהום האבסולוטי המוערך באזור האתר, ע"פ מפת מפלסי מי התהום משנת 2019 של רשות המים (השירות ההידרולוגי 2016) המוצגת באיור מס' 3, הוא בין (+6) ל-(-7) מ' מעל לפני הים.

איור מס' 3: מפלסי מי התהום באזור – רשות המים



7. המצב הקיים

שטח האתר כיום עומד ריק ומשמש כחניון רכבים. ניתן להניח כי מקדם מי הנגר היממתי הממוצע, במצב הקיים, בשני המתחמים הוא כ-0.4.

איור מס' 5: המצב הקיים – תצלום אוויר GIS



עמוד 4 מתוך 14



8. עוצמות הגשם

8.1 עוצמות הגשם

להלן, בטבלה מס' 2, נתוני עוצמות הגשם כפי שנמדדו בתחנת השירות המטאורולוגי "געש", המרוחקת כ-7 ק"מ מערבית להאתר.

טבלה מס' 2: נתוני עוצמות הגשם – תחנת השירות המטאורולוגי "געש"

50%	20%	10%	5%	4%	2%	1%	פרק הזמן (דקות)	שם התחנה
61	84	101	120	126	146	168	10	געש
49	68	83	99	104	122	141	15	
42	59	73	87	92	108	125	20	
33	47	57	69	72	85	98	30	
25	36	44	52	55	65	76	45	
20	28	34	41	43	51	60	60	
15	21	24.9	30	31	36	42	90	
12	17	20.4	24	25	29	34	120	
10	12	14	17	18	21	23	180	
8	10	12	14	14	16	18	240	

8.2 הסתברויות התכן

להלן הסתברויות התכן לניקוז וניהול מי הנגר על פי תקן בניה ירוקה והנחיות רשות המים:

- 1: 5 שנים/סופת תכן באורך 10 ד'.
- 1: 50 שנים/סופת תכן באורך 60 ד'.

8.3 עוצמות התכן

להלן עוצמות התכן על-פי טבלת נתוני עוצמות הגשם לעיל, על פיהן יחושבו נפחי מי הנגר:

- 1: 10 שנים/סופת תכן באורך 10 ד' : 84 מ"מ/שעה.
- 1: 50 שנים/סופת תכן באורך 60 ד' : 51 מ"מ/שעה.





8.4 הנחיות מנהל התכנון לטיפול במי הנגר

הנחיות מנהל התכנון מורות על טיפול במי הנגר בהתאם לנפח המים היממתי וגודל המגרש, תחת הסתברות 1:50 שנים, כדלקמן:

גודל המגרש	יעד לטיפול
עד 5 דונם	כ-50% מכלל נפח מי הנגר
מעל 5 דונם	כ-75% מכלל נפח מי הנגר



8.5 עובי הגשם

עובי הגשם היממתי באזור "מישור החוף", על פי נתוני מנהל התכנון, ולצורך חישוב נפח מי הנגר היממתי הצפוי בשטח אתר התוכנית, הוא כ-169 מ"מ/יממה.

9. שטחי פנויים מבינוי

טבלה מס' 3 להלן מציגה את אחוז שטחי הבנייה ושטחי החלחול מכלל שטח התכנית:

טבלה מס' 3: טבלת שטחים ואחוז מכלל השטח

סוג התכנית	היטל השטח	אחוז מכלל השטח
יחידות	מ"ר	-
שטח מרתף	8,363	85%
גינון שאינו מעל מרתף	932	9%
סה"כ לכל התכנית	9,854	100%

10. חישוב נפח מי הנגר

10.1 מקדמי מי הנגר למצב המתוכנן

נפחי מי הנגר חושבו על פי אירוע גשם יממתי ושעתי ובאמצעות מודל הנוסחה הרציונאלית. להלן מוצגים, בטבלה מס' 4, מקדמי מי הנגר הסגולי "C", יממתיים ושעתיים, עבור כל סוג תכנית שטח:

טבלה מס' 4: מקדמי מי הנגר לשימושי הקרקע השונים

מקדם מי הנגר השעתי	מקדם מי הנגר היממתי	ניתוח מקדמי מי הנגר בשטח לפי שיטת CIA
0.9	0.95	שטח בנוי – היטל מבנה
0.8	0.9	שטחים מרוצפים
0.3	0.6	שטחי גינון מעל מרתף
0.2	0.4	שטחי גינון



