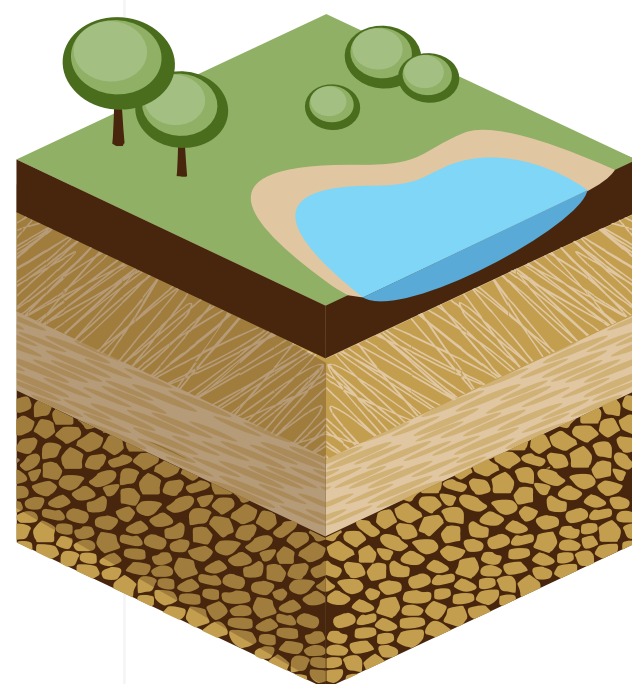




בחינה מאקרו-כלכלית השפעת אי-טיפול עודפי עפר בישראל

ינואר 2024



התבקשנו לבצע בדיקה מאקרו-כלכלית על היקפי עודפי העפר הצפויים בישראל והשפעתם על הכלכלה.

הבדיקה כוללת שלושה שלבים עיקריים:

שלב ראשון – תחזית כמויות ופריסה על פני זמן

שלב שני - כימות העלויות למשק בהעדר טיפול בתופעה

שלב שלישי – הצעה למתווה פעולה לקידום פתרונות





הגורמים מולם התייעצנו

משרדי ממשלה	
שם	משרד
גלי אברהם	מנהלת מח' תכנון פיס', מקורות
אוהד קרני	הגנ"ס - חבר דירקטוריון קש"מ
נטע אלול ואורי טל	הגנ"ס - אגף פסולת
מיכאל אריאל	משרד הביטחון
חמוטל עבודי	נציגת אג"ת צה"ל לענייני מתקנים ביטחוניים
חן גרינברג	אגף תכנון סטטוטורי במנהל תכנון
איריס ברקוביץ	לשכת התכנון מחוז דרום, מינהל התכנון
לירז רותם	לשכת התכנון מחוז צפון, מינהל התכנון
יואב להב	לשכת התכנון מחוז ת"א, מינהל התכנון
אהוד ישראלי	לשכת התכנון מחוז חיפה, מינהל התכנון
עדנה בלומברג	לשכת התכנון מחוז מרכז, מינהל התכנון
גידי בן עמי	לשכת התכנון מחוז ירושלים, מינהל התכנון
חן גרינברג	אגף תכנון אסטרטגי, מנהל התכנון
ישי לוי	ראש תחום מחצבות, רמ"י
עמיר אידלמן	גיאולוג, מטעם רמ"י
איציק שורי	תמ"א 47 נ', רמ"י

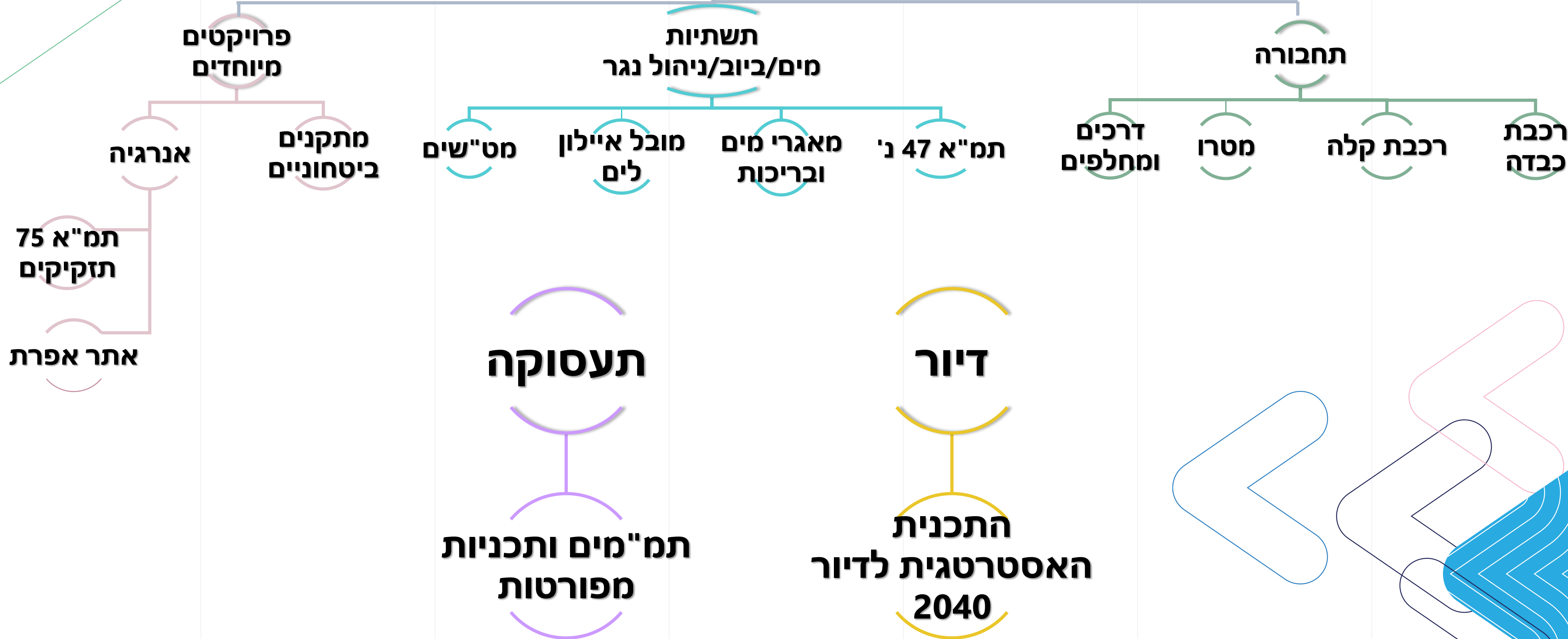
מוניציפאלי	
שם	משרד
הילה אקרמן	שלטון אזורי
טלי קפלן פיניש	עיריית ראש"ל/צ/חכ"ל
יניר שמולביץ	מועצה אזורית גזר

