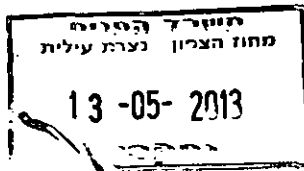


2010463-45-2



מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

## משרד הבינוי והשיכון

חוק הליכי תכנון ובניה להאצת הבניה למגורים  
(הוראת שעה), התשע"א 2011  
משרד הפנים - מחוז הצפון

הוועדה לדיור לאומי החליטה ביום:  
31.1.13

20342 לאשר את התוכנית

התוכנית לא נקבעה טענה אישור השר ☒  
התוכנית נקבעה טענה אישור השר ☐

תאריך: \_\_\_\_\_  
י"ר הוועדה לדיור לאומי: \_\_\_\_\_

## מזרעה- שכונה מזרחית

## נספח ותסקיר ניקוז

## לתכנית מס' ג/20348

20342 הודעה על אישור תכנית מס'  
פורסמה בילקוט הפרסומים מס' 6606  
מיום: 06/06/13

משרד הבינוי והשיכון  
מחוז חיפה  
שד' הפליימס 15 ת.ד. 27272  
טל: 04-04-8630666

משרד הבינוי והשיכון  
אדריכל: מלכה גונג  
סגנית מנהל קטי טכנית  
(תכנון)

פ.מ. 17205  
ינואר 2004  
עדכון יולי 2012  
עדכון מאי 2013

מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ  
תכנון וייעוץ הנדסי  
ח.פ. 514330752  
גילון, ד.פ. משגב 20103  
טל: 04-9580225

**תכנית מס. ג/20348**

**מזרעה – שכונה מזרחית**

**נספח ותסקיר ניקוז**

פ.מ.17205  
ינואר 2004  
עדכון יולי 2012  
עדכון מאי 2013

**תכנית מס. ג/20348**  
**מזרעה- שכונה מזרחית**  
**נספח ותסקיר ניקוז**

**תוכן העניינים**

| עמוד |                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------|
| 3    | 1. כללי.                                                            |
| 3    | 2. תיאור הסביבה והמצב הקיים.                                        |
| 4    | 3. תאור התכנית המוצעת.                                              |
| 4    | 4. מוצאי הניקוז הראשיים.                                            |
| 4    | 4.1 נתוני האגנים וספיקות התכן.                                      |
| 7    | 4.2 נתונים הידראוליים בעורקי הניקוז הראשיים.                        |
| 8    | 4.3 מפלסי פיתוח מינימליים.                                          |
| 9    | 4.4 מתקנים הידראוליים.                                              |
| 10   | 5. תחומי התנקזות משניים.                                            |
| 10   | 5.1 תאור תחומי ההתנקזות וספיקות התכן.                               |
| 10   | 6. סטנדרטים לתכנון משמר נגר, הגדלת החידור, מניעת זיהום ושימור קרקע. |
| 10   | 7. תכנית תחזוקה והפעלה.                                             |
| 11   | 8. מסקנות הדו"ח.                                                    |

**רשימת טבלאות**

1. ספיקות שיא שהוערכו בנקודות שונות בנחל בית העמק בינואר 1968 ובינואר 2003.
2. ספיקות שיא בנחל בית העמק בשיטות הערכה שונות וספיקות התכן.
3. ספיקות שיא בנחל זייתון בשיטות הערכה שונות וספיקות התכן.
4. נתונים הידראוליים בתעלת בית העמק.
5. נתונים הידראוליים בתעלת זייתון.
6. מפלסי פיתוח מינימליים לאורך תעלת נחל בית העמק.
7. נתונים הידראוליים במובלים ראשיים.

**רשימת נספחים**

1. מקורות וחומר רקע.
2. הנחיות רשות הניקוז לנספח הניקוז.
3. נתוני גשם – נהריה.
4. נתוני ספיקות שיא בתחנות הידרומטריות.
5. אגן ההיקוות על רקע חבורות הקרקע.
6. נתוני פרופילים הידראוליים בנחל בית העמק ובנחל זייתון בהסתברות 1:50 שנה.
  - 6.1 חלופה א' – נחל בית העמק מורד במצב קיים, מעביר כביש 4 מצב קיים, תעלת מזרעה ללא קירוי, תעלה חדשה במעלה מובל קיים ברוחב 8.0 מ'.
  - 6.2 חלופה ב' – נחל בית העמק מורד במצב קיים, מעביר כביש 4 בתוספת בוקס 3x3 מ', קירוי מובל קיים ברום 2.75 מ' מעל רצפת מובל קיים, תעלה חדשה במעלה מובל קיים ברוחב 8.0 מ'.
  - 6.3 חלופה ג' – נחל בית העמק כמו חלופה ב' א, עם מובל במעלה ברוחב 6.0 מ'.
7. מפלסי בניה מינימליים בחלופות תעלה שונות.
8. חישוב ספיקות השיא עפ"י הנוסחה הרציונלית.
9. דוגמאות לתוכניות שימור נגר.

**רשימת תכניות**

1. תנוחה קני"מ 1:2,500



## 1. כללי.

תכנית מס. ג/20348 מזרעה – שכונה מזרחית קובעת מדיניות לניצול הקרקע ויעודי הקרקע – שטחי מגורים, ציבור ושטחי תעסוקה, לשנת 2020, בתחום כ-650 דונם.  
התוכנית קובעת עקרונות לפיתוח שכונה חדשה, פיתוח שירותי ציבור ותעסוקה, פיתוח מערך תחבורה, ופיתוח התיירות.  
אדריכל התכנית – אדיב דאוד.  
מטרת הדו"ח להלן לשרת את צורכי האדריכל במתן פתרונות ניקוז הולמים.  
בדו"ח נקבעים המרכיבים העיקריים של מערכות הניקוז הנדרשות, כולל התייחסות לגיאומטריה הנדרשת, לפרטים של מתקנים הידראוליים (כגון מעברי מים, גשרים, מתקני כניסה לניקוז, וכדו'), התייחסות למפלסי פיתוח ובניה מינימליים למניעת נזקי הצפה, שיפועים מינימליים והתייחסות למרכיבים שיבטיחו תכנון משמר נגר, כך שיגדיל את החידור לקרקע, יקטין את ספיקות השיא וימנע פגיעה בסביבה.

## 2. תאור הסביבה והמצב הקיים.

מוצא הניקוז הראשי בתחום התוכנית הוא נחל בית העמק החוצה את תחום התוכנית ואת הישוב אלמזרעה לכל אורכו.  
תחום השכונה החדשה ממזרח ליישוב הקיים, הוא שטח חקלאי, הקרקע חרסיתית ונתונה לסכנת הצפה מעורקי הניקוז הראשיים – נחל בית העמק ונחל זייתון. תעלת נחל בית העמק בתחום השכונה החדשה היא תעלת עפר טרפזית רדודה. תעלת נחל זייתון בתחום השכונה החדשה המתוכננת הנה תעלה רדודה מאוד בחתך משולש (תעלת שדה).  
בתחום הישוב הקיים ההתנקזות היא עם הטופוגרפיה בעיקר בזרימה עילית לאורך הרחובות הצרים, קולטנים ומתקני כניסה לניקוז מותקנים במספר רחובות ולאורך תעלת נחל בית העמק - תעלת הבטון החוצה כאמור את הישוב מזרעה לכל אורכו.

ניתן לחלק את התעלה ל-4 קטעים אופייניים מהמעלה למורד:

א. במעלה כניסת נחל זייתון – תעלת עפר טרפזית רדודה, תחתית ברוחב כ-2 מ' שיפועי הדופן 1:3 (V:H) העומק בגדה ימין כ-2.0 מ' ובגדה שמאל כ-1.5 מ'.  
הזרימות חורגות מתחום הגדות ומציפות את השטחים החקלאיים לעיתים קרובות.

ב. בין כניסת נחל זייתון לכניסת תעלת עברון – תעלת עפר טרפזית מוסדרת, התחתית ברוחב כ-6 מ' ושיפועי הדופן 1:2 (V:H) בעומק כ-2 מ'. אורך הקטע כ-120 מ'.

ג. בתחום הישוב אלמזרעה – תעלת בטון מלבנית לאורך כ-500 מ', התחתית ברוחב 6.0 מ' עומק התעלה מהתחתית עד מעקה הפלדה כ-3.2 מ', עומק מינימלי מתחתית התעלה עד לפני השטח (כביש, מדרכה וכדו') כ-2.2 מ'.  
בתחום הישוב, קירות התעלה גבוהים מהתשתיות הקיימות (כביש, מדרכה וכדו') בכ-1 מ'.  
ניקוז הנגר המקומי של האזור הבנוי מתבצע דרך קולטים ופתחים בקיר הבטון.  
בזמן גאות בנחל בית העמק בינואר 2003 נגרמו הצפות באזור הבנוי, ככל הנראה בגלל שביצוע מתקן ההכוונה וכינוס הזרימות במעלה תעלת הבטון, לא הושלם.

ד. במורד תעלת הבטון, לאורך כ-200 מ' עד לחציית כביש 4, תעלת עפר לא מוסדרת בעלת רוחב תחתית 4-5 מ' ושיפועי דופן תלולים ולא יציבים. כביש 4 נחצה ע"י מעביר מים במידות 3.0x6.0 מ' ובמורדו תעלת עפר טרפזית מוסדרת, רוחב תחתית התעלה 6 מ' ושיפועי הדופן 1:2 (V:H).



### 3. תאור התכנית המוצעת

בתוכנית האדריכל מפורטים יעודי הקרקע השונים ומותווים הרחובות הראשיים. נחל בית העמק מהווה "חוט שדרה" העובר לכל אורך הישוב ובהתאם סכמת הניקוז והמובלים יותוו לאורך הרחובות הראשיים, כשבסיס הניקוז הוא הנחל. רצועת הנחל והשטח הפתוח בצידו מהווה שטח ציבורי פתוח (שצ"פ) אורכי, החוצה את הישוב לכל אורכו. שבילי אופניים והולכי רגל ישמרו על הרציפות לאורך הנחל. חציות הנחל ע"י כבישים או חציות עבור הולכי רגל ישלבו אלמנטים עיצוביים בעלי אפיונים של גשרי אבן עתיקים, שיתוכננו ע"י אדריכלי נוף. עיקרי קטע התעלה מתוכננת כתעלה פתוחה בהתאם לתוואי התעלה הקיים. אורך התעלה ממעלה כביש 4 עד קצה תחום התכנית ממזרח כ-1750 מ'. קטע באורך כ-400 מ' בין כניסת נחל זייתון לגשר מזרעה הקיים, מתוכנן כמובל סגור בגלל העדר רצועה פנויה לדרך מוצעת (דרך מס' 7). תעלת נחל זייתון תוטה מהתוואי הקיים ותוסדר בהתאם לתוואי המסומן (לאורך דרך מס' 20) על מנת לאפשר ניצול יעיל של השטח. תעלת עברון תוסדר בתוואי הקיים (לאורך דרך מוצעת מס' 20).

### 4. מוצאי הניקוז הראשיים

#### 4.1 נתוני האגנים וספיקות התכנ

##### נחל בית העמק

נחל בית העמק מנקז אגן בשטח כ-71 קמ"ר עד כביש מס' 4. בחלק העליון של האגן שראשיתו באזור רכס תפן ברום +1000 מ' (אזור הישובים חרשים כסרא והר חלוץ) הקרקעות השולטות חברות קרקע של טרה רוסה ורנדזיה (A1,A2,A3). בחלק המורדי ובין היתר בתחום התוכנית הנדונה, שולטות חברות קרקע גרומסוליות – (HI חרסית ואלוביום חרסית). אורך האפיק הראשי 24 ק"מ השיפוע האורכי הממוצע כ-3%. זמן הריכוז המחושב כ-220 דקות. במורד קימת תחנה הידרומטרית של השרות ההידרולוגי ובה תצפיות רצופות מאז 1944. ספיקת השיא הידועה בתחנה 22 מ"ק/שניה בינואר 2003 ספיקה של 19 מ"ק/שניה נצפתה בדצמבר 1951, וספיקות בסדר גודל 18 מ"ק/שניה נצפו מספר פעמים. ניתוח סטטיסטי של ספיקות השיא השנתיות בתחנת נחל בית העמק מפורט כנספח מס' 4. ניתוח סדרת ספיקות השיא בתחנה משקף את ספיקות השיא בהתאם למערכת הניקוז הקיים ובעיקר את כושר ההולכה הקיים במעביר המים בחציית מסילת הברזל (3x1.8x1.5). באירועי גאות בנחל כדוגמאות אירועים ידועים בינואר 1969 ובינואר 2003 (ראה להלן), מים גלשו מעל מסילת הברזל וספיקות השיא נקבעו למעשה ע"י כושר ההולכה הקיים וע"י נפח הגאות לעומת נפח הויסות המשמעותי שנוצר בשטחי ההצפה. מעביר המים במורד הנחל בחציית מסילת הרכבת אינו עומד בקריטריונים מקובלים של תקופת חזרה לתכנון, צפוי שיוחלף בקרוב ע"י הרכבת, ובהתאם ספיקות השיא בתחנה ההידרומטרית יהיו גבוהות יותר. בטבלה שלהלן דוגמה לויסות המשמעותי של ספיקות השיא שנמדדו בנקודות שונות לאורך האפיק, בשני אירועי זרימה שתועדו- בינואר 1969 ובינואר 2003.

טבלה מס' 1 - ספיקות שיא שהוערכו בנקודות שונות בנחל בית העמק בינואר 1969 ובינואר 2003.

| נקודה                          | גודל אגן<br>קמ"ר | ספיקת שיא ינואר 69<br>מ"ק/שניה | ספיקת שיא ינואר 03<br>מ"ק/שניה |
|--------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| מסילת הברזל<br>תחנה הידרומטרית | 72               | 18                             | 22                             |
| כביש 4                         | 71               | 28                             |                                |
| מזרעה                          | 69               | 35                             | 39                             |
| מעלה נחל בית העמק              | 37               |                                | 34                             |

מוצע לקבוע את ספיקת התכן בנחל בית העמק בתחום הפרויקט עפ"י אגן נחל יסף כאנלוג. אגן נחל יסף דומה לאגן בית העמק בגודלו ובמאפייניו ההידרולוגיים.

שיטת הערכה אחרת שנבחרה - מודל תחל"ס 2, משקפת טוב יותר להערכתנו את פוטנציאל ספיקות השיא ללא הילוך הגאות בשטחי ההצפה, מאשר ספיקות השיא שנמדדו בתחנת בית העמק, אך עדיין ערכי ספיקות השיא קטנים מהצפוי, לפיכך מומלץ לבחון את הספיקות בתוספת השגיאה הסטטיסטית המוצעת במודל. בעבודה של התחנה לחקר הסחף לאחר הגאות בינואר 2003, נאמד פוטנציאל ספיקת השיא באירוע, ללא ויסות הספיקות בשטחי ההצפה ב - 50-60 מ"ק/שניה.

ספיקות שיא מחושבות בשיטות שונות וספיקות התכן המומלצות בנחל בית העמק מפורטות בטבלה 2 להלן.

טבלה מס' 2 - ספיקות שיא בנחל בית העמק בשיטות הערכה שונות וספיקת התכן המומלצות.

| הסתברות % | ספיקות שיא מ"ק/שניה |                    |                                                     |                                   |
|-----------|---------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
|           | תחנת בית העמק       | תחנת יסף<br>כאנלוג | מודל התחל"ס 2<br>בתוספות<br>השגיאה<br>המומלצת במודל | ספיקת תכן<br>מוצעות מ"ק<br>(שניה) |
| 1         | 28                  | 81                 | 69                                                  | 80                                |
| 2         | 23                  | 69                 | 57                                                  | 65                                |
| 5         | 18                  | 50                 | 41                                                  | 50                                |
| 10        | 13                  | 37                 | 30                                                  | 40                                |
| 20        | 9                   | 25                 | 19                                                  | 25                                |

## נחל זייתון

נחל זייתון מנקז אגן ששטחו כ-7 קמ"ר לנחל בית העמק. עיקר שטח האגן כ-70%, גרומסולים חבורות קרקע H1, H7, ויתר השטח רנדזינה חבורות קרקע 86. אורך האפיק הראשי 4.5 קמ"ר, השיפוע הממוצע 1.3%, זמן הריכוז המחושב כ-80 דקות. בנחל זייתון פעלה תחנה הידרומטרית של התחנה לחקר הסחף כ-11 שנים (1981/82 - 1991/92), ספיקת השיא הידועה 13 מ"ק/שניה ב-1991/92. בינואר 2003 הוערכה ע"י התחל"ס ספיקת שיא כ-11 מ"ק/שניה.

בטבלה 3 מפורטות ספיקות השיא בנחל זייתון בשיטות הערכה שונות.



טבלה מס' 3 - ספיקות שיא בנחל זייתון בשיטות הערכה שונות וספיקות תכן מומלצות

| ספיקות<br>תכן<br>מ"ק/שניה | ספיקות שיא מ"ק/שניה |                  |                       |                       | הסתברות<br>% |
|---------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
|                           | מודל תחלסו"ן        |                  | מודל תחל"ס 2          |                       |              |
|                           | חבורת<br>קרקע H7    | חבורת<br>קרקע 1H | אזור<br>כרמל<br>מערבי | אזור<br>גליל<br>מערבי |              |
| 20                        | 8                   | 29               | 20                    | 14                    | 1            |
| 15                        | 7                   | 24               | 16                    | 12                    | 2            |
| 10                        | 6                   | 16               | 14                    | 9                     | 5            |
| 8                         | 5                   | 12               | 11                    | 7                     | 10           |
| 6                         | 4                   | 9                | 8                     | 5                     | 20           |

להערכתנו אזור הידרולוגי גליל מערבי אינו שונה מהותית מבחינת פוטנציאל ספיקות השיא באירועים נדירים מאזור הידרולוגי כרמל מערבי.  
מוערך כי הספיקות הצפויות יהיו גבוהות מהספיקות המחושבות עפ"י מודל התחל"ס לאזור הידרולוגי גליל מערבי

הספיקות עפ"י מודל התחל"ס לאגנים קטנים (התחלסו"ן), בהתאם לחבורות קרקע H1 גבוהות מאד יחסית לספיקות הצפויות עפ"י המודל בחבורות קרקע H7.  
מוערך כי הקרקע כאגן דומה ל H7 ולא מוצדק ההבדל המשמעותי בספיקות המחושבות.  
ככל הנראה הספיקות יהיו בערך ביניים בין H1 ל H7.

### תעלת עברון

תעלת עברון מנקזת אגן בגודל 1.1 קמ"ר לנחל בית העמק.  
בהתאם לתכנית להלן נראה כי עיקר הספיקות באירועי זרימה גדולים יהיו מהשטח העירוני במזרעה ובעברון.  
ספיקות התכן חושבו עפ"י הנוסחה הרציונלית ומפורטות בטבלת הנתונים של תחומי ההתנקזות המשניים סעיף 5 להלן.

## 4.2 נתונים הידראוליים בעורקי הניקוז הראשיים.

### נחל בית העמק

פרופיל הידראולי מפורט וכל הפרמטרים ההידראוליים המחושבים בכל חתך רוחב במרווחים בני 40 מ' לאורך התעלה ראה נספח 6.  
הפרופיל ההידראולי כולל התייחסות לכל המתקנים ההידראוליים כגון גשרים מפלים וכו'.  
בטבלה מס' 4 להלן מפורטים הנתונים ההידראוליים בזרימה נורמלית בקטעי התעלה השונים.  
בספיקת התכן 1:50 שנה - 65 מ"ק/שניה.

טבלה מס' 4 – תעלת נחל בית העמק – נתונים הידראוליים 1:50 שנה 65 מ"ק/שניה.

| קטע       | רוחב תחתית מ' | שיפועי דופן V:H | שיפוע אורכי ‰ | מקדם n | עומק זרימה מ' | מהירות זרימה מ"ש/שניה |
|-----------|---------------|-----------------|---------------|--------|---------------|-----------------------|
| 1640-1840 | 6             | 1.5             | 4.0           | 0.022  | 2.02          | 3.55                  |
| 1640-2320 | 6             | 0               | 3.9           | 0.015  | 2.21          | 4.90                  |
| 2320-3080 | 8             | 0               | 3.0           | 0.015  | 1.89          | 4.30                  |
| 3080-3440 | 6             | 2               | 4.2           | 0.030  | 2.23          | 2.80                  |

### נחל זייתון

פרופיל הידראולי מפורט עפ"י תנאי הגבול במורד בהתאם למפלס פני המים במפגש תעלת נחל זייתון עם תעלת בית העמק מפורט בנספח 6.  
בטבלה מס' 5 להלן מפורטים נתונים הידראוליים בתעלת נחל זייתון במצב זרימה נורמלי בספיקת התכן - 15 מ"ק/שניה (1:50 שנה).

טבלה מס' 5 – תעלת נחל זייתון נתונים הידראוליים – 1:50 שנה 15 מ"ק/שניה

| קטע     | רוחב תחתית מ' | שיפועי דופן V:H | שיפוע אורכי ‰ | מקדם n | עומק זרימה מ' | מהירות זרימה מ"ש/שניה |
|---------|---------------|-----------------|---------------|--------|---------------|-----------------------|
| 0-200   | 4             | 0               | 5.0           | 0.015  | 1.03          | 3.64                  |
| 200-500 | 4             | 0               | 0.83          | 0.015  | 1.96          | 1.91                  |



### 4.3 מפלסי פיתוח מינימליים

מפלסי התכן נקבעו בהתאם לרום פני המים המחושב בתעלת נחל בית העמק ובתעלת זייתון, ובהתאם למפות המדידה שברשותנו, נדרש לבחון את המפלסים בתכנון מפורט על רקע תכניות מדידה מפורטות. מפלסי ההצפה חושבו עפ"י פרופילים הידראוליים מפורטים בתקופת חזרה 1:50 שנה ו 1:100 שנה. נבחנו מספר חלופות לתעלה במעלה תעלת הבטון הקיימת בנחל בית העמק. הנתונים והחישובים מפורטים בנספח מס' 6.

#### פיתוח אזורי חדשים.

בטבלה מס' 6 להלן מפורטים רומים צפויים בפני המים בספיקת התכן וכן מפורטים מפלסים מינימליים שהוגדרו לפיתוח השטח, שסמוך לתעלה, בפיתוח אזורי בנויים חדשים.

- א. רומים מינימליים לשצ"פ.
- ב. רומים מינימליים לפיתוח כבישים, חניות, משטחים מרוצפים וכדו'.
- ג. רומים מינימליים לרצפות מבנים.

הבלט החופשי המינימלי מעל מפלס פני המים המחושב בספיקת התכן 1:50 שנה :

- (א) בשטחי שצ"פ לאורך התעלה) נקבע כ - 0.5 מ',
- (ב) בשטחי חניות, כבישים וכדו' - 0.8 מ' לפחות,
- (ג) רצפות מבנים וכדו' - 1.2 מ' לפחות, ובדיקה נוספת לבלט חופשי מינימלי של 0.6 מ' מעל המפלס המחושב 1:100 שנה.

בתכניות מפורטות לביצוע, יהיה צורך להתייחס לשיפועים רציפים שיאפשרו התנקזות של השטח המיועד לפיתוח. בשלב זה מוצע להגדיר שיפוע אורכי של 3-4% כשיפוע מינימלי רצוי לאורך הרחובות או תעלות הצד. בסוללות הגנה או מתקני כינוס של הזרימה מפני השטח לתעלה מסודרת, יידרש בלט חופשי מינימלי בקודקוד הסוללה 1.2 מ' מעל רום פני המים המחושב 1:50 שנה. באזורי פיתוח חדשים המפלסים המינימליים יבטיחו התנקזות ללא צורך במתקנים למניעת זרימה חוזרת בזמן גאות בנחל בית העמק (ראה להלן).

#### אזורי בנויים קיימים לאורך תעלת הבטון הקיימת.

פיתוח אזורי בנויים קיימים יחייב סטנדרטים אחרים לסטנדרטים לעיל באזורי חדשים. הסטנדרטים ייקבעו בתכנון מפורט לביצוע, בהתאם למקסימום הפרקטי, ולאחר מדידה מפורטת של המפלסים הקיימים ברצפות המבנים וניתוח השיפורים המקסימליים שניתן להשיג.

בקטע תעלת הבטון הקיימת יש צורך במתקנים למניעת זרימה חוזרת מהנחל לכוון הרחובות בזמן גאות בנחל (שסתום חד כיווני "קלאפה"). המתקנים יהיו אמינים כך שיבטיחו תפקוד למשך שנים ויקטינו למינימום את התחזוקה שתידרש.

