

תכנית 507-0623314 20/12/2020 14:10:27 נספח תשתיות נספח ניקוז - פרשה טכנית



507-0623314 תא/1/ 4677 אופטושו - ליוויק

הועדה המקומית לתכנון ולבניה תל-אביב - יפו	
שם התכנית	507-0623314 תא/1/ אופטושו - ליוויק
הומלצה למתן תוקף (לאחר דיון בהתנגדויות)	
תאריך	07/07/2021
תאריך	03/11/2021
תאריך	29/12/2021
אשרה למתן תוקף	אשרה למתן תוקף
תאריך	29/11/2021
מנהל האגף	אורלי אראל
מנהל העניין	אודי
דורון ספיר, ע"ש	דורון ספיר, ע"ש
יורד ועדת המענה	יורד ועדת המענה
תאריך	27/12/2021

מינהל התכנון- מחוז תל-אביב
חוק התכנון והבניה, תשכ"ה-1965
אישור תכנית מס' 507-0623314
הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 29.11.21 לאשר את התכנית
☒ התכנית לא נקבעה טעינה אישור שר
☐ התכנית נקבעה טעינה אישור שר
מנכ"לית מינהל התכנון יו"ר הועדה המקומית

נספח ניקוז פרשה טכנית

אשרה למתן תוקף

המתכנן : י.לבל מהנדסים יועצים בע"מ
נחלת יצחק 32 תל-אביב, 67448
טלפון : 03-6952418
פקס : 03-6916647
דוא"ל : lebel@lebel.co.il

- ספטמבר 2018
- עדכון 1: אוקטובר 2018
- עדכון 2: נובמבר 2018
- עדכון 3: נובמבר 2019
- עדכון 4: יולי 2020
- עדכון 5: אוקטובר 2020





תוכן עניינים



1.	כללי	3
2.	נתוני רקע	4
2.1	תחום הבינוי בתכנית	4
2.2	שימושי קרקע	5
2.3	תיאור הסביבה	5
2.4	סיווג הקרקע	6
2.5	סקירה הידרולוגית	6
2.6	נתונים והגדרות לחישוב ספיקות התכן החזויות	7
2.7	חישוב ספיקות התכן החזויות	8
2.8	המודל ההידרולוגי לחישוב ספיקות התכן החזויות	8
2.9	תאור מערכת הניקוז הקיימת	9
3.	המערכת המתוכננת	10
3.1	יעודי קרקע מתוכננים	10
3.2	תיאור המערכת המתוכננת	11
3.3	חישוב הנגר והידרוליקה של מערכת הניקוז המוצעת	13
4.	השפעות צפויות על הסביבה	14
4.1	איגום	14
4.2	השפעות על שטחים גובלים ועל אגן ההיקוות	14
4.3	השפעות על תחום התכנית	14
5.	אמצעים למניעת נזקים	15
5.1	אגני השהייה	15
5.2	בורות חלחול	15
5.3	מתקני השהיית נגר מוצעים בחצרות, כבישים, חניות ובשטחים מרוצפים	15
6.	המלצות להוראות התכנית	16
7.	נספחים	17



1. כללי

תוכנית זו מקודמת ביוזמה עירונית לטובת מתן מענה למצוקת הדיירים במתחם אופטושו-ליוויק אשר ממוקם בדופן לנתיבי איילון.

מיקומם של הבניינים בקרבה לאיילון השפיעה במהלך השנים אל איכות חייהם ומצבם של הבניינים אשר נמצאים כיום במצב ירוד.

התוכנית מציעה התחדשות עירונית על ידי מהלך בינוי מתחם מגורים על מגרש פנוי ציבורי המשמש כמגרש כדורגל בשכונה ולאחר מכן פינוי המבנים והריסתם לטובת שטח ציבורי פתוח ושטח למוסדות ומבני ציבור.



שטח התוכנית הינו כ-29 דונם ומאופיין בשני מתחמים המקושרים ברצועה נופית:

מרחב אחד (פינוי) בשטח 8.825 ד'. כולל ארבע רכבות מגורים קיימים ברחובות אופטושו וליוויק, המיועדים לפינוי עקב מצבם הפיזי והקרבה לנתיבי איילון.

מרחב שני (בינוי) בשטח 10.062 ד'. מדרום מערב לצומת רחובות דרך קיבוץ גלויות ושדרות ישראל גורי על שטח מגרש כדורגל זמני.

התוכנית כוללת תכנון של מגדל מגורים בן 31 קומות, הכולל שטח ציבורי מבונה ושלושה מבני מגורים בני 10 קומות.

הבינוי כלפי רחוב קיבוץ גלויות ילווה בקומת קרקע פעילה מסחרית.