גופי תשתית	
שם	משרד
מאיר אביזן	נת"י - רכבתיים
וודיע עראבה	נת"י דרכים
גבריאל פלד	נת"ע
מיכל זוסמן ועליזה קוטנר	רכבת ישראל

מגזר פרטי	
שם	משרד
צביקה דוד ושרית כרמי	התאחדות הקבלנים
גיל שמגר	מנכ"ל א.א הנדסה
ליאת רוזד	מנהלת סביבה רק"ל נצרת - זנה הנדסה
רועי נויפלד	בקרה סביבתית רק"ל ירוק, AVIV
חגי קוצר	מנכ"ל DHV, מטש"ים
אורן הופמן	מנהל פרויקט חברת אלקטרה
מיכל גרוסמן	מנהלת פעילות מדיניות סביבתית - DHV

איסוף מידע

סוגי תשתיות

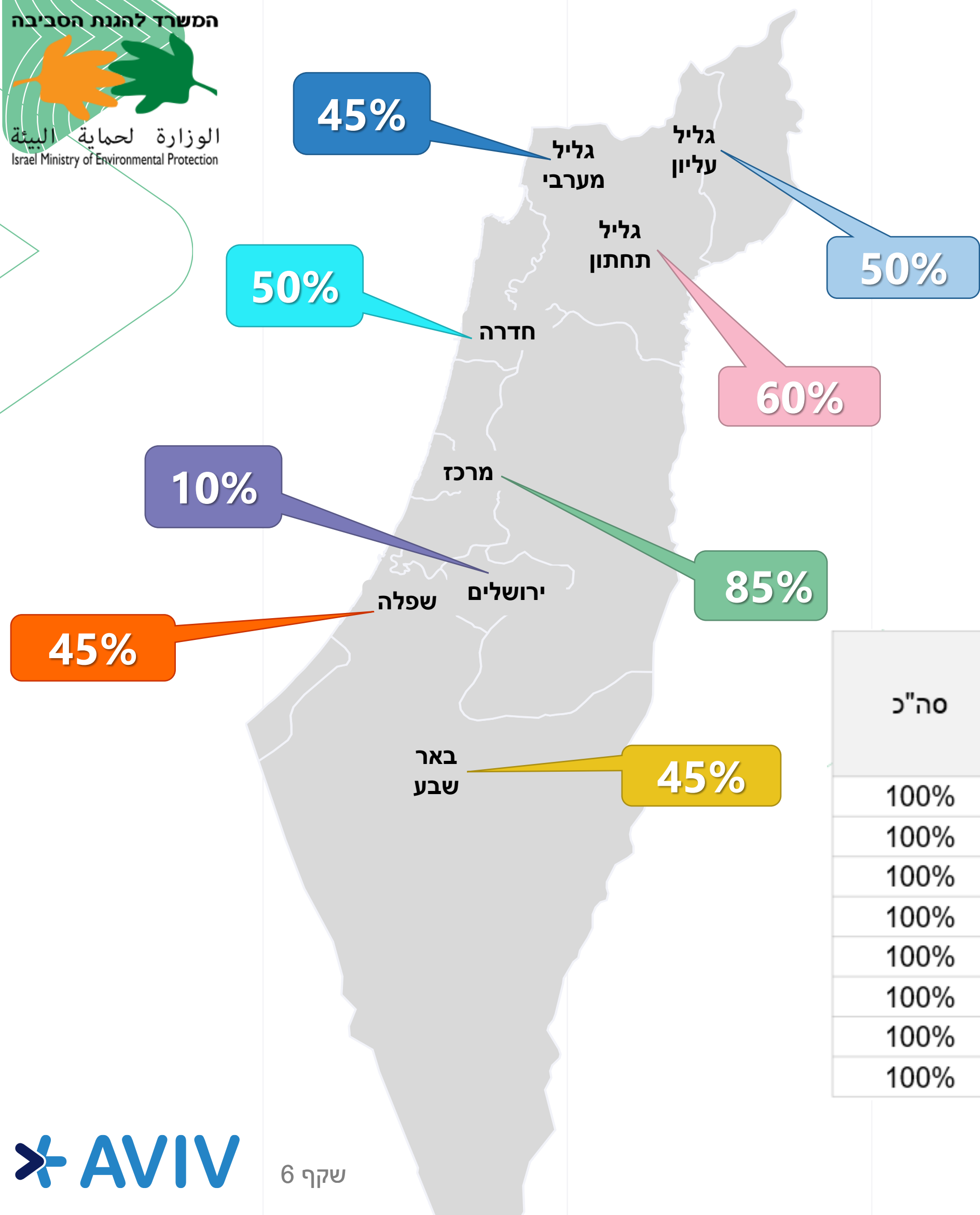


הנחות עבודה כלליות

- הבחינה כוללת פרויקטים שהביצוע שלהם מתחיל ב- 2025 וצפונה. פרויקטים בביצוע אינם נכללים בתחשיב.
- בהינתן תסקיר השפעה על הסביבה – נתוני עודפי העפר נטו (חומר שאינו שמיש) נלקחו מהתסקיר.
- בהעדר תסקיר, כימות של כלל עודפי העפר נטו (בניכוי חומר שמיש) בכל הפרויקטים נערך לפי הנחות התפלגות החומר לפי אזורים גיאוגרפיים (הסבר בשקופית הבאה).
- בהינתן פרויקט אסטרטגי שטרם החל בהליך סטטוטורי – נערך חישוב לפי הנחות ומשקולות הנשענות על מקרים דומים (למשל, ק"מ מסילה באזור הררי, ק"מ מסילה באזור מישורי, נפח קוטר צינור, היקף ע"ע ליחידת דיור/למ"ר תעסוקה וכו')
- שנות היעד לביצוע הפרויקטים נקבעו או בהישען על המסמכים הסטטוטורים או באמצעות הנחות מימוש סבירות

אפיון גיאולוגי – חומרים לא שמישים

- חומר שאינו שמיש – חומר שאין לו ביקוש, בשל איכות החומר ו/או מסיבה של עיתוי (אין בו צורך במועד זמינותו, על אף היותו שמיש)
- קביעת אחוזי החומרים הלא-שמישים נשען על עבודה שנערכה ע"י לרמן אדריכלים + טיוב חוזר של הנתונים בהתבסס על מפות גיאולוגיות עקרוניות של סוגי הקרקעות לפי אזורים גיאוגרפיים



סה"כ	חומר לא שמיש	חול/חמרה וחרסית	חומר חצוב		אזור ג"ג
			מסלע ברמה ירודה חוואר, קירטון, חומר ואדי	מקור גירני או בזלתי	
100%	50%	10%	10%	30%	גליל עליון
100%	60%	10%	20%	10%	גליל תחתון
100%	45%	15%	30%	10%	גליל מערבי
100%	50%	20%	25%	5%	חדרה
100%	85%	10%	5%	0%	מרכז
100%	10%	10%	25%	55%	ירושלים
100%	45%	40%	15%	0%	שפלה
100%	45%	5%	45%	5%	באר שבע

הנחות עבודה – פרויקטי תחבורה

- ריכוז פרויקטי תחבורה שיש להם משמעות על היקפי עודפי העפר (מזיזים את ה"חוגה" הלאומית).
- ניתוח כל פרויקט על פי נתוני תסקיר/הנחות עבודה מבוססות תסקירים.
- שיטת חציבה באמצעות מכונת TBM – 100% חומר טפל.
- שיטת חציבה באמצעות מכונת NATM - 80% ניצול של עודפי העפר.
- רלוונטי לתת"ל 108 (מסילה בירושלים).
- פרויקטי מטרן – נלקחו נתוני ע"ע על פי הערכות שבוצעו ע"י רמ"י ונת"ע.
- פרויקטי רק"ל – נלקחו בחשבון מקטעים בתת הקרקע בלבד.