החסרון העיקרי במתקנים למניעת זרימה חוזרת, בכשלים או תקלות בזמן אמת והצורך בתחזוקה שוטפת. בנוסף, באירועי גאות ממושכים בנחל, עלולות להיווצר בעיות ניקוז מהגדר המקומי בלבד, כאשר הפתחים סגורים בזמן סופות גשם ממושכות. היתרון במתקנים אלה, ביצירת הפרדה וניתוק עיקר הפוטנציאל להצפה - נחל בית העמק, מהרחובות והמבנים שמצויים במפלסים נמוכים. ללא הפרדה זו, המבנים או הרחובות צפויים להצפה מסיבית. הגדר המקומי עלול בעיות ניקוז קטנות יחסית ללא סיכון חיי אדם, כאשר הפתחים סגורים (בזמן מפלסי מים גבוהים בנחל).

בטבלה מס' 6 מרוכזים מפלסי הבניה המינימליים שנקבעו.

בנספח 7 מפורטים מפלסי בנייה מינימליים בחלופות תעלה נוספות.

לבניית כביש מעל מובל הניקוז הקיים יש לשקול חלוקת הכביש לשני מסלולים משני צידי התעלה הקיימת ו/או בניית קירוי בגובה 2.75 מ' מעל תחתית התעלה הקיימת, באילוצים הרשומים מעלה.



טבלה מס' 6 – מפלסי פיתוח מינימליים באזורי פיתוח חדש.

| מרחק רץ /<br>נקודת ציון<br>מ' | רום תחתית<br>תעלה<br>מ' | רום פני מים<br>1:50 שנה<br>מ' | רום מינימלי<br>לשצ"פ<br>מ' | רום מינימלי<br>לחניות<br>וכבישים<br>מ' | רום מינימלי<br>לרצפות<br>מבנים<br>מ' |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 3400                          | 10.83                   | 13.00                         | 13.50                      | 13.80                                  | 14.20                                |
| 3300                          | 10.42                   | 12.55                         | 13.05                      | 13.35                                  | 13.75                                |
| 3200                          | 10.00                   | 12.45                         | 12.95                      | 13.25                                  | 13.65                                |
| 3100                          | 9.58                    | 12.40                         | 12.90                      | 13.20                                  | 13.60                                |
| 3000                          | 9.17                    | 10.95                         | 11.45                      | 11.70                                  | 12.15                                |
| 2900                          | 8.84                    | 10.95                         | 11.45                      | 11.75                                  | 12.15                                |
| 2800                          | 8.56                    | 10.80                         | 11.30                      | 11.70                                  | 12.10                                |
| 2700                          | 8.29                    | 10.70                         | 11.20                      | 11.50                                  | 11.90                                |
| 2600                          | 8.02                    | 10.60                         | 11.10                      | 11.40                                  | 11.80                                |
| 2500                          | 7.75                    | 10.55                         | 11.05                      | 11.35                                  | 11.75                                |
| 2400                          | 7.47                    | 10.50                         | 11.00                      | 11.30                                  | 11.70                                |
| 2300                          | 7.17                    | 9.45                          | 9.95                       | 10.25                                  | 10.65                                |
| 2200                          | 6.77                    | 9.00                          | 9.50                       | 9.80                                   | 10.20                                |
| 2100                          | 6.37                    | 9.00                          | 9.50                       | 9.80                                   | 10.20                                |
| 2000                          | 6.00                    | 9.00                          | 9.50                       | 9.80                                   | 10.20                                |
| 1900                          | 5.61                    | 7.65                          | 8.15                       | 8.45                                   | 8.85                                 |
| 1800                          | 5.21                    | 7.60                          | 8.10                       | 8.40                                   | 8.80                                 |
| 1700                          | 4.80                    | 7.55                          | 8.05                       | 8.35                                   | 8.75                                 |
| 1600                          | 4.55                    | 7.55                          | 8.05                       | 8.35                                   | 8.75                                 |

#### 4.4 מתקנים הידראוליים

##### מתקני כניסה צדיים לתעלה ראשית

כפי שפורט לעיל, בפיתוח אתרים קיימים נדרשים מתקנים למניעת זרימה חוזרת מכל מתקן כניסה לתעלה הראשית, כולל מקולטנים המנקזים את הרחובות ישירות לנחל וצפויים לגרום להצפה בזמן עליית פני המים בנחל מעל למפלס הרחוב. מודגש הצורך ברציפות של הסגירה, המים יחדרו דרך כל פתח שלא יוגן ע"י מתקן למניעת זרימה חוזרת.

##### מתקני כינוס זרימה בראש קטעי ההסדרה

בראש קטעי ההסדרה בנחל בית העמק ובנחל זייתון, נדרש לכנס את הזרימות שיחרגו מהאפיק במעלה קטע ההסדרה, לתוך התעלה המוסדרת. במעלה קטע ההסדרה, באירועים נדירים, חלק מהזרימה תהיה על פני השטח בחזית רחבה, ללא מתקן כינוס הזרימות חלק מהזרימות שיחרגו מהאפיק עלולות לגרום להצפות במורד.

מפלס קודקוד סוללת הכינוס צריך להיות 1.2 מ' לפחות מעל רום פני המים המחושב 1:50 שנה.

##### מפלים

בהתאם לצורך יתוכננו מפלים בתעלת בית העמק בתעלת זייתון ובתעלת עברון. התכנון ההידראולי של המפלים יכלול התייחסות לגודל מתקן השיכוך הנדרש במורד וכן לגאומטריה של סף המגלש (ראש המפל), כך שתימנע ארוזיה בקטע התעלה שבמעלה המפל. התכנון ההידרוטכני יכלול התייחסות לביסוס המתקנים, ולהגנות וריצופים שיידרשו למניעת ארוזיה.



**5. תחומי התנקזות משניים .**

**5.1 תחומי התנקזות וספיקות התכן .**

תחומי התנקזות נקבעו עפ"י התווית הדרכים ויעודי הקרקע בתכנית האדריכל ובהתאם לטופוגרפיה .  
ספיקות התכן נקבעו עפ"י הנוסחה הרציונלית , כאשר מקדמי הנגר הסופתי נקבעו עפ"י יעודי הקרקע ועוצמות הגשם לחישוב נקבעו עפ"י זמן הריכוז המחושב וניתוח עוצמות הגשם בתחנת נהירה .  
פרוט שיטת החישוב ראה בנספח מס' 8 .

**6. סטנדרטים לתכנון משמר נגר , הגדלת החידור , מניעת זיהום ושימור קרקע .**

אופי הבינוי ואופי מערכות הניקוז המתוכננות משמעותי מאד מבחינת ספיקות השיא הצפויות .  
התייחסות מפורטת ונבונה לתכנון יחידות הדיר, החצרות, השטחים הפתוחים ומיקומם, תקטין באופן משמעותי מאד את ספיקות השיא הצפויות במוצא. החדרה של חלק גדול מהנגר לתוך הקרקע בשטחים הפתוחים ובחצרות, ויסות של ספיקות השיא, מניעת ריכוז של הנגר ומניעת נקודות בעייתיות לניקוז, יוזילו באופן משמעותי את ההשקעה הנדרשת במערכת הניקוז.  
חלק גדול מהנגר בשטחים הבנויים נגרם ע"י הרחובות והכבישים המשמשים כ"תעלות רדודות" בזמן סופות הגשם ומרכזים את הנגר במהירות.

פעולות מומלצות למערכות משמרות נגר :

1. מניעת ריכוז הנגר והפניית הנגר מהמרכזים לשטחים פתוחים ירוקים ולחצרות ולא לכוון מגרשי החנייה והכבישים תקטין את ספיקות השיא הצפויות .
2. יצירת אזורי הפרדה וגינון בתוואי שטח נמוכים שיקלטו את הנגר (בניגוד לגישה הקיימת בד"כ של יצירת פסי הפרדה מגוננים מוגבהים או ערוגות ועצים המוגבהים מהכבישים), יקטינו את ספיקות השיא הצפויות.
3. שימוש במרצפות רחובות משתלבות במקום אספלט יקטין גם כן את ריכוז הנגר ואת ספיקות השיא ויגדיל את החידור לקרקע במידה מסוימת.
4. קיימת חשיבות מכרעת למיקום השטחים הירוקים הקולטים את הנגר. ע"י מיקום השטחים הפתוחים בתוואי גיא ובאזורים נמוכים ניתן יהיה לקלוט את עיקר נפח הסופה ע"י החדרה לקרקע .
5. בעקבות מחקר והמלצות התחנה לחקר הסחף, נדרש יחס של 80% שטח תורם (בנוי) לעומת 20% שטח קולט (פתוח) בכל יחידת מבנה או שטח אטום אחר, לפחות.  
פרטים וחתכים טיפוסיים של דרכים, חצרות וגדרות ברחוב אופייני, מגרשי חנייה, שטחי גינון וכדו' יתחשבו בשיקולים לעיל. ראה דוגמאות בנספחים.
6. שטחי הגינון וחצרות יהיו משוקעים יחסית לשטחים האטומים ויישמר בלט בין פני המים המרביים בשטחי החצרות לבין המשטחים המרוצפים ומפלסי הרצפות, שחרור עודפי הנגר יהיה לרחוב ולא לחצר שכנה .
7. ביצוע חיפוי הקרקע בשטחים הפתוחים על מנת להגדיל את החידור לתוך הקרקע . בעיקר חיפוי צמחי (דשא לדוגמא) , חצץ או חיפוי אחר .
8. מובלי ניקוז חדשים יוליכו זרימות לנחל לאחר טיפול שימנע פגיעה בסביבה . התכנון יבטיח סילוק של 80 % מהמוצקים המרחפים (TSS) .
9. נפח הנגר לחישוב בתכנון יהיה לפחות 25 מ"מ על פני שטח האגן האטום (השטח האטום לא כולל גגות שיוחדרו ישירות לקרקע) , כל נפח מיוחד יופחת מנפח הנגר לטיפול .
10. אמצעים להקטנת הזיהום כאמור בסעיף 8 לעיל (המדד לזיהום הוא ריכוז המוצקים המרחפים) יכללו בין היתר :



- טיפול במקורות הזיהום וטיפול למניעת זיהום.
- התאמת אמצעים לטיפול כגון: מלכודות נגר, בריכות שיקוע, אגני החדרה או תעלות החדרה,
- מסנני חול ומסננים אורגניים.
- הפעלה ותחזוקה של האמצעים לעיל.

## **7. תחזוקה והפעלה**

- יידרש כוח אדם לביצוע פיקוח, בקרה, מעקב ותחזוקה.
- המשימות העיקריות הדרושות הן:
  - פיקוח ודיווח תקופתי של מצב התעלות, ומתקני הניקוז האחרים.
  - תחזוקה שגרתית שוטפת של שיפועי הסוללות וקדקוד הסוללות ודיווח מיידי של כל מצב חריג או דרישות מיוחדות לתחזוקה
  - מעקב ורישום של נתוני מפלסים וספיקות.
  - הפעלה ותחזוקה שוטפת באופן שאינו גורם או עלול לגרום לזיהום למקור מים לזיהום אויר או
  - לריח בלתי סביר, דגירת יתושים וגלישות לסביבה.

### **דיווח ותצפיות שוטפים**

דיווח ותצפיות שוטפים של מצב התעלה, במרווחי זמן של 2 תצפיות לעונה לפחות. עדויות על התפתחות תנאים לא נורמליים. תדירות הפיקוח צריכה להיות גבוהה במיוחד במשך העונות הראשונות לתפעול.

דיווח של התפתחויות לא שגרתיות דיווח מיידי על התפתחות או מציאת תנאים לא רגילים עפ"י הדחיפות של התיקון הדרוש. תאור הפגיעות הגלישות, השקיעות או הסדקים, יכלול מיקום מדויק, תצלומים אם אפשר ותאור פריסת התופעה והשפעתה על מתקנים סמוכים תוך ציון מפלסים ונתונים רלוונטיים אחרים. מידע על הימצאות סימני חלחול ונביעות יכללו מיקום, תצלומים, הערכת ספיקה, תאור מידת צלילות המים ורומים של פני המים. הדיווחים יכללו סימון הנקודות ע"ג תכנית מפורטת בציון תאריכים מפורטים ורומים.

### **פיקוח על מתקני בטון**

דיווח שנתי, חלק מהדיווחים בתקופה היבשה וחלק אחר בחורף.

הדיווח יבוצע ע"י מהנדס.

הפיקוח יכסה את התחומים הבאים:

- שקעים או תווזות לא נורמליות.
- סידוק בבטון.
- ארוזיה.
- חלחול לא נורמלי בביסוס או דרך ציפוי הבטון.
- תפקוד לא נורמלי או לא תקין.

### **פיקוח על התעלות**

התעלה וסביבתה הקרובה יבחנו למציאת:

- א. ארוזיה בתחתית או בדפנות ושקיעת סחף.
- ב. פגיעות אזורים בהם קיים דיפוז (אם קיים).
- ג. התפתחות צמחיה המשפיעה על התנגדות התעלה.
- ד. שינוי בתחתית הנחל או התעלה. מילוי בסחף או שקיעת התחתית ופגיעה בתפקוד.
- ה. תופעות לא נורמליות והתנהגות לא נורמלית בתפעול.

### **פיקוח על מתקנים הידראוליים**

בקרה ותחזוקה שוטפת של מתקני כניסה מתעלות צדדיות או מובלים צדדיים לתעלה, כולל מתקנים למניעת זרימה חוזרת, לקראת החורף ובמהלך החורף בעיקר לאחר גאוויות משמעותיות בנחל.



**8. מסקנות הדו"ח**

1. מוצא הניקוז הראשי בתחום התכנית הוא נחל בית העמק.
2. נחל בית העמק הינו נחל ארצי שהוסדר לפי ספיקות התכן שהוצגו ולכל אורכו צממעלה כביש 4 עד קצה תחום תכנית מזרחי כ- 1750 מ"א.
3. יש להטמיע בתכנית הבינוי באזורים בנויים/חדשים מפלסי בינוי מינימליים כמופיע בסעיף 4.3 בפרשה הטכנית
4. יש להטמיע בתכנית בנוי סטנדרטים לשימור נגר כמפורט בסעיף 6 בפרשה הטכנית.
5. נדרש עבודות תחזוקה לתעלות ניקוז, מתקני בטון, ומתקנים הידראוליים כמפורט בסעיף 7 בפרשה הטכנית



**נספח מס' 1 -**

**חומר רקע ומקורות**

1. נתוני זרימה – נחל בית העמק / השרות ההידרולוגי.
2. נתוני זרימה נחל בית העמק, נחל יסף, נחל שעל / התחנה לחקר הסחף (התחל"ס).
3. ניתוח אירועי הצפה ינואר 2003 / התחנה לחקר הסחף (התחל"ס)
4. תכנית המתאר – מסמך הסבר מילולי / אדריכל אדיב דאוד 11.2002.
5. תנוחה קני"מ 1:1250 / פלנוקרט 2000.
6. הסדרת נחל בית העמק קטע מזרעה – מסילת הברזל / מאיר רוזנטל 11.2001
7. נתוני עוצמות גשם ועובי גשם יומי תחנת נהריה / השרות המטאורולוגי
8. הרחבת ישוב ברגבה (נחל זייתון) דו"ח הידרולוגי / ש. קרני מהנדסים 12.2000
9. הנחיות לתכנון ניקוז עירוני פרקים א' ב' / התחנה לחקר הסחף (התחל"ס) 11.2000
10. סיורים ומדידות זרימה בשטח.
11. HEC- RAS Users Manual & Hydraulic Reference / Hydrologic Engineering Center 5.2003
12. Stormwater Management Handbook Vol 1-2 / MA Dep E.P. 03.1997



חישוב ספיקות הנגר העילי וכמות המים עבור אירוע גשם נעשה עפ"י ה"נוסחה הרציונלית".

לפי המשוואה הבאה:

$$Q = CIA$$

כאשר: "אירוע גשם" - סופת גשמים בעלת הסתברות (או תקופת חזרה) נבחרת.

- Q ספיקת שיא של נגר עילי - במ"ק/שעה.
- C מקדם נגר מרבי - היחס שבין הנגר העילי המרבי לבין עוצמת הגשם היורד על השטח.
- I עוצמת גשם מקסימלית, במ"מ לשעה, היורדת על השטח בסופת תכנון כפי שנבחרה ובמשך זמן השווה לזמן הריכוז של הזרימה.
- A השטח הכולל, בדונמים, המתנקז אל מוצא הניקוז.

השיטה הרציונלית מתבססת על הנחות עבודה כגון: עוצמת הגשם, אחידה ע"פ השטח במשך זמן הריכוז, והספיקה מקסימלית צפויה עבור משך גשם השווה לשמן הריכוז. הנחות אלה מתקיימות רק בקירוב. מקובל להשתמש בנוסחה עבור אגנים קטנים ששטחם עד 2 קמ"ר. קביעת מקדם הנגר (C) וקביעת זמן הריכוז לחישוב עוצמת הגשם משמעותיות מאד מבחינת ספיקות השיא הצפויות עפ"י החישוב.

מקדמי הנגר נקבעו ע"פ הניסיון בחבורות הקרקע החרסיתיות בגליל המערבי ובאגנים עירוניים אחרים ועפ"י שקלול החלק היחסי של המקדמים האופייניים באגני ההיקוות. זמן הריכוז המינימלי (משך הזרימה עד לכניסה לצינורות הניקוז) נקבע על סמך ניסיון התחנה לחקר הסחף כ-20 דקות בד"כ ובאגן נחל יונה עפ"י זמן הריכוז הצפוי באגן שבמעלה התחום הבנוי כ-45 דקות.

#### מקדמי הנגר האופייניים:

|          |                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------|
| C = 0.25 | שטחים פתוחים                                              |
| C = 0.30 | אזור בנוי חד-משפחתי צמוד קרקע                             |
| C = 0.35 | אזור בנוי עד 6 יח"ד לדונם                                 |
| C = 0.40 | אזור בנוי מוסדות ציבור, מרכזי מסחר ועסקים                 |
| C = 0.50 | אזור בנוי בצפיפות, אזורי מלאכה ותעשייה ואזורי מסחר צפופים |

מקדמי הנגר האופייניים הוערכו על סמך הניסיון ועבודות מחקר שונות.  
 זמן הריכוז המחושב נקבע ע"פ משך הזרימה עד לכניסה למובל סגור בתוספת משך הזרימה בתוך  
 המובל ובתוספת זמן הריכוז בשטחים פתוחים ע"פ הקשרים הבאים:

$$t = t_0 + t_p + T_c$$

$$t_0 = 15$$

$$t_p = L_1 / (60 * V_1)$$

$$T_c = 5.4 * L_2^{0.75} / S^{0.375}$$

כאשר:

|                 |                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|
| $t$ (דקות)      | זמן ריכוז כולל                                                         |
| $t_0$ (דקות)    | משך זרימה עד לכניסה לצינורות הניקוז                                    |
| $t_p$ (דקות)    | משך זרימה בתוך צינורות הניקוז                                          |
| $T_c$ (דקות)    | זמן ריכוז בשטחים פתוחים                                                |
| $L_1, L_2$ (מ') | אורך ניקוז<br>מהירות הזרימה בצינור                                     |
| $V_1$ (מ'/שניה) | (חושב ע"פ מנינג ובהתאם למימדי הצינור<br>ובהתאם לדרגת המילוי האקטואלית) |
| $S$ (מ'/מ')     | שיפוע ממוצע באגן                                                       |

עוצמת הגשם מחושבת ע"פ זמן הריכוז ובהתאם לעקום עוצמת גשם, משך, הסתברות  
 תחנת נהריה בעבודתו של מורין "ניתוח עוצמות גשם בישראל".



נתוני גשם תחנה 110400 - נהריה ל"צ 159/267 גובה 5

| שנה<br>הידרולוגית | גשם<br>עונתי<br>(מ"מ) | מספר<br>ימי גשם<br>(ימים) |  | דרוג | גשם יומי<br>מקסימלי<br>(מ"מ/יממה) | גשם<br>עונתי<br>(מ"מ) | מספר<br>ימי גשם<br>(ימים) |
|-------------------|-----------------------|---------------------------|--|------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1938/1939         | 510.0                 | 59                        |  | 1    | 98.4                              | 1105                  | 97                        |
| 1939/1940         | 602.4                 | 67                        |  | 2    | 89.8                              | 939                   | 96                        |
| 1940/1941         | 595.9                 | 65                        |  | 3    | 87.5                              | 878                   | 90                        |
| 1941/1942         | 302.4                 | 50                        |  | 4    | 87.0                              | 863                   | 89                        |
| 1942/1943         | 877.9                 | 97                        |  | 5    | 82.0                              | 838                   | 85                        |
| 1943/1944         | 628.7                 | 60                        |  | 6    | 82.0                              | 803                   | 84                        |
| 1944/1945         | 728.9                 | 79                        |  | 7    | 81.4                              | 793                   | 84                        |
| 1945/1946         | 675.3                 | 64                        |  | 8    | 81.4                              | 776                   | 82                        |
| 1946/1947         | 537.8                 | 59                        |  | 9    | 75.1                              | 775                   | 81                        |
| 1947/1948         | 393.0                 | 56                        |  | 10   | 70.3                              | 759                   | 80                        |
| 1948/1949         | 685.5                 | 81                        |  | 11   | 68.0                              | 737                   | 79                        |
| 1949/1950         | 576.5                 | 69                        |  | 12   | 67.5                              | 729                   | 79                        |
| 1950/1951         | 399.0                 | 50                        |  | 13   | 66.7                              | 722                   | 76                        |
| 1951/1952         | 792.9                 | 66                        |  | 14   | 66.6                              | 716                   | 76                        |
| 1952/1953         | 662.3                 | 66                        |  | 15   | 66.5                              | 710                   | 75                        |
| 1953/1954         | 716.0                 | 75                        |  | 16   | 66.0                              | 700                   | 75                        |
| 1954/1955         | 431.1                 | 53                        |  | 17   | 65.7                              | 699                   | 74                        |
| 1955/1956         | 700.3                 | 84                        |  | 18   | 65.0                              | 686                   | 72                        |
| 1956/1957         | 555.8                 | 71                        |  | 19   | 64.7                              | 680                   | 72                        |
| 1957/1958         | 616.0                 | 59                        |  | 20   | 64.5                              | 675                   | 72                        |
| 1958/1959         | 443.5                 | 72                        |  | 21   | 63.0                              | 662                   | 72                        |
| 1959/1960         | 482.3                 | 50                        |  | 22   | 60.2                              | 650                   | 72                        |
| 1960/1961         | 627.7                 | 64                        |  | 23   | 60.1                              | 648                   | 71                        |
| 1961/1962         | 574.9                 | 63                        |  | 24   | 59.8                              | 646                   | 69                        |
| 1962/1963         | 577.9                 | 68                        |  | 25   | 58.8                              | 641                   | 69                        |
| 1963/1964         | 699.2                 | 72                        |  | 26   | 58.8                              | 636                   | 68                        |
| 1964/1965         | 650.2                 | 67                        |  | 27   | 57.8                              | 634                   | 68                        |
| 1965/1966         | 515.0                 | 59                        |  | 28   | 57.8                              | 629                   | 68                        |
| 1966/1967         | 737.1                 | 82                        |  | 29   | 57.1                              | 628                   | 67                        |
| 1967/1968         | 506.1                 | 72                        |  | 30   | 56.8                              | 616                   | 67                        |
| 1968/1969         | 1104.8                | 80                        |  | 31   | 56.5                              | 615                   | 67                        |
| 1969/1970         | 640.7                 | 66                        |  | 32   | 56.4                              | 602                   | 66                        |
| 1970/1971         | 862.5                 | 85                        |  | 33   | 56.1                              | 596                   | 66                        |
| 1971/1972         | 635.5                 | 72                        |  | 34   | 54.7                              | 583                   | 66                        |
| 1972/1973         | 442.1                 | 52                        |  | 35   | 54.3                              | 582                   | 65                        |
| 1973/1974         | 615.4                 | 67                        |  | 36   | 54.0                              | 578                   | 65                        |
| 1974/1975         | 646.1                 | 76                        |  | 37   | 53.3                              | 577                   | 64                        |
| 1975/1976         | 582.0                 | 79                        |  | 38   | 53.0                              | 575                   | 64                        |
| 1976/1977         | 759.4                 | 72                        |  | 39   | 52.1                              | 556                   | 63                        |
| 1977/1978         | 775.6                 | 68                        |  | 40   | 52.0                              | 538                   | 62                        |
| 1978/1979         | 353.4                 | 60                        |  | 41   | 52.0                              | 529                   | 60                        |
| 1979/1980         | 722.1                 | 89                        |  | 42   | 51.6                              | 515                   | 60                        |
| 1980/1981         | 710.2                 | 76                        |  | 43   | 51.5                              | 513                   | 59                        |
| 1981/1982         | 528.7                 | 59                        |  | 44   | 51.5                              | 510                   | 59                        |
| 1982/1983         | 775.4                 | 69                        |  | 45   | 51.3                              | 506                   | 59                        |
| 1983/1984         | 513.1                 | 58                        |  | 46   | 50.7                              | 485                   | 59                        |
| 1984/1985         | 582.6                 | 62                        |  | 47   | 50.5                              | 482                   | 59                        |
| 1985/1986         | 458.0                 | 65                        |  | 48   | 50.4                              | 459                   | 59                        |
| 1986/1987         | 680.1                 | 84                        |  | 49   | 50.3                              | 458                   | 58                        |
| 1987/1988         | 837.6                 | 90                        |  | 50   | 50.3                              | 444                   | 57                        |
| 1988/1989         | 458.9                 | 57                        |  | 51   | 50.2                              | 442                   | 56                        |
| 1989/1990         | 647.8                 | 74                        |  | 52   | 50.1                              | 431                   | 56                        |
| 1990/1991         | 393.7                 | 56                        |  | 53   | 50.0                              | 399                   | 53                        |
| 1991/1992         | 939.3                 | 96                        |  | 54   | 50.0                              | 394                   | 52                        |
| 1992/1993         | 633.9                 | 68                        |  | 55   | 49.8                              | 393                   | 50                        |
| 1993/1994         | 485.3                 | 59                        |  | 56   | 49.7                              | 353                   | 50                        |
| 1994/1995         | 803.3                 | 75                        |  | 57   | 49.6                              | 302                   | 50                        |

