

25/09/2017

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

ASHIKMA ST 3 AZUR 5800182,

טלפון: 03-5584505, פקס: 03-5584524

רח' השיקמה 3 א.ת. אזור 5800182,

E Mail: office@lavi-natif.co.il

י"ר הוועדה המחוזית

תאריך

תוכנית מס' 502-0195966

בי/609 "דפוס מעריב"

בת - ים

נספח ניקוז וניהול נגר

מגיש התוכנית:

עיתון ישראל היום בע"מ

עורך ראשי:

יהושע גוטמן
גוטמן אסיף אדריכלים

יועץ ניקוז

ג'קי סווידי
לביא נטיף מהנדסים בע"מ
רח' השיקמה 3 אזור
טלפון: 03-5584505
פקס: 03-5584524

סימננו: 4098/04-3

מס' מהדורה	תאריך עדכון	תיאור
0	14-06-2017	נספח ניקוז וניהול נגר
1	02/03/2018	עדכון הערות רשות הניקוז
2	06/06/2018	עדכון הערות רשות הניקוז
3	15/07/2018	עדכון תוכנית פיתוח



WATER, SEWAGE, DRAINAGE, HYDROLOGY

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

רח' השיקמה 3 א.ת. אזור 5800182, טלפון: 03-5584505, פקס: 03-5584524, אזור 5800182, ASHIKMA ST 3
E Mail: office@lavi-natif.co.il

2

תוכנית מס' 502-0195966
בי/609 "דפוס מעריב"
בת ים

נספח ניקוז וניהול נגר

*

תוכן ענינים

עמ' מס'

1. רקע..... 3
2. גשמים ומי נגר 3
3. קרקע 4
4. ניהול נגר 5
5. חישוב ספיקות 5
6. הנחיות נוספות 6

מקורות מידע :

מפת חבורות קרקע – יואל דן
תכנית פיתוח אדריכלית - גוטמן אסיף אדריכלים

נספח 1-

חישובי ספיקה

תשריט:

תוכנית מס' - 4098-02 - נספח ניקוז למגרש





WATER, SEWAGE, DRAINAGE, HYDROLOGY

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

ASHIKMA ST 3 AZUR 5800182,

טלפון: 03-5584505, פקס: 03-5584524

רח' השיקמה 3 א.ת. אזור 5800182,

E Mail: office@lavi-natif.co.il

3

תוכנית מס' 502-0195966

בי/609 "דפוס מעריב"

בת ים

נספח ניקוז וניהול נגר

1. כללי

רקע

במסגרת ההתחדשות העירונית של אזור העסקים בעיר בת ים, הוכנה תוכנית זו שתממש את פוטנציאל המקום כמרכז עיסקי אינטנסיבי של העיר בת ים.

התוכנית כוללת 3 מבנים בני כ 40 קומות בעירוב שימושים לרבות חניון תת קרקעי.

המבנים מתוכננים על מגרש בגודל 18.226 דונם. מתוך שטח זה כ 15 דונם הם חניון תת קרקעי. מתחת ל כ 3.0 דונם שצ"פ אין חניון.

דוח זה עוסק בתכנון ובחישובים של כמות הנגר בהתאם לדרישות התקן הישראלי 5281-2 לבנייה ירוקה (מבני מגורים).

הנתונים לתכנון מתבססים על תכנית הפיתוח של משרד גוטמן אסיף אדריכלים. הדוח כולל חישובי נפח נגר יומי במצב הקיים אל מול המצב המתוכנן ומציע פתרונות לניהול הנגר בתחום המגרש.

תיאור האתר

האתר נמצא באזור התעשייה של בת ים, גוש 7122 חלקה 87.

פני הקרקע באזור נמצאים ברום שנע בין +18 במזרח ו +15 במערב, טופוגרפיה משופעת לכיוון דרום מערב.

על שטח המגרש עומד כיום בית דפוס, רוב השטח מחופה במבנים והמעט שנותר מרוצף אספלט. במצב הנוכחי אין חילוץ בתחום המגרש, כל הנגר זורם על הקרקע לרחוב העמל והפלדה (הרחובות הסמוכים) שם הוא נקלט במערכת התיעול העירונית.

נספח זה יעסוק בניהול שימור מי נגר עילי, בהתאם להוראות תמ"א 4/ב/34.

