



מרכז שאשא למחקרים אסטרטגיים  
האוניברסיטה העברית ירושלים

Shasha Center for Strategic Studies  
The Hebrew University of Jerusalem



## רכבת לאילת: בחינת ההגיוניות להקמת המיזם

ערן פייטלסון  
משה גבעוני  
אפרים הלוי  
אילן סלומון  
דוד רוזן  
עפרי גבאי  
אסף זבולוני

עוזר מחקר: מתן סינגר

מוגש למרכז שאשא למחקרים אסטרטגיים, האוניברסיטה העברית ירושלים  
ולחברה להגנת הטבע

אוקטובר 2013

## תוכן העניינים

3	תקציר מנהלים	
7	צוות המחברים	
	<b>פרק 1:</b>	<b>מבוא: הפרויקט המוצע, הרקע לו, הגיונותיו ומטרת העבודה (ערן פייטלסון)</b>
10	1.1	רקע ומבוא
11	1.2	ההגיונות לרכבת
12	1.3	הבדיקות הקודמות: היסטוריה מקוצרת
13	1.4	הפרויקט המוצע
14	1.5	מטרת ומבנה העבודה
	<b>פרק 2:</b>	<b>כדאיות הובלת המטענים ברכבת (דוד רוזן)</b>
17	2.1	מבוא
19	2.2	תיאור המהות והמבנה הלוגיסטי של הגשר
23	2.3	מבנה ארגוני של חברת הגשר היבשתי
24	2.4	מיצוב ומיקום הגשר במערכת ספנות המכולות בין המזרח למערב
28	2.5	מגמות הסחר בין מזרח ומערב כבסיס לתכנון ארוך טווח
30	2.6	חברות הספנות - לקוחות הגשר
32	2.7	אניות הגשר
34	2.8	מכולות ומטען בגשר
36	2.9	סחר המזרח הרחוק-ישראל
38	2.10	מטען הצובר
39	2.11	הגשר כחלופה לתעלת סואץ בתרחיש של סגירתה
	<b>פרק 3:</b>	<b>כדאיות רכבת נוסעים לאילת מבחינת מדיניות תחבורה (משה גבעוני)</b>
42	3.1	מבוא
42	3.2	הרנסאנס של הרכבת ופיתוח הרכבות המהירות
48	3.3	המאפיינים העיקריים של ביקוש הנסיעות לאילת וממנה
53	3.4	המאפיינים העיקריים של קו רכבת הנוסעים לאילת
56	3.5	תאימות פרויקט רכבת הנוסעים למדיניות התחבורה בישראל
	<b>פרק 4:</b>	<b>האם יש לרכבת תועלות חיצוניות? פיתוח אזורי ובטיחות (ערן פייטלסון ואילן סלומון)</b>
59	4.1	מבוא
59	4.2	תרומת הרכבת לפיתוח הנגב
59	4.2.1	רמת המקור: המשקית
61	4.2.2	רמת המזן: הרמה האזורית
64	4.2.3	רמת המיקרו: העירונית
65	4.2.4	תרומת הרכבת לנגב: מסקנות
66	4.3	השפעות התחלקותיות של הרכבת
67	4.4	השפעות הרכבת על בטיחות הנסיעה בכבישים
68	4.4.1	האם כביש הערבה מסוכן יותר מכבישים אחרים?
73	4.4.2	הרכבת כתחליף לנסיעות באמצעים אחרים
73	4.4.2.1	הרכבת כתחליף להסעת נוסעים
75	4.4.2.2	הרכבת כתחליף לתנועת משאיות
77	4.4.3	ביקוש סמוי לנסיעות
78	4.5	סיכום ומסקנות
	<b>פרק 5:</b>	<b>הרכבת לאילת במבט מולטי-מודלי (אילן סלומון וערן פייטלסון)</b>
80	5.1	מדוע יש לנתח את הרכבת במבט מולטי-מודלי?
81	5.2	הקשר בין פרויקט המסילה לאילת לבין פרויקטים אחרים
81	5.2.1	הרכבת ושדה התעופה

82	5.2.2	הרכבת ונמלי הים	
83	5.2.3	הרכבת וכביש הערבה	
83	5.3	היחס בין מטרות הפרויקט	
84	5.4	היחסים בין רכיבי הפרויקט	
84	5.4.1	רכבות נוסעים ומשא: סינרגיה או קונפליקט?	
85	5.4.2	בין הגשר היבשתי לבין רכבת הנוסעים	
86	5.4.3	בין הגשר היבשתי להובלת מטענים לישראל וממנה	
86	5.4.4	בין רכבות מהירות לרכבות מאסף	
		<b>מעורבות סין בקו הרכבת לאילת: האם היא רצויה למדינת ישראל? (אפרים הלוי)</b>	<b>פרק 6:</b>
87	6.1	מבוא	
87	6.2	נתוני יסוד	
89	6.3	עיקרי מדיניותה של סין כלפי מערב אסיה, שבו המזרח התיכון הוא הנדבך המערבי הקיצוני	
89	6.4	איראן - מקרה מיוחד: קשר אסטרטגי רב אנפין	
90	6.5	ההיבט הביטחוני של הקשר האסטרטגי של סין עם איראן	
91	6.6	מדיניותה הכלכלית-אסטרטגית של סין כלפי מערב אסיה: נמלים, כבישים, רכבות וצינורות נפט	
93	6.7	ארצות הברית ומדיניות ה- Pivot to Asia	
95	6.8	יחסי סין-ישראל	
97	6.9	קווים לאסטרטגיה ישראלית כלפי סין וזיקתם לסוגית הרכבת לאילת	
99	6.10	ההיבט המצרי בשיקוליה הגיאוגרפיים של ישראל ומשמעותו לסוגית הרכבת לאילת	
100	6.11	סיכום	
		<b>ההיבט הסביבתי של רכבת באר שבע אילת (עפרי גבאי ואסף זבולוני)</b>	<b>פרק 7:</b>
102	7.1	כללי	
103	7.2	תוואי המסילה מבאר שבע לאילת	
103	7.2.1	שינוי פני הנוף	
104	7.2.2	שינוי משטר הזרימה	
105	7.2.3	הרס בתי גידול	
106	7.2.4	הפרעות של המסילה - פגיעה בבעלי חיים, פגיעה בטיב בתי הגידול, קיטוע אוכלוסיות	
108	7.3	נמל תעלה בראש נמל אילת - השפעות סביבתיות אפשריות	
108	7.3.1	מהלך בניית הנמל והצפתו	
109	7.3.2	פגיעה בקרקעית החוף הצפוני	
109	7.3.3	סחרור מים	
109	7.3.4	הפעילות השוטפת	
110	7.3.5	חדירת מי-ים לקרקע	
110	7.3.6	פגיעה בשטחים פתוחים וקיטועם	
110	7.3.7	פגיעה בנתיבי שטפונות	
110	7.4	סיכום	
111		<b>הרכבת לאילת – סיכום</b>	<b>פרק 8:</b>
114			<b>נספחים</b>

## תקציר מנהלים

1. ממשלת ישראל החליטה ב-15.2.2012 להקים רכבת מטענים ורכבת נוסעים מהירה לאילת. עלות הפרויקט מוערכת במעל ל-23 מיליארד ₪, שאינם כוללים את הציוד הנייד ואת החיבור לנמל אילת. לכן יש המעריכים את עלות הפרויקט בכ-40 מיליארד ₪. לפרויקט צוינו מספר מטרות, אך בחינה שלהן מעלה שחלקן אינן רלבנטיות לפרויקט. מתוך המטרות הרלבנטיות ודברים שהושמעו בישיבת הממשלה ניתן לזהות מספר הגיונות המובילים אותו: א. חיבור נמל אילת לנמלי הים התיכון, שיהווה הן גשר יבשתי אשר יוכל לשמש הן מטענים מהמזרח הרחוק לאירופה, כתחרות לתעלת סואץ, והן למטענים לישראל וממנה; ב. שירות נוסעים משודרג לאילת כאשר זמן הנסיעה לא יעלה על שעתיים מת"א ויאפשר גם נסיעות סדירות בין באר שבע לאילת; ג. פיתוח אזורי בנגב; ד. שיפור הבטיחות וצמצום תאונות הדרכים; ה. חיזוק מעמדה הבין-לאומי של ישראל באמצעות התקשרות עם ממשלה זרה. לשם כך התקיימו מגעים עם ממשלת סין. הגיונות אלו נבחנו בעבודה זו אחד לאחד, לצד בחינת ההיבטים הסביבתיים של הפרוייקט.
2. למרות ההשפעות החמורות שעשויות להיות לפרויקט הרכבת לאילת על הסביבה, במידה ויוקם (פרק 7), הנושא הסביבתי אינו המפתח בדיון. בחינה מדוקדקת של השפעות סביבתיות, וניסיון לצמצם אותן, נחוצים כאשר ברור שלפרויקט ישנן תועלות כלכליות או חברתיות אשר עשויות להצדיק את הפגיעה בסביבה. בהעדרן של תועלות כאלו אין מקום להקים את הקו כלל.
3. סימולציה של הגשר היבשתי מעלה שאין לו נפקות: הוא יספק שירות יקר, גרוע ולא אמין בהשוואה להובלה בתעלת סואץ. הפעלת גשר מעין זה תחייב 12 שלבי מעבר בין נמל אילת לנמל אשדוד, ואותו דבר בחזרה. חישובים בעבודה זאת מראים עלות של כמעט \$800 להעברת מכולה בכיוון אחד בגשר היבשתי בהשוואה לעלות של \$30 בתעלת סואץ. בנוסף השימוש בגשר היבשתי יאריך את משך זמן מעבר המכולות ב 21 יום לעומת השימוש בתעלת סואץ (56 יום דרך הגשר היבשתי לעומת 35 יום דרך תעלת סואץ). אי לכך, ומסיבות נוספות כמו נושא הביטחון ואמינות השירות, אף חברת ספנות לא צפויה לעשות שימוש בגשר יבשתי זה (פרק 2).
4. היקף ופיזור מקורות ויעדי הסחר בין ישראל והמזרח הרחוק אינם מאפשרים קיום של ספנות קו ייעודית מהמזרח הרחוק לאילת. בהעדר קו כזה הובלת המטענים היעילה והזולה ביותר היא כחלק ממערך הספנות הבין לאומית ושימוש בנמלים מרכזיים (HUBS) בים התיכון, ומשם בקווי הזנה לנמלי ישראל בים התיכון. גודל ספינות המכולה בספנות הבין לאומית הולך ועולה, ומתבסס על פיזור המטענים מנמלים מרכזיים. כל ניסיון להפנות סחורות לאילת שלא במסגרת זו יגרום להעלאת מחירי המוצרים בישראל, ובכך יתרום להעלאת יוקר המחיה בישראל (פרק 2).
5. ניתן לעשות הערכה גסה של הביקוש לתחבורת נוסעים בין ערים ע"י התחשבות בגודל אוכלוסייתן והמרחק ביניהם (עקרונות "מודל הגרביטציה"). בעוד מטרופולין ת"א הוא גדול ומונה מספר מיליונים ובאר שבע גם היא עיר גדולה בקנה מידה ישראל, אילת הינה עיר קטנה ומרוחקת. השוואה למספר הנוסעים בפועל בקווי רכבות מהירות בין ערים שונות, למשל בספרד, מעלה שאלות לגבי תקפות התחזית של 5.2 מיליון נוסעים לשנת 2030 ברכבת לאילת וממנה. לשם השוואה, בשנת 2012 הסיעה חברת הרכבות המהירות ירוסטאר כ-10 מיליון נוסעים בשנה בקווים לונדון-פריז ולונדון-בריסל ערים אירופאיות מרכזיות (פרק 3).

6. רוב הנוסעים לאילת הם ישראלים הבאים לנפוש בה. ערך הזמן של נוסעים אלה לא גבוה והמהירות פחות חשובה עבורם, בשונה מנוסעי "עסקים" - השוק העיקרי של הרכבות המהירות בעולם. מאידך, נוסעים למטרות נפש רגישים יותר למחיר. נסיעה ברכבת היא בדרך כלל יקרה יותר מנסיעה באוטובוס ויקרה משימוש ברכב הפרטי, בעיקר לקבוצה של מספר נוסעים, כמו למשל למשפחה. הרכב הפרטי גם מאפשר, בייחוד למשפחות, גמישות בכל הקשור להתניידות ביעד (למשל ניידות בתוך אילת בזמן החופשה), נוחות רבה יותר בכל הקשור לנשיאת מזוודות. לאור זאת סביר שלישראלים רבים נסיעה ברכבת לאילת לצורך תיירות לא תהיה אטרקטיבית, דבר שיתבטא בהסטה נמוכה של נוסעים מהכביש לרכבת (פרק 3).
7. רכבת מהירה לא אמורה לעצור לעיתים קרובות. חמש תחנות הנוסעים המתוכננות בין באר שבע ואילת אינן מוצדקות לאור האופי של הרכבת המתוכננת והביקוש הקטן שיהיה בתחנות אלו. בין דימונה, אחת התחנות המתוכננות לרכבת המהירה, לבאר שבע קיים כבר היום קו רכבת (איטית) אך הביקוש לו נמוך ביותר. הביקוש לתנועה סדירה מבאר שבע דרומה אינו מצדיק הפעלת רכבות מאסף, אשר יגרמו להורדת רמת השירות ברכבות האחרות ולפגיעה גם בשירות המטענים. מסיבות אלו מתוכננות רק 2 רכבות מאסף לפעול בכל כיוון. הדבר יצמצם, אבל לא יבטל, את הפגיעה בשרותי רכבת הנוסעים המהירה והמטען, אך באותה עת לא יספק רמת שירות רכבתי בעל משמעות. הפגיעה של הרכבת בשרותי האוטובוסים עלולה להביא לכך שלמרות ההשקעות בתחנות הביניים הנגישות לישובים שבין באר שבע לאילת תיפגע והאוכלוסייה באזורים אלו תהיה תלויה עוד יותר ברכב הפרטי (פרק 3 ו-5).
8. הרכבת לא תביא תועלת לנגב בכללותו, אלא לאזור אילת בלבד. התועלת הכלכלית לעיר אילת יכולה לנבוע מהתנפה שתיתן הרכבת לתיירות ומהפעילות הכלכלית הקשורה לרכבת המטענים. בשני המקרים נראה כי לא קיימים התנאים היכולים להביא להתממשות תועלות אלו. באזור אילת התועלת התיירותית מבניית המסילה צפויה להיות מצומצמת, אלא אם תהיה השקעה רבה ורחבה בהרחבת היצע המלונות, ואטרקטיביות העיר לתיירות תשודרג משמעותית. מבחינת תעסוקה ומגורים רק הפעלת גשר יבשתי בין לאומי על ידי ישראלים עשוי להביא למשיכת אוכלוסייה יציבה ומבוססת לאילת, החסרה אוכלוסייה כזו כעת. אך ההסתברות להתממשות תועלת זו אפסית לאור אי כדאיות הפעלת הגשר היבשתי (פרק 2 ו-4).
9. התחרות בין הרכבת לתעופה הפנים ארצית עלולה להחריף את הגירעון הצפוי מהפעלת שדה התעופה החדש בתמנע. כך עלול להיווצר מצב בו יוקמו שני מיזמים גרעוניים עתירי הון בעלות כוללת של עשרות מיליארדי ₪, ששניהם יחייבו סבסוד ממשלתי יקר לשם תפעולם (פרק 5).
10. לאור הצפיפות בשימושי הקרקע באזור אילת והמבנה הפיסי של האזור ישנו ניגוד בין פיתוח אילת כעיר תיירות לפיתוחה כמוקד תחבורתי בין לאומי. התמודדות עם ניגוד זה מחייבת תכנון מדוקדק והשקעות, אשר לא נכללו בפרויקט המוצע.
11. לאור שדרוג כביש הערבה, וההפרדה בין המסלולים בו, מספר התאונות החמורות והקטלניות בו צפוי לפחות. לכן, התרומה של הרכבת לשיפור הבטיחות צפויה להיות מינורית (פרק 4.3).
12. בעולם נוטים להפריד בין רכבות נוסעים, ובייחוד רכבות נוסעים מהירות, לבין רכבות משא. בקו לאילת מוצע להפעיל רכבות נוסעים ומשא על אותו קו. דבר זה ייקר משמעותית את הקמת המסילה ויפגע ביכולת לנצל את הקו הן לתחבורת נוסעים, ובייחוד רכבות מהירות, והן להעברת סחורות בגשר היבשתי. הפעלה כזו בעייתית בשל הפערים במהירות הרכבות. יתירה מזאת, לא מתוכננות

קעת רכבות לשירות הגשר היבשתי, בסתירה להצהרות על הקמת גשר מעין זה. במידה שיופעל גשר יבשתי בין לאומי הוא יחייב היקפי הובלה שיסתמו את המסילה (פרק 5).

13. בשל העלות הגבוהה הצפויה לשימוש בשרותי הרכבת המהירה, גם אם זאת תסובסד, סביר ורכבת הנוסעים תשמש בעיקר את העשירונים הגבוהים בחברה הישראלית ובכך הרכבת עשויה לפגוע, ולא לתרום לשיוויוניות בחברה הישראלית (פרק 4).

14. הפעלת הגשר היבשתי מחייבת גישה ישירה בין הנמל למסילה. בין שמדובר בהקמת נמל תעלה ובין שמדובר בהחדרת המסילה במינהור לנמל הנוכחי, לחיבור כזה יש השלכות רחבות ועלות גבוהה. עם זאת, השלכות אלו לא נדונו עד כה, ולא נכללו בעלות הפרויקט. לא ניתן להפעיל גשר יבשתי עם שטעון כפול באילת באמצעות משאיות. במידה שאכן יופעל שטעון כפול עבור מטענים לישראל וממנה עלולה להיות לו השפעה שלילית על אילת כעיר תיירות. בנוסף, לא נלקחו בחשבון העלויות שידרשו כדי להתאים את נמלי הים התיכון עבור גשר יבשתי, וכן שדרוג מסילת תל אביב – באר שבע, שעמוסה כבר היום בשעות השיא.

15. לבניית מסילת רכבת בין אילת לים התיכון משמעות גיאואסטרטגית החורגת מעניינה המידי של ישראל בפרוייקט. יצירת נכס אסטרטגי ישראלי בדרום הארץ, כהגדרת ראש הממשלה, היא המעוררת עניין אצל שכנותיה של ישראל ואצל מעצמות עולמיות. בהיבט אחרון זה ראוייה היחלצותה של סין לבנות את הרכבת לתשומת לב מיוחדת. סין שקועה במאה הנוכחית בהגשמת תכנית אזורית רבת ממדים שתקשר אותה בעורקי תחבורה יבשתיים (רכבות וכבישים) וימיים לכל אורכם של הנתבים שבין סין לבין הים התיכון והחוף המזרחי של יבשת אפריקה. בהקשר זה לסין מערכת יחסים אסטרטגית עם איראן, שבה ממלאת טהראן תפקיד מרכזי ורב משקל בתחומים כלכליים, ביטחוניים (כולל סיוע בנושאי גרעין) ועוד. אילולא סיועה של סין לאיראן בנושאי גרעין, לא הייתה זו קרובה היום להשגת אופציה גרעינית צבאית. ניסיון העבר הוכיח כי שיתופי פעולה בין ישראל וסין לא משפיעים על התנהלותה בנושאים רגישים וגורליים אלה לישראל. אסיה, ומערב אסיה בכלל זה, משמשת זירה למאבק בין מעצמתי מרכזי בין סין לארצות הברית. כניסתה של ישראל לאזור השפעה סיני לא תשרת את שאיפתה המרכזית של ישראל לתת ליחסיה עם ארצות הברית עדיפות על פני כל שיקול זר אחר.

16. בניית הרכבת כחלופה אפשרית לתעלת סואץ תיתפש כאיום על כלכלתה של מצריים בכלל, ועל הצבא המצרי בפרט, שלו זיקה ביטחונית וכלכלית מיוחדת לתעלה. מהלך כזה יתרחש בתקופה בה חוזה השלום עם מצריים עומד במבחנים קשים, במיוחד בגין השינויים המתרחשים במצריים מאז אירועי "אביב העמים". הפרוייקט הזה יטיל נטל מיוחד על היחסים הרגישים ביותר של ישראל עם שכנתה הדרומית, עד כדי סיכון ההסדרים החיוניים הקיימים בין שתי המדינות מכוח חוזה השלום. בשל כך, אנו ממליצים כי הצוות לביטחון לאומי שליד ראש הממשלה ייכנס בדחיפות לעובי הקורה, בטרם ייגרמו נזקים בעלי משמעות אסטרטגית לישראל.

17. הרכבת לאילת הינה השקעה בתחבורה ציבורית אך השקעה זאת אינה עולה בקנה אחד עם מסקנות ועדת טרכטנברג בכל הקשור לתחבורה וגם לא עם התוכנית האסטרטגית של משרד התחבורה ל"פיתוח התחבורה הציבורית" שפורסמה ב 2012. על פי האסטרטגיה של משרד התחבורה ההשקעה בתחבורה ציבורית צריכה להיות בשני מישורים עיקריים, האחד השקעה בתחבורה ציבורית שבין המטרופולינים הגדולים והשני הגדלת הנגישות (ע"י קביעת רמת שירות מינימלית) ליישובי הפריפריה. על פי תחזיות הביקוש קו הרכבת לאילת יהיה קו בינוני בחשיבותו מבחינת הביקוש לנסיעות בקווים של רכבת ישראל, אך יהיה הקו היקר ביותר, בהרבה, מבחינת אורכו,

ההשקעה הדרושה להקמתו, והמשאבים שיצריך מבחינת עלויות תפעול ותחזוקה ומבחינת הקצאת משאבים (רכבות ועובדים) וניהול הרשת. כל זאת כאשר רשת הרכבות במרכז הארץ סובלת מחוסר בקיבולת, ולכן מגודש, הגורם לרמת שירות נמוכה בכל הקשור לקיבולת בשעות העומס, אמינות ונוחות השירות.

18. פרויקט הרכבת ישנה בצורה בלתי הפיכה את הנופים, הקרקע, החי והצומח. השפעתה של הרכבת חורגת בהרבה מהמרחב הגיאוגרפי שהיא תופסת, מכיוון שהיא כרוכה בשינויים בתשתית הפיסית המשפיעים על משטר המים ועל פיזור הצומח במרחב כולו, וכן יוצרת הפרעה משמעותית עבור בעלי חיים שמשנה את דגמי פיזור האוכלוסיות. שינויים אלה לא משפיעים רק על החי והצומח, אלא גם על התועלות שבני האדם מפיקים מהמערכות הטבעיות- צרכי פנאי ונופש, תיירות, והנאה ממרחבי הטבע.

19. בנוסף להשפעות המסילה והמתקנים הקשורים בה, ההשפעות הסביבתיות של הקמת נמל התעלה, שיחדור כשישה ק"מ מהחוף הצפוני באילת אל תוך הערבה, הן חמורות ומסכנות את שונית האלמוגים הצפונית בעולם והמערכות האקולוגיות הייחודיות שנמצאות בראש מפרץ אילת ובדרום הערבה. החששות המרכזיים נובעים מההשלכות של עבודות החפירה במהלך בניית הנמל והצפתו, פגיעה בקרקעית החוף הצפוני, הפעילות הנמלית השוטפת, חדירת מי ים ליבשה ועוד.

20. על אף שלרכבות יש פוטנציאל להסיט תנועה מכלי רכב למסילות, דבר שיש לו תועלת סביבתית, במקרה של הקו לאילת הנזקים האקולוגיים עולים בהרבה על כל תועלת סביבתית שעשויה לצמוח ממנו. כלומר, בשורה התחתונה מדובר בפרויקט בעל מחיר סביבתי גבוה ביותר.

21. לאור ממצאי עבודה זו קשה למצוא אפילו הגיון אחד המצדיק את הקמת פרויקט הרכבת לאילת. בהעדר תועלות חברתיות וכלכליות ברורות מהפרויקט ישנה סכנה שפרויקט זה יהיה "פיל לבן", שיסית משאבים רבים מתחומים אחרים בהם הם דרושים. מכאן שיש סכנה שלפרויקט זה יהיו השלכות מקרו-כלכליות מרחיקות לכת, וכפועל יוצא השלכות חברתיות אותן תצטרך החברה הישראלית לשאת במשך דורות, וכל זאת עוד בטרם דנים בפגיעה הסביבתית לדורות וההשלכות שלה.

22. **לאור המסקנות הברורות והחד משמעויות העולות מהניתוחים המוצגים בעבודה זאת אנו קוראים להפסיק לאלתר את תכנון קו הרכבת לאילת וקידומו!**

## צוות המחקרים

### פרופסור ערן פייטלסון

ערן פייטלסון הוא פרופסור מן המניין במחלקה לגאוגרפיה באוניברסיטה העברית בירושלים, ולשעבר ראש המחלקה לגאוגרפיה וראש בית הספר ע"ש פדרמן למדיניות ציבורית וממשל באוניברסיטה העברית. לאחרונה מונה לעמוד בראש ביה"ס המתקדם ללימודי סביבה באוניברסיטה העברית. הוא מתמחה בתחומי המדיניות הסביבתית, תכנון, תחבורה ומדיניות מים, ופרסם למעלה משבעים מאמרים בנושאים אלו. בשנת הלימודים 2009/10 הוא היה פרופסור אורח ביחידה למחקר תחבורתי באוניברסיטת אוקספורד. בנוסף לעבודתו האקדמית היה חבר במספר צוותי תכנון לאומיים ואזוריים. בין היתר היה חבר בצוותי התכנון בתכנית המתאר הארצית לבינוי וקליטת עליה (ת/מ/א 31), תכנית אב לישראל (ישראל 2020), תכנית מתאר מחוז מרכז, תכנית האב לתל אביב, תכנית אב למטרופולין ת"א ותכנית מתאר למחוז ת"א. כמו כן שימש כמרכז אקדמי של הצוות שהכין את הפרוגרמה הראשונה לפיתוח בר קיימא בישראל, ובראש הצוות שאפיין את האינדיקטורים לפיתוח בר קיימא בישראל. היה יו"ר של האגודה הישראלית למחקר תחבורה, ויו"ר הוועדה לעניינים מוניציפליים וגיאוגרפיים בלמ"ס. במשך עשר שנים הוא שימש גם כיו"ר מועצת גנים לאומיים ושמורות טבע. בתחילת דרכו עבד כלכלן באגף תכנון וכלכלה במשרד התחבורה וכלכלן בכיר בחברת Apogee Research בארה"ב. ערן פייטלסון למד לתואר ראשון ושני בגיאוגרפיה ובכלכלה באוניברסיטה העברית, ולתואר שלישי באוניברסיטת ג'ונס הופקינס.

### ד"ר עפרי גבאי

עפרי גבאי היא אקולוגית באגף לשימור סביבה וטבע בחברה להגנת הטבע. היא בעלת דוקטורט מהמחלקה לאקולוגיה מדברית במכונים לחקר המדבר בשדה בוקר, והתמחתה בנושאי ממשק מערכות אקולוגיות וחקר השפעות פעילות האדם על מערכות טבעיות. ריכזה את תחום המגוון הביולוגי במרכז הידע להיערכות לשינויי אקלים בישראל, והובילה כתיבת מסמך מדיניות לשמירת המגוון הביולוגי לנוכח שינויי האקלים הצפויים. עפרי עסקה בהדברת מינים פולשים ושיקום של בתי גידול חוליים בקליפורניה, ומרכזת כיום פעילות למיגור מינים פולשים המתפשטים בישראל.

### ד"ר משה גבעוני

משה גבעוני הוא מרצה בכיר וראש היחידה למחקר תחבורה בחוג לגיאוגרפיה וסביבת האדם שבאוניברסיטת תל-אביב. הוא גם חוקר עמית ביחידה למחקר תחבורה שבאוניברסיטת אוקספורד בה הוא שהה מעל ארבע שנים כחוקר בכיר לפני שהצטרף לאוניברסיטת תל אביב באוקטובר 2011. ד"ר גבעוני מתמחה בתחום התחבורה והניידות, עם דגש על מדיניות וכלכלת תחבורה וההיבטים הסביבתיים של תחבורה. הוא השלים תואר ראשון בכלכלה וגיאוגרפיה ואח"כ תואר שני במנהל עסקים באוניברסיטת תל אביב ותואר שלישי בתכנון ב University College London. את הפוסט דוקטורט עשה ד"ר גבעוני במחלקה לכלכלה מרחבית ב-Free University Amsterdam כעמית מרי קירי. ד"ר גבעוני הוא עורך בכתב העת Transport Reviews.



## אפרים הלוי

אפרים הלוי כיהן כראש המוסד למודיעין ולתפקידים מיוחדים בשנים 1998-2002 תחת ראשי הממשלה, נתניהו, ברק ושרון וכראש המועצה לביטחון לאומי בשנים 2002-2003. קודם לכן שירת כשגריר ישראל ליד האיחוד האירופי. במשך קרוב לארבעים שנה שירת במוסד במגוון תפקידים בכירים בישראל ובחו"ל ובין היתר כיהן כמשנה לראש המוסד וכראש שני אגפים מבצעיים. הוא מילא שליחויות מדיניות מול ראשי מדינה ושלטון בחו"ל מטעם חמישה ראשי ממשלה – שמיר, רבין, נתניהו, ברק ושרון.

בתום ארבעים ושש שנות שירות במדינה כיהן כראש מרכז שאשא למחקרים אסטרטגיים באוניברסיטה העברית בשנים 2003-2011. בשנים 2008-2009 עמד בראש צוותי חשיבה ממלכתיים עליהם הוטל לבחון סוגיות אסטרטגיות מיוחדות.

הלוי הוא בוגר האוניברסיטה העברית בתואר M.Juris, 1957, בוגר המכללה לביטחון לאומי, והתכנית למנהלים בכירים בשירות הממשלתי באוניברסיטת הרוורד 1995. הוא נושא תואר ד"ר לשם כבוד מאוניברסיטה בר-אילן, 2013.

הלוי נושא עיטור לשירות מיוחד של ראש ה C.I.A משנת 2002 ועיטור האיסתיקלאל של ממלכת ירדן דרגה ראשונה שהוענק לו על ידי המלך עבדאללה השני. הוא קיבל את הפרס על שם הנשיא הרצוג מידי נשיא המדינה ונשיא האוניברסיטה העברית על תרומתו הייחודית לביטחון ישראל והדיפלומטיה הישראלית.

## פרופסור אילן סלומון

אילן סלומון הוא פרופסור מן המניין במיניו משותף של ביה"ס ע"ש פדרמן למדיניות ציבורית וממשל ושל המחלקה לגאוגרפיה באוניברסיטה העברית. הוא מחזיק בתואר ד"ר בתחבורה מ-MIT. פרופסור סלומון שימש כראש המחלקה לגאוגרפיה, וכן כדירקטור בחברת כביש 6 וכראש צוות תחבורה בתכנית האב לישראל בשנות האלפיים (ישראל 2020). פרופסור סלומון הוא מומחה בעל שם עולמי בתחום התנהגות תחבורה. הוא שימש כפרופסור אורח באוניברסיטת Northwestern וכן באוניברסיטת קליפורניה בדיוויס, באוניברסיטה הטכנית של דלפט ובאוניברסיטת טוקיו. הוא פרסם למעלה מתשעים מאמרים בכתבי עת וקבצים אקדמיים.

## דוד רוזן

דוד רוזן הוא מומחה בעל וותק וידע רב בתחום הספנות והלוגיסטיקה הימית. חבר צוות ההקמה של צים שירות מכולות – zcs, בתחום מערכות מידע ומחשוב. תכנן וניהל את מערך המחשוב במזרח הרחוק ממקום מושבו בטוקיו, יפן. עם חזרתו לישראל ניהל את מערכות המידע הגלובליות ומילא תפקידים מסחריים. ניהל את מערך השיווק האירופאי, למגזר התחבורה, בחברת המחשבים האמריקאית – DIGITAL, ממקום מושבו בלונדון. ניהל מיזם משותף עם חברות הטלקום הצרפתית והגרמנית לפיתוח מערכות לוגיסטיות משובצות תקשורת סולארית. עם שובו לישראל עסק בייעוץ לתחום התחבורה והלוגיסטיקה כיועץ עצמאי ובמסגרת חברת הייעוץ הבינ"ל PWC. ממייסדי חברת - MAERSK ISRAEL הסניף המקומי של חברת הספנות הדנית, הגדולה בעולם, ומנהל תפעול שלה. בוגר האוניברסיטה העברית בכלכלה ומדע המדינה. חבר סגל המרכז האקדמי רופין ומרצה בקורסי ספנות ולוגיסטיקה בתוכניות תואר ראשון ושני. מפרסם מאמרים בתחומי ספנות המכולות הגלובלית. מנחה עבודות גמר לתואר שני באוניברסיטה הטכנית של דלפט, המתבססות על פרסומים שלו. היה חבר ועד לשכת

הספנות הישראלית, חבר ה- ROYAL BRITISH INSTITUTE OF LOGISTICS AND TRANSPORT. כיום מתמחה  
בייעוץ לתחום ספנות המכולות.

## **ד"ר אסף זבולוני**

אסף זבולוני הוא אקולוג מפרץ אילת ברשות הטבע והגנים משנת 2010. את לימודי התואר השני והשלישי הוא השלים במחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב. אסף מתמחה באקולוגיה של שוניות אלמוגים. מחקריו מתמקדים באקולוגיה מרחבית ימית, שאותה הוא מיישם בתחום של חקר מחלות אלמוגים, מגוון מינים, תחרות בין-מינית בשונית, מינים מתפרצים ופיתוח שיטות ניטור חדשניות. במהלך לימודי הדוקטורט שלו היה אסף חבר בקבוצת מחקר בינלאומית שעסקה בהערכת מצבן של שוניות האלמוגים בעולם ומומנה על ידי הבנק העולמי ( Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management program). כיום הוא חבר בקבוצת מחקר הממומנת על ידי האיחוד האירופי שעוסקת במגוון מינים (COST - HarmBio).

### עוזר מחקר

### **מתן סינגר**

מתן סינגר הוא בוגר תואר ראשון בגאוגרפיה ומדע המדינה באוניברסיטה העברית בירושלים וסטודנט לתואר שני במחלקה לגאוגרפיה באוניברסיטה העברית.

## פרק 1: מבוא - הפרויקט המוצע, הרקע לו, הגיונותיו, ומטרת העבודה

### 1.1. רקע ומבוא

ממשלת ישראל החליטה ב-15.2.2012 להקים רכבת מטענים ורכבת נוסעים לאילת. בעקבות החלטה זו החל תהליך מהיר של קידום הפרויקט. במסגרת הליך זה נבחנות חלופות לתוואי הקו והשלכותיו הסביבתיות בוועדות התכנון. היקף ההשקעה הנדרש טרם הובהר דיו, אך הוא נאמד בסכום העולה על 20 מיליארד ₪, כאשר יש גורמים המעריכים שהוא יגיע ואף יעלה על 40 מיליארד ₪. השקעה בהיקף כזה היא בעלת השלכות מקרו כלכליות. במילים אחרות, להשקעה בהיקף כזה יש משמעות ברמת המשק הלאומי. לכן, במידה שהשקעה זו לא תביא לתועלות בהיקף מספק, היא עלולה לגרום לפגיעה נטו בכלל המשק, דבר שיש לו השלכות חברתיות<sup>1</sup>. אי לכך, ובטרם יוצאים להקים מיזם בקנה מידה כזה, יש צורך לבחון היטב את התועלות שפרויקט זה עשוי להביא.

עד כה הוצגו מספר תועלות להצדקת הקו לאילת. אלו הם ההגיונות שהביאו לכאורה לקידום הפרויקט עתה. הגיונות אלו כוללים הקמת גשר יבשתי בין הים האדום לים התיכון אשר יוכל להתחרות עם תעלת סואץ; חיזוק הקשר בין אילת והערבה למרכז הארץ בזכות הגברת תנועת הנוסעים; פיתוח אזורי של הנגב לאורך המסילה של אילת; וכן חיזוק מעמדה הגיאואסטרטגי של ישראל. אלו מפורטים בתת הסעיף הבא. השאלה עמה מתמודדת עבודה זו היא מה ההסתברות שתועלות אלו אכן תתממשנה.

ההצעה הנוכחית להקים את הרכבת לאילת אינה הפעם הראשונה בה נושא זה מועלה ונדון. בארבעים השנים האחרונות הועלו כעשרים הצעות לקידום קו זה. אולם, הפרויקט הנוכחי שאפתני ויקר מכל קודמיו בסדרי הגודל שלו. על כן הוא מחייב דיון ביקורתי בתועלות המיוחסות לו בטרם יתקבלו החלטות בלתי הפיכות. זו מטרת העבודה.

בהמשך מבוא זה מפורטים ההגיונות של הפרויקט הנוכחי, ומהותו, בהשוואה להצעות הקודמות. לאחר מכן מפורטת שיטת העבודה ומבנה הדו"ח. בפרקים הבאים נבחנים ההגיונות אחד לאחד, וכן הזיקות והניגודים בין ההגיונות השונים ובין רכיבי הפרויקט (שכן יש זיקה בין הגיונות ורכיבי פרויקט שונים).

חשוב לציין שעבודה זו אינה בחינת עלות-תועלת של הקו. כמו כן, לא בחנו את הבדיקות שנעשו ובסיסי הנתונים שלהן, וזאת על אף הספקות המרובים שקיימים לגבי הבדיקות והנתונים שבבסיסן. כל שעבודה זו באה לבחון היא את השאלה שלעיל: מה הסיכוי שההגיונות והתועלות המיוחסים לפרויקט יתגשמו? ממילא, אם הסיכוי קטן או אפסי אזי אין טעם להמשיך בקידום הפרויקט, שכן במקרה זה לא יכולה להיות לו כדאיות כלשהי, כלכלית או חברתית, ומן הסתם לא יכולה להיות גם שום הצדקה לפגיעה הסביבתית שפרוייקט זה יגרום.

<sup>1</sup> בסיכום נייר עמדה בנוגע לרכבות מהירות בארה"ב Ken Button, מבכירי כלכלני התחבורה בעולם, מתריע מפני ההשלכות המקרו-כלכליות השליליות של השקעות יתר בתשתית תחבורה, ומביא כדוגמאות את המשברים הכלכליים ביפן, פורטוגל וספרד, שבכולן נעשו השקעות מסיביות בתחבורה ובכך הוסטו משאבים מאפשרויות טובות יותר בתנאי משבר. ראה:

Button K., 2012, Is there any economic justification for high-speed rail in the US? *Journal of Transport Geography* 22, 300-302.

## 1.2. ההגיונות לרכבת

בהחלטת הממשלה מס' 4223 מיום 5.2.2013 צוינו מספר מטרות לפרויקט הרכבת לאילת: לשרת הסעת נוסעים, הובלת מטענים ופיתוח הנגישות התחבורתית לאזור דרום הארץ וממנו. במצגות השונות שהוכנו על ידי המתכננים והוצגו בוועדות התכנון ובכנסים צוינו מטרות מפורטות יותר<sup>2</sup>. אך בין המצגות יש שוני בהגדרת המטרות. המצגת האחרונה היא זו שהוגשה למועצת גנים לאומיים ושמורות טבע לקראת הדיון ב-17.10.13. בלוח 1.1 להלן מוצגות המטרות, בצד הערות ושאלות לגבי ניסוחן והערכה של מידת הרלבנטיות שלהן. הערכה זו בעמודה 3 קבעה באיזו מידה המטרה נבחנה בעבודה (עמודה 4).

כפי שניתן לראות מלוח 1.1 המטרות הרלבנטיות הן לשמש כחלופה לתעלת סואץ (קרי, גשר יבשתי) על ידי חיבור נמל אילת לנמלי הים התיכון להובלת מטענים, חיזוק הישובים לאורך התוואי ושיפור מעמדה האסטרטגי של מדינת ישראל על ידי הפיכתה למוקד סחר בין אסיה ואירופה. מעבר לכך צוינו תועלות נוספות ובכללן פתיחת הזדמנויות חדשות לנגב ובכך תרומה לפיזור אוכלוסייה, הפחתת תאונות דרכים כתוצאה מהסטת תנועה מרכב פרטי ומשאיות לרכבת, דבר שיביא לדעת המתכננים גם לצמצום מפגעי זיהום האוויר וליעילות אנרגטית.

מטרות אלו מבטאות מספר הגיונות בסיסיים לקידום הרכבת לאילת:

- (1) הקמת גשר יבשתי בין הים האדום לים התיכון, אשר יהווה תחליף חלקי לתעלת סואץ. ניתן להרחיב הגיון זה ולכלול בו גם הובלת מטענים מנמל אילת למרכז הארץ, וממרכז הארץ וים המלח לאילת.
- (2) מתן שירות טוב יותר לנוסעים ובכך למשוך מספר גדול יותר של נוסעים לאילת. להגיון זה יש שתי השלכות המהוות הגיונות העומדים בפני עצמם: פיתוח אזורי וצמצום מספר תאונות הדרכים והנפגעים מהן כתוצאה מהסטת תנועות לרכבת.
- (3) פיתוח אזורי – הגיון זה נשען על ההנחה שעל ידי הורדת חיכוך המרחק ממרכז הארץ עסקים ותושבים יעברו לנגב, וכי זמן הנסיעה מהווה חסם לפיתוח הנגב ולמימוש היתרונות היחסיים שלו.
- (4) הגיון הבטיחותי – הגיון זה מתבסס על ההנחה שכתוצאה מהקמת המסילה יפחת מספר הנסיעות בכבישים, ובייחוד של משאיות, וכתוצאה מכך תחול ירידה במספר תאונות הדרכים והנפגעים מהן.
- (5) גיאואסטרטגי – מעבר לארבעת ההגיונות הללו הושמעו הצהרות בדבר היות הפרויקט מסד לשדרוג היחסים בין ישראל לסין, שכן הוצע שהסינים יבנו (ואולי גם יתפעלו) את המסילה. על פי הגיון זה לחיזוק היחסים עם סין יש חשיבות אסטרטגית לאור התעצמותה של סין בזירה העולמית.

<sup>2</sup> החלטת הממשלה מס' 4223 מיום 5.2.2013, גל גרונר, המסילה לאילת: מחברים את הנגב למרכז, מצגת לוועדה המחוזית 3.12.12, גל גרונר, מצגת בכנס אילת 14.3.13. חומר רקע למועצת גנים לאומיים ושמורות טבע, אוקטובר 2013.

לוח 1.1: מטרת הרכבת לאילת, מידת הרלבנטיות שלהן וההתייחסות אליהן בעבודה

מטרה	הערות/שאלות	רלבנטיות	הכללה בעבודה
פרויקט אסטרטגי	שהו מונח תיאורי, ולא מטרה. בפועל המטרות האפשריות הן: שדרוג מעמד ישראל, והערכות למקרה של סגירת תעלת סואץ	רלבנטי	נבחן בעבודה (פרק 2 לגבי סגירת התעלה ופרק 6 לגבי שדרוג מעמד ישראל)
קירוב הפריפריה למרכז	קירוב בפני עצמו אינו תועלת אלא אם הוא מחזק את הפריפריה. זו השאלה שנבחנה	רלבנטי	נבחן בפרק 4
קיצור זמן הנסיעה מת"א לאילת לכשעתיים	אילו תועלות ינבעו מכך?	רלבנטי	נבחן בפרק 3
יצירת מערך נסיעות שגרתי בין באר שבע לאילת	האם יש ביקוש לנסיעות "שגרתיות" בקו זה	רלבנטי	נבחן בפרק 3
שיפור שירות מדימונה והערבה למרכז הארץ	מצבה של דימונה לא משתנה, ומיועדות רק שתי רכבות ביום שיעצרו ביישובי הערבה ודימונה.	לא רלבנטי	לא נבחן, בפרק 4 נדונו ההשפעות על דימונה ויישובי הערבה
יצירת "גשר יבשתי"	האם יש יתרון ע"פ הובלה בתעלת סואץ	רלבנטי	נבחן בפרק 2
הובלת תוצרת חקלאית מהערבה	תוצרת חקלאית מהערבה מיועדת ברובה ליצוא לאירופה. היא דורשת לכן הובלה מהירה לנתב"ג בכמויות קטנות יחסית. לכן היא לא מתאימה לרכבת. גם במקומות אחרים בעולם לא מובילים תוצרת חקלאית טרייה ברכבות.	לא רלבנטי	לא נבחן
חיבור סדום לאילת ומרכז הארץ	נבחן בעבר ונמצא לא כדאי. במקום זאת נבנה מסוף לצפע. החיבור לסדום גם לא נכלל בתוואי שהוגש.	לא רלבנטי	לא נבחן
שיפור הבטיחות	עד כמה יתממש?	רלבנטי	נבחן בפרק 4

### 1.3 הבדיקות הקודמות: היסטוריה מקוצרת

הרעיון להקים רכבת לאילת אינו חדש. בתזכיר שהכין לשופט ברנדייס בשנת 1935 דוד בן גוריון ציין את הרכבת לאילת כאחד הרכיבים בחזון שפרש לפיתוח הנגב. שחרור אילת היה היעד המבצעי האחרון של מלחמת השחרור, במבצע עובדה, אך נמל אילת נפתח בפועל רק בשנת 1957, לאחר מבצע סיני

ופתיחת מיצרי טירן. בתכנית האב למשק התחבורה משנת 1967 הוצע להקצות כסף לתכנון רכבת לאילת, וזאת על בסיס סקר שערכה חברה צרפתית שקבע שהמסילה תהיה כדאית אם יובלו בה מיליון טון מטענים בשנה וההשקעה תסתכם ב-90 מיליון ל"י, וכי תחזית זו צפויה להתממש בשנת 1975<sup>3</sup>. אולם, בשנת 1975 הושלם רק תכנון מפורט של הקו מצין לספיר, שנערך ע"י רכבת ישראל. תכנון יתרת התוואי עד אילת הושלם בעקבות היזמה לבחינת חלופות לנמל פחם (וועדת חירם, 1976) והיזמה לתכנון מסילה לחבר את שלושת הימים (הים האדום, ים המלח והים התיכון), בעיקר לשם הובלת האשלג מים המלח. תוואי הרכבת עוגן על בסיס זה בת/מ/א 23 ובתכנית המתאר המחוזית למחוז הדרום, אך בפועל הוחלט על הקמת נמל הפחם בים התיכון, ועל הקמת מסוע מים המלח לצפ, והובלת האשלג משם לים התיכון.

יחד עם זאת, אפשרות להקמת רכבת לאילת נבחנה לפחות עוד שש עשרה פעמים בעשרים וחמש השנים שבין 1980 ל-2005. פירוט הבדיקות מופיע בנספח 1.1. כפי שניתן לראות מהלוח שבנספח, המטרות של הרכבת לאילת השתנו בין הבדיקות. בעוד שבשנות השמונים הדגש היה על הובלת פחם לתחנות הכח שלאורך הים התיכון, בשנות התשעים הדגש עבר לרכבות משא, בעיקר להובלת צובר, ובהמשך לבחינת האפשרויות לגשר יבשתי ורכבות נוסעים. למעשה, עד לפרויקט הנוכחי רכבות נוסעים נתפסו כתוספת לתנועה העיקרית, שהיא משא. לכן כל הבחינות, עד לאחרונה, בחנו את הרכבת בזיקה לפיתוח נמל אילת.

בתכנית האב לנמל, שהוכנה בשנת 1994, נבחנו חלופות מורכבות להובלת מטענים ממרכז הארץ ומטעני תפזורת מאזור התעשייה הכבדה בסדום, מישור רותם ונחל צין לים סוף. חלופות אלו כוללות צירופים שונים של הובלת מטענים, סוגי מטענים, מיקום הנמל והגישה אליו. בחינה זו נערכה בגישה רב-מימדית, כאשר השיקולים כללו היבטים של תכנון עירוני ואזורי, השלכות על מערך שימושי הקרקע ועל פיתוח איזורי תיירות ונופש, הפתרון הנמלי, הגישה היבשתית לנמל, היבטים סביבתיים וכן בחינה תכנונית-הנדסית של התכנות הפתרונות השונים והעלות הכוללת של הפתרונות השונים<sup>4</sup>. אך בפועל התחזיות ששימשו את המתכננים בהערכת החלופות לא התממשו, והנמל לא פותח כפי שתוכנן.

#### 1.4 הפרויקט המוצע

הפרויקט המוצע כיום שונה מכל אלו שנדונו עד כה בהיקפו ועלויותיו. בניגוד לפרויקטים הקודמים, הדגש כעת הוא על הובלת נוסעים והובלת משא כחלק מגשר יבשתי בין הים האדום לים התיכון. ההנחיה שנקבעה לפרויקט הינה שעל רכבת הנוסעים להגיע מתל אביב לאילת בכשעתיים וחצי וכי המהירות שלה לא תעלה על 300 קמ"ש. פרמטרים אלו שימשו כבסיס לקביעת מהירויות התכן של רכבת הנוסעים. בנוסף, מתוכננת רכבת מטענים אשר תשמש את הגשר היבשתי. סך עלות הפרויקט מצוינת בכ-23 מיליארד ₪. אך אמדן זה הוא אמדן חסר, שכן הוא לא כולל את הציוד הנייד ואת ההשקעות המשלימות שיידרשו באילת. יש האומדים את העלות בכ-40 מיליארד ₪<sup>5</sup> לצורך השוואה, אף אחד מהפרויקטים הקודמים לא עלה על 10 מיליארד ₪.

<sup>3</sup> משרד התחבורה, *משק התחבורה בישראל*, ירושלים, מארס 1967, עמ' 280.

<sup>4</sup> עדנה ורפאל לרמן, תכנית פיתוח נמלית לאילת: דו"ח שלב ב' – בחינת חלופות פיתוח, אוקטובר 1994.

<sup>5</sup> בהקשר זה ראוי לציין שבמגה-פרויקטים כגון קו זה יש לרוב סטיות ניכרות, ולא מקריות, בין העלויות שאומדים מראש ובין העלויות בפועל, שכן לעורכי תחזיות העלויות יש לרוב אינטרס לקדם את המיזם. לנושא זה ראה: Flyvberg B, *Megaprojects and Risks: An Anatomy*.

חשוב לציין שעל אף שמדובר בגשר יבשתי, הפרויקט שנבחן כעת לא כולל חיבור לנמל אילת. למעשה קיימות מספר חלופות לחיבור לנמל זה: העברת הרכבת במנהרה או במפלס בין העיר לים ועד לנמל; הקמת נמל תעלה או שטעון כפול, כאשר משאיות יובילו את המטען מהנמל למסוף הרכבת, בין אם ישירות או על ידי מעקף מערבי שממנו ירדו לנמל<sup>6</sup>. אפשרויות אלו, וכן החלופות שנדונו במועצה הארצית לגבי תוואי המסילה מפורטים באיור 1.1.

## 1.5 מטרת ומבנה העבודה

מטרת העבודה היא לבחון את חמשת ההגיונות שצויינו לעיל. בכדי לבחון כל הגיון שאלנו מהם התנאים הדרושים למימוש היתרונות העומדים בבסיסו.

ההגיון הראשון שנבחן הוא הגשר היבשתי. גשר מעין זה הוא רכיב במערך לוגיסטי המורכב מספינות, נמלים, שטעון, ורכבת. על כן בחנו את התנאים שנדרשים להפעלתו כרכיב במערך לוגיסטי עולמי, שעיקרו בשוק הספנות.

ההגיון השני הוא תנועת הנוסעים. נושא זה נבחן במספר עבודות קודמות. לכן בעבודה זו אנו בוחנים את התנאים שצוינו בעבודות הקודמות כהנחות עבודה וכתנאים מקדימים להעברת נוסעים מרכבים מוטוריים וטיסות לרכבת. כמו כן נעשה שימוש בתחזית האחרונה שהעברה על ידי משרד התחבורה.<sup>7</sup>

הפוטנציאל של הרכבת לשמש כמנוף לפיתוח אזורי נשען לא פעם על תדמית הרכבת כפותחת אזורים בצפון אמריקה ורוסיה במאה ה-19. אך כאשר קיימת מערכת דרכים צפופה ורמת שרות מוטורית גבוהה תרומת הרכבת פחות מובהקת. לכן בחנו את התנאים הנדרשים בכדי שלרכבת תהיה השפעה על פיתוח אזורי בתנאי המאה ה-21. על בסיס זה שאלנו באיזו מידה תנאים אלו מתקיימים בהקשר של הקו לאילת.

ההגיון הבטיחותי נשען על ההנחה שהרכבת תביא להסטת נסיעות ממשאיות ומרכב מוטורי פרטי וציבורי לרכבת. על בסיס הפרקים הקודמים והספרות בחנו באיזו מידה אכן תחול ירידה בכמות הרכבים. בהקשר זה ראוי לציין שבספרות העולמית עומדים על קיומו של אפקט חוזר (rebound effect). קרי, מימוש של ביקוש סמוי כאשר הכביש מתפנה. במידה שהוא מתממש המצב בכביש לא משתנה ולכן התועלות הבטיחותיות (והסביבתיות) הפוטנציאליות לא מתממשות. אי לכך בפרק ארבע אנו דנים באפשרות זו.<sup>8</sup>

---

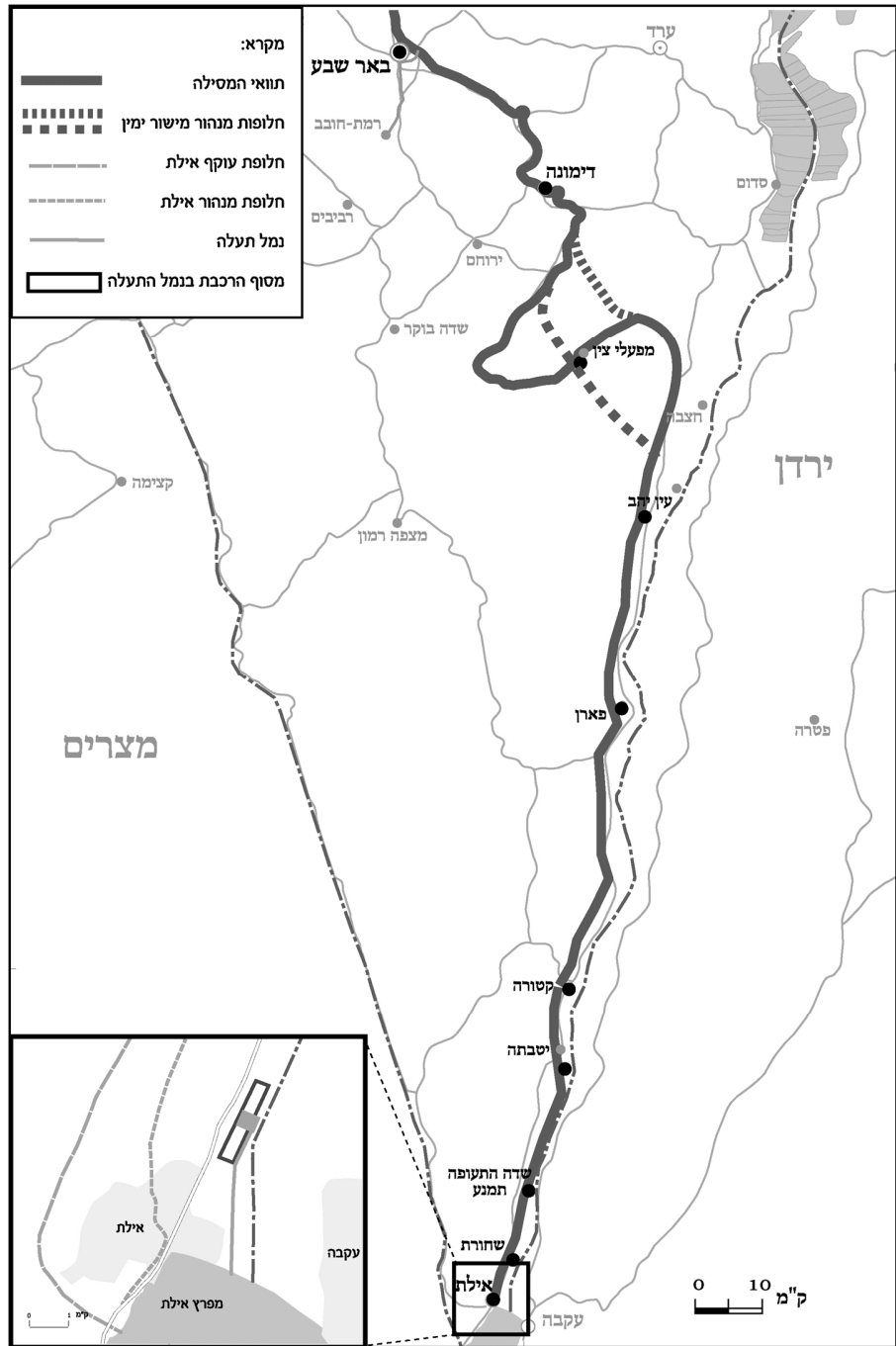
<sup>6</sup> *of Ambition*, Cambridge University Press, 2003. סטיות מעין אלו, ובאחוזים העולים על הממוצע בעולם, נמצאו גם בפרויקטים מסילתיים קודמים בישראל. אי לכך ניתן לצפות שגם בפרויקט זה יהיו סטיות כלפי מעלה מהעלויות שמצוינות כעת.

<sup>7</sup> חלופות אלו אופיינו כבר בראשית שנות השמונים. ראה: ע. פייטלסון, פיתוח נמל אילת בזיקה לחיבור יבשתי אליו, אופקים בגיאוגרפיה -11, 12, ע"מ, 178-187, 1984.

<sup>8</sup> Ministry of Transport, Economics and Planning, Railway to Eilat - demand Forecast, July 2012.

<sup>8</sup> לדיון מעמיק יותר בנקודה זו ראה: א. סלומון, ע. פייטלסון וג. כהן, הפתרון המסילתי: הבטחות ומגבלות, הרבעון לכלכלה 44, ע"מ-663-699, 1997.

איור 1.1: תוואי המסילה לאילת - חלופות



רכיבים שונים של הפרויקט באים לשרת ביקושים שונים. בעוד שרכבות נוסעים באות לשרת בעיקר תיירים ונופשים (בעיקר תירות פנים), רכבות המשא משרתות מטענים שיעד חלקם בישראל וחלקם מטעני הגשר היבשתי. כפי שצויין כבר בעת הכנת תכנית האב לנמל אילת, יש ניגוד ואף סתירה בין תירות למטענים, בייחוד בעיר צפופה כאילת, בה שימושי הקרקע התחבורתיים והתיירותיים נמצאים



בסמיכות רבה אחד לשני<sup>9</sup>. לכן, בפרק 5 אנו בוחנים באיזו מידה אילת יכולה להיות בו זמנית עיר תיירות ועיר שבה מתנהל שטעון מטענים רב היקף. כמו כן, אנו בוחנים בפרק זה את היחס בין הפיתוח המסילתי לפרויקטים אחרים, ובייחוד פיתוח שדה התעופה החדש בתמנע ושיפור כביש הערבה. הקו לאילת הוא למעשה מצרף של מספר רכיבים, רכבות מטען ורכבות נוסעים. בחלק האחרון של פרק 5 אנו בוחנים האם יש סינרגטיקה בין רכיבים אלו או שמא יש קונפליקטים ביניהם.

ההיגיון הגיאואסטרטגי גורס שיש חשיבות לחיזוק היחסים עם סין וכי הקמת הרכבת לאילת בשותפות עם סין עשויה לשדרג את היחסים הללו. בפרק 6 אפרים הלוי שואל עד כמה היגיון זה רצוי, ובאיזו מידה קידומו באמצעות הגשר היבשתי ישפיע על יחסי ישראל עם שחקנים אחרים, ובעיקר עם ארה"ב ומצרים.

במהלך הדיונים בקו לאילת הוקדשה תשומת לב רבה לסוגיות הסביבתיות שהוא מעורר. יחד עם זאת, ניתן לטעון שיש לו גם תועלות סביבתיות, שכן הוא מוריד תנועה מוטורית מכביש הערבה. בפרק 7 נבחנת השאלה באיזו מידה התועלות הסביבתיות מחפות על העלויות הסביבתיות, וכן אלו נושאים סביבתיים לא זכו לדיון בשל הדרך בה מוסגר הפרויקט – כמסילה בלבד, ללא דיון בצד הנמלי והימי שלו.

בפרק הסיכום אנו שואלים מהם היתרונות העולים מבחינת ההגיונות שתוארו לעיל. קרי, לאלו יתרונות יש סיכוי סביר להתממש. על בסיס זה אנו נותנים מענה לשאלה האם יש סבירות בהמשך קידום פרויקט הקו לאילת במתכונתו הנוכחית, שכן במידה שהסיכוי שהיתרונות יתממשו נמוך אין מקום לקדם פרויקט בעל עלויות כה כבדות למשק הלאומי.

---

<sup>9</sup> עדנה ורפאל לרמן, תכנית פיתוח נמלית לאילת, דו"ח שלב א', יולי 1994.

## פרק 2: כדאיות הובלת המטענים ברכבת

### 2.1. מבוא

פרק זה דן בגשר היבשתי להובלת מכולות בין המזרח לאזורי הים התיכון, אירופה וצפון אמריקה, כתחליף למעבר של אניות מכולה בתעלת סואץ.

ספנות מכולות היא ספנות קו (Liner Shipping) המתנהלת במחזורי פקידה שבועיים מדויקים בכל נמל. מחזור הוא קו, שלדוגמה תחילתו בהונג-קונג, פוקד נמלים נוספים במזרח, עובר בתעלת סואץ צפונה, ממשיך לנמל רוטרדם וחזרה מזרחה דרך תעלת סואץ דרומה, להונג קונג, המקום בו מתחיל מחזור חדש. המחזור מאפשר זרימה סדירה של מכולות בין נמלי מקור ויעד בפקידה ישירה של "אניות האם"<sup>10</sup> ומעבר בממשקים בנמלי HUB ושטעון<sup>11</sup> לנמלים אחרים באזור שאינם בפקידה ישירה של אניית האם, כחלק מרשת ספנות גלובלית שיש לכל חברת ספנות.

הגשר היבשתי המתוכנן שובר את המחזור הימי הרציף, לדוגמה בקו בין הונג-קונג ורוטרדם, לשלושה תת מחזורים:

- א. שירות אניות הונג קונג – אילת – הונג קונג: מחזור ימי רציף;
- ב. שירות רכבת אילת – אשדוד – אילת: מחזור יבשתי אסינכרוני בלתי רציף<sup>12</sup>;
- ג. שירות אניות רוטרדם – אשדוד – רוטרדם: מחזור ימי רציף.

כתוצאה משבירת המחזור הימי הרציף לארבעה תת מחזורים נוצרת מערכת אקלקטית, המורכבת משתי מערכות ימיות רציפות התלויות בקשר יבשתי אסינכרוני בלתי רציף ונדרשת לפעול כמערכת רציפה אחת. אי הרציפות נובעת מהמעבר באמצעי הובלה שונים בין תחנות יבשתיות - המסופים. האסינכרוניות נובעת מהעובדה שכל אחת מחוליות השינוע של הגשר פועלת בקצב אחר ואינה תלויה בחוליה שלפניה או אחריה.

בחינת הגשר<sup>13</sup> מבחינה תפעולית וכספית בוצעה בסימולציה הכוללת בכל נמל קצה (אשדוד ואילת) אוניה אחת בקיבולת של 8,550 TEU<sup>14</sup> בשירות שבועי<sup>15</sup>. קיבולת זו דומה להנחות הקיבולת של עבודות קודמות, שם דובר על שתי אניות של 4,000 TEU כל אחת.

<sup>10</sup> "אוניות אם" – MOTHER VESSELS – האוניות הגדולות במחזור, הפוקדות בעצמן את הנמלים העיקריים ונמלי HUB.

