

תכנית מס' בש/160א

שכונת מגורים ג-2 בית שמש

נספח מס' 7 :

נספח ניהול מי נגר

גיליון מס' 7-2 :

הנחיות תכנון



מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ.
ח.ג.מ. הנדסה סביבתית ואזרחית

7 Giborey Israel St., Beit Adar (1st floor) רח' גיבורי ישראל, בית אדר (קומה א')
 Poleg new ind. area, Netanya P.O.B. 8583 א.ת. חדש פולג, נתניה ת.ד. 8583

CONSULTING ENGINEERS & PLANNERS (1980), LTD.
 CIVIL & ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Tel. 073-7903900 טל.
 Fax 09-8649805 פקס
 E-mail : hgm@hgm-eng.co.il

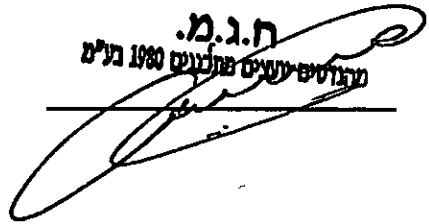


שם המתכנן : שמואל בדולח

תאריך : 6.10.2011

אשר אולניק בע"מ
 רמת בית שמש
 12.07.2012
 ד"ר צדוק ככנס
 מס' 593

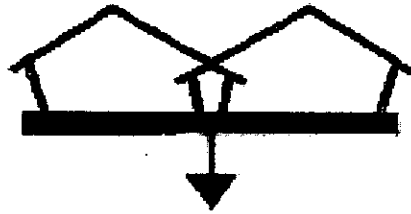
ח.ג.מ.
 מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ



חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965
 משרד הפנים - מחוז ירושלים
 הוועדה המחוזית החליטה
 27.6.12
 לאשר את התכנית

התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
 התכנית נקבעה טעונה אישור השר

תאריך _____
 יו"ר הוועדה המחוזית



משרד הבינוי והשיכון

תוכנית מס' תוכנית מס' בש/160א

שכונת מגורים ג'2, בית שמש

נספח ניהול מי נגר

אוקטובר 2011

בעריכת:

שמואל בדולח M.Sc

זיו גורן B.Sc

85721-30

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ

הנדסה סביבתית ואזרחית

גיבורי ישראל 7, בית אדר א.ת. פולג נתניה

טל': 073-7903900, פקס: 09-8649805



רשימת פרקים

עמוד	שם הפרק	מספר הפרק
4	מבוא	1
4	כללי	2
4	איתור המקום	2.1
4	יעדי תכנון	2.2
5	נתוני בסיס לתכנון	2.3
6	זמן הריכוז	2.4
7	מקדם הנגר העילי וייעודי קרקע	2.5
7	ספיקת התכן	2.6
8	מערכת ניקוז מוצעת	2.7
9	עקרונות לתכנון מערכת הניקוז בפנים הפלח	2.8
11	המלצות לשימור נגר באזורים הבנויים	2.9
12	הנחיות לתכנון השצ"פים	2.10
13	סיכום	3
14	נספח - איורים ודוגמאות לאלמנטים	4

תוכניות

שם הפרק	מספר תוכנית
תוכנית ניקוז – קנ"מ 1:2500	85721-30

1. מבוא

התכנית ג-2 נגזרת מתכנית המתאר בש/ 200. התכנית המוצעת ממוקמת בסמוך לפארק עירוני, ומתוכננת ל-1800 יח"ד בבניה שמורכבת בעיקר מבניינים מדורגים ובניה רוויה רגילה. שטח התוכנית הינו 764.1 דונם. התכנית תוחמת מדרום את הקטע המזרחי ה"שקט" של הפארק העירוני של רמת בית שמש, המתוכנן לקום בנחל.

עקב מצב משק המים בארץ ומגמות סביבתיות ההולכות ומוטמעות בתחומי חיינו השונים ישנו רצון עז להטמיע שיטות משמרות מים. בשכונות הנ"ל נטמיע את עקרונות שימור והשהיית נגר שמתבססות על הארכת זמן הזרימה והשהיית מים על מנת להאריך את זמן החדירה לשכבות הקרקע בשצ"פים, וביסוס הצמחייה, שמותאמת למקום, גם על מים אלו.

במסגרת הוראות התכנית הוכן ומוגש נספח ניקוז זה. בכדי ליצור מערכת ניקוז יעילה וכלכלית בשכונות הנ"ל, תכנון מערכת הניקוז נעשה על פי השלבים הבאים:

1. ניתוח סופות גשמים באזור.
2. קביעת הסתברות אירוע הגשם שעל מערכת התיעול לטפל בו.
3. בידוד אגני הניקוז הרלוונטיים.
4. קביעת מקדמי הנגר העילי.
5. הגדרת גבולות השטחים בתחום אגני הניקוז המשניים בהתאם לייעודי הקרקע והתרומה של כל שטח ושטח לנגר העילי.
6. דרכים לשימור הנגר.
7. מתן המלצות לתכנון מפורט.

2. כללי**2.1 איתור ואפיון המקום**

רמת בית שמש ממוקמת מדרום לתחום השיפוט של העיר בית שמש. גבול העיר במזרח הוא כביש בית שמש-זנוח, הוא כביש מס' 10. גבול העיר במערב הוא הכביש האזורי מס', 38 (שער הגיא-בית גוברין) ומדרום לעיר נמצאים מתלולי עמק האלה.

השכונה ממוקמת בשוליים הדרומיים של שכונה א' ברמות בית שמש (השכונה המרכזית), מדרום לכביש 3 הקיים ולשכונה המתוכננת מ'3 שבצמוד לו. מרכז השכונה מוצב בין כביש 6 וכביש 2 אשר נכנסים אליה.

השכונה ממוקמת על שטח גבעי אשר למרגלותיה מעלה אפיק נחל ירמוט.

2.2 יעדי תכנון

בתכנית המיתאר המקומית הנ"ל נביא בחשבון את תרומת השטחים תורמי הנגר אל אפיק הנחל אשר ניתן יהיה לבסס פיתוח נופי בתוואי האפיק על בסיסם.

השטח חולק לאגנים והמוצאים אל אפיק הנחל תוכננו כדי לאפשר פיזור אחיד של הנגר משטח התוכנית.

2.3 נתוני בסיס לתכנון

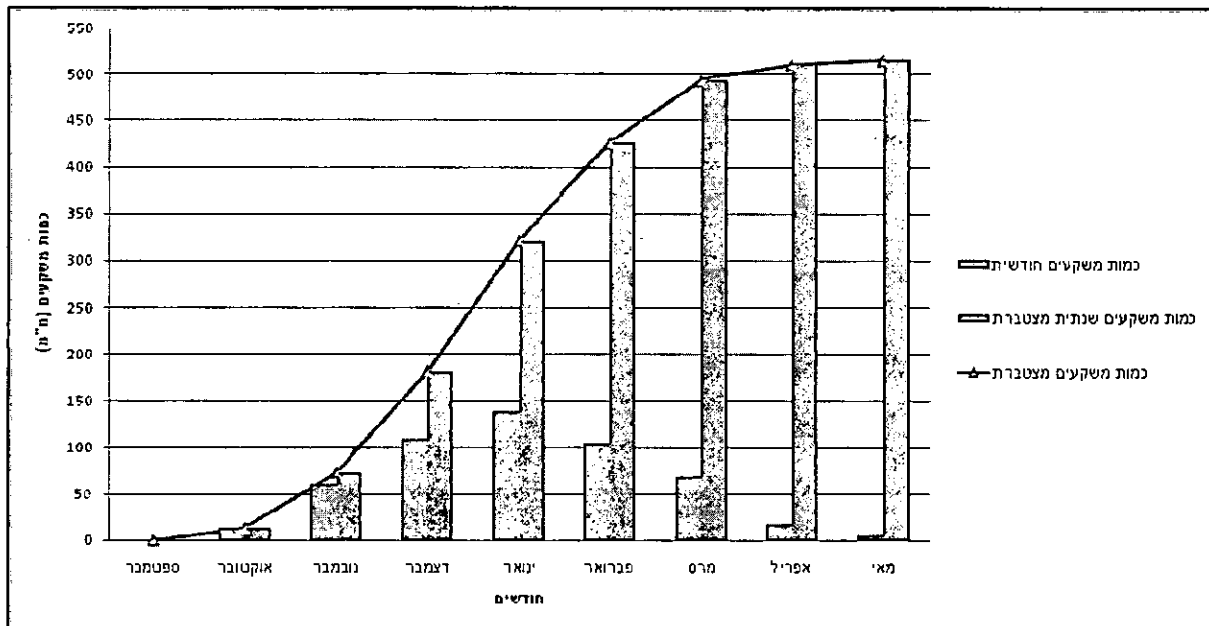
בבחירת סופת הגשם לפיה תוכנן מערכת התיעול נעזרנו בנתונים מטאורולוגיים. בנתונים הבאים נעשה ניתוח של סופות גשמים לפי תחנת בית ג'מל אשר סמוכה לתחום התוכנית.