2. גשמים ומי נגר

כמות הגשם המקסימלית השעתית הצפויה בהתבסס על תחנת מטאורולוגית של שדה דב מופיעה להלן:

טבלה 1- עוצמת הגשם בהסתברויות שונות

שם תחנה	פרק זמן	1%	2%	5%	10%	20%	50%
שדה דב	5	179.8	164.0	143.5	127.4	110.5	84.7
שדה דב	10	138.1	124.5	107.1	93.8	80.1	59.9
שדה דב	15	123.8	108.3	88.9	75.8	62.9	46.3
שדה דב	20	109.8	95.5	77.7	65.5	53.9	38.8
שדה דב	30	81.8	72.6	61.1	52.4	43.5	30.7
שדה דב	45	60.8	54.3	45.8	39.5	32.8	23.2
שדה דב	60	53.6	47.6	39.7	33.8	27.7	18.7
שדה דב	90	49.3	41.7	32.3	25.9	19.9	12.1
שדה דב	120	44.9	36.6	27.1	21.0	15.6	9.3
שדה דב	180	37.2	29.7	21.3	15.9	11.2	5.5
שדה דב	240	25.8	21.1	15.5	11.7	8.1	2.1



WATER, SEWAGE, DRAINAGE, HYDROLOGY

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

ASHIKMA ST 3 AZUR 5800182,

טלפון: 03-5584505, פקס: 03-5584524

רח' השיקמה 3 א.ת. אזור 5800182,

E Mail: office@lavi-natif.co.il

4

על פי תמ"א 3/ב/34, ההמלצות לחישוב ספיקת התכן הן כדלקמן:

2.6. חישוב ספיקת התכן בעורקים שבתחום התכנית יתבסס על הטבלה הבאה או על פי עדכונים כפי שיעודכנו מעת לעת על-ידי נציב המים:

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית לאירוע בשנה מסוימת
חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים	10	10%
בתי צמיחה ומבנים בשטחים פתוחים	25	4%
כבישים ומסילות ברזל *	לפחות 50	2% לכל היותר
סוללות מאגרים וסכרים **	100	1%
שטחים מבונים - כמפורט בטבלת שטחים מבונים	-	-
שטחים מבונים (רחובות, מגרשי חניה חצרות בתים וכיו"ב)	5 עד 50	20% עד 2%
הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז.	100	1%

* הצפה 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

טבלת שטחים מבונים המעודכנת מיום 14.11.07:

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות, דונם	גודל שקע מוחלט, דונם	תקופת חזרה בשנים
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10

בהתאם להמלצות הללו החלטנו על חישוב הספיקה ב 1:10 שנים ובדיקת הצפה מספיקה ב 1:50 שנה

3. קרקע

שיפועי הקרקע מתונים יחסית והרום האבסולוטי של פני הקרקע הינו כ 17.0 + מעל פני הים. אין לנו נתונים על מפלס מי תהום ו/או מים שעונים.

בשלב הנוכחי טרם בוצעו קידוחי קרקע באתר ודוח קרקע.

מכיון שאין דוח קרקע, נתבסס בנספח זה לקרקע הקיימת כקרקע חולית (חול נקי וחול עם דקים בעלי צפיפות גבוהה), וזאת על סמך מפת חבורות קרקע ועל ניסיון שלנו מפרויקטים שנעשו באזור.

כפי שניתן לראות ממפת חבורות הקרקע, הפרויקט נמצא באזור של תפר בין קרקע חולית מסוג V5 לקרקע V4.





