

מינהל התכנון
ית לתכנון ובניה של תשתיות לאומיות
וק התכנון והבניה, התשכ"ה
לאומית מס
לה לפי החלטה 535 פ/ש/9
08/05/202
די מזכיר ממסלה ובידי מזכיר הועדה
אספה
מזכיר הועדה
תאריך: 22/05/2023

תכנית תתל/ 120 27/02/2022 03:51:46 נספח ניקוז סקר הידרולוגי- "נתב"ג"



נתיבי
איילון
תחבורה
מתקדמת
לישראל



תת"ל 120 - מסוף נתב"ג



סקר הידרולוגי שלב תכנון מוקדם מהדורה 1



תאריך מהדורה 0 - יוני 2021
תאריך מהדורה אחרונה - נובמבר 2021



יבון תכנון יעוץ ומחקר בע"מ

הנדסה אדריכלות, דרכים, מסילות ברזל,
תנועה, אדריכלות נוף ומבנים, הדמיות,
גשרים, מדידות וניהול פרויקטים.
רח' היוזמה 4, ת.ד. 444, טירת כרמל 30200, טל. 04-8569000
מרכז עזראלי 3, ת.ד. 67 תל-אביב 67023, טל. 03-7166630
www.yenon.co.il e-mail: yenon@yenon.co.il





מסוף אוטובוסים נתב"ג סקר הידרולוגי

תוכן

2	מבוא	1.
2	תיאור מצב קיים	2.
2	מתקני ניקוז קיימים	3.
3	תיאור אגני היקוות	4.
3	הידרולוגיה	5.
3	5.1 נתוני עוצמות גשם	
4	6. חישובי ספיקות שיא וקביעת ספיקות תכן	6.
4	6.1 חישוב ספיקות שיא בשיטה הרציונאלית	
5	6.2 קביעת ספיקות תכן	
5	6.3 השוואה בין ספיקות שיא במצב קיים למצב מתוכנן	
5	7. תיאור המערכת המוצעת	
6	8. סיכום	

טבלאות:

3	טבלה 1 עוצמות גשם להסתברויות שונות
4	טבלה 2 קביעת זמני ריכוז
5	טבלה 3 ספיקות שיא בהסתברויות שונות על פי השיטה הרציונאלית





הנדסה אזרחית, דרכים, מסילות ברזל, תנועה, אדריכלות נוף ומבנים, הדמיות, גשרים, מדידות וניהול פרויקטים.

מסוף אוטובוסים נתב"ג סקר הידרולוגי

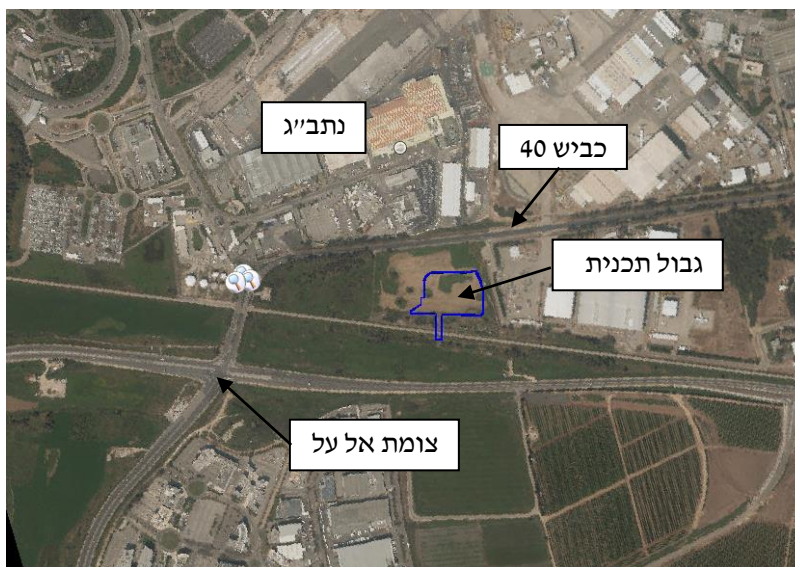
1. מבוא

משרד התחבורה, באמצעות חברת נתיבי איילון מקדמם תת"ל 120 שמטרתה הקמת מתקני תשתית לתחבורה ציבורית שיאפשרו תוספת שירות באוטובוסים, ייעול השירות ושיפור ברמת השירות לטובת משתמשי התחבורה הציבורית.

