כלים כלכליים לניהול פשטי הצפה לאורך נחלים

ד"ר דפנה דיסני מכללת תל חי
ד"ר רועי אגוזי התחנה לחקר הסחף, משרד החקלאות

שלבי מחקר

1. זיהוי קונפליקט בעל היבטים אקולוגיים/חברתיים/כלכליים
2. בחירת אזור המחקר (פשטי הצפה של 3 נחלים ייחודיים)
3. בחירת כלים כלכליים להתמודדות עם הקונפליקט

ליבת המחקר

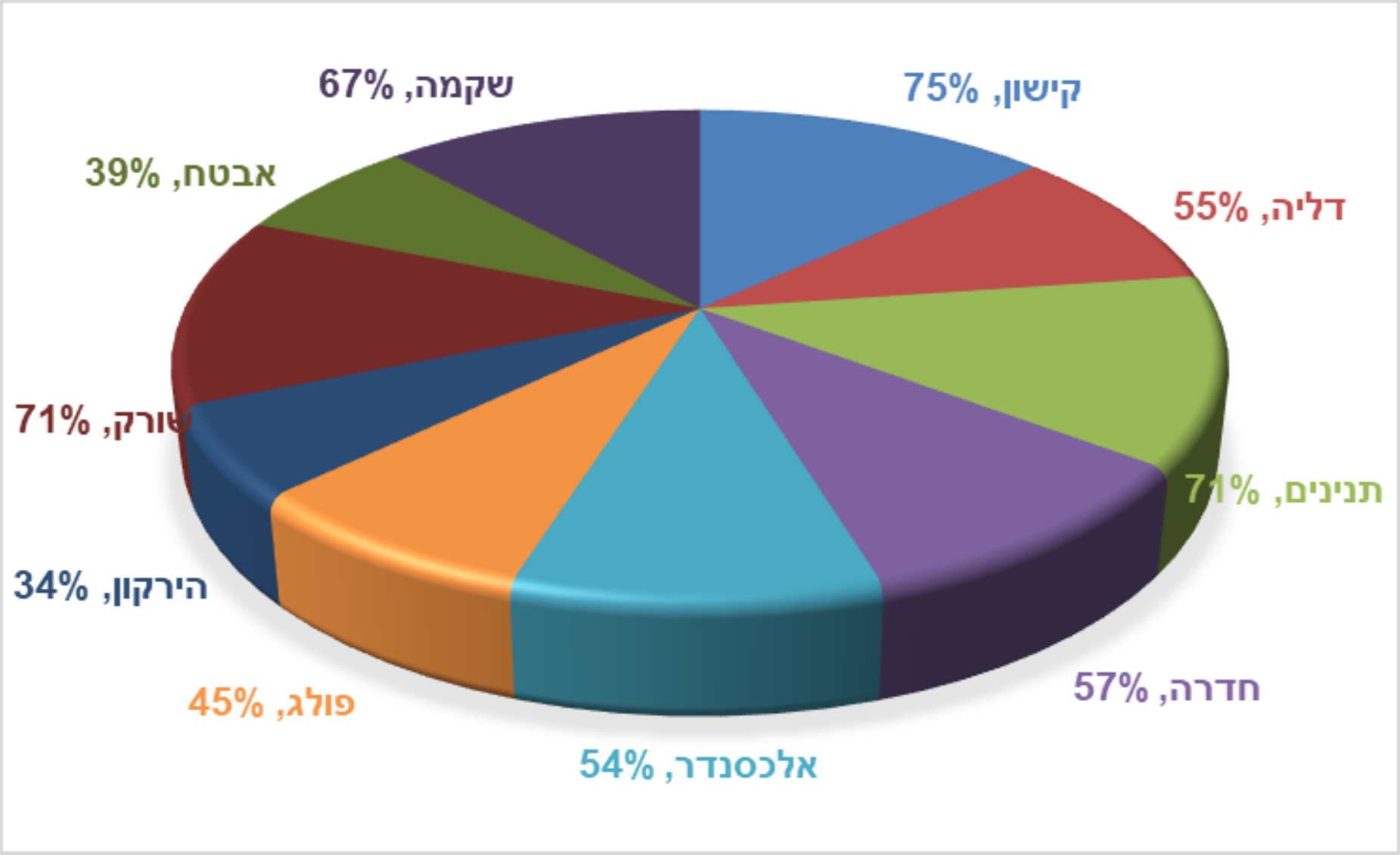
---

4. הערכה כלכלית שנשענת על עיבוד נתונים הידרולוגי/גאומורפולוגי/פדולוגי ותכנוני
5. החלת הכלים הכלכליים בהתאם לתוצאות ההערכה
6. הצעה למדיניות ביחס לנהול יעיל יותר של פשטי הצפה

ראשית כל תודות

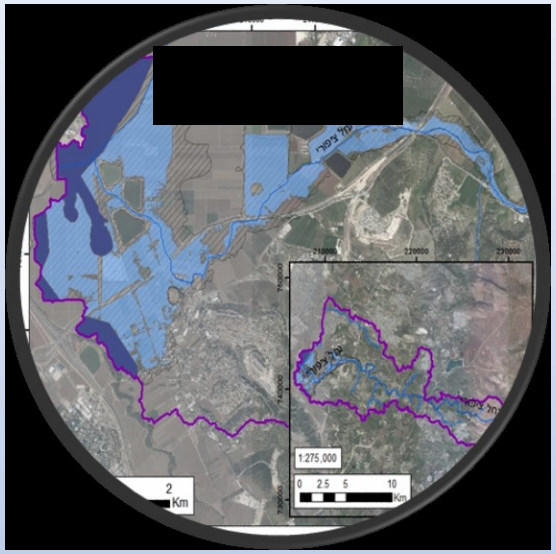
- לכל צוות נקודת ח"ן ועל המימון
- לבארי קנר ועידו דרורי, חברת אתגר, על הסיוע בעיבוד הנתונים בממ"ג
- לקרין מור ליברמן, עוזרת המחקר

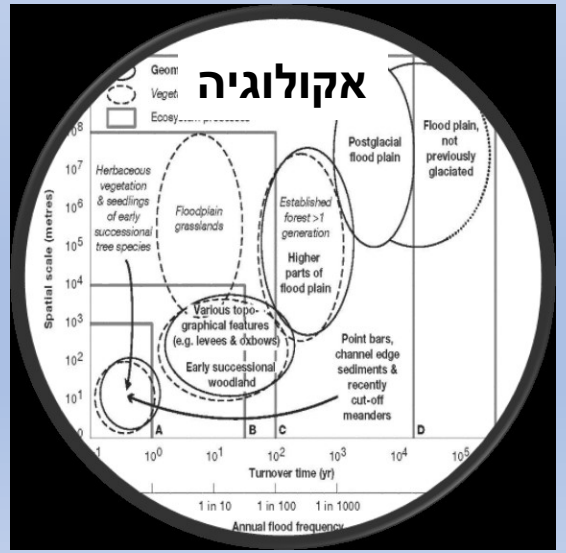
קונפליקט בין שרותים המסופקים על ידי פשט ההצפה

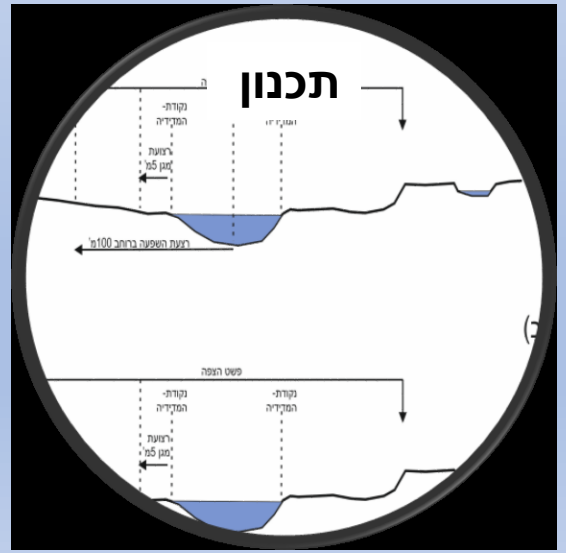


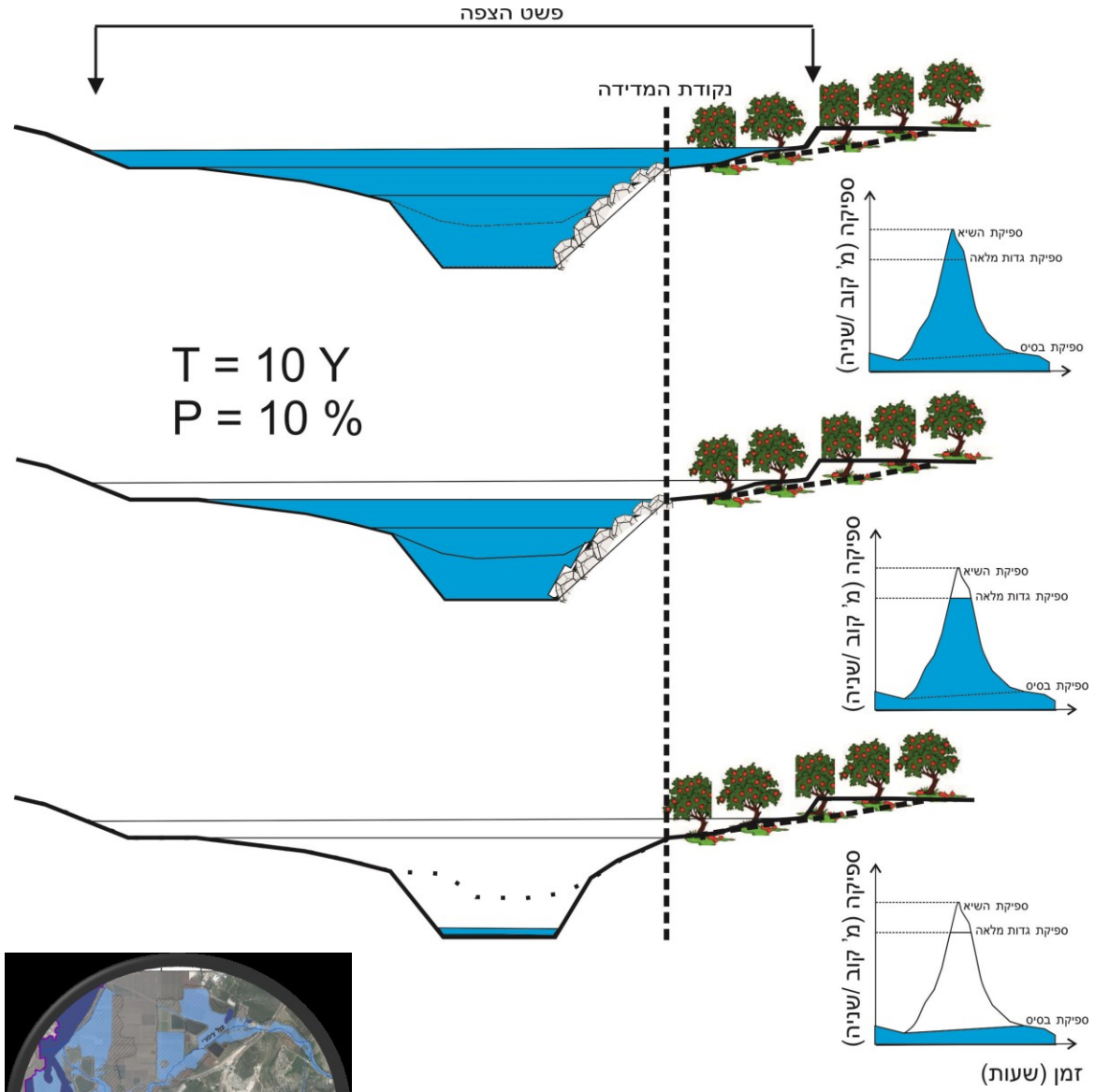
אחוז השטח בעיבוד חקלאי מתוך שטח פשט ההצפה