<sup>11</sup> נמל HUB – נמל המיועד בעיקר לחיבור בין "אוניות אם" השטות בקווים הבין אזוריים ואוניות הזנה קטנות המפיצות את המכולות באזור הסמוך. נמל שטעון הוא נמל רגיל עם ממשק יבשתי ליצוא ויבוא, שגם בו מבוצע ממשק בין אוניות. לדוגמה האוניות הגדולות ברוב הקווים המשרתים את ישראל פוקדות את נמל פורט סעיד בדרכן לאירופה, פורקות את המטען הישראלי, שנטען על אוניות קטנות יותר- אוניות הזנה – FEEDER, אשר פוקדות את ישראל ונמלים אזוריים אחרים. הפקידות השבועיות המדויקות של אוניות האם וההזנה מאפשרות סינכרוניזציה בין כל הקווים ושירות שקוף ואמין ללקוח בין נמלי המוצא לנמלי היעד הסופי.

<sup>12</sup> מחזור אסינכרוני בלתי רציף – מורכב מתת מערכות טרואוגניות מולטי מודאליות (סוגי תפעול שונים, תפוקות שונות והסתברות גבוהה לשיבושים בממשקים ביניהם).

<sup>13</sup> חושב מחיר משתמש על פי תעריפים ועלות אניות הקיימים כיום. לא חושבה העלות הכלכלית של הגשר לאספקת השירות. העלות במונחי TEU תלויה בכמות השנתית שתעבור בו. עד היום לא בוצעו ניתוחים לוגיסטיים וניהוליים מפורטים של הפעלת מערכת גשר.

בפרק זה נבחנות התועלות הצפויות של הגשר לחברות הספנות ולקוחותיהן בחמישה מדדים עיקריים ביחס לחלופה של מעבר בתעלת סואץ: קיבולת, משך זמן, עלות, אמינות, וחתימת פחמן נמוכה. חשוב לציין שכדי להצליח, הגשר חייב לעמוד בתחרות עם המעבר בתעלת סואץ שמשכו 14 שעות, ועלותו נטו<sup>16</sup> לחברת הספנות הוא כ- \$30 ל-TEU.

ברקע התוכנית לבניית הגשר היבשתי חשוב להתייחס לזיקתו למטרות התוכנית הממשלתית לבניית הנמלים החדשים בים התיכון (הרפורמה בנמלים). לפי תכנית זו אחד משני הנמלים (חיפה או אשדוד) מיועד להיות נמל HUB אזורי הסמוך לנתיב האניות העוברות בתעלת סואץ.

קיימת אי התאמה בין תכנית הרפורמה בנמלים לבין תכנית הגשר היבשתי ברמה האסטרטגית בשלושה היבטים:

- א. נמל HUB ישראלי המיועד לאניות גדולות העוברות את תעלת סואץ מיתר את הצורך בגשר יבשתי להובלת מטען בינלאומי וישראלי - המטען הישראלי יפרק בנמל ה-HUB.
- ב. עלות שירות הגשר – תשתיות, ציוד ותפעול ייקרו את היבוא הישראלי בניגוד למדיניות הוזלת היבוא - הגשר ייקר את עלות המטען העובר דרכו.
- ג. התפוקה הנמלית הנדרשת עבור אניות הגשר בלבד, תגזול 75% מהתפוקה השנתית המתוכננת של נמל הדרום באשדוד המתוכנן לתפוקה של - TEU 1,400,000 בשנה. כלומר יהיה צורך בנמל דרומי שלישי. זאת בנוסף להשקעה בנמל נוסף באילת בקיבולת TEU 1,000,000 לצורכי הגשר בלבד.

יש לציין כי אין בעולם תרחיש דומה למערכת הגשר המוצעת. אי לכך היה צורך לבנות סימולציה מפורטת של פעילות הגשר על סמך ניסיון מקצועי של הפעלת מערכות ספנות נמלים ויבשה, ונתוני תפעול טכניים בנמלי ישראל וחו"ל. נתוני התפעול של רכבת המטען מתבססים על הפרסומים השונים של פרויקט הגשר בתיק המסמכים שנמסר לנו.

המשך הפרק דן בנושאים הבאים:

1. תיאור המהות והמבנה הלוגיסטי של הגשר.
2. מיצוב ומיקום הגשר במערכת ספנות המכולות בין המזרח ומערב אירופה.
3. התייחסות פרטנית לפוטנציאל יבוא ישראלי מהמזרח באמצעות הגשר.
4. אפיון של תנועת המכולות הצפויות לעבור בגשר.
5. סוגיות ארגוניות וניהוליות של הפעלת הגשר.

בסיום הפרק נדונים שני נושאים משלימים:

1. משמעות הגשר למטען הצובר של פוספטים ואשלג המיוצא כיום דרך אילת.
2. החלופה של הגשר מול שייט סביב דרום אפריקה בתרחיש של סגירת התעלה, בהיבט חברות הספנות.

<sup>14</sup> TEU – מידה של מכולה תקנית באורך 20 רגל. משמשת למדידת קיבולת ותפוקות כאשר מכולות באורך 40 רגל נחשבות לשתי מכולות 20 רגל (20'). לפי העניין תפוקות נמדדות גם במונחי "תנועות" של 20' או 40' כתנועה אחת.

<sup>15</sup> שירות שבועי – בכל נמל, אשדוד ואילת, כל שבוע פוקדות אוניות בגודל זהה, ומעבירות את המכולות המלאות והריקות האחת אל השנייה באמצעות רכבת הגשר.

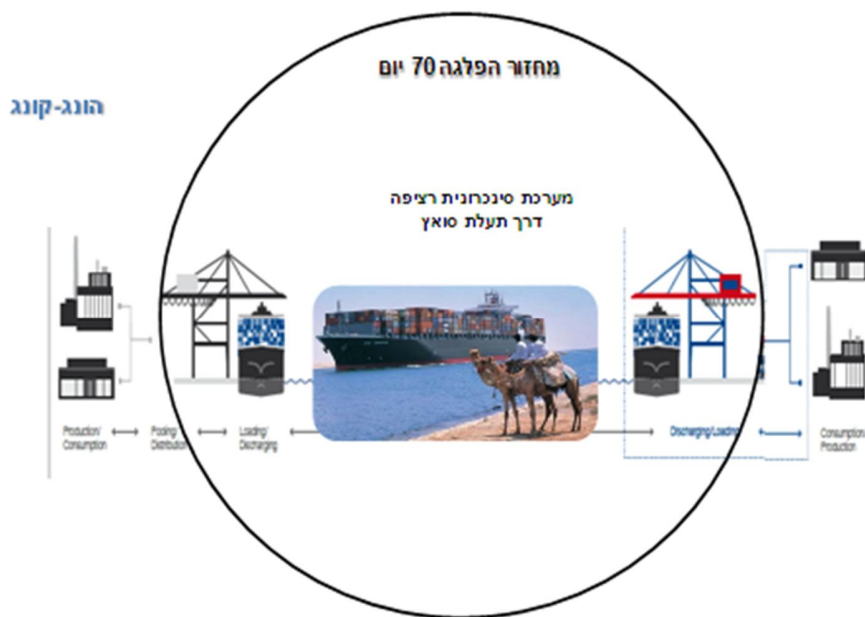
<sup>16</sup> חברות הספנות גובות תוספת - SUEZ CANAL SURCHARGE בין 40 ל-60 דולר למכולה שכמעט מכסה את עלות אגרת המעבר בפועל במונחי TEU.

## 2.2. תיאור המהות והמבנה הלוגיסטי של הגשר

מבחינה עקרונית, הגשר היבשתי מהווה תעלה יבשתית להובלת מטענים בין שני ימים, בדומה למצב שהיה באופן היסטורי עד המאה ה-19, טרם החפירות של תעלות סואץ ופנמה<sup>17</sup>.

לצורך השוואה נתאר תנועת מכולה מהונג-קונג לרוטרדם בסחר ימי רציף דרך תעלת סואץ לעומת תנועת אותה מכולה דרך הגשר היבשתי.

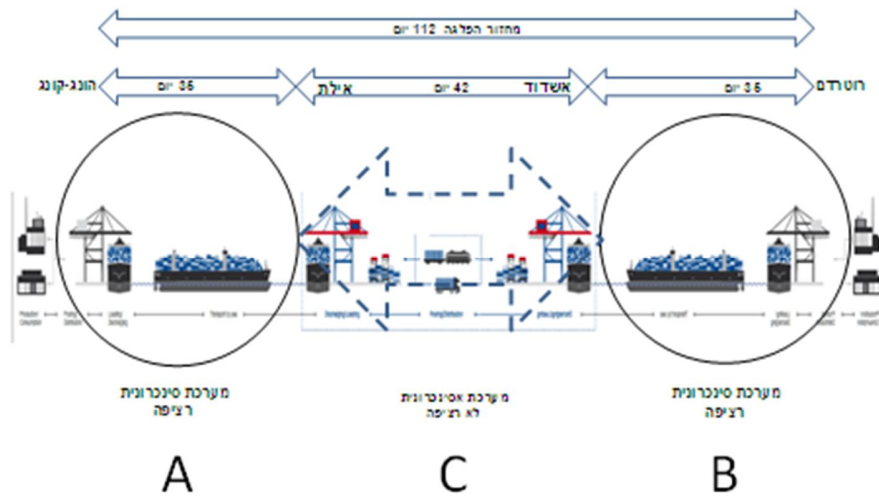
### איור 2.1: תנועת מכולה רציפה מהונג-קונג לרוטרדם



איור 2.1 מתאר מצב בו מכולה (20') נטענת בהונג-קונג על אניית מכולות הפוקדת מספר נמלים נוספים במזרח הרחוק, ממשיכה בשייט דרך תעלת סואץ, הים התיכון ולאחר כ-35 יום מגיעה לרוטרדם. המכולה לא זזה ממקומה באוניה כל זמן ההפלגה. עם הגעתה היא נפרקת ברוטרדם ונמסרת ללקוח. דמי ההובלה למכולה, שיגבו עבור המסע, יהיו כ-\$1,000 בתוספת \$40.00 דמי מעבר בתעלה. המעבר בתעלה יעלה לחברת הספנות כ-\$70.00 עבור כל מכולה, או \$30.00 נטו בניכוי השתתפות הלקוח. לחברת הספנות עלות המסע, כולל כל ההוצאות, תהיה כ-\$950.00, או רווח צנוע של \$50.00 למכולה. מכאן, שלא נותר כל תקציב להוצאות נוספות מעבר למסע שתואר לעיל.

<sup>17</sup> באופן היסטורי השאיפה לבניית תעלות פנים יבשתיות ומקשרות בין ימים כדי לאפשר ALL WATER TRANSPORT נובעת מהעובדה שהובלה על פני המים היא האמצעי היעיל ביותר, בסדרי גודל גדולים, להובלת מטען, במונחי האנרגיה הנדרשת להובלת טון / ק"מ, לעומת כל אמצעי הובלה האחרים. כל סטייה מהובלה ימית מייקרת, בהגדרה, את ההובלה.

איור 2.2: תנועת מכולה בלתי רציפה מהונג-קונג לרוטרדם דרך הגשר היבשתי



איור 2.2 מציג את החלופה שמציעה תכנית הגשר היבשתי. שיטת הגשר שוברת את המחזור הרציף שבאיור 1 לשני מחזורים רציפים סינכרוניים A ו-B הקשורים במחזור הגשר – C שהוא בלתי רציף ואסינכרוני. לזמן ההפלגה בין הונג-קונג ורוטרדם שהיה 35 יום נוסף זמן של 21 יום במעבר הגשר<sup>18</sup>, סה"כ 56 יום או תוספת של 60% בזמן האספקה שכרוך בטלטול, נזקים ועלות נוספת של מלאי בתהליך.

השירות של חברת הספנות הורע משמעותית עקב השימוש בגשר היבשתי. בנוסף לכך, חברת הספנות חייבת לשאת עלויות של פקידות נוספות בשני נמלי הקצה של הגשר (אילת ואשדוד) ולהקצות מלאי מכולות נוסף, כפי שיפורט בהמשך.

לביצוע השירות חברת הספנות חייבת לתאם את לוח הפלגות האניות במחזור A ו-B כאשר היא תלויה בביצוע מושלם של מחזור – C על ידי גורם אקסוגני, קרי החברה המפעילה את הגשר היבשתי. מתוך דמי ההובלה הנהוגים בסחר, אין לחברת הספנות תקציב לכל עלות נוספת, ובהתאמה לגשר אין כל מקור הכנסות לכיסוי עלות מתן השירות.

מערכת הגשר היבשתי היא מערכת מולטי מודאלית, כלומר מערכת בלתי רציפה המורכבת מתנועת כלי תחבורה שונים. בנוסף, בסופו של כל תת-מחזור קיימת הפסקה בשטחי אחסון. יתר על כן, מערכת זו מאופיינת באסינכרוניות, כלומר היא פועלת בתפוקות שונות של כלי שינוע בכל תנועה של ניטול (הרמה / הורדה) או הובלה יבשתית.

איור 2.3 מתאר את המבנה הפונקציונאלי של מחזור – C בפרוטרוט. להלן ההסבר לתהליך הלוגיסטי של מחזור C:

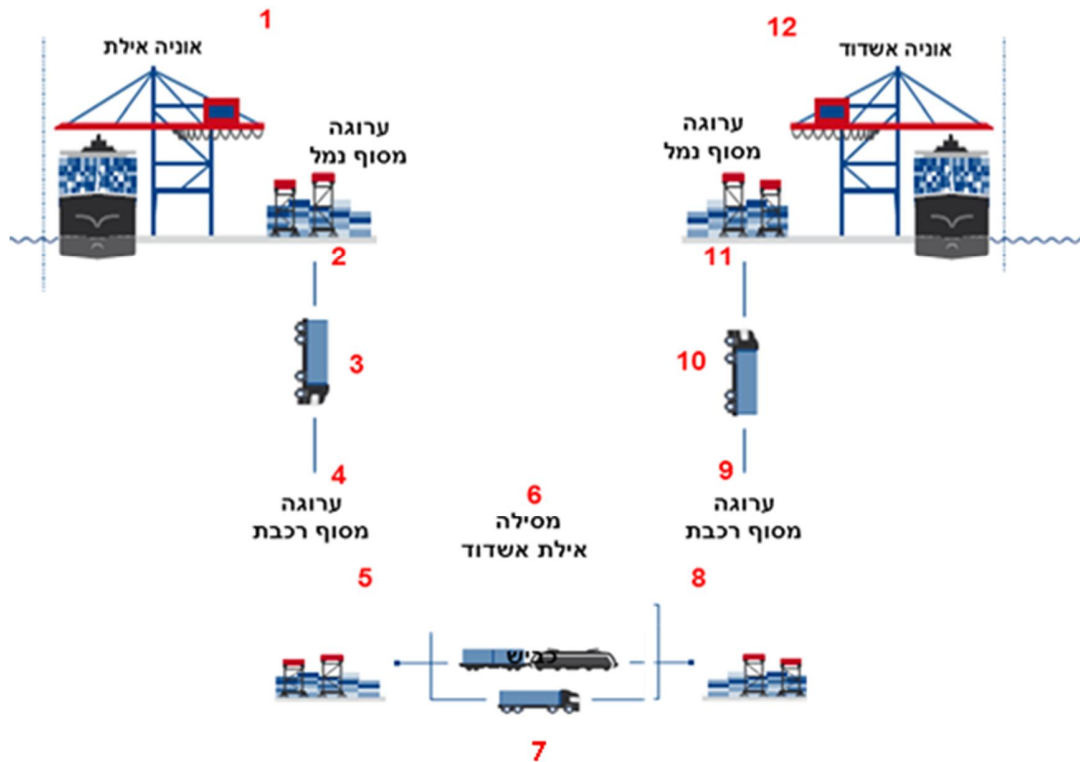
1. פריקה מהאוניה על ידי מנוף גשר לרציף-ST<sup>19</sup> והובלה על ידי עגלות הנמל לערוגות<sup>20</sup>.

<sup>18</sup> נספח 2.1  
SHIP TO SHORE – <sup>19</sup> STS

2. טעינת משאית בערוגת נמל להובלה למסוף רכבת.
3. הובלה למסוף רכבת.
4. פריקת משאית במסוף הרכבת לערוגת הרכבת ואחסון.
5. טעינה על גבי קרון רכבת / משאית להובלה לנמל הקצה השני.
6. הובלה ברכבת לנמל השני.
7. הובלה במשאית של מטען חורג / חומ"ס (חומר מסוכן) לנמל השני.
8. פריקה מקרון / משאית במסוף רכבת לערוגת רכבת ואחסון.
9. טעינת משאית בערוגת רכבת להובלה למסוף נמל.
10. הובלה למסוף נמל.
11. פריקה במסוף נמל לערוגת נמל ואחסון.

הובלה על ידי עגלות הנמל מערוגות נמל לרציף וטעינה על האוניה על ידי מנוף גשר STS.

איור 2.3: תיאור פונקציונאלי של שרשרת פעילות הגשר – מחזור C



יש לציין שהתהליך הנ"ל מתאר תנועה בכיוון אחד. למעשה במשך כל השבוע מתנהל התהליך בשני הכיוונים במקביל. שני התהליכים מייצרים עומס תפעולי במונחי זמינות כלי השינוע בכל המסופים. אלה חייבים לטפל בו-זמנית בפריקה וטעינה של מכולות הנעות בשני הכיוונים.

<sup>20</sup> ערוגה – שורת אחסון במסופי מכולות כאשר המכולות מונחות בשורות כמו ערוגות. סידור הערוגות וצפיפותן תלוי בסוג ציוד המנופים שבמסוף.

שטחי המסופים הנדרשים תלויים בסוג ציוד המסופים. אין כאן המקום לניתוח סוגי הציוד והמשמעות על שטח המסוף הנדרש לכמויות TEU מאוחסנות, אולם יש לקחת בחשבון שכמות המכולות המאוחסנות שווה לפחות לאוניה אחת, כלומר 8,500 TEU. לכמות זו יש להקצות לכל מסוף בין כ-150 ל-200 דונם. ככלל, ככל שצפיפות המסוף קטנה יותר- גובה האחסון נמוך יותר והמעברים רבים יותר, היעילות גדלה ברמה התפעולית, אך נדרש הרבה יותר שטח. טבלאות חישוב עלויות, האמצעים, והנחות בנספחים 2.7, 2.8 ו-2.9.

סיכום מחזור C :

1. השרשרת הלוגיסטית בין שני נמלי הקצה מורכבת מ-12 שלבים בכל כיוון המשולבים זה בזה בזמן זמנית במשך כל השבוע.
2. הגשר נוגד את כל עיקרון ההובלה במכולות הבא לצמצם את שלבי שינוע המטען, ובמקום זאת מכפיל אותם פי 6. כל שלב מגדיל את הסיכוי לפגיעה במטען והמכולות.
3. בכל יום יש צורך להעביר 27,400 טון בכיוון צפון (הכיוון המלא).
4. נדרשות שתי רכבות בכל שעה בכל כיוון. יש לזכור כי עיכוב בכיוון אחד מיד משפיע על הכיוון ההפוך.
5. נדרשים כ-34 סטים של רכבות – כל סט קטר + 12 קרונות, שה"כ משקל רכבת 700 טון.
6. המהירות הממוצעת של הרכבת היא 70 קמ"ש צד לצד.
7. יש לצייד כל נמל קצה ב-5 עגורני STS לפריקה טעינה של האניות. עגורנים אלה והרציף ייעודיים לגשר בלבד (רציף פרטי לגשר).
8. בכל אחד מהמסופים, שני מסופים בכל צד (נמל/רכבת), שה"כ 4 מסופים של כ-150-200 דונם כל אחד, יש להתקין 8 מנופי גשר מסוג RMG<sup>21</sup>, שה"כ 36 מנופים.
9. נדרשות 12 משאיות בקיבולת 2 X 20 רגל לביצוע הסבבים בין מסופי הנמל והרכבת בכל צד.
10. יידרש צי משאיות להעברת 5% מהמטען – 425 TEU מטענים חריגים וחומ"ס ביבשה בנוסף לרכבת (כ-50 הובלות ביום).

כל החישובים בוצעו בהנחה של זרימת מטענים רציפה במשך כל זמן הפעילות. הוספת מקדמי ביטחון ורזרבות תפוקה ידרשו הגדלת כמות הציוד והשטחים בהתאם. הקטנת היקף כמות המכולות, תעלה את עלות השירות ליחידת מכולה, לאור היקף עלות הקבועה של התשתיות.

התרחיש של שימוש בנמלי ישראל כנמלי הזנה מגדיל את העומס עוד יותר. במקום טעינה מרוכזת על אוניה אחת, המקבילה לאוניה באילת, יהיו כמה אניות הזנה שיעמיסו את המערכת עוד יותר<sup>22</sup>.

גם אניות ההזנה פועלות במחזור וכמות המטען בשני הכיוונים תהיה מפוצלת במקום מרוכזת. פיצול זה ידרוש שטחי אחסנה נוספים וחוסר אחידות במערכת ההובלה היבשתית בהתאם למופעי הפקידה של אניות ההזנה.

אם נחזור לדוגמה שלנו, לאותה מכולה בין הונג-קונג ורוטרדם נוספו 12 תנועות וטלטולים נוספים, משך הפלגה שלה התארך ב-21 יום נוספים וחברת הספנות נדרשת לעלות נוספת של כ-\$1,000.

<sup>21</sup> RMG – RAIL MOUNTED GANTRY מנוף גשר רחב על מסילות.

<sup>22</sup> ככל שכמות נתונה של מכולות מתופעלת בכמות גדולה יותר של אניות, יעילות הנמל יורדת בגלל הפסקות עבודה בין האוניות ושכירת הרציף התפעולי בין הנמל והאוניות. האוניות הגדולות משפיעות חיובית גם על פרייון הנמלים.

### 2.3 מבנה ארגוני של חברת הגשר היבשתי

המבנה הארגוני המתואר בפרק זה מגדיר את המשימות העיקריות הנגזרות מפעולות הגשר שתוארו בפרקים הקודמים (הוא אינו בא במקום ניתוח ארגוני מפורט אשר יתבקש באם תקום חברת הגשר היבשתי).

על פי התיאור התפקודי בסעיפי הפרק הקודמים, לארגון הגשר שלוש משימות עיקריות:

1. תיאום ובקרה מול ספקי השירותים כגון-רכבת, נמלים ומסופים, וקבלני המשנה.
2. ייעודיות – פעילויות הליבה של החברה.
3. מידע ובקרה

### איור 2.4: המבנה הארגוני העקרוני



להלן תיאור המטלות העיקריות של כל אחת מהפונקציות הארגוניות (כמות עובדים משוערת)

1. תיאום ימי (21)
  - 1.1 פעילות אניות בנמל אילת, מול חברת ספנות, שלטונות נמל ורשויות
  - 1.2 פעילות אניות בנמל אשדוד, מול חברת ספנות, שלטונות נמל ורשויות
2. תיאום יבשתי (21)
  - 2.1 פעילות מול רכבת ישראל – הקצאת מכולות לרכבות בהתאם לסדר עדיפות, משקל ויעד סופי בחו"ל.
  - 2.2 פעילות מול חברות להובלה יבשתית – תיאום הובלת חומ"ס ומטענים חורגים.
  - 2.3 פעילות מול מסופים יבשתיים – תכנון ופיקוח תנועות מ/אל המסופים.
3. מערכות מידע (15)
  - 3.1 ניהול מערכת מלאי מכולות בניהול הגשר ברמה פרטנית של כל מכולה בזמן אמת.
  - 3.2 תקשורת מול חברות ספנות, נמלים, מסופים, רכבת, משאיות, רשויות.
4. בקרת תנועה ומלאי (15)

ניהול תפעולי שוטף של תנועת המכולות ברמה פרטנית בתהליך מעבר בגשר.
5. מינהלה (15)



5.1. הנהלת חשבונות, בטחון / בטיחות, משפטים, בטוח.

5.2. פיקוח טכני.

6. הנהלה (5)

6.1. ניהול כללי

היקף כח האדם של חברת הניהול, שרובה פועל במשמרות במשך 24 שעות ביממה, הוא לפחות 80-100 עובדים. בנוסף יועסקו קבלני משנה לשירותים התפעוליים והטכניים.

בפעילות החברה, מערכות המחשב מהוות את התשתית הניהולית המרכזית לשליטה ובקרה.

בכל זמן נתון צפויה להיות בשליטת הגשר כמות מכולות הכוללת:

1. אוניה באילת

2. אוניה באשדוד

3. אוניה במעבר צפונה

4. אוניה במעבר דרומה

5. אוניה צפויה בשבוע הבא באילת

6. אוניה צפויה בשבוע הבא באשדוד

7. מכולות מאניות קודמות שמסיבות שונות מתעכבות

סה"כ כ-40,000 יחידות.

יש לצפות שלכל יחידה יהיו בממוצע כ-3 דיווחי שנוי סטטוס בכל יום, סה"כ כ-120,000 דיווחי תנועה יומיים.

פיתוח מערכת BOSS, ( BRIDGE OPERATING SYSTEM AND SERVICES ) לניהול הגשר מורכב ביותר, לאור היקף דרישות האינטגרציה, והממשקים הנדרשים עם מערכות ימיות, נמליות ויבשתיות.

#### 2.4. מיצוב ומיקום הגשר היבשתי במערכת ספנות המכולות בין המזרח והמערב

פרויקט הגשר היבשתי מתבסס על הערכות של תנועת המכולות הבינלאומית בין המזרח הרחוק ומערב אירופה, שכיום מנותבת דרך תעלת סואץ. נדון תחילה בתנועת המטענים הבינלאומית המהווה את הפוטנציאל העיקרי לשירותי הגשר. פוטנציאל תנועת המטענים של המשק הישראלי נדונה בנפרד בהמשך, בסעיף 2.9.

בעקרון, שירותי המכולות העיקריים בעולם פועלים בשני שווקי הובלה עיקריים:

1. הובלה בין אזורית – האניות הגדולות הפוקדות נמלים גדולים.

2. הובלות פנים אזוריות – באניות קטנות יותר המשרתות אזורים גיאוגרפיים מוגדרים. דוגמאות לאזורים-מזרח ים תיכון, מערב ים תיכון, ים שחור, צפון אירופה, מזרח אסיה דרום, מזרח אסיה צפון וכו'.

לוח 2.1: תמהיל שירותי המכולות העיקריים (אלפי TEU)

הערות	%	קיבולת	שירות	סדר
הגדול ביותר. בעיקר בין נמלי סין הגדולים ונמלי מערב אירופה	22	2,015	מזרח רחוק - צפון אירופה	1
סחר פנים אסיאתי בין סין, יפן, קוריאה, פיליפינים וכו'.	22	2,000	אסיה - פנים אזורי	2
בין מזרח רחוק למערב ארה"ב, לונג-ביץ', לוס-אנג'לס, סיאטל. חלק מהמטען מיועד לפנים ארה"ב כולל מזרח ארה"ב ברכבות המכונות - MINI LANDBRIDGE	17	1,552	מזרח רחוק - חוף מערבי של ארה"ב	3
נסיכויות המפרץ, עיראק, אירן, סעודיה, ירדן	15	1,351	מזרח רחוק - מפרץ פרסי / ים סוף	4
הארצות הגובלות בים תיכון ושחור כולל רוסיה.	15	1,317	מזרח רחוק - ים תיכון	5
מזרח רחוק לנמלי החוף המזרחי דרך תעלת סואץ מערבה, ותעלת פנמה מזרחה	9	836	מזרח רחוק - מזרח ארה"ב	6

הקשר בין 1 ו-2 לעיל מתבצע בנמלי HUB הממוקמים בנתיבי השייט הבין-אזוריים בסמיכות לנתיבי השייט האזוריים.

בהתאמה לביקושים של הסחר הבינלאומי, חברות הספנות מקצות את הקיבולת באניות שלהן. ההקצאה בפועל של היצע אניות המכולה בעולם מסוכמת בלוח 2.1. מתוך תמהיל השירותים בלוח 2.1 שני השירותים הרלוונטיים לדין שלנו הם 1 ו-5 לעיל.

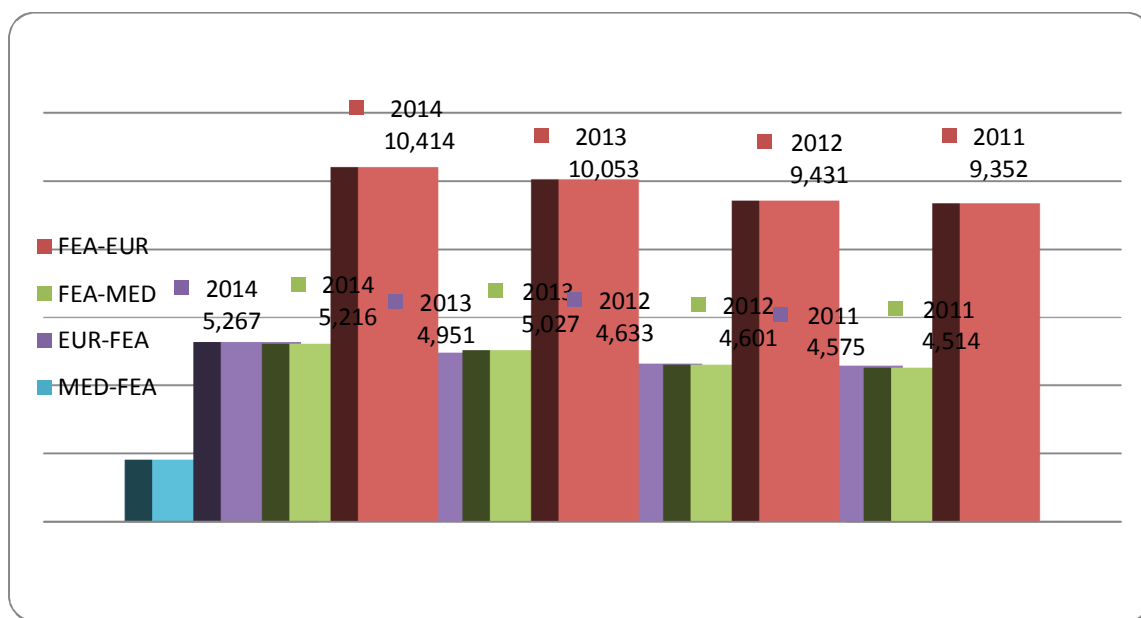
היקף הפעילות של הגשר בקיבולת אוניה של 10,000 TEU זניח לחלוטין ביחס לשירותים 1+5 לעיל – 0.05%, ואף קטן יותר לאור ההספק הנמוך שלו שנובע מזמן המחזור הארוך. אם שירות רגיל במחזור של 70 יום מבצע כל שנה 5.14 סבבים, הרי שירות הגשר, עם זמן מחזור של 112 יום, יבצע 3.21 סבבים בשנה, כלומר 60% מתפוקת מחזור ימי רגיל. מכאן שתרומתו נטו לסחר זניחה לחלוטין, בשיעור של 0.18% בלבד.

לוח 2.2: תנועת מכולות (אלפי TEU) אסיה ים תיכון / אירופה 2012 – 2011 ותחזית 2013-2014

YEAR	FEA-EUR	FEA-MED	EUR-FEA	MED-FEA	EUR-RATIO	MED-RATIO
2011	9,352	4,514	4,575	1,540	48.92%	34.12%
2012	9,431	4,601	4,633	1,541	49.13%	33.49%
2013*	10,053	5,027	4,951	1,657	49.25%	32.96%
2014*	10,414	5,216	5,267	1,817	50.58%	34.84%

\* תחזית

איור 2.5: תנועת מכולות (באלפי TEU) בין אסיה, הים התיכון ואירופה 2011-2012, ותחזית 2013-14



Source: Containerisation International, November 2012.

בלוח 2.2 מסוכמים נתוני שירותים אלה לתקופה 2011 – 2014 בשני הכיוונים – מערבה מהמזרח, וחזרה מזרחה – במונחי מכולות מלאות. מאחר שהזרמים אינם שווים, אחוז המכולות המלאות החוזרות מזרחה נמוך מ-100. היחס בין כמות המכולות המלאות מערבה – הכיוון העיקרי עם היבוא מהמזרח, וכמות המכולות המלאות החוזרות מזרחה עם היצוא למזרח, מצויין כ-RATIO בלוח 2.2.

מניתוח לוח 2.2 והצגתו באיור 2.5 עולות התובנות כדלקמן:

1. הסחר העיקרי מהמזרח הוא לצפון אירופה.
2. הסחר המשני הוא לאזור הים התיכון.

3. שני נתיבי הסחר אינם מאוזנים (מקדם האיזון  $> 1$ ) כאשר בנתיב מצפון אירופה חזרה מזרחה חצי מקיבולת האוניה הן מכולות ריקות, ובנתיב חזרה מהים התיכון, שני שלישי ריקות.
4. בהגדרה, כמות המכולות, ריקות ומלאות, בשני הכיוונים חייבת להיות זהה בתוך כל מחזור ספנות.
5. בהתאמה לנ"ל, תנועת המכולות צפונה בגשר תהיה במכולות מלאות, בעוד שבתנועה דרומה בין שני שלישי לחצי מהמכולות תהיינה ריקות.
6. תוספת זמן המחזור של המכולות בגשר ב-42 יום תגדיל את עלות מלאי המכולות של חברת הספנות באופן משמעותי כפי שיוסבר להלן.

בתקופה הנידונה שיעור הגידול השנתי בסחר המכולות בכיוון העיקרי - מערבה (HEAD HAUL) - היה כ-4% ובכיוון ההפוך (BACK HAUL) בסדר גודל דומה. יש לשים לב שבסחר מזרחה בין אירופה לאסיה האוניה טעונה חצי במכולות מלאות וחצי במכולות ריקות המוחזרות למזרח לסבב הבא. בסחר עם הים התיכון חוסר האיזון עוד יותר חריף כאשר האניות חוזרות רק עם שלישי מהמכולות מלאות ושני שלישי ריקות.

חוסר האיזון בין הכיוונים יוצר תנועה ניכרת של מכולות ריקות המוזרמות חזרה למזרח להמכלה לכיוון העיקרי. להיקף המכולות הריקות ביחס למלאות השפעה ניכרת על התוצאות העסקיות בשירות מכולות. היחס בין המכולות המלאות בשני הכיוונים נקרא "מקדם האיזון" (BALANCE FACTOR). ככל שחוסר האיזון גדול יותר, העלות התפעולית<sup>23</sup> של המכולות הריקות גבוהה יותר, והרווחיות קטנה יותר. בחשבון ההפלגה (VOYAGE ACCOUNT), ההכנסות מהובלת מכולות מלאות מחויבות בעלות המלאי בתוספת ההוצאות התפעוליות של המכולות הריקות. על כן מקדם האיזון (BALANCE FACTOR) בסחר מהווה שיקול משמעותי בתכנון וחישוב כדאיות קו.

לכן אין אפשרות, כפי שעלה בעבודות קודמות<sup>24</sup>, ליעד מכולות ריקות לשימושים החיצוניים לצרכי הקו, כגון אספקה לעיר אילת. בתרחיש הגשר, המכולות מהוות חלק ממלאי הציוד של חברת הספנות, בעוד שאחריות חברת הגשר היא לוודא שהציוד יגיע במהירות ובמצב תקין מנמל לנמל. הוצאת המכולות ממחזור הגשר יחייב הגדלת מלאי הציוד ויגרום למחסור במלאי זמין במזרח, על חשבון חברת הספנות.

חשבון ההפלגה מחויב בכל ימי מלאי של המכולות המלאות והריקות בנמלי הפקידה – שטח הנמל, מסופי המכולות ואצל הלקוחות (מלאות וריקות). יעילות השימוש במכולות נמדדת על פי פקטור המלאי - כמות המכולות בשימוש ביחס לקיבולת האניות. פקטור זה נמצא בדרך כלל בטווח בין 1.5 עד 3.0. הלוגיסטיקה של הגשר, הכוללת כמות גדולה של מכולות במעבר יבשתי ארוך, תגדיל את הפקטור באופן משמעותי, ובהתאמה גם את עלות הפעלת קו הספנות שכולל את הגשר כחלק מהנתיב.

העלות היומית של כל מכולה = עלות חכירה / מימון + עלות ניהול ואחזקה. העלות הממוצעת בצי מכולות מכל הסוגים היא כ- \$ 3.00 / TEU / יום. עלות הציוד להפלגה היא פונקציה של קיבולת אוניה, אורך הסבב, פקטור המלאי ועלות התפעול (פריקה, טעינה, הובלה יבשתית ואחסנה) של המכולות הריקות. מבחינת חברת הספנות הגשר הוא מחסן מכולות כאשר הכניסה אליו היא בנמל הפריקה

<sup>23</sup> אחסנה במסופים ונמלים, הובלה יבשתית ושינוע בין נמלים ומסופים, טעינה פרוקה בנמלים.  
<sup>24</sup> מודלים כלכליים (2009), הכדאיות הכלכלית של נמל התעלה, ע. 27.

והיציאה מהמחסן היא בנמל הטעינה. בתרחיש הגשר העלות הנוספת לחברת הספנות עבור מלאי המכולות בגשר בחישוב למחזור הוא מעל מיליון דולר<sup>25</sup>.

## 2.5 מגמות הסחר בין מזרח ומערב כבסיס לתכנון ארוך טווח

יחד עם סקירת המצב הקיים של הטופולוגיה הספנותית יש לבחון את מגמת הביקושים העתידית. פרויקט הגשר עשוי להתממש בטווח של עוד כ-10 שנים, עם אורך חיים כלכלי צפוי של לפחות 50 שנה. על כן יש צורך לבדוק את מגמות הטופולוגיה הספנותית העתידית משני היבטים:

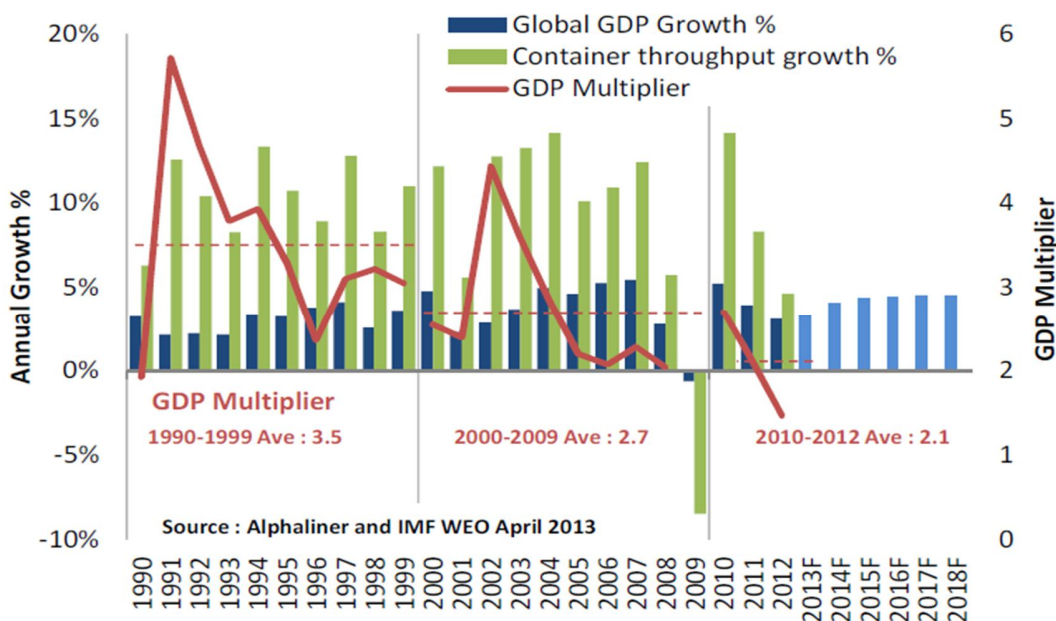
1. מגמות של גיאוגרפיה כלכלית.

2. מגמות של גיאוגרפיה פיסית.

מבחינה כלכלית הביקוש להובלה במכולות הוא ביקוש-נגזר הנובע ממגמות כלכליות, טכנולוגיות ודמוגרפיות גלובליות.

מאז תחילתה בשנות הששים של המאה הקודמת, צמחה ספנות המכולות בשיעור גידול גבוה ביחס לשיעור הגידול בתוצר הגלובלי. יחס זה מכונה "מכפיל התוצר" ומשמש להערכת ביקושים עתידיים להובלה ביחס לתחזיות התוצר. באיור 2.6 להלן ניתן לראות את שיעורי הגידול של הובלת מכולות, השינויים בתמ"ג הגלובלי והיחס ביניהם (המכפיל) בחתך שנתי: מהאיור ניתן לראות שקיימת מגמה בחרה של ירידה במכפיל התוצר השואפת למכפיל  $2.0 >$ .

איור 2.6: מגמת הגידול בביקוש לשירותי ספנות מכולות במונחי "מכפיל התוצר"



<sup>25</sup>נספח 2.8

עד 2008 הייתה הספנות בתקופת שוק "נורמאלית", המאופיינת בהתממשות תחזיות המבוססות על אקסטרפולציה רציפה של העבר. מאז המשבר של 2008 החלה תקופה "כאוטית" המלווה במחירי דלק גבוהים ושיבוש קיצוני בין הביקוש להובלה במכולות והצע אוניות מכולה, שכניסתן לשוק תוכננה לפני פרוץ המשבר.

הגורמים העיקריים שתרמו בעבר לשיעורי הצמיחה הגבוהים בביקוש להובלה במכולות, איבדו כיום ממשקלם בתמהיל הביקוש הכולל, כדלקמן<sup>26</sup>:

1. מצב כלכלי: בעולם של חוסר ודאות יש הפחתה ניכרת באשראי לצרכנים, וירידת ערך של הנכסים. ירידות אלו גורמות לירידה ניכרת בביקוש הקמעונאי<sup>27</sup>.
  2. דמוגרפיה של הגוש המערבי – בעיקר ארצות ה-OECD: עליה בפלח האוכלוסייה המבוגרת, בעיקר בארצות המערב, הנובעת משיעורי ילודה נמוכים, הזדקנות דור ה-BABY BOOM וירידת הביקושים בהתאמה לפלחי הגיל.
  3. ייצור גלובלי מבוצר: המגמה לביזור גלובלי של הייצור, המבוסס על הפרשי עלויות ייצור, מבוססת בעיקר על הפרשי עלויות עבודה (כולל לוגיסטיקה) שמצטמצמת, שכן עלות הייצור במדינות הצמיחה העיקרית עולה. קיימת היום מגמה הפוכה של NEAR SOURCING ממדינות הסמוכות לאזורי הצריכה, וחזרה לייצור מקומי המבוסס על טכנולוגיות מתקדמות כתחליף לכוח עבודה זול. למגמה זו יתרונות מרובים בהקטנת עלויות מלאי, הפצה מהירה וזולה יותר וסדרות ייצור יותר קטנות וגמישות.
  4. תהליך ההתמכרות – CONTAINERSATION: שיעור המעבר מהובלה קונבנציונאלית להובלה במכולות הגיע למירב מיצויו.
  5. מרחק מקורות האספקה: הביקוש לתפוקת הובלה נגזר מכמות אחרת. תהליך הגידול במרחקים בין מקורות האספקה ליעדי הצריכה מיצה את עצמו ברובו.
- אי לכך, תחזיות תנועות מטענים המהוות בסיס למתכנני הגשר חייבות לקחת בחשבון גידול מאוד מתון, ואפילו ירידה, בהיקפי המכולות הנעות מהמזרח למערב.

מבחינת המגמות של גיאוגרפיה פיסית צפויים שינויים רבים בטופולוגיה הספנותית כתוצאה מפרויקטים שיגיעו למימוש בעתיד הקרוב ואלה המתוכננים לעתיד הרחוק. חלק מהקווים המהווים פוטנציאל לגשר תלויים בשיקולי חברות ספנות כיצד לשרת את מזרח ארצות הברית. חלק מנמלי המוצא נמצאים במרחק שווה משני הכיוונים - שייט מזרחה דרך פנמה ומערבה דרך תעלת סואץ. ההחלטה תלויה באגרות עלות המעבר בתעלה בחלופת סואץ לעומת חלופת פנמה. יש להניח כי עם פתיחת תעלת פנמה החדשה בשנת 2015, דמי המעבר בה יהיו דומים לאלה בתעלת סואץ, כאשר שתי התעלות מהוות חלופות שייט מתחרות בקווים שווי מרחק, לאוניות עד TEU 14,000.

בטווח הארוך יש לתעלת סואץ יתרון טופוגרפי / מורפולוגי יחסי לפיתוח משמעותי על ידי העמקה, הרחבה ובניית תעלות עקיפה כדי לאפשר תנועה דו-סטריית רציפה לכל האורך היממה.

---

<sup>26</sup> MAERSK LINE CEO Soren Skou said he expects demand growth for container shipping to stay in the four-five percent range. "I think the reality is that our industry has to get used to lower growth than we had in the past," he said. Mr Skou said causes included overseas sourcing growth had leveled off and the expansion of traditional bulk shipments moving in containers had come to an end as well as weaker global economic conditions being the major contributing factor. Source: FT interview 17/7/13

<sup>27</sup> את משמעות המגמות הללו ניתן לכנות: No shopping – No shipping.

בנוסף, בטווח של 20-30 שנה, בהנחות שונות של המסת הקרח בשולי הקוטב הצפוני, ניתן יהיה לשייט בנתיב הצפוני (NORTHERN SEA ROUTE) המקצר את הדרך בין אסיה לאירופה בכ-7,000 ק"מ. התוצאה תהיה שבחלק מהשנה תשתנה הפריסה הגיאוגרפית של קווי הספנות בין המזרח למערב.

לאור מגבלות תעלת פנמה החדשה (NEOPANAMAX), ניתן יהיה להקצות את אוניות הענק החדשות לשייט רק דרך תעלת סואץ, מהמזרח הרחוק לאירופה. פקידת נמלי מזרח ארצות הברית תתאפשר כאשר נתיבי הגישה (עומק, גובה גשרים) ותשתיות הנמלים יותאמו למימדי האוניות.

לאחרונה נודע על שני פרויקטים נוספים שיאפשרו מעבר גם לאוניות הענק: הוספת תעלה רביעית בפנמה, ותעלה סינית בניקרגואה. אם יתממשו, תוך 10-15 שנה תשתנה שוב כל מפת הקווים הגלובלית.

מכאן, שלאור משתנים כלכליים וטופולוגיים קיימת אי ודאות גדולה בתמונת סחר המכולות מבחינת כמויות ונתיבים בטווח הארוך.

## 2.6. חברות הספנות – לקוחות הגשר

כפי שהוצג בסעיף 2.3 לעיל, לקוחות הגשר הפונציאליים הרלוונטיים הן חברות הספנות הגדולות הפועלות בנתיבי השייט העיקריים בין המזרח לים התיכון, צפון אירופה ומזרח ארצות הברית דרך תעלת סואץ.

בלוח 2.3 מוצגות 20 חברות הספנות במדרג לפי קיבולת הצי שלהן, וכמות האוניות. בטור האחוזים מחושבת גודלה היחסי של כל חברה בתוך הקבוצה, ושיעור האחוז המצטבר של החברות במדרג. בטור האחרון מציגת הקבוצה (CONSORTIUM) אליה שייכת כל חברה. בלוח הקטן בתחתית המדרג מוצגים נתונים של השירותים לים תיכון ואירופה.

ענף ספנות המכולות מאופיין בריכוזיות גבוהה, שהולכת וגדלה. ל-100 החברות הגדולות בעולם קיבולת של 16,835,081 TEU ב-5,932 אוניות. ל-20 החברות הגדולות המוצגות לעיל, 87% מסה"כ קיבולת צי המכולות העולמי. מתוך קבוצה זו, לארבעת החברות הגדולות ביותר 49% מהקיבולת הנ"ל, כאשר שתי החברות הגדולות גדולות משמעותית מכל היתר, 33.5% מצי הגדולות.

עודף קיבולת והאוניות הגדולות, הביא לשיתופי פעולה תפעוליים (CONSORTIA) בנתיבי הסחר העיקריים. כל חברה תורמת לקבוצה כמה אוניות וכל אחת מחברות הקבוצה מקבלת הקצאת קיבולת על כל האוניות ביחס לתרומתה הכללית. כמו כן, קיימים שיתופי פעולה בין הקבוצות, ועם חברות שאינן שייכות לקבוצה מסוימת. שיתופי הפעולה פועלים מתוקף פטור של רשויות ההגבלים העסקיים, ומיועדים לאופטימיזציה של עלויות ושירות ללקוחות. בו זמנית, מבחינה מסחרית, קיימת תחרות מלאה בין החברות השותפות באותן אוניות.

תכנון הקווים והקצאת האוניות מתבצע בהתאם לשיקולים גלובליים של חברות הקבוצה. השירות לישראל משתלב בקווים החוצים את תעלת סואץ, שחלקם פוקדים את ישראל ישירות, באמצעות אוניות הזנה או קווים אזוריים המשתלבים בשירות דרך נמלי ה-HUB.

לוח 2.3 : 20 חברות ספנות המכולות הגדולות בעולם (2013)

מיקום	חברה	TEU	אוניות	%	מצטבר %	קבוצה
1	APM-Maersk	2,606,303	588	17.7	17.7	P-3
2	MSC	2,324,084	475	15.8	33.5	
3	CMA CGM	1,485,503	429	10.1	43.6	
4	Evergreen	793,753	203	5.4	49.0	אחרים
5	COSCO	768,461	167	5.2	54.3	CKYH
6	Hapag-Lloyd	713,420	151	4.9	59.1	G-6
7	Hanjin	624,728	116	4.3	63.4	CKYH
8	APL	622,939	124	4.2	67.6	G-6
9	CSCCL	601,631	142	4.1	71.7	אחרים
10	MOL	535,067	112	3.6	75.3	G-6
11	OOCL	450,651	91	3.1	78.4	G-6
12	Hamburg Süd	446,683	107	3.0	81.4	אחרים
13	NYK Line	432,716	99	2.9	84.4	G-6
14	Yang Ming	379,399	87	2.6	87.0	CKYH
15	PIL	370,871	173	2.5	89.5	אחרים
16	K Line	353,448	69	2.4	91.9	CKYH
17	Hyundai	338,923	56	2.3	94.2	G-6
18	ZIM	325,371	87	2.2	96.4	אחרים
19	UASC	275,634	48	1.9	98.3	אחרים
20	CSAV	246,503	51	1.7	100.0	אחרים
	סה"כ	14,696,088	3,375			

מחזור שנתי**		מז-מע*	קיבולת הקבוצות (מיל. TEU)	
	8,320	160	P - 3	6.40
	3,900	75	G - 6	3.00
	3,120	60	CKYH	2.20
	3,120	60	אחרים	3.00
	<b>18,460</b>			
				<b>סה"כ שנתי</b>

\* קיבולת לשירותי אירופה/ים תיכון (אלפי TEU בשבוע)  
 \*\* מחזור שנתי של הנ"ל (אלפי TEU)  
 מקור: אלפלינר יוני 2013 וניתוח המחבר.

שיתוף הפעולה החדש ביותר של שלוש החברות הגדולות ביותר - P-3, הוכרז ב-13-6-18 ליישום ב-2014 כפוף לאישורים מהרשויות. עד היום פעלו שלושת החברות באופן עצמאי. הכוונה להקצות במשותף 2.6 מיליון TEU ב-29 קווים עם 255 אוניות בשירותי אסיה-אירופה, טרנס-פסיפי וטרנס-אטלנטי. בעתיד יתכן והשותפות תורחב לעוד חברות.



במכלול השיקולים התפעוליים מסחריים של הקבוצות, לישראל משקל קטן מאוד (2.0%) ומפוצל כפי שיידון בהמשך.<sup>28</sup> כשוק קטן ישראל נהנית מהיתרונות לגודל של הספנות הגלובלית גם ללא פקידות ישירות בנמלי ישראל. לישראל יש עניין שההובלה מהמזרח תבוצע באוניות הגדולות ביותר, ותזון לישראל מנמלי ה-HUB<sup>29</sup> כדי לאפשר את מחירי ההובלה הנוחים ביותר, בהתאמה למדיניות הממשלה של הקטנת יוקר המחיה.

גמישות ההפעלה של ציי האוניות מלווה בהתאמות ושינויים תכופים בהקצאת אוניות, שינויים בקווים ותכנון משתנה של פקידות. שיטת גשר המבוסס על רכבת, שאינה גמישה ואשר יש לתכנן את ההובלות בה זמן רב מראש, דורשת התחייבויות מסחריות ותפעוליות קשיחות לטווחים ארוכים. אך חברות ההובלה לא יכולות לקחת על עצמן התחייבויות מעין אלו בשל הדינאמיקה התפעולית של ספנות המכולות הגלובלית.

## 2.7. אוניות הגשר

הבדיקות שבוצעו בעבר בהתייחס לגודל האוניות הצפויות לשרת את הגשר, ובהתאמה לתכנון "נמל התעלה", הניחו אוניות בקיבולת TEU 4,000<sup>30</sup> ו- TEU 12,500<sup>31</sup>. מאז שבוצעו בדיקות אלה, שמהוות את בסיס התכנון, חלו שינויים רבים במבנה, סוג וכמות אוניות המכולה בקווי הספנות הרלוונטיים שתוארו לעיל. לדוגמה, במסמכי התכנון של חברת נמלי ישראל (חנ"י) אוניית התכן של נמל התעלה הוגדרה בקיבולת TEU 12,500 המצוינת כ-SUEZMAX, כלומר גודל האוניה המקסימאלי שיכול לשוט בתעלה. כבר היום שטות אוניות בגודל מעל TEU 18,000 ולמעשה תוכניות הפיתוח של התעלה יאפשרו כל גודל מתבקש.

בהתאם לצפי ההזמנות של אוניות חדשות, יש להניח כי תוך חמש שנים הקיבולת הממוצעת בנתיב הסחר בין אסיה לאירופה תהיה מעל TEU 18,000 (ULCV)<sup>32</sup>. הסיבה לגידול בקיבולת האוניות נובעת ממניעים כלכליים תפעוליים. יעילות היתרון לגודל של אוניה מאופיינת במדדים שונים במונחי הובלת – TEU / מייל ימי, כגון תצרוכת דלק, פליטת CO<sup>2</sup>, מהירות כלכלית, עלות תפעולית וכו'. כתוצאה מהורדת מהירות התכן של השייט היעיל<sup>33</sup> באוניות מכולה חדשות לטווחים שבין 18 – 22 קשר במקום 24 – 26 קשר נוספה קיבולת מכולות. השייט האיטי אפשר את הרחבת האוניות באורך נתון. הרגישות לפליטת גזי חממה הביאה לשיפורים ניכרים באמצעי ההנעה. בעקרון, ככל שקיבולת האוניה גדולה יותר, עלות TEU / מייל ימי קטנה יותר, ומכאן המגמה של הגדלת האוניות מחד גיסא, והקטנת כמותן בסחר נתון מאידך גיסא.

בהיבט סביבתי, ספנות המכולות פולטת כל שנה כ- 283 מיליון טון של CO<sup>2</sup>. ל-70% מתוך כמות זו אחראיות 20 החברות הגדולות. מכאן המגמה שהולכת וגוברת בקרב חברות ספנות להגדיל את האוניות כדי להקטין את הפליטה ליחידת מכולה מובלת.

<sup>28</sup> סעיף 2.8.

<sup>29</sup> סעיף 2.1.

<sup>30</sup> מודלים כלכליים, "הכדאיות הכלכלית של נמל תעלה באילת" (2009) ע"מ 7.

<sup>31</sup> מצגת חברת נמלי ישראל "ISRAEL SOUTHERN GATEWAY", ע"מ 15.

<sup>32</sup> ULTRE LARGE CONTAINER VESSELS.

<sup>33</sup> ECONOMIC SPEED – מהירות שייט מסחרית אופטימאלית המגדירה את תכנון מבנה ומניעי האוניה.

הובלת מכולות דרך הגשר היבשתי ותוספת שתי האוניות<sup>34</sup>, תגרום לפליטה של עוד מיליון טון CO<sup>2</sup> בשנה<sup>35</sup>, ולכן סותרת את המאמצים לצמצם פליטות אלו.

במקביל ל"ספנות הירוקה" התפתחה מודעות ל"לוגיסטיקה ירוקה". חברות הספנות מיהרו לאמץ את המדיניות הירוקה לבידול תחרותי. בהתאם, בבחירת מוביל ניתן משקל מסחרי למוביל ה"ירוק". כל שירות שישתמש בשירותי הגשר ימוצב בנחיתות מסחרית הולכת וגוברת בהתאם.

תורת ההפעלה של אוניות מכולה מבוססת על שני גורמים עיקריים:

- א. קיבולת.
- ב. מחזור.

מחזור מייצר יחידת תפוקה המכונה הפלגה. מחזור מהיר מייצר יותר הפלגות ממחזור איטי במונחים שנתיים. ככל שהאוניות גדולות ויקרות יותר, מהירות המחזור יותר משמעותית, במונחי הכנסה או הפסד פוטנציאליים. בצד היתרונות לגודל, לאוניות הגדולות חסרונות לגודל הנובעים מעלויות פקידת הנמלים אשר מחושבות כפונקציה של מימדי האוניות וזמן השהיה בנמל.

קיים תמריץ כלכלי להימנע מפקידת נמל בכמות תנועות קטנה ו / או נמלים בלתי יעילים במונחי תנועות לשעות שהייה. נמלים אלה מגדילים את זמן המחזור ללא תמורה כלכלית מקבילה. עדיף לשרת נמלי-יעד עם כמות מכולות קטנה יחסית, בהזנה כדי לא לפגוע בזמן המחזור של האוניה הגדולה ("אוניית האם"). מכאן שהסיכוי לפקידת "אוניות אם" בישראל, למטען ישראלי, הולך וקטן.

במחקרים שבוצעו לחישוב המהירות האופטימאלית לאוניות גדולות בשקלול עלויות דלק, זמני מחזור ורמות דמי הובלה נמצא טווח מהירות אופטימאלי בין 18.5 – 20.0 קשר בטווח דמי הובלה שבין 500 – 1300 \$ / TEU.

כאמור לעיל, בשירות רגיל זמן המחזור הוא 70 יום המפיקים 5.2 סבבי מטען בשנה. בשירות כולל גשר קיימת תוספת של 42 יום (21 לכל כיוון) או 112 יום, המפיקים 3.26 סבבי מטען בשנה, כלומר תרומה שלילית במונחי תפוקה בשיעור 37%. זמן מחזור ההפלגות משפיע גם על הלקוחות. הגשר יטיל עליהם הוצאות מימון נוספים של ימי המלאי הנובעים מהארכת משך האספקה ב-21 יום.

אם נניח בכיוון המלא 8,500 TEU מלאות, בערך ממוצע של 30,000 \$ / TEU, ערך המלאי יהיה 255 מיליון דולר. בהנחת שער ריבית מסחרית של 7.5% לשנה, עלות המימון היומית של מלאי זה היא \$52,000 או מיליון דולר לתוספת הזמן, בכיוון המלא. בהנחה שבכיוון החוזר רק 50% מהמכולות מלאות, סה"כ עלות המימון הנוסף של מלאי מטען הלקוחות לסבב הפלגה הוא 1.5 מיליון דולר.

<sup>34</sup> תוספת שתי האוניות לשירות נובעת מתוספת זמן שהיה בנמלים שבוע בכל צד סה"כ 14 יום. כדי לשמור על שירות שבועי יהיה צורך להוסיף לקו שתי אוניות. בשירות שבועי כל תוספת 7 ימים מחייב אוניה נוספת. חישוב כמות אוניות בקו בשירות שבועי הוא סה"כ זמן סבב מחולק ב-7.

<sup>35</sup> 120,000 טון מטען בכל כיוון, ל-360 ק"מ 150 גרם/טון/ק"מ 52 X = 624,000 טון CO<sup>2</sup> בשנה. דרך תעלת סואץ שייט איטי מאוד לאורך 191 ק"מ, גורם לפליטה קטנה ביותר. תוספת שתי אוניות לשירות - פליטה של עוד 272,000 טון CO<sup>2</sup> בשנה + נמלים ומסופים + משאיות בכבישים להובלות משלימות.

## 2.8. מכולות ומטען בגשר

ספנות המכולות כוללת סוגים שונים של מכולות ומטענים. בכל העבודות שבוצעו בנושא הגשר עד היום, תוארה המכולה כקופסה סטנדרטית, לרוב כקופסת 20 רגל - TEU. הניתוחים בוצעו בכמויות TEU בלבד, ללא התייחסות לסוגי המכולות והמטענים.

המעבר מספנות "קונבנציונאלית"<sup>36</sup> למכולות דרש פיתוח מכולות ייעודיות למטענים השונים. כמו כן, קיימים מטענים ייחודיים, שמושתים עליהם חוקים ותקנות, בינלאומיים ומקומיים, בשל הרכבם ואופיים.

יש לתת את הדעת על שתי המנהרות, באורך 17.5 ק"מ ו-12.0 ק"מ המתוכננות במסילת הגשר. קיימים כללים ותקנות מאוד מחמירים בגין סוגי המטענים ומגבלות תעבורה במנהרות. מוגדרים אמצעי בטיחות, ניטור וחירום שיש להתקין במנהרות לצורך מעבר מטענים אלה. הגשר יהיה חייב לתת פתרון כולל להעברת כל סוגי המכולות והמטען, בהתחשב במגבלות הרכבת והמנהרות.<sup>37</sup>

מעבר למכולות במידות התקניות קיימות מכולות OOG<sup>38</sup> עם מטענים חריגים בחריגות אורך, גובה ורוחב מעבר למידות התקניות. בכל הפלגה קיימות כמה עשרות של מכולות מסוג OOG הטעונות בד"כ בסיפון העליון ומתומחרות בהתאם לתפוסת נפח של מכולות תקניות.

לכל אוניית מכולות כ-600 עד 1,000 שקעים המיועדים לאספקת חשמל למכולות הקירור המלאות בכל משך כל הפלגה.<sup>39</sup> לפי נתוני הסחר ניתן להניח כי בכל הפלגה יהיו כ-4% מקיבולת האוניה מכולות קירור או 175 יחידות קירור 40 רגל מלאות בטמפרטורות שונות כגון דגים, בשר, פירות, כימיקלים ותרופות. מטענים מבוקרי טמפרטורה הינם בעלי ערך גבוה ורגישים לשינויי טמפרטורה הנובעים משבירת רצף הקור בשל ניתוק החשמל. ניתוק החשמל בעת פריקה / טעינה למשך עד חצי שעה לא פוגע ברצף הקור. בנמל / מסוף מכולות הקירור מאוחסנות בערוגות האחסון עד לחיבור באוניה, בטעינה והפוך בפריקה.<sup>40</sup> יש לציין שנדרשות בדיקות תקינות, ניטור ורישום של נתוני הפעולה לכל מכולת קירור מלאה שלוש פעמים ביממה, על ידי צוות טכנאים מתמחה במשך שהייתה בחוף ועל האוניה.

מבחינת הגשר, במשך חמישה ימי ההעברה בין הנמלים יהיה צורך להוביל 175 מכולות קירור 40 רגל יחד עם גנראטורים ומיכלי דלק. מיכלי הדלק עצמם מהווים חמרים מסוכנים (חומ"ס)<sup>41</sup>! בסדר התפעול, מכולות הקירור הן ראשונות לפריקה ואחרונות לטעינה. אי לכך יידרשו מתקני אחסון ואספקת חשמל בכל נמל / מסוף קצה לסדר גודל של כ-500 מכולות קירור 40 רגל HC (נפח גבוה - גובה "9'6").