10.2 חישוב נפח המים

חישוב נפח המים, לצורך ניהול מי הנגר, בוצע באמצעות הנוסחה הרציונאלית: $Q = C \times I \times A$

- ספיקה = Q
- מקדם תכסית השטח (ללא יחידות) = C
- עוצמת גשם התכן המחושבת על פי זמן הריכוז של האגן. = I
- גודל השטח המנוקז במ"ר. = A

10.3 נפחי מי-הנגר באתר

- להלן, בטבלה מס' 5, נפחי מי הנגר, אשר חושבו באמצעות מודל הנוסחה הרציונלית, כמפורט לעיל, התבססו על אירוע גשם יממתי ושעתי ומוצגים לפי היטלי השטחים בחלוקה לרמת אטימותם בפני מים ותגובתם ההידרולוגית.
- השימוש בשיטה הרציונאלית מקובל ונהוג עבור אגנים אשר גודלם עד כ-4 קמ"ר (4000 דונם).

טבלה מס' 5: נפחי מי הנגר באתר

סוג התכסית	היטל השטח	מקדם מי הנגר	נפח מי הנגר		% מתא שטח
			1:5 שנים	1:50 שנים	
הסתברות	-	-	1:5 שנים	1:50 שנים	-
יחידות	מ"ר	60 ד'	מ"ק/ד'	מ"ק/יממה	%
תא שטח 100					
היטל בניינים	5,173	0.9	130	787	57%
ריצוף מחלחל	3,042	0.9	77	463	33%
גינון מעל מרתף	707	0.6	12	72	5%
גינון מחלחל	932	0.4	10	63	5%
סה"כ	9,854	-	229	1,384	100%
מקדם מי הנגר הממוצע	0.83				

10.4 נפח מי הנגר לטיפול

הנחיות מנהל התכנון מורות על טיפול בכ-75%, לפחות, מנפח מי הנגר היממתי בהתאם לגודל שטח התוכנית. לפיכך נפח מי הנגר המינימלי לטיפול בשטח התוכנית הוא כ-1,038 מ"ק/יממה.

ספיקה מווסתת לפי הנחיות תמ"א 1 ספיקת הנגר אותה ניתן להוציא למערכת הניקוז העירונית תחושב לפי הספיקה השעתית הנוצרת באתר בהסתברות 1:5 שנים, הספיקה עומדת על 229 מק"ש.

10.5 מקדם מי הנגר הממוצע

מקדם מי הנגר הממוצע בשטח האתר מוערך בכ-0.83 בתכנון המוצע, ובכ-0.4 גם במצב הקיים. לפיכך נראה כי יש לנקוט באמצעי ניהול, כמוצג להלן, לצורך שיפורו.

10.6 תחשיב ניהול הנגר בשיטת מעטפת הנפחים

שיטת מעטפת הנפחים באה לחשב את נפח האיגום מינימלי הדרוש לצורך נפח הנפח הנגר לאורך משך אירוע הגשם היממתי ולוודא כי הספיקה היוצאת למערכת הניקוז העירונית לא תעלה על הספיקה השעתית 1:5 שנים.

תחשיב בשיטת מעטפת הנפחים לקביעת נפח האיגום מוצג בטבלה 6 ו-7 להלן, נפח האיגום הפיזי הנדרש לניהול הנגר עומד על 176 מ"ק עבור כלל התכנית.

טבלה מס' 6: תחשיב מעטפת הנפחים עבור גגות ומרפסות

איגום פיזי	נפח חלחול מצטבר	נפח נגר יוצא	נפח נגר לניהול	נפח כללי נוצר	עובי גשם 1:50 שנה	עוצמת גשם 1:50 שנה	זמן ריכוז דקות	זמן ריכוז שעות
מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"מ	מ"מ/ש עה	דקות	שעות
67	25.0	21.7	113.3	199.0	24.3	146.0	10	0.17
72	37.5	32.6	142.0	249.5	30.5	122.0	15	0.25
74	50.0	43.5	167.6	294.5	36.0	108.0	20	0.33
58	75.0	65.2	197.9	347.6	42.5	85.0	30	0.50
17	112.5	97.8	227.0	398.7	48.8	65.0	45	0.75
0	150.0	130.4	237.5	417.1	51.0	51.0	60	1.00
0	225.0	195.6	251.4	441.7	54.0	36.0	90	1.50
0	300.0	260.7	270.1	474.4	58.0	29.0	120	2.00
0	450.0	391.1	293.3	515.3	63.0	21.0	180	3.00
0	600.0	521.5	298.0	523.5	64.0	16.0	240	4.00
0	250.0	3,128.9	786.9	1,382.3	169.0		1440	24.00

