

תכנית תפעולית

לקו אילת

מאי 2013



שלום רב,

ממשלת ישראל בהחלטתה מספר 4223 מיום 05/02/2012 קבעה: " להקים מיזם אסטרטגי של הנחת מסילת הברזל בין אילת למרכז הארץ (להלן: "המיזם"), במטרה לשרת הסעת נוסעים והובלת מטענים ולפתח את הנגישות התחבורתית לאזור דרום הארץ וממנו".

בהתאם להחלטה אסטרטגית זו הוכנה תוכנית תפעולית לרכבות הנוסעים ורכבות המטענים בקו אילת לשנים 2020, 2030, 2040.

העיקרון המנחה בתוכנית התפעולית הוא מתן שירות מיטבי ללקוחות הרכבת, הן הנוסעים והן המטענים. קווי השירות הותאמו לאופי התיירותי של שירות הנוסעים ולצרכי המפעלים ונמלי הארץ.

קו הרכבת לאילת הינו קו המסילה הראשון בישראל המתוכנן למהירות של 250 קמ"ש - High Speed Train . שירות נוסעים מהיר במשולב עם רכבות משא כבדות מציב אתגר תפעולי ותחזוקתי אשר מקבל ביטוי בתוכנית התפעולית.

על בסיס התוכנית התפעולית לקו אילת – באר שבע קיימת חשיבות לבצע בחינה תפעולית בראייה ארצית. בחינה זו תבדוק השלכות של רכבות אילת על רשת המסילות מבאר שבע צפונה, קיבולת בנמלי אשדוד וחיפה ועוד.

בברכה,

צביקה זילברשמיט

תמצית מנהלים

רקע כללי

קו המסילה לאילת עתיד לספק שירות להובלת מטענים והסעת נוסעים, עם ממשק בדרום לנמל אילת והתחברות בצפון לרשת המסילות הקיימת ונמלי ישראל.

קו הרכבת באר שבע – אילת מתוכנן כקו מסילה כפול ומחושמל כולו. קו באר שבע – אילת כולל מסילת נוסעים באורך של 222 ק"מ המיועד לרכבות נוסעים במהירות מקסימאלית של 250 קמ"ש ולרכבות מטענים. 69 ק"מ מתוואי זה מתוכנן כקטע מסילה של 4 מסילות: 2 מסילות לרכבות נוסעים מהירות ו-2 מסילות לרכבות מטענים. קו המסילה לטובת רכבות המטענים הינו באורך של 255 ק"מ.





מטרת המסמך

מסמך זה מציג תוכנית תפעולית לשנים 2020, 2030, 2040 לקו הרכבת לאילת במטרה להגדיר דרישות תפעוליות ושטחים נדרשים כחלק מהתכנון המוקדם והגשה לתב"ע. העיקרון המנחה הראשי בתוכנית התפעולית הוא מתן שירות מיטבי ללקוחות הרכבת: הנוסעים ולקוחות המטענים. השירות הרכבתי הוא מטרת העל של קו המסילה אילת – באר שבע והתפעול הרכבתי צריך לתאם מטרה זו, תחת אילוצי תחזוקה, שיפועי מסילה ועוד.

תכולת מסמך זה הינה תוכנית תפעולית לקו אילת – באר שבע כנגזרת מתחזיות עתידיות להסעת נוסעים והובלת מטענים בקו אילת. **על מנת לספק תכנון תפעולי מקיף בראייה ארצית קיימת חשיבות לבצע בחינה מערכתית** בהיבטי תפעול, תחזוקה ואחרים: קיבולת המסילות לת"א וחיפה, תפעול עתידי של שרות המטענים הקיים ציף/אורון/צפע, תפעול רכבות אילת במסילה מזרחית והשפעה של מהירות הנסיעה, קיבולת מסילות בנמל אשדוד ובנמל חיפה ועוד. בחינה מערכתית זו אינה בתכולת העבודה המוצגת במסמך זה.

מורכבות ייחודית בקו אילת

קו הרכבת אילת – באר שבע מאופיין בצירוף נדיר של מספר מרכיבים הגורמים לתפעול מורכב ומסובך ביותר. צירוף מרכיבים זה גורר השלכות תפעוליות אשר נבחנות כאן:

-  הפעלת רכבות נוסעים במהירות 250 קמ"ש ביחד עם רכבות משא איטיות וכבדות
-  עונתיות קיצונית בביקוש הנסיעות המתבטאת בשינויים של עד פי 3 מיום אחד למשנהו
-  כמות מטענים גבוהה בקו מסילה אחד (כ- 10 מיליון טון בשנת 2040)
-  סגירת מסילה אחת מידי לילה לצרכי תחזוקה.

תוואי המסילה בין אילת לחצבה הינו לכאורה מישורי (נמצא שמרבית התוואי הוא בשיפוע של 0.9%), בעוד שמאזור חצבה צפונה תוואי המסילה ברובו הררי. נושא זה של שיפועי המסילה והשפעתו על צורות תפעול שונות של רכבות המטענים נבחן במסמך זה.