שטח של כ-1000 מ"ר לשימוש ציבורי יוקצה בקומות הנמוכות במגדל המגורים.



בתוכנית מוצעות כ-335 יחידות דיור, בתמהיל מגוון, מתוכן 118 יחידות תמורה לדיירים.

הבינוי סובב רחבה פנימית, על מנת לאפשר שטח פתוח לטובת השכונה וקישוריות נוחה להולכי הרגל.

עם אכלוס הבניה החדשה יהרסו ארבעת מבני המגורים לאורך רחובות אופטושו וליוויק, ייעוד השטח המפונה ישונה לשטחים ציבוריים פתוחים ולמבני ציבור לרווחת תושבי השכונה ולרצף השטחים הירוקים הקיימים.

מטרת נספח זה היא להגדיר את הצרכים והדרישות ולתכנן תכנון כללי של מערכת הניקוז לנתוני התכן הסופיים של הפרויקט.





2. נתוני רקע

2.1 תחום התכנית

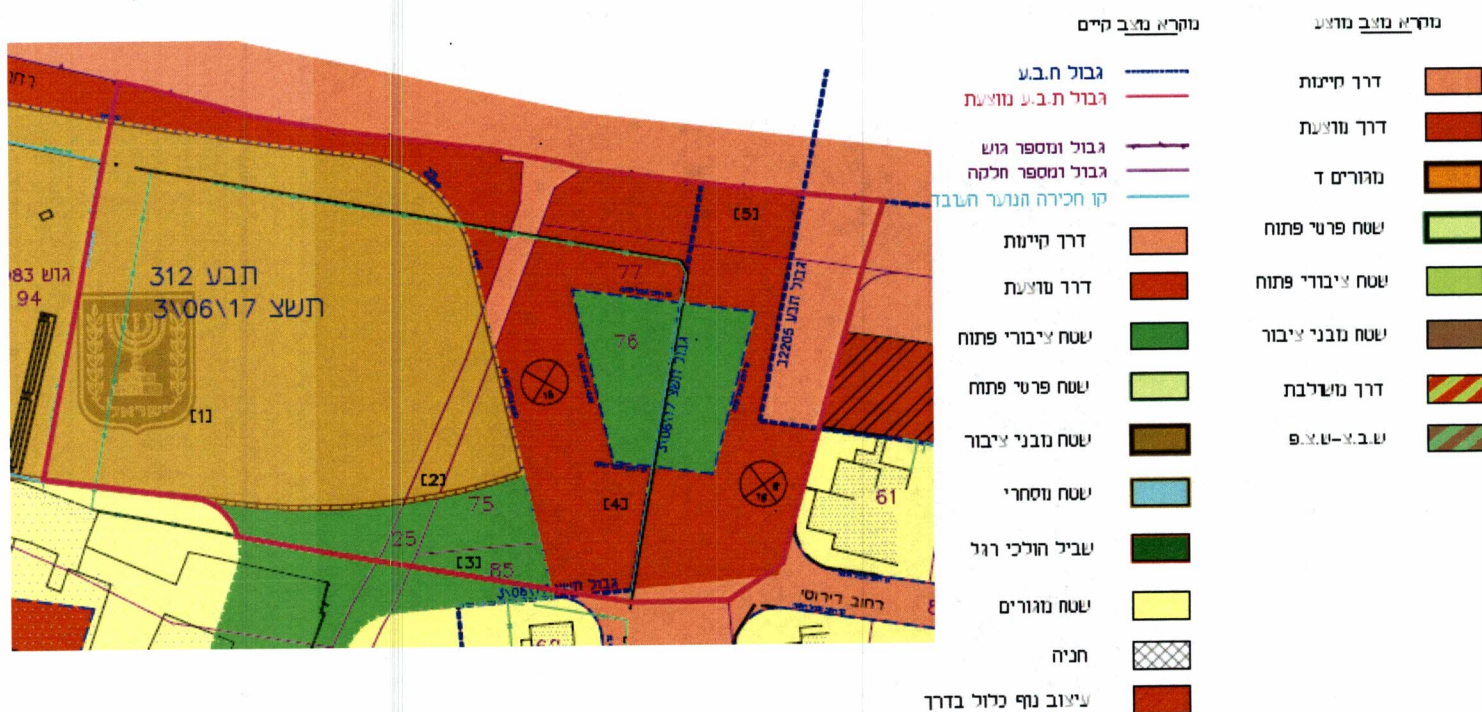


תרשים מספר 1: תחום התכנית על רקע מפה



2.2 שימושי קרקע

להלן מוצגים בתרשים מספר 2 ייעודי הקרקע עפ"י התוכנית הקיימת.