טבלה מס' 7: תחשיב מעטפת הנפחים עבור הפיתוח

איגום פיזי	נפח חלחול מצטבר	נפח נגר יוצא	נפח נגר לניהול	נפח כללי נוצר	עובי גשם 1:50 שנה	עוצמת גשם 1:50 שנה	זמן ריכוז דקות	זמן ריכוז שעות
מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"מ	מ"מ/ש עה	דקות	שעות
70	0.0	16.5	86.6	199.0	24.3	146.0	10	0.17
84	0.0	24.7	108.5	249.5	30.5	122.0	15	0.25
95	0.0	33.0	128.1	294.5	36.0	108.0	20	0.33
102	0.0	49.5	151.2	347.6	42.5	85.0	30	0.50
99	0.0	74.2	173.4	398.7	48.8	65.0	45	0.75
82	0.0	99.0	181.4	417.1	51.0	51.0	60	1.00
44	0.0	148.5	192.1	441.7	54.0	36.0	90	1.50
8	0.0	197.9	206.3	474.4	58.0	29.0	120	2.00
0	0.0	296.9	224.1	515.3	63.0	21.0	180	3.00
0	0.0	395.9	227.7	523.5	64.0	16.0	240	4.00
0	0.0	2,375.3	601.2	1,382.3	169.0		1440	24.00



11. ניהול מי הנגר – מסקנות, המלצות, נפחים לטיפול וסיכום

11.1 מסקנות

- 11.1.1 שכבת קרקע של חול חרסיתי בעלת מוליכות הידראלית בינונית, מצויה מפני הקרקע עד רום (+40) מ' (עומק 10-12 מ'), שכבת חרסית, אטימה להחדרת מי נגר, מצויה מרום (+)37 עד רום (+)32 מ' (עומק 13 מ'), שכבת חול נקי מצויה מתחת לשכבת החרסית.
- 11.1.2 רום מפלס מי התהום האבסולוטי המוערך באזור האתר הוא בין-6(+)-ל-7(+)- מ' מעל לפני הים.
- 11.1.3 מקדם מי הנגר הממוצע בשטח האתר מוערך בכ-0.83 בתכנון המוצע, ובכ-0.4 גם במצב הקיים. לפיכך נראה כי יש לנקוט באמצעי ניהול לצורך שיפורו.
- 11.1.4 הנחיות מנהל התכנון מורות על טיפול בכ-75%, לפחות, מנפח מי הנגר היממתי בהתאם לגודל שטח התוכנית. לפיכך נפח מי הנגר המינימלי לטיפול בשטח התוכנית הוא כ-1,038 מ"ק/יממה.
- 11.1.5 האיגום הפיזי הכולל הדרוש לצורך ניהול 75% ממי הנגר בהתאם לתמ"א 1, הוא 176 מ"ק (ר' טבלה 6+7).

11.2 המלצות לניהול מי נגר

11.2.1 השהייה על גבי הגג

- א. השהיית המים על גבי גגות הבניינים המתוכננים תבוצע באמצעות הנחת משטחי "גג סופח" על גבי השטח הפנוי ממערכות טכניות של גג כל בניין, מעל יריעת ניקוז ומעל ציפוי בטון ויריעת איטום.
- ב. משטחי ההשהיה יתוכננו עם יריעת "גג כחול" בעובי 3 ס"מ, פרוזיביות: 70%, וכן עם שכבת טוף בעובי 15 ס"מ, פרוזיביות: 30%.
- ג. השהיית המים תתבצע על גג הבניין הפנוי ממערכות טכניות.
- ד. ההשהיה תתבצע על כ- 65% משטח הגג בכל בניין.
- ה. שטח הגגות הפנויים הוא כ-3,363 מ"ר.
- ו. נפח מי הנגר אשר יושהה בגג הסופח עומד על כ-222 מ"ק סה"כ:
 $0.3 \times 0.15 \times 3,363 + 0.03 \times 0.7 \times 3,363$
- ז. הנחת שטחי גינון ו/או דק (Deck) תתאפשר מעל שכבת ההשהיה ("גג סופח").
- ח. יש לתכנן איטום מחמיר, לצורך מניעת נזילות ורטיבות בגג המבנה, ולהוסיף ציפוי בטון תחת יריעת הניקוז, על פי תכנון יועץ האיטום.
- ט. עודפי מי הנגר משטחי הגגות ומרפסות, כולל לאחר השהייתם, יופנו אל ארבעה קידוחי החדרה מתוכננים (ר' תשריט).