הטיפול בהובלה הרכבתית והשינוע בין הנמלים / מסופים דורש ארגון טכני מיומן לטיפול בנושאים התפעוליים והטכניים הייחודיים לסוג היצרנים של מכולות הקירור ומגוון המוצרים. הובלה בקירור היא פלח שוק חשוב ביותר הגדל בקצב מהיר בענף המכולות. בסחר בין אסיה לאירופה האיזון הפוך ביחס

<sup>36</sup> הובלת מטענים ביחידות ואריזות שונות טרם עידן המכולות. גם כיום קימת ספנות קונבנציונאלית "GENERAL CARGO" למטענים לא אחודים ומתמחים שאינם במכולות.

<sup>37</sup> נספח 2.2.

<sup>38</sup> OOG - OUT OF GAUGE – מכולות תקניות בדרך כלל שטוחות שעליהן מוטענים מטענים שחורגים לאורך ו/או לגובה ו/או לרוחב ממדי מכולה תקנית. מכולות אלה על מטענן תופסות מקום של כמה מכולות ומתומחרות בהתאם.

<sup>39</sup> נספח 2.3.

<sup>40</sup> נספח 2.5.

<sup>41</sup> נספח 2.4.

למטען היבש. בעוד שבמטען היבש יש כמות גדולה יותר מערבה, כמות הקירורים למזרח גדולה מאשר למערב, וזאת לאור העלייה ברמת החיים ואימוץ מנהגי מזון מערביים במזרח הרחוק.

נושא הובלת חומרים מסוכנים וכימיקלים בים, אוויר, כבישים ורכבות מוסדר במערכות של חוקים ותקנות במדינות, האו"ם וארגונים בינלאומיים<sup>42</sup>. עמידה בתקנות הנ"ל חיונית לשימור הכיסוי הביטוחי של הגשר ובעלי המטען ובטיחות ההובלה. במסמך זה לא ניתן לתאר את כל מערכת הקשרים המשפטיים והביטוחיים בין כל הגורמים. ניתן להעריך כי עלויות הביטוח המצרפיות לכל השותפים יהיו הרבה יותר גבוהות מהובלה ימית רגילה.

בכל רגע נתון, כמות המכולות באחריות הגשר כוללת את כמות הפריקה והטעינה בכל אחד משני הנמלים, והכמות בדרך בשני הכיוונים. כמות זאת היא פי שש מקיבולת האוניות בשירות, כ- 50,000 TEU. לאור מגבלת ההובלה<sup>43</sup> הרכבתית של חלק מהמכולות, כולל חריגי המימדים, יהיה צורך להפעיל צי משאיות מקביל בין אילת לאשדוד. הנחת עבודה כי 5%, כ-400 TEU יובלו בכביש בכל כיוון בכל שבוע. אי עמידה בעומס הרכבתי ידרוש ארגון ואמצעים להובלה נוספת מקבילה בכביש.

בנוסף לאילוצים הנ"ל מתווסף האילוץ הביטחוני. כמות המכולות הצפויה לעבור בגשר בשני הכיוונים כל שנה מוערכת בכ-500,000 יחידות. כל יחידה מהווה איום בטחוני פוטנציאלי שדורש בידוק. לטיפול בכל הנושאים הנ"ל יהיה צורך להקים בחברת הגשר חטיבת ביטחון עם משקפים העומדים בהספק כמות ההובלה.

מבחינה מסחרית, אילוצים ביטחוניים ומכסיים, מהווים חסם לבחירת שירות זה. היקף הפרמיה הביטוחית שתידרש לכיסוי נזקים למטענים ומכולות במעבר שווה ל- 3.8 מיליון דולר לשנה.

א. **מטען:** בהנחה של ערך ממוצע של \$ 30,000 / TEU ופרמיה שנתית בשיעור 0.25% מגיע היקף הפרמיה השנתית ל-\$3,000,000<sup>44</sup>.

ב. **מכולות:** מחיר ממוצע של יחידה \$ 2,800 לפי 33,000 יחידות: סה"כ ערך 92.4 מיליון דולר, שיעור פרמיה 0.82% שווה לפרמיה של \$ 756,000 בשנה.

במצב של מתח בטחוני, כולל מצב של סגירת התעלה, ניתן לשער, על פי ניסיון העבר, כי תוטל על המטען והאוניות פרמיית ביטוח סיכוני מלחמה<sup>45</sup>. גובה היטלים אלה מונע בדרך כלל פקידת אוניות או פריקת מטענים בנמלי ישראל. ניסיונות של הממשלה בעבר לבטח בעצמה את סיכוני המלחמה דרך חברת הביטוח הממשלתית "ענבל", לא צלחו או שינו את המצב.

כלומר במצב חירום, כאשר הגשר אמור לתת פתרון חליפי, מצב החירום עצמו ימנע את הפתרון מנקודת מבט בעלי המטענים והאוניות. בהיבט פוליטי, כל עוד האווירה האזורית לא תשתנה, השירות שפוקד את הגשר יאלץ להימנע מפקידה בנמלי ערב. באם יפרוץ השלום, ההסתברות שתעלת סואץ תיסגר תקטן משמעותית. כמו כן, יתווספו נמלי גישה נוספים לישראל וממנה דרך המדינות השכנות (כולל עזה), שיקטינו את הצורך בגשר בפרט ונמלי ישראל בכלל.

<sup>42</sup> נספח – 2.6.

<sup>43</sup> המסילה והמנהרות מתוכננים לגובה מכולה אחת ללא חריגות במגבלת גובה קווי החשמל. כן גם קיבולת המסילה מוגבלת ועלולה לא להספיק בימי שיא של רכבות נוסעים.

<sup>44</sup> יש בגשר בו זמנית קיבולת של 3 אוניות צפונה מלאות ודרומה 3 אוניות 50% מלאות.

<sup>45</sup> WAR RISK INSURANCE. מלחמת לבנון השנייה עלתה למשתמשים 74 מיליון דולר. בתרחיש גשר העלות תהיה על חשבון הגשר בסכומים יותר גבוהים.

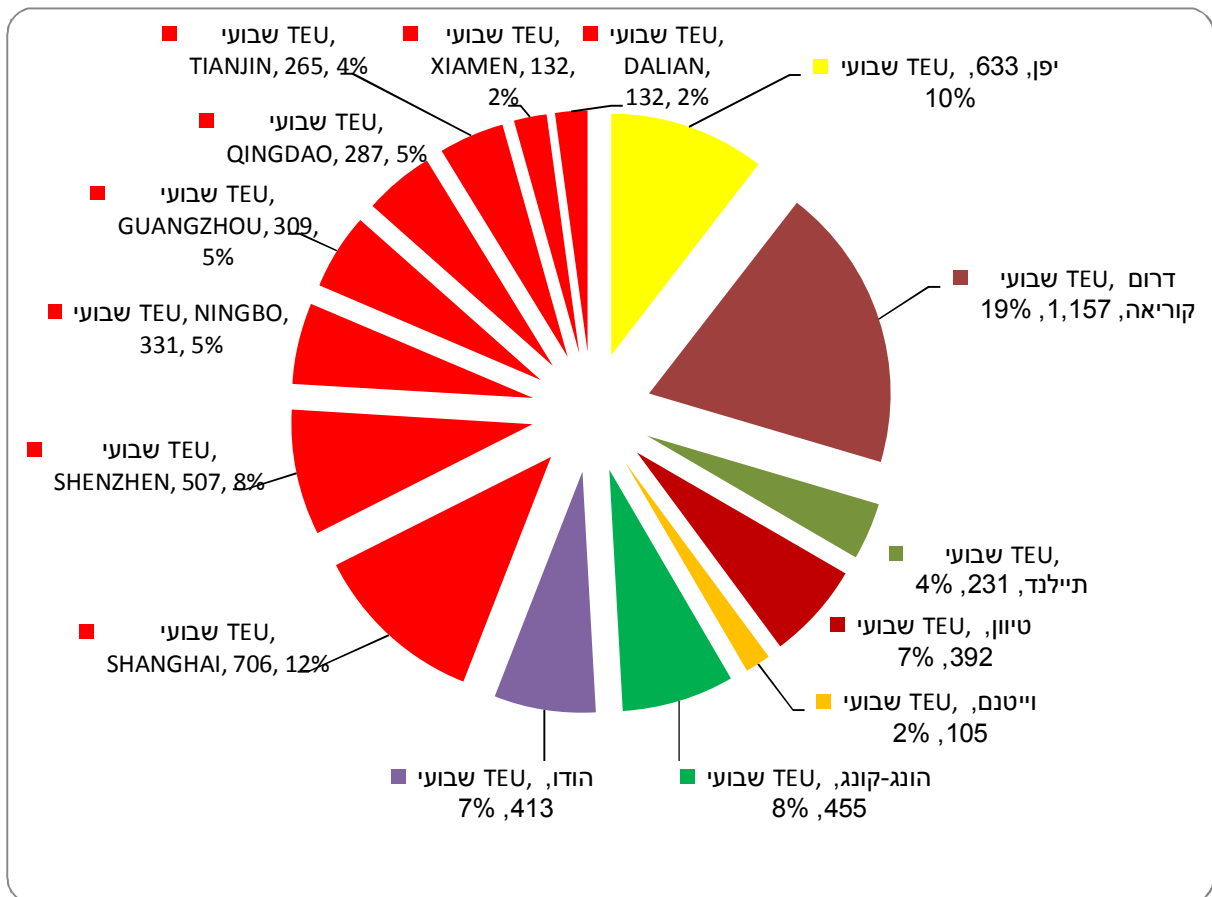
## 2.9 סחר המזרח הרחוק – ישראל

בעבודות קודמות רווחה ההנחה שהסחר מהמזרח לישראל מהווה חטיבת סחר שניתן לכוון אותה כמקשה אחת לאילת ובכך לחסוך את עלות המעבר בתעלת סואץ. לבצוע חסכון זה כל מה שנדרש זה קו ספנות ייעודי מהמזרח הרחוק לאילת. על פי סברה זו ניתן לנתב במזרח הרחוק את הסחר הזה לנקודת איסוף באחד מנמלי השטעון, ולהעביר את המטען מנקודה זו לאילת, ודרך הגשר לצפון. בכך, שיטה זו אמורה להביא להוזלת עלות ההובלה ולתרום להורדת יוקר המחיה בישראל.

עניין העלויות ומשך הזמן כבר נידון. חשוב להבין את מקורות המטען ושיטת הובלתו לישראל כיום כדי להשלים את התייחסות לרעיון הנ"ל.

להלן תמהיל מקורות המטען:

איור 2.7: תמהיל היבוא של מדינת ישראל לשנת 2012 לפי מדינות עיקריות ונמלים סיניים במונחי תנועה שבועית ב-TEU



מקור: הלמ"ס – נתוני סחר חוץ והמרה למונחים פסיים לפי ערך מכולה ממוצע. נתוני יבוא רכב נוכח מהחישוב.

בנוסף לנמלי המוצא העיקריים, קיימים כ-100 מקורות מטען פנים יבשתיים ונמלים קטנים המוזנים לנמלים העיקריים של כל מדינה, ונמלי סין.

היקף היבוא מאסיה והמזרח הרחוק, המגיע ל- TEU 285,000 לשנה<sup>46</sup>, מעיד על ערך ממוצע של TEU / \$ 38,200 בהתאם לנתוני הסחר של הלמ"ס בערכים כספיים. במונחים שבועיים היקף יבוא המכולות השבועי לישראל מהמזרח הרחוק הוא TEU 5,500 המגיעים מכ-100 מקורות שונים, דרך 20 נמלים בשירות של 10 חברות.

יש לציין כי הרשימה הנ"ל היא דינמית. חברות הספנות משנות לעיתים קרובות את קווי הספנות. כמו כן, רובן פועלות במסגרת שותפויות, המאפשרות הפעלת אוניות יותר גדולות ויעילות מבחינת הלקוח הישראלי. פירושו של דבר, אפשרות לדמי הובלה נמוכים יותר.

לאור המאפיינים לעיל אין בפועל סחר עורק ייעודי של המזרח עם ישראל. הסחר הישראלי מהווה רק 2% מהסחר הכולל בין המזרח הרחוק ואירופה / ים תיכון, כאשר השירותים לישראל מתבצעים בפקידות ישירות או באמצעות שירותי הזנה אזוריים מנמלי ה-HUB אותם פוקדות האוניות הגדולות. יתר על כן, היקף הפקידות הישירות נוטה לירידה עם הגידול בקיבולת אוניות ה"אם".

ככל שעלות ההובלה לחברת הספנות במונחי TEU נמוכה יותר, ניתן להציע לאורך זמן מחירי הובלה נמוכים. לו היו בשירות לישראל אוניות ייעודיות קטנות לסחר עם המזרח, העלות ל-TEU הייתה הרבה יותר גבוהה, שכן אוניות אלו לא נהנות מהיתרונות לגודל שמערך הספנות העולמי מציע. לכן, בשוק תחרותי של מחירי הובלה נמוכים, היו השירותים הייעודיים יוצאים מהשוק. כלומר, בפועל התוצאה ללקוח הישראלי של סחר ייעודי היא פחות תחרות ומחירי הובלה הרבה יותר גבוהים. עליות מחירי ההובלה לישראל תתרום להעלאת יוקר המחיה, ולכן מערך של סחר ייעודי יעלה את יוקר המחיה בישראל.

בשירות לישראל פועלות החברות באופנים הבאים:

1. פקידה ישירה בנמל אחד, והעברת מכולות לנמל השני, או ישירות ללקוח בעלות הובלה מנמל היעד המקורי.
2. פקידה ישירה בשני נמלים.
3. הזנה ייעודית לישראל בד"כ ממצריים (פורט סעיד / דמיטה)
4. הזנה לישראל באמצעות קווים אזוריים הפוקדים גם את ישראל וגם את נמלי ההזנה.

חשוב לציין שלאופן אספקת המכולות לישראל אין כל השפעה על מחיר ההובלה (FREIGHT RATE). מחיר ההובלה ללקוח נקבע בשוק תחרותי של היצע וביקוש לשירותי חברות הספנות. לעיתים השירותים הישירים יקרים יותר, כמוצר איכותי, בשל זמן האספקה המהיר יותר.

לטענה של הוזלת מחיר ההובלה, על ידי בניית נמלים לפקידות ישירות, אין בסיס. השיקולים של פקידה ישירה או הזנה הם שיקולים כלכליים / תפעוליים של חברות הספנות. כפי שכבר נאמר, העלייה בקיבולת האוניות תביא להקטנת כמות הפקידות הישירות בנמלי ביניים, ותגדיל את הצורך בשירותי הזנה, עם פוטנציאל מחירי הובלה נמוכים יותר בשל כך.

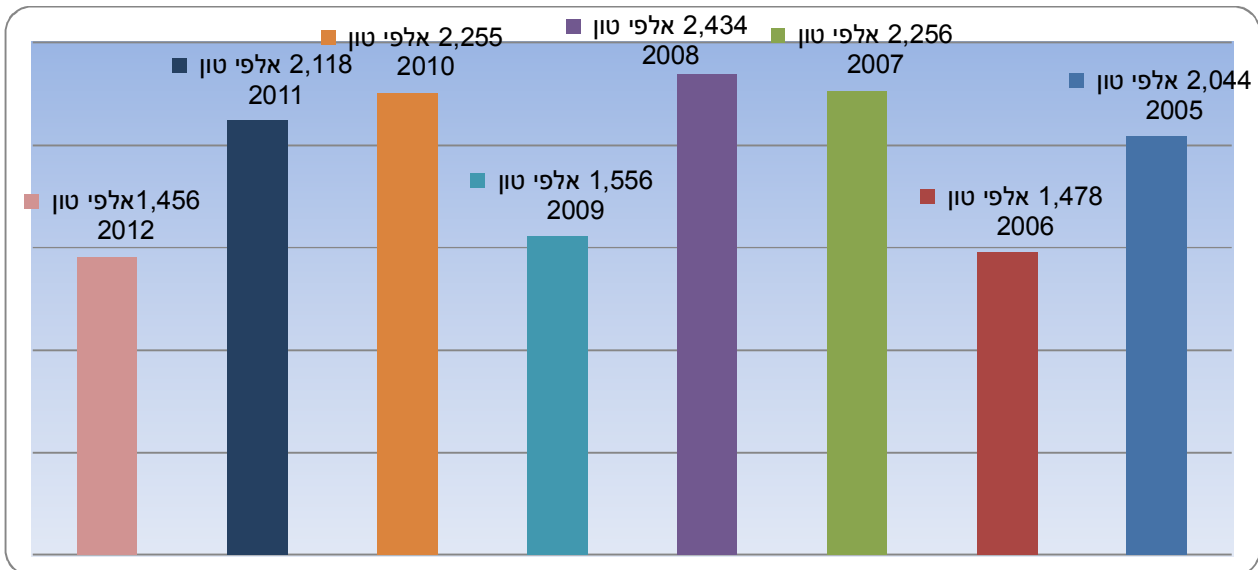
על כן, למרות מיקומה של ישראל בסמוך לדרך המלך מאסיה לאירופה, השיקול הכלכלי בהפעלת אוניות ענק, ההולכות וגדלות, מקטין את כדאיות הפקידה בישראל.

<sup>46</sup> שנתון סטטיסטי, רשות הספנות והנמלים, 2012, ע"מ 50.

## 2.10 מטען הצובר

תכנית הגשר מתייחסת להובלת מטען צובר ברכבת לנמל התעלה. באיור 2.8 מפורטים נתוני מטען הצובר ששונע בנמל אילת, בעיקר פוספטים ואשלג:

איור 2.8: יצוא צובר דרך נמל אילת



מקור: משרד התחבורה – רשות הספנות והנמלים (מתקנים אוטומטיים)

הממוצע של התקופה הוא 1,939,000 טון בשנה עם סטיית תקן של 379,000 טון. היצוא מורכב משני שחקנים עיקריים, מפעלי ים המלח – אשלג, ופוספטים – כימיקלים לישראל. צוברים אלה מהווים חומר גלם, בעיקר לתעשיית הדשן החקלאי (מוצרי דישון P-K). היצוא מאוד תנודתי עם מגמת גידול נמוכה, כפי שמראה הלוח. כמו כן, בשוק קיימים מעט שחקנים גלובליים שכל אחד מהם עלול לשנות את תנועת חומר הגלם באופן קיצוני משנה לשנה.<sup>47</sup>

שווקי הפוספטים ואשלג מתוארים בנספחים 2.10 ו-2.11. בשני הסקטורים של חומרי הגלם קיים עודף כושר ייצור ברמה הגלובלית. מכאן, שקשה לתת תחזית ארוכת טווח למטען זה, ונגזרות ההשקעה הלוגיסטית העתידית.

כיום מובל חומר הגלם מהמפעלים לאילת במשאיות עם טריילרים בקיבולת של 70 טון. בשנת 2012 נדרשו כ-70 נסיעות ליום כדי לבצע את כמות היצוא הנ"ל. באם תוסב ההובלה לרכבת, עם המגבלה של 700 טון לסט רכבת, יידרשו 7 רכבות בלבד ליום. כל קרון צובר שוקל 100 טון, 30 עצמי + 70 טון מטען, שה"כ 10 קרונות במגבלות המשקל.

בהנחה שלא יבנה הגשר, אין הצדקה להשקעה לאומית במסילה, עבור חברות פרטיות. באם תבנה מסילת הגשר, ניתן יהיה לשקול הובלת צובר על פי זמינות חלונות הובלה במסילה.

<sup>47</sup> האירועים האחרונים סביב קרטל האשלג מדברים בעד עצמם. לתיאורם ראה: The Economist, 3<sup>rd</sup> August, 2013, p. 60.

במכלול השיקולים יהיה גם צורך להתייחס לעלות הנוספת של אחסון ושינוע כפול לצובר בין המסוף לנמל אילת, אלא אם יבנה מסוע מהמסוף לנמל.

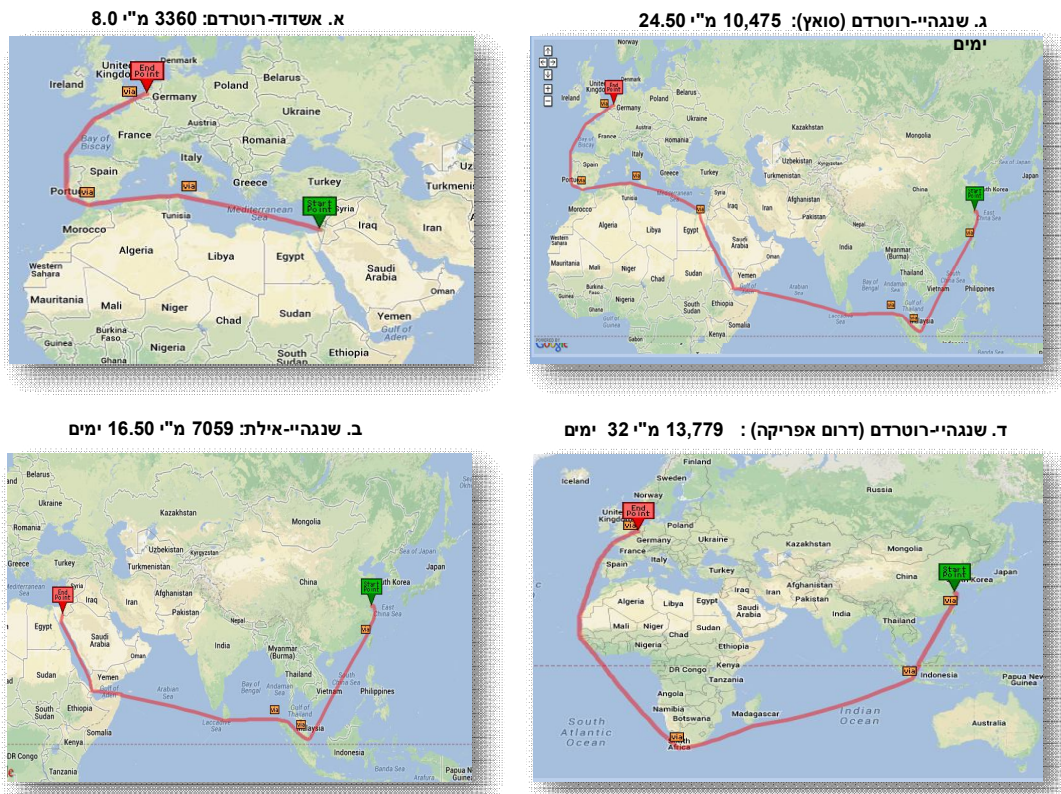
במידה שיבנה גשר הספק ההובלה הנדרש מהרכבת להובלת צובר אינו בר ביצוע לאור העומס הנדרש להובלת מכולות בהיקפים של הנחות התכנון.

## 2.11. הגשר כחלופה לתעלת סואץ בתרחיש של סגירתה

לסיכום הפרק יש לדון בתרחיש הייחוס של הקמת הגשר – סגירת התעלה והגשר כחלופה עדיפה על השייט סביב דרום אפריקה.

להלן שרטוט הנתיבים החלופיים לתעלה:

איור 2.8: נתיבי שייט חלופיים בין המזרח הרחוק ואירופה / ים תיכון



באיור לעיל מוצגים שלושה נתיבים בין שנחאי, סין ורוטרדם, הולנד. המרחקים במייל ימי והזמן חשוב במהירות שייט של 18 קשר:

1. א-ב: שני הנתיבים הימיים של הגשר - סה"כ, מרחק 10,419 מייל, זמן 24.50 יום.
2. ג: נתיב דרך תעלת סואץ – מרחק 10,475 זמן 24.50 יום
3. ד: נתיב סביב דרום אפריקה – מרחק 13,779 זמן 32 יום



הזמן הימי נטו בנתיב הגשר ודרך התעלה שווים. אין חיסכון ימי. אך מבחינת הזמן הכולל למטען בנתיב הגשר יש להוסיף 21 יום נוספים ללוגיסטיקה היבשתית כפי שהוסבר בסעיף 2.1 לעיל, סה"כ 46.5 יום. בהשוואה לנתיב סביב דרום אפריקה נתיב הגשר 45% יותר איטי.

מנקודת המבט של חברת הספנות חישוב זמן מחזור האונית בשני התרחישים שווה. בנתיב סביב דרום אפריקה יידרשו שבועיים נוספים, וגם בגשר יידרשו שבועיים לשתי אוניות כל אחת שבוע בכל נמל. החיסכון היחיד מופק בהפרש בעלויות הדלק הכבד לשבוע הפלגה נוסף בכל כיוון דרך דרום אפריקה. תצרוכת הדלק הכבד ליום הפלגה לאוניה בסדר גודל של TEU 9,000 הוא 90 טון ביום במהירות 18 קשר. אם נניח מחיר דלק כ-600 דולר לטון, אזי מדובר על הוצאה נוספת לדלק כבד של \$756,000 לסבב. מול חיסכון זה יש לחברת הספנות הוצאות ישירות אחרות (כאשר מחיר הגשר \$0.00 / TEU) לכל כיוון.

1. הוצאות נמל: \$75,000 (נספח – 2.7) לכיוון אחד מחשבים חצי הוצאה לשתי האוניות, אחת בכל נמל.
2. הוצאות ציוד נוספות כדלקמן:
  - א. סה"כ TEU 8,550.
  - ב. עלות יומית ממוצעת ל-TEU כל הסוגים: \$3.00 / יום.
  - ג. מקדם מלאי – 1.50.
  - ד. זמן ציוד נוסף בגשר – 21 יום.
  - ה. סה"כ העלות הנוספת למלאי ציוד המכולות – \$897,975.
3. עמלת סוכן AGENCY FEES - לכל חברת ספנות נציג (סוכן) בכל נמל שאחראי מטעמו לכל פעילות האוניה מבחינה תפעולית, צוות, נושאים טכניים ותיאום עם השלטונות. בתרחיש הגשר הסוכן יפעל מטעם בעל / מפעיל האוניה בכל הקשור לשהות שלה בישראל. נהוג לחשב עמלות סוכנים על פי אחוזים מדמי ההובלה, כמות מכולות ותשלומים לספקים. בעבודה זו נניח עלות הסוכן המבוססת על דמי טיפול במכולות (HANDLING FEES) לפי כמות המכולות בחישוב גלובלי לפי \$5.00 / יחידה סה"כ  $2 \times 5,500$  (הנמל פריקה + נמל טעינה) =  $11,000 \times 5.00$  = \$55,000 לשבוע.
4. סה"כ הוצאות ישירות: \$1,027,975.00 לכיוון או 2,055,950 כלומר עלות נוספת של \$1,300,000 לסבב בגשר, לעומת שייט סביב דרום אפריקה.

(TEU/\$102 מלא בהנחת עלות גשר \$0.00 / TEU והארכת הסבב ב-42 יום<sup>48</sup>)

עלות האוניה לא נלקחה בחשבון שכן היא זהה בשני התרחישים, שבועיים נוספים<sup>49</sup>.

לאחרונה (23/07/13) פרסמה חברת הייעוץ DREWRY<sup>50</sup> בדיקה של משמעות סגירת התעלה. על פי הבדיקה מהירות האוניות בשירותים חוצי התעלה הם - 19.1 קשר מערבה ו-14 קשר מזרחה. על ידי האצת המהירות בים הפתוח ל-22.0 קשר בשני הכיוונים ניתן לבצע את השירותים ללא הארכת זמן. בניכוי החיסכון בדמי המעבר בתעלת סואץ לשני הכיוונים, ותוספת עלות הדלק (\$630 / טון), באוניה של TEU 13,000, יוטל על הלקוחות של שני הכיוונים "היטל מעקף" של \$100 / TEU.

<sup>48</sup> 21 יום בגשר לכל כיוון.

<sup>49</sup> בשני התרחישים סבב האוניות מתארך בשבועיים לכל סבב. בסבב הגשר הבנוי משני מחזורי הפלגה, צפוני ודרומי, נדרש מכל אוניה באשדוד ואילת שבוע תפעולי נוסף בכל נמל, ובנתיב סביב דרום אפריקה נדרש בכל כיוון שבוע הפלגה נוסף.

<sup>50</sup> Drewry Shipping Consultants Ltd, London.

כלומר, לחברות הספנות לא תהיה כל בעיה להסתגל לתרחיש הפלגות עוקף תעלה. מדיניות השייט האיטי שהפכה להיות נוהג קבוע, מאפשרת אופציות הפעלה בטווח המהירות העודפת עד לכ-24 קשר. המדיניות שתינקט תלויה בעלויות הדלק, רמות דמי ההובלה והאיזון בסחר.

בטווח הארוך, צפוי שהתל"ג הסיני יצמח בשיעורים נמוכים יותר מבעבר (7% במקום 15%), והביקוש לנפט יקטן משמעותית. כמוכן, ארצות הברית הופכת ליצואנית נפט עם גלויי מקורות האנרגיה החדשים. שתי מגמות אלה יביאו לירידה משמעותית במחירי הדלק, לטובת החלופה של הנתיב סביב אפריקה ביחס לחלופת הגשר.

לאור מגמות אלו, יתכן שאירוע סגירת התעלה יביא חברות ספנות לשקול שירות קבוע בחלופות המעקף, גם לאחר פתיחתה.

בנוסף לנ"ל יש לקחת בחשבון הטווח הארוך את השינויים בפריסת הקווים העתידית את הגורמים הבאים:

1. פתיחת תעלת פנמה החדשה ב-2015 שתהווה אלטרנטיבה לתעלת סואץ בשירותים לאירופה לאוניות בקיבולת עד TEU 14,000, כיום עד TEU 5,000. עם פתיחת תעלת פנמה החדשה תחל תחרות מחירים בין שתי התעלות.
2. בעוד כ-10 שנים, עם התחממות כדור הארץ, יש לצפות לפתיחת הדרך הצפונית לסחר בין סין לאירופה. לנמלי סין ויפן יביא נתיב זה לקיצור הדרך ב-4,000 מייל ימי או ב-35% מהנתיב דרך סואץ. לפי הערכת ממשלת סין כ-15-20% מהסחר עם אירופה עשוי לעבור בנתיב זה עד 2020. בנושא זה מבוצעים מחקרים<sup>51</sup> רבים באופן שוטף תוך בחינת המצב בקרח הקוטבי וניסויי הפלגה של אוניות מכולה קטנות ומיכליות. לרוסיה עניין רב בשייט הצפוני לאור מיקומה הגיאוגרפי.
3. חברה סינית מהונג-קונג (כנראה בתמיכת הממשלה) הציע לניקרואה לבנות תעלה מתחרה לפנמה על הגבול שלה עם קוסטה ריקה. תעלה זו מתוכננת להיות בגובה פני הים, ללא בריכות הגבהה (LOCKS), תיבנה במימדים שיאפשרו מעבר אוניות ענק<sup>52</sup>.
4. חברות ספנות רבות נוהגות לנתב את שייט האוניות מזרחה דרך דרום אפריקה, כדי להימנע מדמי המעבר בתעלה. שימוש בגשר מונע גמישות זו.

לשתי התעלות הקימות ונתיבים אחרים שיבנו בציר מזרח-מערב, גמישות מחירים שתתמודד עם כל אלטרנטיבה של סגירת תעלת סואץ.

מעבר לכך, האירועים האחרונים במצרים מצביעים על כך שגם במצב של אי יציבות פוליטית קיצונית הצבא המצרי שומר בהצלחה על התעלה כנכס כלכלי לאומי חשוב.

---

Marcus, H. (2009) *Moving Containers Through The Arctic*, M.I.T for American Bureau of Shipping (ABS).<sup>51</sup>

<sup>52</sup> President Ortega recently approved the \$US40-billion (\$A43.30 billion) undertaking, granting the concession to Hong Kong-based company HK Nicaragua Canal Development HKND Group The company gets 50 years of exclusive rights to build and operate the canal in exchange for Nicaragua receiving a minority share of the profits.

### פרק 3: כדאיות רכבת נוסעים לאילת מבחינת מדיניות תחבורה

#### 3.1. מבוא

פרק זה בוחן את הגיונות פרויקט רכבת הנוסעים לאילת. בדיון הציבורי ובמסמכים השונים שנסקרו לצורך עבודה זו מוצגת רכבת הנוסעים לאילת כ"רכבת מהירה". לכן, הנושא של פיתוח הרכבת המהירה בעולם נסקר תחילה כדי להבין מה המשמעויות והצרכים של פיתוח רכבת מהירה בישראל ובקו תל-אביב – אילת בפרט וגם כדי לבחון האם יש מקום להשקעה ברכבת מהירה במקרה זה. כמו כן, לצורך השוואה וקבלת קנה מידה, ישנה התייחסות נרחבת לניסיון בעולם עם רכבות נוסעים, כולל, אך לא רק, רכבות מהירות.

בחינת פרויקט רכבת הנוסעים המוצע מתמקדת תחילה בצד הביקוש, לפני שעוברת לדון בצד ההיצע – תיאור הפרויקט כפי שעלה מהדוחות השונים. בהמשך נבחן הפרויקט כנגד מדיניות התחבורה בישראל.

הפרק מבוסס על דו"חות ופרסומים שונים אשר הועברו על ידי החברה להגנת הטבע ונאספו על ידי הצוות בזמן העבודה. ברוב המקרים הנתונים הקיימים אינם מאפשרים בדיקה שלמה ומקיפה של הנושא ומשאירים מספר שאלות פתוחות. למשל, תחזיות הביקוש לנסיעות ברכבת המתוכננת, שנעשו ע"י גורמים שונים עבור משרד התחבורה, לא היו בנמצא, אלא רק סך כל הביקושים החזויים, וללא אפשרות לבדוק את רוב ההנחות עליהן התבססו תחזיות אלו. לכן, המספרים המובאים ונדונים הינם רק לשם הצגת סדרי גודל ולא לשם ביצוע הערכה מדויקת. אולם, אלה מספיקים על מנת להעלות סימני שאלה גדולים בדבר הגיונות פרויקט רכבת הנוסעים לאילת. פרק זה אינו מתייחס בצורה ישירה להשקעה הנדרשת לשם הקמת הפרויקט.

#### 3.2. הרנסאנס של הרכבת ופיתוח הרכבות המהירות

רכבת השינקנסן ביפן נחשבת לרכבת המהירה המודרנית הראשונה בעולם. ב-1964 נחנך הקו בין טוקיו לאוסקה ורכבות החלו לנוע בין הערים במהירות מקסימאלית של 210 קמ"ש. מסיבות שונות, גבול 200 קמ"ש נחשב בתפעול רכבות כמעין "מחסום קול". רק ב-1984 נפתח קו הרכבת המהירה הראשון מחוץ ליפן, בין פריס לליון. פיתוח הרכבות המהירות נמשך בשנות ה-90 בעיקר באירופה. ספרד, גרמניה, איטליה ושבדיה הצטרפו למדינות המפעילות סוג של רכבת מהירה<sup>53</sup> והאיחוד האירופאי הכריז על פרויקט רשתות התחבורה הבין-אירופאית (The Trans-European Transport Network – TEN-T). שני הקווים הראשונים בעולם בהם הופעלה הרכבת המהירה הפכו יחסית מהר להצלחה מסחררת, הן מבחינת הביקוש - הקו טוקיו-אוסקה במיוחד פועל כמעט מיומו הראשון ועד היום בתפוסה מלאה למרות שקיבולת הקו הוגדלה מספר פעמים מאז הוא נפתח והמהירות המירבית בו הועלתה - והן מבחינה מסחרית. הקווים טוקיו-אוסקה ופריס-ליון הם בין הקווים הבודדים ש"החזירו" את ההשקעה עליהם<sup>54</sup>.

<sup>53</sup> למשל במקרה של שבדיה, רכבת המשתמשת במסילה הרגילה, אבל נוטה (Tilting) על צידה בעיקולים כדי לשמור על מהירות גבוהה יחסית.

<sup>54</sup> לתיאור מפורט יותר של התפתחות הרכבת המהירה המודרנית: Givoni, M. (2006) The development and impact of the modern High Speed Train. *Transport Reviews*, 26(5): 593-612.

ההצלחה של הקווים הראשונים, ותנופת הבנייה של קווים נוספים באירופה, סימנו את מה שרבים חשבו שיהפוך לעידן הרכבת השני<sup>55</sup>. ההצלחה, ובעיקר המוניטין, שיצרה הרכבת המהירה לדימוי המיושן שהיה לרכבת הנוסעים, בעידן בו הבעלות על המכונית הפכה לכמעט אוניברסאלית במדינות ה"מערב" והמטוס למתחרה יעיל ברכבת יותר ויותר גם במחיר, יצרה עניין ברכבת המהירה במדינות רבות כולל ארה"ב, קנדה, אוסטרליה ובריטניה, ואלו ניגשו לתכנון הרכבות המהירות שלהן, תוכניות שברובן לא יצאו אל הפועל עד היום.

מאוחר יותר הצטרפו מספר מדינות נוספות למועדון האקסקלוסיבי של מפעילי הרכבת המהירה, למשל דרום קוריאאה וטייוואן. אולם, המדינה ששינתה את פני הרכבת המהירה בעולם, מבחינת גודל הרשת ונפח הפעילות, היא ללא ספק סין, שבמהרה הפכה למובילה בעולם בתחום בכל הקשור להיקף הפעילות, כולל פיתוח וייצור של רכבות מהירות<sup>56</sup>.

נתונים של ארגון הרכבות העולמי (UIC) מראים את מידת הפיתוח של תשתיות הרכבת המהירה בעולם, אלו הנמצאות בבניה ואלו הנמצאות בשלבי תכנון (לוח 3.1)<sup>57</sup>. בשנת 2011 פעלו רכבות מהירות על רשת של 14,700 ק"מ מסילה בעוד 9,703 ק"מ היו בבניה ו 17,594 ק"מ נוספים היו בשלבי תכנון שונים. אולם, מתוך יותר מ-150 מדינות בעולם המפעילות שרותי רכבות נוסעים, מספר המדינות בהן פועלות או תפעלנה בעתיד רכבות מהירות הוא עדין מצומצם, אפילו מאד<sup>58</sup>.

הקריטריון לפיו ארגון הרכבות העולמי אוסף את הנתונים המופיעים בלוח 3.1 הוא "קווי רכבת או חלקים שלהם עליהם רכבות יכולות לנוע במהירות גבוהה מ-250 קמ"ש בשלב מסוים"<sup>59</sup>. האיחוד האירופאי מאמץ את אותה הגדרה בחישובי רשת הרכבות המהירות באירופה. אולם, ההגדרה המדויקת של רכבת מהירה על פי האיחוד האירופאי נקבעה ב-Directive 96/48 וכוללת גם קווי רכבות ששודרגו למהירות של מעל 200 קמ"ש<sup>60</sup>. בפועל, כבר הרבה שנים שתכנון קווי הרכבות המהירות לא מתחשב בקריטריון זה, ומה שנחשב בצורה לא-רשמית כרכבת מהירה עולה בהתמדה. המהירות המקסימאלית בקו בין טוקיו לאוסקה ביפן עומדת כיום על 270 קמ"ש. בקו הרכבת המהירה בין לונדון לתעלה (המוביל לפריס ובריסל) המהירות מקסימאלית היא 320 קמ"ש וכך גם בקו הרכבת המהירה בצרפת מפריס מזרחה (LGV-Est). בסין, קווי הרכבת המהירה החדשים כבר תומכים בפועל במהירויות מקסימאליות של 350 קמ"ש, בעוד הקווים המתוכננים כיום, למשל בבריטניה (בין לונדון לצפון – בשלב הראשון עד ברמינגהם ואח"כ למנצ'סטר) ובארה"ב בקליפורניה (בין סאן-פרנסיסקו, לוס-אנג'לס וסאן דיאגו), מתוכננים קווים למהירות מקסימאלית של 400 קמ"ש.

---

<sup>55</sup> Banister, D. Hall, P. (1993) The second railway age, *Built Environment*, 19(3/4): 157–162.  
<sup>56</sup> בעקבות זאת סין מתחרה עם צרפת ויפן (בעיקר) על השוק העולמי הגדל לרכבות מהירות. ארה"ב למשל היא מקום התחרות העיקרי כיום של שלושת מדינות אלו, תחרות המתקיימת גם במדינות עם תוכניות פיתוח צנועות יותר של רכבות מהירות, למשל אנגליה.

<sup>57</sup> UIC (2011b) High speed lines in the world – UIC High Speed Department. <http://www.uic.org/spip.php?article573>. (Accessed 11 Apr 2011).

<sup>58</sup> Beyazit E., Givoni M. (2012) Technology Development of High Speed Rail. In Meyers R. A. (Ed.) *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, Springer: 4929-4945.

<sup>59</sup> Length of lines or of sections of lines on which trains can go faster than 250 km/h at some point during the journey.

<sup>60</sup> ראה הערת שוליים 6.

לוח 3.1: קווי הרכבת המהירה בעולם - בק"מ (2011)

SITUATION COUNTRIES		In operation	Under construction	Planned	Total
		E U R O P E	Belgium	209	
France	1896		210	2616	4722
Germany	1285		378	670	2333
Italy	923			395	1318
The Netherlands	120				120
Poland				712	712
Portugal				1006	1006
Russia				650	650
Spain	2056		1767	1702	5525
Sweden				750	750
Switzerland	35		72		107
United Kingdom	113			204	317
<b>Europe Total</b>	<b>6637</b>		<b>2427</b>	<b>8705</b>	<b>17769</b>
A S I A	China		4175	6058	2901
	Taiwan-China	345			345
	India			495	495
	Iran			475	475
	Japan	2534	508	583	3625
	Saudi Arabia			550	550
	South Korea	412			412
	Turkey	235	510	1679	2424
	<b>Asia Total</b>	<b>7701</b>	<b>7076</b>	<b>6683</b>	<b>21460</b>
Other HST Systems	Morocco		200	480	680
	Argentina			315	315
	Brazil			511	511
	USA	362		900	1262
	<b>Total other HSTs</b>	<b>362</b>	<b>200</b>	<b>2206</b>	<b>2768</b>
<b>WORLD TOTAL</b>		<b>14700</b>	<b>9703</b>	<b>17594</b>	<b>41997</b>

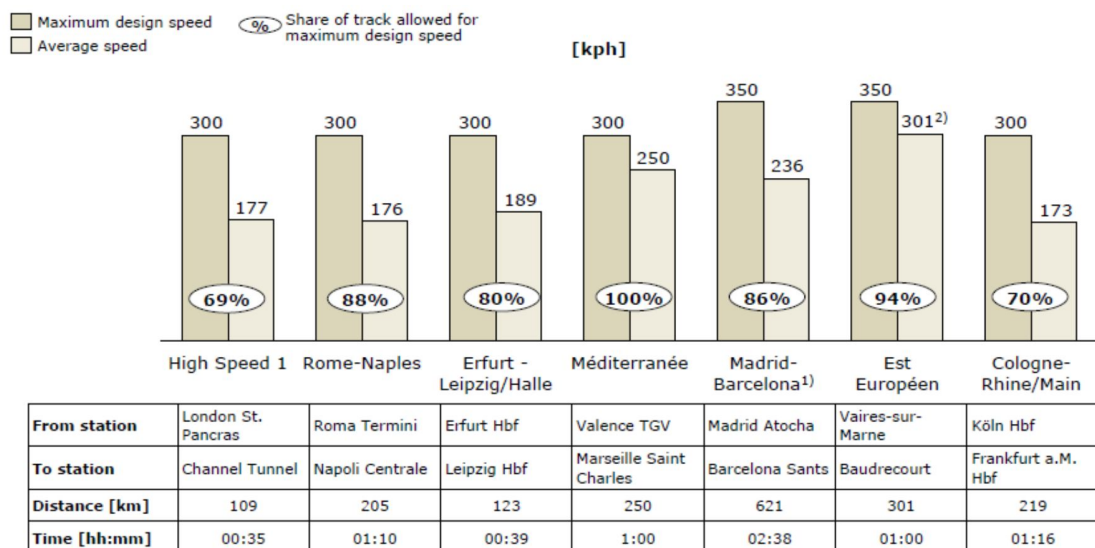
מקור: UIC, 2011.

ישנה ביקורת גוברת והולכת על תשומת הלב שמקבלת, או לוקחת, המהירות המקסימאלית של הרכבת המהירה<sup>61</sup>. הביקורת קובעת, בין השאר, שבכל הקשור לפיתוח הרכבת המהירה, ורכבות נוסעים באופן כללי, המהירות היא דווקא לא הדבר הכי חשוב, אלא היא חשובה במידה שווה לנוחות, אמינות, בטיחות מחיר הנסיעה וכל המאפיינים שיחד קובעים את חווית הנסיעה ומשוקללים בבחירה של כלי תחבורה מסוים לנסיעה מסוימת. על אף שלרוב הדיון מתרכז במהירות המקסימאלית המותרת בקו, או הנתמכת על ידי המסילה, מה שהנוסע חווה ומה שחשוב לו יותר היא המהירות הממוצעת מתחנת המוצא לתחנת

<sup>61</sup> למשל: Givoni M., Banister D. (2012) Speed: the less important element of the High-Speed Train. *Journal of Transport Geography*, 22: 306–307.

היעד. מהירות זאת, כמו שרואים באיור 3.1, היא נמוכה בהרבה, ותלויה בעיקר במספר התחנות בקו ובחלק מהקו בו ניתן לפעול במהירות המקסימלית. לא רק בדיון האקדמי נשמעת ביקורת לגבי המהירות המקסימלית של הרכבות המהירות. בסין למשל הורתה הממשלה להוריד את המהירות המקסימלית בכל רשת הרכבות המהירות מ-350 קמ"ש ל-300 קמ"ש ובצרפת נשמעים קולות דומים ונערך דיון ציבורי על בניית הדגמים החדשים של הרכבת המהירה למהירויות נמוכות יותר. תורמים לדיון המיתון הכלכלי מצד אחד ולצידו העלות הגבוהה הדרושה להקמה ואח"כ להפעלה ותחזוק של מסילות ורכבות הפועלות במהירויות כל כך גבוהות. באנגליה, בה כבר אושר וכמעט הושלם תכנון החלק הראשון של קו הרכבת המהירה מלונדון צפונה (HS2) הפרויקט כולו עומד בסימן שאלה בשל עלותו הגבוהה. כך הדבר גם לגבי פרויקט הרכבת המהירה בקליפורניה. לצד הבעיות הכלכליות והעלות הגבוהה עולות גם שאלות של בטיחות. זהו אחד הגורמים אשר תרמו להחלטה של ממשלת סין להוריד את המהירות.

### איור 3.1: מספר קווי רכבת מהירה ומאפייני המהירות המרבית והממוצעת בהם



Notes: 1) Current speed is 300 km/hr

Source: BSL Management Consultants (2009) Comparison of High Speed Lines, Final Report for Lloyds Register, Hamburg, November, <http://www.hs2.org.uk/assets/x/56773> - Last accessed 6th November 2012.

כפי שהוזכר, פיתוח הרכבות המהירות ללא ספק שינה את התדמית של הרכבת ככלי תחבורה. תרמו לכך גם בעיות הגודש בכבישים ובשדות התעופה והמודעות הגוברת לנושאי איכות סביבה (למרות שלא תמיד ניתן להגדיר את הרכבת ככלי תחבורה "ירוק"<sup>62</sup>). לוח 3.2 מראה שלמרות שהרכבת באיחוד האירופאי (27 מדינות) הגדילה משמעותית את מספר הנוסעים (במונחי ק"מ-נוסע) בין 1995 ל-2011, ב-16 אחוזים, המתחרים העיקריים של הרכבת - המכונית הפרטית והמטוס - הגדילו את מספר הנוסעים אף יותר. יותר מכך, ב-1995, מסך כל הנסיעות באירופה (במונחי ק"מ-נוסע) 7% היו ברכבת וב-2011 החלק של הרכבות נשאר כמעט ללא שינוי ואפילו ירד במקצת לכ-6% (על סמך לוח 3.2).

Givoni, M., Brand, C. Watkiss, P. (2009) Are railways climate friendly?. *Built Environment*, 35(1): 70-86. <sup>62</sup>

למרות ההשקעה המאסיבית ברכבות מהירות באירופה, הרכבת לא משנה את חלוקת הנטל בכל הקשור להיענות לביקוש לנסיעות וכמו המטוס והמכונית (אבל פחות מהם) תורמת לסה"כ הגדלת הניידות.

לוח 3.2: פיצול נסיעות במדיניות האיחוד האירופאי (נוסע-ק"מ)

Thousand M pkm	1995	2000	2005	2010	2011	% increase
Car	3930	4372	4630	4832	4822	+23
Bus and Coach	499	517	523	509	512	+3
Rail	351	371	377	404	407	+16
Air	346	457	527	522	575	+66
Other	237	229	247	251	253	+7
Total	5363	5946	6304	6518	6569	+22

Notes: Other includes sea, two wheelers, tram and metro; Air only includes travel within the EU27  
Source: DG TREN (2013)

ב-2011, רשת הרכבות המהירות באירופה כללה 6,830 ק"מ, שיא שנשבר ב-2012 כאשר עוד 49 ק"מ נוספו לרשת. לעומת זאת ב-2011 רשת הרכבות באירופה כללה, כולל הרכבות המהירות, 213,574 ק"מ. למרות שרשת הרכבות המהירות באירופה מתפתחת במהירות היא היוותה ב-2011 רק כ-3% מכלל הרשת. אורכה של רשת הרכבות באיחוד האירופאי היה ב-1990 235,242 ק"מ - בעוד רשת הרכבות המהירות באירופה הולכת ומתרחבת רשת הרכבות כולה דווקא מצטמצמת.<sup>63</sup>

לוח 3.3 מראה ניתוח של הגידול במספר הנוסעים ברכבת במדינות שונות באיחוד האירופאי בין 1995 ל-2011 תוך חלוקת המדינות בין אלו שלא השקיעו ברכבת מהירה, השקיעו מעט יחסית ברכבת המהירה, ואלו שהשקיעו הרבה ברכבת מהירה. הנתונים משתנים ממדינה למדינה, אבל באופן כללי ניתן להסיק מהם שמדינות יכולות להשיג גידול משמעותי ומרשים בביקוש לנסיעות ברכבת גם ללא השקעה ברכבת המהירה (דנמרק, אירלנד ופינלנד למשל) ומאידך שהשקעה ברכבת מהירה, אפילו השקעה מאסיבית, לא מבטיחה גידול בביקושים לרכבת נוסעים (למשל איטליה).

נהוג לחשוב שגורם המהירות הוא מרכזי בפיתוח הרכבות המהירות בשל תרומתו לקיצור משך הנסיעה. אולם, ברוב המקרים התפקיד של גורם המהירות הוא דווקא לאפשר את הגדלת קיבולת הקו – מהירות גבוהה יותר מאפשרת ליותר רכבות להשתמש במסילה בפרק זמן מסוים ולכן מגדילה את קיבולת הקו. ביפן, בצרפת ובסין זאת הסיבה המרכזית לפיתוחה של הרכבת המהירה וזאת גם הסיבה לתכנון של קו הרכבת המהירה מלונדון צפונה. מה שנגזר מזה הוא כי השיקול המרכזי בפיתוח הרכבת המהירה הוא הביקוש ולא המרחק בין ערים.<sup>64</sup>

<sup>63</sup> הנתונים על האיחוד האירופאי כולם מ: DG TREN (2013) EU transport in Figures: Statistical Pocketbook 2013, Brussels, European Union, [http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2013\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2013_en.htm) Accessed 27th July 2013.

<sup>64</sup> הטווח המתאים לפעולת רכבת מהירה הוא מעל 100 ק"מ ופחות מ-1000 ק"מ. מעל טווח זה לרוב המטוס יותר מתאים.

לוח 3.3: חלוקת מדינות האיחוד האירופאי למדיניות שלא השקיעו ברכבת המהירה (a) מדינות שהשיעור יחסית מעט ברכבת מהירה (b) ומדיניות שהשקיעו הרבה ברכבת מהירה (c) ואורך רשת הרכבות המהירות במספר מדינות (d)

a) Countries not investing in HSR				b) Countries with heavy investment in HSR			
Thousand M pkm	1995	2011	% change	Thousand M pkm	1995	2011	% change
Portugal	4.8	4.1	-15	France	55.6	89.0	+60
Denmark	4.9	6.6	+35	Germany	71.0	85.0	+20
Ireland	1.3	1.6	+31	Spain	16.6	22.8	+37
Greece	1.6	1.0	-38	Italy	46.7	43.3	-7
Austria	10.1	10.9	+8				
Finland	3.2	3.9	+22				
Luxembourg	0.3	0.3	-				
Total	26.2	28.4	+8		189.9	240.1	+26

c) Countries with limited investment in HSR				d) Length of High Speed Rail Network 2012 (Kms)			
Thousand M pkm	1995	2010	% change	Countries with high levels of investment in HSR		Countries with limited investment in HSR	
Belgium	6.8	10.4	+53	Spain	2144	Belgium	209
Netherlands	16.4	15.7	-4	France	2036	Netherlands	120
UK	30.3	56.6	+87	Germany	1334	UK	113
Sweden	6.8	11.4	+68	Italy	923	Sweden	
Total	60.3	94.1	+56	Total	6437	Total	442

Note: Tables a, b, and c describe passenger-km and Table d network length (km). All the 17 new HSR lines currently under construction are in Spain (10), France (4) and Germany (3) – three will be in operation in 2015, and a further 4 in 2016 and 2017. Source: DG TREN (2013).

אין הדבר אומר שלמשך הנסיעה אין חשיבות, אבל כמו שכבר הזכר, לנוסע חשובה המהירות הממוצעת של הנסיעה ברכבת, ואף יותר מזה המהירות הממוצעת בנסיעה כולה - מדלת לדלת. מהירות זו, מדלת לדלת, תלויה מאוד גם במרחק ובזמן ההגעה לתחנת הרכבת (המהירה). אופייה של הרכבת המהירה מתורגם באופן כללי למספר תחנות נמוך יחסית לאורך הקו, לרוב תחנה אחת בכל עיר ומספר תחנות רק בערים גדולות מאד (מעל כמה מיליון תושבים), בשל הביקוש הרב הנדרש על מנת להצדיק פתיחת תחנה, בשל העלויות של בניית תחנת רכבת מהירה ובשל העלות ב"זמן נסיעה" של כל עצירה. אולם, ככל שמספר התחנות נמוך, יורדת נגישות הרכבת המהירה. הדבר נכון גם לגבי רכבת לא מהירה ושרותי רכבות לכן מתאפיינים במספר עצירות נמוך בהרבה לעומת אוטובוס, למשל. בשל הצורך להגדיל את הנגישות לקו הרכבת המהירה בין לונדון לאירופה, ובשל הרצון לנצל את הפוטנציאל לצמיחה כלכלית סביב תחנות הרכבת המהירה (פוטנציאל שלגביו ישנם חילוקי דעות), תוכננו ונבנו 4 תחנות בקו שסה"כ אורכו 108 ק"מ. בפועל רוב הרכבות עוצרות רק פעם או פעמיים בדרכן מלונדון אל התעלה, וגם עצירות



אלו, מבחינת חברת הרכבות (יורוסטאר) אינן מוצדקות משיקולי ביקוש ופוגעות בנוסעים מלונדון לאירופה.

התמונה המוצגת לעיל מצביעה על עניין עצום ופיתוח מאסיבי של הרכבות המהירות בעולם, לצד מגמה של עלייה בביקושים לתחבורת רכבת, בעיקר באירופה. אולם באירופה, ובטח שבמדינות אחרות, הרכבת עדיין משחקת תפקיד משני למכונית ועדיין לא מדביקה את קצב הגידול בתחבורה האווירית. באווירה הכללית של משבר כלכלי מתחילות לעלות שאלות רבות לגבי ההצדקה הכלכלית וההיגיון התחבורתי שבתכנון רכבות מהירות, ובעיקר רכבות "מהירות כל כך". על רקע זה אפשר להתחיל לבחון את פרויקט רכבת הנוסעים לאילת.

כהתחלה, מסמכים שונים מציינים תכנון למהירות מקסימאלית (מהירות התכן) שונה. בתסקיר ההשפעה על הסביבה<sup>65</sup> מוגדרת מהירות תכן מקסימאלית של 230 קמ"ש שמגדירה את הרכבת לאילת על גבול ההגדרה של רכבת מהירה, תלוי איזו הגדרה מאמצים. בכל מקרה, האם רכבת הנוסעים לאילת תוגדר כרכבת מהירה או לא הוא פרט שולי בפרויקט ענק זה.

### 3.3. המאפיינים העיקריים של הביקוש לנסיעות לאילת וממנה

בחינת רכבת הנוסעים לאילת מתחילה באפיון הערים מבחינת גודל האוכלוסייה (פוטנציאל הביקוש), אח"כ אפיון הביקושים בפועל לנסיעות אל אילת וממנה, ולבסוף בחינת התחזיות למספר הנוסעים שעשויים להשתמש ברכבת לאילת כשזו תוקם.

אוכלוסיית אילת מנתה כמעט 62,000 תושבים על פי אתר העירייה בשנת 2012 גידול של 18% מאז שנת 2000 וממוצע גידול של 1% בשנה בתקופה זאת. גוש דן, בקצה השני של הקו המתוכנן, מנה ב-2011 כ-3.40 מיליון תושבים, על פי הלמ"ס, בעוד מטרופולין באר שבע מנה על פי הלמ"ס 0.56 מיליון תושבים. הרכבת לאילת אמורה לקשר בין המטרופולין הגדול בישראל, עיר גדולה בכל קנה מידה, לעיר יחסית קטנה גם בקנה מידה ישראלי (אילת).

לוח 3.4 מראה את סך כל הנסיעות בין אילת וסיני למרכז וצפון הארץ בשנת 2005, השנה האחרונה לגביה מפורסמים נתונים. נתונים אלו מתבססים על ספירת תנועה. סך כל הביקושים לנסיעות לשנה זאת הסתכמו בכ-4 מיליון נוסעים, כאשר מרבית הנסיעות נעשות ע"י תושבי ישראל מחוץ לאילת והערבה (78%) ואח"כ תושבי אילת (16%). הקבוצות האחרות, כולל קבוצת התיירים, תורמות חלק יחסית קטן לביקוש הכללי. מבחינת חלוקה בין כלי התחבורה, הרכב הפרטי מספק את רוב הביקושים לנסיעות לאילת וממנה (58%) כאשר לאוטובוס (18%) ולמטוס (13%) תפקיד חשוב אך קטן יותר. לוח 3.4 גם מתאר בצורה כללית את כלי התחבורה בהם תצטרך הרכבת לאילת להתחרות, מבחינת זמן ותדירות הנסיעה (זמינות), מחיר וגם נוחות בדרך אל ומאילת ובזמן שהייה ביעד<sup>66</sup> (אילת, באר שבע או תל אביב/גוש דן).

<sup>65</sup> החברה הלאומית לרכבים, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים (2012) מסילת באר שבע אילת, תסקיר השפעה על הסביבה מבוא ורקע כללי. ספטמבר.

<sup>66</sup> למרות שלתחבורה ציבורית, רכבת במיוחד, יכול להיות יתרון מבחינת נוחות בדרך לאילת וממנה במקרה של נסיעה צורך נופש במקרים רבים היתרון של המכונית הוא זמינותה לניידות ביעד עצמו.

אולם, על פי נתוני רשות שדות התעופה בשנת 2005 טסו כ-1.02 מיליון נוסעים לאילת וממנה וב-2011 כבר היו 1.4 מיליון נוסעים בטיסות פנים ארציות לאילת<sup>67</sup>. בכל הקשור לתעופה, הביקוש לנסיעות לאילת וממנה הוא יחסית קבוע, כאשר בין שנת 2000 ל-2009 חלה דווקא ירידה במספר הנוסעים – מ-1.25 ל-1.05 מיליון וירידה במספר הטיסות היומיות הפנים ארציות מ-33 ל-22.

**לוח 3.4: סך כל הנסיעות בין אילת וסיני למרכז וצפון הארץ בשנת 2005 (באלפים).**

	הסעה	אוטובוס	פרטי	מטוס	סה"כ	
נסיעות תושבי אילת	-	166	344	115	625	16%
נסיעות אחרות מאילת	-	10	30	10	50	1%
נסיעות תושבי הערבה	-	16	68	15	99	2%
נסיעות שאר תושבי ישראל	450	500	1820	330	3100	78%
אומדן נסיעות תיירים	20	25	50	30	125	3%
<b>סה"כ</b>	<b>470</b>	<b>717</b>	<b>2312</b>	<b>500</b>	<b>3999</b>	<b>100%</b>
	12%	18%	58%	13%	100%	

מקור: החברה הלאומית לדרכים, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים (2012) מסילת באר שבע אילת, תסקיר השפעה על הסביבה מבוא ורקע כללי. ספטמבר, עמוד 35.

**לוח 3.5: מקור הנוסעים ברכבת אם היו קיימים שרותי רכבת לאילת בשנת 2005**

מקור הנוסעים	מספר נוסעים (מיליון)	חלוקת הביקוש לנסיעה ברכבת
אוטובוס (אגד)	0.8	37%
מטוס	0.4	19%
רכב פרטי	0.6	28%
הסעות	0.2	9%
נוסעים חדשים	0.2	7%
	2.2	100%

מקור: חברת א. ב. פלאן בע"מ (2007) בחינת כדאיות הרכבת לאילת – דו"ח סופי. מוגש לאגף הכלכלה – רכבת ישראל, יולי.

הניתוח המוצג בלוח 3.5, המבוסס על מספר הנוסעים לשנה בין אילת וסיני למרכז וצפון הארץ בשנת 2005 (לוח 3.4) מראה כי אם הייתה הרכבת פועלת בשנה זו, ובהנחה שזמן הנסיעה היה כ-190 דקות (מעל 3 שעות) ומחיר הכרטיס היה 60 ש"ח לבוגר לכיוון, היא הייתה מושכת 2.2 מיליון נוסעים (בשני הכיוונים) וסה"כ כ-27% מהנוסעים בקו<sup>68</sup>. לוח 3.5 מראה כי רוב הנוסעים ברכבת יגיעו מהאוטובוס (37%) הרכב הפרטי (28%) ומהמטוס (19%). לרכבת תהיה השפעה לא גדולה יחסית מבחינת יצירת ביקושים חדשים שיסתכמו, על פי התחזית, בכ-0.2 מיליון נוסעים (7%). המשמעות של התחזית המוצגת בלוח 3.5, ובהתבסס על מספר הנוסעים בפועל, היא שאגד, מפעילת האוטובוסים לאילת וממנה, הייתה מפסידה יותר ממחצית מנוסעיה (57%) אבל עדיין הייתה יכולה להמשיך לפעול

<sup>67</sup> בתוספת טיסות בינלאומיות המגיעות לשדה התעופה עובדה שיד אילת נתב"ג היו ב-2011 1.53 מיליון נוסעים.  
<sup>68</sup> על פי התחזית עליה מבוסס לוח 5 שנעשתה ב-2007, נתח השוק של 27% לרכבת לא אמור השתנות ב-2012 וב-2020.

ולהתחרות ברכבת. מספר הטסים היה פוחת ב- 41% והירידה במספר הנוסעים ברכב הפרטי הייתה צנועה בהרבה ומסתכמת רק ב- 13%<sup>69</sup>.

כדי לשים את המספרים הנ"ל בפרספקטיבה רחבה יותר, ולשם השוואה, מובאים נתונים על מספר הנוסעים ברכבת המהירה במקומות שונים בעולם. המספר החשוב ביותר עבור השוואה הוא סה"כ מספר הנוסעים ברכבת לאילת וממנה אם הייתה קיימת ב 2005: 2.2 מיליון נוסעים.