בטבלה ובגרף שלהלן מופיעות כמויות המשקעים הרב שנתיים כפי שנמדדו בתחנה ההידרו-מטרית "בית ג'מל" ונתקבלו מהשרות המטאורולוגי, הנתונים הינם כמויות חודשיות ממוצעות.

ממוצע רב שנתי במ"מ (1988-2008) - תחנת "בית-ג'מל"

מאי	אפריל	מרס	פברואר	ינואר	דצמבר	נובמבר	אוקטובר	ספטמבר	כמות גשם חודשי (מ"מ)
5	17	68	105	139	109	60	13	0	כמות גשם חודשי (מ"מ)
516	511	494	426	321	182	73	13	0	כמות גשם מצטברת (מ"מ)

ממוצע רב שנתי במ"מ (1988-2008) - תחנת "בית-ג'מל"

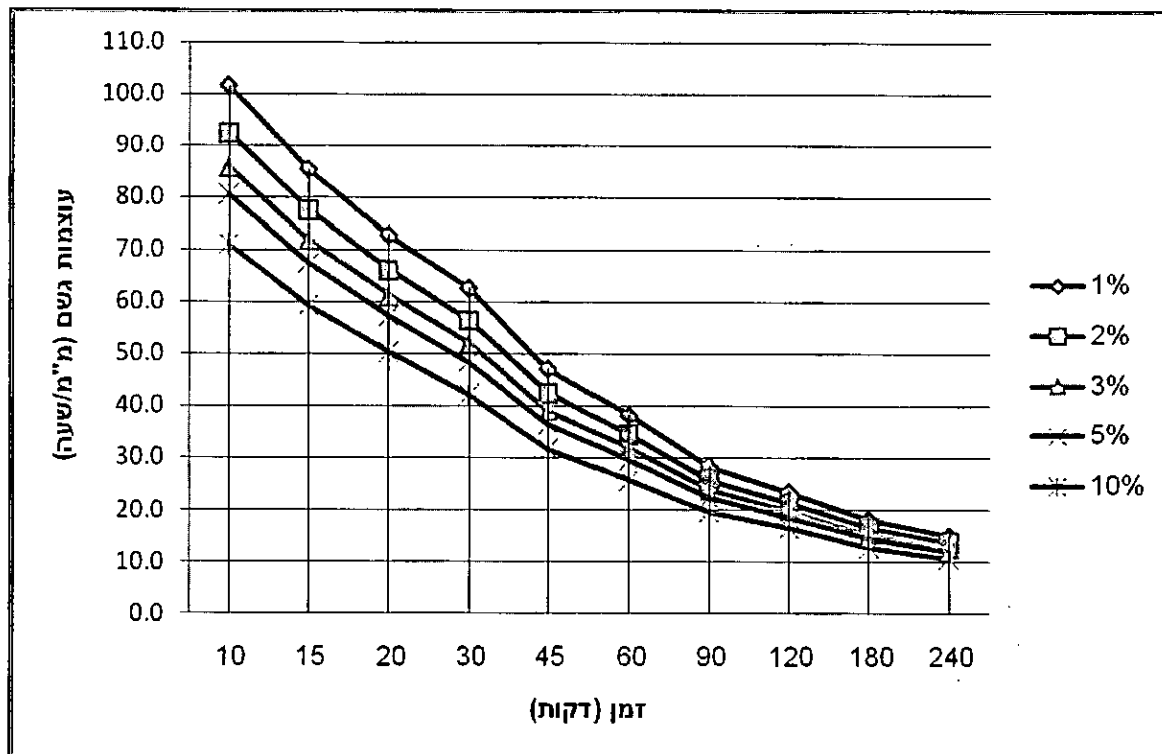


בטבלה ובגרף שלהלן מופיעים נתוני סופות גשמים כפי שנמדדו בתחנה ההידרו-מטרית "בית ג'מאל" ועל פיהן שורטטו עקומות משך – עוצמה – תדירות.

ההסתברות של עוצמות גשם מקסימליות (מ"מ/שעה) למשכי זמן נתונים ברמת בית שמש

240	180	120	90	60	45	30	20	15	10	משך זמן (דקות) הסתברות (%)
15.0	18.2	23.5	28.4	38.2	47.0	62.5	72.7	85.3	101.5	1
13.7	16.6	21.4	25.8	34.5	42.5	56.5	66.1	77.6	92.5	2
12.7	15.4	19.8	23.9	31.8	39.1	52.0	61.2	71.9	85.8	3
11.9	14.4	18.6	22.3	29.6	36.4	48.4	57.3	67.3	80.5	5
10.6	12.8	16.4	19.6	25.8	31.7	42.1	50.4	59.4	71.2	10

עוצמת גשם – משך – הסתברות



2.4 זמן הריכוז

בכדי לנתח את נתוני הסופות יש לקבוע את זמן הריכוז של תתי האגנים. זמן הריכוז, t_c , מוגדר כזמן הדרוש להתנקזות המים מכל שטחי אגן ההיקוות לנקודת הריכוז. תכנון שטחי השכונה יבוצע על פי מודל זרימת נגר בו זמן הריכוז יהיה בסביבות – 20 דקות.

2.5 מקדם הנגר העילי וייעודי הקרקע

מקדם הנגר העילי C, מייצג את החלק היחסי של הנגר העילי מעובי גשם, המתנקז משטח נתון. גודל המקדם מושפע מעובי הקרקע, חדירות הקרקע והתכסית (הכיסוי המלאכותי והצמחי על פני השטח) וכן גם מעוצמת ומשך הגשם ומתנאים מקומיים כמו שיפוע הקרקע וההתאיידות, אשר במקומות חשופים לשמש ולרוח היא גבוהה יותר מאשר במקומות מוסתרים ומוצלים. השפעת עוצמת ומשך הגשם והתנאים המקומיים על ערכו של המקדם, קטנה ככל שמתמשכת הסופה.

יש להביא בחשבון השתנות הערכים עם הזמן לאור פיתוח השטח. הערכים של המקדם יגדלו ככל שאחוז השטח הבנוי יגדל, ויקטנו ככל שאחוז השטחים החדירים למים יגדלו.

בקביעת מקדם הנגר בתכנון הנ"ל, התייחסנו לחלק היחסי של שימושי הקרקע השונים על פי התקנון. להלן פירוט ותוצאות חישוב מקדם הנגר המשוקלל:

מקדם נגר עילי משוקלל	מקדם נגר עילי	מצב מוצב		יעוד קרקע
		שטח באחוזים	שטח	
0.109	0.3	36%	277.3	שצ"פ
0.194	0.85	23%	174.6	כביש
0.092	0.55	17%	127.8	מבני ציבור
0.157	0.65	24%	183.9	מגורים
0.552		100%	763.55	סה"כ

2.6 ספיקת התכן במובלי הניקוז

לאחר שקבענו את מקדם הנגר ואת זמני הריכוז, ניתן לחשב את הספיקות שאיתן נצטרך להתמודד.

רשת התיעול בשטח עירוני תחושב לפי "הנוסחה הרציונלית" המבוססת בנוסחה הבאה:

$$Q_T = CIA$$

תכנון המובילים ומעבירי מים יקבע לפי התדירויות הבאות:

- ברחובות צדדיים במעלה מערכת התיעול קווים משניים 1:10 שנים או קטרים מינימליים. קטרים אלו יתנו מענה גם לספיקה של 1:20 שנים.
- מעבירי מים בחצית כבישים משניים 1:20 שנים.
- מובלים ראשיים שחסימתם עלולה לגרום להצפה של בתי מגורים ובתי מסחר ונתיבי תנועה ראשיים יתוכננו עבור עוצמת סופה שמתרחשת 1:50 שנה.

יישום שיטת שימור מי נגר יגרום להגדלת זמן הריכוז והקטנת ספיקות התכן בכך ניתן יהיה להקטין את קטרי הקווים הראשיים ומעבירי המים בקווים הראשיים, של מערכת ההולכה, כאשר קטרים מינימליים לא יקטנו.

