



27/05/2020



י"ר הוועדה המחוזית

תאריך

מושב אוהד-הרחבת נחלות.

נספח ניקוז ותכנית ניקוז כללית.

1- כללי:

מושב אוהד מתכנן הרחבה של נחלות למשתכנים חדשים, סד"כ 69-נחלות, ע"פ תכנית אדריכלית חדשה (מס' תכנית - 0401950-651), תוספת שטח לקומפלקס הקיים, ס"ג של כ-200 דונם ברוטו ובסה"כ 671 דונם בגבולות התכנית המאושרת.

(- נספחי מצב מאושר ומצב מוצע כולל קווי הגובה, כבתכנית האדריכלית המהווה בסיס לתכנית המוצעת.)
שטחי המחנה ואזור התעשייה כוללים:

כ-35% שטחים מבונים - מבנים למגורים ומבני משק (בתכנון עתידי מרבי).

-מבני ציבור, בשטחים ציבוריים במרכז הישוב ומחוץ לשטחי הנחלות.

כ-65% שטחים פתוחים - שטחי ציבור - שטחי ש"צ"פ, דרכים מוסדרות, תעלות ניקוז וקווי אספקת מים וסילוק ביוב. בנוסף יש זכאות לביצוע משטחי אספלט פרטי בתוך הנחלה.

מקדם הנגר מחושב בהתאם כנ"ל.

המושב פרוש עקרונית על מדרון קל בשיפוע ירידה שכיוונו הכללי מצפון מערב לדרום מזרח.

השיפוע הממוצע משתנה עם כיוון המורד מ-1% ל-2%, חלק מהשטח עם שיפועים של 0.5%

הרומים הטבעיים בגבולות הצפון מערביים משתנים בין 136 מ' ל-130 מ' שבגבול דרום מזרחי לפיכך נקודת מוצא מי הנקז העודפים, תוכננה לפינה הדרום מזרחית של הקומפלקס החדש, כנקודת ניקוז ראשית משם יועברו מי הנקז למערכת האזורית.

אזור ההשפעה החיצוני משתרע מעין הבשור עמי עוז ישע מבטחים.

הישוב אינו מחולק באופן טבעי לאפיקי ניקוז לכן מתוכננות תעלות ראשיות (מסומנות: 1,2,3, 4)

תעלה 2 תוסדר כתעלה ראשית המפרידה בין ההרחבה החדשה לישוב הקיים.

הסדרת תעלת ניקוז ראשית 2 תהווה אפיק ניקוז בין שטח המחנה וההרחבה.

התעלות הראשיות מחלקות את תכנית הניקוז הכללית לארבעה אזורי ניקוז פנימי כמסומן בתכנית הכללית (סימנם: א, ב, ג, ד).

2- תכנית ניקוז כללית:

התכנית המוצעת באה להתוות את כיווני הניקוז הראשיים במושב אוהד ובהרחבה (קומפלקס).

כיווני הניקוז המתוכננים באים להסדיר את ניקוז השטח הכולל בצורה אופטימאלית, כמו כן לדאוג להעברה מוסדרת של הנגר העובר דרך הקומפלקס אך לא נובע ממנו וכן לשמש בסיס לתכנון מפורט של מערכת הניקוז הפנימית של הישוב בשלב התכנון המפורט.

יודגש כי תכנית זו אינה תכנית לביצוע, זו תוכן במסגרת מדידות, תכניות אדריכליות והנדסיות מפורטות לרבות תאום מערכות בהמשך.

התכנית מציעה פתרון נאות לנושא הנגר העילי, ניקוזו וסילוקו מתחומי הקומפלקס.





הנגר העילי המרבי נובע מעוצמת גשם מרבית המושחת ע"ג המבנים למגורים, המבנים החקלאיים, דרכים ומשטחי משק עשויים אספלט.

3- נספחים לתכנית ולנספח ניקוז:

1-תכנית ניקוז כללית, בקנה מידה: 1:2,500

2- תרשים סביבה ומצב מאושר, בקנה מידה: 1:10,000 על רקע תכנית אדריכלית מפורטת עדכנית.



