



תל אביב-יפו



תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
תכנית מס' 507-0622985

נספח ניקוז



פברואר 2021 - מהדורה 1
פרויקט: 213-20-578





תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

תוכן עניינים

עמוד	נושא
1.0	מבוא 3
1.1	מטרת התכנית 3
1.2	תיאור האזור 3
2.0	תכנית אב לניקוז 5
3.0	תמ"א 1 5
4.0	ייעודי קרקע 7
4-1	תרשים 4-1 תרשים ייעודי קרקע 7
5.0	סיווג קרקע 8
6.0	הידרולוגיה 8
6.1	משטר הגשמים 8
6.2	כושר החידור של הקרקע 9
6.3	הצפות בשטח התוכנית 9
7.0	ספיקת תכן 10
7.1	הנחיות לחישוב ספיקות התכן 10
7.2	חישוב ספיקת התכן 11
8.0	מערכת הניקוז 13
8.1	מערכת איסוף מי הנגר הקיימת 13
8.2	תיאור התכנית המוצעת 13
9.0	השפעות צפויות על הסביבה 14
9.1	תוספת נגר 14
9.2	מערכת השחייה 14
10.0	אמצעים למניעת נזקים 15
10.1	האמצעים להגברת החלחול בשטח בנוי 15
10.2	דוגמאות לאמצעי השחייה וחלחול טבעי 17
10.3	שינויים במערכת הניקוז הקיימת 19
10.4	המלצות להוראות התכנית (ניקוז ושימור מי הנגר) 19

טבלאות

טבלה 1-6	ממוצע משקעים רב שנתי	7
טבלה 1-7	עוצמות גשם לפי מודל נת"י 2015 : אזור 6 - מישור החוף והכרמל	9
טבלה 2-7	ספיקות תכן- מצב קיים ומתוכנן	11

תרשימים

תרשים 1-1	תרשים סביבה	4
תרשים 1-4	ייעודי קרקע	6
תרשים 1-6	ממוצע משקעים רב שנתי	8

שרטוטים

נספח ניקוז

02.02.2021

גיליון 213-20-578/3





תל אביב - יפו תא/מק/4721 – עמינדב 10-12 נספח ניקוז

1.0 מבוא

תכנית זו מהווה נספח ניקוז עבור פרויקט התחדשות עירונית ברחוב עמינדב. המתחם הקיים כולל כיום שני בניינים טוריים בהם קיימים כ-60 יח"ד. המתחם המתוכנן כולל כ-136 יח"ד וכן שטחים למבני ציבור, תעסוקה ומסחר. שטח התכנית כ-3.5 דונם.



1.1 מטרת התכנית

תכנית זו מציגה פתרון לניהול הנגר העילי והסדרת מערכת הניקוז בעקבות פרויקט התחדשות עירונית במתחם.