תחזית עודפי עפר

תחבורה

דרכים
מחלפים

1,110,000
קו"ב

מטרו

6,500,000
קו"ב

רכבת קלה

261,700
קו"ב

רכבת כבדה

34,435,960
קו"ב

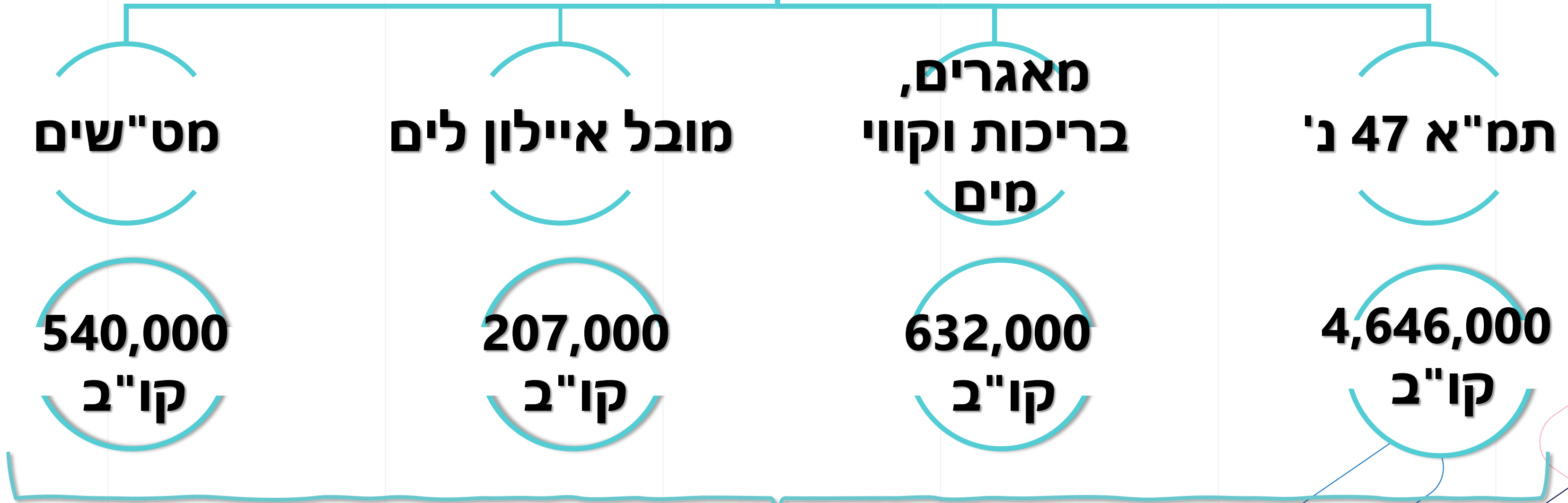
סה"כ כ- 42,306,500 קו"ב
עודפי עפר

הנחות עבודה – תשתיות מים/ביוב/ניקוז

- מט"שים – לצורך חישוב עודפי עפר במט"ש, נלקח יחס של 1/2 מהקיבולת המקסימלית של היקף השפכים המתוכננים במתקן.
- תמ"א 47 נ' – נלקח בחשבון 20% שימוש חוזר בחרסית לטובת סוללות המאגרים.
- מובל איילון לים – נפח המובל חושב לפי קוטר של 10 מ' צינור
- קווי מים – החישוב כולל פרויקטים של מקורות בקוטר 80 צול ומעלה.
- תמ"א 75 נ"נ – בוועדת העורכים האחרונה הוצגו שתי חלופות לטיפול בנגר. השלב שבו התכנית נמצאת מקשה על חישוב השלכות עודפי העפר ועל כן פרויקט זה לא נכלל בתחשיב הכללי.

