



מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
האגף לשימור קרקע וניקוז



המדריך לגיבוש תוכניות אגניות לניהול סיכונים שיטפונות

הפצה 1 / גרסה 1- 1.9.2021

תוכן עניינים

רקע 2

1. סקר הסיכונים 4

2. תכנית המענה 40

3. היבטים יישומיים 50

צוות יועצים מלווה:

תכנון עיר ואזור – ניר שחר, אמיתי שטרן, אילן איזן (א.ג.
איזן – אדריכלים ובוני ערים)
כלכלה - מיכל גרוסמן (Aviv AMCG), גדי רוזנטל (כיוון)
GIS – גיא ניזרי

צוות מקצועי – אגף לשימור קרקע וניקוז

ד"ר ג'ניה גוטמן
דיאנה פאנוס
בני יעקבי
אלון רונן
חן רוזיליו
ערן אטינגר

אנחנו מתרגשים! תוצר זה הוא פרי עמל של שותפות ושותפים רבים ואנו אומרים תודה!

להנחיות והכלים האוטומטיים שמלווים אותן הורים רבים - הן מתוך הצוות המקצועי של האגף לשימור קרקע וניקוז, הן מצד רשויות הניקוז והנחלים שהיו שותפות מקצועיות בגיבוש ההנחיות, וגם רשויות שניסו "על בשרך" את ההנחיות במסגרת הפיילוט. תודתנו העמוקה לצוותים מקצועיים ויועצים שליוו את גיבוש ההנחיות (וארגז הכלים האוטומטי) ואת הפיילוט, שאפשרו לנו לגבש את התוצר המתקדם ביותר בתחום ניהול סיכונים שיטפונות. תודה לצוות של אגמא שבנה אתר אינטרנט ייעודי מתקדם ומהמם.

רקע

מטרת התכנית לניהול סיכונים שיטפונות הנה מעבר לתכנון אסטרטגי במקום ביצוע נקודתי והיא כוללת (1) גיבוש תמונת מצב עתידית של הפיתוח בתחום האגן (2) גיבוש בסיס מידע אודות סיכונים הצפות בתחום פשט/י הצפה באגן הניקוז, (3) בניית תכנית מענה אגנית המורכבת ממגוון פתרונות להימנעות מיצירת הנזקים ולצמצום הנזקים תוך שימוש בכלים תכנוניים וכלכליים.

עבודה לפי המתודולוגיה תאפשר להגיע לתוצאות הבאות:

1. הערכת מיקום פשט ההצפה העתידי של הנחלים לאור תרומת הנגר העתידית מאזורים מפותחים, התורמים את הנגר למורד.
2. הערכת גובה הנזק הכלכלי הפוטנציאלי בפשט ההצפה העתידי בחלופת האפס (חלופת המשך מצב קיים "Do nothing" כלומר חלופה שבה לא נעשה דבר על מנת לצמצם את ההצפות והנזק.
3. התראה לגבי שימושים רגישים המצויים כבר כיום בסכנת הצפה, אשר רצוי לשקול למצוא עבורם פתרונות נקודתיים מידיים.
4. טיוב התכנון בכל הרמות – שימוש באסטרטגיות מניעה והתאמה: הסטת פיתוח מתוכנן לאזור שמחוץ לאזור הסכנה, או ביצוע התאמות מסוגים שונים של התכנון והפיתוח באופן שיצמצם את פוטנציאל הנזק.
5. טיוב השימוש באסטרטגיית ההגנה – בחינה והשוואה בין חלופות שונות של פתרונות הנדסיים – אקו-הידרולוגיים כמענה להגנה על שימושי קרקע קיימים כיום, או כאלו שלא ניתן לייצר שינוי משמעותי בתכנון שלהם – באופן הממקסם את התועלת של חלופת ההגנה. זאת באמצעות שימוש בכלי בחינה של עלות-תועלת, אשר מפנימים גם את עלויות הפרויקט לצד תועלות כלכליות (הנזק שנחסך) ותועלות נוספות, כגון יצירת שטח ציבורי פתוח איכותי לתושבים הגרים בסביבת הנחל.
6. שמירה על שטחים פתוחים, ומניעת פיתוח, באזורים במעלה אגן הניקוז שיידרשו לצורך ניהול נגר בעתיד.
7. בניית כלי עבודה ומערכי עבודה שיאפשרו טיפול שוטף מיטבי ביוזמות תכנוניות בתחום אגן הניקוז.

כלי עזר: ההנחיות מלוות על ידי כלים ממ"גיים (שכבות ריקות), חישוביים (טבלאות מוכנות), תכנוניים וכלכליים שפותחו במטרה להקל על ביצוע הסקר והתכנון ולאפשר הזנת נתונים למפת תכנית ארצית אחידה. יש להשתמש בכלים אלו.

צוות עבודה: יש לגבש צוות עבודה שיהיה מחויב למהלך, ילווה אותו לאורך שלבי התכנון ויוודא שהמידע (כגון שכבות מידע תכנוני, נתוני תכן הידרולוגיים וכד') המוזן לפרויקט עדכני. בראש הצוות יעמוד מנכ"ל רשות הניקוז או המנהל הראשי של הרשות. הצוות יורכב מנציגי הגופים הבאים שתחום אחריותם חל בתחום אגן הניקוז הרלוונטי:

- לשכ/ות התכנון
- מחוז/ות רשות מקרקעי ישראל
- מחוז/ות משרד הבינוי והשיכון
- אגף שימור קרקע וניקוז במשרד החקלאות
- נציגים של גופים אחרים, בהתאם להחלטת רשות הניקוז

הצוות יתכנס ככל שיידרש, לצורך קידום העבודה השוטפת להכנת התכנית.

צוות מלווה: יוקם צוות מלווה שיהיה אחראי על ליווי, מעקב ובקרה של הכנת התכנית. הצוות יורכב מאנשי צוות העבודה שפורטו לעיל, ובנוסף נציגים של רשויות מקומיות, המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים, אשכול רשויות במידה והדבר רלוונטי, גופי החברה האזרחית הרלוונטיים ועוד, לשיקול רשות הניקוז. תפקיד הצוות להנחות את התהליך, לוודא ביצוע לפי המתודולוגיה, לסייע בהסרת חסמים, לקבל החלטות בנקודות הכרעה, ולהעביר לאגף לשימור קרקע הערות והצעות לשיפור המתודולוגיה.

שותפים: בתחילת העבודה יש ליידע את הגופים הבאים על הכנת התכנית ותהליך העבודה הצפוי, וזאת על מנת לייצר קשר אשר יסייע בקבלת חומרים ודיוקם במהלך העבודה, ובהמשך הצגת תוצרים והתייעצות לגביהם: ועדות מקומיות, רשויות מקומיות (עיריות, מועצות מקומיות ומועצות אזוריות בתחום האגן), בדגש על אזור פשט ההצפה.

עבודה בתנאי אי-ודאות: חשוב להבהיר כי העבודה מתבצעת בתנאים רבים של אי-ודאות ועם זאת, תוצריה מאפשרים קפיצת מדרגה משמעותית ונדרשת בעולם קבלת ההחלטות הן בנושאי תכנון והן בנושאי הידרולוגיה, ובעיקר, בקשר שבין השניים, ובהשפעה ההדדית שלהם אחד על השני, כך שניתן לראות את התמונה האגנית המלאה בצורה נהירה. אי הוודאות בעבודה הנוכחית באה לידי ביטוי בנושאים הבאים:

(1) חוסר ודאות הידרולוגי- האפשרות לחזות במדויק את עצמת אירועי הגשם ומיקומם, רציפות הופעתם, תגובת השטח לאירוע, חסימת ערוצי זרימה וכו' היא מוגבלת. במקרים מסוימים- היעדר נתוני ספיקה בנחלים דורשים הפעלת מודלים נוספים שמכניסים דרגות נוספות של אי-ודאות.

(2) חוסר ודאות אקלימי - השפעותיו העתידיות של משבר האקלים על משטר הגשמים (תדירות, עוצמת ומשך אירועי הגשם) אינן ודאיות. המדריך גיבש הנחות יסוד מחמירות בנוגע לביטוי של תחזיות פיתוח ואופן הפיתוח, כך שנושא שינוי האקלים יקבל ביטוי באמצעות מקדם ההגנה הנוסף שהנחות אלו מספקות.

(3) חוסר ודאות תכנוני - היקף מימוש התכנון והפיתוח אינו ידוע, שכן ישנן תכניות ברמות שונות, חלקן לא מפורטות, שלא ניתן לדעת האם ומתי ימומשו ובאיזה אופן (האם יתחשבו בשיקולי ניהול נגר או לא, אילו שימושים בדיוק ימוקמו בכל מקום). ישנן גם תכניות מפורטות שלא ממומשות לעיתים משיקולים שונים.

הגישה המוצעת במדריך זה הינה קביעת סט הנחות יסוד מנומקות, המבוססות על תרחישים מחמירים, ועבודה על פיהן. כמו כן, ניתנת גמישות לצוות התכנון להתערב ולשנות חלק מהנחות היסוד בהתאם לממצאים שעולים מהחקירה של המאפיינים הספציפיים של אותו האגן ולעקרון המהותיות.

ההנחה העומדת בבסיס העבודה בנוגע לחישוב פוטנציאל הנזק הכולל בתחום פשט ההצפה היא שבמקומות מסוימים ההערכה תהיה בחסר, ובמקומות אחרים בעודף, אך ההערכה הסופית תהיה סבירה כתוצאה מהקיצוץ בין העודף והחסר.

עקרון המהותיות: לפי עקרון זה, במידה ומתעוררת שאלה לגבי **הצורך** בחקירה מעמיקה של מרכיב מסוים מהעבודה, או **עומק החקירה** הנדרש כדי לברר מרכיב זה, יש לבדוק תחילה (1) האם מרכיב זה הוא חלק משמעותי מהתוצר (2) האם שינויים במרכיב זה משפיעים על התוצאה הסופית (זאת אומרת, כשמרכיב זה משתנה, התוצאה משתנה, קרי בדיקת רגישות). עבור מרכיבים שתוצאת הבדיקה בשאלות אלו הינה שלילית – אין להשקיע משאבים נוספים בחקירה מעמיקה שלהם.

1. סקר הסיכונים

מטרת חלק הזה של העבודה היא למפות את פוטנציאל הנזק העתידי בתחום אגן הניקוז – איפה בשנת 2040, על סמך המידע התכנוני העדכני כיום, יהיו הנזקים הכבדים ביותר, ומה יהיה גובהם.

התוצאות יתקבלו בשתי רמות:

- ברמה מרחבית – תוצג מפה של אזור הסכנה, וחלוקה שלו לתתי אזורים לפי מידת הנזק המשוקלל הצפויה בכל אזור
- ברמה כלכלית – יוצג חישוב של פוטנציאל הנזק הכולל בכל הסתברות של אירועי שטפון והצפה, וכן תוחלת נזק שנתית

בנוסף, התוצאות יאפשרו ביצוע חיתוך של פוטנציאל הנזק לפי סוג התכנית וסוג שימוש הקרקע, לרבות שימושי קרקע חקלאיים, וכן חיתוך לפי תחומי שיפוט של רשויות מקומיות.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • העבודה מניחה מימוש מלא של האזורים המוגדרים לפיתוח בכל סוגי התכניות הידועות בעת הכנת התכנית -מפורטות, כוללניות, ואזורים המיועדים לפיתוח בתכניות מחוזיות ובתכנית האסטרטגית 2040 - למעט מרקם עירוני בתמ"א 35 שלא יילקח בחשבון. מובהר כי במקרה בו קיימת תכנית לפיתוח מכל סוג בשטח מסוים, גם אם לא מומשה, העבודה תתייחס לפיתוח המתוכנן ולא לשימוש הקיים בפועל (לרבות אם קיים שימוש חקלאי). • הצפות בשטח בנוי יפגעו רק במפלס הקרקע (קומת הקרקע) ובקומות תת קרקעיות במידה וקיימות (שתיים לכל היותר). • מימוש מלא של תכניות ברמה מתארית (מאושרות ובהכנה), תכניות מאושרות ברמה מחוזית ומתחמים לפיתוח בתכנית האסטרטגית לדיור (הנזק בשטחים אלו יחושב בנפרד מהנזק בתכניות מפורטות). • הפיתוח החדש מייצא 100% מהגגר (הנחיה מחמירה של מנהל התכנון) • גידולים ומבנים חקלאיים – יישארו ללא שינוי ביחס לנתונים העדכניים. • פוטנציאל נזק במבנים קיימים שאינם מוסדרים סטטוטורית בתכנית (אינם מופיעים בשכבות תכנון) – בהתאם לרשות. מפלס הפיתוח של בניה מתוכננת באזור פשט הצפה אינו מורם. • התכנית אינה מתייחסת לשטחי הצפה מנותקים מנחל, אשר ההצפה בהם נגרמת כתוצאה משקע טופוגרפי שבו נצברים מי גשם. • התכנית אינה מתייחסת לשטחי הצפה שנוצרים כתוצאה מכשלים במערכת הניקוז המקומית של יישובים. | <p>הנחות יסוד לשלבי סקר הסיכונים</p> |
|---|---|

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • שכבות תכנוניות (תמ"מים, כוללניות באגן הייעודי, אסטרטגיות, מפורטות תחת פשט ההצפה, שימושים רגישים) • תכנית הזנת נתונים ממ"גיים (קיימת בארגז הכלים הייעודי, יש לעבוד לפיה) • נספח תכנוני בקובץ אקסל (ארגז כלים) הכולל: <ul style="list-style-type: none"> - הנחיות לקיבוץ ייעודי קרקע לקבוצות שוות נזק - רשימת ייעודי קרקע תכנוניות כוללניות אשר אין להתייחס אליהם כשטחים המיועדים לפיתוח לצורך מפות פתוח-פיתוח - רשימת ייעודי קרקע בתמ"מים אשר יש להתייחס אליהם כשטחים המיועדים לפיתוח - טבלאות לחישוב פוטנציאל הנזק בשטחים מתוכננים, בהתחשב בסוג התכנית ושימוש הקרקע, ובשטחים חקלאיים, והסברים לגבי השימוש בהן. - הנחיות למיפוי ייעודי קרקע רגישים • נספח הידרולוגי | <p>עזרים שיש להשתמש בהם במהלך העבודה</p> |
|---|---|

סקר הסיכונים יהיה יעיל, רלוונטי וממוקד לאחר מיצוי המידע המאפשר תובנות לגבי היקף, אופי ומיקום הצפות עבר בכלל האגן והפעולות שנעשו במטרה להתמודד עמן. לאחר איתור אזור ההתמקדות (שיכול להיות כל שטחה של רשות מידע	שלב 1: בחירת אזור ההתמקדות ואיסוף מידע
--	---

הניקוז או חלק מהאגנים שתחת ניהולה) יש לאתר מידע לגבי המעמד הסטטוטורי של הנחל באותו האגן הנחקר, וערכו האקולוגי.

יש לאסוף את כלל המידע הרלוונטי לאגן החקר, בין היתר (רשימה לא סופית):

1. שכבת הנחלים לפי תמ"א 1, עליה להוסיף את הנחלים הרלוונטיים הנוספים, בהתאם לשיקול דעתה של רשות הניקוז, שכבת פשט הצפה לפי תמ"א 1 ו/או שכבה מעודכנת הקיימת ברשות הניקוז
2. שכבת רישום אירועי הצפות – אירועי עבר הרשומים ומתועדים ברשות הניקוז וברשויות מקומיות רלוונטיות
3. שכבת תצ"אות שנלקחו בסמיכות לסיום אירוע ההצפה שעברו דיגיטציה לשכבת GIS (תמונות לוויין, תצ"אות של מפ"י, צילומים שנעשו על ידי רשות הניקוז).
4. שכבת תביעות משפטיות פתוחות/ סגורות המתנהלות כנגד רשות ניקוז, גופי תכנון ורשויות מקומיות (השכבה מראה את המקום עליו תובעים פיצוי).
5. שכבת מפעלי ניקוז קיימים/ הכרזות על מפעלי ניקוז
6. שכבת רגישות אקולוגית של ערוצי הנחלים, במידה וקיימת (ברט"ג / מכון דש"א)

שלב 2: מפת פתוח - פיתוח

קצב גידול האוכלוסין בישראל הוא הגבוה במערב, מה שמשליך ישירות על עצמת והיקף הבינוי. אזורים שכיום הינם פתוחים במעלה אגן הניקוז, אם יתוכננו ויפותחו באופן שאינו רגיש לנושא ניהול נגר, יהיו אטימים ויגבירו את כמות הנגר למורד. אזורים שכיום הינם פתוחים באזור פשט הצפה של הנחל, אם יתוכננו ויפותחו באופן שאינו מתחשב בסיכוני הצפות, יהיו חשופים לסיכון, וצפויים לספוג נזקים ו/או להצריך פתרונות הנדסיים מורכבים. מטרת המפה היא להמחיש היכן צפויים להיות שטחים מפותחים (בנויים וסלולים) והיכן צפויים להיות שטחים פתוחים בישראל 2040.

שכבה זו משמשת את המודל ההידרולוגי (השלב הבא) באופן הבא- ניתן להשתמש בפשטי הצפה קיימים ברמת האגן, ולא לחשב אותם מחדש, בהתקיים שני התנאים הבאים ביחד:
- קיימים פשטי הצפה שחושבו ב-5 השנים האחרונות
- באגן נתון היקף הפיתוח העתידי הצפוי מהווה תוספת שאינה עולה על 15% ביחס לפיתוח הקיים במידה ואחד מהתנאים, או שניהם, לא מתקיימים – יש לחשב את פשטי הצפה חדשים.

הנתונים הנדרשים למפת "פתוח-פיתוח" ואופן השגתם

את שטחי הפיתוח יש להרכיב מנתונים אשר יישאבו מ-3 רמות של תכניות. בכל רמה, יש לקחת רק את מה שיהיה בעתיד מפותח (להבדיל מפתוח) כמפורט להלן:

1. **תכניות כוללניות** – יש לחפש את כל התכניות הכוללניות החלות בתחום אגן הניקוז. לצורך כך יש למפות את כל הרשויות המקומיות שכל או חלק מתחומן נמצא בתוך אגן הניקוז. לאחר מכן, יש לערוך חיפוש באתר מינהל התכנון ("תכנון זמין") של תכנית כוללנית בתחום של כל אחת מהרשויות המקומיות, ולהוריד את קבצי ה-GIS שלהן. יש לאחד את כל התכניות לשכבה אחת, ולהסיר ממנה את ייעודי הקרקע שלא יהיו חלק משכבת הפיתוח – אשר מפורטים בנספח התכנוני בלשונית 2 'ייעודים לא לפיתוח ככוללניות'.

		מספר:	כללי
▼	תוכנית	ישות תכנית:	
▼	תכנית כוללנית	סוג ישות:	
שיוך			
	עד -	גוש מ-:	
	עד -	חלקה מ-:	
▼	מרחב תכנון: - הכל -	▼	הכל -
▼	הכל -	▼	אלית
▼			הכל -

הדוגמה לחיפוש תכנית כוללת ברשות המקומית אילת: בחירה של ישות תכנונית 'תכנית' וסוג ישות 'תכנית כוללת', ובחירה של רשות מקומית 'אילת'.

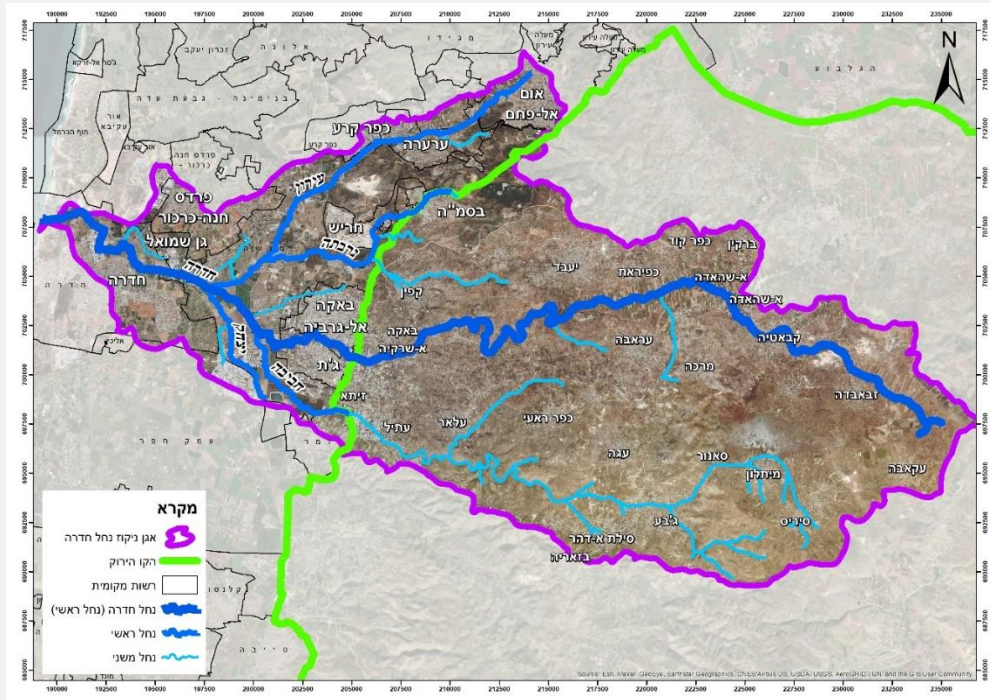
3. **שטח יישובים כפריים** – כהשלמה לשטחי הפיתוח העירוניים ושטחי התעסוקה בתמ"מ יש להוסיף את שטחי היישובים הכפריים, שאותם יש לחתוך משכבת שטחי יישובים של הבנט"ל, שתתקבל ממשרד החקלאות (שכבת AREA_SETL תחת BUILDINGS).

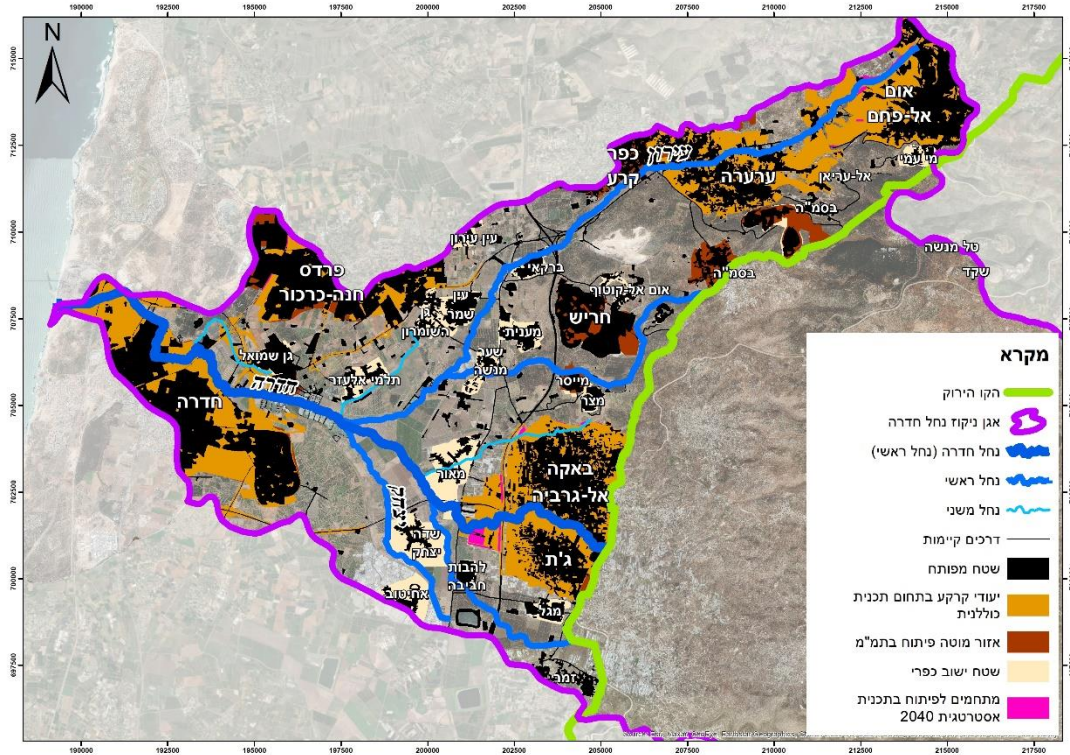
5. **שטחים מפותחים בפועל** - ישנם שטחים במקומות שונים במדינה, אשר בהם קיים בינוי אשר לא הוסדר באף תכנית. עם זאת, אלו הם עדיין אזורים מפותחים, אשר משפיעים על הנגר בתחומם. על כן, יש להתייחס גם לשטחים אלו. בין שכבות הבנט"ל של מפ"י, אשר אותן ניתן לקבל ממשרד החקלאות, ישנה שכבת כיסויי קרקע ('LANDCOVER'). השטחים שאליהם יש להתייחס הם אלו המוגדרים בעמודת 'סוג תכנית' כ-'תכנית שטח מבונה'. במידה ונמצא כי ישנם שטחים כאלו, אשר חורגים מגבולות התכניות בכל הרמות שפורטו לעיל, יש לערוך בקרה שלהם אל מול תצ"א עדכנית, שאותה ניתן לקבל ממשרד החקלאות. במידה ונמצא כי שטחים אלו אכן מבונים, יש להתייחס גם אליהם כשטחים מפותחים.

בקרה: לאחר יצירת כל השכבות וביצוע החיתוכים יש לוודא שאין חפיפה בין שטחי השכבות.

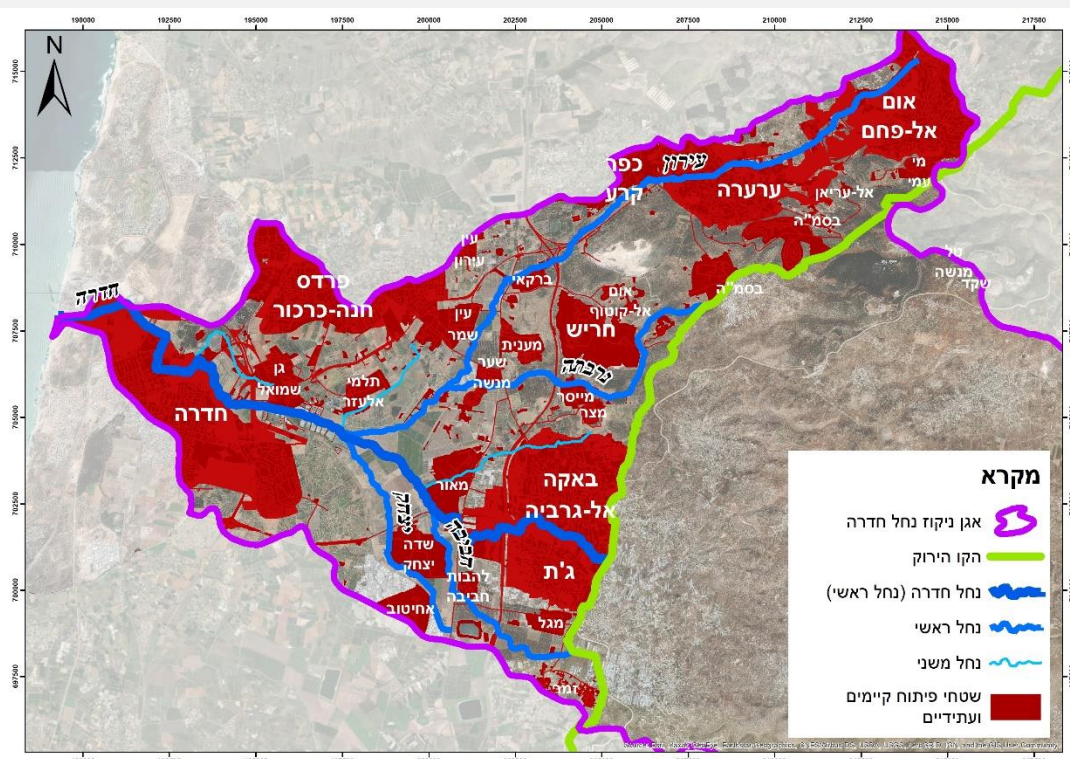
שילבי עבודה עיקריים להצגה:

במקרה כמו של נחל חדרה, שבו חלק מאגן הניקוז חל מחוץ לגבולות המדינה, יש להציג כרקע תמונה של כל אגן הניקוז.





3. מפת פתוח פיתוח, הכוללת סימון אחיד של כל השטחים המיועדים לפיתוח בכל סוגי התכניות.



שלב 3: מפות הצפה

צופות פני עשילב 3:

מפות
הצפה
צופות
פני
עתידי

מיקוד לאזורים שבהם יוכנו מפות הצפה

אזורים שזוהו בשלב 1- בחירת אזור התמקדות - המועדים להצפות וכן אזורים רגישים שבסבירות גבוהה תתרחש בהם הצפה, יוגדרו כאזורים להמשך הערכה. אזורים אלו יכולים להיות מרחב קרוב לנחל ראשי או אזורים במעלה האגן הצפויים להציף אחד השני.

