

# פרויקטים לשיקום נחלים

דיווח סטטוס והמשך תכנון

(מאי 2012 - ישיבת מליאה מס' 01-2012)

•מצפה רמון - נחל חווה + תכנית חינוכית

•ערד - נחל חסד

+ תכנית חינוכית

נחל קינה

•תמר - נחל ערבה + תכנית חינוכית

## דיווח סטטוס שלב א' ותכנית להמשך

• נבחרה חברה לתכנון פסולות- ע"י המתכנן.

● צילומי לייזר – הוזמנו מספק צילום.

- גיבוש חלופות לטיפול בפסולות ותכנית כללית לקראת ועדת ההיגוי ביוני 2012 – בה תיבחר חלופה תכנונית.

•הועברו הנחיות לסקר אקולוגי באזור – לקבלת הצעות מחיר- תחילת הסקר בעוד כחודש.

•בוצעו: סיורי שטח, דיונים עם ראש המועצה ומחלקת הנדסה, מפגש שיתוף ציבור ראשון.

•תכנית חינוכית המופעלת ע"י רשות ניקוז ים המלח ורשות הטבע והגנים. במסגרת

## התכנית כל תלמיד א'-יב' זוכה לשלושה סיורים + הדרכות אינטנסיביות לנחלים

סובבי מצפה רמון . שני סיורים ראשונים כבר בוצעו. הסיור השלישי יתקיים בנחל חווה

ב- 15/5/2012 לקראת חג המכתש- לצורך קידום התכנית- חינוך והסברה לילדים ולנוער.

•שיתוף ציבור שני- יח

כל היום לנחל חווה.

•דוכן לקידום התכנית- יופעל בחג המכתש הנ"ל. הפרוגרם

ע"ג פוסטרים, רעיונות והע

## הרחבה ושינויים בתכנית

• תחום תכנון – הורחב הת

40 עד לרובע האמנים.

•אופי התכנון - מתחם קהילתי אינטנסיבי בערוץ המערבי

ומתחם לשיקום טבע ונוף וצרכי טיילות במקטע המזרחי.

**נושאים לדיון הבא של ועדת היגוי שתתקיים ב- 4/6/2012**

•פסולות – בחירת חלופה לטיפול בפסולת – מחזור או הטמנה ותכנון נופי של היפוך תבליט.

•אפשרות תכנון חניון לילה.





# פרויקט שיקום נחלים חסד וקינה - ערד

דיווח סטטוס שלב א' ותכנית להמשך



**• איסוף מידע של תכניות באזור התכנון וקומפילציה של כולן יחד - ע"י מתכנן ראשי- אדריכל נוף**  
**• אורטופוטו- הוזמנו מספק צילום.**  
**• גיבוש חלופות לתכנית שבילים ושיתוף ציבור לקראת ועדת ההיגוי ביוני 2012 – בה תיבחר חלופה תכנונית.**  
**• הועברו הנחיות לסקר אקולוגי באזור – לקבלת הצעות מחיר- תחילת הסקר בעוד כחודש.**  
**• בוצעו: סיורי שטח, דיונים עם המועצה ומחלקת הנדסה.**  
**• תכנית חינוכית המופעלת ע"י רשות ניקוז ים המלח, רשות הטבע והגנים, רשות העתיקות והעירייה. במסגרת התכנית כל תלמיד א'-ח' זוכה לסיור קצר לנחלי ערד וסיור ארוך לנחלים סובבי ערד. הסיורים מלווים בהדרכות ובפעילויות ארכיאולוגיות. ההדרכות כוללות תכנים של שמירת טבע, קידום התכניות לשיקום הנחלים בתחומי רשות הניקוז- חינוך והסברה לילדים ולנוער.**

## הרחבה ושינויים בתכנית

**• תחום תכנון – תכנון נחל חסד יתחיל מגבול שטח תכנית פארק יהושפט.**  
**• נחל קינה- שיקום אקסטנסיבי מאוד, יתמקד בשיתוף וקירוב אוכלוסיית בני המיעוטים באזור לשמירה על הנחל.**  
**נושאים לדיון הבא של ועדת היגוי שתתקיים ב- 4/6/2012**  
**• נחל קינה- חלופות לפעילות עם תושבי האזור- בני מיעוטים. סימון שבילי הליכה ללא שבילי אופניים.**  
**• נחל חסד- חלופות להתוויית השבילים ומידת אינטנסיביות של התכנון.**

# פרויקט שיקום נחל ערבה – דרך השלום

## דיווח סטטוס ותכנית להמשך

- איסוף מידע של תכניות באזור התכנון וקומפילציה של כולן יחד- ע"י מתכנן ראשי- אדריכל נוף
- נבחר משרד תכנון – לתכנון כביש.
- בוצעו: צילומי לייזר באזור התכנון.
- פגישה עם משרד הביטחון – קבלת אישור עבודה באזור.
- תחילת איגום תקציבים – ממפעלי ים המלח וממשרד הביטחון.
- הועברו עיקרי התכנית לאלוף פיקוד דרום – לבקשת סיוע תקציבי (צפוי לדיון בזמן הקרוב).
- הועברו הנחיות לסקר אקולוגי באזור – לקבלת הצעות מחיר- תחילת הסקר בעוד כחודש.
- צפויה פגישה עם רט"ג לצורך סיוע בהמשך תכנון אזור הנחל (שגובל ומצוי בהליכי הכרזה כשמורת טבע).
- צפוי סיור מתכננים באזור
- תכנית חינוכית מתקיימת בסיועה של רשות ניקוז ים המלח, המופעלת ע"י עמותת "מלח הארץ" באזור מ.א. תמר- התכנית עתידה לכלול תכנים ופעילות באזור הנחל לצורך קידום התכנית, חינוך והסברה לנוער לקראת גיוס.
- נושאים לדיון הבא של ועדת היגוי שתתקיים ב- 4/6/2012
- חלופות תכנון כללי.



# ניתוח זרימות עבר בכיכר סדום

הוכן עבור מהנ"פ דרום  
מרץ 2012

הוכן ע"י: אבי פרוינד  
מהנדס רשות הניקוז



## תוכן העניינים

### **- פרשה טכנית**

**- נספח מס' 1- תוואי קו רכס בכיכר סדום (כולל נקודות IP לצורך סימון)**

**- נספח מס' 2- כיכר סדום – סקר שטחים חשודים במיקוש (תשריט)**

**- נספח מס' 3- כיכר סדום - קו פרשת המים (קו הרכס) ונתיב הזרימה הקריטי**

**- נספח מס' 4- מבט על סכר נאות הכיכר, תצ"א משנת 1975 ומיקום חתך רוחב אופייני**

**- נספח מס' 5- חתך רוחב אופייני המתאר את ערוצי הזרימה**

**- נספח מס' 6- מבט על סכר נאות הכיכר מקרוב, תצ"א משנת 1975**

**- נספח מס' 7- התמקדות על האזור החקלאי – תצ"א משנת 1977**

## ניתוח זרימות עבר בכיכר סדום – פרשה טכנית

### 1. כללי

כיכר סדום הנה מניפת סחף של נחל ערבה, נחל אמציהו ועוד מספר רב של ערוצים קטנים המגיעים מצפון-מערב לנחל ערבה.