בשטחים המיועדים לבניה למגורים ולמבני ציבור ייקבע אחוז מסוים מן השטח המיועד לגינון כשטח המיועד לשימור נגר עילי. בשטח זה יאגרו מי השיטפונות המגיעים מן המגרש אל תוך "ערוגות קליטה" בהם תינתן למי הסופה אפשרות להיספג בקרקע, וכן היא תשמש בית גידול לצמחיה, אשר תאפשר הקטנת מקדם הנגר העילי של השטח המגוון ובכך הקטנת ספיקת התכן.

2.7 מערכת ניקוז מוצעת

הטופוגרפיה הקיימת מאפשרת ניקוז מי שיטפונות של האזור אל נקודות שקע טופוגרפי (הערוץ הטבעי), אשר אינו נכלל בשטח התוכנית. ביישום שיטת שימור מי נגר עילי אנו לא נקטין קטרים מינימליים של מובלים, עבור התנאים והאקלים של האזור ולמעשה, התכנון יתבצע עבור ספיקות מלאות. מצ"ב תוכניות עקרוניות ליישום שימור הנגר העילי בשטח התוכנית. להלן חישובי הספיקות בכל תת אגן אשר בקצהו קיים מתקן השקטה. (תפקידו של מתקן ההשקטה מפורט בהמשך):

אגן	מס' מתקן השקטה	שטח אגן למתקן (דונם)	מקדם נגר משוקלל	כמות גשם* (מ"מ/שעה)	ספיקה (מ"ק/שעה)
א	א	14.4	0.552	57.3	455.5
ב	ב	77.1	0.552	57.3	2,438.6
ג	ג	20.4	0.552	57.3	645.2
ד + ד1	ד	432.9	0.552	57.3	13,692.5
ה	ה	55.3	0.552	57.3	1,749.1

כמות הגשם חושבה על פי הסתברות של 1 ל 20 שנים (5%) ובזמן ריכוז של עשרים דקות.

מתקני ההשקטה הינם אמצעי לשבירת האנרגיה של המים ביציאה ממובלי הניקוז. צורת מתקן ההשקטה ושילובו הנופי בשצ"פ אינטנסיבי, אקסטנסיבי או בשטח פתוח או מיוער יכול להיות שונה ומקורי בכל מקרה ומקרה. בנוסף, מתקן ההשקטה יכול להוות גם פונקציה נוספת כגון רחבה, מדרגות וכו'.

מתקן השקטה א' – מנקז את הנגר מאגן א' – הלוא הוא כביש 6.

מתקן השקטה ב' – מנקז את הנגר מאגן ב' – הפינה המזרחית של השכונה.

מתקן השקטה ג' – מנקז את הנגר מאגן ג' שכולל את הבתים בקרבת כביש מס' 108.
מתקן השקטה ד' – מנקז את הנגר מאגנים ד' ו ד'1 – החלקים הדרומיים והמרכזיים של השכונה וצפונה על בסיס כביש מס' 2. הפינה המזרחית של השכונה.
מתקן השקטה ה' – מנקז את הנגר מאגן ה' שכולל את ה"אצבע" הצפון מערבית של השכונה.

בתכנון מוצאי הניקוז אל אפיק הנחל, בחרנו לפזר את הנגר משטח התוכנית בחמישה מוצאים שונים. הגישה שהנחתה תכנון זה הינה לנצל את מוקדי המוצאים לביסוס צמחייה במס' מוקדים לאורך האפיק הסמוך לשכונה.
על פי הספיקות שלהלן ובציפיה כי גובה המים לא יהיה גדול מ 10 ס"מ, ומהירות הזרימה תהיה עד 0.2 מ'/שנייה, חושב שטח דרוש למתקן השקטה. כמובן שהנ"ל מנחה ויש לתת את הדעת לתכנון המפורט בשלבים הבאים תוך עבודה משותפת בין יועץ הניקוז, יועץ הנוף ויועץ לשימור נגר.

להלן חישובי שטחי מתקני ההשקטה:

שטח מתקן ההשקטה (מ"ר)	עומק מים (מטר)	מהירות (מטר לשניה)	ספיקה (מ"ק לשנייה)	ספיקה (מק"ש)	עוצמת גשם (מ"מ לשעה)	מקדם נגר עילי	גודל השטח (דונם)	שם המוצא
6.7	0.10	0.20	0.13	455.5	57.3	0.552	14.4	א
34.3	0.10	0.20	0.68	2,438.6	57.3	0.552	77.1	ב
9.4	0.10	0.20	0.18	645.2	57.3	0.552	20.4	ג
190.6	0.10	0.20	3.80	13,692.5	57.3	0.552	432.9	ד
24.7	0.10	0.20	0.49	1,749.1	57.3	0.552	55.3	ה

השטחים המוצגים להלן יוטמעו בתכנון המפורט של אדריכל הנוף. כמובן שבשצ"פים אינטנסיביים בלב השכונות יוכל המתקן להיות שונה לחלוטין מהשטחים הפתוחים האקסטנסיביים.

2.8 עקרונות והנחיות לתכנון מערכת הניקוז

1. פתרון ניקוז הכבישים בשכונות יהיה בשיטה פיזורית, לטובת השטחים הפתוחים.
2. בשטחים הציבוריים בשכונות, ישולבו אמצעים להשהיית נגר עילי. תכנון השטחים בהם ישולבו אמצעים אלה ייעשה על ידי אדריכל הנוף בשיתוף יועץ שימור נגר.
3. הצמחייה תתוכנן בהתאמה למשטר המים המתוכנן ובהתייעצות עם אגרונום.
4. צורת הקולטנים ואופן עמידתם יבדקו בתכנון המפורט. כמו כן יש לבחון לשנות את זוויות הקולטנים לתוך המדרכה על מנת להגדיל את כושר קליטת מי הנגר העילי, תוך כדי התחשבות בדרך, בתחבורה וכו'.

5. במגרשים המיועדים למגורים או לבנייני ציבור יישמרו לפחות 20% משטח המגרש כשטח מגונן עם אפשרות השהייה. תוספת בניה תאושר אך ורק בתנאי שהשטח המיועד לשימור נגר לא יפגע.
6. מתקנים הנדסיים המצויים ושיימצאו מחוץ לשטח הבנוי ובקרבת ואדיות או ערוצי נחלים, ימוגנו מפני שיטפונות.
7. בשלב התכנון המפורט, יחושבו ספיקות התכן בכבישים במספר נקודות מפתח. מערכת הניקוז תתוכנן כך שסופה בודדת בתקופת חזרה של 1:100 שנה תזרום בניקוז התת קרקעי ולכל היותר בכבישים, אך לא תציף את בתי המגורים והמסחר.
8. במקרים בהם המבנה הטופוגרפי מחייב בניית בתים במדרון מדורג, אזי מגרש נמוך יותר מהכביש, ינוקז אל המגרש השכן לו (הנמוך ממנו) ומשם אל הכביש שמתחתיו.
9. מוצאי ניקוז עירוניים: יש לתכנן את המוצאים עם מגלש עילי לספיקה בהסתברות 1:20 לרבות מתקן לשיכוך אנרגיה במורד הערוץ.
10. בכל מוצא ניקוז יתוכנן מתקן השקטה למניעת ארוזיית המדרונות אשר יקטין את מהירות הזרימה לפחות מ-2.0 מטר/שנייה או כפי שייקבע בשלב התכנון המפורט. מתקן ההשקטה יתוכנן כך שישתלב נופית על המדרון ולא ייראה כמתקן הנדסי בפני עצמו.
11. במקומות בהם שיפוע השצ"פ גדול מ-2%, וגודל שטח השצ"פ והפונקציות שהוא ממלא יאפשרו זאת, יבוצעו סכרונים. הסכרונים הנ"ל יאפשרו את הקטנת שיפוע הקרקע. השיפוע המומלץ במקרים אלו ינוע סביב ה-2%. בנוסף, אזור זה יכוסה בצמחיה שתתאים לתנאים הגאולוגיים והאקלימיים של המקום בתאום עם אדריכל הנוף ואגרונום.

2.9 הצעות לתכנון משמר נגר באזורים הבנויים משטחי חניה ירוקים

מומלץ לבצע משטחי חניה המשלבים אספלט ו/או אבנים משתלבות עם פסי דשא שיהיו במקומות הנמוכים ובשקעים בעומק של סנטימטרים בודדים. אזורי הדשא ישבו על מצע חצץ ו/או טוף ויקלטו מים לתוך השכבה הנושאת. הדשא יושקה בקיץ ע"י מערכת השקיה תת קרקעית (טפטפות). משטחים אלו יקטינו את הנגר העילי הזורם לרשות העירונית ויקטינו בו זמנית את מספר חודשי ההשקיה הדרושים לצמחים בחצר.