תרשים מספר 2: מפת ייעודי הקרקע עפ"י התוכנית הקיימת

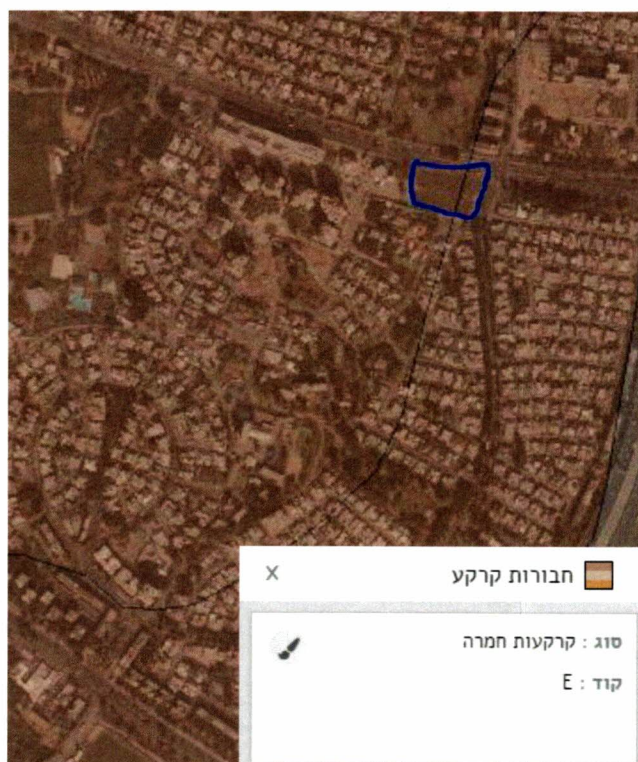
2.3 תיאור הסביבה

מתחם אופוטושו ממוקם בדרום העיר תל אביב - יפו. תחום תכנית המתאר ממוקם כ-3,000 מ' מזרחית לחוף הים וכ-300 מ' מערבית למחלף קיבוץ גלויות בכביש איילון. השיפוע הכללי של התב"ע הוא ממערב למזרח. בגדה המזרחית על רחוב ישראל גור, כיוון הזרימה מצפון לדרום. בגדה המערבית של המגרש, כיוון הזרימה מדרום לצפון.



2.4 סיווג הקרקע

סיווג חבורות הקרקע מוצג בתרשים מספר 3 להלן. ניתן לראות כי שטח התב"ע מאופיין בקרקע חמרה סוג E. בשטחים הסמוכים לתכנית ניתן למצוא קרקעות מעורבים ממערב, וגרומסולים ממזרח.



תרשים מספר 3 : חבורות קרקע באזור תכנית "אופטושו"

2.5 סקירה הידרולוגית

2.5.1 משטר הגשמים

ממוצע הגשמים הרב שנתי בתל אביב הינו 583 מ"מ. כמות המשקעים החודשית הממוצעת היא 126.9 מ"מ בחודש ינואר ו-60.6 מ"מ בחודש מרץ. כמויות הגשם היממתית והחודשית המקסימליות נמדדו בחודש ינואר והן שוות ל- 107.2 מ"מ ו- 424.9 מ"מ בהתאמה. כמות הגשם היממתית המקסימלית נמדדה בשנת 2000. המספר הממוצע של ימי הגשם בעובי 1 מ"מ ויותר הינו 10.3 עבור חודש ינואר, ואילו 6.4 עבור חודש מרץ.

2.5.2 כושר החידור של הקרקע

סוג הקרקע באזור הינו חמרה, בעל כושר חידור טוב בעל מקדם חידור $C=0.2-0.3$ לערך. לעומת זאת, שטח החידור המשוקלל קטן יותר עקב היות האזור שטח עירוני בנוי בריצופים, גגות וכבישים; ולכן, נלקח מקדם משוקלל $C=0.9$.





2.5.3 מיקום תחנות הידרומטריות

באזור התכנית אין תחנות הידרומטריות.

2.5.4 נתוני ספיקות מדורות

לא קיימים נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה בתחום ההתנקזות של אזור התוכנית.

2.6 נתונים והגדרות לחישוב ספיקות התכן החזויות



עפ"י הנחיות התכנון להכנת נספח הניקוז, יחושבו ספיקות התכן החזויות לפי תקופת החזרה וההסתברות המרבית לאירוע גשם בהתאם לשימוש בשטח. שטח התוכנית מאופיין כשטח מבונה (משולב מגורים/משרדים/מסחר), ואגן ההתנקזות בו הוא נמצא הינו בעל שטח הקטן מ-500 דונם. תקופת החזרה המוגדרת לתכסית שכזו היא 10 שנים ומכאן שההסתברות המרבית לאירוע גשם בשנה מסוימת הינה 10%.