מבוצע

61.2 620.9 68.6

הרצין

57.1 627.7 67.0

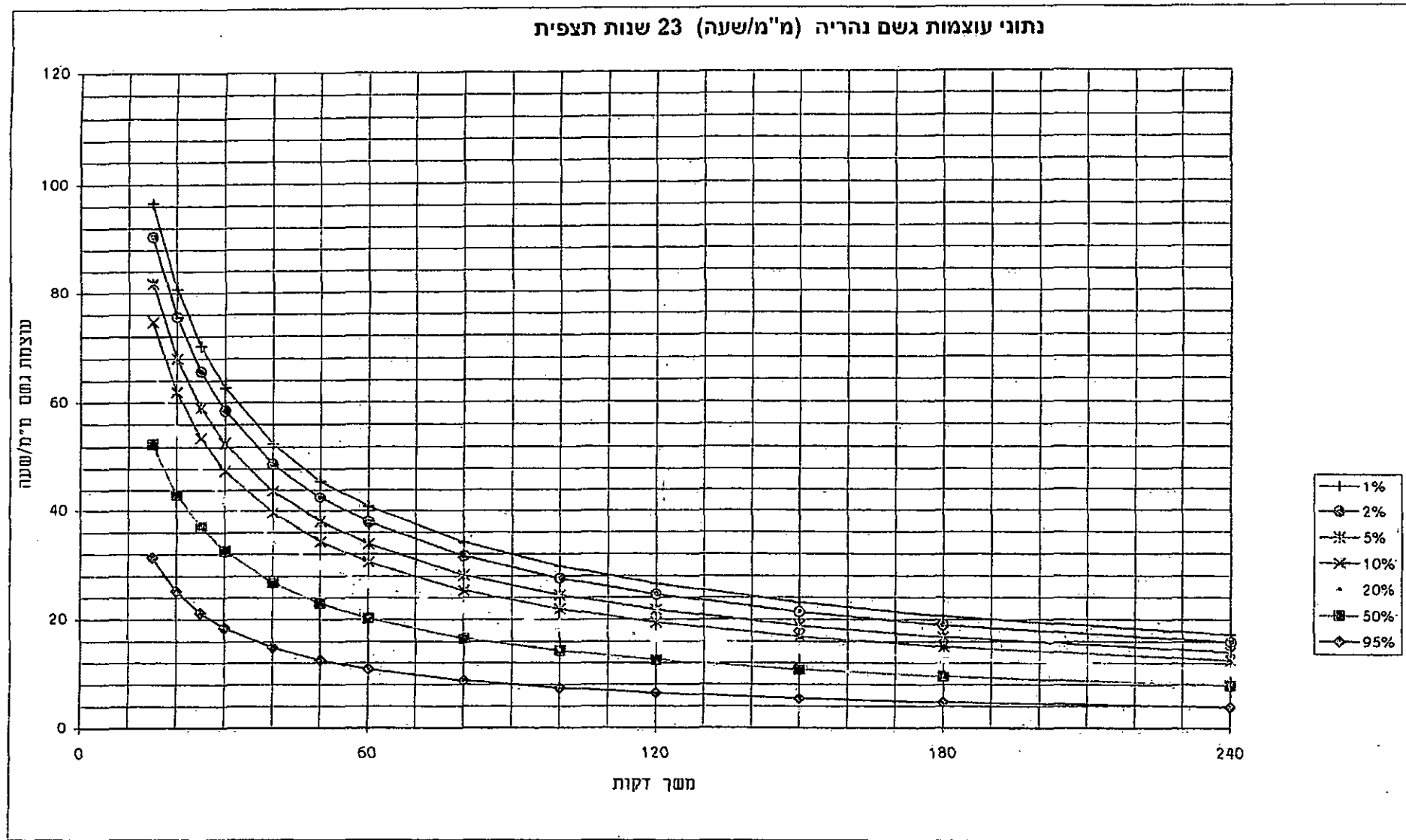
סטיית תקן

12.2 153.0 11.3

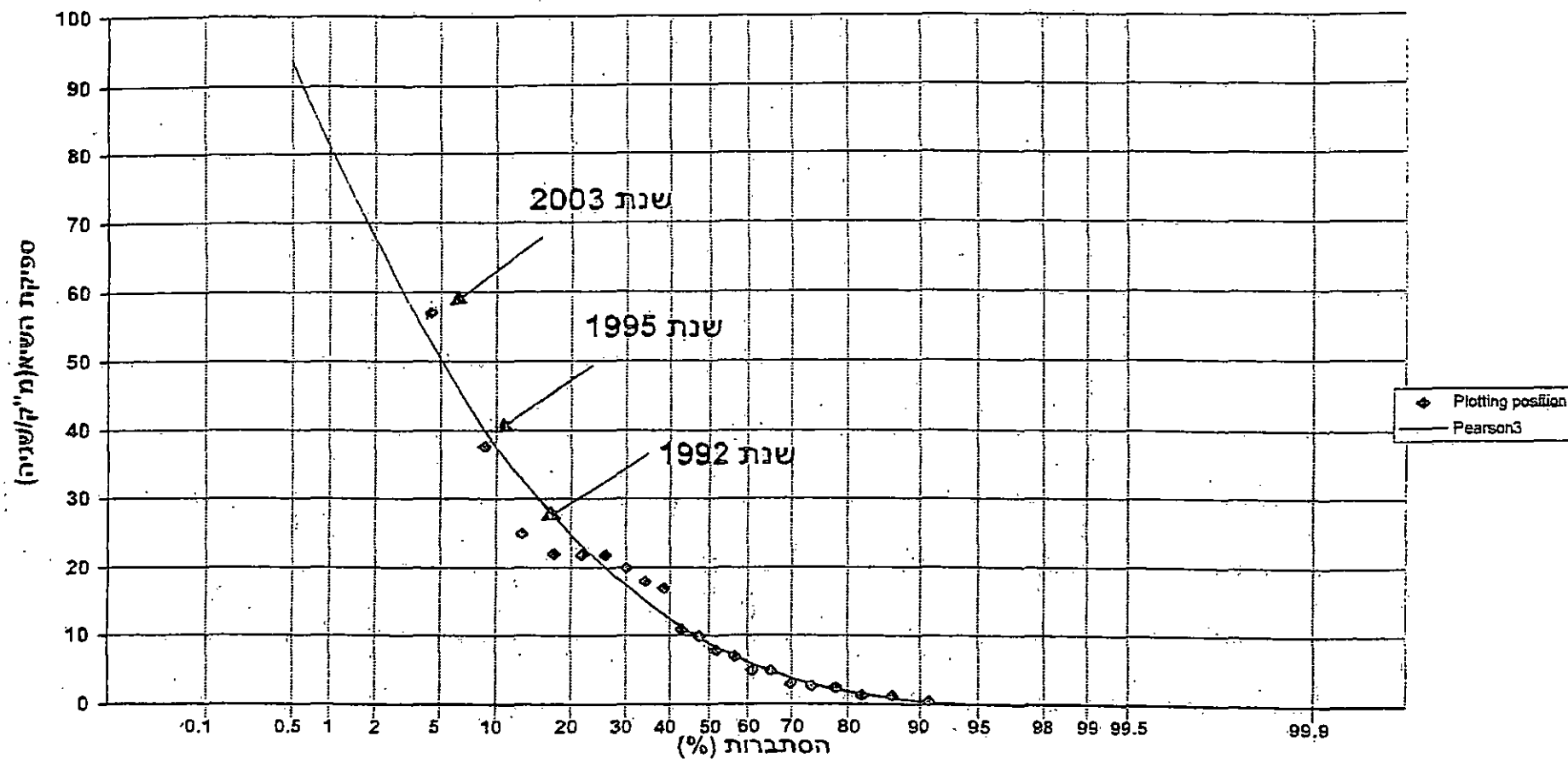
מקדם אסימטריה

1.28 0.47 0.52

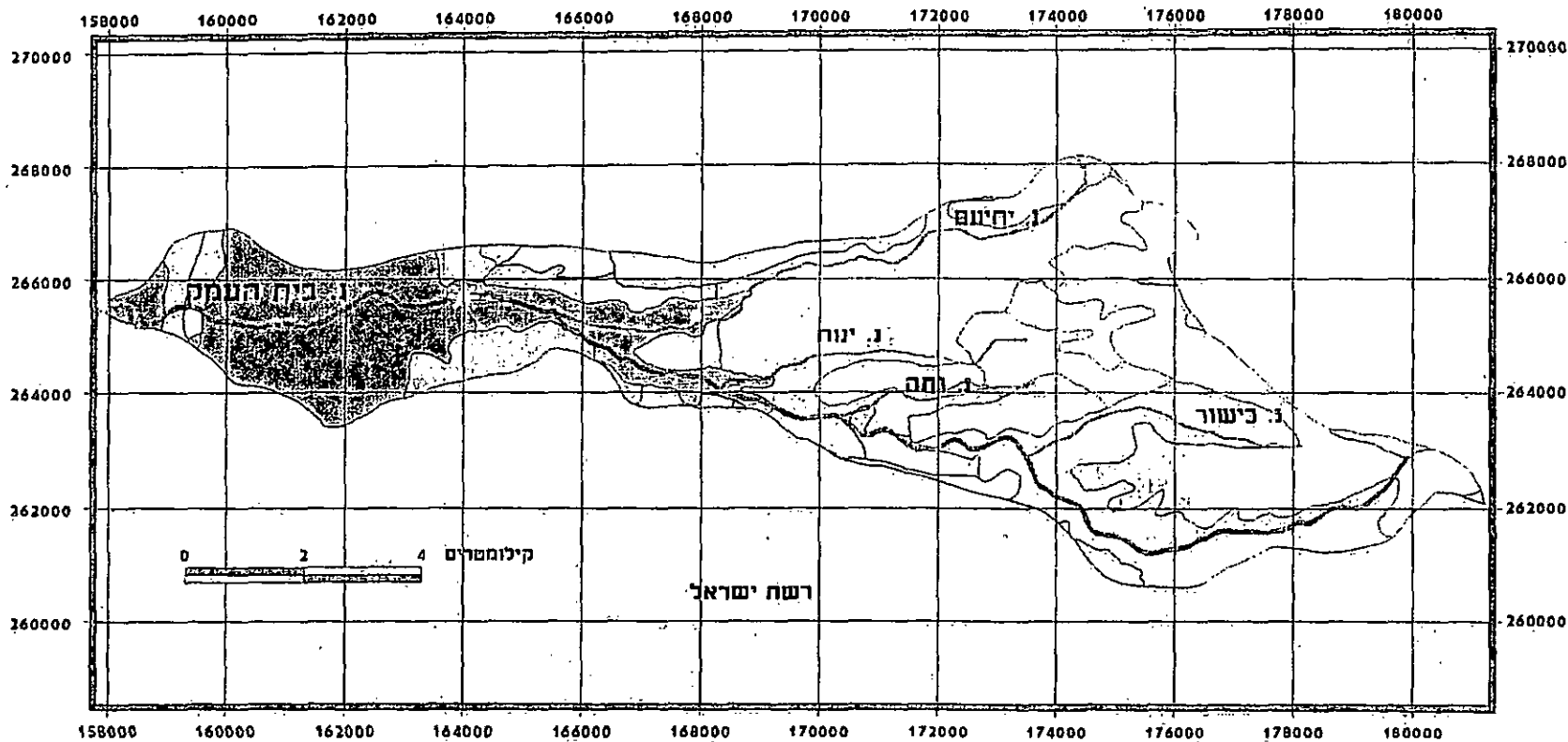
עוצמת גשם תרשים 1



עקום ההסתברות של ספיקות השיא לפי פילוג Pearson type III בנחל בתחנת תחל"ס כולל שנת 2003



# תחום התקוות נחל בית העמק על רקע חבורות הקרקע



## מקרא

תח' מדידה  
שירות הידור

נק' הישוב  
תחנ"ס

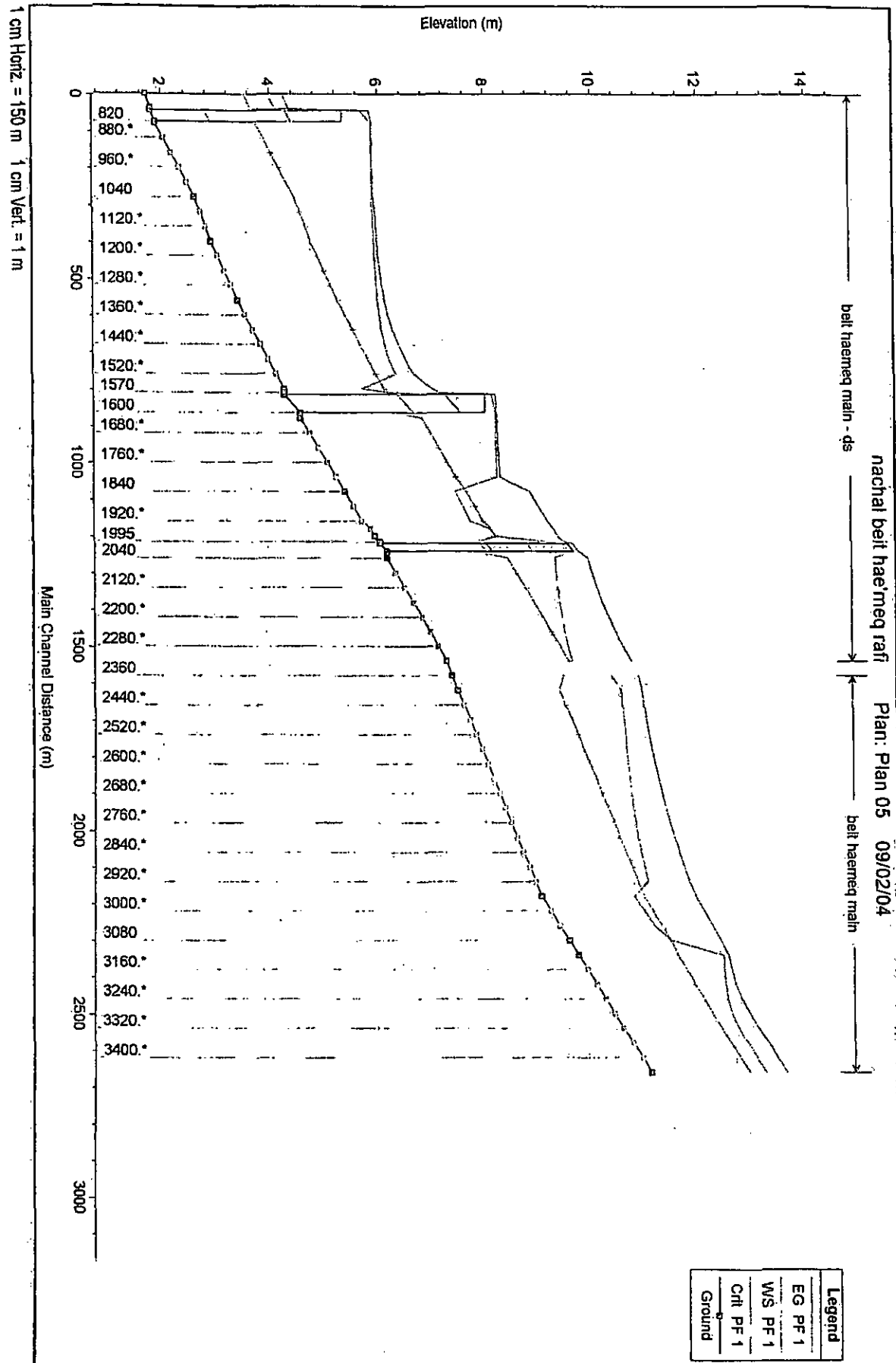
ערוצי משנה

ערוץ מרכזי

## חבורות קרקע

- A<sub>1</sub>
- A<sub>2</sub>
- A<sub>3</sub>
- A<sub>4</sub>
- B<sub>1</sub>
- B<sub>2</sub>
- C<sub>1</sub>
- E<sub>1</sub>
- E<sub>2</sub>
- H<sub>1</sub>
- H<sub>2</sub>
- H<sub>3</sub>
- V<sub>2</sub>