בתחילת שנות השבעים, החלה להתפתח בכיכר סדום חקלאות שהתרכזה ברובה המכריע, בצידה המזרחי של הכיכר, בתוואי הזרימה של נחל ערבה. לצורך אפשר העבודות החקלאיות, בוצע בדרום כיכר סדום סכר אשר מטה את אפיקו הפעיל של נחל ערבה לכיוון מזרח.

כיום, כאשר מוצה רוב פוטנציאל השטח החקלאי בחלקים המזרחיים של הכיכר, מעוניינים ישובי הכיכר להתרחב מערבה לכיוון נחל אמציהו.

### 2. מטרת העבודה

מטרת עבודה זו היא לבצע אבחנה בין שטחים בהם הייתה אפשרות לזרימה שמקורה במים שהגיעו מנחל ערבה, לבין שטחים בהם כל הזרימות הנן מכיוון נחל אמציהו או מערוצי המשנה (החווארים).

הכוונה היא לסמן את קו פרשת המים שבין אגן נחל ערבה לאגנים האחרים ולהעריך האם ישנה אפשרות שמים יעברו מאגן אחד לשני, בטווח הספיקות המסתברות לנחל זה.

### 3. עזרים ששימשו לצורך ביצוע העבודה

- אורטופוטו עדכני של כיכר סדום ונחל ערבה
- מדידה בסריקת לייזר (LIDAR) של כל שטח הכיכר ונחל ערבה
- תצלומי אוויר ישנים של כיכר סדום משנות ה-70 וה-80
- תוכנת GIS בעזרתה ניתן לאתר את אגני ההיקוות.

### 4. מקורות מידע

- השירות ההידרולוגי - שיטפונות שאירעו בנחל ערבה בין השנים 1968 – 1981 (בין זמן הנחת השד"מים להשלמת סוללת המגן הקיימת היום).
- סקר ערוצי זרימה המתבסס על תצלומי אוויר ישנים שנרכשו לצורך כך במפ"י (קיץ 1970, חורף 1972, 1977).

- תשאול "זקני השבט" של נאות הכיכר, לצורך סימון השטחים שהיו מוצפים והמקומות בהם התגלו מוקשים בעבר (בוצע ע"י דודי קדוש, קב"ט מ.א. תמר ורכז הועדה החקלאית).

### 5. תוצאות סקר ראשוני (נספח מס' 2)

- לפי נתוני השירות ההידרולוגי, בשנים הרלוונטיות, היו 2 שיטפונות: 1970 ו 1975.
- תצלומי האוויר שנרכשו יושרו לפי אורטופוטו עדכני וסומנו נתיבי הזרימה העיקריים לפי סימני הזרימה בשנים השונות (ראה מפה מצ"ב). בשלב זה, סימון נתיבי הזרימה היה משוער בלבד ובוצע ע"פ תצלומי אוויר, לפי נתונים חזותיים.
- נתיב זרימה קריטי (מס' 1) נוצר כתוצאה מפריצת סכר נאות הכיכר בחורף 74-75. תוואי הסוללה בשנה זו היה קצר מאשר התוואי הנוכחי (מסומן בכתום בנספח מס' 2).
- במפה סומנו מקומות בהם התגלו מוקשים ע"י חקלאי הכיכר.
- סומן במפה שטח ההצפה התיאורטי מכיוון נחל צין, לפי נתוני מי"ה (שטח הגדול מהשטח האמיתי שהיה מוצף בשיטפון האחרון (18.1.2010)).

### 6. ניתוח אגני היקוות וקביעת קו פרשת המים (קו הרכס)

#### 6.1 כללי

לצורך ניתוח אגני ההיקוות וכיווני הזרימה במניפת הסחף, יש לנסות ולאתר את תוואי הזרימה המקורי של נחל ערבה מהתקופה שלפני בניית סוללת ההטיה ולפני הכשרת השטחים החקלאיים. חשוב לציין כי נחל ערבה, הוא נחל פזרות אשר אפיק זרימתו אינו קבוע והוא מתווה לעצמו תוואי חדש בכל שיטפון, בהתאם לעוצמת השיטפון והסחף ששקע בשיטפון הקודם.

הנחות העבודה הן:

- תוואי הזרימה העתיקים נראים באופן ברור בתצלומי אוויר ישנים, ואין נתיבים שאינם נראים בתצלומים.
- העיבוד החקלאי, אשר שינה את פני השטח, הוא עיבוד רדוד ובעצם רוב השינויים הם בטווח של 30 – 20 ס"מ ממצב השטח המקורי, ולכן ניתן להסתמך על חתכי קרקע מתוך מדידה עכשווית, תוך לקיחת השגיאה בחשבון.

## 6.2 תהליך ביצוע ניתוח אגני היקוות ופשטי הצפה

העבודה מתבססת על נתוני סריקת לייזר שבוצעה ע"י "אופק צילומי אוויר" באפריל 2011. רזולוציית הסריקה: נקודה בכל 1.0 X 1.0 מ' (מליון נקודות לדונם). שגיאה בגובה:  $\pm 10$  ס"מ.

מדידה אווירית זו, מאפשרת לחשב את אגני ההיקוות בדיוק רב, ע"י תוכנת GIS.

בנוסף, אותרו נתיבי הזרימה הקדומים, מתוך תצלומי אוויר ישנים אשר יושרו לפי אורתופוטו עדכני, כך שהתקבל צילום שעליו ניתן לראות בבירור את נתיבי הזרימה.

לצורך "החלקת" נתונים "רועשים" נבחר לבצע את החישובים על תאי שטח של 100 X 100 מ' ובמרווח אנכי של 20 ס"מ. כך שאי הדיוק במיקום קווי הרכס הוא  $\pm 50$  מ'.

במקומות בהם היה ספק, או שנמצאה סתירה בין החישוב, לתמונה הויזואלית שנראתה בתצלומים הישנים, בוצע תיקון ידני לפי חתכי רוחב שבוצעו גם הם בתוכנת ה-GIS.

**על סמך ניתוח אגני ההיקוות, סומן קו הרכס המתואר בנספח מס' 1 ובנספח מס' 3.**

עקב הסטייה האפשרית, כתוצאה מאי דיוקים הנובעים משינויים בפני השטח ומשגיאות ביישור תצלומי אוויר ישנים, הוחלט לקבוע קו חיץ במרווח של 20 מ' מערבית לקו הרכס.

## 7. תוצאות ניתוח זרימות ומסקנות

### 7.1 כללי

בכדי לדעת האם הייתה אפשרות שזרימת מים תחצה את קו הרכס כתוצאה מזרימה בנחל ערבה, עלינו לדעת נתונים כמותיים לגבי הספיקות שזרמו בנחל. נתונים אלה אינם קיימים ולכן הניתוח בוצע על פי ממצאים טופוגרפיים ונסיבתיים המלמדים על הזרימות שהיו:

### 7.2 נתיבי זרימה ונתיב קריטי

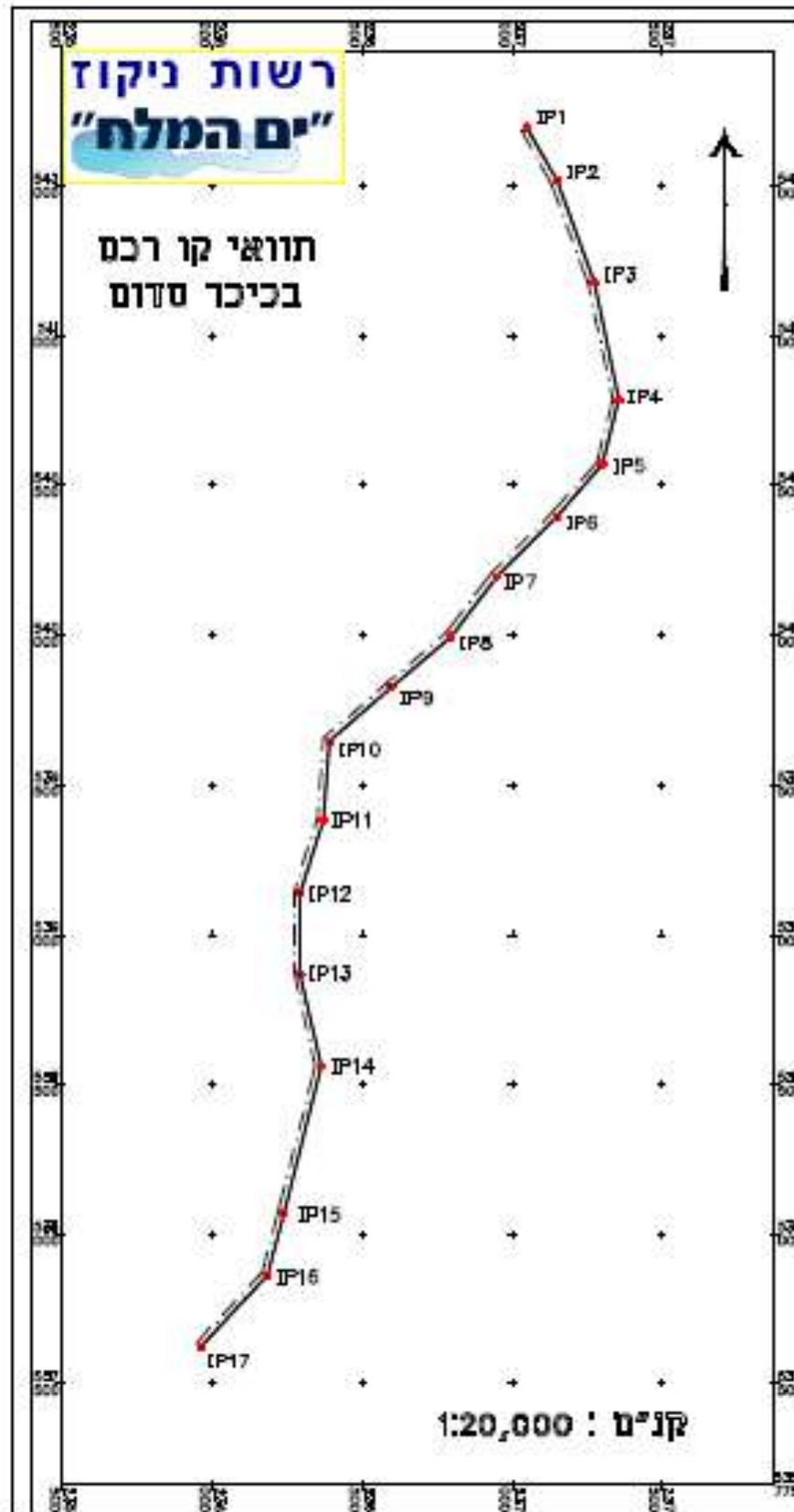
בנספח מס' 2, מופיעים שלושה נתיבי זרימה שאותרו בתצלומי האוויר (מלבד הנתיב העכשווי). נתיבים מס' 2,3 הנם בתוואי של שטחים ה מעובדים כיום ולכן אינם משמעותיים לבדיקה זו. נתיב מס' 1 הוא הנתיב הקריטי מכיוון שהוא עובר סמוך לקו הרכס ובאופן עקרוני, קיימת ספיקה שמעליה המים גולשים אל מעבר לקו הרכס.

## 7.3 הערכת אפשרות הגלישה מעבר לקו הרכס

- מכיוון שהזרימה היחידה בטווח הזמן הנתון, אשר עברה בנתיב מס' 1 היא זרימת הפריצה של סכר נאות הכיכר, נערכה השוואה של נתיב זרימה זה ביחס לנתיבים האחרים:
- נבדקו כיווני הזרימה, ונמצא כי כיוון הפריצה הוא כמעט ב-  $90^\circ$  לכיוון הזרימה הראשי, המקביל לסכר.
  - מסקנה: רוב המכריע של המים לא פרץ דרך הסכר!
  - נבדקו חתכי רוחב אופייניים של תוואי הזרימות ונמצא נתיב הזרימה הקריטי הוא בשטח חתך הקטן לפחות פי 5 משטח החתך של הנתיבים האחרים (ראה חתך רוחב טיפוסי בנספח מס' 5). כלומר, הספיקה שזרמה בערוץ הקריטי היא מסדר גודל של 20% מספיקת השיטפון.
  - בוצע חישוב המדמה את הספיקה הדרושה בכדי שמים יגלשו מעבר לקו הרכס. ספיקה זו מוערכת ב- 250 מ"ק/שנייה.
  - מכיוון שספיקת הפריצה קטנה מ- 20% מסך הספיקה המוערכת, הרי ההערכה היא שערך זה לא הושג עקב נדירותו.
- מסקנה: קו הרכס שסומן, הנו הקו המערבי ביותר אליו הגיעו מים באירוע הקריטי.**

**לצורך שמירה על מרווח ביטחון ועקב אי וודאות בדיוק החישוב, יקבע הקו הקובע במרחק של 20 מ' ממערב לקו הרכס (ראה נספח מס' 1).**