אופק התכנון

התוכנית התפעולית מבוצעת לאופק התכנון הבא :

- שנת 2040 – תחזיות הנוסעים והמטענים העתידיות ביותר קיימות לשנת 2040, לכן שנת יעד זו תשמש בסיס לאפיון מקסימאלי של תשתיות ושטחים נדרשים לעתיד. הבסיס הוא תחזיות ⁽¹⁾ שהוציא משרד התחבורה ביולי 2012.
- שנת 2030 – שנה זו מייצגת שלב ביניים להפעלת הרכבות בקו אילת. שנת 2030 מהווה שלב לחישוב כמות הנייד הנדרש לשם מענה תפעולי לגידול בכמות הנוסעים.
- שנת 2020 - שנה זו מייצגת את מועד התחלת הפעלת הרכבות בקו אילת. לפיכך, שנת יעד 2020 מהווה בסיס לחישוב כמות הנייד הנדרש לשם פתיחת קו הרכבת באילת.

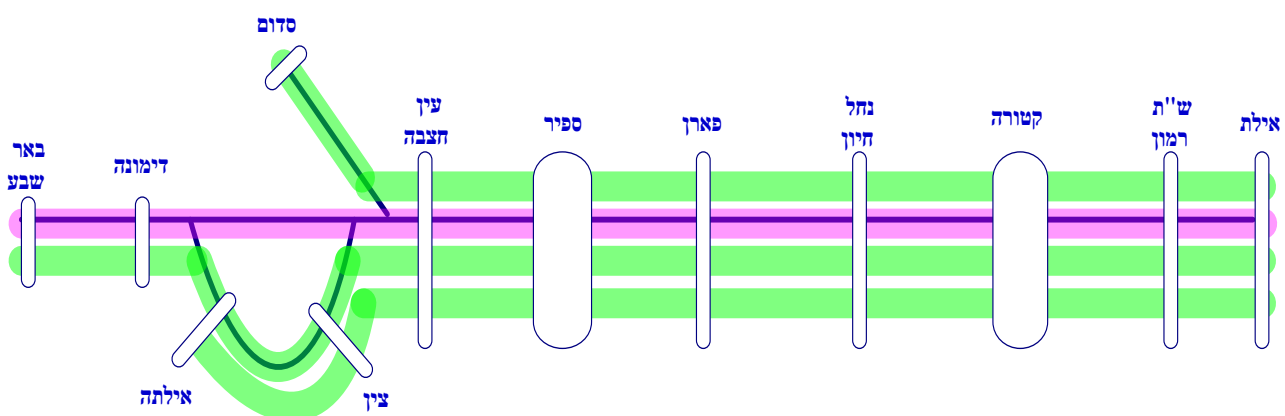
שירותי רכבות הנוסעים ורכבות המשא

הביקוש לנסיעות בקו אילת מאופיין בשינויים גבוהים המתרחשים בין יום אחד למשנהו, כך שלא ניתן להגדיר לוח זמני רכבות המשתנה מספר פעמים במשך השבוע. הפתרון המוצג בתוכנית התפעולית הוא לוח זמנים אחיד לרכבות הנוסעים ולרכבות המשא במרבית ימות השנה, להוציא את עונת שיא השיאים הנמשכת 25 ימים בשנה. השינויים בביקוש הנסיעות לאורך השנה יקבלו מענה תוך שינויים בכמות הקרונות בכל רכבת, אך לא בשינויים בלוח הזמנים. באופן זה השירות לנוסע הינו ידידותי וקבוע לאורך השנה.

ב- 25 ימי עונת שיא השיאים ניתן מענה ע"י תגבור ברכבות נוסעים נוספות, על בסיס לוח זמני הרכבות הקבוע. בתקופה זו מספר רכבות משא יבוטלו כדי לאפשר את תוספת רכבות הנוסעים.

רכבות המטענים חולקו למספר קווי שירות כאשר מרבית תנועת המטענים היא בין אילת לבין סדום ומפעלי המחצבים בדרום.

הסכימה הבאה ממחישה את קווי השירות של רכבות הנוסעים ורכבות המטענים :



ריכוז מספר הרכבות

השנה העברית חולקה ל-3 תקופות בהתאם להתנהגות הביקוש לנסיעות:

- עונה רגילה – תקופת חורף, ימי אמצע השבוע באביב ובקיץ
- עונת שיא – ימי ראשון וחמישי בתקופת האביב
- עונת שיא השיאים – חול המועד בחגי ישראל, ימי ראשון וחמישי בקיץ

הוגדר לוח זמני רכבות אחיד לעונה רגילה ביחד עם עונת השיא, המהוות יחדיו 93% מימות השנה. השינוי בכמות הנוסעים בתקופת השיא נענה ע"י הארכת הרכבות בקרונות נוספים, ללא שינוי בלוח הזמנים השלדי.