תחזית עודפי עפר

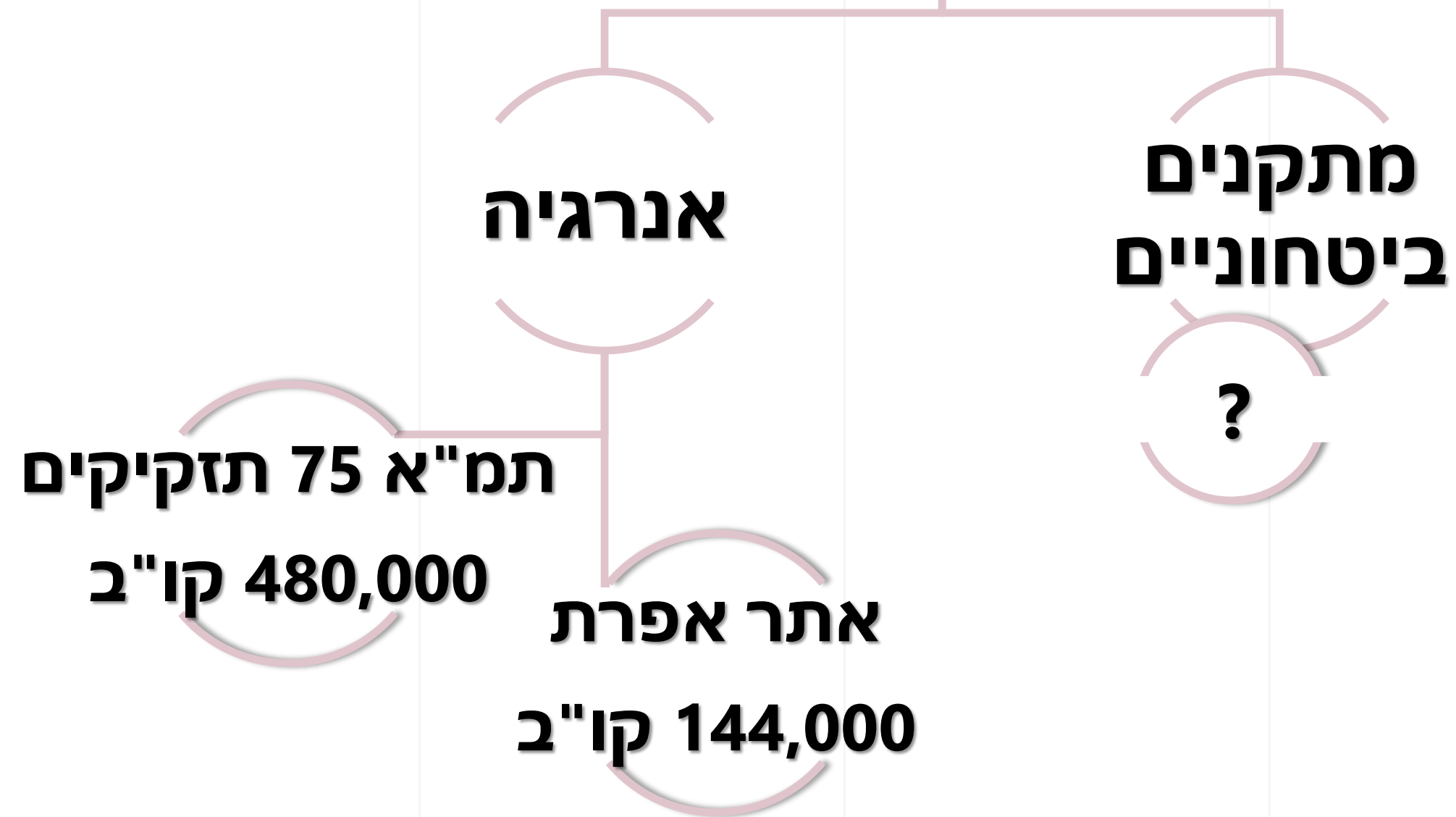
תשתיות מים, ביוב וניקוז



סה"כ כ- **6,025,000** קו"ב
עודפי עפר

תחזית עודפי עפר

פרויקטים מיוחדים בתת"ק



סה"כ כ- 624,000 קו"ב
עודפי עפר

הנחות עבודה – פרויקטי דיור

- הניתוח מסתמך על התכנית האסטרטגית לדיור.
- הנחת מימוש – 50% מהיקפי יח"ד בתכנית ימומשו עד ל- 2040.
- התחשיב נשען על ההנחה שכל יח"ד מייצרת 100 קו"ב עודפי עפר ברוטו. תחשיב זה כולל חניונים תת"ק, יישור מגרש, עבודות פיתוח לתשתיות על.
- הפריסה הגיאוגרפית כפי שהוצגה בתכנית האסטרטגית הותאמה לפי האיפיון הגאוגרפי לטובת חישוב עודפי העפר הלא שמישים.

