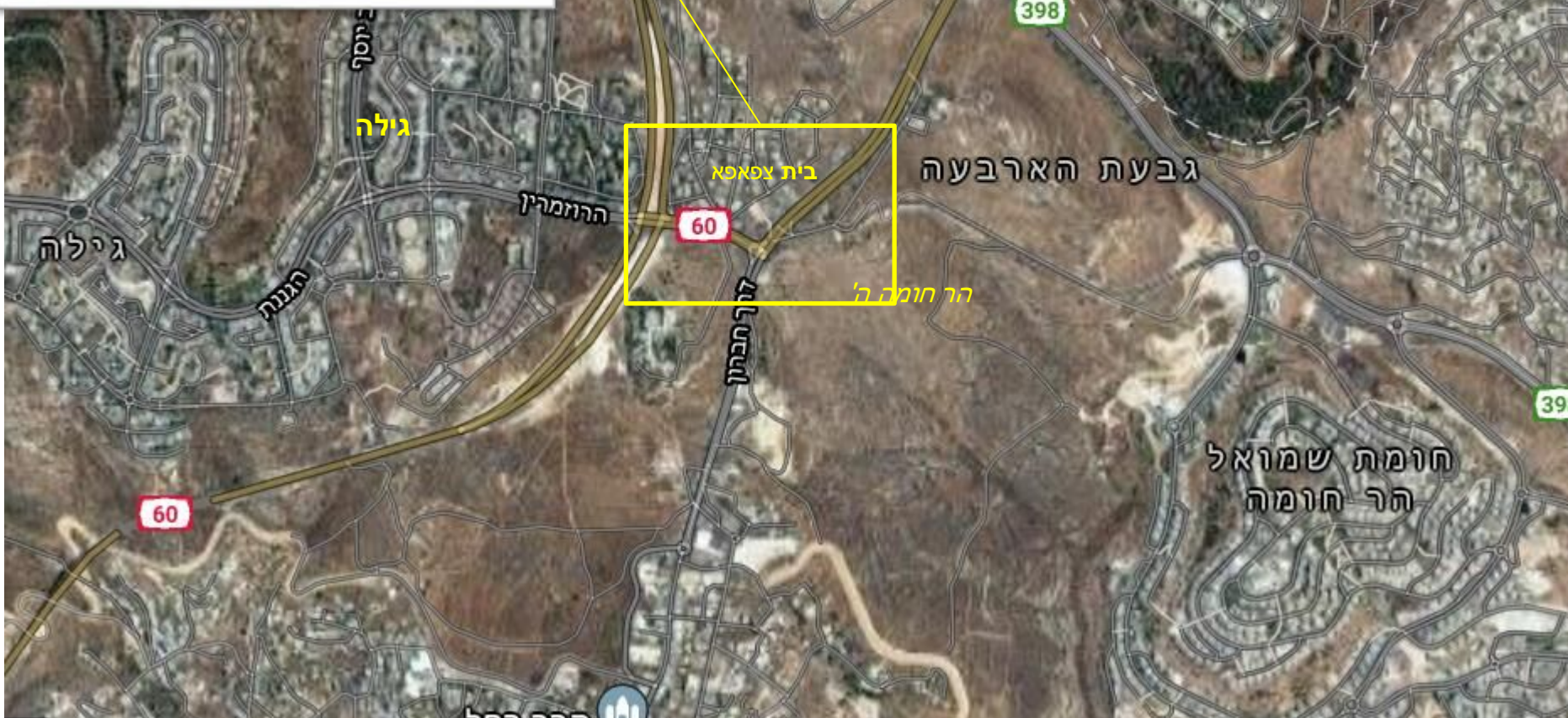


## בדיקת היתכנות

### חיבור נחל דרגה לכביש בגין



שם החברה	תחום
אמאב	תנועה
פ.ק.צ.	תכנון פיזי
פ.ק.צ.	קונסטרוקציה ומינהור
ק.ס.מ. קבוצת סוף מערב	נוף
אליה הנדסה	מיקרוסימולציה
פרידמן הנדסת בטיחות	בטיחות
דוד בריל	יועץ סטטוטורי
עוזי זלצמן	גיאולוגיה
הלפרין פלוס	מודד
איציק פאריינתי	ניהול הפרויקט



- כביש נחל דרגה מתחבר לדרך חברון בצומת.
- תחזיות התנועה מלמדות כי צפוי כשל בגישות אל/מכביש בגין.
- הרכבת הקלה תעבור בעתיד בדרך חברון ותקבל העדפה בצמתים – מה שיחמיר את עומסי התנועה במערכת האיזורית.
- מטרת הבדיקה – חיבור ישיר של כביש נחל דרגה לכביש בגין.

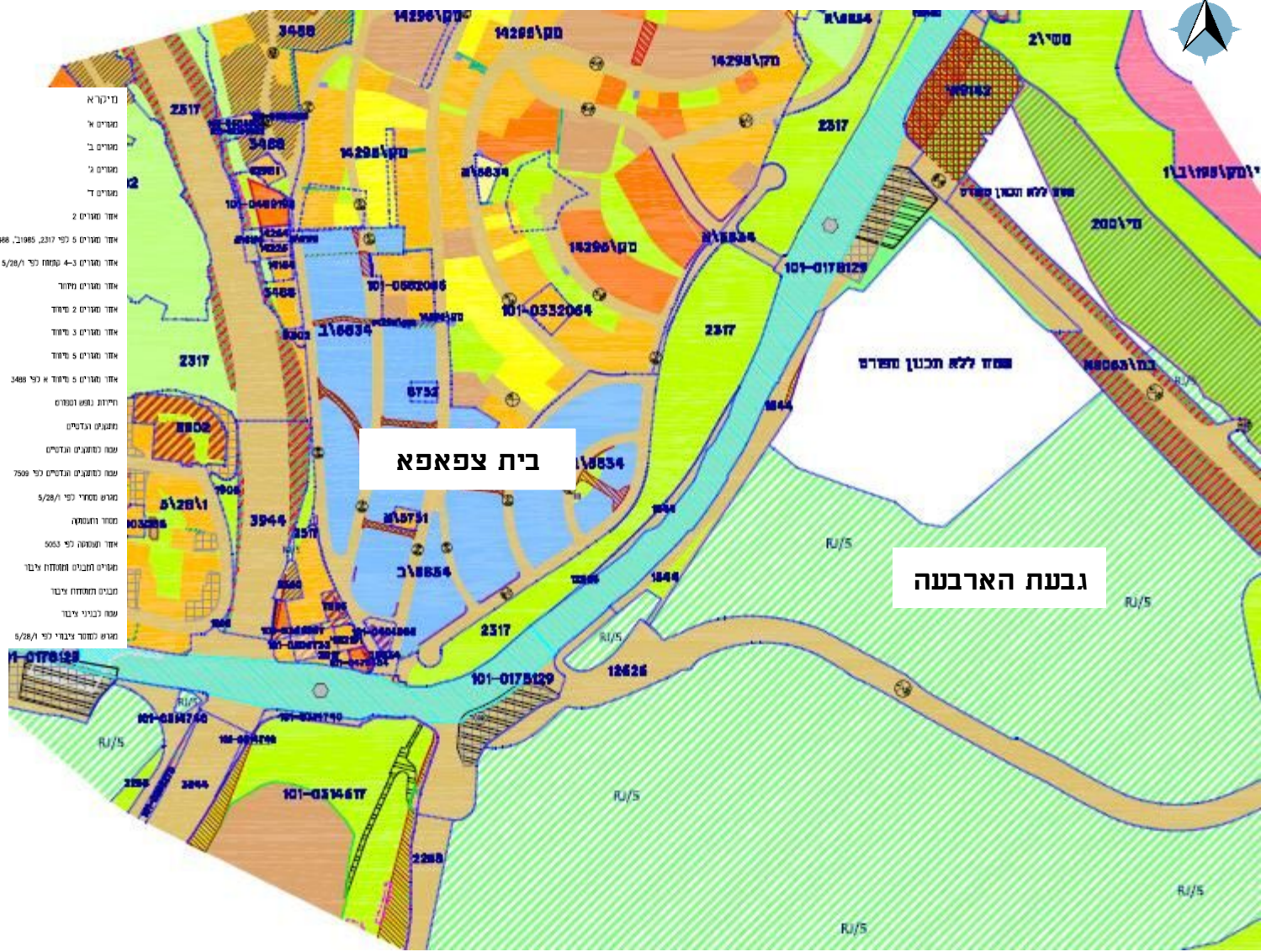


# ניתוח המצב הקיים

# סטוטוריקה – מצב קיים



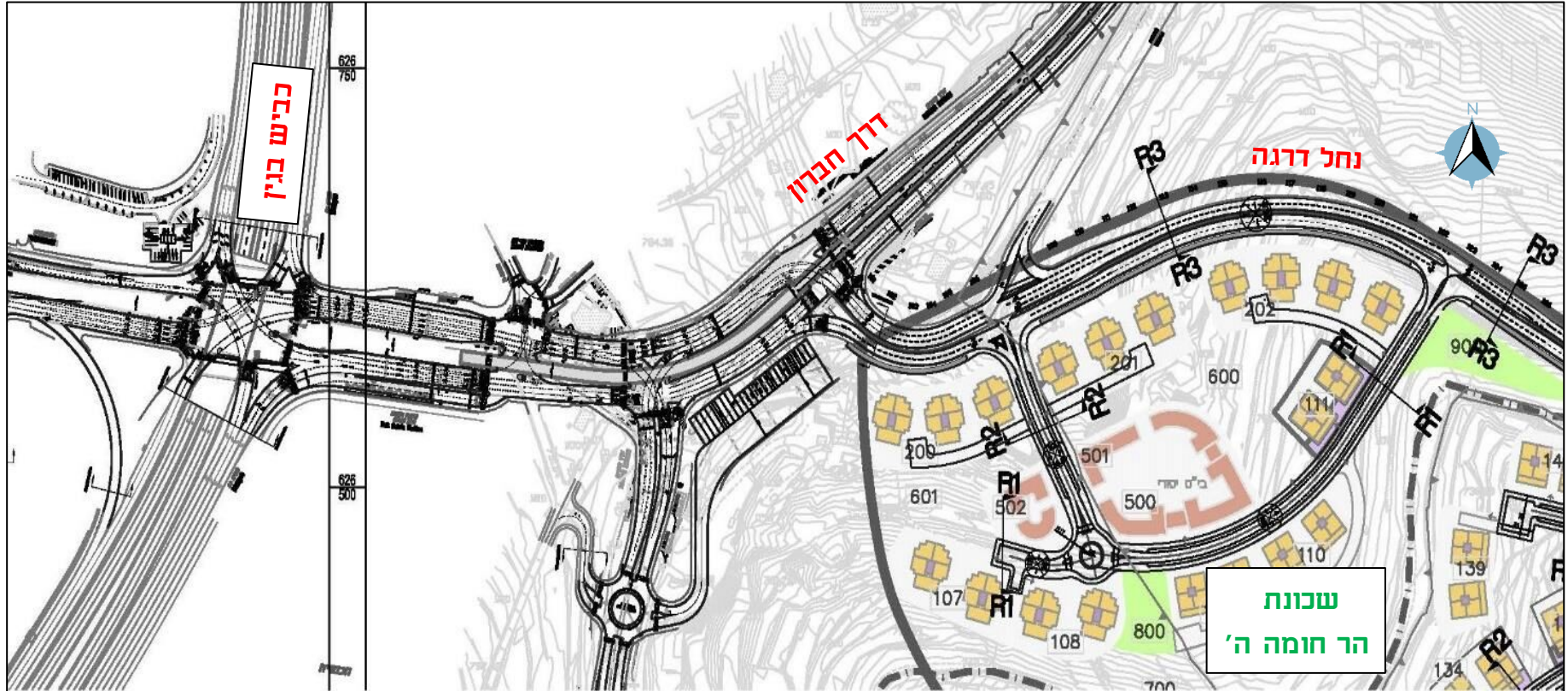
- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | שטחים פתוחים  |  | ניקרא                                 |
|  | שטח נתי פתוח לפי 10766, 10766 א, 8196, 2302, 3488, 2317, 3802, 5053 |  | מגורים א                              |
|  | עבודות נתי לפי 200 מ/מ  |  | מגורים ב                              |
|  | שטח ציבורי פתוח   |  | מגורים ג                              |
|  | פרטי פתוח   |  | מגורים ד                              |
|  | שטח פתוח פרטי לפי 5834 א  |  | אזור מגורים 2                         |
|  | פארק / גן ציבורי  |  | אזור מגורים 5 לפי 1985, 2317, 3488, 2 |
|  | דרך תחבורת  |  | אזור מגורים 4-3 נקמות לפי 5/28        |
|  | דרך / גיא טיפול נופי  |  | אזור מגורים מחודד                     |
|  | שטח לדרך / גיא / יעשוב נופי   |  | אזור מגורים 2 חידוד                   |
|  | דרך תחבורת  |  | אזור מגורים 3 חידוד                   |
|  | תחנות לשהות דרך   |  | אזור מגורים 5 חידוד                   |
|  | שביל  |  | אזור מגורים 5 חידוד א לפי 3488        |
|  | שביל/מעבר ציבורי להולכי רגל   |  | חידוד גוש ופזרים                      |
|  | שביל להולכי רגל ומעבר להנכי רכב                                     |  | מתקנים ונדסים                         |
|  | שטח תכנון בעודד   |  | שטח להקמת הנדסים                      |
|  | דרך/מחיצה להבטוח  |  | שטח להקמת הנדסים לפי 7500             |
|  | גשר/מעבר עיני   |  | מגרש מסחרי לפי 5/28                   |
|  | זיקת הגנה להיבדד לפי 1915   |  | מסד העסקה                             |
|  | שטח חירום להגנה לפי 1915  |  | אזור העסקה לפי 5003                   |
|  | מעבר רגלי לתת קרקעי לפי 12626                                       |  | מגורים חבניים תחתית אלטר              |
|  |   |  | מגורים חבניים ציבורי                  |
|  |   |  | מגרש מסחרי ציבורי לפי 5/28            |



בית צפאפא

גבעת הארבעה

# מצב מוצע ללא פרויקט - תנועה



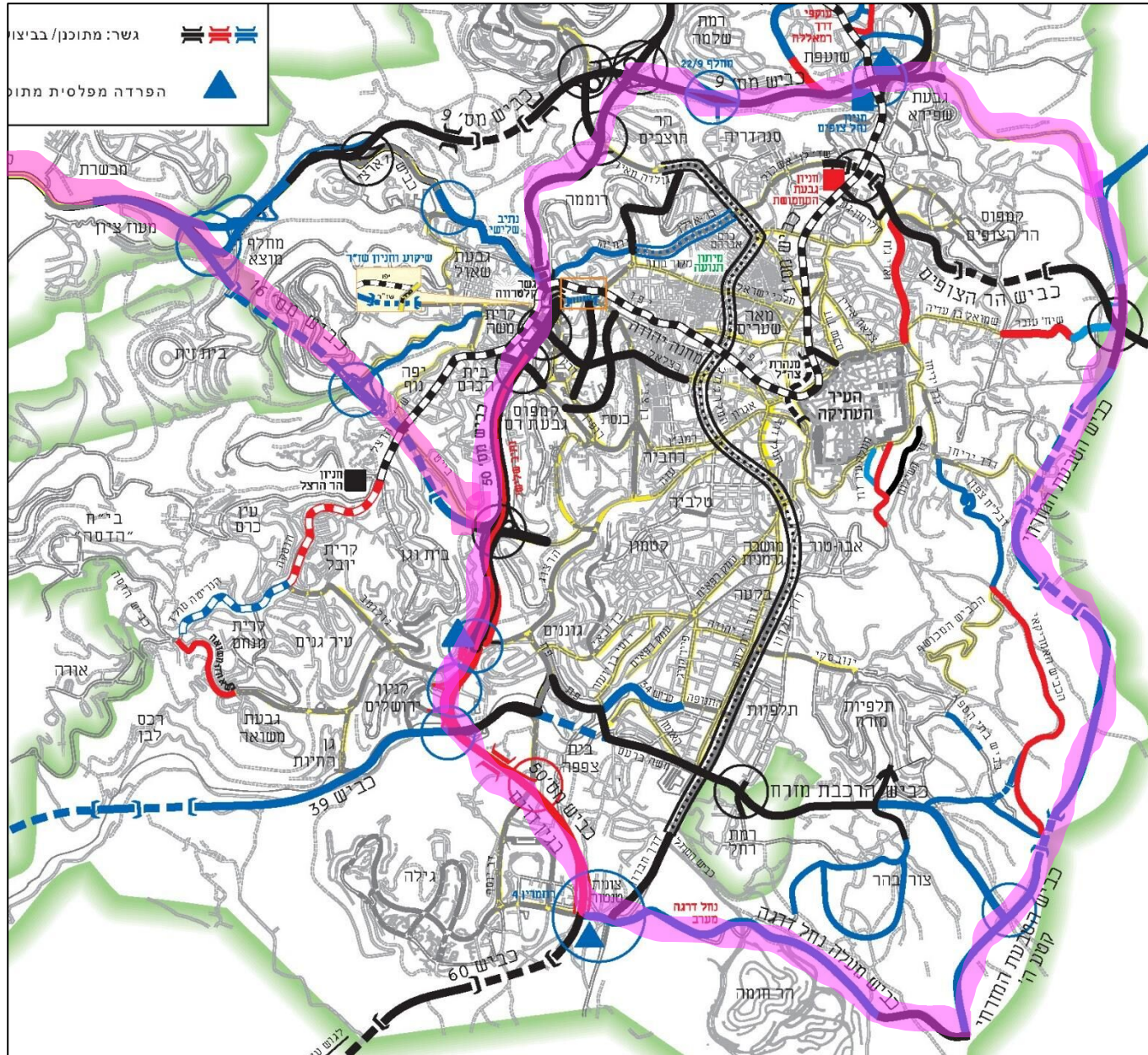
# התועלות הצפויות מהפרוייקט

- השלמת החוליה המקשרת ל"טבעת הקטנה".
- שיפור רמת השרות והבטיחות של המערכת האזורית, באמצעות הוצאת התנועה העוברת מרח' רוזמרין קטע דרך חברון-בית צפאפה.
- חיבור כביש נחל דרגה לכביש בגין, יפחית את עומס התנועה בדרך חברון והצמתים הסמוכים.
- שיפור ההעדפה לתחבורה ציבורית:



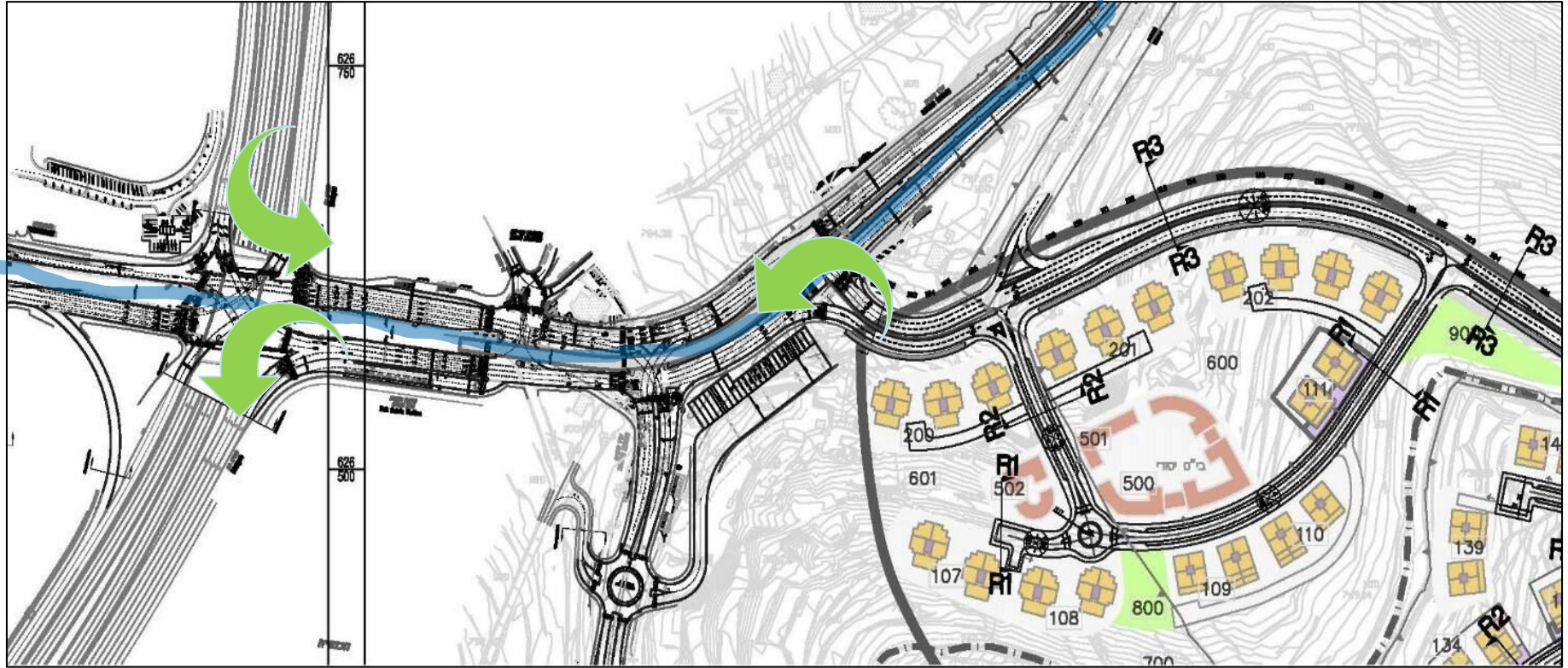
- שיפור ההעדפה לקו הכחול של הרק"ל.
- שיפור רמת השירות לתח"צ המגיעה מכביש 60 , מכביש 398 ומהטבעת המזרחית.
- שיפור הנגישות לחניון חנה וסע בדרך חברון.
- שיפור נגישות לתושבי הסביבה:
  - הר חומה
  - בית צפאפא
  - רמת רחל
  - גילה

# התועלות הצפויות מהפרויקט "הטבעת הקטנה"





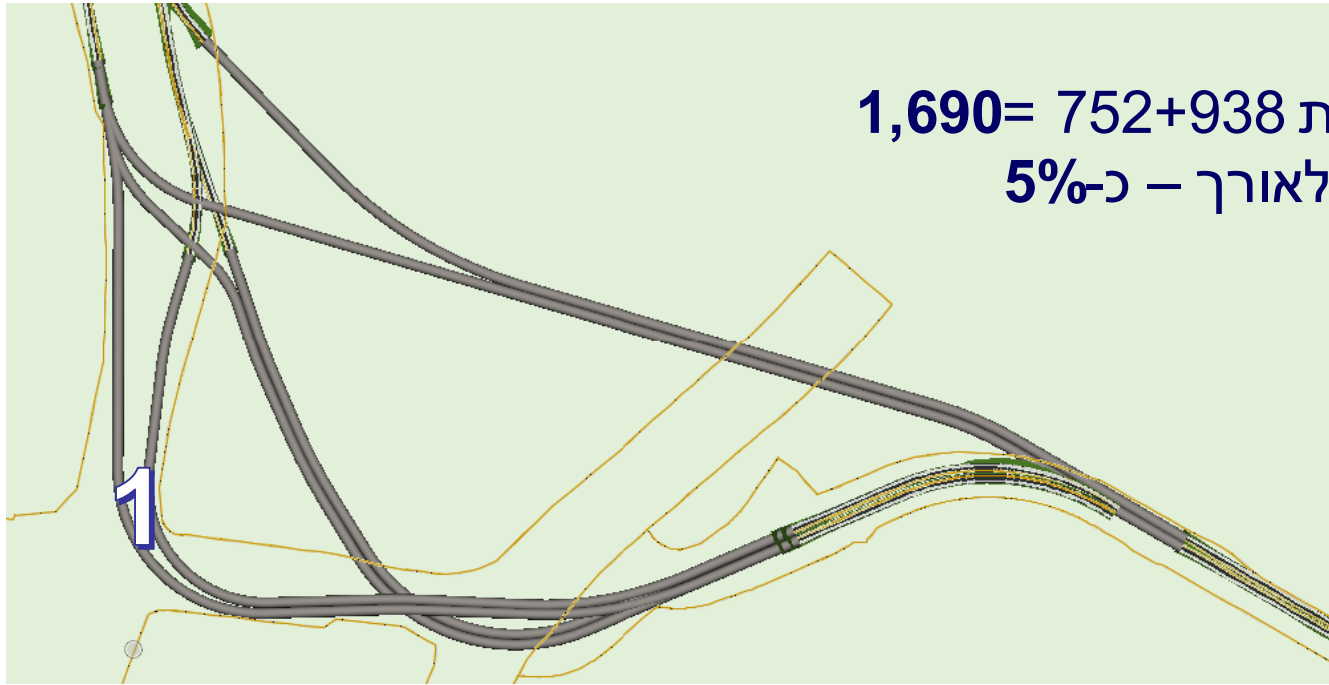
# התועלות הצפויות מהפרויקט – העדפת רק"ל



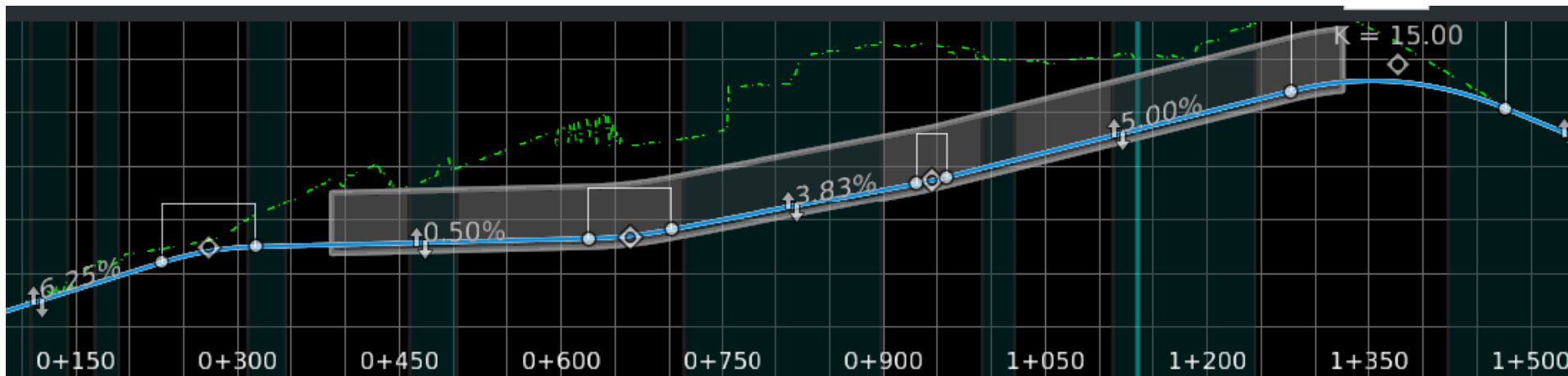
# הצגת החלופות שנבדקו



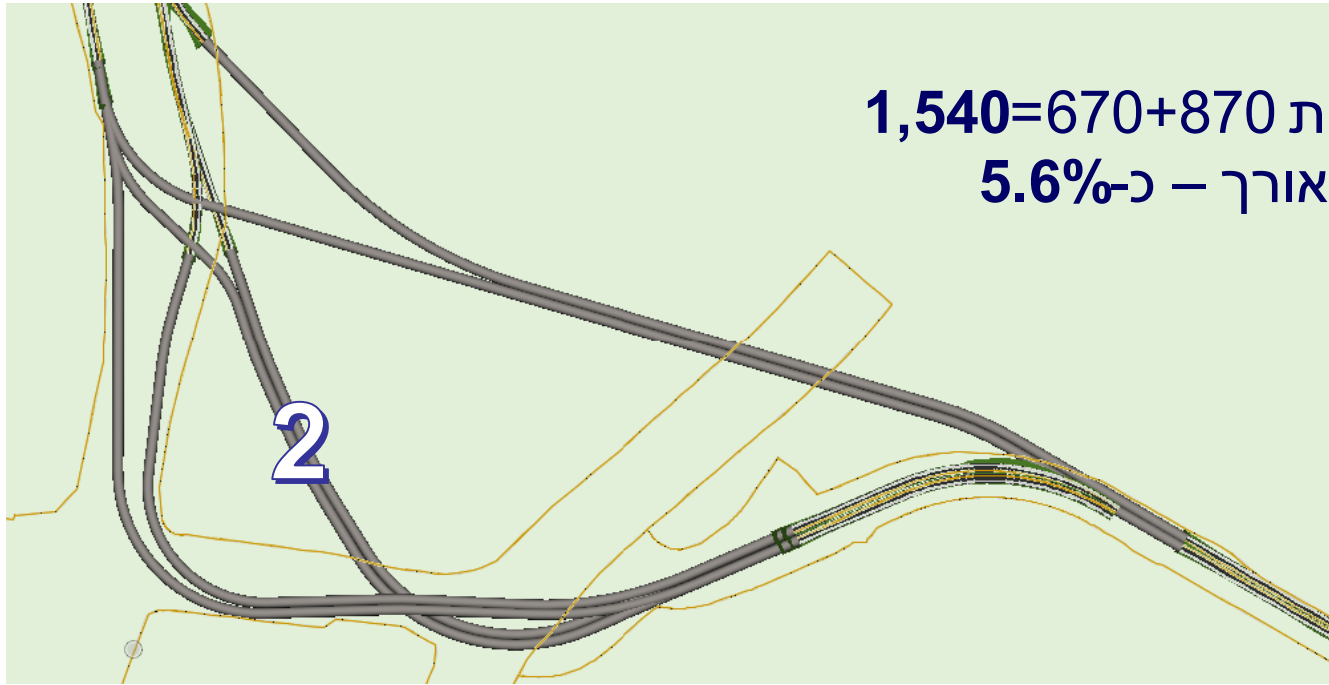
# חלופה 1 - תכנון בתחום הסטטוטוריקה הקיימת



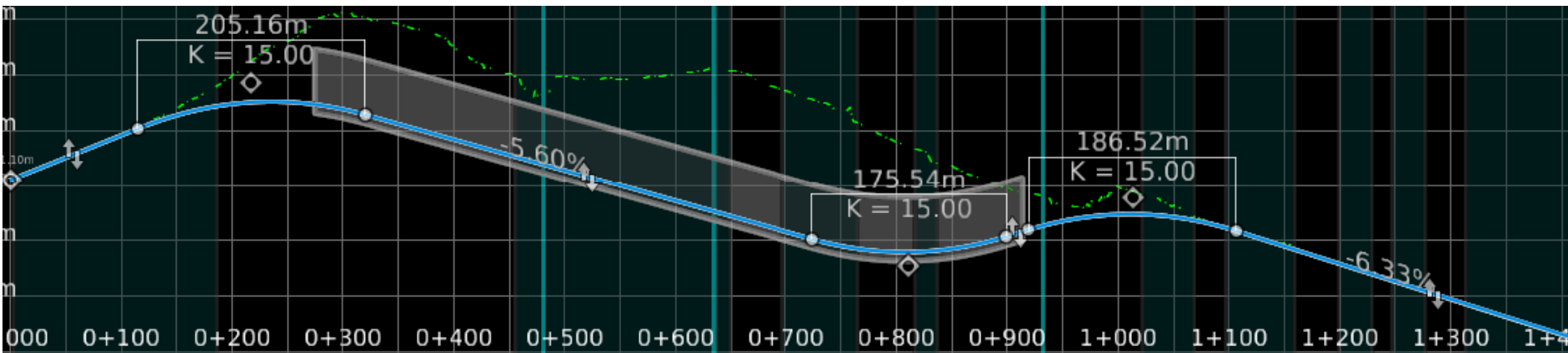
אורך מנהרות  $1,690 = 752 + 938$   
חתך לאורך - כ-5%



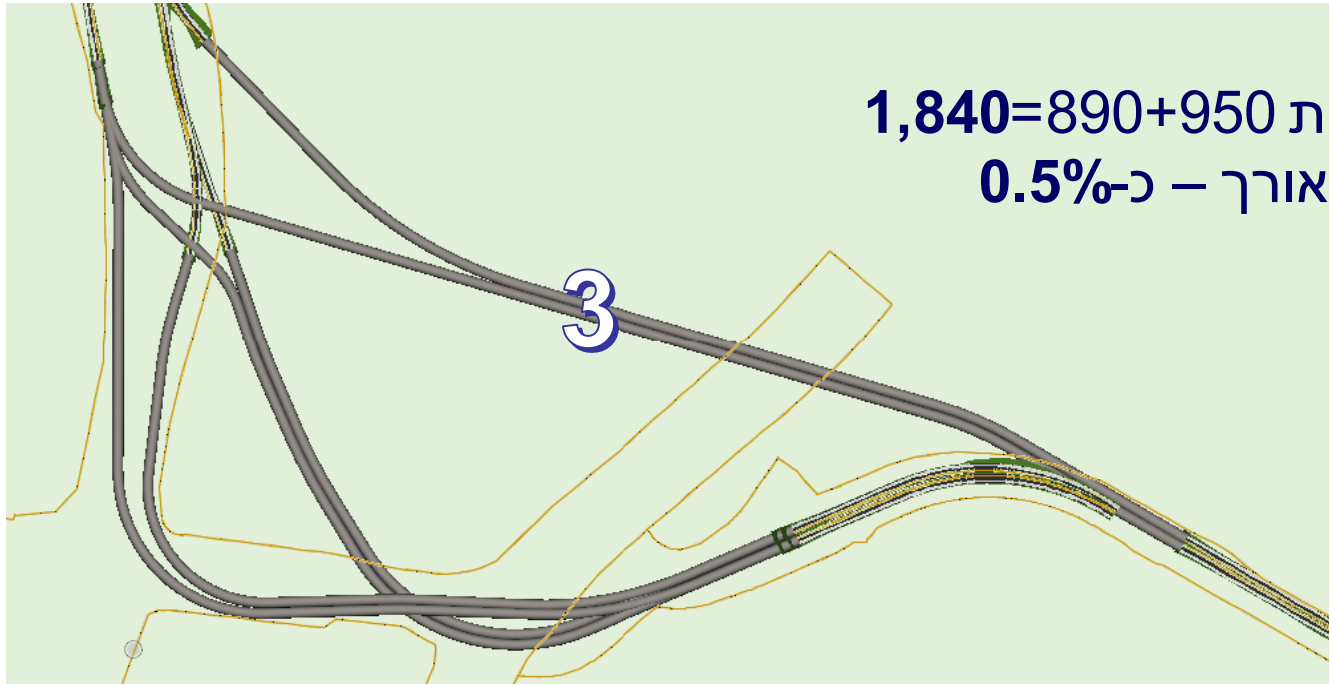
# חלופה 2 - מתחת לכביש מקומי (לא בתחום תב"ע)



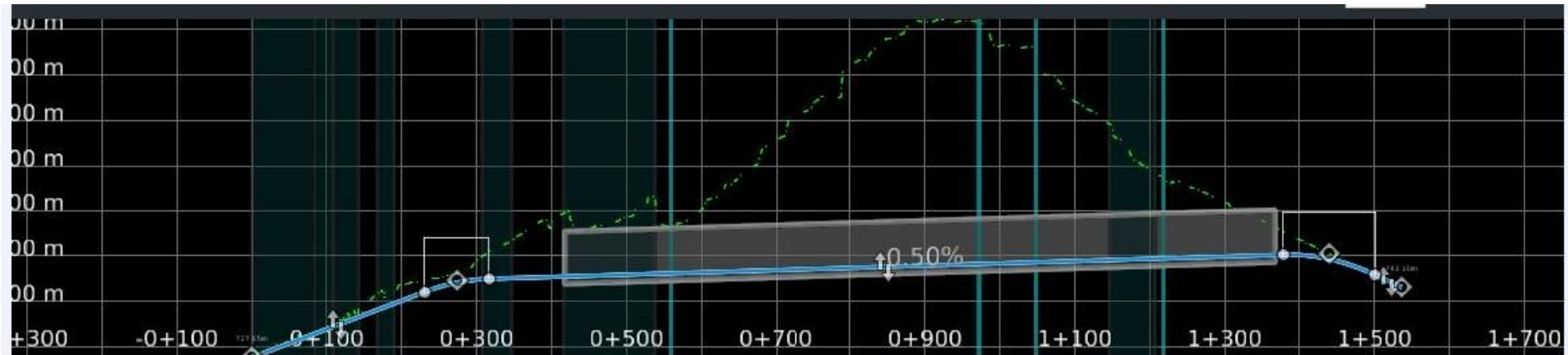
אורך מנהרות  $1,540 = 670 + 870$   
חתך לאורך - כ-5.6%