עבור אזורים אלו יוכנו מפות הצפה- מפות של שטחים שעשויים להיות מוצפים בהסתברויות שונות של אירועי גשם (מפות פשטי הצפה ואזורים מוצפים אחרים ידועים ומשוערים).

הכנת מפות הצפה - מהלך העבודה

העבודה תבוצע בשלבים הבאים:

- יצירת בסיס המידע ההידרולוגי ושכבות הרקע
- קביעת גבול האגן וגבול העבודה לבחינה מפורטת
- בחינה של השינויים הצפויים בשטח הבנוי באגן בשנת 2040
- חישוב הידרוגרפי תכן, בהתאם לצורך - כמפורט בהמשך
- קביעת מקדמי חספוס לשימושי הקרקע השונים בשטח האגן
- הרצת מודל הידראולי לחישוב פשטי הצפה באגן (גם אם קיים ברשות ניקוז)
- יצירת השכבות הדרושות להגשה בהתאם ללשונית "שכבות עבודה" בנספח.

הקלט למודל יכול, בין היתר –

נתונים קרקעיים:

- שריג גבהים דיגיטלי של פני השטח (DTM) ברזולוציה שלא תרד מ-1X1 מ"ר. יש לוודא כי בשריג הגבהים קיימת רציפות בערוצי הניקוז.
- מדידה קרקעית עדכנית של האפיק בלבד, ולא של פשט ההצפה, באמצעות חתכי רוחב ברזולוציה שלא תרד מ-200 מ' בין החתכים לצורך בחינה ותיקון של שריג הגבהים (הצללות עצים, מים בנחלים, רציפות גדולות וכו').
- מיפוי מתקנים מגבילי ספיקה (גשרים, מעבירי מים, חציית צנרות, כבישים ומסילות רכבת וכו') - שטח חתך, גבהים, ושאר נתונים נדרשים להערכה הידראולית.
- באזורים עירוניים יש לכלול מובלים ראשיים. אין צורך לכלול את כלל מערכת הניקוז העירונית.
- שכבת "פתוח-פיתוח" של האגן בהווה המסתמכת על בנט"ל או אורתופוטו עדכני, לצורך חישוב אחוז השטח הבנוי בהווה וכן לצורך הערכת מקדם החספוס ומקדם הנגר לכיול מודל.
- שכבת "פתוח-פיתוח" של האגן ב-2040 – שזהו התוצר של שלב 2, לצורך חישוב אחוז השינוי הצפוי בשטח הבנוי באגן. ההתייחסות לשטחים מתוכננים, מעבר לפיתוח הקיים כיום, הוא בהתאם להנחות העבודה שהוגדרו – ללא הגבהה, וללא מימוש של עקרונות ניהול נגר ושימור.
- שכבת שימושי קרקע בתחום העבודה המפורטת, לצורך קביעת מקדמי החספוס ומקדמי הנגר למודל.

נתונים מטאורולוגיים והידרולוגיים:

הידרוגרפי תכן לנחלים באזורים המועדים להצפה בתקופות חזרה של 10, 20, 50, 100 ו-5 שנים. ההערכה ההידרולוגית תילקח מתוך התכניות העדכניות הקיימות ברשות הניקוז (תכניות אב ותוכניות הסדרה). במידה שאין מידע הידרולוגי זמין לצורך חישוב פשט ההצפה באמצעות המודל הדו-ממדי, יש לבצע הערכות הידרולוגיות חדשות (ראו הנחיות בסעיף הבא).

הרצת המודל וכיול

המודל יכול עובר מספר אירועי עבר עבורם ישנו מיפוי של השטח המוצף וספיקות שיא או הידרוגרפים מדודים. במידה ולא נמצא מיפוי אירוע עבר, בדיקת תוצאות המודל תבחנה מול מפות פשטי הצפה ישנות הקיימות ברשות. רק לאחר אישור תוצאות המודל באגף לשימור קרקע וניקוז, כך שההבדל בין פשט ההצפה המחושב לידוע הוא פחות מ-20%, ניתן יהיה להתקדם ולחשב את פשטי ההצפה עבור ההסתברויות השונות.

תוצרי המודל יכללו:

מפות סכנה (השטחים שעשויים להיות מוצפים) בקנה מידה של 1:1,000 ושכבות ממ"ג על-פי פורמט אחיד שיישלח לרשות הניקוז בתחילת העבודה. שכבות הממ"ג יכללו, בין היתר:

- שכבות ערוצים, צמתים ואגני היקוות
- שכבות פוליוגונים עם אזורי סכנה (שטחים העשויים להיות מוצפים) המחושבים בתקופות חזרה של 10, 20, 50, 100 ו-5 שנים
- רסטרים של עומק המים המחושב בשטח המוצף בהסתברויות השונות
- רסטרים של מהירות הזרימה המחושבת בשטח המוצף בהסתברויות השונות
- פוליוגונים של עומק המים המחושב, מסווג לעומקים של מעל ומתחת ל-0.5 מטר
- פוליוגונים של מהירות המים המחושבת, מסווגת למעל ומתחת ל-1.5 מטר/שנייה

הבהרות לגבי החישובים הנדרשים:

פשטי ההצפה יחושבו מחדש, בהתבסס על כל המידע החדש בנוגע לשנת 2040 ותמונת האגן הצפויה.

הקלט ההידרולוגי המשמש לחישוב פשטי ההצפה – נדרש לחישוב מחדש באותם תנאי אגנים בהם הפיתוח החדש עולה על 15% בהשוואה לפיתוח קיים.

פירוט: חישוב מחדש של הקלט עבור המודל ההידרולוגי- לא נדרש לחשב מחדש הידרוגרפי תכן במידה וקיימים ברשות הידרוגרפים עדכניים (בני חמש שנים או פחות) והפיתוח העתידי באגן אינו עולה על 15% מעל הפיתוח הקיים. במידה ואין לרשות הידרוגרפי תכן / הם אינם מעודכנים/ הפיתוח הצפוי עולה על 15% מהפיתוח הקיים, יש לחשב הידרוגרפי תכן מחדש. הרשויות ייועצו באגף לשימור קרקע וניקוז במהלך תהליך קבלת החלטות בדבר הכנת הידרוגרפי תכן. יתכן מצב בו יש צורך לעדכן הידרוגרפים חדשים יחסית גם כשיש הידרוגרפים עדכניים והפיתוח אינו עולה על 15%. השינוי בהידרוגרפים המחושבים באזורים רגישים אינו תמיד נמצא ביחס ישיר להיקף השטח המבונה באגן. השינוי תלוי הן בפרישת השטחים המבונים (מבזור – שטח כפרי, ממוקד – שטח עירוני), הן במרחק השטח שבו השינוי לעומת השטח המוצף, הן בשינוי בטופוגרפיה ובמסלע ועוד.

במצב של היעדר מידע הידרולוגי - במידה ולא קיימים באגן הידרוגרפים איכותיים יש להשתמש בשיטות מקורבות מקובלות – אנלוגיה לאגנים מדוידים או הידרוגרפי תכן סינטיטיים. בניית הידרוגרף על סמך חישובי מהלך גשם יהיה חלופה אחרונה, וזאת עקב תשומות הזמן הגדולות הנדרשות והיעדר יכולת לבצע בקרת איכות של ההידרוגרף באמצעות כיוול לאירוע ידוע / נתונים ידועים. בלשונית 12 בנספח, 'הידרוגרף סינטיטי', מובאות שתי דוגמאות להכנת הידרוגרף סינטיטי. האחת לאגנים קטנים והשנייה לאגנים בינוניים. לגבי אגנים גדולים רצוי לבצע אנלוגיה מול נחל מדוד.

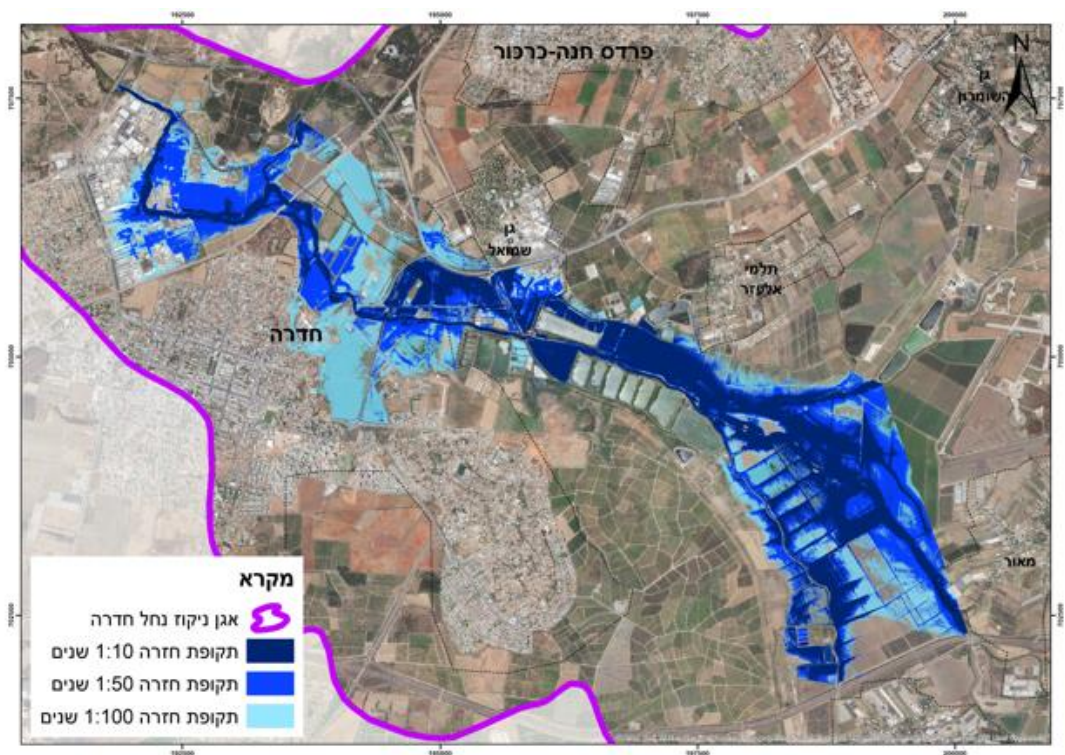
פשט ההצפה יחושב מחדש גם במקרה ולרשות יש שכבת פשט הצפה עדכנית, וזאת כי שכבה הקיימת משקפת את המצב כיום (או נכון לשנה בה גובשה), ולא לקחה בחשבון את הפיתוח הצפוי ב-2040. פשט ההצפה יחושב בעזרת מודל הידראולי דו-ממדי ברזולוציה גבוהה – עם טיוב החישוב במידול חד-ממדי במפגשי נחל/תשתית. מודל זה מאפשר לקבל, מעבר לגובה פני המים הצפויים בתרחישים שונים, את כיוון הזרימה ומהירות הזרימה בזמן ההצפה, אשר יכולים להשפיע מאוד על התגובה הנדרשת בכדי לטפל בסכנה.

במקרים מיוחדים, בהם יזוהה המתכנן אי התאמה בין פשט ההצפה המחושב לפשט ההצפה הידוע והנמצא באזורים עירוניים, יש לשקול להשתמש בשכבת המבנים מהבנט"ל (או מכל מקור אחר) ולהטמיע אותה בתוך שריג הגבהים, כאשר גובה כל מבנה הוא 3 מ' מעל פני השטח.

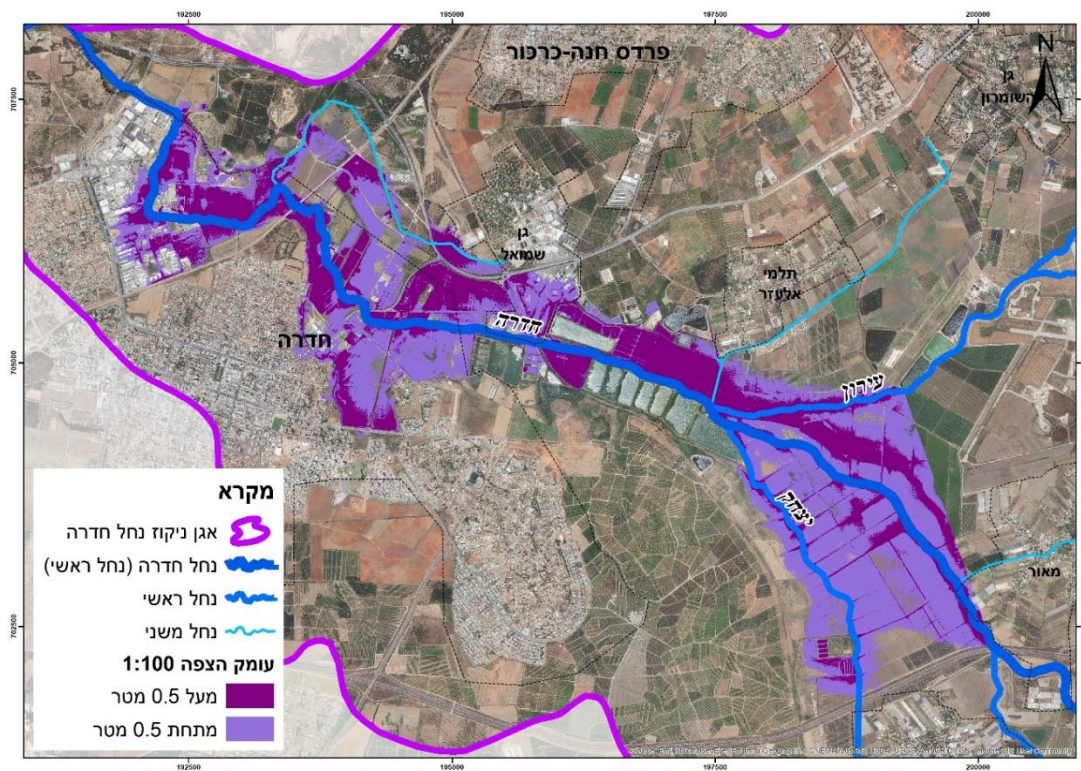
החלקת תוצרי המודל – יש לבצע החלקה של גבולות פשט ההצפה המחושבים והאחדה/ביטול של פוליוגונים כלואים/מנותקים. בשלב זה יש לפנות להתייעצות עם האגף לשימור קרקע וניקוז.

שלבי עבודה עיקריים להצגה:

1. פשטי ההצפה בכל אחת מהסתברויות



2. פשט הצפה בכל הסתברות, בחלוקה לעומקי הצפה (מעל ומתחת ל-0.5 מ')



מפות שימושי הקרקע בתחום הסכנה (פשט ההצפה) מאפשרת להציג ולהבין שני דברים מהותיים ועקרוניים:

(1) סוג התכניות החלות ומיקומן בתחום פשט ההצפה
(2) היקף הנזק הפוטנציאלי ואופיו, כלומר מה צפוי להיות ניוזק ובאיזו עוצמה
באמצעות מידע זה ניתן להפריד בין אזורים שעבורם יש לספק הגנה, לבין אזורים שבהם ניתן להפעיל מאמצים לטיוב תכנון מפורט שיקודם בעתיד (בכפוף לתכנון ברמה גבוהה יותר הקיים כיום), כולל שינוי מיקום או שינוי ייעוד, על מנת למנוע או לצמצם באופן משמעותי את פוטנציאל הנזק. שלב זה הוא שלב מורכב ודורש עבודה קפדנית, על מנת למנוע טעויות נגררות בהמשך. את עיקר שימת הלב יש להקדיש להפרדה בין סוגי תוכניות שונים, כך שבסוף תהליך העבודה יתקבל מצרף של שכבות GIS, לפי סוגי תכניות ועומק הצפה, שיהיה כמו פאזל מדויק, כאשר שכבות משלימות אחת את השנייה (האחת צמודה לשנייה) ולא "יושבות" אחת על השנייה (אין חפיפה ביניהן).

ייעודי הקרקע מהתכניות השונות יקובצו לקבוצות של שימושים שבהם פוטנציאל הנזק הצפוי הינו דומה. בשלב הבא, יחושב פוטנציאל הנזק במונחים כספיים.

נדרש ביצוע של חיתוך בין שכבת ההצפות לבין שכבות הפיתוח, עבור כל אחת מהסתברויות ההצפה שהוגדרו. בכל הסתברות תיערך חלוקה בין השטחים שבהם גובה ההצפה צפוי להיות מתחת ל-0.5 מ', לבין השטחים שבהם הגובה צפוי להיות מעל 0.5 מ', וזאת מפני שעבור חלק משימושי הקרקע הוגדר פוטנציאל נזק שונה כתלות בעומק ההצפה.

הנתונים הנדרשים ואופן השגתם:

נדרשים נתונים של תכניות מ-4 רמות תכנון שונות, בתחום אזור הסכנה, לפי הפירוט הבא:

- תכניות מפורטות –
יש להעלות שכבה של תחומי התכנון של ועדות מקומיות (שתתקבל ממשרד החקלאות) על רקע תחום פשט ההצפה בהסתברות הנדירה ביותר, 1:100, על מנת לזהות את הוועדות שבתחומן מצוי הפשט.
יש לפנות לכל מחלקות ההנדסה של הוועדות המקומיות הרלוונטיות. מטרת הפניה היא קבלה של שכבות קומפילציה שקיימות שברשותן (לרוב שכבות אלו מיוצרות ע"י חברות חיצוניות שנשכרות ע"י הרשויות לצורך כך), ואמורות להיות מעודכנות. יש לבדוק את מועד העדכון של שכבה זו. לצורך קבלת השכבה יש להיעזר במכתב ממנהל התכנון שיתקבל ממשרד החקלאות.
- תכניות כוללניות, מחוזיות, והתכנית האסטרטגית 2040 – בהתאם למפורט בשלב 2, אשר נדרשו לצורך הכנת מפת 'פתוח-פיתוח'. יש להשתמש רק בתכניות הכוללניות וכתמי הפיתוח הרלוונטיים לתחום אזור הסכנה.
- תחום האזור שבסיכון (פשט ההצפה) – יתקבל כתוצאה מהפעלת המודל ההידרולוגי בשלב הקודם.

שיטת העבודה לעיבוד המידע התכנוני:

- (1) שכבת תכניות מפורטות :
- יש לטייב את שכבות הקומפילציה של הוועדות המקומיות באופן שכל ייעודי הקרקע בכל שכבה יותאמו לקוד המתאים בנוהל מבא"ת.
 - יש לוודא שאין כפילות תכניות בשכבה, כלומר שבכל מקום בשכבה מופיעה רק תכנית חלה אחת (הרלוונטית ביותר).
 - במידה ובאותה וועדה מקומית קיימת תכנית כוללנית - יש לגרוע מהשכבה את השטחים שבהם סומנו ייעודי קרקע מתוקף התכנית הכוללנית (שההתייחסות אליהם תעשה במסגרת שכבת התכניות הכוללניות).
 - יש לגרוע מהשכבה תכניות מתאריות (שלא ניתן להוציא מכוון היתרי בניה). לעניין זה ר' פירוט בשלב הבא – בקרה והיוועצות בלשכת התכנון המחוזית.
 - יש לאחד את כל שכבות הקומפילציה הרלוונטיות לתחום פשט ההצפה.

- יש לגרוע מהשכבה את השטחים בייעודי הקרקע החקלאיים (קרקע חקלאית, חקלאי פתוח ו-מבני משק). לגריעה זו שתי סיבות, שנועדו לאפשר חישוב נכון של פוטנציאל הנזק באמצעות חיתוך של שכבות התכניות השונות (כמפורט בהמשך):

- (1) ישנם שטחים שהוגדרו כחקלאיים בתכנית מפורטת, אך בתכנית מסדר גבוה יותר מיועדים לפיתוח, וכוונת המדריך היא להתייחס לשטחים אלו לפי ייעוד הקרקע המלמד על הפיתוח העתידי, ולא לפי השימוש הנוכחי.
- (2) לגבי השטחים בשימושים חקלאיים שלא נכללים באף תכנית – המידע התכנוני אינו מפורט דיו בכדי לייצר הערכת פוטנציאל נזק בשטחים חקלאיים. לכן שטחים אלו נגרעים משכבת התכנית, על מנת שחישוב הנזק בהם ייעשה לפי שכבת השימושים החקלאיים של משרד החקלאות.

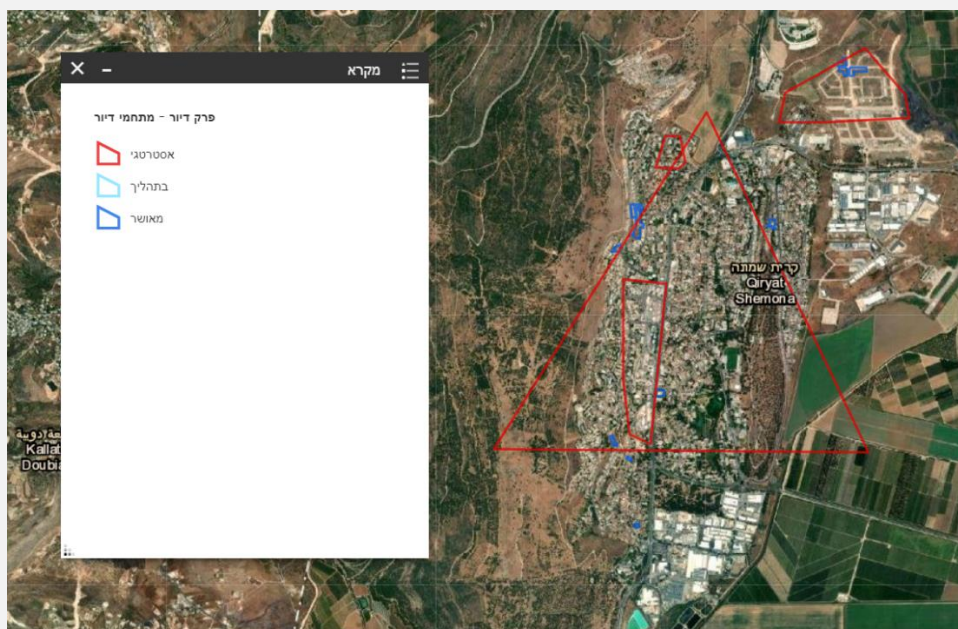
עם זאת, יתר השימושים בקבוצת השימושים ללא פוטנציאל נזק לא יגרעו, וזאת מתוך הנחה שתכנית מפורטת תקפה שדייקה את ייעודי הקרקע (כגון שמורת טבע, יער, נמל תעופה, מסילת ברזל) לא תשונה ע"י תכנית מסדר גבוה או תכנית מפורטת חדשה שתאושר מכוחה.

(2) בקרה והיוועצות בלשכת התכנון המחוזית :

לפני המשך העבודה על השכבות יש לבצע בקרה, אשר נועדה לדייק את שכבות העבודה.

יש לבצע תאום מול לשכת התכנון המחוזית בנוגע לרשימת התכניות הכוללניות והמתאריות, והפוליונים בתכנית האסטרטגית.

- תאום לגבי התכניות הכוללניות והמתאריות נדרש מפני שישנן תכניות מתאריות (שלא ניתן להוציא מכוחן היתרי בניה) ישנות, שללא היכרות מוקדמת לא ניתן להבדיל בינן ובין תכניות מפורטות (שמכוחן ניתן להוציא היתרים). כמו כן, ישנן תכניות ליישובים שהוכנו לפני שגובשו הוראות החוק וההנחיות המשלימות המגדירות את המבנה של תכנית כוללנית, ואינן מוגדרות ככאלה באתר מנהל התכנון למרות שהן מתפקדות בפועל ככוללניות. הרפרנטים המטפלים במרחבי התכנון מכירים היטב את התכניות המרכזיות החלות בכל מרחב שבטיפולן, ויידעו להשלים ולדייק את רשימת התכניות במידת הצורך. ניתן לבצע בנושא זה בקרה נוספת מול הוועדות המקומיות הרלוונטיות, על מנת ללמוד על תכניות מתאריות שלשכת התכנון המחוזית לא סיפרה עליהן.
- תאום לגבי התכנית האסטרטגית נדרש מפני שמדובר בשכבה בעבודה, אשר לעיתים סומנו בה פוליונים סכמתיים בלבד, המסמלים כוונה ליצירת פוליון מדויק בהמשך. נדרשת בדיקה מול לשכת התכנון לגבי מיקום וצורת הפוליונים בשכבה זו. ר' לדוגמה מטה פוליון סכמתי משולש שסומן בקריית שמונה.



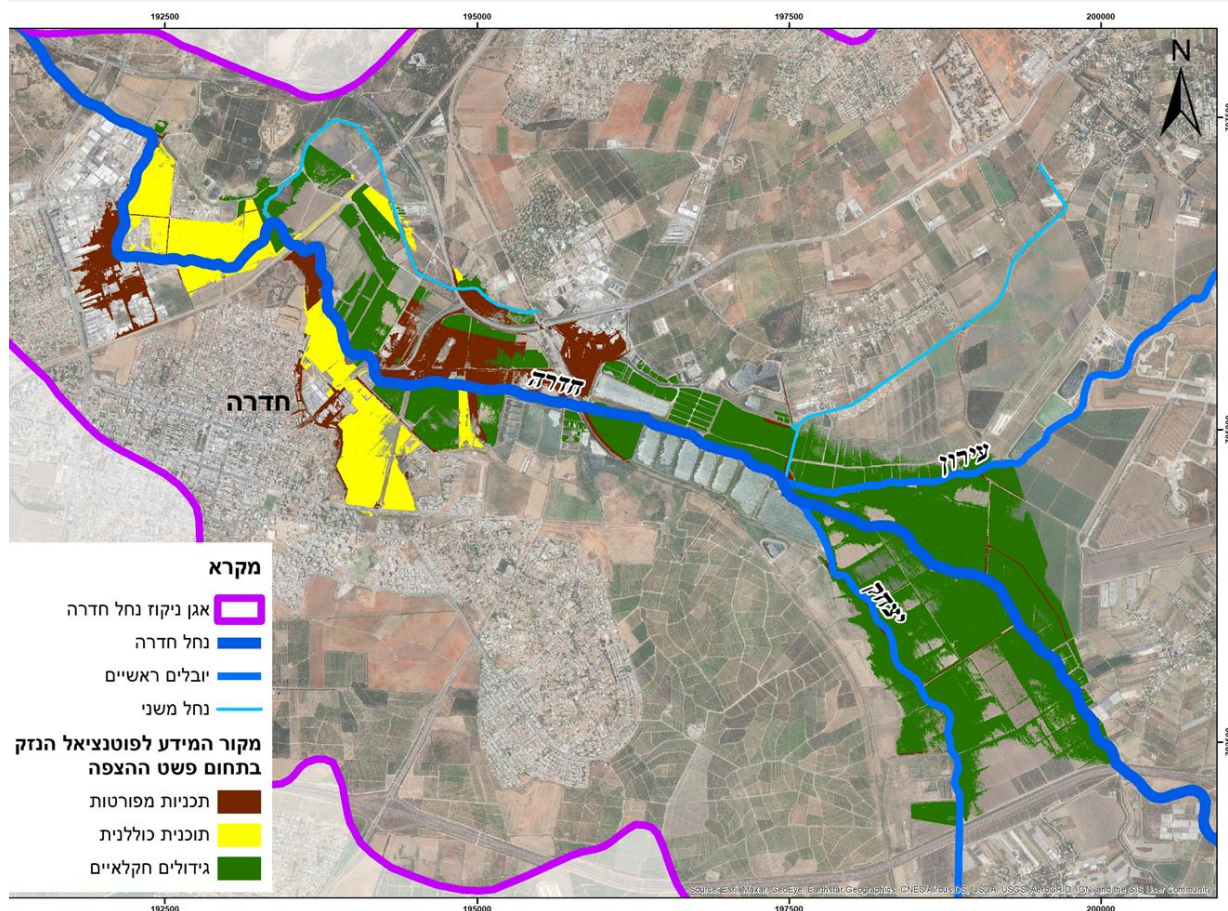
- קבלת מידע לגבי מצבים מיוחדים. לדוגמה, ביישוב באר גנים, הנמצא בחלקו בתחום פשט ההצפה של נחל אבטח, חלה תמ"א 39, תכנית מתאר ארצית שחלקה בעלת אופי מפורט, כאשר אין תכנית מסדר נמוך יותר (מפורטת) שחלה על השטח.

(3) יש לחתוך את כל השכבות הבאות עם פשט ההצפה בהסתברות של 1:100:

- שכבת התכניות המפורטות.
- אזור מוטת פיתוח בכוללנית (שכבה זו והשתיים שמתחתיה הוכנו במסגרת הכנת מפת 'פתוח-פיתוח'). לשכבה זו יש להוסיף שטחים בתכניות מתאריות שאינן כוללניות, אשר זוהו בשלב הקודם בסיוע לשכת התכנון, וזאת לפני ביצוע החיתוך.
- אזור מוטת פיתוח בתמ"מ
- מתחמים לפיתוח בתכנית האסטרטגית
- שכבת השטחים החקלאיים, שתתקבל ממשרד החקלאות.

מובהר כי לצורך מפה זו נעשית בדיקה של תכניות מפורטות, ולכן אין צורך בתחומי היישובים הכפריים, שבה נעשה שימוש במפת פתוח-פיתוח.