7/5 9T 6.1 ON 1190J



2/3 9T

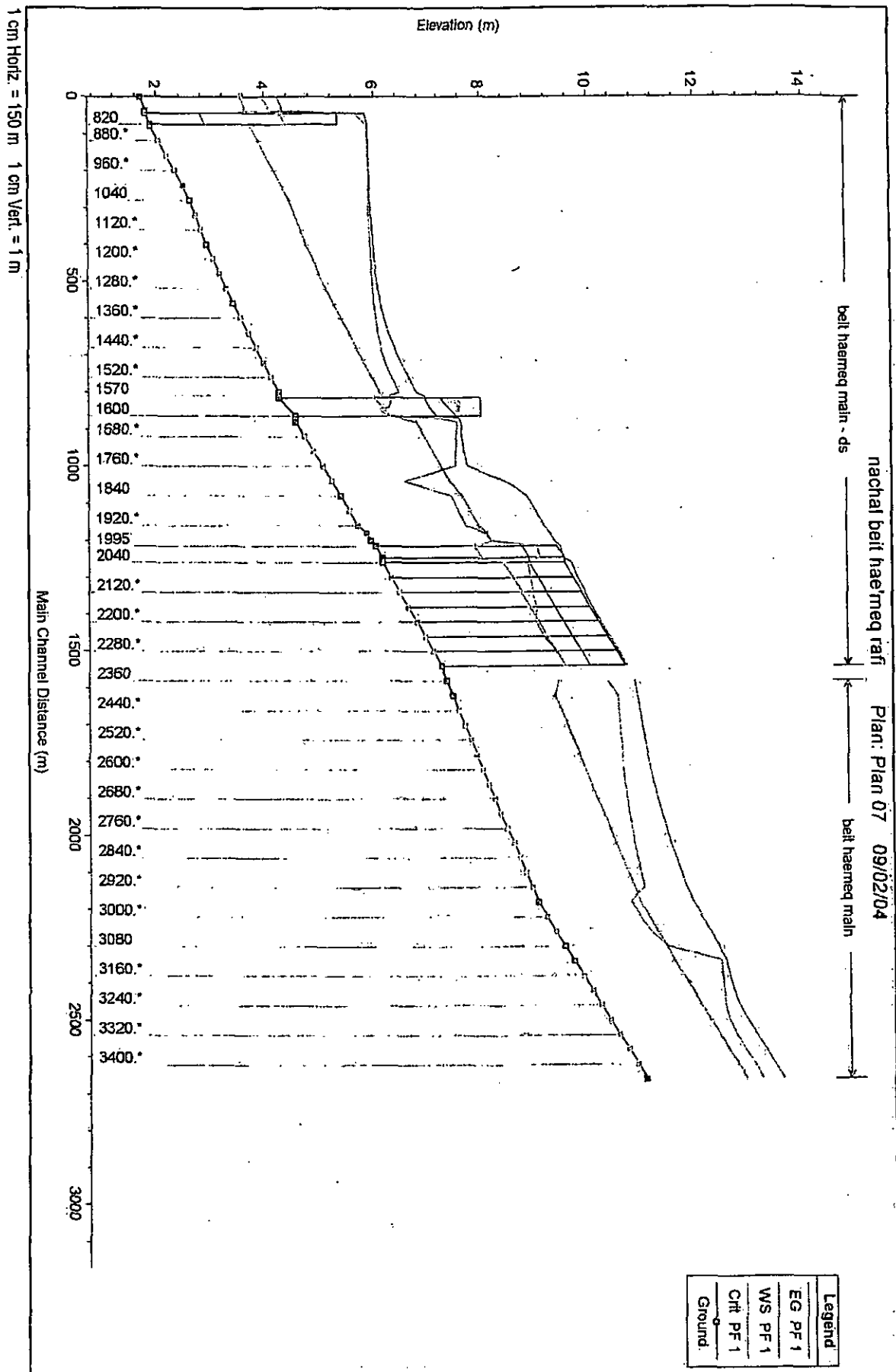
HEC-RAS Plan: Plan 05 Profile: PF 1

| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Chl El<br>(m) | Max Chl Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|-------------------|-------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main      | 3440      | PF 1    | 65.00             | 11.00             | 2.15                | 13.15            | 12.85            | 13.53            | 2.79              | 0.71         |
| main      | 3400.*    | PF 1    | 65.00             | 10.83             | 2.15                | 12.99            | 12.68            | 13.38            | 2.79              | 0.71         |
| main      | 3360.*    | PF 1    | 65.00             | 10.67             | 2.15                | 12.82            | 12.52            | 13.20            | 2.79              | 0.71         |
| main      | 3320.*    | PF 1    | 65.00             | 10.50             | 2.16                | 12.68            | 12.35            | 13.03            | 2.78              | 0.70         |
| main      | 3280.*    | PF 1    | 65.00             | 10.33             | 2.18                | 12.53            | 12.18            | 12.87            | 2.68              | 0.67         |
| main      | 3240.*    | PF 1    | 65.00             | 10.17             | 2.29                | 12.45            | 12.02            | 12.72            | 2.40              | 0.58         |
| main      | 3200.*    | PF 1    | 65.00             | 10.00             | 2.42                | 12.42            | 11.85            | 12.60            | 2.07              | 0.49         |
| main      | 3160.*    | PF 1    | 65.00             | 9.83              | 2.58                | 12.40            | 11.68            | 12.53            | 1.79              | 0.40         |
| main      | 3120      | PF 1    | 65.00             | 9.67              | 2.71                | 12.38            | 11.52            | 12.47            | 1.55              | 0.34         |
| main      | 3080      | PF 1    | 65.00             | 9.50              | 1.89                | 11.39            | 11.39            | 12.33            | 4.31              | 1.00         |
| main      | 3040.*    | PF 1    | 65.00             | 9.33              | 1.75                | 11.08            | 11.22            | 12.18            | 4.64              | 1.12         |
| main      | 3000.*    | PF 1    | 65.00             | 9.17              | 1.72                | 10.89            | 11.05            | 12.02            | 4.72              | 1.15         |
| main      | 2960      | PF 1    | 65.00             | 9.00              | 1.71                | 10.71            | 10.89            | 11.88            | 4.78              | 1.18         |
| main      | 2920.*    | PF 1    | 65.00             | 8.89              | 2.07                | 10.89            | 10.78            | 11.75            | 3.92              | 0.87         |
| main      | 2880.*    | PF 1    | 65.00             | 8.78              | 2.11                | 10.89            | 10.67            | 11.55            | 3.84              | 0.84         |
| main      | 2840.*    | PF 1    | 65.00             | 8.67              | 2.16                | 10.83            | 10.58            | 11.55            | 3.76              | 0.82         |
| main      | 2800.*    | PF 1    | 65.00             | 8.58              | 2.22                | 10.78            | 10.45            | 11.46            | 3.68              | 0.78         |
| main      | 2760.*    | PF 1    | 65.00             | 8.45              | 2.28                | 10.74            | 10.34            | 11.38            | 3.56              | 0.75         |
| main      | 2720.*    | PF 1    | 65.00             | 8.34              | 2.35                | 10.70            | 10.23            | 11.30            | 3.45              | 0.72         |
| main      | 2680.*    | PF 1    | 65.00             | 8.23              | 2.43                | 10.66            | 10.12            | 11.23            | 3.35              | 0.69         |
| main      | 2640.*    | PF 1    | 65.00             | 8.13              | 2.50                | 10.63            | 10.01            | 11.17            | 3.24              | 0.65         |
| main      | 2600.*    | PF 1    | 65.00             | 8.02              | 2.59                | 10.60            | 9.90             | 11.10            | 3.14              | 0.62         |
| main      | 2560.*    | PF 1    | 65.00             | 7.91              | 2.67                | 10.58            | 9.79             | 11.05            | 3.04              | 0.59         |
| main      | 2520.*    | PF 1    | 65.00             | 7.80              | 2.76                | 10.56            | 9.68             | 11.00            | 2.94              | 0.57         |
| main      | 2480.*    | PF 1    | 65.00             | 7.69              | 2.85                | 10.54            | 9.58             | 10.95            | 2.85              | 0.54         |
| main      | 2440.*    | PF 1    | 65.00             | 7.58              | 2.94                | 10.52            | 9.47             | 10.91            | 2.76              | 0.51         |
| main      | 2400      | PF 1    | 65.00             | 7.47              | 3.03                | 10.50            | 9.38             | 10.87            | 2.68              | 0.49         |
| main      | 2360      | PF 1    | 65.00             | 7.38              | 2.85                | 10.31            | 9.42             | 10.81            | 3.15              | 0.58         |
| zaitun    | 500       | PF 1    | 15.00             | 8.50              | 2.38                | 10.88            | 9.83             | 11.00            | 1.58              | 0.33         |
| zaitun    | 450.*     | PF 1    | 15.00             | 8.46              | 2.40                | 10.85            | 9.59             | 10.98            | 1.56              | 0.32         |
| zaitun    | 400.*     | PF 1    | 15.00             | 8.42              | 2.41                | 10.83            | 9.54             | 10.95            | 1.55              | 0.32         |
| zaitun    | 350.*     | PF 1    | 15.00             | 8.37              | 2.43                | 10.81            | 9.50             | 10.93            | 1.54              | 0.32         |
| zaitun    | 300.*     | PF 1    | 15.00             | 8.33              | 2.45                | 10.79            | 9.46             | 10.91            | 1.53              | 0.31         |
| zaitun    | 250.*     | PF 1    | 15.00             | 8.28              | 2.47                | 10.77            | 9.42             | 10.88            | 1.52              | 0.31         |
| zaitun    | 200       | PF 1    | 15.00             | 8.25              | 2.49                | 10.74            | 9.38             | 10.86            | 1.50              | 0.30         |
| zaitun    | 150.*     | PF 1    | 15.00             | 8.00              | 2.74                | 10.74            | 9.13             | 10.83            | 1.37              | 0.26         |
| zaitun    | 100.*     | PF 1    | 15.00             | 7.75              | 2.88                | 10.73            | 8.88             | 10.81            | 1.26              | 0.23         |
| zaitun    | 50.*      | PF 1    | 15.00             | 7.50              | 3.23                | 10.73            | 8.63             | 10.80            | 1.18              | 0.21         |
| zaitun    | 0         | PF 1    | 15.00             | 7.25              | 3.48                | 10.73            | 8.38             | 10.78            | 1.08              | 0.18         |
| main - ds | 2320      | PF 1    | 65.00             | 7.25              | 2.34                | 9.59             | 9.54             | 10.68            | 4.62              | 0.88         |
| main - ds | 2280.*    | PF 1    | 65.00             | 7.09              | 2.43                | 9.52             | 9.38             | 10.53            | 4.47              | 0.82         |
| main - ds | 2240.*    | PF 1    | 65.00             | 6.93              | 2.52                | 9.45             | 9.22             | 10.39            | 4.29              | 0.88         |
| main - ds | 2200.*    | PF 1    | 65.00             | 6.77              | 2.64                | 9.41             | 9.08             | 10.27            | 4.11              | 0.81         |
| main - ds | 2160.*    | PF 1    | 65.00             | 6.61              | 2.75                | 9.38             | 8.90             | 10.15            | 3.93              | 0.76         |
| main - ds | 2120.*    | PF 1    | 65.00             | 6.45              | 2.88                | 9.33             | 8.74             | 10.05            | 3.76              | 0.71         |
| main - ds | 2080.*    | PF 1    | 65.00             | 6.28              | 3.01                | 9.30             | 8.58             | 9.98             | 3.60              | 0.68         |
| main - ds | 2040      | PF 1    | 65.00             | 6.13              | 3.14                | 9.26             | 8.42             | 9.88             | 3.44              | 0.62         |
| main - ds | 2027      | PF 1    | 65.00             | 6.13              | 3.35                | 9.48             | 8.02             | 9.78             | 2.43              | 0.42         |
| main - ds | 2010      |         | Bridge            |                   |                     |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 1895      | PF 1    | 65.00             | 6.00              | 3.10                | 9.10             | 7.89             | 9.45             | 2.62              | 0.48         |
| main - ds | 1880      | PF 1    | 65.00             | 5.82              | 2.29                | 8.21             | 8.21             | 9.35             | 4.74              | 1.00         |
| main - ds | 1860.*    | PF 1    | 65.00             | 5.84              | 2.24                | 8.08             | 8.13             | 9.27             | 4.84              | 1.03         |
| main - ds | 1820.*    | PF 1    | 65.00             | 5.68              | 2.04                | 7.72             | 7.97             | 9.16             | 5.32              | 1.19         |
| main - ds | 1880.*    | PF 1    | 65.00             | 5.53              | 2.06                | 7.58             | 7.81             | 9.00             | 5.27              | 1.17         |
| main - ds | 1840      | PF 1    | 65.00             | 5.37              | 2.07                | 7.44             | 7.68             | 8.83             | 5.22              | 1.16         |
| main - ds | 1800.*    | PF 1    | 65.00             | 5.21              | 3.02                | 8.22             | 7.46             | 8.28             | 1.30              | 0.28         |
| main - ds | 1760.*    | PF 1    | 65.00             | 5.04              | 3.17                | 8.22             | 7.30             | 8.26             | 1.16              | 0.23         |
| main - ds | 1720.*    | PF 1    | 65.00             | 4.88              | 3.33                | 8.21             | 7.13             | 8.25             | 1.04              | 0.20         |
| main - ds | 1680.*    | PF 1    | 65.00             | 4.71              | 3.49                | 8.21             | 6.97             | 8.24             | 0.95              | 0.17         |
| main - ds | 1640      | PF 1    | 65.00             | 4.55              | 3.65                | 8.20             | 6.80             | 8.23             | 0.87              | 0.18         |
| main - ds | 1630      | PF 1    | 65.00             | 4.55              | 3.65                | 8.20             | 6.52             | 8.23             | 0.87              | 0.18         |
| main - ds | 1600      |         | Culvert           |                   |                     |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 1570      | PF 1    | 65.00             | 4.25              | 1.95                | 6.20             | 6.20             | 7.14             | 4.30              | 1.00         |
| main - ds | 1560      | PF 1    | 65.00             | 4.25              | 1.45                | 5.70             | 8.10             | 6.99             | 5.03              | 1.53         |
| main - ds | 1520.*    | PF 1    | 65.00             | 4.11              | 2.22                | 6.33             | 5.86             | 6.64             | 2.59              | 0.64         |
| main - ds | 1480.*    | PF 1    | 65.00             | 3.97              | 2.24                | 6.21             | 5.82             | 6.51             | 2.52              | 0.62         |
| main - ds | 1440.*    | PF 1    | 65.00             | 3.82              | 2.30                | 6.12             | 5.67             | 6.38             | 2.37              | 0.58         |
| main - ds | 1400.*    | PF 1    | 65.00             | 3.68              | 2.38                | 6.08             | 5.53             | 6.27             | 2.16              | 0.51         |
| main - ds | 1360.*    | PF 1    | 65.00             | 3.54              | 2.48                | 6.02             | 5.39             | 6.18             | 1.94              | 0.45         |
| main - ds | 1320      | PF 1    | 65.00             | 3.40              | 2.60                | 6.00             | 5.25             | 6.12             | 1.73              | 0.38         |
| main - ds | 1280.*    | PF 1    | 65.00             | 3.28              | 2.70                | 5.97             | 5.12             | 6.07             | 1.57              | 0.34         |
| main - ds | 1240.*    | PF 1    | 65.00             | 3.15              | 2.81                | 5.88             | 5.00             | 6.03             | 1.43              | 0.30         |

3/3 9T

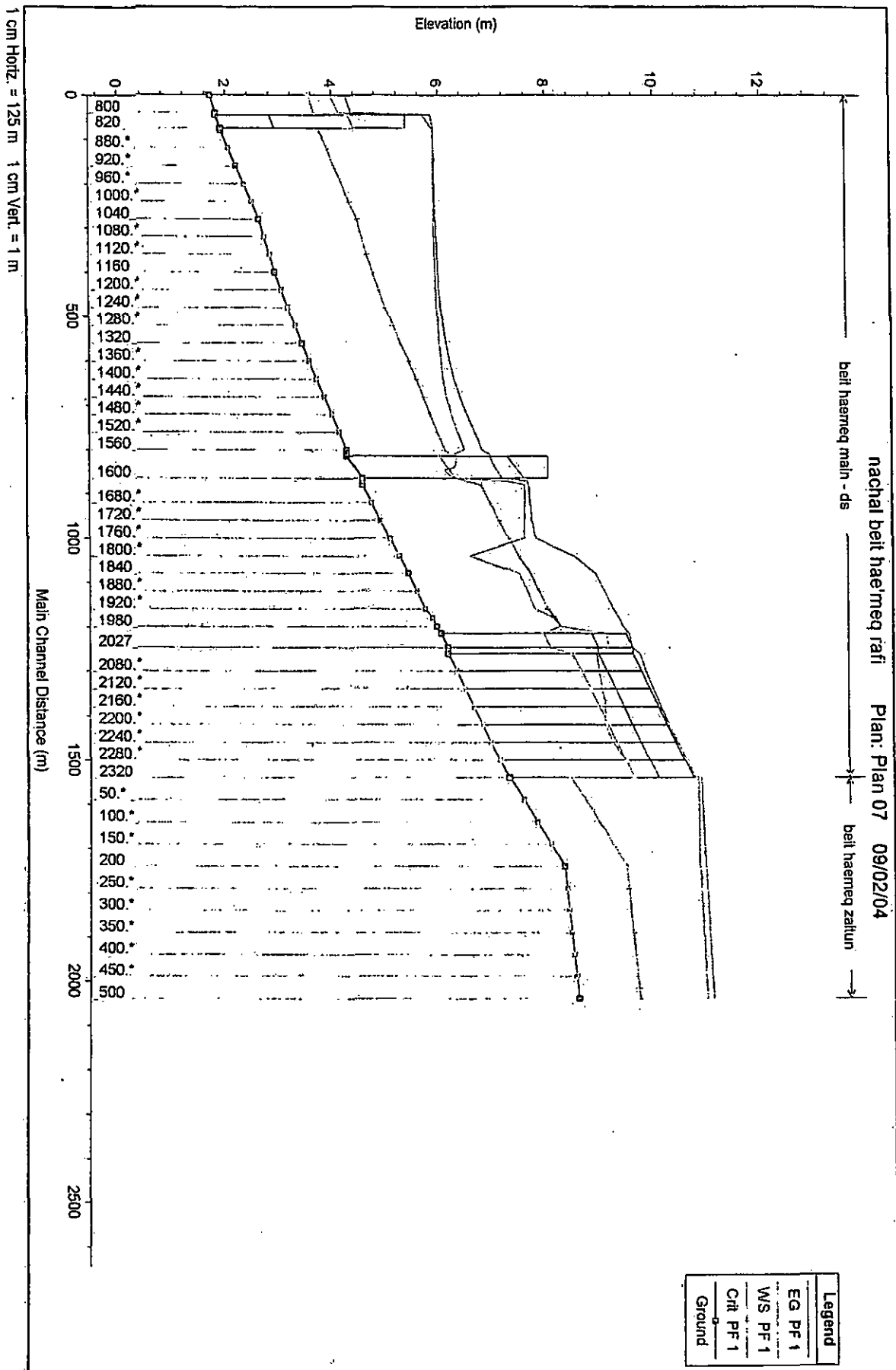
| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m <sup>3</sup> /s) | Min Ch El<br>(m) | Max Chl Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|--------------------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main - ds | 1200.0    | PF 1    | 65.00                          | 3.03             | 2.92                | 5.94             | 4.87             | 6.01             | 1.30              | 0.27         |
| main - ds | 1160      | PF 1    | 65.00                          | 2.90             | 3.03                | 5.83             | 4.75             | 5.88             | 1.19              | 0.24         |
| main - ds | 1120.0    | PF 1    | 65.00                          | 2.80             | 3.12                | 5.92             | 4.65             | 5.97             | 1.12              | 0.22         |
| main - ds | 1080.0    | PF 1    | 65.00                          | 2.71             | 3.20                | 5.91             | 4.56             | 5.85             | 1.08              | 0.21         |
| main - ds | 1040      | PF 1    | 65.00                          | 2.61             | 3.29                | 5.80             | 4.46             | 5.84             | 1.00              | 0.19         |
| main - ds | 1000.0    | PF 1    | 65.00                          | 2.47             | 3.43                | 5.80             | 4.32             | 5.83             | 0.92              | 0.17         |
| main - ds | 960.0     | PF 1    | 65.00                          | 2.33             | 3.57                | 5.89             | 4.18             | 5.92             | 0.85              | 0.16         |
| main - ds | 920.0     | PF 1    | 65.00                          | 2.18             | 3.71                | 5.89             | 4.03             | 5.91             | 0.79              | 0.14         |
| main - ds | 880.0     | PF 1    | 65.00                          | 2.04             | 3.85                | 5.89             | 3.89             | 5.91             | 0.74              | 0.13         |
| main - ds | 840       | PF 1    | 65.00                          | 1.80             | 3.99                | 5.89             | 3.75             | 5.90             | 0.69              | 0.12         |
| main - ds | 820       | Culvert |                                |                  |                     |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 800       | PF 1    | 65.00                          | 1.80             | 2.31                | 4.11             | 3.65             | 4.36             | 2.33              | 0.58         |
| main - ds | 760       | PF 1    | 65.00                          | 1.70             | 2.26                | 3.98             | 3.55             | 4.24             | 2.48              | 0.61         |

4/6 4T 0.2 07 750J





2/6 9T



3/6 9T

HEC-RAS Plan: Plan 07 Profile: PF 1

| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Ch El<br>(m) | Max Chl Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|-------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main      | 3440      | PF 1    | 65.00             | 11.00            | 2.15                | 13.15            | 12.85            | 13.53            | 2.79              | 0.71         |
| main      | 3400.*    | PF 1    | 65.00             | 10.83            | 2.15                | 12.99            | 12.68            | 13.36            | 2.79              | 0.71         |
| main      | 3360.*    | PF 1    | 65.00             | 10.67            | 2.15                | 12.82            | 12.52            | 13.20            | 2.78              | 0.71         |
| main      | 3320.*    | PF 1    | 65.00             | 10.50            | 2.18                | 12.66            | 12.35            | 13.03            | 2.78              | 0.70         |
| main      | 3280.*    | PF 1    | 65.00             | 10.33            | 2.19                | 12.53            | 12.18            | 12.87            | 2.68              | 0.67         |
| main      | 3240.*    | PF 1    | 65.00             | 10.17            | 2.29                | 12.45            | 12.02            | 12.72            | 2.40              | 0.58         |
| main      | 3200.*    | PF 1    | 65.00             | 10.00            | 2.42                | 12.42            | 11.85            | 12.60            | 2.07              | 0.49         |
| main      | 3160.*    | PF 1    | 65.00             | 9.83             | 2.58                | 12.40            | 11.68            | 12.53            | 1.79              | 0.40         |
| main      | 3120      | PF 1    | 65.00             | 9.67             | 2.71                | 12.38            | 11.52            | 12.47            | 1.55              | 0.34         |
| main      | 3080      | PF 1    | 65.00             | 9.50             | 1.89                | 11.39            | 11.39            | 12.33            | 4.31              | 1.00         |
| main      | 3040.*    | PF 1    | 65.00             | 9.33             | 1.76                | 11.08            | 11.22            | 12.18            | 4.84              | 1.12         |
| main      | 3000.*    | PF 1    | 65.00             | 9.17             | 1.72                | 10.89            | 11.05            | 12.02            | 4.72              | 1.15         |
| main      | 2960      | PF 1    | 65.00             | 9.00             | 1.71                | 10.71            | 10.89            | 11.86            | 4.70              | 1.16         |
| main      | 2920.*    | PF 1    | 65.00             | 8.89             | 2.07                | 10.88            | 10.78            | 11.75            | 3.82              | 0.87         |
| main      | 2880.*    | PF 1    | 65.00             | 8.78             | 2.12                | 10.80            | 10.67            | 11.65            | 3.84              | 0.84         |
| main      | 2840.*    | PF 1    | 65.00             | 8.67             | 2.17                | 10.84            | 10.58            | 11.55            | 3.75              | 0.81         |
| main      | 2800.*    | PF 1    | 65.00             | 8.58             | 2.22                | 10.78            | 10.45            | 11.47            | 3.85              | 0.78         |
| main      | 2760.*    | PF 1    | 65.00             | 8.45             | 2.29                | 10.74            | 10.34            | 11.38            | 3.55              | 0.75         |
| main      | 2720.*    | PF 1    | 65.00             | 8.34             | 2.38                | 10.70            | 10.23            | 11.31            | 3.45              | 0.72         |
| main      | 2680.*    | PF 1    | 65.00             | 8.23             | 2.43                | 10.67            | 10.12            | 11.23            | 3.34              | 0.68         |
| main      | 2640.*    | PF 1    | 65.00             | 8.13             | 2.51                | 10.63            | 10.01            | 11.17            | 3.24              | 0.65         |
| main      | 2600.*    | PF 1    | 65.00             | 8.02             | 2.59                | 10.61            | 9.90             | 11.11            | 3.13              | 0.62         |
| main      | 2560.*    | PF 1    | 65.00             | 7.91             | 2.68                | 10.58            | 9.79             | 11.05            | 3.04              | 0.59         |
| main      | 2520.*    | PF 1    | 65.00             | 7.80             | 2.77                | 10.56            | 9.68             | 11.00            | 2.94              | 0.56         |
| main      | 2480.*    | PF 1    | 65.00             | 7.69             | 2.85                | 10.54            | 9.58             | 10.95            | 2.85              | 0.54         |
| main      | 2440.*    | PF 1    | 65.00             | 7.58             | 2.85                | 10.52            | 9.47             | 10.91            | 2.76              | 0.51         |
| main      | 2400      | PF 1    | 65.00             | 7.47             | 3.04                | 10.51            | 9.36             | 10.87            | 2.67              | 0.49         |
| main      | 2360      | PF 1    | 65.00             | 7.36             | 2.88                | 10.32            | 9.42             | 10.82            | 3.14              | 0.58         |
| zaitun    | 500       | PF 1    | 15.00             | 8.50             | 2.38                | 10.88            | 9.63             | 11.01            | 1.57              | 0.33         |
| zaitun    | 450.*     | PF 1    | 15.00             | 8.48             | 2.40                | 10.88            | 9.59             | 10.88            | 1.56              | 0.32         |
| zaitun    | 400.*     | PF 1    | 15.00             | 8.42             | 2.42                | 10.84            | 9.54             | 10.86            | 1.55              | 0.32         |
| zaitun    | 350.*     | PF 1    | 15.00             | 8.37             | 2.44                | 10.81            | 9.50             | 10.83            | 1.54              | 0.31         |
| zaitun    | 300.*     | PF 1    | 15.00             | 8.33             | 2.48                | 10.79            | 9.46             | 10.91            | 1.53              | 0.31         |
| zaitun    | 250.*     | PF 1    | 15.00             | 8.28             | 2.48                | 10.77            | 9.42             | 10.89            | 1.51              | 0.31         |
| zaitun    | 200       | PF 1    | 15.00             | 8.25             | 2.50                | 10.75            | 9.38             | 10.88            | 1.50              | 0.30         |
| zaitun    | 150.*     | PF 1    | 15.00             | 8.00             | 2.74                | 10.74            | 9.13             | 10.84            | 1.37              | 0.28         |
| zaitun    | 100.*     | PF 1    | 15.00             | 7.75             | 2.99                | 10.74            | 8.88             | 10.82            | 1.28              | 0.23         |
| zaitun    | 50.*      | PF 1    | 15.00             | 7.50             | 3.23                | 10.73            | 8.63             | 10.80            | 1.16              | 0.21         |
| zaitun    | 0         | PF 1    | 15.00             | 7.25             | 3.48                | 10.73            | 8.38             | 10.79            | 1.08              | 0.18         |
| main - ds | 2320      | PF 1    | 65.00             | 7.25             | 2.29                | 9.54             | 9.54             | 10.68            | 4.74              | 1.00         |
| main - ds | 2280.*    | PF 1    | 65.00             | 7.09             | 2.29                | 9.38             | 9.38             | 10.52            | 4.74              | 1.00         |
| main - ds | 2240.*    | PF 1    | 65.00             | 6.83             | 2.21                | 9.14             | 9.22             | 10.38            | 4.80              | 1.05         |
| main - ds | 2200.*    | PF 1    | 65.00             | 6.77             | 2.22                | 8.99             | 9.06             | 10.20            | 4.87              | 1.04         |
| main - ds | 2160.*    | PF 1    | 65.00             | 6.61             | 2.40                | 8.01             | 8.80             | 10.05            | 4.52              | 0.83         |
| main - ds | 2120.*    | PF 1    | 65.00             | 6.45             | 2.49                | 8.94             | 8.74             | 9.80             | 4.35              | 0.88         |
| main - ds | 2080.*    | PF 1    | 65.00             | 6.29             | 2.60                | 8.89             | 8.58             | 9.77             | 4.17              | 0.83         |
| main - ds | 2040      | PF 1    | 65.00             | 6.13             | 2.71                | 8.84             | 8.42             | 9.66             | 3.99              | 0.77         |
| main - ds | 2027      | PF 1    | 65.00             | 6.13             | 2.04                | 9.07             | 8.02             | 9.52             | 2.95              | 0.55         |
| main - ds | 1995      | PF 1    | 65.00             | 6.00             | 3.01                | 9.01             | 7.88             | 9.48             | 2.95              | 0.54         |
| main - ds | 1980      | PF 1    | 65.00             | 5.92             | 2.29                | 8.21             | 8.21             | 9.35             | 4.74              | 1.00         |
| main - ds | 1960.*    | PF 1    | 65.00             | 5.84             | 2.24                | 8.08             | 8.13             | 9.27             | 4.84              | 1.03         |
| main - ds | 1920.*    | PF 1    | 65.00             | 5.69             | 2.04                | 7.72             | 7.97             | 9.16             | 5.32              | 1.19         |
| main - ds | 1880.*    | PF 1    | 65.00             | 5.53             | 2.06                | 7.58             | 7.81             | 9.00             | 5.27              | 1.17         |
| main - ds | 1840      | PF 1    | 65.00             | 5.37             | 2.07                | 7.44             | 7.66             | 8.83             | 5.22              | 1.18         |
| main - ds | 1800.*    | PF 1    | 65.00             | 5.21             | 1.33                | 6.53             | 7.43             | 8.45             | 6.13              | 1.90         |
| main - ds | 1760.*    | PF 1    | 65.00             | 5.04             | 2.60                | 7.54             | 7.27             | 7.75             | 2.22              | 0.50         |
| main - ds | 1720.*    | PF 1    | 65.00             | 4.88             | 2.88                | 7.55             | 7.10             | 7.70             | 1.80              | 0.41         |
| main - ds | 1680.*    | PF 1    | 65.00             | 4.71             | 2.84                | 7.58             | 6.94             | 7.66             | 1.65              | 0.34         |
| main - ds | 1640      | PF 1    | 65.00             | 4.55             | 3.01                | 7.58             | 6.78             | 7.64             | 1.46              | 0.29         |
| main - ds | 1630      | PF 1    | 65.00             | 4.55             | 2.67                | 7.22             | 6.51             | 7.60             | 2.74              | 0.57         |
| main - ds | 1600      | Culvert |                   |                  |                     |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 1570      | PF 1    | 65.00             | 4.25             | 2.01                | 6.26             | 6.15             | 6.94             | 3.63              | 0.91         |
| main - ds | 1560      | PF 1    | 65.00             | 4.25             | 2.21                | 6.46             | 6.10             | 6.78             | 2.62              | 0.65         |
| main - ds | 1520.*    | PF 1    | 65.00             | 4.11             | 2.22                | 6.33             | 5.98             | 6.64             | 2.59              | 0.64         |
| main - ds | 1480.*    | PF 1    | 65.00             | 3.97             | 2.24                | 6.21             | 5.02             | 6.51             | 2.52              | 0.62         |
| main - ds | 1440.*    | PF 1    | 65.00             | 3.82             | 2.30                | 6.12             | 5.67             | 6.38             | 2.37              | 0.58         |
| main - ds | 1400.*    | PF 1    | 65.00             | 3.68             | 2.38                | 6.06             | 5.53             | 6.27             | 2.16              | 0.51         |
| main - ds | 1360.*    | PF 1    | 65.00             | 3.54             | 2.48                | 6.02             | 5.39             | 6.18             | 1.84              | 0.45         |
| main - ds | 1320      | PF 1    | 65.00             | 3.40             | 2.60                | 6.00             | 5.25             | 6.12             | 1.73              | 0.39         |
| main - ds | 1280.*    | PF 1    | 65.00             | 3.28             | 2.70                | 5.97             | 5.12             | 6.07             | 1.57              | 0.34         |
| main - ds | 1240.*    | PF 1    | 65.00             | 3.15             | 2.81                | 5.88             | 5.00             | 6.03             | 1.43              | 0.30         |
| main - ds | 1200.*    | PF 1    | 65.00             | 3.03             | 2.92                | 5.94             | 4.87             | 6.01             | 1.30              | 0.27         |