# חלופה 3 – חיבור ישיר (לא בתחום תב"ע)



אורך מנהרות 1,840=890+950  
חתך לאורך – כ-0.5%



# השוואה בין החלופות

קריטריונים	חלופה 1 בתוך סטטוטוריקה קיימת	חלופה 2 מתחת לכביש מקומי	חלופה 3 תוואי ישיר
סטטוטוריקה	בתוך תב"עות קיימות	מתחת לכביש מקומי קיים	מתחת לשכונה
אורך מנהור	1,690=752+938	1,540=670+870	1,840=890+950
לוח זמנים לפתיחה לתנועה	20 חודשים - תכנון ובקרה 4 חודשים מכרז 34 חודשים - ביצוע 58 חודשים = כ- 5 שנים	20 חודשים - תכנון ובקרה 4 חודשים מכרז 36 חודשים - ביצוע 108 חודשים = 9 שנים	20 חודשים - תכנון ובקרה 4 חודשים מכרז 36 חודשים - ביצוע 108 חודשים = 9 שנים
סיכונים	חניון אוטובוסים	חניון אוטובוסים תב"ע תלת מימדית התנגדויות מבית צפאפא	תב"ע תלת מימדית התנגדויות מבית צפאפא
שלבי ביצוע	בימוי	בימוי	מורכבים
חתך לאורך ונוחות נסיעה.	5%	5.6%	0.5%
ממשק עם נחל דרגה (נגישות צמתים)	אפשרית	אפשרית	לא אפשרית
הפקעות	אין	מוגבלות	נרחבות

הבדיקה הוצגה במשרד התחבורה – החלופה המוסכמת – חלופה 1

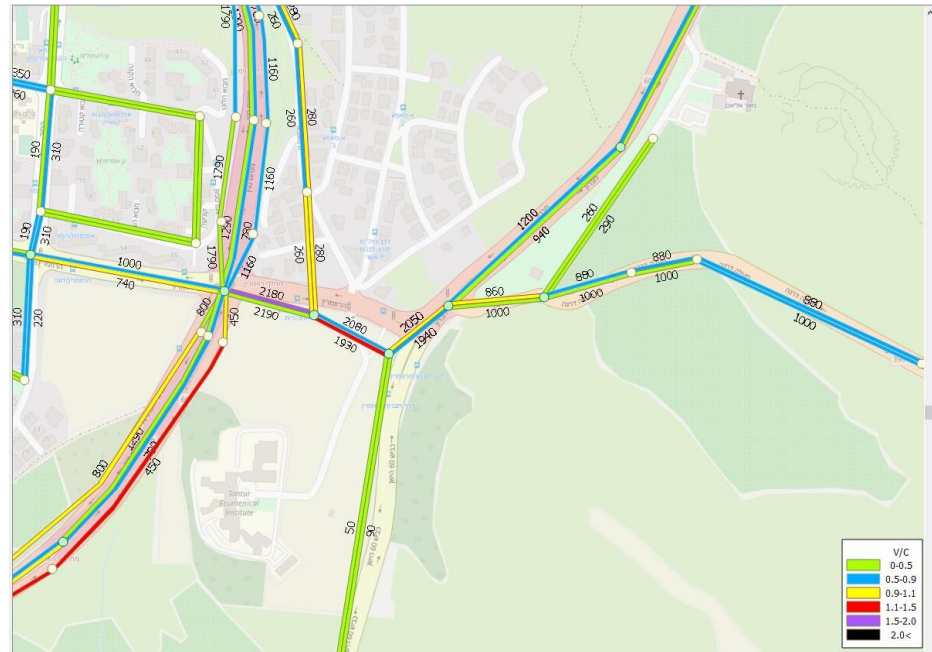
# אמדין לחלופה הנבחרת - חלופה 1

חלופה 1	אחוז	סעיף
		<b>א קבלניות</b>
1,015,737		עבודות עפר
12,931,331		דרכים - מצעים, אספליטים
33,600,000		קירות דיפון
114,500,500		מינהור
8,376,868		עבודות ניקוז
43,592,691		חשמל תאורה בקרת תנועה
9,694,561		פיתוח נופי
3,172,497		תנועה
<b>226,884,184</b>		<b>סה"כ עבודות קבלניות (א)</b>
		<b>ב עלות מימוש זכות הדרך</b>
2,500,000		הפקעות פינניים וזכויות דרך
1,500,000		פיצויים לפי סעיף 197 לחוק תו"ב
18,500,000		העתקת תשתיות ופינוי מטרדים
<b>22,500,000</b>		<b>סה"כ עלות מימוש זכות הדרך (ב)</b>
<b>249,384,184</b>		<b>סה"כ סעיפים א+ב</b>
		<b>ג ניהול ובצ"מ</b>
0		תכנון לתב"ע
12,469,209	5%	תכנון מפורט (א-ב)
9,075,367	4%	ניהול ופיקוח (א)
10,209,788	4.5%	אבטחת איכות (א)
12,469,209	5%	עלויות גלוות (א-ב)
74,815,255	30%	בצ"מ (א-ב)
<b>119,038,829</b>		<b>סה"כ ניהול ובצ"מ (ג)</b>
368,423,013		סה"כ תקציב (א-ג)
62,631,912	17%	מע"מ
<b>431,054,926</b>		<b>סה"כ תקציב (כולל מע"מ)</b>

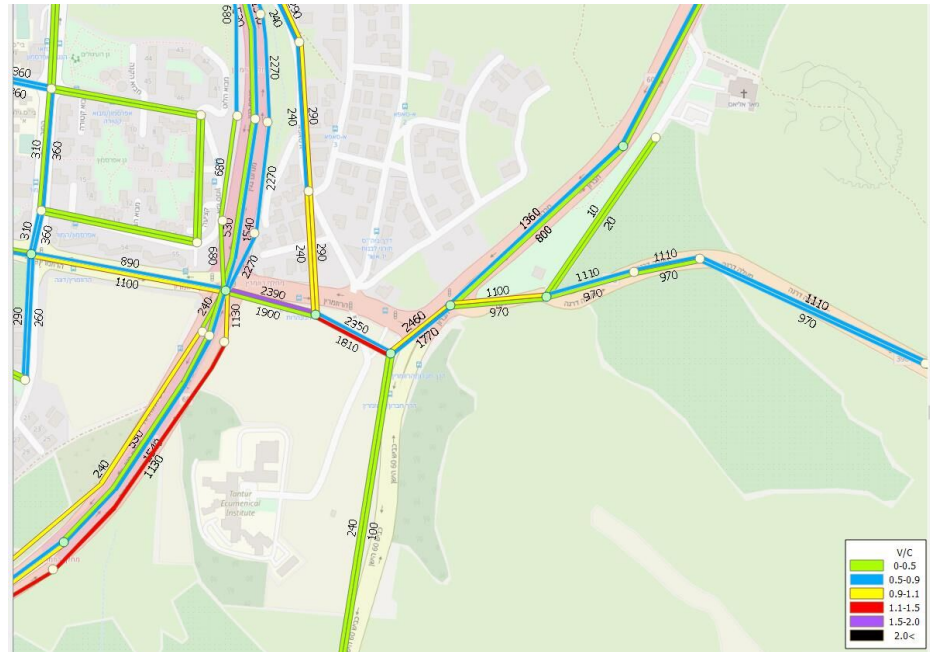


# תחזיות תנועה

# תחזיות תנועה – ללא פרויקט - 2030

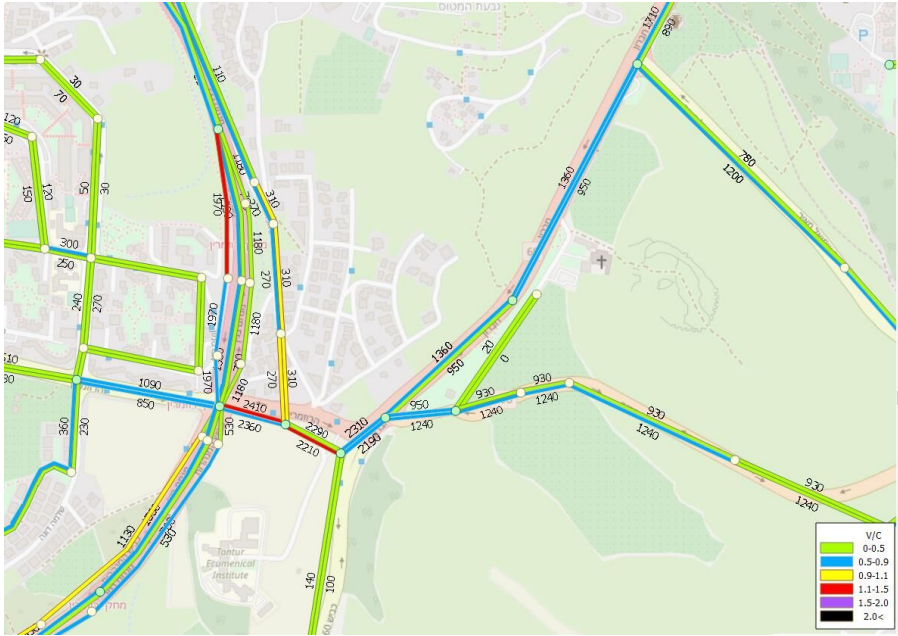


שיא ערב

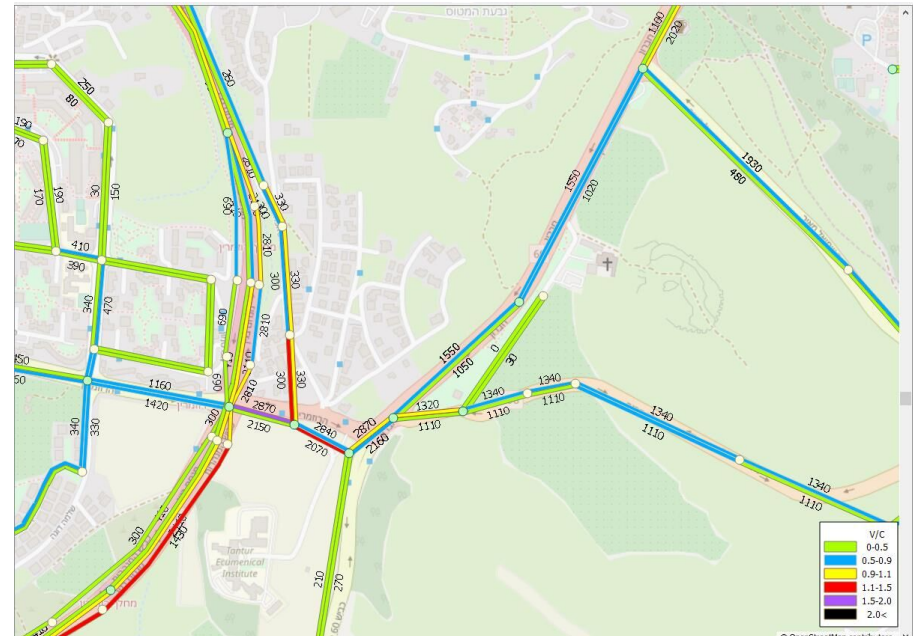


שיא בוקר

# תחזיות תנועה – ללא פרויקט - 2040



**שיא ערב**



**שיא בוקר**

מתוך: "עקרונות לתכנון רכבת עירונית ושילובה בהסדרי תנועה"  
ע"פ ההנחיות לשילוב רכבת עירונית בהסדרי תנועה, אין לחרוג  
מרמת שרות E בצמתים בהם משולבת רכבת עירונית.

ללא חיבור ישיר מכביש נחל דרגה לכביש בגין, רמת השרות F  
כולל חיבור ישיר מכביש נחל דרגה לבגין, רמת השרות E

## 10.2 בעיות קיבולת בצומת

אם מתגלות בצומת בעיות קיבולת, הפעולה הראשונה הנדרשת היא ביטול מופעים ברמזור, כדי להקטין את מספר השלבים, במידה שביטול כזה אפשרי מבחינת שיקולים תנועתיים מערכתיים כוללים.

אם בעקבות ביטולי המופעים, תפקוד הרמזור במערכת הדרכים הקיימת עם מתן עדיפות מלאה לרכבת קלה עדיין גרוע מרמת שירות E, יתוכנן צומת דו-מפלסי. ITE פרסם מסמך טכני בעניין מעברים תת-קרקעיים (מס' 5 ברשימת המקורות).

מכיוון שלמעבר עילי או תחתי של רכבת בצומת יש חסרונות (ראה סעיף 10.5 להלן), יש לבדוק תמיד גם אפשרות אחרת, בה תוואי הרכבת העירונית יישאר על הקרקע וחלק מכיווני התנועה הכללית יהיו במפלס שונה.

רמת שרות המתקבלת ללא חיבור ישיר – F! רמת שרות זו, אינה מקובלת ע"פ ההנחיות לתכנון צמתי רק"לה.

סטיה, אפילו קלה בתחזיות התנועה, תעצים ותרחיב את הכשל התחבורתי שישפיע על כלל מערכת הדרכים (בגין ו-60) והרחובות (דרגה, רוזמרין, א-סאפה).

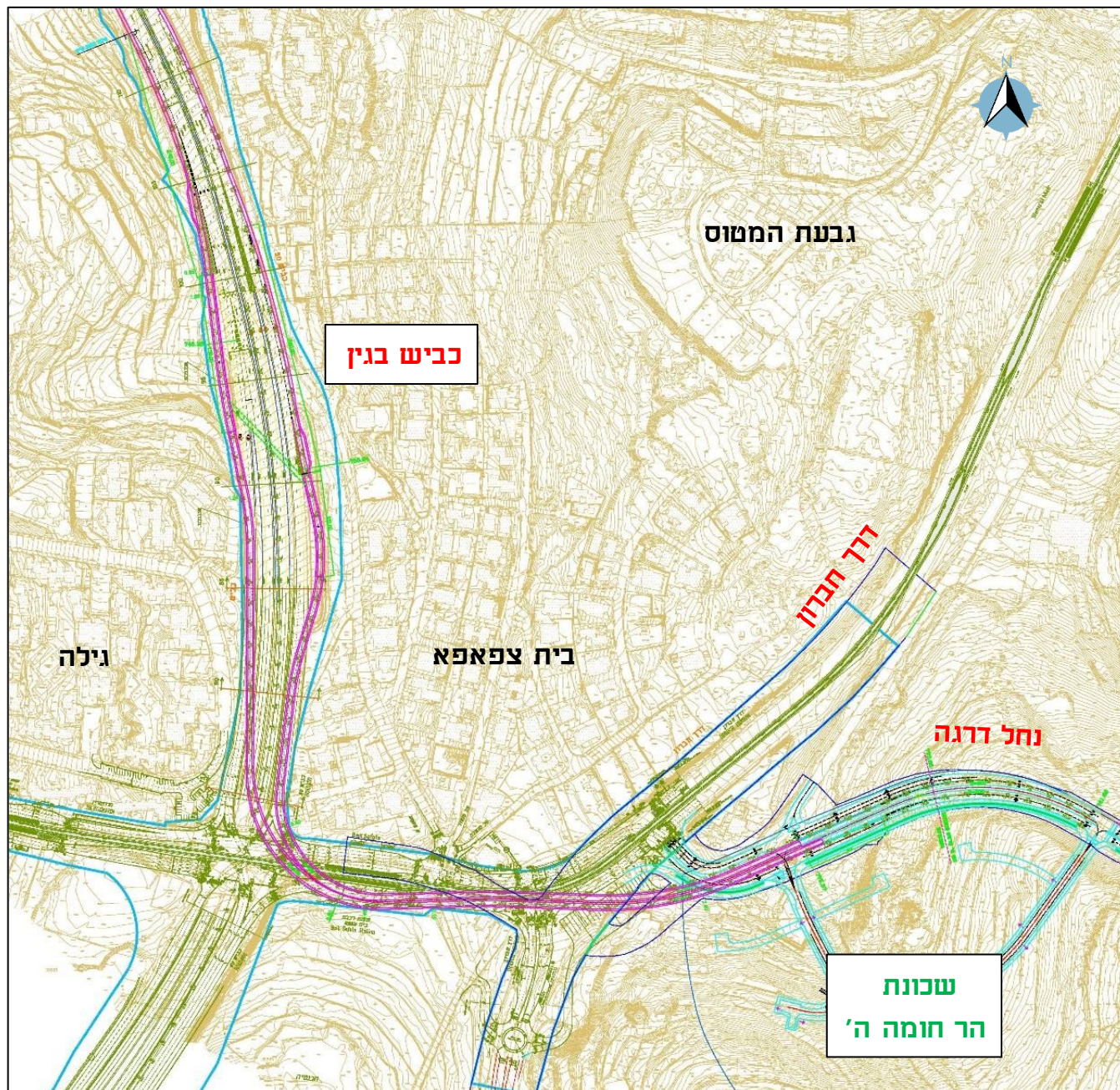
החיבור הישיר המוצע, ייתן מענה גם לעתיד לבוא מעבר לשנות היעד ויבטיח מתן העדפה לצמתי הרק"לה.

החיבור הישיר מפחית בשעות השיא 2040, כ-2,000 כ"ר של תנועה עוברת וכך משתפרת משמעותית הנגישות לרחובות השכונתיים תוך מתן העדפה לרק"לה.