WATER, SEWAGE, DRAINAGE, HYDROLOGY

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

ASHIKMA ST 3 AZUR 5800182,

טלפון: 03-5584505, פקס: 03-5584524

רח' השיקמה 3 א.ת. אזור 5800182,

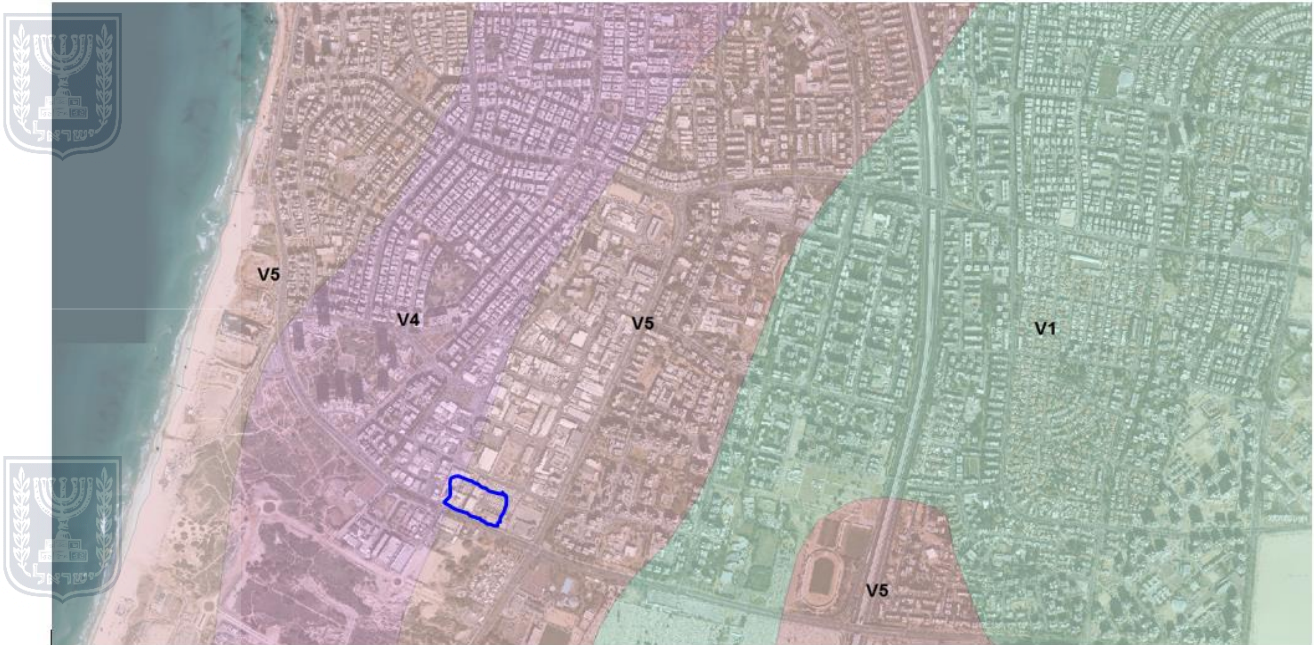
E Mail: office@lavi-natif.co.il

5

כושר החידור של החול מוערך בכ - 50-100 מ"מ לשעה (מתוך הנדסת ניקוז -דלינסקי וכינורי) עם זאת יש לקחת בחשבון שהשטח המחלחל הינו רק באיזור השצ"פ, וכל שאר השטח הוא חניון תת קרקעי . נתון הקרקע חשוב עבור קידוח חילחול שימוקם במקום זה .

מפת חבורות קרקע

(המלבן הכחול מסמן את אזור הפרויקט)



קבוצת חבורות הקרקע	גורמים יוצרי קרקע	טיפוסי קרקע עיקריים ותכונותיהם
V1 חול נודד, שדות חול ופרהרנדינה.	האקלים החל מאקלים ים תיכוני ועד צחיח ביותר.	חול נודד חול חום - צהוב או חום חיוור מאוד, נודד. חול זה נפוץ בכל אזורי החולות בארץ.
V2 חול נודד ושדות חול.	חומר האב חול.	שדות חול חול איאולי שיוצב על ידי צמחים. עדיין לא מצוי אופק A בסדימנט זה.
V3 חול נודד ואלוביום לסי.	התבליט חולות נודדים ושדות חול.	פרהרנדינות קרקעות חוליות או סייניות, חומות עד חומות בהירות, רדודות, מכילות גיר או גיריות, עם חתך AC. הן מכסות אבן חול גירית (כורכר), או נארי המצפה אבן חול זו.
V4 חול נודד, שדות חול וקרקעות הידרומורפיות.	באזור החוף ניתן להבחין ברכסי גבעות כורכר המקבילים לחוף והמופרדים על ידי עמקי אורך. בנגב מצויות דיונות אורכיות (סייפים) ובניהן - עמקים ושקעים שבהם החול מיוצב יותר.	קרקע זו מצויה בשטחים קטנים על גבי רכסי הכורכר.
V5 חול נודד, שדות חול ופרהרנדינה ורנדינה כורכרית.		אלוביום מדברי דק קרקעות סייניות, סייניות - סילטיות, או סייניות חוליות דקות, חומות צהובות או חומות חיוורות מאוד. הן נוצרו מהשקעה של סחף דק באזורים הצחיחים של הארץ. מקור האלוביום הלסי הוא בקרקעות המדבר השונות, בעיקר ברגים. הריבוד האלובי בולט לרוב. אלוביום זה מצוי בשטחים קטנים בערבה בין החולות.