אזורים ירוקים מונמכים

מומלץ בכל אזור בנוי לכוון את המרחבים של הבניינים לשטחים ירוקים. השטחים הירוקים יהיו במפלס נמוך מהמדרכה במספר סנטימטרים כך שהם יהוו איגום זמני למים. מצע לשטחים הירוקים יהיה שכבת חצץ ו/או טוף בעובי 50 ס"מ, ומעליו שכבה גנטית. יש לכוון את גלישת עודפי המים אל השטח הציבורי: מדרכה, כביש.

שימוש בחומרי סלילה וריצוף חדירים למים

בשוק קיימים חומרים ומתקנים אחדים, היכולים לשמש למטרה זו. המפורסם ביניהם בספרות מקצועית הוא האספלט הנקבובי ("שקט"). החומר הנקבובי חלקית הזוכה לשימוש רב בארץ הוא אבנים משתלבות, המחדירות מים לקרקע שמתחתן, לפחות כשהן חדשות. משטחי חניה מכוסים חצץ, או טוף, בשלמותם או בחלקם, וכן כאלה הבנויים משילוב של פסים אטומים וחדירים.

א"י תנועה מגוננים

כיום, רובם המוחלט של א"י התנועה גבוה מהכביש. אילו יתוכננו כשגובהם נמוך מהכביש ותחתם נמצאת תשתית הניקוז נוכל ליישם את שימור הנגר גם בכבישים. א"י התנועה המגוננים יהוו אזורי השהייה מקוטעים עם העברה חופשית ממקום למקום וכן לדאוג לרצף זרימה ממקום למקום.

מי הנגר העיליים אשר יזרמו על הכביש יזרמו לפי שיפוע הכביש אל א"י התנועה המגוננים. במקום זה ישתלו עצים אשר יקלטו את מי הנגר והעודפים יזרמו לעץ הבא וכן הלאה והלאה כששאר עודפי הנגר בסוף אי התנועה או במקטעיו, יזרמו לצינור ניקוז תת קרקעי.

מדרכות מגוננות

המדרכות המגוננות ישמשו אזורי השהייה למים אשר מגיעים מהבתים, לפני העברתם לכביש. המדרכות המגוננות יהיו מחולקות לאזור "הליכה" ולאזורי "גינון" בהם יהיה השהיית מי הנגר העילי.

2.10 הנחיות לתכנון השצ"פים

על מנת לממש את המתדולוגיה של שימור הנגר יש להשתמש בהנחיות המוצגות בסעיף זה. עם זאת, יש לעשות זאת תוך שמירה על תפקודם הנורמטיבי של השצ"פים בכל גודל וגדול. להלן ההנחיות:

מתקני השקטה

מתקני ההשקטה יהיו פיתרון הקצה של קווי הניקוז בכבישים. תפקיד מתקנים אלו הינו לשבור את אנרגיית המים ולאפשר את המשך זרימתם, תוך פיזור אחיד ובאופן מתון, לשצ"פים ואחר כך לוואדיות. שטח משטח ההשקטה נגזר מהספיקה שמגיעה אליו. מתקני ההשקטה יקבעו את הזרימה ואופי פיזור המים בהתאם לשטח.

ישנם מתקני השקטה שהספיקה הנכנסת אליהם תהיה גדולה ויהיה צורך בשבירת יותר אנרגיה במתקנים אלו. חישוב שטח מתקן ההשקטה יהיה יחסי לכמות האנרגיה המגיעה על ידי מי השיטפונות. פיתרון נוסף הינו פיצול קווי הניקוז הנכנסים לשצ"פ בראש השצ"פ או הוואדי, למספר מתקנים.

גלישת המים ממתקן ההשקטה צריכה להיות אחידה. בנוסף, המים יגיעו על ידי שיפועים או תיעול כך שמקסימום שטח בוואדי יקלוט את מי הנגר, לכן יש להתחשב במיקום המתקנים בהתאם לשטח המיועד להם, שיפועים וקירבה למדרונות הצידיים.

מגרשים המתנקזים לשצ"פים פריפריאליים

ישנם מגרשים רבים שמתנקזים אל השצ"פים הפנימיים והפריפריאליים בפלחים השונים. מגרשים אלו גם כן יתרמו נגר לשצ"פים. ניתן לבצע לימנים נמוכים (כ 10 ס"מ) לאורך המדרונות הצידיים, במקביל לקווי המגרשים, אשר ישהו מים אלו ויצרו אחידות בגלישה מלימן זה. בכל מקרה – יש לתת התייחסות גם לספיקות אלו מהמגרשים הגובלים בשצ"פ.

אלמנטים במדרונות הצידיים

אלמנטים שיתוו את הזרימה עם ציר האורך של המדרונות הצידיים יסיפו השהיית נגר וכן שטח פנים קולט ומחלחל גדול יותר. ככל שכמות המים הזורמים במרכז הוואדי קטנה יותר כך פוטנציאל קליטת המים גדל.

לימנים (סכרונים בשטחים פתוחים)

ביצוע הלימנים באזורים הירוקים המתוכננים בשכונה כך שיקלטו חלק מהנגר של הכבישים והמתחמים. הלימן יתוכנן כך שבמעלה שלו יהיה אוגר של מספר סנטימטרים והלימן עצמו יורכב משכבה קולטת. שטחים אלו יש לפלס ולמלא בעפר מקומי בשיפוע שלא יעלה על 2%. בקצה הלימן יבנה סכרון מאלמנט שייבחר ע"י אדריכלי הנוף. בכל לימן תישתל צמחיה עפ"י הנחיות האגרונום ויועץ הנוף.

3. סיכום

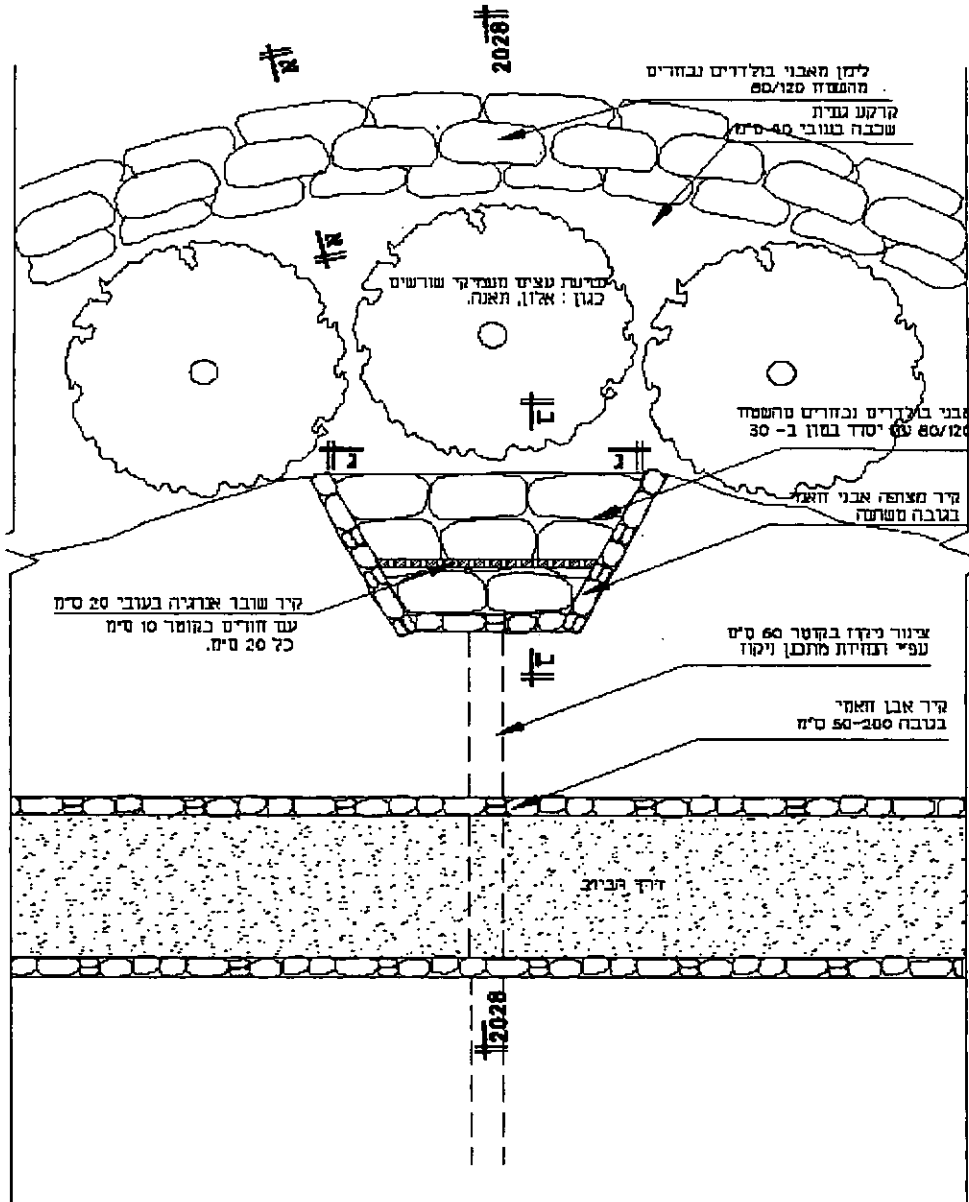
על מנת לשמר ולהשהות את הנגר בצורה מקסימלית יש צורך בהירתמותם של כלל המתכננים. כל טיפה שתושהה במעלה התוכנית תחסוך ותקל על ההתמודדות עם הנגר במורד ערוצי הזרימה, ובאגן כולו.