# מיקרוסימולציה

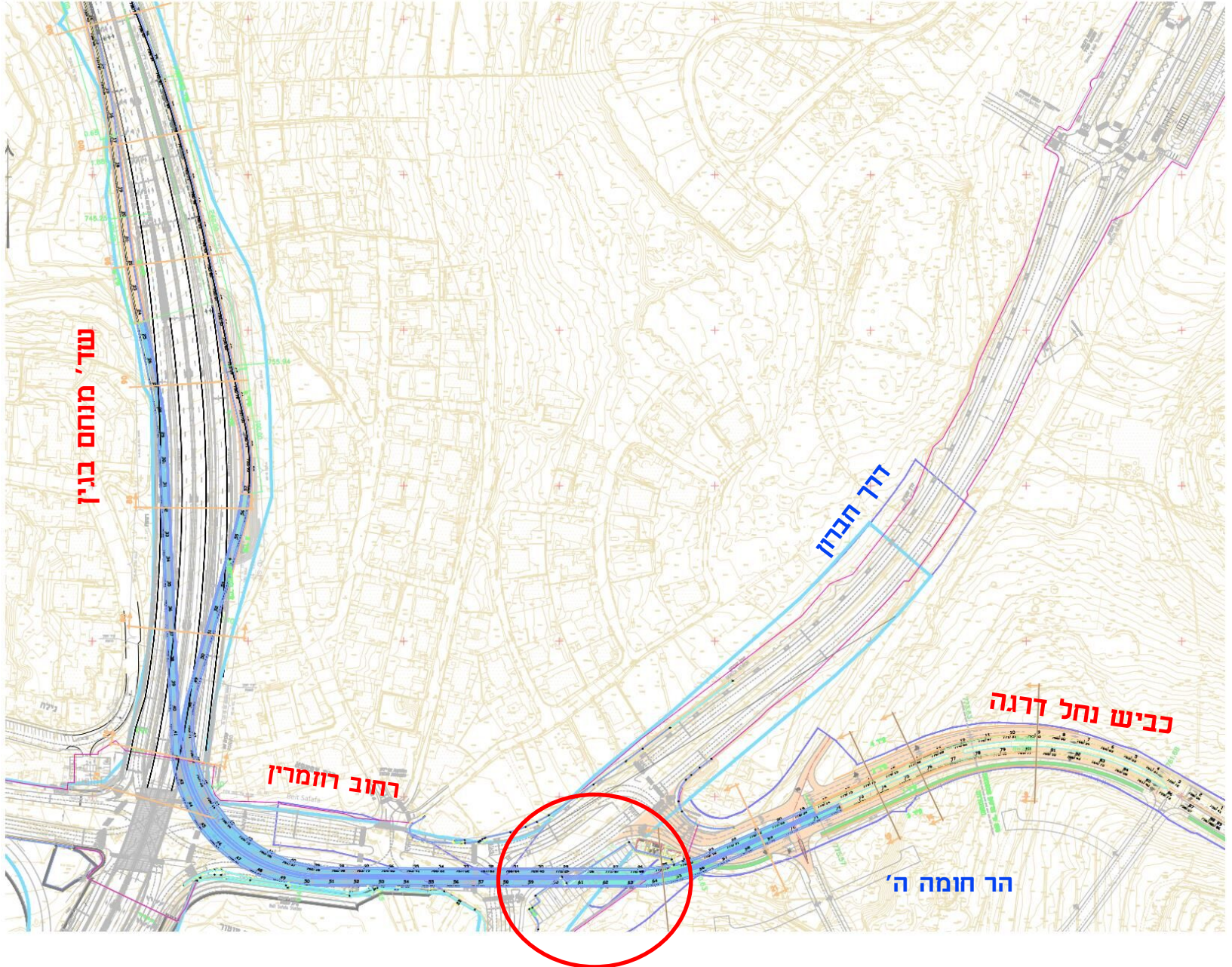
# החלופה המומלצת

## חלופה 1

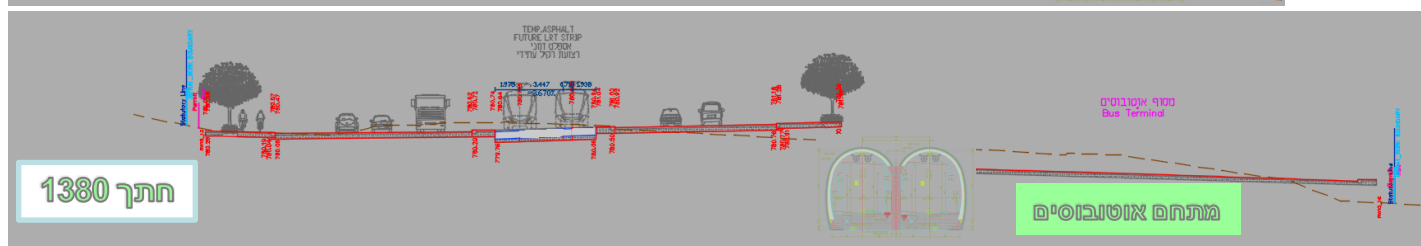
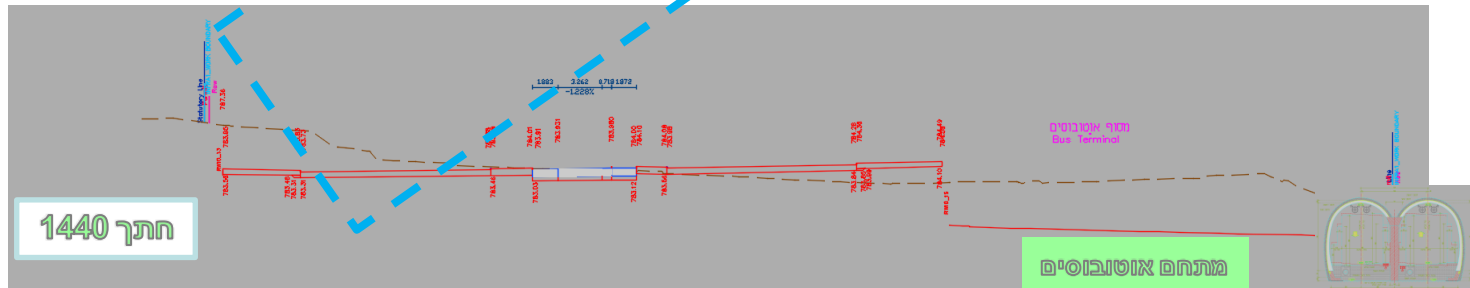
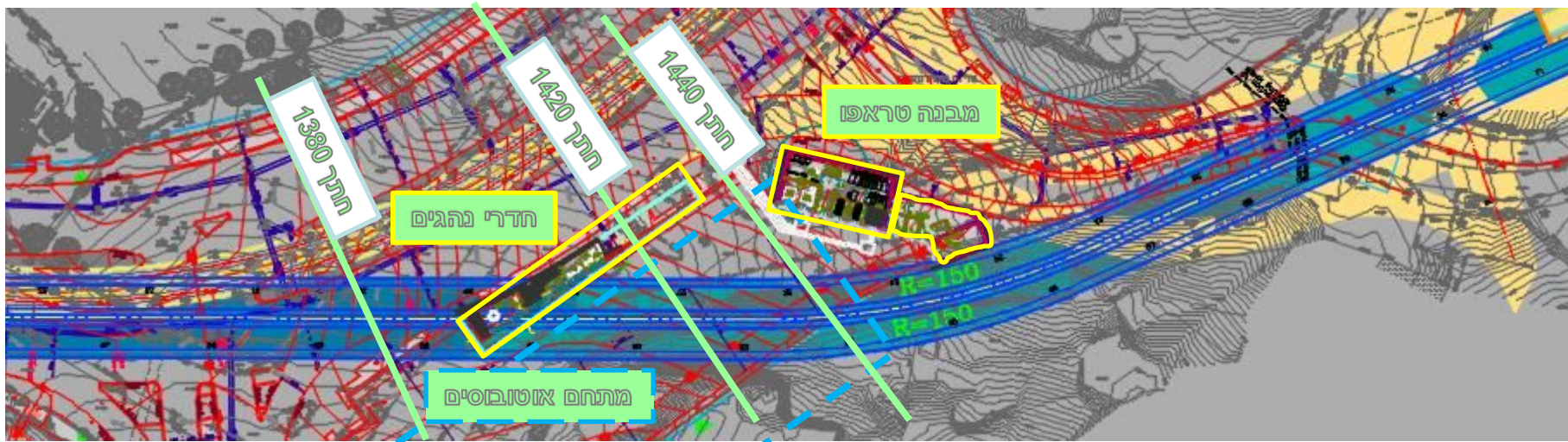




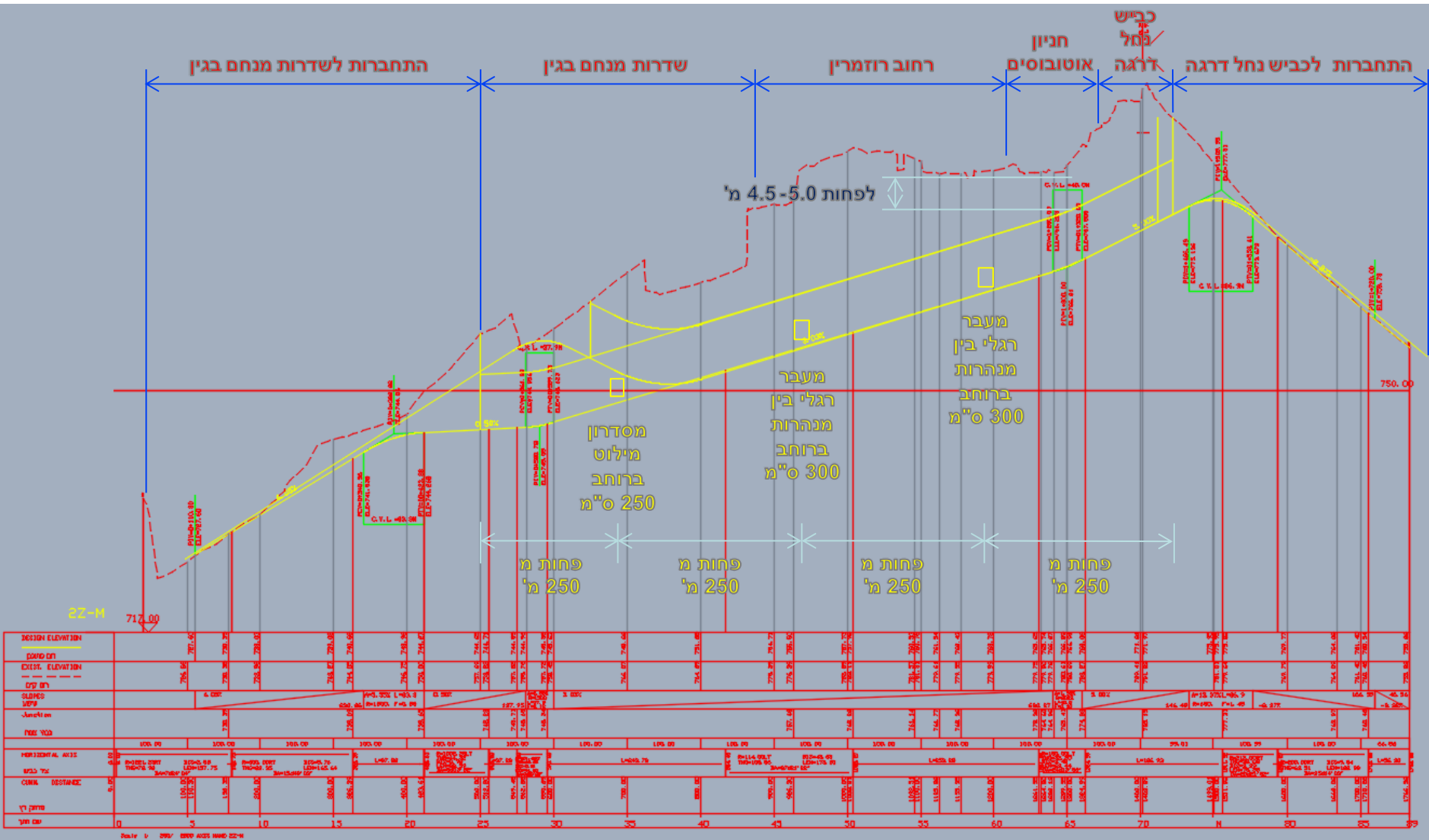
# תכנון פיזי – תרשים סביבה



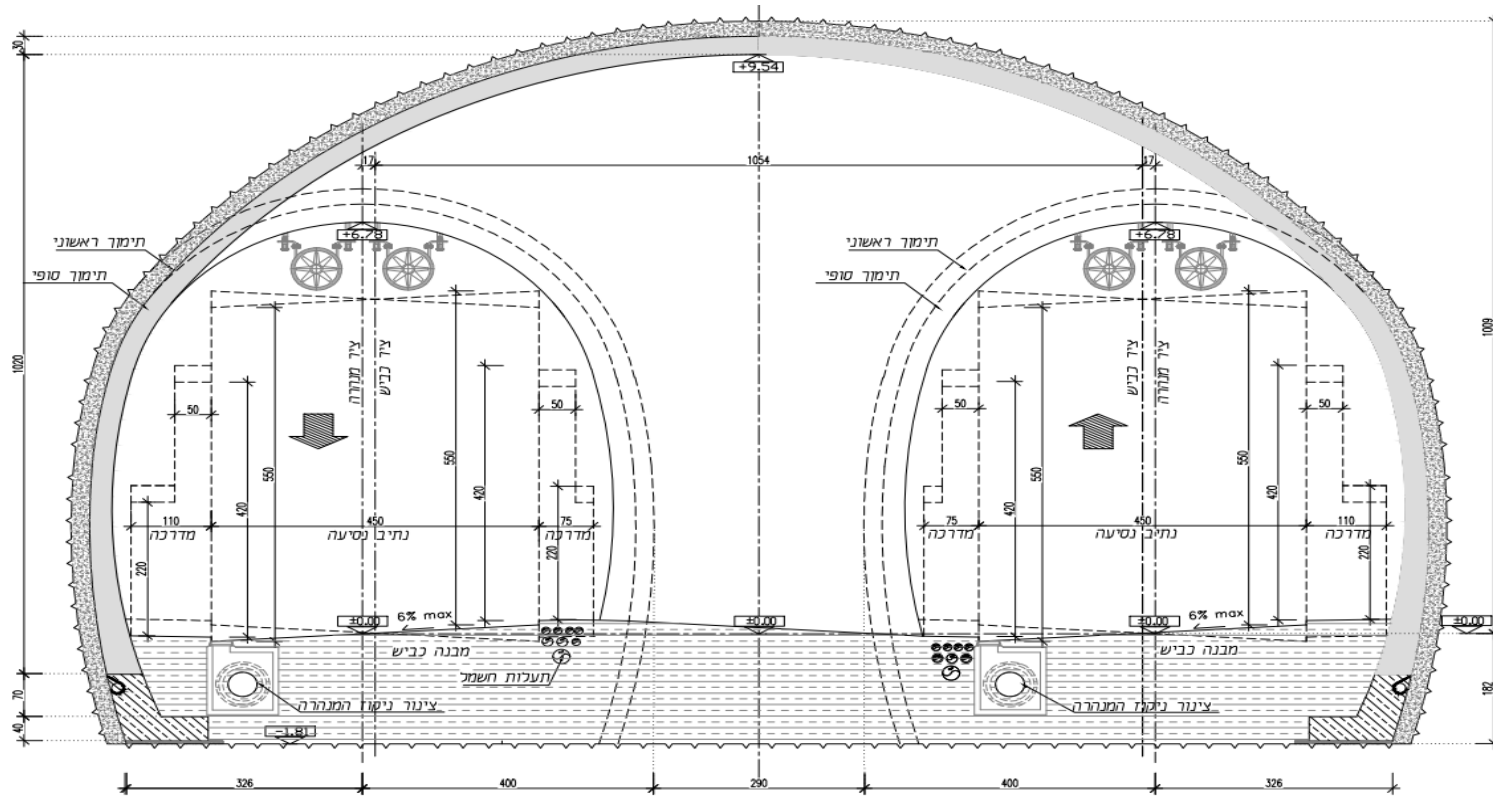
# קונפליקט המנהרות ומתחם אוטובוסים



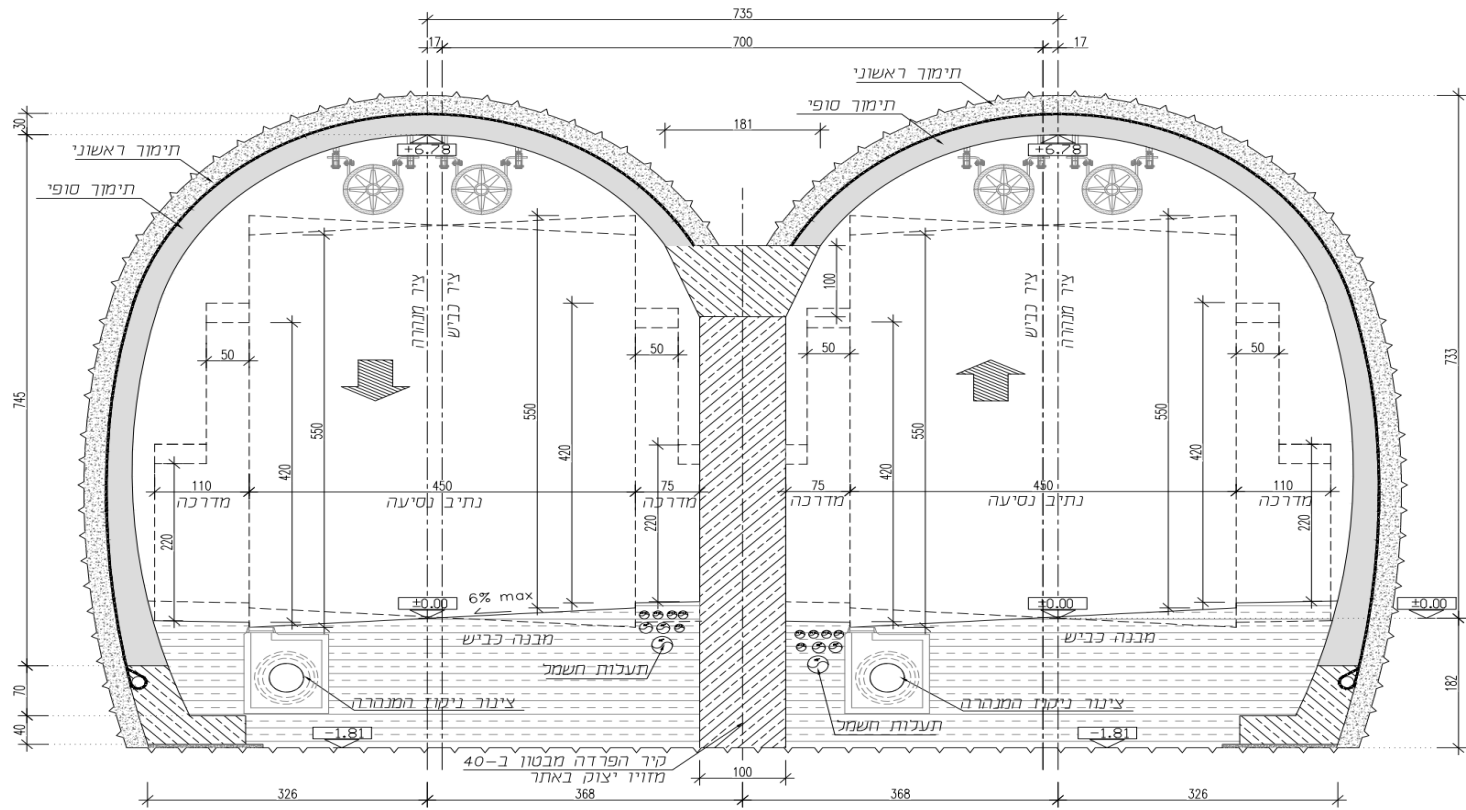
# פתרון 3 - הורדת מפלס מנהרה - סופרפוזציה



חלופת מנהור 1. מנהרה דו נתיבית בחלופה חד-קשתית. בחתך רוחב משתנה  
(חתך באזור התפצלות לשתי מנהרות נפרדות).  
גובה כרייה מעל קו אדום הנו 10 מ'