תחנת הגשם המייצגת את האזור הינה תחנת שדה דב. התחנה מייצגת את אקלים רצועת החוף המרכזית. הנתונים המעודכנים התקבלו מהדו"ח המסכם של נת"י של קביעת גבולות אזורי גשם – מרץ 2016. דו"ח זה כולל את עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמת גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז.

נתוני עוצמות הגשם בתחנת שדה דב מוצגים בטבלה מספר 1.



טבלה מספר 1: עוצמת גשם לפרקי זמן שונים והסתברויות שונות באזור תל אביב (שדה דב). דו"ח נת"י 2016

עוצמת גשם (מ"מ/שעה) בהסתברויות שונות (%)							פרק זמן (דקות)
50%	20%	10%	5%	3%	2%	1%	
62	80	92	104	114	120	136	10
47	63	73	85	93	100	112	15
38	52	63	73	80	85	98	20
28	40	49	59	64	71	80	30
21	32	39	47	52	58	66	45
16	26	32	40	44	48	56	60
12	20	26	32	36	40	47	90
10	16	20	26	30	34	40	120
8	15	19	24	28	33	36	150
7	12	16	20	24	28	32	180





2.7 חישוב ספיקות התכן החזויות

זמן הריכוז חושב עפ"י הנוסחה הבאה :

$$t_c = 5.4 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$

כאשר :

t_c – זמן ריכוז [דקות]

L – אורך האפיק [ק"מ]

S – שיפוע האפיק הממוצע [-]



מתוך נתוני גודל האגנים, עוצמות הגשם ומקדם הנגר העילי ניתן לחשב את ספיקות התכן החזויות. מחשבים את ספיקות הנגר החזויות עבור 2 מצבים- למצב הקיים בשטח לפני השינויים המתוכננים, ולמצב המוצע לאחר השינויים המתוכננים. מכיוון שקיים שינוי מינורי בין המצב הקיים למצב המוצע מבחינת תכסית הקרקע, לא צפוי שינוי במקדם הנגר העילי ועל כן ספיקת התכן המקסימלית לא צפויה להשתנות. 15% משטח כל מגרש יישאר כשטח חדיר למים, שטח מגוון או מכוסה בחומר חדיר אחר ע"י גינות שימוקמו ליד כל בניין. כמו כן, קיימים בתכנית שטחי השהייה וחלחול בנוסף ל-15% מכל מגרש.



2.8 המודל ההידרולוגי לחישוב ספיקות התכן החזויות

קיימות מספר שיטות לחישוב והערכת ספיקות השיא הצפויות- השיטה הרציונלית, מודל התחנה לחקר הסחף (תחל"ס), מודל תחלסו"ן לאגנים קטנים ומודלים הידרולוגיים סטטיסטיים.

לצורך החישוב והערכת ספיקת התכן בפרויקט זה נבחרה לשימוש השיטה הרציונלית. השיטה הרציונלית נקבעה כמתאימה ביותר עקב גודל אגני ההיקוות ותכסיתם (שטח בנוי ושטח פתוח).

השיטה מתבססת על מספר הנחות עבודה, כגון : עוצמת הגשם אחידה על כל פני השטח במשך זמן הריכוז, והספיקה המקסימאלית צפויה עבור משך גשם השווה לזמן הריכוז.



$$Q = C I A$$

Q	ספיקת התכן (מ"ק/שעה)
C	מקדם נגר – 0.9
I	עוצמת הגשם (מ"מ/שעה)
A	שטח המגרש (דונם)





2.9 תאור מערכת הניקוז הקיימת

בחלק הדרומי לתב"ע בשדרות ישראל גורי, קיים קו בקוטר 60 ס"מ בכיוון צפון לדרום מפינת הרחוב לקרט עד רחוב מינקובסקי, וממשיך מזרחה למובל ראשי על רחוב חיל השריון ולתעלת ניקוז.





3. המערכת המתוכננת

3.1 ייעודי קרקע מתוכננים

את מפת ייעודי הקרקע המתוכננים ניתן לראות בתרשים מספר 4 להלן.