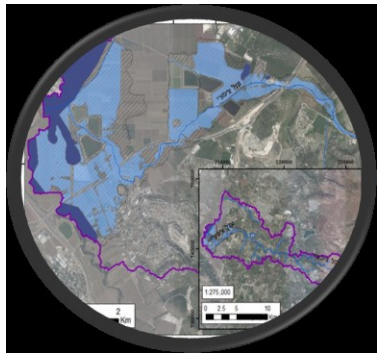
פשטי הצפה – מושגים והבהרות



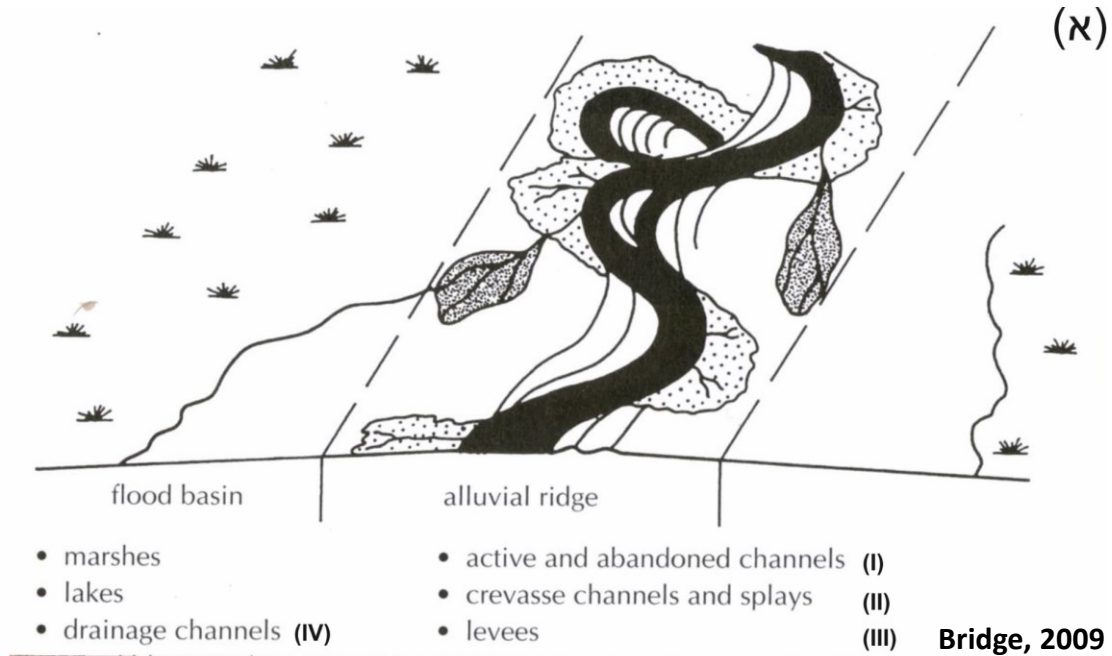




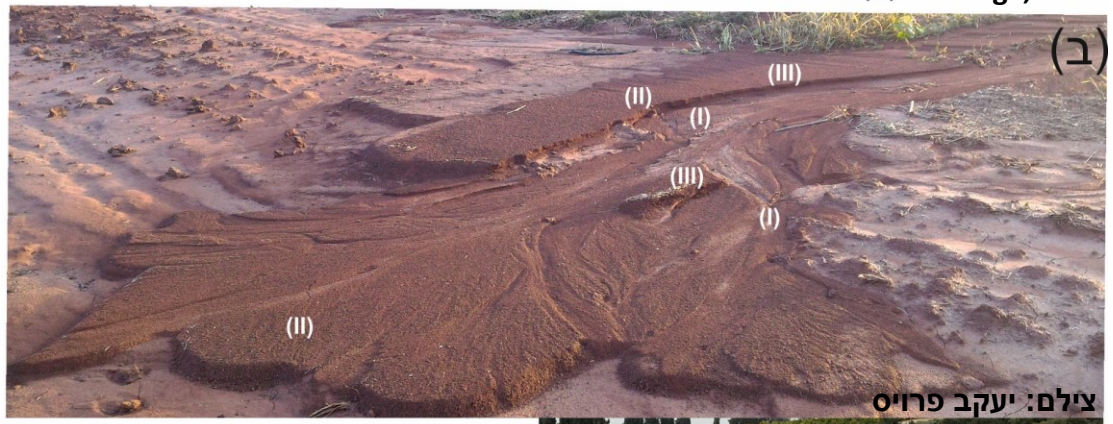




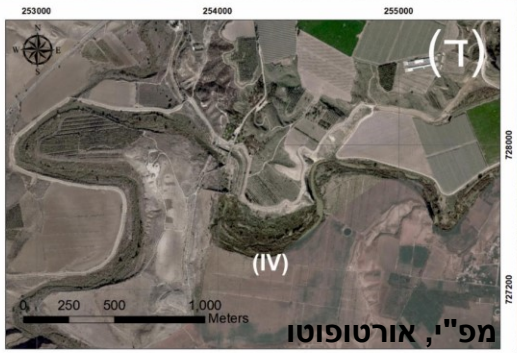
נחל עקרון ליד בית אלעזרי, דצמבר 2018;
מקור בעז כהן, ר"נ שורק לכיש



Bridge, 2009

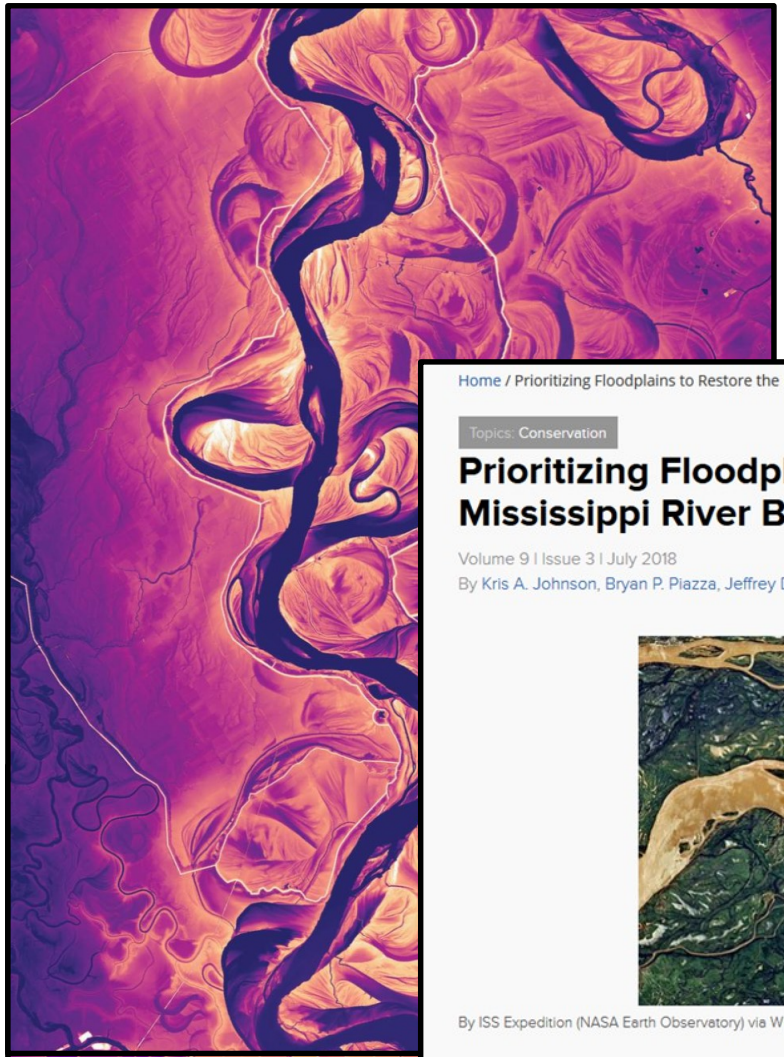


צילם: יעקב פרויס



מפ"י, אורטופוטו

צילם: בעז כהן



NATIONAL GEOGRAPHIC

BY DANIEL STONE

IMAGES BY DANIEL COE

PUBLISHED NOVEMBER 7, 2019

This story appears in the December 2019 issue of *National Geographic* magazine.

Home / Prioritizing Floodplains to Restore the Health of the Mississippi River Basin.

Topics: Conservation

Export Citation

Prioritizing Floodplains to Restore the Health of the Mississippi River Basin.

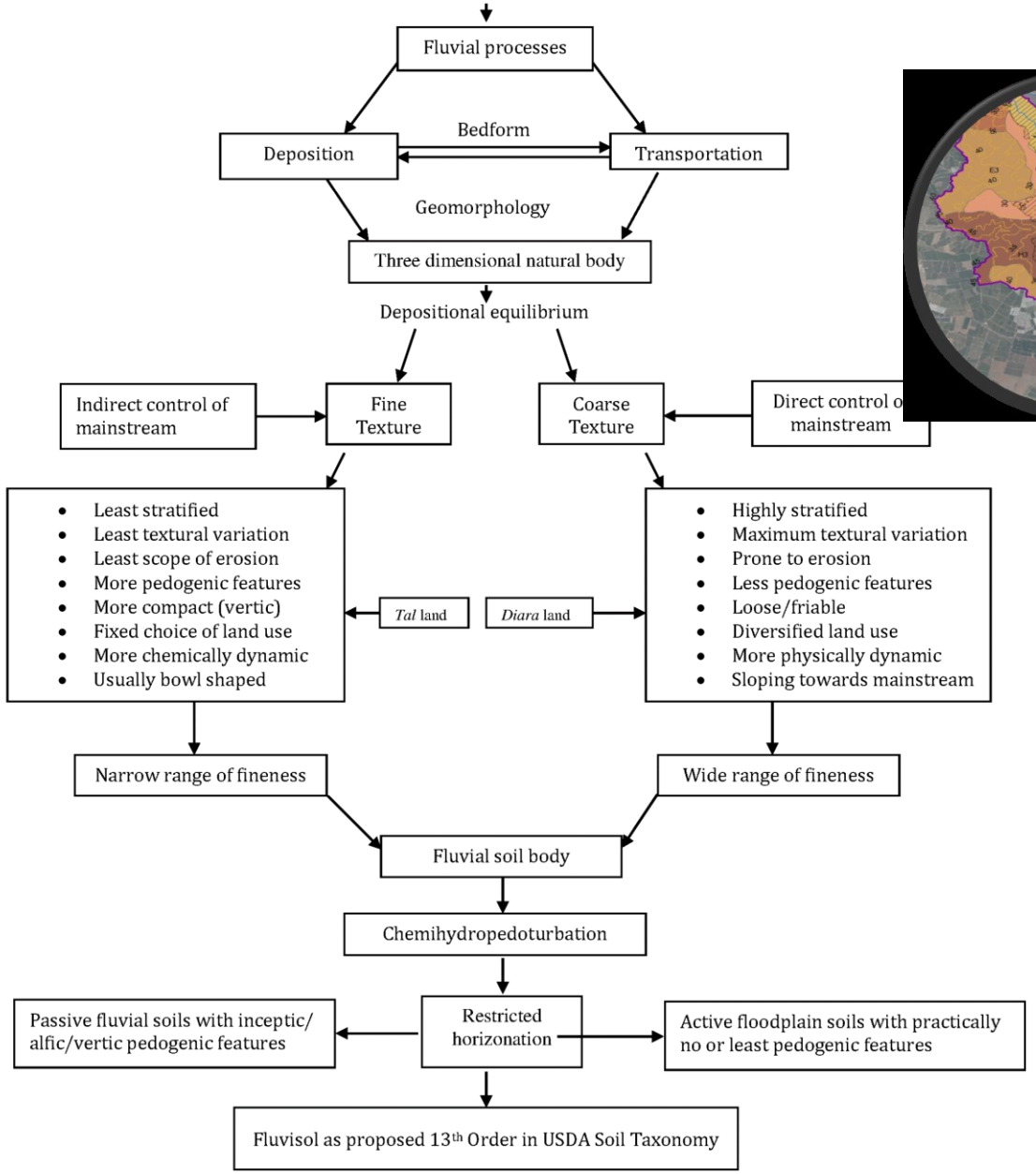
Volume 9 | Issue 3 | July 2018

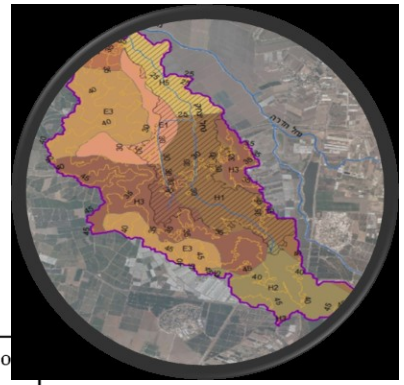
By Kris A. Johnson, Bryan P. Piazza, Jeffrey D. Fore, Melissa Motew, Eugene Yacobson

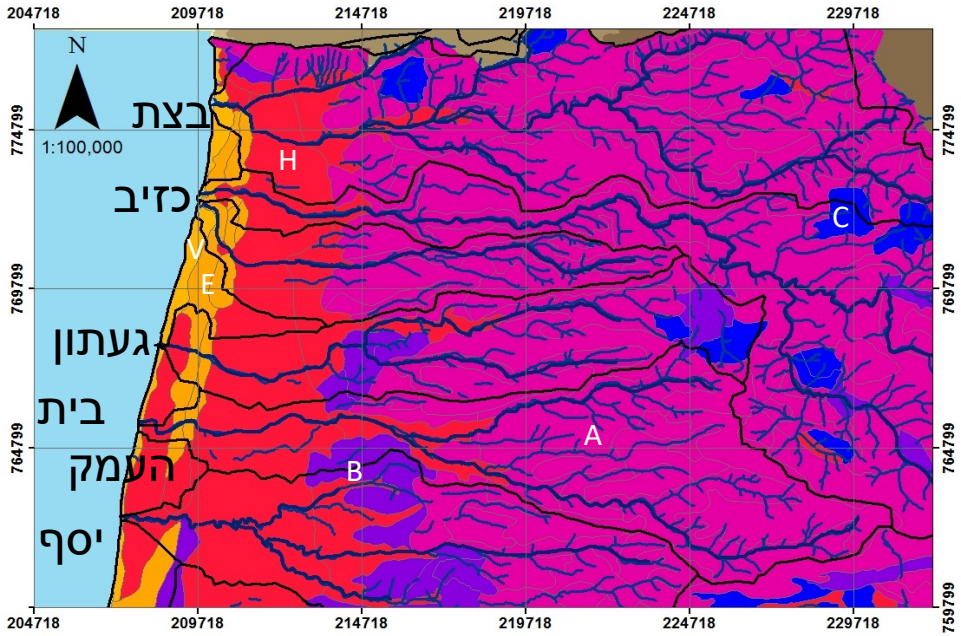
By ISS Expedition (NASA Earth Observatory) via Wikimedia Commons