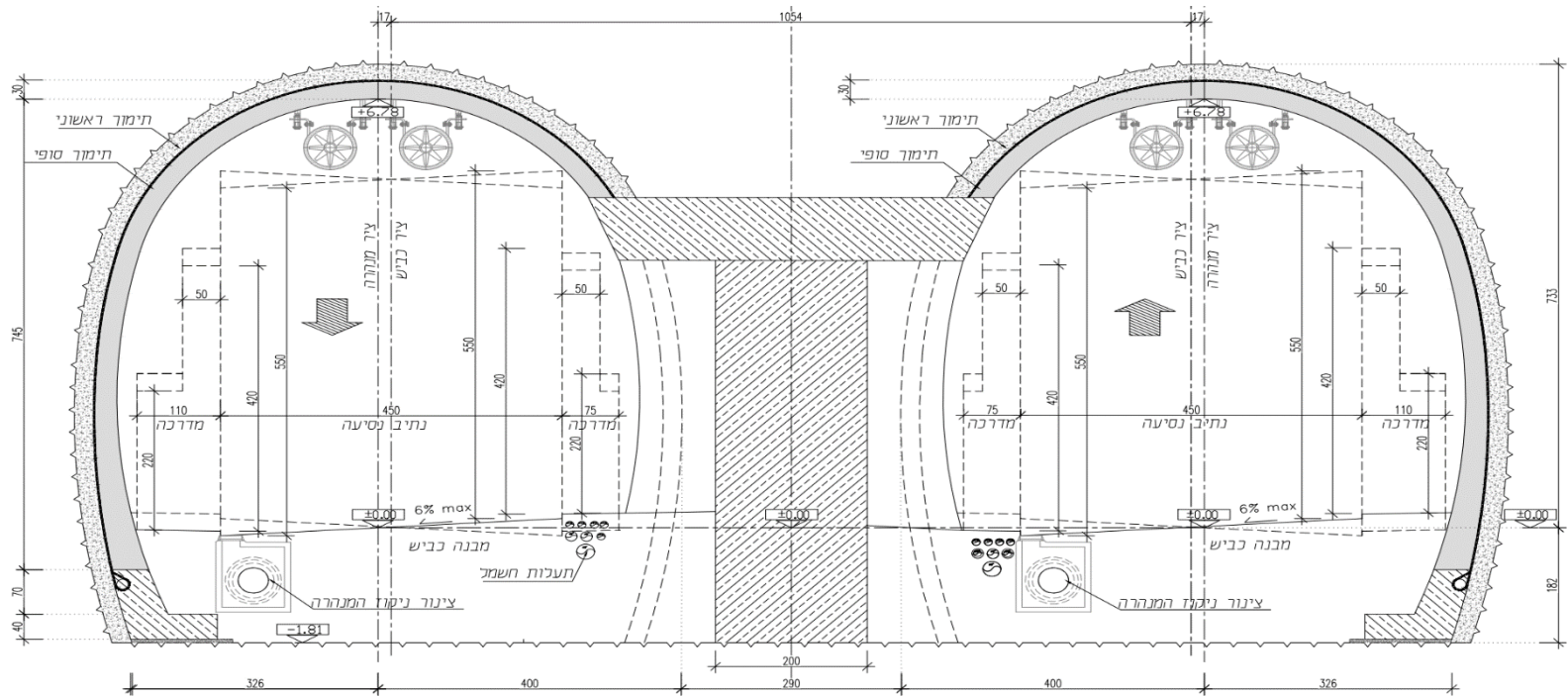


**חלופת מנהור 2. מנהרה דו נתיבית דו-קשתית.**  
**גובה כרייה מעל קו אדום הנו 7.33 מ'.**

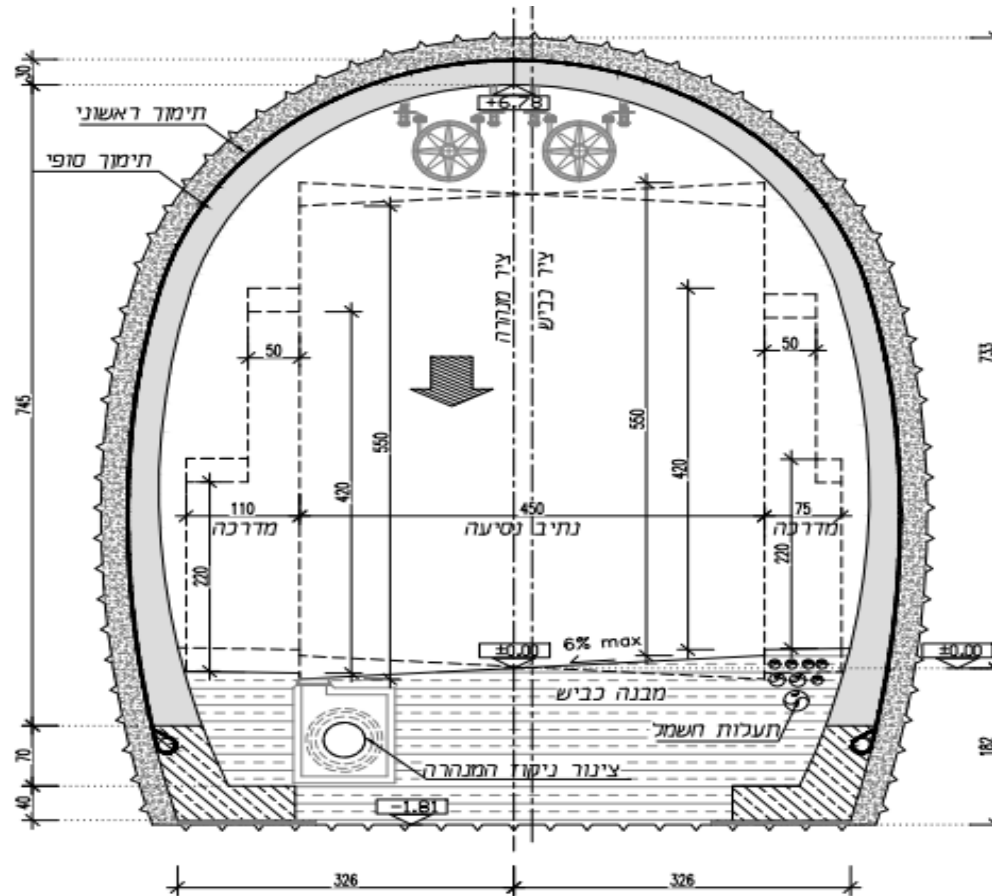


## חלופת מנהור 2.

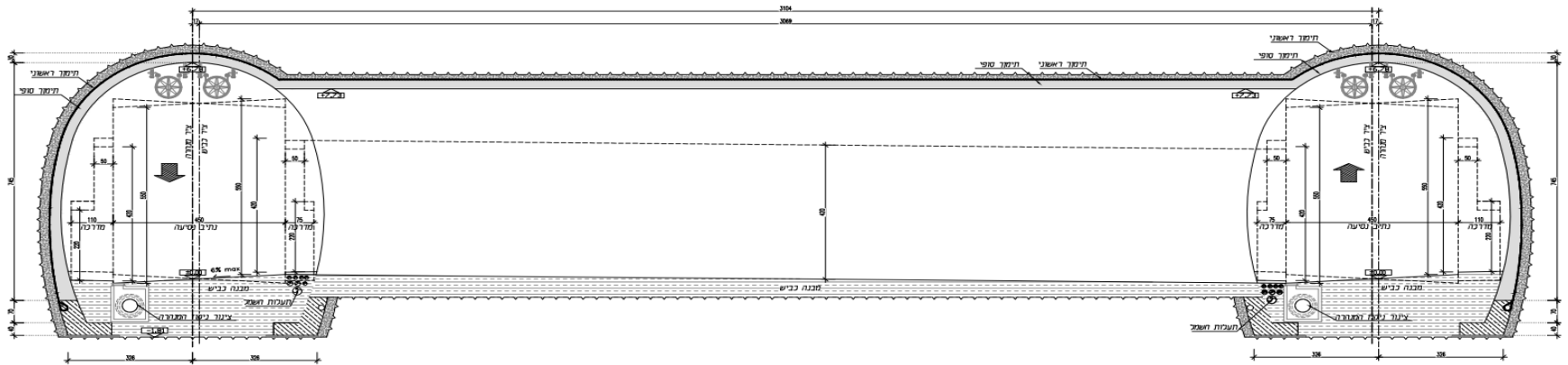
חתך לרוחב מנהרות דו-קשתית באזור התפצלות לשתי מנהרות נפרדות.



## חלופות מנהור 1 ו-2. חתך רוחב מנהרה חד נתיבית



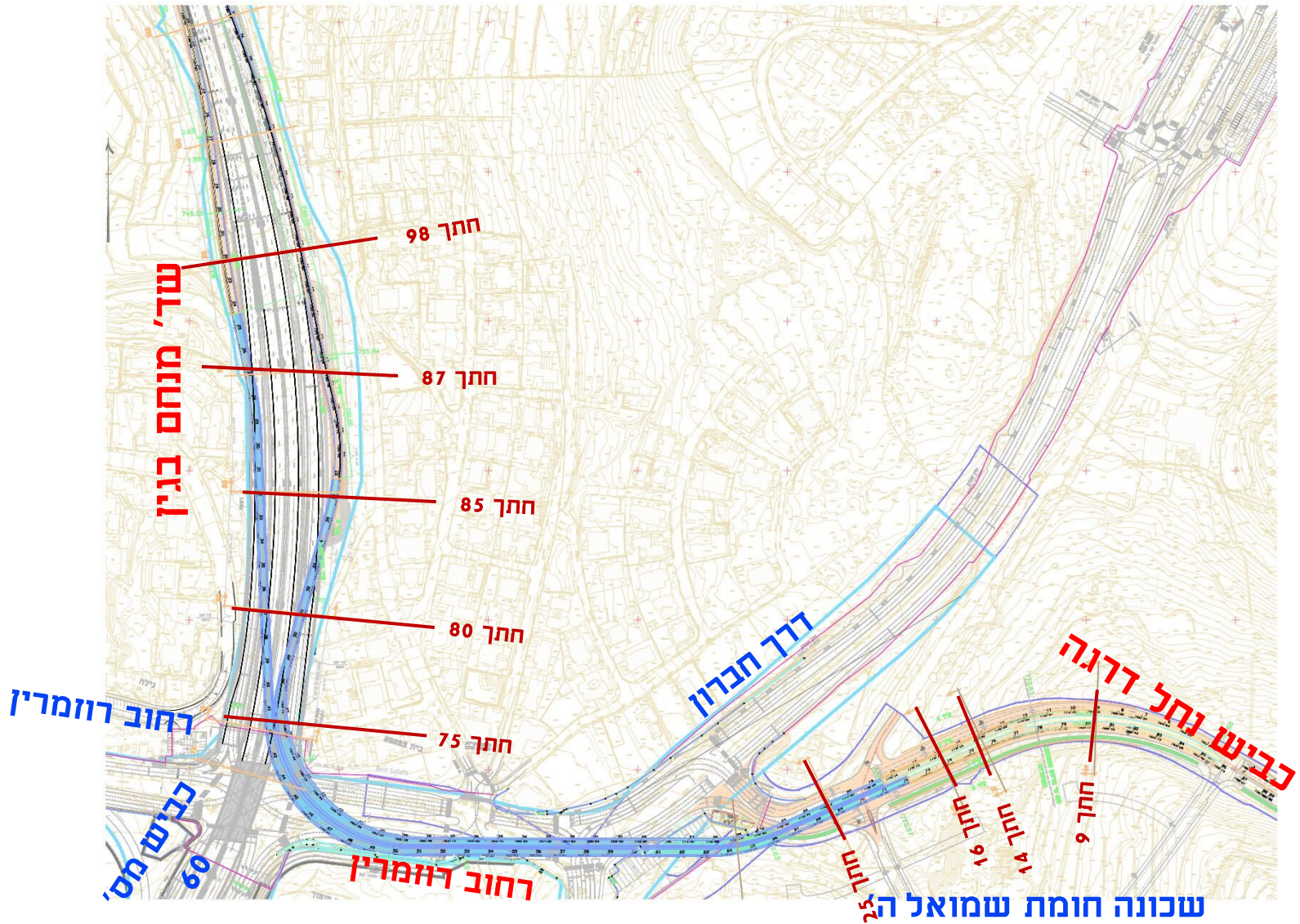
## חלופות מנהור 1 ו-2. חתך רוחב דרך מנהרת חירום / מילוט.





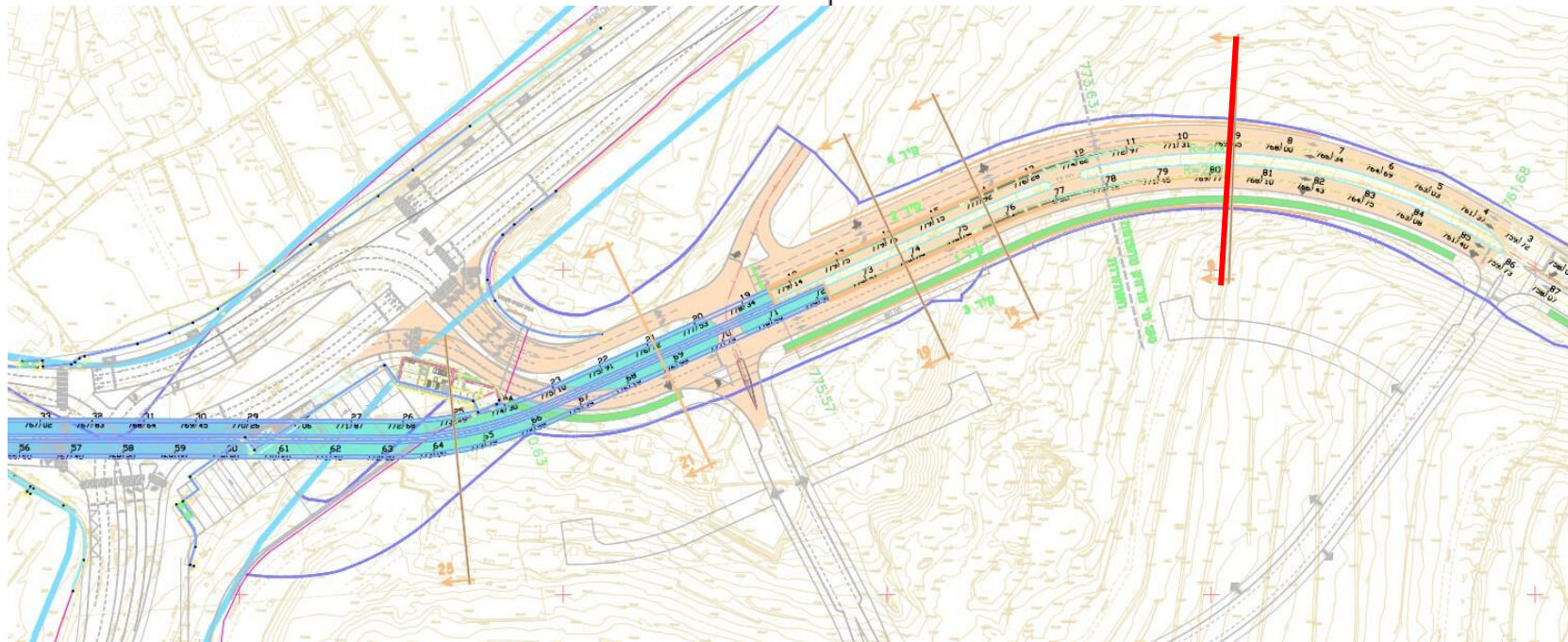
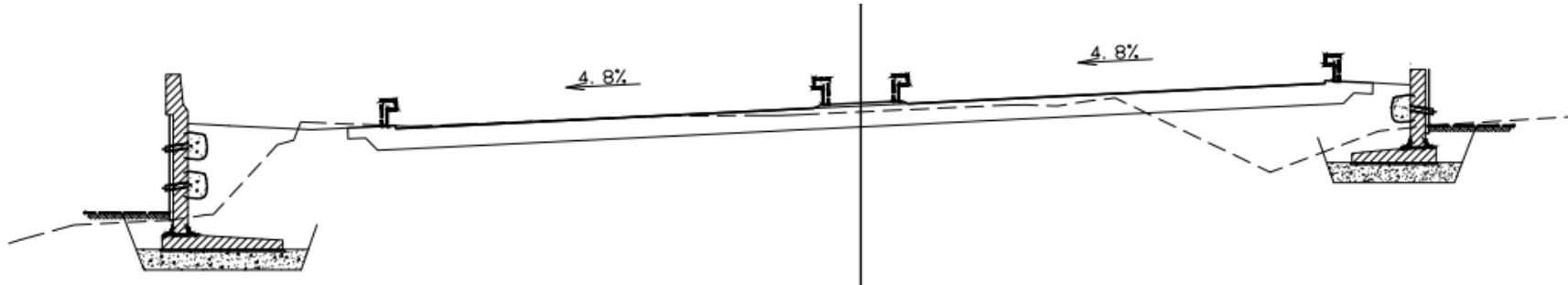
# חלופה 1 – חתכים משולבים (כביש+קונסטרוקציה+מנהור)