(4) יש לייצר מפה שתציג את כל 5 השכבות שפורטו לעיל, לפי הסדר שפורט לעיל (מפורטות עליונה, שטחים חקלאיים תחתונה), כאשר כל שכבה תופיע בצבע אחיד. ר' דוגמה מטה, אשר לא כוללת תמ"מ ואסטרטגית, היות ובמקרה הבוחן הספציפי לא נמצאו שטחים כאלו שאינם כלולים בתכניות מסדר נמוך יותר בתוך אזור הסכנה.



(5) יש לבצע חיתוך של השכבות לפי הסדר שפורט לעיל.

בקרה: לאחר השלמת החיתוך יש לוודא כי התוצר המתקבל זהה למפה שהוכנה בשלב הקודם, ואין חפיפות, כלומר שבכל מקום בתחום הפשט חלה רק שכבה אחת.

6) שכבת התכניות המפורטות: יש לבצע איחוד של ייעודי הקרקע לקבוצות שוות פוטנציאל נזק בהתאם למפורט בלשונית 1 בנספח התכנוני, ולמפרט של השכבה המופיע בנספח הטכני.

7) יש לבצע השלמה של הערכת מספר קומות החניה תת קרקעית בהתאם למפורט בסוף לשונית 5 בנספח, 'תכניות מפורטות'. הזנת הנתונים במידע הטבלאי של השכבה בנושא זה תעשה בהתאם למפורט בהסבר בנוגע לחניות בסוף לשונית זו.

8) שכבת השטחים החקלאיים: יש לוודא שהשכבה שהתקבלה כוללת את קבוצות סוגי השימושים החקלאיים המופיעים בנספח התכנוני בלשונית 8 'שטחים חקלאיים'.

9) יש לבצע חיתוך של כל אחת משכבות התכניות עם שכבת עומקי ההצפה, כך שתיווצר הפרדה בין האזורים שעומק ההצפה בהם צפוי להיות מתחת ל-0.5, לאזורים שבהם הוא צפוי להיות מעל 0.5 מ'.

בקרה: לאחר השלמת החיתוך יש לוודא ששטחן של שתי שכבות התוצר המתקבלות (אחת של עומק ההצפה מתחת ל-0.5 מ', והשנייה של מעל 0.5 מ') זהה לזה של שכבת המקור, ואין חפיפות, כלומר שבכל מקום בתחום הפשט חלה רק שכבה אחת.

10) במידה ואזור הסכנה חל בתחום של יותר מרשות מקומית אחת – יש לייצר חיתוך נוסף של השכבות לפי גבולות תחומי השיפוט, וזאת כדי שניתן יהיה בהמשך העבודה לייצר חישוב פוטנציאל נזק נפרד עבור כל רשות.

11) ר' הדגמה לשלבי הביניים והמפות הסופיות של סוגי התכניות השונים בפירוט של שלבים 4-6 לעיל.

שלב 5: חישוב פוטנציאל הנזק בתכניות מפורטות

שלבים 5-8 מאפשרים לחשב את פוטנציאל הנזק הכלכלי באירועי הצפה בחלופת 'המשך מצב קיים', כלומר מבלי שנעשית כל פעולה כדי להגן מפני הסיכון או להפחיתו. החישוב נעשה בנפרד עבור כל הסתברות - מהתדירה ביותר שעשויה להתרחש אחת לחמש שנים, ועד לאירוע נדיר מאוד, שעשוי להתרחש אחת ל-100 שנים. הבנת היקף הנזק, לרבות פריסתו המרחבית וסוג התכנית החלה על השטח, מסייעת לתכנן אופני פעולה אפקטיביים – לתכנן אחרת, ולהוציא מחוץ לפשט ההצפה שימושים בעלי פוטנציאל נזק גבוה או כאלו שבהם הצפה עלולה לגרום לסכנה לחיי אדם, או לבצע פרויקטי הגנה במקרים בהם יש פיתוח קיים בשטח, או תכנון שלא ניתן להשפיע עליו במידה מספקת. חישוב פוטנציאל הנזק צריך להיעשות עבור כל אחת מסוגי התכניות, בכל אחת מהסתברויות ההצפה.

חישוב פוטנציאל הנזק בשטחים מאושרים בתכניות מפורטות ייעשה באמצעות הכלי הטבלאי, המצוי בלשונית 5 'תכניות מפורטות' בנספח התכנוני. ההסבר הכלול בלשונית 4 של הנספח 'הסבר לשימוש בטבלאות' נועד להסביר את אופן החישוב, ואת הנחות היסוד העומדות בבסיסו. לפרמטרים השונים לחישוב, אשר חלקם פתוחים לעדכון ע"י צוות התכנון בהתאם לאזור הספציפי שבו הוא עוסק, השפעה משמעותית על תוצאת החישוב הסופית, ונגזרותיה ברמת המענה הנדרש. לכן, ישנה חשיבות רבה להבנתם, כך שיעשה בהם שימוש מושכל, ותתקבל תוצאה המתאימה למאפייני האזור.

הסיווג לקבוצות שימושים נעשה בהתאם להוראות שבבלשונית 1 בנספח התכנוני (קבוצות שוות נזק), ומיושם במסגרת שכבה 4.1.4 בנספח הטכני, שורה 11. סיווג לייעודי משנה – בשורה 12 באותו מקום.

חישוב פוטנציאל הנזק ייעשה באמצעות הטבלה המופיעה בלשונית 5 של הנספח 'תכניות מפורטות', עבר כל אחת מהסתברויות ההצפה.

להלן מספר הערות חשובות למילוי הטבלה בלשונית 4 'תכניות מפורטות', וביצוע החישוב:

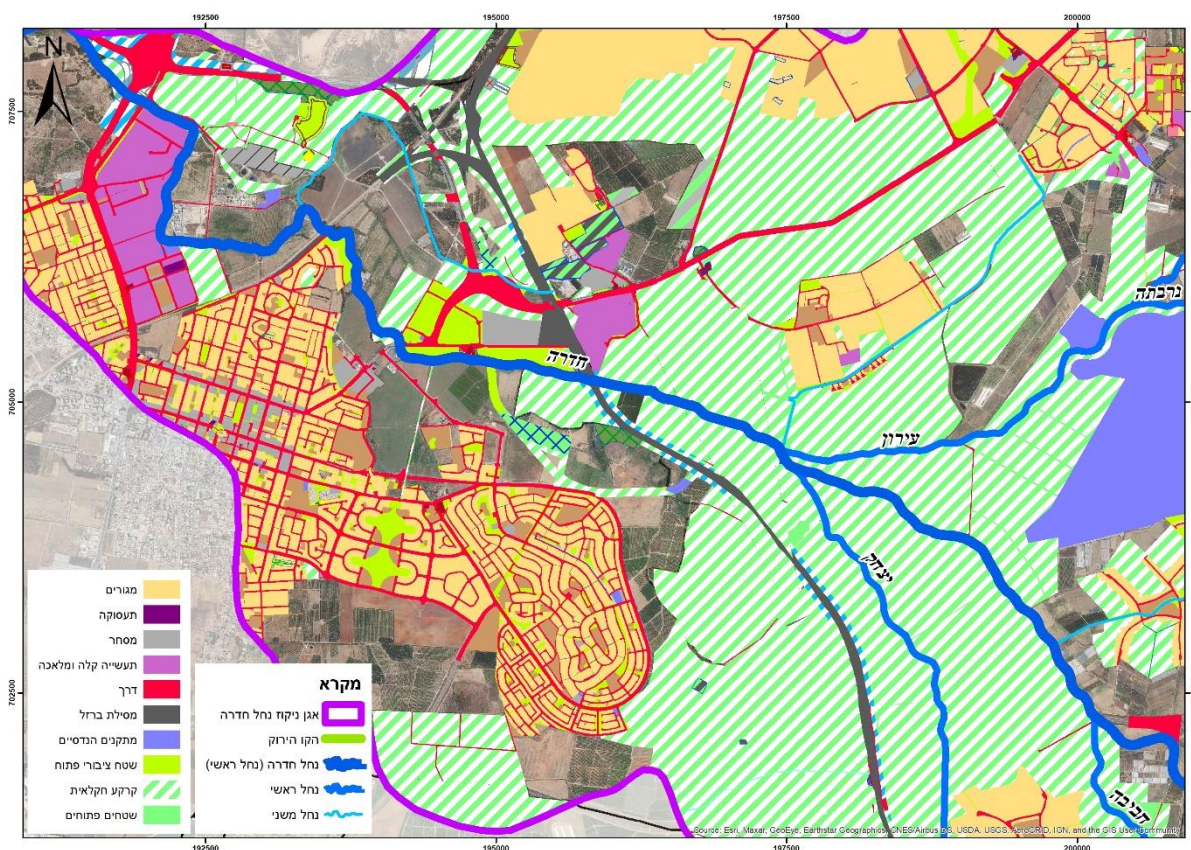
- יש לסכום את כל השטחים הכלולים בכל קבוצה שוות נזק לפי עומק ההצפה הצפוי – מתחת ל-0.5 מ', ומעל 0.5 מ'. במידה ובאותה קבוצה קיימת שונות משמעותית בין אזורים מסויימים, לדוגמה בהערכה לקיומה של חניה תת קרקעית או בנושא אחר שיכול לדייק את חישוב פוטנציאל הנזק (לדוגמה סוג שימושי תעשיית היי-טק באזור מסויים שפוטנציאל הנזק בהם גבוה במיוחד, או תכנית אופיינית לאזור מסויים) – ניתן לפצל את האזור\ים עם המאפיינים המובחנים לשורה נפרדת בטבלה.

- יש למלא בטבלה הראשית רק את התאים המסומנים בצבע מתאים במקרא:
- כתום** – שטח ייעוד הקרקע במ"ר – בנפרד לפי עומק הצפה של מתחת ומעל 0.5 מ'.
 - כתום** – שיעור שטח בנוי לא מוגן – במידה וידוע או ניתן להעריך על פי היכרות עם השטח, שבאחוז מסוים מהמגרשים בקבוצה שוות הנזק המבנים מוגנים מסכנות הצפה, לדוגמה באמצעות הגבהה של המבנה מעל פני הקרקע, יש לתת לכך ביטוי בטבלה. כך לדוגמה, אם ניתן להעריך שבאזור תעשייה קיים בכ-25% מהמגרשים המבנים מוגבהים ביחס לפי הקרקע – יש להזין בתא השטח ערך של 75%, המשקף את אחוז השטח שבו אין הגנה.
 - לתשומת לב: (א) ברירת המחדל הינה שכל השטח אינו מוגן, אך כאמור ניתן לשנות בהתאם להיכרות עם השטח ; (ב) שינוי בפרמטר זה ישפיע רק על שטחים שבהם גובה ההצפה הצפוי הינו מתחת ל-0.5 מ', וזאת מתוך הנחה שבמקרה של הצפה גבוהה יותר ההגנה הקיימת לא תספיק כדי למנוע את הנזק.
 - ירוק** – מספר קומות חניה תת קרקעית. נתון זה רלוונטי רק בקבוצות שימושי קרקע מסוימות, כאשר האפשרויות למילוי עבור כל קבוצה מפורטות בטבלה, וההנחה מופיע בסעיף 4 לעיל. במידה ובאותה קבוצת שימושים ישנם מגרשים בעלי מאפיינים שונים (לדוגמה גם שכונת מגורים ותיקה של שיכונים בני 3-4 קומות, וגם שכונת מגורים חדשה של מגדלים של למעלה מ-10 קומות) – יש להוסיף שורה בטבלה כך שכל שורה תתייחס לשטח של אחת מהשכונות, ולמאפייניה הספציפיים.
 - ורוד** – הערכת נזק במתקנים הנדסיים, עפ"י ההנחיות המפורטות בנספח.
- טבלאות עזר - הערכים בטבלאות אלו מקושרים לערכים בטבלה הראשית, ומשפיעים עליהם. ניתן להשלים את החישוב גם בלי לגעת בטבלאות העזר, מפני שמילאנו בה ערכי ברירת מחדל. עם זאת, להיכרות עם השטח יכולה להיות השפעה משמעותית על דיוק החישוב של הערכת הנזק, ולכן מומלץ לשנות את ערכים הניתנים לשינוי בטבלאות אלו במידת הצורך – בייחוד בטבלת התכסיות. להלן הסבר לנושא זה:
 - תכסיות שטחים מבונים – התאים בטבלה זו שבהם ניתן לשנות את הערכים הם אלו המסומנים בכתום – תכסית ותמהיל. כלי עזר לטבלה זו הוא הגדרה של 5 טיפוסים מבנים, השונים מבחינת התכסית והשימוש בקומת הקרקע¹ (ובקומת מרתף בטיפוס 2 – יודגש כי ההתייחסות בטיפוס זה היא לשימוש העיקרי של מגורים, ולא לחניה תת"ק). הטבלה כוללת חלוקה של כל אחת מקבוצת השימושים שווי הנזק לטיפוסים מבנים אופייניים לה, התכסית בפועל, טווח התכסית הסביר (שבתחומו ניתן לשנות את התכסית המצויינת), ותמהיל בין טיפוסים המבנה השונים – שצריך להסתכם תמיד ל-100%. הטבלה כוללת גם עמודה של תכסית ממוצעת בשקלול נזק אשר במסגרתה מתבצע שקלול של הנזק הנמוך יותר בשימוש משני לתוך חישוב התכסית.
 - תכסיות דרכים – התאים בטבלה שבהם ניתן להתערב הם אלו המגדירים את תמהיל (שצריך להסתכם ל-100%) הדרכים בין דרכים מקומיות ובין עירוניות בכלל שטח הסכנה.
 - חישוב פוטנציאל נזק בקומת חניה תת קרקעית – התא בטבלה שבו ניתן להתערב הוא שיעור השטח הממוצע של החניון משטח המגרש.
- ערכי הנזק למ"ר שבטבלה (כמו גם ערכי הנזק לדונם שימוש חקלאי בלשונית 7 'שטחים חקלאיים') מהווים קירוב ראשוני/ברירת מחדל. במידת הצורך ניתן לבצע הערכות שמאי ספציפיות.
- חשוב לשים לב לעיקרון המהותיות: ההעמקה והבדיקות הפרטניות חשובות ככל ששינוי בנתון או בקבוצת נתונים יכול להשפיע על ההחלטה, כלומר הינו מהותי לבחירת חלופת ההגנה.
- במידה ובתחום האגן קיימים ייעודי קרקע ספציפיים שלא קיבלו התייחסות יש לפעול באחת מהדרכים הבאות:
 - לבקש הערכת שמאי המכיר את האזור והניסיון שנצבר מסיכויי השטפונות בו.
 - להסיק מתוך שימושי קרקע דומים שכן מופיעים בטבלה.

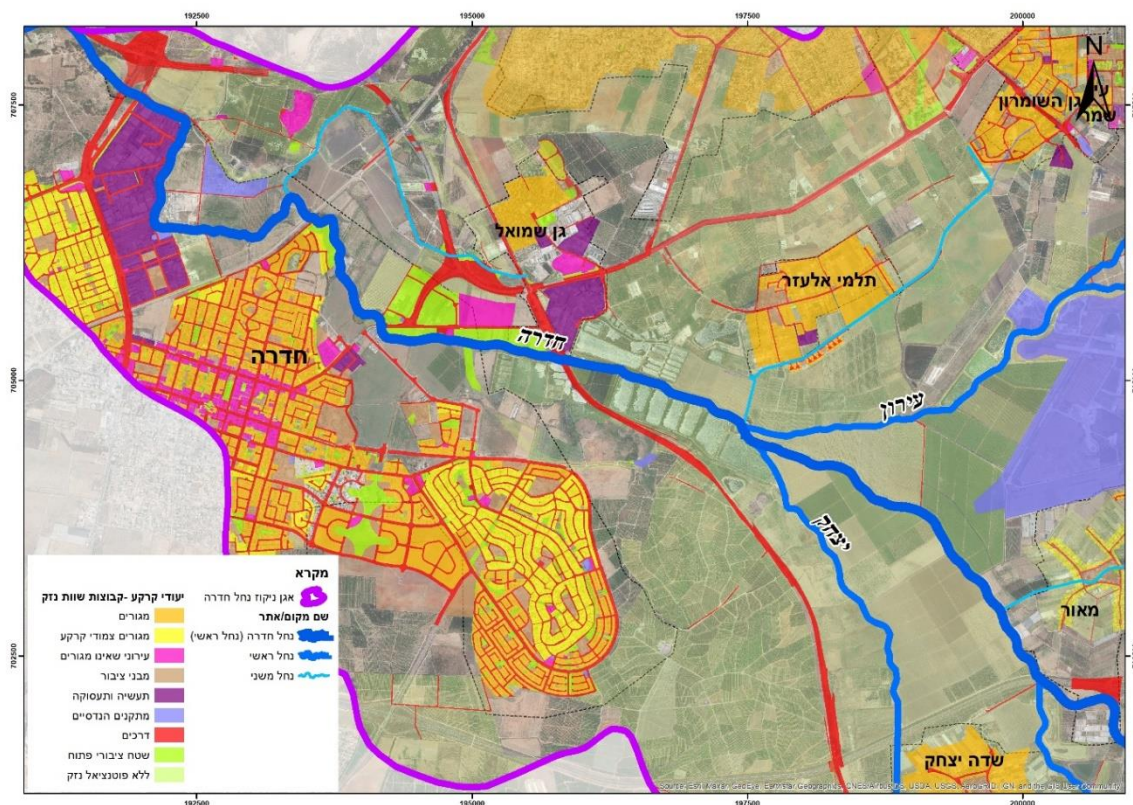
- בעת ביצוע העיבודים השונים של השכבות יש להקפיד לשמור את נתוני המקור הטבלאיים של השכבות, לדוגמה מספר התכנית שבה מוגדר כל אחד מייעודי הקרקע. זאת – לצורך אפשרות לביצוע בקרה, ותיקונים\עדכונים במידת הצורך.
- הערה לגבי הטבלאות בכל סוגי התכניות: הטבלאות כוללות חישוב, שמתבצע באופן אוטומטי, של פוטנציאל הנזק המנומל לדונם (תאים ברקע צהוב). חישוב זה נדרש לצורך הכנת מפות פוטנציאל נזק, כפי שיובהר בשלב 9.
- הערה לגבי החישובים בכל ההסתברויות: ככל שהוחלט לשנות פרמטרים בקובץ האקסל ביחס לערכים הראשוניים – יש לסמנם בצבע נפרד, כמפורט בנספח.
- הערה לחישוב המסכם לכל ההסתברות בלשונית 8 'סיכום ההסתברות' (הכולל את כל סוגי התכניות, והשטחים החקלאיים): במידה ושטח הסכנה חל בתחום שיפוט של יותר מרשות מקומית אחת, יש לחשב גם את חלוקת פוטנציאל הנזק בין תחומי הרשויות. במסגרת לשונית 8 'סיכום ההסתברות', הכוללת את סיכום פוטנציאל הנזק בהסתברות מסוימת,

שלבי עבודה עיקריים להצגה:

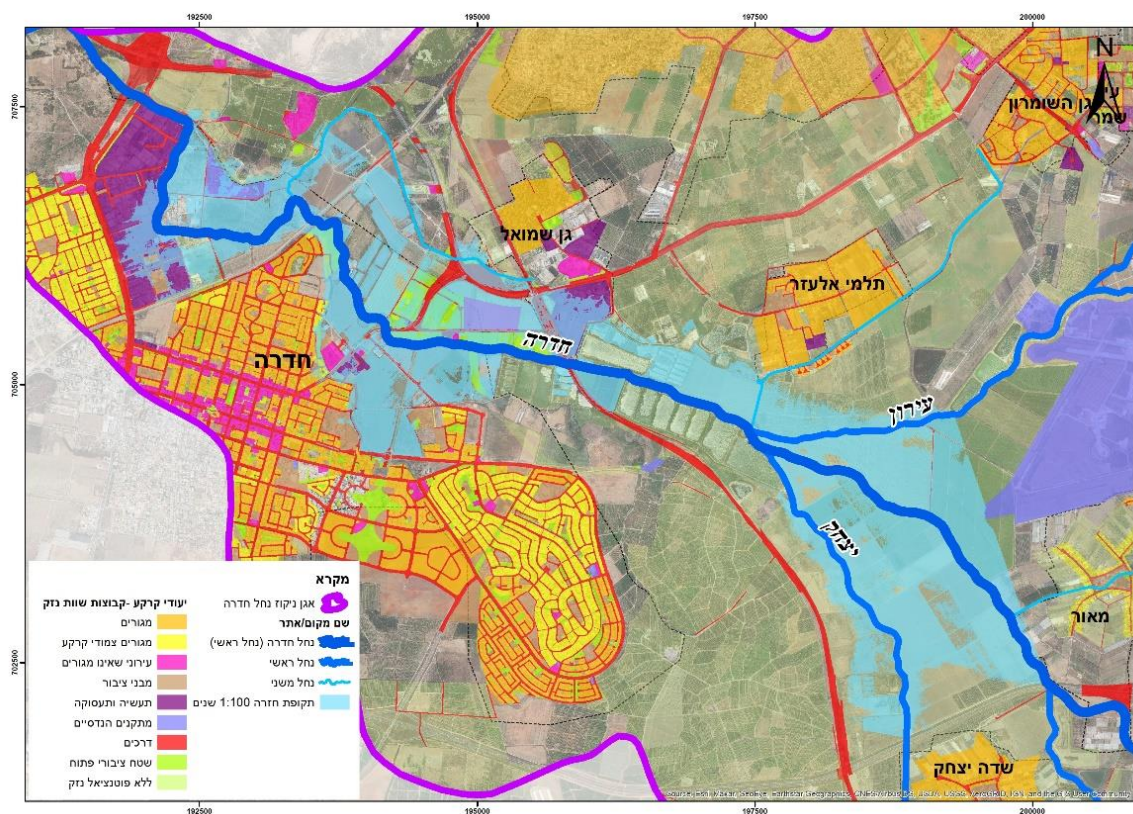
1. קומפילציית התכניות המפורטות באזור הסכנה וסביבתו



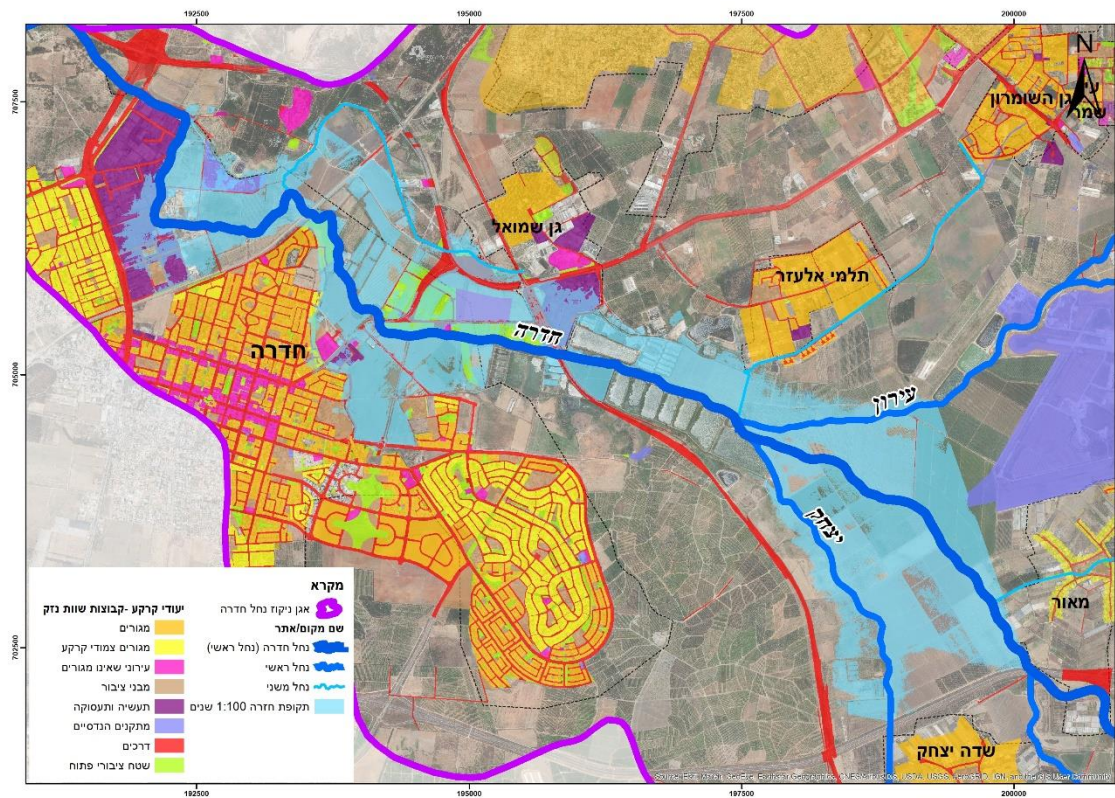
2. קיבוץ ייעודי הקרקע לקבוצות שימושים שוות נזק (בהתאם פירוט בנספח התכנוני, לשונית 1)



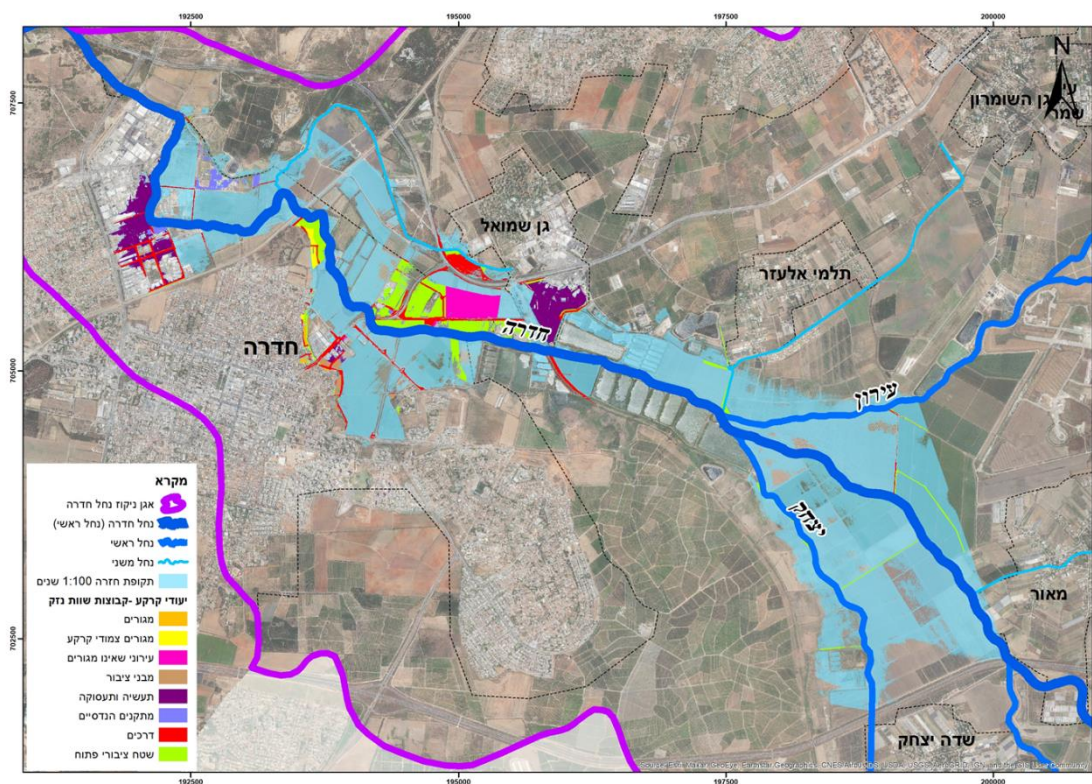
3. פשט ההצפה על גבי מפת השימושים המקובצים



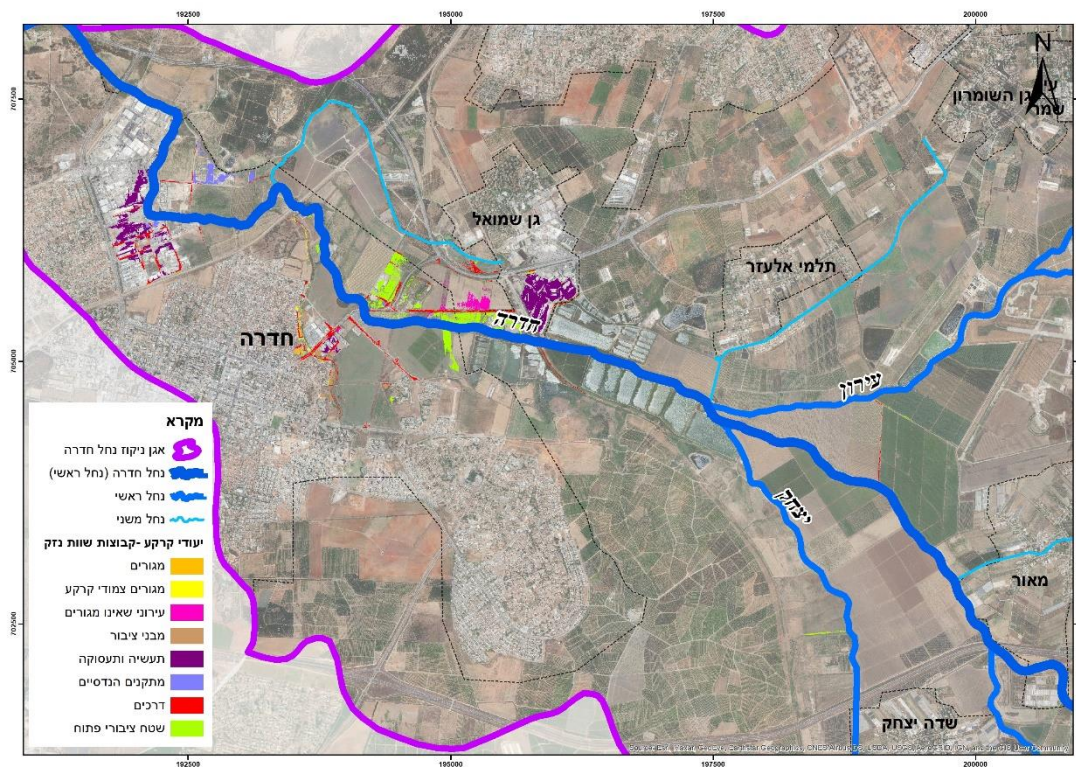
4. פשט ההצפה על גבי מפת השימושים המקובצים, שנגרעו ממנה השימושים החקלאיים.