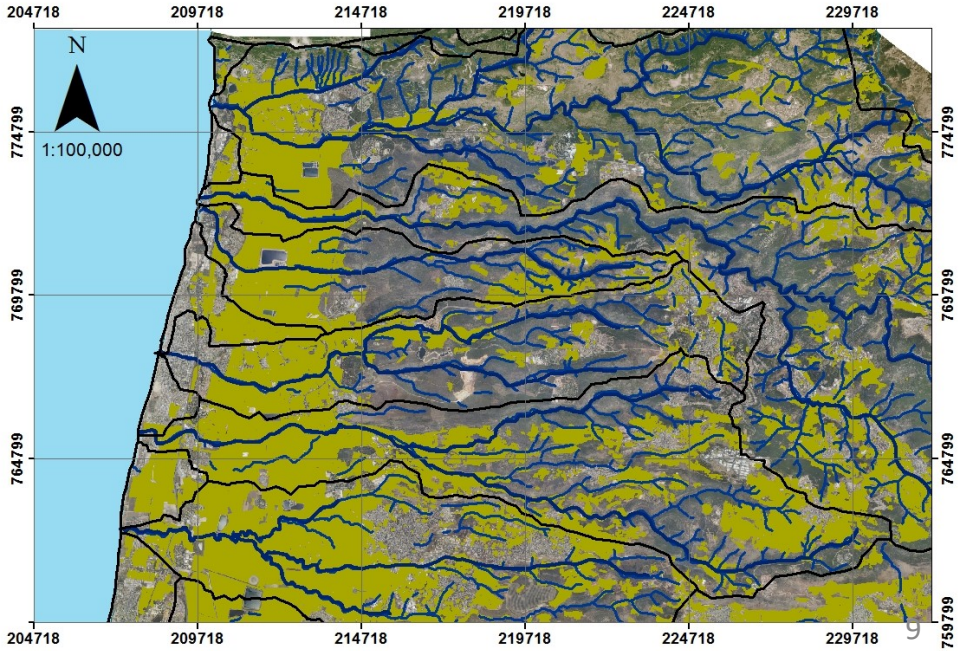
In Brief

Nearly all the floodplains in the Mississippi River Basin (MRB) have been converted from natural ecosystems to agriculture or development and are hydrologically disconnected and degraded. Floodplain restoration will be critical to restoring the health of the MRB and reducing the hypoxic zone in the Gulf of Mexico. Although more funding and capacity are needed to greatly increase the scale and pace of floodplain restoration, decision-making can be informed by the Floodplain Explorer, a new online tool that helps prioritize important areas for floodplain conservation and restoration projects.









Proposed Fluvisol in USDA Soil Taxonomy (13th Order) for active floodplain soils.

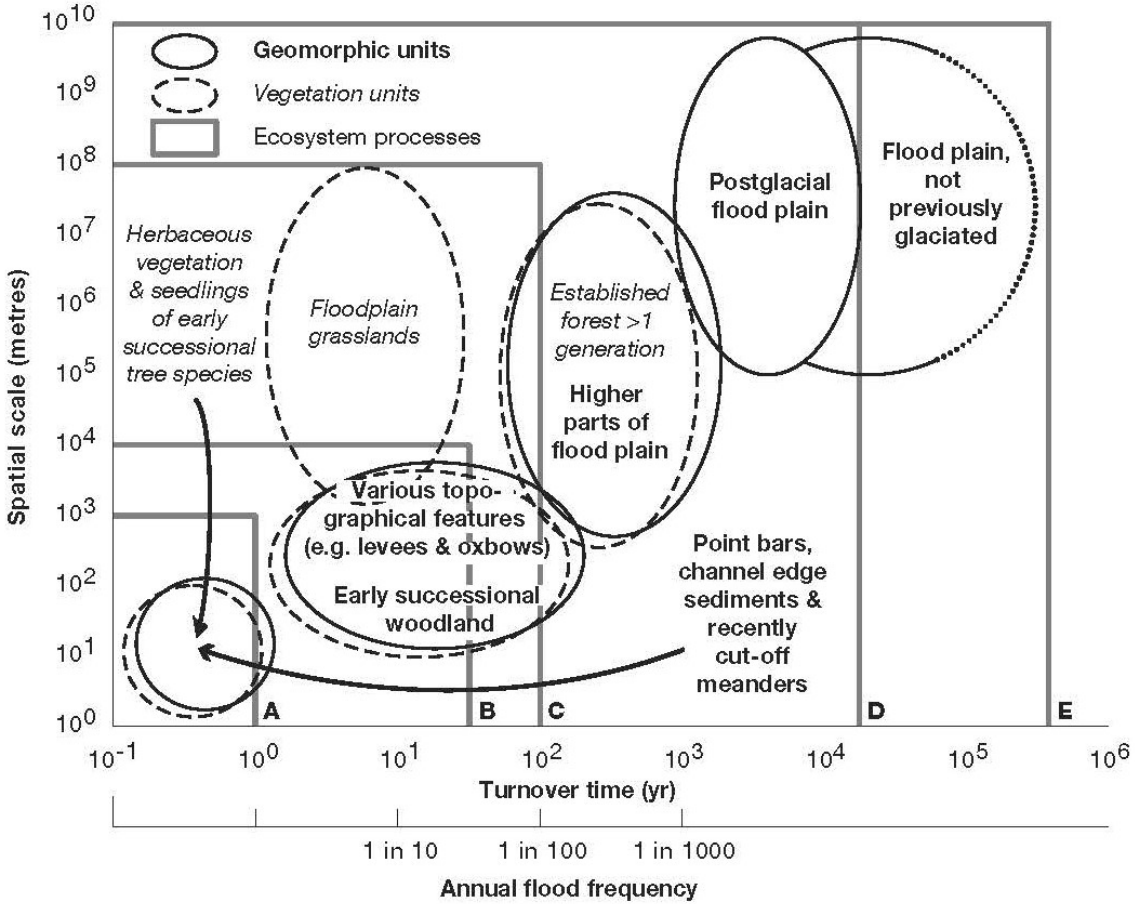
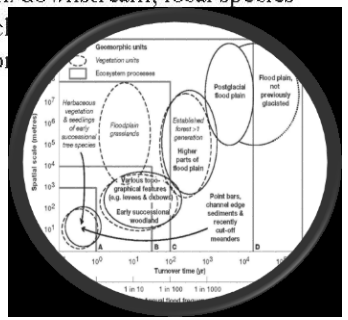
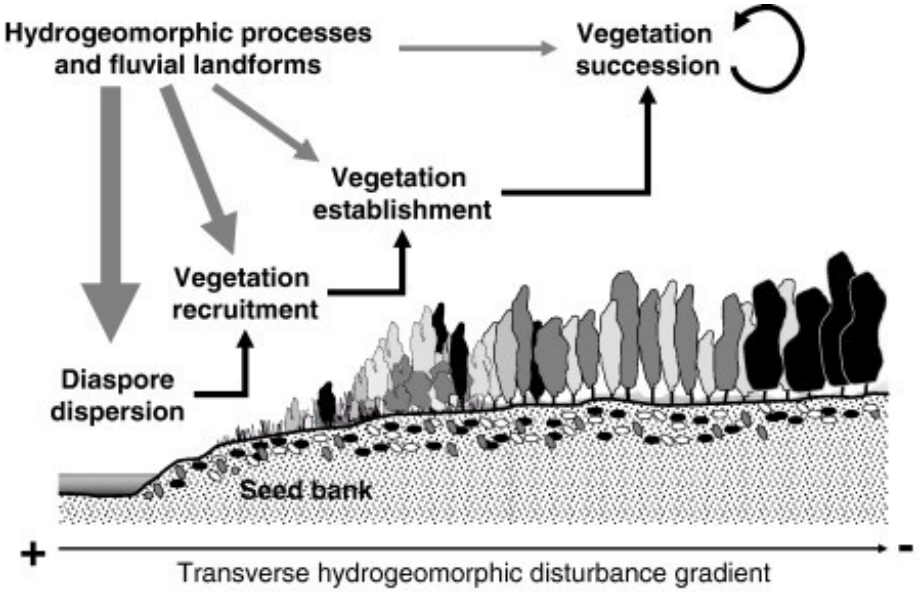


Figure 1 The organization of floodplain components and processes as a spatiotemporal hierarchy (after Hughes 1997). A = primary succession of herbaceous vegetation and early successional woody species, associated with annual flood; B = primary and secondary floodplain succession, associated with medium-magnitude/frequency floods; C = long-term floodplain succession, widespread erosion and reworking of sediment, associated with high magnitude/low-frequency floods; D = species migration upstream/downstream, local species extinction, long-term succession on terraces, and life-history strategies, associated with climate and base-level c postglacial relaxation phenomena on hydrological and sediment inputs to flood plains; and E = species evolutio biogeographical range, associated with tectonic change, eustatic uplift and climate change.