דו"ח זה בא להציע תכנון מערכת ניקוז עבור חלק מ-תת"ל 120 – חניון נתב"ג. בדו"ח זה יוצגו חישובים של ספיקות התכן ומידות הצנרת הנדרשים.

2. תיאור מצב קיים

חניון נתב"ג נמצא צפונית לצומת אל-על ומזרחית לכביש 40. החניון נמצא באגן היקוות נחל נטוף הנשפך לנחל איילון המוגדר כעורק ניקוז ראשי לפי תמ"א 1 בתחום רשות ניקוז ירקון. סוג הקרקע H1 - גרומסול חום אלובי.



איור 1 תרשים סביבה

3. מתקני ניקוז קיימים

בתוך גבולות התוכנית אין מתקני ניקוז קיימים. מזרחית לחניון מתוכנן חניון תעופה אשר יתן מענה לבאים לתחנת תעופה המתוכננת במסגרת המסילה המזרחית, בשטח חניון תעופה המתוכנן מתוכננת מערכת ניקוז בעלת כושר הולכה של 2.0 מ"ק/שנייה.



הנדסה אזרחית, דרכים, מסילות ברזל, תנועה, אדריכלות נוף ומבנים, הדמיות, גשרים, מדידות וניהול פרויקטים.

4. תיאור אגני היקוות

שטח החניון מהווה אגן ניקוז בפני עצמו, שטחים סמוכים מתנקזים באופן עצמאי למערכת הניקוז כך שאין תרומת נגר מאגנים חיצוניים.

5. הידרולוגיה

5.1 נתוני עוצמות גשם

בשנת 2016 התבצע עדכון של בסיס נתוני עוצמות הגשם מטעם נתיבי ישראל, עדכון זה הוצג במסמך "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמת גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה". במסגרת העדכון, נקבעו עוצמות הגשם לתכנון הידרולוגי לפרקי זמן שונים, בהסתמך על אזורי האקלים הנבדלים גיאוגרפית זה מזה. קביעת עוצמות הגשם התבצעה עבור הסתברות של 1%. לצורך מעבר לתכנון בהסתברויות שונות השכיחות מ-1%, נקבעו מקדמי מעבר על סמך נתונים סטטיסטיים של עוצמות הגשם בתחנות המטרואולוגיות. עוצמות הגשם המחושבות עבור סקר זה מתבססות על הנתונים שנקבעו עבור אזור 6 - מישור החוף והכרמל. השימוש במקדמי המעבר לתכנון בהסתברויות שונות התבצע על ידי הכפלת עוצמת הגשם בהסתברות 1%, במקדם מעבר לעוצמות הגשם בהסתברויות הרצויות. למשל, עבור הסתברות של 2%:

$$I_{2\%} = K_{2\%} * I_{1\%}$$

$I_{2\%}$ - עוצמת גשם הנדרשת בהסתברות 2%

$K_{2\%}$ - מקדם מעבר מעוצמת גשם בהסתברות 1% לעוצמת גשם בהסתברות 2%.

בטבלה 1 מובאים עוצמות הגשם לאזור 6.

טבלה 1 עוצמות גשם להסתברויות שונות

עוצמות גשם להסתברויות שונות מ"מ/שעה					פרק זמן דקות
20%	10%	5%	2%	1%	
122	149	166	194	216	10
93	113	129	153	173	15
76	93	107	130	147	20
44	54	65	81	94	45
36	44	54	69	81	60
27	33	42	54	64	90
23	27	35	46	55	120



6. חישובי ספיקות שיא וקביעת ספיקות תכן

אגן הפרויקט הינו אגן קטן בתחום של עד 1.5 קמ"ר, חישוב ספיקות השיא לאגן זה יתבצע בשיטה הרציונאלית.

6.1 חישוב ספיקות שיא בשיטה הרציונאלית

שיטה זו מתאימה לחישוב ספיקות השיא מאגנים קטנים, כאשר ניתנת התייחסות לעוצמת הגשם בהתאם לזמן הריכוז המחושב, וכן לתכסית פני השטח. החישוב מתבצע על פי המשוואה הבאה:

$$Q = [CIA] / 3.6$$

כאשר:

I - עוצמת הגשם הממוצעת המתאימה לזמן ריכוז האגן, עבור תקופת חזרה מסוימת.
 A - שטח אגן ההיקוות.
 C - מקדם ספיקה.