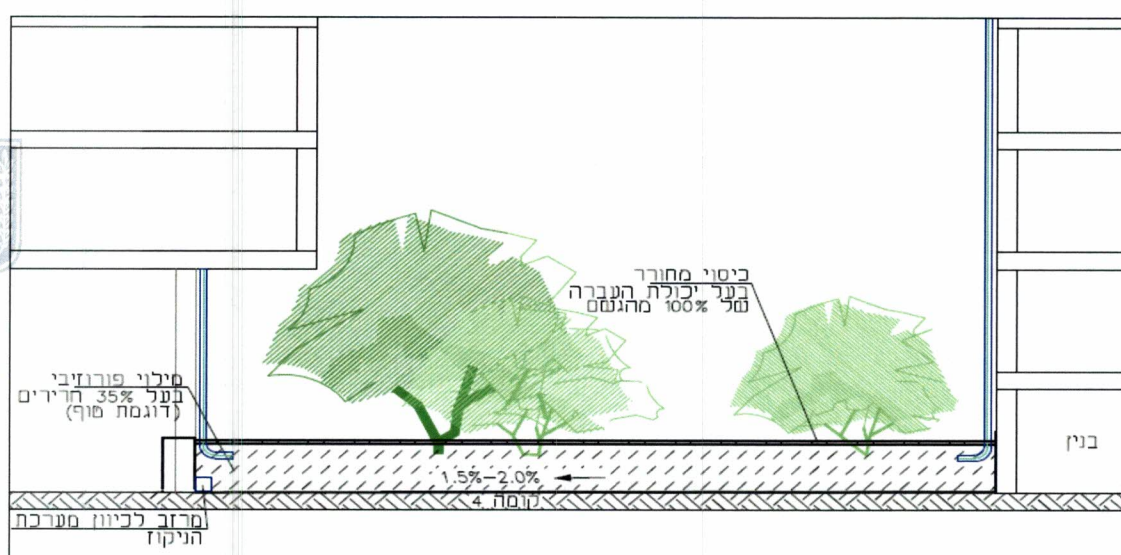


תרשים מספר 4 : מפת ייעודי הקרקע עפ"י התוכנית המוצעת

3.2 תיאור המערכת המתוכננת

מתוכנן קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ שיעבור לאורך שדרות ישראל עד התחברות לקו מתוכנן בקוטר 50 ס"מ, על פי תכנית האב לניקוז, בצומת הרחוב מאירבר.
בנוסף למערכת התיעול המתוכננת, מתוכנן לווסת (להשהות) את הנגר במגרשים ואת מי המרזבים אל אזורי השהיה והחדרה (כאמור, השטח הבלתי מופר והמגונן הינו בעל יכולת קליטה טובה מאוד). בשטח השצ"פ ואף בתחום המגרשים תוקם מערכת להשהיית וחלחול הנגר לקרקע שתכלול בורות חלחול ואגני השהייה תת קרקעיים (אזורים פרוזויביים עם מילוי בשכבת קרקע גרנולרית כגון: טוף). שחרור הנגר העודף יהיה ממפלס קבוע לצורך מניעת הצפת השטחים הנ"ל ע"י מגלש אל קווי הניקוז העירוניים. אמצעי ומיקום אזורי ההחדרה ראה פרק 4 להלן. בפרט, תבוצע השהיית נגר מעל למרתפים בתחומי המגרשים, ראה פרק 4.1.3 להלן.

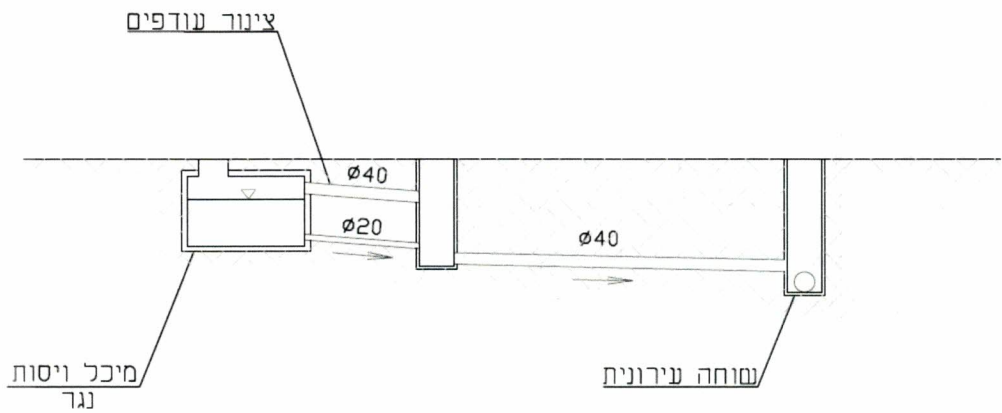
תרשים מספר 5 : סכמת ניקוז נגר מגג מבנים למרזבים ואז לאזורי השהיה בקרקע.