## תכנית התמצאות חתכים אופייניים

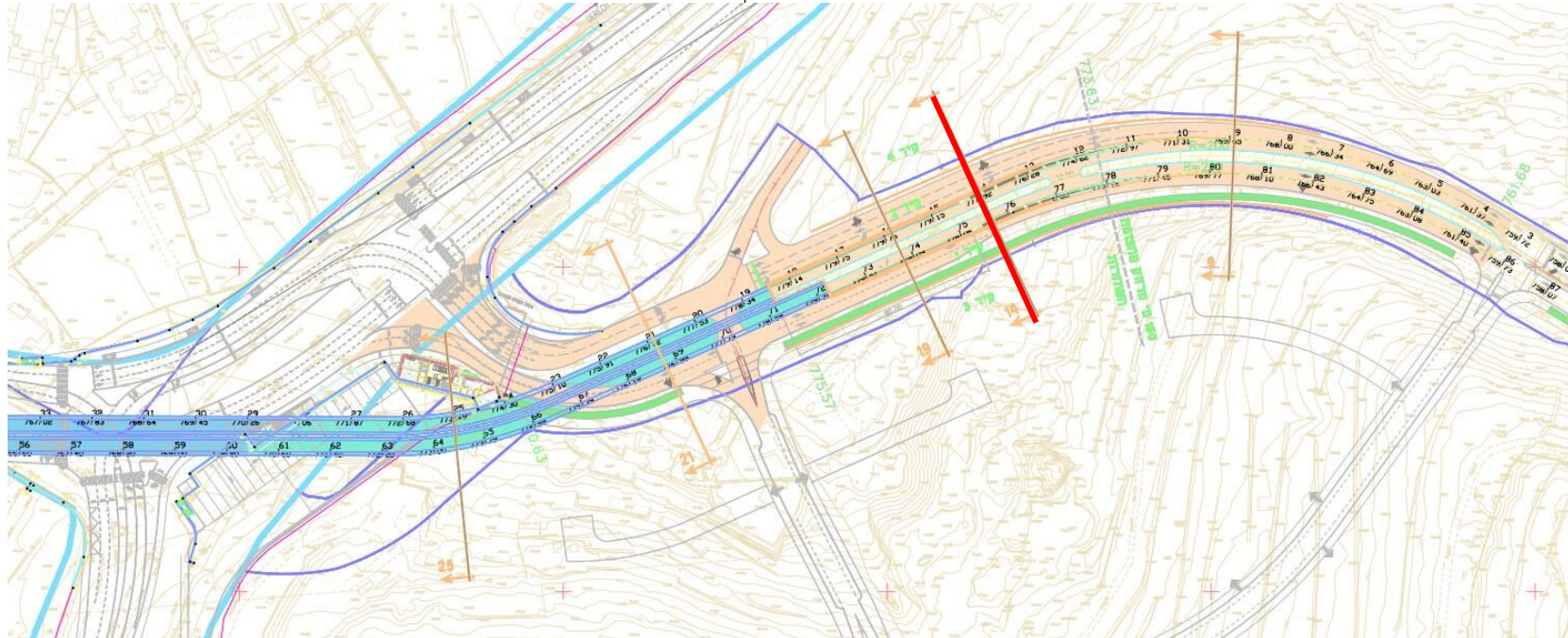
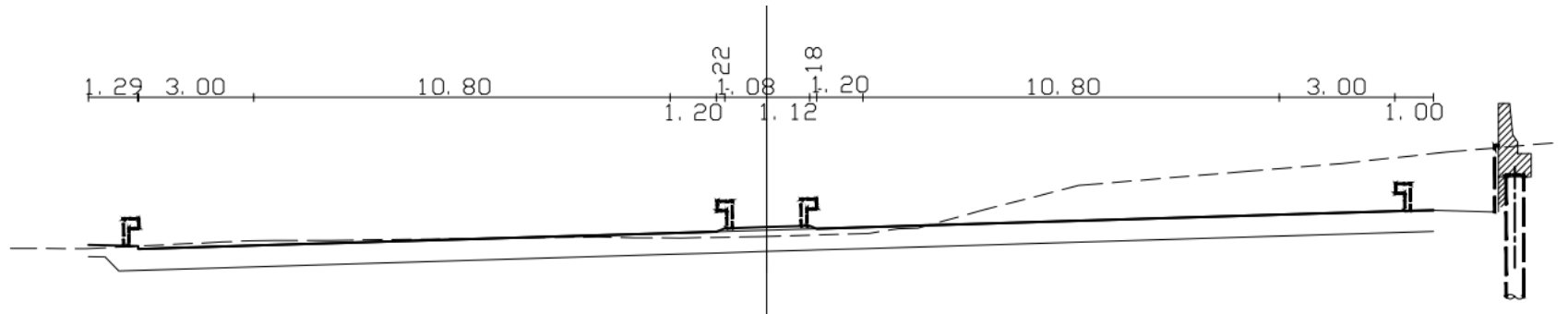


# חלופה 1 – חתך פיסי משולב

## נחל דרגה: חתך 9

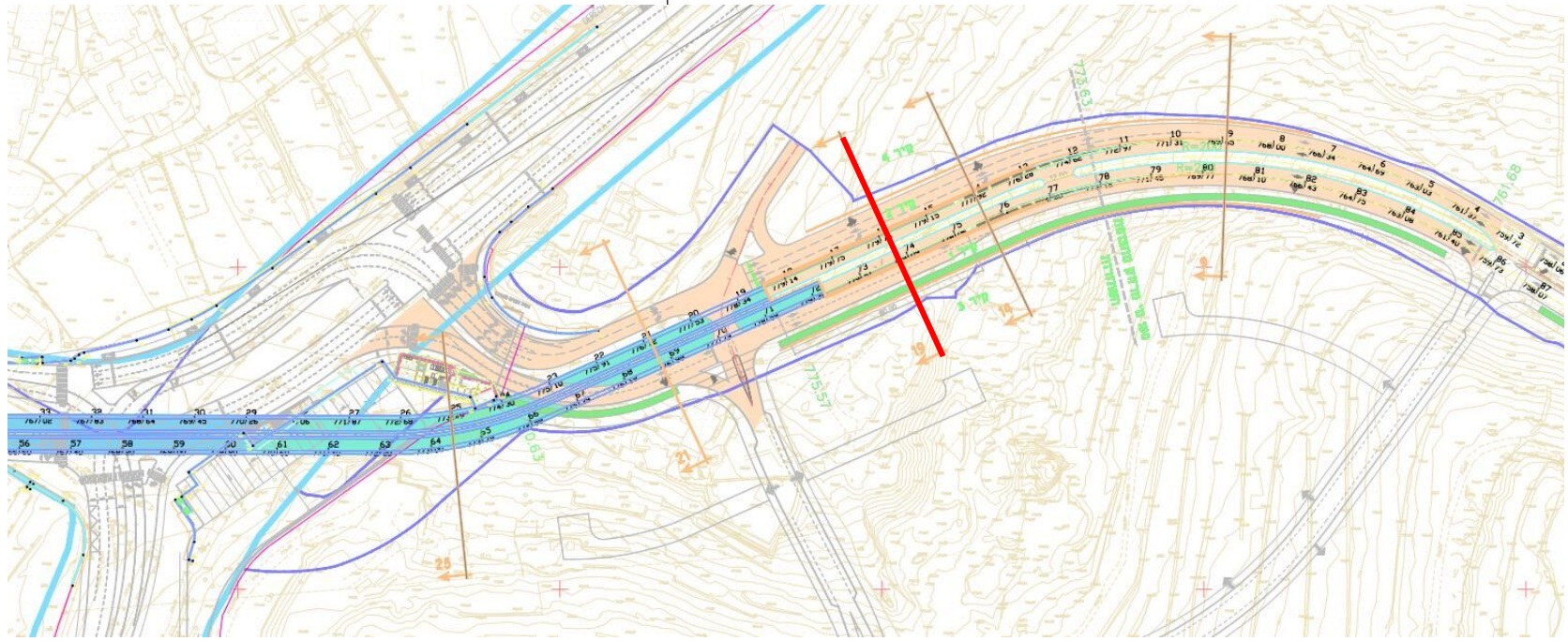
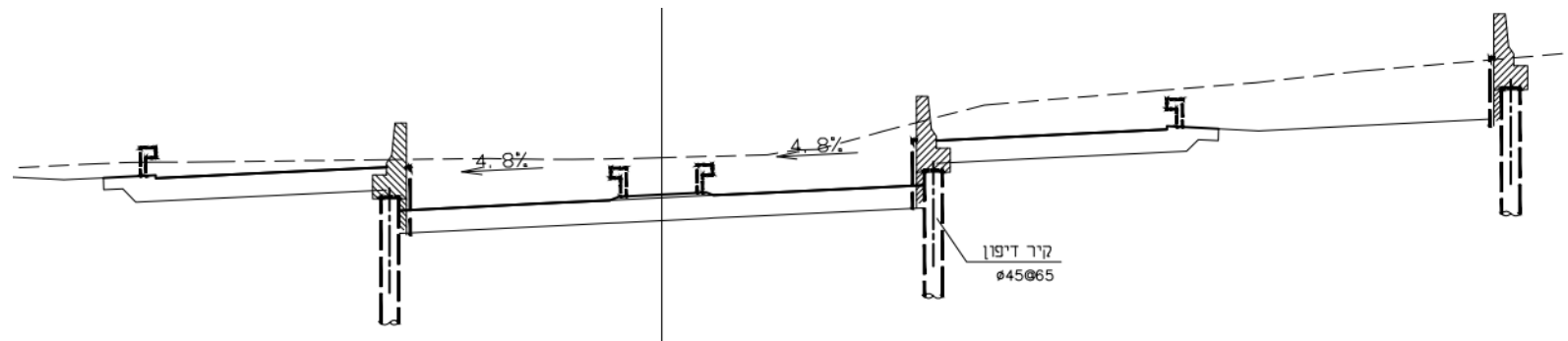


## נחל דרגה: חתך 14

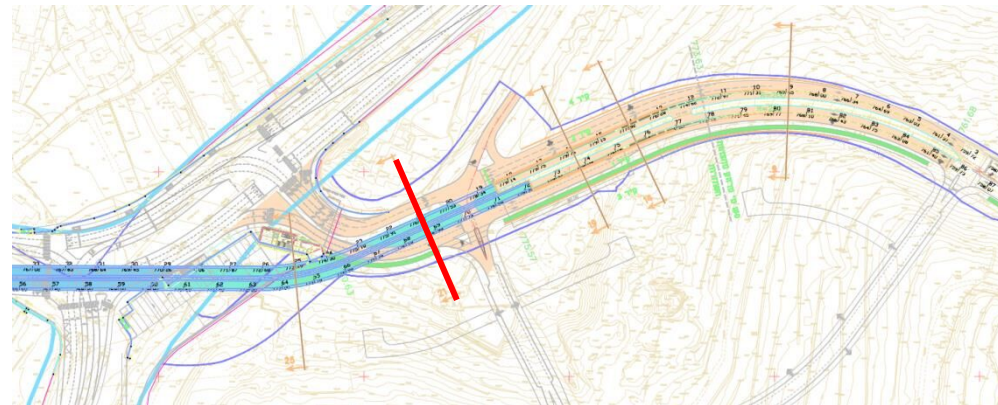
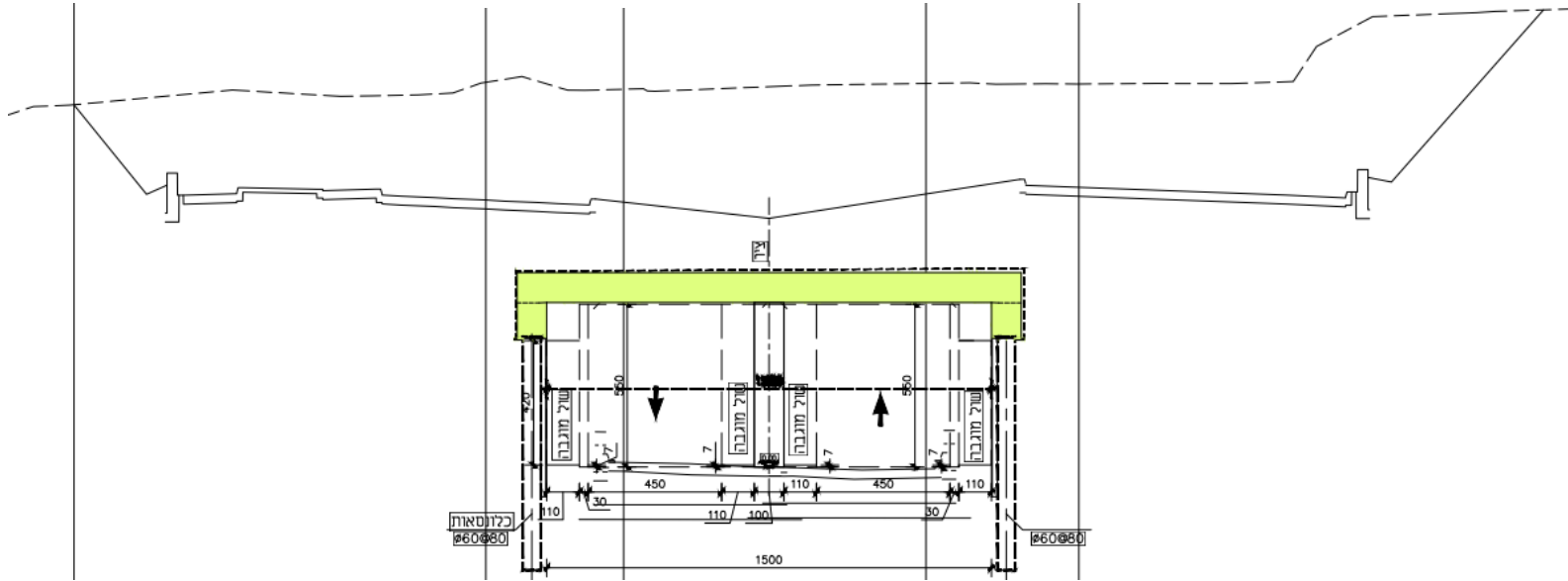


# חלופה 1 – חתך פיסי משולב

## נחל דרגה: חתך 16

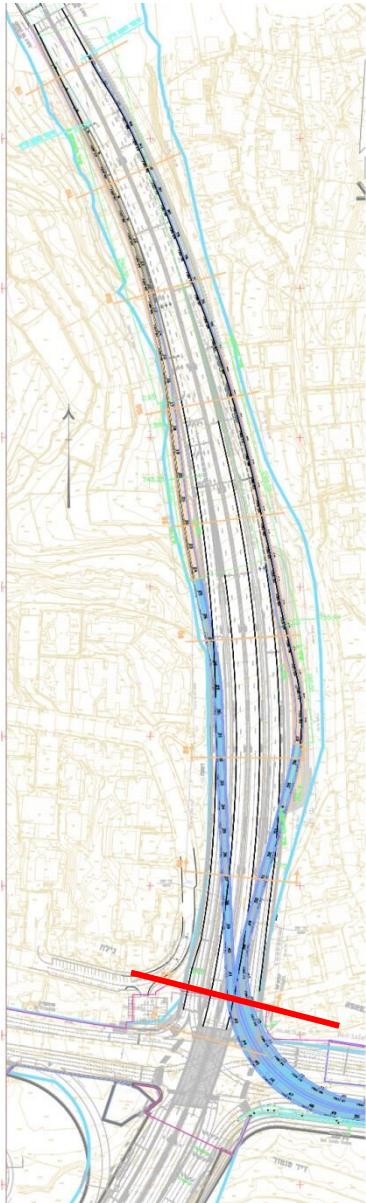
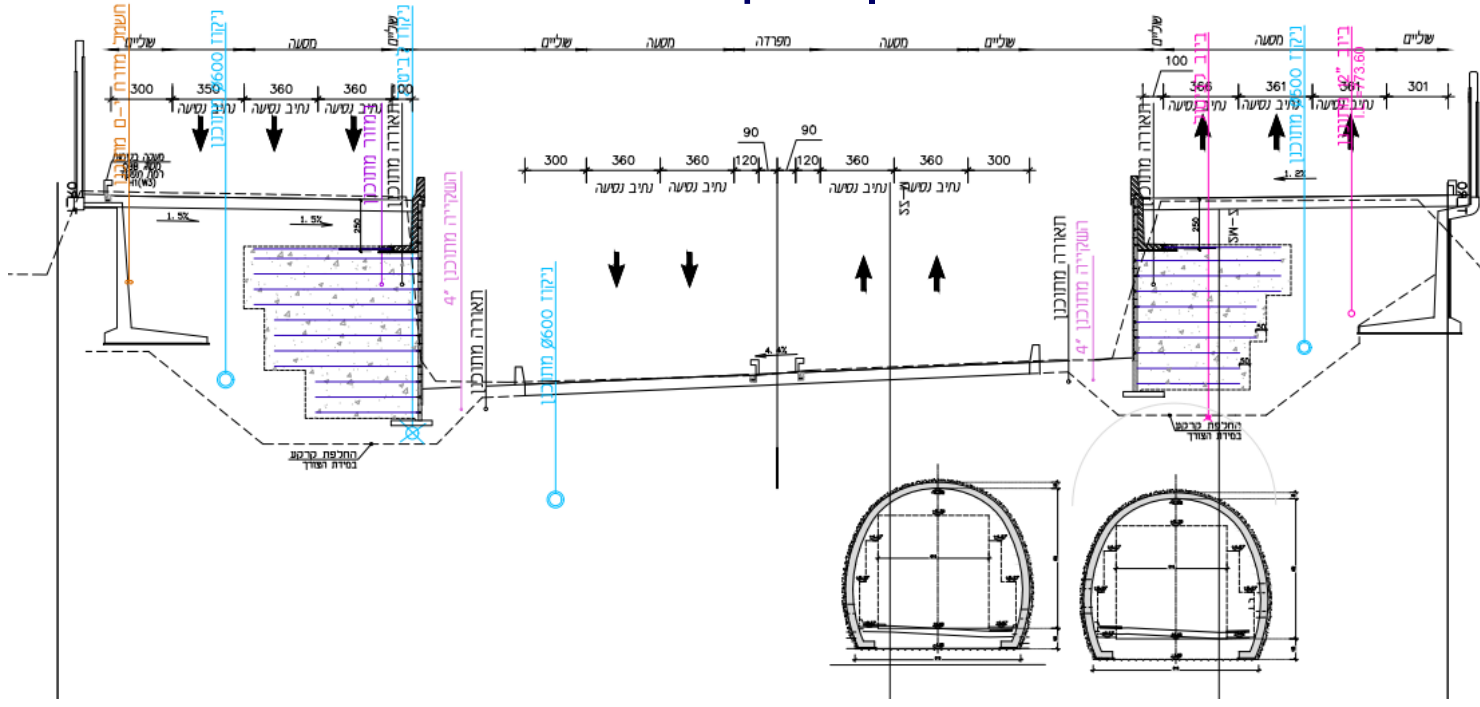


