



# שילוב אופניים ותחבורה ציבורית – מתודות מומלצות

ישראל בשביל אופניים ואופניים בשביל ירושלים, מרץ 2022

## תקציר

שילוב בין אופניים לתחבורה ציבורית הינו שילוב מנצח עבור המשתמש. זהו שילוב אשר יכול לשפר את חווית הנסיעה עבור רבים מהמשתמשים הקיימים ואף יכול להגדיל באופן משמעותי את מספר משתמשי התחבורה הציבורית ע"י יצירת אלטרנטיבה אטרקטיבית יותר למשתמשי הרכב הפרטי.

נכון להיום, שילוב זה נעשה ללא חזון מערכתי ובאופן ספורדי. במסמך זה נציג חזון כולל לשילוב אופניים ותחבורה ציבורית בישראל.

## סיכום המלצות מדיניות

### רכבת

1. יצירת חניוני אופניים נגישים ובטוחים בתחנות.
2. הפסקת השימוש בקרון המונגש והכשרת איזורים בסמוך לדלתות הקרונות עבור אופניים.
3. שינוי מדיניות העלאת האופניים:
  - a. בשעות העומס – אופניים מקופלים – ללא תשלום, גביית תשלום על אופניים לא מקופלים. בשני המקרים, הכניסה לתחנת הרכבת בשעת העומס תהיה כפופה להצגת היתר מצד הרוכב (היתר אשר יהיה בר שלילה עקב אי עמידה בכללים).
  - b. בשעות השפל – המשך נוהל קיים.
4. בחינה מבוססת נתונים של שעות ואיזורי העומס, והגדרתם בהתאם בכל קו ותחנה

### אוטובוסים בינעירוניים

1. יצירת מתקני חנייה נוחים, בטוחים וזמינים בתחנות מרכזיות
2. התקנת מנשאי אופניים חיצוניים בטיחותיים ואוניברסליים על אוטובוסים בינעירוניים
3. התקנת לוקרים לאופניים בתחנות בינעירוניות

### תחבורה עירונית

1. מתן פתרונות חנייה נוחים ובטוחים בתחנות עירוניות
2. פיתוח מערכי השכרת אופניים עירוניים ושילובם בתוך מערכת הרב קו
3. פיילוט מנשאים לאופניים על אוטובוסים עירוניים (תחנות קצה בלבד)



תוכן עניינים

1.....	תקציר
1.....	סיכום המלצות מדיניות
4.....	מבוא- רציונל וגישות לעידוד השילוב בין אופניים לתחבורה ציבורית
4.....	שילוב אופניים ותחבורה ציבורית – הולנד מול ארה"ב
6.....	שילוב אופניים ורכבת כבדה (בינעירונית)
6.....	העלאה לרכבת - מצב קיים
6.....	חניות רכבת - מצב קיים
6.....	מדיניות מומלצת לרכבת
6.....	מתקני חניית אופניים בתחנות רכבת
6.....	מתקני חנייה- עקרונות וסוגים
7.....	אבחנה בין סוגי המשתמשים ותמהיל חניות נכון
8.....	שלבי התקנה ואפשרויות הרחבה
9.....	רמת שירות
10.....	שיפור נגישות הקרונות לאופניים בשעות השפל
10.....	ביטול חיוב העלאת אופניים לקרון המונגש
10.....	מדיניות מומלצת לשיפור הנגישות
11.....	העלאת אופניים לרכבת בשעות העומס
11.....	פתרון ראשון – בחינת שעות ואיזורי העומס על בסיס נתונים
12.....	פתרון שני - תשלום כרטיס נוסף על אופניים רגילים
12.....	אופניים מתקפלים לא מקופלים
13.....	פתרון לניהול ואכיפה - היתר כניסה בשעות העומס
14.....	הנגשת מידע ופרסום
15.....	שילוב אופניים ואוטובוסים בינעירוניים
15.....	חניות אופניים בתחנות מרכזיות
15.....	אופניים על אוטובוסים בינעירוניים
15.....	חסרונות המצב הקיים
15.....	פתרון מומלץ – מנשאי אופניים
17.....	סילומיות (scalability) והגדלת קיבולת
18.....	תחבורה ציבורית עירונית
18.....	מתקני חנייה
18.....	מנשאים על אוטובוסים עירוניים – העלאה בתחנות קצה
18.....	מערכי אופניים שיתופיים

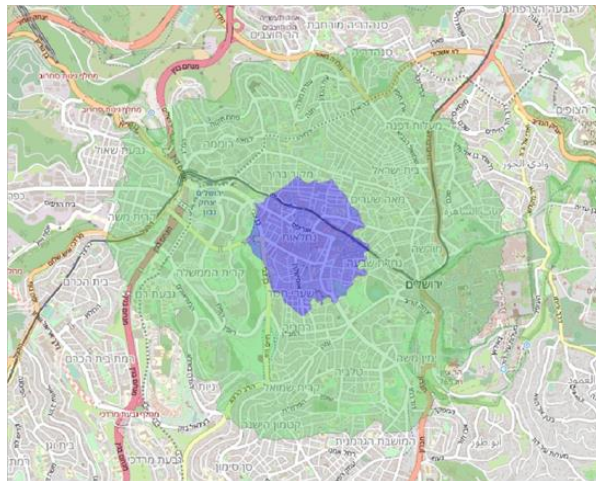


- 19..... סיכום מדיניות מומלצת.
- 20..... נספח 1: מתקן קשירה לאופניים – הנחיות למבנה והתקנה
- 20..... מבנה מומלץ.
- 20..... מיקום מתקני הקשירה.
- 22..... נספח 2 - פתרון משלים – עגלת אופניים (טרולי).