טבלה א' – ריכוז מספר רכבות נוסעים ביום לכיוון לפי עונות ביקוש בשנים 2020, 2030, 2040


מס' רכבות ביום לכיוון בשנת 2040	מס' רכבות ביום לכיוון בשנת 2030	מס' רכבות ביום לכיוון בשנת 2020	יעד	
4	3	2	חיפה	עונות רגילות + שיא
9	7	5	ת"א	
3	3	2	נתב"ג	
2	2	1	ב"ש	
18	15	10	סה"כ	
6	5	4	חיפה	שיא השיאים
14	12	7	ת"א	
5	5	3	נתב"ג	
2	2	2	ב"ש	
27	24	16	סה"כ	


טבלה ב' - ריכוז מספר רכבות משא ביום לכיוון לפי עונות ביקוש בשנים 2020, 2030, 2040


מס' רכבות ביום לכיוון בשנת 2040	מס' רכבות ביום לכיוון בשנת 2030	מס' רכבות ביום לכיוון בשנת 2020	יעד	
6	4	3	צין/אורון/צפע (מחצבים)	עונות רגילות + שיא
9	5	4	סדום (מחצבים)	
5	3	2	מרכז (מכולות)	
5	3	2	מרכז (מכוניות)	
25	15	11	סה"כ	
5	3	3	צין/אורון/צפע (מחצבים)	שיא השיאים
7	4	4	סדום (מחצבים)	
5	3	2	מרכז (מכולות)	
4	2	2	מרכז (מכוניות)	
21	12	11	סה"כ	

אפיון תפעולי ומסילתי

קו אילת מאופיין בצירוף ייחודי של גורמים המביאים למורכבות גבוהה מאוד ואתגר בתפעול רכבות הנוסעים והמטענים. האפיון המסילתי הותאם למורכבות וסיבוכיות זו, כך שתתאפשר הפעלה יעילה ואמינה של רכבות נוסעים במהירות 250 קמ"ש ביחד עם רכבות מטענים כבדות. לשם כך הוגדרו מספר מרכיבים באפיון המסילתי:

 **רכבות משא במהירות 100 – 120 קמ"ש** – תצורת רכבות המשא (כמות הקטרים והקרונות בכל סוג רכבת) הותאמה לנסיעת רכבת משא במהירות 100 – 120 קמ"ש. אפיון זה נועד להקטין את פער המהירות בין רכבת המשא האיטית לבין רכבת הנוסעים המהירה.

 **תחנה תפעולית לעקיפת רכבת משא – Dynamic Siding** – תחנה ובה 4 מסילות באורך 10 ק"מ. פתרון מסילתי זה מאפשר עקיפת רכבת משא ע"י רכבת נוסעים, אך בזמן העקיפה רכבת המשא ממשיכה בנסיעה ואינה עוצרת. האפיון התפעולי כולל שתי תחנות עקיפה המשולבות עם תחנות הנוסעים קטורה וספיר.

 **מחלף מסילתי** – כל הסתעפות של מסילת מטענים ממסילת הנוסעים המהירה מתבצעת באמצעות מחלף מסילתי. בכך ניתן לשמור על קיבולת קו אילת ללא הקטנת הקיבולת במקומות ההסתעפות.

חישמול

קו הרכבת אילת – באר שבע מתוכנן כקו חשמלי לכל אורכו. בשלבי ביניים של תפעול הרכבות ייתכן מצב שבו קיים מחסור בקטרים חשמליים לטובת רכבות המשא ומנגד קיים עודף של קטרי דיזל. הפעלת קטרי דיזל בשלבי ביניים הינה מצב קיצון, אשר התכנון העתידי לא צריך להיות מותאם אליו ובהתאם גם **התוכנית התפעול המוצגת מתייחסת לחישמול מלא**.

כל מצב ביניים כזה של הפעלה בקטרי דיזל צריך להיבחן לגופו ובהתאם לקיים את תפעול רכבות המשא שחלקו חשמלי וחלקו מופעל ע"י קטרי דיזל. ההנחה היא שגם בשלבי ביניים קו אילת – דימונה יופעל כקו חשמלי מלא. במידת הצורך, רכבות המשא מדימונה צפונה תופעלנה עם קטרי דיזל.

תוכנית החישמול הארצית תת"ל 18 מאושרת ומתוקצבת ע"י הממשלה. קו המסילה באר שבע – אילת אינו כלול בתת"ל 18. עדכון של תוכנית החישמול הארצית צריך לכלול התאמת מערכת החישמול על חלקיה השונים לאופי תפעול הרכבות, תדירות הרכבות, כמות הקטרים ועומס רכבות המשא וכו'.

מערכות בקרה ואיתות בקו אילת

הפעלת רכבות במהירות הגבוהה מ-160 קמ"ש אינה מאפשרת שימוש במערכת בקרת מהירות מסוג אינדוזי, הנמצאת בשימוש רכבת ישראל. לפיכך, מתחייב לצייד את כל הרכבות, נוסעים ומשא, במערכת לבקרת מהירות מסוג ETCS. מכיוון שקו הרכבת אילת – באר שבע הינו קו חדש ללא כל מערכת בקרה ואיתות, סביר שתותקן בקו זה מערכת ETCS מסוג level 2.

תפעול מערכת ETCS level 2 מחייב שימוש במערכת תקשורת מסוג GSM-R.