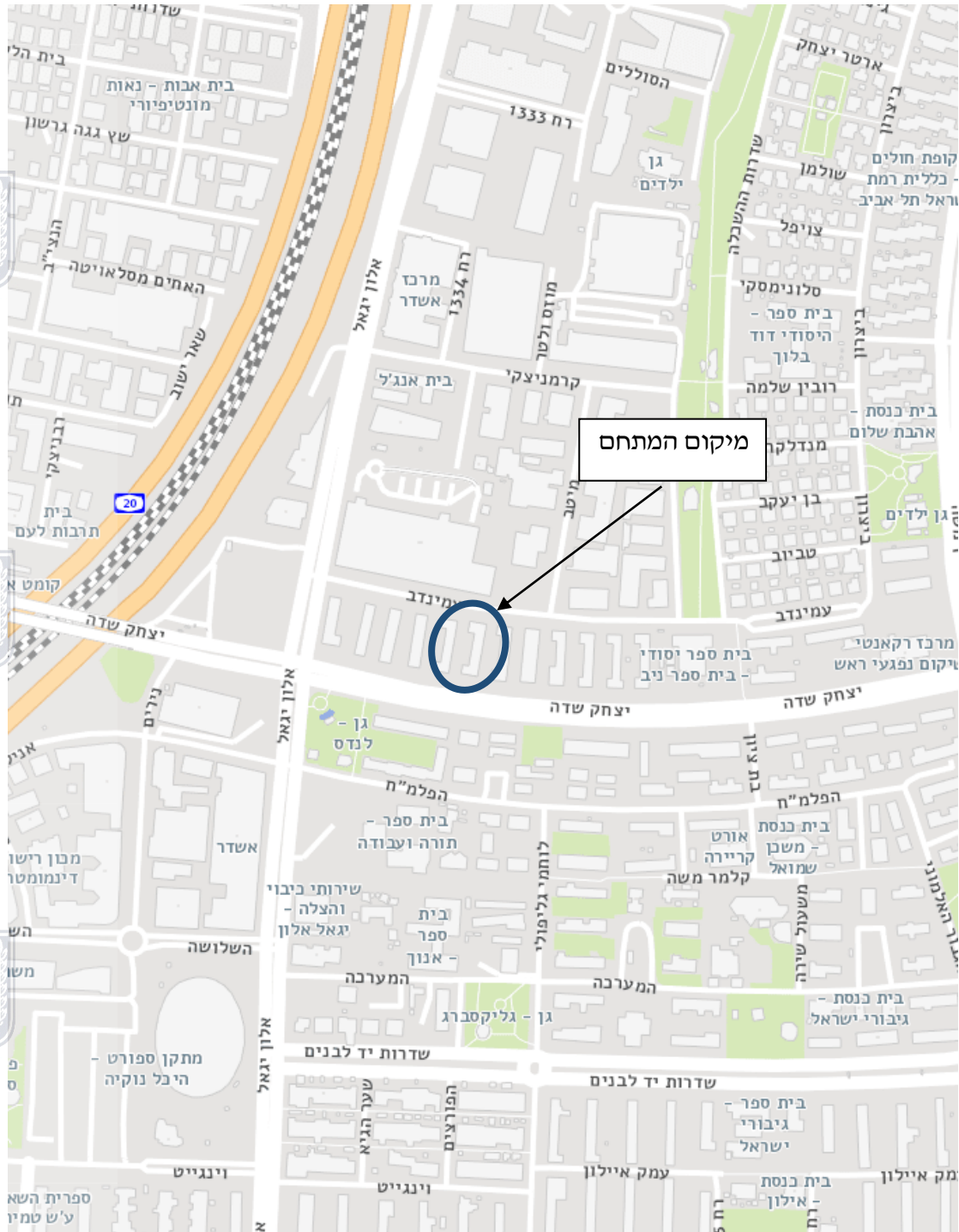
1.2 תיאור האזור

המתחם נמצא בדרום שכונת ביצרון הנמצאת בחלקה המזרחי של העיר תל אביב. מדרום לשטח התכנית נמצא רחוב יצחק שדה ושכונת יד אליהו, ממערב רחוב יגאל אלון וממזרח דרך משה דיין (תרשים 1-1). שטח התכנית מאופיין בשיפועים בכיוון כללי ממזרח למערב. הרומים הטופוגרפיים בשטח התכנית נעים בין 17+ מ' לבין 15+ מטר מעל פני הים.



תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

תרשים 1-1 - תרשים סביבה

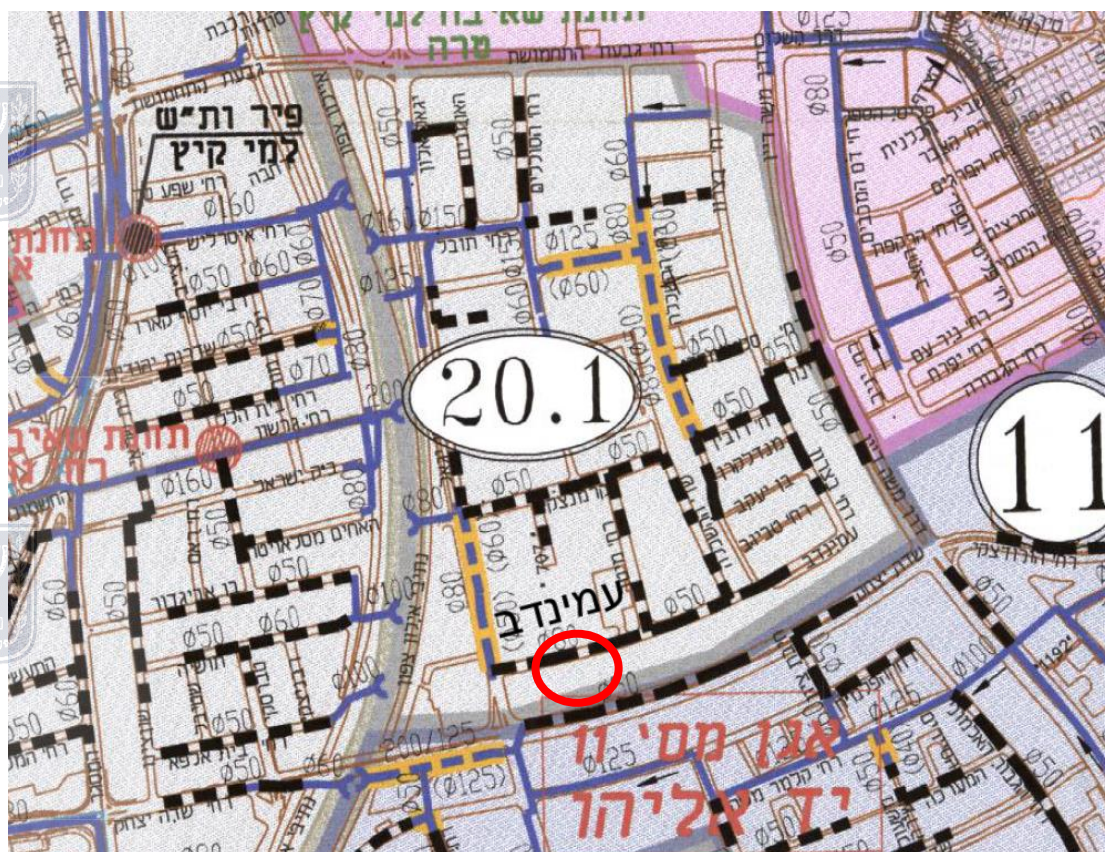




תל אביב - יפו תא/מק/4721 – עמינדב 10-12 נספח ניקוז

2.0 תכנית אב לניקוז

ע"פ תכנית האב לניקוז שהוכנה ע"י משרד ה.מ.ד.י. משנת 2013, מוצע קו ניקוז לאורך רחוב עמינדב בקוטר 80 ס"מ המתנקז לכיוון צפון, לרחוב יגאל אלון, שם מוצע הגדלת קוטר מ-50 ל-80 ס"מ עם מוצא ניקוז לנחל איילון.