על פי אתר האינטרנט של חברת יורוסטאר<sup>70</sup>, המפעילה רכבות מהירות בין לונדון לאירופה, החברה הסיעה בשנת 2006 7.85 מיליון נוסעים. נתון זה כולל את תנועת הנוסעים בין הערים לונדון ופריס ובין לונדון ובריסל, אבל גם נסיעות ליעדים מעבר לערים אלו, לאתר יורודיסני ולאטרי סקי בחורף. בשנת 2009 החברה הסיעה כבר 9.2 מיליון נוסעים וב-2012 9.9 מיליון. הנתונים מצביעים על כך שבקווים מלונדון לפריס ובריסל תופסת הרכבת המהירה בין 70-80% מנתח השוק. לוח 3.6 מראה את מספר הנוסעים ברכבת המהירה בקווים שונים בספרד בשנת 2011. מספר הנוסעים בין מדריד (3.2 מיליון תושבים) לברצלונה (1.6 מיליון תושבים), הערים הגדולות במדינה, המרוחקות ברכבת 621 ק"מ אחת מהשנייה, הסתכם בכ- 4 מיליון נוסעים. בין מדריד וסרגוסה (0.6 מיליון תושבים), הנמצאות במרחק של כ- 300 ק"מ אחת מהשנייה, בדומה למרחק בין תל אביב לאילת, נסעו ברכבת המהירה בשנת 2011 קצת מעל מיליון נוסעים.

לוח 3.6: מספר נוסעים בקווי רכבת מהירה שונים בספרד (2011)

Passengers (Millions)	Travel time (min)	Year service opened	Distance (km)	Destination	Origin
2.545	150	2008	621	Barcelona	Madrid
1.836	100	2010	391	Valencia	Madrid
2.137	150	1992	471	Seville	Madrid
1.175	75	2003	306	Zaragoza	Madrid
1.433	150	2007	513	Malaga	Madrid
0.600	90	2008	260	Zaragoza	Barcelona
0.800	105	1992	345	Cordoba	Madrid

מקור: Observatorio del Ferrocarril en Espana 2011 (להשלים)

הגיאוגרפיה של ספרד, והימצאותן של מספר ערי לוויין במרחק של כשעה עד שעתיים מעיר מרכזית (למשל מדריד או ברצלונה), הביאו לפיתוח של מה שנקרא רכבת מהירה אזורית<sup>71</sup>, מודל תפעול שונה מהרכבת המהירה בספרד בכך שכולל עצירה ביותר תחנות ולכן משרת גם ערים קטנות יחסית לאורך הקו. בשל מספר העצירות הגדול יותר משך הנסיעה ברכבת המהירה האזורית גדול יותר אבל מחיר הנסיעה נמוך יותר. מניתוח של שרותי רכבות אלו באנדלוסיה (ובערי הלוויין מסביב למדריד) ניתן לקבל גם כן מימד להשוואה (לוח 3.7). בקו הרכבת המהירה האזורית המבוקש ביותר, בין סביליה (0.7 מיליון תושבים) למאלגה (0.5 מיליון תושבים), מרחק 279 ק"מ על רשת הרכבות המהירות ומשך נסיעה של פחות משעתיים, נסעו בסה"כ כ-0.2 מיליון נוסעים.

<sup>69</sup> חברת א. ב. פלאן בע"מ (2007) בחינת כדאיות הרכבת לאילת – דו"ח סופי. מוגש לאגף הכלכלה – רכבת ישראל, יולי.

<sup>70</sup> Eurostar - <http://www.eurostar.com/uk-en/>

<sup>71</sup> Regional High Speed Rail

אופי התפעול של הרכבת המהירה האזורית מאפשר גם שימוש ברכבת זו לתנועה בין ערים שהן לא הערים הראשיות במדינה. שרותי רכבת אלו מושכים לעיתים ביקושים קטנים יחסית. למשל בין ויאדוליד (0.3 מיליון תושבים) לסגוביה (0.05), מרחק 111 ק"מ ברכבת ומשך נסיעה של כ-40 דקות, נסעו כ-29 אלף נוסעים בשנת 2009. בין טארגונה ללרידה, מרחק 78 ק"מ וזמן נסיעה של 31 דקות, נסעו רק 30 אלף נוסעים בשנה (לוח 3.7). בכל הקווים המופיעים בלוח 3.7 המהירות הממוצעת של השירות נחשבת לגבוהה ואף גבוהה מאד. הנתונים על הנסיעות בין ערים משניות בספרד הנהנות מהימצאותה על רשת הרכבות המהירה מאפשרים גם קנה מידה לבחינת הביקושים לנסיעות בין באר שבע לאילת – קו שרוב הדין על הרכבת לאילת מתעלם ממנו. לגבי ספרד, מעלים הנתונים שאלה בדבר ההצדקה של אותם קווים, או בעצירה של הרכבת המהירה האזורית במקומות אלו, בהתחשב במספר הנמוך יחסית של נוסעים ובקרבה היחסית בין חלק מהערים. יש לזכור שהרכבת המהירה האזורית בספרד פועלת על רשת הרכבות המהירות, ומתחלקת בקיבולת הקו עם הרכבת המהירה, למשל בין ברצלונה ומדריד. הנתונים הנ"ל מעלים שאלות לגבי תקפות ההערכה של 2.2 מיליון נוסעים בשנה ברכבת לאילת אם זאת הייתה קיימת ב-2005.

לוח 3.7: מספר נוסעים בקווים שונים ש הרכבת מהירה האזורית בספרד (2009)

Avg. speed (kph)	Pas. (2009)	Time (min.)	Distance (km)	Population (millions)		Line
				2City	City 1	
150	1.605	30	75	0.082	3.255	Madrid – Toledo
172	0.343	73	209	0.051	3.255	Madrid - Puertollano
153	0.384	70	178	0.135	1.621	Barcelona – Lerida
146	0.230	115	279	0.568	0.703	Seville – Malaga
171	0.029	39	111	0.056	0.317	Valladolid – Segovia
151	0.030	31	78	0.135	0.140	Tarragona - Lerida
138	0.242	17	39	0.051	0.074	Ciudad Real - Puertollano
170	0.043	30	85	0.021	0.674	Zaragoza - Catatayud
102	0.019	44	75	0.052	0.674	Zaragoza - Huesca

Source: Martinez H., Urena J M., Coronado J M., Garmendia M., Romero V., Solis E. (2010) Regional High-Speed Rail services typology, demand and spatial implication. Paper presented at the ERSA conference.. להשלים

מדרום לבאר שבע, ולפני שקו הרכבת המתוכנן יגיע לאילת, קיימת עיר אחת בלבד, דימונה. בשנת 2011 מנתה אוכלוסייתה, על פי הלמ"ס, 32 אלף תושבים, בלבד<sup>72</sup>, כאשר היא נמצאת רק 35 ק"מ ברכבת מבאר שבע. בנוסף, מתוכננות עוד כ-3 תחנות נוסעים לפני שהרכבת מגיעה לאילת: בספיר, בקטורה/לוטן ובשדה התעופה החדש של אילת. התחנות בספיר ובקטורה/לוטן אמורות לשרת מספר ישובים אבל בסה"כ אוכלוסיה של מספר אלפים בודדים. שדה התעופה החדש באילת אמור לשרת בין 1-2 מיליון נוסעים בשנה, אבל לא בטוח שהרכבת תהיה הדרך המועדפת על הנוסעים (והעובדים והמבקרים) להגעה אל השדה מאילת או בכיוון ההפוך, בשל התכנון להקים רכבת קלה בין העיר אילת ושדה התעופה. מבחינת הביקוש לנסיעות ברכבת בלבד, קשה להצדיק את תחנות הביניים המתוכננות בין באר שבע לאילת, כולל זאת שבדימונה. על פי כתבה שפורסמה בעיתון דה-מרקר ב-2009, מסמך

<sup>72</sup> נתון זה כולל בתוך מספר התושבים במטרופולין באר שבע המופיע למעלה.

של משרד האוצר מגלה שבקו הרכבת באר שבע – דימונה, בו על פי התחזיות היו אמורים לנסוע 866,000 נוסעים בשנה, נסעו רק 22,600 נוסעים – כ- 80 נוסעים ביום כאשר מוצעות בין 5 ל 6 רכבות ביום וכאשר מחיר הנסיעה ברכבת זול ממחיר הנסיעה באוטובוס<sup>73</sup>. כיום מציעה רכבת ישראל 4 רכבות ביום מבאר שבע לדימונה בזמן נסיעה של 48 דקות.

בהתחשב בכל הנתונים המובאים לעיל ניתן גם לבחון את תחזית הנוסעים ברכבת לאילת במידה וזו תיבנה. על פי תסקיר ההשפעה על הסביבה תחזית הנוסעים לשנת 2020 היא 3.5 מיליון נוסעים (בשני הכיוונים) ו- 4.2 עד 5.2 מיליון נוסעים לשנת 2030<sup>74</sup>. בהנחה שהרכבת תצליח לקחת כ- 27% מסך הנוסעים בקו עולה שבשנת 2020 ייסעו לאילת וממנה, בכל אמצעי התחבורה, כ-13 מיליון נוסעים. מספר זה יעלה לכ- 18-22 מיליון נוסעים בשנת 2040.

מספרים אלו נראים גבוהים בכל קנה מידה ובהשוואה ל- 4 מיליון נוסעים לאילת וממנה שנאמדו בשנת 2005. מספרים אלו גם לא מתיישבים עם הגידול הצפוי, או אי הגידול, במספר התושבים ובנפח הפעילות הכלכלית בגוש דן, באר שבע, בערבה ובאילת.

המשיכה של אילת עבור רוב הישראלים (השוק הגדול ביותר לשימוש ברכבת) היא כעיר תירות ונופש, מה שיכול להסביר את המשיכה היחסית של אילת מעבר לגודלה במונחים של תושבים. אולם למאפיין זה של הביקושים לנסיעות לאילת יש, לצד ההשפעה החיובית על הביקוש, גם השפעה שלילית בשל התנודתיות הגדולה בביקושים לאורך השנה, בין חורף לקיץ ובעיקר בין תקופות חגים לחול. היתרון הגדול של הרכבת הוא בקיבולת הגבוהה אותה היא מציעה אולם החיסרון הוא חוסר גמישות יחסית בהתאמת היצע המושבים לביקוש כאשר קיימת עונתיות גדולה בביקושים. כפי שעולה מלוח 3.8 השינויים בביקוש יכולים להיות גדולים מאד - פי 4-5 בימי חג לעומת יום חול רגיל.

להיות עיקר הביקוש לנסיעות למטרות נופש יש השלכה נוספת. ההצדקה העיקרית לרוב הפרויקטים התחבורתיים, ולרכבות מהירות בפרט, היא החיסכון בזמן, שלו יש ערך. רוב הרכבות המהירות נבנות עבור נוסעים למטרות עסקים, שערך הזמן שלהם גבוה. לעומת זאת, ערך הזמן של נסיעות למטרות נופש נמוך יחסית. אי לכך, התועלת שניתן ליחס למהירות בקו לאילת נמוכה מאשר בקווים אחרים בהם חלק גבוה מהנסיעות הן נסיעות לעבודה או בענייני עבודה.

לוח 3.8: מספר נכנסים ויוצאים אל / מאילת - סה"כ יומי (2005, אלפים)

יוצאים	נכנסים	תקופה
20.1	28.9	יום ב' תחילת חוה"מ - 25.4
25.4	20.3	יום ה' חוה"מ - 28.4
5.6	5.5	יום ד' רגיל - 15.6
8.3	15.9	יום ה' רגיל - 16.6
3.0	3.6	יום ו' רגיל - 17.6 (עד 14:00)

מקור: החברה הלאומית לדרכים, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים (2012) מסילת באר שבע אילת, תסקיר השפעה על הסביבה מבוא ורקע כללי. ספטמבר, עמוד 39.

<sup>73</sup> <http://www.themarker.com/misc/1.548534>  
<sup>74</sup> החברה הלאומית לדרכים, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים (2012) מסילת באר שבע אילת, תסקיר השפעה על הסביבה מבוא ורקע כללי. ספטמבר, עמוד 7; וכן: Ministry of Transport, Railway to Eilat – Demand Forecast, July 2012.

הביקוש לנסיעות הוא הגורם הראשון שיש להביא בחשבון בתכנון רכבת מהירה והדבר נכון גם בתכנון רכבת נוסעים רגילה ובהשוואה בין חלופות תחבורה ציבורית כמו האוטובוס מצד אחד והמטוס מצד שני. הנתונים המובאים לעיל מעלים ספק לגבי הימצאותו של ביקוש מספק כדי לתמוך ולהצדיק קו רכבת, מהירה או לא מהירה, לאילת בייחוד כאשר הרכבת אמורה לפעול לצד ובתחרות עם האוטובוס, המטוס והרכב הפרטי. הבחינה של פרויקט הרכבת לאילת עוברת בחלק הבא לעסוק במאפייני היצע של שרותי התחבורה לאילת וממנה ובייחוד במאפייני קו הרכבת המתוכנן.

### 3.4 המאפיינים העיקריים של קו רכבת הנוסעים לאילת

הדברים החשובים ביותר אותם יש לבחון בכל הקשור לקו הרכבת המתוכנן לאילת כוללים, בין היתר, את המהירות, תדירות השירות, קיבולת הקו (מבחינת מספר מושבים מוצע) ומספר התחנות בדרך.

כיום קיים קו רכבת פעיל המחבר בין באר שבע ותל-אביב עם מספר תחנות בדרך. אורך קו זה כ- 105 ק"מ. עדין לא הוחלט על התוואי הסופי של הקו לאילת אך בתסקיר ההשפעה על הסביבה מצוין כי הקו יהיה באורך של 260 ק"מ על פי החלוקה בלוח 3.9. נובע מכך שאורך המסילה מתל אביב לאילת יהיה כ- 365 ק"מ. מהירויות התכן, הגבוהות בכ- 20 קמ"ש מהמהירות המירבית, לקטעים השונים שבין באר שבע לאילת, מראות שמהירות התכן המירבית בקו תהיה עד 230 קמ"ש. כיום המהירות בקו תל אביב באר שבע נמוכה בהרבה. הרכבות המיועדות לפעול בקו לאילת, על פי תסקיר ההשפעה על הסביבה, הן מסוג Alstom- CAF 120 המסוגלות להגיע למהירות מירבית עד 250 קמ"ש. רכבות המשא אשר ינועו על המסילה לאילת אמורות להגיע עד 160 קמ"ש. דוחות מפורטים יותר מצביעים על אורך של בין 223 ל 227 לקו רכבת הנוסעים בהתאם לחלופה הנבדקת<sup>75</sup>. מצגת של חברת נתיבי ישראל גם מצינת מהירות תכנון (Design speed) של 250 קמ"ש<sup>76</sup>.

#### לוח 3.9: אורך המסילה לאילת ומהירות התכן בקטעים שונים

מהירות (קמ"ש)*	תכן	קטע	אורך מסילה (ק"מ)	קטע
200-230	באר שבע - דימונה	ת"א - באר שבע	105**	
160	דימונה - מישור ימין	באר שבע - דימונה	35	
230	מישור ימין - נחל צין	דימונה - חצבה	65	
160	נחל צין - חצבה	חצבה - אילת	160	
200-230	חצבה - אילת		365	

\* מהירות התכן גבוהות בכ 20 קמ"ש מהמהירות המירבית.

\*\* חישוב על פי Google Earth

מקור: החברה הלאומית לדרכים, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים (2012) מסילת באר שבע אילת, תסקיר השפעה על הסביבה מבוא ורקע כללי. ספטמבר, עמוד 75.

<sup>75</sup> מצגת: A comparison between alternatives 1, 2 and 3. ineco, Haifa, Nov. 12, 2012

<sup>76</sup> מצגת: Preliminary operational plan for the Eilat Line – 204. Netivey Israel Ltd, November, 2012.

על פי החלטת הממשלה מה-5 בפברואר 2012 מדיניות הממשלה היא "לאפשר נסיעה ברכבת להסעת נוסעים במהירות של עד 300 קמ"ש"<sup>77</sup>. בנספח 738 המופיע במסמך "הקמת קו רכבת להסעת נוסעים והובלת מטענים מאילת למרכז הארץ – הצעה להחלטה" כתוב ש"הוחלט על קידום תכנון תוואי המסילה לאילת כך שמשך נסיעת הרכבת להסעת נוסעים בין ת"א לאילת לא יעלה על שעתיים וחצי". זהו אחד הנתונים המוכתבים לתכנון הרכבת. זמן נסיעה של שעתיים וחצי ואורך מסלול של 328 ק"מ מתרגם למהירות ממוצעת של 131 קמ"ש. לעומת זאת, זמן נסיעה של שעתיים בקו הרכבת תל אביב – אילת היה מתרגם למהירות ממוצעת של 164 קמ"ש, מה שהיה מציב את הקו לאילת קרוב לקווי הרכבת המהירים באירופה (איור 3.1) ובעולם. זמן נסיעה של 3 שעות, לעומת זאת, היה מתרגם למהירות ממוצעת של 109 קמ"ש. זמן הנסיעה (כולל עצירות בתחנות הביניים) כיום בין תל אביב לבאר שבע הוא 1:12 שעות מה שמתרגם למהירות ממוצעת של פחות מ-90 קמ"ש (בהנחה של 105 ק"מ). על פי אלטרנטיבה מספר 1 (קו נוסעים באורך 223 ק"מ) זמן הנסיעה מבאר שבע לאילת יהיה 1:15 שעות, מה שמתרגם למהירות ממוצעת בחלק זה של 178.4 קמ"ש. רכבת הנוסעים בין באר שבע לאילת תיסע במהירות ממוצעת גבוהה מהרכבת המהירה בין לונדון לתעלה (בדרך לפריז ובריסל) ומהר יותר מהרכבת המהירה בין רומא לנאפולי (איור 3.1). התוכניות הקיימות לא מזכירות שידרוג קו הרכבת בין תל אביב לבאר שבע ולכן הנתונים עבור אלטרנטיבה 1 מתרגמים לזמן נסיעה בין תל אביב לאילת של 02:27 דקות ומהירות ממוצעת של 133.9 קמ"ש.

קו הרכבת המתוכנן לאילת יהיה קו רכבת מהירה בכל הקשור למהירות ממוצעת על פי הסטנדרטים האירופים ובוודאי שעל פי הסטנדרטים הנהוגים כיום בישראל, אפילו במידה והוא יתוכנן לעמוד בזמן נסיעה של 3 שעות. המשמעות של תכנון הרכבת לנסיעה של שעתיים וחצי מתל-אביב לאילת, ולא למשל 3 שעות, היא רבה מבחינה הנדסית ומבחינת עלות הקו אך סביר, לאור מאפייני הביקוש, שאינה משמעותית מבחינת הנוסעים.

דגם רכבת הנוסעים המתוכנן לפעול בקו לאילת מסוג Alstom – CAF 120<sup>78</sup> הוא קרונוע חשמלי (Electric Multiple Unit – EMU) בעל 4 קרונות וקיבולת של בין 238 ל-270 מושבים על פי היצרן ותלוי בסידור המושבים<sup>79</sup>. דגם זה משמש כאן לחישוב קיבולת הנוסעים של הקו לאילת. דו"ח התסקיר על הסביבה מתאר את משטר התפעול לרכבת הנוסעים בקו לאילת לשנת 2020 (עמוד 77). כדי להתגבר על התנודתיות בביקושים ועל מנת לנסות להתאים את היצע המושבים לביקוש מתוכננת הרכבת לפעול בתצורה של קרונוע בודד (4 קרונות) בזמן של ביקוש רגיל – מוערך 70% מזמן התפעול - 2 קרונועים יחד (8 קרונות) בזמן של "תנועה ערה" – מוערך 17% מהזמן ואפילו 3 קרונועים (12 קרונות) כאשר הביקוש גבוה במיוחד והתנועה "ערה מאד" – מוערך ב 13% מזמן התפעול. בכל מקרה, וללא קשר לרמת הביקוש, מתוכננת לפעול כ-20 רכבות ביום ועוד 10 רכבות בלילה. אולם, במצגות מאוחרות יותר תמונת היצע שרותי הרכבת המתוכננים משתנה מאד. השינוי המשמעותי ביותר הוא "ביטול רכבות הנוסעים בלילה". על פי המסמך של חברת ineco מתוכננות 20 רכבות נוסעים ביממה מבאר שבע

<sup>77</sup> פרוטוקול ישיבה מספר 137 של הממשלה ה-32. עמוד 6.

<sup>78</sup> החברה הלאומית לדרכים, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים (2012) מסילת באר שבע אילת, תסקיר השפעה על הסביבה מבוא ורקע כללי. ספטמבר, עמוד 77.

<sup>79</sup> לשם השוואה, רוב הרכבות המופעלות כיום ע"י רכבת ישראל הן בעלות קיבות של כ-500 מושבים. רכבות הירוסטאר הנחשבות לארוכות במיוחד הן בעלות קיבולת של 750 מושבים, בצרפת הרכבות המהירות הן בעלות קיבולת יותר.

לאילת - הראשונה ב 06:00 בבוקר והאחרונה ב 20:00 בערב<sup>80</sup>. במצגת של חברת נתיבי ישראל מוצג לוח זמנים לרכבות הנוסעים בו רק 18 שרותים ביום בין באר שבע לאילת<sup>81</sup>.

לוח 3.10: משטר תפעול רכבות הנוסעים לאילת

רכבת	סוג (ביקוש)	קרונות לרכבת	מהירות מירבית	מושבים לרכבת	חלק מהזמן בו תפעל כל רכבת (%)	מספר רכבות	
						יום 06:00 - 22:00	לילה 22:00 - 06:00
	רגיל	4	230	270 - 238	70	20	10
	תנועה ערה	8	230	540 - 476	17	20	10
	תנועה ערה מאד	12	230	810 - 714	13	20	10

מקור: מבוסס על החברה הלאומית לדרכים, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים (2012) מסילת באר שבע אילת, תסקיר השפעה על הסביבה מבוא ורקע כללי. ספטמבר, עמוד 78.

בהנחה שבכל קרונוע יהיו בין 238 ל 270 מושבים, ועל בסיס משטר פעילות רכבת הנוסעים לאילת המתואר בלוח 3.10, אבל ללא רכבות הלילה, ניתן לחשב את הקיבולת המוצעת בקו. זאת נעה בין 6,807 ל 7,722 מושבים בשני לכל כיוון ביממה ממוצעת בשנת 2020. קיבולת זאת מתרגמת במונחים שנתיים לבין 2.48 מליון מושבים ל 2.82 מליון. על פי המסמך עליו מבוסס איור 3.10 הקיבולת אף תגדל בשנת 2030 כאשר תדירות הרכבות תגדל במשך היום ל 34 רכבות. אולם, המסמך של חברת ineco מדבר על 20 רכבות ביום לשנת 2030 והמצגת של חברת נתיבי ישראל על 18 רכבות ביום בשנת 2040<sup>82</sup>. לשם השוואה, רכבת היורוסטאר מציעה בין לונדון לפריס 18 רכבות ביום לכיוון אחד וקיבולת של 13,500 מושבים (לפי 750 מושבים ברכבת). מבחינת קיבולת הנוסעים המוצעת בקו מבאר שבע לאילת ה"ביטול" של רכבות נוסעים בלילה מתרגם לבין 1.2 ל 1.4 מליון מושבים בשנה (על פי איור 3.11).

לוח 3.11: חישוב קיבולת קו רכבת הנוסעים לאילת

שנה	לפי 238 מושבים לקרונוע		לפי 270 מושבים לקרונוע	
	2020	2030	2020	2030
סה"כ מושבים ביום	6,807	11,572	7,722	13,127
מושבים בשנה (מליון)	2.484	4.224	2.819	4.792

<sup>80</sup> Ineco (2012) Accomplishment of planning of Beer Sheva – Eilat Railwau: A comparison between alternatives 1, 2, and 5 Version 1.0 Draft report for comments. 26<sup>th</sup> October. Page 42.

<sup>81</sup> מצגת: Preliminary operational plan for the Eilat Line – 204. Netivey Israel Ltd, November, 2012.

<sup>82</sup> ראה שתי הערות קודמות.



מהנתונים עולה שהרכבות אשר ייסעו בין תל אביב לאילת בזמן של שעתיים וחצי לא יעצרו בדרך. לאור המהירות הממוצעת הגבוהה הנדרשת כדי לעמוד בזמן הנסיעה סביר ולא תתאפשר יותר מעצירה אחת, בבאר שבע. לעומת זאת, שתי רכבות ביום (לכל כיוון) מתוכננות לעצור בתחנות הביניים ורכבות אלו יציעו זמן נסיעה לאילת ארוך הרבה יותר לצד רמת שירות מאד נמוכה לתחנות הביניים. ההשלכות של כך הן רבות. הדבר יסבך בצורה ניכרת את התפעול בקו ויצריך שילוב בין רכבות נוסעים הנעות על הקו במהירויות שונות ובנוסף שילוב עם רכבות המשא הנעות עוד יותר לאט. על המסילה בין תל אביב לאילת ייסעו רכבות עם לפחות 3 פרופילי תפעול שונים: רכבות "ישירות" בין תל אביב לאילת, רכבות "מאספות" ורכבות משא. הדבר יביא להקטנה משמעותית בקיבולת הקו היות ומהירויות שונות יצריכו מרווחים שונים בין רכבות, ורכבת "מהירה" לעיתים תצטרך לחכות שהרכבות האיטיות לפניה יפנו את הדרך.

לצד קו הרכבת המתוכנן לאילת הוחלט גם על הקמת שדה תעופה בינלאומי חדש לאילת, אשר יחליף את השדה הקיים במרכז העיר, וגם יקבל את הטיסות הבינלאומיות שכיום נוחתות בשדה התעופה עובדה. על פי פרסומים באתר רשות התעופה האזרחית השדה החדש מתוכנן לקיבולת של 2 מיליון נוסעים בשנה. בשנת 2011 עברו בשדות התעופה של אילת ועובדה יחד 1.53 מיליון נוסעים – 91% מהם היו נוסעים בטיסות פנים ארציות. פרויקט זה יהיה בתחרות ישירה עם קו הרכבת המתוכנן לאילת. פרויקט שדה התעופה אמור גם לכלול קו רכבת קלה משדה התעופה לעיר אילת, באורך של 27 ק"מ, אשר תייתר את תחנת הרכבת המתוכננת בשדה התעופה. באילת תהיה לרכבת הכבדה רק תחנה אחת בעוד לרכבת הקלה מספר תחנות, כולל באזור המלונות (ראה גם פרק 5).

ניתוח תמונת היצע שרותי הרכבת בקו המתוכנן מראה על רמת שירות גבוהה עם מספר רב יחסית של רכבות ביממה, וקיבולת מושבים שהיא גבוהה מאד בהתחשב באופי הערים והמרחק ביניהן, אבל לא גבוהה בהתחשב בביקושים החזויים. בשל התנודתיות בביקושים לאורך השנה והצורך להפעיל בין קרונות אחד לשלושה בתקופות שונות, נראה שלתקופות ארוכות יחסית ינוצל הקו בצורה יחסית נמוכה מבחינת קיבולת נוסעים. לא ברור אם ניתן יהיה אז הגדיל את הקיבולת המוצעת של רכבות המשא, אך סביר ושללא. לא ברור גם אם הרכבות המתוכננות לפעול בקו לאילת יוכלו לפעול בקווים אחרים בארץ בזמן שהביקוש לנסיעות רכבת לאילת הוא לא גבוה (ראה חלק 3.5). עוד לא ברור מהנתונים הקיימים ומבחינת ההיצע האם ישנו צורך ב 5 תחנות רכבת בקו באר שבע – אילת אשר ישורתו פעמיים בלבד ביום לכל כיוון, כאשר כל תחנה נוספת מעלה את ההשקעה הכספית בפרויקט, מאריכה את משך הנסיעה כאשר משתמשים בתחנה (הרכבת עוצרת) ומוסיפה קושי טכני בהפעלת הקו.

### 3.5 תאימות פרויקט רכבת הנוסעים למדיניות התחבורה בישראל

בספטמבר 2011 פרסמה הוועדה לשינוי כלכלי-חברתי, הידועה כ"וועדת טרכטנברג", את מסקנותיה<sup>83</sup>. דו"ח הוועדה כולל גם התייחסות לנושא התחבורה וקובע שני יעדים למדיניות התחבורה בישראל:

- העברת נוסעים מהרכב הפרטי לתחבורה ציבורית
- מתן ניידות תחבורתית לכלל האוכלוסייה ובפרט לאוכלוסיות חלשות

<sup>83</sup> דו"ח הוועדה לשינוי כלכלי-חברתי, ירושלים, ספטמבר 2011.

מבחינת השקעות בתשתיות תחבורה תומכת הוועדה בראש וראשונה בפיתוח מערכות הסעת המונים בערים הגדולות ובהגברת הניידות לפריפריה, כולל הגדרת תנאי סף למינימום שירות לישובים כפריים ופריפריאליים.

בדצמבר 2012 פרסם משרד התחבורה תוכנית אסטרטגית ל"פיתוח התחבורה הציבורית"<sup>84</sup> אשר עקרונית לא שונים מאלו שהתוותה ועדת טרכטנברג. עיקר תשומת הלב בתוכנית האסטרטגית מופנה לשימוש היחסית נמוך בתחבורה ציבורית במטרופולינים הגדולים. התוכנית קובעת כי "מספר העליות לתושב לשנה במטרופולינים בישראל הינו בטווח 100-130 עליות לתושב לשנה, לעומת טווח של 200-300 במטרופולינים במדינות המפותחות" וש"פיצול הנסיעות לפי אמצעי נסיעה במטרופולינים בישראל ירד ל-20-23% בלבד בתחבורה ציבורית. רמה זו נמוכה משמעותית ממטרופולינים אחרים בעולם המפותח שהשקיעו במערכות הסעה עתירות נוסעים, בהן אחוז השימוש בתחבורה ציבורית הינו בתחום "30% - 50%" (עמוד 10). משרד התחבורה קובע כי "אי עמידה ביעדי הפיתוח של התוכנית האסטרטגית למערכות תחבורה ציבורית יעילות בזכות דרך בלעדית, תגרום להחמרה משמעותית בנגישות בישראל. העלייה בגודש והפגיעה בנגישות תעיב על הפיתוח החברתי/כלכלי בישראל. תשתיות התחבורה הציבורית בישראל נמצאות בפיגור רב וישנה חשיבות מכרעת לעיתוי ההשקעה בשנים הקרובות" (עמוד 11).

בכל זמן נתון, אך במיוחד בעיתות של משבר כלכלי ומדיניות פיסקאלית מצמצמת, פרויקט בסדר גודל של הרכבת לאילת בא על חשבון פרויקטים אחרים. פרויקט הרכבת לאילת הוא השקעה בתחבורה ציבורית אבל לא יתרום לשימוש בתחבורה ציבורית בתוך המטרופולינים ולכן לא עולה בקנה אחד עם התוכנית האסטרטגית של משרד התחבורה.

פרויקט הרכבת לאילת גם לא תואם את אסטרטגיית משרד התחבורה בכל הקשור לתחבורה ציבורית בין עירונית. משרד התחבורה קובע כי "הרשת הבינעירונית תתבסס על רשת ארצית מהירה בין ארבעת המטרופולינים ירושלים, תל אביב, חיפה ובאר שבע, בתדירות גבוהה וזמני נסיעה מהירים. עיקר המאמץ בפיתוח הרשת הבינעירונית צריך להתמקד בפיתוח הרשת הארצית המהירה והגדלת הקיבולת שלה בין המטרופולינים, כדי לעמוד ביעדי הביקוש והפיצול. היעד המרכזי של הרשת הארצית הינו הסעת 40% מהנוסעים בפרוידורים אלו בתחבורה הציבורית" (עמוד 12). גם כאן ברור שההשקעה בקו הרכבת לאילת תפגע בתוכנית האסטרטגית של משרד התחבורה לפיתוח תחבורה ציבורית, על אף שמדובר בפרויקט תחבורה ציבורית. זאת בעיקר לאור קביעת משרד התחבורה כי "בעשור האחרון חל גידול מרשים בהיצע השרות ברכבת ישראל באמצעות פתיחת קווים חדשים ושדרוג קווים קיימים. למרות זאת, בחמש השנים האחרונות ניכר כי בעיות הקיבולת הביאו לעצירה של הגידול והיצע הנסיעות היומי נשאר כמעט קבוע. כתוצאה מכך, גם מספר הנוסעים לא גדל בשנים האחרונות" (עמוד 24). עולה מכך שההשקעה ברכבת ישראל צריכה להיות במרכז הארץ. שם נמצא הביקוש הגבוה לנסיעות ברכבת, ישנה בעיית קיבולת וישנו הפוטנציאל הגדול ביותר להעברת נוסעים מהרכב הפרטי לתחבורה ציבורית, על כל ההשלכות הישירות ובלתי ישירות על מערכת התחבורה והמשתמשים בה.

בשנת 2012 הסיעה רכבת ישראל מעל 40 מיליון נוסעים. בקו תל אביב - חיפה היה הביקוש הגבוה ביותר ובו נסעו כמעט 7.5 מיליון נוסעים. בקו תל אביב - אשקלון נסעו ב-2012 6.8 מיליון נוסעים, בקו תל אביב - נתניה 3.6 מיליון נוסעים ובקו תל אביב - באר שבע 3.1 מיליון. בין דימונה לשאר היעדים על

<sup>84</sup> משרד התחבורה התשתיות הלאומיות והבטיחות בדרכים, משרד האוצר (2012) פיתוח התחבורה הציבורית, תוכנית אסטרטגית. דצמבר.

רשת הרכבות בישראל נסעו ב-2012 כ-22 אלף נוסעים<sup>85</sup>. על פי נתונים אלו קו הרכבת לאילת יהיה קו בינוני בחשיבותו מבחינת הביקוש לנסיעות בקווים של רכבת ישראל אך יהיה הקו היקר ביותר, בהרבה, מבחינת אורכו, ההשקעה הדרושה להקמתו, והמשאבים שיצריך מבחינת עלויות תפעול ותחזוקה ומבחינת הקצאת משאבים (רכבות ועובדים) וניהול הרשת.

תוכניות הפיתוח של רכבת ישראל מדברות על שדרוג חלק מהרשת הארצית למהירות תכן של 250 קמ"ש, בעיקר "מסילות החוף" ו"המסילה המזרחית"<sup>86</sup>. לא נראה, לאור חלוקת הביקושים ולאור מדיניות התחבורה, שהקו לאילת הוא המקום הנכון להתחיל במעבר למהירויות גבוהות בהרבה מאלו הנהוגות כיום. לאור העבודה שהגודש ברשת הרכבות הארצית, שהוא הסיבה המרכזית לפיתוח רכבות מהירות בעולם, נמצא במרכז הארץ, וכי ערך הזמן בנסיעות לאילת, שרובן למטרות נפש, נמוך מערך הזמן בקווים אחרים בהם רוב הנסיעות הן למטרות עבודה, נראה שיש לתת עדיפות למרכז הארץ וצפונה.

למרות שניתן לכאורה לראות את פרויקט רכבת הנוסעים לאילת כתואם את המדיניות של הגדלת הנגישות לפריפריה, כפי שהתוותה ועדת טרכטנברג, בפועל הוא מנוגד למדיניות זאת בשל העובדה שאילת נהנית כבר כיום מנגישות יחסית גבוהה ממרכז הארץ, כולל בתחבורה ציבורית. הרכבת לאילת לא תשפר את הנגישות של ערי וישובי הביניים, שכן מתוכננות רק שתי רכבות מאסף, ולכן לא תהיה לה תרומה לפיתוח הנגב מחוץ לאילת, נקודה הנדונה בפרק הבא.

---

<sup>85</sup> מתוך מצגת של ירון רביד, משנה למנכ"ל רכבת ישראל בכנס איל"ת, מרץ 2013.

<sup>86</sup> מתוך מצגת של ירון רביד, משנה למנכ"ל רכבת ישראל בכנס איל"ת, מרץ 2013.

## פרק 4: האם יש לרכבת תועלות חיצוניות? פיתוח אזורי ובטיחות

### 4.1. מבוא

הרכבת לאילת זוכה להצדקות רבות לנחיצותה, ביניהן גם מספר תועלות חיצוניות שצפויות להתרחש מעצם קיומה. תועלות חיצוניות אלו כוללות את תרומת הרכבת לפיתוח אזורי בנגב, השפעת הרכבת על חלוקה שוויונית יותר של הכנסות בין חלקי המדינה וקבוצות אוכלוסיה והשפעתה החיובית של הרכבת על רמת בטיחות הנסיעה לאילת וממנה. על אף שניתן לכמת לפחות חלק מתועלות אלו במונחים כספיים (בייחוד את תועלות הבטיחות) הן לא נכללות במקרים רבים בניתוחי העלות-תועלת. אך אולי דווקא בשל התחושה שלא ניתן לכמת אותן באופן מלא, תועלות חיצוניות אלו משמשות במקרים רבים כהצדקה לקידום פרויקטים, שכן באמצעותן ניתן להצדיק השקעות גם כאשר אלה לא עומדות במבחנים הרגילים של עלות-תועלת. זה המצב גם במקרה של הרכבת לאילת. אי לכך, בפרק זה אנו שואלים באיזו מידה התועלות החיצוניות הללו אכן צפויות להתממש, והאם ניתן להצדיק את הקו על בסיסן.

הפרק מחולק לשלושה פרקי משנה, כאשר כל אחד מהם בוחן את אחת התועלות החיצוניות המוזכרות לעיל: תרומה לפיתוח הנגב, חלוקת הכנסות והזדמנויות, ובטיחות. לגבי כל הנושאים הללו לא נמצאו עבודות אנליטיות או תחזיות כמותיות. אי לכך, גישת עבודה זו היא לזהות את המשתנים שמשפיעים על כל אחת מהתועלות החיצוניות הללו, והעלאת השאלה באיזו מידה הגורמים הללו מתקיימים בהקשר של הקו לאילת. גם במקרים בהם לא ניתן להעריך במסגרת עבודה זו את המידה בה הגורמים מתקיימים, עצם זיהויים, וזיהוי העדר ההתייחסות האנליטית לגורמים אלו מעידים על חוסרים בתהליך קבלת ההחלטות לגבי קו הרכבת.

### 4.2. תרומת הרכבת לפיתוח הנגב

לרכבות יכולות להיות מספר תרומות אפשריות לפיתוח כלכלי אזורי. את התרומות הללו ניתן לחלק למספר רמות<sup>87</sup>: רמת המקרו, המשקית; רמת המזו, האזורית; ורמת המיקרו (העירונית). סעיף זה מחולק בהתאם.

#### 4.2.1. רמת המקרו: המשקית

ברמת המקרו רכבת עשויה לתרום לפיתוח כלכלי ברמה הלאומית או האזורית. הכוונה כאן היא להרחבת התוצר, ולא רק להעתקת פעילות ממקום אחד לשני ללא שינוי בתוצר הכולל. בניסטר וברכמן אפיינו שלושה תנאים, שרק צירוף כל שלושתם עשוי להביא לתרומה זו<sup>88</sup>:

<sup>87</sup> חלוקה זו מבוססת על:

Banister D. Thurstain-Goodwin M. (2011) Quantification of the non-transport benefits resulting from rail investments, *Journal of Transport Geography*, 19: 121-223

<sup>88</sup> Banister D. Berechman J. (2000) *Transport Investment and Economic Development*, UCL Press, London.

(1) תנאים כלכליים – קיומם של תנאים משלימים, ובעיקר כח אדם והזדמנויות פיתוח שלא מנוצלים בשל העדר תשתית תחבורתית מתאימה. תשתית תחבורתית, ובכלל זאת תשתית מסילתית, לא מביאה לצמיחה כלכלית בפני עצמה, אלא היא גורם משלים העשוי לאפשר צמיחה במידה שהעדרה היווה צוואר בקבוק, או שכתוצאה מההשקעה פירמות משנות את מיקומן ודפוסי פעולתן באופן שהפרודוקטיביות שלהן עולה<sup>89</sup>.

(2) השקעות – זמינות משאבים מספקים בקנה מידה מתאים ובעיתוי ומקום מתאימים. במידה שחסרים חלקי רשת משלימים, או שתזמון ההשקעות אינו נכון לא תתרחש צמיחה כלכלית. בין היתר, בניית תשתית תחבורתית תוביל לצמיחה רק כאשר המשק נמצא ממילא בצמיחה. היא לא תסייע בתנאים בהם אין ביקושים מספקים.

(3) תנאים פוליטיים ומוסדיים – יש צורך שהמסגרת המוסדית והפוליטית תתמוך בהשקעות, שכן תמיד יש צורך בצעדים משלימים. כלומר, בכדי שההשקעה בתשתית המסילתית אכן תתרום לצמיחה כלכלית, עליה להיות חלק מ'חבילת מדיניות'. קרי, עליה להיות רכיב באסטרטגיה כוללת לפיתוח כלכלי-אזורי.

בניתוחים שנעשו באירופה נמצא שברוב המקרים שלושת התנאים הללו לא מתקיימים, ולכן התרומה לכלכלה מצומצמת, במידה שהיא בכלל קיימת<sup>90</sup>. ממצאים אלו נמצאו לגבי מסילות משמעותיות יותר מאשר הקו לאילת, כגון הקו בין לונדון לפריס וה-Trans-European Network (TEN).

הקו לאילת מקודם כעת בפני עצמו. בדיון הנוכחי לא נכללות השקעות משלימות, כגון החיבור לנמלים או שיפור הקו בין תל אביב לבאר שבע. הרכבת היא אמנם רכיב בתכנית 'שער הדרום' המקודמת על ידי עיריית אילת, אך יתר רכיבי התכנית, למעט פינוי שדה התעופה והעתקתו לאזור תמנע, לא קודמו ולא נבחנו אנליטית. מעבר לכך, לא ברור שהתנאים הכלכליים המשלימים מתקיימים. במקרה של אילת הביקוש העיקרי לשירות נוסעים הוא של תיירות הפנים. מכאן, שכדי שהרכבת תביא לצמיחה כלכלית אמיתית, העדרה צריך להוות צוואר בקבוק להמשך הפיתוח התיירותי בעיר. על אף השקעות רבות בתשתית המסחר מספר המבקרים באילת לא עלה באופן משמעותי בעשור האחרון, שבו כמעט שלא נוספו חדרי מלון. לא ברור באיזו מידה קיפאון זה קשור לנגישות לאילת, או שמא הקיפאון נבע מכך שהאטרקטיביות של אילת מוגבלת, לפחות ברמת ובאופי ההשקעות הנוכחיות בתשתית התיירותית בעיר. בעבודה של עזרא סדן צויין שבכדי לקלוט את מספר הנוסעים החזוי יהיה צורך לבנות כשלושים אלף חדרי מלון<sup>91</sup>. בתכנית המתאר של אילת מדובר על הרחבת מספר חדרי המלון לכעשרים אלף, כאשר התכניות בפועל הן לבנות כאלפיים חדרים בשטח שדה התעופה שמתפנה. אך כרגע לא ברור באיזו מידה אכן יש ביקוש או יזמים להיקף בניה מעין זה.

קו הנוסעים המהיר לאילת עשוי לשפר את הנגישות לעיר. אך ספק אם הוא יביא בפני עצמו לצמיחה כלכלית, ארצית או אזורית, למעט אם הוא יביא לגידול משמעותי במספר התיירים הזרים שיגיעו לאילת, דבר אליו נתייחס בהמשך.

<sup>89</sup> Bell, M. Feitelson, E. (1990) Bottlenecks and Flexibility: Key Concepts for Identifying Economic Development Impacts of Transportation Services. *Transportation Research Record*, 1274: 53-59.

<sup>90</sup> Banister D. Thurstain-Goodwin M. (2011) Quantification of the non-transport benefits resulting from rail investments. *Journal of Transport Geography*, 19: 121-223; Loukaitou-Sideris A., Higgins H., Piven M., Wei W. (2013) Tracks to change to mixed signals? A review of the Anglo-Saxon literature on the economic and spatial impacts of high speed rail. *Transport Reviews*, forthcoming.

<sup>91</sup> סדן עזרא, הרכבת לאילת: מקצת ההיבטים על צד הביקוש, סדן-לובנטל, פברואר 2012.

רכבת המטענים עשויה לתרום כלכלית בשני אופנים. האחד, במידה שהיא תביא להפחתת הוצאות ההובלה למפעלים בישראל ומהם, ותאפשר להם להגדיל בכך את תפוקתם או לצמצם את העלויות שלהם. אך מאחר שזול יותר למפעלים במרכז הארץ להוביל מטענים דרך תעלת סואץ, המפעלים היחידים העשויים להינות מכך הם מפעלים ומחצבות שרכיב ההובלה הוא חלק משמעותי מעלויותיהם בדרום הארץ<sup>92</sup>. עדות עקיפה לאי-כדאיות ההובלה דרך נמל אילת במבנה הנוכחי הוא מיעוט המטענים המובלים דרכו, למעט מכוניות מהמזרח, המגיעות אליו כתוצאה מצו ממשלתי. כלומר, ניתן יהיה לזהות תרומה כלכלית רק אם מפעלים יסבו את דפוס ההובלה שלהם לכיוון נמל אילת כתוצאה מההיצע המסילתי ללא סבסוד ממשלתי. במידה שתדרש מעורבות ממשלתית (באמצעות סובסידיות או רגולציה) כדי להפנות מטענים דרך אילת (כבמקרה של יבוא המכוניות מהמזרח הרחוק), תהיה בכך עדות לחוסר כדאיות ההובלה דרך אילת, ולכן תהיה בכך תרומה להעלאת יוקר המחיה ולפגיעה בכלכלה הלאומית משיקולי פיתוח אזורי. חשוב לציין שלדפוס הובלה זה, של מטענים לישראל וממנה, אין צורך ברכבת בסטנדרט המתוכנן כעת, שכן ניתן להסתפק ברכבת איטית חד-מסילתית<sup>93</sup>.

שנית, הגשר היבשתי יהווה שירותי יצוא, ובכך עשוי לתרום לכלכלה הישראלית ולכלכלת הדרום. אך זה מותנה בהיותו כלכלי, ובהיקף התעסוקה של ישראלים בו. במידה שהגשר יבנה ויתופעל על ידי גורמים זרים עיקר ההכנסות יזרמו אל מחוץ לישראל, ותרומתו האזורית תהיה מצומצמת<sup>94</sup>. במידה שתבנה תשתית במימון (חלקי או מלא) ישראלי, והוא לא יהיה תחרותי, וכתוצאה מכך יסבול מהפסדים או ייסגר, הרי הדבר יהווה עול על הכלכלה הישראלית, והוא יהווה נזק כלכלי. לאור הנתונים שהובאו בפרק 2, יש חשש שזו תהיה התוצאה.

#### 4.2.2. רמת המזו: הרמה האזורית

בפרויקטים מסילתיים יש מרוויחים ויש מפסידים בראיה אזורית, שכן פרויקטים אלו משפיעים על תפוסת הפעילויות במרחב. ברמת המזו דנים בהשפעות האזוריות הללו. לרכבת לאילת, כבפרויקטים תחבורתיים אחרים המחברים אזורי מרכז ופריפריה, יש שתי השפעות הנוגעות לרמת המזו. האחת, הרכבת משנה את הנגישות היחסית של אזורים שונים. שינוי זה אינו רק בין חלקי ארץ, אלא בעיקר בתוך חלקי הארץ. באופן קונקרטי, האזורים שבקרבת התחנות נהנים מנגישות משופרת, בעוד שאזורים אחרים לא נהנים ממנה, ולכן מצבם היחסי מדרדר. במקרים לא מעטים שירות של רכבות מהירות פוגע בשירות ה"רגיל" (רכבות אזוריות ומקומיות ו/או אוטובוסים) בשל הסטת משאבים, דבר הגורם לפגיעה בנגישות של תתי-האזור הנשענים בלעדית על שירותים אלו. ההשפעה השניה היא אינטגרציה בין שווקים. השיפור התחבורתי מביא לכך שטווח המוצר, הטווח ממנו מגיעים לרכוש מוצר, גדל ולכן שווקים שקודם פעלו כשווקים נפרדים במרחב הופכים להיות שוק אחד.

הניסיון בעולם מעיד על כך שהנהנים העיקריים משני התהליכים הללו הם הערים הגדולות ביותר<sup>95</sup>. בערים אלו מתקיימים יתרונות לאגלומרציה ולכן ככל שהשווקים מתרחבים יש להן יתרון יחסי. מעבר

<sup>92</sup> שאלה זו נבחנה בעבודת הגמר למוסמך של נעם קלוד גבריאלי, 1980, שבה אופיין הגבול בין ההינטרלאנדים של אשדוד ואילת במבנה העלויות של אותה תקופה. לא ידוע לנו על מחקר עדכני יותר בנושא זה במבנה העלויות הנוכחי.

<sup>93</sup> רכבת מעין זו, שזמן הנסיעה בה מאילת למרכז הארץ יהיה כשמונה שעות, נבחנה בעבודה של מודלים כלכליים בדבר העתקת נמל אילת, ונמצאה כבעלת תשואה חיובית. ראה: מודלים כלכליים, הכדאיות הכלכלית של נמל התעלה באילת, פברואר 2009.

<sup>94</sup> לגבי דרך והנחות העבודה שמאחורי אפשרות זו, ראה אצל סדן, לעיל.  
<sup>95</sup> Loukaitou-Sideris et al., op cit.

לכך, מאחר שמערכות מסילתיות נוטות להיות מערכות רדיאליות, הנהנות העיקריות משיפור הנגישות, ברמה הפנים-אזורית והבין-אזורית הן הערים שנמצאות במוקד מערכות אלו. במקרה של ישראל הנהנית העיקרית מפיתוח מערכות הרכבת היא תל אביב, שנגישותה לכל הארץ השתפרה מאוד כתוצאה מההשקעות המסיביות במערך המסילתי. הרכבת לאילת תהווה השקעה נוספת שתחזק את מעמדה המרכזי של תל אביב.

באזור הדרום המרוויחות העיקריות מבחינת שיפור נגישותן הן באר שבע ואילת. גם יישובי דרום הערבה עשויים להינות משיפור הנגישות של אילת. לעומת זאת יישובי הערבה התיכונה וצפון הערבה עלולים להימצא נפגעים. אמנם מובטח שתופעל רכבת מאסף, אך בשל הגודש הצפוי במסילה, במיוחד אם יופעל הגשר היבשתי, והבדלי המהירות בין רכבות מאסף לרכבות מהירות, מספר רכבות המאסף שניתן יהיה להפעיל יהיה מצומצם. בתכנית התפעול הנוכחית מדובר על שתי רכבות מאסף ביום. תדירות זו קטנה משמעותית מתדירות האוטובוסים המשרתים את יישובי הערבה היום בדרכם לאילת. בו זמנית, מאחר שרוב נוסעי הרכבת יוסטו מהאוטובוסים (ראה פרק 3), יתכן וחברות האוטובוסים תעדפנה לצמצם את השירות בקווים לאילת, ובכך יישובי הערבה התיכונה וצפון הערבה ימצאו את עצמם עם רמת שירות בתחבורה ציבורית הנמוכה מהיום. כמו כן, הם יפסידו חלק משירותי הדרך המשמשים היום את הנוסעים לאילת. מעבר לכך, להסטת מטענים ונוסעים ממשאיות ורכבים לרכבת עלולה להיות השפעה שלילית על שירותי הדרך המתפרנסים מהנהגים בכביש הערבה.

ההבדל העיקרי הצפוי מבחינת רמת הנגישות הוא באילת. אי לכך, שאלת ההשפעה האזורית מצטמצמת למעשה לשאלה מה יהיו ההשפעות על אזור אילת. ההשפעות האפשריות הן בתחומי התעסוקה, המגורים, והתיירות. ביתרת סעיף זה נפרט את הגורמים אשר יקבעו באיזו מידה סלילת הרכבת לאילת תשפיע על כל אחד מתחומים אלו באזור אילת.

תיירות – הפוטנציאל העיקרי לפיתוח באילת הוא בתחום התיירות<sup>96</sup>. רכבת הנוסעים המהירה נועדה במידה רבה להביא להגברת התיירות לאילת. כיום יש באילת כ-11 אלף חדרי מלון, ומספר זה לא גדל כמעט מאז שנת 2000. רוב התיירים לאילת מאז פרוץ האינתיפדה השניה הם ישראלים, ומצב זה לא השתנה בעשור האחרון. העבודות הקודמות, המצוטטות בפרק 3, הראו שהיקף הנסיעות החדשות שהיו נוצרות לו היו שירותי הרכבת קיימים בשנת 2005 עמד על כ-0.2 מיליון, שהם כ-7% מכלל הנוסעים באותה שנה<sup>97</sup>. משמעות הדבר היא שגם אם כל הנוסעים הם תיירים מדובר על תוספת של כ-100 אלף תיירים בשנה. זו לא תוספת משמעותית. כפי שסדן הראה, בכדי שהרכבת תצדיק את הדיון בה יש צורך שמספר חדרי המלון ישולש<sup>98</sup>. אך התחזיות הנוכחיות לא מעידות שכך יקרה. ניתן להסביר ממצאים אלו בכך שהרכבת לא תוזיל את הנסיעה לאילת בהשוואה לטיסות ולרכב הפרטי. למעשה, מאחר שחלק ניכר מתיירות הפנים לאילת היא של משפחות, עלות הנסיעה ברכבת למשפחה צפויה לעלות על עלות הנסיעה ברכב הפרטי, ולכן פלח השוק העיקרי ממנו יבואו התיירים ברכבת הם התיירים המגיעים כעת באוטובוסים או במטוסים.

הפיתוח התיירותי המסיבי לאורך חופי סיני ובעקבה מעמידים את אילת בפני תחרות עזה. אמנם כיום הביקוש לתיירות בסיני פחת בשל האירועים במצרים, אך לסיני יש יתרון יחסי על פני אילת באורך

<sup>96</sup> אתנס בע"מ, תכנית לאילת – מסמך יסוד, נובמבר 2008, הוגש לאגף התקציבים.

<sup>97</sup> מקור: חברת א. ב. פלאן בע"מ (2007) בחינת כדאיות הרכבת לאילת – דו"ח סופי. מוגש לאגף הכלכלה – רכבת ישראל, יולי.

<sup>98</sup> סדן עזרא, הרכבת לאילת: מקצת ההיבטים על צד הביקוש, סדן-לובנטל, פברואר 2012, עמ' 22-24.

החופים ואיכותם לנופש של ים וחוף, שזה סוג הנופש עליו מתבססת אילת כיום<sup>99</sup>. גם בעקבה נעשות השקעות רחבות היקף כדי להגביר את האטרקטיביות שלה, ובכללן העתקת הנמל. הן לסיני והן לעקבה יש יתרון נוסף בדמות עלויות כח אדם נמוכות מבאילת, ולכן הסיכוי למשוך מספר גדול של תיירי חוץ לאילת בטווח הבינוני והארוך נמוך. בכדי שתמונת מצב זו תשתנה יש צורך לשינוי מהותי באטרקטיביות של אילת לתיירים, ישראלים ו/או זרים. ללא שינוי מעין זה הרכבת בפני עצמה לא תביא לגידול משמעותי במספר התיירים שיגיעו לאילת.

תמונת מצב זו תואמת במידה רבה את הממצאים ממקומות אחרים בעולם. אמנם ישנם מקומות בהם רכבות מהירות תרמו לעליה בתיירות, אך לרוב מדובר בתיירות קצרת טווח הבאה לזמן קצר. במקרה של אילת ניתן לטעון שהרכבת תאפשר ביקורים חד-יומיים באילת. אך התרומה של ביקורים מעין אלו לכלכלה המקומית מצומצמים, ולכן התועלת של עידוד ביקורים אלו מנקודת ראות של פיתוח אזורי באילת מוגבלת מאוד. המידה שבה רכבת תורמת לתיירות ארוכת-טווח התורמת לפיתוח האזורי היא פונקציה של אטרקטיביות האתר, והשקעות משלימות. תרומת הרכבת לעידוד תיירות תלויה לכן בקידום ויישום תכנית כוללת שתמצב את אילת במקום שונה בתכלית ממקומה הנוכחי במפת התיירות.

תעסוקה – יש שלוש אפשרויות עיקריות להגדלת היקפי התעסוקה באילת. הראשונה היא כתוצאה מפיתוח תיירותי. אך כפי שצינו בפסקה הקודמת הסיכוי שהרכבת בפני עצמה תביא לשינוי מהותי במפת התיירות לאילת קלוש. לכן לא ראוי לזקוף גידול בתעסוקה בתיירות באילת לזכות הרכבת. במידה שהוא יתרחש זו תהיה תוצאה של השקעות אחרות.

האפשרות השנייה היא תעסוקה בנמל, ובעיקר בגשר היבשתי. במידה שאכן יפעל גשר יבשתי הוא אכן ידרוש כח אדם רב ומיומן. במקרה זה תהיה עליה משמעותית בהיקפי התעסוקה באילת, בסדרי גודל של מאות משורות. עיקר התעסוקה יהיה כרוך בפריקת וטעינת האניות, ולא ברכבת עצמה. הרכבת עצמה לא תביא לשינוי משמעותי במספר המשרות, מעבר לפעילות הגשר היבשתי. אך הסיכוי שהגשר היבשתי אכן יתממש ויפעל על פני זמן היא נמוכה, לאור ממצאי פרק 2.

האפשרות השלישית היא תעסוקה כתוצאה ממעבר או פתיחת עסקים נוספים באילת בעקבות הקמת הרכבת. אפשרות זו תלויה בהשלכות חיזוק האינטגרציה של אילת בשוק הלאומי, נושא שנדון בהמשך. מספיק לציין בשלב זה שלא זוהו עד כה באף עבודה פעילויות כלכליות משמעותיות שיפתחו באילת רק על בסיס פתיחת קווי הרכבת (מטענים או נוסעים).

מגורים – הרחבת הביקוש למגורים באילת יכולה לנבוע משתי סיבות אפשריות. האחת היא גידול בתעסוקה המקומית. אפשרות זו נדונה בפסקה הקודמת. המסקנה העולה מפסקה זו היא שתהיה עליה משמעותית בביקוש למגורים רק אם הגשר היבשתי יפתח ויפעל על פני זמן. אך אופי הביקוש במקרה זה יהיה פונקציה של דרך תפעול הגשר. אם הגשר יופעל על ידי ישראלים תהיה בכך תרומה ממשית לאילת, שכן סביר שרבים מהם יחיו באילת, וכח אדם זה הוא כח אדם יציב היכול לבנות חיי קהילה. לעומת זאת, אם הגשר יופעל על ידי גורמים זרים, כגון הסינים, אזי הביקוש יהיה לדיור בשכירות של עובדים זרים, דבר שיגביר את הבעייתיות במבנה האוכלוסייה הנוכחי באילת, המאופיין על ידי תחלופה גבוהה וחוסר יציבות. גם תוספת של תעסוקה בתיירות, במידה שתהיה, תביא בעיקר צעירים בשלבים מוקדמים של מחזור החיים הבוגר, בדומה לאוכלוסיית העובדים בתיירות כיום. זו אוכלוסייה ברמת

<sup>99</sup> אתנס בע"מ, תכנית לאילת – מסמך יסוד, לעיל.



הכנסה נמוכה יחסית לעובדים הישראלים בגשר היבשתי. בפועל, לאור הסיכוי הנמוך שתהיה תרומה תעסוקתית לרכבת הסיכוי שתוספת תעסוקה מקומית תביא לעליה משמעותית בביקוש למגורים נמוכה.

האפשרות השניה היא שהרכבת תאפשר לעובדים בבאר שבע או בתל אביב לעבור ולגור באילת. במחקרים שנערכו בעולם נמצא שרכבות מהירות אכן הרחיבו שדות יוממות. אך טווח ההרחבה הוא עד כמאה ק"מ ולא יותר משעת נסיעה<sup>100</sup>. אילת נמצאת מעבר לטווחים אלו הן לגבי באר שבע והן לגבי תל אביב. יתר על כן, כבר היום ישנו שירות נוח ולא יקר המאפשר לתושבי אילת לטוס ישירות למרכז המטרופולין הראשי – טיסות מאילת לשדה דב. הרכבת לא צפויה להציע רמת שירות טובה מאשר טיסות אלו (בשקלול של נוחות, זמן ומחיר), ולכן לא נראה שהיא תשנה באופן מהותי את האטרקטיביות של אילת לעובדים בתל אביב בהשוואה למצב כיום.

השפעה נוספת שצויינה לעיל היא השפעת האגלומרציה – הורדת המחסומים בין שווקים. כאשר בונים רכבת מהירה, או פרויקט תחבורתי אחר, בין מרכז לפריפריה שווקים בפרפריה שהיו שווקים עצמאיים מוצאים את עצמם בתחרות עזה יותר עם השווקים במרכז. לכך יש השלכות הן לגבי פירמות והן לגבי מגורים. במחקר שנערך בהולנד לאחר חיבור של אזור פריפריאלי בדרום למרכז נמצא שמשפחות צעירות וחזקות עברו למרכז, ובתוך האזור הפריפריאלי הייתה תזוזה של משקי בית לעבר נקודת החיבור עם המרכז (מנהרה במקרה ההולנדי)<sup>101</sup>. גם בישראל יש עדויות אנקדוטליות להשפעות מעין אלו. עם שיפור הקשר התחבורתי בין באר שבע למרכז חלק מחברי הסגל של אוניברסיטת בן גוריון עברו לגור באזורים מרכזיים יותר. בדומה, גם רוב חברי הסגל הצעירים של האוניברסיטה העברית עוברים לגור באזור המרכז. כלומר, ישנה אפשרות ששיפור הקשר התחבורתי באמצעות הרכבת המהירה יביא עובדים באילת לחפש מקום מגורים באזורים צפוניים יותר. מאחר שהקשר התעופתי קיים כבר היום, סביר שאלו שמעוניינים יכולים לגור באזור תל אביב ולטוס לעבודה באילת כבר עושים זאת. אך הרכבת תפתח אפשרויות מגורים נוספות, כגון בסביבות באר שבע.

לחיבור בין המרכז לפריפריה יכולה להיות, כאמור גם השפעה על פירמות. בעוד שכיום עסקים באילת נהנים מהגנה מסוימת בשל המרחק מהמרכז, הורדת חיכוך המרחק תביא לתחרות גוברת בהם מצד עסקים באזור המרכז. לתושבי אילת יפתחו אפשרויות חדשות לרכוש מוצרים (בעיקר בני קיימא) במרחב רחב יותר. יתכן והורדת חיכוך המרחק גם תביא להצעות לבטל את הטבות המס הניתנות לאילת בגין ריחוקה וניתוקה, דבר שישפיע על רווחיות עסקי המסחר באילת.

#### 4.2.3. רמת המיקרו: העירונית

היסטורית, לרכבות היו השפעות נרחבות על המבנה העירוני, בעיקר במאה התשע עשרה, לפני התקופה המוטורית. כיום, בתקופה המוטורית, השפעות הרכבת על המבנה העירוני מצומצמות יותר, שכן הרכב הפרטי הוא שמעצב את המבנה העירוני. לכן, בשנים האחרונות הדגש המחקרי הוא על ההשפעות של תחנות רכבת על האזור סביבן. מחקרים אלו מצאו שיש השפעות מעין אלו בעיקר בערים הגדולות, שבהן יש עדויות להתחדשות עירונית מסיבית סביב תחנות של רכבת מהירה. יחד עם זאת, גם בערים גדולות כברלין השפעה זו לא וודאית, ויכול לעבור זמן רב עד שתורגש. בערי הביניים התמונה מורכבת יותר,

<sup>100</sup> Loukaitou-snidars et al., op. cit.

<sup>101</sup> Meijers E., Hoekstra J., Leitjen M., Louw E. Spaans M. (2012) Connecting the periphery: distributive effects of new infrastructure. *Journal of Transport Geography*, 22: 187-198.