התפיסה המנחה למטרה המשותפת, היא שכל יועץ בתחומו ישתמש בעקרונות המובאים בדו"ח זה תוך הבנה שכל טיפת מים אשר תגיע לשטח אותו הוא מתכנן, באם זה מבנה מגורים, מבנה ציבור, כביש, מתקן הנדסי וכו', יכולה להיות מנוצלת למטרת השימור וההשהיה.

יש לתכנן את פיזור מי השיטפונות והשהייתם בערוצים, בשצ"פים, ובשטחים הירוקים באמצעות סכרונים, או כל אלמנט אחר. השהיית המים תאפשר קליטת המים ע"י הצמחייה, הגדלת זמן הריכוז והקטנת ספיקת התכן, שיאפשרו להקטין את מידות המובלים במורד. בנוסף, נאמר כי שימור והשהיית הנגר הינם חלק מתפיסה סביבתית חדשה, הדורשת יצירתיות וחשיבה מחודשת מאתנו המתכננים, ועל כן כל רעיון או שיפור יתקבל בברכה.

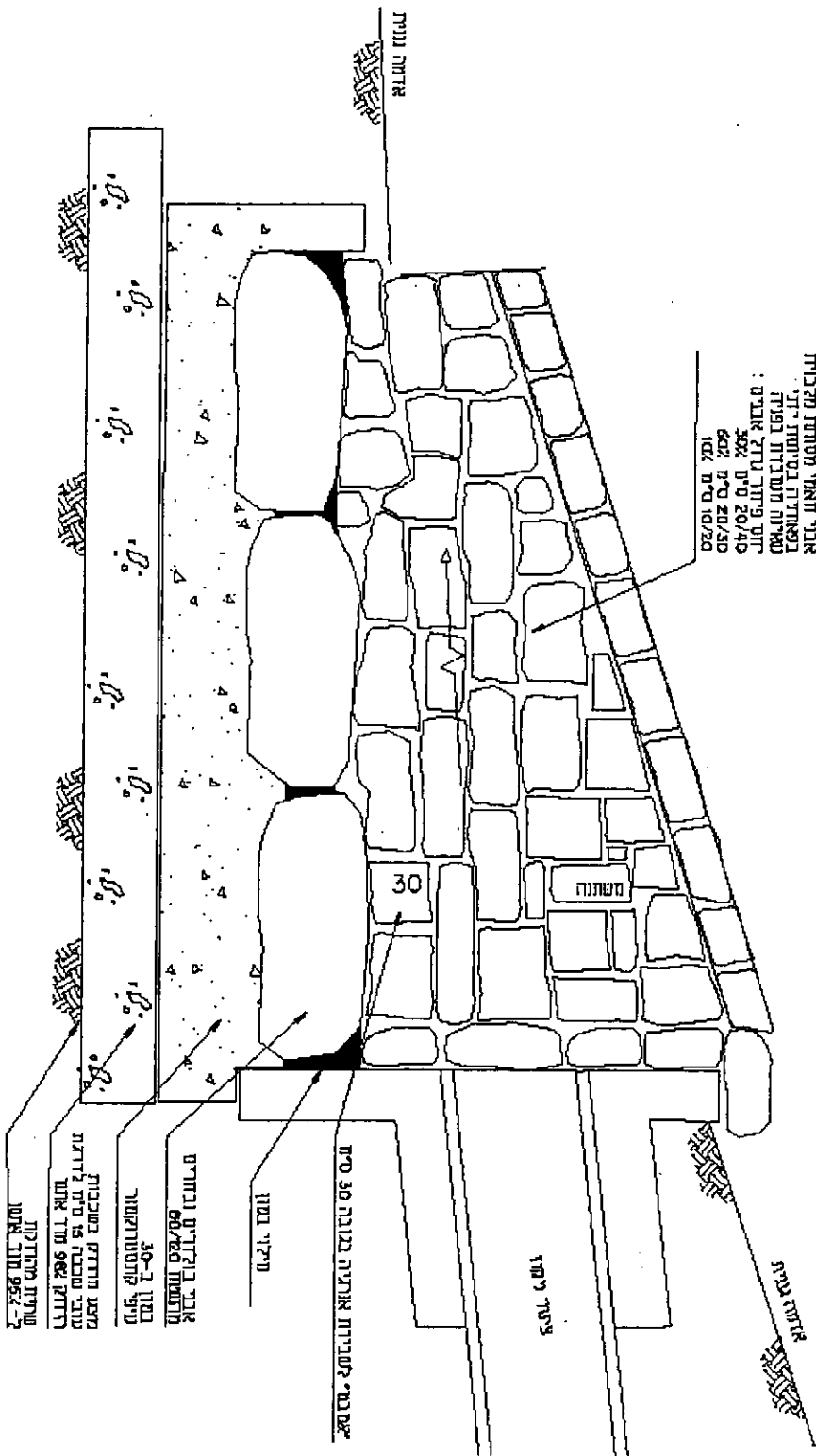
4. נספח - איורים ודוגמאות לאלמנטים -

הדוגמאות הנ"ל יתוכננו על ידי אדריכל הנוף ויאושרו במסגרת התכנון המפורט

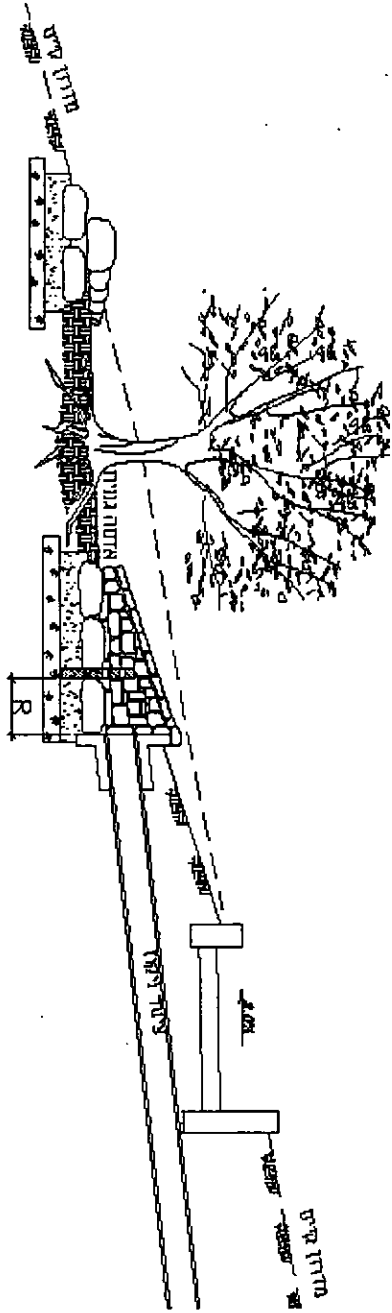


תוכנית קני"ם 1:100

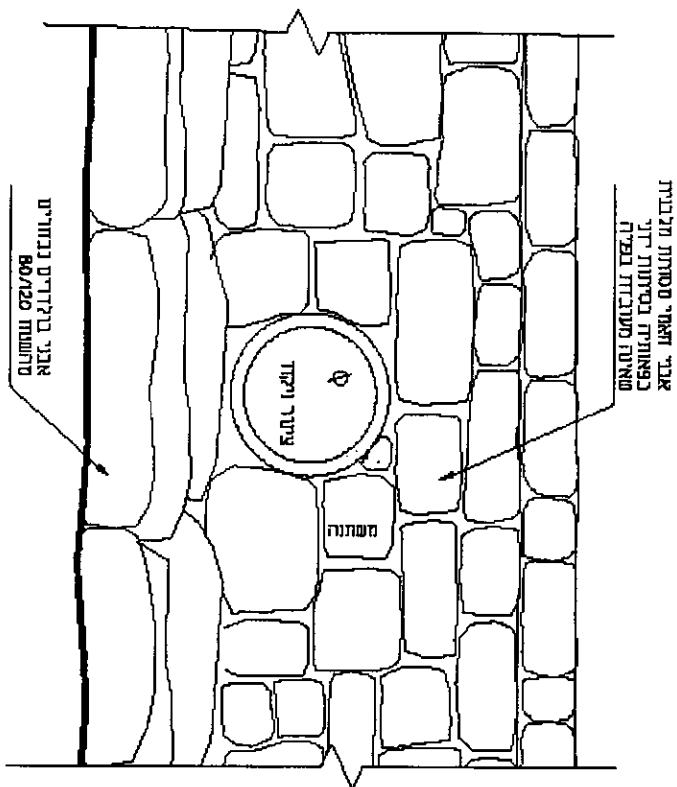
פרט מתקן השקטה והשהיית מי נגר ביציאת צינור ניקוז לואדי