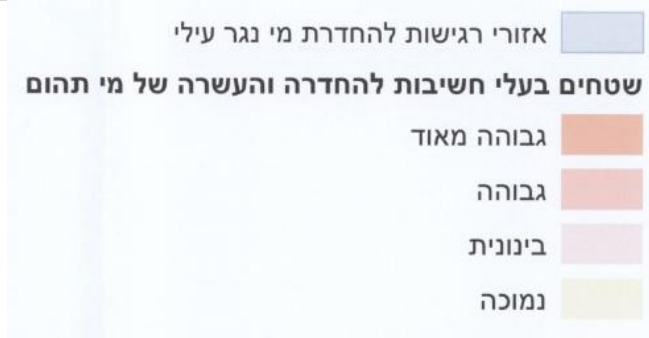
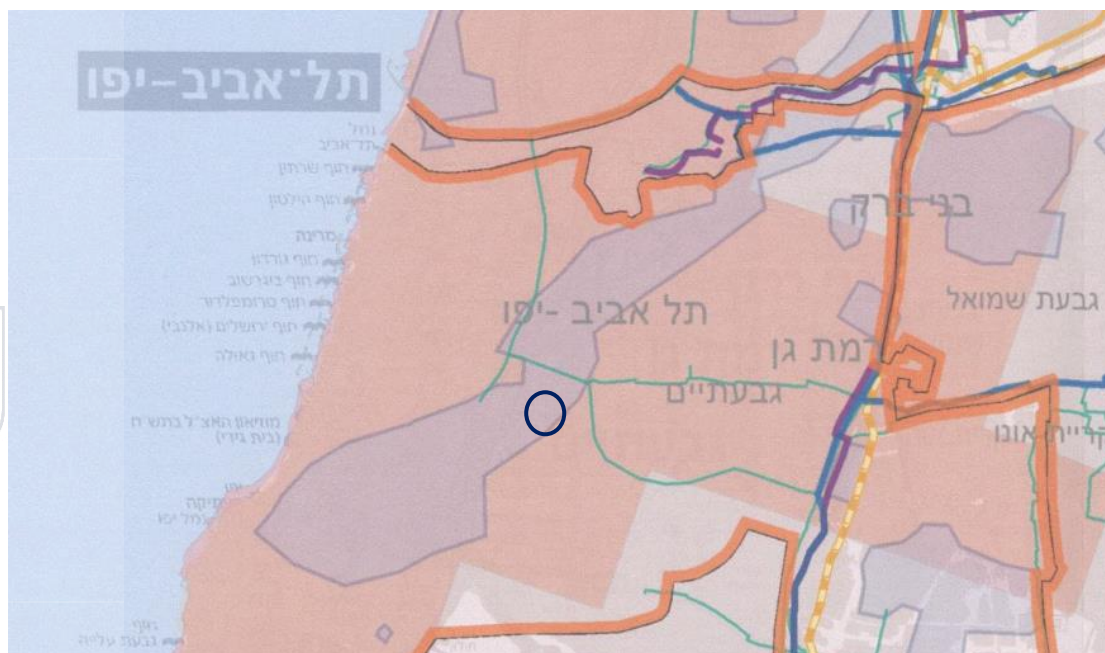


3.0 תמ"א 1

על פי התמ"א כלל אזור התוכנית מוגדר כאזור בעל חשיבות גבוהה מאוד להעשרה והחדרה של מי תהום. הוראות התמ"א מגדירות כי באזור זה תכלול תכנית פיתוח הוראות לשימור וניצול מי נגר עילי. באזור זה יוותרו לפחות 15% שטחים חדירי מים מתוך שטח המגרש הכולל בתכניות. עם זאת, שטח התכנית נמצא בתחום אזור רגיש להחדרת נגר עילי למי תהום (מסומן בעיגול). ע"פ הוראות התמ"א תכנית בתחום זה הכוללת הנחיות בדבר החדרת מי נגר עילי למי תהום, טעונה אישור נציב המים.