**רשימת נקודות IP לאורך קו הרכס**

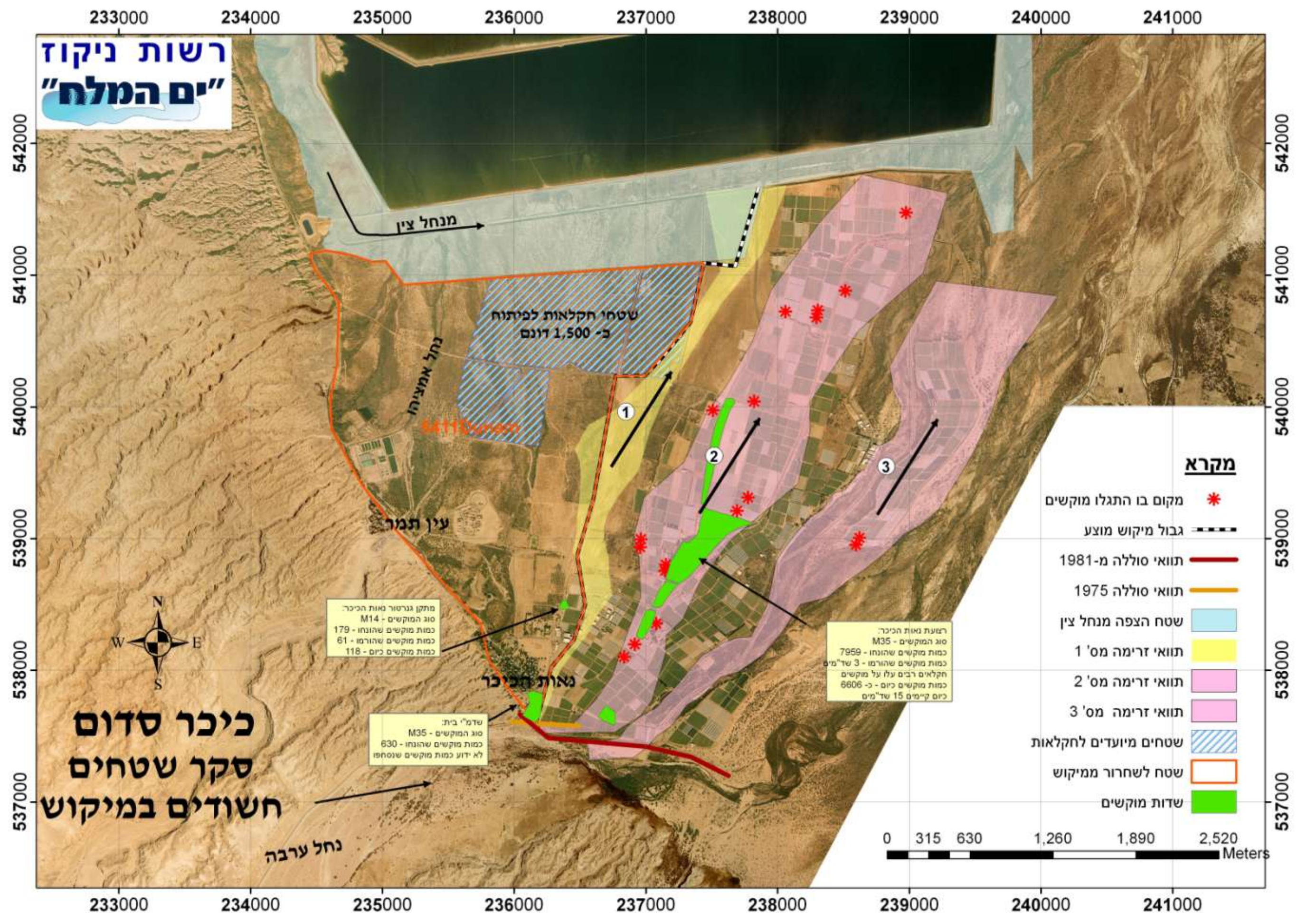
IP	x(utm)	y(utm)
1	728136.37	3428292.53
2	728239.84	3428119.48
3	728371.97	3427781.06
4	728462.34	3427390.62
5	728412.78	3427172.46
6	728262.12	3426994.46
7	728066.07	3426790.49
8	727917.56	3426587.46
9	727720.85	3426414.99
10	727518.76	3426229.42
11	727502.54	3425964.47
12	727429.82	3425720.20
13	727437.66	3425448.02
14	727513.40	3425143.30
15	727398.03	3424648.55
16	727347.66	3424442.50
17	727129.24	3424199.37

**מקרא**

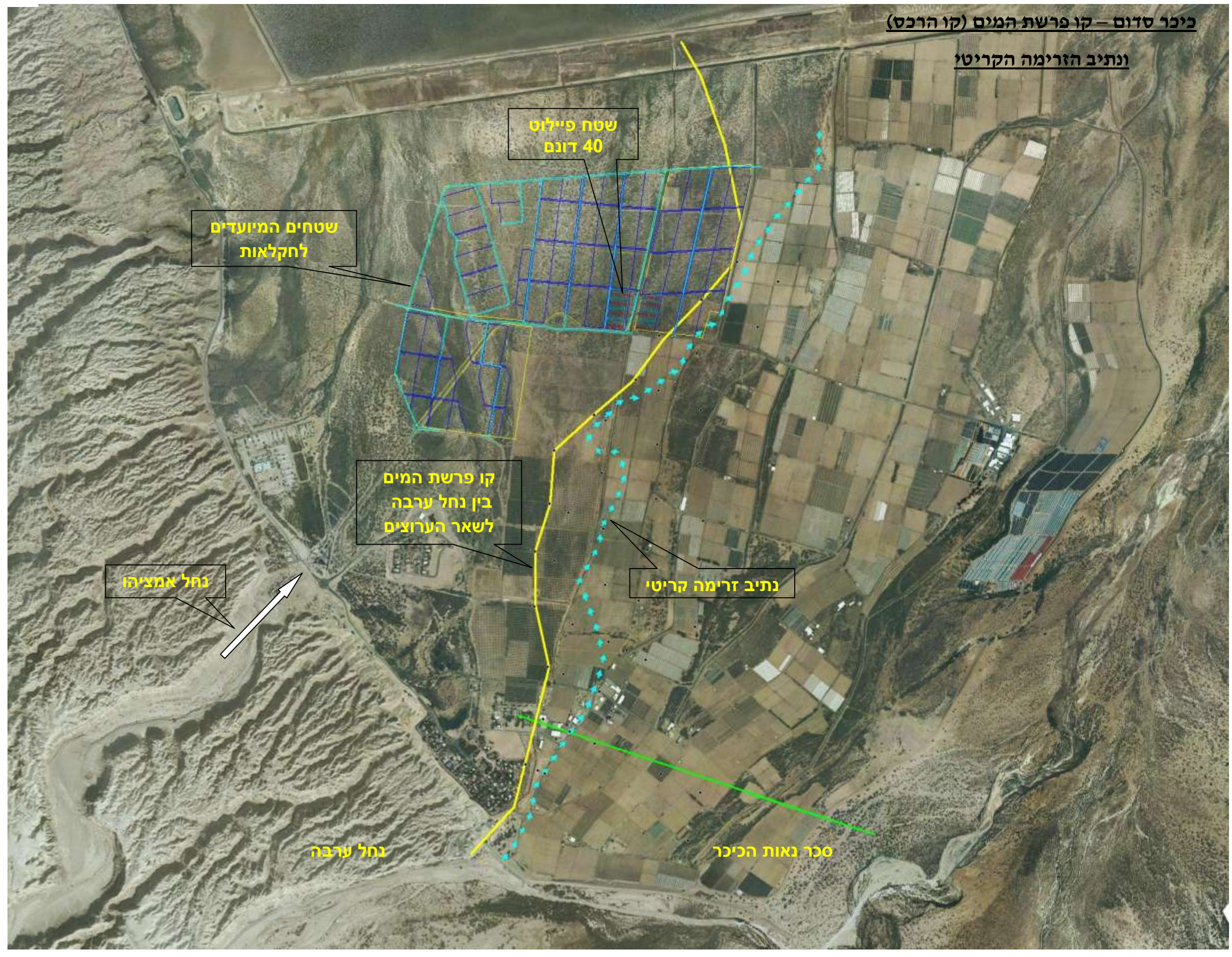


קו רכס בין מתיב זרימת נחל ערבה לעודדים אחרים ;  
גבול חייץ במרחק 20 מ' מקו הרכס ;  
נקודת IP על קו הרכס ;