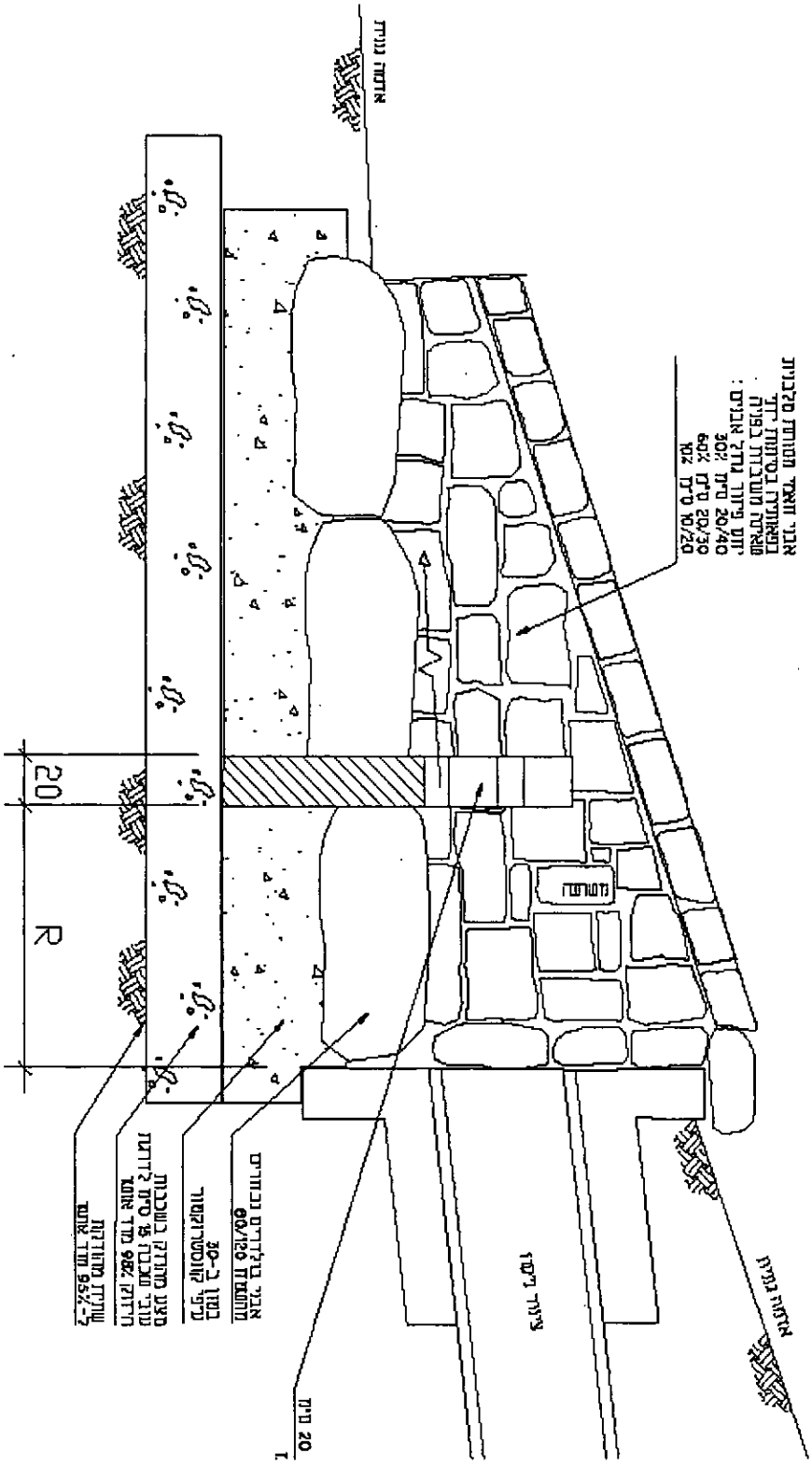
לידן מאבני גולד'ים סגובי ג'ר
 בלוד'ים מונסט'ר ורא' פוס
 סקטור עב'ים
 מולד'יק סורט'ים
 אבני גולד'ים סגובי ג'ר
 בלוד'ים מונסט'ר
 קרקע סוככות
 לידן תב'יב



חות' 2028 ק'ג' 1:100



מבט ג-ג קני"ח 1:20



רצף חומת גבול מושתתת מסלולית
 בתחילתה וסיומה חתך
 ממוצע מועברת בפניה
 חתך פתח חתך גבוליים
 50:20 ס"מ 20/40
 60:20 ס"מ 20/39
 40:20 ס"מ 10/20

ארזי בולקרים גבוהים
 ממוצע 80 ס"מ/מטר
 בתוך ל-30
 כלפי קוויטרקומור
 סעיף מחזור בשבבות
 עובי מלבני 15 ס"מ זיגור
 חתך 98% מדר חומר
 שוליה מחזור
 ל-95% מדר

חתך ב-ב קו"מ 1:20



20 ס"מ
1

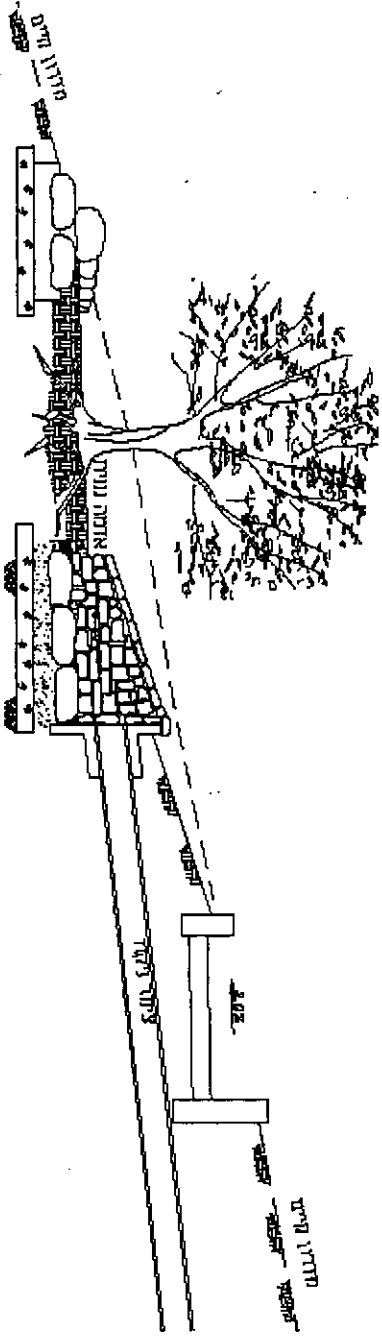
לְיַמּוֹת הַחַיִּים הַקְּדוּדִים מִבְּנֵי כַדָּ
(בְּחֹרֵם מִשְׁלֵשׁ וְרֵעוּ מֵרַחֲמֵינוּ)