4/6 97

| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m <sup>3</sup> /s) | Min Ch El<br>(m) | Max Chl Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|--------------------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main - ds | 1160      | PF 1    | 65.00                          | 2.90             | 3.03                | 5.93             | 4.75             | 5.99             | 1.19              | 0.24         |
| main - ds | 1120*     | PF 1    | 65.00                          | 2.80             | 3.12                | 5.92             | 4.65             | 5.97             | 1.12              | 0.22         |
| main - ds | 1080*     | PF 1    | 65.00                          | 2.71             | 3.20                | 5.91             | 4.56             | 5.95             | 1.08              | 0.21         |
| main - ds | 1040      | PF 1    | 65.00                          | 2.61             | 3.29                | 5.90             | 4.46             | 5.94             | 1.00              | 0.19         |
| main - ds | 1000*     | PF 1    | 65.00                          | 2.47             | 3.43                | 5.90             | 4.32             | 5.93             | 0.92              | 0.17         |
| main - ds | 960*      | PF 1    | 65.00                          | 2.33             | 3.57                | 5.89             | 4.18             | 5.92             | 0.85              | 0.16         |
| main - ds | 920*      | PF 1    | 65.00                          | 2.18             | 3.71                | 5.89             | 4.03             | 5.91             | 0.79              | 0.14         |
| main - ds | 880*      | PF 1    | 65.00                          | 2.04             | 3.85                | 5.89             | 3.89             | 5.91             | 0.74              | 0.13         |
| main - ds | 840       | PF 1    | 65.00                          | 1.80             | 3.89                | 5.89             | 3.75             | 5.90             | 0.69              | 0.12         |
| main - ds | 820       | Culvert |                                |                  |                     |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 800       | PF 1    | 65.00                          | 1.60             | 2.31                | 4.11             | 3.65             | 4.36             | 2.33              | 0.56         |
| main - ds | 760       | PF 1    | 65.00                          | 1.70             | 2.28                | 3.96             | 3.55             | 4.24             | 2.48              | 0.61         |

5/6 9T

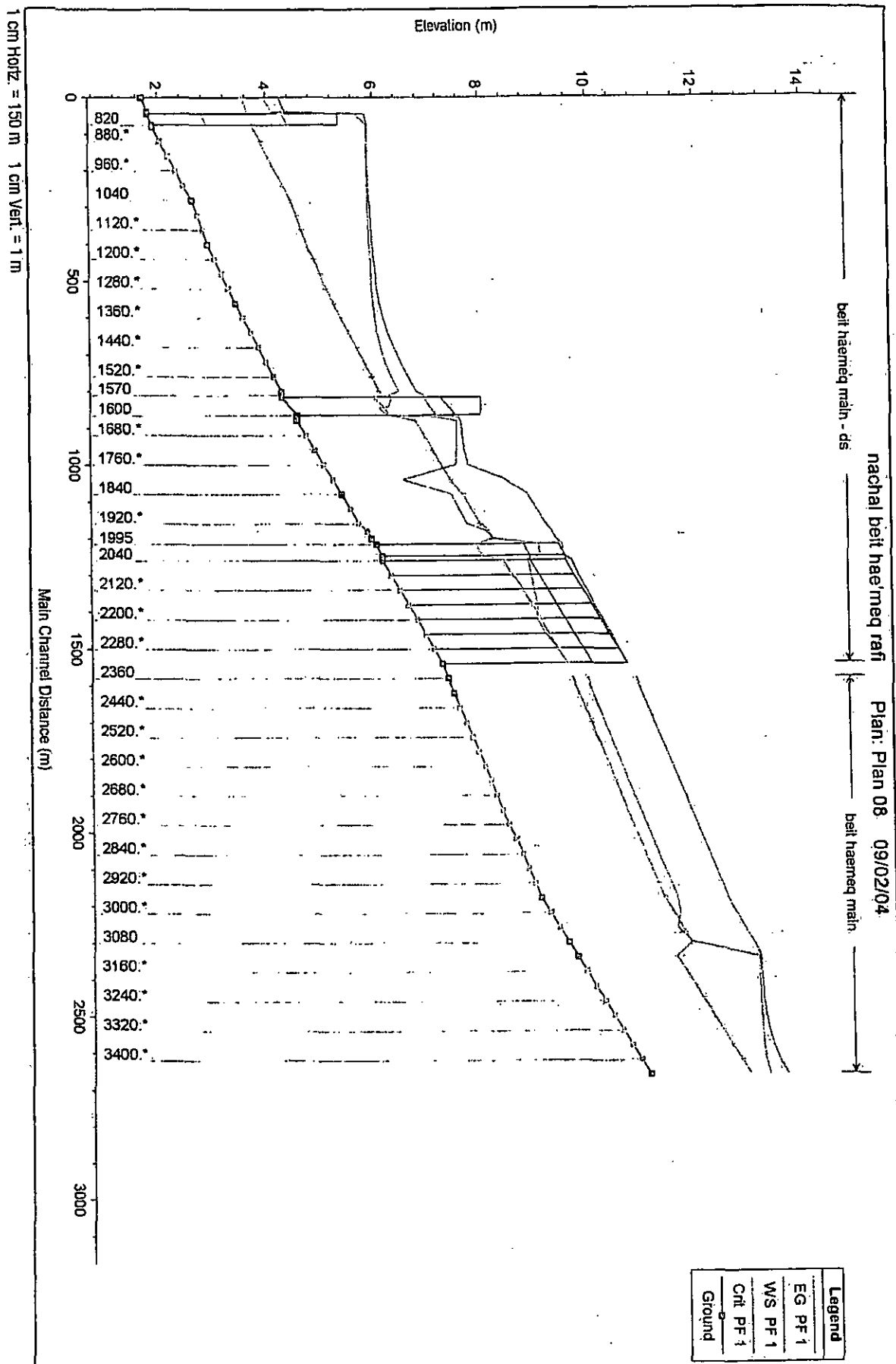
| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m <sup>3</sup> /s) | Min Ch El<br>(m) | Max Ch Depth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Out W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Profile # Cid |
|-----------|-----------|---------|--------------------------------|------------------|---------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|---------------|
| main - ds | 1160      | PF 2    | 80.00                          | 2.80             | 3.18                | 6.08             | 5.21            | 6.15             | 1.32              | 0.26          |
| main - ds | 1120*     | PF 2    | 80.00                          | 2.80             | 3.27                | 6.07             | 5.12            | 6.13             | 1.28              | 0.24          |
| main - ds | 1080*     | PF 2    | 80.00                          | 2.71             | 3.35                | 6.06             | 5.02            | 6.11             | 1.18              | 0.23          |
| main - ds | 1040      | PF 2    | 80.00                          | 2.61             | 3.44                | 6.05             | 4.92            | 6.10             | 1.12              | 0.21          |
| main - ds | 1000*     | PF 2    | 80.00                          | 2.47             | 3.58                | 6.05             | 4.78            | 6.08             | 1.04              | 0.19          |
| main - ds | 980*      | PF 2    | 80.00                          | 2.33             | 3.71                | 6.04             | 4.64            | 6.07             | 0.97              | 0.17          |
| main - ds | 920*      | PF 2    | 80.00                          | 2.18             | 3.85                | 6.04             | 4.50            | 6.06             | 0.90              | 0.16          |
| main - ds | 880*      | PF 2    | 80.00                          | 2.04             | 3.99                | 6.03             | 4.35            | 6.05             | 0.85              | 0.15          |
| main - ds | 840       | PF 2    | 80.00                          | 1.90             | 4.13                | 6.03             | 4.21            | 6.05             | 0.80              | 0.13          |
| main - ds | 820       | Culvert |                                |                  |                     |                  |                 |                  |                   |               |
| main - ds | 800       | PF 2    | 80.00                          | 1.80             | 2.45                | 4.25             | 4.11            | 4.51             | 2.47              | 0.58          |
| main - ds | 760       | PF 2    | 80.00                          | 1.70             | 2.40                | 4.10             | 4.01            | 4.39             | 2.61              | 0.62          |

6/6 9T

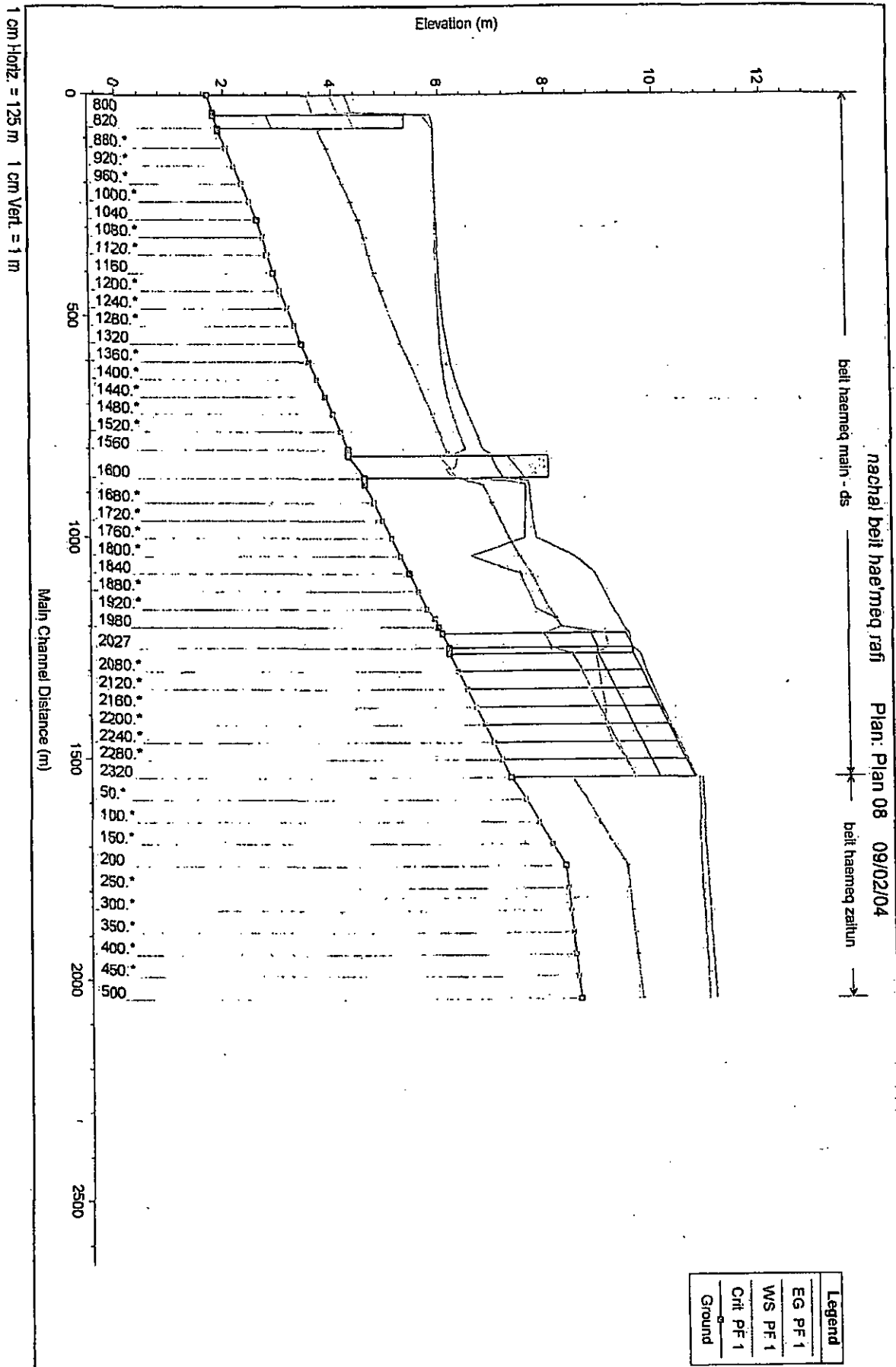
HEC-RAS Plan: Plan 07 Profile: PF 2

| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Ch El<br>(m) | Max Ch Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main      | 3440      | PF 2    | 80.00             | 11.00            | 2.15               | 13.15            | 13.31            | 13.72            | 3.43              | 0.87         |
| main      | 3400.*    | PF 2    | 80.00             | 10.83            | 2.27               | 13.10            | 13.15            | 13.52            | 3.01              | 0.74         |
| main      | 3360.*    | PF 2    | 80.00             | 10.67            | 2.34               | 13.01            | 12.98            | 13.35            | 2.77              | 0.67         |
| main      | 3320.*    | PF 2    | 80.00             | 10.50            | 2.44               | 12.94            | 12.81            | 13.21            | 2.48              | 0.58         |
| main      | 3280.*    | PF 2    | 80.00             | 10.33            | 2.57               | 12.90            | 12.65            | 13.10            | 2.18              | 0.49         |
| main      | 3240.*    | PF 2    | 80.00             | 10.17            | 2.71               | 12.88            | 12.48            | 13.02            | 1.91              | 0.42         |
| main      | 3200.*    | PF 2    | 80.00             | 10.00            | 2.86               | 12.66            | 12.31            | 12.97            | 1.68              | 0.35         |
| main      | 3160.*    | PF 2    | 80.00             | 9.83             | 3.01               | 12.85            | 12.15            | 12.83            | 1.49              | 0.30         |
| main      | 3120      | PF 2    | 80.00             | 9.67             | 3.17               | 12.84            | 11.88            | 12.80            | 1.33              | 0.28         |
| main      | 3080      | PF 2    | 80.00             | 9.50             | 2.38               | 11.88            | 11.67            | 12.78            | 4.21              | 0.07         |
| main      | 3040.*    | PF 2    | 80.00             | 9.33             | 2.53               | 11.87            | 11.50            | 12.68            | 3.95              | 0.79         |
| main      | 3000.*    | PF 2    | 80.00             | 9.17             | 2.69               | 11.88            | 11.34            | 12.58            | 3.72              | 0.72         |
| main      | 2960      | PF 2    | 80.00             | 9.00             | 2.85               | 11.85            | 11.17            | 12.48            | 3.51              | 0.68         |
| main      | 2920.*    | PF 2    | 80.00             | 8.89             | 2.93               | 11.82            | 11.08            | 12.41            | 3.42              | 0.64         |
| main      | 2880.*    | PF 2    | 80.00             | 8.78             | 3.01               | 11.79            | 10.85            | 12.35            | 3.32              | 0.61         |
| main      | 2840.*    | PF 2    | 80.00             | 8.67             | 3.09               | 11.76            | 10.84            | 12.30            | 3.23              | 0.59         |
| main      | 2800.*    | PF 2    | 80.00             | 8.56             | 3.18               | 11.74            | 10.73            | 12.24            | 3.15              | 0.56         |
| main      | 2760.*    | PF 2    | 80.00             | 8.45             | 3.27               | 11.72            | 10.62            | 12.20            | 3.08              | 0.54         |
| main      | 2720.*    | PF 2    | 80.00             | 8.34             | 3.36               | 11.70            | 10.51            | 12.15            | 2.98              | 0.52         |
| main      | 2680.*    | PF 2    | 80.00             | 8.23             | 3.45               | 11.68            | 10.40            | 12.11            | 2.90              | 0.50         |
| main      | 2640.*    | PF 2    | 80.00             | 8.13             | 3.54               | 11.67            | 10.29            | 12.07            | 2.82              | 0.48         |
| main      | 2600.*    | PF 2    | 80.00             | 8.02             | 3.65               | 11.67            | 10.18            | 12.03            | 2.70              | 0.45         |
| main      | 2560.*    | PF 2    | 80.00             | 7.91             | 3.77               | 11.67            | 10.07            | 11.99            | 2.58              | 0.42         |
| main      | 2520.*    | PF 2    | 80.00             | 7.80             | 3.88               | 11.68            | 9.88             | 11.88            | 2.41              | 0.39         |
| main      | 2480.*    | PF 2    | 80.00             | 7.69             | 4.00               | 11.69            | 9.88             | 11.83            | 2.27              | 0.38         |
| main      | 2440.*    | PF 2    | 80.00             | 7.58             | 4.12               | 11.70            | 9.75             | 11.80            | 2.14              | 0.34         |
| main      | 2400      | PF 2    | 80.00             | 7.47             | 4.23               | 11.70            | 9.64             | 11.88            | 2.02              | 0.31         |
| main      | 2360      | PF 2    | 80.00             | 7.38             | 4.31               | 11.67            | 9.73             | 11.87            | 2.14              | 0.33         |
| zaitun    | 500       | PF 2    | 20.00             | 8.50             | 3.39               | 11.89            | 9.88             | 12.00            | 1.47              | 0.28         |
| zaitun    | 450.*     | PF 2    | 20.00             | 8.46             | 3.42               | 11.88            | 9.83             | 11.89            | 1.48              | 0.25         |
| zaitun    | 400.*     | PF 2    | 20.00             | 8.42             | 3.44               | 11.65            | 9.78             | 11.87            | 1.45              | 0.25         |
| zaitun    | 350.*     | PF 2    | 20.00             | 8.37             | 3.47               | 11.84            | 9.74             | 11.95            | 1.44              | 0.25         |
| zaitun    | 300.*     | PF 2    | 20.00             | 8.33             | 3.49               | 11.83            | 9.70             | 11.93            | 1.43              | 0.24         |
| zaitun    | 250.*     | PF 2    | 20.00             | 8.29             | 3.52               | 11.81            | 9.68             | 11.92            | 1.42              | 0.24         |
| zaitun    | 200       | PF 2    | 20.00             | 8.25             | 3.55               | 11.80            | 9.61             | 11.80            | 1.41              | 0.24         |
| zaitun    | 150.*     | PF 2    | 20.00             | 8.00             | 3.79               | 11.79            | 9.37             | 11.88            | 1.32              | 0.22         |
| zaitun    | 100.*     | PF 2    | 20.00             | 7.75             | 4.04               | 11.79            | 9.12             | 11.86            | 1.24              | 0.20         |
| zaitun    | 50.*      | PF 2    | 20.00             | 7.50             | 4.28               | 11.79            | 8.88             | 11.85            | 1.17              | 0.18         |
| zaitun    | 0         | PF 2    | 20.00             | 7.25             | 4.53               | 11.78            | 8.61             | 11.84            | 1.10              | 0.17         |
| main - ds | 2320      | PF 2    | 80.00             | 7.25             | 4.43               | 11.68            | 9.87             | 11.83            | 2.12              | 0.20         |
| main - ds | 2280.*    | PF 2    | 80.00             | 7.09             | 3.35               | 10.44            | 9.72             | 11.64            | 4.85              | 0.85         |
| main - ds | 2240.*    | PF 2    | 80.00             | 6.83             | 3.29               | 10.22            | 9.55             | 11.41            | 4.85              | 0.85         |
| main - ds | 2200.*    | PF 2    | 80.00             | 6.77             | 3.22               | 9.89             | 9.39             | 11.18            | 4.85              | 0.86         |
| main - ds | 2160.*    | PF 2    | 80.00             | 6.61             | 3.15               | 9.78             | 9.23             | 10.95            | 4.85              | 0.87         |
| main - ds | 2120.*    | PF 2    | 80.00             | 6.45             | 3.08               | 9.53             | 9.07             | 10.73            | 4.85              | 0.88         |
| main - ds | 2080.*    | PF 2    | 80.00             | 6.29             | 3.01               | 9.30             | 8.82             | 10.50            | 4.85              | 0.89         |
| main - ds | 2040      | PF 2    | 80.00             | 6.13             | 2.94               | 9.07             | 8.75             | 10.27            | 4.85              | 0.90         |
| main - ds | 2027      | PF 2    | 80.00             | 6.13             | 3.26               | 9.39             | 8.30             | 10.06            | 3.64              | 0.64         |
| main - ds | 1995      | PF 2    | 80.00             | 6.00             | 3.29               | 9.29             | 8.17             | 9.97             | 3.64              | 0.64         |
| main - ds | 1980      | PF 2    | 80.00             | 5.92             | 2.67               | 8.59             | 8.64             | 9.88             | 4.89              | 0.97         |
| main - ds | 1950.*    | PF 2    | 80.00             | 5.84             | 2.62               | 8.47             | 8.47             | 9.78             | 5.08              | 1.00         |
| main - ds | 1920.*    | PF 2    | 80.00             | 5.69             | 2.37               | 8.06             | 8.31             | 9.67             | 5.62              | 1.17         |
| main - ds | 1880.*    | PF 2    | 80.00             | 5.53             | 2.39               | 7.92             | 8.15             | 9.50             | 5.57              | 1.15         |
| main - ds | 1840      | PF 2    | 80.00             | 5.37             | 2.38               | 7.73             | 7.99             | 9.36             | 5.65              | 1.17         |
| main - ds | 1800.*    | PF 2    | 80.00             | 5.21             | 1.48               | 6.67             | 7.59             | 8.94             | 6.68              | 1.98         |
| main - ds | 1760.*    | PF 2    | 80.00             | 5.04             | 2.97               | 8.02             | 7.43             | 8.14             | 1.85              | 0.38         |
| main - ds | 1720.*    | PF 2    | 80.00             | 4.88             | 3.14               | 8.02             | 7.28             | 8.11             | 1.85              | 0.32         |
| main - ds | 1680.*    | PF 2    | 80.00             | 4.71             | 3.30               | 8.02             | 7.10             | 8.09             | 1.49              | 0.28         |
| main - ds | 1640      | PF 2    | 80.00             | 4.55             | 3.47               | 8.02             | 6.93             | 8.08             | 1.38              | 0.25         |
| main - ds | 1630      | PF 2    | 80.00             | 4.55             | 3.08               | 7.83             | 6.78             | 8.04             | 2.85              | 0.55         |
| main - ds | 1600      |         | Culvert           |                  |                    |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 1570      | PF 2    | 80.00             | 4.25             | 2.15               | 6.40             | 6.40             | 7.28             | 4.13              | 0.99         |
| main - ds | 1560      | PF 2    | 80.00             | 4.25             | 1.80               | 6.05             | 6.56             | 7.14             | 4.62              | 1.28         |
| main - ds | 1520.*    | PF 2    | 80.00             | 4.11             | 2.30               | 6.47             | 6.42             | 6.79             | 2.71              | 0.85         |
| main - ds | 1480.*    | PF 2    | 80.00             | 3.97             | 2.40               | 6.36             | 6.28             | 6.68             | 2.61              | 0.82         |
| main - ds | 1440.*    | PF 2    | 80.00             | 3.82             | 2.48               | 6.29             | 6.14             | 6.54             | 2.44              | 0.67         |
| main - ds | 1400.*    | PF 2    | 80.00             | 3.68             | 2.55               | 6.23             | 6.00             | 6.43             | 2.23              | 0.51         |
| main - ds | 1360.*    | PF 2    | 80.00             | 3.54             | 2.65               | 6.19             | 5.85             | 6.35             | 2.03              | 0.45         |
| main - ds | 1320      | PF 2    | 80.00             | 3.40             | 2.76               | 6.16             | 5.71             | 6.29             | 1.83              | 0.39         |
| main - ds | 1280.*    | PF 2    | 80.00             | 3.28             | 2.86               | 6.13             | 5.59             | 6.24             | 1.68              | 0.35         |
| main - ds | 1240.*    | PF 2    | 80.00             | 3.15             | 2.88               | 6.11             | 5.46             | 6.20             | 1.55              | 0.32         |
| main - ds | 1200.*    | PF 2    | 80.00             | 3.03             | 3.07               | 6.10             | 5.34             | 6.17             | 1.43              | 0.29         |