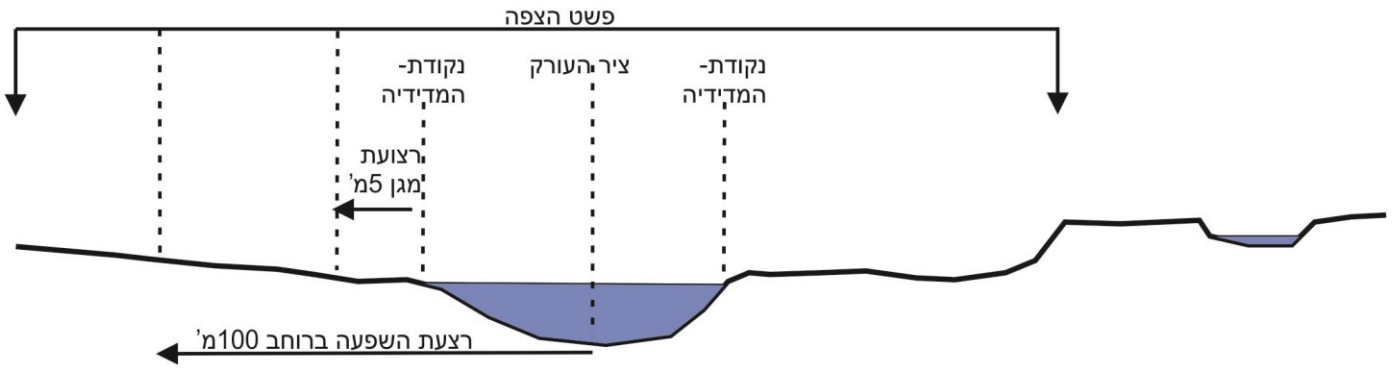
Tockner & Stnford, 2002

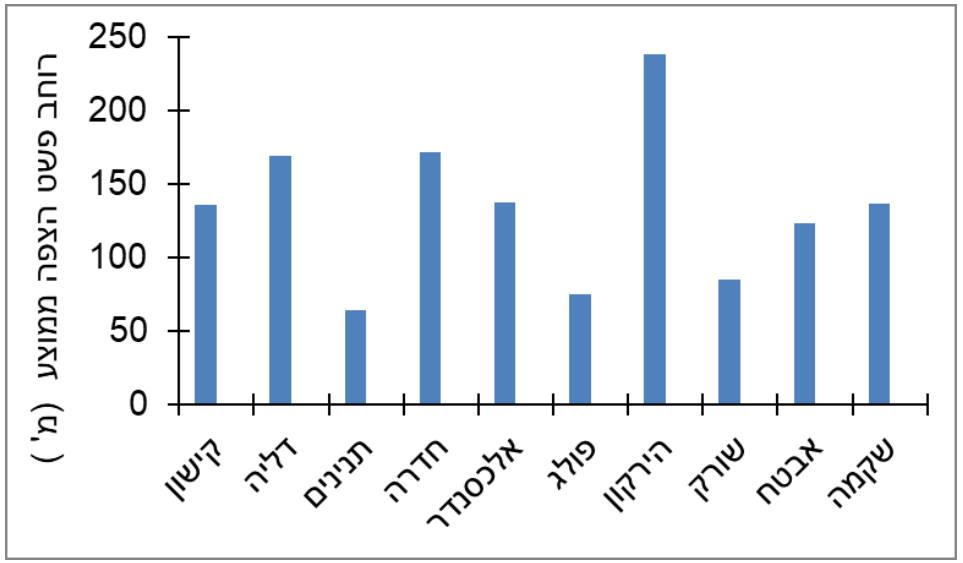


Corenblit et al., 2007

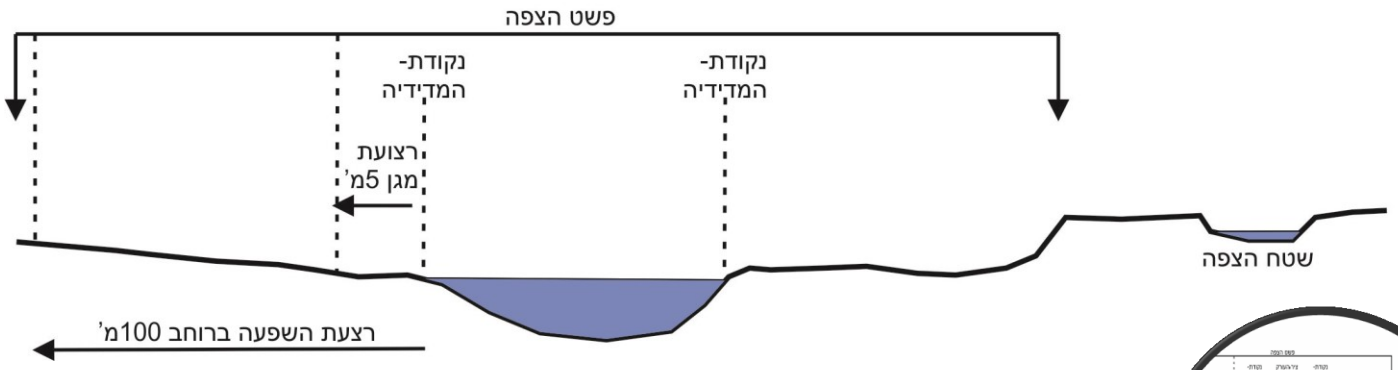
Hortobagyi et al., 2017

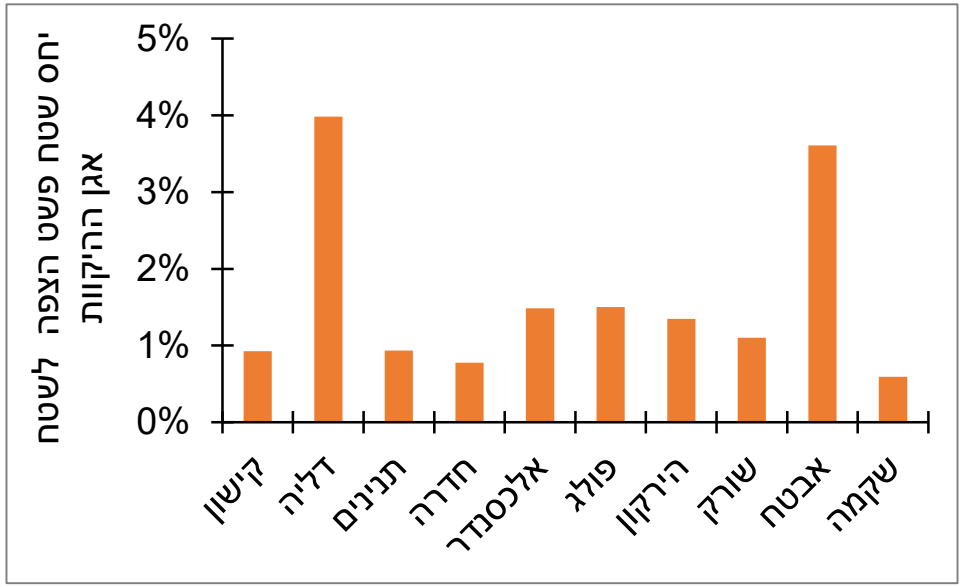
(א) תמ"א 34/ב/3

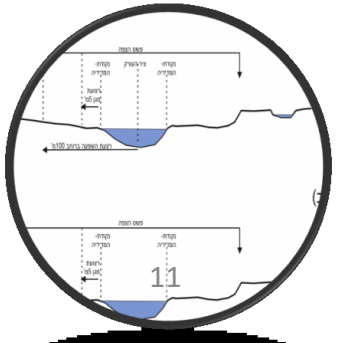


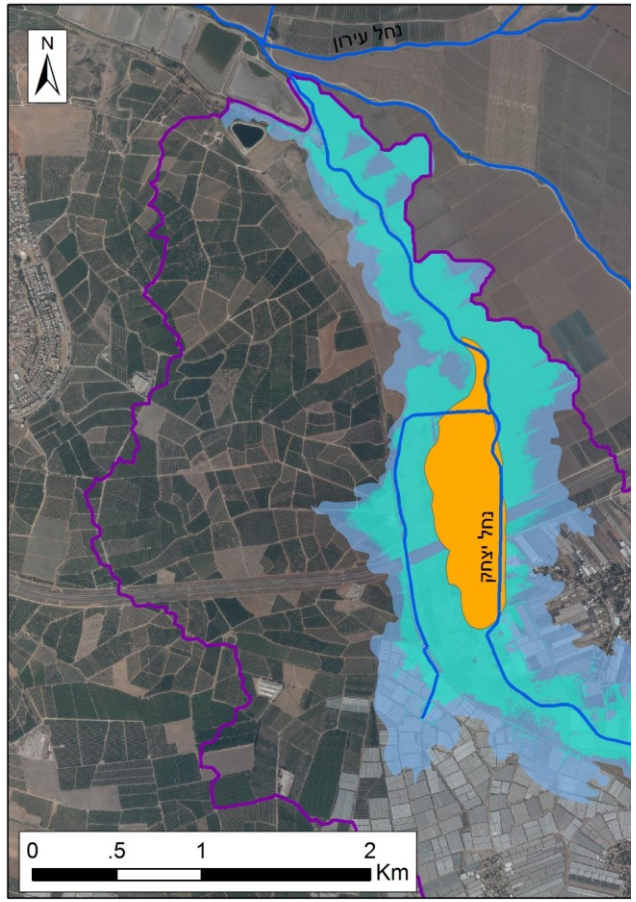


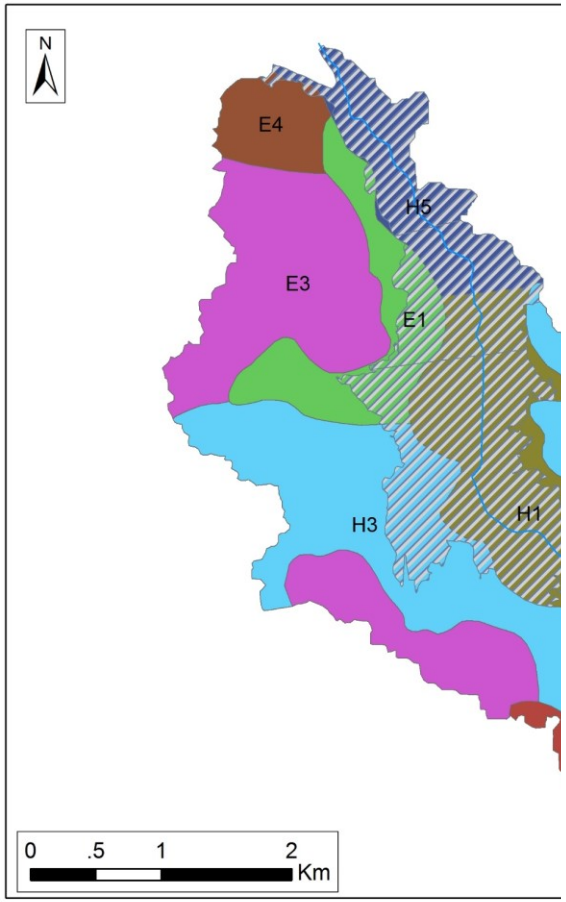
(ב) תמ"א 1 / פרק הנחלים

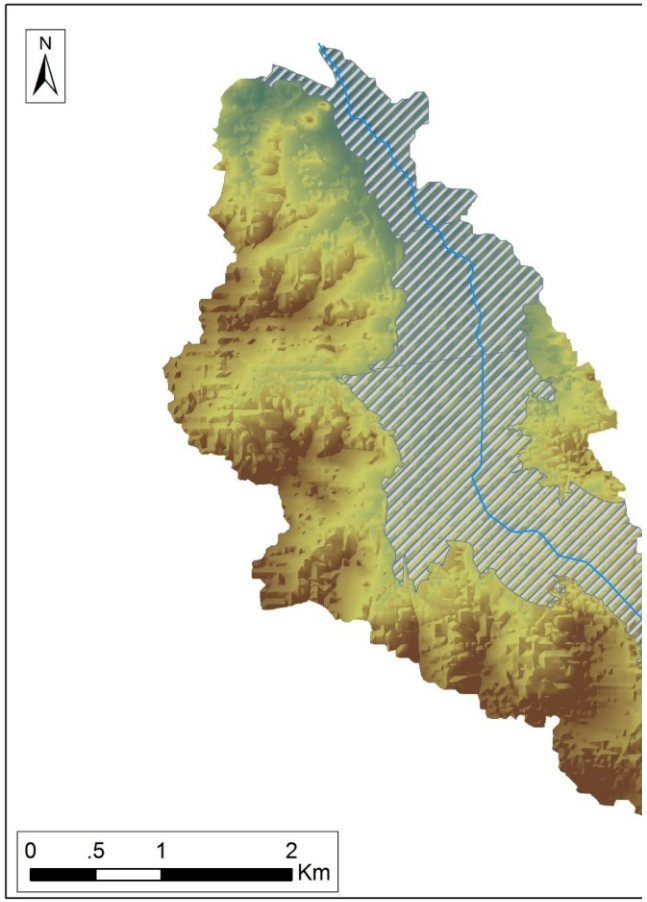




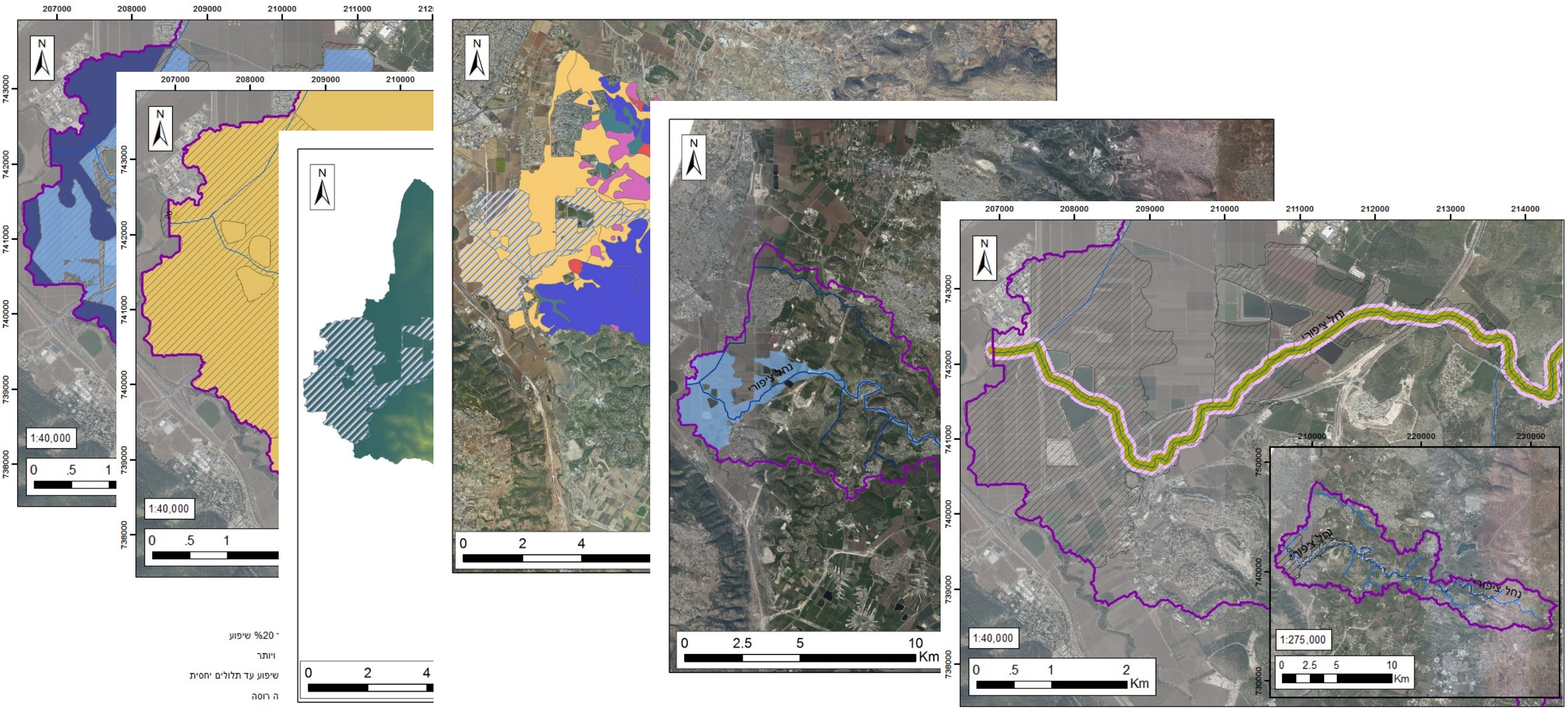




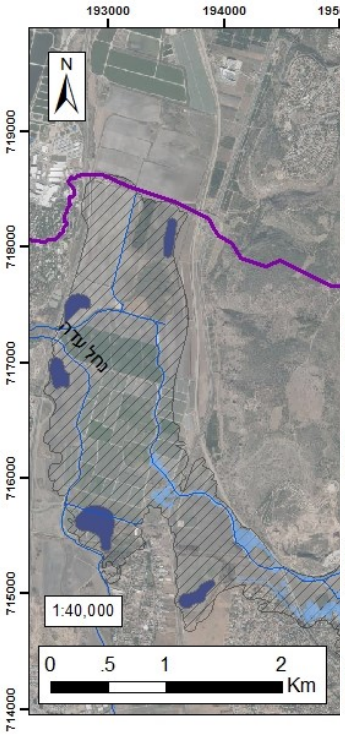


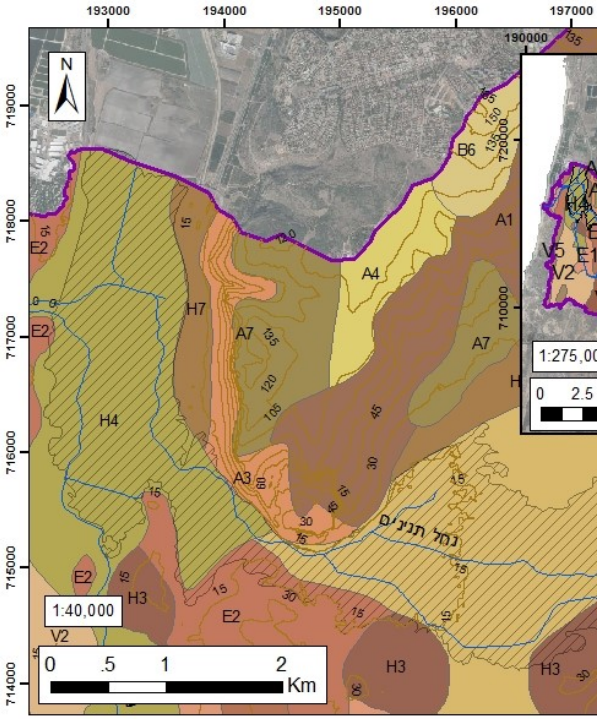


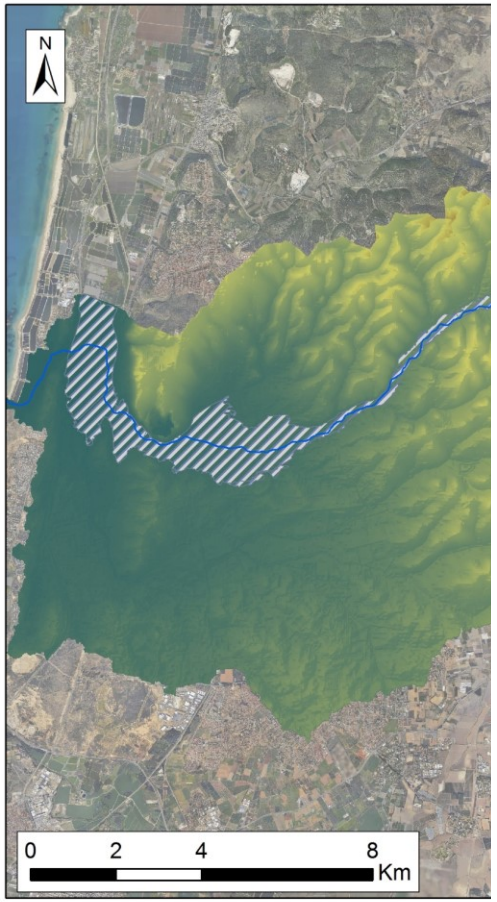
- נחל
- אגן יצחק
- פשט הצפה תמ"א 3/ב/34
- פשט הצפה 1%
- פשט הצפה אינטגרטיבי

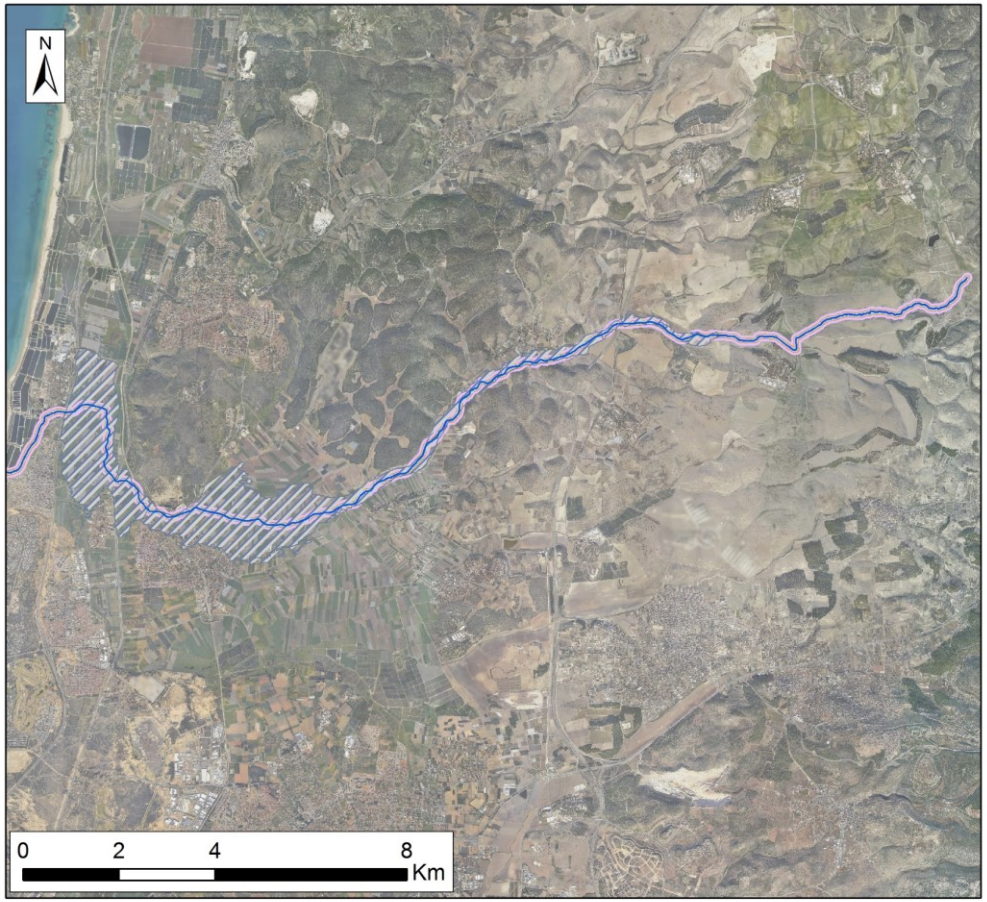


- נחל
- אגן ציפורי
- פשט הצפה אינטגרטיבי
- אזור חייץ 50 מטר מגדות הנחל
- אזור חייץ 100 מטר מגדות הנחל









רקע

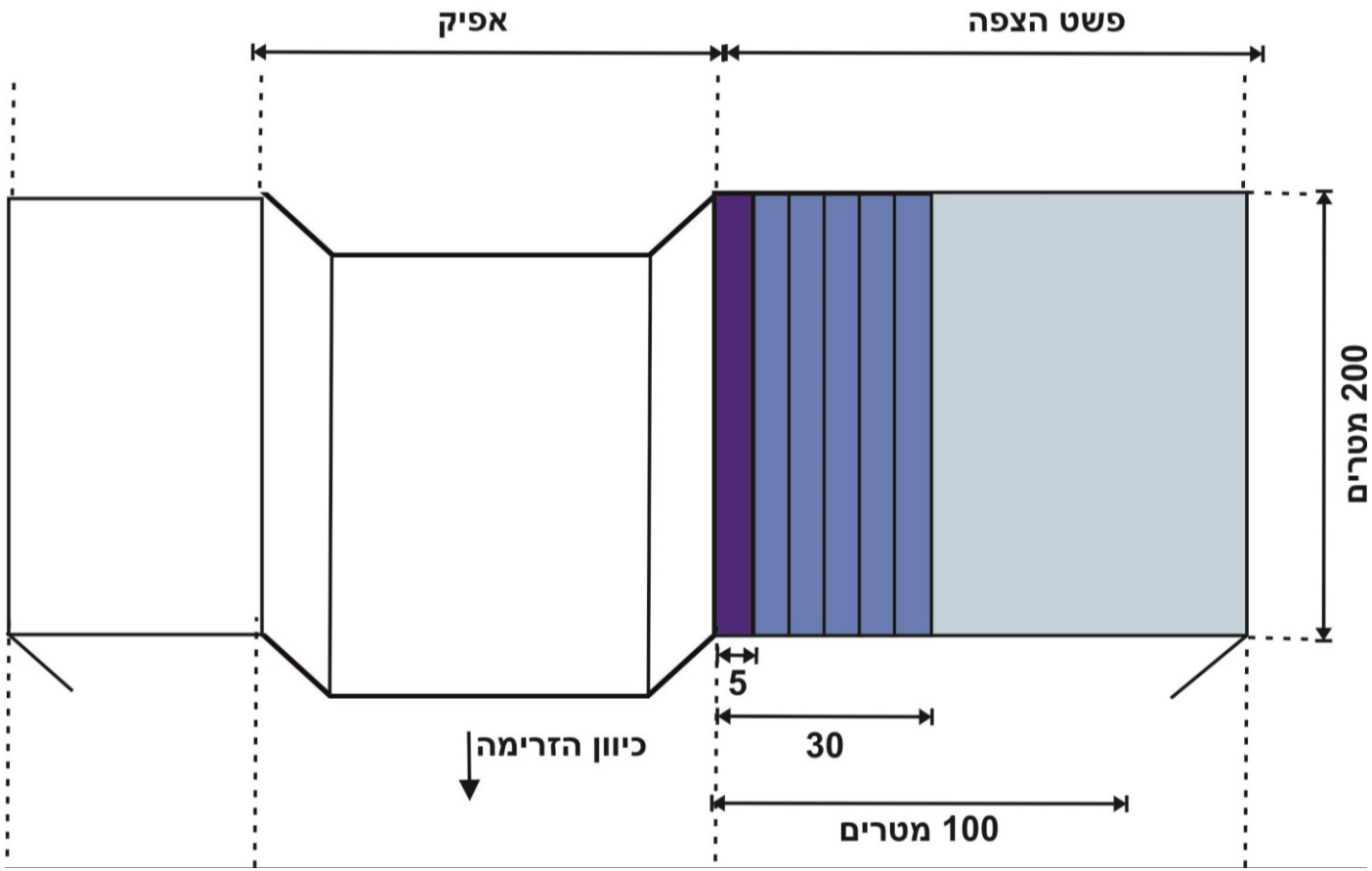
- A1–טרה רוסה ; על מדרונות תלולים -20% שיפוע ויותר