בחצר שבה אין 15% קרקע מחלחלת, יותקן מתקן ויסות נגר עפ"י מפתח של 20 מ"ק לדונם מגרש, כאשר המרזבים ושטח המגרש יופנו אל אותו מתקן ויסות וממנו ייצאו שני קווי ניקוז אל המערכת העירונית. הצינור התחתון יהיה בקוטר 20 ס"מ ויאפשר מעבר איטי של הנגר והצינור העליון יהיה בקוטר 40 ס"מ למקרה של גשם קיצוני וגלישת עודפים.



תרשים מספר 6 : סכמת מתקן ויסות נגר במגרש בו אין קרקע מחלחלת





3.3 חישוב הנגר והידרוליקה של מערכת הניקוז המוצעת

חושב ע"פ הידרוגרף יחידה, כאשר ספיקת השיא הינה נקודה בתחום ההידרוגרף ונפח הנגר המצטבר מחושב כשטח ההידרוגרף תוך התייחסות לספיקות משתנות. בחרנו במודל סטנדרטי המתייחס לאגן עירוני קטן.

T_P, T_B אורך הסופה, וזמן השיא בהתאמה

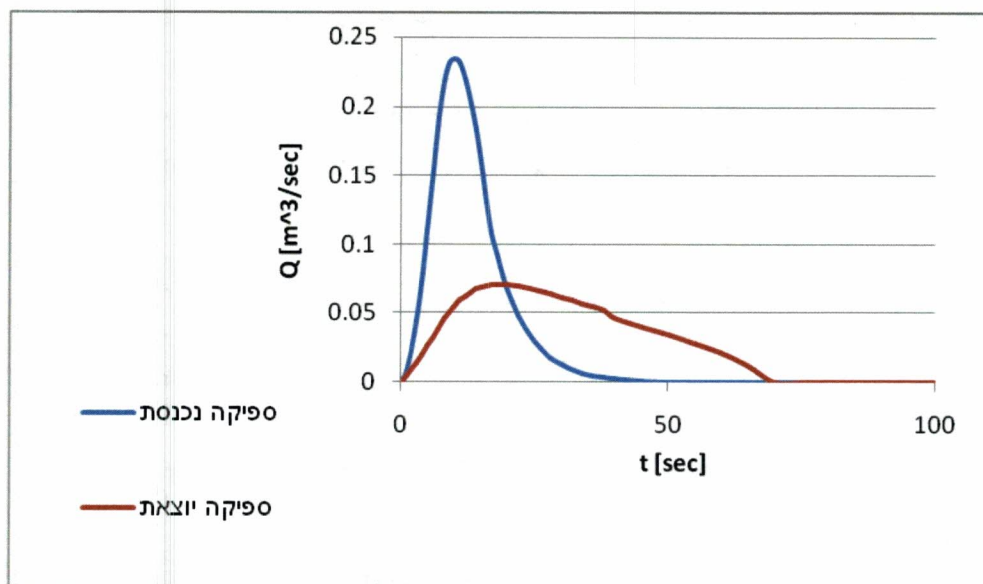
ספיקת שיא Q_P

$T_P = 1.6 T_C$ זמן שיא וזמן ריכוז בהתאמה

$T_B = 2.67 T_P$

נפח הסופה עפ"י מודל משולש

$$V = \frac{T_{Bx} Q_P}{2} (m^3)$$



תרשים מספר 7: הילוך גאות בשטח המגרש לפי הידרוגרמת יחידה בהסתברות של 10%



אגן	שטח אגן (דונם)	L (km)	זמן ריכוז (דקות)	שיפוע	עוצמת גשם (מ"מ/שעה)	מקדם נגר	ספיקה מקסימלית (מ"ק/שנייה)	נפח הסופה (מ"ק)
1	10.0	0.10	5	1%	92	0.9	0.230	51

טבלה מספר 2: ספיקה מקסימלית ונפח סופה לאגן ניקוז במתחם





במסגרת הפרויקט נבדק הקו המתוכנן אליו מתנקזים אזורי ההחדרה וההשהייה הנמצאים בשטח התב"ע.
דרגת המילוי של הקו צריכה להיות נמוכה מ-80%.