כאשר בחלקן יש עדויות להשפעות של התחנות על פיתוח סביבן, ובחלקן אין עדות להשפעות כאלו. לכן Loukaitou-Siders ודבריה איפיונו מספר תנאים המעודדים השפעות מעין אלו, ובכללם התכנון האדריכלי של התחנה, מיקום התחנה, הקשר עם אמצעי תחבורה אחרים, שימושי הקרקע וצפיפות הבינוי סביב התחנה, והימצאותם של גופים אשר יתאמו ועודדו את הפיתוח סביב התחנה<sup>102</sup>.

קשה לבחון כעת באיזו מידה לתחנות הרכבת ומסופי המטען באילת יהיו השפעות פיסייות על העיר ועל האזור סביבם. אין ספק שהוצאת הרכבת והנמל מתוך העיר יפתחו הזדמנויות לפיתוח עירוני ותיירותי באזור המצוי כיום בין הנמל הצבאי לאזרחי, ולחיבור טוב יותר בין העיר לים. אך השפעות המסופים החדשים על סביבתם תלויה בתכנון ובאמצעים המשלימים שנדרשים בכדי להביא לשינוי האזור סביב התחנות. כרגע החיבור בין הרכבת לנמל לא ברור, וגם החיבורים בין העיר לתחנת הרכבת טרם תוכננו באופן מפורט. כלומר, הפוטנציאל של הרכבת להשפיע על סביבתה לא ממומש ברמת התכנון הנוכחית. אי לכך, לא ברור כלל האם יוצר מוקד תעסוקתי-תעשייתי סביב מסוף המטענים, או מוקד תעסוקתי-תיירותי סביב תחנת רכבת הנוסעים.

#### 4.2.4. תרומת הרכבת לנגב: מסקנות

קו הרכבת לאילת מוצג כמנוף לפיתוח הנגב. בפועל, התרומה האפשרית של הקו מתמקדת באילת ודרום הערבה, כאשר תתכן תרומה שולית לאזור באר שבע. שאר הנגב לא יהנה מההשקעה האדירה ברכבת לאילת, וחלקים אף עלולים להיפגע.

התרומה של התכנית הנוכחית בעלת ההסתברות הגבוהה ביותר להתממש היא ביטול הקו העובר בתוך אילת לנמל הקיים, ומגבלות הבניה הנגזרים ממנו. יחד עם העתקת שדה התעופה, ביטול הקו יאפשר חיבור טוב יותר בין העיר לאזור התיירות וליים, ובייחוד אם גם הנמל האזרחי יועתק צפונה ונמל חיל הים יועבר לאזור הנמל האזרחי הנוכחי. אך לשם שינויים אלו אין צורך בקו במתכונת המוצעת כעת, שכן גם קו רכבת מטען איטי יספק לצורך יבוא ויצוא מטענים ומחצבים מהנגב.

במידה שיוקם גשר יבשתי בין לאומי, ויופעל בהצלחה על ידי ישראלים, תהיה בכך תרומה משמעותית לתעסוקה ולמגורים באילת. יתר על כן, במקרה זה רמת השכר של המועסקים, והיותם עובדים קבועים ומיומנים, תתרום למבנה החברתי של אילת אוכלוסייה אותה היא חסרה כעת. תרומות אלו לא יתממשו במידה שהגשר יופעל על ידי עובדים זרים, שכן אז רוב הרווחים יזרמו אל מחוץ לנגב (ומחוץ לישראל), והעובדים יאופיינו בארעיות, ובמבנה מגדרי בעייתי (קרי, ריבוי גברים בודדים). אך לאור הניתוח בפרק 2, נראה שהסיכוי למימוש הגשר היבשתי הבין לאומי קלוש, ולכן הסיכוי שהתועלות הפוטנציאליות מהפעלתו תתממשנה קלושים גם כן.

ראוי לציין שהובלת מטענים לישראל וממנה לא תייצר תוספת של תעסוקה בהיקפים הדומים לגשר הבין לאומי, ולכן תרומת רכבת לאילת עבור מטענים לישראל וממנה לתעסוקה ולמגורים באילת צפויה להיות מצומצמת.

לרכבת הנוסעים המהירה המוצעת לא צפויה להיות תרומה משמעותית בפני עצמה לפיתוח התיירות, התעסוקה או המגורים באילת. תרומתה מותנית בשדרוג משמעותי של אילת לתיירות פנים וחוץ. לכן, לא

<sup>102</sup> Loukaitou-sideris et al., op. cit. Table 3

ניתן להצדיק השקעה ברכבת על בסיס תועלות חיצוניות אלו בטרם נעשה המאמץ לשדרג את אילת כיעד תיירותי, והוכח שהעדר רכבת מהירה הוא צוואר הבקבוק המונע מימוש של התועלות מהשקעות בשדרוג אילת.

התמונה העולה מתת-פרק זה הינה שהתרומה לפיתוח אזורי לא יכולה להצדיק את הקו לאילת, ולבטח לא במתכונת המתוכננת ומקודמת כעת. אף אחת מהתרומות הפוטנציאליות לפיתוח אזור אילת לא וודאית ואינה בקנה מידה היכול להצדיק את היקף ההשקעות הכרוכות בפרויקט הנוכחי.

### 4.3. השפעות התחלקותיות של הרכבת

אחת התועלות החיצוניות המיוחסות לתחבורה ציבורית, ובכלל זאת לרכבות, היא הגדלת רמת המוביליות של אוכלוסיות חסרות-רכב, ובכך שיפור השוויוניות החברתית. למעשה, כאשר באים לנתח השפעות התחלקותיות יש לדון בשני ממדים: האחד, החברתי, בין קבוצות אוכלוסייה שונות, והשני המרחבי, בין ערים, שכונות ואזורים. השאלה שיש לשאול בהקשר של הרכבת לאילת היא באיזו מידה היא אכן מגדילה את השוויוניות החברתית והמרחבית, או שמא היא מגבירה את אי השוויון.

לרכבת יש השפעות נגישות דיפרנציאליות. ככל שהרכבת מהירה יותר מספר התחנות בהן היא עוצרת קטן יותר, ולכן אי השוויון שהיא גורמת רב יותר. למעשה, כאשר מסתכלים על כלל אמצעי התחבורה, רכבות מהירות ונמלי תעופה גדולים (בייחוד כאלו המשמשים כ-hubs) הם הגורמים העיקריים לאי שוויון מרחבי<sup>103</sup>. כפי שצוין בסעיף הקודם, הרכבת לאילת תשפר בעיקר את הנגישות לתל אביב, באר שבע ואילת (העיר והערבה הדרומית). היא תגביר בכך את אי השוויון הפנימי בתוך הנגב, שכן רוב חלקי הנגב לא ישורתו על ידה. ברמה הארצית היא משפרת את הנגישות לאזור אילת. אך כפי שצוין כבר בסעיף הקודם הנהנית העיקרית מההשקעות במסילות, ובכלל זאת ברכבת לאילת היא תל אביב. כלומר, גם ברמה הארצית אי השוויון המרחבי עולה כתוצאה מההשקעות ברכבות. חיבור השוליים ישירות למטרופולין תל אביב פוגע בתחרותיות של ערי ביניים ומחזק את מטרופולין תל אביב. כלומר, הרכבת המהירה מגדילה את אי השוויון המרחבי הן ברמה הארצית והן ברמה האזורית (בנגב).

עלות הקמת הרכבת גבוהה, ולכן סביר שלפחות בכל הנוגע לנוסעים הם לא ידרשו לשלם את מלוא עלות ההון. משמעות הדבר היא שהשקעות ההון ימומנו, לפחות בחלקן, על ידי כלל משלמי המיסים<sup>104</sup>. מסמכים קודמים, כגון העבודה של עזרא סדן, העריכו את עלות הנסיעה לכיוון אחד ברכבת בכ-\$50<sup>105</sup>. מחיר זה דומה למחיר טיסות זולות (כאשר לתושבי אילת יש הנחה על מחירי הטיסות) וגבוה משמעותית ממחיר הנסיעה באוטובוס (העומד כיום על 78 ₪ מת"א לאילת). כלומר, הנסיעה ברכבת תעלה פי שניים או יותר מבאוטובוס ומחירה לא יהיה שונה בהרבה ממטוס. תמונת מצב זו אינה חריגה במבט ארצי או עולמי. לאור העלות הגבוהה של סלילת מסילות, גם עם סבסוד עלותן גבוהה מאשר אוטובוסים, והתחרות היא עם תעופה קצרת הטווח. בישראל יש פערים ניכרים בין מחירי רכבת לאוטובוסים, כאשר הפער בולט ביותר הוא בקו תל אביב – באר שבע (נספח 4.1).

<sup>103</sup> E. Feitelson and I. Salomon, Equity and transportation in a multi-modal world: a framework for analysis, paper presented at the Regional Science Association regional conference, Timisuara, May 2012.

<sup>104</sup> בהקשר זה ראוי לציין שגם ללא הרכבת צפויה העברה מסיבית של משאבים מכלל תושבי המדינה לאילת בדמות ההשקעה בשדה התעופה החדש, שיפור כביש הערבה והפטור ממע"מ.

<sup>105</sup> עזרא סדן, רכבת לאילת מקצת ההיבטים על צד הביקוש, פברואר 2012, עמ' 22.

המשמעות של רמות המחירים הצפויות לרכבת היא שהרכבת משרתת קבוצות אוכלוסיה חזקות יחסית. קבוצות אוכלוסיה חלשות ימשיכו כנראה להשתמש באוטובוסים, כמו גם חיילים וסטודנטים. תמונת מצב זו היא גם תמונת המצב בעולם. הרכבת, ובייחוד הרכבת המהירה, משרתת בעיקר קבוצות אוכלוסייה חזקות, בעוד שאוטובוסים ורכבות אזוריות משרתות את קבוצות האוכלוסייה החלשות יותר.<sup>106</sup>

#### 4.4 השפעות הרכבת על בטיחות הנסיעה בכבישים

בטיחות הנסיעה על הכביש היא תופעה מורכבת ביותר, המושפעת משלושה גורמים עיקריים: חשיפה (Exposure), שיעור תאונות (Accident rate), וחומרת הפגיעה (Injury severity). חשיפה משמעה כמות הפעילות במהלכה תאונות עשויות להתרחש, כאשר לרוב הכוונה היא לכמות הנסיעות המבוצעות, במונחים של נסועת ק"מ-אדם. שיעור הנסיעות מתייחס לסכנה להיות מעורב בתאונה עבור יחידת חשיפה. בהתאם, שיעור התאונות משמש כאינדיקטור לסיכוי שתאונה תתרחש. לבסוף, חומרת הפגיעה מתייחסת לתוצאה של תאונה במונחים של פגיעה באדם או ברכוש<sup>107</sup>.

מכאן, ישנן מספר דרכים בהן ניתן לצמצם את מספר התאונות בכביש<sup>108</sup>: (1) על ידי הפחתת החשיפה לסיכון של תאונות באמצעות צמצום כמות הנסיעות; (2) על ידי הסטת נסיעות מאמצעי תחבורה המאופיינים ברמות גבוהות יחסית של סכנה לאמצעי נסיעה המאופיינים ברמות נמוכות יחסית של סכנה; (3) על ידי צמצום שיעור התאונות עבור כמות נתונה של נסיעות; ו-4) על ידי צמצום חומרת התאונות באמצעות הגנה טובה יותר על אנשים מפני פגיעה. בהקשר של הרכבת לאילת, נראה ששתי הדרכים הראשונות הן הרלוונטיות ביותר: קיימת הטענה כי הרכבת לאילת תפחית את מספר הנסיעות על הכביש על ידי הסטתן מהרכב הפרטי, אוטובוסים ומשאיות אל הרכבת, כאשר משאיות נתפסות גם ככלי תחבורה מסוכן.

שני הגיונות עומדים בבסיס הטענה כי הרכבת לאילת יכולה לצמצם את מספר תאונות הדרכים על הכביש: ראשית, הרכבת מהווה אמצעי תחבורה בטוח יותר מאשר הרכב הפרטי ואוטובוסים; ושנית, שהסטת נוסעים ומטענים מהרכב הפרטי, אוטובוסים ומשאיות אל הרכבת תביא לצמצום מספר כלי הרכב הנוסעים על כבישי הערבה ועקב כך תפחתנה גם מספר תאונות הדרכים בהם.

בהקשר להגיון הראשון, הרכבת אכן מהווה אמצעי תחבורה בטוח יותר, באופן יחסי, מאשר הרכב הפרטי. לעומת זאת, על מנת שההגיון השני יתממש צריכים להתרחש שני תנאים: אנשים צריכים לעבור משימוש ברכבם הפרטי או באוטובוסים ולהשתמש ברכבת; ומטענים צריכים להיות מובלים ברכבת במקום במשאיות. המחקר בעולם מצביע על כך שתנאים אלה הינם מורכבים ביותר, ומימושם תלוי בגורמים רבים.

בפרק 2 נטען שהסיכוי שתחזיות הובלת המטענים דרך ישראל כגשר יבשתי יתממשו הינם נמוכים מאוד, ופרק 3 טוען דבר דומה לגבי תפקיד הרכבת בהסעת נוסעים לאילת. אולם, על מנת לבחון אם בכוחה של הרכבת להניב השפעות חיצוניות חיוביות, ראוי לבחון זאת גם לאור תחזיות הביקושים (הן להובלת

Givoni M. and Banister D., Reinventing the Wheel – Planning Rail Network to Meet Mobility Needs of the 21<sup>st</sup> Century, Transport Studies Unit, University of Oxford, Working paper No. 1036, September 2008  
Elvik, R., and Vaa, T. (2004) *The Handbook of Road Safety Measures*. The Netherlands: Amsterdam, Elsevier.<sup>107</sup>  
<sup>108</sup> Ibid.

מטענים והן להסעת נוסעים) כפי שאלה נחזים על ידי מפתחי הרכבת. כלומר, בהינתן תחזיות מימוש הביקושים לרכבת, תת-פרק זה מבקש לענות על השאלה: מה תהיה תרומתה של הרכבת לשיפור רמת בטיחות הנסיעה לאילת?

מטרתו של תת-פרק זה, אם כן, היא לדון בגורמים המרכזיים שעשויים להשפיע על מימוש התנאים הדרושים על מנת שבני אדם ומכולות יעדיפו את הרכבת על פני רכבם הפרטי, נסיעה באוטובוס או הובלת מטענים במשאית, ולבחון את מידת ההיתכנות שגורמים אלה יתרחשו בהקשר של הרכבת לאילת ויובילו לשיפור ברמת בטיחות הנסיעה בכבישי הערבה. בהתאם, פרק זה מציג ניתוח בשני מישורים: (1) רמת בטיחות הנסיעה בכבישי הערבה - תיבחן הטענה כי כבישי הערבה הינו כביש מסוכן, ולכן לרכבת תהיה השפעה ניכרת על רמת בטיחות הנסיעה בו; (2) יכולתה של הרכבת להביא לצמצום מספר כלי הרכב על הכביש כשלב ראשון בצמצום מספר תאונות הדרכים - תבחן יכולתה של הרכבת להסיט שימוש ברכב הפרטי, באוטובוסים ובמשאיות אל הרכבת על מנת לצמצם את מספר כלי הרכב על הכביש וינותח סקר פיצול נסיעות כדי לבחון עבור אילו אמצעי תחבורה תהווה הרכבת חלופה, ובאיזו מידה של הצלחה היא תוכל לעשות זאת.

#### 4.4.1. האמנם כביש הערבה מסוכן יותר מכבישים אחרים?

כביש הערבה הינו הכינוי לחלקו הדרומי של כביש 90, בין צומת הערבה מצפון ואילת מדרום. כביש זה, שאורכו כ-120 ק"מ, נחשב לאחד המסוכנים במדינה; בין השנים 2002-2011 התרחשו בו בממוצע 15.4 תאונות בשנה, מתוכן בממוצע 2.8 מהתאונות היו קטלניות (עבור השנים 2004-2011). השנים הקשות ביותר בעשור האחרון היו 2005 ו-2006 במהלכן התרחשו 21 ו-24 תאונות בהתאמה, מתוכן 6 ו-4 קטלניות, בהתאמה<sup>109</sup>.

תנאי כביש הערבה, ובראשם העובדה כי מדובר ברובו בכביש חד-מסלולי ללא הפרדה בין שני כיווני הנסיעה, מביאים לכך ששיעור ניכר מהתאונות המתרחשות בו הינן קשות או קטלניות. בהתאם, במשך שנים רבות עלו קריאות חוזרות ונשנות לשיפור תנאי הכביש, בעיקר באמצעות הרחבתו לדו-מסלולי והקמת הפרדה קשיחה בין שני כיווני הנסיעה. קריאות אלו נענו על ידי ממשלות ישראל, אשר החלו, באמצעות "החברה הלאומית לדרכים", בשיפור תנאי הבטיחות בכביש. עד היום הושלמה הרחבת חלקו הדרומי של הכביש, כאשר מקטע נוסף ממנו נמצא בתהליכי ביצוע ובעתיד מתוכננת הרחבתו גם לחלקיו הצפוניים. עלות פרויקט זה נאמדת ב-2.3 מיליארד ש"ח<sup>110</sup>.

אולם, על אף המאמצים שננקטו, ועודם ננקטים, על מנת לשפר את רמת בטיחות הנסיעה בכביש הערבה, מובאת הרכבת לאילת, לא אחת, כפעולה שלנקיטתה יתרון חברתי בדמות שיפור רמת בטיחות הנסיעה על הכביש<sup>111</sup>. על כן, מטרתו של תת-פרק זה היא לבחון האם כביש הערבה אכן מסוכן יותר מכבישים אחרים ועל כן מצדיק קו רכבת מקביל לכביש.

<sup>109</sup> הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2005-2012). לוח 1. תאונות דרכים עם נפגעים (תיקי "ת"ד") ונפח תנועה בדרכים לא עירוניות, לא כולל אזור יהודה ושומרון, לפי דרך וקטע. תאונות דרכים עם נפגעים: חלק ב'. ירושלים.

<sup>110</sup> נתיבי ישראל: החברה הלאומית לתשתיות תחבורה בע"מ. אתר אינטרנט (כניסה אחרונה: 21.8.2013):

<http://www.iroads.co.il/he/content/%D7%9B%D7%91%D7%99%D7%A9-90-%D7%9B%D7%91%D7%99%D7%A9-%D7%94%D7%A2%D7%A8%D7%91%D7%94>

<sup>111</sup> משרד התחבורה והחברה הלאומית לדרכים, "המסילה לאילת: מחברים את הנגב למרכז".

מידת הסכנה הבריאותית שמציבות תאונות דרכים תלויה בשלושה גורמים עיקריים: כמות הנסיעות לאדם לשנה; מידת הסיכון לתאונה; והמשאבים הזמינים כדי להגן על המשתמשים בכביש מפני פגיעה. מספר ההרוגים בכביש הוא פונקציה של רמת הנסועה ומידת הסיכון בכביש – כאשר הנסועה גדלה, הסכנה בכביש עולה. ואולם, נמצא כי לאחר עליה מסוימת בסיכון לתאונות ישנה התייצבות של מידת הסיכון ולאחר מכן מתחילה אף דעיכה ברמת הסיכון. התוצאה של השילוב בין מגמות אלה היא עליה במספר ההרוגים על הכביש עד להגעה לנקודת שיא. כאשר שיעור הגידול השנתי של נסועה נהייה קטן משיעור הירידה השנתי בשיעור ההרוגים, מספר ההרוגים מתחיל להצטמצם<sup>112</sup>.

ההסתברות להתרחשות של תאונה מושפעת ממספר גדול של גורמי סיכון הקשורים במרכיבים של מערכת התחבורה: תשתיות ואמצעים לפיקוח על התנועה, כלי רכב, והמשתמשים. מחקרים הבוחנים את הקשר בין חשיפה ובין תאונות לרוב מתייחסים לנפח תנועה במקום למספר הנסיעות. נפח תנועה לרוב מוגדר כמספר כלי הרכב המנועיים המשתמשים בכביש ביחידת זמן נתונה. נתון זה כולל בתוכו את נהגי כלי הרכב יחד עם הנוסעים בהם. ניתן לזהות כי לנפח התנועה השפעה רבה על תאונות – עליה בנפח התנועה בכביש מובילה לעליה בשיעור דומה גם במספר הנפגעים בכביש. ההשפעה של נפח תנועה לבדו מגיעה לעיתים עד כדי פי שניים מההשפעה של כל יתר הגורמים המשפיעים על תאונות דרכים יחדיו. מכאן, שהמדד של נפח תנועה הינו המרכיב הבודד החשוב ביותר המשפיע על מספר התאונות בכביש<sup>113</sup>. יחד עם זאת, המדד החשוב לבחינת מידת הסיכון של כביש הוא מספר התאונות לק"מ, ומידת הסיכון היא היקף התאונות לק"מ נסיעה, שכן אלו המדדים המציינים את ההסתברות לתאונה ביחס לאורך הדרך, או לנסיעה.

בהתאם, הניתוח הראשון שבוצע על מנת לבחון את רמת המסוכנות של כביש הערבה היה להשוות את מספר התאונות בכביש הערבה ביחס לכבישים אחרים במדינה המאופיינים בנפח תנועה יומי ממוצע דומה (איור 4.3; נספח 4.2). מכיוון שקטע 20 של כביש 90 (צומת קטורה עד צומת הערבה) התאפיין בשנים 2009-2011 בממוצע נפח תנועה יומי של 6.0 אלף מכוניות וקטע 10 של כביש 90 (חוף אלמוג עד צומת הערבה) התאפיין בממוצע נפח תנועה יומי של 6.7 אלף מכוניות, נבחרו עבור ניתוח זה כל קטעי הדרך בישראל המאופיינים בממוצע נפח תנועה יומי בין 5.5-7.5 אלף מכוניות. הנתונים נלקחו מלוח "תאונות דרכים עם נפגעים (תיקי "ת"ד") ונפח תנועה בדרכים לא עירוניות, לא כולל אזור יהודה ושומרון, לפי דרך וקטע" של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. בסך הכל אותרו 35 קטעי דרך רלוונטיים, לא כולל קטעי הדרך של כביש הערבה.

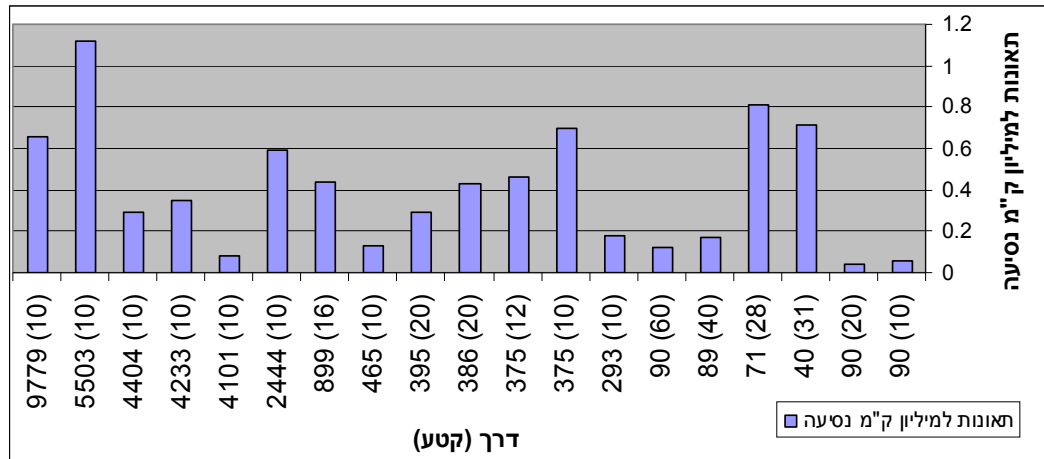
כפי שניתן ללמוד מאיור 4.1, הקטעים הרלבנטיים של כביש 90 מציגים שיעור נמוך יחסית של תאונות למיליון ק"מ נסיעה, ביחס לקטעי כביש נבחרים בעלי ממוצע נפח תנועה יומי דומה לאלה המאופיינים את כביש הערבה (נספח 4.2). קטעו המרכזי של כביש הערבה (קטע 20) מאופיין ב-0.04 תאונות למיליון ק"מ נסיעה בין השנים 2009-2011, כאשר הממוצע של יתר הקטעים הנבחרים (ללא קטע 10 ו-20 של כביש 90) עומד על 0.42 תאונות למיליון ק"מ נסיעה, כלומר למעלה מפי 10 מאשר מספר התאונות בקטע 20 של כביש 90.

חישוב נוסף שנהוג למדוד על פיו את רמת הבטיחות בכביש הינו מספר התאונות לק"מ כביש (איור 4.2). קטע 20 של כביש 90 מאופיין ב-0.25 תאונות לק"מ כביש, בעוד שהממוצע של יתר קטעי הכביש שנבדקו עומד על 2.85 תאונות לק"מ כביש. אם נמדוד משתנה זה ללא תוצאת הקיצון של כביש 8611

Elvik and Vaa., op. cit.<sup>112</sup>  
Ibid.<sup>113</sup>

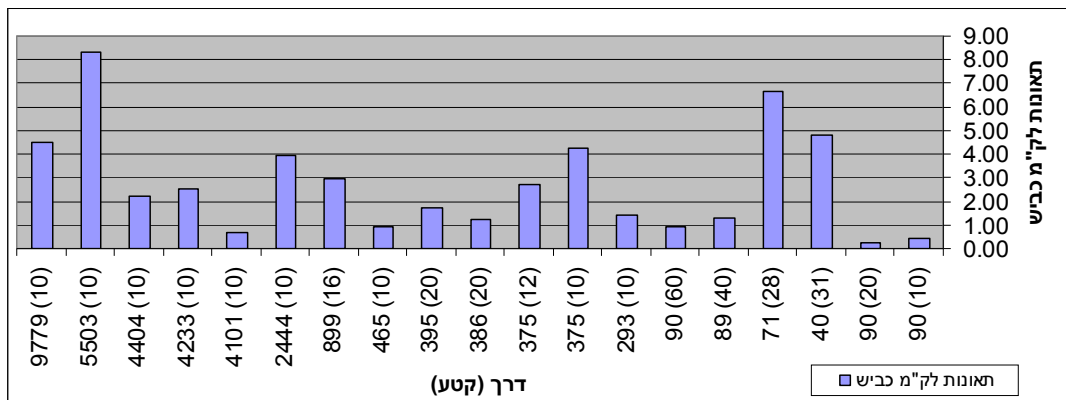
(קטע 10, מצומת רגבה עד לכניסה לרגבה; 20.0 תאונות לק"מ כביש) הממוצע יעמוד על 2.34 תאונות לק"מ כביש. כלומר, פי 9 יותר תאונות לק"מ כביש מאשר בקטע 20 של כביש 90.

**איור 4.1: השוואה של תאונות למיליון ק"מ נסיעה בין כביש הערבה לכבישים עם ממוצע נפח תנועה יומי דומה (2009-2011)**



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2012). לוח 1. תאונות דרכים עם נפגעים (תיקי "ת"ד") ונפח תנועה בדרכים לא עירוניות, לא כולל אזור יהודה ושומרון, לפי דרך וקטע. תאונות דרכים עם נפגעים 2011: חלק ב'. ירושלים.

**איור 4.2: השוואה של תאונות לק"מ כביש בין כביש הערבה לכבישים עם ממוצע נפח תנועה יומי דומה (2009-2011)**



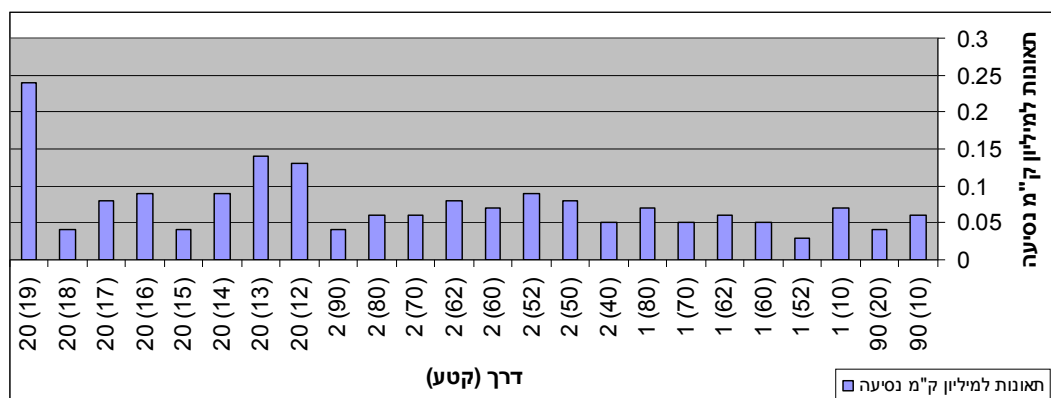
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2012). לוח 1. תאונות דרכים עם נפגעים (תיקי "ת"ד") ונפח תנועה בדרכים לא עירוניות, לא כולל אזור יהודה ושומרון, לפי דרך וקטע. תאונות דרכים עם נפגעים 2011: חלק ב'. ירושלים.

בהקשר של מספר תאונות לק"מ כביש ראוי לבחון גם את מספר התאונות הקטלניות לק"מ כביש. קטע 20 של כביש 90 מאופיין ב-0.03 תאונות קטלניות לק"מ כביש בעוד הממוצע של יתר קטעי הדרך שנבחנו עומד על 0.05 תאונות קטלניות לק"מ כביש. כלומר, גם במדד זה קטע 20 של כביש 90 מציג

נתונים טובים יותר מהמוצע של יתר קטעי הכביש במדינה בעלי ממוצע נפח תנועה יומי דומה, אולם במקרה זה ההבדל הינו מזערי בלבד.

נוסף על הניתוח ההשוואתי שלעיל, מרכזיותו של כביש הערבה בדיון הציבורי מחייב לבחון את רמת בטיחות הנסיעה בו לא רק ביחס לכבישים בעלי ממוצע נפח תנועה יומי דומה לו אלא גם ביחס לכבישים מרכזיים אחרים במדינה. כבישים אלה, כגון כביש 1 (ירושלים-תל אביב), כביש 2 (כביש החוף) וכביש 20 (דרך איילון) מאופיינים בנפחי תנועה גדולים במאות אחוזים מכביש הערבה, אולם מספר התאונות המתרחשות בכביש הערבה לכל מיליון ק"מ נסיעה נמוך רק במעט למספר התאונות למיליון ק"מ נסיעה במרבית קטעי הכביש המוצגים (נספח 4.3; איור 4.3): 0.04 תאונות למיליון ק"מ נסיעה בקטע 20 של כביש 90 לעומת ממוצע של 0.08 תאונות למיליון ק"מ נסיעה ביתר קטעי הכביש. כלומר, הכבישים המרכזיים במדינה מאופיינים בפי 2 יותר תאונות למיליון ק"מ נסיעה מאשר קטע 20 של כביש 90. נתון זה עומד בקנה אחד עם ההכרה בכך שעליה בנפח התנועה מובילה לרוב גם לעליה במספר תאונות הדרכים, אולם יש לשים לב כי בהשוואה זו ההפרש בנפחי התנועה גדול הרבה יותר מאשר ההפרש במספר תאונות הדרכים למיליון ק"מ נסיעה.

**איור 4.3: השוואה של תאונות למיליון ק"מ נסיעה בין כביש הערבה לכביש 1, 2 ו-20 (2009-2011)**



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2012). לוח 1. תאונות דרכים עם נפגעים (תיקי "ת"ד") ונפח תנועה בדרכים לא עירוניות, לא כולל אזור יהודה ושומרון, לפי דרך וקטע. תאונות דרכים עם נפגעים 2011: חלק ב'. ירושלים.

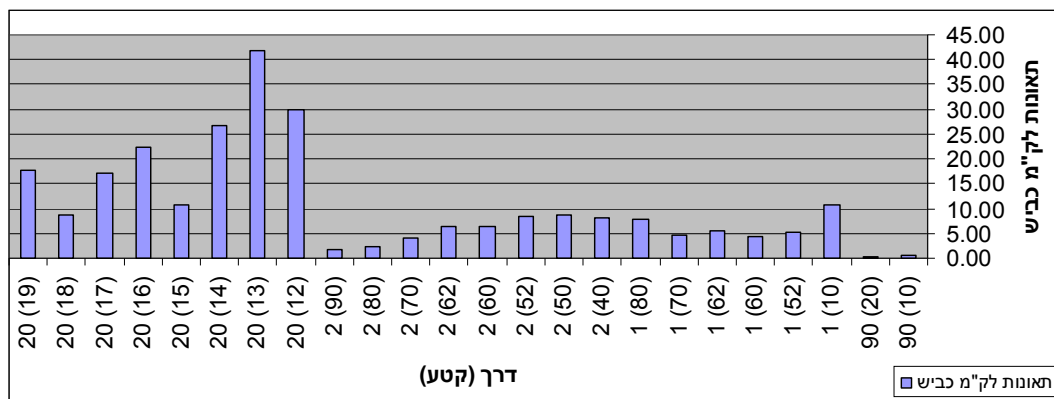
נתוני ההשוואה אל כבישי 1, 2 ו-20 מצביעים על כך שלכביש הערבה נתוני תאונות דרכים דומים לכבישים בעלי נפחי תנועה גדולים הרבה יותר. עובדה זו מעידה במידה מסוימת על רמת הסיכון שבנסיעה בכביש הערבה. אולם, אם משווים את כביש הערבה לכבישים אלה ביחס לק"מ כביש (איור 4.4), קטע 20 של כביש 90 מציג נתונים טובים הרבה יותר מיתר קטעי הכביש האחרים: 0.25 תאונות לק"מ כביש בקטע 20 של כביש 90 לעומת ממוצע של 11.78 תאונות לק"מ כביש ביתר קטעי הכבישים שנבחנו. כלומר, כבישים 1, 2 ו-20 מאופיינים בפי 47 יותר תאונות לק"מ כביש מאשר כביש הערבה.

בהסתכלות רק על תאונות קטלניות לק"מ כביש (איור 4.5), בקטע 20 של כביש 90 היו 0.03 תאונות קטלניות לק"מ כביש בן השנים 2009-2011, לעומת ממוצע של 0.39 תאונות קטלניות לק"מ כביש ביתר קטעי הכביש שנבחנו. כלומר, ממוצע התאונות הקטלניות לק"מ כביש עבור כבישים 1, 2 ו-20 גדול פי 13 מזה של כביש הערבה.



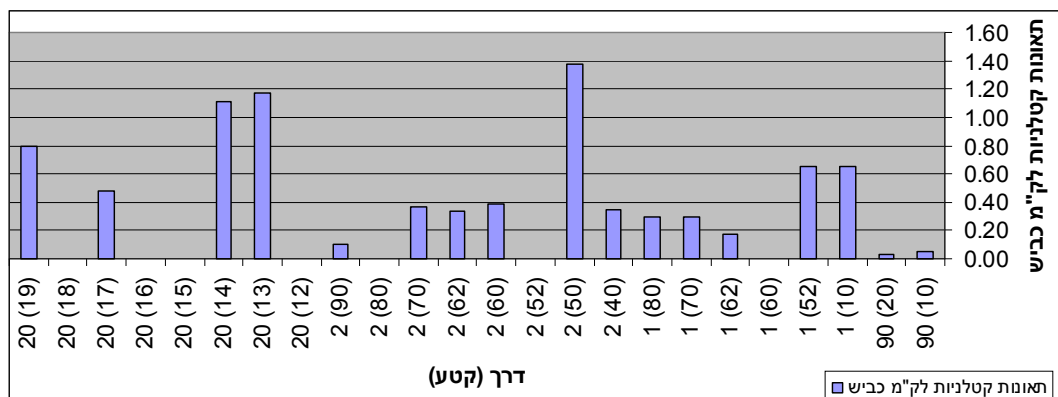
לסיכום תת-פרק זה, על אף שכביש הערבה (קטע 20 של כביש 90) מציג מספר תאונות למיליון ק"מ נסיעה שהינו קטן רק במעט מזה המאפיין כבישים מרכזיים בארץ, מספר התאונות המתרחשות בו לק"מ כביש ומספר התאונות הקטלניות המתרחשות בו לק"מ כביש הינם נמוכים באופן ניכר מאלה המאפיינים את הכבישים המרכזיים בארץ. יתר על כן, בהשוואה לקטעי דרך המאופיינים במוצעי נפחי תנועה יומיים דומים לאלה בכביש הערבה, כביש הערבה מאופיין בפחות תאונות למיליון ק"מ נסיעה, פחות תאונות לק"מ כביש ופחות תאונות קטלניות לק"מ כביש.

איור 4.4: השוואה של תאונות לק"מ כביש בין כביש הערבה לכביש 1, 2 ו-20 (2009-2011)



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2012). לוח 1. תאונות דרכים עם נפגעים (תיקי "ת"ד") ונפח תנועה בדרכים לא עירוניות, לא כולל אזור יהודה ושומרון, לפי דרך וקטע. תאונות דרכים עם נפגעים 2011: חלק ב'. ירושלים.

איור 4.5: השוואה של תאונות קטלניות לק"מ כביש בין כביש הערבה לכביש 1, 2 ו-20 (2009-2011)

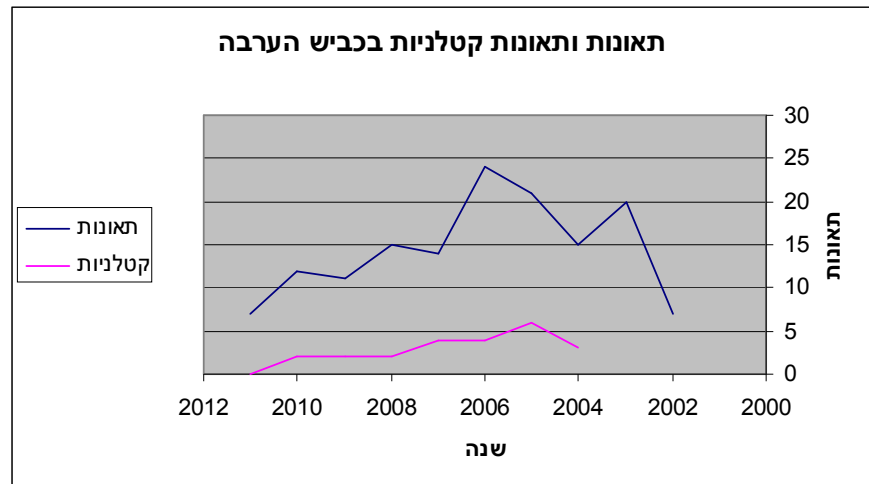


מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2012). לוח 1. תאונות דרכים עם נפגעים (תיקי "ת"ד") ונפח תנועה בדרכים לא עירוניות, לא כולל אזור יהודה ושומרון, לפי דרך וקטע. תאונות דרכים עם נפגעים 2011: חלק ב'. ירושלים.

על כן, ניתן לומר כי כביש הערבה אינו מסוכן יותר מכבישים אחרים במדינה, כפי שנהוג להציגו בכלי התקשורת. נתונים אלה עומדים בקנה אחד עם העובדה כי כביש הערבה אינו מוגדר כ"כביש אדום" על ידי משרד התחבורה ועמותת "אור ירוק". אמנם כביש זה ראה תאונות קשות מאוד בשנים האחרונות, אולם כפי שניתן לראות באיור 4.6 מספר תאונות הדרכים ותאונות הקטלניות בכביש הערבה נמצא במגמת ירידה מאז שנת 2006. אם לוקחים בחשבון שרמת בטיחות הנסיעה בכביש הערבה עוד

צפויה להשתפר עם השלמת הפרויקטים להרחבת הכביש לדו-מסלולי ולהוספת הפרדה קשיחה בין כיווני הנסיעה, אזי מספר תאונות הדרכים בכלל והתאונות הקטלניות בפרט, על כביש הערבה, צפויות להישאר נמוכות גם בעתיד.

#### איור 4.6: מגמת התאונות והתאונות הקטלניות בכביש הערבה בין השנים 2002-2011



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2005-2012). לוח 1. תאונות דרכים עם נפגעים (תיקי "ת"ד") ונפח תנועה בדרכים לא עירוניות, לא כולל אזור יהודה ושומרון, לפי דרך וקטע. תאונות דרכים עם נפגעים: חלק ב'. ירושלים.

#### 4.4.2. הרכבת כתחליף לנסיעות באמצעים אחרים

##### 4.4.2.1. הרכבת כתחליף להסעת נוסעים

שאלה שנייה שצריכה להישאל בהקשר של השפעת הרכבת לאילת על בטיחות הנסיעה בכבישי הדרום היא כמה נוסעים יבחרו ברכבת לאילת כתחליף לאמצעי תחבורה אחרים ומהם מאפייניהם. זאת כשלב ראשון בדרך לאמוד את יכולתה של הרכבת לאילת להפחית את מספר כלי הרכב בכבישים ולשפר בכך את רמת בטיחות הנסיעה בהם. תשובה לשאלה זו ניתן למצוא בדו"ח "בחינת כדאיות של הרכבת לאילת"<sup>114</sup>, שהוגש לאגף הכלכלה במשרד התחבורה ביולי 2007. בין היתר, הדו"ח ערך ספירת נוסעים במספר מועדים במהלך שנת 2005 ועל סמך אלה חישב תחזיות נוסעים ופיצול נסיעות לשנים 2012 ו-2020, בהינתן קיומה של רכבת לאילת משנת 2005.

מסקרי הנסיעות, ומתחזיות פיצול הנסיעות שבוצעו בעקבותיהם, מצא הדו"ח כי אם היה קיים בשנת 2005 קו רכבת מתל אביב לאילת הוא היה מסיע כ-27% מהנוסעים לאילת (1.1 מיליון נוסעים לכיוון). בהקשר למקור הנוסעים העוברים לרכבת, הדו"ח מציין כי השיעור הגבוה ביותר של הנוסעים ברכבת (37%) היו עוברים משימוש באוטובוס (הפסד של 57% מנוסעיה של חברת אגד) אל הרכבת ו-28% מהנוסעים שהשתמשו ברכב הפרטי היו עוברים לרכבת (המהווים 13% מכלל הנוסעים בכלי רכב פרטיים לאילת). בנוסף, אל הרכבת יתווספו 7% של נוסעים חדשים<sup>115</sup>.

<sup>114</sup> חברת א. ב. פלאן בע"מ (2007) בחינת כדאיות הרכבת לאילת – דו"ח סופי. מוגש לאגף הכלכלה – רכבת ישראל, יולי.  
<sup>115</sup> שם.

מתחזית פיצול הנסיעות עבור שנת 2005, בהינתן רכבת מתל אביב לאילת, עולה אם כן כי הרכבת הייתה מהווה שיעור ניכר מהנסיעות לאילת. אולם, תחזיות פיצול הנסיעות עבור השנים 2012 ו-2020 (לוחות 4.1 ו-4.2) מצביעות דווקא על שחיקה בשיעור השימוש ברכבת, בעיקר אל מול הרכב הפרטי והתעופה. אמנם על פי התחזיות מספר המשתמשים ברכבת לאילת, במונחים אבסולוטיים, צפוי לגדול מ-1.1 מיליון נוסעים אם הייתה רכבת בשנת 2005 ל-1.47 מיליון נוסעים בשנת 2020, אולם הנתח אותו תופסת הרכבת מתוך כלל הנסיעות לאילת דווקא צפוי לקטון מ-27% מהנסיעות לאילת בשנת 2005 ל-25.8% מהנסיעות בשנת 2020. לעומת הרכבת, הרכב הפרטי והתעופה דווקא מציגים גידול בהיקף הנסיעות לאילת, הן במונחים אבסולוטיים והן כשיעור שלהם מכלל הנסיעות לאילת. לבסוף, האוטובוס (אגד) והנסיעות צפויים גם הם לאבד מנתח ההסעות שלהם<sup>116</sup>.

לוח 4.1: נסיעות בשנה לכיוון בין אילת וסיני למרכז וצפון הארץ (באלפים) - תחזית לשנת 2012

רכבת	הסעה	אוטובוס	פרטי	מטוס	סה"כ	
220		75	395	100	790	נסיעות תושבי אילת
33		5	25	7	70	אומדן נסיעות אחרות מאילת
34		7	70	9	120	נסיעות תושבי הערבה
880	400	250	1910	210	3650	נסיעות שאר תושבי ישראל
100	15	5	25	25	170	אומדן נסיעות תיירים
1267	415	342	2425	351	4800	סה"כ
26.4	8.6	7.1	50.5	7.3	100	התפלגות באחוזים

מקור: חברת א. ב. פלאן בע"מ (2007) בחינת כדאיות הרכבת לאילת - דו"ח סופי. מוגש לאגף הכלכלה - רכבת ישראל, יולי.

לוח 4.2: נסיעות בשנה לכיוון בין אילת וסיני למרכז וצפון הארץ (באלפים) - תחזית ל 2020

רכבת	הסעה	אוטובוס	פרטי	מטוס	סה"כ	
280		80	495	125	980	נסיעות תושבי אילת
39		5	33	8	85	אומדן נסיעות אחרות מאילת
40		6	80	9	135	נסיעות תושבי הערבה
970	440	270	2320	250	4250	נסיעות שאר תושבי ישראל
142	21	7	40	40	250	אומדן נסיעות תיירים
1471	461	368	2968	432	5700	סה"כ
25.8	8.1	6.5	52.1	7.6	100	התפלגות באחוזים

מקור: חברת א. ב. פלאן בע"מ (2007) בחינת כדאיות הרכבת לאילת - דו"ח סופי. מוגש לאגף הכלכלה - רכבת ישראל, יולי.

אחד ההסברים למגמה המוצגת לעיל הוא תפיסת נוחות הנסיעה של כל אמצעי תחבורה. בהקשר לזה, הדו"ח המדובר מצא כי המטוס והרכב הפרטי נתפסים כאמצעי התחבורה הנוחים ביותר, לעומת הנסיעה באוטובוס הנתפסת כנוחה פחות. בהתאם, ממצאי הדו"ח מצביעים על כך שהרכבת תמשיך נוסעים בעיקר מאוטובוסים ופחות מכלי רכב פרטיים או תעופה<sup>117</sup>. הסיבות לכך נובעות מהתפיסות הסובייקטיביות של הנוסעים לגבי מחיר הנסיעה, ובכלל זה הערך שמעניק הנוסע לזמן ולנוחות הנסיעה.

<sup>116</sup> ש.מ.

<sup>117</sup> ש.מ.

הרכבת, אם כן, אמנם נתפסת כנוחה יותר מאוטובוסים, אבל הרכב הפרטי והמטוס נתפסים כנוחים יותר מהרכבת. יתר על כן, כאשר מדובר במשפחה שלמה (או בתפוסה מלאה של רכב פרטי על ידי קבוצת נוסעים), לרכב הפרטי מספר יתרונות נוספים על הרכבת, כגון מחיר, זמן וגמישות ביעד. מכאן, שהיכולת של הרכבת להפחית את מספר כלי הרכב הפרטיים על הכביש הינה מוגבלת ביותר, וכפי שיוצג בהמשך (פרק 4.3.3), גם זמנית.

#### 4.4.2.2 הרכבת כתחליף לתנועת משאיות

אחת הדרכים שנטען כי באמצעותן תביא הרכבת לאילת לשיפור ברמת בטיחות הנסיעה בכבישי הדרום היא באמצעות הסטת הובלת מטענים ממשאיות לרכבת. ההיגיון העומד מאחורי טענה זו כפול: משאיות, במיוחד כאשר הן מובילות מטענים, הן כלי רכב בעל סיכון גבוה לתאונות ולכן הורדתן מהכביש תשפר את רמת בטיחות הנסיעה על הכביש; ומשאיות מעכבות את התנועה על הכביש, דבר שעשוי להוביל לניסיונות עקיפה מסוכנים. תת-הפרק הנוכחי בא להשלים את התמונה המוצגת בפרק 2, בנושא כדאיות הובלת מטענים ברכבת, עם דיון על כוחה של הרכבת להחליף את המשאיות כאמצעי להובלת מטענים בין אילת ליתר חלקי הארץ.

תת-הפרק הנוכחי, אם כן, לא בוחן האם מטענים יגיעו לנמל אילת או לא, אלא שואל "אם היו מגיעים מטענים לנמל אילת, האם הם היו מובלים ליתר חלקי הארץ ברכבת או במשאית?". על מנת שהרכבת תצליח להסיט מטענים מהובלתם במשאיות צריכים להתקיים מספר תנאים: הרכבת צריכה להיות יעילה יותר ממשאיות מבחינת זמן ועלות (נידון בפרק 2 ונמצא כי הרכבת אינה בהכרח יעילה יותר ממשאיות); הרכבת צריכה לאפשר הובלת מטענים למגוון יעדים; והרכבת צריכה להיות בטוחה יותר ממשאיות.

דו"ח "בחירת כדאיות של הרכבת לאילת" בחן את כדאיות ההובלה של מטענים ברכבת לעומת הובלה במשאית באמצעות ניתוח של פונקציות עלות הובלה של כל אחד מאמצעים אלה, אשר חושבו על בסיס נפח הובלה (אלפי טון ק"מ) ועלות הובלה (עלות הפעלת אמצעי ההובלה). כלומר, בניתוח המוצג בדו"ח חושבה נקודת החיתוך בין הרכבת למשאית המשקפת את כמות ההובלה המינימלית שצריכה להתקיים כדי שיהיה כדאי יותר להוביל מטענים ברכבת במקום במשאיות<sup>118</sup>. אולם, ניתוח זה לוקה בחסר משום שהוא מתעלם מגורמים נוספים המשפיעים על הבחירה בין הובלה ברכבת לבין הובלה במשאיות (או אמצעי תחבורה אחרים). McGinnis השווה בין ארבעה מודלים לבחירת אמצעי הובלת מטענים ומצא שבעה משתנים המשפיעים על בחירת אמצעי ההובלה, ביניהם: עלויות הובלה, אמינות, זמן ושיקולי המוביל<sup>119</sup>. בדומה, Cullinane ו-Toy גם כן זיהו מספר משתנים המשפיעים על בחירת אמצעי ההובלה, הכוללים, בנוסף לאלה שזוהו על ידי McGinnis, גם מהירות, גמישות ומרחק<sup>120</sup>. מרחק הינו משתנה חשוב משום שהוא משמש הן כמשתנה העומד בפני עצמו (המרחק אותו יש לעבור) והן כמשתנה המשפיע על זמן ההובלה ומאפשר לחשב משתנים אחרים כגון עלויות ההובלה<sup>121</sup>. מכאן, הניתוח שעל

<sup>118</sup> שם, עמ' 27.

McGinnis, M. (1989) A comparative evaluation of freight transportation choice models. *Transportation Journal*, <sup>119</sup> 29(2): 36-46.

Cullinane, K., Toy, N. (2000) Identifying influential attributes in freight route/mode decisions: a content analysis. <sup>120</sup> *Transportation Research Part E*, 36: 41-53.

de Jong, G., Ben-Akiva, M. (2007) A micro-simulation model of shipment size and transport chain choice. <sup>121</sup> *Transportation Research Part B*, 41: 950-965.

בסיסו קבע דו"ח "בחנית כדאיות של הרכבת לאילת" כי הרכבת עדיפה ממשאיות עבור הובלת מטענים, אשר מבוסס על היחס בין קיבולת אמצעי הובלה ובין עלות ההובלה, אינו שלם משום שהוא לא התייחס למשתנים נוספים שעשויים להשפיע בצורה משמעותית יותר על השיקולים בבחירת אמצעי ההובלה.

Rich ושות' (2011) בחנו את האפשרות למעבר בין אמצעים שונים להובלת מטענים (משאית, רכבת וספינה) בסקנדינביה. המחברים מצאו כי הרכבת מאופיינת ב"חוסר גמישות מבנית" (inelasticity), המבטאת את "בעיית המייל האחרון" (last-mile problem – תמיד יש שימוש במשאיות עבור הובלה של המייל האחרון) ברכבת<sup>122</sup>. המחקר המדובר מצא כי עבור מרחקים קצרים (עד 500 ק"מ) הפריסה של רשת הרכבות (והספנות) היא מוגבלת ולכן המשאית מהווה את אמצעי ההובלה היחיד האופציונאלי (ב-78% מהמקרים)<sup>123</sup>. מכאן, שהמעבר משימוש במשאיות לשימוש ברכבת מוגבל משום שהרכבת אינה מאפשרת גמישות ביעדים אליהם היא מגיעה. במילים אחרות, אם הרכבת אינה מגיעה ליעדים מסוימים, הובלת מטענים אל אותם יעדים תמשיך להתבצע באמצעות משאיות.

הרכבת לאילת נועדה לשמש להובלת מטענים מנמל אילת לנמל אשדוד. אולם, חלק גדול מהמטענים המגיעים כיום לאילת אינם מובלים לנמל אשדוד, אלא למרכזי הפצה אחרים בכל רחבי המדינה. מכיוון שמרבית מרכזי הפצה אלה אינם משורתיים ישירות על ידי הרכבת, "בעיית המייל האחרון" מרמזת כי הובלת המטענים אל יעדים אלה צפויה להמשיך ולהתבצע באמצעות משאיות. בנוסף, בהתחשב בעובדה כי שיעור ניכר מהמטענים המובלים כיום בכבישי הדרום מקורם במפעלי ים המלח בחבל סדום, אשר אינם עתידיים להיות משורתיים ישירות על ידי הרכבת. ניתן להניח שלפחות חלק ממתענים אלה ימשיכו להיות מובלים במשאיות.

יתר על כן, לאור הממצאים של Rich ושות' (2011) ובהתחשב בעובדה כי המרחקים בין נמל אילת לנמל אשדוד (ולנמל חיפה) קטנים מ-500 ק"מ (כ-350 ק"מ לאשדוד וכ-450 ק"מ לחיפה; מרחק על הכביש), משאיות עשויות להמשיך ולהעמיד תחרות קשה לרכבת עבור יעדים אלה, למרות שהם משורתיים על ידי הרכבת. מכאן, חלק ניכר מהובלת המטענים בכל זאת יעשה באמצעות משאיות. לכן אם סך תנועות המטען דרך אילת יגדל המגמה עלולה להיות דווקא גידול במספר המשאיות הנוסעות על הכבישים, הן בדרום והן באזורי היעד במרכז.

סוגיה נוספת הקשורה בהובלת מטענים היא הסכנה הבטיחותית שבהובלת חומרים מסוכנים באמצעות הרכבת אל מול משאיות. באופן כללי ניתן לומר כי הרכבת בטוחה יותר ממשאיות עבור הובלת מטענים מסוכנים, הן במרחב הפתוח והן דרך מנהרות. אולם, במקרים מסוימים, ועבור חומרים מסוימים, הובלת מטענים ברכבת בכלל, ודרך מנהרות בפרט, הינה מסוכנת יותר מהובלתם באמצעות משאיות. לתאונה של רכבת המובילה חומרים מסוכנים עלולות להיות השפעות שליליות בקנה מידה גדול הרבה יותר מאשר לתאונה של משאית בודדת המובילה חומרים דומים, זאת משום שהרכבת מובילה חומרים בהיקפים גדולים הרבה יותר ממשאיות<sup>124</sup>. לכן, חומרים מסוכנים שלא ניתן להוביל ברכבת עקב בעיות בטיחות ימשיכו להיות מובלים במשאיות. יתר על כן, אם למרות הכתוב בפרק 2, הגשר היבשתי יפעל

<sup>122</sup> בעיה זו קיימת גם בתנועת הנוסעים, שכן צריך להגיע מתחנת הרכבת ליעד (המלון באילת, הוא הבית בדרך חזרה), והדבר מחייב לרוב אמצעי נוסף (מונית, אוטובוס או רכב).

<sup>123</sup> Rich, J., Kveiborg, O., Hansen, C.O. (2011) On structural inelasticity of modal substitution in freight transport. *Journal of Transport Geography*, 19: 134-146.

<sup>124</sup> Bubbico, R., Di Cave, S., Mazzarotta, B., Silveti, B. (2009) Preliminary study on the transport of hazardous materials through tunnels. *Accident Analysis and Prevention*, 41: 1199-1205.

בהצלחה אזי היקף המטענים בכלל, ואלה המובילים חומרים מסוכנים בפרט, צפוי לגדול, כאשר יש להניח שלפחות חלק מהמטענים החדשים הללו יובלו במשאיות ולא ברכבת.

#### 4.4.3. ביקוש סמוי לנסיעות

הרכבת לאילת מוצגת לעיתים קרובות כבעלת תועלות חיצוניות בדמות צמצום מספר הרכבים על הכביש, אשר יוביל בהתאמה להקטנת הסכנות הבטיחותיות הגורמות לתאונות דרכים.

אולם, שאלה שצריכה להישאל בהקשר זה היא האם, בהינתן מימוש תחזיות ופיצול הנסיעות לרכבת, הסטת נסיעות מרכבים פרטיים, אוטובוסים ומשאיות אל הרכבת אכן תפחית את מספר כלי הרכב על הכביש, כתנאי לצמצום מספר התאונות בכביש? מחקרים רבים מצביעים על כך שהתשובה לשאלה זו אינה בהכרח חיובית. זאת משתי סיבות עיקריות: ראשית, אם מספר הרכבים בכביש אכן יפחת, הדבר עשוי להוביל דווקא לתאונות דרכים קשות יותר, משום שהפחתת מספר המכוניות על הכביש מובילה לנהיגה מהירה יותר ולכן מסוכנת יותר<sup>125</sup>. שנית, מחקרים מצביעים על כך שירידה במספר כלי הרכב הנוסעים בכביש מלווה, בדרך כלל, בחזרה לשיעורי הנסועה הקודמים בכביש, עקב כניסה לשימוש של כלי רכב חדשים; תופעה המוכרת כמימוש ביקוש סמוי לנסיעות.

Mackie ו-Peterson מונים 21 מקורות לטעויות והטיות בעת בחינת פרויקטים תחבורתיים. בין 21 הטעויות וההטיות הללו ישנה הבעיה של אי לקיחה בחשבון של אינטראקציות בין אמצעי תחבורה אחד לשני<sup>126</sup>. במילים אחרות, המחברים טוענים כי השקעות רבות בתחום התחבורה לא לוקחות בחשבון את ההשפעות שתהיינה להשקעה זו על אמצעי התחבורה האחרים, המתחרים. השפעות אלה, שקשה לחזותן מראש, עשויות להוביל לכך שההשפעה על מערכת הכבישים המקבילה לפרויקט צפויה להיות שולית וזמנית.

אם כן, השפעתה האפשרית של הרכבת על יתר מרכיבי מערכת התחבורה תלויה במימושו של ביקוש סמוי לנסיעות ביקוש הנותר "רדום" (סמוי) כל עוד עלויות התחבורה הינן גבוהות (במונחי כסף או זמן). רק כאשר פוחתות עלויות התחבורה, למשל עם הוספת נתיב נסיעה חדש אשר מגדיל את נפח הקיבולת של כביש או עם הוספתו של קו רכבת חדש אשר מסית נוסעים מרכב פרטי ומטענים המובלים במשאיות אל הרכבת, מתממש הביקוש הסמוי לנסיעות חדשות<sup>127</sup>. על אף שאי מימוש ביקוש סמוי לנסיעות יוביל להיווצרות שיווי משקל חדש של מערכת התחבורה המאופיינת במהירויות גבוהות יותר בכלל המערכת<sup>128</sup>, מחקרים מצביעים על כך שבפועל מימוש הביקוש הסמוי לנסיעות אכן מתרחש. עקב כך, כבר לאחר מספר חודשים חוזרים נפחי התנועה על הכבישים לרמתם טרם פתיחת קו הרכבת<sup>129</sup>. במצב

Hauer, E. (2009) Speed and safety. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2103(1): 10-17.<sup>125</sup>

Mackie, P. Preston, J. (1998) Twenty-one sources of error and bias in transport project appraisal. *Transport Policy*, 5: 1-7.<sup>126</sup>

EMCT (1995) *Urban Travel and Sustainable Development*, OECD.<sup>127</sup>

Mohring, H. (1979) The benefits of reserve bus lanes, mass transit subsidies, and marginal cost pricing in alleviating traffic congestion, in Mieszkowski, P. and Straszheim, M. (eds.), *Current Issues in Urban Economics*, John Hopkins University Press, 165-195.<sup>128</sup>

Altshuler, A. (1979) *The Urban Transportation System. Policy and Policy Innovation*, MIT Press.<sup>129</sup>

דברים זה, לאור התממשות הביקוש הסמוי מספר הרכבים על הכביש לא יפחת, ולכן הרכבת לא תצמצם את מספר תאונות הדרכים, גם אם מספר הנוסעים הכולל יעלה (ולכן מספר התאונות לנוסע ירד).

#### 4.5 סיכום ומסקנות

הניתוח שבוצע בדו"ח "בחינת כדאיות של הרכבת לאילת" בדק את החיסכון הצפוי בעלויות הנובעות מצמצום תאונות הדרכים בעקבות סלילת קו הרכבת החדש לאילת. הדו"ח אמד את החיסכון למשק מצמצום תאונות הדרכים ב-26.8 מיליון ₪ בשנת 2012 ו-27.7 מיליון ₪ בשנת 2020<sup>130</sup>. אולם, הדו"ח חישב את החיסכון בעלויות תאונות הדרכים באמצעות "שעור התנועה הפוחתת בכבישים"<sup>131</sup> ולכן אינו מתייחס לאפשרות של מימוש ביקוש סמוי לנסיעות, כך שניתן לשער כי הערכות אלה הינן הערכות יתר בעוד שההשפעה של הרכבת על מספר תאונות הדרכים צפויה להיות קטנה מהמוצג בדו"ח.

הניתוח בפרק זה בחן את האפשרות כי לרכבת לאילת תהיינה תועלות חיצוניות בדמות הפחתת מספר כלי הרכב על כבישי הדרום וכתוצאה מכך השפעה חיובית על בטיחות הנסיעה בכבישים אלה. בחינה זו חשפה מספר גורמים ותהליכים אשר צפויים להגביל את יכולתה של הרכבת להניב את התועלות החיצוניות הללו.

ראשית, פרק זה מצא כי קיים מצג שווא לגבי בטיחות הנסיעה בכביש הערבה, הנובע מכך ששיעור ניכר מהתאונות שהתרחשו בעבר בכביש זה היו קשות או קטלניות. מהבדיקה בפרק זה עולה דווקא כי כביש הערבה אינו מסוכן יותר מכבישים אחרים בעלי ממוצע נפח תנועה יומי דומה או כבישים מרכזיים אחרים במדינה. להפך, ביחס לאורכו, כביש הערבה מציג נתוני בטיחות נסיעה טובים יותר מכבישים אחרים. אם מוסיפים לכך את העובדה כי בימים אלה מבוצעות עבודות לשיפור בטיחות הנהיגה בכביש הערבה, לצד העובדה כי מספר תאונות הדרכים בכלל, ותאונות הדרכים הקטלניות בפרט, על כביש הערבה נמצא במגמת ירידה בעשור האחרון, אזי ההשפעה של קו הרכבת לאילת על בטיחות הנסיעה בכביש הערבה צפויה להיות שולית ביחס לגורמים האחרים המשפיעים על רמת בטיחות הנסיעה.

שנית, מכיוון שמרבית הנוסעים לאילת הינם ישראלים הנוסעים לעיר למטרות נופש, לרכבת תהיה יכולת מוגבלת להחליף את הנסיעה ברכב הפרטי, אשר נתפס כאטרקטיבי יותר עבור המשתמש הפרטי, ממספר סיבות: מבחינת נוחות הנסיעה לרכב הפרטי יש יתרון על הרכבת; הרכב הפרטי מעניק גמישות גדולה יותר בהגעה אל היעד (מועד יציאה, נתיב הנסיעה) ומאפשר ניידות גדולה יותר ביעד עצמו (אילת); הרכב הפרטי מציג זמני נסיעה טובים יותר, בחישוב מדלת לדלת, מאשר הרכבת; וכאשר מדובר על רכב פרטי בתפוסה מלאה (4-5 נוסעים ומעלה), עלות הנסיעה ברכב הפרטי דומה ולעיתים אף נמוכה מזו הצפויה ברכבת.