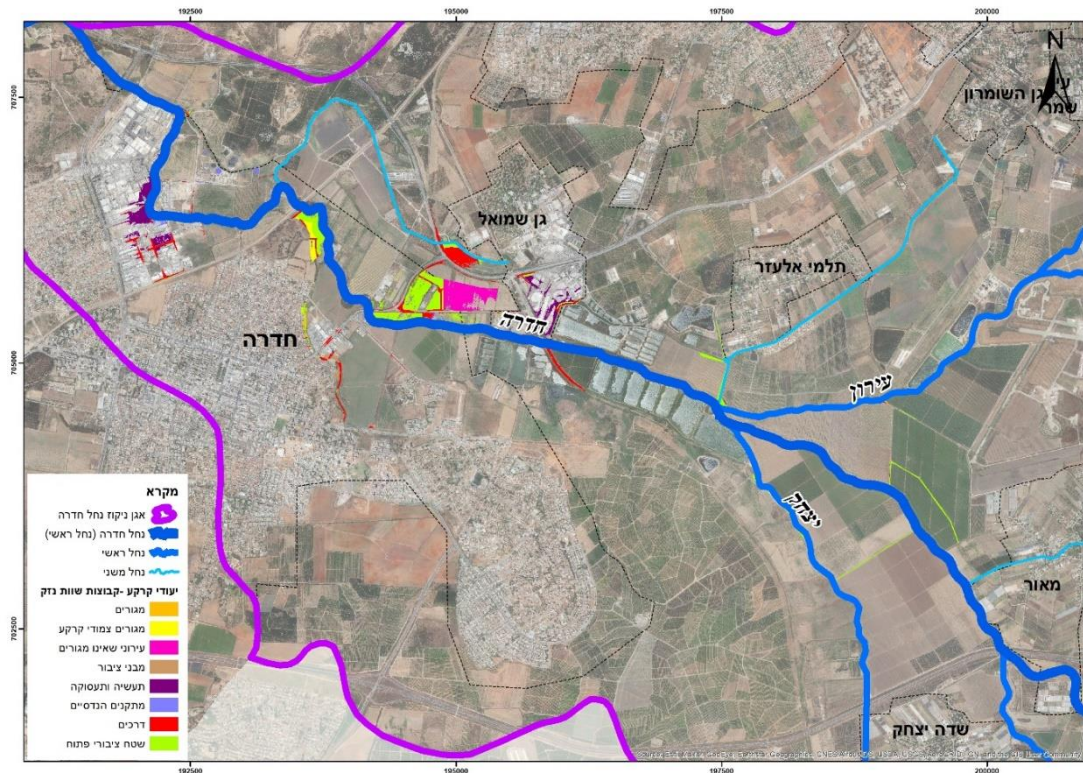
5. חיתוך השכבה עם פשט ההצפה



6. חיתוך השכבה עם שטח בעומק הצפה מתחת ל-0.5 מ'



7. חיתוך השכבה עם שטח בעומק הצפה מעל 0.5 מ'



שלב 6: חישוב פוטנציאל הנזק בתוכניות כוללניות

חישוב פוטנציאל הנזק באזור שבו חלה תכנית כוללנית \ מתארית, ואין תכנית מפורטת תקפה, מסתמך על אותם עקרונות שמנחים את החישוב לגבי אזור שבו חלה תכנית מפורטת. עם זאת, החישוב כולל הנחות יסוד נוספות, שלא נדרשות בתכניות מפורטות, וזאת בשל מידת חוסר הוודאות הגדולה יותר בתכניות מסוג זה. החישוב מתבצע גם כן באמצעות הנספח התכנוני, בלשונית 6 'תכניות כוללניות'.

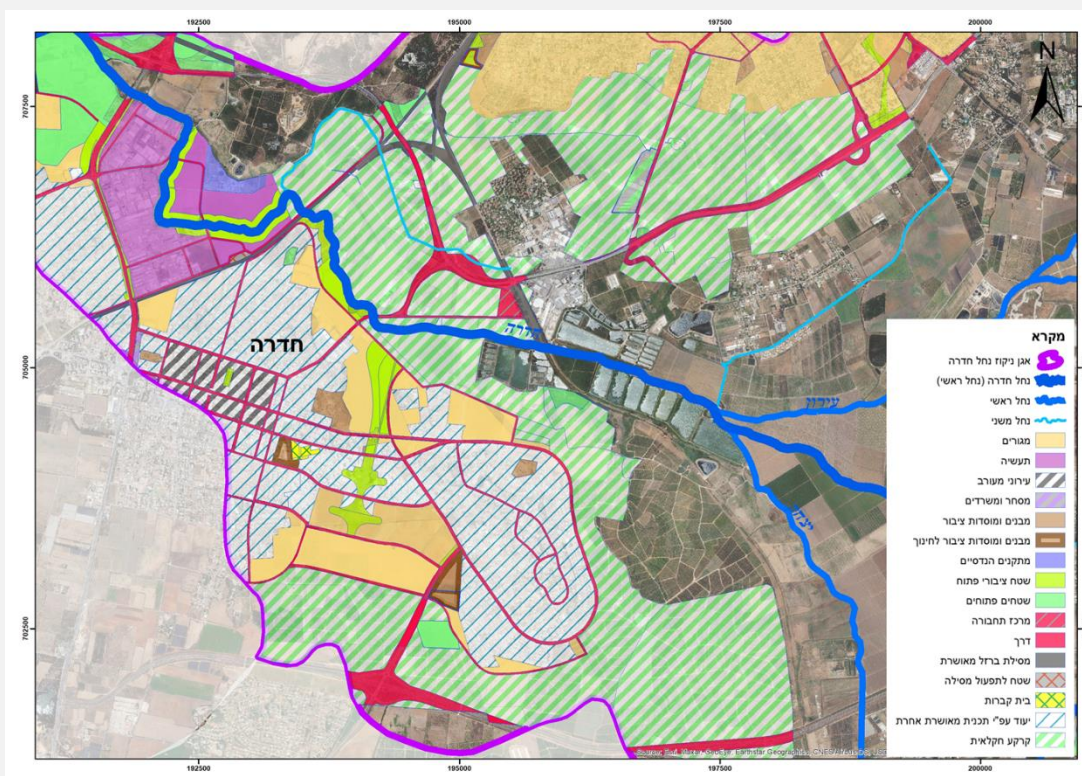
הנחות היסוד הנוספות הן:

- שטחים שבהם סומן ייעוד קרקע של דרכים, שצ"פ, מבני ציבור, מסחר, תיירות ומתקן הנדסי בתכנית כוללנית- יישמשו אך ורק לשימוש של ייעוד הקרקע (למרות שמדובר בתכנית כוללנית, וייעודי הקרקע בה הינם כוללניים).
- שטחים שבהם סומנו ייעודי קרקע של מגורים ותעסוקה יתמששו כייעודים כוללניים, כלומר יכללו מעבר לייעוד הקרקע העיקרי גם שימושים נוספים.

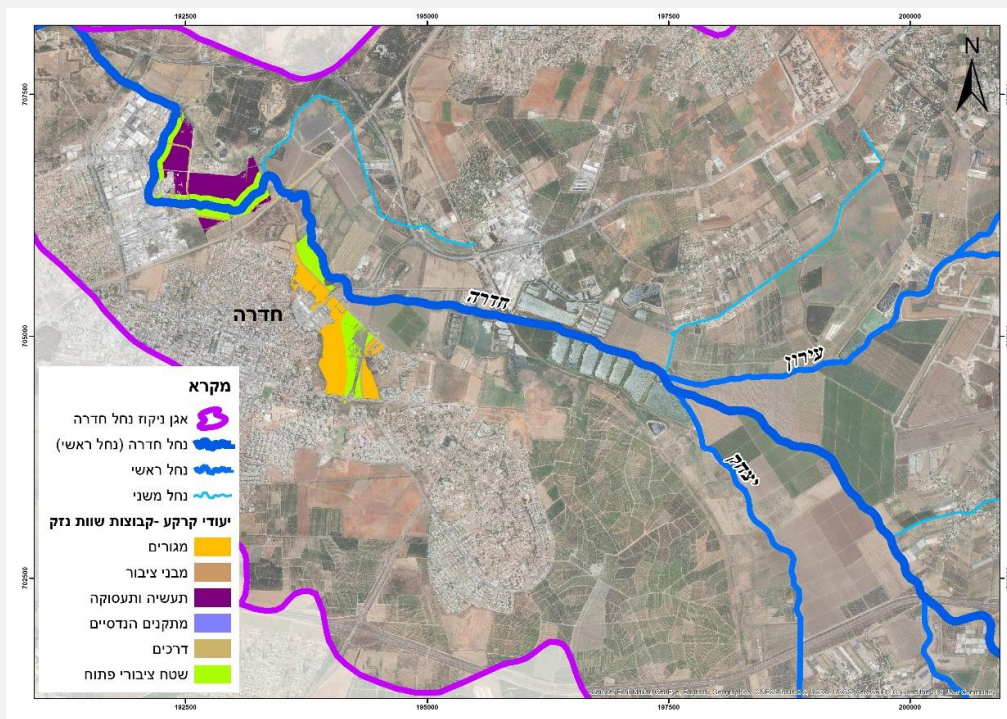
חישוב פוטנציאל הנזק ייעשה באמצעות הטבלה המופיעה בלשונית 6 של הנספח 'תכניות כוללניות', עבר כל אחת מהסתברויות ההצפה.

להסבר לגבי השימוש בכל הטבלאות לצורך חישוב פוטנציאל הנזק – ר' לשונית 4 של הנספח 'הסבר לשימוש בטבלאות'.
שלבי עבודה עיקריים להצגה:

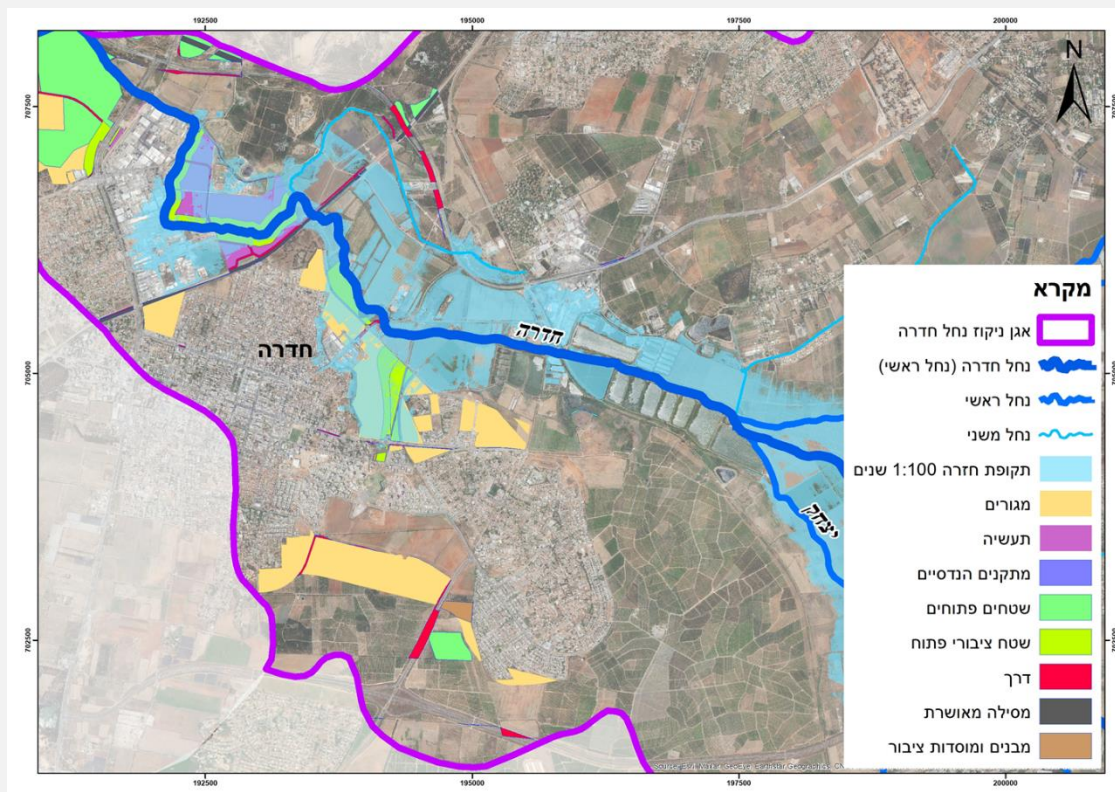
1. קומפילציית התכניות הכוללניות והמתאריות באזור הסכנה וסביבתו



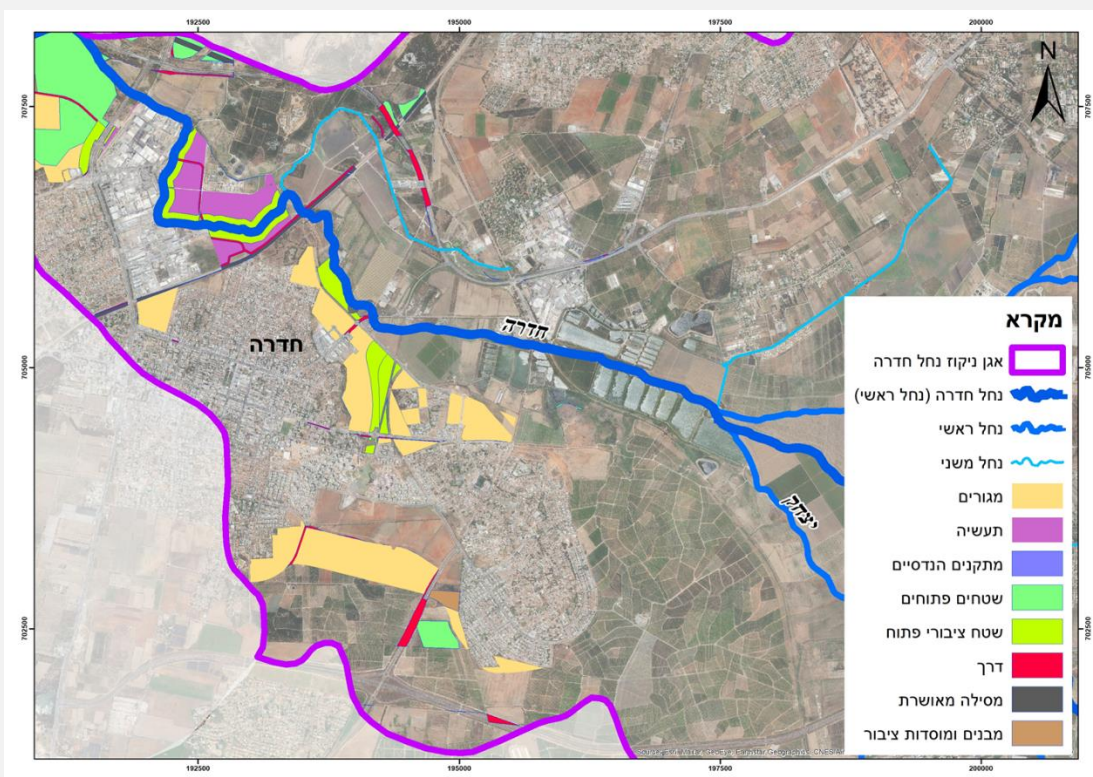
2. מפת הקומפילציה בניכוי השטחים המיועדים לפיתוח בתכניות מפורטות (שטופלו במסגרת השלב הקודם) והשטחים החקלאיים



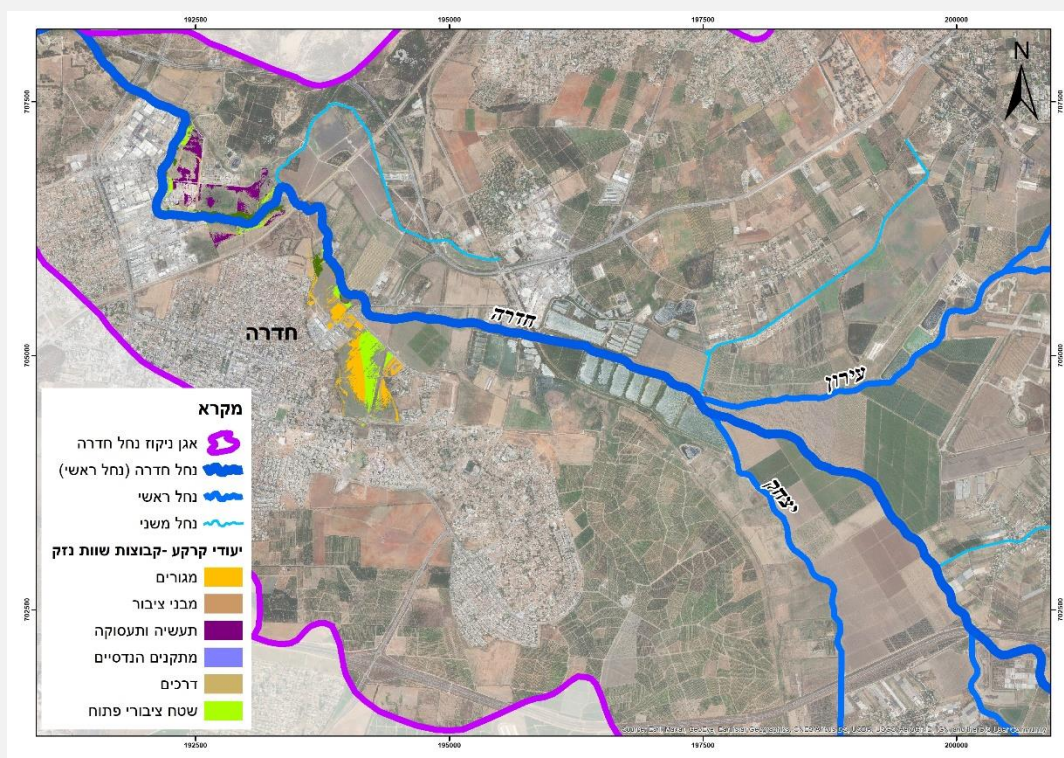
3. פשט ההצפה על גבי מפת הקומפילציה ה'מנוקה'



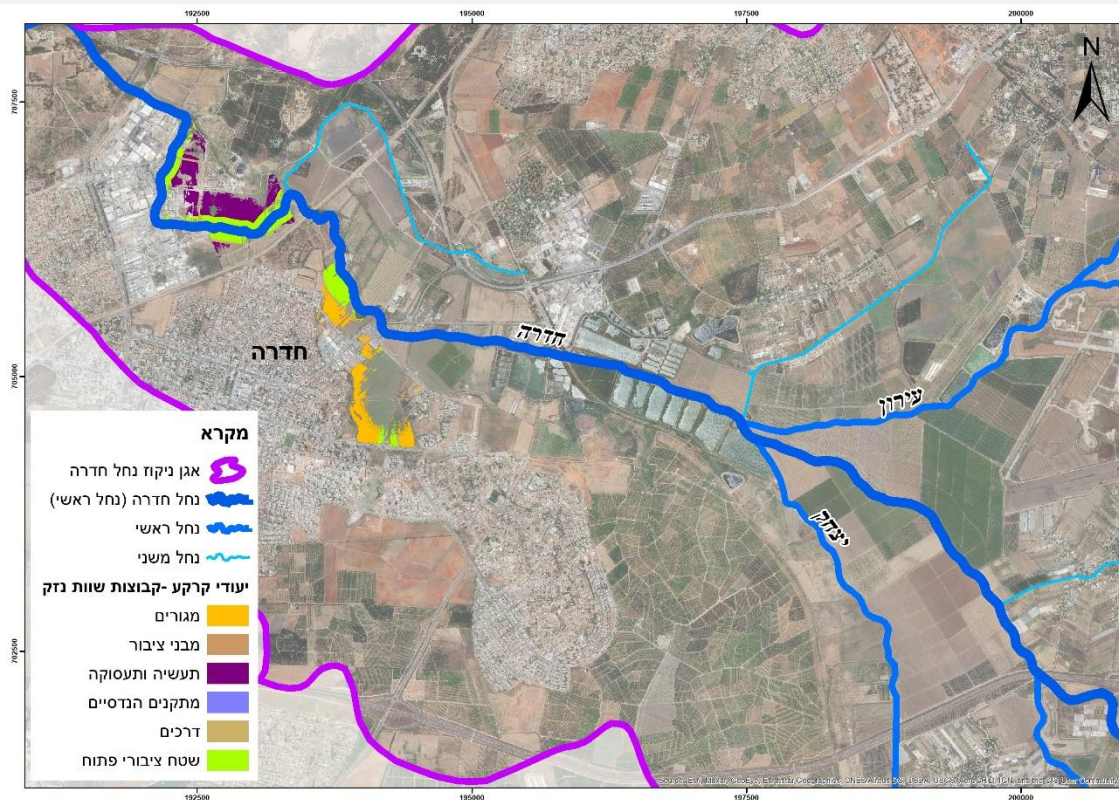
4. השטחים המיועדים לפיתוח בתכנית כוללנית בתחום פשט הצפה



5. חיתוך השכבה עם שטח בעומק הצפה מתחת ל-0.5 מ'



6. חיתוך השכבה עם שטח בעומק הצפה מעל 0.5 מ'



שלב 7 – חישוב פוטנציאל הנזק בתוכניות מחוזית או אסטרטגית

חישוב פוטנציאל הנזק באזור שבו חל שטח המיועד לפיתוח בתכנית מחוזית, או מתחם שהוגדר לפיתוח בתכנית האסטרטגית, ולא חלה על השטח תכנית כוללנית \ מתארית או מפורטת תקפה, מסתמך על אותם עקרונות שמנחים את החישוב לגבי תכניות אלו. עם זאת, היות והנתונים לגבי מתחמים אלו הם המועטים ביותר, רמת חוסר הוודאות בהם היא הגבוהה ביותר. על כן, הנחת היסוד של החישוב הינה שהשטח, בין אם מיועד לשימוש עיקרי של מגורים (שכונה \ יישוב) או לאזור תעסוקה, יכול גם שימושים נוספים (כגון דרכים, שצ"פ ועוד).

בדומה לתכניות כוללניות החישוב כולל ברירת מחדל של תמהיל שימושים (שצריך להסתכם ל-100%), וניתן להפעיל שיקול דעת ולשנותו. כמו כן, גם כאן הטבלה הראשית נסמכת על טבלאות עזר הכוללות ערכי ברירת מחדל, כאשר ככל שקיים ידע נוסף (ניתן להתייעץ עם לשכת התכנון) רצוי לעדכן אותן כדי לדייק את החישוב ככל הניתן.

חישוב פוטנציאל הנזק ייעשה באמצעות הטבלה המופיעה בלשונית 7 של הנספח 'תמ"מ אסטרטגית', עבר כל אחת מהסתברויות ההצפה.

להסבר לגבי השימוש בכל הטבלאות לצורך חישוב פוטנציאל הנזק – ר' לשונית 4 של הנספח 'הסבר לשימוש בטבלאות'.

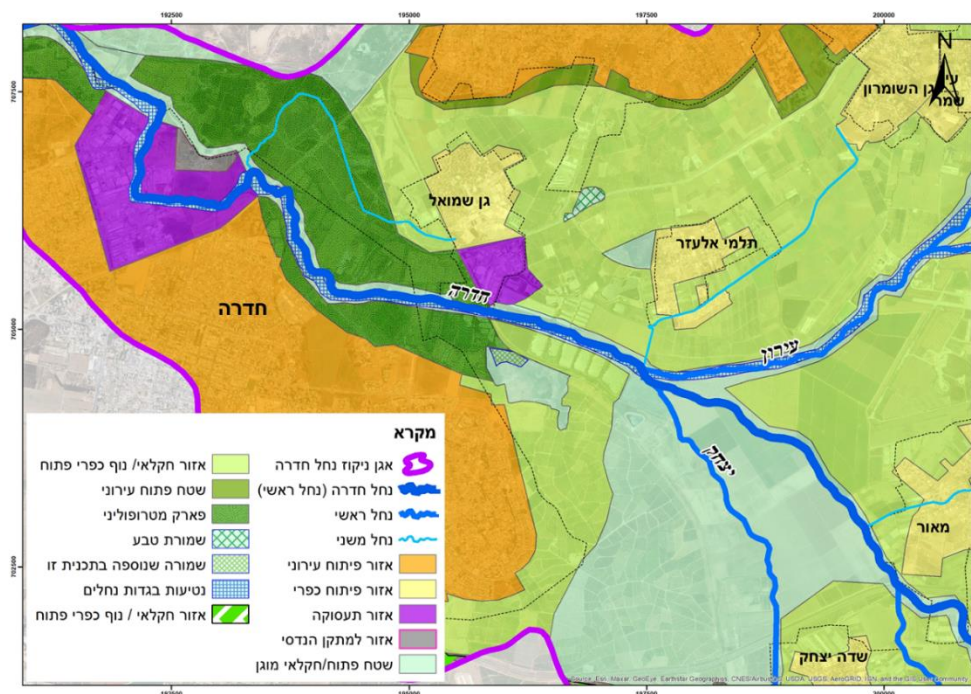
לתשומת לב: תמהיל השימושים שהוגדר כברירת מחדל בתכניות אלו שונה מזה שהוגדר בתכניות כוללניות, וזאת משתי סיבות:

- (1) בתכנית כוללנית, בנוסף לייעודי הקרקע הכוללניים מטבעם (מגורים ותעסוקה), ישנם גם ייעודי קרקע יותר פרטניים מטבעם, כמו דרכים עיקריות, ושטחים עיקריים של מבני ציבור ושטחים ציבוריים פתוחים. לעומת זאת, בתכניות מחוזית ואסטרטגית ישנו רק 'כתם' אחד שבו ימומשו כל השימושים, ולכן החלק היחסי של השימושים הנלווים צפוי להיות גדול יותר מאשר בשטח של ייעוד מוכלל בתכנית כוללנית.

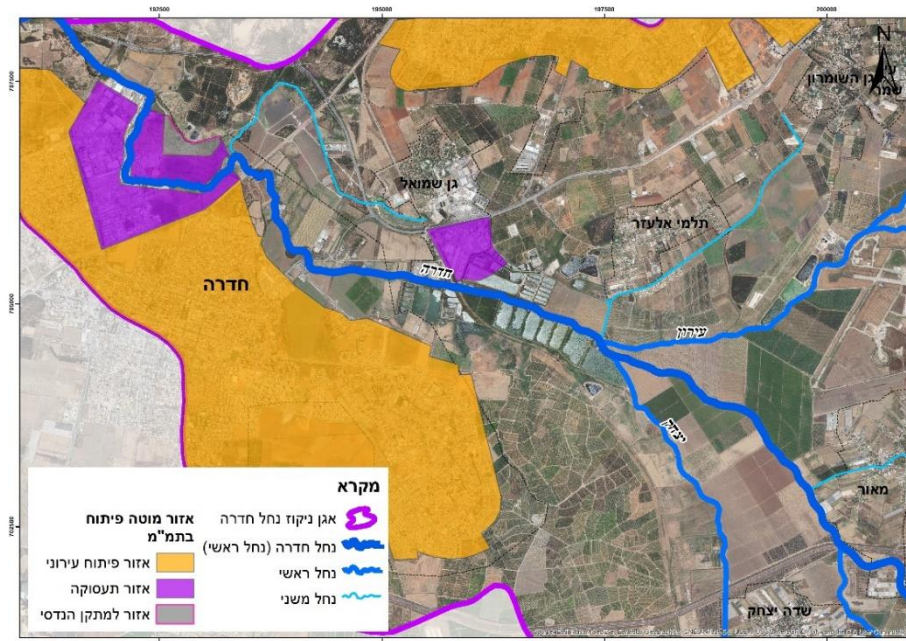
(2) ה'כתם' בתכנית מחוזית או אסטרטגית נעשה בקנה מידה הרבה פחות מדויק מאשר בתכנית כוללנית. לכן צפוי שבעת התכנון המפורט יכללו בו יותר שטחים שיהיו פחות קשורים למתחם עצמו, כגון דרכים ראשיות ושטחי שצ"פ הצמודים אליהן שמיועדים להפרדה בינו ובין השימושים של המתחם, ואף שטחים פתוחים.