- A3–טרה רוסה ורנדזינה ; על מדרונות תלולים -20% שיפוע ויותר
- A4–טרה רוסה ורנדזינה ; על מדרונות מתונים -עד 20% שיפוע עד תלולים יחסית
- A7–גרומוסול חום ; קרקעות קולוביות-אלוביות אדומות וטרה רוסה
- B1–רנדזינה חומה ; על מדרונות תלולים -20% שיפוע ויותר
- B2–רנדזינה חומה ; על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית -עד 20% שיפוע
- B3–רנדזינה חומה ורנדזינה בהירה ; על מדרונות תלולים -20% שיפוע ויותר
- B4–רנדזינה חומה ורנדזינה בהירה ; על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית -עד 20% שיפוע
- B6–גרומוסול חום ורנדזינה חומה
- E1–קרקעות אלוביות חמריות וגלי
- E2–פרה-רנדזינה
- E3–קרקעות חמרה
- E4–קרקעות חמרה חולית
- H2–גרומוסול חום וחום -אדום אקומולטיבי (על גבעות) מכיל גיר
- H3–גרומוסול חום ואקומולטיבי -על גבעות- מכיל גיר וקרקעות חומות כהות רזידואליות
- H4–גרומוסול הידרומורפי וגלי גרומוסולי
- H5–גרומוסול חום אלובי וגרומוסול הידרומורפי
- H7–קרקעות קולוביות-אלוביות וגרומוסול
- V1–חול נודד ; שדות חול ופרה-רנדזינה
- V2–חול נודד ושדות חול
- V5–חול נודד; שדות חול ופרהרנדזינה