11.2.2 קידוחי החדרה

- א. מי הנגר משטח הגגות והמרפסות יופנו אל שוחת הפרדת מי-קיץ ואל חמישה (5) קידוחי החדרה בתוך שוחות בנפח 8 מ"ק (ר' תשריט).
- ב. מי הקיץ יופרדו באמצעות צינור, בקוטר 2", ויופנו אל בור שאיבה לביוב.
- ג. קידוחי ההחדרה יבוצעו לפי המידות וההנחיות כדלקמן:

עמוד 9 מתוך 14





- עומק: 30 מ'.
- אורך החתך המחלחל: 7 מ'.
- קוטר הקידוח: 50 ס"מ.
- קוטר הצינור הפנימי: 30 ס"מ.

- ד. כושר ההחדרה של כל קידוח יעמוד על כ-30 מק"ש בהנחה כי מוליכותה ההידראולית של שכבת החול היא כ-100 מ"מ/שעה.
- ה. פרט קידוחי ההחדרה הסופיים, לרבות עומק, אורך החתך המחלחל, קוטר הקידוח וקוטר הצינור, יתוכננו ע"י הידרולוג בשלב היתר הבניה ובהתאם לתוכנית האדריכלית, מפלסי המרתפים הסופיים ודו"ח חקירת הקרקע.
- ו. עודפי מי הנגר מקידוחי ההחדרה יונקזו דרך צינור בקוטר 300 מ"מ, מקידוח החדרה 5 לקו הניקוז שנמצא צפונית לתוכנית (ר' תשריט).
- ז. כושר ההחדרה היממתי עבור כל קידוח יעמוד על כ-105 מ"ק/יממה תחת ההנחות כדלקמן:
 - המוליכות ההידראולית של חול נקי תעמוד על כ-100 מ"מ/שעה.
 - משך סופה יממתית מוערך בכ-7 שעות (לא בהכרח ברצף).
 - מוליכות הקרקע ההידראולית תפחת בכ-50% עם התקדמות הסופה.
- ח. יכולת הטיפול במי הנגר, של 5 קידוחי ההחדרה והשוחות, יחדיו: כ-565 מ"ק/יממה $(5 \times (105 + 8))$.



11.2.3 שכבת אגרגט תחת שטחי הגינון המחלחל

- א. שכבת אגרגט, בעובי 50 ס"מ, תונח תחת שטחי הגינון המחלחל לצורך השהיית מי הנגר הנוצרים בשטחי פיתוח אלה (ר' תשריט).
- ב. מי הנגר משטח המדרכות ינוקזו גרביטציונית (ככל הניתן) אל שטח הגינון.
- ג. שטח השכבה: כ-1,092 מ"ר. פורוזיביות: 30%.
- ד. נפח מי הנגר שיושהה בשכבה זו מוערך בכ-164 מ"ק סה"כ: $0.3 \times 0.5 \times 1,092$.
- ה. נפח מי הנגר היממתי אשר יחלחל בשטחי הגינון המחלחל יעמוד על כ-191 מ"ק/יממה תחת ההנחות הבאות:
 - מוליכותו ההידראולית של חול חרסיתי תעמוד על כ-50 מ"מ/שעה.
 - משך סופה יממתית מוערך בכ-7 שעות (לא בהכרח ברצף).
 - מוליכות הקרקע ההידראולית תפחת בכ-50% עם התקדמות הסופה.
- ו. סה"כ נפח הנגר שיטופל בשטחי הגינון באמצעות חלחול ושהיה יעמוד על 355 מ"ק/יממה $(164 + 191)$.
- ז. עודפי הנגר יזרמו לכיוון גרביטציונית לכביש ויקלטו במערכת הניקוז העירונית.