4- תשתית הניקוז – מצב קיים ועתידי:

מבחינת מערכות הניקוז, יש להפריד בין שתי מערכות כדלהלן:

א'- מערכת ניקוז ראשית – הגנה מפני שיטפונות וסילוק נגר עילי המגיע משטחים שמחוץ לקומפלקס וצפוי לעבור דרך השטח המתוכנן ובהיקפו, גם ובנוסף לנגר העילי מתחום הקומפלקס עצמו.

ב'- מערכת ניקוז פנימית – סילוק הנגר העילי מתחום הקומפלקס.



5- המערכת הראשית:

המערכת הראשית כוללת את ערוצי הניקוז הראשיים, הקולטים כאמור לבד מנגר הקומפלקס, נגר נוסף של שטחי ההשפעה החיצוניים.

ערוצים אילו, אינם עמוקים דיים ואינם מוסדרים בהתאם ועשויים להוות צוואר בקבוק (בשיטפון קריטי) עם הוספת הנחלות והשטחים המבונים החדשים, לכן יש ולהסדירם.

הספיקות בכל אחד מהערוצים הנובעות מהנגר המצטבר של המערכת הראשית (חיצונית) והפנימית מחושבות בהמשך בפרק הערכת ספיקות נגר בהתאם לטבלת שימושי שטח, תקופות חזרה והסתברויות מרביות שבנספח המנחה ל- **תמ"א 34 ב'3** לגבי נושאי הניקוז.



מתקני הניקוז מידותיהם מיקומם המיטבי והערכת עלויות יחושבו כאמור במסגרת התכנון המפורט.

התעלות 1,2 ו-3, יקלטו במקביל לקליטת הנקז מהקומפלקס המבונה גם כאמור את מירב מי הניקוז העילי מהשטחים הסמוכים שאינם מנוקזים ונמצאים ברומים טופוגרפיים גבוהים יותר מאילו של משבצת המחנה בנוסף לנגר הפנימי המובל אליהם מהתעלות המתוכננות.

ספיקת כל תעלה באופן פרטני תחושב גם היא בשלב התכנון המפורט עם הגדרת אפיוני השטח ואחוז שטח בנוי של כל תא שטח המנקז אליה וכן חישוב מפורט לפי מדידה של אחוז השטח הבנוי (כולל חניות ומדרכות) ביחס לשטח של תא השטח הספציפי.





התכנית הכללית מתווה בין היתר את המיקום האופטימאלי של תעלות הניקוז הפנימיות, מעריכה את ספיקות התכן לערוצים הראשיים ספיקות אילו הן הסכום הכולל של ספיקות תעלות הניקוז הפנימיות הזורמות אל הערוצים. התכנית מתווה ומראה את החתכים האופייניים, חתכים סופיים לאורך ולרוחב יתוכננו לאחר מדידה ותכנית אדריכלית לביצוע.

תעלות אילו תקלוטנה כאמור את רוב מי השיטפונות החיצוניים משטח ההשפעה וכן את אילו מהשטחים הבנויים ויובילו את הנגר אל תעלות הניקוז הראשיות האזוריות הזורמות במורד אל אפיקי הניקוז הראשיים ואל הנחל.



ספיקת מי השיטפונות החיצוניים מוערכת בהמשך כדי: 4.2 מ"ק/שנייה, לפי הסתברות מרבית לאירוע בשנה מסוימת של 10% המותאמת לשימושי שטח אופייניים לאגן ההיקוות שעיקרם שטחי חקלאות גידולי שדה ומטעים. כך שלכל אחד מהערוצים הראשיים שבתוך הקומפלקס לבד מספיקת הניקוז הפנימי תוסף ספיקה יחסית נוספת.

לקומפלקס המוצע יש שטח השפעה חיצוני נוסף בסד"כ של 1500 דונם להלן: המערכת החיצונית.

הסדרת הניקוז בתכנית זו מתייחסת אי לכך לשטח השפעה כולל בן 2200 דונם, אף כי שטח הקומפלקס הוא כ- 670 דונם בלבד.

תעלה מס' 1- מתחיל בשיפוע של 0.5% ומתגבר ל-2% תוך שהוא מנקז את רוב השטח המקיף מצפון מזרח וכיוונו דרומה ובנוסף את קבוצת הנחלות שבצד מערב – תעלה זו תוסדר לחתך קבוע יציב ובעומק אחיד מ צ"ב חתכים לאורך של 0.8 מ' עד 1.2 מ'.