- נחל תנינים
- פשט הצפה
- גדות האפיק
- אזור חייץ 5 מטר
- אזור חייץ 10 מטר
- אזור חייץ 15 מטר
- אזור חייץ 20 מטר
- אזור חייץ 30 מטר
- אזור חייץ 40 מטר
- אזור חייץ 50 מטר
- אזור חייץ 100 מטר

מקורות

בנט"ל 2017

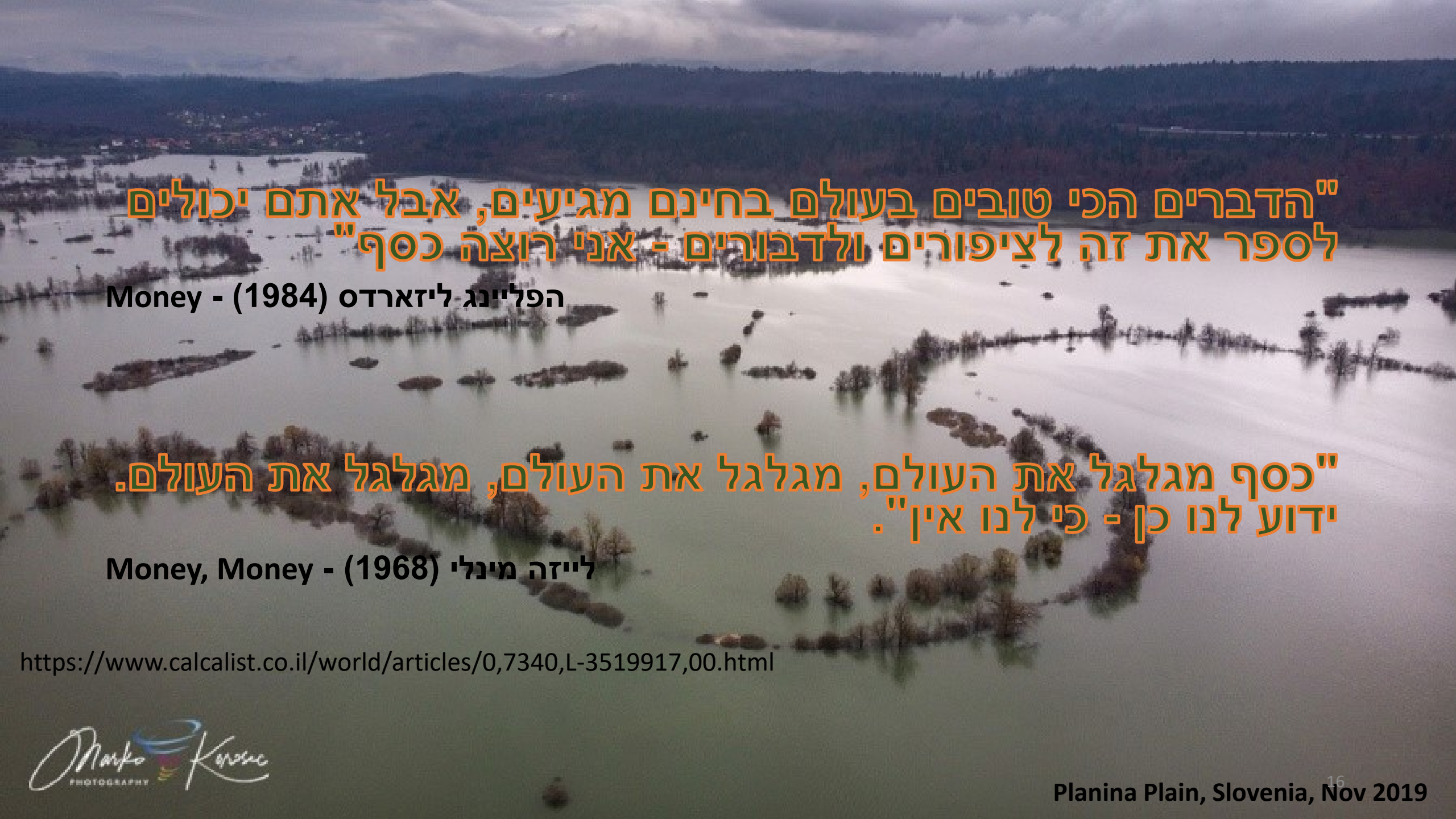
יחידות מרחביות של פשטי הצפה



מבט על, לא בקנ"מ

סיכום ביניים

- מאפיינים של פשטי הצפה: הידרולוגיה, גיאומורפולוגיה, פדולוגיה, אקולוגיה ותכנון
- גישה מתכללת (אינטגרטיבית) למיפוי פשטי הצפה
- הצגה של רעיון "יחידות פשטי הצפה"



"הדברים הכי טובים בעולם בחינם מגיעים, אבל אתם יכולים לספר את זה לציפורים ולדבורים - אני רוצה כסף"

הפליינג ליזארדס (1984) - Money

"כסף מגלגל את העולם, מגלגל את העולם, מגלגל את העולם. ידוע לנו כן - כי לנו אין".

לייזה מינלי (1968) - Money, Money

https://www.calcalist.co.il/world/articles/0,7340,L-3519917,00.html

Planina Plain, Slovenia, Nov 2019

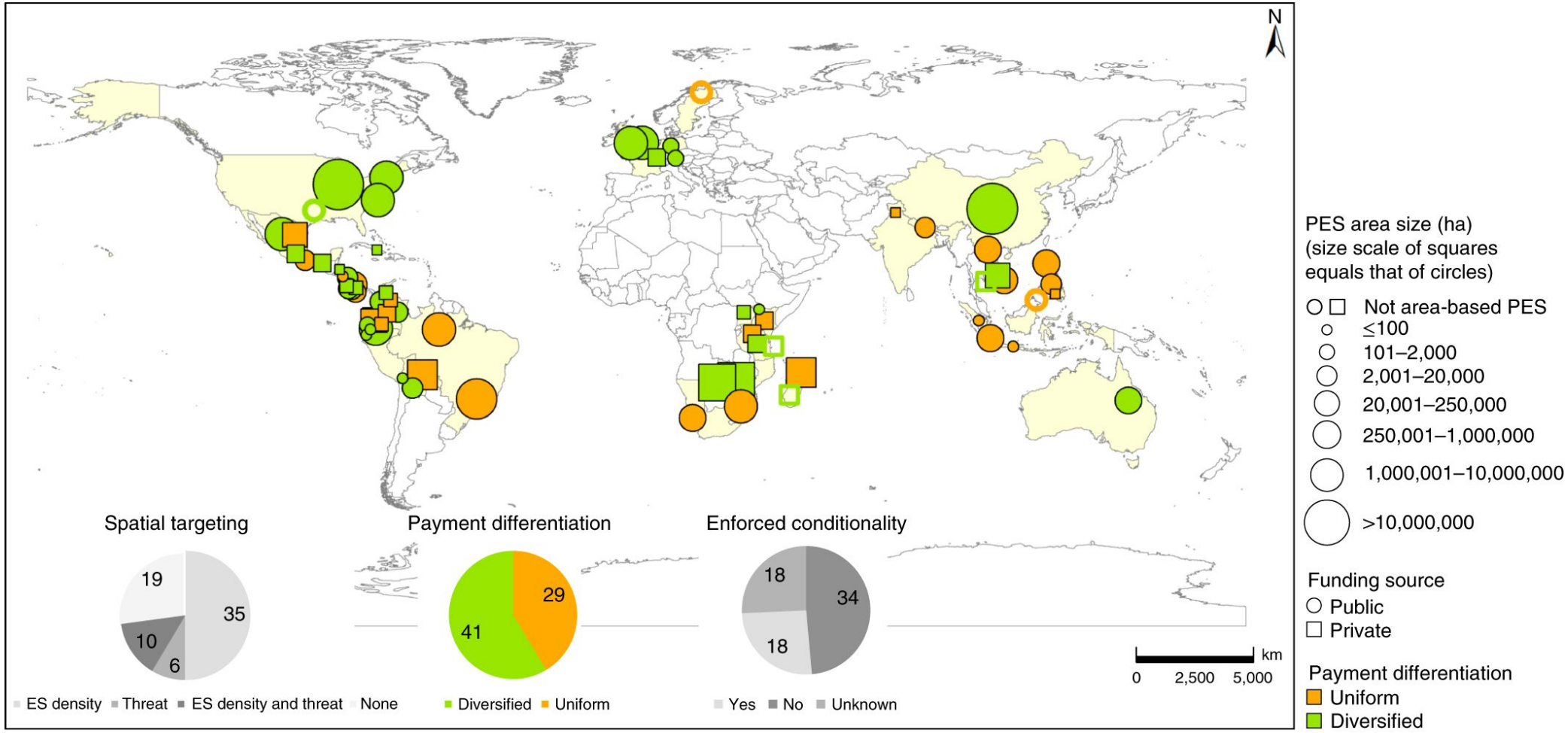
כלים כלכליים לנהול פשט ההצפה

כלים כלכליים לויסות ושמירה על שרותי המערכת האקולוגית

- Payment for Ecosystem Services (PES)
- סובסדיה דרך הקלה במס רכוש או מיסים אחרים
- תמיכה ישירה בחקלאים שמאמצים ממשקי גידול משמרי קרקע

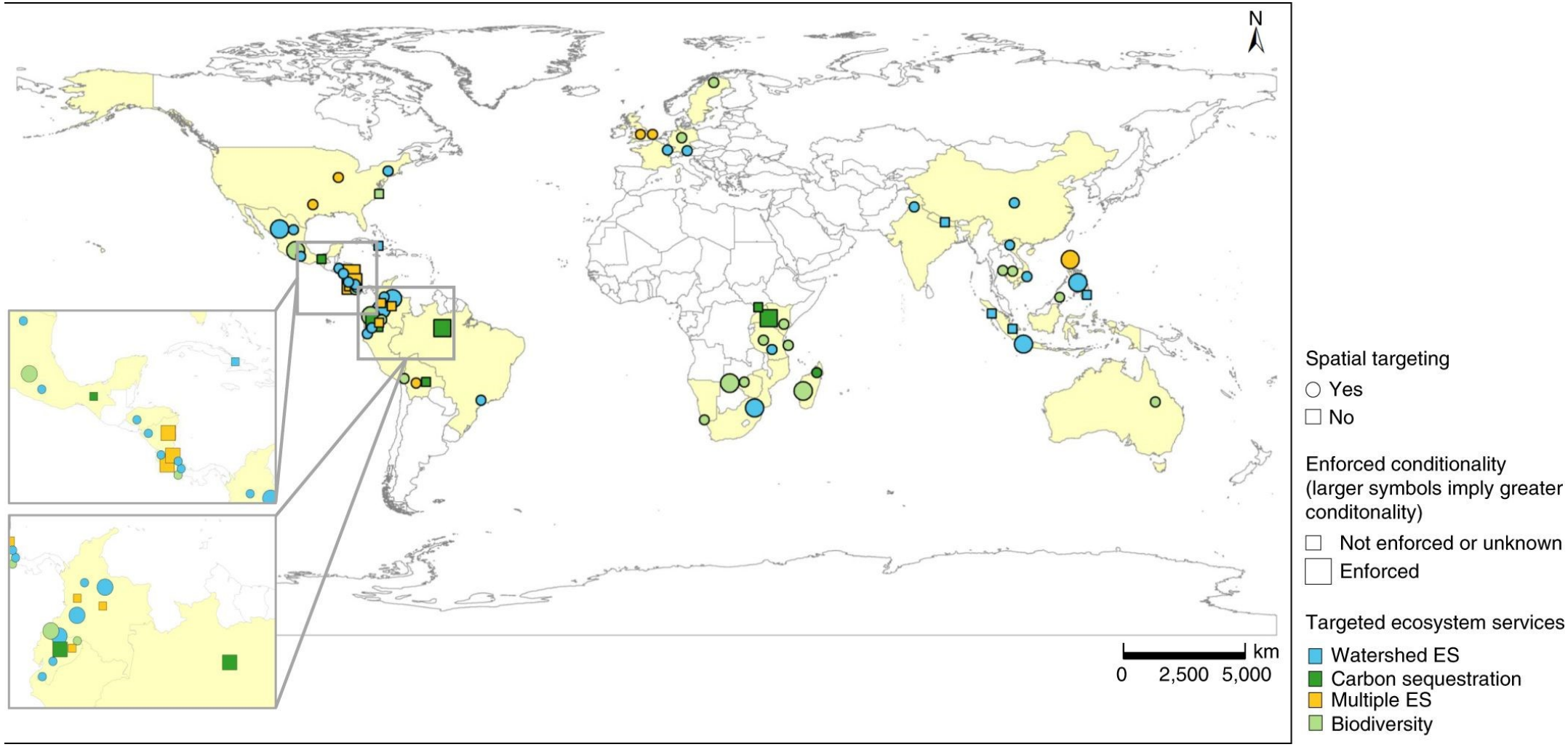
המחקר מתמקד בשתי הגישות הראשונות.