תל אביב - יפו **תא/מק/4721 – עמינדב 10-12** **נספח ניקוז**



תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

4.0 ייעודי קרקע

תרשים 4-1 תרשים ייעודי קרקע



מגורים, מסחר ומבנים ומוסדות ציבור

דרך מאושרת

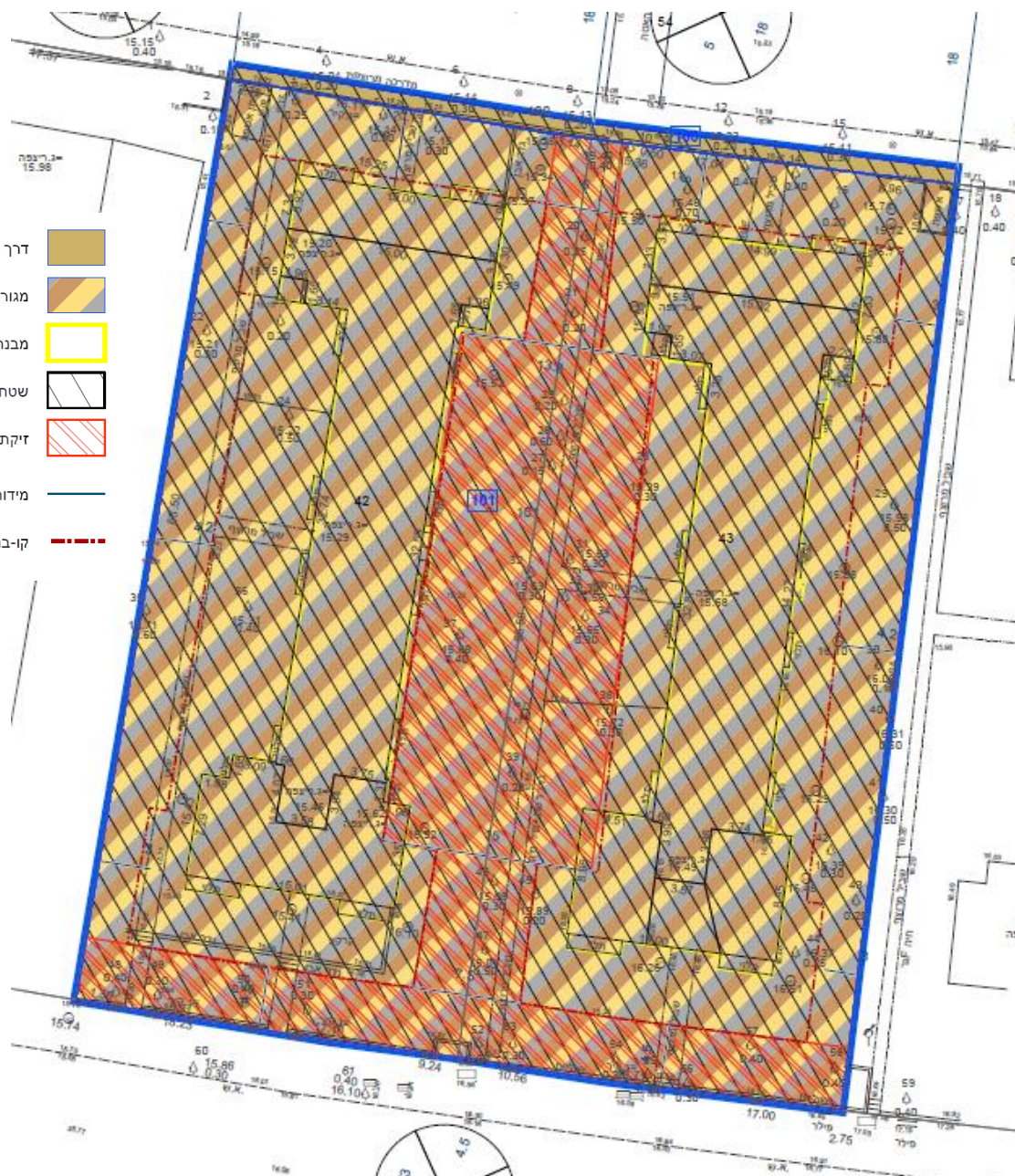
מבנה להריסה

שטח לאיחוד וחלוקה חדשה

זיקת-הנאה למעבר רגלי

מידות

קו-בנין





תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

5.0 סיווג קרקע

בתחום התוכנית ניתן למצוא סוג קרקע אחד, H1, גרומוסול חום אלובי, בעלת מקדם נגר 0.44.

6.0 הידרולוגיה

שטח התכנית נמצא בתחום רשות ניקוז ירקון.



התחנה המייצגת את הגשם באזור הינה תחנת בית דגן הממוקמת כ-4.5 ק"מ מזרחית לשטח התכנית. רום התחנה הינו 4 מטרים מעל פני הים. על פי נתוני השירות המטאורולוגי כמות הגשם השנתית הממוצעת בתחנה זו הנה כ- 550 מ"מ. שטח התכנית נמצא בתחום רשות ניקוז ירקון. בטבלה 1-7 ניתן לראות את ספיקת התכן של כל אגן עבור הסתברויות משקעים שונות, במצב קיים ובמצב מוצע.

6.1 משטר הגשמים



טבלה 1-6 ותרשים 1-6 מציגים את משטר הגשמים באזור כפי שנמדד בתחנת השירות המטאורולוגי בשדה דב. הטבלה מציגה ממוצע משקעים רב שנתי.