שלבי עבודה עיקריים להצגה:

1. קומפילציית התכניות מחוזיות באזור הסכנה וסביבתו



2. השטחים המיועדים לפיתוח בתמ"מ באזור הסכנה ובסביבתו



3. האזורים המיועדים לפיתוח בתמ"מ לאחר גריעת האזורים המיועדים לפיתוח בתכניות מפורטות וכוללניות

4. פשט ההצפה על גבי השטחים המיועדים לפיתוח

5. השטחים המיועדים לפיתוח בתחום פשט ההצפה
6. חיתוך השכבה עם שטח בעומק הצפה מתחת ל-0.5 מ'
7. חיתוך השכבה עם שטח בעומק הצפה מתחת ל-0.5 מ'

תכנית אסטרטגית:

8. השטחים המיועדים לפיתוח בתכנית האסטרטגית באזור הסכנה וסביבתו
9. השטחים המיועדים לפיתוח בתכנית האסטרטגית לאחר גריעת האזורים המיועדים לפיתוח בתכניות מפורטות, כוללניות ומחוזיות.
10. פשט ההצפה על גבי השטחים המיועדים לפיתוח
11. השטחים המיועדים לפיתוח בתחום פשט ההצפה
12. חיתוך השכבה עם שטח בעומק הצפה מתחת ל-0.5 מ'
13. חיתוך השכבה עם שטח בעומק הצפה מתחת ל-0.5 מ'

שלב 8- חישוב פוטנציאל הנזק בשטחי חקלאות

פוטנציאל הנזק בשטחי החקלאות יסתמך על שכבת השימושים החקלאיים העדכנית שתתקבל ממשד החקלאות, באמצעות לשונית 8 'שטחים חקלאיים', ובהסתמך על נתוני הנזק לקבוצות שימושים חקלאיים כפי שמופיע בטבלה.

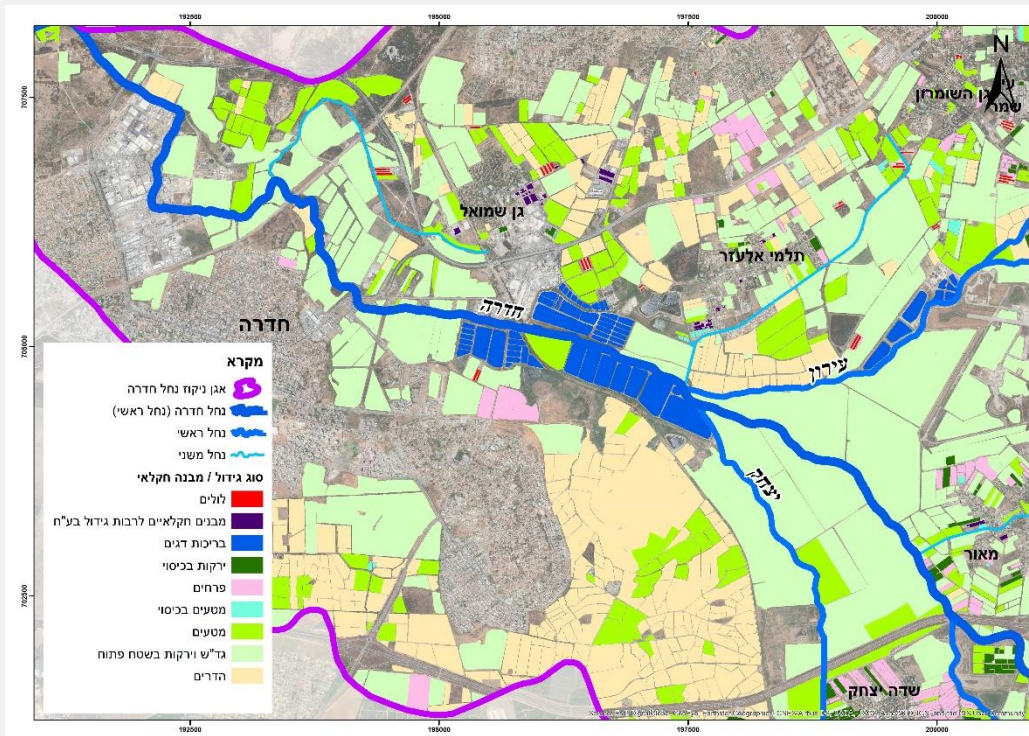
הערה חשובה: שכבות התכניות גוברות על שכבת החקלאות. בכל מקום בו קיימת תכנית, גם אם לא מומשה, יחושב פוטנציאל הנזק בהתאם לשימוש הקרקע העתידי, ולא עפ"י השימוש החקלאי הנוכחי. כמו כן, שימושים של מט"ש ומאגר יחושבו לפי שכבות התכניות, ורק בריכות דגים יחושבו בהתאם לשכבת החקלאות.

לידיעה – שכבת השימושים החקלאיים זו מורכבת משכבות ה-GIS הבאות של משרד החקלאות:

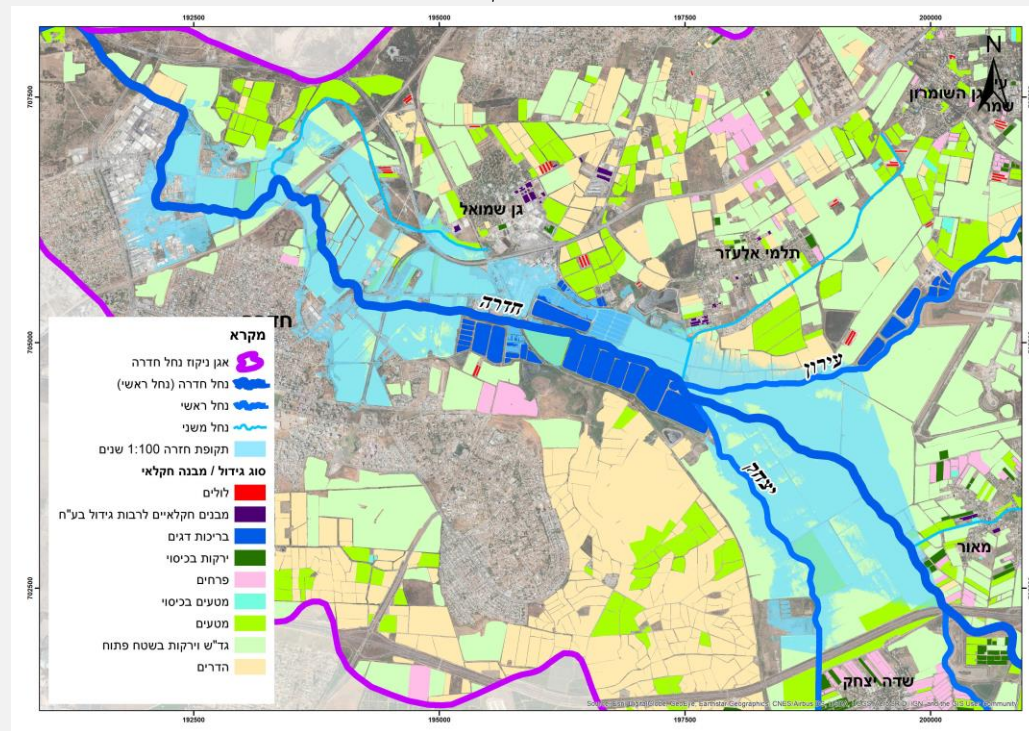
1. מבנים חקלאיים – השכבה כוללת מבנים לבקר, לצאן, ולשימושים נוספים כגון אורווה, מתבן וכד', אשר קובצו לקבוצה שוות נזק אחת.
2. לולים – השכבה כוללת סוגי לולים שונים, אשר קובצו לקבוצה שוות נזק אחת.
3. חלקות חקלאיות – הכוללת פירוט של סוגי הגידולים החקלאיים.
4. שכבת גופי מים של הבנט"ל.

שלבי עבודה עיקריים להצגה:

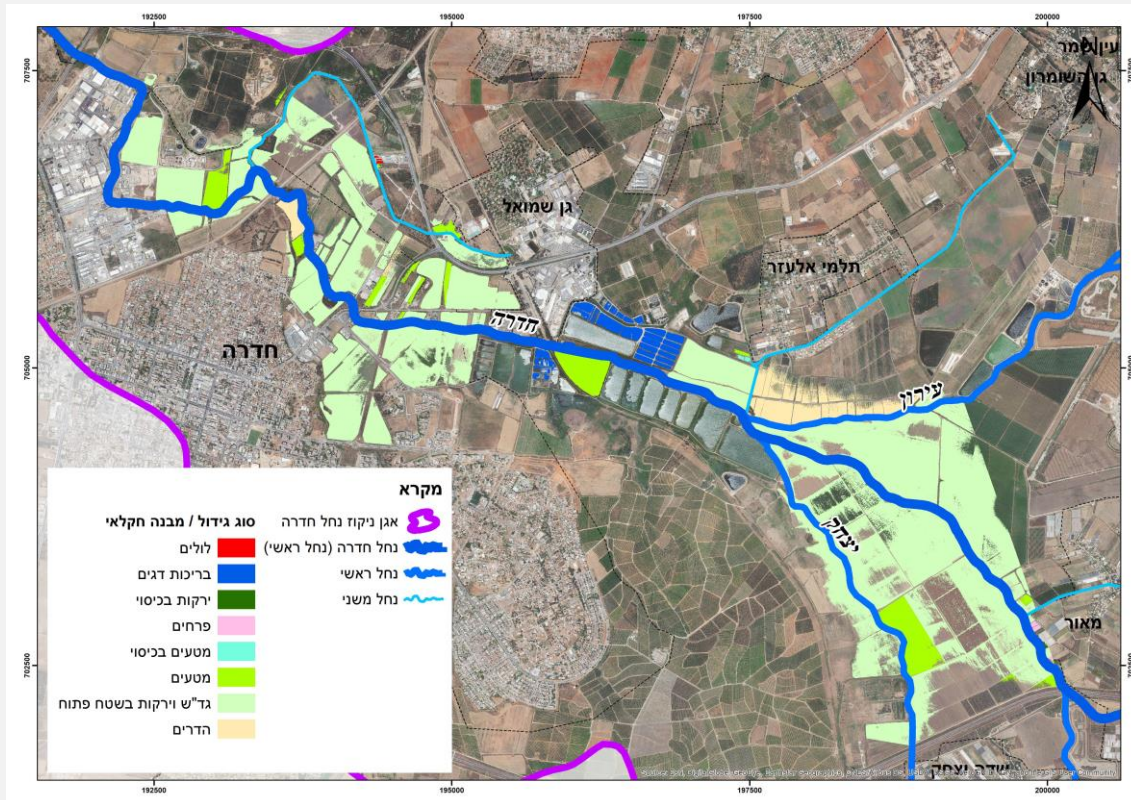
1. שטחים חקלאיים באזור פשט ההצפה



2. שטח פשט ההצפה על גבי שכבת השטחים החקלאיים

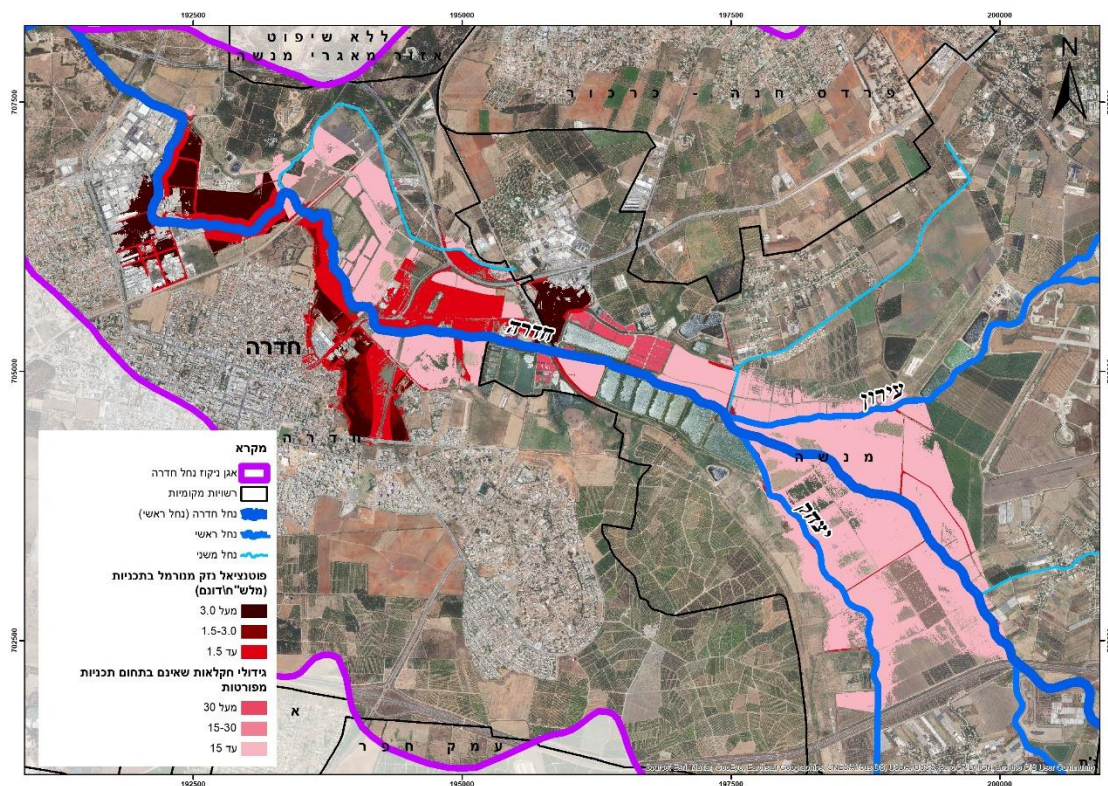


3. שטחים חקלאיים בתחום פשט ההצפה



4. שטחים חקלאיים בפשט ההצפה אשר לא חלה בהם אף תכנית (זוהי השכבה שנתוניה מהווים בסיס לחישוב פוטנציאל הנזק)

בנוסף, במידה ואזור הסכנה חל בתחום של יותר מרשות מקומית אחת, יש להציג את גבולות הרשויות.
מה רואים במפה: להוסיף



• **מטרת הניתוח הכלכלי** היא להעריך ולהשוות את העלויות והתועלות של חלופות ההגנה האגנית ביחס לחלופת האפס (המשך מצב קיים) וכך לסייע בבחירת חלופה מועדפת. כלומר, לכל חלופת הגנה תבוצע הערכה כוללת של עלויות, שתוצג ברמה שנתית, ומולה הערכה כוללת של התועלות ברמה שנתית, באופן שיאפשר מאזן שנתי עלויות מול תועלות וקבלת החלטות.

חלופת האפס היא אחת מבין אפשרויות המענה וכימותה הכלכלי הוא השלב הראשון בניתוח. כמו כן, ההשוואה של הנזקים בחלופות ההגנה, לנזקים בחלופת האפס, מאפשרת לזהות את גובה הנזק שאותו ניתן למנוע באמצעות חלופות ההגנה. לכן, יש חשיבות לבצע קודם כל הערכה של חלופת האפס.

כשלב ראשון, על בסיס הניתוח ההידרולוגי והתכנוני שבוצע והערכת הנזק לשימושי קרקע שונים, יש להציג את הנזק הצפוי בחלופת האפס לשימושי קרקע קיימים ומתוכננים באגן. הערכת הנזקים, בש"ח למ"ר לשימושי קרקע שונים, מתבססת על סקר שמאים, ומוטמעת בקובץ האקסל של הנספחים התכנוניים (לשונית 4-7).

על מנת להציג את הנזקים בחלופת האפס בצורה שנתית, באופן בר השוואה לחלופות המענה, יש להציב את הנזקים הצפויים בכל הסתברות על עקום הנזק ולחשב את השטח מתחתיו (הפונקציה המתאימה מוטמעת בנספח הכלכלי-אקסל, לשונית 1). חישוב השטח הוא קירוב לתוחלת הנזק, המתבסס על המידע שנאסף בנוגע לנזקים לכל הסתברות.

תוחלת הנזק היא שקלול של פוטנציאל הנזק בהסתברויות השונות להצפה, המאפשרת תחזית נזק שנתית בממוצע משוקלל. אולם, כיוון שאנו אוספים מידע על 5 הסתברויות (ולא אינסוף), יש לחשב את השטח שמתחת לעקומה (האינטגרל) לפי שטחי הטרפזים המתקבלים בין ההסתברויות. זאת, כמפורט להלן בגרף ובתחשיב לדוגמה.

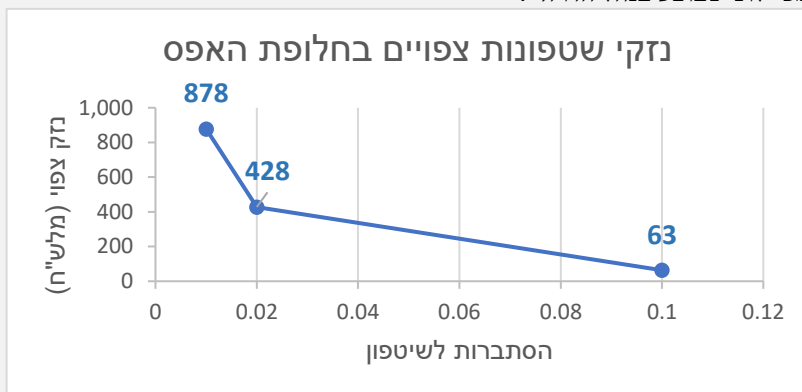
שלב 10 – הערכת נזק שנתי משוקלל בממוצע

• **חישוב הנזק הפוטנציאלי לשטפונות לרכוש, תשתיות וחקלאות:** על מנת לחשב את הנזק הצפוי מנזקי שיטפונות, יש להתבסס על הניתוח ההידרולוגי והתכנוני שבוצע בשלבים הקודמים. הניתוח מאפשר להעריך את הנזק הפוטנציאלי לרכוש, תשתיות וחקלאות, הן בבינוי הקיים והן עפ"י תוכניות פיתוח עתידיות לכלל השימושים, ובכללם דיור.

על מנת להעריך את הנזק הפוטנציאלי לשימושים אלה בחלופת האפס, יש לחשב את השטח מתחת לגרף, שציר ה-X בו הוא ההסתברות של האירוע, וציר ה-Y הוא הנזק הפוטנציאלי. השטח מורכב מסכימה של כמה טרפזים (בדוגמה שלהלן 3 הסתברויות, המייצרות 2 טרפזים. מוצע לחשב 5 הסתברויות 1:5; 1:10; 1:20; 1:50 ו-1:100, המייצרות 4 טרפזים ביניהן).

הפונקציה לחישוב טרפז הוא סכום הבסיסים כפול הגובה, חלקי 2.

לדוגמא, להלן נתונים מפיילוט שבוצע בנחל חדרה*:



* לצורך הפיילוט בנחל חדרה נבחנו הנזקים רק באזור ממוקד במורד הנחל, ולא בכל פשט ההצפה של הנחל לאורכו. לכן, הנזקים הנמנעים מהווים הערכת חסר, ומשמשים כדוגמא תיאורטית בלבד. כמו כן, נבחנו 3 הסתברויות בלבד ולא 5 הסתברויות.

- השטח שמתחת לעקום בהסתברויות הנדירות הוא 7 מלש"ח:

$$(878 + 428) * \frac{(0.02 - 0.01)}{2} = 6.5$$

- השטח שמתחת לעקום בהסתברויות השכיחות הוא 20 מלש"ח:

$$(428 + 63) * \frac{(0.1 - 0.02)}{2} = 19.7$$

- סך השטח שמתחת לעקום הנזק, הינו 26.2 מלש"ח, והוא משקף את הנזק השנתי הצפוי בחלופת האפס, כלומר ללא כל התערבות לצמצום הנזקים.

- חישוב הנזק הפוטנציאלי מחסימת כבישים ראשיים בעת הצפה:** במידה ובאזור הנבחן יש סיכון להצפות בעורקי תנועה בעלי ספרה אחת או שתיים בלבד (כלומר, כבישים בין עירוניים מרכזיים, למשל כביש 1 או כביש 44) שחסימתם משפיעה על כל המרחב, יש לצרף לצוות יועץ תחבורה אשר בהתאם לניתוח ההידרולוגי (משך ההצפה בכל הסתברות) והתכנוני (המפגש עם הכביש והקיבולת שלו) יעריך את ההשפעה האזורית של הגודש הצפוי בעורקים אלה בהתאם לערך זמן נוסעים המתבסס על נוהל פר"ת (נוהל בדיקת פרויקטים תחבורתיים של משרד התחבורה). על מנת להציג את הנזקים באופן שנתי, יש להוסיף לנזקי השיטפונות לרכוש, תשתיות וחקלאות, ולהטמיע אותם בתוך החישוב השנתי המפורט לעיל.

מטרת מיפוי זה היא להתריע לגבי שימושים רגישים הנמצאים בפועל בתחום פשט ההצפה של 1:100, וזאת על מנת לאפשר למקבלי ההחלטות אפשרות לשקול העברה שלהם או הגנה עליהם כך שלא יהיו חשופים לנזק גם באירוע הצפה נדיר. זהו תוצר נוסף של העבודה, אשר אינו קשור לחישוב פוטנציאל הנזק.

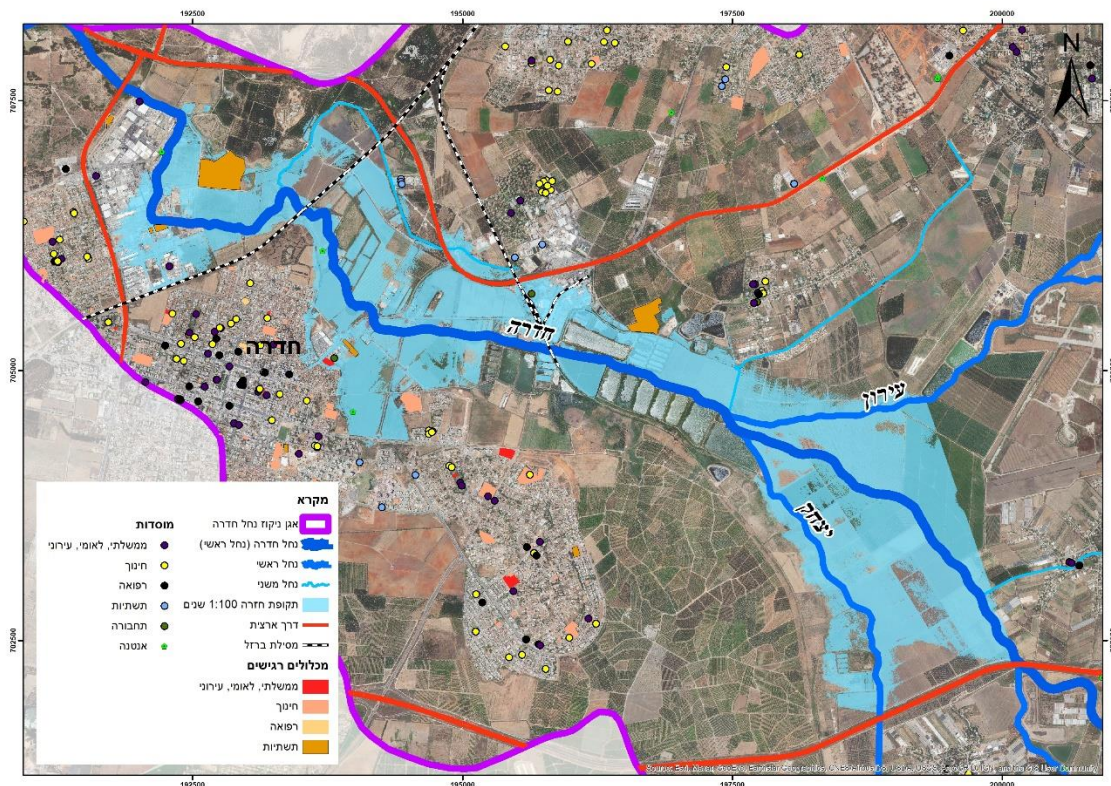
שלב 11 - מיפוי שימושים רגישים באזור הסכנה

לצורך כך יש לייצר מפה שתכיל אלמנטים משני המקורות המפורטים לעיל:

1. שכבת שימושים שווי פוטנציאל נזק בתכניות מפורטות – ייעודי קרקע רגישים – כמפורט בשורה האחרונה של הנספח התכנוני בלשונית 1 'קבוצות שוות נזק'.

2. חיתוך של פשט ההצפה בהסתברות של 1:100 עם השכבות הבאות מהבנט"ל:

שכבה	סוג שכבה	שימושים לסימון	אופן הצגה
שמות תחבורה	נקודתית	הישויות הבאות לפי עמודת 'סוג של ישות תחבורה': מנהרה, מחלף.	יש לסמן כל סוג ישות בצבע שונה, ולהוסיף תווית (Label) על פי העמודה שלפיה בוצע החיתוך.
נקודות תשתית	נקודתית	הישויות הבאות לפי עמודת 'סוג נקודת תשתית': קידוח גז ונפט, קידוח לא ידוע, גנרטור רוח.	יש לסמן כל סוג ישות בצבע שונה, ולהוסיף תווית (Label) על פי העמודה שלפיה בוצע החיתוך.
מוסדות ושימושי מבנה	נקודתית	הישויות הבאות לפי עמודת 'קבוצת שימוש': רפואה, חינוך, תחבורה, תשתיות ו-'ממשלתי, לאומי, עירוני'.	יש לסמן כל סוג ישות בצבע שונה, ולהוסיף תווית (Label) על פי העמודה 'שם מוסד\שימוש ספציפי'.
מסילות ברזל	קווית	כל המסילות בתחום הפשט.	
פרטים תחבורתיים אחרים	קווית	הישויות הבאות לפי עמודת 'קוד פרט': ציר מסלול למטוסים.	
כבישים עיקריים	קווית	הישויות הבאות לפי עמודת 'תפקוד כביש': דרך ארצית, דרך ארצית אגרה, דרך מהירה, דרך מהירה אגרה.	יש לסמן כל סוג ישות בצבע שונה.
מכלולים	פוליגונלית	הישויות הבאות לפי עמודת 'קבוצת שימוש': חינוך, רפואה, תשתיות ו-'ממשלתי, לאומי, עירוני'.	1. יש לסמן כל סוג ישות בצבע שונה, ולהוסיף תווית (Label) על פי העמודה 'שם מוסד\שימוש ספציפי'. 2. יש לבצע חיתוך עם שכבת מבנים, ולהציג גם אותה על גבי המכלול.



שלב 12- מיפוי תשתיות תחבורה מתוכננות

מיפוי כלל הדרכים \ מחלפים \ מסופי תחב"צ \ מסילות רכבת כבדה וקלה וכד' המתוכננים שאינם סטטוטוריים כרגע. מיפוי זה ישמש לצורך:

- התייחסות לתכניות המקודמות לתשתיות תחבורה במסגרת תכנית ניהול סיכוני שטפונות, וביצוע תאומים במהלך הכנתה במידת הצורך, כדי להשפיע ולטייב את התכנון של תשתיות אלו בהיבט של ניהול נגר.
- לצורך היכרות של רשויות הניקוז עם תשתיות אורכיות מתוכננות שניתן יהיה להשתמש בהקמתן לצורך יצירת אגני ויסות בעתיד.

לצורך הכנת מיפוי זה יש להשתמש בשכבת קומפילציית דרכים של מנהל התכנון (הכוללת תכניות המקודמות ע"י הוות"ל), ובשכבת התחבורה הארצית העדכנית (במסגרת תמ"א 1 \ תמ"א 42) שתקבל ממשדד החקלאות, וכן משכבות נוספות של גופים העוסקים בתכנון תחבורה (משרד התחבורה, רכבת ישראל, נת"י, נתיבי איילון וכד'), ככל שיהיו כאלו בידי משרד החקלאות.

2. תכנית המענה

מטרת החלק הזה של העבודה היא לגבש תוכנית עבודה רב שנתית הנותנת מענה למפת הסיכונים האגנית, באמצעים אגניים ובאמצעות מגוון אסטרטגיות פעולה וארגון כלים רחב.

השימוש בכלים תכנוניים וכלכליים יעשה גם בשלב גיבוש המענה.

התבססות על ידע תכנוני שנאסף וגובש בפרק הקודם מאפשרת התאמת אסטרטגיות פעולה לאזורים השונים בפשט ההצפה.

בפרק המענה השימוש בכלים כלכליים יכווין לעבר בחירת חלופות מענה אופטימליות – שהתועלות בהן, גם הכלכלית וגם בתחומים נוספים, היא הרבה ביותר.