תחזית עודפי עפר

דיור

התכנית

האסטרטגית

לדיור 2040

8,995,000

קו"ב

2035-2040		2030-2035		2025-2030		מחוז	איפיון ג"ג
ע"ע נטו	ע"ע ברוטו	ע"ע נטו	ע"ע ברוטו	ע"ע נטו	ע"ע ברוטו		
511,500	930,000	478,500	870,000	525,250	955,000	צפון	ממוצע גליל עליון/תחתון
69,500	695,000	61,500	615,000	62,500	625,000	חיפה	דומה לירושלים
1,117,750	1,315,000	731,000	860,000	1,406,750	1,655,000	מרכז	מרכז
820,250	965,000	705,500	830,000	922,250	1,085,000	תל אביב	מרכז
65,000	650,000	60,000	600,000	72,500	725,000	ירושלים	ירושלים
245,250	545,000	227,250	505,000	222,750	495,000	אשקלון	שפלה
240,750	535,000	222,750	495,000	222,250	505,000	באר שבע	באר שבע
3,070,000	5,635,000	2,486,500	4,775,000	3,439,250	6,045,000		סה"כ עודפי עפר:

הנחות עבודה – פרויקטי תעסוקה

- הניתוח מסתמך על מיפוי שטחים ביעוד לתעסוקה שטרם מומשו.
- סה"כ פוטנציאל השטח נטו חושב לאחר הפרשות לצ"צ והנחת מימוש של 50%.
- על בסיס ניתוח אזורי תעסוקה בצפיפות גבוהה, אופיינו שני סוגים של צפיפויות:

אזור	מפתח מ"ר לדונם	
גיאוגרפי		
מרכז ושפלה	4200	אזור תעסוקה אינטנסיבי
חדרה וב"ש	1400	אזור תעסוקה מעורב שימושים

- התחשיב נשען על ההנחה ש- 1 מ"ר תעסוקה מייצר 0.75 קו"ב עודפי עפר ברוטו. תחשיב זה כולל חניונים תת"ק, יישור מגרש, עבודות פיתוח לתשתיות על.
- קצב המימוש זהה על פני השנים.

תחזית עודפי עפר

תעסוקה

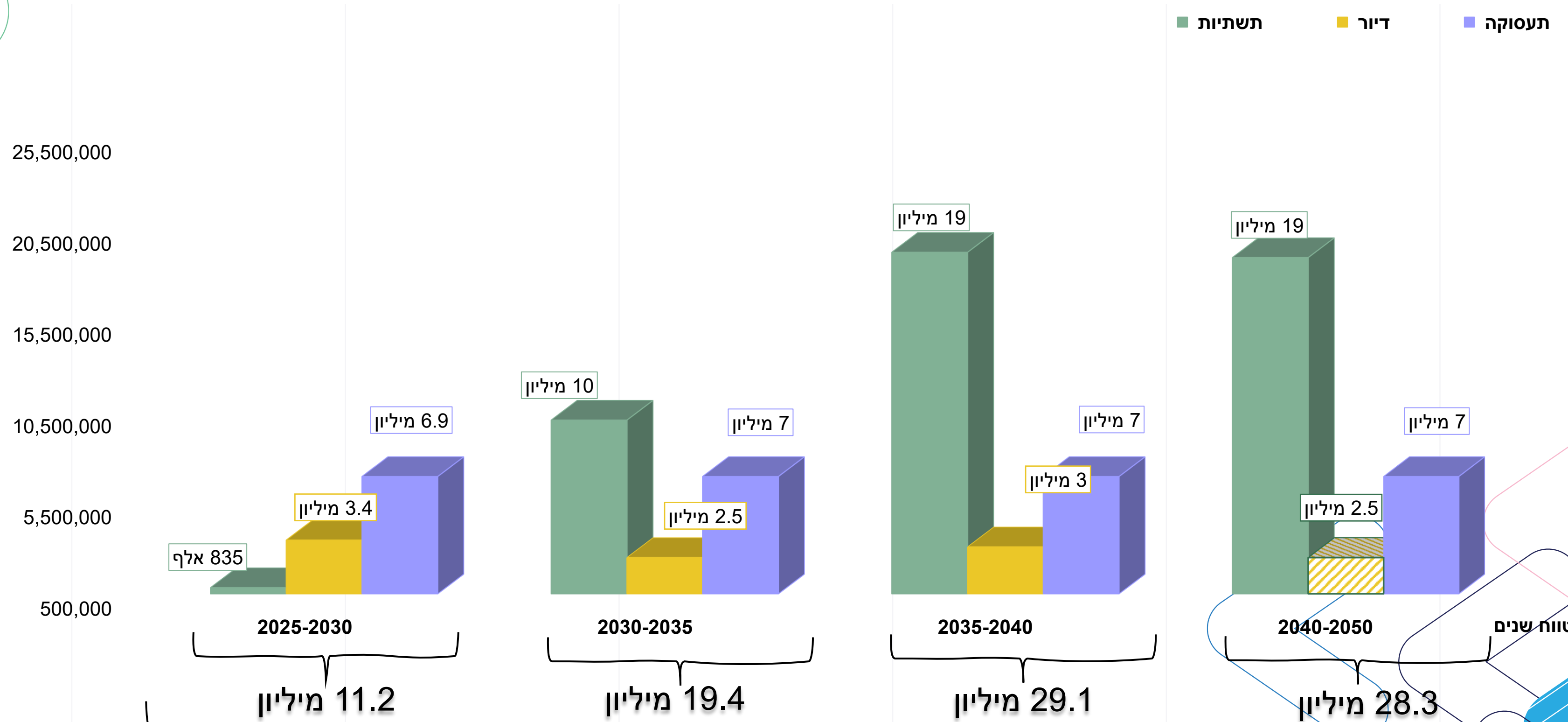
עודפי עפר נטו	עודפי עפר ברוטו	סה"כ מ"ר	הנחת אחוזי מימוש 50%	דונם לאחר הפרשה של 40% לצ"צ	סה"כ דונם פנוי בייעוד תעסוקה	אזור לחישוב
1,388,205	2,776,410	3,701,880	50%	5,288	8,814	חדרה
20,769,635	24,434,865	32,579,820	50%	15,514	25,857	מרכז
5,139,146	11,420,325	15,227,100	50%	7,251	12,085	שפלה
375,212	833,805	1,111,740	50%	1,588	2,647	ב"ש
27,672,199						סה"כ