טבלה 1-6 – ממוצע משקעים רב שנתי

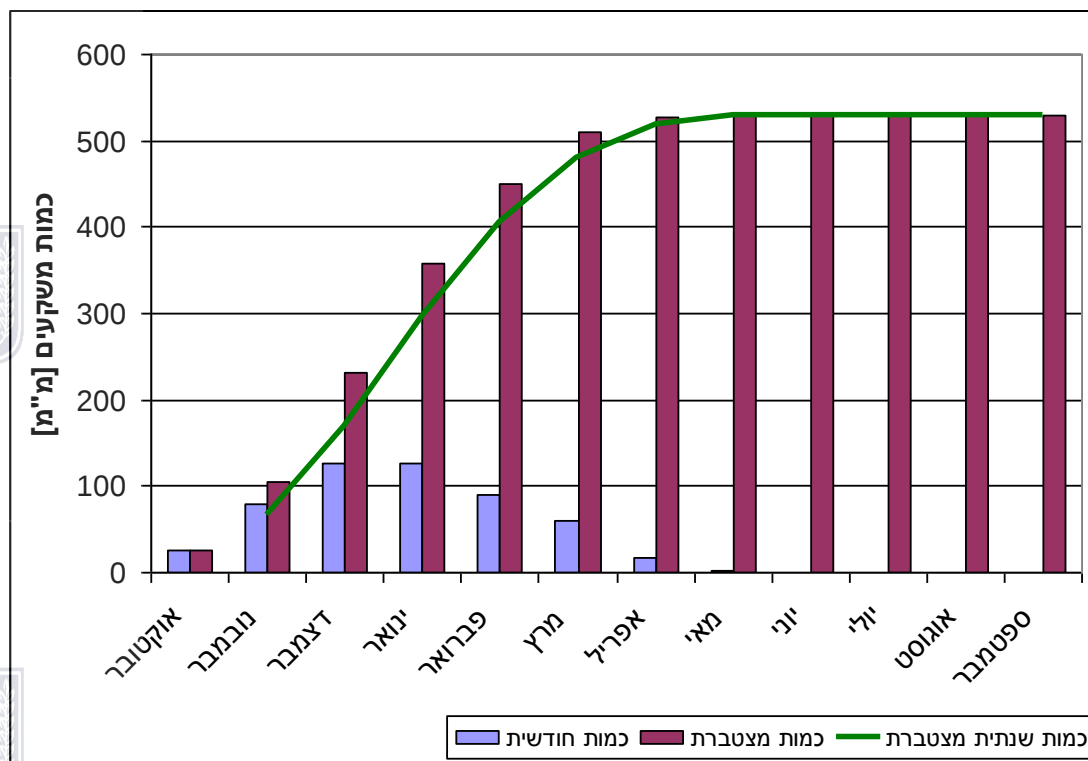
חודש	ממוצע גשם חודשי [מ"מ]	כמות גשם מצטברת [מ"מ]
אוקטובר	26.3	26.3
נובמבר	79.3	105.6
דצמבר	126.4	232
ינואר	126.9	358.9
פברואר	90.1	449
מרץ	60.6	509.6
אפריל	18	527.6
מאי	2.3	529.9
יוני	0	529.9
יולי	0	529.9
אוגוסט	0	529.9
ספטמבר	0.4	530.3





תל אביב - יפו תא/מק/4721 – עמינדב 10-12 נספח ניקוז

תרשים 6-1 – ממוצע משקעים רב שנתי



6.2 בושר החידור של הקרקע

בתחום התוכנית ניתן למצוא סוג קרקע אחד, H1, גרומוסול חום אלובי, בעלת מקדם נגר 0.44.

6.3 הצפות בשטח התוכנית

לא ידוע על הצפות בשטח התכנית.



תל אביב - יפו תא/מק/4721 – עמינדב 10-12 נספח ניקוז

7.0 ספיקת תכן

7.1 הנחיות לחישוב ספיקות התכן

חישוב ספיקת התכן התבסס על הטבלה מס' 1-7 להלן, כפי שמופיעה בהנחיות להכנת הנספח (תמ"א 1). השימושים בתוכנית הנם בקטגוריה "שטחים מבוניים" (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים וכיו"ב) ולפיכך ההסתברות המרבית לאירוע גשם בשנה מסוימת בשטח כזה נעה בין 2% ל-20%.



טבלה מס' 1-7 - הסתברויות מרביות לאירועי גשם בשנה מסוימת

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מרבית לאירוע בשנה מסוימת
חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים	10	10%
בתי צמיחה	25	4%
כבישים ומסילות ברזל*	לפחות 50	2% לכל היותר
סוללות מאגרים וסכרים**	100	1%
מערכת הגנה על שטחים מבוניים**	100	1%
תיעול עירוני (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים וכדומה)	5 עד 50	20% עד 2%
קביעת גובה 0.0 לבתים**	100	1%
מתקן הנדסי בתוך הנחל	לפחות 50	2% לכל היותר
הגנה על מתקנים אסטרטגיים**	100	1%



* הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל.

** בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון

תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק.