וְעֵת הַפְּעִילִים
מְנַחְמֵי הַפְּעִילִים

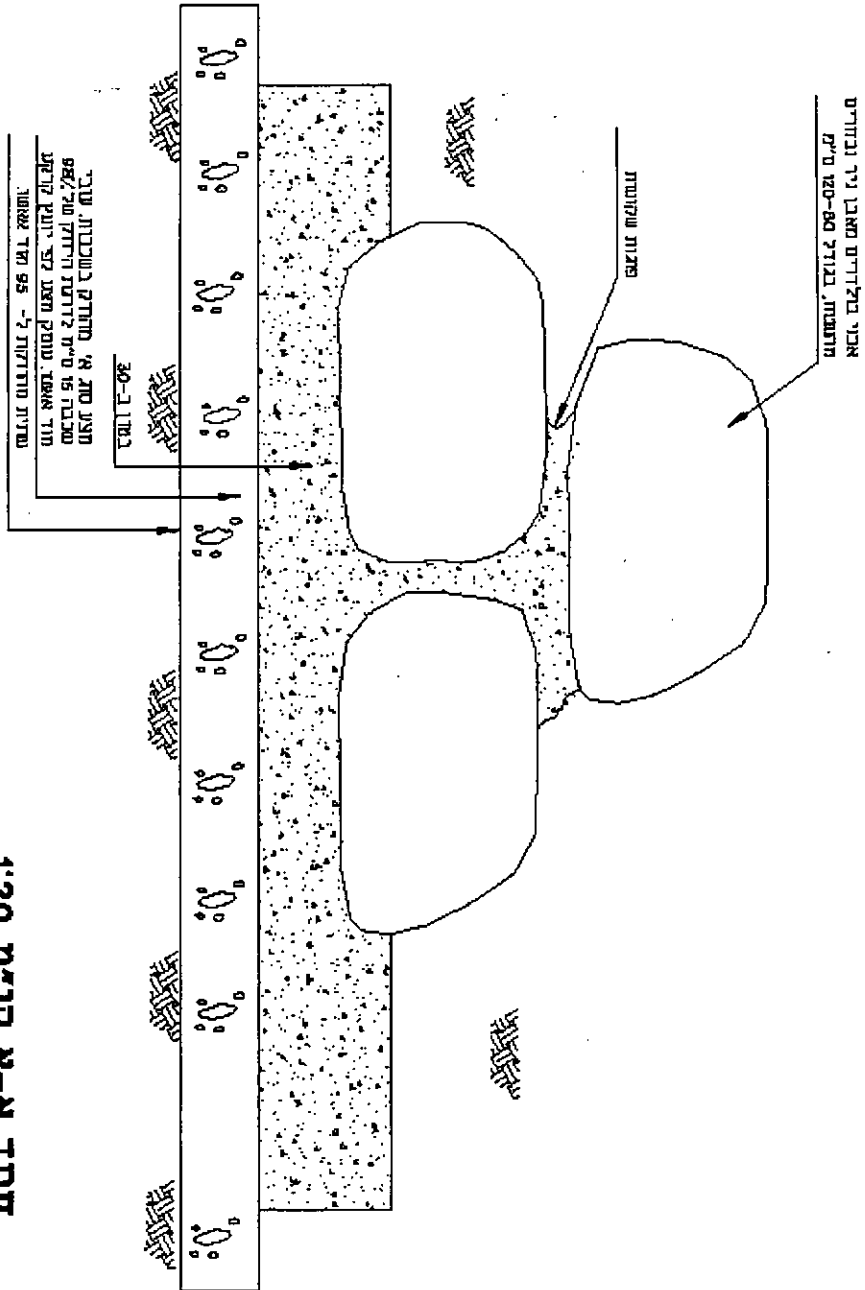
אֶבֶן שִׁדְרָדִים מִבְּנֵי כַדָּ
בְּחֹרֵם מִשְׁלֵשׁ וְרֵעוּ מֵרַחֲמֵינוּ

קַדְמוֹת מִשְׁתַּבְּחָת

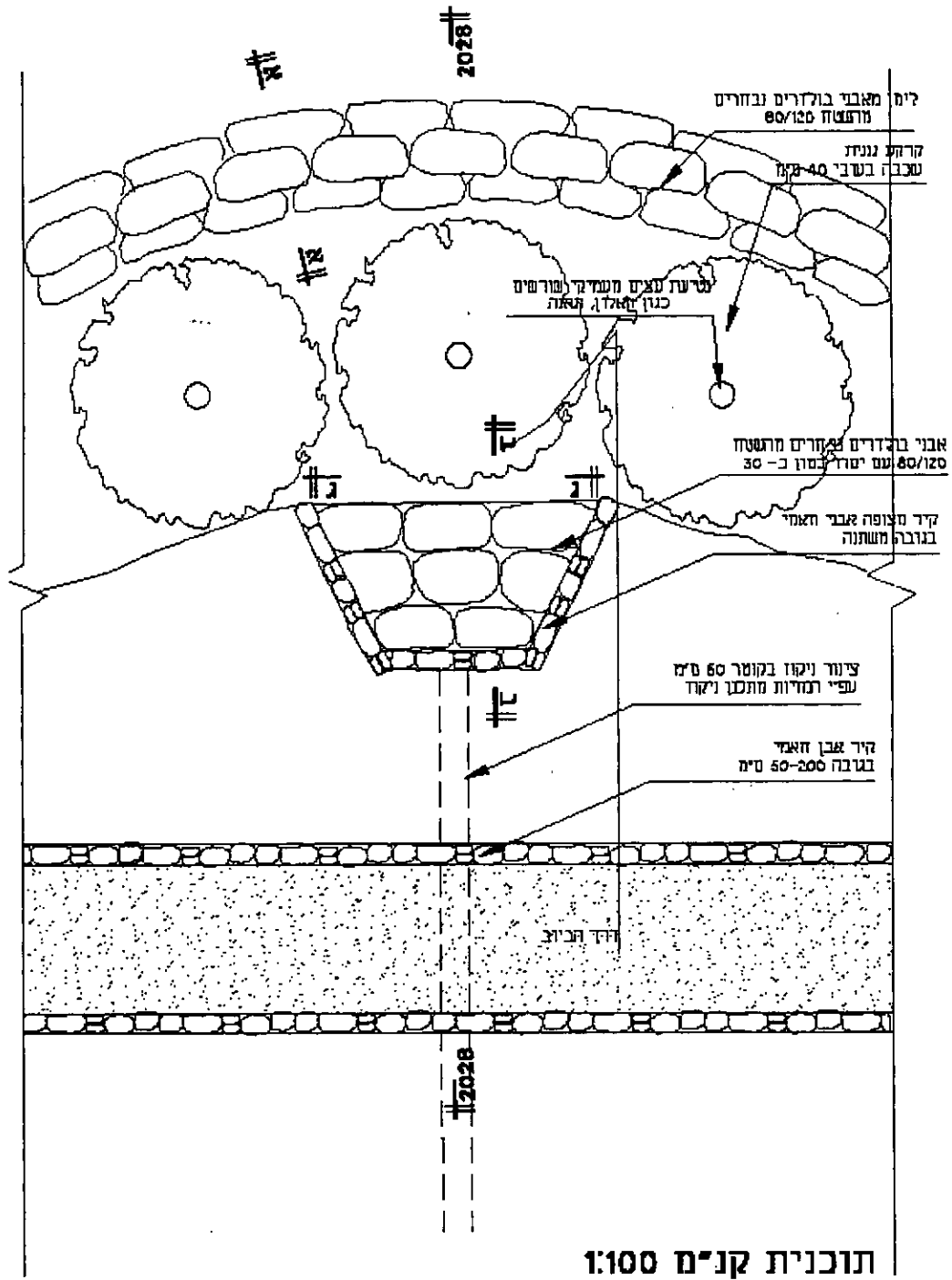
לְדַד וְעִירֹת



חֲדָתוֹת קִנְיָן 2028 :1:100



חתך א-א קני"ט 1:20
פרט לימן מאבני בולדורים



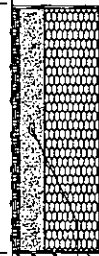
**פרט מתקן השקטה והשהיית מי נגר
ביציאת צינור ניקוז לואדי**

מִשְׁטַח חֲנִיָּה יִרְוּק

יְהוּד 3.5

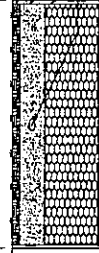
מִשְׁטַח חֲנִיָּה - אֲבוּ מְשׁוּלְכָח/אֲסֻפִּילֵט