תעלה מס' 2- , שיפוע מנקז את שטחי הנחלות הפנימיות וכן נחלות המשק הקיים ובנוסף את שטחי הגבעות ברום גדול יותר מ 136+ שבחלק הצפון מערבי.

מצ"ב חתכים לאורך ולרוחב .

תעלה מס' 3- מנקז את החלק הדרומי של הישוב הקיים שהוא ברומים נמוכים יותר (+133) עד (+130) שבחלק הדרומי בחלקו הראשון מוסדר יחסית.

מצ"ב חתכים להסדרה לאורך ולרוחב .

תעלה ראשית מס' 1 – בחלק המזרחי של ההרחבה (תעלה בנויה מתוכננת) תוסדר בתכנון המפורט ותזרום דרום מזרחה לתוך אפיק תעלת הניקוז הראשית של הכביש הסמוך – נקודה B..

ערוץ זה קולט מי נגר של כ- 2/3 משטח ההרחבה, זורם בשיפוע של כ-3% ומתמתן ל-2%, ספיקת התכנון שלו תהיה בהערכה - 3 מ"ק לשנייה (עיין בהמשך הערכת ספיקות נגר), מעל מחצית ספיקה זו נובעת מבניית ההרחבה.



תעלה ראשית מס' 2 – בחלק המרכזי שבין ההרחבה לישוב הקיים, תזרום דרך מעבירי מים הקיימים והמתוכננים, אל תעלת הניקוז הראשית הצמודה לכביש.

תעלה זו מהווה ערוץ שהוא ציר ראשי הקולט את מירב הנגר החיצוני וכן את מי נגר של אזור המבנים הקיימים, זורם בתחום התכנית בשיפוע ממוצע של כ-0.8%, ספיקת התכנון שלו מוערכת כ-5 מ"ק לשנייה (עיין בהמשך הערכת ספיקות נגר), רוב ספיקה זו נובעת מנגר חיצוני המגיע מחלק צפוני ועובר בתחום המחנה.

תעלה ראשית 3 – בחלק המערבי של הקומפלקס מהווה ותשמש גם תעלת הגנה מפני שיטפונות לאזור המחנה הקיים ותנקז בין היתר גם חלק מבונה מחוץ לקו הכחול בצד צפון מערב.

ע"פ מפת מ"ג האזורית, מוערך כי שלושת ההתעלות הנ"ל מנקזות במצב קריטי בנוסף ל-670 דונם שטחי חוץ קומפלקס כאמור בסד"כ 1500 ד' נוספים .





6- המערכת הפנימית:

המערכת הפנימית, כאמור כ-670 דונם בשטח הקומפלקס הכולל, תתוכנן תכנון מפורט והיא כוללת תעלות ניקוז בצמוד לדרכים הראשיות ובמקומות עם כיווני זרימה, כמוראה בתכנית הכללית המצורפת.

מערכת זו תכלול מעבירי מים ראשיים (כמסומן בנקודות הצלבה של ת.נ. עם כבישים ודרכים פנימיות ומשניים לפי התכנון המפורט) גשרונים וכן תעלות מסונפות מוצאים וקולטני ניקוז, בדרכים המשניות, בחניות ובכביש הראשי.

תכנון ניקוז מפורט הכולל את כל מתקני הניקוז לצרכי ביצוע יוכן רק לאחר הכנת מדידה לתכנון מפורט וגמר התכנון האדריכלי המפורט של פנים ההרחבה ואזור התעשייה.

התעלות הראשיות ושבתיך סומנו: 1'2'3'4

תעלות צד הדרך כמוראה בחתכים האופייניים סומנו: 1,2,3,4 ושורטטו חתכים אופייניים לאורך וחתכים אופייניים לרוחב, כמיצ"ב בתוכניות.