עקרונות תכנית המענה

עקרונות על:

- יישום הגישה האינטגרטיבית – בחינת החלופות באמצעות שיטה כלכלית מרובת תועלות (WIN WIN), שילוב בין אסטרטגיות פעולה² ושילוב בין דיסציפלינות – התכנון הסטטוטורי, הידרולוגיה, הנדסת ניקוז, אקולוגיה וקהילה.
- גבוש תוכנית המענה הנה במה וכלי ל שיתוף בעלי עניין וסנכרון עם הצרכים והפעילויות באגן. כינוס ועדת היגוי של צוות בין משרדי ברמה אזורית³ בשלב הכנתה הוא אחד הצעדים שיבטיחו גיבוש תוכנית אופטימלית.
- גישה תוצאתית – התכנית תראה, כיצד, בנקיטת הפעולות הנדרשות, מופחת הסיכון לתושבים ולפעילות הפיתוח ולסביבה, באגן ההיקוות הרלוונטי.

עקרונות נוספים:

- לא ניתן ולא כדאי כלכלית (בד"כ) למנוע לחלוטין כל סיכון.
- אסטרטגיית מניעת היווצרות הסיכון – הימנעות מפיתוח בפשטי הצפה חזויים – מועדפת; תיושם באמצעות הזנת גורמי תכנון ופיתוח ברקע הידרולוגי ושטחים לשימור, שימשו בבסיס התכנון.
- סל פתרונות רחב – בכל אגן ניתן ורצוי ליישם את כל אסטרטגיות ההתמודדות (מניעה, התאמה, הגנה, הכלה), כשהתמהיל יקבע בהלימה לאופי האגן: צרכי הפיתוח הקיימים והצפויים, אופי הנחלים, נזקי אירועים קודמים, וכיו"ב.
- ישנה דיפרנציאליות בכדאיות ההגנה על שימושי שטח שונים; יתכנו מצבים בהם שטח בו הנזק נמוך יותר, יוצף בצורה מכוונת על מנת להגן על שטח בו הנזק עשוי להיות גבוה יותר.
- באגנים בהם ישנם מקטעי נחל טבעיים בשטחים פתוחים (שהפיתוח בהם טרם מומש או שלא צפוי בהם פיתוח) יש להעדיף פתרון המתבסס על שמירת המערכות האקו-הידרולוגיות הטבעיות; גם בישום פתרון המתייחס למקטע מסוים נדרש להפנים כי הנחל הוא ישות אורכית שלמה.
- בשטחים מפותחים (בנויים) יש להעדיף פתרון NATURE BASED SOLUTION במעלה הפיתוח או במורדו (כתלות בשאלה אם הפיתוח הקיים ניזוק מהנגר המגיע מהמעלה או מייצר נגר למורד).
- שילוב פתרונות בשימושים עירוניים – בתיאום עם הרשות המקומית ובהובלתה, פתרונות בראיית נגר כמשאב, קלים לתחזוקה.
- ככלל, על הגורם האחראי ליצירת הסיכון (במקום שניתן לזהות אותו או את חלקו), מוטלת האחריות לנשיאה בנטל פתרון הסיכון;
- המענה לסיכון ייקח בחשבון גם חלופת האפס (לא עושים דבר);

2 בהתאם לאופי האגן, הנחלים, פשטי ההצפה, סוג האיומים, בדגש על אסטרטגיית מניעה.

3 הרכב הצוות ייקבע בהתייעצות עם לשכת התכנון המחוזית ויכלול לפי הצורך נציגים ממנהל התכנון, רמ"י, משהב"ש, המשרד להגה"ס, משרד החקלאות, גופים ירוקים, רשויות מקומיות/אזוריות רלוונטיות וכו', כמפורט בפרק הרק של מדריך זה

האסטרטגיות לניהול סיכוני שטפונות

ישנם אמצעים שונים ומגוונים לניהול סיכוני שטפונות והצפות ברמה אגנית. אמצעים אלו נחלקים ל-4 אסטרטגיות עיקריות. לכל אסטרטגיה מאפיינים מובחנים. להלן פירוט האסטרטגיות השונות, מאפייניהן הבסיסיים, והאמצעים העיקריים הכלולים תחת כל אחת מהן.

מניעה

הפרדה בין מפת ההצפות לבין מפת הפיתוח.

האמצעים הכלולים באסטרטגיית המניעה נטועים בעולם התכנון הסטטוטורי (בין אם לפי חוק הת"ב או חוק הניקוז). לאסטרטגיה הזו עדיפות על אסטרטגיות אחרות מכיוון שהיא מרובת תועלות בהגדרתה – מבטיחה המשך פיתוח (באמצעות הכוונתו לאזורים שאינם יהיו מוצפים) לצד מערכת הידרולוגית בריאה ומתפקדת של נחלים, על כל השרותים החברתיים והאקולוגיים שלהם. זוהי האסטרטגיה המועדפת גם בהקשר להתמודדות עם שינויי אקלים (זוהי האסטרטגיה היחידה שמאפשרת דרגות חופש מעצם העובדה שאינה תלויה בטכנולוגיה או התאמת הבינוי). האמצעי העיקרי הכלול במסגרת אסטרטגיית המניעה הוא הכוונת הפיתוח אל מחוץ לאזורי ההצפה: רלוונטי בעיקר בתכניות כוללת, תמ"מ ואסטרטגית.

התאמה

התאמה של השטח שבסיכון לאפשרות של הצפה.

מעצם הגדרתה, נקודת המוצא של אסטרטגיה זו היא שלא ניתן להמנע מפיתוח בכל האזורים שנמצאו כאזורי הצפה, ולכן צפוי להיווצר נזק. במקרה זה, המצב הרצוי הוא להשפיע על אופן הפיתוח ככל הניתן באופן שיקטין את פוטנציאל הנזק. לאסטרטגיה זו כדאי לפנות לאחר מיצוי האמצעים במסגרת אסטרטגיית המניעה. אסטרטגיית ההתאמה, כמו אסטרטגיית המניעה, מכוננת בעיקר לעולם התכנון הסטטוטורי. כל תכנון שיעשה לאור מידע הידרולוגי יהיה בעל תועלות רבות, וחסינ יותר לשינויי אקלים ולסיכוני שטפונות והצפות, ויש לעודד שימוש באסטרטגיה זו (בתום מיצוי הפוטנציאל של אסטרטגיית המניעה).

אסטרטגיית ההתאמה מתאימה לשטח מיועד לפיתוח שטרם פותח, וכמעט לא רלוונטית לשטח מבונה או מפותח בפועל. ישנו משרע רחב למדי של אמצעים אפשריים במסגרת אסטרטגיית ההתאמה, שנע בין התערבות נרחבת בתכנון, שמתבטאת בהשפעה על פרישת ייעודי הקרקע, ועד התערבות מועטה שמבטאת בהנחיות פיתוח במגרשים \ שימושים ספציפיים בלבד. להלן סוגי הפעולות העיקריות האפשריות במסגרת אסטרטגיית ההתאמה:

- התאמת פרישת ייעודי הקרקע, והשימושים שיתורו בהם במרחב התכנון, לאזור הנחל ופשט ההצפה. הכוונה היא להשפיע על התכנון המפורט באופן שבאזור שבסיכון יתוכננו רק שימושי קרקע בעלי פוטנציאל נזק נמוך. לדוגמה, במקרה שבו מוגדר בתכנית כוללת מתחם המיועד לפיתוח שכונת מגורים, אשר חלק ממנו (10%) מצוי בתחום האזור שבסיכון - יוגדר שבקרבת הנחל ובאזור שבסיכון יותר פיתוח אקסטנסיבי בלבד (פארק, שבילים, עצים וכד'), אך ללא מבנים ומתקנים הנדסיים, מגרשי משחקים וכד'. כתוצאה מהגדרה כזו תידרש התאמה של פרישת ייעודי הקרקע בכל המתחם, צפיפות הפיתוח וכד', באופן שיאפשר את מימוש הפארק באזור שבסיכון, לצד מימוש זכויות הבנייה המוקנות במתחם ביתרת השטח, שאינה כלולה באזור שבסיכון.
- הרחקה של שימושי קרקע בעלי פוטנציאל נזק גבוה, ושימושים רגישים, מתחום האזור שבסיכון. זוהי גם התערבות בפרישת ייעודי הקרקע, שמהווה מעין תמונת מראה של הפניית שימושים בעלי פוטנציאל נזק נמוך לאזור שבסיכון, אך היא מאפשרת יותר גמישות לתכנון. לדוגמה, ניתן להגדיר כי באזור שבסיכון לא יותר למקם שימושי תעשייה שהנזק בהם גבוה, הן בשל התכסית הגבוהה והן בשל פוטנציאל הנזק הגבוה למ"ר בנוי. הרחקה של שימושים רגישים: נועדה למנוע סכנות נוספות, אשר אינן כלולות בחישוב פוטנציאל הנזק, כגון:
 - הסכנה המוגברת לחיי אדם בשימושי קרקע ציבוריים שבהם מצויות אוכלוסיות בסיכון מוגבר (גני ילדים, בתי אבות וכד').

- הסכנה לזיהום קרקע ומי תהום מזליגה של חומרים מסוכנים – ממפעלים הכוללים שימוש בחומרים מסוכנים, תחנות דלק, שימושים חקלאיים הכוללים פסדים וכד'.
- הסכנה שבפגיעה בתפקוד או השבתה של שירותים חיוניים, כגון תחנות משטרה וכיבוי אש, בתי חולים, מתקני ייצור אנרגיה וכד'.

● התאמה של הבינוי בתחום האזור שבסיכון.

- ההתמקדות במקרה הזה אינה בשימוש שיבוצע בקרקע, אלא באופן שבו הוא ימומש. לדוגמה: חיוב קומת עמודים בקומת הקרקע, חיוב להתקנת משאבות בחניונים תת"ק והפניית הנגר לאזורים מונמכים, תכנון שצ"פים כך שיוכלו להכיל את הנגר מהבניינים, תכנון חניות המפנות את הנגר לעצים, הטמעת רעיון הגגות הירוקים ועוד (בהתאם להנחיות מינהל התכנון).
- שטחים חקלאיים – שינוי השימוש לכזה שבו פוטנציאל הנזק נמוך. במקרה של שטח חקלאי שטרם פותח ניתן להמליץ על גידולים חקלאיים שהנזק שייגרם להם במקרה של הצפה יהיה נמוך. במקרה של שטח חקלאי מפותח ניתן להמליץ על שינוי שיטת העיבוד, ביצוע פעולות המנהלות את הנגר במרחב ושינוי גידול בעתיד. מבנים חקלאיים שאינם צמודי דופן, אין לתכנן ולהקים בתוך אזורים בסכנת הצפה.

הגנה

הגנה על הפיתוח שתוכנן ובוצע בתוך האזור שבסיכון להצפה.

- כל פעולה של הגנה כוללת ביצוע פעולות הנדסיות ברמה זו או אחרת, שיקום נופי ואקולוגי, פעולות תחזוקה תכופות וכיוב'.
- לעיתים קרובות פעולות אלו דורשות הפקעת שטחים ותשלומי פיצויים. במובן זה, אסטרטגיית ההגנה פחות יעילה מאסטרטגיית מניעה ואף מאסטרטגיית ההתאמה. במקרים שבהם לא ניתן למנוע את הסכנה או להתאים את הפיתוח אליה במידה מספקת, יש צורך לספק הגנה מפניה באמצעות פעולות הנדסיות במרחב הנחל ובסביבתו.
- יש לציין שאסטרטגיה זו הייתה בעבר אסטרטגיית ברירת המחדל. מדריך זה מכון לבחינת אסטרטגיות של מניעה והתאמה בטרם הפנייה לאסטרטגיית ההגנה.
- קיים משרע רחב של אמצעי הגנה. ככלל, ככל שהפתרון לסכנה ניתן במרחק רב יותר ממנה, במעלה, כך גדל טווח האפשרויות וניתן להשתמש באמצעים 'רכים' יותר, מרובי התועלת, הדורשים יותר שטח. ולעומת זאת ככל שהפתרון ניתן קרוב יותר לאזור שבסיכון כך מצטמצמות האפשרויות, מכיוון שישיראל מתאפיינת בפיתוח אורבני אינטנסיבי במורד, שאין בו הרבה שטח לשימושים אחרים. עם זאת, ישנה חשיבות גם לשמירת העקרון לפיו מי שגורם לנזק הוא זה שאחראי לתת לו מענה, ולכן אין מקום לפטור גורמים המפתחים באזור הסכנה מאחריות תוך התבססות על פתרונות הגנה שניתן לבצע במעלה.
- ניתן חלק את סל האמצעים של אסטרטגיית ההגנה ל-3 קבוצות:

- אמצעים 'רכים' - פתרונות מבוססי טבע, ששמים דגש על שמירה על המערכת האקולוגית. לדוגמה השבת פיתולי נחל וייצוב צמחי של גדות נחל בחתך אקו-הידרולוגי.
- אמצעים 'קשיחים' – פתרונות הנדסיים הכוללים לדוגמה מובל סגור ותעלה.
- אמצעים בעלי אופי זמני - פתרונות ביניים, המצויים בין הפתרונות ה'רכים' ל'קשיחים'. לדוגמה, מאגר ויסות עם סכר יכול לאפשר תפקוד רגיל של הנחל רוב הזמן, וויסות של הנגר העודף רק בנקודות הזמן שבהן יש בכך צורך כדי למנוע הצפה במורד.

הכלה

אסטרטגיה זו היא למעשה חלופת האפס - קיים אזור בסיכון, אך לא ננקטת פעולת הגנה על מנת לצמצם את פוטנציאל הנזק שייגרם במקרה של הצפה. הפעולה הננקטת במקרה כזה הינה מנהלית, וכוללת הסדרת ביטוח ופיצוי במקרה שבו מתרחשת הצפה.

כל עוד ניתן לנמק שימוש באסטרטגיה זו באמצעים סבירים – למשל, הרבה יותר כדאי כלכלית ואקולוגית לפצות חקלאי על הצפה זמנית של החלקה מאשר לסגור מקטע של נחל במובל סגור, זו אסטרטגיה לגיטימית לשימוש.

יש לציין שיצירת אגן ויסות והשהיית נגר במעלה נחל כדי למנוע פגיעה בשטחים מבונים ומפותחים במורד היא אמצעי הכולל באסטרטגיית ההגנה, אך יש לה גם ביטוי של אסטרטגיית הכלה, לגבי אותם השטחים שיכילו את ההצפה.

ישנם מספר שיקולים שבהם יש להתחשב כאשר בוחרים אסטרטגיה עבור כל תא שטח בתחום אזור ההצפה. בחירת האסטרטגיה והאמצעים הכלולים בה בכל שטח באזור הסיכון תעשה תוך התייחסות לנושאים הבאים:

1. סוג התכנית החלה – משפיע על היכולת לטייב את הפיתוח עצמו:

- תכנית מפורטת: שטח מבונה, או כזה שניתן להוציא בו היתרי בניה. בשטח כזה אפשרויות הפעולה הן מוגבלות מאוד, והאסטרטגיה העיקרית היא הגנה.
- תכנית כוללת: שטח אשר יועד לפיתוח, והוגדרו בו שימושים וזכויות בניה, אך טרם קיים בו תכנון מפורט. האסטרטגיה העיקרית המומלצת היא התאמה של התכנון, ומניעת היווצרות הנזק באמצעות שינויי ייעוד. לצד אסטרטגיות המניעה וההתאמה, יתכן ויהיה צורך בהגנה.
- תכנית מתאר מחוזית \ התכנית האסטרטגית: שטח שיועד לפיתוח ברמת 'כתם' בלבד. האסטרטגיה העיקרית היא מניעה – מניעת קידום תכנון מפורט בשטח ספציפי זה ופעולה לטובת לקיחת אחריות לטיוב הפוליגון על ידי גופי הפיתוח. ניתן להסיט את הפיתוח אל מחוץ לאזור הסכנה, או לאפשר פיתוח מצומצם בלבד בחלק מאזור זה (כגון פארק), כלומר שילוב של התאמה לצד המניעה.
- שטח שלא חלה עליו תכנית: שטח טבעי \ חקלאי. גם במקרה זה האסטרטגיה העיקרית היא מניעת קידום תכנון מפורט בשטח, כאשר לצידה שימוש באסטרטגיית הכלה באמצעות הסדרה ביטוחית לנזקים הצפויים בשטחים החקלאיים.

2. סוג השימוש:

ככל שהשימושים הקיימים \ מתוכננים בשטח הם כאלו שבהם פוטנציאל הנזק גבוה יותר (שטחי תעסוקה, מגורים, מבני ציבור, מסחר ותיירות, לולים) כך הנטייה תהיה יותר למנוע הקמתם בשטח, במקרים בהם הדבר אפשרי, או הגנה עליהם, במקרים בהם קיים פיתוח בפועל, או שלא ניתן למנוע אותו. ככל שהשימושים הם כאלו שבהם פוטנציאל הנזק נמוך יותר (שטח ציבורי פתוח, גידולים חקלאיים) הנטייה תהיה יותר לשמירה של שימושים אלו בתחום הפשט, ומניעה של החלפתם בשימושים בעלי פוטנציאל נזק גבוה יותר.

3. עומק ההצפה:

לעומק ההצפה השפעה על פוטנציאל הנזק. בשטחים שבהם צפוי עומק הצפה של מעל 0.5 מ' תגבר הנטייה למניעת פיתוח בשטח, או להגנה במידה ומדובר בשטח מפותח.

4. שכירות ההצפה:

ככל ששכירות ההצפה גבוהה יותר הנטייה תהיה יותר לשימוש באסטרטגיות המניעה או ההגנה, וככל שמדובר בשכירות נמוכה יותר תהיה הנטייה לשימוש באסטרטגיות של התאמה או הכלה.

5. ריבוי תועלות:

אחד העקרונות המרכזיים שנקבעו לתכנית המענה הוא יישום גישה אגנית משלבת והגעה לפתרונות מרובי תועלות (WIN WIN). בעת בחינת החלופות יש לשקול, בנוסף לארבעת השיקולים שפורטו מעלה, העוסקים במניעת נזקי שטפונות והצפות, גם שיקולים נוספים, כאשר השאיפה תהיה לבחור באמצעי שישגי את מירב התועלות. בנוסף לעצם התועלות הצפויות, לפעולה כזו יש יתרון חשוב גם בהגדלת הישימות, שכן בחירה באמצעי מרובה תועלות תסייע באופן משמעותי לייצר הסכמות ותמיכה, ולמזער קונפליקטים והתנגדויות. עם זאת, מובהר כי קשה מאוד עד בלתי אפשרי להגיע לפתרונות שיענו על כל התועלות, בשל המתח המובנה הקיים בין חלקן. להלן התועלות המרכזיות בהן יש להתחשב בעת בחינת האמצעים האפשריים:

- מיזעור הפגיעה בתכניות בנייה ופיתוח – מדינת ישראל גדלה בקצב מהיר, וסובלת ממשבר דיור ממושך. יש לשאוף לאמצעים שיאפשרו בניה ופיתוח, ככל שהדבר אפשרי מבלי לייצר פוטנציאל גבוה לנזק. כך לדוגמה, במקומות שבהם שימוש באסטרטגיית התאמה (של הפיתוח והבינוי המתוכננים) באופן אחראי ומבוקר צפוי לייצר שיפור דרמטי בהפחתת פוטנציאל הנזק – יש מקום לשקול העדפה שלה על פני אסטרטגיית המניעה, שלא תאפשר כל פיתוח.
- אקולוגיה – לשמירה על מרחב נחל כמרחב טבעי משמעות דרמטית למערכת האקולוגית, הן בשל המאפיינים הייחודיים של הנחלים והאקולוגיה הייחודית המתפתחת בסביבתם, והן בשל תפקודם כמסדרונות אקולוגיים המקשרים בין אזורים שונים. לכן, ככלל יש להעדיף אמצעים השומרים על המופע הטבעי של הנחל על פני אמצעים הפוגעים בו (כגון מובל סגור, תעלה מבוטנת וכד').

- חברה, פנאי ונופש – סביבת נחל היא מרחב פנאי ונופש אידאלי, הן למטיילים בשטח הפתוח, והן לתושבים הגרים ביישובים שהנחל עובר בתחומם או בקרבתם. לכן, ככלל יש להעדיף אמצעים המאפשרים פיתוח שימושי פנאי ונופש בסביבת הנחל.
- חקלאות – שמירה על החקלאות הינה בעלת חשיבות רבה במדינת ישראל, כחלק מהאינטרס של שמירה על בטחון מזון, במדינה שאוכלוסייתה גדלה, ומצויה במרחב גיאוגרפי מורכב. לכן, ככלל יש להעדיף שימוש באמצעים שפגיעתם בשימוש החקלאי מועטה, או לכל הפחות כאלו שיבטיחו כדאיות של המשך הפעילות החקלאית גם לאור החשיפה לסיכוני הצפה.

הכנת תכנית המענה

בתרשים המופיע מטה מופיעה הצעה לחלוקת האזור בסיכון לשטחים, ולהתאמת אסטרטגיית התמודדות עיקרית לכל שטח, וזאת בהתאם לשיקולים של סוג התכנית וסוג השימוש. השיקולים הנוספים שפורטו לעיל: שכירות ההצפה, עומק ההצפה, וריבוי תועלות, יסייעו בבחינת הצורך באסטרטגיה חלופית או משלימה, וכן בהתאמת האמצעי.

בתרשים ישנו מפתח לחלוקת אזור הסכנה לשטחים, והאסטרטגיה העיקרית המוצעת עבור כל שטח - בסימון בצבע לפי המפורט במקרא.

בנוסף, כל סוג שטח סומן במספר הערה. ר' הערות אחרי התרשים.

שלב 1: חלוקת אזור הסכנה לשטחי התמודדות, והתאמת אסטרטגיה לכל שטח

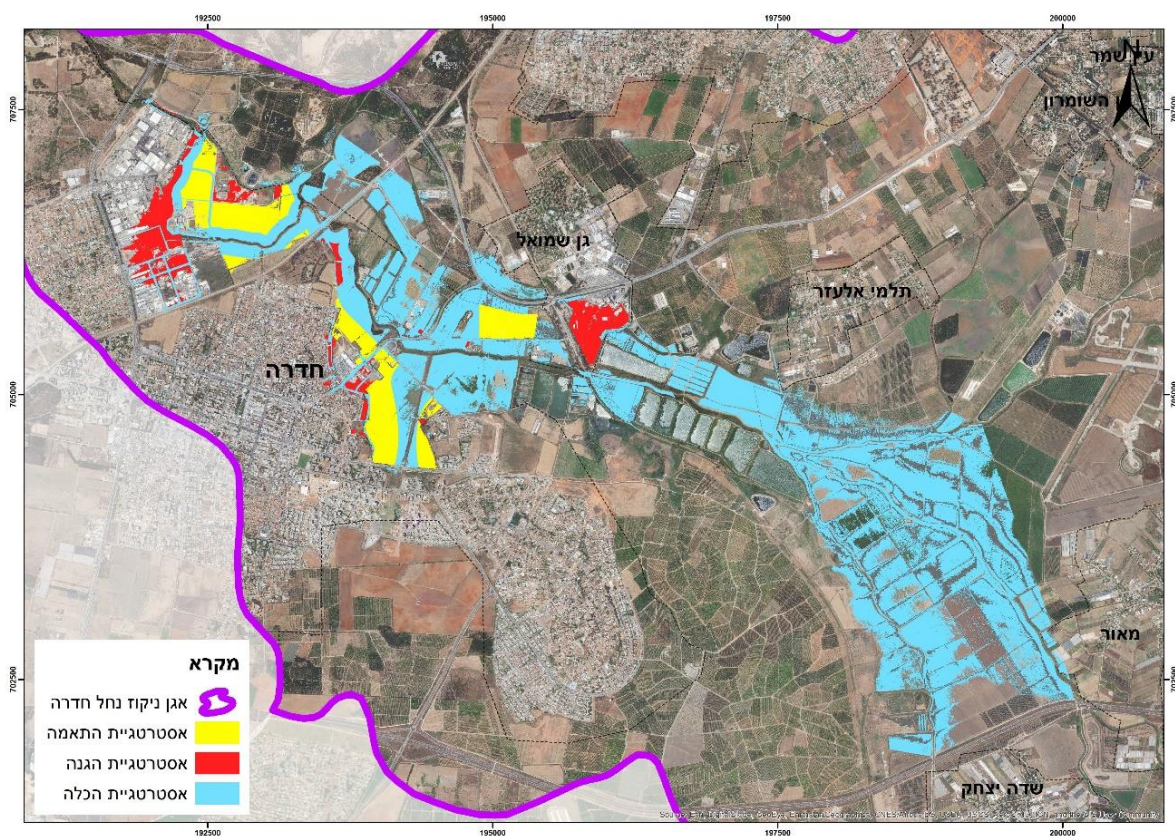
פירוט ההגדרות המופיעות בתרשים:

- בינוי – שטח בו חל שימוש קרקע, מפורט או מוכלל, של מגורים, עירוני שאינו מגורים, מבנה ציבור, תעשייה ותעסוקה.
 - פיתוח ללא בינוי – שטח בו חל שימוש קרקע, מפורט או מוכלל, של דרכים ושטח ציבורי פתוח.
- הבהרות:**
- ישנו סוג שימוש שלא נכלל בטבלה – שטח טבעי, שלא חלה עליו אף תכנית, ואינו משמש לחקלאות. בשטח מסוג זה האסטרטגיה המתאימה היא הכלה, שכן לא צפוי בו נזק (המדריך אינו עוסק בנזק שעלול להיגרם לאנשים או בעלי חיים באזור שאינו מיועד לבינוי/פיתוח). במידה ובעתיד תעלה יוזמה לפיתוח בשטח מסוג זה – האסטרטגיה המומלצת לשימוש תהיה מניעת הפיתוח.
 - אין לראות במסומן בטבלה כהוראה מחייבת. עם זאת, סטייה מהאסטרטגיה המומלצת ראוי שתהיה ברורה ומנומקת.

לצורך הבחירה באסטרטגיה המתאימה ביותר יש לבחון כל שטח באזור הסכנה אל מול תצ"א עדכנית, להשלים מידע ככל הנדרש, ולהפעיל שיקול דעת. לדוגמה, יש לבחון לגבי כל שטח המיועד לבינוי בתכנית מפורטת האם הוא מבונה בפועל או לא. לגבי שטחים שטרם נבנו יש לברר מתי אושרה התכנית שמאפשרת את בנייתם, האם ואילו הוראות למניעת נזקי שטפונות כלולות בה, והאם ישנה כוונה לממש את הבנייה בקרוב (ניתן לבדוק מול הוועדה \ הרשות המקומית). מידע כזה יכול לסייע לדייק את הבחירה באסטרטגיה ובאמצעי המתאים – התאמה של המימוש ואולי אפילו תכנון מחדש במקרה של סכנה חמורה, מניעה – במידה ואין כוונה לממש את הבינוי, או הגנה במידה ואין אפשרות להשתמש באסטרטגיות האחרות.

מקרא	
אסטרטגיה עיקרית	
הגנה	
התאמה	
מניעה	
הכלה	

סוג תכנית				
מחוזית \ אסטרטגית	מתארית	מפורטת		
5	3	1	בינוי	סוג שימוש
6	4	2	פיתוח ללא בינוי	
7			שטח חקלאי	



מפת המענה בדוגמה של נחל חדרה. בדוגמה זו לא נמצאו שטחי פיתוח בתמ"מ או בתכנית אסטרטגית מעבר לכלול בתכניות מפורטות וכוללניות, ולכן לא הוגדר שטח שבו מוצע להשתמש באסטרטגיית מניעה. בנוסף, ישנו שטח של כ-120 דונם המיועד

לאיצטדיון עירוני של חדרה, ומאושר בתכנית מפורטת. עפ"י ברירת המחלף שפורטה יש ליישם לגביו אסטרטגיית הגנה, אך היות והתכנית טרם יושמה הוחלט להגדיר שימוש באסטרטגיית התאמה.

הערות:

1. שטח שבו חלה תכנית מפורטת, והוא מיועד לבינוי:

בשטח שבו חלה תכנית מפורטת קיים בינוי, או שניתן להוציא היתרי בניה ולבנות בהתאם לתכנית התקפה. על שטח כזה יש צורך להגן. במידה ושכיחות ההצפות גבוהה ו\או עומק ההצפה גבוה עולה התכיפות לתת מענה לשטח מסוג זה.

עם זאת, במקומות שבהם טרם בוצע בינוי בפועל ניתן גם להשתמש באסטרטגיית התאמה על מנת לצמצם את הנזק, באמצעות חיוב בניה מעל קומת עמודים, הגבהת מפלס הבינוי, שימוש במשאבות בחניונים תת"ק. המקום שבו ניתן להגדיר הנחיות כאלו הינו בהתנאות \ המלצות להיתר בניה.