## נחל דרגה: חתך 19



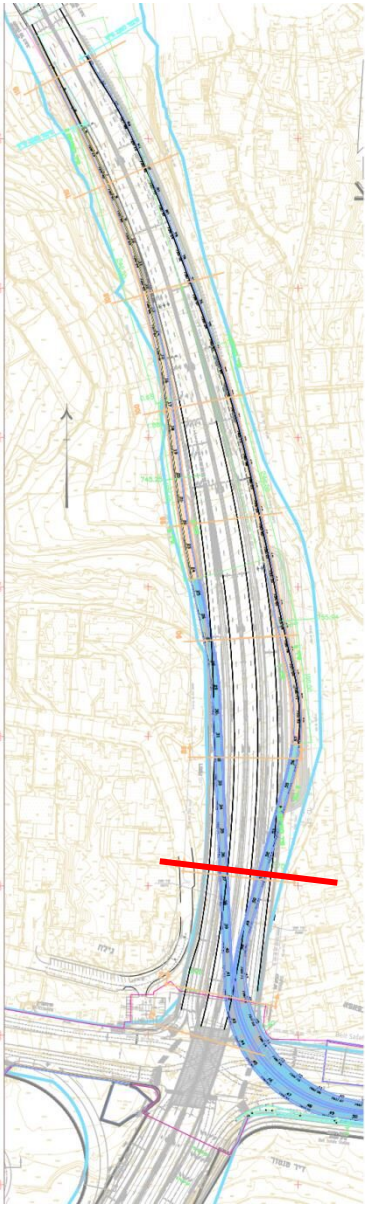
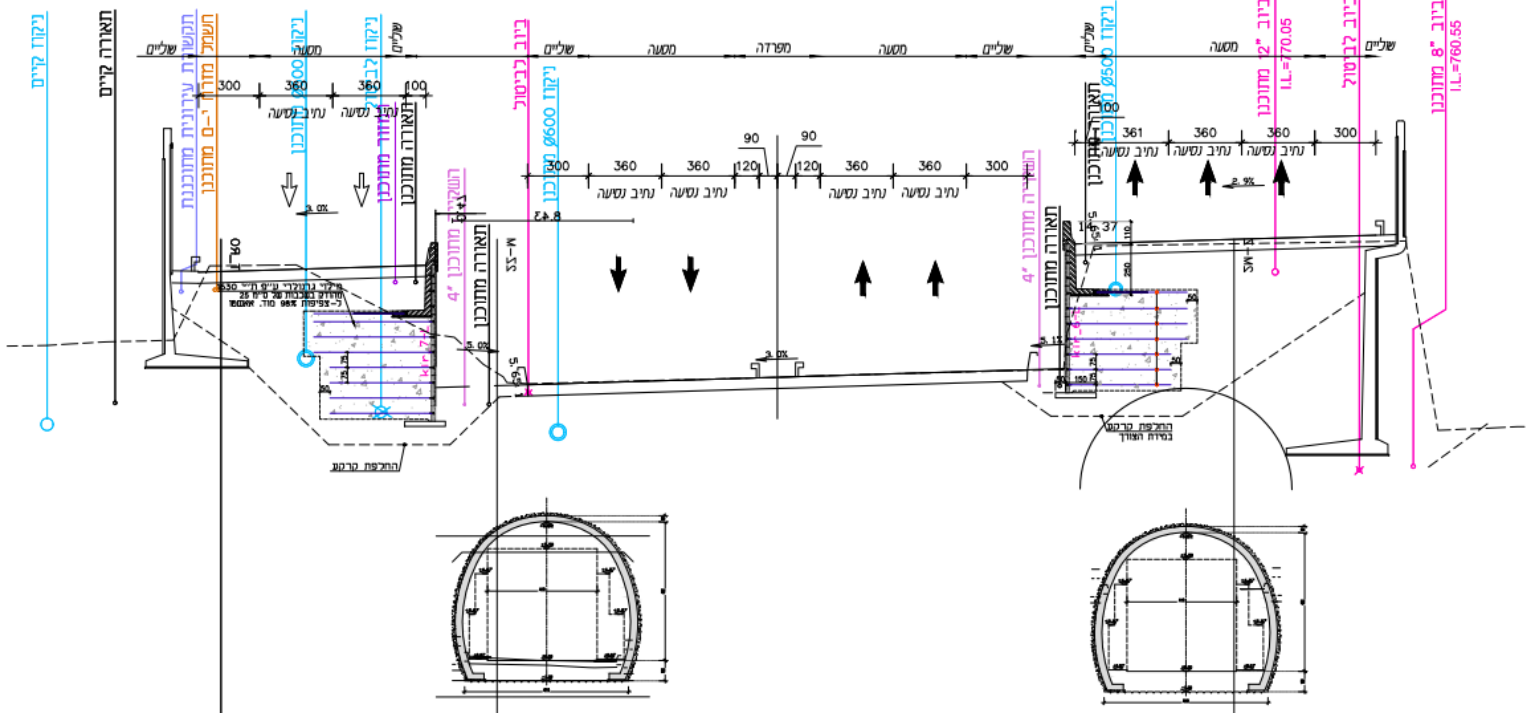
# חלופה 1 – חתך פיסי משולב

## בגין: חתך 75



# חלופה 1 – חתך פיסי משולב

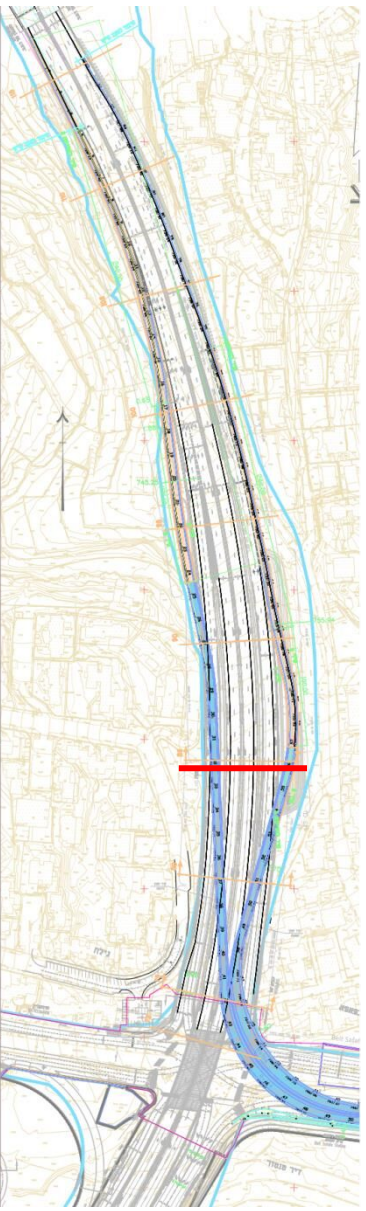
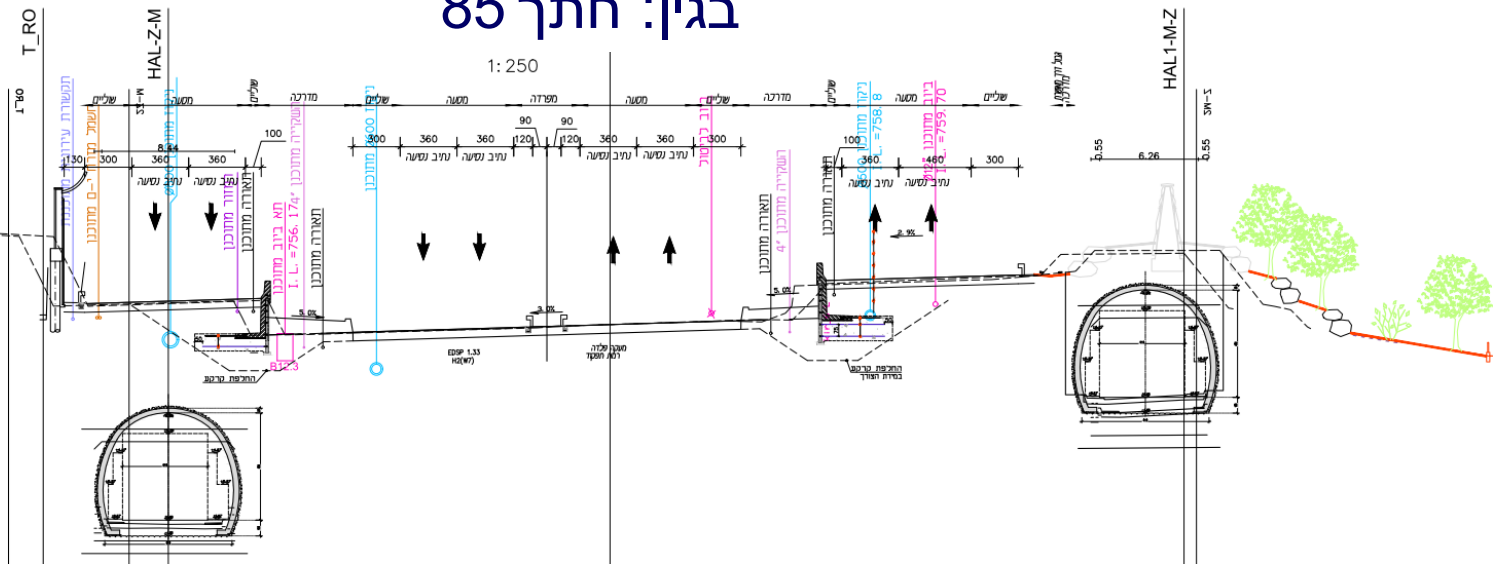
## בגין: חתך 80



# חלופה 1 – חתך פיסי משולב

## בגין: חתך 85

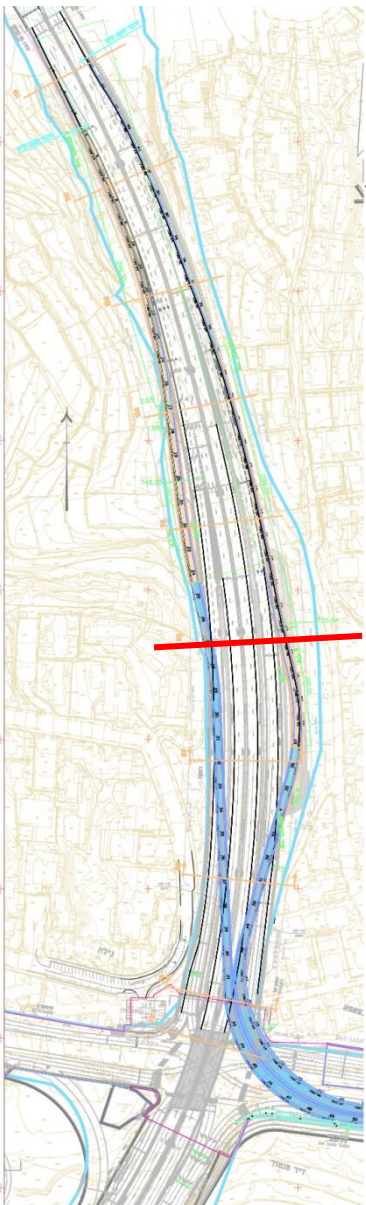
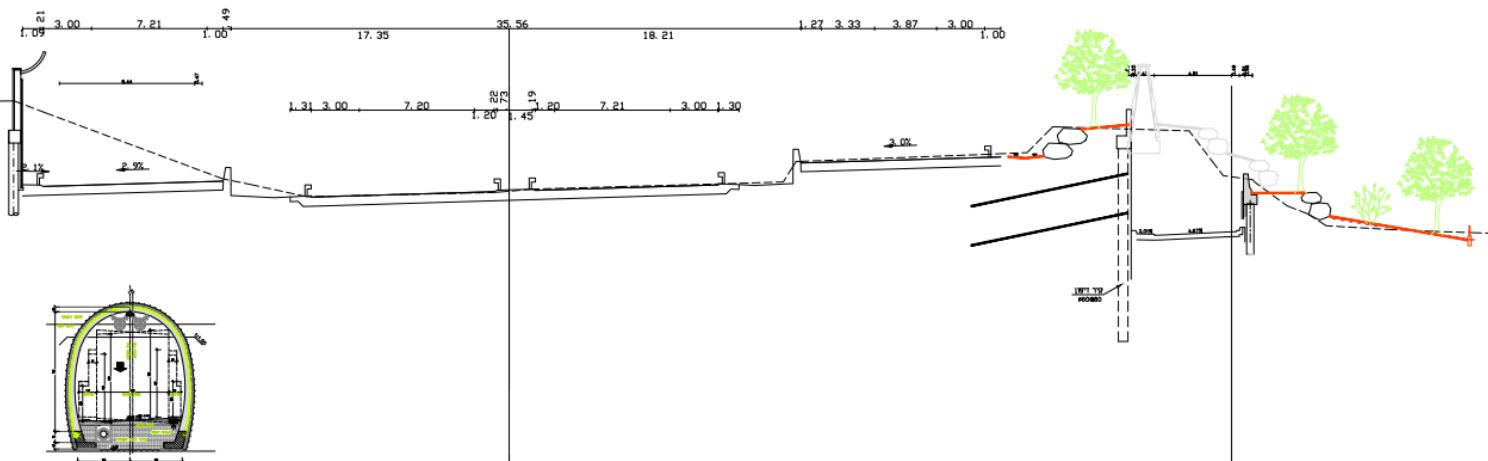
1:250





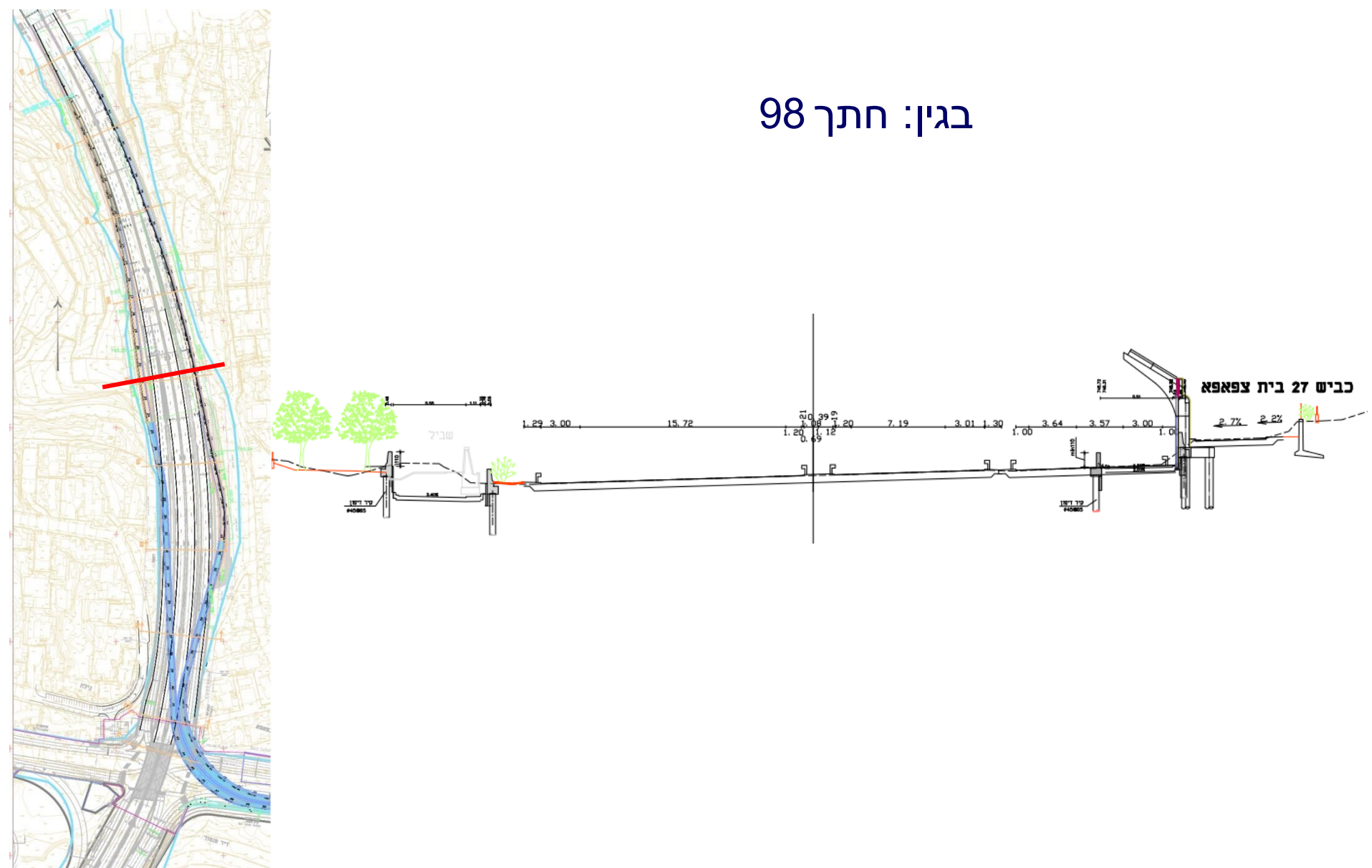
# חלופה 1 – חתך פיסי משולב

בגין: חתך 90



# חלופה 1 – חתך פיסי משולב

בגין: חתך 98



# חלופה 1 - תכנון בתחום הסטטוטוריקה הקיימת

מיקום התחברות כביש מנהרה לכיוון בגין צפון (קירות להריסה)



קטע קירות  
להריסה

מיקום חיבור  
לבגין צפון

אזור פורטל

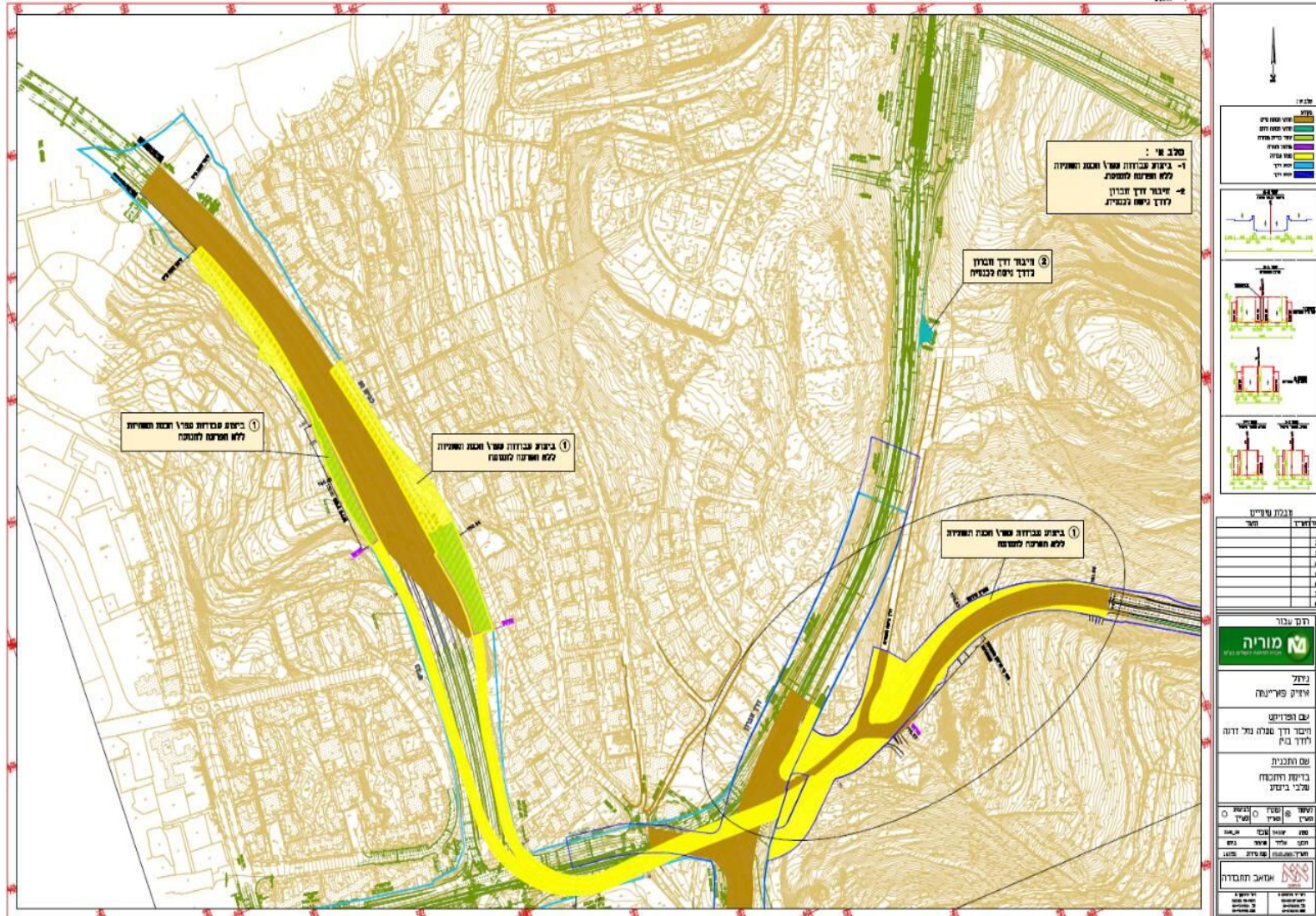
- מתוכננות צמד מנהרות חד כיווניות מקבילות שאורך כל אחת מהן לא עולה על 1,000 מטר.
- המילוט מתבצע במעברים (דלתות או פרוזדורים) בין מנהרה למנהרה במרווחים של עד 250 מטר.
- אין דרישה למעברי רכב בין המנהרות.
- יש לתכנן מקום למרכז אנרגיה עבור המנהרות.
- יש להקפיד שפורטל מנהרת כניסה ימוקם לפחות 20 מטר מזרחה יותר מפורטל מנהרת היציאה בצד מזרח למניעת קצר עשן עקב הקרבה.