לצורך תכנון כולל המערכת הפנימית הינה בהתאם לטבלה כדלהלן:

מקטע שטח ניקוז	תעלה מס'	כיוון זרימה
א נחלות חדשות + נקז חיצוני עקרי	1	דרום מזרח א' לנקודה B
ב נחלות חדשות + יישוב קיים	2	דרום מזרח א' לנקודה A
ג נחלות חדשות + אזור תפעולי אגו	3	מזרח אל נקודה A
ד מערכת חיצונית + קומפלקס היישוב כולו	4	מזרח מ- A לנקודות אזוריות B

חתכים אופייניים ניתנו ע"ג מפת התכנון הכללית.

חתכים סופיים לרוחב ולאורך יחושבו בהתאם למדידה ובשלב התכנון המפורט, ולאחר תאום מערכות שכן במקביל לתעלות הניקוז יונחו צינורות ביוב וסילוק שפכים וכן צינורות אספקת מים וקווי חשמל לתאורת רחוב.

7- עוצמות גשם והסתברות לתכנון:

נתוני עוצמות הגשם לתכנון נלקחו מהמהדורה המעודכנת של דו"ח מחקר עוצמות הגשם בישראל (בית-דגן) שנערך בשיתוף המכון לחקר הסחף, השירות המטרו לוגי ואונ' ירושלים.

ראה נספחים: א', ב', ג'. מצ"ב.

משך זמן אירוע של 30 דקות ממיצוע תחנות באר שבע ונגבה ובהסתברות של 10% עולה מתוך הנתונים כי עוצמת הגשם המרבית קריטית לתכנון, עשויה להגיע ל- 50 מ"מ לשעה. ממוצע מקדם הנגר של השטחים החקלאיים החיצוניים שבגבול ההשפעה עומד על 0.20





8- הערכת ספיקות הנגר :

א'- לגבי השטחים שמחוץ לקומפלקס (המערכת החיצונית):

$$1500 * 50 * 0.20 = 15,000 \text{ מ"ק"ש או: } 4.2 \text{ מ"ק"ש/שנייה}$$

סה"כ בהערכה מחוץ לקומפלקס : 4.2 מ"ק/שנייה , כאמור בהסתברות של 10% , תקופת חזרה 10 שנים
 עיין: תמ"א 34ב/3 עמוד 13



הערה: התרומה למערכת הניקוז הפנימית, כתוצאה משיטפון גדול ככל שיהיה , לא תעלה להערכתו לצורכי תכנון מעל 4.5 מ"ק/שנייה.
 דרג עורק הניקוז החיצוני ככל שזה נוגע למוגדר ב תמ"מ 14/4 (שינוי מס' 44) יהיה דרג 4.
 רוחב רצועת ההשפעה המרבי יהיה 25 מ' מכל צד , בתכנית המקומית המפורטת יקבע ככל הנדרש רוחב רצועת ההשפעה בתאום עם רשות ניקוז בשור , לכן בשלב זה התכנית לא תכלול ניתוח הנדסי ערוצי ניקוז חיצוניים המשפיעים על תוכנית הניקוז הפנימי , אף שספיקתם מוערכת ונלקחת בחשבון בקביעת חתכי התעלות של שלב זה .

9- מקדמי נגר

שטח הכבישים ומשטחי אספלט והמדרכות כ-15% (מקדם נגר -1)

יתר השטח המבונה כ-500 דונם (25% בנוי – מקדם נגר -1, 75% שטח מבונה – מקדם נגר 0.25)



$$+ (0.75 * 0.25 + 0.25 * 1) * 50 * 500$$

$$+ 0.2 * 50 * 200$$

=מ"ק"ש , או בקירוב : 3 מ"ק/שנייה , בהסתברות של 15% , תקופת חזרה 8 שנים.

עיין: תמ"א 34ב/3 עמוד 13



בצירוף תוספת הספיקה החיצונית (כ-6 מ"ק לשנייה) , מוערכת ספיקת תכנון מרבית לכלל נגר הניקוז, כדי : 11 מ"ק לשנייה.