World Adoption of PES: Size scale



Wunder et al. 2018 (Nature and Sustainability 1:145-150)

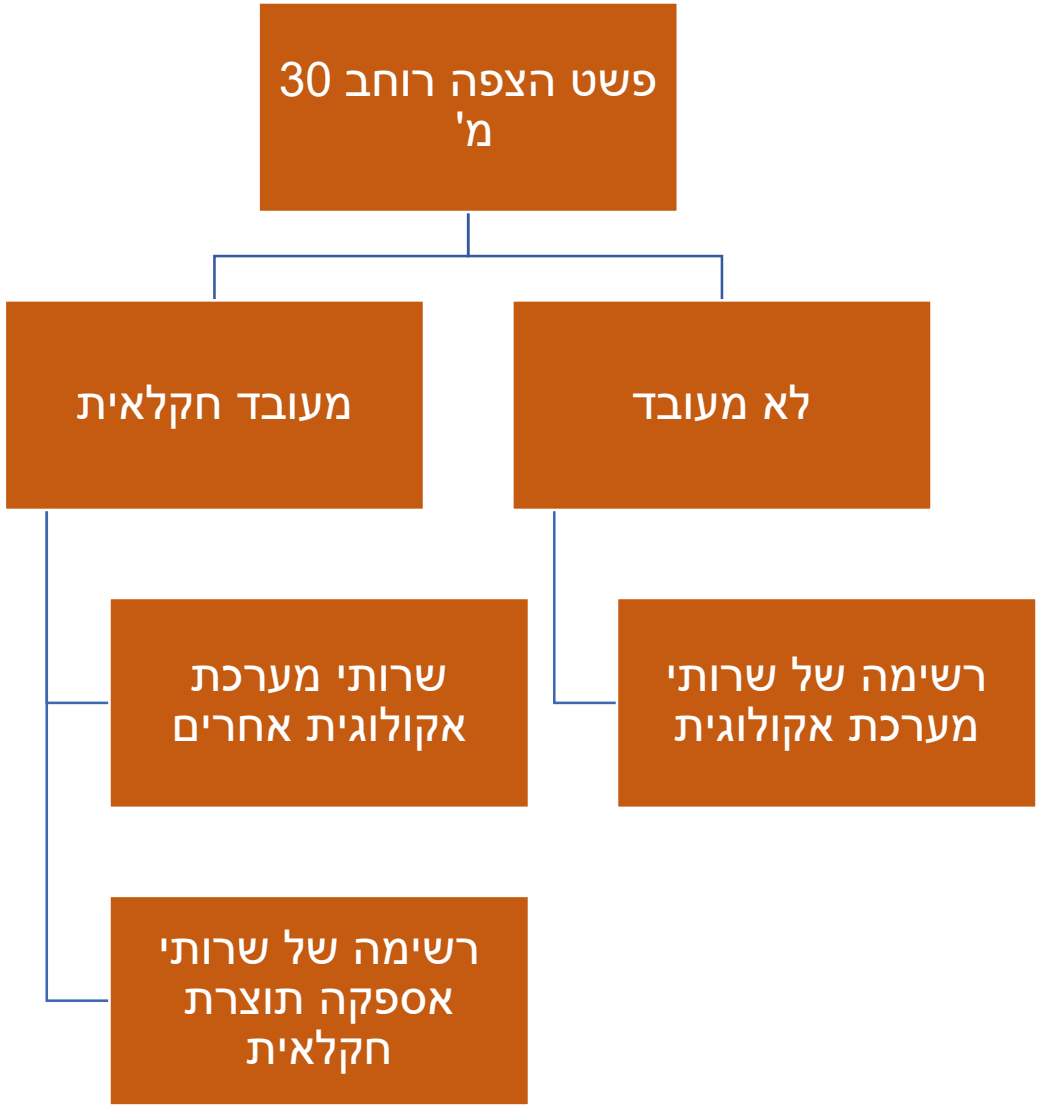
Targeted Ecosystem Services

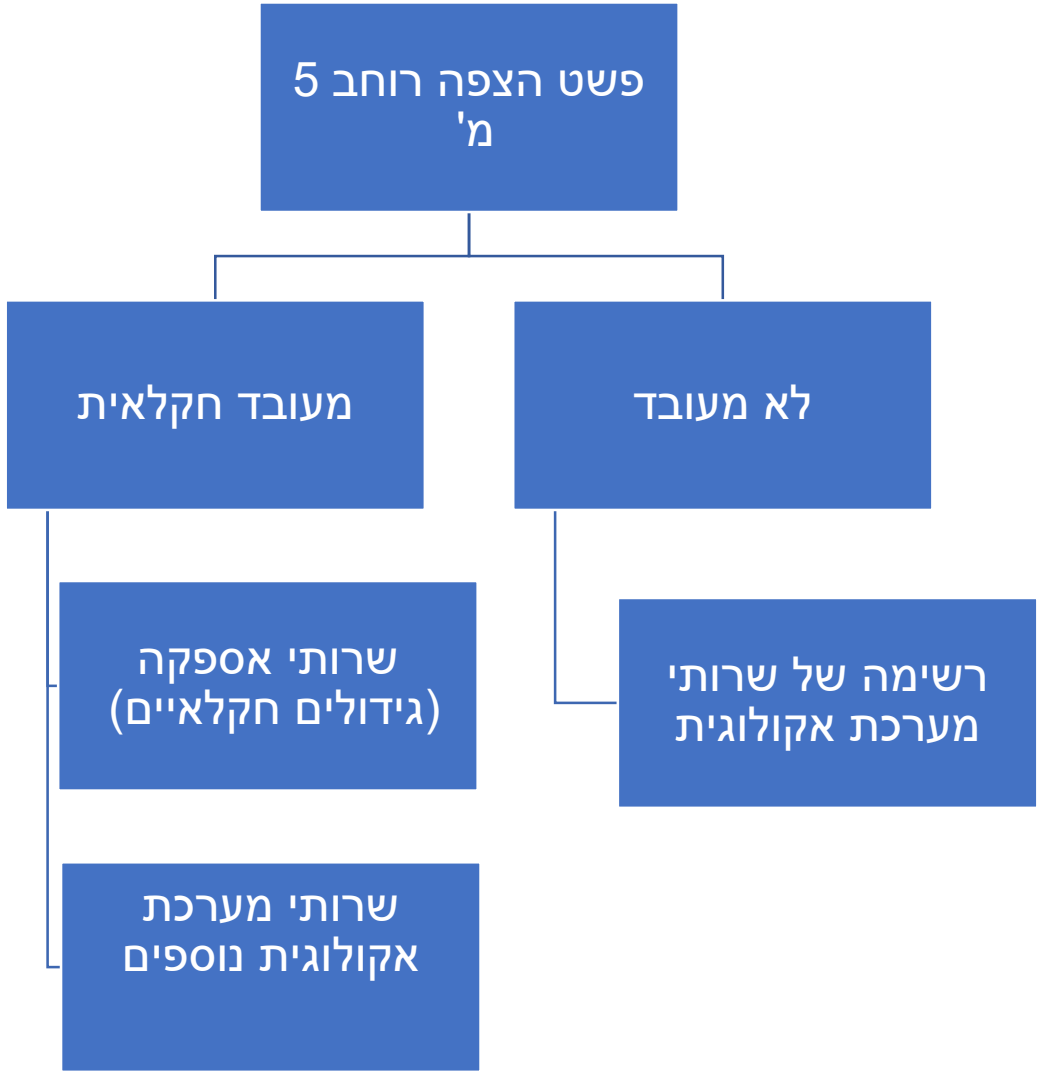


Wunder et al. 2018 (Nature and Sustainability 1:145-150)

שלבים בהערכה הכלכלית

1. הערך הכלכלי של כל פשט הצפה נותח בארבעה קני מידה:
   i. פשט הצפה ברוחב 5 מ'.
   ii. פשט הצפה ברוחב 30 מ'
   iii. פשט הצפה ברוחב 100 מ'
   iv. פשט הצפה אינטגרטיבי
2. מיפוי שמושי הקרקע (מבונה/חקלאי/פתוח לא חקלאי)
3. מיפוי חלקי של שרותי המערכת האקולוגית
4. הערכה כלכלית ביחס לכל אחד משרותי המערכת האקולוגית
5. חישוב הערך הכלכלי הכולל של כל פשט הצפה בקני מידה שונים, ובהינתן שרותי המערכת אקולוגית שונים.


פשט הצפה רוחב 30 מ'
מעובד חקלאית
לא מעובד
שרותי מערכת אקולוגית אחרים
רשימה של שרותי אספקה תוצרת חקלאית
רשימה של שרותי מערכת אקולוגית


פשט הצפה רוחב 5 מ'
מעובד חקלאית
לא מעובד
שרותי אספקה (גידולים חקלאיים)
שרותי מערכת אקולוגית נוספים
רשימה של שרותי מערכת אקולוגית

שרותי מערכת אקולוגית בפשטי הצפה של נחלים במחקר הנדון

1. ויסות שטפונות חלקי (על ידי חלחול מי גשמים)
2. מניעת סחף קרקע (קרקע נשארת על פשט ההצפה. קרקע שנסחפת מההר מושקעת בפשט ההצפה ולא נסחפת עם הזרם)
3. טיהור מים (נוטריינטים שמורבדים על פשט ההצפה ומוריד עומס ריכוזים מהמערכת הנחלית)
4. קיבוע פחמן אורגני (ריבוד של חומר אורגני שנישא על ידי הנחל, מורבד ומתפרק בפשט ההצפה. העשרה של הקרקע)

תוצאות ההערכה הכלכלית

פשטי הצפה מעובדים
נחלים ציפורי, תנינים, חדרה

תובנות לבחירת כלים כלכליים

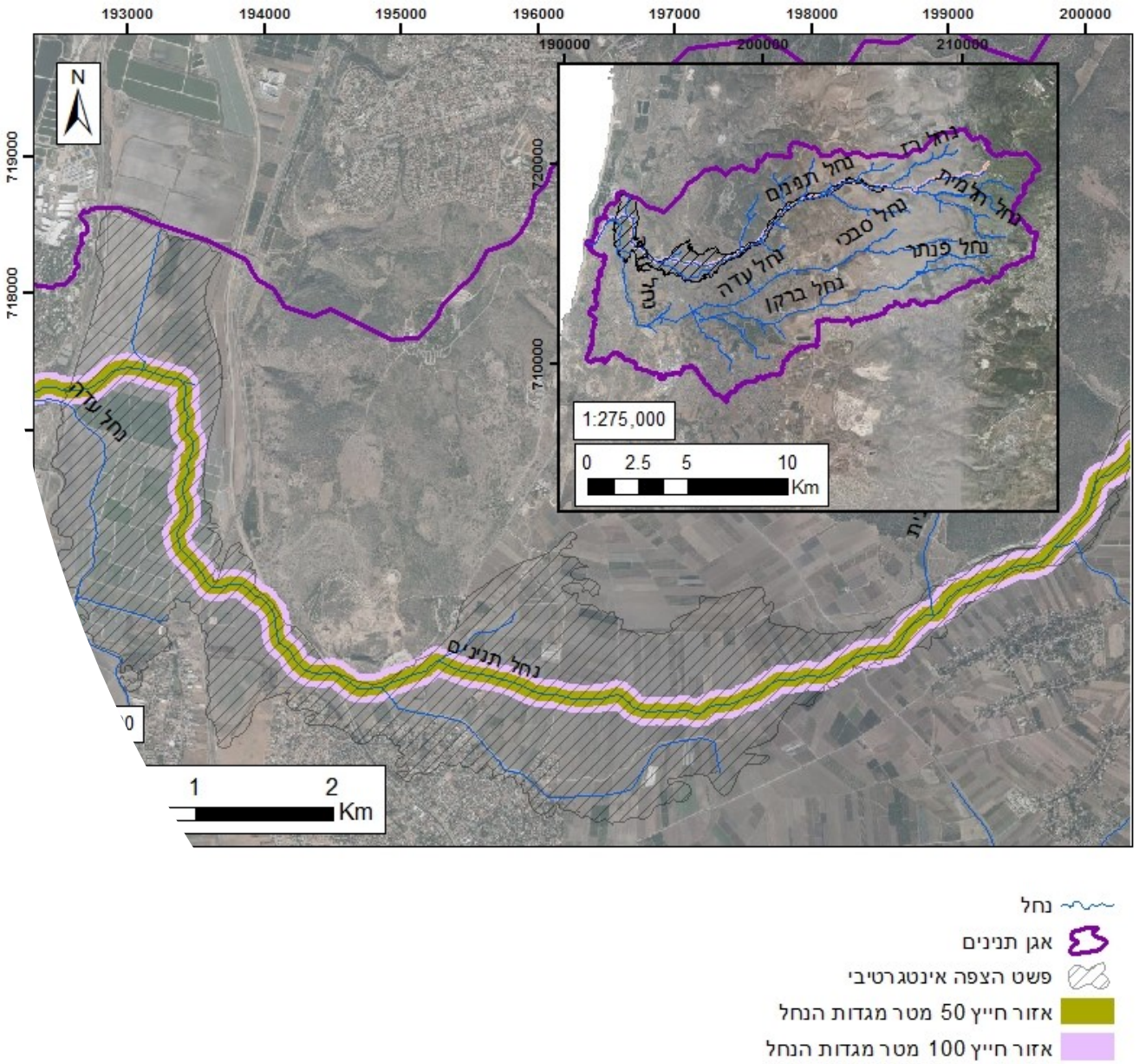
- פשט הצפה ברוחב 5 מ' כרוכה בהפסדים מגידול חקלאי של בין 12,000 ₪ (נחל תנינים) ועד 465,000 ₪ (נחל ציפורי). הכנסות אלה של החקלאים נעשות למעשה בשטח המוגדר כשטח של פשט הצפה 5 מ', ואין מקום לפיצוי חקלאי בגין הצפה או פגיעה בגידול חקלאי בשטח זה.