- זמן הריכוז לאגני הניקוז חושב על פי נוסחת קירפיד להלן:

$$T_c = 5.4 \cdot L^{0.75} \cdot S^{-0.375}$$

T_c = זמן ריכוז בדקות

L = אורך המסלול הארוך ביותר בק"מ

S = שיפוע ממוצע של האגן (מ' / מ')

זמן הריכוז המינימאלי לתכנון יעמוד על 10 דק'.

בטבלה ניתן לראות את זמני הריכוז לתכנון עבור האגן, תחושב הספיקה בשיטה הרציונאלית.

טבלה 2 קביעת זמני ריכוז

זמן ריכוז לתכנון דקות	זמן ריכוז מחושב דקות	שיפוע ממוצע מ' / מ'	רום מורד מ'	רום מעלה מ'	אורך הערוץ ק"מ	שטח האגן	
						קמ"ר	קמ"ר
10	13	0.003	42.31	43.0	0.2	0.011	1

- מקדם הספיקה מתאר את הפוטנציאל היחסי של שטח האגן, לייצר ספיקה עבור עוצמת נגר מסוימת.

מקדמי הספיקה עבור תכסית מסוימת מובאים להלן:

- שטחים המסוף המתוכנן הם משטחים מרוצפים ואטומים לכן נקבע מקדם ספיקה - $C=0.90$



הנדסה אזרחית, דרכים, מסילות ברזל, תנועה, אדריכלות נוף ומבנים, הדמיות, גשרים, מדידות וניהול פרויקטים.

6.2 קביעת ספיקות תכן

על פי תמ"א 1 ניתן לראות כי הסתברות תכן לחניון/ מסוף הינה אחת לעשר שנים :

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית 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%

בטבלה ניתן לראות את ספיקות השיא בהסתברויות שונות לפי השיטה הרציונאלית

טבלה 3 ספיקות שיא בהסתברויות שונות על פי השיטה הרציונאלית

מספר אגן	שטח אגן קמ"ר	מקדם C	זמן ריכוז לתכנון דקות	עוצמת גשם מ"מ/שעה					ספיקת תכן מ"ק/שניה				
				1%	2%	5%	10%	20%	1%	2%	5%	10%	20%
1	0.011	0.9	10	216	194	166	149	122	0.59	0.53	0.46	0.41	0.34
מצב קיים	0.011	0.3	10	216	194	166	149	122	0.20	0.18	0.15	0.14	0.11

6.3 השוואה בין ספיקות שיא במצב קיים למצב מתוכנן

במסגרת התוכנית שטח פתוח מתוכנן להפוך לשטח סלול, כתוצאה מכך כמות הנגר הנוצרת בשטח הפרויקט תגדל, בטבלה 3 ניתן לראות כי בהסתברות התכן ספיקה במצב קיים מוערכת ב-0.14 מ"ק/שני, ז"א הקמת המסוף תביא להגדלה של 0.27 מ"ק/שני ביחס למצב הקיים.

7. תיאור המערכת המוצעת

כל הנגר הנוצר בתוך שטח המסוף מנוקז ע"י קולטנים למערכת ניקוז תת קרקעית. קו מאסף חניון בקוטר 0.8 מ' יתחבר לקו ניקוז שתוכנן במסגרת פרויקט חניון התעופה, הקו תוכנן בקוטר 1.25 מ' עם כושר הולכה של 2.0 מ"ק/שניה בכדי שיאפשר חיבור השטח הכלוא שיפותח בין חניון התעופה וכביש 40.





איור 2 תרשים מערכת מוצעת

8. סיכום

במסגרת מסמך זה נסקרו אגני הניקוז המשפיעים על שטח המסוף המתוכנן. ספיקות שיא חושבו ע"י השיטה הרציונאלית עבור האגנים המקומיים. ספיקת התכן לאגן הניקוז נקבעה כספיקת השיא המתקבלת בהסתברות 10% (אחת לעשר שנים). מידות של מערכת הניקוז המתוכננת נקבעו לפי ספיקת התכן בהסתברות 10%. במידה ויתוכננו בתוך שטח המסוף מתקני שטיפה לאוטובוסים, עמדות טיפול, מי נגר אשר יוצרו בשטחים אלו יוזרמו למתקן הפרדת שומנים לפני הזרמתם למערכת הניקוז של המסוף. בתחום החניון תוקם מערכת לתפיסת מי קיץ ע"י תאי אגירה ושימוש בביובית אחת לזמן מה או לחילופין הספיקות יופנו למערכת הביוב במידת האפשר.