11.2.4 שכבת אגרגט תחת שטחי הגינון המחלחל

- א. שכבת אגרגט, בעובי 30 ס"מ, תונח תחת שטחי הגינון אשר מעל תקרת המרתף לצורך השהיית מי הנגר הנוצרים בשטחי פיתוח אלה.
- ב. שטח השכבה: כ-739 מ"ר. פורוזיביות: 30%.
- ג. נפח מי הנגר שיושהה בשכבה זו מוערך בכ-67 מ"ק סה"כ: $0.3 \times 0.3 \times 739$.



עמוד 10 מתוך 14



11.3 הנפחים המטופלים

להלן, בטבלה מס' 8, סיכום נפחי מי הנגר לטיפול, במסגרת התכנון המוצע, בהתאם להמלצות הנספח ועל פי הנחיות מנהל התכנון:

טבלה מס' 8: נפחי מי הנגר היממתיים לטיפול במסגרת ההמלצות

סוג התכסית	נפח מי הנגר	אמצעי טיפול	כושר ההשהיה וההחדרה	% מכלל הנפח
יחידות	מ"ר	-	מ"ק/יממה	%
היטל בניין מערבי	787	השהייה על גבי הגג + קידוחי החדרה בתוך שוחות השהיה	787	57%
שבילים	463	שכבת אגרגט תחת שטחי החלחול	292	21%
גינון מעל מרתף	72	שכבת אגרגט תחת שטחי החלחול	67	5%
גינון מחלחל	63	שכבת אגרגט תחת שטחי החלחול	63	5%
סה"כ	1,384	-	1,201	87%

11.4 ספיקה יוצאת מווסתת

ספיקה יוצאת מווסתת היא הספיקה שיוצאת באופן מוסדר מכלל אמצעי ניהול הנגר, אל מחוץ לשטח התכנית. יעד ספיקה יוצאת מווסתת לא יעלה על הספיקה שמקורה בגשם שעתי, בתקופת חזרה של 1:5 (תמ"א 1).
עובי הגשם באירוע שעתי, בעל זמן חזרה של 1:5 שנים, הוא 28 מ"מ/שעה. בהתאם לעובי גשם זה, שטח התכנית מספק ספיקה של 0.063 מ"ק/שניה. בעוד ש"הספיקה היוצאת המווסתת" משטח המגרש באירוע שעתי של 1:50 עומדת על ערך של 0 מ"ק/שניה (ר' טבלה מס' 9).

טבלה מס' 9: ספיקה במצב קיים

ספיקת מי הנגר		סוג התכסית
מצב קיים		-
1:50 שנים	1:5 שנים	הסתברות
מ"ק/שעתי	מ"ק/שעתי	יחידות
101	55	שטח פתוח



טבלה מס' 10: ספיקה יוצאת מווסתת

ספיקת מי הנגר		סוג התכסית
מצב מוצע אחרי פתרונות	מצב מוצע	-
1:50 שנים	1:5 שנים	הסתברות
מ"ק/שעתי	מ"ק/שעתי	יחידות
0	130	היטל בניינים
0	77	ריצוף מחלחל
0	12	גינון מעל מרתף
0	10	גינון מחלחל
0	229	סה"כ מ"ק/שעה
0	0.063	סה"כ מ"ק/שניה

סיכום 11.5

- שטח מי הנגר היממתי שיטופל באתר מוערך בכ-87%.
- ספיקה יוצאת מווסתת לזמן ריכוז של שעה בהסתברות 1:50 שנה, נמוכה מספיקה באירוע שעתי של 1:5 שנים.
- המלצות הנספח תואמות להנחיות מנהל התכנון, בהתאם לשטח האתר, הגדול מ-5 דונם.
- לפי חישוב מעטפת נפחים, על הפרויקט לאגום לפחות 176 מ"ק בכדי לטפל ב-75% מנפח הנגר היממתי. נפח מי הנגר המווסתים באמצעות השהיה על גג, קידוחים ושכבת אגרגט בגינון הוא 1,209 מ"ק. לפיכך הפרויקט עומד ביעד ניהול הנגר.