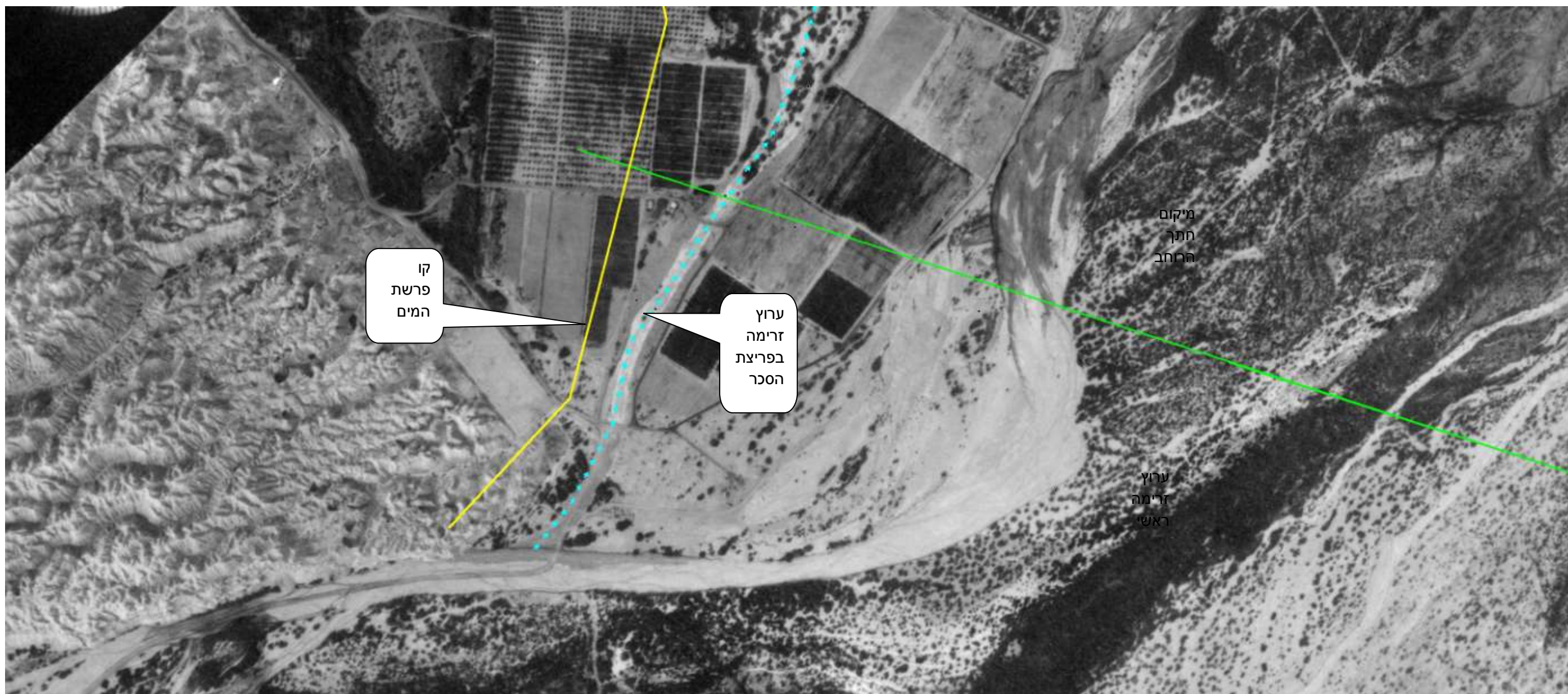










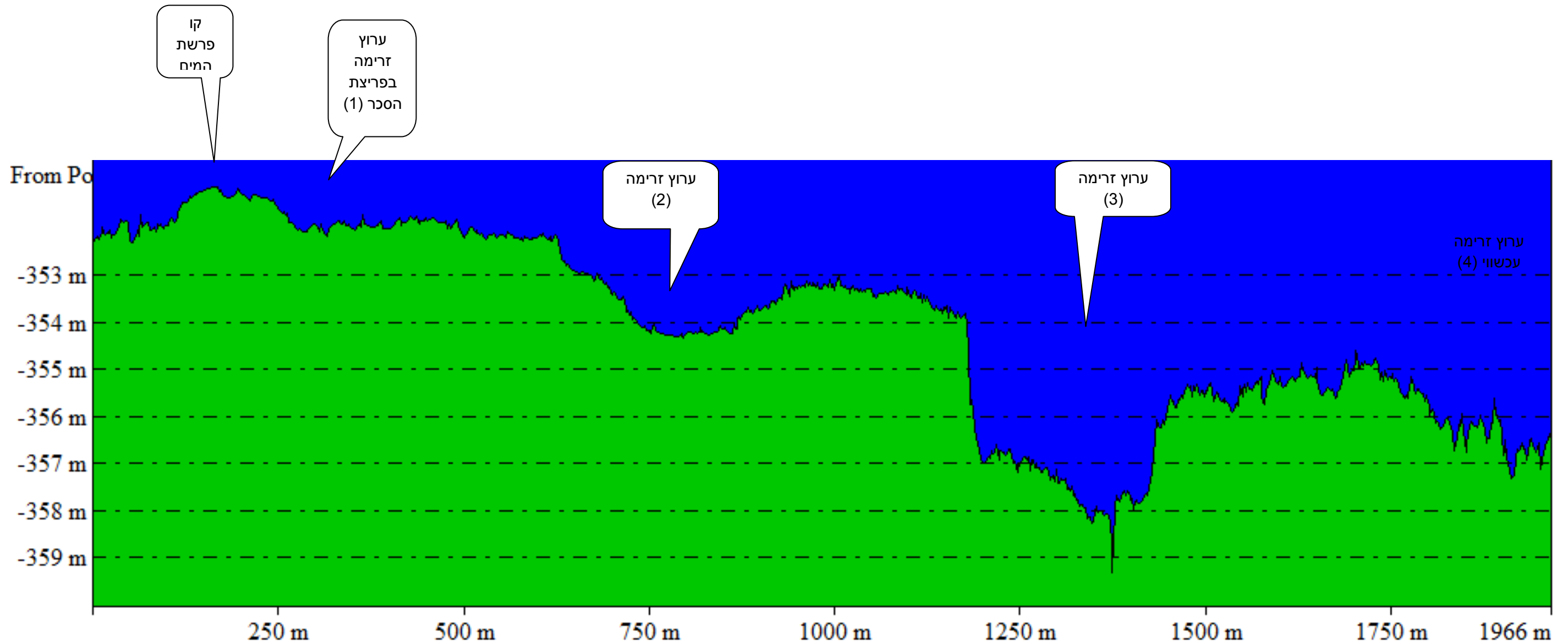


## נספח מס' 5

### חתך רוחב אופייני המתאר את ערוצי הזרימה

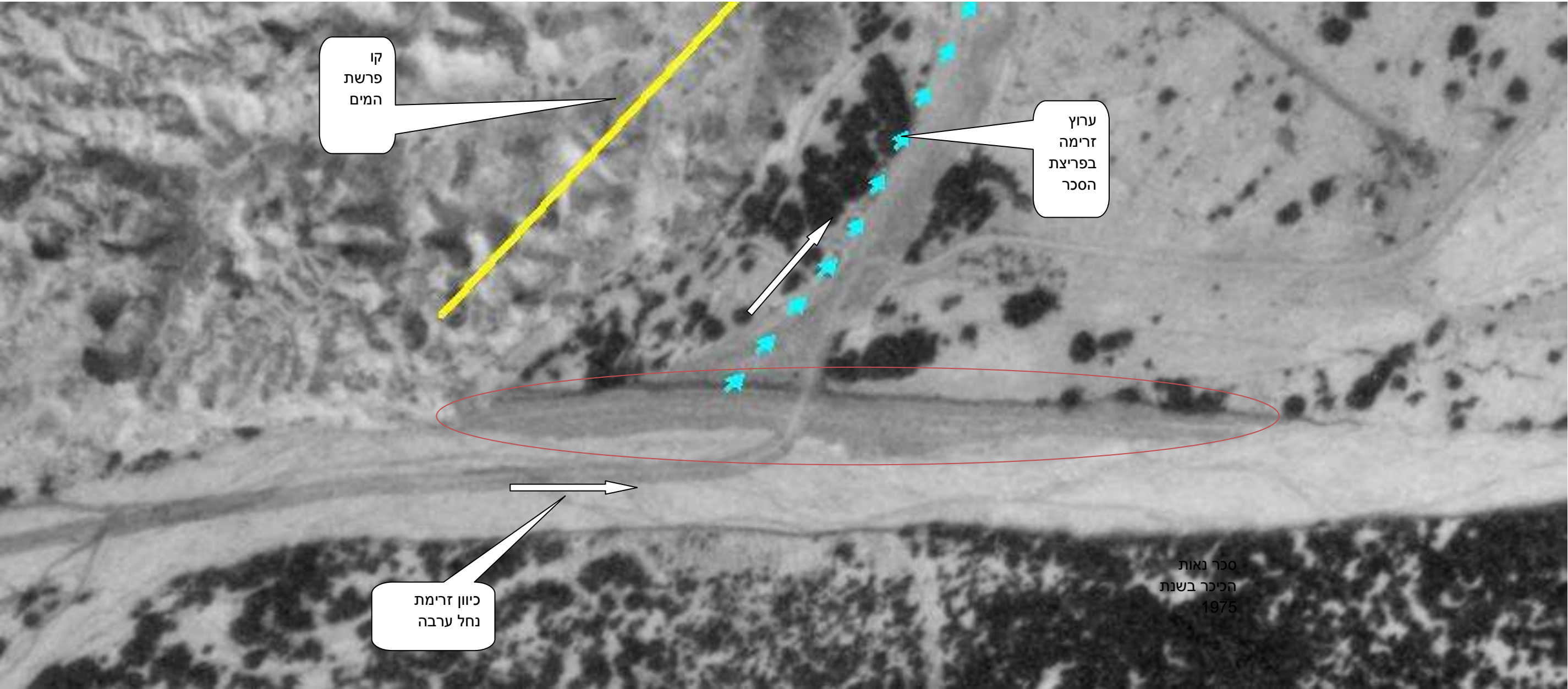
חתך הרוחב מבוסס על מדידת LIDAR בת זמננו. מכיוון שהשטח לא עבר שינויים מסיביים (מלבד הכשרות חקלאיות בטווח גבהים של  $\pm 20$  ס"מ ממצב קיים) ניתן