1/6 GT 6.3' ON PROJ



2/6 9T



3/6 9T

HEC-RAS Plan: Plan 08 Profile: PF 1

| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Ch El<br>(m) | Max Ch Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main      | 3440      | PF 1    | 65.00             | 11.00            | 2.20               | 13.20            | 12.85            | 13.53            | 2.65              | 0.66         |
| main      | 3400.*    | PF 1    | 65.00             | 10.83            | 2.30               | 13.13            | 12.68            | 13.39            | 2.38              | 0.57         |
| main      | 3360.*    | PF 1    | 65.00             | 10.67            | 2.43               | 13.10            | 12.52            | 13.20            | 2.04              | 0.48         |
| main      | 3320.*    | PF 1    | 65.00             | 10.50            | 2.58               | 13.08            | 12.35            | 13.20            | 1.78              | 0.40         |
| main      | 3280.*    | PF 1    | 65.00             | 10.33            | 2.73               | 13.06            | 12.18            | 13.15            | 1.53              | 0.33         |
| main      | 3240.*    | PF 1    | 65.00             | 10.17            | 2.88               | 13.05            | 12.02            | 13.12            | 1.34              | 0.28         |
| main      | 3200.*    | PF 1    | 65.00             | 10.00            | 3.04               | 13.04            | 11.85            | 13.09            | 1.18              | 0.24         |
| main      | 3160.*    | PF 1    | 65.00             | 9.83             | 3.20               | 13.04            | 11.68            | 13.08            | 1.08              | 0.21         |
| main      | 3120      | PF 1    | 65.00             | 9.67             | 3.37               | 13.03            | 11.52            | 13.08            | 0.95              | 0.18         |
| main      | 3080      | PF 1    | 65.00             | 9.50             | 2.29               | 11.78            | 11.78            | 12.93            | 4.74              | 1.00         |
| main      | 3040.*    | PF 1    | 65.00             | 9.33             | 2.19               | 11.53            | 11.62            | 12.77            | 4.94              | 1.07         |
| main      | 3000.*    | PF 1    | 65.00             | 9.17             | 2.41               | 11.58            | 11.45            | 12.61            | 4.49              | 0.92         |
| main      | 2960      | PF 1    | 65.00             | 9.00             | 2.52               | 11.52            | 11.29            | 12.46            | 4.20              | 0.86         |
| main      | 2920.*    | PF 1    | 65.00             | 8.89             | 2.52               | 11.41            | 11.18            | 12.35            | 4.29              | 0.88         |
| main      | 2880.*    | PF 1    | 65.00             | 8.78             | 2.52               | 11.30            | 11.07            | 12.24            | 4.29              | 0.86         |
| main      | 2840.*    | PF 1    | 65.00             | 8.67             | 2.52               | 11.20            | 10.88            | 12.13            | 4.29              | 0.88         |
| main      | 2800.*    | PF 1    | 65.00             | 8.56             | 2.53               | 11.09            | 10.85            | 12.02            | 4.29              | 0.86         |
| main      | 2760.*    | PF 1    | 65.00             | 8.45             | 2.53               | 10.88            | 10.74            | 11.92            | 4.29              | 0.86         |
| main      | 2720.*    | PF 1    | 65.00             | 8.34             | 2.53               | 10.87            | 10.63            | 11.81            | 4.29              | 0.88         |
| main      | 2680.*    | PF 1    | 65.00             | 8.23             | 2.53               | 10.76            | 10.52            | 11.70            | 4.29              | 0.88         |
| main      | 2640.*    | PF 1    | 65.00             | 8.13             | 2.53               | 10.65            | 10.41            | 11.59            | 4.28              | 0.86         |
| main      | 2600.*    | PF 1    | 65.00             | 8.02             | 2.53               | 10.54            | 10.30            | 11.49            | 4.28              | 0.86         |
| main      | 2560.*    | PF 1    | 65.00             | 7.91             | 2.53               | 10.44            | 10.19            | 11.37            | 4.28              | 0.88         |
| main      | 2520.*    | PF 1    | 65.00             | 7.80             | 2.63               | 10.33            | 10.08            | 11.26            | 4.28              | 0.88         |
| main      | 2480.*    | PF 1    | 65.00             | 7.69             | 2.53               | 10.22            | 9.97             | 11.15            | 4.27              | 0.88         |
| main      | 2440.*    | PF 1    | 65.00             | 7.58             | 2.54               | 10.11            | 9.89             | 11.04            | 4.27              | 0.88         |
| main      | 2400      | PF 1    | 65.00             | 7.47             | 2.54               | 10.01            | 9.75             | 10.93            | 4.27              | 0.85         |
| main      | 2360      | PF 1    | 65.00             | 7.38             | 2.54               | 9.90             | 9.65             | 10.82            | 4.27              | 0.88         |
| zaitun    | 500       | PF 1    | 15.00             | 8.50             | 2.38               | 10.88            | 8.63             | 11.01            | 1.67              | 0.33         |
| zaitun    | 450.*     | PF 1    | 15.00             | 8.46             | 2.40               | 10.88            | 9.59             | 10.98            | 1.56              | 0.32         |
| zaitun    | 400.*     | PF 1    | 15.00             | 8.42             | 2.42               | 10.84            | 9.54             | 10.98            | 1.55              | 0.32         |
| zaitun    | 350.*     | PF 1    | 15.00             | 8.37             | 2.44               | 10.81            | 9.50             | 10.93            | 1.54              | 0.31         |
| zaitun    | 300.*     | PF 1    | 15.00             | 8.33             | 2.46               | 10.78            | 9.46             | 10.91            | 1.53              | 0.31         |
| zaitun    | 250.*     | PF 1    | 15.00             | 8.29             | 2.48               | 10.77            | 9.42             | 10.89            | 1.51              | 0.31         |
| zaitun    | 200       | PF 1    | 15.00             | 8.25             | 2.50               | 10.75            | 9.38             | 10.86            | 1.50              | 0.30         |
| zaitun    | 150.*     | PF 1    | 15.00             | 8.00             | 2.74               | 10.74            | 9.13             | 10.84            | 1.37              | 0.28         |
| zaitun    | 100.*     | PF 1    | 15.00             | 7.75             | 2.99               | 10.74            | 8.88             | 10.82            | 1.26              | 0.23         |
| zaitun    | 50.*      | PF 1    | 15.00             | 7.50             | 3.23               | 10.73            | 8.63             | 10.80            | 1.18              | 0.21         |
| zaitun    | 0         | PF 1    | 15.00             | 7.25             | 3.48               | 10.73            | 8.38             | 10.79            | 1.08              | 0.18         |
| main - ds | 2320      | PF 1    | 65.00             | 7.25             | 2.29               | 8.54             | 8.54             | 10.68            | 4.74              | 1.00         |
| main - ds | 2280.*    | PF 1    | 65.00             | 7.09             | 2.29               | 8.39             | 9.38             | 10.52            | 4.74              | 1.00         |
| main - ds | 2240.*    | PF 1    | 65.00             | 6.93             | 2.21               | 8.14             | 9.22             | 10.38            | 4.80              | 1.05         |
| main - ds | 2200.*    | PF 1    | 65.00             | 6.77             | 2.22               | 8.89             | 9.06             | 10.20            | 4.87              | 1.04         |
| main - ds | 2160.*    | PF 1    | 65.00             | 6.61             | 2.40               | 9.01             | 8.90             | 10.05            | 4.52              | 0.93         |
| main - ds | 2120.*    | PF 1    | 65.00             | 6.45             | 2.49               | 8.94             | 8.74             | 9.90             | 4.35              | 0.88         |
| main - ds | 2080.*    | PF 1    | 65.00             | 6.29             | 2.60               | 8.89             | 8.58             | 9.77             | 4.17              | 0.83         |
| main - ds | 2040      | PF 1    | 65.00             | 6.13             | 2.71               | 8.84             | 8.42             | 9.66             | 3.99              | 0.77         |
| main - ds | 2027      | PF 1    | 65.00             | 6.13             | 2.94               | 9.07             | 8.02             | 9.52             | 2.95              | 0.55         |
| main - ds | 1995      | PF 1    | 65.00             | 6.00             | 3.01               | 9.01             | 7.89             | 9.46             | 2.95              | 0.54         |
| main - ds | 1980      | PF 1    | 65.00             | 5.82             | 2.29               | 8.21             | 8.21             | 9.35             | 4.74              | 1.00         |
| main - ds | 1960.*    | PF 1    | 65.00             | 5.84             | 2.24               | 8.08             | 8.13             | 9.27             | 4.84              | 1.03         |
| main - ds | 1920.*    | PF 1    | 65.00             | 5.69             | 2.04               | 7.72             | 7.97             | 9.16             | 5.32              | 1.19         |
| main - ds | 1880.*    | PF 1    | 65.00             | 5.53             | 2.06               | 7.58             | 7.81             | 9.00             | 5.27              | 1.17         |
| main - ds | 1840      | PF 1    | 65.00             | 5.37             | 2.07               | 7.44             | 7.68             | 8.83             | 5.22              | 1.16         |
| main - ds | 1800.*    | PF 1    | 65.00             | 5.21             | 1.33               | 6.53             | 7.43             | 8.45             | 6.13              | 1.90         |
| main - ds | 1780.*    | PF 1    | 65.00             | 5.04             | 2.50               | 7.54             | 7.27             | 7.75             | 2.22              | 0.50         |
| main - ds | 1720.*    | PF 1    | 65.00             | 4.88             | 2.68               | 7.55             | 7.10             | 7.70             | 1.90              | 0.41         |
| main - ds | 1680.*    | PF 1    | 65.00             | 4.71             | 2.84               | 7.58             | 6.94             | 7.68             | 1.65              | 0.34         |
| main - ds | 1640      | PF 1    | 65.00             | 4.55             | 3.01               | 7.56             | 6.78             | 7.64             | 1.46              | 0.28         |
| main - ds | 1630      | PF 1    | 65.00             | 4.55             | 2.67               | 7.22             | 6.51             | 7.60             | 2.74              | 0.57         |
| main - ds | 1600      |         | Culvert           |                  |                    |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 1570      | PF 1    | 65.00             | 4.25             | 2.01               | 6.26             | 6.13             | 6.94             | 3.63              | 0.91         |
| main - ds | 1560      | PF 1    | 65.00             | 4.25             | 2.21               | 6.48             | 6.10             | 6.78             | 2.62              | 0.65         |
| main - ds | 1520.*    | PF 1    | 65.00             | 4.11             | 2.22               | 6.33             | 5.86             | 6.64             | 2.59              | 0.64         |
| main - ds | 1480.*    | PF 1    | 65.00             | 3.97             | 2.24               | 6.21             | 5.82             | 6.51             | 2.52              | 0.62         |
| main - ds | 1440.*    | PF 1    | 65.00             | 3.82             | 2.30               | 6.12             | 5.67             | 6.38             | 2.37              | 0.58         |
| main - ds | 1400.*    | PF 1    | 65.00             | 3.68             | 2.38               | 6.06             | 5.53             | 6.27             | 2.16              | 0.51         |
| main - ds | 1360.*    | PF 1    | 65.00             | 3.54             | 2.48               | 6.02             | 5.39             | 6.18             | 1.94              | 0.45         |
| main - ds | 1320      | PF 1    | 65.00             | 3.40             | 2.60               | 6.00             | 5.25             | 6.12             | 1.73              | 0.39         |
| main - ds | 1280.*    | PF 1    | 65.00             | 3.28             | 2.70               | 5.97             | 5.12             | 6.07             | 1.57              | 0.34         |
| main - ds | 1240.*    | PF 1    | 65.00             | 3.15             | 2.81               | 5.96             | 5.00             | 6.03             | 1.43              | 0.30         |
| main - ds | 1200.*    | PF 1    | 65.00             | 3.03             | 2.92               | 5.94             | 4.87             | 6.01             | 1.30              | 0.27         |



4/6 9.1

| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m <sup>3</sup> /s) | Min Ch El<br>(m) | Max Chl Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|--------------------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main - ds | 1160      | PF 1    | 65.00                          | 2.80             | 3.03                | 5.93             | 4.75             | 5.98             | 1.19              | 0.24         |
| main - ds | 1120      | PF 1    | 65.00                          | 2.80             | 3.12                | 5.92             | 4.65             | 5.97             | 1.12              | 0.22         |
| main - ds | 1080      | PF 1    | 65.00                          | 2.71             | 3.20                | 5.91             | 4.56             | 5.95             | 1.06              | 0.21         |
| main - ds | 1040      | PF 1    | 65.00                          | 2.81             | 3.28                | 5.90             | 4.48             | 5.94             | 1.00              | 0.19         |
| main - ds | 1000      | PF 1    | 65.00                          | 2.47             | 3.43                | 5.90             | 4.32             | 5.93             | 0.92              | 0.17         |
| main - ds | 960       | PF 1    | 65.00                          | 2.33             | 3.57                | 5.89             | 4.18             | 5.92             | 0.85              | 0.16         |
| main - ds | 920       | PF 1    | 65.00                          | 2.18             | 3.71                | 5.89             | 4.03             | 5.91             | 0.79              | 0.14         |
| main - ds | 880       | PF 1    | 65.00                          | 2.04             | 3.85                | 5.89             | 3.89             | 5.91             | 0.74              | 0.13         |
| main - ds | 840       | PF 1    | 65.00                          | 1.90             | 3.99                | 5.89             | 3.75             | 5.90             | 0.69              | 0.12         |
| main - ds | 820       | Culvert |                                |                  |                     |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 800       | PF 1    | 65.00                          | 1.80             | 2.31                | 4.11             | 3.65             | 4.38             | 2.33              | 0.56         |
| main - ds | 760       | PF 1    | 65.00                          | 1.70             | 2.28                | 3.98             | 3.55             | 4.24             | 2.48              | 0.61         |

5/6 97

HEC-RAS Plan: Plan 08 Profile: PF 2

| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m <sup>3</sup> /s) | Min Ch El<br>(m) | Max Chl Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|--------------------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main      | 3440      | PF 2    | 80.00                          | 11.00            | 2.64                | 13.84            | 13.31            | 13.80            | 2.05              | 0.45         |
| main      | 3400.*    | PF 2    | 80.00                          | 10.83            | 2.78                | 13.81            | 13.15            | 13.74            | 1.79              | 0.39         |
| main      | 3360.*    | PF 2    | 80.00                          | 10.67            | 2.93                | 13.60            | 12.08            | 13.69            | 1.59              | 0.33         |
| main      | 3320.*    | PF 2    | 80.00                          | 10.50            | 3.09                | 13.59            | 12.81            | 13.66            | 1.41              | 0.28         |
| main      | 3280.*    | PF 2    | 80.00                          | 10.33            | 3.24                | 13.58            | 12.65            | 13.63            | 1.27              | 0.25         |
| main      | 3240.*    | PF 2    | 80.00                          | 10.17            | 3.40                | 13.57            | 12.48            | 13.62            | 1.15              | 0.22         |
| main      | 3200.*    | PF 2    | 80.00                          | 10.00            | 3.57                | 13.56            | 12.31            | 13.60            | 1.05              | 0.19         |
| main      | 3160.*    | PF 2    | 80.00                          | 9.83             | 3.73                | 13.56            | 12.15            | 13.59            | 0.98              | 0.17         |
| main      | 3120      | PF 2    | 80.00                          | 9.67             | 3.89                | 13.56            | 11.98            | 13.58            | 0.89              | 0.16         |
| main      | 3080      | PF 2    | 80.00                          | 9.50             | 2.78                | 12.29            | 12.12            | 13.45            | 4.77              | 0.81         |
| main      | 3040.*    | PF 2    | 80.00                          | 9.33             | 2.90                | 12.23            | 11.96            | 13.31            | 4.80              | 0.86         |
| main      | 3000.*    | PF 2    | 80.00                          | 9.17             | 3.01                | 12.18            | 11.79            | 13.18            | 4.43              | 0.81         |
| main      | 2960      | PF 2    | 80.00                          | 9.00             | 3.13                | 12.13            | 11.62            | 13.06            | 4.25              | 0.77         |
| main      | 2920.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.89             | 3.18                | 12.08            | 11.51            | 12.98            | 4.21              | 0.76         |
| main      | 2880.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.78             | 3.20                | 11.98            | 11.40            | 12.87            | 4.17              | 0.74         |
| main      | 2840.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.67             | 3.24                | 11.91            | 11.30            | 12.77            | 4.12              | 0.73         |
| main      | 2800.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.56             | 3.28                | 11.84            | 11.19            | 12.68            | 4.07              | 0.72         |
| main      | 2780.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.45             | 3.32                | 11.78            | 11.08            | 12.60            | 4.01              | 0.70         |
| main      | 2720.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.34             | 3.37                | 11.72            | 10.97            | 12.51            | 3.95              | 0.69         |
| main      | 2680.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.23             | 3.42                | 11.66            | 10.86            | 12.43            | 3.89              | 0.67         |
| main      | 2640.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.13             | 3.48                | 11.60            | 10.75            | 12.35            | 3.83              | 0.66         |
| main      | 2600.*    | PF 2    | 80.00                          | 8.02             | 3.55                | 11.56            | 10.64            | 12.27            | 3.75              | 0.64         |
| main      | 2560.*    | PF 2    | 80.00                          | 7.91             | 3.65                | 11.55            | 10.53            | 12.19            | 3.58              | 0.60         |
| main      | 2520.*    | PF 2    | 80.00                          | 7.80             | 3.78                | 11.57            | 10.42            | 12.11            | 3.33              | 0.56         |
| main      | 2480.*    | PF 2    | 80.00                          | 7.69             | 3.91                | 11.60            | 10.31            | 12.03            | 3.06              | 0.49         |
| main      | 2440.*    | PF 2    | 80.00                          | 7.58             | 4.04                | 11.62            | 10.20            | 11.87            | 2.83              | 0.45         |
| main      | 2400      | PF 2    | 80.00                          | 7.47             | 4.17                | 11.64            | 10.09            | 11.82            | 2.62              | 0.41         |
| main      | 2360      | PF 2    | 80.00                          | 7.36             | 4.28                | 11.65            | 9.98             | 11.89            | 2.44              | 0.38         |
| zaitun    | 500       | PF 2    | 20.00                          | 8.50             | 3.39                | 11.89            | 9.88             | 12.00            | 1.47              | 0.28         |
| zaitun    | 450.*     | PF 2    | 20.00                          | 8.46             | 3.42                | 11.88            | 9.83             | 11.99            | 1.48              | 0.25         |
| zaitun    | 400.*     | PF 2    | 20.00                          | 8.42             | 3.44                | 11.88            | 9.78             | 11.97            | 1.45              | 0.25         |
| zaitun    | 350.*     | PF 2    | 20.00                          | 8.37             | 3.47                | 11.84            | 9.74             | 11.95            | 1.44              | 0.25         |
| zaitun    | 300.*     | PF 2    | 20.00                          | 8.33             | 3.49                | 11.83            | 9.70             | 11.93            | 1.43              | 0.24         |
| zaitun    | 250.*     | PF 2    | 20.00                          | 8.28             | 3.52                | 11.81            | 9.66             | 11.92            | 1.42              | 0.24         |
| zaitun    | 200       | PF 2    | 20.00                          | 8.25             | 3.55                | 11.80            | 9.61             | 11.90            | 1.41              | 0.24         |
| zaitun    | 150.*     | PF 2    | 20.00                          | 8.00             | 3.79                | 11.79            | 9.37             | 11.88            | 1.32              | 0.22         |
| zaitun    | 100.*     | PF 2    | 20.00                          | 7.75             | 4.04                | 11.79            | 9.12             | 11.86            | 1.24              | 0.20         |
| zaitun    | 50.*      | PF 2    | 20.00                          | 7.50             | 4.28                | 11.78            | 8.86             | 11.85            | 1.17              | 0.18         |
| zaitun    | 0         | PF 2    | 20.00                          | 7.25             | 4.53                | 11.78            | 8.61             | 11.84            | 1.10              | 0.17         |
| main - ds | 2320      | PF 2    | 80.00                          | 7.25             | 4.43                | 11.68            | 9.87             | 11.83            | 2.12              | 0.20         |
| main - ds | 2280.*    | PF 2    | 80.00                          | 7.09             | 3.35                | 10.44            | 9.72             | 11.64            | 4.85              | 0.85         |
| main - ds | 2240.*    | PF 2    | 80.00                          | 6.93             | 3.28                | 10.22            | 9.55             | 11.41            | 4.85              | 0.85         |
| main - ds | 2200.*    | PF 2    | 80.00                          | 6.77             | 3.22                | 9.99             | 9.39             | 11.18            | 4.85              | 0.86         |
| main - ds | 2160.*    | PF 2    | 80.00                          | 6.61             | 3.15                | 9.78             | 9.23             | 10.85            | 4.85              | 0.87         |
| main - ds | 2120.*    | PF 2    | 80.00                          | 6.45             | 3.08                | 9.53             | 9.07             | 10.73            | 4.85              | 0.88         |
| main - ds | 2080.*    | PF 2    | 80.00                          | 6.29             | 3.01                | 9.30             | 8.92             | 10.50            | 4.85              | 0.89         |
| main - ds | 2040      | PF 2    | 80.00                          | 6.13             | 2.94                | 9.07             | 8.75             | 10.27            | 4.85              | 0.90         |
| main - ds | 2027      | PF 2    | 80.00                          | 6.13             | 3.26                | 8.98             | 8.30             | 10.08            | 3.64              | 0.84         |
| main - ds | 1995      | PF 2    | 80.00                          | 6.00             | 3.28                | 8.29             | 8.17             | 9.97             | 3.64              | 0.84         |
| main - ds | 1980      | PF 2    | 80.00                          | 5.82             | 2.87                | 8.59             | 8.54             | 9.88             | 4.88              | 0.97         |
| main - ds | 1960.*    | PF 2    | 80.00                          | 5.84             | 2.62                | 8.47             | 8.47             | 9.78             | 5.08              | 1.00         |
| main - ds | 1920.*    | PF 2    | 80.00                          | 5.69             | 2.37                | 8.06             | 8.31             | 9.67             | 5.62              | 1.17         |
| main - ds | 1880.*    | PF 2    | 80.00                          | 5.53             | 2.39                | 7.82             | 8.15             | 9.50             | 5.57              | 1.15         |
| main - ds | 1840      | PF 2    | 80.00                          | 5.37             | 2.38                | 7.73             | 7.89             | 9.38             | 5.65              | 1.17         |
| main - ds | 1800.*    | PF 2    | 80.00                          | 5.21             | 1.48                | 6.67             | 7.59             | 8.94             | 6.69              | 1.88         |
| main - ds | 1760.*    | PF 2    | 80.00                          | 5.04             | 2.97                | 8.02             | 7.43             | 8.14             | 1.85              | 0.38         |
| main - ds | 1720.*    | PF 2    | 80.00                          | 4.88             | 3.14                | 8.02             | 7.28             | 8.11             | 1.85              | 0.32         |
| main - ds | 1680.*    | PF 2    | 80.00                          | 4.71             | 3.30                | 8.02             | 7.10             | 8.09             | 1.49              | 0.28         |
| main - ds | 1640      | PF 2    | 80.00                          | 4.55             | 3.47                | 8.02             | 6.93             | 8.08             | 1.36              | 0.25         |
| main - ds | 1630      | PF 2    | 80.00                          | 4.55             | 3.08                | 7.63             | 6.78             | 8.04             | 2.85              | 0.55         |
| main - ds | 1600      | Culvert |                                |                  |                     |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 1570      | PF 2    | 80.00                          | 4.25             | 2.15                | 6.40             | 6.40             | 7.26             | 4.13              | 0.99         |
| main - ds | 1560      | PF 2    | 80.00                          | 4.25             | 1.80                | 6.05             | 6.58             | 7.14             | 4.62              | 1.29         |
| main - ds | 1520.*    | PF 2    | 80.00                          | 4.11             | 2.36                | 6.47             | 6.42             | 6.78             | 2.71              | 0.65         |
| main - ds | 1480.*    | PF 2    | 80.00                          | 3.97             | 2.40                | 6.36             | 6.28             | 6.66             | 2.81              | 0.62         |
| main - ds | 1440.*    | PF 2    | 80.00                          | 3.82             | 2.46                | 6.29             | 6.14             | 6.54             | 2.44              | 0.57         |
| main - ds | 1400.*    | PF 2    | 80.00                          | 3.68             | 2.55                | 6.23             | 6.00             | 6.43             | 2.23              | 0.51         |
| main - ds | 1360.*    | PF 2    | 80.00                          | 3.54             | 2.65                | 6.18             | 5.85             | 6.35             | 2.03              | 0.45         |
| main - ds | 1320      | PF 2    | 80.00                          | 3.40             | 2.78                | 6.16             | 5.71             | 6.29             | 1.83              | 0.39         |
| main - ds | 1280.*    | PF 2    | 80.00                          | 3.28             | 2.88                | 6.13             | 5.59             | 6.24             | 1.68              | 0.35         |
| main - ds | 1240.*    | PF 2    | 80.00                          | 3.15             | 2.96                | 6.11             | 5.46             | 6.20             | 1.55              | 0.32         |
| main - ds | 1200.*    | PF 2    | 80.00                          | 3.03             | 3.07                | 6.10             | 5.34             | 6.17             | 1.43              | 0.29         |