12. נספחים

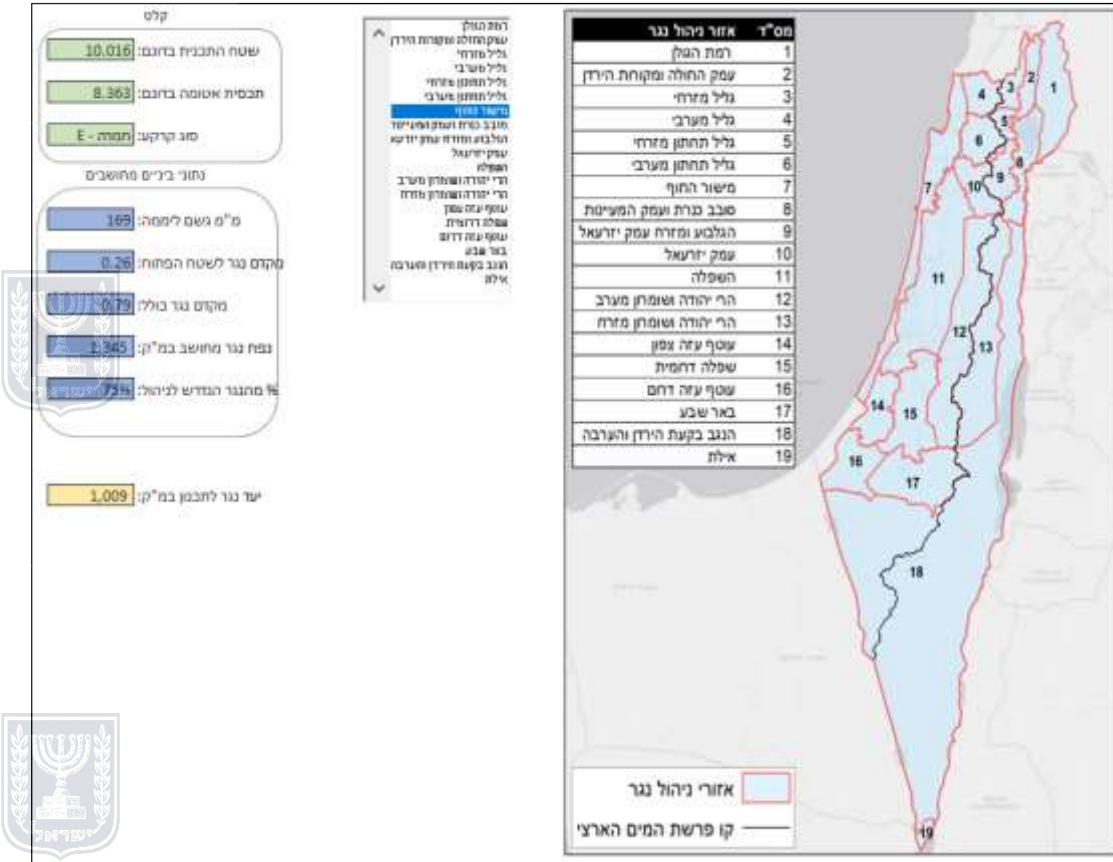
12.1 נספח א': טבלת כושר חדור – המדריך לבניה משמרת נגר עילי, משרד הבינוי והשיכון

סוג הקרקע או המסלע	כושר החידור	
	I	II
חרסית כבדה	0.5	<0.1
חרסית	-	<2
חמרה חרסיתית		4 - 6
חמרה	13	10 - 20
חמרה חולית	36	20 - 50
חול חמרה	50	50 - 100
צורות עם טין	126	-
חול דיונות	-	>200
ליס חרסיתי	-	5 - 10
ליס טיני	-	20 - 40
ליס חולי	-	40 - 80
חלוקי נחל עם 5% עד 10% חומר מקשר טיני וחרסיתי	-	>100
חלוקי נחל עם 15% עד 20% חומר מקשר טיני וחרסיתי		20 - 80
חרסית רזה עם 20% עד 25% חלוקי נחל		3 - 15
קרקעות אלוביאליות חוליות	-	8 - 12
קרקעות אלוביאליות חרסיתיות	-	3 - 5
אבן גיר ודולומיט	-	25
קרטון וחומר	-	6



נספח ב': מחשבון יעד נגר לתכנון 19 נובמבר – מנהל התכנון

12.2



נספח ג': פרט עקרוני – מערכת גג סופח על גבי גג הבניין והנחיות תחזוקה

12.3



הנחיות תחזוקה לגג סופח:

יש לעלות לגג לפחות אחת לשנה לפני תחילת עונת הגשמים ולנקות את משטחי הגג הסופח, לוודא כי הירעות אינן חשופות ואת תיקונתן ונקות פתחי הנקזים.