ללמוד מחתך זה שערוצי הזרימה שהוליכו את מירב ספיקת הנחל היו הערוצים 2, 3 ו 4.

ערוץ מס' 1 שהוא הערוץ הבעייתי מבחינתנו, הוא ערוץ משני מאוד.

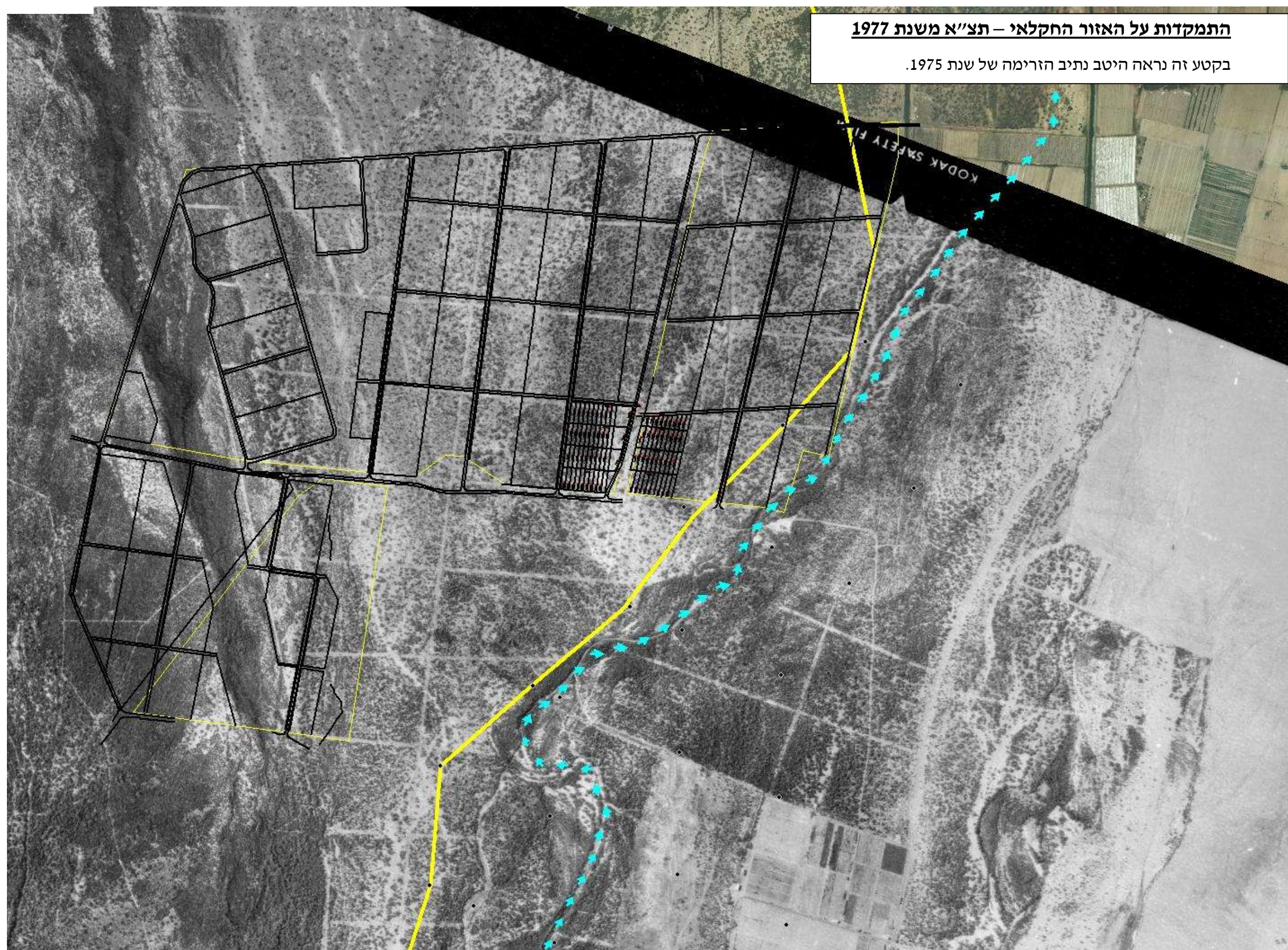




מהסתכלות על מצב הזרימה בשנת 1975 רואים שעיקר הזרימה היא לאורך הסכר בתוואי הישן שלו. הפריצה של הסכר גרמה לחלק קטן מהספיקה לעבור לערוץ משני.