שלישית, מספר תהליכים עשויים להפוך את הנסיעה על כביש הערבה לאטרקטיבית יותר עבור המשתמש הפרטי: הרחבת הכביש לדו-מסלולי והקמת הפרדה קשיחה בין שני כיווני הנסיעה תוביל לתחושת ביטחון גדולה יותר על הכביש ולכן תצמצם את הרתיעה מנסיעה על הכביש; השיפורים המבוצעים בכביש עשויים לאפשר נסיעה מהירה יותר, אשר תקצר את זמן הנסיעה לאילת ברכב הפרטי;

<sup>130</sup> חברת א. ב. פלאן בע"מ.  
<sup>131</sup> חברת א. ב. פלאן בע"מ, עמ' 106.

הסטת נסיעות מכלי רכב פרטיים, מאוטובוסים ומשאיות אל הרכבת גם כן תעניק תחושת בטיחות רבה יותר למשתמש הפרטי הנוסע על הכביש ותאפשר נסיעה מהירה יותר.

לחלופין, אם תחזיות המטענים והנסיעות המוצגות בדו"ח "בחינת כדאיות של הרכבת לאילת" אכן תתממשנה, התוצאה עשויה להיות דווקא רמות נסועה דומות לאלה המוכרות כיום בכבישי הדרום, אם לא גבוהות מהן. כך למשל, הגדלת נפח המטענים המגיעים לנמל אילת עשוי להגדיל את מספר המשאיות הנעות על כבישי הדרום, שכן חלק מהמטענים לא יוכלו להיות מובלים באמצעות רכבת מסיבות בטיחותיות או שלא יהיה כדאי להובילם באמצעי זה מסיבות כלכליות.

על כן, מימוש ביקוש סמוי לנסיעות כתוצאה מהשיפורים במערכת התחבורה בדרום עלולים לפגוע במאמצים להפחית את מספר כלי הרכב על הכביש, ועל כן התועלת הבטיחותית של הרכבת מוגבלת.



## פרק 5: הרכבת לאילת במבט מולטי-מודלי

### 5.1. מדוע יש לנתח את הרכבת במבט מולטי-מודלי

הניתוח הנפוץ ביותר לצורך בחינת כדאיות כלכלית של פרויקט תחבורתי הוא ניתוח של כל אמצעי תחבורה בפני עצמו, ללא קשר לאמצעי התחבורה החלופיים הקיימים או המוצעים. עם זאת, שירותי התחבורה העומדים בפני משתמשים פוטנציאליים אינם מוגבלים לאמצעי אחד, אלא משלבים בתוכם מספר אפשרויות. לכן, יש לנתח פרויקטים תחבורתיים באופן אשר יביא לידי ביטוי את המולטי-מודליות<sup>132</sup> המאפיינת את מערכת התחבורה. העדר ניתוח מעין זה עלול להטות את התוצאות של עבודות המעריכות את הפרוייקטים.<sup>133</sup> צד ההיצע גם כן מאופיין בזיקות בין אמצעי התחבורה: בחלק מהמקרים אמצעים אלה משלימים, באחרים הם מתחרים, ולעיתים אמצעי אחד עלול להגביל את פיתוח התשתית או השימוש בתשתית של אמצעי או שירות אחר. כל היחסים הללו מתקיימים במקרה של הקו המוצע לאילת.

חוקרים שונים עוסקים בניתוח יחסי התלות בין אמצעי נסיעה חלופיים. פאסוול וברכמן<sup>134</sup>, לדוגמה, מצביעים על כך שהחלטות לגבי פרויקטים נובעות ממאבקי כוח פוליטיים בין שחקנים שונים, ובעיקר בין סוכנויות ממשלתיות. במקרים מסוימים הפרוייקטים שנבחרים אינם האופטימליים, משום שמקבלי ההחלטות לא שואלים מה צריך האזור שבתכנון לקבל מההשקעות בתחבורה כדי שמטרות ההשקעה תתממשנה. ניתן לטעון, לכן, שהבחירה במספר פרויקטים מתחרים מעידה על חוסר יכולת של מקבלי החלטות לומר "לא" לפרוייקטים תחבורתיים ולבחור בפרוייקט אחד שצפוי להניב את התועלות הרבות ביותר לחברה. פאסוול וברכמן מתייחסים לכך באומרם, שבקרב מקבלי החלטות קיימת ההנחה שפרוייקטים אינם עומדים בקונפליקט האחד עם השני. ואולם, הם רומזים שהנחה זו אינה מבוססת, כאשר הם מצביעים על כך שהיא לא נבחנה עבור השפעות של תחבורה או השפעות כלליות יותר.

הרכבת לאילת אינה הפרוייקט היחיד שמקודם עתה בכדי לשפר את נגישות העיר והערבה הדרומית. יתר על כן, פרויקט הרכבת לאילת מורכב בפועל ממספר רכיבים, וניתן לראות בכל אחד מהם כפרוייקט בפני עצמו. אלו הם רכבת נוסעים (הכוללת שני סוגי רכבות: מהירות ומאספות), גשר יבשתי, ורכבת מטענים עבור מטענים שמוצאם או יעדם בישראל. מטרתו של פרק זה היא לבחון את פרויקט הרכבת לאילת ביחס לפרוייקטים אחרים הנמצאים בשלבים שונים של תכנון וביצוע ואשר תכליתם היא לשפר את הנגישות התחבורתית של אילת. פרויקטים אלה כוללים את שדה התעופה החדש המוקם בתמנע ואת הרכבת הקלה הצמודה אליו, את נמל הים המתוכנן באילת, ואת פרויקט הרחבת כביש הערבה. כפי שיוצג בפרק זה, בניגוד להנחה הרווחת בקרב מקבלי ההחלטות, הרכבת לאילת דווקא כן מתחרה בפרוייקטים האחרים, הן על משאבים והן על המשתמשים במערכת התחבורה. הרכבת לאילת באה לקדם מספר מטרות, כפי שצויין כבר במבוא. בסעיף 5.3 אנו בוחנים את מידת התאימות בין מטרת אלו, בהקשר של אילת. לבסוף אנו בוחנים את מידת התאימות של רכיבי הפרוייקט - סוגי הרכבות למיניהן - אחד לשני.

<sup>132</sup> המושג "מולטי-מודליות" (multimodality) מתייחס למכלול המרכיבים הפועלים במערכת התחבורה ויחסי הגומלין ביניהם.  
<sup>133</sup> ראה: Mackie, P. Preston, J. (1998) Twenty-one sources of error and bias in transport project appraisal. *Transport Policy*, 5: 1-7.

<sup>134</sup> Paaswell, R., Berechman, J. (2007) Models and realities: choosing transit projects for New York City. In Van Geenhuizen, M., Reggiani, A., Reitveld, P. (eds.) *Policy Analysis of Transport Networks*, Ashgate Publishing, USA.

## 5.2 הקשר בין פרויקט המסילה לאילת לפרויקטים אחרים

### 5.2.1 הרכבת ושדה התעופה

הרכבת המהירה לאילת מוצגת בציבור כאמצעי תחבורה משלים לנמל התעופה החדש המוקם עבור העיר בתמנע, וכעדות לכך מתוכננת לרכבת תחנה בשדה התעופה. אולם, כפי שאף מוצג בדו"ח "בחינת כדאיות של הרכבת לאילת", שירות רכבת הנוסעים המהירה צפוי דווקא להוות תחרות לשירותי התעופה.

בדו"ח "בחינת כדאיות של הרכבת לאילת"<sup>135</sup>, הניתוח המרכזי עליו מתבססת כדאיות הקו לאילת, העתקת שדה התעופה של אילת לא נבחן כעובדה מוגמרת, אלא רק כחלופה אחת (חלופה 12) מבין 19 חלופות. בחלופה זו בחן הדו"ח את העלויות והתועלות הנובעות מהעתקת שדה התעופה לתמנע, ומצא כי העלויות של העתקת שדה התעופה יעלו על התועלות ביחס תועלת-עלות של 0.75. על פי חלופה זו הרכבת תהווה תחרות למטוס, כאשר אחד ההסברים לכך הוא החיסכון בזמן לנוסע מתל אביב, שיהיה קצר יותר ברכבת מאשר במטוס.

התכנית לחבר את שדה התעופה אל אילת באמצעות רכבת קלה מחזקת את התחרות בין התעופה לרכבת המהירה. זאת משום שהרכבת הקלה צפויה לאפשר גישה נוחה יותר אל מתקני התיירות שבמרכז העיר ושירותי תדיר יותר. כתוצאה מכך, יפחת הצורך בתחנת רכבת המחוברת לשדה התעופה, בייחוד לאור העובדה שהרכבת אמורה לעצור בשדה רק פעמיים ביום (ברכבות המאסף). יתר על כן, בהינתן היקף הטיסות הצפוי לאילת, ניתן לשרת את שדה התעופה באמצעות שאטלים ו/או אוטובוסים, אשר הפעלתם זולה ויעילה מכל מענה מסילתי. תחנת רכבת בשדה התעופה אמורה לשרת נוסעים המגיעים ורוצים להמשיך ליעדם. במקרה של אילת מדובר בנוסעים המגיעים כמעט אך ורק לאילת, ולכן לא סביר שישתמשו ברכבת לנסיעות לכיוון המרכז, אשר משורת טוב יותר מבחינה תעופתית על ידי נתב"ג. מכאן שהחיבור המסילתי לשדה התעופה כנראה מיותר.

לבסוף, מניתוחים שבוצעו בנפרד, הן עבור שדה התעופה בתמנע והן עבור הרכבת המהירה לאילת, עולה כי שני הפרויקטים צפויים להיות גרעוניים, ולכן ידרשו סבסוד משמעותי על מנת לפעול. בהקשר של הרכבת לאילת, הסבסוד צפוי להגיע ישירות מקופת המדינה, אם באמצעות סבסוד ישיר של תעריף הנסיעה במקרה והרכבת תוקם ותופעל על ידי חברת "רכבת ישראל" ואם על ידי התחייבות לפיצוי המפעיל במקרה והרכבת תוקם ותופעל בשיתוף המגזר הפרטי (PPP – Public Private Partnership). במקרה של שדה התעופה, הסבסוד גם כן עשוי להגיע ישירות מהקופה הציבורית, או לחלופין באמצעות סבסוד צולב מנתב"ג. מכאן, שלתחרות על נסיעות לאילת בין הרכבת המהירה והתעופה תהיה השפעה שלילית כפולה על המשק הישראלי. פעם אחת, הנסיעה לאילת ברכבת המהירה או במטוס תחייב סבסוד ישיר או עקיף של הנסיעה (כאשר הנסיעה ברכבת תחייב סבסוד גדול יותר מצד המדינה). פעם שניה, הפעלת הרכבת המהירה תוביל להגדלת ההפסדים בשדה התעופה בתמנע, דבר שיהיו לו השלכות על עלות כלל הטיסות לישראל, במידה ששדה תמנע יסובסד בסבסוד צולב מהכנסות רשות שדות התעופה בנתב"ג, ובכך השפעה שלילית עקיפה על התיירות לישראל.

<sup>135</sup> חברת א. ב. פלאן בע"מ (2007) בחינת כדאיות הרכבת לאילת – דו"ח סופי. מוגש לאגף הכלכלה – רכבת ישראל, יולי.

## 5.2.2. הרכבת ונמלי הים

כפי שנמצא בפרק 2 של עבודה זו, על מנת שסחורות בינלאומיות יעשו דרכן דרך הגשר היבשתי על הגשר לצמצם למינימום את עלויות השטעון הכרוכות בו. הדרך המתבקשת כדי להשיג מטרה זו היא הקמת נמל תעלה באילת, כפי שמוצע בתכנית "שער הדרום", שיאפשר שטעון מהיר מהספינה לרכבת. רעיון נמל תעלה באילת אינו חדש, ועלה כבר בשנות ה-80'. לשם כך נשמר מסדרון לאורך הגבול עם ירדן עבור ייעוד זה כבר בת/מ/מ 4 משנת 1974. עם זאת, על אף שהפעלת הגשר היבשתי מותנית במתן מענה נמלי יעיל, לנמל התעלה יש השלכות רחבות שלא נבדקו בהקשר לפרויקט הנוכחי, וכן עלויות גבוהות, שלא נכללו בעלות הפרויקט. כך לדוגמה, בדונו בעלויות הנלוות הכרוכות בהנחת קו הרכבת המהירה מציון דו"ח "בחינת כדאיות של הרכבת לאילת" (פרק 2.1.2) כי בנמל אילת נדרשת השקעה של כ-70 מיליון ש"ח (15.5 מיליון דולר) כדי להתאימו לרכבת, ללא התייחסות לקושי הרב (והעלויות הגבוהות) שבהעברת מסילת הרכבת דרך העיר אילת ועד לנמל במיקומו הנוכחי. לעומת זאת, ההערכות העוסקות בעלויות בניית נמל התעלה באילת מדברות על השקעה של 3-3.5 מיליארד דולר (כ-12 מיליארד ש"ח).

בנוסף, וכפי שהוזכר בפרק 2, מבנה הגשר היבשתי סותר בשלושה אופנים את תכנית האב הנמלית של ישראל, השואפת להפוך את אחד מנמלי הים התיכון ל-Hub: ראשית, נמל Hub נועד לשמש ספינות-ענק שיעשו דרכן מהמזרח לאירופה דרך תעלת סואץ. שנית, הגשר היבשתי ייקר את היבוא לישראל, שכן הנמלים החדשים המפותחים בים התיכון נועדו לשרת את האניות העוברות דרך תעלת סואץ, ושהשרות בהן זול מאשר השטעון באילת. לבסוף, היקפי הפעילות החזויים לגשר היבשתי, במידה שיופעל, יסתמו את הנמל הדרומי החדש, ויחייבו לכן הקמה של נמל שלישי לחופי הים התיכון.

מהאמור לעיל עולה תמונה לפיה מתכנני הרכבת לאילת הניחו, מצד אחד, גידול בהיקף המכולות העוברות דרך נמלי הים בישראל, אך מנגד לא בחנו כיצד מגמה זו תשפיע על נמלי הים השונים. מכיוון שלגשר היבשתי מיועד תפקיד דומה לזה של נמל ה-Hub המתוכנן, יש כאן למעשה כפל הוצאות על פרויקטים מתחרים.

גם במידה שלא יופעל גשר יבשתי בין לאומי יידרש חיבור בין המסילה לנמל לצורך הובלת מטענים מישראל ואליה. כעת מטענים אלו מובלים במשאיות החוצות את העיר. במידה שמסוף המטענים מסילתי יישאר באזור שחורת תנועת משאיות זו, על השלכותיה השליליות, תמשך. במצב זה מדובר בשטעון כפול באזור אילת, דבר שיקזז במידה רבה את יתרון הרכבת. לחילופין, יהיה צורך לקשר ישירות את המסילה לנמל הקיים, דבר שיחייב מינהור באזור העיר, או הקמת נמל תעלה. במידה שיעקר ההובלה יהיה של צובר, אזי ניתן יהיה להקים מסוע ממסוף שחורת לנמל. בכל המקרים מדובר בהשקעה גדולה נוספת, שלא נכללה בחישוב העלויות הנוכחי, ואשר יהיה קשה להצדיק אותה על בסיס המטענים לישראל וממנה.

### 5.2.3. הרכבת וכביש הערבה

כביש הערבה מהווה את ציר התנועה העיקרי לאילת. בהתאם, כביש זה עובר בימים אלה תהליך שדרוג הכולל הרחבתו לדו-מסלולי והקמת הפרדה קשיחה בין שני כיווני הנסיעה. שיפור תנאי הנסיעה על הכביש באמצעות פרויקט זה צפוי להוזיל את עלות התנועה המוטורית לאורכו, וכן ישפר את אמינות ואת בטיחות הנסיעה בו. כך יהפוך כביש הערבה לאטרקטיבי יותר. כפי שצוין בפרק 4, השקעה זו מקטינה את חשיבות הרכבת מבחינה בטיחותית, ועלולה גם להקטין את האטרקטיביות של הרכבת בהשוואה לנסיעה ברכב הפרטי ולהובלה במשאיות. מעבר לכך, מאחר שלרכב הפרטי יש יתרונות מובהקים בנסיעות משפחתיות, הן מבחינת העלות והן מבחינת הגמישות שהוא מאפשר ביעד (אילת), והנחות (בשל החיסכון בסחיבת מזוודות נוספת בתחנות הרכבת בשני הצדדים), שיפור זה של הכביש צפוי להוריד את הפוטנציאל של הרכבת להסיט תנועות מהרכב הפרטי.

### 5.3. היחס בין מטרות הפרויקט

לפרויקט המסילה לאילת מספר מטרות, שהעיקריות בהן כוללות את חיזוק העיר אילת וחיבורה ליתר חלקי הארץ וכן הקמת גשר יבשתי שיתחרה במעבר סחורות מן המזרח לאירופה דרך תעלת סואץ. על מנת לממש מטרות אלה הרכבת מיועדת מצד אחד להוביל נוסעים במהירות ממרכז הארץ לאילת ובחזרה, ומצד שני להוביל מטענים מאילת לנמל אשדוד. כפי שיעלה בסעיפים הבאים, קיימות סתירות פנימיות בגישת תפעול משולבת זו, כמו גם התנגשות אפשרית בין שתי המטרות הללו.

חיזוק העיר אילת כתוצאה מסלילת הרכבת עשוי להתרחש בשני כיוונים מרכזיים: פיתוח תיירותי ופיתוחה כמסוף תחבורתי. בעבודות קודמות נמצא שהתיירות היא הבסיס הריאלי יותר<sup>136</sup>, על אף שמסוף תחבורתי יאפשר מבנה אוכלוסייה יציב יותר, ורמת הכנסה גבוהה יותר.

הרכבת לכאורה באה לתת מענה לשני כיווני הפיתוח בו-זמנית, אולם שילוב בין שני הרכיבים עלול דווקא ליצור בעיות עבור אילת. מצד אחד, דגש תיירותי מחייב הוצאת שירותי התחבורה מלב העיר, דבר אשר תואם את הוצאת נמל התעופה של אילת לתמנע והזזת נמל הים מדרום העיר לצפונה. מנגד, הזזת נמל הים והקמתו מחדש כנמל תעלה יוביל לפריקת סחורות וטעינת צובר מצפון לאזור המלונות, ואילו משטר הרוחות הצפוני באזור זה יביא לכך שהרוח תנשב מכיוון הנמל אל העיר. מאחר שבנמל משונעים מטעני צובר, הדבר עלול לגרום למטרדי אבק וזיהום אוויר באזור המלונות הצפוני. מעבר לכך, גם תנועת אניות המשא צפויה לפגוע באטרקטיביות של מפרץ אילת כיעד תיירותי. כתוצאה מכך, אטרקטיביות העיר כעיר תיירות עלולה להיפגע. מצד שני, השארת הנמל במקומו תוך הגברת השימוש בו יביא להגדלת תנועת המשאיות החוצות את העיר, או לצורך להחדיר מסילה לנמל מבעד לאזור התיירות והמגורים. כלומר, גם בחלופה זו תפגע אילת כעיר תיירות.

מעבר לשתי נקודות אלו, דו"ח סדן מראה שיש לשלש את מספר חדרי המלון כדי להגיע לסף כדאיות לרכבת הנוסעים.<sup>137</sup> בניה מסיבית של חדרי מלון תחייב בניית מלונות צפונה, לכיוון מסוף המטענים ונמל התעלה, ובקרב הנמל הקיים. בכך פיתוח התיירות הנדרש לשם הצדקת רכבת הנוסעים ידרוש צמצום או הרחקה של פעילויות מסופי המטענים.

<sup>136</sup> ראה: אתנס בע"מ תכנית לאילת – מסמך יסוד, נובמבר 2008, הוגש לאגף התקציבים.  
<sup>137</sup> סדן עזרא, רכבת לאילת – מקצת ההיבטים על צד הביקוש, סדן-לובנטל, פברואר 2012.

## 5.4 היחסים בין רכיבי הפרויקט

### 5.4.1 רכבות נוסעים ומשא: סינרגיה או קונפליקט?

החיסרון העיקרי של השימוש ברכבת ככלי תחבורה, הן לנוסעים והן להעברת מטענים הוא העלות הגבוהה של הקמת התשתית. תפעול הרכבת בתנאים של ביקוש גבוה מאד הוא התנאי לכיסוי עלויות התפעול ולעיתים, אבל בד"כ לא, גם לכיסוי ההשקעה.

הסיבה היחידה לשלב בין תנועת רכבות נוסעים ומשא היא החיסכון בתשתיות והיעילות הגבוהה המושגת בשימוש בתשתיות (יותר נוסעים ומטענים עוברים בקו). בכל ההיבטים האחרים קיים קונפליקט בין הפעלת רכבות הנוסעים ורכבות המשא הפוגע ביעילות היחסית של כלי תחבורה אלו וביכולת לנצל את היתרונות שלהם על פני כלי תחבורה אחרים. מסיבה זאת נעשים לרוב מאמצים להפריד עד כמה שאפשר בין פעילות רכבת הנוסעים לפעילות רכבת המשא. אם לא ניתנת הפרדה פיזית של התשתיות (בשל העלות הכרוכה בכך), אז עד כמה שאפשר נעשית הפרדה עיתית (שעות הפעילות) כאשר ביום ניתנת עדיפות לרכבות הנוסעים ובלילה לרכבות המשא. בנוסף, לרוב יש העדפה אסטרטגית, אם כי לא בהכרח רשמית, של אחד מכלי התחבורה וכלי זה, רכבת המשא או הנוסעים, מקבל עדיפות כאשר כלי התחבורה חולקים את השימוש במסילה באותן שעות פעילות. באירופה הפיתוח היחסי של רכבות הנוסעים בא על חשבון רכבות המשא, והמצב הוא הפוך בצפון אמריקה. בשני האזורים נעשים מאמצים רבים לחזק את "הצד השני" בפעילות הרכבת - עידוד השימוש ברכבת לצורך העברת מטענים באיחוד האירופאי וקידום הסעת נוסעים ברכבות בין-עירוניות בצפון אמריקה. בשני המקרים גם ניתנת חשיבות לפיתוח הרכבת המהירה כגורם היכול לאפשר הגברת השימוש ברכבת (נוסעים ומטענים) ע"י הפרדה בין רכבות משא ורכבות נוסעים. היות והרכבת המהירה מאפשרת הגדלה משמעותית של קיבולת המושבים ברכבת התקווה היא שקווי הרכבת "הרגילים" או "האיטיים" יוכלו להיות מופנים לשימוש רכבות המטען.

ניתן ללמוד על הבעייתיות של שימוש באותה מסילה לצורך העברת נוסעים ומטענים מצד אחד, ועל היתרונות שבהפרדה מצד שני ממספר מקומות בעולם. למשל נטען לגבי ארה"ב שעירוב רכבות משא ונוסעים עשוי להיות לא ישים ולא בטוח. יו"ר אחת מחברות רכבות המטען הגדולות בצפון אמריקה (CSX) מצוטט כאומר שחברת CSX לא יכולה להיות חלק מחזון רכבות הנוסעים של הנשיא אובמה (המדבר על רכבות מהירות) כיון שרכבות נוסעים לא מרוויחות כסף ורכבות מהירות לא שייכות על מסילות משא<sup>138</sup>. הסיבה לבעייתיות שבשילוב בין רכבת משא לנוסעים היא המהירות השונה. הפעלה של רכבת "רגילה" אחת מונעת הפעלה של לפחות 4 רכבות נוסעים מהירות. אותם חוקרים מציינים כי בשל העובדה שרכבות הפועלות במהירויות שונות גורמות לירידה משמעותית בקיבולת הקו, בקווי רכבת מהירה בהם פועלות גם רכבות משא המסילה בד"כ שמורה לרכבות הנוסעים במשך היום ולרכבות המשא במשך הלילה<sup>139</sup>.

<sup>138</sup> תורגם בצורה חופשית מאנגלית. במקור: "...mixing passenger and freight trains may not be feasible or safe" (Ziolkowski, 2012:294). And "CSX can't be part of President Barack Obama's rail vision because passenger trains don't make money, and high-speed trains don't belong on freight tracks" (p. 293). Ziolkowski M. F. (2012) The ties that bind: freight and passenger high-speed rail are interdependent. *Journal of Transport Geography*, 22: 292-294.

<sup>139</sup> Campus J., de Rus G. (2009) Some stylized facts about high-speed rail: A review of HSR experiences around the world. *Transport Policy*, 16: 19-28

רשת מסילות הרכבת המהירה בגרמניה היא בין היחידות שתוכננה לתמוך ברכבות נוסעים ומשא. הדבר הביא לעליה משמעותית בהוצאות הבנייה ובסופו של דבר הוגדר ככישלון תכנוני כאשר בפועל רכבות משא כמעט ואינן משתמשות בקווי הרכבת המהירה. בהרבה מקרים שעות הלילה מוקדשות לתחזוקת קווי הרכבת המהירה וגם זה מונע לרוב את השימוש הנרחב במסילות הרכבת המהירה ע"י רכבות המשא, גם כאשר הביקוש לרכבות נוסעים הוא נמוך. קו הרכבת המהירה מלונדון לתעלה נבנה גם הוא לתמוך ברכבות משא, אבל בפועל רכבות משא כמעט ולא משתמשות בו. אולם, רכבות המשא כן משתמשות, לצד רכבות הנוסעים, בקווי הרכבת העוברים במנהרה מתחת לתעלה המחברת את אנגליה וצרפת, אבל רכבות הנוסעים עוברות במנהרה במהירות נמוכה בהרבה מהמהירות מחוץ למנהרה.

לא רק המהירויות (המירביות והממוצעות) שונות בין רכבת המשא ורכבת הנוסעים, גם אופי התפעול שונה. רכבת המשא לא אמורה לעצור בדרך בעוד רכבת הנוסעים כן. זמני ההאצה ועצירה של כל רכבת הם שונים מאד. כדי להתגבר על הקונפליקט הצפוי בין רכבות הנוסעים לרכבות המשא בקו הרכבת לאילת מתוכננות כ-8 תחנות מעבר בהן יוכלו רכבות הנוסעים לחלוף על פני רכבות המשא. אולם, אופי הפעילות השונה ומאפייני התפעול השונים של רכבות הנוסעים והמשא יהווה אתגר בכל הקשור לפעילות היומיומית של הקו ולניהול התנועה השוטפת בהנחה שניתן יהיה לבנות לוח זמנים שיכיל את כל תנועת רכבות הנוסעים והמשא המתוכננת. כל עיכוב ואיחור בזמני היציאה של הרכבות וחריגה, אף של מספר דקות, מלוח הזמנים ישבשו את הפעילות של שרותי המשא ושרותי הנוסעים, בייחוד בשעות השיא. הפגיעה באיכות השירות הן לנוסעים והן לחברות המסחר יכולה בטווח הרחוק לפגוע ואף לבטל את היתרון היחסי של השימוש ברכבת לאילת וממנה לעומת האפשרויות האחרות.

בבחינה כוללת של פרויקט הרכבת לאילת, וכפי שעולה ממבנה דו"ח זה, נראה שלרכבת המשא עדיפות על רכבת הנוסעים מבחינת מטרות הפרויקט. אולם בשל הפרשי המהירות לטובת רכבת הנוסעים בתפעול היומיומי של הרכבות תנתן עדיפות דווקא לרכבת הנוסעים. מעבר לכך, רכבות המשא ידחקו לשעות הלילה, בהן יצטרכו לערוך גם את עבודות התחזוקה.<sup>140</sup> כך יוצר מצב שבו בלילה ייסעו רכבות רק על מסילה אחת. בעיה נוספת היא ימי השיא, בהם יופעלו 27 רכבות נוסעים. בימים אלו כמעט לא תתאפשר הובלה ברכבות משא.

#### 5.4.2. בין הגשר היבשתי לבין רכבת הנוסעים

לרכבת לאילת מיועדים שני תפקידים: האחד, הובלת מטענים בין נמל אילת ונמל אשדוד, והשני, הסעת נוסעים ממרכז הארץ לאילת ובחזרה<sup>141</sup>. כפי שיוצג להלן, מימושו של התפקיד הראשון לאו דווקא עומד בקנה אחד עם מימושו של השני. הפעלת גשר יבשתי, על היקפי המטענים הגדולים החזויים בו, מחייבת פריקה וטעינה של אניות שלמות והעברה מהירה ככל האפשר של מטענים מנמל אחד לשני על מנת שהגשר יהיה תחרותי לתעלת סואץ. עיקרון זה סותר את אופן ההפעלה הנפוץ המשלב בין רכבות נוסעים ומטענים, לפיו מטענים מובלים בשעות בהן הביקושים לנוסעים הינם נמוכים. במקרה של הגשר היבשתי, נפח המטענים החזוי להגיע לנמל אילת והצורך להעבירם במהירות מאילת לאשדוד יחייב הסעתם במקביל להפעלת רכבות נוסעים מהירות (ומאספות) על המסילה, מצב המעורר קשיים

<sup>140</sup> מבוסס על המצגת: Preliminary Operational Plan for the Eilat Line – 2040, November 2012.

<sup>141</sup> לכיוונית הנסיעה ישנן השלכות לוגיסטיות וכלכליות הנובעות מא-סימטריה בביקושים לתנועת הרכבת בין עונות שונות ובמהלכן. כך לדוגמה, הביקוש לתנועת הרכבות אל אילת צפוי להיות גדול בתחילת חג הפסח, בעוד הביקוש לתנועת רכבות מאילת צפוי להיות קטן. עם סוף החג, ביקושים אלה צפויים להתפך.

לוגיסטיים מהותיים. לכן, המגמה בעולם כיום היא להפריד בין הובלת מטענים לרכבות מהירות, בין אם באמצעות הפרדה עתית ובין אם באמצעות הפרדה מרחבית.

על בסיס ההנחות של סימולציית הפעלת הגשר היבשתי נמצא שיהיה צורך להעביר שתי רכבות מטען בשעה בכדי לתפעל אותו. היקף הובלות כזה יסתום את המסילה, ולא נכלל בהנחות של היועצים הספרדים לשאלת תפעול הקו. כרגע התפעול מחושב אך ורק להובלת נוסעים ומטענים לישראל וממנה. כלומר, בהנחות הנוכחיות של תפעול הקו, כפי שהן מוצגות בגופי התכנון, אין כלל מקום להפעלת הגשר היבשתי. במידה שיופעל גשר כזה תפגע רמת השירות לנוסעים, או שתפעול הגשר היבשתי יפגע באופן משמעותי. לא ניתן בפרמטרים הנוכחיים להפעיל את תדירות רכבות הנוסעים המוצעת ואת היקף רכבות המשא הנדרשות לגשר היבשתי.

#### 5.4.3. בין הגשר היבשתי להובלת מטענים לישראל וממנה

הובלת מטענים מנמל אילת צפונה מיועדת להתנהל בשני מישורים. במישור הראשון, מטענים יובלו מנמל אילת לנמל אשדוד כחלק מהגשר היבשתי המחבר בין המזרח ובין אירופה. במישור השני יובלו מטענים המיוצאים דרך נמל אילת או כאלה המיובאים דרך אילת ושיעדם הסופי הוא ישראל. לכל מישור כזה מאפייני ניהול ומטענים שונה, המובילים למאפייני הובלה שונים. הובלת מטענים בגשר היבשתי תבוצע על ידי מפעיל בודד אשר יסיע בעיקר מכולות. לעומת זאת, המטענים שמוצאים/יעדם הוא ישראל כוללים בעיקר מכוניות ומטעני צובר, והם ימשיכו להיות מובלים על ידי מפעילים שונים.

להבדלים בסוג המטענים יש השפעה על אופן הובלתם, כאשר מכוניות ומכולות מחייבות קרונות שונים מאלה הדרושים להובלת צובר. מעבר לכך, הצורך ליעל את תהליך הובלת המטענים באמצעות הגשר היבשתי כדי שזה יהיה תחרותי לתעלת סואץ מחייב מסילה ברמה גבוהה המאפשרת מהירות נסיעה מהירה יותר מזו הדרושה עבור הובלת מטענים ישראליים. מכאן, שהבדלים אלה בזרות המוביל ובסוגי המטענים המובלים צפויים להוביל לכך שמטען הגשר היבשתי יובל ברכבות נפרדות מאלה שתובלנה מטענים אל/מ ישראל, דבר אשר ייצור תחרות נוספת על השימוש במסילה ויוריד את ניצול קיבולת המסילה, גם היות ולא ניתן יהיה "לאחד" את רכבת הגשר היבשתי ורכבת מטען בתוך ישראל כשאחת מהשניים "חצי" ריקה. כפי שצינו לעיל, החישובים הנוכחיים של הפעלת הרכבת לא כוללים את מטעני הגשר היבשתי. במידה שאכן יופעל גשר יבשתי הדבר יבוא על חשבון הובלת מטענים לישראל וממנה.

#### 5.4.4. בין רכבות מהירות לרכבות מאסף

בדומה לקשיים הלוגיסטיים הנובעים מהובלת מטענים והסעת נוסעים על אותה מסילה, הפרשי מהירויות הנסיעה בין רכבות מהירות לרכבות מאספות גם כן מחייבים התאמות לוגיסטיות נוספות. בהתאם, גם הפעלת רכבות מאספות על אותה מסילה עם רכבות מהירות מעורר קונפליקט בין אמצעים אלה, ולכן המגמה בעולם היא להפריד בין מסילות של רכבות מהירות למסילות של רכבות מאספות (ראה פרק 3). בקו לאילת לא מוצעת הפרדה כזו. לאור זאת תכנית התפעול מציעה להפעיל רק שתי רכבות מאסף בקו (אחת בבוקר ואחת בערב). כפי שצויין בפרק 3, הביקוש לרכבות המאסף צפי להיות נמוך, ולכן נראה שנזקן התפעולי - תחבורתי עולה על התועלת מהן.

## פרק 6: מעורבות סין בקו הרכבת לאילת: האם היא רצויה למדינת ישראל?

### 6.1. מבוא

ממשלת ישראל החליטה כי ייבחנו אפשרויות שונות למימון קו הרכבת לאילת. אחת האפשרויות המועילת היא כי הקו ייבנה על ידי חברה או חברות סיניות. לטובת חלופה זו מועלים שני נימוקים מרכזיים. הראשון הוא שהסינים מסוגלים לבצע את המשימה במחירים זולים במיוחד ובמהירות רבה יותר מכל חלופה אחרת. לכך יש להוסיף כי לסין ניסיון רב בבניית מערכות רכבות המשתרעות על פני מאות אלפי קילומטרים. כפי שעזרא סדן מראה, המשמעות תהיה כי הסינים גם יבנו וגם יתפעלו את קו הרכבת בעצמם ללא מעורבות ישראלית. לכך יהיו השלכות שליליות בהיבט התרומה לפיתוח אזורי (ראה פרק 4).

הנימוק השני התומך ב"פתרון הסיני" הוא שהמעורבות הסינית בפרויקט תחזק את הקשרים הכלכליים והמדיניים בין ישראל וסין, ותחזק את מעמדה הגיאואסטרטגי של ישראל. תוקפם של שני נימוקים אלה נבחן בפרק זה. לצורך זה הפרק בוחן את האינטרס הסיני להקים ולתפעל קו רכבת, במיוחד נוכח האפשרות הריאלית כי קו זה לא יהיה כדאי מבחינה כלכלית. לבחינה ראויה של ההיבטים האלה יש הכרח להבין את מערך האינטרסים הסיניים, ומה מניע את ההנהגה הסינית בהחלטותיה להשקיע במיזמים כאלה.

פרק זה יעסוק, בין היתר, בדרכי הפעולה של סין במישור הבינלאומי הרחב ובמזרח התיכון בפרט, בדגש התשתיתי – בניית נמלים ומסילות ברזל. המשולש סין-איראן-ישראל על היבטיו הקריטיים ומשמעותו לפרויקט ייבחן במיוחד בפרק זה. לצורך הסקת מסקנות בסוגיה, ייבחנו גם ההקשרים שבין הפרויקט ליחסי ישראל-ארצות הברית, ישראל והאיחוד האירופי ומקצת מיחסיה האזוריים של ישראל בדגש על מצרים וסוריה.

### 6.2. נתוני יסוד

נקודת המוצא של כל דיון בסוגיה כלכלית, מדינית או אקדמית, בסין חייבת להתבסס על העובדה כי מהות המשטר הסיני נשענת על ריכוז הכוח והסמכות במדינה בידי המפלגה הקומוניסטית, השליטה המוחלטת הן במנגנוני המדינה, הממשלה והמרחב הציבורי והן בכל פעילויותיהם של יחידים, חברות עסקיות, מכוני מחקר בכל התחומים, האקדמיה והמחקר המדעי. השלטון המרכזי קובע את המדיניות בכל תחום ועניין ומפקח באורח צמוד ופרטני אחרי הביצועים. אין פירוש הדבר שאין "שוק חופשי" ויוזמה פרטית בסין, אלא שבתוך השוק הכולל יודעים בעלי הון וחברות ציבוריות ופרטיות גדולות כי עליהם לתאם את יוזמותיהם עם הרשויות המוסמכות בבייג'ינג. המצב המתואר לעיל מעניק לשלטון הסיני יתרונות בולטים בהכוונת הפעילות הכלכלית של כל שלוחותיו ומרכיביו לטובת המדיניות הלאומית והבינלאומית שלו. בכל רגע נתון בידי השלטון המרכזי היכולת לדעת מה הן היכולות המצרפיות של כל מגזר ומגזר בסין ומכאן מהי היכולת הממלכתית שלו לממש מטרה זו או אחרת של המדינה.

סין היא מעצמה עולמית ובתור שכזו היא רואה את העולם כולו כזירה לפעילותה ולקידום מטרותיה. היא מוערכת כמועמדת למעמד מעצמת-על בדומה, אך לא בשווה, עם ארצות הברית. בשונה מארצות



הברית, היא אינה מתיימרת לשאת באחריות לגורלם של עמים ומדינות ברחבי תבל והיא אינה חשה צורך או רצון לקבוע עמדות בכל סכסוך בין עמים וליטול תפקיד פעיל בניהולם של משברים או במאמצים לפתרם. גישה זו מעניקה לסין חופש פעולה רחב בגיבוש קדימויותיה ובחתימה למימושן. מצד אחד היא נזהרת שלא "לקפוץ בראש" ולהשקיע תשומות בשורה ארוכה של נושאים, ומצד שני ה"צדודית הנמוכה" שהיא עוטה לעתים קרובות מאפשרת לה לקדם בעקביות ובהצלחה עניינים החשובים לה על פי הבנתה.

לתולדות סין במאות האחרונות השפעה ניכרת על ראייתה הגלובאלית. לאומה ולתרבות של סין היסטוריה ארוכה המשתרעת על פני אלפי שנים והסינים גאים מאוד במסורת שלהם ובהישגיהם בתקופות עתיקות. מצד שני, במיוחד במאתיים השנים האחרונות חוותה סין שורה ארוכה של התערבויות של מעצמות העולם המערבי - בריטניה, צרפת, ארצות הברית - מהעבר האחד וכיבוש של יפן מהעבר האחר. היא ניצבה מול ארצות הברית במלחמת קוריאה בשנות החמישים של המאה הקודמת וסייעה באופן פעיל לתנועות השחרור הפרו קומוניסטיות בצפון קוריאה ובדרום מזרח אסיה בוייטנאם, בלאוס ובקמבודיה. המיעוטים שלה בארצות נוספות, באינדונזיה, במלזיה ובסינגפור, מילאו תפקידים של ממש בחיזוק השפעתה בכל מרחב דרום מזרח אסיה. בסין מתרוצצות בצוותא תחושות חזקות של עוצמה ושל השפלה – והתוצאה המצרפית של שני המאפיינים היא כי סין נקטת זהירות, לעיתים מפלגת, במהלכה בצד חתימה עיקשת ועקבית למימוש מדיניותה בשורה ארוכה של אינטרסים לאומיים ובינלאומיים.

גודלה הטריטוריאלי של סין, בצירוף העובדה כי העם הסיני מונה כמעט חמישית מאוכלוסיית כדור הארץ – כ-1.3 מיליארד נפש - מקנה יכולת להתייחס למימד הזמן בדרך שונה מזו המקובלת בתרבות המערבית והמזרח תיכונית לדוגמא. סין איננה ממהרת לשום מקום. היא קובעת את מטרותיה האסטרטגיות לטווח ארוך ופועלת למימושן בטווח בין דורי, תוך שהיא משלבת מהלכים משניים, מבחינתה, בקידום האינטרסים המרכזיים שלה.

קיים בסין מיעוט מוסלמי שחלקו מתייחס לתקופה מלפני אלף ארבע מאות שנה, ראשית לידתה של דת האסלאם. מספר המוסלמים, על פי מקורות רשמיים, נע סביב עשרים מיליון איש, המהווים בין אחוז אחד לשניים מכלל אוכלוסיית המדינה. מקורות זרים, ביניהם מחלקת המדינה של ארצות הברית, מעריכים כי מספרם נע סביב חמישים מיליון. הם מתרכזים באזורים המערביים של המדינה ורובם סונים. לרוב אין ניכרת השפעה מכרעת של נתון זה, בשלב הנוכחי, על מדיניותה של סין במישור הבינלאומי. יחד עם זאת, ראוי להזכיר כי בתקופת ראשיתם של אירועי "אביב העמים" במזרח התיכון האיסלאמי פעלו שלטונות סין למנוע תפוצת רשתות התקשורת האלקטרונית והאינטרנט שסיקרו את ההפגנות והמהומות. לא ניתנו הסברים לכך ואין יודעים אם הצעד ננקט מחשש השפעת הסיקור על כלל האוכלוסיה או שמא על המגזר המוסלמי במיוחד.

עוד נכון להזכיר בהקשר זה כי סין הצטרפה להחלטת מועצת הביטחון להטיל סנקציות כלכליות על איראן בגין חוסר שיתוף הפעולה של זו עם סוכנות האו"ם המפקחת על יישום ההסכם הבינלאומי להפצת נשק גרעיני, ה-NPT (Nuclear Non-Proliferation Treaty). איראן הגיבה על כך, בין היתר, בהבעת עניין במצבם הקשה של בני המיעוט המוסלמי בסין. ייתכן שבעתיד יתחוויר כי להיבט המוסלמי יהיה משקל גדול יותר בשיקוליה של סין. נזכיר עניין זה כאשר נעסוק במדיניות הכבישים ומסילות הברזל הטרנס לאומיים של סין בעשור הקרוב.

### 6.3. עיקרי מדיניותה של סין כלפי מערב אסיה, שבה המזרח התיכון הוא הנדבך המערבי הקיצוני

שח לי אסטרטג סיני בכיר לפני כשנתיים – "איראן היא ספקית נפט מרכזית של סין. לסין חוזי אספקה חתומים במונחים של עשורי זמן. עלייה תלולה של מחירי הנפט עד לשיעור של מאתיים דולר אמריקניים לחבית יכולה לחולל משבר כלכלי עמוק בסין. מבחינתה של סין אירוע כזה חמור לאין ערוך מיכולתה של טהראן לפתח ולייצר נשק גרעיני. נשק גרעיני איראני אינו מאיים על בייג'ינג וזו תמצית מדיניותה של סין וזה סדר העדיפות שלה." התמונה, כמובן, הרבה יותר מורכבת ולסין שיקולים נוספים שיוזכרו בהמשך, אך ההיגד הבוטה הזה משקף את דרך החשיבה בסין בכל הקשור למערב אסיה, שבתוכה מצויה ישראל.

הבטחת מקורות אנרגיה יציבים וארוכי טווח היא אבן יסוד מרכזית באסטרטגיה העולמית של המנהיגות הסינית. סין דואגת לגוון את מקורותיה עד כמה שהיא יכולה. ערב הסעודית, היצואנית הגדולה ביותר של נפט במזרח התיכון, מספקת לסין יותר ממחצית תפוקתה השנתית – יותר משהיא מייצאת לארצות הברית. לסין חוזי-על עם שלל מדינות המפרץ הפרסי; בעיראק לדוגמה, היא חתמה על חוזים גם עם הממשל בבגדד וגם עם המחוז הצפוני-הכורדי.

### 6.4. איראן – מקרה מיוחד: קשר אסטרטגי רב אנפין

יחסה של סין לאיראן שונה בהיקפו ובמהותו לעומת יתר המדינות המוסלמיות במערב אסיה. עיקר יחסי הכלכלה סובבים סביב מכלול הנפט והגז. בעוד ייבוא הנפט מאיראן מכסה כעשרה אחוזים מכלל ייבוא האנרגיה של מעצמה זו, וחוזי האספקה משתרעים על פני עשרות שנים, קיבלה סין החלטה אסטרטגית להשקיע השקעות מפליגות בתעשיית הנפט באיראן גופא – השקעות אשר מציבות את בייג'ינג בתפקיד מחליפה של מדינות המערב - בריטניה, צרפת וארצות הברית - בסקטור קריטי בכלכלת המדינה. חברות סיניות ממלכתיות וציבוריות משקיעות מיליארדי דולרים במודרניזציה של מערכות ההובלה של נפט וגז בשטח איראן, בקידוחי נפט בדרום המדינה, בפיתוח שדות הנפט באזור Yardarvaran, שערכם מוערך במאה מיליארד דולר (השקעה במחצית הבעלות באמצעות חברת קבוצת Sinopec – אחת מעשר החברות הציבוריות הגדולות בעולם הנסחרת בבורסות של שנחאי, ניו יורק ועוד. היא מופיעה בשנים האחרונות בראש רשימת חמש מאות החברות הגדולות של סין) ובשלל פרויקטים משמעותיים ביותר בתחום הגז המובל במצב נוזלי LNG.

יש מקום להניח כי סכומי הכסף שחברות סיניות השקיעו בפועל באיראן קטנות יותר מהמספרים הנקובים בחוזים המוזכרים לעיל. ויחד עם זאת, יש עדויות רבות המאששות את ההנחה כי מדיניות ההשקעות של סין באיראן משקפת מימוש אינטרסים אסטרטגיים לטווח ארוך, כפי שתוארו לעיל.

ההיקפים של יחסי סין-איראן במישור הכלכלי הם ביטוי אחד לקשר העמוק ההולך ונבנה בין שתי המדינות לאורך השנים. על מהות הקשר הזה במישור האסטרטגי הביטחוני נרחיב בתת-הפרק הבא, אך כבר בשלב זה ראוי לצטט את ההצהרה המדהימה של גנרל סיני Major General Zhang Zhaozhong לפיו "סין לא תהסס להגן על איראן אפילו באמצעות מלחמת עולם שלישית". הגנרל, קצין בחיל האוויר של סין, מכהן כפרופסור באוניברסיטה לביטחון לאומי של סין והוא ללא ספק מעורה במדיניות הבסיסית של סין. בין שזה איום סרק ובין שזה איום אמיתי, עצם השמעתו משקפת את עומק הקשר בין טהראן לבייג'ינג. מאז כינון המשטר הנוכחי, אחרי מלחמת העולם השנייה, השמיעה סין איומי מלחמה המרמזים על יכולותיה הגרעיניות רק שלוש פעמים. שניים מהאיומים התייחסו לטיוואן, שסין טוענת לבעלות עליה

ואשר בה שולט משטר שהוקם בשעתו על ידי שליטה הקודם, גנרל צ'אן קאי שק, שהובס במלחמת אזרחים עקובה מדם על ידי המפלגה הקומוניסטית בהנהגת מאו צה דונג. האיום השלישי מתייחס לאיראן.

## 6.5. ההיבט הביטחוני של הקשר האסטרטגי של סין עם איראן

מאז המהפכה של ח'ומייני בסוף שנות השבעים נרשמו מדי פעם ידיעות על מכירת אמצעי לחימה סיניים לאיראן. אולם עסקות אלה, עם כל הבעייתיות שבהן מבחינת ישראל, לא נתפסו כחריגות יתר על המידה. ההיבט המרכזי מבחינתה של ישראל היה הסיוע שהושיטה סין לאיראן בסוגיה הגרעינית. בראשית שנות התשעים נודע לישראל כי בכוננת סין לספק/למכור לאיראן מתקן  $UF_6$  Uranium hexafluoride 6, שהינו מרכיב חיוני בכל תכנית המיועדת לייצר אוראניום מועשר. מתקן זה ממיר את חומר הגלם של האורניום לגז לצורך העברה לסרקוזות – צנטריפוגות המעשירות את החומר לדרגות העשרה שונות. זהו רכיב חיוני להפקת חומר גרעיני ליצור נשק.

טיפול בנושא זה מול המערכת הסינית לא הוליד תוצאות חיוביות. ראש הממשלה ושר הביטחון, יצחק רבין, החליט לנצל ביקור שעמד לערוך בסין כדי להעלות נושא זה בדרג הסיני הבכיר ביותר. נתלוה אליו ראש המוסד, שבתי שביט, שאמון היה על עניין זה בדרג הביצועי הבכיר ביותר. הנושא עלה במלוא חומרתו על ידי יצחק רבין, ובכלל זה בפגישה מצומצמת שקיים עם ההנהגה הסינית. פרטי אותה פגישה לא התפרסמו עד עצם היום הזה, עד כמה שאני יודע, אך מה שחשוב לציין הוא כי לא נראו מהלכים סיניים בעקבות הביקור שיכלו לרמוז על כך כי דרישת ישראל נענתה. גם דרישות אמריקניות בהירות ונוקבות נענו, למעשה, בשלילה. יש הסבורים כי המתקן הועבר כמות שהוא מידי סין לידי האיראנים ויש המקלים, כביכול, וקובעים כי רק השרטוטים נמסרו לידי איראן. המתקן הוקם באיספהן שבאיראן ובלעדיו לא יכלו האיראנים להתקדם בתכניתיהם. שום גורם אחר לא היה מוכן לתת לאיראנים את היכולת הזאת ואין לדעת כלל אם היו יכולים לבנותו על פי התובנות ההנדסיות והמדעיות שלהם. תייר שעבר באיספהן בשנתיים האחרונות נתקל במבנה של מתקן ההמרה  $UF_6$  וראה שילוט בבניין בשתי שפות – פרסית וסינית.

העולה מכל המצוין לעיל הוא כי הסיוע הסיני לאיראן בתחום הגרעין לא היה בחינת "חלטורה" קלת דעת כי אם צעד מחושב שנועד לשרת מטרה אסטרטגית של סין ככל שהיא גמרה אומר להגביר את השפעתה במערב אסיה. סין גם הסתכנה בעימות עם ארצות הברית בנושא זה ודחתה את הלחץ האמריקני שהופעל עליה בשנות התשעים, באותה תקופה בה ישראל ניסתה את כוחה לסכל את המהלך הסיני הגרעיני. יחסי סין וארצות הברית במישור האסטרטגי הבינלאומי לא יידונו בהרחבה בנייר זה. די אם נאמר כי סין בוררת בקפדנות את הנושאים עליהם היא רוצה להתעקש מול ארצות הברית. איראן הייתה מספיק חשובה ומשמעותית כדי להצדיק את הצעד מבחינתה שלה.

תרז דלפש (Therese Delpech), שהייתה מגדולי האסטרטגים של צרפת וראש אגף המחקרים האסטרטגיים ברשות לאנרגיה גרעינית של צרפת, פרסמה ספר תקופה קצרה לפני מותה, שכותרתו "*Iran and the Bomb: The Abdication of International Responsibility*"<sup>142</sup> ובו היא קובעת שאיראן הולכה שולל את העולם כולו בנושא הגרעין, בסיוען ובעידודן של רוסיה וסין שביקשו ליהנות

<sup>142</sup> Delpech, T. (2009) *Iran and the bomb: the abdication of international responsibility*. Columbia University Press.

כלכלית מהתמורות שהפיקו בדרך זו. הגברת דלפוש נחשבה לאחת מבני הסמכה הבינלאומיים בתחום זה בדורות האחרונים.

העיסוק ברוסיה ובעשייתה בתחום זה אינו נופל בד' האמות של נייר זה. יצוין, עם זאת, כי נראה שסין הרחיקה לכת מרוסיה בכל הקשור לסיוע הממשי שהיא הגישה לאיראן בעשור האחרון של המאה העשרים.

חובה לציין כי סין הצטרפה למהלכים הבינלאומיים שניזומו בשנים האחרונות במטרה לנהל משא ומתן עם איראן כדי שזו תחדל מתכנית הגרעין הצבאית שלה. היא חברה בקבוצת ה-5+1 של חמש חברות מועצת הביטחון וגרמניה, הנפגשת עם הנציגות האיראנית בשנים האחרונות. היא גם הרימה ידה, כמו רוסיה, בעד רמה מסוימת של סנקציות על איראן, שנועדו ללחוץ עליה בנושא הגרעין. ויחד עם זאת, הן סין והן רוסיה מונעות מהמועצה לאשר סנקציות חריפות יותר על טהראן ומסייעות לאיראן לעקוף חלק מהסנקציות בדרכים אלה ואחרות.

אין מידע על פעילות סינית בתחום הגרעין הצבאי מול מדינות אחרות במזרח התיכון. יחד עם זאת, יש להזכיר כי פקיסטאן, באמצעות דמות ידועה בשם A.Q. Khan, הובילה פעולה מסועפת של תפוצת ידע ויכולות בתחום הנשק הגרעיני, ובין לקוחותיה היו לפחות איראן ועיראק. לפקיסטאן ולסין קשרים הדוקים הן על רקע היריבות בין סין לבין הודו והן על רקע שאיפתה של סין להגביר השפעתה בצפון מזרח אפגניסטן. קיימות ידיעות רציניות שפקיסטאן התחייבה לערב הסעודית, כי במקרה שאיראן תשיג יכולת צבאית גרעינית, היא תספק לערב הסעודית "ערכה צבאית גרעינית משמעותית" תמורת תשלום כספי מלא. לא מן הנמנע כי מהלך כזה ייתפס בחיוב על ידי סין, שתראה יתרון בתקיעת יתד גרעיני בקרב שני הניצים - איראן וערב הסעודית.

מידע מורחב על הקשר האיראני-סיני, ובכלל זה על ההיבט הביטחוני, נמצא בעבודת מחקר מקיפה שפורסמה על ידי מכון RAND, בארצות הברית בספטמבר 2012.<sup>143</sup>

## **6.6. מדיניותה הכלכלית-אסטרטגית של סין כלפי מערב אסיה: נמלים, כבישים, רכבות, וצינורות נפט**

המאה העשרים ואחת נתפסת על ידי רבים בעולם האסטרטגי כמאה של סין. על פי התנהלותה היא מתכוונת ומתארגנת לעלות למעמד של שחקנית פעילה ברמה של מעצמה עולמית ומדינות תבל, וארצות הברית בראשן, נערכות לקבל את סין בתור שכזו, להידיין עימה במונחים שכאלה ולהתעמת איתה במקרה שהיא תפגע במעמדן ובאינטרסים שלהן. להיערכות זו של סין פנים רבות. טעימה ייחודית ראינו בכל הקשור להתייחסותה לבעיית ההפצה של נשק גרעיני בהקשר של איראן. הצבענו על מרכזיותו של הצורך להבטיח אספקת דלקים – נפט וגז – ועל הדרכים בהן סין מבקשת להבטיח אספקה זו באמצעות התקשרויות אסטרטגיות לטווח ארוך.

פן נוסף וחיוני בעיניה של סין הוא לשריין את יכולתה להבטיח נתיבי ים ויבשה בכיוון מערב ולבנות את הכלים ההכרחיים לצרכים אלה. סין משקיעה מאמצים והון רב בבניית שרשרת נמלים לאורך נתיבי הים,

<sup>143</sup> Harold, S., Nader A. (2012) *China and Iran: Economic, Political and Military Relations*, Santa Monica, CA: RAND Corporation.

מחופיה לכיוון המזרח התיכון. בעגה האמריקנית זו מכונה "מחרוזת פנינים" (The String of Pearls). מחרוזת זו עוברת דרך מיצרי מלקה (The Strait of Malacca) ועד למיצרי הורמוז בקצה המפרץ הפרסי ומיצרי באב אל מנדב הסוגרים על אילת ועקבה. קו זה נמשך בכיוון דרום מערב עד לפורט סודאן. המונח "מחרוזת הפנינים" אינו מופיע במסמכים של סין – זהו מונח שטבעו האמריקנים בהתייחסם לתופעה. סין הרשמית אינה מסתירה את כוונותיה לבנות נמלים חדשים לאורך הנהר הזה או לשדרג נמלים קיימים לרמה שהיו נקודות מוקד אסטרטגיות על פי תכנונה.

בצד התפתחות זו ובמקביל לה, סין שוקדת על בניית הן כבישים רחבים ובטוחים שיאפשרו תובלה יבשתית לנמלים והן רשת של מסילות ברזל ורכבות שבאמצעותן יהודקו הקשרים הכלכליים והאסטרטגיים בין סין לבין כל המדינות והשטחים שדרך יבנו מסילות הברזל ובתוכן יבנו הנמלים. שתי דוגמאות ראויות לציון בהקשר זה: האחת היא זו של נמל גוואדר (Gwadar) הנבנה במערב פקיסטן לחוף האוקיינוס ההודי והמרוחק כמאתיים חמישים קילומטר ממיצרי הורמוז; והשנייה היא השקעה של עשרה מיליארד דולר בבניית תשתיות בסודאן, ובכלל זה בניית מסילות ברזל המחברת את פורט סודאן לח'רטום הבירה, מרחק יותר מאלף מאתיים קילומטר. סין פעלה נמרצות להבטיח לעצמה אספקת נפט מסודן וגם מדרום סודן, שזה עתה זכתה בעצמאות אך, השקעותיה במסילות הברזל, שהוזכרה לעיל, אינן מוסברות כמבטיחות הובלה בטוחה של הדלק שכן במקביל מניחים הסינים צינורות נפט דווקא לתכלית זו. יתר על כן, הנפט הסודני אינו מצוי באדמות גובלות בנתיב הרכבת לבירה ח'רטום. נראה, אפוא, כי לבניית נתיבי הרכבות מטרה שונה.

בכל ההתבטאויות הסיניות ניכרת נימה ברורה השוללת מתן משמעות צבאית למהלכים שתוארו לעיל; אין סימנים בשטח כי הסינים מתכוונים ליצור אופציות לבניית בסיסים לחיל הים או לחילות סיניים אחרים. אך מהצד האחר, אם, כדברי הדוברים הסיניים, נועדו בניית הנמלים ובניית מסילות הברזל להבטיח את נתיבי המסחר של מעצמה זו, מה פשר המושג "אבטחת נתיבי המסחר" הנקוט בפי הדוברים הסיניים?

במקביל לנתיבים הימיים ומסילות הברזל המובילות לנמלי "מחרוזת הפנינים" פעלה סין בעשור הראשון של המאה העשרים ואחת להניח את היסודות לבניית קווי רכבת חדשים שיעברו מסין דרך מרכז אסיה, אפגניסטן, פקיסטן ואיראן, ויצפינו דרך עיראק עד לסוריה – כתחנה סופית לחופי הים התיכון. האיראנים מקווים כי השותפות האסטרטגית בין סין לאיראן תחולל שינוי גיאופוליטי במפרץ הפרסי ובדרום מערב אסיה. כדברי איראני בכיר (אסדוללה בדמציאן; ציר בית הנבחרים האיראני) בעת ביקור רשמי שערך בסין בשנת 2010, מהלכים אלה לא רק יעניקו לסין ביטחון באספקת אנרגיה, הם אף יאפשרו לסין לבנות דריסת רגל רצינית במזרח התיכון הנתון כיום בעיצומה של מהפכה רבת שסופה אינו ידוע.

להשלמת התמונה ראוי להזכיר עוד שני היבטים בקצרה. הראשון, סין החליטה להקצות עשרים מיליארד דולר לבניית נמל גדול בבגמויו (Bagamoyo), טנזניה. נראה כי סין רוצה להבטיח לעצמה מאחזים רציניים לאורך החוף המזרחי של יבשת אפריקה. היא רוצה לשים ידה על עפרות המתכות והמינרלים של מרכז אפריקה ודרומה, בדומה לתכניותיה לגבי צפון מזרח אפגניסטן. יש הסבורים כי רצונה להשתלט על מרחבי יבשה ולהופכם לשדות לגידול מזון עבור אוכלוסייתה. תופעה זו הולכת ומתגברת באזורים רבים בעולם. מדינות מבקשות להבטיח לעצמן ביטחון במזון (Food security), וסין מצטיירת כאחת המובילות בתחום ביטחוני חדש זה.

במסגרת כוונותיה של סין להבטיח לעצמה אספקת דלקים- נפט וגז - היא פורסת רשת של צינורות אל תוך ליבה של אסיה המרכזית ואלה אמורים לחבר אותה לשדות גז ונפט באוזבקיסטן, קירגיסטן, טג'יקיסטן וקזחסטן. בדרכו חזרה מועידת ה-G20, שהתקיימה בראשית ספטמבר 2013 בסנט פטרסבורג, התעכב נשיא סין, שיג'ינפינג, באסטנה, בירת קזחסטן, ושם חנך סמלית עם הנשיא נזרבייב צינור גז שייבנה לאורך אלף מאה עשרים וחמישה קילומטרים, באותה הזדמנות חתמו שני הנשיאים על הסכמי סחר ופיננסים בערך של שלושים מיליארד דולר, כולל הלוואות גדולות משני בנקים סיניים.

היבט שני נוגע לסוריה של בשאר אסד. לפני פרוץ מלחמת האזרחים בסוריה התבטא אסד בזכות כינון יחסים בעלי משמעות אסטרטגית עם סין. לא זו בלבד שהתחנה הסופית של הרכבת הטרנס אסייתית מבייג'ינג אמורה להיבנות בסוריה, על חופי הים התיכון, אלא שאסד גם חלם עד לאחרונה על שיתוף פעולה סורי-סיני-איראני במדינות ובשטחים הגובלים בים הכספי. אכן אין זה מקרה שסין מעניקה לאסד תמיכה חזקה בדיוני מועצת הביטחון ובזירה הבינלאומית בכללה.

דרך מעקב אחרי התנהלותה של סין, כפי שהיא מצטיירת לעיל, ניכר כי מעצמה זו פורסת רשתות תחבורתיות נרחבות ומגוונות המשקפות כוונה ברורה לאפשר לה להרחיב את שדה התעניינותה לעבר המזרח התיכון, עד כדי הפיכתה לשחקנית בעלת אינטרסים אסטרטגיים נרחבים באזור זה. מדובר בהשקעות ענק הן בבניית תשתיות, הן בהשקעות הון והן ברכישת בעלויות על נכסים גדולים בארצות בהן יש לסין עניין. ראוי לחזור ולהזכיר כי חרף העובדה שסין מאפשרת פיתוח כלים כלכליים בארצה הדומים לאלה שבמדינות המערב, דוגמת בורסת שנחאי, היא עודנה מעצמה הנשלטת על ידי מפלגה אחת - המפלגה הקומוניסטית הסינית - וכל סיני בעל הכרה, בין שהוא מתגורר בארצו ובין שהוא חי בארץ אחרת על פני כדור הארץ, פועל בסופו של יום על פי מדיניות ממלכתית הנקבעת בזרועות השלטון בבייג'ינג והמיושמת ברחבי תבל.

עם חתימת נייר זה פרסם מכון RAND בארצות הברית מחקר מקיף על מדיניות סין בתחום סיוע החוץ, שהגיע בעשור האחרון להיקף כולל של למעלה מ-671 מיליארד דולר<sup>144</sup>. בו זמנית, מחקר זה מראה שיש פער ניכר בין הבטחותיה של סין למתן סיוע חוץ לבין הסיוע הניתן בפועל.