הסתברות ספיקת התכן המומלצת לתכנון הינה 10%, בהתאם לפרמטרים המקובלים והתשתיות הראשיות הקיימות בעיר.





תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

7.2 חישוב ספיקת התכן

שטח התוכנית הנו אגן ניקוז יחיד המשופע בכיוון כללי מערב. במצב הקיים שטח התוכנית מורכב משני בניינים ישנים בעלי שטחים פתוחים ללא ריצוף המונע חלחול טבעי. במצב הקיים מקדם הנגר המשוכלל הינו $C_m=0.65$.



במצב המתוכנן עם 85% בינוי ו- 15% שטח פתוח, מקדם הנגר המתקבל במצב המתוכנן הנו $C_m=0.84$. לאורך רחוב עמינדב מתוכננים 2 מבנים. בחישוב ספיקת הנגר המתוכננת נוסף שטח הפנים של המבנה המערבי כתוספת שטח מגע עם מי הגשם. שטח המגע חושב על פי גובה המבנים ואורך הצלע המערבית של המבנה (על פי כיוון הגשם הנפוץ). מקדם הנגר למבנים הנו $C_m=0.9$. 50% מהספיקה שחושבה על שטח הפנים של הבניינים הוספה לספיקה הכללית באגן הניקוז.



זמן הריכוז חושב לפי נוסחת קירפיד, זמן הריכוז הנבחר עבור חישוב כמויות הנגר הינו 10 דקות. ספיקת התכן חושבה עפ"י השיטה הרציונאלית. כל הנתונים והנוסחאות המפורטים להלן נלקחו מתוך המדריך לבניה משמרת נגר של משרד השיכון. החישוב נעשה בעזרת הנוסחא:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6}$$

כאשר :



- ספיקת תכן	$Q[m^3/sec]$
- מקדם הנגר המשוכלל	$C [-]$
- עוצמת הגשם	$I[mm/hr]$
- שטח אגן מתנקז (במקרה זה שטח התוכנית)	$A[km^2]$





תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

עוצמות הגשם (I) נלקחה "נתוני עוצמות גשם בישראל"- נת"י מרץ 2016.
 טבלה 7-1 מציגה את עוצמת הגשם, ממנה נלקחו עוצמות הגשם לחישוב הספיקות.

טבלה 7-1: עוצמות גשם לפי מודל נת"י 2015: אזור 6 - מישור החוף והכרמל

עוצמות גשם (מ"מ לשעה) לפי משך אירוע (דקות) [אזור 6]	משך זמן (דקות)				
	1%	2%	5%	10%	20%
10	216	194	166	149	122
15	173	153	129	113	93
20	147	130	107	93	76
30	118	103	83	70	58
40	101	87	70	58	48
45	94	81	65	54	44
60	81	69	54	44	36



טבלה 7-2 מציגה את ספיקות התכן שהתקבלו עבור ההסתברויות השונות במצב הקיים והמתוכנן בתחום שטח התכנית.

טבלה 7-2: ספיקות תכן מצב קיים ומתוכנן

שטח [דונם]	הסתברות t (%)	תקופת חזרה	Cm [-]	I [mm/hr]	Q [m ³ /sec]	
5	1	100	0.65	216	0.14	מצב קיים
	2	50	0.65	194	0.13	
	5	20	0.65	166	0.11	
	10	10	0.65	149	0.10	
	20	5	0.65	122	0.08	
5	1	100	0.84	216	0.23	מצב מתוכנן + 50% תוספת בניינים
	2	50	0.84	194	0.21	
	5	20	0.84	166	0.18	
	10	10	0.84	149	0.16	
	20	5	0.84	122	0.13	





תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

8.0 מערכת הניקוז

8.1 מערכת איסוף מי הנגר הקיימת

בכבישים הסובבים את הפרויקט ישנה מערכת ניקוז תת קרקעית קיימת. ברחוב עמינדב ישנו חיבור לקו קיים בקוטר 50 ס"מ ברחוב יגאל אלון המתנקז צפונה, מדרום לתכנית ברחוב יצחק שדה קיים גם כן חיבור לקו ביגאל אלון בקוטר 50 ס"מ המתנקז דרומה.



8.2 תיאור התכנית המוצעת

שטח התכנית הנו כ-3.5 דונם.

ככלל, באזור זה יש להותיר 15% משטח המגרש כשטחים חדירי מים. שטחים אלו יהיו מגוננים או מחופים בחומר חדיר (כגון חלוקי נחל, חצץ וכד'). עקב המצאות האזור בתחום אזור רגיש להחדרת מי נגר עילי למי תהום יש לוודא כי אין זיהום קרקע בתחום התכנית ולקבל את אישור רשות המים לפתרונות החדרת מים בתחום המגרש.



על פי תמ"א 1 יש לתת פתרונות בתחום המגרשים בהתאם למחשבון ניהול הנגר.

במגרש 101 נדרש להשהות כמות נגר של כ-220 מ"ק

ניתן לאגור במאגרי השהייה את הכמות הנדרשת תוך כדי הפניית הצמ"גים מהמבנים לשטח המאגר. מהמאגר יש צורך לסנוק את המים בצורה איטית אל מערכת הניקוז העירונית בעזרת משאבות טבולות. המאגרים ימוקמו ויתוכננו באופן מפורט בשלב היתר בניה ע"י יועץ האינסטלציה, הקונסטרוקטור והאדריכל.