# ניקוז תת קרקעי בכיכר סדום

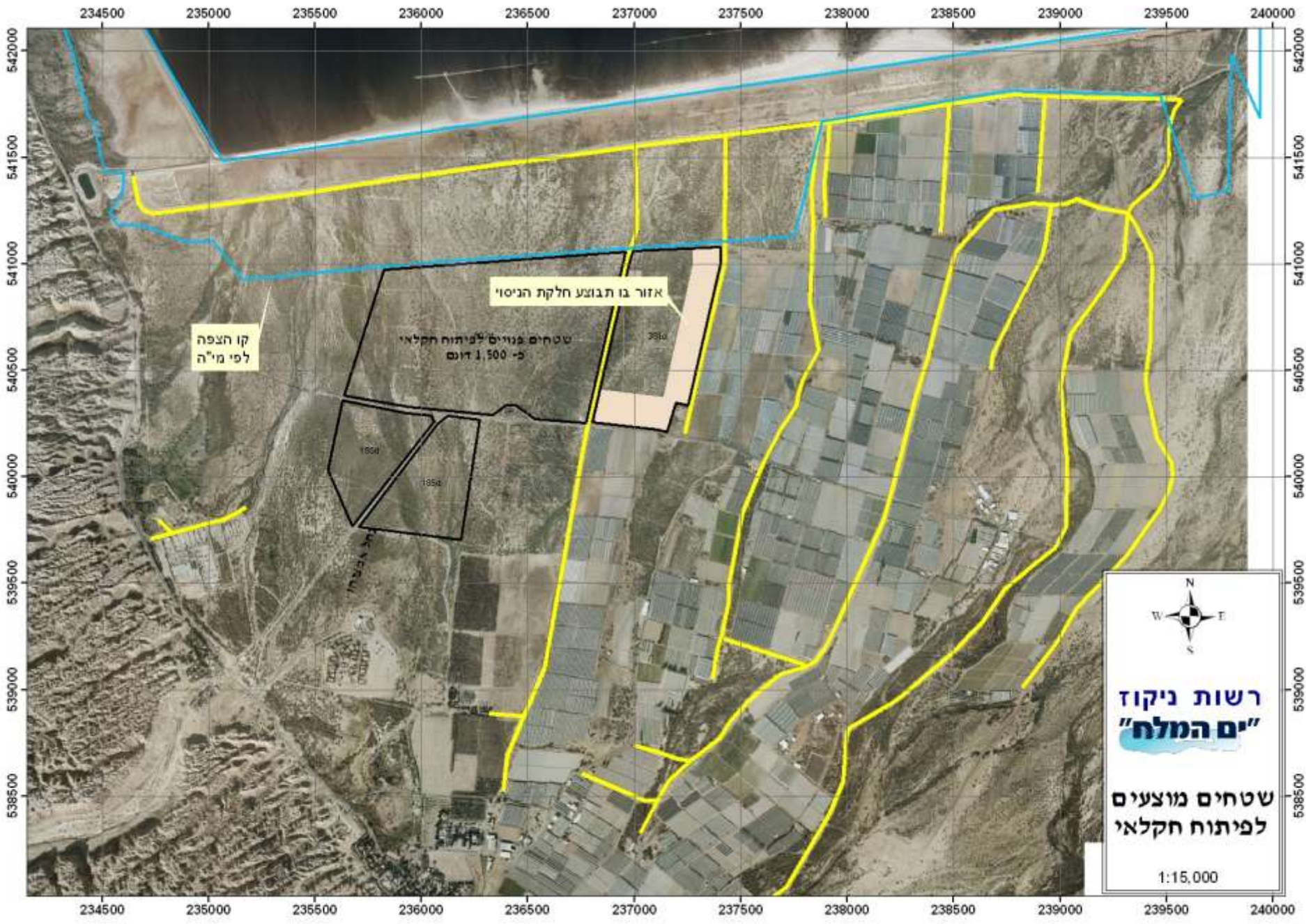
## חלקת פיילוט – 40 דונם



# מטרות העבודה

- פיתוח שטחים חקלאיים בהיקף של כ- 1,500 דונם באזור המערבי של כיכר סדום.
- מציאת פתרון יעיל וסביר מבחינה כלכלית, אשר יאפשר עיבוד חקלאי בקרקעות כבדות עם כושר חידור נמוך מאוד.
- ביצוע חלקת פיילוט בשטח של כ- 40 דונם, בה יבוצעו פתרונות שונים, בעיקר כהשלמה לניקוז התת קרקעי העמוק.
- הנחת עבודה: ציפוי בחול אינו פתרון כלכלי בתנאים הקיימים.

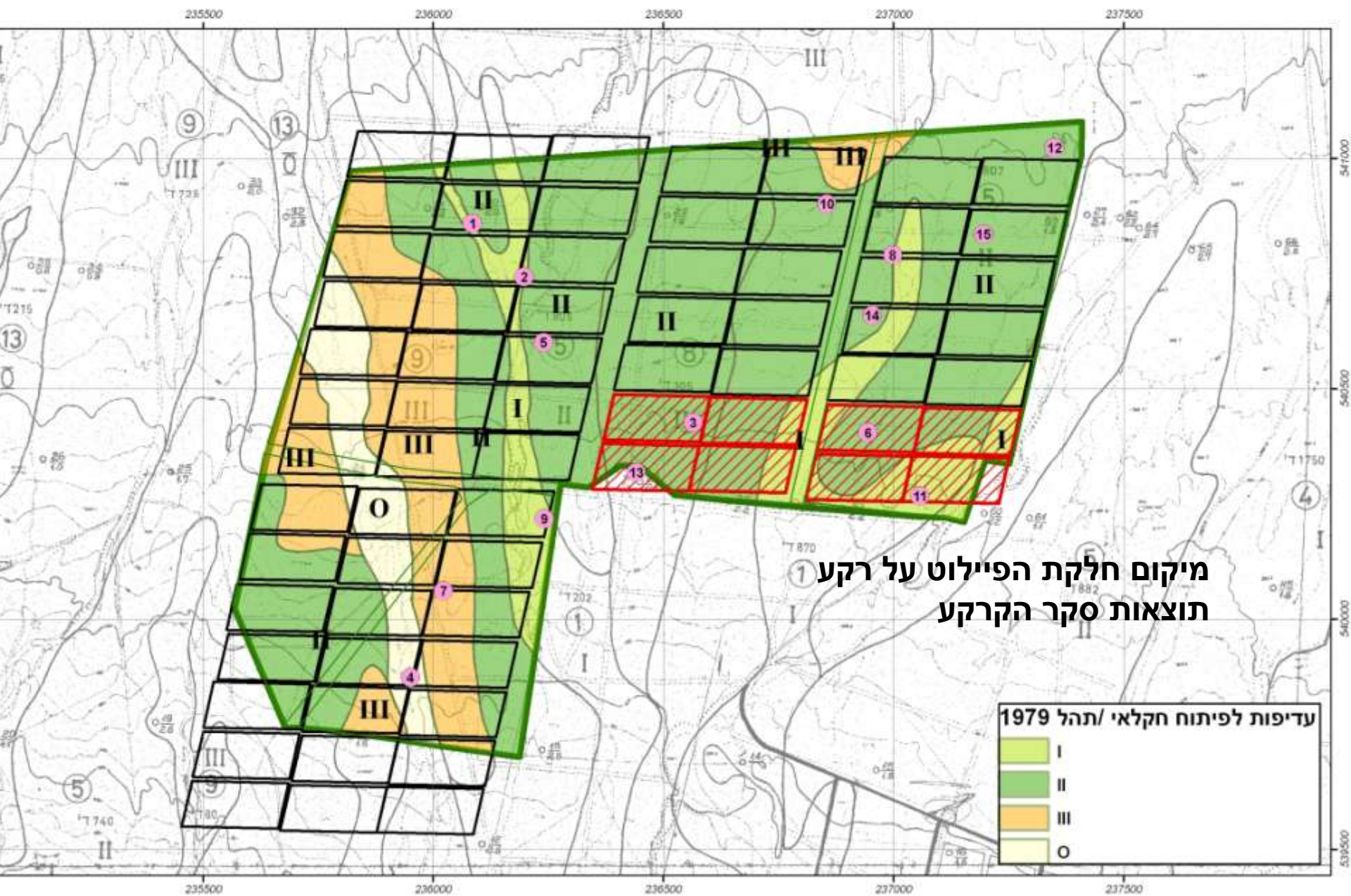




# נושאים לבדיקה בפיילוט

- פעולות משלימות לניקוז העמוק:
  - ניקוז רדוד ע"י צנרת שרשורית.
  - ניקוז רדוד עם חצץ.
  - עיבוד פני הקרקע ע"י חריש עמוק.
- נקזים עטופים בבד או ללא עטיפה
- בקרת ספיקות ואיכות מי הניקוז
- השקיית שטיפה בהמטרה מבוקרת