## 6.7. ארצות הברית ומדיניות ה- Pivot to Asia

זמן קצר אחרי תחילת כהונתו השנייה של ברק אובמה הוא הכריז על מדיניות אמריקנית חדשה באסיה, אותה כינהה *Pivot to Asia* - "פנייה לאסיה". במשך חדשים ארוכים לאחר מכן טרחו דובריו לחזור ולהדגיש כי אין מונח זה בחינת הגדרה נרדפת ל"הכלת סין באסיה". הם חזרו ואמרו כי מאז ומתמיד הייתה ארצות הברית "מעצמה פציפיסטית", על שם האוקיינוס הפאציפי, ה"שקט", הלוחך את חופיה המערביים של ארצות הברית.

לעומת דוברי הנשיא, רבים מהאסטרטגים האמריקנים כן רואים באמירה זו מעין ביטוי נרדף למאמץ אמריקני מחודש להכיל (to contain) את סין, שהופכת למעצמה שנייה בכוחה לארצות הברית על פני תבל. זה קרוב לשמונים שנה שארצות הברית מעורבת לסירוגין במלחמות גדולות ברחבי אסיה או במאבקים קשים על שליטה והגמוניה. ההיבט הסיני לובש לעיתים צורה של עימות חזיתי עם סין, כגון

<sup>144</sup> Wolf, C., Wang, X., Warner, E. (2013) *China's Foreign Aid and Government-Sponsored Investment Activities: Scale, Content, Destinations, and Implications*. Santa Monica, CA: RAND Corporation.

בעת מלחמת קוריאה בשנות החמישים של המאה העשרים. פעמים אחרות הסינים נוכחים בצורה משמעותית מאחורי הקלעים של המערכות – דוגמת מלחמת וייטנאם שנסתיימה בשנות השבעים בתבוסה אמריקנית קשה.

לא זה המקום להפליג ולעסוק בשתי המלחמות בעיראק, ובמלחמת אפגניסטאן על שלביה השונים במשך למעלה מעשרים השנים האחרונות. סין "נוכחת" משמעותית בעימות המתמשך בין הודו לפקיסטאן, בהן לארצות הברית אינטרסים גיאואסטרטגיים מהמעלה הראשונה; מהצד האחר יפן, מעצמה אסיינית לפי כל קנה מידה, עדיין משמשת אכסניה ליחידות של צבא ארצות הברית מאז תום מלחמת העולם השנייה, לפני כשבעים שנה. יחסי סין-יפן ידעו תצורות ותקופות שונות, אך הנוכחות האמריקנית ביפן היא ללא ספק, כיום השתקפות, בין היתר, של יחסי ארצות הברית עם סין.

זאת רשימה מקוצרת ביותר של האזורים בהם מתחככות סין וארצות הברית בימים וביבשה ואולי בעתיד גם באוויר, בזירה האסיאתית. הציטוט הבודד מדברי קצין חיל האוויר של סין בהקשר לאיראן משמעותי בהקשר זה. אין זה מקרה כי הדובר היה דווקא קצין בזרוע האווירית של סין.

יהיה זה נכון לומר כי בכל הקשור ל"גאוגרפיה", היחסים הבין-מעצמתיים שבין סין לארצות הברית הופכים משמעותיים לגבי שתי יבשות – אסיה ואפריקה. לשתי המעצמות אינטרסים אסטרטגיים גלויים וסמויים בשתייהן. בנוסף לאמור כבר לגבי השקעותיה של סין בסודן בתחומים הימי והיבשתי יש להזכיר את נוכחותן של ארצות הברית וסין בבירת מדינת דרום סודאן, שזכתה לעצמאותה ב-2011, בדמות שתי השגרירויות הגדולות ביותר בג'ובה הבירה. העניין הגובר של סין בחוף המזרחי של אפריקה ובמדינות הגובלות בו מצביע על אפשרות כי צפון מזרח היבשת דווקא, שבה כידוע מצויה מצרים, יהפוך מוקד לתשומת לב מיוחדת של בייג'ינג.

יחסי סין-מצריים היו והינם נושא לדאגה לא קטנה עבור ארצות הברית. ביקורו הראשון של הנשיא מורסי, איש האחים המוסלמים, במדינה זרה נערך בסין, אליה הגיע עם פמליה של כשמונים פקידים ואנשי עסקים. בעת הביקור נחתמו שמונה הסכמים לשיתופי פעולה ובנק סיני העניק מלווה למצרים בסך מאתיים מיליון דולר – סכום סמלי למדי בשים לב להשקעות של סין במדינות אחרות דוגמת איראן. מה שעורר את דאגתה של ארצות הברית יותר מכל האמור לעיל הייתה העלייה הגדולה בהיקפי הסחר וההשקעות של סין במצרים מאז עליית משטר האחים המוסלמים לשלטון. כל זה התרחש בתקופה בה הייתה בריחת הון והשקעות ממצרים. שגריר סין במצרים ציין בסיפוק באפריל 2013 כי בשנתיים האחרונות גדל היקף סחר החוץ בין שתי המדינות בשלושים אחוז, עד להיקף של תשעה וחצי מיליארד דולר. רוב השקעותיה של סין התמקדו באזור הפיתוח והתעשייה ברוואש שבעיר גיזה, סמוך לתעלת סואץ. עניינה של סין בתעלה מבחינות כלכליות ואסטרטגיות גובר ככל שסין מתנהלת כמעצמה המבקשת לתקוע יתד על חופי הים התיכון.

דאגתה של ארצות הברית מהתפתחויות אלה איננה תופסת כותרות בשנה האחרונה כי אירועים אחרים, דרמטיים והרי גורל מבחינת וושינגטון, ממלאים את מרכז הבמה. אולם סביר להעריך כי עם התייצבות המצב במצרים תחזור ארצות הברית לשקול את המשמעויות ארוכות הטווח של ההיבט הסיני במכלול המצרי. מאז חתימת חוזה השלום בין ישראל למצרים, לפני מעלה משלושים שנה, הזרימה ארצות הברית קרוב לשבעים מיליארד דולר לקהיר במסגרת סיוע צבאי וסייעה לה במימון ובדרכים נוספות במישור הכלכלי. בראייה אמריקנית, סין הופכת יותר ויותר לאיום מעצמתי על האינטרסים הישירים של ארצות הברית במזרח התיכון ומצרים הופכת זירה פוטנציאלית לעימות משמעותי בין שתי המעצמות. אין

זה מקרה כי סין נזהרה מאוד שלא להיראות כנוקטת עמדה בעימות בין המשטר המודח של הנשיא מורסי לבין הצבא המצרי בפיקודו של גנרל א-סיסי. היא חרדה לשמור על השקעותיה הראשוניות המשמעותיות במצרים למען יעמדו במבחן בכל תוצאה של העימות הגורלי במצרים בין האחים המוסלמים לבין הצבא המצרי.

מדיניותה המערב אסיאתית של סין בתחומים הימי והיבשתי – "מחרוזת הפנינים" והרכבות וצינורות הנפט הטרנס אסיאתיות – הולכת ועולה בסולם האיומים שעמהם תידרש ארצות הברית להתמודד – בתעלת סואץ בואכה פורט סודן ובאב אל מנדב ואולי גם סוריה (בשוך הקרבות) במערב ועבור דרך מדינות המפרץ הפרסי, מרחבי מרכז אסיה, חצי האי ההודי בואכה דרום מזרח סין בקצה האחר. ל-Pivot to Asia משמעויות מרחיקות לכת הרבה מעבר למה שנראה תחילה.

## 6.8 יחסי סין-ישראל

בטרם נעסוק במשמעויות המשתנים הרבים שתוארו עד כה ואשר משפיעים על גיבוש מדיניות בסוגיה שלפנינו, נכון להקדיש מחשבה ליחסים הביילטרליים שבין ישראל וסין בראייה היסטורית ואסטרטגית. במשך למעלה מארבעים שנות קיומה של ישראל לא נהנתה ישראל מיחסים דיפלומטיים עם סין. בשנת 1949 הצליחה המפלגה הקומוניסטית הסינית בהנהגת מאו צה דונג להשלים את השתלטותה על המדינה והשלטון הקודם גלה לאי טיוואן וכונן שם שלטון מתוך תקווה ומטרה להחזיר עטרה ליושנה. רק בשנת 1972 נסע נשיא ארצות הברית, ריצ'רד ניקסון, לסין וכונן יחסים דיפלומטיים בין שתי המדינות ורק באותה שנה התאפשר למשטר בבייג'ינג לתפוס את מקומה של סין כנציגה הלגיטימי בארגון האומות המאוחדות במעמד אחת מחמש החברות הקבועות במועצת הביטחון. חלק ניכר ממדינות העולם המערבי-החופשי החרימו את המשטר בסין עד לאירועים אלה. לעומת זאת, ישראל השקיעה מאמצים, לרוב סמויים, לכוון מגעים עם סין ובשנות החמישים נודעו מאמציו של דוד הכהן, חבר כנסת ויושב ראש ועדת החוץ והביטחון, לפעול לתכלית זו על דעת ראש הממשלה דוד בן גוריון. ישראל הייתה מודעת, כמובן, למדיניות המחרימה של ארצות הברית אך בן גוריון ייחס חשיבות יוצאת דופן לשאיפה לפתוח ערוץ לפקין (שמה הקודם של בירת סין).

היסטוריונים נחלקו בדעותיהם בשאלה אם כישלון המאמצים לכוון קשרים משמעותיים בין ישראל לבין סין היו בראש וראשונה בשל מדיניות הממשל הקומוניסטי כלפי ישראל או שמא בשל רצון שלממשלות ישראל בשנות החמישים שלא ליצור אבן נגף בדרך לכינון יחסים אסטרטגיים ברי קיימא בין וושינגטון לבין ירושלים. כינון קשרים עם סין בעוד ארצות הברית מסרבת לאפשר לסין הקומוניסטית לתפוס את מקומה כנציגת סין בכל מוסדות ארגון האומות המאוחדות נחשב על ידי קברניטי ישראל באותה עת, ובצדק, כמעשה איזולת.

כך או אחרת סין סירבה בתוקף לכוון קשר כלשהו עם ישראל והזדהתה בכל הפורומים הבינלאומיים עם החרם הערבי הטוטלי על ישראל. בשנת 1955 נערך בבבנדונג שבאינדונסיה כנס ראשי המדינות "הבלתי מזדהות" (בין שני הגושים – המערבי בראשות ארצות הברית והמזרחי בהנהגת ברית המועצות). הדמויות הבולטות בגוש זה היו ראשי מצרים (הנשיא גמאל עבד אל נאצר) סין, הודו ויוגוסלביה (הנשיא טיטו). סין הייתה חברה בולטת בחבורת המדינות החברות, רובן מאפריקה ומאסיה. פרום זה שינה פניו לאורך השנים אך תמיד שימש זירה למהלכים אנטי ישראליים במיוחד. בין היתר



בשל כך, כוננה ישראל נוכחות בטיוואן, והיחסים הכלכליים והמסחריים עימה התפתחו לאורך שנות השבעים והשמונים אך הם לא היו מאוד משמעותיים לישראל.

רק בשנות השמונים החלו להסתמן שינויים אפשריים ביחסה של סין לישראל. משרד החוץ הקים קונסוליה כללית בהונג קונג, בהיותה עדיין מושבה של שארית האימפריה הבריטית בדרום מזרח אסיה. בין משימותיה המרכזיות היה ניסיון רציני לפתוח ערוצי קשר והידברות לעבר ה- mainland הסיני. בתקופה זו נרקמו גם קשרים סמויים בין מערכת הביטחון הסינית לבין זו של ישראל, בדגש על תכנון וייצור מערכות נשק. המניע של ישראל היה בעיקר כלכלי, אך ברמה משנית גם ביטחוני-אסטרטגי. ישראל קיוותה כי בזכות הסיוע שנתנה, סין תכלול את האינטרסים הביטחוניים של ישראל במכלול שיקוליה המדיניים-הביטחוניים. במיוחד רצתה ישראל כי סין לא תחזק את אויביה המרים ביותר בתחומים שונים. תקוות אלה נכזבו כבר באותה עת. לעומת זאת, צרכיה של סין, שהיו גם ביטחוניים וגם כלכליים, נתמלאו לשביעות רצונה.

בינואר 1992 כוננו סין וישראל יחסים דיפלומטיים – מהלך זה ככל שהיה משמעותי כשלעצמו - התבצע בתקופה בה כוננו שורה ארוכה של מדינות באסיה, והודו בתוכן, יחסים כאלה עם ישראל. בעשור הראשון ליחסים אלה ישראל שקדה על פיתוחם של קשרים במגוון רחב של תחומים, כולל מסחר, תעשייה, חינוך ועוד. בין היתר, עשרות רבות של סטודנטים סיניים למדו בבית הספר לחקלאות של האוניברסיטה העברית ורכשו עברית לצורך כך. תחום הייצור הביטחוני, שבו הייתה סין מעוניינת במיוחד לרכוש ידע בתכנון ובייצור, התרחב מאוד ובשיאו הקיף גם סיוע משמעותי לסין בפיתוח מטוס קרב. ישראל נהנתה מאוד מהפירות הכלכליים של שיתוף פעולה זה עד שארצות הברית התערבה בטענה כי ישראל חרגה מהמותר בספקה ידע ופריטים שבהם היו רכיבים אמריקניים מסווגים. המהלך האמריקני הוליד משבר מדיני וביטחוני חמור בעל אופי כפול בין ישראל לבין ארצות הברית ובין ישראל וסין. האמריקנים דרשו את ביטול הפרויקט ואילו סין עמדה על כך כי ישראל תבצע את התחייבויותיה החוזיות לסין עד תום. זו פעם ראשונה שבה ישראל מצאה עצמה בעיבורו של הקונפליקט הבין מעצמתי בין סין לבין ארצות הברית וראש הממשלה אהוד ברק לא מצא כל דרך להימנע מקבלת התכתיב האמריקני. סין ראתה בהפרת החוזה עימה אירוע חמור ביותר ופתרון המשבר ארך זמן רב ומאמצים רבים של אישי מפתח בשתי המדינות. סין הפגינה את מורת רוחה הקיצונית ולא ויתרה על מהלכים ישראליים שנדרשו כדי להפיס את דעתה. רק בימי ראש הממשלה שרון יושבה המחלוקת, אך בכל מקרה ישראל חדלה מלסייע לסין בפרויקט האמור. ישראל אף נאלצה לספוג מהלך "ענישה" נוסף מצד ארצות הברית ושני בכירים במערכת הביטחון סיימו את תפקידיהם על רקע הפרשה.

במהלך יותר מעשרים שנות יחסים דיפלומטיים בין סין לישראל התרחבו הקשרים הכלכליים והמסחריים בין שתי המדינות; הנוכחות הסינית בישראל משתרעת על פני מרחב גדול של פעילויות, החל בפועלי בניין המובאים ארצה למלא תפקידים חיוניים במערך הבנייה של ישראל וכלה בפעילות יעילה וסלקטיבית של מעצמה זו בשוקי ההון והתעשייה של ישראל. בתחום אחרון זה ניכרת לעין ההתעניינות הסינית במגזרי מפתח יוקרתיים של ישראל. שתי דוגמאות ימחישו מדיניות זו: רכישת הבעלות על תשלובת "מכתשים-אגן", שעניינה ייצור חומרי הדברה חקלאיים בהיקפים של חברה עם שוק בינלאומי המשתרע על רוב יבשות תבל, ובדיקת ההיתכנות של רכישת חברת "כלל ביטוח", ממובילות חברות הביטוח בישראל, ושבהן מושקעות גם ההשקעות הפנסיוניות של רבים מאזרחי המדינה. בשעת כתיבת מסמך זה רכישת מכתשים-אגן הינה כבר עובדה מוגמרת ואילו המהלך השני מצוי בבחינה מעמיקה של הרשויות הרגולטוריות של המדינה.

היקפי הסחר שבין ישראל לסין עולים מדי שנה, ובשנת 2013 הם צפויים לעלות על נפחים של שלושה מיליארד דולר. סכומים אלה, גדולים ככל שיהיו, אינם הופכים את סין לשותפה כלכלית מובילה של ישראל בהשוואה לשוקי אירופה וצפון אמריקה.

ההתעניינות ההולכת ועולה של סין בישראל ובכלכלתה נובעת לא מעט מהערכתה הרבה ליזמות הישראלית, לחדשנות המדעית והטכנולוגית של צעירי ישראל ואלי אף מהתפעלותם של סינים מביני דבר מיכולתה של מדינת היהודים לחולל תהליך ייחודי במאה העשרים של מעבר מציונות, דרך שואה, לתקומה ושגשוג. לא אחת הגיעו לישראל סינים רמי דרג שביקשו לתהות על סוד ההצלחה של ה"מפעל הציוני" בתנאים כה קשים ואף בניגוד לחוקי הטבע המדיניים המקובלים.

יש במדיניות הסינית כלפי ישראל משום הכרה בה כגורם כוח משמעותי באזור, שבו יש למעצמה זו אינטרסים אסטרטגיים חיוניים. עם זאת, הוכח במספר הזדמנויות שנסקרו בפרק זה שבשום נושא ובשום שלב בתולדות יחסי סין ישראל לא התחשבה סין באינטרסים ובצרכים האסטרטגיים החיוניים ביותר של ישראל.

## 6.9. קווים לאסטרטגיה ישראלית כלפי סין וזיקתם לסוגית הרכבת לאילת

בעוד סין מתנהלת על פי שיטת ממשל ריכוזית, כפי שתואר במבוא, ישראל בנויה אחרת ובה משטר דמוקרטי בסגנון ובמהות מערבית-חופשית. יחד עם זאת, קיימים מנגנונים רגולטורים ושלטוניים בישראל המאפשרים לה להסדיר כי אינטרסים אסטרטגיים שלה לא יועמדו בסכנה בשל קיומו של שוק וכלכלה חופשית. לכן נכון וראוי הוא כי גורמים ממלכתיים, דוגמת הצוות לביטחון לאומי, יבחנו את זהות המשקיעים הפוטנציאליים בפרויקטים לאומיים לא רק מזווית איתנותם הפיננסית אלא גם בשים לב לאינטרסים המדיניים של המדינה-המעצמה, שמתוכה הם באים, בין במישרין ובין בעקיפין. שני היבטים מרכזיים טעונים בירור בהקשר זה – מהות יחסי ישראל-סין וכיוונם הצפוי בעשורים הבאים מחד גיסא ומאידך גיסא, היחסים של סין וישראל, כל אחת לחוד עם, מדינות מפתח באזור ועם מעצמות אחרות – ארצות הברית, אירופה ורוסיה. בין היתר, יש חשיבות להשפעתה של סין על הסכסוכים והעימותים שעימם מתמודדת ישראל באזור.

בהקשר זה ראוי לצטט מנייר שהתפרסם במסגרת דו"ח של מחקרים בינלאומיים ואסטרטגיים, פרסום של אוניברסיטת בייג'ינג, פרי עטו של Wang Jisi, דיקן המרכז למחקרים בינלאומיים ואסטרטגיים של אוניברסיטת בייג'ינג. וכך כתב: "סין אינה צריכה להגביל עצמה לכך כי קודם תהפוך מעצמה אסיאתית-פאציפית ורק לאחר מכן למעצמה עולמית". דמות זו ידועה בסין כמי שמשמש "אדריכל מדיניות הצעידה מערבה" של סין. הדברים התפרסמו בנובמבר 2012

סין עתידה להמשיך ולהעמיק את השקעותיה המגוונות במערב אסיה הן במישור הכלכלי והן במישור האסטרטגי כחלק מהתקדמותה לביסוס השפעתה כמעצמה עולמית. סין בחרה בעבר לתת עדיפות להשתרשותה בנדבך הצפוני והצפון מזרחי של המזרח התיכון – איראן, סוריה ואולי גם עיראק. היא תעמיק את מעורבותה הן במישורים הביטחוניים והן במרחב הכלכלי – כפי שכבר תואר, שני מכלולים אלה מתנהלים שלובי זרוע. צפוי כי במרוצת התקדמות זו היא תיתקל בארצות הברית, כל עוד זו ממשיכה לראות במזרח התיכון אזור בעל משמעות אסטרטגית מבחינתה. כן תיתקל באירופה, חרף

חולשותיה המבניות (איחוד כלכלי תוך פיצול מדיני), ואפשר כי גם תמצא עצמה בעימות עם רוסיה, שלא תשמח לסין החושפת את שריריה לא רק במזרח אלא גם מדרום.

אם האירועים במצרים יחלישו מאוד את זיקתה של מצרים למדינות המערב, ובראשן ארצות הברית, תיפתחנה בפני סין הזדמנויות להיאחזות יותר משמעותית בארץ הנילוס. סין כבר החלה להכין לה כלים לתכלית זו, כפי שתואר לעיל.

המגמות המשורטטות לעיל עודן, בחלקן, בשלבי התהוות וחלקן כבר קרמו עור וגידים, במיוחד בכל הקשור לאיראן. לישראל אין ולא תהיה השפעה על התממשות תרחישים אלה, או אחרים, באזורים שנזכרו, אך היא תהיה מושפעת בצורה ממשית אם תסריט זה או אחר יהפוך למציאות.

לקשר האסטרטגי שבין ישראל לבין ארצות הברית פנים רבות: ביטחוני, מדיני, כלכלי ותרבותי-ערכי. הוא נשען, בין היתר, על שיקולי תועלת הדדית לשתי המדינות. החיבור הזה הוא מרכיב עוצמה חיוני לישראל וזו הסיבה העיקרית, הגם שלא היחידה, שבגינה ישראל הכפיפה את יחסיה עם סין במישור הביטחוני לקשר המרכזי שלה עם ארצות הברית. ממשלות בישראל נהגו כך ובדין.

לקשר של ישראל עם ארצות הברית אין חלופה, לא במישור הביטחוני, לא במישור הכלכלי ולא ברמת התרבות והערכים המשותפים. לכן אין לתאר מצב שבו ישראל תעדיף קשר או אינטרס סיני באזור על זה של ארצות הברית. ככל שהעימות בין סין לארצות הברית יתפתח לכל אורכה של "מחרוזת הפנינים", כולל במיצרי הורמוז בואכה באב אל מנדב וסודאן, מאחז סיני בדמות קו רכבת החוצה את ישראל המצוי בבעלות סינית ובתפעול סיני לא יובן על ידי בעלת בריתה – ארצות הברית.

עיון ראשוני במפת "מחרוזת הפנינים" הסינית בדמות הנמלים ההולכים ונבנים על ידה מצביע על באב אל מנדב כחוליה החסרה ועל אילת כנמל המשלים את ההרכב. אם כך יקרה, תמורת השקעה פיננסית בפרויקט תקנה סין מאחז חשוב שאותו היא תמנף למטרותיה האסטרטגיות האזוריות הסותרות את אלה של ישראל. איראן תהיה נהנית ראשונה בהיותה בת הברית האסטרטגית של סין באזור.

בדומה לדוגמאות אחרות שתוארו לעיל, שיקוליה של סין בכל הקשור להשקעותיה במסילות ברזל אינן כלכליות טהורות. לכן היא תשקול ותחליט לבנות מסילות ברזל בין פורט סודאן וח'רטום בידיעה כי סיכויי הכדאיות הכלכלית של הפרויקט נמוכים עד בלתי מובנים כלל בעת הזאת.

האיחוד האירופי הינו ענק כלכלי – שותף הסחר המוביל של ישראל. חרף חילוקי הדעות המדיניים עימו ועם אחדות מהמדינות החברות בו, אירופה הייתה ותישאר החצר האחורית המדינית והכלכלית של ישראל בתקופה הנראית לעין. גם אם יעלה משקלן של מדינות דרום מזרח אסיה וצפון מזרח אסיה בסחר הבינלאומי של ישראל, ספק אם כדאי לישראל לצמצם קשריה עם אירופה, עם תעשייתה, כושר המחקר והפיתוח המדעי והטכנולוגי שלה ועם מורשתה התרבותית והמדינית הכוללת.

יחסי הסחר בין אירופה לסין יעברו תמורות בעשורים הבאים, ויש גם הצופים מעין "מלחמה כלכלית" בין שתי ענקיות אלה. מתן יתרון לסין על אדמת ישראל בדמות קו הרכבת לאילת ופיתוח הנמל הדרומי שלנו עלולים לעורר תרעומת קשה מצד אירופה ואין זו תרעומת שתשרת את האינטרסים של ישראל.

**6.10. ההיבט המצרי בשיקוליה הגיאוגרפיים של ישראל ומשמעותו לסוגית קו הרכבת לאילת**  
במהלך כתיבת מסמך זה הוזכרו, כמעט בהערות "אגב אורחא", שיקולים ענייניים הנוגעים ליחסי ישראל עם שכנותיה הערביות ועם איראן. אך ליחסי ישראל-מצריים משקל מיוחד וחיובי בהקשר פרויקט הרכבת המחייבים התייחסות נרחבת בפני עצמה.

מצריים מילאה בעבר, ועתידה למלא גם בעתיד לבוא, מקום מרכזי במדיניותה הלאומית והגיאוגרפית של ישראל. היא הייתה האויב המרכזי והמשמעותי של ישראל בשלושים השנים הראשונות לקיום המדינה; בשלוש המלחמות הגדולות של ישראל בתקופה זו הייתה מצריים הציר המרכזי והמכריע במחנה האויב – במלחמת העצמאות היו שלבים בהם צבא מצריים חדר עמוק לליבה של ישראל ויחידותיה הגיעו למרחקים קצרים מירושלים ומתל אביב (איזור בית גוברין וצומת עד הלום).

חצי האי סיני נכבש פעמיים על ידי ישראל – במלחמת סיני ובמלחמת ששת הימים. חוזה השלום שנחתם בין ישראל למצריים היה ההסכם הראשון בשורת הסכמי ישראל עם אויביה ושיקף אינטרס אסטרטגי מרכזי של שתי המדינות. על פי הסכם זה נקבעו, בין היתר, הסדרים מפורטים שהגבילו את זכותה של מצריים לפרוס כוחותיה במרחב חצי האי סיני, שהוא לכל הדעות שטח ריבוני מצרי. חצי האי סיני ידע תקופות שונות מאז נחתם חוזה השלום ובעת הזו הוא משמש זירה למאבק איתנים בין כוחות הביטחון המצריים לבין ארגוני טרור רבים ומגוונים הפועלים בשטח ואשר שולטים בחלקים ממנו.

החשוב מכל הוא כי חרף חילופי השלטון במצריים מאז הפלת שלטונו של הנשיא מובארכ, הייתה רציפות בתפיסת חוזה השלום כאינטרס אסטרטגי ראשון במעלה של כל שלטון בקהיר. זוהי היא גם אבן יסוד באסטרטגיה של ישראל.

רצף האירועים והשיקולים שנמנו לעיל מחייבים את ישראל ואת ממשלתה, כל ממשלה, לשקול את משמעות החלטותיה האסטרטגיות בדומה של המדינה מול זיקותיהן האפשריות ליחסים עם מצריים. בפרק 2 נבחנו הזיקות הכלכליות שבין קו הרכבת לתעלת סואץ והדעה שבוטאה היא כי אין מצב בו יוכל קו זה לשמש עורק מסחרי חליפי לתעלת סואץ. אך קביעה זו איננה שיקול יחיד שאותו יש להביא בחשבון, מה גם שיש שיחלקו על קביעה חד משמעית זו.

עלינו לבחון את הסוגיה המצרית בראייה רחבה יותר. דומיננטיות סינית בבניית קו הרכבת וניהולה מחייבת דומיננטיות סינית רבה, גם אם לא זהה, בתפעול נמל אילת. תוספת אילת ל"מחרוזת הפנינים" הסינית נוגעת גם למצריים – נמל זה יהיה מרוחק קילומטרים ספורים מגבול מצריים בקצה הצפון מזרחי של חצי האי. חוליית אילת תהיה משמעותית בקיבוע נוכחות סינית בקצה הצפוני של באב אל מנדב ובכך גם תשליך על חופה המזרחי של מצריים בואכה סודאן ופורט סודאן שם, כפי שצוין (בסעיף 6.6) בונה סין נוכחות אסטרטגית משמעותית.

הגם שסין החלה בונה נוכחות באזור תעשייתי שעל גדת תעלת סואץ (ראה סעיף 6.7), אין סימנים כי מצריים תהיה מוכנה להעביר את תעלת סואץ לשליטה סינית. אדרבא, על פי כל הידוע, התעלה היא מקור הכנסות חיוני לכלכלת מצריים ובמיוחד לכוחותיה המזוינים.

מכל האמור לעיל, יש יסוד להעריך כי, לפחות ממבט ראשון, תגיב מצריים בשלילה על התבססות סינית באילת ועל שליטתה בקו הרכבת אילת – הים התיכון. מצריים עלולה להידרש לבדיקת עומק של מהות האינטרס האסטרטגי שלה מול ישראל התורמת לשינויים משמעותיים במפת המעצמות הפעילות סביבה.

בשים לב לערפל המכסה על פני ארצות ערב בעקבות ה"אביב הערבי", ובהתחשב במלחמת האזרחים בסוריה ובאיומים משם על קשת אינטרסים ישראלים, העוגן המצרי-ישראלי משמעותי מאי פעם ומתחייב שלא ליטול שום סיכון שעלול להשפיע לרעה על יחסיה של ישראל עם מצריים.

## 6.11. סיכום

לאחר כל ההיבטים המנויים לעיל עדיין ראוי להשיב על השאלה – מה לכל אלה ולהשקעה סינית בקו רכבת ובנמל. ולחילופין, אם יש חששות שסין תנצל את שליטתה ברכבת ובנמל למטרותיה האסטרטגיות, הרי ישראל, כמדינה ריבונית, תוכל לשלוט פיסית במצב ולקבוע הסדרים שימנעו ניצול מעמדה של סין במיזם כלכלי מרכזי של ישראל למטרות הנוגדות את האינטרסים שלה. תיאורטית זה נכון, אך מעשית, המציאות המתפתחת מנוכחות מאסיבית סינית בעורק חיים מרכזי של ישראל תעניק לסין מנופי לחץ עליה – כלכליים ומדיניים – כי יש פער גדול בין עוצמת ישראל לבין כוחה של מעצמה עולמית השולטת בנתח משמעותי של המרחב הפיסי והכושר הכלכלי שלנו.

דוגמא מהזמן האחרון תמחיש את דרך התנהלותה של סין בהגנה על האינטרסים שלה. ישראל מנהלת מלחמת חורמה בינלאומית נגד הטרור האסלאמי ואחד ההיבטים החשובים במערכה זו הוא המרדף אחרי תנועת כספים הזורמים דרך בנקים לתנועות טרור. בימים אלה מתנהל משפט בפני ערכאה אמריקנית מטעם משפחה אמריקנית, נפגעת טרור, נגד "הבנק של סין" – בנק גדול וחשוב של סין, שלו פריסה ברחבי תבל. אחת המסלקות המרכזיות של הבנק שוכנת בארצות הברית והרשעת הבנק תגרום לו נזקים כבדים. הוכנה עדות של מומחה ישראלי, גמלאי של מערכת הביטחון, שתתמוך בתביעה נגד הבנק. לישראל עניין מרכזי לתרום להצלחת תביעה זו – זרוע ישראלית הייתה שותפת להכנתה. סמוך לביקורו האחרון של ראש הממשלה בסין השנה, הבהירו הסינים כי הם מתנים את קיום הביקור במניעת מתן העדות של הישראלי – עדות שהיא רכיב מרכזי הדרוש להצלחת התביעה.

ראש הממשלה ביקר בסין ומתן העדות עוכב – חד וחלק. הסינים הבהירו כי מדובר באינטרס חיוני שלהם, וככל הידוע, לא הבטיחו כי הבנק יחדל מלשמש צינור להעברת כספים לטרוריסטים אסלאמיים. הסגנון שבו נקטו הסינים היה חד כתער והם השיגו, זמנית לפחות, את מבוקשם בנושא שמוגדר על ידי ישראל כבעל עדיפות עליונה. ברגע שהממשל הסיני סבר כי ייגרם נזק לבנק חשוב במדינה, כל הלחצים וכל האמצעים כדי להבטיח את האינטרס הסיני נחשבו כשרים, בלי כל התחשבות עם אינטרס זה או אחר של ישראל. המאבק סביב מתן העדות לא תם כי מול הדרישה הסינית עומדת דרישת בית משפט אמריקני לשמוע עדות זו. תהיה התוצאה הסופית של העימות אשר תהיה, ברור כי סין רוצה כי הבנקים שלה יהיו חופשיים להעביר כספים לארגוני טרור ללא הפרעה.

לסיכום, הסיכונים הפוטנציאליים מהשתלטות סינית-כלכלית על נתח מרכזי מהתשתיות הלאומיות חייבים להבחן בכלים רחבים לאין ערוך מאלה המצויים במרחב העסקי והכלכלי. ניכר מזה שנים כי סין תומכת תמיכה משמעותית, לעתים מאסיבית, בקיצוניים של אויבינו ובתחומים שהם ברום דאגותינו הלאומיות. ניסיון עשרים ושתיים שנות יחסים דיפלומטיים הוכיח כי סין סירבה להיענות לבקשותיה של ישראל שלא לספק לאויבינו אמצעים המקדמים אותם בדרך לפיתוח נשק השמדה המוני; סין מקדמת באזורנו פרויקטים ענקיים שתכליתם למסד ברחבי האזור מוקדי השפעה בימים ובנמלים שיוכלו לסייע, בין היתר ליריבי ישראל, לשפר משמעותית את יכולותיהם כלפיה. סין הוכיחה כי בכל הקשור למלחמה בטרור

האסלאמי הקיצוני, היא מוכנה להעמיד תשתיות בנקאיות בטוחות לרשותם של טרוריסטים הפועלים נגד ישראל.

אין בכל האמור לעיל לפסול קידום יחסי כלכלה ומסחר עם סין, אך יש בו כדי לפסול כל מהלך שיביא לשליטת סין בעורק תחבורה אסטרטגי בישראל.

## פרק 7: ההיבט הסביבתי של רכבת באר שבע אילת<sup>145</sup>

### 7.1. כללי

תכנית הרכבת מבאר שבע לאילת עוברת לאורך כ-260 ק"מ, תוך שהיא חוצה חבלי ארץ מדבריים בעלי ערכי טבע ונוף גבוהים. הרכבת המתוכננת עתידה להשפיע בצורה דרמטית ובלתי הפיכה על המערכות האקולוגיות ועל הנופים בהם היא עוברת. היקף ההשפעה אינו מוגבל לתחומי המסילה עצמה, אלא מקיף את האזור כולו.

המערכת האקולוגית באזור זה היא מערכת מדברית המאופיינת במיעוט משקעים (ממוצע של כ-90 מ"מ גשם בשנה באזור דימונה ועד כ-20 מ"מ באזור אילת) ומכיוון צומח דליל, המרוכז ברובו בערוצים ובתחתית מדרונות. מיעוט המשקעים גורם לכך שקצב ההשתקמות של המערכת לאחר הפרעות הוא איטי ביותר ומוערך בין עשרות למאות שנים. לפיכך, כל פגיעה בצומח ובקרום הקרקע תשאיר את חותמה לשנים ארוכות<sup>146</sup>.

פרויקט הרכבת ישנה בצורה בלתי הפיכה את הנופים, הקרקע, החי והצומח. השפעתה של הרכבת חורגת בהרבה מהמרחב הגיאוגרפי שהיא תופסת, מכיוון שהיא כרוכה בשינויים בתשתית הפיסית המשפיעים על משטר המים ועל פיזור הצומח במרחב כולו, וכן יוצרת הפרעה משמעותית עבור בעלי חיים שמשנה את דגמי פיזור האוכלוסיות. שינויים אלה לא משפיעים רק על החי והצומח, אלא גם על התועלות שבני האדם מפיקים מהמערכות הטבעיות- צרכי פנאי ונופש, תיירות, והנאה ממרחבי הטבע.

בנוסף, פרויקט הרכבת לאילת אינו עומד בפני עצמו ויחייב במוקדם או במאוחר להקים את נמל התעלה, ולכן בנוסף להשפעות המסילה והמתקנים הקשורים בה, לרכבת תהיה משמעות קריטית עבור שונית האלמוגים הייחודית באילת. העברת מסילת רכבת משא לאילת כרוכה בהתאמת הנמל להעברת מטענים בהיקפים נרחבים. לשם כך יוקם נמל תעלה חדש, שיחדור כשישה ק"מ מהחוף הצפוני באילת אל תוך הערבה. ההשפעות האפשריות של מימוש התכנית על הסביבה הימית והיבשתית הן חמורות ומסכנות את המערכות האקולוגיות הייחודיות שנמצאות בראש מפרץ אילת ובדרום הערבה.

יש לציין, כי פרויקט הרכבת עשוי להצטייר כ"ידידותי לסביבה", שכן הוא יציע חלופה פחות מזהמת לעומת מטוסים וכלי רכב פרטיים. עם זאת, וכפי שצוין בפרק 3, התחזית צופה שהרכבת תצמצם את תנועת כלי הרכב הפרטיים אל אילת וממנה ב-13% בלבד<sup>147</sup>. הפחתת זיהום האוויר בשיעור כזה אין בה כדי לפצות על כל הפגיעות האקולוגיות והנופיות המפורטות להלן, ובוודאי שאין בה די כדי לראות את הרכבת כפרויקט שהתועלת הסביבתית שבו עולה על נזקיו.

<sup>145</sup> בהכנת הפרק השתתף יואב פרלמן, רכז סקרים ומידע ביחידת הצפרות בחלה"ט, מפות: דפנה גלזר, מכון דש"א.  
<sup>146</sup> Abella S. R. (2012) Restoration of Desert Ecosystems. *Nature Education Knowledge*, 4:7.  
<sup>147</sup> הברת א. ב. פלאן בע"מ (2007) בחינת כדאיות הרכבת לאילת – דו"ח סופי. מוגש לאגף הכלכלה – רכבת ישראל, יולי.

## 7.2 תוואי המסילה מבאר שבע לאילת

ההשפעות האקולוגיות והנופיות של הפרויקט, הנובעות הן מהקמת המסילה והמבנים הנלווים לה והן מפעילות הרכבת לכשעצמה, מתוארות להלן.

### 7.2.1 שינוי פני הנוף

אזור מזרח הנגב מתברך בנופים נרחבים ותופעות גיאולוגיות וגיאומורפולוגיות ייחודיות לאזור. בגלל ריחוקו והפיתוח המועט בו, האזור משמר תחושה של ארץ בראשית, בה לא ניכרת חתימת האדם. תוואי המסילה המתוכנן יחצה את הנופים, ישנה את אופיים בצורה משמעותית ובלתי הפיכה ויוריד את רמת המשיכה שלו למבקרים ומטיילים.

החלטת ממשלה בעניין "ארץ המכתשים" מ-1994, קובעת כי באזור המכתשים גלומים ערכי טבע ייחודיים בקנה מידה לאומי ובינלאומי, המחייבים נקיטת אמצעים מיוחדים לשימור מצבם הטבעי, מניעת פגיעה בהם, תכנונם ופיתוחם כאתרי טבע ותיירות. ההצעה מצביעה על הפוטנציאל התיירותי הרב הגלום בנגב, פוטנציאל המבטיח תרומה ממשית למשק הלאומי ולפיתוח האזורי, וקובעת כי כדי להבטיח את המשך צמיחת ענף התיירות בנגב יש לפעול להבטחת שטחים נרחבים המיועדים לפעילות תיירותית, ובמרכזם אזור "ארץ המכתשים", שיהווה מוקד ייחודי לתיירות מדברית. החלטת הממשלה קובעת כי פיתוח האזור כמוקד תיירות מותנה בהגבלת שימושים אחרים בו.

בנוסף, ובהתאם להחלטת הממשלה, התארגנה יוזמה של פרופ' אמוץ זהבי, פרופ' עמנואל מזור, אורי דביר ז"ל ובשותפות גופים שונים, ביניהם קק"ל, רשות הטבע והשנים (רט"ג), החברה להגנת הטבע, המשרד להגנת הסביבה ומועצות אזוריות רמת נגב, חבל אילות, וערבה תיכונה ואחרים, למתווה רעיוני לשימור נופי הבראשית בנגב לצד קהילות האדם. היוזמה יצאה בקריאה להכרה במרחבי הנגב כערכי טבע ומורשת שיש לפעול בצורה מיטבית לשימורם, תוך חשיפתם לציבור בצורה מקיימת ומשמרת. היוזמה קוראת להפיכת אזור מרחבי "ארץ בראשית" למרחבי טיילות ותיירות שיוכלו לספק לתושבי הקהילות אפשרויות פרנסה וקיום בכבוד.

פרויקט הרכבת לא זו בלבד שאינו עולה בקנה אחד עם המתווה הזה, לו שותפות המועצות האזוריות הרלבנטיות וגופים רבים, הוא אף עומד בסתירה להחלטת הממשלה בעניין שימור אזור המכתשים.

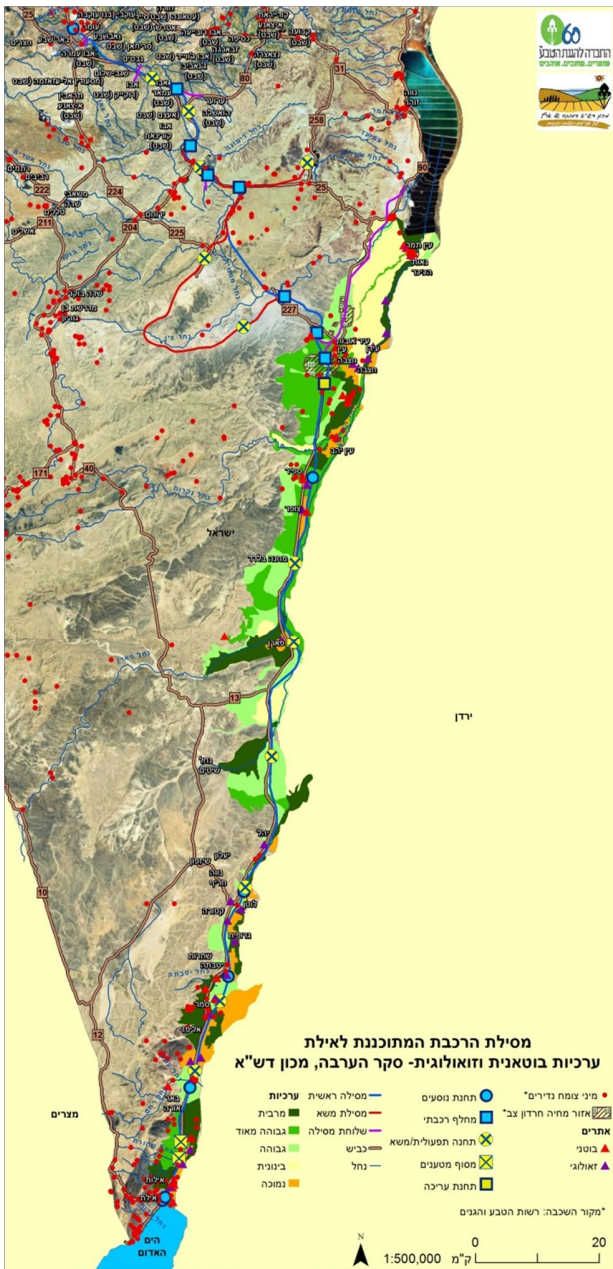
סקר שנערך ע"י מכון דש"א<sup>148</sup> מיפה את הערכיות הנופית של יחידות הנוף בערבה לפי קריטריונים של רצף וגודל השטחים, מגוון ועושר חזותי בולטות ונוכחות, "דרמטיות" (ניגודים בין מרכיבי נוף שונים), "ראשוניות", ייצוג הנוף הטבעי ו/או התרבותי האופייני לאזור, פוטנציאל שיקום והתחדשות ומידת ניצפות היחידה ע"י מבקרים. על פי סקר זה, בקטע שלאורך הערבה, עתיד תוואי המסילה המתוכנן לחצות 34 יחידות נוף, על פני 93 ק"מ, שערכיותן הנופית דורגה כגבוהה עד גבוהה ביותר (מרבית) (איור 7.1).

עבודות העפר הכרוכות בהקמת המסילה וכן תנועת הרכבות בה יורידו את ערכו הנופי של הנוף וישנו מן היסוד את האופי של חבל הארץ הזה. הפגיעה הנופית היא משמעותית הן עבור תושבי האזור, שהגיעו אליו בגלל אופיו המיוחד והן עבור מבקרים ומטיילים הנמשכים לנופים המרשימים והייחודיים.

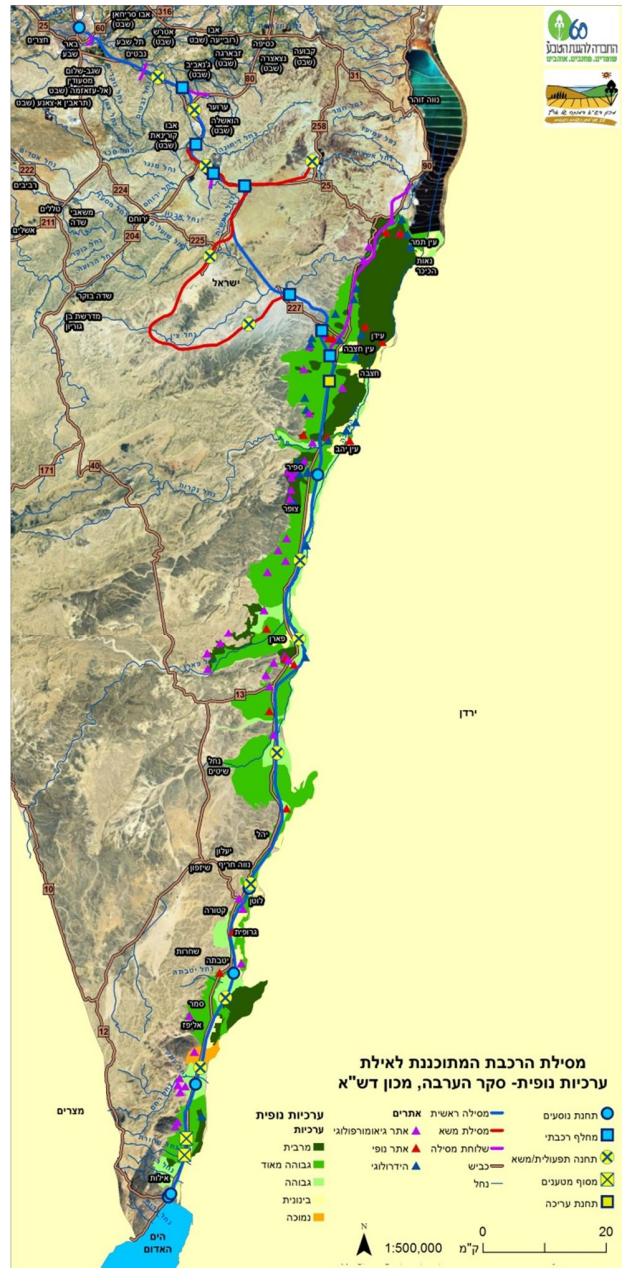
<sup>148</sup> רון מ., שלמון ב., אלון ד., רמון א. 2003. הערבה, סקר טבע ונוף. מכון דש"א.



איור 7.1 ו-7.2: ערכיות נופית בערבה



איור 7.2: ערכיות בוטנית-זואולוגית של יחידות הנוף בערבה ואתרים בעלי ערך בוטני וזאולוגי. ע"פ נתוני רשות הטבע והגנים וסקר דש"א בערבה (2003).



איור 7.1: ערכיות יחידות הנוף בערבה ואתרים ייחודיים בה מבחינה נופית, הידרולוגית וגיאומורפולוגית. ע"פ נתוני סקר דש"א בערבה (2003).

7.2.2 שינוי משטר הזרימה

פיזור המים באזור המדברי הקיצוני הוא גורם קריטי להישרדות הצמחים ובעלי החיים התלויים בהם. באזור זה רוב הצמחייה מרוכזת בוואדיות בהם יש תנאים טובים יותר של לחות. לאורך המסילה

מתוכננים מקטעים רבים בהם יעשו עבודות העמקה והסדרת נחלים, חפירת תעלות ניקוז, הקמת וייצוב סוללות והטיית ערוצי נחלים לאורך מאות מטרים. שינויים אלה בתוואי הקרקע משנים את זרימת הנגר ובכך משפיעים על משטר המים בכל האזור הנמצא במורד הוואדי. המתקנים המתוכננים ותעלות הניקוז שבצדי המסילה יסיטו את זרימת המים מהערוצים וייבשו אותם. הפחתת כמות המים המגיעה לערוצים תפגע בצמחייה התלויה באותם מים ובבעלי החיים הזקוקים לה. הנפגעים העיקריים צפויים להיות עצי השיטה. עצי השיטה בערבה גדלים כמעט ורק בערוצי נחלים והם תלויים במים הזורמים בנחלים. בעשורים האחרונים מתרחשת בערבה תופעה רחבת היקף של תמותת שיטים והעדר נביטה של שיטים צעירות, כפי הנראה בגלל רצף ארוך של שנות בצורת<sup>149</sup>. הפחתת כמויות המים בערוצים תפגע עוד יותר בסיכוייהם של עצי השיטה לשרוד. לתופעה זו יש השלכות אקולוגיות נרחבות, שכן עצי השיטה הם מין מפתח בסביבה המדברית, בהיותם מקור מזון, צל, מחסה ועמדת שיחור למגוון רב של בעלי חיים-חרקים, זוחלים, עופות ויונקים.

### 7.2.3. הרס בתי גידול

הקמת המסילה וכל מערכת השירותים הנלווים לה כרוכים בהרס של שטחים טבעיים. שטחים אלה מהווים כיום את משכנם של מינים ייחודיים, חלקם נדירים ביותר ואף שנמצאים בסכנת הכחדה. באזור זה נותרו שטחים נרחבים בלתי מופרעים ולכן נשמרות בהם אוכלוסיות בעלי חיים שבאזורים אחרים בנגב ניזוקים מלחצי פעילות האדם.

תוואי המסילה המתוכנן עובר על שטחים בהם יש אוכלוסיות של חרדוני צב מצוי, זוחל מדברי גדול המתואר ע"י ארגון שמירת הטבע העולמי IUCN כמין שעתידי בסכנה. סקר שערכה רשות הטבע והגנים ב-2006-2007 מ"פה מספר גדול של מחילות של חרדון צב ממזרח לשלוחת המסילה המתוכננת באזור נחל סיף וכן בואדיות של נחל גידרון ממערב למסילה המתוכננת (איור 7.2). הקמת המסילה, על כל הפעילות הכרוכה בה, תכרסם בשטחים הללו ותחמיר עוד יותר את מצבם של חרדוני הצב הסובלים ממילא מצמצום שטחי המחיה שלהם כתוצאה מפיתוח השטח לחקלאות ולמטרות אחרות וכן מצייד ומדריסה ע"י רכבי שטח.

לאורך תוואי המסילה גדלים מיני צומח נדירים, חלקם מוגדרים כ"אדומים", שיש סכנה להמשך קיומם (איור 7.2). על פי נתוני רשות הטבע והגנים, נמצאות על תוואי המסילה המתוכנן אוכלוסיות של המינים האנדמיים לשון פר נגבית (מין נדיר ביותר, מספר אדום 6.3), אירוס שחום (4.2), אירוס הנגב (4.7), שום קולמן (5.3), אירוס ירוחם (4.7), המין התת-אנדמי חלוק זהרי (3.2) וכן המינים האדומים קדד אפיל (3.2), אחילוף זעיר (4.2), מורינגה רותמית (3.2), מחומש לוליני (3.2), שום סיני (3.2). ברור שהקמת המסילה, על עבודת העפר ותנועת כלי הרכב הכבדים הכרוכים בה, תגזור כליה על האוכלוסיות של מינים אלה.

ע"פ סקר מכוון דש"א שמיפה את יחידות הנוף בערבה לפי ערכיות הצומח והחי שבהן (שקלול של מגוון המינים, נוכחות מינים נדירים ו/או מינים מוגנים, ערך חינוכי תרבותי, ומידת ההפרה של השטח), מסילת

---

149 וינטרס ג. (עורך) (2011) חוברת תקצירים יום עיון שיטים בערבה – עבר, הווה, עתיד. מרכז מדע יום המלח והערבה - שלוחת ערבה תיכונה.

הרכבת עתידה לעבור ב-12 מיחידות הנוף שהוערכו בדרגת ערכיות גבוהה מאוד או מרבית, כ- 72 ק"מ לאורך הערבה (איור 7.2).

עבור עופות נודדים יש חשיבות מיוחדת לבתי הגידול בראש מפרץ אילת. כמיליארד עופות נודדים מדי שנה דרך ישראל בין אזורי הדגירה באירופה ובאסיה לבין אתרי החריפה באפריקה. מדרום לישראל העופות הנודדים נאלצים לחצות רצועה מדבריים ברוחב כ- 2500 ק"מ, בה המשאבים לצבירת אנרגיה ע"י הנודדים מועטים ואקראיים. לכן יש חשיבות מרובה ל'תחנת התידול' במפרץ אילת, הן בנדידת הסתיו, אז זו התחנה האחרונה לפני חציית הרצועה המדברית, והן בנדידת האביב, אז זו התחנה הראשונה לאחר חציית אותה רצועה מדברית. באביב, העופות החוצים את הרצועה המדברית מגיעים לראש מפרץ אילת במצב פיזיולוגי ירוד, ולכן לבתי הגידול שם יש חשיבות רבה להמשך הנדידה של אוכלוסיות רבות.<sup>150</sup>

עד לקום המדינה מצפון למפרץ אילת התקיימה מלחת אילת, שסיפקה משאבים חשובים לעופות הנודדים. עם הקמת העיר אילת והפיתוח הנלווה לה, הוחלפה מלחת אילת בבתי גידול מעשה ידי אדם הכוללים שדות חקלאיים, מטעים, מאגרי מים ועוד. פארק הצפרות הבינלאומי באילת מהווה בית גידול חשוב ומשמעותי ביותר, ומהווה תחליף חלקי למלחת אילת שאיננה עוד. בתי גידול אלה מאפשרים למיליונים רבים של עופות ממאות מינים לנוח ולצבור אנרגיה להמשך הנדידה.

פגיעה נרחבת בבתי גידול אלה עשויה להיות בעלת השפעה הרסנית בקנה מידה בינלאומי, ולפגוע קשות באוכלוסיות שונות של עופות נודדים, אשר ישראל חתומה על מספר אמנות בינלאומיות במטרה להגן עליהם.

#### 7.2.4. הפרעות של המסילה - פגיעה בבעלי חיים, פגיעה בטיב בתי גידול, קיטוע אוכלוסיות

מסילת הרכבת והמתקנים הנלווים לה - סוללות עפר גבוהות, גדרות וחישמול - מהווים איום על בעלי החיים, הן ברמת הפרט והן ברמת האוכלוסייה והחברה. עבור מינים רבים המתקנים הנ"ל מהווים מלכודות מוות. עבור מינים אחרים, ההפרעה משנה את דפוסי הפעילות הרגילים שלהם.<sup>151</sup>

אחת ההשפעות הכי משמעותיות של רכבות על יונקים גדולים היא דריסות. הפתרון של גידור המסילה, למניעת כניסת יונקים גדולים אליה מהווה אף הוא בעיה, שכן גדרות עשויות להקל על טריפה ע"י זאבים או כלבים משוטטים.

ציפורים ניצבות מול סכנה מסוג שונה, הנובעת מהכנסת אלמנטים גבוהים כגון עמודי חשמל וכבלים לבתי גידול פתוחים ושטוחים<sup>6</sup>. מתקנים אלה מסוכנים לציפורים ועלולים לפגוע קשות במינים נדירים ומתמעטים בישראל כגון סבכי שיטים, ורדית סיני, גיבתון מדבר, סלעית נזירה ועוד. הבעיה צפויה להיות חמורה במיוחד בפשט חיון חמדה, וב'שמורת האלימונים' מדרום לתמנע. אלה מערכות טבעיות מישוריות, בהן מישורי חול, מישורי צרירים (חמאדה) ונחלים רחבים ומתונים. במערכות דו-מימדיות אלה מתקיימות חברות מפותחות מאד של עופות דוגרי קרקע, מכרסמים, זוחלים ופרוקי רגליים, המותאמים

Perلمان Y., שוחט E. (2012) *Developing a Management Plan for Important Bird Areas in Southern Israel*, Final Report. Israel Ornithological Center, SPNI.  
UIC. (2011) *High Speed Rail and Sustainability*. UIC.<sup>151</sup>

לחיים בסביבה בעלת לחצי טריפה נמוכים יחסית. הוספת אלמנטי גובה (עמודים, כבלי חשמל וכד') מגדילה מאד את לחץ הטריפה ברדיוס של עד שלושה קילומטר מהמסילה, דבר שפוגע בכל הפרמטרים של המערכת (פגיעה בקצב גידול האוכלוסיות, ירידה במגוון וכד'). בין העופות בולטים מינים נדירים כגון אלימון, צחיחנית מדבר ועפרוני חכלילי, שמרחב זה הוא החשוב ביותר למינים אלה בישראל. מינים נוספים הם חוברת, קטת כתר, רץ מדבר, סלעית מדבר, עפרון גמדי, סבכי ערבות ועוד<sup>5</sup>.

בנוסף, הרכבת משפיעה על היבטים התנהגותיים ופיסיולוגיים של בעלי החיים: הרעש של תנועת הרכבות מפריע לבעלי חיים ואף עשוי להכניס אותם לפאניקה. תגובות אלה הן ביטויים של מתח, אשר עלול להזיק לבריאותם של בעלי החיים, גדילה וכושר הרבייה שלהם. למשל, הפסדי אנרגיה בשל תגובות בהלה ובריחה עלולות לגרום לליקויים בגדילה ובבריאות. במינים מסוימים, רעש התנועה גם מפריע לתקשורת. עטלפים, למשל, המתמצאים במרחב באמצעות הד חוזר, מתקשים במציאת אוכל תחת רעש כבד. בעלי חיים עשויים להימנע ממקומות בהם יש רמות גבוהות של רעש תנועה. נמצא שיונקים גדולים כמו עז הרים ואיל לבן זנב נמנעים מלהגיע לאזורים רועשים ליד כבישים סואנים וכן שציפורים נמנעות מלהגיע למקומות בהם רמות הרעש עולות על 45 - 40 dB(A)<sup>152</sup>. רמות רעש כאלה צפויות להיות במרחק כ- 400 מטרים מן המסילה<sup>153</sup>, כך שסביר שהרעש יהווה הפרעה לפחות לחלק מבעלי החיים. יחד עם תנודות הקרקע הנגרמות מתנועות הרכבות המהירות, תהווה המסילה הפרעה משמעותית לעופות המקננים באזור כיום (איור 7.2).

הפרעה נוספת הכרוכה במסילה היא התחנות שיוקמו לאורכה במקומות שכיום נהנים מחשיכה בשעות הלילה, ושיוארו בתאורה מלאכותית. זיהום אור אקולוגי עלול לשנות את השעון הביולוגי ואת דפוסי ההתנהגות הטבעיים של בעלי החיים, כגון שיחור מזון ורבייה, לשבש את יכולות ההתמצאות והניווט שלהם ולחשוף אותם לרמות גבוהות יותר של טריפה<sup>154</sup>.

ברמת האוכלוסיה, המסילה מהווה למינים רבים מחסום בלתי עביר. מחקרים מצאו שבעלי חיים קטנים כפרוקי רגליים, שבלולים ויונקים קטנים, לא חוצים מסילות של רכבות מהירות<sup>155</sup>. עבור מינים אלה, המסילה היא חייץ הקוטע את בית הגידול ויוצר נתק בין שני עבריו. קיטוע זה עשוי לנתק אוכלוסיות ממקורות מים ומזון. בנוסף, הוא מצמצם את שטחי המחיה העומדים לרשות האוכלוסיות, מגדיל את השפעות השוליים בהם ומוריד את כושר הנשיאה של השטח. חסימת המעבר יוצרת קיטוע של אוכלוסיות קיימות לתתי-אוכלוסיות המנותקות זו מזו. מעבר פרטים בין אוכלוסיות הוא חשוב לאישוש של אוכלוסיות הנמצאות בירידה וכן לשמירת המגוון הגנטי. ללא זרימה של גנים בין האוכלוסיות, האוכלוסיות הקטנות והמבודדות פגיעות להשפעות של סחף גנטי וזיווג שארים, ונמצאות בסיכון גבוה יותר להיכחד. מניעת מעבר של פרטים בין אוכלוסיות מונע חידוש של אוכלוסיות מדלדלות והגדלתן באמצעות הצטרפות פרטים חדשים<sup>156</sup>. בגלל המשמעות של קיטוע האוכלוסיות, השפעתן של המסילה והמתקנים הנלווים לה חורגת בהרבה מהמרחב הגיאוגרפי המצומצם, יחסית, של המסילה עצמה. התכנית כוללת

Kaseloo (2004) *Synthesis of Noise Effects on Wildlife Populations*. U.S. Department of Transportation, <sup>152</sup> Publication No. FHWA-HEP-06-016.

<sup>153</sup> משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, נתיבי ישראל, גיאופרוספקט, ס.א.ד.ג. הנדסה ובניין בע"מ. (2013) מסילת באר שבע אילת, תסקיר השפעה על הסביבה קטע דימונה פארן.

<sup>154</sup> Rich C., Longcore T. (2006) *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press.

<sup>155</sup> Berger, in: Berthoud G. (2003) Introduction of biological and landscape diversity considerations in the development and management of rail transport networks in Europe, in: *Studies on Transport and Biological and Landscape Diversity*, Nature and the Environment, 132: 81-104. Council of Europe Publishing: Strasbourg

<sup>156</sup> EEA-FOEN report (2011) Landscape fragmentation in Europe.

אמנם מעברים לבעלי חיים, אולם רובם הם מעברי מים ארגזיים, המיועדים לזוחלים וליונקים קטנים או בינוניים<sup>8</sup>. יונקים גדולים כגון ראמים, צבאים, זאבים וצבועים לא עוברים במעברים אלה<sup>157</sup> וחציית המסילה תתאפשר עבורם במספר מקומות מצומצם, בהם היא עוברת על גבי גשרים.

הפרעה משמעותית נוספת היוצאת מן המסילה ומשפיעה על המרחב כולו היא ציר ההתפשטות למינים פולשים ומתפרצים של חי וצומח שיוצרות עבודות תשתית הנרחבות הכרוכות בהקמת המסילה והמתקנים הנלווים. הפרת שטח על ידי עבודות תשתית ידועה כגורם המעודד כניסה והתפשטות של מיני צומח פולשים. אלו מינים אופורטוניסטים הנהנים מהתנאים הנוצרים לאחר ההפרה ומשגשגים, תוך דחיקת מיני צומח מקומי. מינים אלה משנים את הרכב הצומח ואת פני הנוף הטבעי. בנוסף, התחנות לאורך המסילה יהוו מוקדים להתבססות של מיני בעלי חיים כמו חתולים, מיינות ועורבים, המאיימים על המגוון המקומי באמצעות טריפה וכן תחרות ודחיקה<sup>158</sup>.

### 7.3. נמל תעלה בראש מפרץ אילת – השפעות סביבתיות אפשריות

בנוסף להשפעות הרכבת, המסילה והמתקנים הקשורים בה, לרכבת תהיה השפעה קריטית על שוניות האלמוגים הייחודיות והמערכת האקולוגית הימית באילת. העברת מסילת רכבת משא לאילת כרוכה בהתאמת הנמל להעברת מטענים בהיקפים נרחבים. על כן, על מנת למנוע מהרכבת לעבור דרך העיר אילת, קיימת תכנית "להביא את הים אל הרכבת"; כלומר, בניית נמל תעלה חדש שיחדור כעשרה ק"מ מהחוף הצפוני באילת אל תוך הערבה.