WATER, SEWAGE, DRAINAGE, HYDROLOGY

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

רח' השיקמה 3 א.ת. אזור 5800182, טלפון: 03-5584505, פקס: 03-5584524, AZUR 5800182, ASHIKMA ST 3
E Mail: office@lavi-natif.co.il

6

4. ניהול נגר

על פי הוראות תמ"א 34 ב/4 לניקוז ושימור משאבי מים חלחול והחדרה, בכל מבנה יישאר שטח לא בנוי בתת הקרקע של 15% על מנת להבטיח חלחול מים למי תהום ושמירה על תהליכי העשרה טבעיים. הנחייה זו מיושמת בתוכנית זו, בה תוכנן שטח של 3.0 דונם לא בנוי בתת הקרקע מתוך שטח של 18.2 דונם



יחד עם זאת מציינת התמ"א כי באמצעות חו"ד הידרולוגית ומתקנים להעצמת ההחדרה ניתן לבנות גם יותר מ 85% בתת הקרקע ובתנאי קיומם של אמצעי החדרה מתאימים. על פי הוראות התמ"א נדרש להגדיר אמצעי חלחול ושימור העשרת המים. מכאן נדרש להגדיר מה הם האמצעים, מה גודלם עוצמתם וכושר החדרתם.

5. חישוב ספיקות מי הנגר והספיקה /נפח הנדרשים להחדרה

הסתברות תכן היא הבסיס לתכנוני הניקוז השונים, בישראל ובעולם מקובלת השיטה הרציונאלית (CIA) לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים ובפרט מאגנים שמורכבים ממשטחי אספלט ובטון.

בסעיף זה מוצגת תמצית הנוסחאות הבסיסיות לשימוש בנוסחה הרציונאלית לצורך חישוב ספיקות התכן של המגרש. הנוסחה לחישוב ספיקת תכן היא:

$$Q = CIA/3.6$$

כאשר:

Q – ספיקת התכן (מ"ק/שנייה); C – מקדם נגר עילי; I – עוצמת גשם (מ"מ/שעה); A – שטח אגן היקוות (קמ"ר)

טבלה 2 – מקדמי נגר לשטחים מבונוים על פי המדריך לבנייה משמרת נגר עילי 2004

סוג המשטח	מקדם נגר C
אספלט ובטון	0.88
ריצוף באבנים משתלבות	0.81
גינון מעל מרתף	0.4
גינון	0.25
חזיתות מבנים (מרפסות)	0.8

טבלה 3 – פילוג שטחים בפרויקט במצב קיים ומצב מתוכנן

תכסית (בדונם)				
ריצוף	גינון	חזיתות	אספלט/בטון	
		1.0	18.6	מצב קיים
5.5	0.9	8	10	מצב מתוכנן

לחישוב הספיקה מהריצוף והגינון ניקח עוצמת גשם לזמן ריכוז של 10 דקות

לחישוב הספיקה מהחזיתות וגגות ניקח עוצמת גשם לזמן ריכוז של 10 דקות

מכיון שמדובר במגדלים גבוהים חשוב להתייחס לחזיתות המבנים התורמים נגר, ששטחם הינ כ 50-60% משטח המגרש כולו.





WATER, SEWAGE, DRAINAGE, HYDROLOGY

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

ASHIKMA ST 3 AZUR 5800182,

טלפון: 03-5584505, פקס: 03-5584524

,5800182 אזור 3 א.ת.