2. שטח שבו חלה תכנית מפורטת, והוא מיועד לפיתוח ללא בינוי:

בשטח מפותח שאינו מבונה (דרכים \ שצ"פ) פוטנציאל הנזק נמוך משמעותית ביחס לאזורים מבונים, ולכן ניתן להכיל את הנזק. עם זאת, ככל שמספר רב יותר מהנסיבות המפורטות מטה מתקיים בשטח, כך עולה החשיבות להגן גם על שטחים כאלו:

- במידה ושטחים אלו מצויים בסמיכות לאזורים מבונים שעליהם יש להגן – רצוי להגן על כל האזור, כדי לצמצם את האפשרות לפגיעה באזורים המבונים.
- במידה ושכיחות ההצפה תכופה, או שעומק ההצפה מעל 0.5 מ', ולכן המים צפויים להשאר זמן רב ולגרום נזק רב.
- במידה ומדובר בדרך ארצית שהתנועה בה רבה, או בדרך גישה יחידה לאזור מסוים, שהצפתה תגרום נזק וסיכון בהקשר זה.
- במידה ושטח השצ"פ מפותח, ולכן הנזק הצפוי בו גבוה.

במידת האפשר, ניתן גם להשתמש באסטרטגיית הגנה בתחום השטח, כמו לדוגמה יצירת אזור משוקע בתחום השצ"פ שאליו יתנקזו מים בעת הצפה.

3. שטח שבו חלה תכנית מתארית, והוא מיועד לבינוי:

בשטח שבו חלה רק תכנית מתארית, ללא תכנון מפורט, ניתן להשפיע על התכנון המפורט הן בהגדרת השימושים שיכללו בשטח שבסיכון, והן בהנחיות לבינוי עצמו באופן שיאפשרו אותו תוך צמצום פוטנציאל הנזק באופן משמעותי.

ככלל, רצוי לאפשר רק שימושי קרקע בעלי פוטנציאל נזק נמוך, ללא בינוי, בשטח שבסיכון. ניתן אף להציע מניעת פיתוח של חלק מהשטח. עם זאת, ככל שגודל השטח שבסיכון מהווה חלק משמעותי יותר מתוך השטח המיועד לפיתוח בתכנית באזור המסוים, קשה יותר למנוע פיתוח באזור הסכנה באופן שעדיין יאפשר מיצוי של כל\רוב זכויות הבנייה המאושרות ביתרת השטח. במקרה כזה, ניתן להציע את האפשרות של מיצוי חלקי בלבד של זכויות הבנייה.

במידה וישנה חשיבות רבה למיצוי זכויות הבנייה המתאריות, יש לייצר הבחנה בין חלקים שונים של השטח: ככל שחלק מהשטח עתיד להיות מוצף בשכיחות גבוהה יותר, וככל שעומק ההצפה בו גבוה, כך יש לצמצם יותר את השימושים שיתורו בחלק זה. ככל ששכיחות ועומק ההצפה נמוכים יותר ניתן לאפשר גמישות גבוהה יותר בשימושי הקרקע, בתנאי שיישמו כללי בניה שיצמצמו את פוטנציאל הנזק באופן משמעותי.

בכל מקרה, אין לאפשר בשטח מסוג זה שימושי קרקע רגישים (גני ילדים, בתי חולים, תחנת משטרה, תחנת דלק וכו'), ושימושי תעשייה שבהם לא ניתן לייצר התאמה שתאפשר הגנה מספקת.

במידה וחלק משמעותי מהשטח המיועד לפיתוח מצוי בתוך אזור הסכנה, והפיתוח המתוכנן הינו אינטנסיבי, ובעל חשיבות רבה מבחינת גורמי התכנון ו\או הרשות המקומית, ניתן לשלב גם אמצעים של הגנה על מנת לתת מענה לשטח זה.

4. שטח שבו חלה תכנית כוללתית \ מתארית, והוא מיועד לפיתוח ללא בינוי:

יש להתאים את התכנון המפורט באופן שימנע הצפה של הדרכים בהסתברויות שכיחות, ויאפשר פיתוח אקסטנסיבי בלבד בשטחים הפתוחים. ניתן לתכנן את מפלסי הפיתוח במסגרת התכנון המפורט באופן שיתחום את אזור הסכנה בשטח הזה, וימנע גלישה שלו לשטחים המיועדים לבינוי.

5. שטח שבו חלה תכנית מחוזית \ אסטרטגית, והוא מיועד לבינוי:

תמ"מ היא תכנית סטוטורית מסדר גבוה, בקנה מידה של מחוז, אשר אינה מגדירה זכויות בניה אלא רק 'כתם' לפיתוח. התכנית האסטרטגית אינה סטוטורית, היא תכנית ארצית, שגם כן מגדירה שטחים לפיתוח ברמת 'כתם'. על כן, הפתרון הראוי במקרה זה הוא מניעת בינוי בשטח המצוי בסכנה.

6. שטח שבו חלה תכנית מחוזית \ אסטרטגית, והוא מיועד לפיתוח ללא בינוי:

היות ומדובר בתכניות של 'כתמים' למעשה מדובר בסוג שטח זה רק בשטח שהוגדר לדרך בתמ"מ. במקרה זה יש להתאים את התכנון המפורט כך שמיקומה של הדרך לא יהיה בתחום אזור הסכנה, או לחלופין לוודא שהיא תתוכנן ותבוצע באופן אשר יגן עליה.

7. שטח חקלאי:

שטח זה הוא שטח שבו לא חלה אף תכנית פיתוח. לאור פוטנציאל הנזק הנמוך בשטחים מסוג זה ניתן להכיל את הנזק. החשיבות להגן גם על שטחים חקלאיים מתקיימת כאשר:

- בשטח קיימים מבנים לגידול בעלי חיים.
- בשטח קיימות חממות לגידול קנאביס (מוצרים דומים).

אסטרטגיה משנית בה ניתן לנקוט היא התאמה, במובן של עידוד החקלאים לממש או לשנות את השימוש החקלאי לכוה שפוטנציאל הנזק בו נמוך (גידולים חד שנתיים), ולאסור על בינוי בשטח.

שלב 2: הערכת החלופות לפתרונות הגנה

1. **חלופות המענה**, אותן ברצוננו לבחון, מאפשרות להפחית את הנזקים הצפויים משיטפונות, ואף מספקות תועלות נוספות. מטרתנו לאמוד את התועלות בכל חלופה באופן שנתי, ולהשוותן לעלויות השנתיות.

2. **ניסוח תמהיל האסטרטגיות המתאים כולל חלופות ההגנה**- השלב הראשון הוא ניסוח 2-3 חלופות הגנה אגניות. כל חלופת הגנה אגנית היא סט של פרויקטים, המבוצע לאורך האגן.

ככלל, פתרונות ההגנה אשר יוצעו במסגרת התכנית יכוונו למתן הגנה בהסתברות של 1:100 לשטחים עירוניים ומבוזנים בפועל, או כאלו המתוכננות להיבנות בעתיד. בהמשך הבדיקה, במידת הצורך, מוצע לבחון את המשמעות הכלכלית של סטייה מוגבלת מהנחיות אלה (כלומר, בחינת תכנון המאפשר רמת הגנה נמוכה יותר).

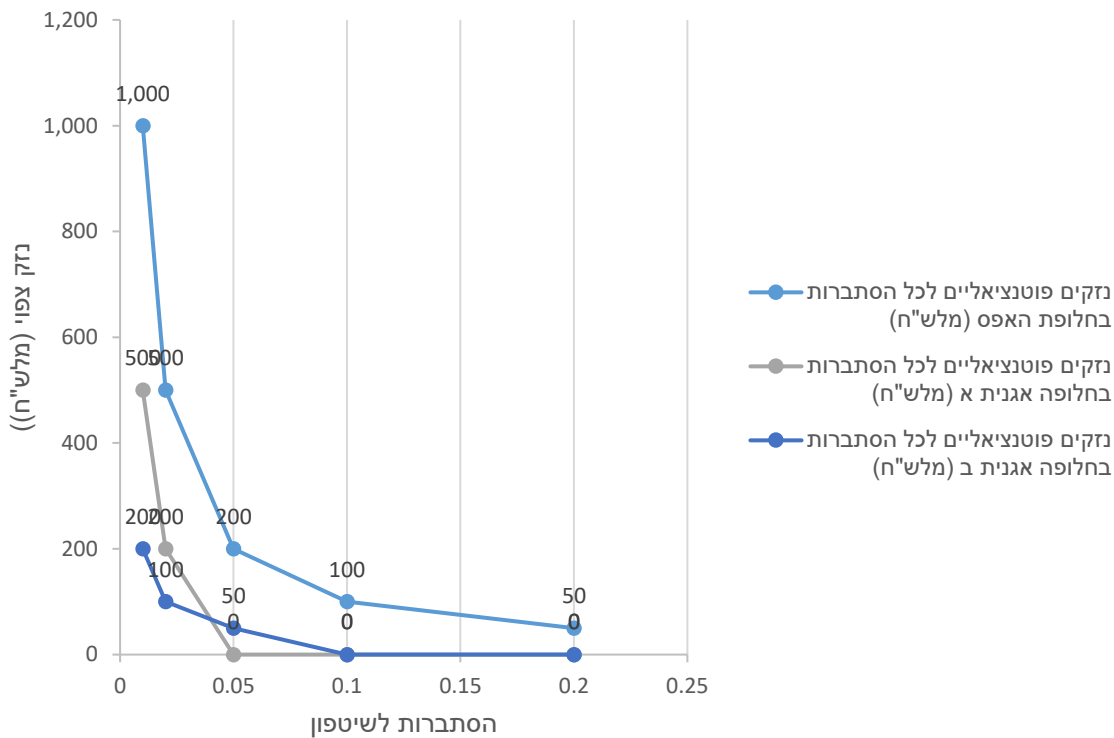
כפי שמפורט בתחילת פרק 2, ישנן מגוון אסטרטגיות לניהול סיכונים שיטפונות: מניעה, התאמה והגנה. הדבר הרצוי הוא לשלב ביניהן, למציאת תמהיל יעיל ואופטימלי. לשם כך, יש לבחון אותן בסדר המופיע לעיל, כלומר קודם כל, מניעה, אח"כ התאמה ולבסוף הגנה. אסטרטגיות מניעה והתאמה, ניתן לבצע באמצעות טיוב תכנון, ואין להן בהכרח עלויות ישירות. לכן, הבחינה הכלכלית מתמקדת רק באסטרטגיות הגנה אפשרויות, אשר להן ניתן לייחס עלות ישירה. שלב גיבוש תמהיל האסטרטגיות וחלופות ההגנה הוא שלב ראשון מרכזי ומחייב קיום דיון מקצועי בצוות העבודה ובוועדת ההיגוי של התוכנית, הכוללת את נציגי משהח"ק.

בשלב ניסוח חלופות ההגנה, על מנת לפשט את תהליך הניתוח, יש לבחון ולהציע חלופות הגנה בהתבסס על חישוב הנזקים שבוצע בשלב קביעת הנזק לכל הסתברות.

כלומר, כל חלופת תוכנית ניהול סיכונים תתוכנן כך שהנזק ממנה יהיה או "0" או תואם את הנזק שחושב בהסתברויות שכיחות יותר בחלופת האפס (כלומר, חלופת ההגנה הופכת את אותו נזק לנדיר יותר). נושא זה יושג או דרך הקטנה של ספיקות השיא או דרך הקטנה של פשט ההצפה או הבינוי בו.

להלן איור להמחשה:

נזקי שטפונות צפויים בחלופת האפס וחלופות ההגנה



רצוי גם להשתמש בניתוח הכלכלי של חלופת האפס (מפורט בשלב 10 של סקר הסיכונים), על מנת להציע חלופות הגנה אגניות הכוללות פרויקטים יעילים כלכלית ככל האפשר (למשל, שימת תשומת לב מיוחדת להגנה על שימושי קרקע שנמצאו בניתוח חלופת האפס פגיעים ויקרים במיוחד, שילוב פרויקטים בעלי גמישות תפעולית – למשל, פיצוי לחקלאים באדמות המאפשרות חקלאות רב תפקודית, אשר תמורת פיצוי מכילה הצפות בתדירות מסוימת, וכו').

3. לכל הפרויקטים שיוצרו כחלק מחלופת מענה שנבחרת יש להעריך, באומדן ראשוני, מספר משתנים, המפורטים להלן. מובן כי מדובר בהערכות ראשוניות בלבד וברמת הערכה כללית מאוד המתאימה לניתוח אגני. יש לבחון האם נדרשת העמקה פרטנית בחלק מהנחת העבודה, בהתאם לעקרון המהותיות (ראו הגדרה בפרק הרקע).

4. נתוני עלויות ותועלות לחלופות ההגנה:

4.1 עלויות הפרויקטים בחלופת ההגנה:

4.1.1. עלות השקעה לכל פרויקט (בש"ח) – יש להביא בחשבון את עלות התכנון ואת עלויות הקמה, ובכללן

עלות ניהול הפרויקט, עלות של הפקעת קרקע ככל שתידרש, עבודות עפר וכו'. חשוב להוסיף רכיב של עלויות בלתי צפויות מראש – לפרויקטים בשלב תכנון כללי מוצע להניח אחוז בצ"מ של 30%, ולפרויקטים בשלב תכנון מפורט, ניתן להקטין את אחוז הבצ"מ ל-20%.

יש להביא בחשבון בניתוח העלות-תועלת רק את ההשקעה המיועדת לניהול נגר במסגרת הפרויקטים. רכיבי השקעה נוספים בפרויקט (כגון: פיתוח נופי, התאמת תשתיות תחבורה וכו') יש להציג בנפרד. רכיבים אלה הם חשובים, אך אינן חלק מניתוח העלות תועלת של חלופות המענה, וניתן לבצעם על בסיס מקור מימון נפרד, ובשלביות.

4.1.2. שנות קיים לכל פרויקט – יש לחשב ממוצע משוקלל של שנות הקיים לכל רכיבי ההשקעה העיקריים, בהתאם לחלקם בהשקעה.

4.1.3. בהתאם לעלות ההשקעה, שנות הקיים, ועל בסיס שיעור ניכיון מומלץ של 4.5%, יש לחשב את החזר ההשקעה השנתי (בש"ח לשנה). שיעור הניכיון המוצע הוא ממוצע, בהתאם לשיעור מקובל בפרויקטי

תשתית, במשק המים, לפרויקטים סביבתיים-חברתיים, ובפרויקטים דומים בחו"ל, וזאת בהתאם לסיכון הענפי. ראו פירוט בפרק הרקע הכלכלי לגבי שיעור הניכיון המומלץ, ופונקציית חישוב החזר הון שנתית.

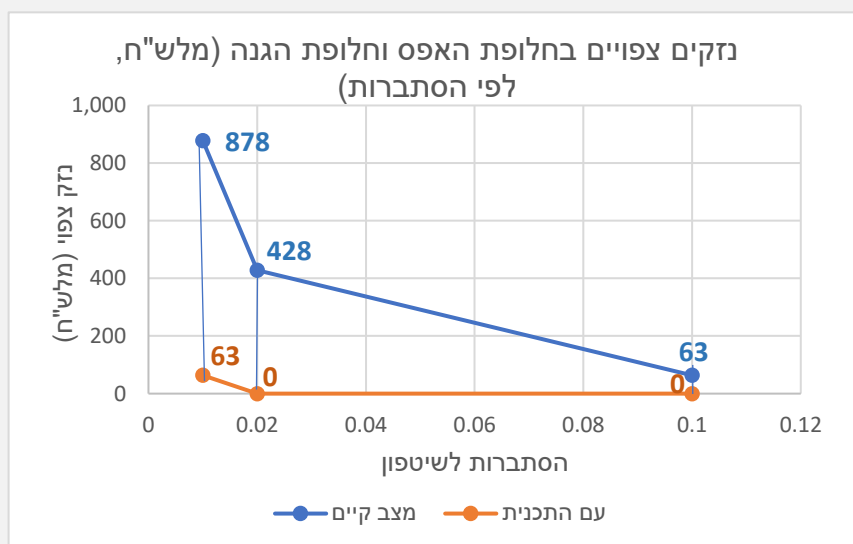
4.1.4. עלות התפעול והתחזוקה השנתית הצפויה לכל פרויקט (כאחוז מההשקעה, כולל הבצ"מ, מתבטא בש"ח לשנה) – בין היתר, יש להביא בחשבון עלויות ניטור, פיצוי לחקלאים במידת הצורך וכו'.

4.2. תועלות הפרויקטים בחלופת הגנה:

4.2.1. מניעת נזקי שטפונות לרכוש, תשתיות וחקלאות: מטרת חלופות ההגנה האגניות היא להפחית את הסיכון משיטפונות באגן – המטרה אינה לבטל את הסיכון לחלוטין, אלא להביא לרמת הגנה מספקת לשימושי הקרקע באגן. לכן, יישום חלופות המענה יביא לצמצום הנזקים הצפויים ביחס לחלופת האפס, וברצוננו לחשב את היקף הנזקים הנמנעים הללו.

על מנת להציג את הנזקים הצפויים בכל אחת מחלופות ההגנה האגניות בצורה שנתית, באופן בר השוואה לעלויות חלופות המענה, יש להציב את הנזקים הצפויים בכל הסתברות על עקום הנזק ולחשב את השטח מתחתיו, לפי אותה פונקציה שתוארה בחלופת האפס (הפונקציה המתאימה מוטמעת בנספח הכלכלי-אקסל, לשונית 1). ההפרש בין השטחים בחלופת האפס ובחלופת ההגנה משקף את נזקי השיטפונות הנמנעים בזכות חלופת ההגנה.

לדוגמה, לפי פיילוט נחל חדרה:



* לצורך הפיילוט נבחר חדרה נבחנו הנזקים רק באזור ממוקד במורד הנחל, ולא בכל פשט ההצפה של הנחל לאורכו. לכן, הנזקים הנמנעים מהווים הערכת חסר, ומשמשים כדוגמא תיאורטית בלבד. כמו כן, נבחנו 3 הסתברויות בלבד ולא 5 הסתברויות.

- השטח שנותר מתחת לעקום עם יישום התכנית הוא 0.3 מלש"ח

$$(63 + 0) * \frac{(0.02 - 0.01)}{2} = 0.3$$

- סך השטח שבין עקום הנזק ללא התכנית והעקום עם התכנית הוא 26.2 פחות 0.3, כלומר 25.9 מלש"ח לשנה, והוא משקף את הנזק השנתי הצפוי הנמנע בחלופת ההגנה.

4.2.2. מניעת חסימת כבישים ראשיים בעת הצפה: באופן דומה, נרצה לחשב את ההפרש בין הנזק מחסימת

כבישים בחלופת ההגנה לעומת חלופת האפס (בעורקי תנועה בעלי ספרה אחת או 2 בלבד, כמפורט בשלב 10 של סקר הסיכונים). יש להיעזר ביועץ תחבורה על מנת להעריך את ההשפעה המרחבית על הגודש עם חלופת ההגנה, באותו אופן שתואר בשלב 10 של סקר הסיכונים עבור חלופת האפס. את הנזק לכל הסתברות יש להוסיף לנזקים לרכוש, תשתיות וחקלאות. זאת, על מנת להעריך אותו

ברמה שנתית, וכך לקזז אותו מהנזק בחלופת האפס, על מנת להעריך את הנזק הנמנע בזכות אסטרטגיית ההגנה.

4.2.3. תועלת אקולוגית וחברתית: חלק מחלופות ההגנה כוללות פרויקטים מהם ניתן להפיק תועלת

אקולוגית וחברתית. בפרט, מדובר בשטחים פתוחים שבשטחם ניתן לנהל נגר, ובמקביל להנגישם לציבור כשטחי טבע, פנאי ונופש. לשטחים פתוחים תועלות מרובות המסווגות תחת הכותרת "שירותי מערכת אקולוגית". שירותים אלה הם תועלות חיצוניות שאינם מתומחרות בשוק באופן ישיר, אולם הן בעלות ערך לסביבה ולחברה.

על מנת להעריך את התועלת השנתית משירותי המערכת האקולוגית המתאפשרים בזכות שימור, טיפוח והנגשה של שטח טבעי או פארקי לציבור, מוצע להתבסס על בקר, נ. (2014) "הערכה כלכלית ראשונית של שירותים אקולוגיים בשטחים טבעיים וחקלאיים בישראל". במחקר זה בוצעה מטא-אנליזה של מאות מחקרים מהעולם, על מנת לאמוד באופן ראשוני שירותי מערכת אקולוגית שונים בשטחים פתוחים מסוגים שונים בישראל.

בנספח כלכלי-אקסל, לשונית 3 "נתוני בסיס לשמ"א" (שירותי מערכת אקולוגית) ניתן למצוא טבלאות המסווגות שירותי מערכת אקולוגית בסוגי שטחים פתוחים שונים ואת אומדן ערכם הממוצע לדונם לשנת 2014 (בהתבסס על בקר, 2014). כמו כן, מופיע שם ניתוח של השירותים הללו ביחס לסוגי השטחים הפתוחים האופייניים לישראל. טבלאות אלה הינן אומדן ארצי גס, המתבסס כאמור על נתונים ממחקרים בחו"ל (המכונה העברת תועלות). לכן, במידה וקיימות הערכות עדכניות ומדויקות יותר לאזור, מומלץ להשתמש בהן, בתיאום עם האגף לשימור קרקע וניקוז.

נספח כלכלי-אקסל, לשונית 2 "שירותי מערכת אקולוגית" מאפשר לייחס את הערך המתאים לשטחים הפתוחים בפרויקט, באמצעות בחירת סוג השטח הפתוח הרלוונטי, והערכת סוגי שירותי המערכת האקולוגית הצפויים להשתמר ולהיות מוגשים לציבור בעקבות הפרויקט (פירוט בנספח).

(כאמור, עלות הפיתוח הנופי, וההנגשה לציבור, ככל שיידרש, אינו חלק מניתוח העלות-תועלת, ויוצג בנפרד, כמפורט לעיל. הפרויקט למעשה מניח את התשתית, ועל בסיסו מתאפשר המשך פיתוח פארקי/ פיתוח נופי/ הנגשת השטח הפתוח.)

4.2.4. אגירה/ חלחול מים: כמות מי הנגר השנתית הצפויה שהפרויקט מאפשר לחלחל/לאגום לשימוש

משני, כחלק ממשק המים הארצי (קוב לשנה). על מנת להעריך את התועלת השנתית מהשימוש הפוטנציאלי במים, מוצע לייחס להם ערך של 2 ש"ל לקוב, וזאת בהתאם לשיפוי המוצע כיום ע"י רשות המים עבור חלחול לאקויפר (ראו פירוט בפרק הרקע הכלכלי).

4.2.5. לדוגמה, להלן טבלה מסכמת של העלויות והתועלות הצפויות לפי פיילוט נחל חדרה:

(כאמור, לצורך הפיילוט בנחל חדרה נבחנו הנזקים רק באזור ממוקד במורד הנחל, ולא בכל פשט ההצפה של הנחל לאורכו. לכן, הנזקים הנמנעים מהווים הערכת חסר, ומשמשים כדוגמה תיאורטית בלבד.)

מס"ד	עלויות אסטרטגיות ההגנה	אומדן השקעה (מלש"ח)	החזר הון שנתי (מלש"ח לשנה)	תחזוקה שנתית (מלש"ח לשנה)	סך העלויות השנתיות בחלופה (מלש"ח לשנה)	שטח טבעי שבעקבות יונגש/לציבור/פארקי חדש מתוכנן (דונם)	שטח טבעי התכנית יונגש/לציבור/פארקי חדש מתוכנן (מלש"ח לשנה)	איגום/החדרה של מי נגר לאקויפר (מלש"ח לשנה)	איגום/החדרה של מי נגר לאקויפר (מלש"ח לשנה)	תועלת מהקטנת סיכונים שטופנות (מלש"ח לשנה)	הערכת תועלת	סה"כ תועלת (מלש"ח לשנה)
1	תחילת 122 - תכנית נח"ל להקמת מאגרי ויסות על נחל חדרה	41.5	3	1	4	200	1	2.5	5		יכול להיות שתתווסף להשקעה עלות פיצויים לזמן שמואל. איגום המים יתבצע באזור ויסות באזור בריכות שדות ים	
2	תכנית חומש להגנה על העיר חדרה	35	2	2	4		-		0			
3	גשר צהל והמובל לתמ"ל חדרה	60	4	6	10		-		0		עלות ללא השקעה בתשתיות תחבורה	
4	תעלת עודפים ליד הנפתול שסמוך לאזור התעשייה פתוחות הויסות בביצת זיתא	20	1	1	2	1500	9		0		הפרויקט מיועד להגנה על תשתיות תחבורה חדשה בלבד, ולכן אינו חלק מחלופת ההגנה האגנית	
6	מסילת מזרחית - הסדרה לחציית הנחל		-		-		-		0			
7	בריכת יער חדרה	50	3	4	7		-	3	6			
8	הסדרת נחל חדרה - קטע באקה גת	10	1	1	1		-		0			
9	נחל עירון - קטע עין שמר	6	0	0	1	200	1		0			
10	מעלה נחל עירון	10	1	1	1		-		0		פוטנציאל נוסף לשטח טבעי/ פארק. העלות מתייחסת לתשתיות ניהול הנגר, ללא הפיתוח הנופי	
11	מעלה נחל חביבה + החלפת גשר	2.5	0	0	0	300	2		0		העלות מתייחסת לתשתיות ניהול הנגר, ללא הפיתוח הנופי	
12	נחל גרבטא	15	1	1	2		-		0		העלות מתייחסת לתשתיות ניהול הנגר, ללא הפיתוח הנופי	
13	הדלת כושר הולכה בנחל עירון ונרבטא	15	1	1	2		-		0		פוטנציאל נוסף לשטח טבעי/ פארק	
50	סה"כ	285	17	18	36	2200	13.25	5.5	11	26		50

5. יש לחזור על הפעולות שלעיל, לכל חלופת הגנה אגנית.

6. המדדים הכלכליים המוצעים לבחינת החלופות האגניות הם:

6.1 מאזן תועלות נטו (תועלת שנתית פחות עלות שנתית)

לפי הדוגמה, מדובר ב- 14 מלש"ח לשנה:

$$50 - 36 = 14$$

6.2 יחס תועלת/עלות העולה עם גובה ההשקעה - תועלת שנתית חלקי עלות שנתית, בהשוואה למינימום

הנדרש בהתאם לגובה ההשקעה, כמפורט בטבלה הבאה.

בטבלה יחס תועלת/עלות - מה שמשקף תוספת זהירות בבחינה הכלכלית.

יחס תועלת-עלות מינימלי	גובה ההשקעה (מלש"ח)
1	עד 50
1.1	50-100
1.2	100-200
1.3	200-300
1.4	300-400
1.5	400-500
1.8	מעל 500

היחס המוצע, העולה עם גובה ההשקעות הנדרשות ליישום, משקף תוספת זהירות בבחינה הכלכלית.

לפי הדוגמה, מדובר ביחס של 140%:

$$\frac{50}{36} = 1.4$$

כיוון שסך ההשקעות הנדרשות עומד על 285 מל"ח, היחס הנדרש הינו 1.3, והתוכנית עומדת בקריטריון (כאמור, לא בוצעה לצורך הפיילוט אמידה מלאה של הנזקים הצפויים באגן, ולכן מדובר בהערכת חסר של התועלות).

על מנת לעמוד בבחינת העלות-תועלת, יש לעמוד בשני המדדים לעיל במצטבר.

7. בדיקות רגישות – על מנת לבחון את השפעתם של פרמטרים מרכזיים שיש לגביהם אי וודאות, יש לבצע בדיקות רגישות, ולבחון האם שינוי בהנחות העבודה משנה את התוצאה (כלומר, הופך חלופה כדאית ללא כדאית, ולהיפך). במידה ונמצאו פרמטרים כאלה, חשוב להעמיק בבדיקה לגביהם, ולצמצם ככל הניתן את אי הוודאות ביחס אליהם.

8. גמישות מוגבלת ברמת ההגנה – במידת הצורך, וככל שלא נמצאה חלופה כדאית כלכלית, כדאי להשתמש בתוצאות הניתוח על מנת לטייב את החלופות בתהליך איטרטיבי. לעורכי התוכנית חופש גם להציע חלופות ברמת הגנה נמוכה יותר מ-1% לשטחים עירוניים ומבונים, ועד לשכיחות מקסימלית של 2% (כלומר, חזרה כל 50 שנה במקום כל 100 שנה).

במידה וננקטת גישה כזו, חשוב לקיים על כך דיון מקצועי בצוות העבודה ובוועדת ההיגוי של התוכנית, הכוללת את נציגי משהח"ק.

9. ניתוח רב קריטריוני (MCA - MULTI-CRITERIA ANALYSIS)

ישנם מקרים בהם הניתוח הכלכלי נטו אינו הכלי המתאים לבחירה בין חלופות המענה. למשל, במידה והמדדים הכלכליים קרובים מאוד, או כאשר כל החלופות עומדות במדדים הכלכליים, אך כל חלופה "מצטיינת" בממד אחר, או בפרט כאשר עורכי הבדיקה מעריכים כי ישנם שיקולים לא כלכליים משמעותיים, שאינם באים לידי ביטוי. במקרים כאלה, מומלץ להוסיף לניתוח העלות-תועלת גם ניתוח רב קריטריוני מנקודת מבט רחבה יותר.