6/6 9T

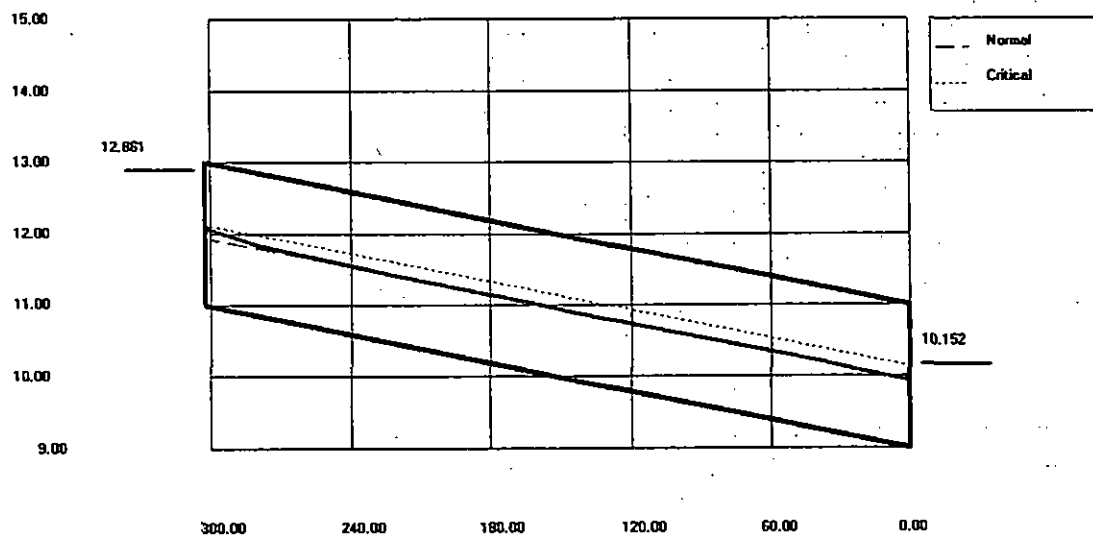
| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Ch El<br>(m) | Max Chl Dpth<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|-------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| main - ds | 1160      | PF 2    | 80.00             | 2.90             | 3.18                | 6.08             | 5.21             | 6.15             | 1.32              | 0.26         |
| main - ds | 1120*     | PF 2    | 80.00             | 2.80             | 3.27                | 6.07             | 5.12             | 6.13             | 1.25              | 0.24         |
| main - ds | 1080*     | PF 2    | 80.00             | 2.71             | 3.35                | 6.06             | 5.02             | 6.11             | 1.18              | 0.23         |
| main - ds | 1040      | PF 2    | 80.00             | 2.61             | 3.44                | 6.05             | 4.92             | 6.10             | 1.12              | 0.21         |
| main - ds | 1000*     | PF 2    | 80.00             | 2.47             | 3.58                | 6.05             | 4.78             | 6.08             | 1.04              | 0.19         |
| main - ds | 960*      | PF 2    | 80.00             | 2.33             | 3.71                | 6.04             | 4.64             | 6.07             | 0.97              | 0.17         |
| main - ds | 920*      | PF 2    | 80.00             | 2.18             | 3.85                | 6.04             | 4.50             | 6.06             | 0.90              | 0.16         |
| main - ds | 880*      | PF 2    | 80.00             | 2.04             | 3.99                | 6.03             | 4.35             | 6.06             | 0.85              | 0.15         |
| main - ds | 840*      | PF 2    | 80.00             | 1.90             | 4.13                | 6.03             | 4.21             | 6.05             | 0.80              | 0.13         |
| main - ds | 820       | Culvert |                   |                  |                     |                  |                  |                  |                   |              |
| main - ds | 800       | PF 2    | 80.00             | 1.80             | 2.45                | 4.25             | 4.11             | 4.51             | 2.47              | 0.58         |
| main - ds | 760       | PF 2    | 80.00             | 1.70             | 2.40                | 4.10             | 4.01             | 4.39             | 2.61              | 0.62         |

# נספח מס' 7: מובל נחל זייתון – הרצה בתוכנת Hydroculvert.

|        |        |                          |                    |
|--------|--------|--------------------------|--------------------|
|        |        | Q = 15.00                | Q = 8.00           |
| 12.861 | 12.224 | U/S Head Elevation (m)   |                    |
| 10.152 | 9.782  | TW Head Elevation (m)    |                    |
|        | 0.139  | 0.776                    | Freeboard (m)      |
|        | 2.709  | 2.442                    | Head Loss (m)      |
| 3.325  | 2.697  | Velocity @ U/S End (m/s) |                    |
| 4.015  | 3.271  | Velocity @ D/S End (m/s) |                    |
|        | 0.934  | 0.611                    | Normal Depth (m)   |
|        | 1.128  | 0.742                    | Critical Depth (m) |

|         |       | 15.0 - 8.0 Q (cms) |       |         |  |
|---------|-------|--------------------|-------|---------|--|
| (V (m/s | Y (m) | V (m/s)            | Y (m) | X (m)   |  |
| 4.015   | 0.934 | 3.271              | 0.611 | 0.000   |  |
| 4.012   | 0.935 | 3.269              | 0.612 | 20.000  |  |
| 4.008   | 0.936 | 3.266              | 0.612 | 40.000  |  |
| 4.004   | 0.936 | 3.264              | 0.613 | 60.000  |  |
| 4.001   | 0.937 | 3.261              | 0.613 | 80.000  |  |
| 3.997   | 0.938 | 3.258              | 0.614 | 100.000 |  |
| 3.994   | 0.939 | 3.256              | 0.614 | 120.000 |  |
| 3.990   | 0.940 | 3.253              | 0.615 | 140.000 |  |
| 3.987   | 0.941 | 3.251              | 0.615 | 160.000 |  |
| 3.983   | 0.941 | 3.248              | 0.616 | 180.000 |  |
| 3.980   | 0.942 | 3.246              | 0.616 | 200.000 |  |
| 3.977   | 0.943 | 3.243              | 0.617 | 220.000 |  |
| 3.953   | 0.949 | 3.241              | 0.617 | 240.000 |  |
| 3.905   | 0.960 | 3.222              | 0.621 | 260.000 |  |
| 3.809   | 0.985 | 3.153              | 0.634 | 280.000 |  |
| 3.503   | 1.070 | 2.876              | 0.695 | 300.000 |  |
| 3.325   | 1.128 | 2.697              | 0.742 | 302.000 |  |

Flow Description : S2 - Normal



**CONDENSED PLANNING & DESIGN GUIDE FOR  
SURFACE WATER POLLUTION CONTROL PLANNING  
AND PERMANENT BEST MANAGEMENT PRACTICES**

*Creating pervious surfaces for new development and redevelopment*

---



From Marin County Storm Water Pollution Prevention Program (MCSTOPPP) and BASMAA's Start at the Source, 1999 Edition

MCSTOPPP • P.O. BOX 4186 • SAN RAFAEL • CA, 94913 • <http://mcstoppp.org>

## ACKNOWLEDGEMENTS

This document was prepared for Marin County Stormwater Pollution Prevention Program (MCSTOPPP) of the DPW Flood Control & Water Conservation District. The following agencies and individuals have contributed to its development.

### *Agencies:*

Bay Area Stormwater Management Agencies Association (BASMAA):  
Start at the Source, 1999 Edition design standards and illustrations  
MCSTOPPP Agency Staff  
Marin County Flood Control & Water Conservation District  
Marin County Land Development

### *Individuals:*

John Wooley, PE: Design review  
Eric Steger, PE: Design review  
Liz Lewis, Wildlife Biologist: Design review  
Dave Nicholson, EIT: Design

## CONTENTS

|                                                | Page                  |
|------------------------------------------------|-----------------------|
| Introduction and Instructions                  | 1                     |
| Structure Type/Matrix                          | Design Method Diagram |
| Permeable Pavements                            | 2                     |
| Pervious Concrete                              | 3                     |
| Porous Asphalt                                 | 3                     |
| Turf Block                                     | 3                     |
| Brick                                          | 3                     |
| Natural Stone                                  | 4                     |
| Concrete Unit Pavers                           | 4                     |
| Crushed Aggregate                              | 4                     |
| Cobbles                                        | 4                     |
| Streets                                        | 5                     |
| Access Street: Urban Neotraditional            | 6                     |
| Access Street: Rural Standard                  | 6                     |
| Urban Curb/Swale System                        | 6                     |
| Rural Swale System                             | 6                     |
| Dual Drainage System                           | 7                     |
| Concave Median                                 | 7                     |
| Cul-de-sac                                     | 7                     |
| Driveways                                      | 8                     |
| Not Directly-Connected Impervious Driveway     | 9                     |
| Flared Driveways                               | 9                     |
| Temporary Parking                              | 9                     |
| Crushed Aggregate                              | 9                     |
| Unit Pavers on Sand                            | 9                     |
| Paving Only Under Wheels                       | 9                     |
| Parking Lots                                   | 10                    |
| Hybrid Parking Lot                             | 11                    |
| Parking Grove                                  | 11                    |
| Overflow Parking                               | 11                    |
| Porous Pavement Recharge Bed                   | 11                    |
| Buildings                                      | 12                    |
| Dry-Well                                       | 13                    |
| Cistern                                        | 13                    |
| Foundation Planting                            | 13                    |
| Pop-up Emitters                                | 13                    |
| Building Materials                             | 13                    |
| Landscape                                      | 14                    |
| Grass/Vegetated Swales                         | 15                    |
| Extended Detention (dry) Ponds                 | 15                    |
| Wet Ponds                                      | 15                    |
| Plant Species Selection for Infiltration Areas | 15                    |
| Landscape Maintenance for Stormwater Systems   | 15                    |

## INTRODUCTION

The way we design and build residential, commercial and industrial structures can have a direct affect on stormwater quality. These structures may create impervious surfaces that direct stormwater flow horizontally, rather than vertically into the ground, often resulting in concentrated runoff that may adversely effect watersheds.

Studies have shown that most rainfall infiltrates into natural pervious ground rather than flowing over the surface resulting in less pollution and erosion damage. When impervious structures are created, any or all of the following may result:<sup>1</sup>

- stream degradation and natural channel erosion acceleration
- groundwater depletion
- increase non-point source pollution in streams
- increase in stream water temperature

The Bay Area Stormwater Management Agencies Association (BASMAA) has developed a manual called *Start at the Source* (1999 Edition) to help remedy the situation. This manual is intended to be a guide for employing design standards that significantly reduce stormwater runoff. Furthermore, in an attempt to aid architects, developers, and municipal agencies in implementing these design standards, Marin County Flood Control & Water Conservation District has produced the following design matrix.

### How to use the Matrices

There are six matrices, each one for a different structure type: pavement, streets, driveways, parking lots, buildings, and landscape. Each matrix rates a design solution for a certain parameter and site condition. First consider the structure type. Then consider site-specific conditions. Finally, determine design method(s) that maximize surface water infiltration while meeting your site-specific needs.

Within the rating system, there are three general ratings; 1) not good, 2) acceptable, and 3) most desired (each rating has a corresponding symbol). Match the site condition with the design method to determine its rating. Subsequent drawings help illustrate the design method. Also, design methods and engineer drawings are referenced to *Start at the Source* at bottom of each matrix.

Please note that design methods in this matrix are only recommendations for alternative structures that reduce stormwater runoff pollution. This design guide is not intended to be a prescriptive document or to limit solutions to design problems. For more information please refer to the *Start at the Source* handbook, 1999 Edition. Also, on the internet, refer to the following web pages for more information.

<http://www.basmaa.org/>  
<http://mcstoppp.org/>

1. *Start at the Source*, BASMAA, 1999, page-5

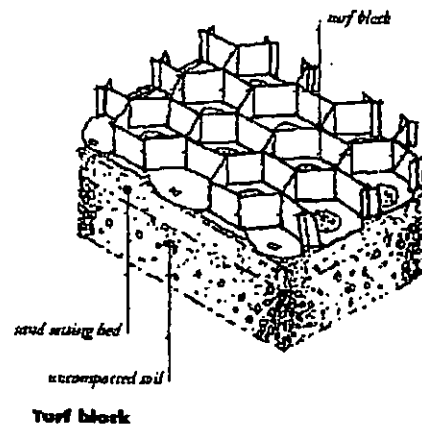
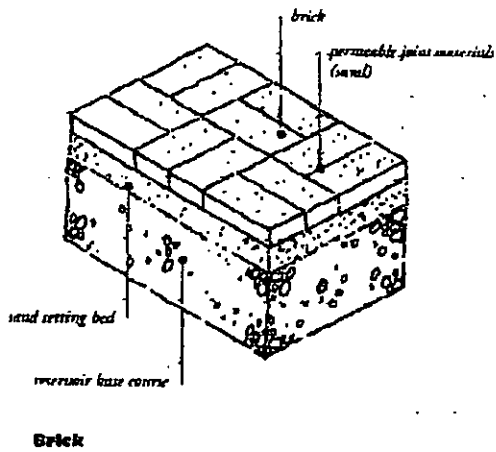
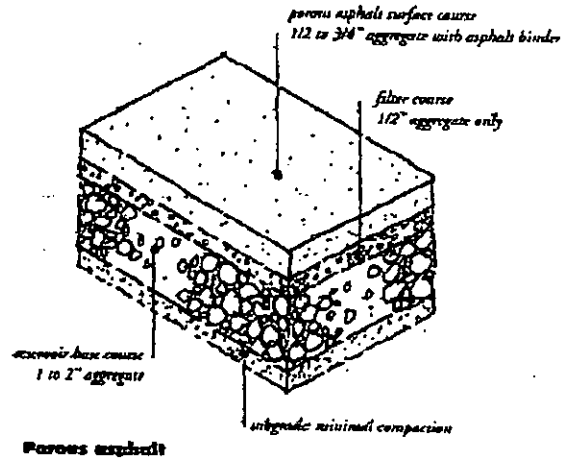
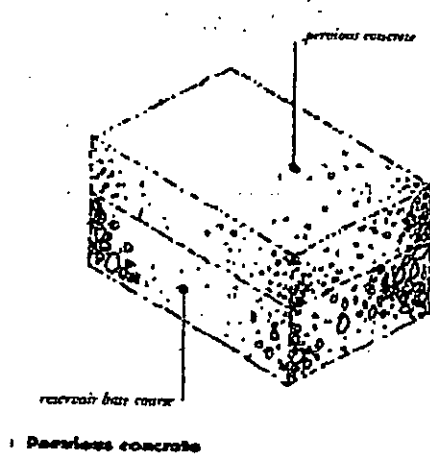


**CONDENSED PLANNING & DESIGN GUIDE FOR  
SURFACE WATER POLLUTION CONTROL PLANNING  
AND PERMANENT BEST MANAGEMENT PRACTICES**

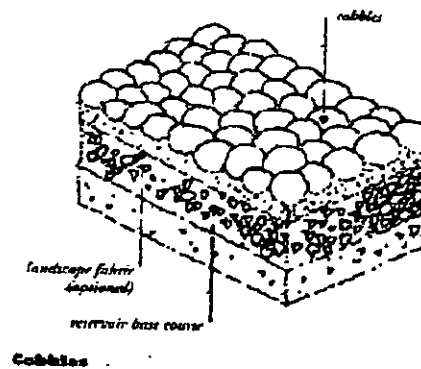
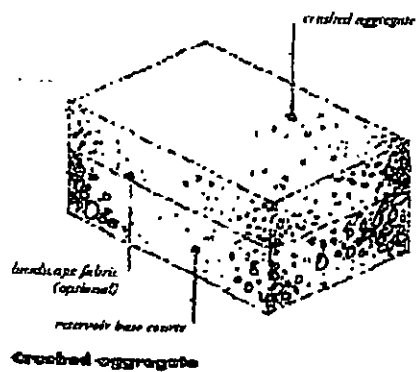
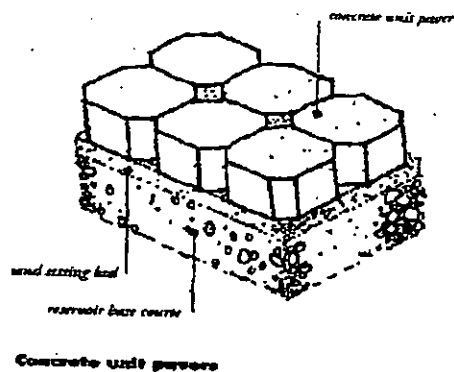
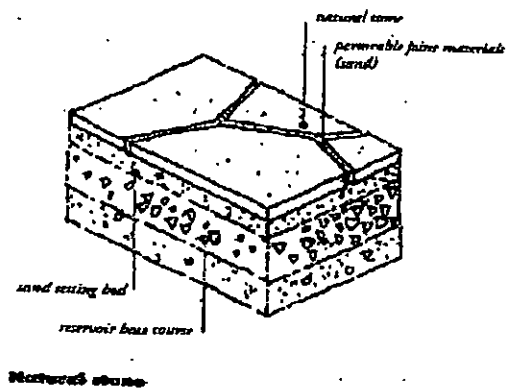
*Creating pervious surfaces for new development and redevelopment*

| STRUCTURE TYPE:<br><b>PERMEABLE PAVEMENTS</b>            |                                                         | DESIGN METHOD                                                                                                                |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                          |                                                         | <input type="checkbox"/> = not good <input type="checkbox"/> = acceptable <input checked="" type="checkbox"/> = most desired |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|                                                          |                                                         | Conventional<br>Asphalt/Concrete                                                                                             | Pervious Concrete                   | Porous Asphalt                      | Turf Block                          | Brick                               | Natural Stone                       | Concrete Unit Pavers                | Crushed Aggregate                   | Cobbles                             |
| PARAMETER                                                | SITE CONDITION                                          |                                                                                                                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| SOIL TYPE                                                | Clay                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Loam                                                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Sandy                                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Shallow Bedrock                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SLOPE                                                    | 0% to 3%                                                | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 4% to 7%                                                | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 8% to 12%                                               | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | >12%                                                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| CLIMATE                                                  | NE County (Novato area)                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | NW County (Tomaes area)                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | SE County (San Rafael to Sausalito areas)               | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | SW County (Woodacre to Point Reyes areas)               | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PROXIMITY TO<br>WATER/<br>STORMDRAIN                     | >1,000 ft<br>(usually rural areas)                      | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 500 ft to 1,000 ft<br>(usually rural, some urban areas) | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 100 ft to 500 ft<br>(usually urban, some rural areas)   | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 50 ft to 100 ft<br>(usually urban areas)                | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| COST<br>H = High<br>M = Moderate<br>L = Low              | Initial                                                 | M                                                                                                                            | H                                   | H                                   | M                                   | H                                   | H                                   | H                                   | L                                   | L                                   |
|                                                          | Maintenance                                             | L                                                                                                                            | H                                   | H                                   | H                                   | M                                   | M                                   | M                                   | M                                   | M                                   |
| Effectiveness For Reducing Runoff                        |                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Durability/Life Span                                     |                                                         | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| "Start at the Source" 1999 Reference-Book Page Number(s) |                                                         | N/A                                                                                                                          | 47, 101                             | 49, 102                             | 30, 104                             | 30, 105                             | 51, 106                             | 54, 107                             | 52, 108                             | 53, 109                             |

## PERMEABLE PAVEMENT DESIGN SAMPLES



# PERMEABLE PAVEMENT DESIGN SAMPLES (CONTINUED)

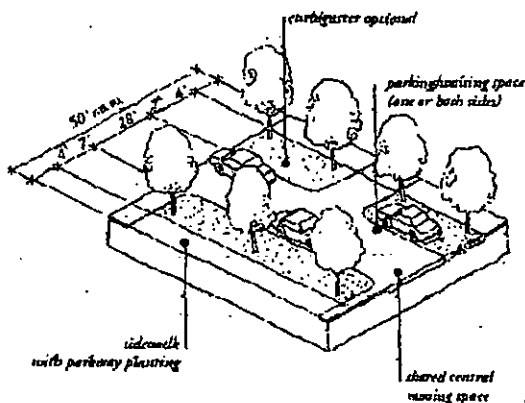


# CONDENSED PLANNING & DESIGN GUIDE FOR SURFACE WATER POLLUTION CONTROL PLANNING AND PERMANENT BEST-MANAGEMENT PRACTICES

Creating pervious surfaces for new development and redevelopment

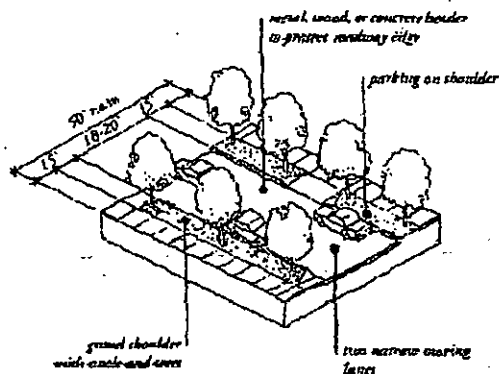
| STRUCTURE TYPE:<br>STREETS                               |                                                         | DESIGN METHOD                                                                                                                           |                                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                          |                                                         | <input type="checkbox"/> = not good <input checked="" type="checkbox"/> = acceptable <input checked="" type="checkbox"/> = most desired |                                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|                                                          |                                                         | Conventional<br>Asphalt/Concrete                                                                                                        | Access Street: Urban Neo-<br>traditional standard | Access Street: Rural<br>Standard    | Urban Curb/Swale System             | Rural Swale System                  | Dual Drainage System                | Concave Median                      | Cul-de-sac                          |
| PARAMETER                                                | SITE CONDITION                                          |                                                                                                                                         |                                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| SOIL TYPE                                                | Clay                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Loam                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Sandy                                                   | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Shallow Bedrock                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| SLOPE                                                    | 0% to 3%                                                | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 4% to 7%                                                | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 8% to 12%                                               | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | >12%                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| CLIMATE                                                  | NE County (Novato area)                                 | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                                          | NW County (Tamales area)                                | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                                          | SE County (San Rafael to Sausalito areas)               | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | SW County (Woodacre to Point Reyes areas)               | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| PROXIMITY TO<br>WATER/<br>STORMDRAIN                     | >1,000 ft<br>(usually rural areas)                      | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 500 ft to 1,000 ft<br>(usually rural, some urban areas) | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 100 ft to 500 ft<br>(usually urban, some rural areas)   | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 50 ft to 100 ft<br>(usually urban areas)                | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| COST<br>H = High<br>M = Moderate<br>L = Low              | Initial                                                 | H                                                                                                                                       | L                                                 | L                                   | M                                   | L                                   | H                                   | L                                   | L                                   |
|                                                          | Maintenance                                             | L                                                                                                                                       | L                                                 | M                                   | M                                   | M                                   | H                                   | L                                   | L                                   |
| Effectiveness For Reducing Runoff                        |                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Durability/Life Span                                     |                                                         | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| "Start at the Source" 1999 Reference-Book Page Number(s) |                                                         | N/A                                                                                                                                     | 55, 111,<br>112                                   | 55, 113,<br>114                     | 57, 115                             | 57, 116                             | 58, 117                             | 59, 118                             | 60, 119                             |

## STREET DESIGN SAMPLES



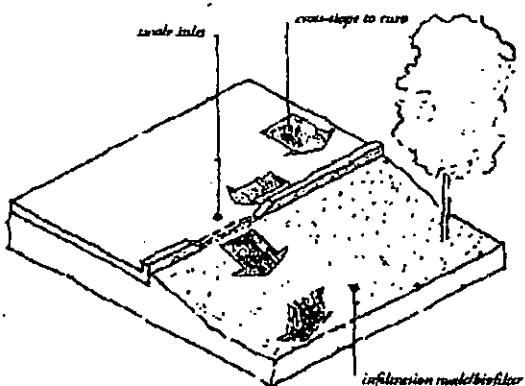
Urban street: urban neo-traditional standard

70% impervious land coverage

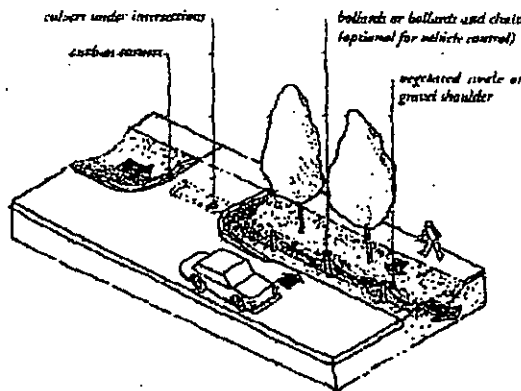


Rural street: rural standard

36% impervious land coverage



Urban curb/swale system



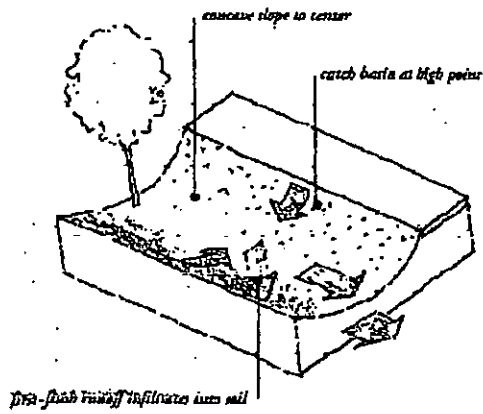
Rural swale system



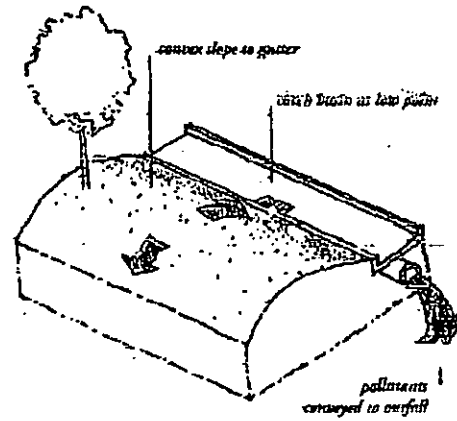
Inlet detail for urban curb/swale system

Just as a drop inlet collects runoff into an underground pipe system, a swale inlet collects runoff into a surface infiltration system. This swale inlet includes bollards set in soil to dissipate flow velocities and minimize erosion.