באם יאושר על ידי רשות המים ביצוע קידוחי חלחול בתחום אזי ניתן יהיה להציע חלק מהשהיית המים בקידוחים והלקטין את גודל המאגר בהתאם. ניתן לאגור גם מתחת לגינן או מעל תקרת המרתף במתקן תת קרקעי כדוגמת

RigoFill/Aquabox /Hydrostank.

כמו כן, ניתן לבצע כל שילוב של הפתרונות הנ"ל לנפח נגר מתאים.

יציאת עודפים תתוכנן עם חיבור למערכת התיעול העירונית.



מהלך קווי הניקוז מתואר בגיליון 20-578/3-213.



תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

9.0 השפעות צפויות על הסביבה

9.1 תוספת נגר

כאמור לעיל ספיקת התכן משתנה מהמצב הקיים למצב המתוכנן. ספיקת מי הנגר מכלל המתחם צפויה לגדול בכ- 60% הנובע מהקטנת השטחים הפנויים לחלול לעומת המצב הקיים.



9.2 מערכת השחייה

השטחים הפתוחים, גודלם והתכסית המיועדת להם, מהווים משתנים קריטיים בתכנון משמר מי נגר, בשל יכולתם לנתק בין השטחים האטומים, לסנן מזהמים, להאט את הזרימות, לאסוף את המים ולהחדירם בשטח רציף ונרחב.



על פי תמ"א 1 נמצא תחום התכנית באזור כאזור בעל חשיבות גבוהה מאוד להעשרה והחדרה של מי תהום. כאמור בסעיף 8.2, ניקוז מי הגשם מהשטח הבנוי יופנה ככל האפשר לשטחי השחייה וחלחול טבעי, כאשר עודפי המים יופנו למערכת הניקוז העירונית. המגרש נמצא בקצהו של אזור המסומן בתמ"א 1 כתחום אזור רגיש להחדרת מי נגר עילי למי תהום, על כן על פי הוראות התמ"א יש לקבל את התייחסות רשות המים להחדרת נגר עילי למי התהום.





תל אביב - יפו

תא/מק/4721 – עמינדב 10-12

נספח ניקוז

10.0 אמצעים למניעת נזקים

10.1 האמצעים להגברת החלחול בשטח בנוי

השטח הבנוי בתכנית יתפוס את מרבית שטח התכנון.

מטרת תכנון הניקוז הנה להשהות את מרב מי הנגר בשטח התכנית, כך

שעודפי הנגר בלבד יופנו למערכות הניקוז העירוניות.



תכנון הבינוי יאפשר מעבר של מי נגר אל השטחים הפתוחים ועודפים אל מערכת התיעול התת קרקעית בכבישים.

ניקוז מי הגשם מהשטח הבנוי יופנה להשהיה בתחומם ועודפי המים, לאחר

השהייה, יופנו למערכת הניקוז העירונית. פעולה זו תאפשר הקטנת עומס של

הנגר עילי על מערכת הניקוז העירונית בצורה משמעותית.

יש לנקוט באמצעים שונים שיגרמו להשהיית המים, כך שספיקות השיא

שיתרום שטח המתחם ונפח הזרימה ממנו בכלל, יקטנו במידה ניכרת כתוצאה

מפיתוח השטח.



תכסית המרתף במגרשים לא תעלה על 85% משטח המגרש. ניתן לבצע

השהייה מעל תקרת המרתף, כאשר גג המרתף ינוקז באמצעות צינורות

שרשוריים שיוציאו את עודפי המים למערכות התיעול העירוניות. באופן זה

חלק מהנגר מושהה בתחום המגרש, יוצר זמני שהות שונים בין המגרשים

ומקטין את ספיקת השיא המתקבלת במערכת העירונית.

- יש להשאיר תכסית פנויה של לפחות 15% מהשטח במפלס הפיתוח

± 0.00 , בתחום המגרשים, לצורך גינון וניקוז.



- במגרש יתוכנן אוגר השהייה לנפח נגר יממתי של לפחות 50% מנפח

הנגר היממתי בשטח התכנית בתקופת חזרה של 1:50 שנה (2%).

- חישוב נפח ההשהייה הנדרש יהיה על פי מחשבון נפח אוגר לתכנון של

רשות המים. אוגר ההשהייה יכול להיות בסל פתרונות הכולל גגות

כחולים/ירוקים, איגום מעל תקרת המרתף, בורות חלחול או כל

פתרון אחר שיאושר על ידי מהנדס הניקוז בעירייה. עודפי ניקוז בלבד

יופנו למערכת התיעול העירונית.