טבלה מס' 3 : חישובים הידראוליים לקווים מתוכננים

קו	אגנים	קוטר (מ"מ)	רדיוס (מ')	שיפוע (%)	ספיקה מקסימאלית (מ"ק/שניה)	ספיקה בחתך מלא (מ"ק/שניה)	Q/Qf	y/D
1	1	500	0.25	1	0.230	1.124	0.20	0.35



אזור השהייה – שטח מוגדר באגן לעיכוב ועצירת מי גשם. באמצעותו מערכת הניקוז לא מקבלת את כל ספיקת המים ישירות אליה. חלק ממי הגשם נעצר באזור ההשהייה ונכנס למערכת הניקוז לאחר מיתון הספיקה. מיתון הנגר יעשה בשטחי הגינה, באזורי המגרשים ובשצ"פים. בתוך השצ"פ יבוצעו קידוחי החדרה/בורות חלחול וכמו כן אזור השהייה ממולא בחומר פורוזיבי. כל הנגר ומי המרזבים יגיעו לאזור זה וממנו יצא קו בקוטר 40 ס"מ אל מערכת ניקוז.



4. השפעות צפויות על הסביבה

4.1 איגום

בשטח התב"ע לא מתוכנן איגום ולא בכל התחום הפריפריאלי של התב"ע.

4.2 השפעות על שטחים גובלים ועל אגן ההיקוות

שטח התכנית קטן והשפעתו על הסביבה קטנה. שטח המבנים אמנם מקטין את החידור לעומת הקיים היום, אך באמצעים פשוטים תבוצע השהייה שתמתן את הנגר.



4.3 השפעות על תחום התכנית

הגדלת מערכת הניקוז תתרום למניעת הצפות בתחום התכנית, דבר היכול לקרות גם במצב הקיים.



5. אמצעים למניעת נזקים

במטרה להקטין את כמויות המים המגיעות למערכות הניקוז האזוריות ולהקטין עלויות פעולות הניקוז ניתן להתקין בשצ"פים בתאום עם העירייה ורשות המים, מתקני שימור והשהיית נגר.

5.1 אגני השהייה – 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).

5.2 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 1).

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

5.3.1 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 צינור ניקוז המונח מעל שכבת הקרקע האטימה (ראה סקיצה בנספח מספר 2).

5.3.2 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 3).



6. המלצות להוראות התכנית

6.1 יש לבנות אזור השהייה מעל גג המרתף, בחצר ו/או על גבי הגג באופן שימתן את הנגר. אזור ההשהייה בנוי ממכל אטום על גג המרתף/בניין וממולא בחומר פרוזיבי בגוף בטון.

6.2 תכנית מפורטת תכלול נספח ניהול נגר אשר יתייחס להשגת הפחתה של 25% לפחות ביחס למצב התכנוני הקיים של נפח הנגר היממתי היוצא משטח התוכנית בהסתברות 1:50 שנים. בסמכות מהנדס העיר לקבוע יעד הפחתה מחמיר מ 25%, בהתאם לכושר ההולכה של המערכת העירונית. לכל תכנית מפורטת יידרש אישור מהנדס הרשות ליעד תכנון ניהול הנגר בתחום המגרשים.



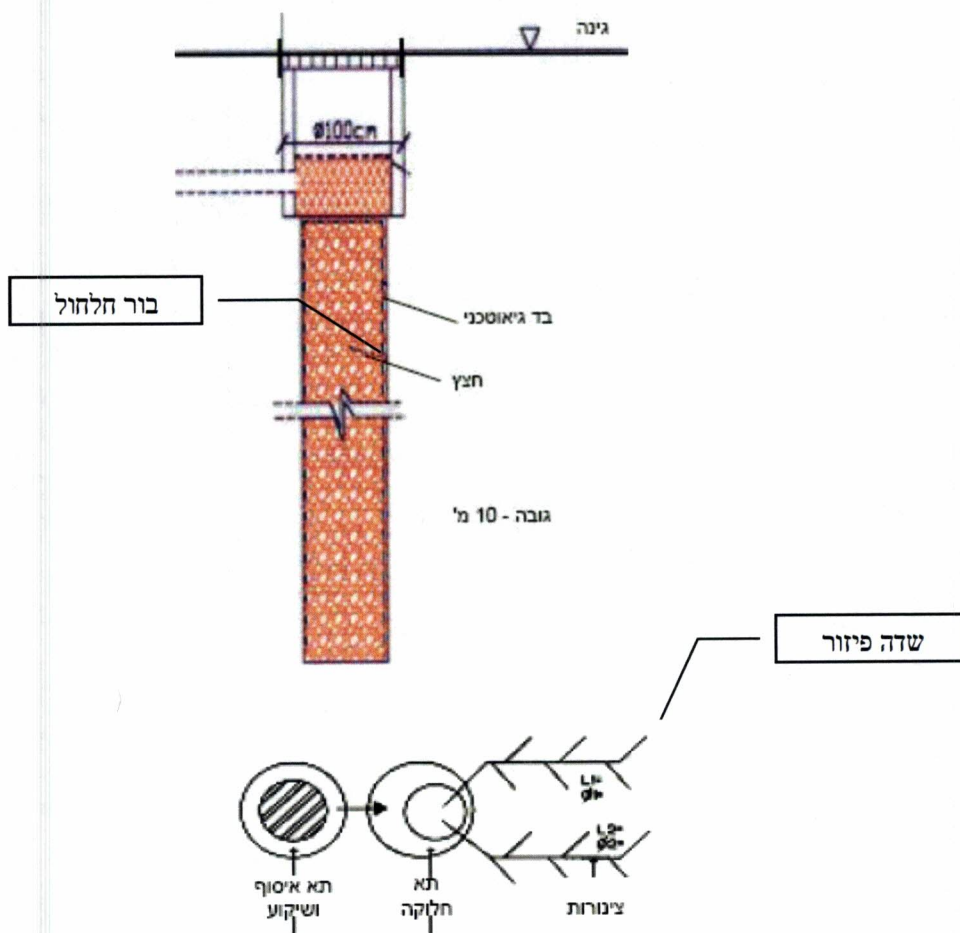
6.3 תנאים להיתר בניה בתכניות המפורטות יהיו אישור מהנדס הועדה לתכנית פיתוח הנדסית-סביבתית מפורטת לניהול נגר לכלל מתחם לפיתוח בהתאם להנחיות למעלה. התכנית ההנדסית תתייחס לחתך הקרקע, גגות, דקים ולמרתפים ותפרט פתרונות אשר יוטמעו בתכנית הבינוי והפיתוח. התכנון יכלול גם:

- תקופת החזרה להצפת מבנים וסיכון חיי אדם תהייה 1:100 שנים ומעלה.
- פירוט קונסטרוקטיבי של אופן שילוב מערכות ניהול הנגר במבנה.
- פירוט שיטות תחזוקת והפעלת המתקנים לרבות אמצעי פיקוח ובקרה שיתנהלו ע"י עיריית תל אביב.

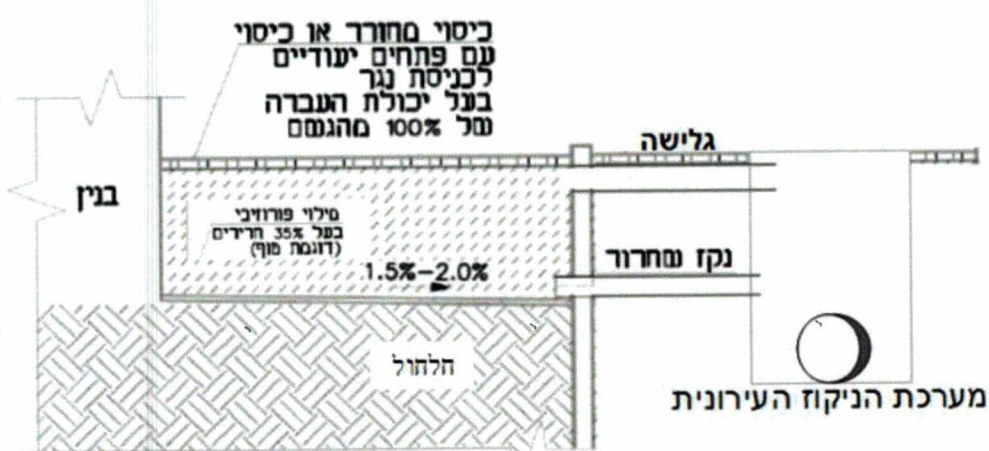


7. נספחים

נספח מספר 1 – סקיצת בור חלחול ושדה פיזור



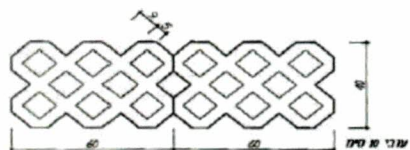
נספח מספר 2 – אזורי השהייה פרוזיביים



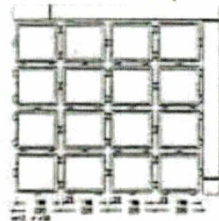


נספח מספר 3 – סקיצת ריצוף באבן משתלבת

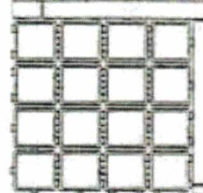
חניות באריחי דשא



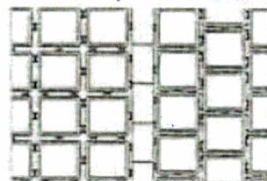
ריצוף עם מרווחי דשא



ריצוף חיבור בדוגמת צלב



שילוב של מרווח ניקוז/ מרווח דשא



ריצוף חיבור בדוגמת חצאים