ההשפעות האפשריות של מימוש התכנית על הסביבה הימית והיבשתית הן חמורות ומסכנות את המערכות האקולוגיות הייחודיות שנמצאות בראש מפרץ אילת ובדרום הערבה. תכניות מפורטות של הפרוייקט עדיין חסרות, ולכן מפורטות להלן ההשפעות הסביבתיות האפשריות<sup>159</sup>.

#### 7.3.1. מהלך בניית הנמל והצפתו

עבודות חפירה בסדר גודל כזה עלולות לגרום להסעת סדימנט בכמויות גדולות מהיבשה לים ואל המערכות האקולוגיות הרגישות הנמצאות בראש המפרץ – שוניות האלמוגים. לאחר ההצפה, סביר מאוד להניח שמים שיצאו מאזור הנמל לכיוון הים יובילו איתם כמויות גדולות של סדימנט וחומרי בנייה אל ראש המפרץ. שוניות האלמוגים, המצויות בראש מפרץ אילת, רגישות מאוד לסדימנט המורחף במי הים. רוב יצורי שוניות האלמוגים, כולל האלמוגים עצמם, הם בעלי חיים המסננים את מזונם מגוף המים, כך שסדימנט מורחף עלול לפגוע באברי ההזנה ואברי הנשימה שלהם ועלול להעכיר את מי הים ולמנוע חדירת אור המהווה גורם חשוב ליצרנות ראשונית המתבצעת בתוך רקמות האלמוגים על ידי אצות שיתופיות. בנוסף, במידה וכל שטח התעלה יכוסה בבטון, סביר להניח שחלק מתשטיפי הצמנט, שהם

<sup>157</sup> אחירון-פרומקין ת. (עורכת) (2012). קיטוע בתי גידול על ידי תשתיות תחבורה: מדריך לאיתור קונפליקטים ולתכנון פתרונות. החברה הלאומית לדרכים.

<sup>158</sup> Berthoud G. (2003) Introduction of biological and landscape diversity considerations in the development and management of rail transport networks in Europe, in: *Studies on Transport and Biological and Landscape Diversity*, Nature and the Environment, 132: 81-104. Council of Europe Publishing: Strasbourg

<sup>159</sup> זבולוני א., שלמון ב. (2013) חוות דעת בנושא נמל תעלה בראש מפרץ אילת – השפעות סביבתיות אפשריות. מחוז אילת, רשות הטבע והגנים.

רעילים, יגיעו לים או יחלחלו לסביבה במהלך בניית התעלה ואז אין ספק שההשפעה תהיה עוד חמורה יותר.

### 7.3.2 פגיעה בקרקעית החוף הצפוני

יהיה צורך לחפור תעלה גם בקרקעית המפרץ עצמו, שהרי התעלה מתוכננת להיות בעומק של כ- 18-19 מטרים. בהינתן שהשיפוע בחוף הצפוני של אילת מתון מאוד ומגיע לעומק כזה במרחק של כ- 350-400 מטרים מקו החוף, הרי שחפירת התעלה לא תתחיל מקו החוף, אלא כבר בקרקעית של החוף הצפוני עצמו. חפירת התעלה בקרקעית הים, לא רק שתרחיף כמות אדירה של סדימנט, היא גם תפגע פגיעה קשה מאוד במערכת האקולוגית של החוף הצפוני הכוללת בלטי שונית, מרבדי עשב-ים מפותחים ובעלי חיים המאכלסים את מרבדי עשב-הים והקרקעית החולית עצמה. יש לקחת בחשבון שפגיעה במערכת האקולוגית של החוף הצפוני, לרבות מרבדי עשב הים, עלולה להוביל גם לפגיעה במערכות אקולוגיות שכנות הנמצאות ביחסי גומלין עם מערכת זו. למשל, מרבדי עשב-הים מהווים בית גידול לצעירים (nursery grounds) עבור מיני דגים המאכלסים בשלב מאוחר יותר של חייהם, את שוניות האלמוגים. בנוסף, הסדימנט שיורחף במהלך חפירתה של התעלה בקרקעית הים עלול להגיע למרחקים גדולים ולפגוע בשוניות מרוחקות הנמצאות במורד הזרם ממקום החפירה.

יש גם לקחת בחשבון שתעלה כזו תדרוש תחזוקה שוטפת, שהרי מידי פעם תתמלא התעלה בסדימנט ויהיה צורך לפנות אותו מתוך התעלה בצורה שגרתית (כפי שנהוג לעשות בפתחי נמלים ומרינות). פינוי הסדימנט מתוך התעלה בצורה שגרתית יהווה הפרעה כרונית למערכת האקולוגית של ראש המפרץ.

### 7.3.3 סחרור מים

בשלב זה לא ברור אם קיימות תכניות לסחרור מים בנמל התעלה המתוכנן (כלומר – מערכת שתדאג לתחלופת מים בנמל ובתעלה). במידה ולא קיימות תכניות כאלה, יש לקחת בחשבון שזמן השהות של המים בנמל התעלה יהיה ארוך מאוד, דבר שיגרום לאיכות המים בנמל להיות נמוכה מאוד, נמוכה עוד יותר מהמים שנמצאים כיום בלגונת השלום, או במרינת אילת. במידה ואכן תהיה שאיבת מים מהים לחלק הצפוני של הנמל, בדומה ללגונת Ayla שנבנתה בירדן, הרי שהמים שיחזרו אל המפרץ יהיו באיכות נמוכה יחסית בגלל השפעתה של הפעילות הנמלית שתהיה בחלק הצפוני של התעלה (הנמל עצמו). על מנת ליצור סחרור מספיק של מים, יש צורך בשאיבה אדירה, שהרי מדובר בנפח מים עצום.

### 7.3.4 הפעילות השוטפת

כידוע, פעילות נמלית ענפה אינה עומדת בקנה אחד עם שמירת טבע. מכיוון שמטרתה של תכנית זו היא להגביר את הפעילות הנמלית באזורנו ובכך לשנות את אופיה של העיר אילת מעיר תיירות לעיר נמל ותעשייה, חשוב לקחת בחשבון שיש לכך מחיר סביבתי. ההשפעות האפשריות של תעבורה ימית מוגברת בראש המפרץ כוללות בין היתר זיהום כימי כתוצאה מדליפות של דלקים ושמינים מכלי שייט וכתוצאה מצבעי מונעי-צימדה (antifouling) הרעילים לבעלי חיים ימיים, זיהום אור שידוע כפוגע

במחזוריות טבעית של תהליכים פיסיולוגיים בבעלי חיים שונים, זיהום רעש שידוע כפוגע ביונקים ימיים ובדגים, זיהום ביולוגי שעלול להגיע עם מי-נטל של אוניות משא ומיכליות ובנוסף, גם פגיעה פיזית של כלי שייט בבעלי חיים ימיים שונים, לרבות פגיעה פיזית בשוניות האלמוגים במקרה של תקלה/תאונה ימית. מכיוון שראש מפרץ אילת הוא מפרץ צר יחסית, הרי שכל זיהום-ים כתוצאה מתקלה כל שהיא בכלי שייט יגיע תוך זמן קצר לסביבה החופית ויפגע בשוניות האלמוגים המצויות בסמוך לחוף. הגדלת נפח התעבורה הימית בראש המפרץ תגדיל את הסיכוי לתקלות מסוג זה העלולות לפגוע באופן בלתי הפיך במערכת האקולוגית הרגישה שבראש המפרץ.

בנוסף להשפעות בסביבה הימית שפורטו להלן, צפויות גם השפעות בסביבה היבשתית<sup>13</sup>.

### 7.3.5. חדירת מי-ים לקרקע

חדירת מי-ים בחזית רחבה לחלק הדרומי של ערבת עברונה עלולה לגרום להמלחת הקרקע ותמותת מיני עצים ושיחים המהווים מיני מפתח או מינים נדירים במערכת אקולוגית זו (כגון עצי השיטה ודקלי דום). חדירת מי-ים עלולה לפגוע במי התהום באזור המהווים, בין היתר, גם מי גלם להתפלה. אמנם קיימת אפשרות לבטן את דפנות התעלה והנמל, אך פעילות סיסמית חזקה באזור זה עלולה לגרום לדליפות של מי-ים לסביבה היבשתית.

### 7.3.6. פגיעה בשטחים פתוחים וקיטועם

התעלה והנמל מתוכננים לבוא על חשבון שטחים טבעיים פתוחים המהווים מערכות אקולוגיות מדבריות חשובות: מלחת עברונה וסוואנת שיטים העוטרת אותה. התעלה עצמה תהווה חיץ למעבר בעלי חיים הנעים לרוחב דרום הערבה.

### 7.3.7. פגיעה בנתיבי שיטפונות

נמל תעלה עלול לשנות את הנתיבים הטבעיים של שיטפונות באזור ולגרום לשינויים של משטר המים במערכת האקולוגית היבשתית, כך שאזורים שכיום מפותחים מבחינה ביולוגית הודות לנתיבי השיטפונות הנוכחיים, עלולים לדעוך בגלל עקת מים.

## **7.4. סיכום**

בפרק זה תואר מגוון רחב של פגיעות אקולוגיות ונופיות הצפויות כתוצאה מהקמת קו המסילה לאילת ומנמל התעלה הכרוך בו, במידה שיוקם. השפעתו הסביבתית של הפרויקט תתפרס על פני שטחים נרחבים בהרבה מתוואי המסילה עצמו ותשנה אותם בצורה משמעותית ובלתי הפיכה. לפיכך, גם אם הרכבת תצמצם במעט את תנועת כלי הרכב הפרטיים אל אילת, התועלת הסביבתית שבפרויקט נמוכה בהרבה מהנזקים שהוא יסב.

## פרק 8: הרכבת לאילת – סיכום

הרכבת לאילת היא פרויקט התחבורה היבשתית הגדול והיקר ביותר שהוצע אי פעם בישראל. יזמי הרכבת ציינו מספר מטרות לפרויקט הרכבת לאילת. אך, כפי שמפורט בלוח 1.1, חלקן לא רלבנטי לפרויקט המוצע. את המטרות הרלבנטיות ניתן לקבץ למספר הצדקות. הצדקות אלו נבחנו בעבודה זו אחת לאחת, ונמצאו חסרות. במילים אחרות, אף הצדקה לא עומדת במבחן הביקורת.

פרויקט הרכבת לאילת מורכב משלושה רכיבים: גשר יבשתי בין אילת לים התיכון המשרת את תנועת המטענים מהמזרח הרחוק לאירופה; רכבת נוסעים ממרכז הארץ לאילת ובחזרה; ורכבת משא להובלת מטענים מהמזרח הרחוק לישראל. הרכיב המשמעותי ביותר מבין אלו, מנקודת ראות מקבלי ההחלטות, הוא הגשר היבשתי. אולם, סימולציה של המשמעות הלוגיסטית של גשר מעין זה מעידה שאין לו נפקות.

סימולציית הגשר המסוכמת פרק 2 בעבודה זו העלתה כי הגשר היבשתי נחות בכל פרמטר מהחלופה של תעלת סואץ, שעלות המעבר בה מסתכמת ב-\$30 למכולה, וזמן המעבר בארבע עשרה שעות. לאור התמורות בענף הספנות בעשרים השנים האחרונות נראה כי אף חברת ספנות לא תעשה שימוש בגשר מעין זה. גם אם תיסגר תעלת סואץ לא תהיה לגשר זה עדיפות על פני שיט סביב אפריקה. יתר על כן, מבחינת תכנית תפעול הקו עולה שאין בו קיבולת מספקת להובלת היקף המטענים הנדרשים לצורך הפעלת גשר יבשתי בין לאומי, שכן לתפעול גשר כזה נדרשת פריקת אניות שלמות וטעינתן מחדש (בעוד שכיום נפרקים ונטענים בנמלי ישראל רק המטענים המיועדים לארץ), ומכאן היקף הובלות שלא יותיר מקום לרכבות הנוסעים והמטען לישראל. מעבר לכך, לצורך תפעול גשר כזה יהיה צורך בבניית נמל תעלה באילת, שעלותו והשלכותיו לא נבדקו במסגרת בדיקות הכדאיות של פרויקט הרכבת, והעומדת על סדר גודל של 12 מליארד ש"ח.

פרק 2 מצא, בנוסף, שהובלת מטענים לישראל וממנה למזרח הרחוק מוגבלת, ולא מצדיקה שירות ייעודי. על כן הרכבת לאילת לא צפויה להוזיל את סך עלות הובלת רוב המטענים לישראל, ולכן גם לא תביא לירידת יוקר המחיה בארץ. יתר על כן, עבור הובלת מטענים לישראל וממנה לא דרושה רכבת בסטנדרטים הנחוצים עבור רכבת נוסעים מהירה, ולכן הפרויקט הנוכחי מהווה השקעה מיותרת.

פרק 3 מצביע על כך שגם לרכבת הנוסעים אין הצדקה בפני עצמה, ומידת השימוש בה מותנית בהשקעות גדולות משלימות בתיירות באילת, שלא תומחרו במסגרת בדיקות הכדאיות של הרכבת ואינן צפויות להתממש בטווח הנראה לעין. בנוסף, הרכבת לא כדאית עבור משפחות הנוסעות לאילת לנופש, בהשוואה לרכב הפרטי, ולכן הפוטנציאל של הרכבת מוגבל לפלחי האוכלוסיה העושים שימוש היום באוטובוסים ובתעופה, או כלי רכב עם מקדם מילוי נמוך. משום כך, הרכבת תהיה בעודף קיבולת רוב ימות השנה. יתר על כן, כאשר משווים את מספרי הנוסעים החזויים למספר הנוסעים העושים שימוש ברכבות מהירות בבין מוקדים גדולים יותר באירופה מתעורר חשש שתחזיות הנוסעים בקו לאילת מוטות כלפי מעלה. חשש זה מתגבר בייחוד לאור היות רוב הנסיעות לאילת נסיעות למטרות נופש, שערך הזמן שלהן נמוך מאשר נסיעות עסקים, שהן הנסיעות המאפיינות את הרכבות המהירות באירופה. מעבר לכך, הקמת רכבת הנוסעים מתחרה בשדה התעופה המוקם כיום בתמנע, ואשר צפוי לסבול מגרעונות גם בטרם תוקם הרכבת. כלומר, ישנה סכנה שיוקמו שני פרויקטים עתירי הון, מתחרים, לשירות הנוסעים לאילת וממנה, וששניהם יסבלו מגרעונות גדולים שהמדינה תצטרך לסבסד.



לאור כמות האוכלוסיה המצומצמת באזור שמדרום לבאר שבע אין הצדקה לרכבת המאסף המוצעת. על בסיס השוואה עם רכבות מבירות אזוריות בספרד נראה שגם אין ביקוש לנסיעות סדירות בין באר שבע לאילת, שצויינו כאחת מטרות הפרויקט. בהתחשב בעלויות הגבוהות של רכבת הנוסעים, ערך הזמן הנמוך של נסיעות לנופש, שהן רוב הנסיעות לאילת, והצורך בשיפור תחבורה ציבורית בחלקי ארץ אחרים, נראה שקו הנוסעים המהיר לאילת יהווה הסטת משאבים שגויה בתחום התחבורה בכלל, והמסילות בפרט.

הרכבת מוצדקת על ידי יזמיה על בסיס היתרונות החיצוניים שלה, בעיקר לפיתוח הנגב ולשיפור הבטיחות בנסיעות לאילת וממנה. בחינה ביקורתית של הצדקות אלו, המוצגת בפרק 4, מעלה שההשפעות החיצוניות ירוכזו, במקרה הטוב, רק בעיר אילת ובסביבתה הקרובה, בעוד ששאר הנגב לא יינה ממסילה זו, וחלק מיישובי הערבה אף עלולים להימצא נפגעים בשל צמצום היצע התחבורה הציבורית אליהם, על אף בניית תחנות רכבת מאסף בקרבתם. יתר על כן, התועלת העיקרית לאילת תנבע מהקמת גשר יבשתי, בשל היקף התעסוקה שהוא יחייב באילת. אך בהינתן הבעייתיות של הרכב האוכלוסיה באילת – היותה מורכבת בחלקה הגדול מאוכלוסיה זמנית המועסקת בענף התיירות – התועלת העיקרית תתמש אם הגשר יופעל על ידי ישראלים, ולא על ידי מהגרי עבודה. אך, בפועל, לאור העדר כל כדאיות להפעלת הגשר היבשתי, לא נראה שיש סיכוי שתועלות אלו תתמשנה. לכל שאר הרכיבים של הפרויקט (רכבת נוסעים מהירה, רכבת מטענים לישראל וממנה ורכבת מאסף) יש תרומה מוגבלת לאילת ולסביבתה, אם בכלל, מאחר שהם לא יביאו למשיכת תעסוקה או מגורים לאזור בפני עצמם. גם התועלת הבטיחותית מוטלת בספק, בייחוד בהתחשב בהשקעה הניכרת בשיפור כביש הערבה, דבר שימעיט ממילא את התאונות הקטלניות לאורכו, מחד, והסיכוי שיתמש ביקוש סמוי לנסיעות, קרי שמספר המכוניות והמשאיות על הכבישים לא יפחת על אף הפעלת הרכבת.

תכניות הפיתוח של אילת מדגישות את היותה עיר תיירות, ורואות בכך את פוטנציאל הצמיחה העיקרי שלה. לאור צפיפות השימושים באילת, חוף הים המצומצם והמבנה הפיסי של האזור יש ניגוד בין פיתוח העיר כעיר תיירות לבין פיתוחה כמסוף תחבורה למטענים בין לאומיים. התמודדות עם ניגוד זה תחייב תכנון רגיש והשקעות שלא נדונו במסגרת הפרויקט.

הצדקה נוספת המושמעת לעיתים היא תרומה אפשרית של הקמת הרכבת על ידי יזמים זרים, בדגש על סינים, ליחסים בין ישראל לארצות המזרח. בפרק 6 אפרים הלוי מנתח את השאיפות הגיאואסטרטגיות הסיניות. בפרק זה הלוי מראה שהסיכוי שרכבת זו תשנה במשהו את ההתייחסות של בייג'ינג לנושאים החשובים לירושלים אינו מבוסס, שכן מדובר בפרויקט קטן בקנה המידה של השאיפות הסיניות. עם זאת, הקמת הרכבת, ובייחוד תפעולה, על ידי הסינים עלולה לפגוע ביחסי ישראל עם ארה"ב ומצרים, שהם בעלי חשיבות עליונה לישראל.

לבסוף, במידה שהרכבת תוקם, על אף שאף אחת מהתועלות המיוחסות לה לא תתמש, היא תסבול מניגודים בין רכיביה, שכן יש קושי להפעיל רכבות משא, נוסעים מהירות ורכבות מאסף על אותה מסילה. סתירה חריפה יותר תיווצר במידה שיהיה ניסיון להפעיל גשר יבשתי בשל זמן המסילה שהוא ידרוש, ושלא מתוזמן כעת בתכנית ההפעלה של הרכבת. מעבר לכך, סלילת המסילה תגרום לשורה ארוכה של נזקים סביבתיים חמורים, ללא קשר להיקף השימוש בה.

למסילות ברזל יש תועלת סביבתית פוטנציאלית בכך שהן באות להסיט תנועה מרכיבים לרכבות, שהן יעילות יותר אנרגטית (במידה שמקדם המילוי בהן גבוה). אך בחינת הנזקים האקולוגיים הצפויים מהקו

לאילת ביחס להיקף הסטת המטענים ונוסעים ממשאיות ורכבים, מעלה שהיקף הנזקים עולה בהרבה על התועלת הפוטנציאלית. לכן הקו יהווה מפגע סביבתי, גם אם היקף השימוש בו יהיה מוגבל.

התמונה העולה מהניתוח שלעיל היא שהקמת הרכבת עלולה להתברר כפיל לבן שעלותו הכלכלית גבוהה ביותר, בעוד שתועלתיו מוטלות בספק. להשקעות יתר בתשתית תחבורתית עלולות להיות השלכות שליליות ברמה המשקית, שכן הן מהוות הסטה של משאבים מהשקעות פרודוקטיביות יותר. לכך עלולות להיות השלכות חברתיות שכן אבדן המשאבים יביא לצמצום שירותים או העלאת מיסים לכלל האוכלוסיה, וזאת בעת שהנהנים משירותי רכבת מהירה הם אלו שיכולים להרשות לעצמם את המחיר של נסיעות אלו, שלא יהיה נמוך, גם אם יסובסד.

לסיכום, לאף אחת מההצדקות העיקריות המובאות להקמת הרכבת לאילת אין בסיס במציאות. על כן, במידה שהרכבת אכן תוקם היא תגרום לנזק כלכלי, חברתי וסביבתי שתושבי ישראל יצטרכו לשאת במשך עשרות שנים.

## נספחים

### רשימת הנספחים

- 1.1. יוזמות לבדיקת והקמת רכבת לאילת (רשימה חלקית)
- 2.1. ניתוח פרטני של המעבר בגשר
- 2.2. נתוני מכולות 20 ו-40 רגל ומכולות חריגות
- 2.3. אספקת חשמל למכולות קירור
- 2.4. אספקת חשמל למכולות קירור על קרונות רכבת
- 2.5. מתקן אחסון נמלי למכולות קירור פעילות
- 2.6. מערכת התקנות והחוקים הבינלאומיים המסדירים הובלת מטענים
- 2.7. סימולציה של מעבר בגשר - הנחות
- 2.8. סימולציה של מחיר הגשר על פי תעריפי הקיימים היום
- 2.9. חישוב אמצעי היצור של הגשר-כיוון אחד - יש להכפילו בהתאמה
- 2.10. מגמת ייצור סלעי פוספט על פי ארצות כרייה עיקריות
- 2.11. ביקוש והיצע לאשלג
- 4.1. השוואת מחירי אוטובוסים לרכבות
- 4.2. השוואה בין כביש הערבה לכבישים עם ממוצע נפח תנועה יומי דומה (2009-2011)
- 4.3. השוואה בין כביש הערבה לכביש 1, 2 ו-20 (2009-2011)

1.1 יוזמות לבדיקת והקמת רכבת לאילת (רשימה חלקית)

שנה	מי	מה	תוצאות	הערות
1957	בן גוריון	הצהרה בדבר כוונה		
1967	משרד התחבורה	תכנית אב לתחבורה – הקצאת כסף לתכנון על בסיס סקר צרפתי		
1975	רכבת ישראל	תכנון מוקדם ומפורט מצין לספיר כולל סקרים הידרולוגיים וגיאולוגיים	תכנית (תה"ל וסלוצקר) שהוטמעה בת/מ/מ דר' ובת/מ/א 23	
1976	גד יעקבי	החלטת ממשלה לתכנן מסילת שלושת הימים	וועדת חירם	נועד להובלת אשלג
1976	וועדת חירם	בחינת חלופות לנמל פחם חדש ובכלל זאת בדיקת היתכנות וכדאיות רכבת	דחיית רכבת לאילת והקמת מסוע מים המלח לצפע במקום	
1978	רכבת ישראל	השלמת תכנית קו הרכבת	הטמעה בת/מ/מ ובת/מ/א 23	
1980	רכבת ישראל (האקר)	תכנית אב לרכבת ישראל לשנת 2000 כוללת רכבת לאילת	עלות כ-1.4 מיליארד ₪ ללא נייד. לא מומשה	חוצה את אילת לנמל
1983	ועדת אלמוגי	המלצה להקמת נמל פחם באילת		
1984	ארנון גפני	בוררות על עבודת אלמוגי	העדפת נמל פחם בחדרה	
1985	White (זימים אוסטרלים)	הקמת נמל פחם באילת כולל הקמת רכבת	נדחית בגלל דרישות בלעדיות על הובלת פחם ותנאים שהיזמים דרשו	יזמת BOT של חברת פחם אוסטרלית
1986	מנהל התכנון	ת/מ/א 23	כוללת קו לאילת ושומרת תוואי	העבודה על הת/מ/א החלה בשנות ה-70
1988	וועדה בין משרדית (שוקי כהן מבצע)	בחינת נמל תעלה באילת עם חיבור מסילתי	1.6 מיליארד ₪, זמן נסיעה 4.5 שעות	רכבת עם נמל תעלה קצר
1989	רה"ר (סופרטו מבצעת)	תכנית אב לרכבות כולל TGV קהיר-דמשק ובכללו קו ת"א-אילת	קטע לאילת לא כדאי	
1991	גיא רוזמרין	הצעה להקמת מסילה	נדחה בשל העדר איתנות פיננסית	בעקבות מלחמת המפרץ וועידת מדריד
1992	רנ"ר (חברת יבין-גדיש ושאטנר)	בחינת כדאיות	המליצו על ביצוע ע"י קונצורציום	מסוף מצפון לעיר ומסוע דרכה, וכן משאיות – שטעון כפול
1993	ישראל קיסר	הוראה לתכנן מסילה לאילת	תכנית חדשה מעדכנת תכנית משנת 1975	הזזת המסילה מזרחה לאורך הגבול

המשך:

שנה	מי	מה	תוצאות	הערות
1993	משרד התחבורה (חב' לתכנון וייעוץ כלכלי)	תכנון ובדיקת היתכנות	עלויות עיקריות בטווח הארוך הן תחזוקה ותפעול, יותר מעלות הקמה, לא כדאי	
1994	מחוז דרום של מינהל התכנון (לרמן)	עדכון ת/מ/א 23 במחוז הדרום	קידום סטוטורי של תכנית משנת 1993	
1995	רנ"ר	חיפשו פרויקט לקבלת מימון מהבנק העולמי	נייר עמדה ישראל-ירדני	אין תכנון ספציפי
1995	דיונים במסגרת הסכם ישראל-ירדן	נמל תעלה + רכבת	דחיה, על דעת שני הצדדים	
1995	רנ"ר	תכנית אב לרכבת	קו לאילת לא נכלל	
1997	הרשות לפיתוח הנגב (שיינין)	בדיקת התכנות/כדאיות	נייר עמדה הממליץ על קידום לביצוע	
2000	יזמה של שרון & Hitachi (Parsons)	בחינת רכבת לעקבה עם התפצלות לאילת	פגישות בין ישראל לירדן	קודם עקב יזמה של יעקב נמרודי
2003	וועדה בין משרדית	בדיקת היתכנות	המליצו לקדם	וועדה מונתה ע"י ליברמן
2004	מספנות ישראל	בחינת גשר יבשתי	דו"ח	
2004	רכבת ישראל (חברת מהוד, דא"ל)	תכנון להעלאת מהירות כדי להוביל נוסעים	למטענים אין הצדקה למהירות גבוהה	
2004	אוצר (מרקנטור)	בדיקת היתכנות גשר יבשתי עבור הבנק העולמי	ממליץ כפוף לשורה ארוכה של הנחות, נדחה ע"י הבנק העולמי	
2005	א.ב. פלאן בע"מ	בדיקת מסילה לנוסעים ומטענים	עלות 9.5 מליארד ש"ח, זמן נסיעה 3:20-3 שעה	מסילה כפולה לא מחושמלת
2012	ממשלת ישראל	הוראה על תכנון והקמה	הקצאת כסף לתכנון	
2012	גרונר	תכנון קו נוסעים	זמן כ-2:15 שעה, עלות: 20-25 מליארד ש"ח	מסילה כפולה ומחושמלת ללא חיבור לנמל
2013	עזרא סדן	בדיקת כדאיות	הקו לא כדאי	

## 2.1 ניתוח פרטני של המעבר בגשר

תנועת המכולות בין האוניות בשני הנמלים מתבצעת בשלושה תהליכים. כל אחד חייב להתבצע בשלמות במשך שבוע עבודה אחד כדי לשמור על הסינכרוניזציה בין תהליכים של שלוש אוניות המתבצעת בו-זמנית.

הנחת העבודה - התשתיות והציוד מסוגלים לבצע בכל שלב, את כל הכמות הנדרשת - 10,000 או 17,000 TEU פעולות בשבוע:

1. פריקה, טעינה ושינוע – בנמל באילת ומ / אל המסופים ומ / אל הרכבת.
2. מעבר רכבתי - ומשלים בכביש, בין שני מסופי הנמלים.
3. פריקה, טעינה ושינוע – בנמל אשדוד ומ / אל המסופים מ / אל הרכבת.

להלן מיפוי תזמון תנועה סימולטנית של שלוש אוניות בין שני הנמלים:

תנועת מכולות בין שני הנמלים בתצוגה צבעונית שבועית

נמל אשדוד		גשר		נמל אילת		שבוע
פריקה	טעינה	דרומה	צפונה	פריקה	טעינה	
ASD1				ELT1		1
ASD2		ASD1	ELT1	ELT2		2
ASD3	ELT1	ASD2	ELT2	ELT3	ASD1	3
ASD4	ELT2	ASD3	ELT3	ELT4	ASD2	4
ASD5	ELT3	ASD4	ELT4	ELT5	ASD3	5
ASD6	ELT4	ASD5	ELT5	ELT6	ASD4	6
ASD7	ELT5	ASD6	ELT6	ELT7	ASD5	7
ASD8	ELT6	ASD7	ELT7	ELT8	ASD6	8

מקור: המחבר

להלן הסבר לטבלה:

1. ELT ו- ASD מיצגים סדר אוניות הפוקדות את אילת-ELT ואשדוד-ASD, ממוספרות לפי סדר הגעתן לכל נמל במחזור ההפלגות שלהן.

2. הטבלה מניחה פקידת אוניות בשני הנמלים באותו שבוע. באם הנחה זו לא תתקיים, זמן המעבר בגשר יתארך בהפרש זמן הגעתן, בנוסף לעיל.

3. אם נעקוב אחר אוניה ASD1 (בצהוב), שבוע 1- פורקת באשדוד, שבוע 2- מכולות עוברות בגשר דרומה, שבוע 3- טוענת באילת.
4. תהליך מחושב מהמכולה הראשונה עד האחרונה. במערכת קיימות בכל זמן נתון שלוש אוניות.
5. בהשקת השירות, תחילת הפעלת הגשר, לא תהינה מכולות במשך שבועיים בכל נמל. והאוניות יחזרו ריקות. כתוצאה מכך קיימת עלות נוספת של אספקת מכולות ריקות לנמלי הטעינה לשני סבבים בכל צד של המערכת. כ-32,000 TEU יחסו במלאי חברת הספנות אשר תאלץ לממן את אספקתן ממקורות אחרים. עלות זאת מאוד משמעותית מנקודת מבט חברת הספנות, בשיקוליה לשנות שרות קיים.
6. בשבוע 2 - המכולות שלאוניה ASD1 נמצאות בתהליך העברה דרומה רכבת/כביש.
7. בשבוע 3 - מכולות האוניה ASD1 נטענות על האוניה ELT3, לאחר גמר הפריקה שלה.
8. תהליך הפריקה והטעינה מתבצע בו זמנית. תכנון הטעינה בשני הנמלים מתבצע בהתאם לסדר נמלי הפריקה, סוג המטען ומשקל. לעומת זאת הפריקה מתבצעת ברצף. תכנון העברת המכולות אל הנמל השני חייב להיות מתואם לתכנון הטעינה המיועדת. לדוגמה, מכולות הקירור נפרקות ראשונות, אך מוטענות אחרונות.
9. כל תהליך סדר הזרימה של המכולות חייב להיות מבוקר מחשב בתקשורת למחשבי ה-TOS<sup>160</sup>. יש צורך לבנות מערכת ייחודית ייעודית לתכנון ובקרת תנועה אופטימאלית בין שני הנמלים.
10. כמות היחידות במעקב מחושבות בהתאם לטבלה לעיל. לאוניה בקיבולת 8,500 TEU יש כ-5,500 יחידות מכולה (20'-ו-40') בכל אחד מששת התהליכים בטבלה, סה"כ 33,000 יחידות בתוך הגשר. בנוסף לכך המערכת חייבת לתכנן תנועה עתידית לפחות שבוע מראש בכל צד, תוספת מידע על עוד 11,000 יחידות. יש לשער כי יהיו גם עיכובים מצטברים של עוד כ-5,000 יחידות סה"כ כ-50,000 יחידות במעקב פעיל.
11. כדי לבחון את ישימות הגשר כמערכת לוגיסטית, יש להבין את הקשרים התפקודיים בין המרכיבים שלו. אי התאמת ההספק בממשקים יקטע את רצף הפעולות וישבש את התזמון של כל השרשרת הלוגיסטית. הספק כל המערכת מוגדר על פי הספק התחנה האיטית ביותר. ניתן לנקוט פעולות עקיפה יקרות, של תובלה יבשתית רגילה בין הנמלים, אך גם אלה תלויות ביעילות פעולות שינוע מ / אל המשאיות.
12. כדי לקבל הערכת עלות של המעבר בגשר, בוצעה על ידי המחבר סימולציה<sup>161</sup> שכללה אוניות בקיבולת 10,000 TEU בשירות שבועי<sup>162</sup>.

## להלן הסיכום:

1. זמן המעבר:
    - א. **בתעלת סואץ - 12 שעות.** זמן המתנה קבוע להצטרפות לשיירות, על פי הזמנת תור מראש - 4 שעות.
    - ב. **בגשר היבשתי - 500 שעות.** זמן המתנה בנמלים - 4-24 שעות; לא קבוע בהתאם לצפיפות.
  2. עלות המעבר ל-TEU לחברת הספנות:
    - א. **בתעלת סואץ - 20 דולר ( מחיר ידוע )**
    - ב. **בגשר - כ - 800 דולר (מחיר חישובי מוערך)**
- בהעדר תמחיר לשירות הגשר כנקודת התייחסות כלכלית ללקוח פוטנציאלי בוצעו חישובי התמחיר על פי נתונים מסחריים המקובלים כיום בענף הספנות המקומי. שיטה זו היא הסבירה ביותר לסימולציה כאשר היא מייצגת מציאות עסקית המקובלת כיום בענף. כל חישוב תעריפי של הגשר יתבסס על הערכת היקף תנועה שנתית הצפויה,

<sup>160</sup> TERMINAL OPERATING SYSTEM מערכת המנהלת את כל תנועת המכולות בנמל -אוניות, ערוגות ומסופים.

<sup>161</sup> נספח - 22

<sup>162</sup> שירות שבועי - בכל נמל אשדוד ואילת פוקדות אוניות כל שבוע בגודל זהה ומעבירות את המכולות המלאות והריקות האחת אל השנייה באמצעות רכבת הגשר.

שאינה ברורה. יש להניח כי המחיר הכלכלי במונחי TEU יהיה הרבה יותר גבוהה בהתחשב בעלות התשתית היבשתית, מסילתית והנמלית.

דמי ההובלה הממוצעים ל-TEU בשני הכיוונים שונים בהתאם להתנהגות הסחר:

1. כיוון מערב: 100% מלא; דמי הובלה TEU/\$ 1000.
2. כיוון מזרח: 50% מלא; דמי הובלה TEU/\$ 500.

דמי ההובלה בחישוב ממוצע משוקלל הם TEU/\$ 625 שנדרשים לכסות עלות של TEU/ \$ 800 לגשר בלבד כאשר חלה הרעת שירות ואמינות..

אי ההתאמה בהספק, אפילו באחת מחוליות הגשר, תביא להידרדרות כל המערכת. הדרך היחידה להתאוששות היא הסטת האוניות לתעלת סואץ במעקף הגשר והפלגה ליעדים הסופיים עם המכולות הטעונות. לחברת הספנות מהלך כזה כרוך בעלויות ניכרות של הזזת מכולות בכל אחד מנמלי היעד, מאחר ותוכנית הטעינה של האוניות הותאמה לפריקה בנמל אחד, אילת ואשדוד. עלות הזזה כפולה מעלות פריקה או טעינה.

אירוע חירום או שיבוש שיגרם מיחסי עבודה באחד החוליות יביא להפסקה מידית של השימוש בגשר. מיד לאחריו ינקטו צעדים לפינוי כל המכולות בצינור הגשר, עד לסילוקן המוחלט מישראל. מבחינת חברת הספנות, כל חוזה התקשרות עם הגשר יהיה חייב לכלול בתנאים העיקריים מחויבויות לפריין ופיצויים במקרה של אי עמידה במדדים, והזכות להפסקה מידית של ההתקשרות.

לאחר הבחינה הכספית נבחנה הטופולוגיה הפיסית של שיטת העבודה.

נערכה בדיקה של ממשק נמל / רכבת, בעיקר בארה"ב.

בתכנון פונקציונאלי מקובל יש הפרדה בין המסוף הרכבתי והמסוף הימי, השונים מהותית באופן תפקודם<sup>163</sup>. במערכת הלוגיסטית האינטר-מודאלית הוגדרה לכל חוליה תפוקה שבועית, ובהתאמה חושבה התשתית הנדרשת כדי לעמוד בתפוקות השבועיות הנדרשות.

אם יוחלט על יישום הגשר יהיה צורך לבצע תכנון פונקציונאלי הנדסי מפורט במסגרות המתאימות.

---

<sup>163</sup> מסוף ימי מותאם לאופטימיזציה של תפעול אוניות ברציף. מסוף יבשתי ל.אופטימיזציה של קבלה ומסירה למשאיות ורכבות.



## 2.2 נתוני מכולות 20 ו-40 רגל ומכולות חריגות

רגל - 40						רגל - 20						סוג מכולה
סה"כ	מטען	משקל עצמי	גובה	רוחב	אורך	סה"כ	מטען מקס.	משקל עצמי	גובה	רוחב	אורך	
32,500	28,800	3,700	2.59	2.44	12.19	30,200	28,000	2,200	2.59	2.44	6.06	רגילה - יבשה
31,930	28,000	3,930	2.89	2.44	12.19							יבשה-HC
32,500	28,550	3,950	2.59	2.44	12.19	26,950	24,200	2,750	2.59	2.44	6.06	קירור
32,500	28,350	4,150	2.89	2.44	12.19							קירור HC

גם כאשר המידות תקינות לחלוטין, יש הבדל במשקל העצמי והמטען המותר בהתאם לדגמים שונים של יצרנים.

א. חריגת גובה במכולה – FLAT.



ב. חריגת גובה במכולה - OPEN TOP.



ג. חריגת רחב וגובה על מכולה שטוחה – FLAT.



ד. חריגת גובה חריגת רחב וגובה על מכולה שטוחה – FLAT.



ה. מכולת מיכל – תקניות במימדים, אך חלקן מכיל כימיקלים המוגבלים בסוגי תנועה בהתאם לתקנות.



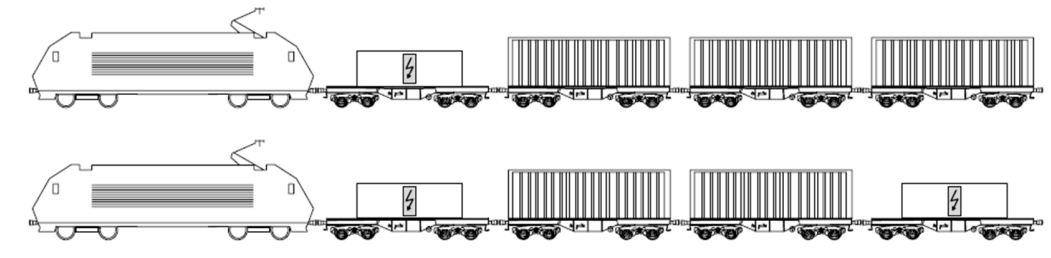
ו. מכולות קירור – תקניות במימדים אך דורשות טיפול מיוחד באספקת חשמל להפעלת מערכת הקירור לאורך כל נתיב ההובלה בים וביבשה.



### 2.3 אספקת חשמל למכולות קירור

REFRIGERATION CAPACITY									
Zer-O™ system net cooling capacities at 37.8°C (100°C) ambient and 60 Hz electric power:									
Scroll w/R404A:					Reciprocating w/R134a:				
Container Temperature	Cooling Capacity			Power Consp.	Container Temperature	Cooling Capacity			Power Consp.
	Watts	KCal/hr	Btu/hr	KW		Watts	KCal/hr	Btu/hr	KW
21°C (70°F)	13,771	11,844	47,000	10.7	21°C (70°F)	13,507	11,617	46,100	12.0
2°C (35°F)	9,962	8,568	34,000	9.1	2°C (35°F)	11,456	9,853	39,100	10.5
-18°C (0°F)	5,860	5,040	20,000	6.1	-18°C (0°F)	5,604	4,820	19,127	6.0
-29°C (-20°F)	3,809	3,275	13,000	5.3	-29°C (-20°F)	3,023	2,600	10,317	4.5

### 2.4 אספקת חשמל למכולות קירור על קרונות רכבת

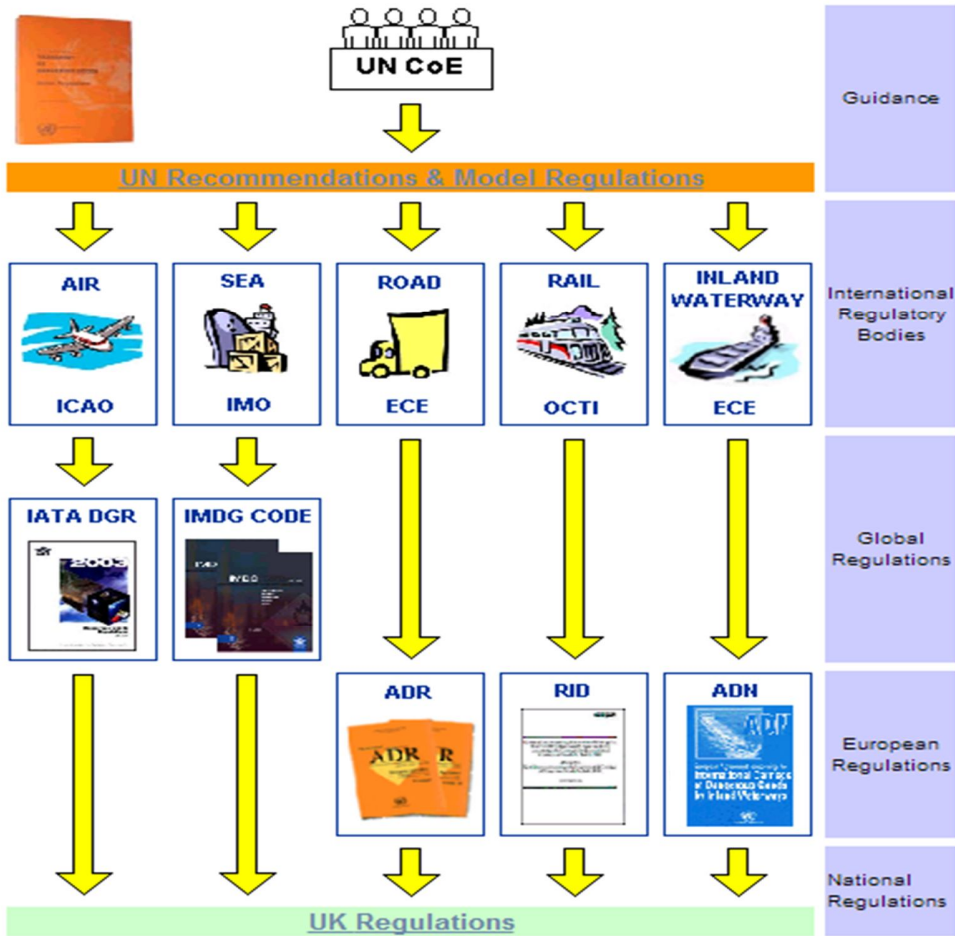


היחס בין כמות הגנראטורים למכולות תלוי בהספק שלהם. יש לציין שלכל גנראטור יש גם מיכל דלק שמהווה "מטען IMO" (מסוכן) בפני עצמו.

### 2.5 מתקן אחסון נמלי למכולות קירור פעילות



2.6 מערכת התקנות והחוקים הבינלאומיים המסדירים הובלת מטענים



מקור: SAFEFREIGHT CONSULTANCY

## 2.7 סימולציה של מעבר בגשר - הנחות

1. אניית תכן בת 10,000 TEU. לאוניה קיבולת אפקטיבית<sup>1</sup> של 8,550 TEU.
2. מאפייני הסחר - תערובת מכולות של 70% מכולות 40 רגל ו-30% מכולות 20 רגל, כלומר בכל אנייה יהיו 2,565 מכולות 20 רגל ועוד 2,993 מכולות 40 רגל. סה"כ 5,558 יחידות.
3. פריון עבודה של מנוף גשר הוא 25 פעולות בשעה.
4. יום עבודה מחושב לפי שלוש משמרות כולל הפסקות ב-18 שעות עבודה נטו.
5. בכל אנייה בשני נמלי הקצה, ובכל שעה, עובדים בחישוב זמן מצטבר ארבעה מנופי גשר, כלומר 72 שעות מנוף ליום עבודה.
6. כדי לעמוד בקצב העבודה הנדרש יש צורך ב-6 מנופים כדי להפיק זמן תפעולי מצטבר של 4 מנופים.
7. שישה מנופים מחייבים רציף ייעודי באורך של 600 מטרים שנבנה רק לפעילות של הגשר היבשתי בשני הנמלים, קרי הקמת שני מסופים חדשים עם 12 מנופים, 6 בכל צד של הגשר היבשתי.
8. האניות פוקדות ומפליגות מלאות לחלוטין בשני הכיוונים (מכולות ריקות ומליאות), קרי 11,116 פעולות פריקה וטעינה בכל בנמל.
9. אם כך, התפוקה היומית היא 1,800 תנועות ביום, או יותר משישה ימים – נניח שבוע (שבתות / חגים וכו') לאנייה בכל נמל לפריקה וטעינה. בסימולציה התעלמנו מהעובדה שאין לנמל יכולת התאוששות מאובדני תפוקות מכל סיבה שהיא. מעשית יהיה צורך להשקיע מעבר לכך כדי להקטין סיכונים.
10. חיוב אגרות נמל (תעריף 2015) חושב לפי אורך אנייה של 300 מטרים ועגינה לפי 24 תקופות בלבד או 4 ימי עגינה – הסכם מיוחד.
11. חיוב פריקה וטעינה בתעריף מוזל של שטעון, למרות שזה מטען בטרנזיט שלא מוגדר בתעריף מוזל. שטעון מוגדר כפריקה וטעינה באותו נמל (לפי הכללים הנוכחיים). לא נכללו - הוצאות קשירה והתרה והוצאות מניה ופיקוח.
12. נבחנו שתי שיטות עבודה. האחת, בה יש לרכבת שלוחת מסילה לנמל והשנייה, ללא מסילה המאלצת להוביל את המכולות במשאית למסוף הרכבת או ממנו.
13. 10% מכמות המכולות יהיו תחת אחסנה תפעולית תמידית בנמלים או במסופי הרכבת.
14. תוקם "חברה גשר" ייעודית שתטפל בתפעול מול הנמלים, מול חברת הרכבת, ומול ספקי השירותים הנדרשים. חברה זו תתקשר מסחרית עם המוביל הימי אשר יקבל שירות גשר בחוזה מסיפון לסיפון.
15. ישולמו דמי סוכן לנציג המוביל הימי.
16. כל פעילות ההעברה ברכבת חייבת להיות מושלמת תוך שבוע בלבד, אחרת התהליך מתמוטט. השירות השבועי הוא אבן יסוד בספנות. הרכבת תצטרך להצטייד בהתאם כדי להימנע מהצטברות מכולות בגשר ובמסופים.
17. זמן ההעברה של אנייה שלמה, פריקה בנמל אילת, העברה ברכבת, וטעינה בנמל אשדוד הוא 21 יום, שמתווספים לזמן השירות בכל כיוון (שבוע פריקה – שבוע העברה – שבוע טעינה). כלומר, לסבב המכולות בשני הכיוונים מתווספים 42 יום: 21 יום צפונה (מערבה) ו- 21 יום דרומה (מזרחה).

18. אי אפשר לפרוק אנייה שלמה ואת המכולות שבה ולטעון באנייה אחרת ממכולה ראשונה עד מכולה אחרונה באופן סימולטני כולל העברה ברכבת.

## 2.8. סימולציה של מחיר הגשר על פי תעריפי הקיימים היום

ריכוז הוצאות ואגרות להעברת מכולות מנמל אילת לנמל אשדוד ולהיפך כיוון אחד בדולרים						
שלב	פירוט רכיבים	מכולות 20 רגל	מכולות 40 רגל	הוצאה לאנייה	סה"כ	ל-TEU
		תעריף	הוצאה	תעריף	הוצאה	
	עגינה באילת				75,000	8.77
1	פריקה באילת	170	436,050	188	562,684	116.80
2	העמסה למשאית בנמל	10	25,650	12	35,916	7.20
3	העברה למסוף הרכבת באילת	25	64,125	50	149,650	25.00
4	פריקה מהמשאית במסוף	15	38,475	20	59,860	11.50
5	טעינה לרכבת באילת	10	25,650	12	35,916	7.20
6	הובלה ברכבת לאשדוד	300	769,500	600	1,795,800	300.00
8	פריקה מהרכבת באשדוד	15	38,475	20	59,860	11.50
9	העמסה למשאית במסוף הרכבת	10	25,650	12	35,916	7.20
10	העברה ממסוף הרכבת לנמל אשדוד	25	64,125	50	149,650	25.00
11	פריקה מהמשאית במסוף המכולות בנמל	15	38,475	20	59,860	11.50
12	טעינה לאנייה באשדוד	170	436,050	188	562,684	116.80
	סה"כ הוצאות למכולה רגילה		1,962,225		3,507,796	648.46
	תוספת למכלת קירור			200	100,000	100.00
	תוספת בגין אחסנה	25	44,888	40	83,804	128.692
	סה"כ הוצאה להעברה				5,773,713	675.21
	עלות ל-TEU לכיוון					675.21
	עלות ל-TEU לשני הכיוונים ( אילת אשדוד ואשדוד אילת)				0	1,350.42
	מרכיב העברה למסופי רכבת שאינו קיים בנמל עם שלוחה		256,500		490,852	87.40
	עלות ל-TEU אם בנמל יש שלוחת רכבת				5,026,361	587.81
	<b>עלויות אחרות</b>	<b>ליום</b>	<b>ימים</b>	<b>יחידות</b>		
	דמי חכירת אנייה (על כל כיוון מחושבת אוניה אחת)	50,000	7	1	350,000	40.93
	דמי חכירת מכולה (לכיוון)	3	21	8,551	538,713	63.00
	דמי סוכן				42,755	5.00
	מינהלה				42,755	5.00
	סה"כ				6,747,936	789.14
	חלופה בתעלת סואץ ללא היטל מעבר בתעלה				598,570	70.00
	היטל מעבר בתעלה המושט על הלקוחות				342,040	50.00
	עלות נטו של חלופת מעבר בתעלת סואץ				171,020	20.00

להלן כמה הנחות של החישוב ועלויות נוספות שנגרמות לחברת הספנות:

1. כמחצית מהעלות היא של הרכבת להובלה של המכולה לאורך של יותר מ-300 ק"מ. המחיר נאמד ב-300 דולר ל-TEU (בהנחות מחירים הקיימים בין אשדוד לחיפה: 100 ק"מ) מבלי להתייחס לסוג המכולה - IMO, מכולות קירור – ללא התייחסות לעלות אספקת החשמל בדרך.
2. לחברת הספנות שתי אניות, עם שהייה נוספת של 14 יום בשני נמלי הקצה. בהנחה של עלות חכירה של 50,000 דולר ליום לכל אוניה. מאחר והחישוב החשבונאי במונחי כיוון אחד, והאניות משרתות בשבוע השהיה

בשני הנמלים את שני הכיוונים, מקצים חישובית לכל כיוון 7 ימי אנייה אחת או 350,000 דולר ( 700,000 דולר לסבב). עלות זו מוסיפה 41 דולר ל-TEU.

3. יש להוסיף את מחיר הבעלות (COST OF OWNERSHIP) של המכולות, נניח לפי 3 דולר ל-TEU ליום בממוצע לכל סוגי המכולות (כולל כל העלויות) ליום עבור 21 ימי המעבר לכיוון (42 יום נוספים בסבב), נקבל עוד 63 דולר ל-TEU.

4. דמי סוכן של 5 דולר ל-TEU.

5. עלות מנהלה לחברת הגשר של 5 דולר למכולה ובלתי צפויות.

## 2.9 חישוב אמצעי היצור של הגשר-כיוון אחד - יש להכפילו בהתאמה

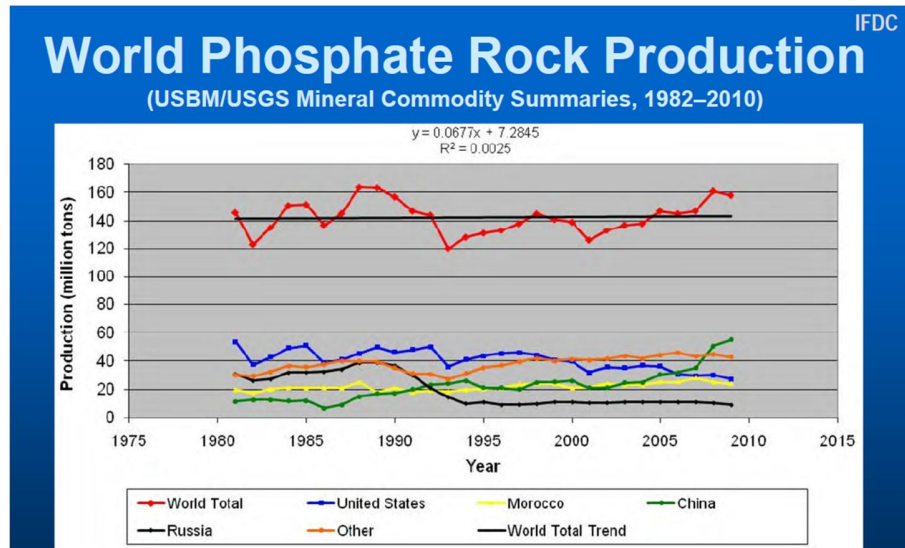
הערות	ציד שני כיוונים	כמות ציד		תפוקה לשעה	סוג ציד הפקה	יחידת תפוקה	יחידת נדרשת	יחידות מנוולות	תיאור	פעולה
		שעות ליום	בשעה							
		2.04	36.67	25	עגורני STS	מכולה	916.67	5,500	פריקה מאוניה באילת	1
		3.40	61.11	15	עגורני RMG	מכולה	916.67	5,500	טעינת / משאית בערוגות נמל	2
		11.81	212.50	3	משאיות 40 רגל	TEU	708.33	5,500	נסיעת משאית להסעה לערוגות רכבת	3
		3.40	61.11	15	עגורני RMG	מכולה	916.67	5,500	פריקה מכולה בערוגות רכבת	4
		3.40	61.11	15	עגורני RMG	מכולה	916.67	5,500	טעינת קחנות בערוגות רכבת	5
בכל כיוון. מוגדר על ידי הצד הכבד צפונה		2.17	39.13	27,389	קרונ של 3 TEU	קרונות	1,416.67	8,500	רכבת לאשדוד (TEU)	6
									משאית בכביש לאשדוד	7
		3.40	61.11	15	עגורני RMG	מכולה	916.67	5,500	פריקה לערוגות רכבת באשדוד	8
		3.40	61.11	15	עגורני RMG	מכולה	916.67	5,500	טעינת משאית להסעה לערוגות נמל	9
		5.01	90.22	0	משאיות 40 רגל	TEU	4.67	5,500	הסעה לנמל	10
		3.40	61.11	15	עגורני RMG	מכולה	916.67	5,500	פריקה בערוגות נמל	11
		2.04	36.67	25	עגורני STS	מכולה	916.67	5,500	טעינה על האוניה באשדוד	12
<b>הנחות עבודה:</b>										
ימי עבודה בשבוע 6										
שעות עבודה ביום 18										
שעות עבודה בשבוע 108										
40 רגל - יחידות לאוניה 3,000										
20 רגל - יחידות לאוניה 2,500										
יחידות פריקה וטעינה 11,000										
מרחק מסוף אילת מהנמל 15										
מהירות ממוצעת של משאית נמל-מסוף 50										
אורך מקסימלי של רכבת 700										
משקל מקסימלי של רכבת בטון 22										
משקל עצמי של כל קרון טון										
משקל ממוצע TEU בטון כולל 12										
כמות TEU על האוניה 8,500										
יחידת משקל של קרון + 3 TEU בטון 58										
כמות TEU לקרון 3										
אורך המסילה אשדוד-אילת בק"מ 350										
מהירות ממוצעת של רכבת משא קמ"ש 70										

כמות רכבות ביום כיוון אחד רכבות בשעה	כמות קחנות לרכבת
12.07	קרונות
10.00	זמן מסילה-שעות
20.00	יחידות לרכבת
2.67	זמן טעינה ופריקה E
2.67	זמן טעינה ופריקה A
15.33	זמן סבבי מסילה + פריטע
1.17	סבבים ליום עבודה
39.13	סבבים נדרשים ליום עבודה
33.33	כמות רכבות נדרשות



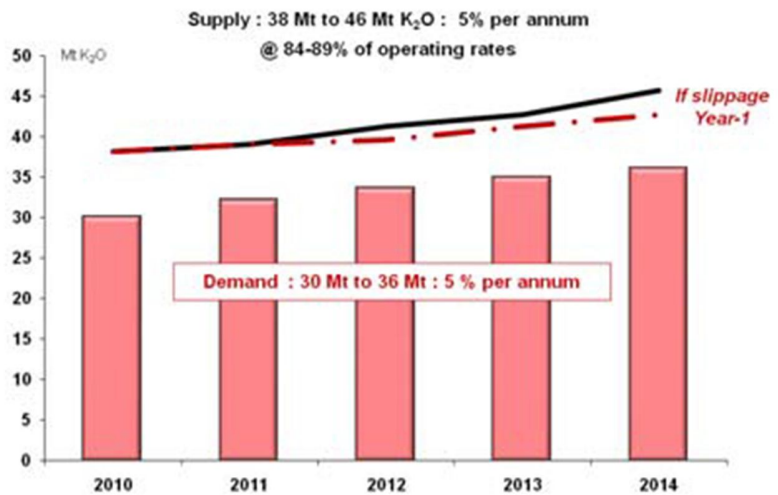
2.10. מגמת ייצור סלעי פוספט על פי ארצות כרייה עיקריות



מקור: INTERNATIONAL FERTILISER DEVELOPMENT CENTER – IFDC

2.11. ביקוש והיצע לאשלג

World Potash Supply / Demand Balance : 2010 - 2014



Source: IFA PIT Committee, May 2010

4.1. השוואת מחירי אוטובוסים לרכבות

מחיר ברכבת (בש"ח)	מחיר באוטובוס (בש"ח)	קו
30.5	24	תל אביב - חיפה
30	17	תל אביב – באר שבע
25.5	18	תל אביב - אשקלון
15.5	18	תל אביב - נתניה
15.5	10.4	תל אביב – כפר סבא

4.2. השוואה בין כביש הערבה לכבישים עם ממוצע נפח תנועה יומי דומה (2009-2011)

תאונות קטלניות לק"מ כביש	תאונות לק"מ כביש	תאונות למיליון ק"מ נסיעה	תאונות קטלניות	סה"כ תאונות	ממוצע נפח תנועה יומי (באלפים)	אורך (ק"מ)	סמל דרך (קטע)
0.05	0.46	0.06	3	26	6.7	56.8	(10) 90
0.03	0.25	0.04	4	30	6	120.3	(20) 90
0	4.78	0.71	0	22	6.2	4.6	(31) 40
0.42	6.67	0.81	1	16	7.5	2.4	(28) 71
0.11	1.3	0.17	1	12	6.9	9.2	(40) 89
0	0.91	0.12	0	1	7	1.1	(60) 90
0	2.24	0.28	0	15	7.4	6.7	(10) 91
0	0	0	0	0	6.5	2.6	(730) 91
0	0.92	0.13	0	14	6.4	15.2	(10) 92
0	0.98	0.14	0	5	6.3	5.1	(20) 99
0.1	1.11	0.16	1	11	6.4	9.9	(50) 232
0	1.15	0.16	0	6	6.5	5.2	(70) 232
0	1.44	0.18	0	26	7.4	18	(10) 293
0.19	4.26	0.7	1	23	5.5	5.4	(10) 375
0	2.74	0.46	0	32	5.5	11.7	(12) 375
0	1.25	0.43	0	2	7.1	1.6	(20) 386
0	1.72	0.29	0	5	5.5	2.9	(20) 395
0	0.92	0.13	0	6	6.6	6.5	(10) 465
0	1.05	0.15	0	10	6.3	9.5	(20) 672
0	1.86	0.31	0	19	5.5	10.2	(10) 716
0.09	3.36	0.42	1	37	7.3	11	(10) 804
0	2.61	0.34	0	12	7.1	4.6	(30) 806
0.14	2.54	0.31	1	18	7.5	7.1	(10) 807
0.07	2.5	0.33	1	35	6.9	14	(10) 864
0.29	2.94	0.44	1	10	6.1	3.4	(16) 899
0	3.95	0.59	0	15	6.1	3.8	(10) 2444
0	0.67	0.08	0	1	7.4	1.5	(10) 4101
0	2.5	0.35	0	6	6.5	2.4	(10) 4233
0	2.22	0.29	0	8	7	3.6	(10) 4404
0	8.33	1.12	0	5	6.8	0.6	(10) 5503
0	1.58	0.22	0	6	6.5	3.8	(18) 5613
0.17	0.69	0.11	1	4	6	5.8	(10) 5803
0	0	0	0	0	5.9	1.3	(10) 7703
0	20	3.12	0	8	5.9	0.4	(10) 8611
0	4.17	0.69	0	15	5.5	3.6	(10) 8900
0	1.76	0.29	0	9	5.6	5.1	(2) 9779
0	4.52	0.66	0	14	6.3	3.1	(10) 9779

4.3. השוואה בין כביש הערבה לכביש 1, 2 ו-20 (2009-2011)

תאונות קטלניות לק"מ כביש	תאונות לק"מ כביש	תאונות למיליון ק"מ נסיעה	תאונות קטלניות	סה"כ תאונות	ממוצע נפח תנועה יומי (באלפים)	אורך (ק"מ)	סמל דרך (קטע)
0.05	0.46	0.06	3	26	6.7	56.8	90 (10)
0.03	0.25	0.04	4	30	6	120.3	90 (20)
0.65	10.65	0.07	3	49	139.2	4.6	1 (10)
0.66	5.25	0.03	4	32	62.6	6.1	1 (52)
0	4.49	0.05		22	78	4.9	1 (60)
0.18	5.61	0.06	1	32	80.5	5.7	1 (62)
0.29	4.56	0.05	2	31	76	6.8	1 (70)
0.3	7.76	0.07	2	52	102.8	6.7	1 (80)
0.34	8.02	0.05	4	93	144.2	11.6	2 (40)
1.38	8.79	0.08	8	51	106.1	5.8	2 (50)
0	8.33	0.09		60	86.1	7.2	2 (52)
0.39	6.36	0.07	3	49	86.5	7.7	2 (60)
0.33	6.33	0.08	1	19	76.4	3	2 (62)
0.36	4.13	0.06	5	57	58.9	13.8	2 (70)
0	2.21	0.06		31	35.7	14	2 (80)
0.1	1.65	0.04	1	16	38.3	9.7	2 (90)
0	30	0.13		36	216.3	1.2	20 (12)
1.18	41.76	0.14	2	71	264.6	1.7	20 (13)
1.11	26.67	0.09	1	24	266.1	0.9	20 (14)
0	10.83	0.04		13	221.2	1.2	20 (15)
0	22.31	0.09		29	224.7	1.3	20 (16)
0.48	17.14	0.08	1	36	190.5	2.1	20 (17)
0	8.75	0.04		21	199.1	2.4	20 (18)
0.8	17.6	0.24	2	44	65.9	2.5	20 (19)