תל אביב - יפו תא/מק/4721 – עמינדב 10-12 נספח ניקוז

• מרתפי חנייה :

ניקוז גג המרתף – תקרות המרתפים ישופעו ב-2%-1.5 לכיוון שטח המחלחל לכל עומקו (כביש, שצ"פ וכד'). מעל תקרת המרתף תונח שכבת טוף בעובי של לפחות 50 ס"מ. חישוב נפח שכבת האיגום הנדרש ייעשה ע"י יועץ הידרולוג. על פני הגג יונחו צינורות שרשריים לאיסוף מי הגשם המחלחלים והעברתם לשטחי ספיגת מים בקרקע (שטחים ירוקים) או לחילופין למערכת הניקוז העירונית.



• מפלס המגרש יהיה נמוך בכ-20 ס"מ מהמפלס העליון של הקירות התוחמים אותם בגבולותיהם הנמוכים.

• מרזבי הבניינים ומי נגר ממשטחים אטומים, יופנו אל משטחים מחלחלים.

• שטחי הגינון, נטיעות וערוגות פרחים, יתוכננו במפלס נמוך מהשטחים המרוצפים על מנת לאפשר ניקוז וחלחול טבעי מקסימלי בשטחים הירוקים.



תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

10.2 דוגמאות לאמצעי השהייה וחלחול טבעי

השהייה בשצ"פים

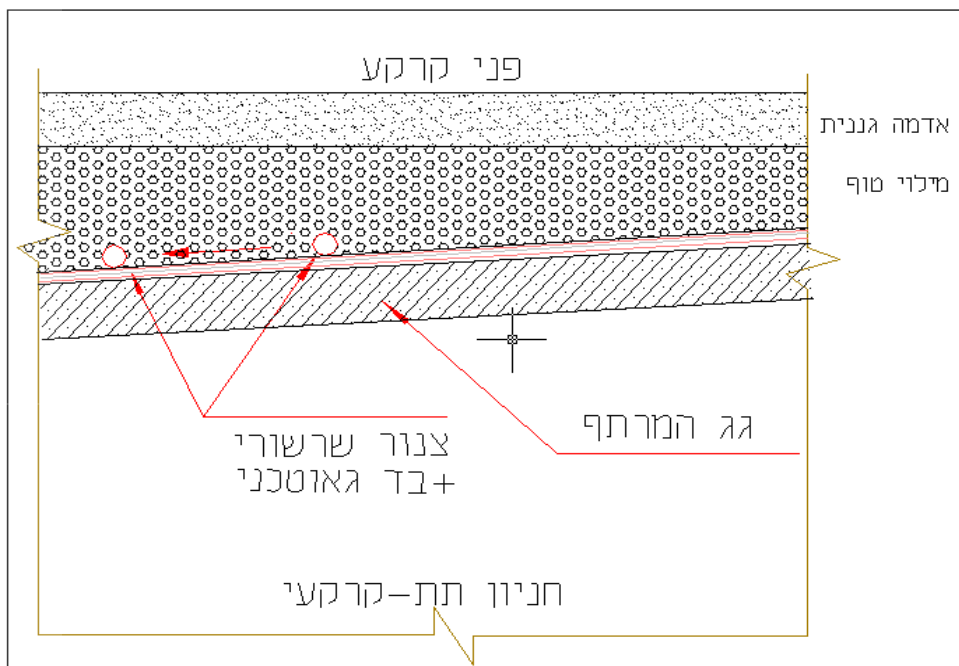


בורות להגברת חלחול במגרש או בשצ"פ



תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

פרט עקרוני לניקוז גג מרתף





תל אביב - יפו
תא/מק/4721 – עמינדב 10-12
נספח ניקוז

10.3 שינויים במערכת הניקוז הקיימת

בהתאם לתכנית האב, מוצע קו ניקוז ברחוב עמינדב שיתחבר לקו הקיים ברחוב יגאל אלון המתנקז צפונה.
מהלך קווי הניקוז מתואר בגיליון 20-578/3-213.



10.4 המלצות להוראות התכנית (ניקוז ושימור מי הנגר)

- תכסית המרתף במגרשים לא תעלה על 85% משטח המגרש.
- במגרש יתוכנן אוגר השהייה לנפח נגר יממתי של לפחות 50% מנפח הנגר היממתי בשטח התכנון בתקופת חזרה של 1:50 שנה (2%).
- ככל הניתן יופנה הנגר מהשטח הבנוי להשהייה וחלחול טבעי בשטחי השהייה ובשטחים המגוננים הפתוחים.
- ניקוז הגגות יתבצע באמצעות צמ"גים שיופנו במידת האפשר ישירות לשטחים מגוננים.
- יש להקפיד על הפרדה מלאה בין מערכות הניקוז ומערכות הביוב.
- חצרות הבניינים יתוכננו לאיגומם של מי הגשמים ולהשהיית כמות המשקעים בשטחי הגינון שבכל תא שטח. ניתן לבנות גדר סביב המגרש או בקצהו הנמוך וליצור מוצא לעודפי המים. כל בקשה להיתר תכלול תיאור טכני ופירוט של פיתוח החצר אשר יבטיח כי האמור לעיל יבוצע כתנאי להשלמת פיתוח החצר סביב הבניינים.
- ככל הניתן יהיו השטחים המגוננים במפלס נמוך מהשבילים כך שיהוו שטחי השהייה למי הנגר.