- הרצון להרחיב את פשט ההצפה לרוחב של 30 מ' כרוך למעשה באובדן הכנסה לחקלאי מייצור חקלאי בהיקף שנע בין 138,000 ₪ (נחל תנינים) ובין 1.778 מיליון ₪ (נחל ציפורי). הרחבה של פשט ההצפה כרוכה באובדן של הכנסה משירותי אספקה, אבל מאידך, היא מספקת תועלת משירותים משמעותיים של המערכת האקולוגית. ערך של שירותי המערכת האקולוגית בפשט ההצפה עד 30 מ' מעובדים נאמד בכ-1.435 מיליון ₪ בנחל ציפורי, ואנו סבורים שערך חיצוני זה יהיה לפחות פי שלושה בהיעדר עיבוד חקלאי.

בחירת כלים כלכליים

העיקרון לבחירת כלי מדיניות ואופן החלתו תלוי בשלושה מרכיבים מרכזיים:

1. הזכויות על הקרקע.
2. מצב שבו התועלת משירותי המערכת האקולוגית עולה על התועלת מאספקת שירותי אספקה (תוצרת חקלאית).
3. עלות ההמרה: משמע, עלות השינוי בייעוד הקרקע (למשל ממטעים לשטח פתוח).



התאמת הכלים הכלכליים למערכת פשטי ההצפה של הנחלים שנחקרו

1. **מנגנון PES : תשלומים באמצעות קרן להשקעה באספקת שירותי מערכת אקולוגית.**

היקף התשלומים במקרה זה ינוע בין המינימום של שירותי מערכת אקולוגית שכבר מסופקים על ידי החקלאי ועד למרב התועלת שנגזרת לחקלאי בגין פעילות חקלאית בשטח פשט ההצפה של עד 30 מ' רוחב. באופן ספציפי, היקף ההשקעה מהקרן בכל אחד מהנחלים (השקעה לשנה בש) יהיה:

- נחל יצחק: בין 99,523 ש לבין 596,250 ש לשנה.
- נחל תנינים: בין 285,503 ש לבין 603,003 ש לשנה.
- נחל ציפורי: בין 305,757 ש לבין 1,778,209 ש לשנה.

התאמת הכלים הכלכליים למערכת פשטי ההצפה של הנחלים שנחקרו

2. הקלה במיסוי כתמריץ לאספקת שירותי מערכת אקולוגית

קבלת הסובסידיה מותנית בביצוע פעולות משלימות שיש בהן כדי לספק שירותי מערכת אקולוגית בפשט ההצפה;

קביעת גובה הסובסידיה פרופורציונית לוויתור של החקלאי על התועלת משירותי יצרנות שמוחלים על השטח הצמוד;

אין צורך בהערכה מדויקת של שירותי המערכת האקולוגית החלופיים שמספק פשט ההצפה;

אין באפשרותנו לתת הערכה מדויקת ביחס להיקף ההפחתה במיסוי, אך אנו סבורים שהאימוץ של גישה זו רלוונטי לניהול של פשט ההצפה בתחום שבין 30 מ' רוחב לבין שאר שטחי פשט ההצפה האינטגרטיבי.

התאמת הכלים הכלכליים למערכת פשטי ההצפה של הנחלים שנחקרו

3. תמיכות לאימוץ מנגנוני עיבוד חקלאי משמרי קרקע ומים.

בדומה לתשלומים עבור אספקת שירותי מערכת אקולוגית, גם מנגנון זה כולל ייעוד קרן ציבורית (או פרטית) לתשלומים עבור אספקת שירותי מערכת אקולוגית, אבל הם מסופקים על השטח החקלאי המעובד.

אספקת שירותים בהיקף רחב יותר מאלה שמספקת החקלאות הקונבנציונלית מתקבלת באופן עקיף, על ידי אימוץ של ממשקי גידול ששומרים על בריאות הקרקע, כמו אי-פליחה, הכנסה של גידול כיסוי ועוד.

היקף התמיכות במסגרת מנגנון זה ייקבע בהתאם להיקף האימוץ על ידי החקלאי של הממשק המשמר. כלי זה ישים באופן פשוט יחסית, היות שהוא יכול להישען על מערכת תמיכות ישירה שקיימת במשרד החקלאות ופתוח הכפר, באמצעות האגף לשימור קרקע וניקוז ובמימון חלקי של מיכון והוצאות עיבוד הנדרשים באימוץ וביישום של ממשקי שימור קרקע.

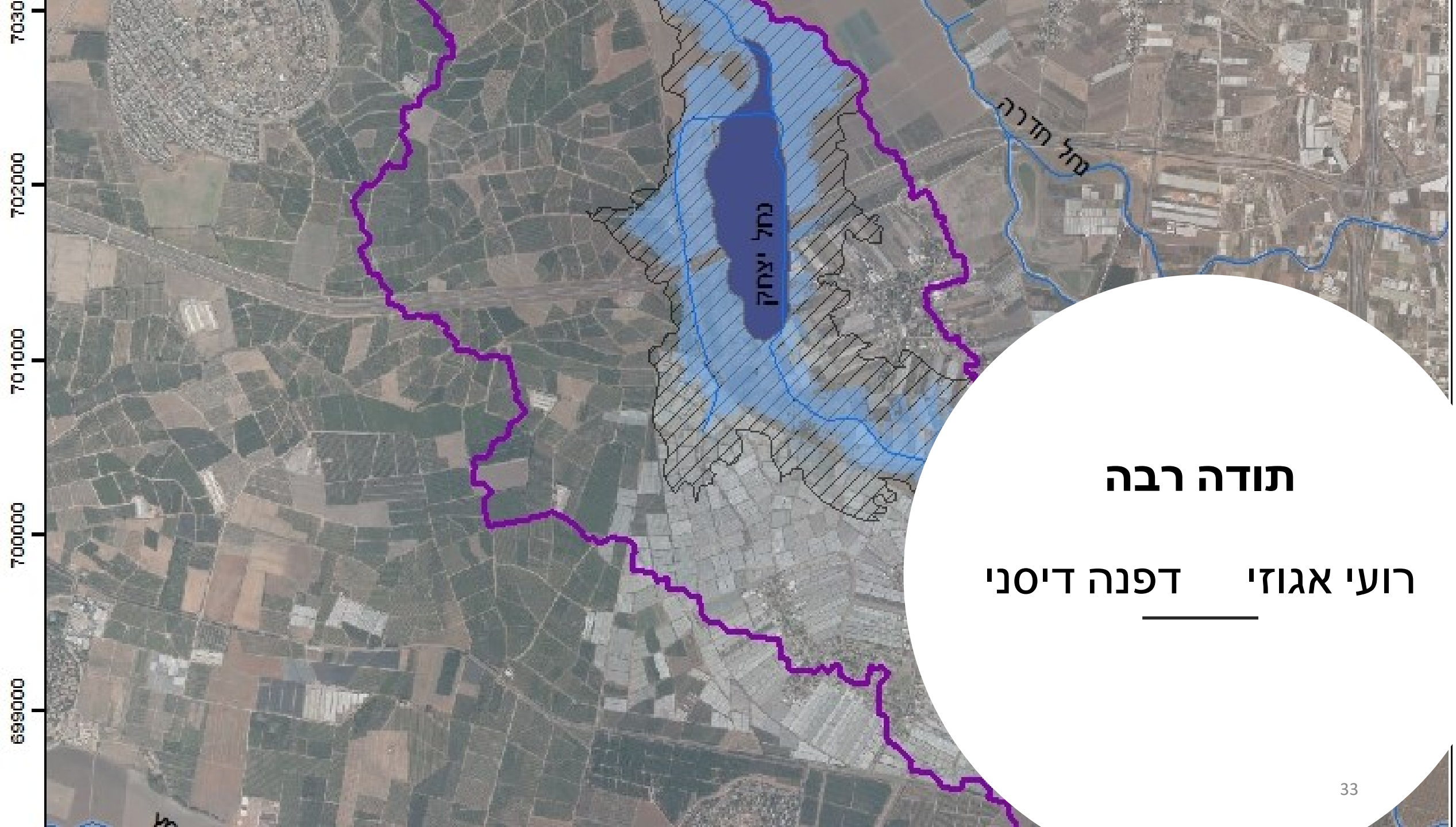
אנו ממליצים להקים אפיק תמיכה ישירה מלאה בממשק גידול שירות (service crop) שכל מטרתו שיקום אקולוגי של בתי גידול של פשט הצפה והעצמה של שירותי המערכת האקולוגית, בדגש על ויסות שיטפונות, טיהור מים, מניעת סחף קרקע והעשרת המגוון הביולוגי שיחליף ממשק של גידול חקלאי כלכלי כלשהו (cash crop) .

נסכם

- מחקר זה תורם להתמודדות עם אחד האתגרים החשובים העומדים לפתחנו, והוא ייעול תפקוד המערכת האקולוגית בפשטי ההצפה של נחלי ישראל.
- פשטי הצפה הם בראש ובראשונה יחידות נוף טבעיות שנוצרות כחלק מפעילות הנחלים. בתור יחידות טבעיות ביו-פיזיקליות הם מספקים שירותי מערכת שתועלתם רבה ביחס לשטחם המצומצם, אולם השפעות אנתרופוגניות רבות בפשטי ההצפה גרמו לחוסר יעילות בתפקוד המערכת ובאספקת שירותי המערכת האקולוגית.
- כדי להעצים את שירותי המערכת האקולוגית אנו נוקטים בגישה כלכלית של מתן תמריצים או מערכת אסדרה כלכלית שתביא לקיומה של פעילות אנתרופוגנית יעילה, בד בבד עם העצמה של שירותי המערכת האקולוגית בפשטי ההצפה.
- כדי ליישם גישה כלכלית זו אנו אומדים בשלב ראשון את היקף שירותי המערכת האקולוגית בכל דונם נתון ואת הערך הכלכלי שנגזר לחברה או לחקלאי מהשירותים האקולוגיים של אותו תא שטח. זיהוי שירותי המערכת נעשה באמצעות מיפוי המאפיינים ההידרולוגיים, הגיאומורפולוגיים והפדולוגיים. הניתוח של שירותי המערכת האקולוגית התייחס לשטח זה ולפשטי הצפה שרוחבם 5, 30 ו-100 מ' כחלופות לשטח פשט ההצפה האינטגרטיבי.

עוד נסכם

- הערך הכלכלי של כל פשטי ההצפה בגדלים שונים ובנחלים שונים חושב תוך התייחסות לשלושה מרכיבים מרכזיים: שירות של אספקת מזון בשטחים מעובדים, שירות של אספקת שירותי תמיכה וויסות בשטחים מעובדים, ושירות של אספקת שירותי תמיכה וויסות בשטח לא מעובד.
- ההערכה של שרות אספקת מזון נעשה באופן מדוקדק מאוד על בסיס תחשיבי הגידול החקלאי בכל תא שטח.
- ההערכה של היקף השירות האקולוגי בהיעדר שימוש חקלאי היא קשה יותר, ודורשת מחקר הידרו-גיאומורפולוגי שלא בוצע במסגרת מחקר זה.
- כמובן, שלצורך קביעת מדיניות באופן ישיר בכל אחד מהנחלים הנלמדים או בפשטי הצפה אחרים, יש צורך לאמוד באופן ישיר את מידת האספקה של שירותי המערכת האקולוגית בהינתן/ובהיעדר גידול חקלאי כדי לתת אומדן מדויק.



תודה רבה

רועי אגוזי דפנה דיסני