יותר ממחצית מספיקה זו מוערכת כאמור מנגר שמחוץ לקומפלקס והמחצית השנייה של הספיקה (5 מ"ק לשנייה)

ספיקות הערוצים הראשיים לצרכי תכנון

תעלה מס'	ספיקה חיצונית	ספיקה פנימית	סה"כ (מ"ק/שנייה)
1	1.5	2.5	4
2	3	1	4





3	1.5	1.5	3
11	5	6	סה"כ

חלוקת הספיקה בתכנון המפורט לתעלות ראשיות ומסונפות (מספרן: 1,2,3,4) כמוראה בתכנית הכללית, תהיה יחסית לתאי השטח המנוקזים שטחם אופייני ושיפועיהם, לפי המדידה והתכנית הסופית.

כל תעלה תחושב בנפרד ולפי חתכים ותוכנון לביצוע בתוכנת Master flow.
לפי נוסחת מנינג :

$$V=1/n*S^{1/2}*R^{2/3}$$

יוכנו חתכים לאורך, חתכים לרוחב ויתוכנון מתקני הניקוז הדרושים.
חתכים אופייניים מצ"ב במפת הנספח המהווה חלק אינטגרלי לנספח זה.

10- הפתרון הדרוש:

א'- פרט למעורבות הדרושה בנושא ניקוז המערכת הראשית והסדרת כניסות מוצאי הניקוז הראשיים כמוראה בתכנית הכללית המצורפת, יש לתכנן תכנון מפורט של תעלות הניקוז לאורך הכבישים הפנימיים (לפי הטבלה הנ"ל) כן לאורכי תוואי הניקוז, כמסומן בתכנית הכללית.

בהתאם לספיקות המצטברות הנ"ל ולפי יחסיות השטח הספציפית.

שטח	תקופת חזרה(שנים)	הסתברות (%)
מבונה	8	15
גד"ש ומטעים (חיצוני)	10	10

ספיקת כל תעלה תחושב לפי הנ"ל כדלהלן :

$$Q1 \quad -1$$

$$Q2 \quad -2$$

$$Q=(Q1+Q2)/2 \quad -3$$

באשר : Q1 ספיקה יחסית לספיקת הערוץ המנקז בהתאם ליחס השטחים המנוקזים תעלה/ערוץ.
Q2 ספיקה מוערת של יחידת השטח המתנקזת לתעלה לפי הנוסחה הרציונאלית

$$Q=CIA$$

לפי שטחה ואפיונה ולפי עוצמת הגשם כנ"ל (באותה הסתברות)

עומק תעלות עפר אילו יהיה בין 0.5 ל-0.8 מ' ו לא יעלה על 1 מ', תלוי בשיפועים ההידראוליים, ברוחב, במספר מוצאי הניקוז אל התעלה המנקזת (תאי השטח), במבנה ובדיפון התעלות.

כאמור רוב התעלות הפנימיות תהינה תעלות עפר, פרט לקטעים של התחברות מוצאי ניקוז עיליים ותת קרקעיים, מעבירי מים וצמתי חיבור בין תעלות ייוצבו בבטון עם רשתות מתכת, נקודות אילו תהינה מבוטנות ו/או מצופות אבן (רפרפה), כבתכנון סופי לביצוע.

ב'- יש להסדיר מעבירי מים ראשיים וגשרונים ובמקומות כמסומן בתכנית הכללית. קוטר המעבירים הראשיים יחושב

לפי הספיקה המתקבלת מהנוסחה הרציונאלית באמצעות תכנת Master flow
לחתך סגור, וקוטרם יהיה: 80 ס"מ, 100 ס"מ ו/או כנדרש בהתאם לחישוב ההנדסי בכל נקודה.





אופי ההסדרה של זרימת המים בהתאם לטכסית: עפר

מיצב ומהודק, בטון מוגן, צינור מעביר מים, כמוצע להסדיר שצפים וגינון בתעלות מדושאות.

ג' - יש לבדוק ולהסדיר את מוצא הניקוז הראשיים לתעלות הכביש הראשי.

ד' - יש לנקות, להעמיק ולסדר את תעלות המוצא הראשיות.

ה' - מצ"ב תכנית ניקוז כללית ונספחים.

ניתוח נחלים כאמור אינו כלול בתכנית זו, לפחות בשלב זה, שכן השפעתה על הזרימות בנחלים זניחה, כאמור וכמוגדר ב- ת. מ"מ 14/4.

הכין ורשם:

אינג' יהודה לוי (B.Sc.) - מהנדס ניקוז.
מ. ר - 25840