תמ"מים ומפורטות

27,672,000 קו"ב

שלב ראשון: תחזית עודפי עפר

קו"ב עודפי עפר



88 מיליון קו"ב



כמה מגדלי "עזריאלים" מכילים 88 מיליון קו"ב?

300

$$284k = V = R^2 h \pi$$

קוטר המגדל 44 מ'
גובה המגדל 187 מ'



בדיקת רגישות

מעל 88 מיליון קו"ב

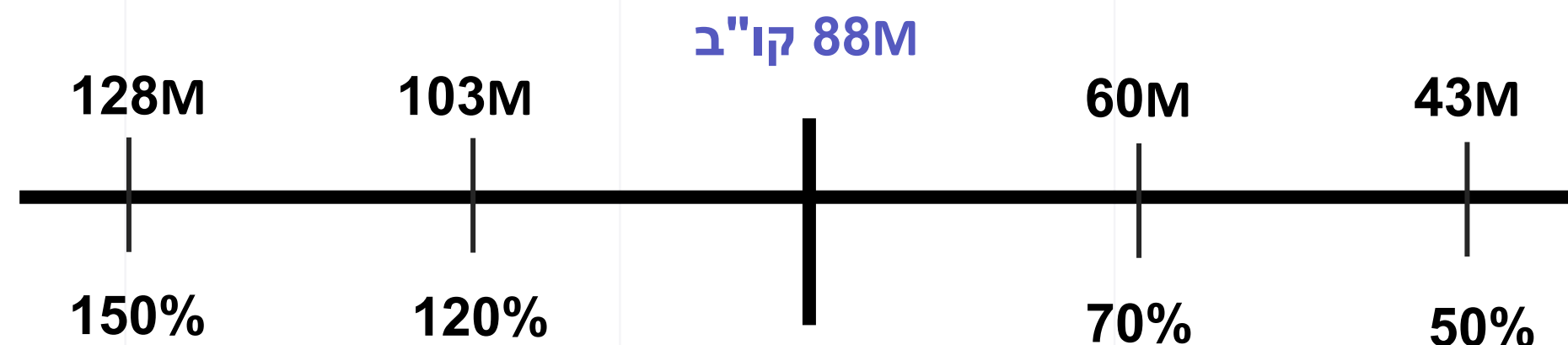


- התחשיב חסר בפרויקטים עתידיים להרחבת כבישים והקמת מחלפים חדשים
- התחשיב חסר בפתרונות ניהול נגר המוצעים בתמ"א 75 נ"נ
- הנחות גורפות ואחידות לחלוקה בין חומר שמיש ללא שמיש
- פערים בין כמויות עודפי עפר החזויות בשלב התכנון (תסקיר) אל מול שלב הביצוע
- התחשיב חסר בפרויקטים ביטחוניים עתידיים בתת-הקרקע
- התחשיב חסר בהיקפי קרקעות מזהמות שלא ניתנות לטיפול אין-סיטו (מחנות צה"ל ומתקנים בטחוניים לפינוי)

מתחת ל- 88 מיליון קו"ב



- הנחות גורפות ואחידות לחלוקה בין חומר שמיש ללא שמיש
- אין התייחסות למחזור חומר לא שמיש
- פערים בין כמויות עודפי עפר החזויות בשלב התכנון (תסקיר) אל מול שלב הביצוע