200-60 ס"מ



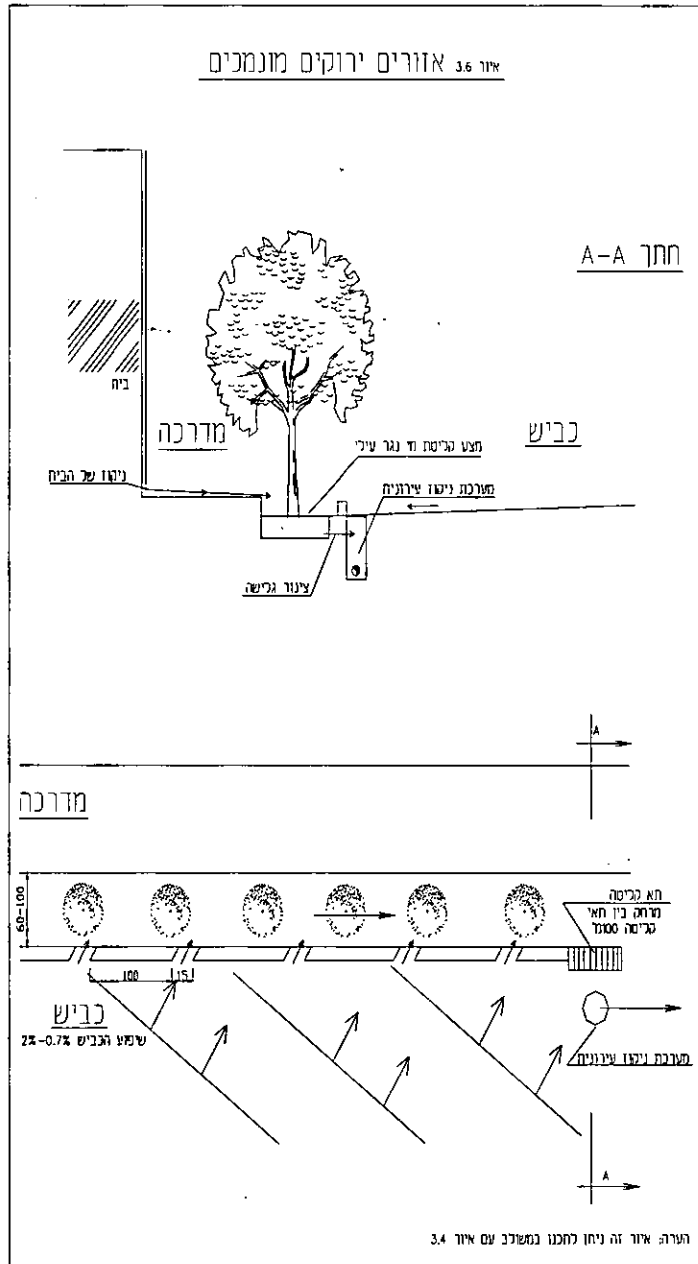
רֶמֶשׁ
 אֲבִימָה גִבְנִית 20 ס"מ
 מִשְׁטַח יִרְוּק 50 ס"מ
 יְהוּד עֲשׂוּמִי
 בְּדֵי גִמְוּסָבִי

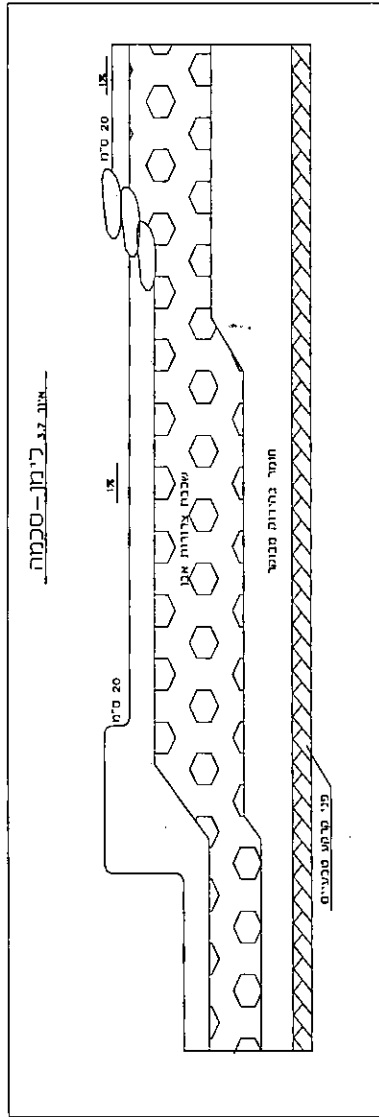
200-60 ס"מ

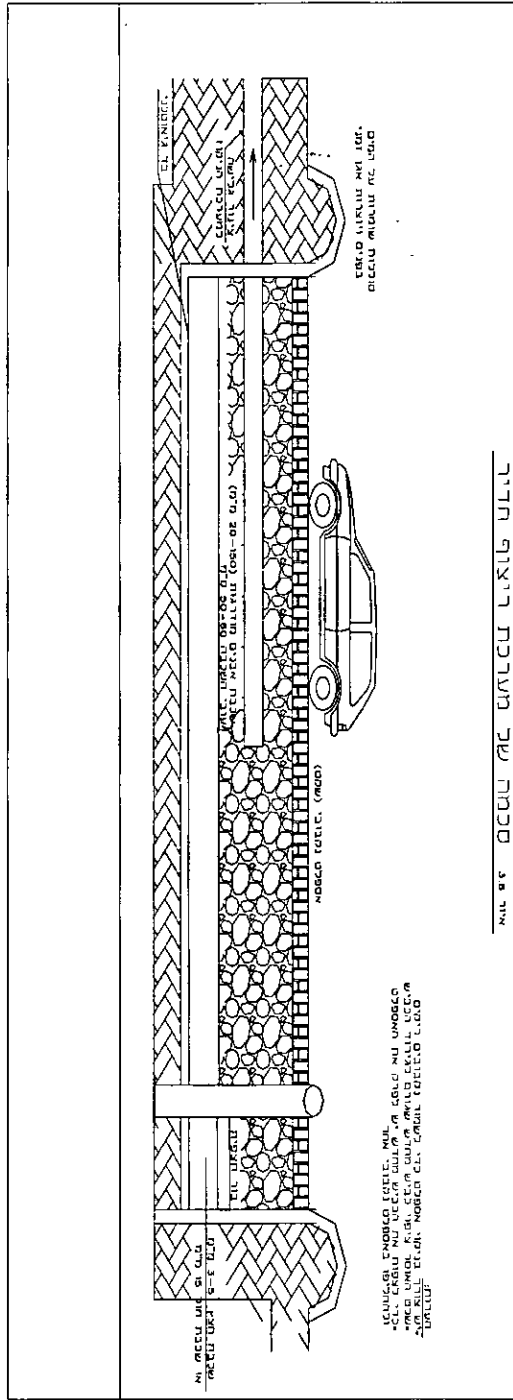


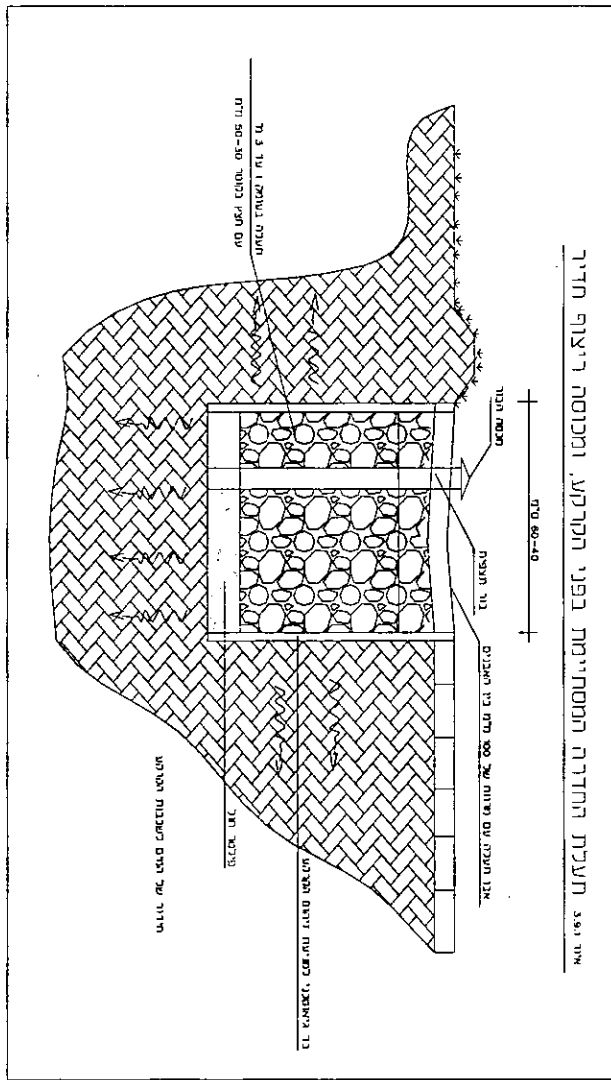
רֶמֶשׁ
 אֲבִימָה גִבְנִית 20 ס"מ
 מִשְׁטַח יִרְוּק 50 ס"מ
 יְהוּד עֲשׂוּמִי
 בְּדֵי גִמְוּסָבִי

איור 3.6 אזורים ירוקים מונמכים









תוכנית חתך של קיר לבנים, גבס, רשת ברזל, חומר מילוי, שטח.

מס' 155