רן משה מבצע סקר קרקע כשרגליו  
בתוך מי תהום (42 מעלות בצל)





## ביצוע חישוף צמחייה בשטח הסבחה





מחרשה עם כנף אחת, מיועדת לחדור לעומק של 1.0 מ'





החריש בפועל הגיע לעומק של 75 ס"מ  
עקב חוסר בכח של הטרקטור





**חפירת ניסיון עם טרנצ'ר  
בחלקת הפיילוט**





**"נקז חצץ" בעומק 80 ס"מ בניצב  
לצינורות הניקוז העמוקים**





**מצב התעלה כעבור 24 שעות:  
יציב ברוב המקומות, למעט התמוטטויות מעטות.**





הנחת קו ניקוז ותא בקרה



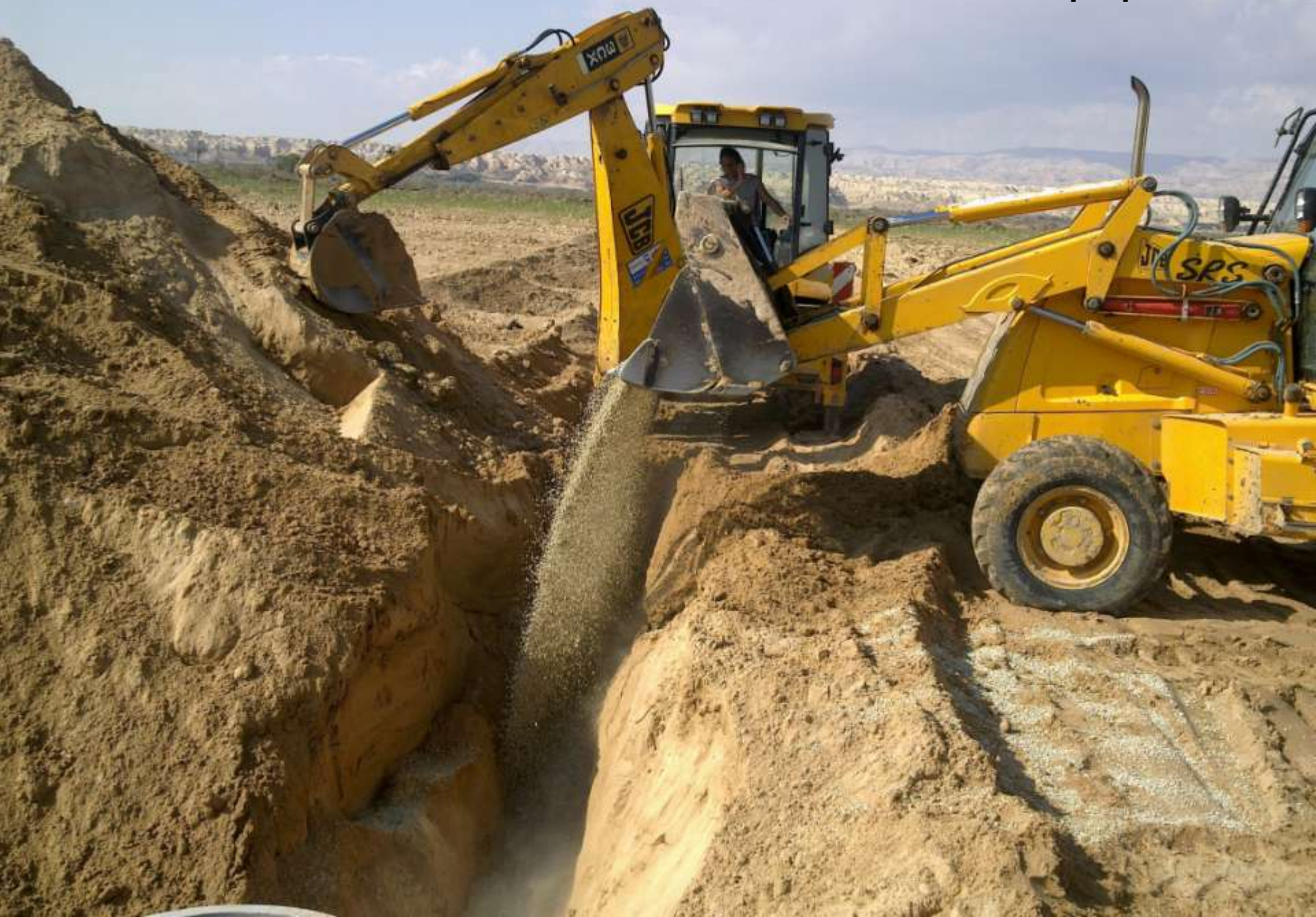




חיבור צינור שרשורי לתא בקרה



מלוי חצץ תוך כדי חפירה





השקיית שטיפה:

בוצעו 5 מעברים שבכל מעבר הומטרו 80 מ"מ על השדה  
סה"כ 400 מ"מ מים







מוצאי הניקוז הראשיים מוציאים מים מהשדה תוך כדי שטיפה



# סיכום עלויות ביצוע הפיילוט

מהות העבודה	עלות כללית (₪)	שטח נטו (דונם)	עלות לדונם (₪)
חישוף צמחייה	120,000	80	1,500
חריש ורוטר	60,000	80	750
אספקת מים	60,000	80	750
קווים מאספים	80,000	42	
ניקוז עמוק	200,000	42	4,762
ניקוז רדוד	140,000	42	3,333
יישורי שטח	100,000	42	2,381
שונות (הסדרת תעלת ניקוז, מוצאי ניקוז, מעביר מים וכו')	50,000	42	1,190
השקיית שטיפה, כולל מים	105,000	42	2,500
<b>סה"כ</b>	<b>915,000</b>		<b>17,167</b>
<b>מע"מ 16%</b>	<b>146,400</b>		<b>2,747</b>
<b>סה"כ כולל מע"מ</b>	<b>1,061,400</b>		<b>19,913</b>



# שיקום מאגר נאות תמרים לאחר שיטפון ב18/01/2010



תכנון: מ.מ.מהנדסים דרום  
ביצוע: ק.ק.ל  
יועץ קרקע: ד"ר ישראל קיסר  
עלות ביצוע שלב א' – 500.000 ש"ח



# מאגר נאות תמרים-לפני תחילת העבודות





# התחלה תמיד קשה...





# מאגר מאות תמרים-במהלך עבודות עפר





# לקיחת בדיקות מעבדה



# כלים בשטח





# הידוק מבוקר



# גם מילוי וגם הרטבה





# עיצוב מדרונות סופי



# סיום שלב "א"