## STREET DESIGN SAMPLES (CONTINUED)

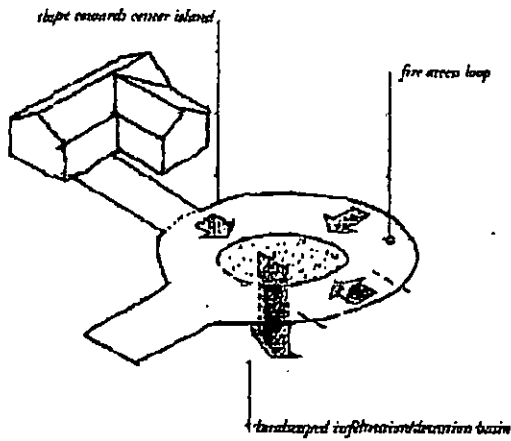
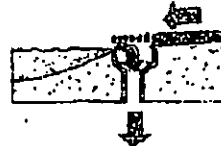
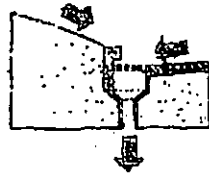


Conventional median

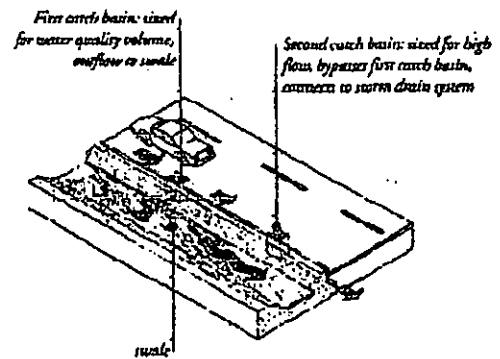


Conventional median design convey surface

Catch-basin design for medians.



Curb design



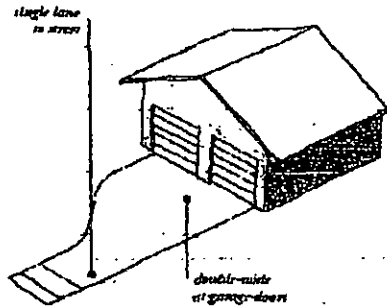
Dual drainage system

**CONDENSED PLANNING & DESIGN GUIDE FOR  
SURFACE WATER POLLUTION CONTROL PLANNING  
AND PERMANENT BEST MANAGEMENT PRACTICES**

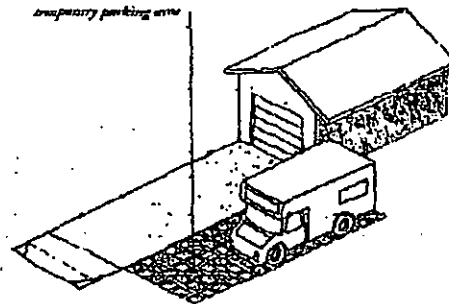
*Creating pervious surfaces for new development and redevelopment*

| STRUCTURE TYPE:<br><b>DRIVEWAYS</b>                      |                                                         | DESIGN METHOD                                                                                                                |                                               |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                          |                                                         | <input type="checkbox"/> = not good <input type="checkbox"/> = acceptable <input checked="" type="checkbox"/> = most desired |                                               |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|                                                          |                                                         | Conventional Driveway                                                                                                        | Not Directly-connected<br>impervious driveway | Crushed Aggregate                   | Unit Pavers on Sand                 | Paving Only Under Wheel             | Placed Driveways                    | Temporary Parking                   |
| PARAMETER                                                | SITE CONDITION                                          |                                                                                                                              |                                               |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| SOIL TYPE                                                | Clay                                                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Loam                                                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Sandy                                                   | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Shallow Bedrock                                         | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SLOPE                                                    | 0% to 3%                                                | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 4% to 7%                                                | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 8% to 12%                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                                          | >12%                                                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| CLIMATE                                                  | NE County (Novato area)                                 | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | NW County (Tomas area)                                  | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | SE County (San Rafael to Sausalito areas)               | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | SW County (Woodacre to Point Reyes areas)               | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PROXIMITY TO<br>WATER/<br>STORMDRAIN                     | >1,000 ft<br>(usually rural areas)                      | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 500 ft to 1,000 ft<br>(usually rural, some urban areas) | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 100 ft to 500 ft<br>(usually urban, some rural areas)   | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input type="checkbox"/>                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 50 ft to 100 ft<br>(usually urban areas)                | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| COST<br>H = High<br>M = Moderate<br>L = Low              | Initial                                                 | L                                                                                                                            | L                                             | L                                   | H                                   | L                                   | L                                   | L                                   |
|                                                          | Maintenance                                             | M                                                                                                                            | L                                             | M                                   | M                                   | M                                   | L                                   | M                                   |
| Effectiveness For Reducing Runoff                        |                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Durability/Life Span                                     |                                                         | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| "Start at the Source" 1999 Reference-Book Page Number(s) |                                                         | N/A                                                                                                                          | 64, 127                                       | 64, 128                             | 65, 129                             | 65, 130                             | 66, 131                             | 66, 132                             |

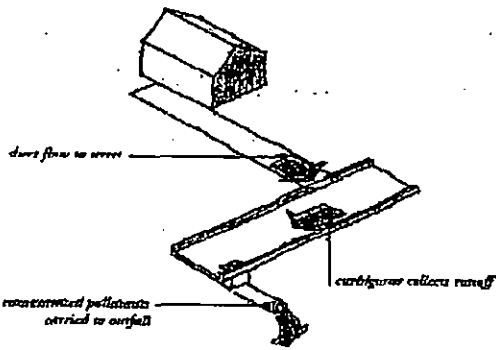
## DRIVEWAY DESIGN SAMPLES



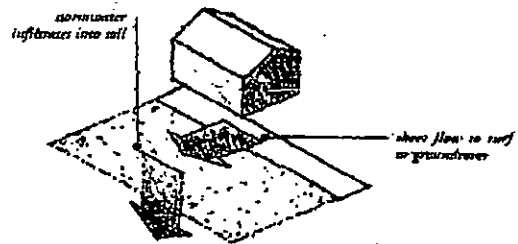
Standard driveway



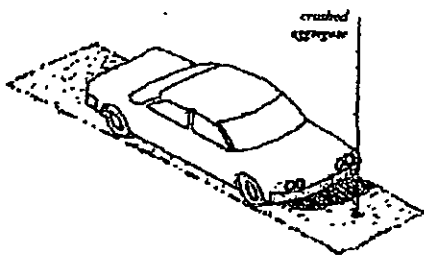
Temporary parking



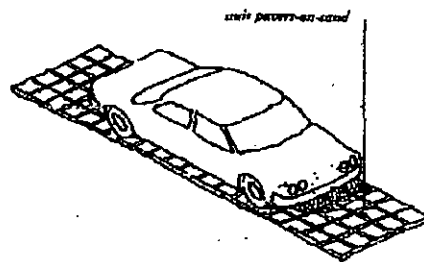
Directly-connected impervious driveway



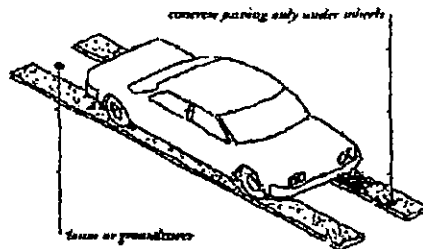
Not directly-connected impervious driveway



Crushed aggregate driveway



Unit pavers on sand



Paving only under wheels



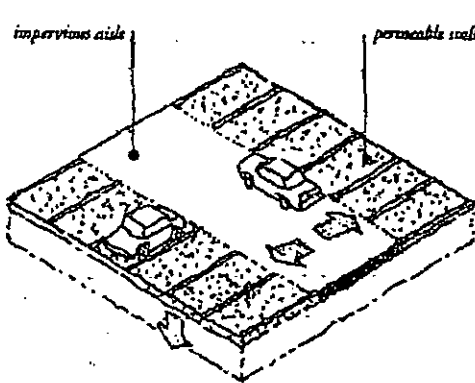
# CONDENSED PLANNING & DESIGN GUIDE FOR SURFACE WATER POLLUTION CONTROL PLANNING AND PERMANENT BEST MANAGEMENT PRACTICES

Creating pervious surfaces for new development and redevelopment

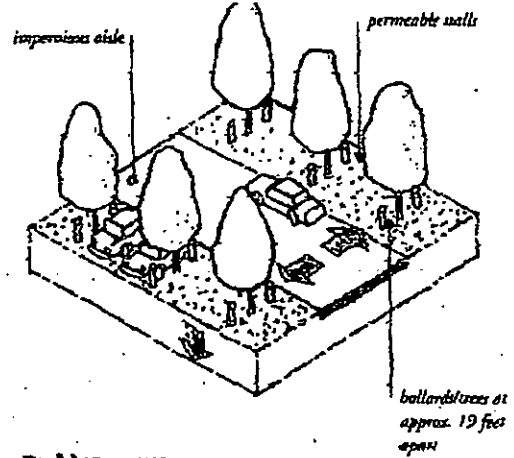
| STRUCTURE TYPE:<br>PARKING LOTS                          |                                                         | DESIGN METHOD                                                                                                                |                                     |                                     |                                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                          |                                                         | <input type="checkbox"/> = not good <input type="checkbox"/> = acceptable <input checked="" type="checkbox"/> = most desired |                                     |                                     |                                     |
|                                                          |                                                         | Hybrid Parking Lot                                                                                                           | Parking Grove                       | Overflow Parking                    | Porous Pavement<br>Recharge Bed     |
| PARAMETER                                                | SITE CONDITION                                          |                                                                                                                              |                                     |                                     |                                     |
| SOIL TYPE                                                | Clay                                                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Loam                                                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Sandy                                                   | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | Shallow Bedrock                                         | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| SLOPE*                                                   | 0% to 3%                                                | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 4% to 7%                                                | N/A                                                                                                                          | N/A                                 | N/A                                 | N/A                                 |
|                                                          | 8% to 12%                                               | N/A                                                                                                                          | N/A                                 | N/A                                 | N/A                                 |
|                                                          | >12%                                                    | N/A                                                                                                                          | N/A                                 | N/A                                 | N/A                                 |
| CLIMATE                                                  | NE County (Novato area)                                 | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | NW County (Tomaes area)                                 | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | SE County (San Rafael to Sausalito areas)               | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | SW County (Woodacre to Point Reyes areas)               | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PROXIMITY TO<br>WATER/<br>STORMDRAIN                     | >1,000 ft<br>(usually rural areas)                      | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 500 ft to 1,000 ft<br>(usually rural, some urban areas) | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 100 ft to 500 ft<br>(usually urban, some rural areas)   | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                          | 50 ft to 100 ft<br>(usually urban areas)                | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| COST<br>H = High<br>M = Moderate<br>L = Low              | Initial                                                 | L                                                                                                                            | M                                   | L                                   | H                                   |
|                                                          | Maintenance                                             | M                                                                                                                            | L                                   | M                                   | H                                   |
| Effectiveness For Reducing Runoff                        |                                                         | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Durability/Life Span                                     |                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| "Start at the Source" 1999 Reference-Book Page Number(s) |                                                         | 61, 121, 122                                                                                                                 | 62, 123                             | 63, 124                             | 63, 125                             |

\*Parking lot design typically does not exceed 5% slope

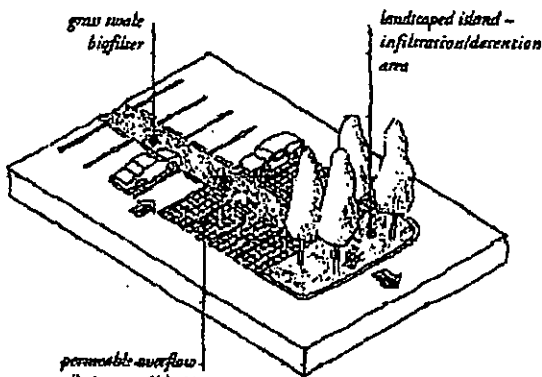
## PARKING LOT DESIGN SAMPLES



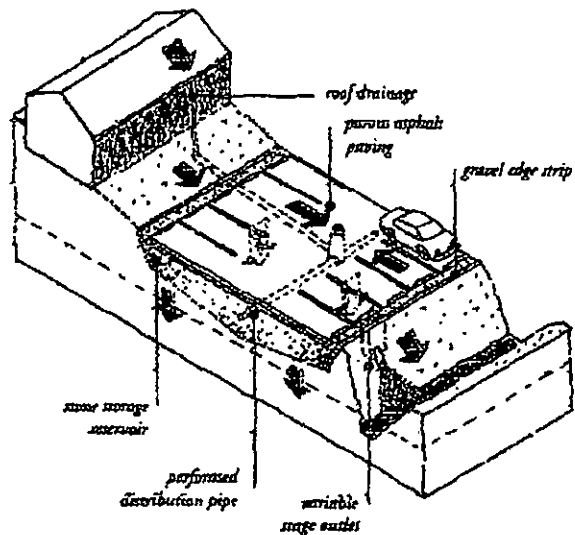
**Hybrid parking lot**



**Parking grove**



**Overflow parking**



**Porous pavement recharge bed**  
(adapted from Prince Georges Co., MD)

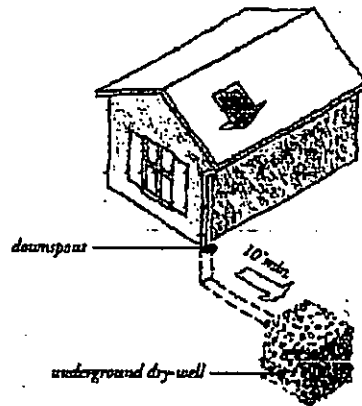
# CONDENSED PLANNING & DESIGN GUIDE FOR SURFACE WATER POLLUTION CONTROL PLANNING AND PERMANENT BEST MANAGEMENT PRACTICES

Creating pervious surfaces for new development and redevelopment

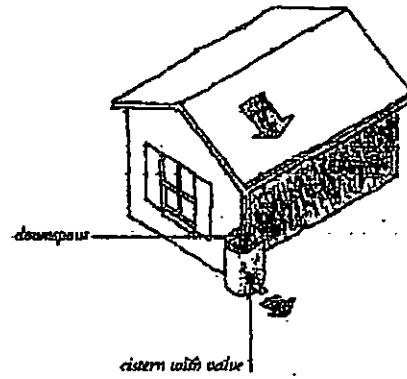
| STRUCTURE TYPE:<br>BUILDINGS                             |                                                      | DESIGN METHOD                                      |          |         |                     |                  |                     |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|---------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                          |                                                      | ☐ = not good    ☒ = acceptable    ■ = most desired |          |         |                     |                  |                     |
|                                                          |                                                      | Conventional Pipe System                           | Dry-Well | Cistern | Foundation Planting | Pop-up Eitilters | Building Materials* |
| PARAMETER                                                | SITE CONDITION                                       |                                                    |          |         |                     |                  |                     |
| SOIL TYPE                                                | Clay                                                 | ☒                                                  | ☒        | ■       | ☒                   | ☐                | ■                   |
|                                                          | Loam                                                 | ☒                                                  | ■        | ■       | ■                   | ☒                | ■                   |
|                                                          | Sandy                                                | ☒                                                  | ■        | ■       | ☒                   | ■                | ☒                   |
|                                                          | Shallow Bedrock                                      | ☐                                                  | ☐        | ■       | ☐                   | ☐                | ☐                   |
| SLOPE                                                    | 0% to 3%                                             | ☒                                                  | ■        | ■       | ■                   | ■                | ■                   |
|                                                          | 4% to 7%                                             | ☒                                                  | ■        | ■       | ■                   | ■                | ■                   |
|                                                          | 8% to 12%                                            | ☒                                                  | ☒        | ■       | ☒                   | ☒                | ☒                   |
|                                                          | >12%                                                 | ☒                                                  | ☒        | ■       | ☒                   | ☐                | ☐                   |
| CLIMATE                                                  | NE County (Novato area)                              | ☒                                                  | ☒        | ■       | ■                   | ■                | ☐                   |
|                                                          | NW County (Tomaes area)                              | ☒                                                  | ■        | ■       | ■                   | ■                | ☐                   |
|                                                          | SE County (San Rafael to Sausalito areas)            | ☐                                                  | ■        | ■       | ■                   | ■                | ☐                   |
|                                                          | SW County (Woodacre to Point Reyes areas)            | ☒                                                  | ■        | ■       | ■                   | ■                | ☐                   |
| PROXIMITY TO WATER/STORMDRAIN                            | >1,000 ft (usually rural areas)                      | ☒                                                  | ■        | ■       | ☒                   | ■                | ☐                   |
|                                                          | 500 ft to 1,000 ft (usually rural, some urban areas) | ☒                                                  | ■        | ■       | ☒                   | ■                | ☐                   |
|                                                          | 100 ft to 500 ft (usually urban, some rural areas)   | ☒                                                  | ■        | ■       | ☒                   | ■                | ☐                   |
|                                                          | 50 ft to 100 ft (usually urban areas)                | ☐                                                  | ■        | ■       | ☒                   | ■                | ☐                   |
| COST<br>R = High<br>M = Moderate<br>L = Low              | Initial                                              | H                                                  | L        | H       | L                   | L                | M                   |
|                                                          | Maintenance                                          | M                                                  | M        | M       | L                   | M                | M                   |
| Effectiveness For Reducing Runoff                        |                                                      | ☐                                                  | ☒        | ☒       | ■                   | ■                | ■                   |
| Durability/Life Span                                     |                                                      | ☒                                                  | ☒        | ☒       | ☒                   | ☒                | ☒                   |
| "Start at the Source" 1999 Reference-Book Page Number(s) |                                                      | N/A                                                | 67, 134  | 67, 135 | 68, 136             | 68, 137          | 69                  |

\*Based on roofing materials that may contribute to a pollution discharge. See *Start at the Source* for details.

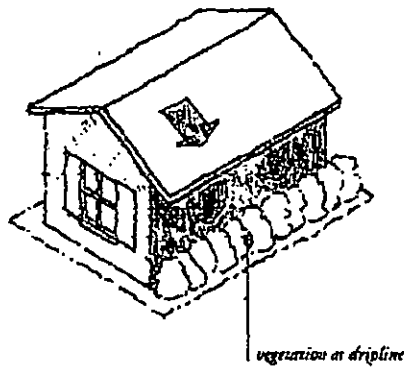
## BUILDING DESIGN SAMPLES



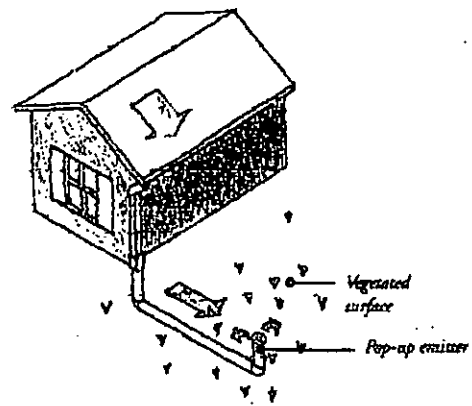
**Dry-wall**



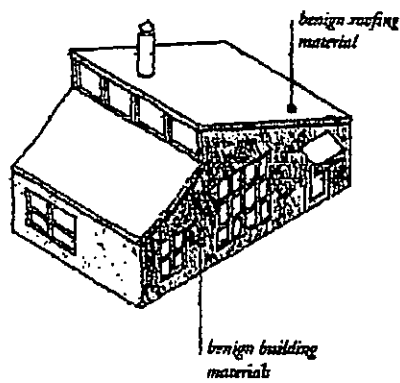
**Cistern**



**Foundation planting**



**Pop-up drainage emitter**



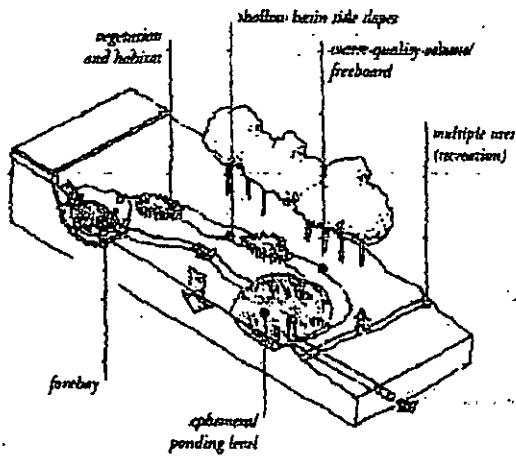
**Building materials**

**CONDENSED PLANNING & DESIGN GUIDE FOR  
SURFACE WATER POLLUTION CONTROL PLANNING  
AND PERMANENT BEST MANAGEMENT PRACTICES**

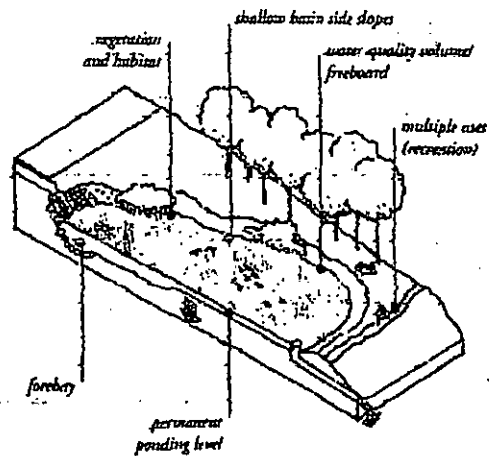
*Creating pervious surfaces for new development and redevelopment*

| STRUCTURE TYPE:<br>LANDSCAPE                             |                                                      | DESIGN METHOD                                                                                                                           |                                     |                                     |                                     |                                                |                                             |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                          |                                                      | <input type="checkbox"/> = not good <input checked="" type="checkbox"/> = acceptable <input checked="" type="checkbox"/> = most desired |                                     |                                     |                                     |                                                |                                             |
|                                                          |                                                      | Conventional Pipe System                                                                                                                | Grass/Vegetated Swales              | Extended Detention (dry) Ponds      | Wet Ponds                           | Plant Species Selection for Infiltration Areas | Landscape Maintenance for Stormwater System |
| PARAMETER                                                | SITE CONDITION                                       |                                                                                                                                         |                                     |                                     |                                     |                                                |                                             |
| SOIL TYPE                                                | Clay                                                 | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | Loam                                                 | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | Sandy                                                | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | Shallow Bedrock                                      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/>                    |
| SLOPE                                                    | 0% to 3%                                             | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | 4% to 7%                                             | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | 8% to 12%                                            | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | >12%                                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
| CLIMATE                                                  | NE County (Novato area)                              | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | NW County (Tomales area)                             | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | SE County (San Rafael to Sausalito areas)            | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | SW County (Woodacre to Point Reyes areas)            | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
| PROXIMITY TO WATER/STORMDRAIN                            | >1,000 ft (usually rural areas)                      | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | 500 ft to 1,000 ft (usually rural, some urban areas) | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | 100 ft to 500 ft (usually urban, some rural areas)   | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
|                                                          | 50 ft to 100 ft (usually urban areas)                | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
| COST<br>H = High<br>M = Moderate<br>L = Low              | Initial                                              | H                                                                                                                                       | L                                   | L                                   | L                                   | L                                              | M                                           |
|                                                          | Maintenance                                          | M                                                                                                                                       | M                                   | M                                   | H                                   | M                                              | M                                           |
| Effectiveness For Reducing Runoff                        |                                                      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
| Durability/Life Span                                     |                                                      | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |
| "Start at the Source" 1999 Reference-Book Page Number(s) |                                                      | N/A                                                                                                                                     | 71, 139, 140, 141                   | 71, 142, 143                        | 71, 144, 145                        | 71, 146, 147                                   | 72                                          |

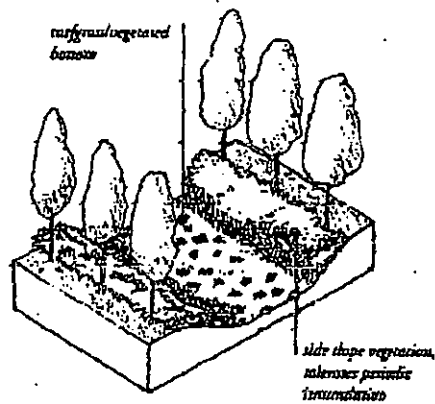
## LANDSCAPING DESIGN SAMPLES



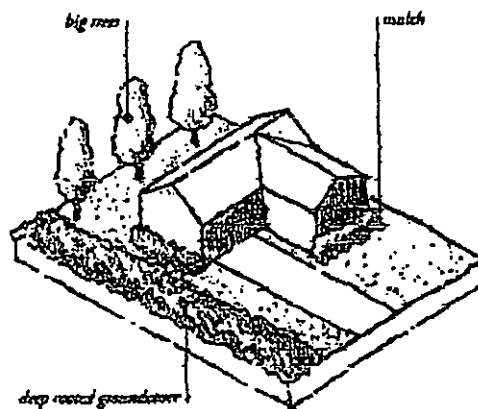
**Extended detention (dry) ponds**



**Wet ponds**



**Grass/vegetated swales**



**Plant selection and landscape maintenance**