E Mail: office@lavi-natif.co.il

7

בהתאם לחישוב ספיקה - ראה בנספח 1 – הסיכום כדלקמן :

ספיקה במצב קיים בהסתברות 10% = 0.45 מ"ק/שנייה , ובהסתברות 2% = 0.59 מ"ק/שנייה

ספיקה במצב מתוכנן בהסתברות 10% = 0.52 מ"ק/שנייה , ובהסתברות 2% = 0.69 מ"ק/שנייה

ההפרש בין הספיקה במצב מתוכנן למצב קיים בהסתברות 10% הינו 0.07 מ"ק/שנייה .



ניקוז המגרש המתוכנן הינו מצפון מזרח לדרום מערב, כאשר מוצא הניקוז הוא בחזית הדרומית של המגרש שם מערכת התיעול מתחברת למערכת הקיימת שבשדרות הקוממיות .

מוצע למקס 2 קידוחי חילחול בשצ"פ, במרכז המגרש (מחוץ לשטח החניון התת קרקעי) ולכוון לשם ככל הניתן את מערכת התיעול של המגרש (צמג"ים וקולטנים) , ואת העודפים משוחות החילחול להזרים לקו הראשי ברחוב ניסנבאום . בין שוחות החילחול יחבר צינור שרשורי שיעביר את העודפים משוחה לשוחה וגם יחלחל דרכו לתת הקרקע .

השצ"פ תוכנן מלכתחילה בגבול המערבי והנמוך של המגרש אך לפי החלטת ועדה מחוזית, הוא עבר לגבול המזרחי והגבוה כדי לייצר רצף שצ"פ עם התכנון ממזרח למגרש זה .



מכיוון שהשצ"פ בשטח הגבוה יחסית של המגרש הוא אינו יכול לקלוט ולאגום ולהשהות נגר ולכן הוחלט לתפוס את הנגר ולהביאו במערכת סגורה אל הקידוח . שוחת הקידוח תהיה עם סבכת רשת והריצוף במרחק של 3.0 מטר מהסבכה יתוכנן עם שיפוע לכיוון הסבכה .

6. הנחיות נוספות

- הקידוחים צפויים לחדור לתוך מי תהום ולכן נדרש לקבל את אישור רשות המים
- תכנון הקידוחים ייעשה ע"י הידרוגיאולוג
- יש לשמור על מרחק של לפחות 5.0 מטר בין יסודות המבנה לקידוח ובכל מקרה לקבל את אישור יועץ הביסוס .
- יש להרחיק עצים לפחות 3.0 מטר מהקידוח
- יש להרחיק צוברי גז למרחק של 3.0 מטר לפחות מהקידוח
- יש למקם את הקידוחים, כך שגלישת העודפים תהיה גרביטציונית למערכת הניקוז (בהתאם לתכנון יועץ האינסטלציה)





WATER, SEWAGE, DRAINAGE, HYDROLOGY

הנדסת מים - ביוב - ניקוז - הידרולוגיה

רח' השיקמה 3 א.ת. אזור 5800182, טלפון: 03-5584505, פקס: 03-5584524, ASHIKMA ST 3 AZUR 5800182, E Mail: office@lavi-natif.co.il

8

נספח 1- חישוב ספיקה

פרויקט מספר

4098

דפוס מעריב

חישוב ספיקות לטובת נספח ניקוז

מצב קיים

ספיקה (מק/שנייה) ב 2%	עוצמת גשם (ממ/שעה) ב 2%	ספיקה (מק/שנייה) ב 10%	עוצמת גשם (ממ/שעה) ב 10%	מקדם נגר	שטח(דונם)	
0.57	124.5	0.43	93.8	0.88	18.6	אספלט וגגות
0.03	124.5	0.02	93.8	0.8	1	חזיתות
0.59		0.45				סה"כ

מצב

מתוכנן

ספיקה (מק/שנייה) 2%	עוצמת גשם (ממ/שעה) 2%	ספיקה (מק/שנייה) 10%	עוצמת גשם (ממ/שעה) 10%	מקדם נגר	שטח(דונם)	
0.30	124.5	0.23	93.8	0.88	10	גגות
0.22	124.5	0.17	93.8	0.8	8	חזיתות
0.01	124.5	0.01	93.8	0.25	0.9	גיבון
0.15	124.5	0.12	93.8	0.81	5.5	ריצוף
0.69		0.52				סה"כ