- אוורור / שחרור עשן יהיו אורכי עם מפוחי סילון, כפוף לעמידה בהגדרת צפי פקקים העולה על ההגדרה בהנחיות למנהרות:

(3) הגדרה של צפי לפקקים היא תדירות גבוהה של היווצרות פקקים במנהרה (מעל 75 שעות בשנה), לפי תקן אוסטרי FSV (High Traffic Jam Frequency). שעת פקק מוגדרת כאשר כלי-רכב עומדים יותר מ-20 דקות במשך שעה.

- באזור פורטלים של המנהרה בחיבור לבגין יבוצע מעבר רגלי ממונהר המחבר את הפורטלים עבור הכבאים.
- חיבורי מים להידרנטים יבוצעו מהגיחון באמצעות מקור מים אמין או ככל שלא יהיה כזה אזי יבוצע מאגר בנפח 500 מ"ק ומשאבות כיבוי.
- התכנון לרבות מערכות הבטיחות יבוצע לפי הנחיות למנהרות של משרד התחבורה לרבות פרק 5 וכן לפי תקן ת"י 6589.

# שלבי ביצוע עקרוניים

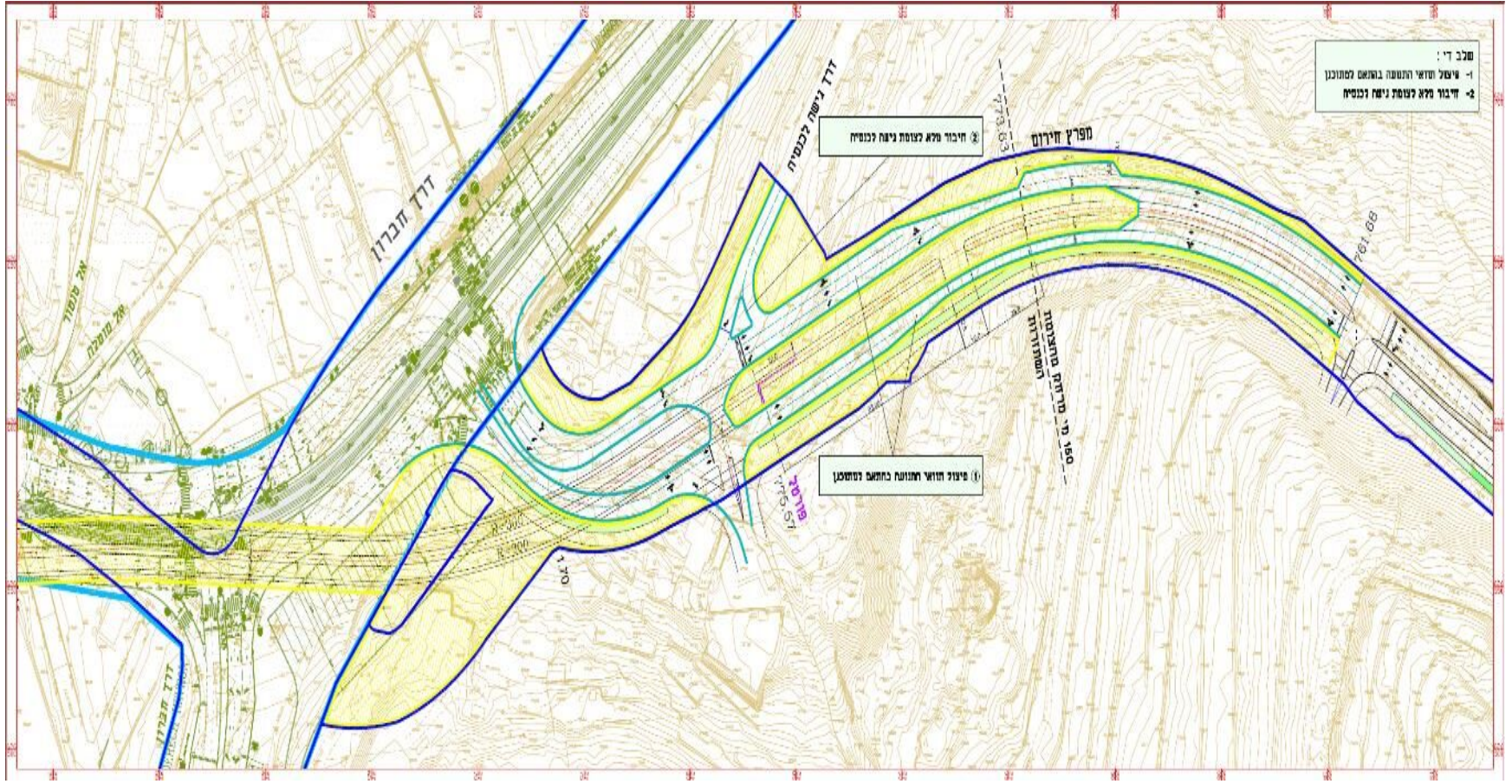






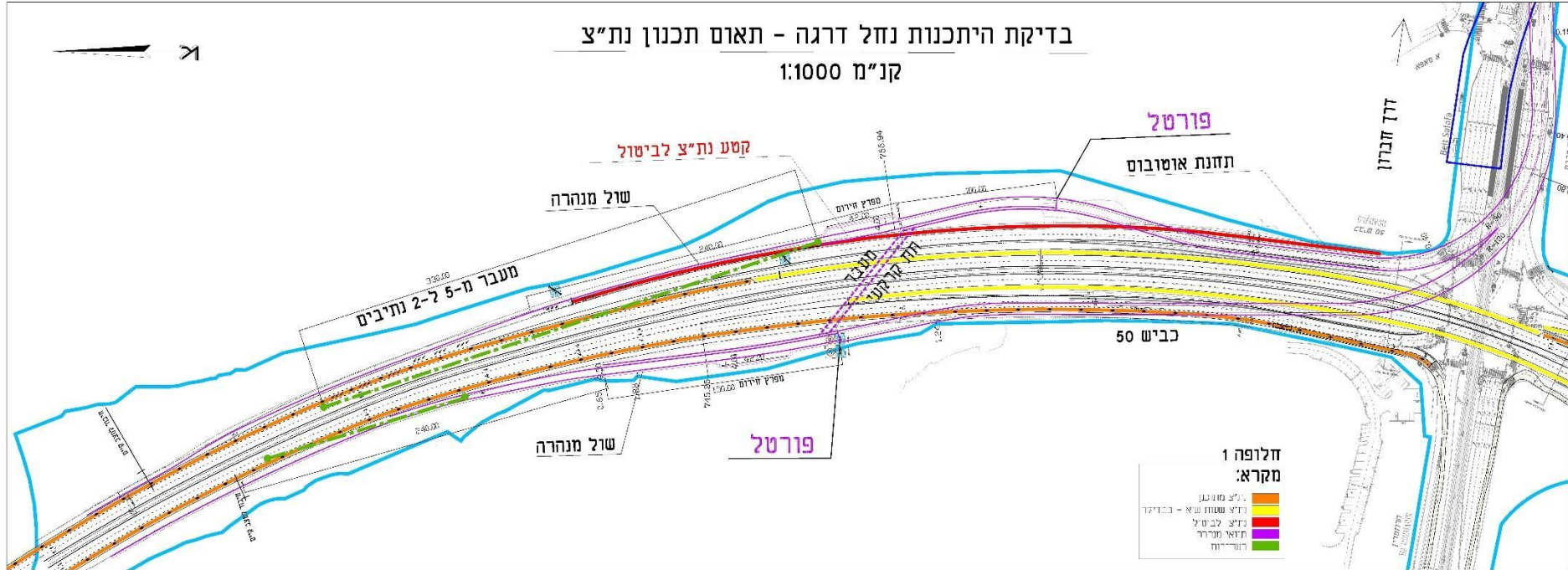


# שלבי ביצוע עקרוניים



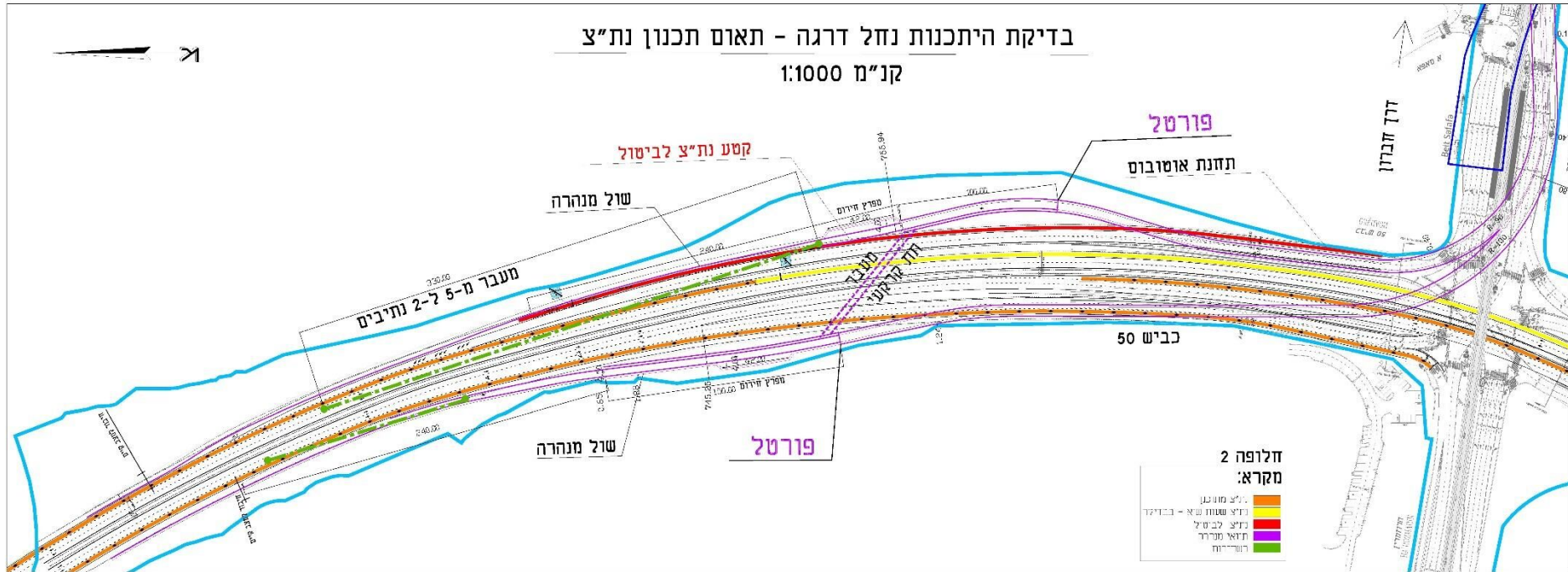
# נתיבי תחבורה - ציבורית כביש בגין

בדיקת היתכנות נחל דרגה - תאום תכנון נת"צ  
 קנ"מ 1:1000

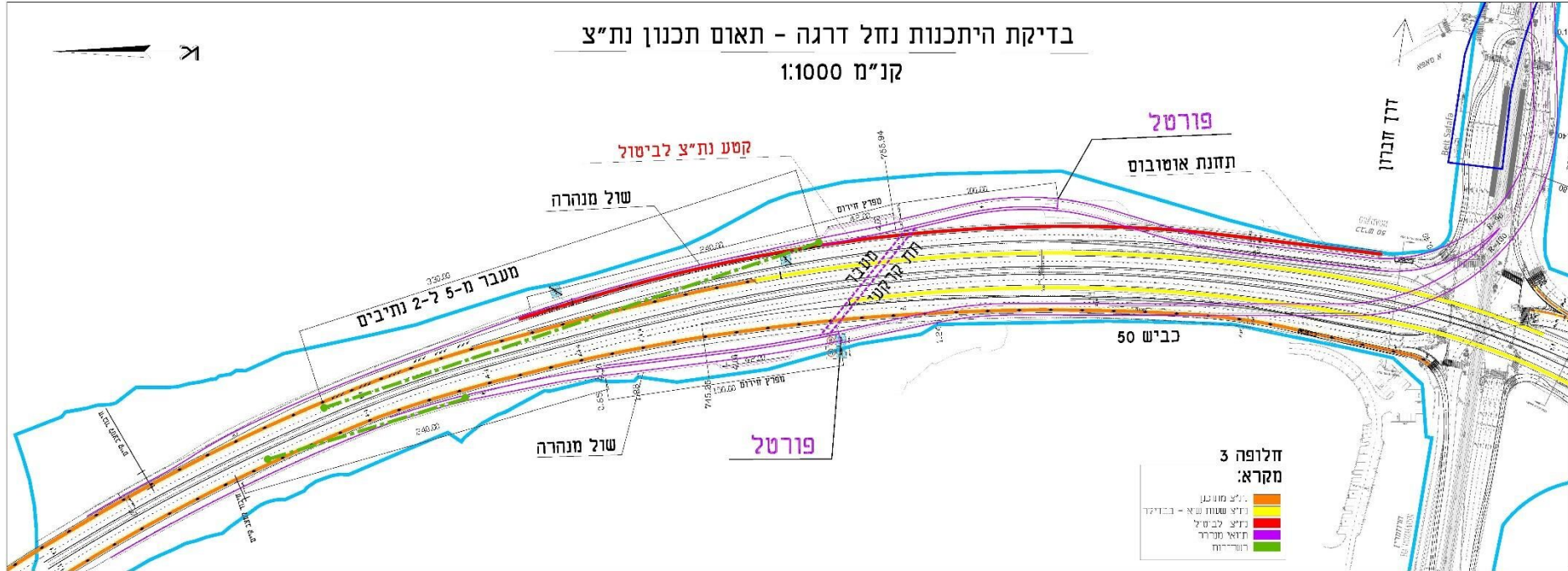


# נתיבי תחבורה - ציבורית כביש בגין

בדיקת היתכנות נחל דרגה - תאום תכנון נת"צ  
קנ"מ 1:1000



# נתיבי תחבורה - ציבורית כביש בגין



- תכנון ובקרת מכרז - 20 חודשים.
- הליכי המכרז - 4 חודשים.
- ביצוע הפרוייקט - 34 חודשים.
- סה"כ 58 חודשים = כ- 5 שנים

- סטטוטוריקה - ביצוע מנהרות בתוואי דרך קיימת.
- תקציב/תכנון - מומלץ להקים את הפרוייקט לפני הפעלת הקו כחול של הרק"ל ברח' רוזמריין-חברון (ישפיע על הביסוס).
- תאום עם חניון האוטובוסים.
- העתקת מטרדים.
- התנגדויות תושבים וירוקים.
- מומלץ לקדם פרוגרמת קידוחים וחקירת קרקע.

תכנית מס': 101-0178129 - שם התכנית: רכבת קלה ירושלים- "הקו הכחול"

**4. יעודי קרקע ושימושים**

<b>4.1</b>	<b>דרך מאושרת</b>
<b>4.1.1</b>	<b>שימושים</b>
	א. שימושים הנכללים בהגדרת "דרך", "מבני דרך", "מתקני דרך", "תחנות להעלאת נוסעים והורדתם" ו"תחנות לתחבורה ציבורית" על פי חוק התכנון והבניה.

<b>4.2</b>	<b>דרך מוצעת</b>
<b>4.2.1</b>	<b>שימושים</b>
	כאמור בסעיף 4.1.1
<b>4.2.2</b>	<b>הוראות</b>
א	<b>בינוי ו/או פיתוח</b> א. כאמור בסעיף 4.1.2
	אמצעי תאורה, בטיחות וביטחון, וכל מתקן הדרוש לתפעול המתע"ן ולנוחות הנוסעים.
	ד. מנהרות, מעברים וגשרים למעבר מסילה, רכב והולכי רגל, שבילי אופניים, מפגשי מסילה עם דרכים במפלסים שונים לרבות עבור קווי מתע"ן נוספים.



תכנון  
זו  
הדפי



תכנון  
מונה  
הדפי



תכנון  
מונה  
הדפי

## 4. ייעודי קרקע ושימושים

4.1	שם ייעוד: דרך מאושרת	
4.1.1	שימושים	
א.	דרך כהגדרתה בחוק התכנון והבניה התשכ"ה – 1965 למעט מסילת ברזל.	
4.2	שם ייעוד: דרך מוצעת	
4.2.1	שימושים	
א.	דרך כהגדרתה בחוק התכנון והבניה התשכ"ה – 1965 למעט מסילת ברזל.	
4.2.2	הוראות	
א.	פיתוח	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. רוחב הדרך עפ"י המסומן בתשריט.</li> <li>2. מעבר תחתית להולכי רגל יבוצע מתחת למסלול הכביש כמחבר בין השטחים הציבוריים הפתוחים, בסמוך לצומת עם כביש הסרגל.</li> <li>3. הסדרת צמתים תעשה בהתאם לנספח התנועתית של התוכנית.</li> <li>4. קירות, גדרות, גינון וריהוט רחוב בהתאם לנספח הנופי של התוכנית.</li> </ol>



- החלופה המומלצת לקידום – חלופה 1
- בתחום סטטוטוריקה קיימת וברת ביצוע.
- כל חלופה אחרת תלויה בהליך סטטוטורי של תב"ע תלת מימדית שיכולה לעכב את הביצוע בטווח שבין 4-7 שנים.
- **לבצע לפני הפעלת הרכבת הקלה.**