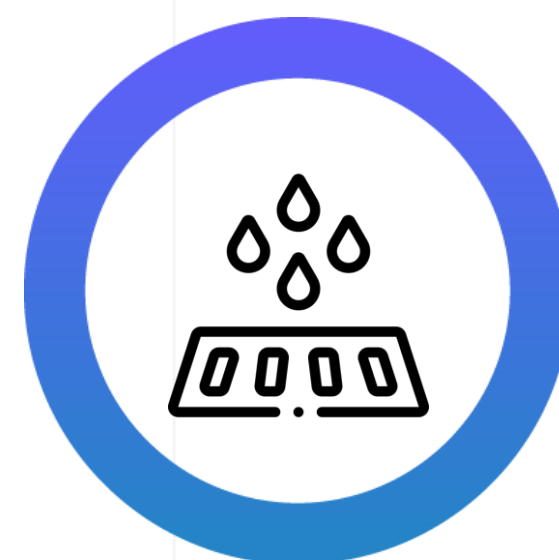
מרכיבי הבדיקה הכלכלית



אובדן
הכנסות למדינה



פגיעה
בקררע חקלאית



שינויים
במשטרי הניקוז



חוסר יעילות
בשוק

פגיעה בקרקע חקלאית

88
מיליון קו"ב

- 80%
70.4 מיליון קו"ב
תחום בין-עירוני

- 20%
17.6 מיליון קו"ב
תחום העירוני

75%
52.8 מיליון קו"ב
ערמות

15%
10.5 מיליון קו"ב
השלכת ע"ע בפשטי הצפה

10%
7 מיליון קו"ב
שיטוח בחלקות חקלאיות

הנחה זו (10%) אינה סבירה לאור תחזית היקף החומר

עלות נזק אובדן
קרקע חקלאית
200 מלש"ח

15%
8 מיליון קו"ב מושלכים בשטחים המיועדים לעיבוד חקלאי



אומדן הפגיעה כתוצאה משינויים במשטר הניקוז

88
מיליון קו"ב

- 80%

70.4 מיליון קו"ב
תחום בין-עירוני

- 20%

17.6 מיליון קו"ב
תחום העירוני

75%

52.8 מיליון קו"ב
ערמות

15%

10.5 מיליון קו"ב
השלכת ע"ע בפשטי הצפה

10%

7 מיליון קו"ב
שיטוח בחלקות חקלאיות

15%

8 מיליון קו"ב מושלכים בשטחים
המיועדים לעיבוד חקלאי



שינויים במשטר הניקוז | סימולציה מ.א. גזר – מושב יציץ

- אורך המקטע שנבחן 4.5 ק"מ, רוחב נחל 5 מטר ועומק מטר.
- שטחי המגרשים שנבחנו עד כ-120 מטר מנחל עקרון.
- מחיר נזקי ההצפות מתבססים על מחשבון משרד החקלאות (אגמא 2021).

פוטנציאל נזק משוקלל לד' לפי קבוצות נזק

פוטנציאל נזק משוקלל לד' (₪)	קבוצות נזק
925,000	לולים
30,000	מבני חקלאיים, למעט לולים
50,000	ירקות בכיסוי
40,000	בריכות דגים
15,000	פרחים
15,000	מטעים בכיסוי
12,000	מטעים
10,000	גד"ש וירקות בשטח פתוח
6,000	הדרים

סוג מבנים/גידולים	סה"כ פוטנציאל נזק (₪)
פרחים	165,000
גד"ש וירקות בשטח פתוח	1,900,000
הדרים	90,000
מגורים כפרי	15,000,000
הובלה והעמסה	928,125
סה"כ	18,083,125 ₪



שינויים במשטר הניקוז | אומדן שנתי להערכת הנזק

100 סתימות בערוצי נחל

=

450 מיליון ₪



שינויים במשטר הניקוז | עלות פינוי ערוצי נחל ופשטי הצפה על ידי רשויות הניקוז



רשות ניקוז ונחלים ירקון

- אור יהודה
- אלעד
- בני ברק
- בת ים
- גבעתיים
- הרצליה
- הוד השרון
- חולון
- יהוד
- כפר סבא
- כפר קאסם
- לוד
- מודיעין
- פתח תקוה
- קרית אונו
- ראש העין
- רמלה
- רמת גן
- רמת השרון
- תל אביב
- אזור
- יבנה
- ל'נוליה
- געת שמואל
- תקוה
- זכרון יעקב
- פר ברק
- פר שמואל
- בין
- זהם
- יר
- חום השרון
- בל מודיעין
- ופ השרון
- טה יהודה
- דוד ת

31.3.24

הנדון: הערכת כמות שפיכת עודפי עפר בשטח רשות ניקוז ונחלים ירקון

מדי שנה נוצרת במדינת ישראל כמות פסולת בניין ועודפי עפר המוערכת בכ-7.5 מיליון טון אך רק פחות מחמישית מהפסולת מגיע לאתרים מוסדרים. שאר פסולת הבניין ועודפי העפר מושלכים באופן בלתי חוקי בשטחים פתוחים, במערכות אקולוגיות לדוגמת נחלים ובתי גידול לחים בשדות ובצדי דרכים.

השפעות אלה באות לידי ביטוי בפגיעה במקורות מים עיליים ותת-קרקעיים, זיהום קרקע, פגיעה במערכות אקולוגיות, היווצרות שרפות וזיהום אוויר, ירידת ערך הקרקע כתוצאה מהעליות הגבוהות של פינוי פסולת יצירת מוקד משיכה למזיקים, חסימת נחלים ופגיעה בתפקוד של פשטי הצפה.

בשל מיקומה הגיאוגרפי של רשות הניקוז בגוש דן, באזורי הביקוש ובלב הבנייה בשטחים פתוחים והתחדשות עירונית, אירועי שפיכת עודפי עפר במרחב מתרחשים על בסיס קבוע ומשבוץ לשבוע ניתן לראות מערומים נוספים וגידול במערומים קיימים.

רשות ניקוז ונחלים ירקון איננה מסוגלת להתמודד כלכלית עם טיפול בתופעה והעדר אכיפה בנושא רק ממריצה את העבריינים להמשיך לשפוך במידה והרשות מפנה [ראו מקרה נחל גזר, מושב אחיסמך] ולכן מפנה עודפי עפר רק במידה ונוצר חסם זרימה בתוואי הנחל שיכול לגרום להצפות בסביבה.

בהערכה של כלל התופעה בשטח הרשות לאורך נחלים ופשטי הצפה אנו משערים שיש כ-50 מוקדים של שפיכות קטנות [5-10משאיות] ושטח כולל של כ-100,000מ"ר של שפיכות עודפי עפר מסיביות לגובה.