הניתוח הרב קריטריוני הוא כלי להרחבת נקודת המבט, ושקלול בין ערכים כמותיים ולא כמותיים, ויכול לחשוף שיקולים נוספים להעדפה בין החלופות, ולאפשר בחירה מושכלת יותר.

ככל שעורכי הבדיקה מעוניינים לקדם ניתוח רב קריטריוני, חשוב לבצע את התהליך באופן שקוף, ותוך שיתוף ועדת ההיגוי, כולל נציגי משהח"ק. בפרט, חשוב כי בוועדת ההיגוי ייוצגו בעלי העניין העיקריים, על מנת להחליט על הקריטריונים והמשקולות המתאימים.

הפרוצדורה לניתוח רב-קריטריוני כוללת את השלבים הבאים:

- קביעת הקריטריונים הרלוונטיים (בהתאמה לחלופות ההגנה ולמאפיינים הייחודיים שלהן)
- מתן משקל באחוזים % לכל קריטריון בהתאם להערכת מקבלי ההחלטות
- מתן ציון (לדוגמה 1-10) לכל קריטריון בכל חלופת הגנה לפי שיטה מוסכמת ושקופה (במידת הצורך, ניתן לתת ציון לכל פרויקט בכל חלופת הגנה (כיוון שחלופת הגנה היא אוסף מגוון של פרויקטים לאורך האגן), ולשקלל ביניהם לפי הנושא (למשל, לפי היקף ההשקעה/ נפח הנגר המנוהל).
- חישוב ציון משוקלל לסך הקריטריונים (המייצג את חישוב התוחלת לחלופה)
- החלטה לפי הציון המשוקלל

לעורכי הבדיקה החופש לבחור בקריטריונים ובמשקולות באופן מנומק, על בסיס התהליך המשותף בוועדת ההיגוי, כל עוד נשמרות משקולות המינימום הבאים:

- גובה ההשקעה: ייוצג במשקל של לפחות 25% (בקריטריון זה ככל שההשקעה נמוכה יותר הציון גבוה יותר).

- איכות הפיתרון מבחינת צמצום נזקי הצפות: ייוצג במשקל של לפחות 25% (כביטוי לכך שזו קודם כל תכנית ניהול נגר אגנית).
- תרומות סביבתיות: ייוצג במשקל של לפחות 15% (כביטוי לגישה בסיסית הנותנת קדימות לפתרונות שהם מבוססי טבע).
- באשר לשאר הקריטריונים (המהווים עד 35% מהמשקל), יש לנסחם בהתבסס על אפיון חלופות ההגנה האגניות. לדוגמא, ביחס לנושא הסיכון: אם החלופות נבדלות ביניהן ברמת ההגנה (1% מול 2%) חשוב שיוכנס קריטריון מפורש של רמת הסיכון במצב של טעות בבחירה, כלומר: הסיכון שיש בבחירה של רמת הגנה נמוכה אם בפועל יתברר שרמת הסיכון יותר גבוהה. הכנסת הקריטריון הזה היא ביטוי לשמרנות ולצמצום סיכונים.

להלן דוגמה לקריטריונים ומשקולות שגובשו בדיוני הצוות ובהשתתפות נציגי משרד החקלאות ורשות המים, במסגרת שלב בדיקת הייתכנות של ניהול מי הנגר של אגן ניקוז איילון במסגרת תת"ל 33 לתכנון המסילה הרביעית באיילון:

קריטריון על	קריטריון
	נזקי הכשל של החלופה
	ישימות הנדסית של החלופה
	ישימות התפעול והאחזקה
	פוטנציאל ניצול מי הנגר
	שלביות
	אי פגיעה בשימושים קיימים, לישימות נכסית קרקעית
	אי פגיעה בערכים וברצפים אקולוגיים
	תרומה לפעילות פנאי ונופש + תפקוד נופי ועירוני
	אי פגיעה ביעודים סמוכים וכוונות פיתוח + ישימות תכנונית
	השפעה סביבתית בשל עבודות ההקמה
היבטי	עלות הקמה
	היבטי עלות-תועלת

להלן דוגמה תיאורטית קצרה המצביעה על הגמישות הרבה במתודולוגיה זו, המחייבת שימוש זהיר ומושכל מחד, ומאידך כיצד ניתן להשתמש בה לקבלת החלטות:

- קיימות שתי חלופות לתכנית ניהול הנגר האגנית B ו-A.
- ישנם 5 קריטריונים להערכת החלופות: שלושת הקריטריונים הנדרשים (גובה ההשקעה, איכות הפתרון מבחינת צמצום נזקי הצפות ושיקולים סביבתיים) ושניים נוספים (זמינות סטטוטורית ושיקולים חברתיים).
- עורכי הבדיקה, באופן משותף ומאוזן, נתנו הצעה לציונים לכל חלופה בכל קריטריון בסקאלה של 1-10, והם מוסכמים על מקבלי ההחלטות. למען הדוגמה נניח שקיימים שני צוותים של מקבלי החלטות ושכל צוות הציע משקולות שונים לקריטריונים- אשר ממלאים את דרישות המינימום למשקולות שהוצגו לעיל. נשווה את התעדוף שלהם בין החלופות.

להלן נתוני הבסיס לפרוצדורת ה-MCA - הקריטריונים, הציונים והמשקולות.

הקריטריון	ציונים לקריטריונים	משקולות לקריטריונים
-----------	--------------------	---------------------

	חלופה A	חלופה B	צוות שקלול א'	צוות שקלול ב'
היקף ההשקעה	8	3	35%	25%
זמינות מימונית	8	3	15%	5%
תרומה למניעת נזקי הצפות	5	9	25%	20%
תרומות סביבתיות	2	8	15%	40%
זמינות סטטוטורית	7	4	10%	5%
שיקולים חברתיים	0	6	0%	5%
סה"כ			100%	100%

ההבדלים העיקריים בין החלופות הם:

- החלופה הראשונה A היא בהשקעה נמוכה יותר (ולכן הציון בקריטריון זה גבוה) וכן זו חלופה עם זמינות מימונית גבוהה (על כן גם בקריטריון זה הציון גבוה).
- מצד שני, חלופה A היא בעלת הפתרון לניהול הנגר וההשפעות הסביבתיות הפחות טובות. היא זמינה יותר מבחינה סטטוטורית, אבל השפעותיה החברתיות אפסיות.
- לעומת זאת, בחלופה השנייה B: ההשקעה גבוהה (ציון נמוך), זמינות מימונית נמוכה, איכות ניהול נגר גבוהה וכך גם התועלות הסביבתיות, פחות זמינה מבחינה סטטוטורית, אך תורמת חברתית לשכבות החלשות.

בדוגמה זו, ברורים ההבדלים בין קבוצות מקבלי ההחלטה: צוות שקלול א' נותן העדפה מרכזית להיקף ההשקעות ולתרומה למניעת נזקי הצפות, העדפה מסוימת לזמינות מימונית, ואינם מתייחסים לנושא החברתי. לעומת זאת, צוות שקלול ב' נותנים העדפה גדולה להשפעות הסביבתיות שאינן נוגעות לניהול נגר, העדפה בינונית להיבטים הכלכליים ולאיכות הפתרון מבחינת ניהול נגר, ופחות חשיבות להיבטי זמינות.

נשווה עתה את הציונים המשוקללים (כלומר, הממוצע המשוקלל) בכל חלופה ולכל קבוצת מחליטים:

	ציון משוקלל A	ציון משוקלל B	חלופה מועדפת
צוות שקלול א'	6.25	5.35	A
צוות שקלול ב'	4.55	6.4	B

צוות שקלול א'- מעדיפים את חלופה A. צוות שקלול ב'- מעדיפים את חלופה B. כלומר, ניתן לראות בדוגמה קצרה זו שמשקולות שונים יכולים להביא למסדר העדפות שונה (כלומר, חלופה מובילה שונה), וזאת על אף מגבלות המינימום. לכן, יש חשיבות רבה לניהול תהליך שקוף ומעמיק, של ניסוח הקריטריונים והמשקולות, תוך שיתוף בעלי העניין באופן נרחב ככל האפשר.

בשלב זה נדרשת בחינה מעמיקה ופירוט של האסטרטגיה, ואמצעי ההגנה, עבור כל אחד מהשטחים במפה שהוכנה בשלב 1, ובחינה שלהם במסגרת צוות העבודה וקבלת התייחסות הצוות המלווה.

שלב 3: עיבוד החלופה הנבחרת

יישום אסטרטגיית מניעה:

יש לבחון במסגרת צוות העבודה אפשרות להסטה של מתחם הפיתוח אל מחוץ לאזור הסכנה, ומהן המשמעויות האורבניות של חלופות שונות לעשות זאת, כמו גם משמעויות סביבתיות, שיקולי בעלות על הקרקע וכד'. לצורך כך יש להיעזר בבסיסי מידע ממ"גיים של גורמי התכנון (תכניות ברמות השונות), בעלויות קרקע, ניתוחי ערכיות של גורמי הסביבה וכד'.

הסדרת הפתרון יכול להיעשות באחת מהדרכים הבאות:

- הסכמה על הסטה או צמצום השטח שיועד לפיתוח באופן שלא יסומן כלל בתחום אזור הסכנה. זו האופציה המיטבית.
- הסכמה על דחיית קבלת החלטה בנוגע לתכנון של השטח ופיתוחו. התכנית האסטרטגית הגדירה יעד פיתוח גדול יותר באופן משמעותי מהצורך הצפוי בשל הציפייה שלא כל השטחים שיתוכננו יפותחו. במידה ויימצא שהיקפי הפיתוח מספקים ניתן יהיה למחוק פוליוגונים באזורי סכנה מהתכנית.

יישום אסטרטגיית התאמה:

כפי שפורט מעלה, אסטרטגיית ההתאמה כוללת מדרג של אמצעים, מצמצום משמעותי של ייעודי הקרקע שניתן לממש באזור הסכנה, דרך צמצום חלקי בלבד של ייעודי הקרקע והשימושים, ועד להסתפקות בקביעת הנחיות בינוי ופיתוח, ללא הגבלה של ייעודים ושימושים.

קביעת האמצעי המתאים ביותר צריכה להיעשות תוך איזון וניהול סיכונים מושכל, בסיוע צוות העבודה וועדת ההיגוי של התוכנית.

נושא נוסף שניתן להשפיע עליו ולהגיע להסכמות בעניינו, כצעד משלים לאמצעי ההתאמה, הוא עיתוי הפיתוח. לדוגמה, במידה ומתוכנן ביצוע פרויקט הגנה באגן, שייתכן ויסייע גם להגן על שטח שנקבעה בו אסטרטגיית הגנה, ניתן להגיע להסכמה שהפיתוח של שימושים מסויימים בתוך אזור הסכנה יושעה עד להשלמת פתרון ההגנה.

יישום אסטרטגיית הגנה:

עיר קיימת במורד שעושה עיבוי צמוד דופן צריכה לפעול לפי ההנחיות של תמ"א 1 לניהול נגר עירוני. את הנגר העודף ניתן לנהל ברמה אגנית. פיתוח חדש במעלה אמור לנהל את הנגר בתחומו.

יש לבחון את אמצעי ההגנה למול העקרון שהוגדר, על פיו הגורם שאחראי ליצירת הנזק יהיה אחראי על הפתרון, בתחום הקו הכחול שלו. במידה ודבר זה אינו אפשרי, ישקל פתרון במורד, בתחום הרשות המקומית שבה צפוי הנזק.

במקרים רבים פתרון במורד הינו פוגעני בהיבטים של אקולוגיה ושימושי פנאי ונופש, ואילו פתרון במעלה, בסמיכות לאזור היווצרות הנזק, יכול לספק מענה טוב יותר בהיבטים אלו. במקרה שאזור הסכנה נמצא בתחום רשות מקומית אחת, והפתרון נמצא בתחום רשות שניה אין זהות אינטרסים, ולכן אין לרשות שבמעלה תמריץ לביצוע אמצעי ההגנה בתחומה.

במקרים מורכבים כאלו ניתן להציע, במידת האפשר, יותר מפתרון אפשרי אחד, או שילוב של פתרונות. חשוב להגדיר מהו פתרון ברירת המחדל, ואילו תנאים צריכים להתממש בכדי שניתן יהיה לבצע פתרון חלופי במקומו.

מרחבי החיפוש לביצוע פתרונות הגנה במעלה הינם, בין היתר:

- עורקי הנחל הראשיים והמשניים וסביבתם, לכל אורכם.
 - אזורים של מפגשי יובלים.
 - אזורים שבהם שקעים טופוגרפיים בסמיכות לנחל. אלו יכולים להיות שקעים טבעיים או מלאכותיים כמו מחצבות.
- חציית תשתיות תחבורה אורכיות ארציות ע"י עורקי הנחל, והאזור שמאחורי נקודת החצייה. מסילות רכבת ודרכים ארציות מוגנות מפני סיכוני הצפות ברמה גבוהה, במידת הצורך, באמצעות הגבהה, סוללות, והסדרת מעבירי מים. ניתן להשתמש באמצעים שמגנים על תשתיות התחבורה גם עבור ויסות וניהול נגר.

איסוף מידע תכנוני רלוונטי:

לצורך איתור תשתיות תחבורה אורכיות ומחצבות עתידיות יש להשתמש בשכבות ה-GIS של תמ"א אות הרלוונטיות, ולהעלותן על גבי מפה טופוגרפית של אזור אגן הניקוז.

תשתיות תחבורה:

- התמ"א הרלוונטית התקפה לנושא הינה תמ"א 1. תמ"א 42 שעתידיה להחליפה נמצאת בהליכי אישור מתקדמים, וצפויה להחליפה בתקופה הקרובה. לאחר מכן היא תשולב בתמ"א 1.
 - לתמ"אות ותת"לים המקודמים לרכבת הקלה והמטרו במטרופולין גוש דן – יש לקבל חומר ממשרד החקלאות.
 - ריכוז של תכניות אסטרטגיות של גופי התחבורה המרכזיים הפועלים במדינה (רכבת ישראל, נת"ע, נת"י, נתיבי איילון) על מנת לבדוק האם במסגרתן כלולות תשתיות אורכיות נוספות – יש לקבל חומר ממשרד החקלאות.
- מחצבות:
- התמ"א הרלוונטית התקפה לנושא הינה תמ"א 14/ב. תמ"א זו אמורה להיות משולבת בתוך תמ"א 1 בעתיד.

אסטרטגיית הכלה:

יש לבצע תאום עם משרד החקלאות לגבי הצורך לדייק את השטחים שיש לטפל בהם באסטרטגיה הזו, ולגבי אופן הטיפול המומלץ.

שלב 4: מרכיבי התוצר

תוצר העבודה הינו תכנית מענה שמגדירה את אופן הפעולה הנדרש על מנת לנהל את הנגר העילי במרחב האגן. התכנית תכלול:

1. מפה מעודכנת של חלוקת שטח אזור הסכנה (פשט ההצפה בהסתברות 1:100): מחולקת לתאי שטח ממוספרים בהתאם למצב התכנוני (כפי שמוצג בדוגמה של נחל חדרה), וכן חלוקת משנה בהתאם למאפיינים נוספים שעלו במסגרת עיבוד החלופה בעבודה עם הצוות המלווה – לדוגמה ערכיות אקולוגית ייחודית, מאפייני בעלות על הקרקע השונים מסביבתם, מאפייני טופוגרפיה \ קרקע ייחודיים וכד'.
2. פירוט המענה הספציפי לכל תא שטח בהתאם למספרו: בין בטבלה או בטקסט ממוספר. הפירוט יכלול את האסטרטגיה, והאמצעי (או שילוב של כמה) שנבחרו לטיפול בתא השטח. מעבר לכך יצוינו המאפיינים המייחדים את תא השטח שהינם רלוונטיים, כגון הנושאים שפורטו מעלה (ערכיות, בעלות, סוג קרקע), התכנית העיקרית החלה על השטח, הסכמות שהתקבלו בצוות העבודה והצוות המלווה לגבי תא השטח וכד'.
3. מפת השטחים הנדרשים לצורך מענה בתחום האגן, מחוץ לאזור הסכנה: ציון כל תאי השטח שמופו כנדרשים עבור הסדרת פתרונות הגנה במעלה, ממוספרים.
4. פירוט לגבי כל תא שטח נדרש במעלה: בדומה לפירוט לגבי תאי השטח שבתחום אזור הסכנה. כמו כן, יש לציין מהו סוג אמצעי ההגנה המיועד לביצוע בשטח, מאפייניו, וההשפעות הצפויות של יישומו. לדוגמה, יצירת אגן ויסות עם סכר צפוי להציף לאחר במקרי קיצון, אך לא ייצר שינוי קבוע בשטח ההצפה בשאר הזמן. לעומת זאת, השבת פיתולי נחל צפויה לשנות באופן קבוע את השטח, ולהשפיע על האפשרות לעשות בו שימוש. בנוסף, יש להציג מצב תכנוני מלא של כל תא שטח: תכניות מפורטות, כוללניות, תמ"מ ואסטרטגית שחלות בו.
5. הנחיות לגופי תכנון, ולמתכננים: יש לכלול בתכנית פרק קצר אשר ינחה גופי תכנון ואנשי תכנון מה לעשות במידה והם מקדמים תכנון ומגלים שכל או חלק מתחום התכנית חל בתאי השטח שסומנו בתכנית – בין באזור הסכנה או באזורים הנדרשים לצורך פתרונות הגנה מעלה. ההנחיות יחייבו תאום מוקדם ככל הניתן עם רשות הניקוז, ויציינו אילו חומרים יש להכין לקראת ביצוע התאום.

3. היבטים יישומיים

מטרת החלק הזה של המדריך היא להציע כלים שיבטיחו היכרות עם התכנית בגופים הרלוונטיים ליישומה מעבר לרשות הניקוז, הטמעה שלה בתהליכי העבודה של גופים אלו, ויישומה בפועל.

הפצת תוצרי התכנון	יש להפיץ את מסמכי התכנית לניהול סיכוני שטפונות, לרבות שכבות ה-GIS שלה, לגופים הבאים: - משרד החקלאות - לשכת התכנון המחוזית - מנהל התכנון – לרבות וידוא הפצה, או הפצה ייעודית, לאגפים המרכזיים הכלולים בו, ובהם: ות"ל, ות"ל, תכנון אסטרטגי. - משרד התחבורה – לרבות וידוא הפצה על ידו, או הפצה ייעודית, לגופים הראשיים האמונים על קידום תכנון תחבורה במדינה (רכבת ישראל, נתיבי ישראל, נתיבי איילון). - רמ"י - המשרד להגנ"ס - רט"ג - קק"ל - כל הוועדות המקומיות שבתחומן חלים תאי שטח שסומנו בתכנית – בין באזור הסכנה או במעלה האגן. - כל הרשויות המקומיות שבתחומן חלים תאי שטח שסומנו בתכנית – בין באזור הסכנה או במעלה האגן. מובהר כי ישנם מקרים בהם הוועדה המקומית מטפלת ברשות מקומית אחת, אך ישנן גם ועדות מרחביות המטפלות במספר רשויות מקומיות, ולכן יש להעביר את המידע גם לוועדה וגם לרשויות בנפרד.
הדרכה והטמעה של התכנית בגופי התכנון	זהו צעד משלים קריטי בחשיבותו לצעד הקודם. על מנת להניע לפעולה חשוב לא רק להעביר חומרים אלא גם להסביר את חשיבות הנושא, את ההגיון של מהלך העבודה, ואיך להשתמש בתוצריה. לכן, יש לתאם ולבצע הדרכות לגבי המדריך בגופי התכנון. השאיפה היא לביצוע הדרכה בכל הגופים שאליהם הופצו מסמכי התכנית, אך החשובים ביותר הם: לשכת התכנון, משב"ש, רמ"י, והוועדות המקומיות בדגש על ועדות עצמאיות עם תכנית כוללת. בהדרכות אלו יוצגו: - תחום התכנון האגני שבמסגרתו מנוהלים מי הנגר העילי (בניגוד לתחומי התכנון של גופי התכנון, המתבססים על גבולות מוניציפליים). - החשיבות של צמצום הנגר מהפיתוח במעלה על מנת לצמצם את הפגיעה ביישובי המורד. - עיקרי תהליך העבודה של התכנית לניהול סיכוני שטפונות ותוצריה. - החשיבות שבהגבלות שהתכנית מטילה על פיתוח באזורים באזור הסכנה, והמשמעויות של פוטנציאל הנזק במידה והתכנית לא תיושם. - הנחיות אגף שימור קרקע וניקוז, בסיוע עמותת אגמא יספק מצגות וחומרי רקע שיוכלו לשמש כבסיס להעברת מפגשי הטמעה בגופים בדרג המחוזי והמקומי. המפגשים הראשונים יעברו בסיוע האגף ואגמא (יש לפנות מראש ולתאם). כמו כן, יבצעו הדרכות בגופי המטה – מטה מנהל התכנון על אגפיו, והמטות של משב"ש ורמ"י.
שירות, תמיכה וייצוג של תוצרי התכנון	• שירות ותמיכה: רשות הניקוז תספק מענה לגופים השונים בפניות לגבי התכנית במהלך הפעילות השוטפת. המענה יינתן לפניות בנוגע לקידום תכניות בשטחים שסומנו במפות התוצר של התכנית. לדוגמה, במידה וגוף תכנון מעוניין לקדם תכנית מפורטת באזור שבו הוגדרה אסטרטגיית התאמה – רשות הניקוז תנחה אילו בדיקות וחומרים יש להפיק על מנת להחליט על אמצעי ההתאמה הנדרשים, ותלווה את התכנון על מנת לוודא הטמעה של שיקולי ניהול נגר בתכנון מראשיתו, והבטחת מימוש האמצעים שהוחלטו באמצעות הטמעתם בהוראות התכנית.

- רשות הניקוז תהיה מעורבת ותתייחס לתכניות חדשות המקודמות במרחב שבאחריותן, בין היתר במסגרת תפקידה כגורם מייעץ לוועדה המחוזית. המטרות הן לוודא שתכניות המקודמות בתאי השטח שסומנו בתכנית יבוצעו בתאום מוקדם ובליווי של רשות הניקוז, וכן למנוע הגדלה של כמויות הנגר כתוצאה מפיתוח במעלה, וזאת ע"י תכנון משמר נגר.

**עדכון התוכנית,
מעקב ובקרה**

התוכנית תעבור עדכון כל 5-7 שנים, בהתאם לצורך כל טיוטת שלב סופית, בשלבים 1-12 בפרק סקר הסיכונים, ובשלב 4-1 בפרק תוכנית המענה האגנית, נדרשת לעבור את הבקרה של האגף לשימור קרקע וניקוז, על ידי הנציגה הרלוונטית שמלווה את התוכנית של הרשות.

**אמצעי יישום
ספציפיים בהתייחס
לאסטרטגיות**

1. אימוץ התכנית לניהול סיכוני שטפונות:

אסטרטגיות המניעה וההתאמה נטועות בשדה התכנון. לכן, על מנת לקדם אותן יש לעגן אותן במסמכים והחלטות של גורמי התכנון, וזאת מעבר להסכמות שגובשו במסגרת עיבוד החלופה הנבחרת, ונכתבו בפרק המענה. הצעד החשוב ביותר הוא להביא את התכנית לדיון באימוץ בוועדה \ וועדות המחוזיות הרלוונטיות. החלטה כזו תעגן מחויבות של הוועדה המחוזית (על נציגי גופי הפיתוח החברים בה), ולשכת התכנון, להתייחס לתכנית ניהול הסיכונים ומסמכיה בבואה לדון בתכניות מכח חוק התכנון והבניה, שחלות בשטחים שבהם תכנית ניהול הסיכונים קובעת הנחיות לגביהם.

2. אסטרטגיית מניעה:

- הסטה או צמצום השטח שיועד לפיתוח בתמ"מ: מעבר לאימוץ התכנית לניהול סיכוני שטפונות והמלצותיה ע"י הוועדה המחוזית ניתן לייצר שינוי סטטוטורי שישנה את ייעוד הקרקע מפיתוח לפתוח במסגרת שינוי תמ"מ. הליך שינוי תמ"מ מחייב הגשת תכנית ע"י הוועדה המחוזית, ואישורה במועצה הארצית. אין צורך לבצע צעד מורכב זה בכל מקרה, אך במידה והוועדה המחוזית מקדמת שינוי תמ"מ כולל, או לאזור מסוים בו הוסכם לצמצם את השטח לפיתוח – ניתן לדרוש להכניס את השינוי הזה לתכנית המקודמת.
- הסטה, צמצום, או דחיית מועד הפיתוח של שטח לפיתוח בתכנית האסטרטגית: במידה והוסכם על צמצום או הסטת שטח לפיתוח – יש לוודא שמנהל התכנון מתקן את הפולגון שלגביו הושגה הסכמה. במידה והוסכם על דחיית מועד הפיתוח – יש לוודא שמנהל התכנון מעדכן את המועד.

3. אסטרטגיית התאמה:

במסגרת התכנית גובשו הנחיות ספציפיות לכל תא שטח שבו נקבעה אסטרטגיית התאמה. במסגרת הצעדים של הפצת מסמכי התכנית וביצוע הדרכה והטמעה, יש לשים דגש על ההנחיות שנקבעו בתכנית ניהול סיכוני שטפונות לביצוע התאמה תכנונית בעת הפנייה לוועדות והרשויות המקומיות, כאשר לכל אחת יודגשו תאי השטח הכלולים בתחום סמכותה. יש להדגיש שכל תכנון מפורט, או היתרי בניה, שרוצים לקדם בתאי שטח אלו יש לתאם עם רשות הניקוז טרם התחלת התכנון. זאת על מנת לקבל הנחיות לגבי בדיקות שיש לבצע, ולקבוע סדר עבודה שיבטיח המשך תאום עם רשות הניקוז בשלבים מתאימים לאורך הליך התכנון.

בנוסף, ככל שבמסגרת התכנית גובשו הנחיות \ המלצות כלליות, או ספציפיות לתאי שטח מסויימים, לעניין הוצאת היתרי בניה בשטחים בהם קיימת תכנית מפורטת באזור הסכנה - יש להעבירן בצירוף מיפוי של השטח הרלוונטי לוועדה המקומית, ולהמליץ שתאמץ אותן כמדיניות, ותנחה הוצאת היתרי בניה בשטח על פיהן.

יש להדגיש בפני הוועדות והרשויות המקומיות שהאזורים שסומנו באסטרטגיית התאמה הם אלו שבהם נמצא שיש אפשרות נרחבת להשפיע על התכנון על מנת לצמצם נזקי שטפונות והצפות, אך בכל מקרה נדרש לפנות לרשות הניקוז לגבי כל תכנית או היתר שמקודם בתחום אזור הסכנה, על מנת לקבל הנחיות לגבי האפשרויות לצמצם נזקים פוטנציאליים.

4. אסטרטגיית הגנה:

הדגש ביישום אסטרטגיית ההגנה הוא בשימור השטחים הנדרשים לצורך ביצוע פתרונות הגנה במעלה באופן שיאפשר את ביצועם בעתיד. **הצעד הראשון הנדרש הוא העברת המיפוי של השטחים האלו לאגף לשימור קרקע וניקוז במשרד החקלאות, לצורך בחינת האפשרות להטמעתם במסגרת תכנית מתאר ארצית ייעודית לנושא זה.**

הצעד השני ייעשה במסגרת הטמעת תוצרי התכנון בגופי התכנון, בדגש על לשכות התכנון המחוזיות – יש להבהיר את החשיבות בשמירת שטחים אלו, ואת ההנחיות לגבי טיפול בכל תכנית שמקודמת באזורים אלו, על פי מאפייניהם.

5. אסטרטגיית הכלה:

אסטרטגיה זו היא למעשה חלופת האפס - קיים אזור בסיכון, אך לא ננקטת פעולת הגנה על מנת לצמצם את פוטנציאל הנזק שייגרם במקרה של הצפה. הפעולה הננקטת במקרה כזה הינה מנהלית, וכוללת הסדרת ביטוח ופיצוי במקרה שבו מתרחשת הצפה.

כל עוד ניתן לנמק שימוש באסטרטגיה זו באמצעים סבירים – למשל, הרבה יותר כדאי כלכלית ואקולוגית לפצות חקלאי על הצפה זמנית של החלקה מאשר לסגור מקטע של נחל במובל סגור, זו אסטרטגיה לגיטימית לשימוש. יש לציין שיצירת אגן ויסות והשהיית נגר במעלה נחל כדי למנוע פגיעה בשטחים מבונים ומפותחים במורד היא אמצעי הכולל באסטרטגיית ההגנה, אך יש לה גם ביטוי של אסטרטגיית הכלה, לגבי אותם השטחים שיכילו את ההצפה. שימוש באסטרטגיה זו ילך ויגבר בידן של שינויי אקלים ואירועי גשם עצמתיים. אסטרטגיה זו מאפשרת שימוש גמיש בשטח, שיכול להיות גם-וגם-וגם, במעלה האגן, בפשטי ההצפה ובאזורים הנמוכים יותר. ככלל- השארה של דרגות גמישות, בהן ההצפה יכולה להתפשט ולהתכווץ, היא המועדפת ביותר בעידן של שינויי אקלים.