בחישוב גס עלות פינוי של אתר שפיכה קטנה עומדת על כ-25,100 ₪ ועלות פינוי של 1מ"ר עודפי עפר מוערכת ב-913 ₪ ובחישוב כולל עלויות פינוי עודפי עפר ברשות ניקוז ונחלים ירקון עומדת על כ-92.5 מיליון שקלים.

חשוב זה מתייחס גם למקרים שבהם חקלאים מגביהים שטחים בעודפי חפירה וגורמים לפגיעה בתפקוד פשטי הצפה בסביבות הנחלים והגברת סחף קרקע בנחלים. אנו מזהים כי כאשר יש פרויקטי בינוי של שכונות חדשות בשטחים שהיו בעבר חקלאיים והפכו לשטחים מבוזים ניתן לראות כי המושבים שבסביבה הופכים להיות אתר ההטמנה לסילוק עודפי העפר - ראו הגבהות בשטחים באזור מ.א. שדות דן, מ.א. גזר ומ.א. חבל מודיעין שסובלות מהבינוי המואץ ברמלה, לוד ואור יהודה ובאזור דרום השרון ופתח תקוה מהבינוי באזור זה. בלא מעט מקרים בבדיקה שאנו מבצעים מול מטמנות ותחנות מעבר הן אינן מוכנות לקבל את אותם כמויות עצומות של עודפי חפירה והקבלנים מוצאים פתרון בהגבהה של שטחים פתוחים.



לראות מערומים נוספים וגידול במערומים קיימים.

רשות ניקוז ונחלים ירקון איננה מסוגלת להתמודד כלכלית עם טיפול בתופעה והעדר אכיפה בנושא רק ממריצה את העבריינים להמשיך לשפוך במידה והרשות מפנה [ראו מקרה נחל גזר, מושב אחיסמך] ולכן מפנה עודפי עפר רק במידה ונוצר חסם זרימה בתוואי הנחל שיכול לגרום להצפות בסביבה.

בהערכה של כלל התופעה בשטח הרשות לאורך נחלים ופשטי הצפה אנו משערים שיש כ-50 מוקדים של שפיכות קטנות [5-10משאיות] ושטח כולל של כ-100,000מ"ר של שפיכות עודפי עפר מסיביות לגובה. בחישוב גס עלות פינוי של אתר שפיכה קטנה עומדת על כ-25,100 ₪ ועלות פינוי של 1מ"ר עודפי עפר מוערכת ב-913 ₪ ובחישוב כולל עלויות פינוי עודפי עפר ברשות ניקוז ונחלים ירקון עומדת על כ-92.5 מיליון שקלים.

חשוב זה מתייחס גם למקרים שבהם חקלאים מגביהים שטחים בעודפי חפירה וגורמים לפגיעה בתפקוד פשטי הצפה בסביבות הנחלים והגברת סחף קרקע בנחלים. אנו מזהים כי כאשר יש פרויקטי בינוי של שכונות חדשות בשטחים שהיו בעבר חקלאיים והפכו לשטחים מבוזים ניתן לראות כי המושבים שבסביבה

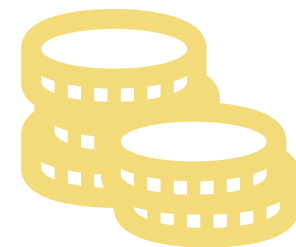
צפי הכנסות מדינה מפעילות שוק עודפי העפר (מצטבר עד 2050)

הכנסות ממס
חברות



?

הכנסות מע"מ
מהטמנה



786
מלש"ח

הכנסות
מהיטל הטמנה



268
מלש"ח

הכנסות
ממס הכנסה



12
מלש"ח

הכנסות מע"מ
משינוע והובלה



617
מלש"ח

1.6

מיליארד ₪

מתווה עודפי עפר – המלצות צוות הבדיקה הכלכלית

שימוש חוזר	פתרונות פיזיים	מעטפת רגולטורית	אופי טיפול/ טווח זמן
<ul style="list-style-type: none"> פיילוט התאחדות הקבלנים - הקטנת היקף עודפי העפר הלא שמישים 	<ul style="list-style-type: none"> ניצול תאים נטושים במחצבות סקר מחצבות נטושות: - הבנה אילו מחצבות ראויות לשמש לטובת הטמנת ע"ע - הבנה של סך התכולה/הקיבולת 	<ul style="list-style-type: none"> יש לייצר ולקבוע גוף מתכלל האמון על רישום ומעקב עודפי עפר וטיב החומר 	טווח קצר
<ul style="list-style-type: none"> בחינה של הצורך בריענון מפרט החומרים המותרים לשימוש ע"י הגופים המוסדיים השונים (נת"י, רכבת ישראל וכו') 	<ul style="list-style-type: none"> אתרי ויסות מקומיים המנוהלים ע"י הרשויות המקומיות. לאפשר שימושים של אתרי ויסות בייעודי קרקע לתעשייה/ ציבורי 	<ul style="list-style-type: none"> מערכת ניהול DATA מחייבת הפתוחה ונגישה לכלל בעלי העניין מתן אפשרות להקמת תאגידי עירוניים לניהול עודפי עפר (אחריות השלטון האזורי/מקומי) <ul style="list-style-type: none"> - אכיפה - קנסות - הקצאות של כוח אדם - מנגנון כלכלי 	
<ul style="list-style-type: none"> לעודד מחקר ופיתוח באמצעות קולות קוראים, המדען הראשי, המשרד לחדשנות ופיתוח וכדומה. 	<p>קידום תמ"א (עדיפות לקידום תמ"א מפורטת)</p>	<ul style="list-style-type: none"> קידום חקיקה ייעודית לטיפול בעודפי עפר 	טווח ארוך