## מבוא- רצינול וגישות לעידוד השילוב בין אופניים לתחבורה ציבורית

השילוב בין אופניים לתחבורה ציבורית הוא שילוב מנצח עבור המשתמש ועבור מפעילי התחבורה הציבורית. עבור המשתמש, מדובר בשילוב שמאפשר להנות מהיתרונות של כל כלי תחבורה - גמיאת מרחקים ארוכים בתחבורה ציבורית יחד עם פתרון נוח, אמין וגמיש במיוחד ל"מייל האחרון" (או הראשון), שאותו מספקים האופניים, ללא כבילה ללוחות זמנים קבועים של החלפות מצד אחד וללא צורך לעמוד בפקקים או לחפש חנייה בתחנת היעד מהצד שני.

עבור מפעילי התחבורה הציבורית, רכיבה על אופניים לתחנה מגדילה את שטח ההזנה של תחנה בודדת בסדר גודל, ותגדיל את השימוש בתחבורה ציבורית. עבור תחנה פנים-עירונית, מקובל כי משתמשים ממוצעים יהיו מוכנים להגיע לתחנה שמרוחקת מהם עד כ-10 דקות. עבור הולכי רגל מדובר בכ-800 מטר (בקצב של כ-5 קמ"ש), בעוד שעבור רוכב אופניים מדובר בכ-3 ק"מ (בקצב של כ-18 קמ"ש). אי לכך, בעוד ששטח הזנה של תחנה בהליכה רגלית הוא של כ-2 קמ"ר, שטח ההזנה ברכיבה הוא כ-28 קמ"ר. עבור תחנת תחב"צ בינעירונית (רכבת כבדה למשל), זמן ההגעה המקובל הוא גבוה יותר, ואי לכך טווח ההזנה גדול יותר באופן משמעותי.



תמונה 1 – שטח הזנה בהליכה רגלית (סגול, 800 מטר) לעומת רדיוס הזנה באופניים (ירוק, 2,400 מטר)

אי לכך, ברור כי תשתית אופניים מזינה (שבילים, חניות) היא תשתית תחבורה ציבורית לכל דבר, ושילוב של אופניים ותחבורה ציבורית מהווה אלטרנטיבה אמיתית לרכב הפרטי, ויכול לסייע בהתמודדות עם משבר התחבורה שאנו חווים בשנים האחרונות.

## שילוב אופניים ותחבורה ציבורית – הולנד מול ארה"ב

ניתן לאפיין שתי גישות עיקריות לשילוב אופניים ותחבורה ציבורית, אשר מאפיינות, בהכללה גסה<sup>1</sup>, את הולנד וארה"ב.

הגישה האמריקאית שמה את הדגש על נשיאת האופניים ביחד עם הנוסע על כלי התחבורה הציבורית עצמו.

<sup>1</sup> ניתן כמובן למצוא חניוני אופניים בתחנות רכבת בארה"ב, ואופניים ברכבות בהולנד. זוהי, כאמור, הכללה.



הגישה ההולנדית שמה את הדגש על מתן שירות חנייה טוב בשתי תחנות הקצה של המשתמש. המשתמש מגיע אל התחנה, מחנה את אופניו, עולה לרכבת, ופעמים רבות ממשיך בתחנת היעד באמצעות זוג אופניים נוסף אשר ממתין לו שם (פרטי או שיתופי).

יתרונות הגישה האמריקאית הם אינטואיטיביות ופשטות – הרכב ממשיך עם אותם אופניים שהתחיל את דרכו. זוהי גם גישה המאפשרת שימוש ספונטני והחלפת נסיעות רכב אקראיות (משמע, לא בקו היוממות הקבוע). אי לכך, גישה זו מעודדת יותר משתמשים רוכבים להשתמש בשילוב של רכבת ואופניים.

מהצד השני, ברור כי הגישה ההולנדית היא הגישה בת הקיימא למסות גדולות של רוכבים. בהינתן מקום מוגבל בתוך קרונות הרכבת, אם אחוז ניכר מהנוסעים יעלו עם אופניהם לקרון, הדבר עלול לפגוע ברמת השירות ליתר הנוסעים.

למותר לציין שהגישה ההולנדית מחייבת ביטחון ברמה גבוהה למניעת נזק/גניבה. היומם חייב לדעת כי האופניים יחכו בתחנת הרכבת גם אם השאיר אותם למספר לילות (אם אלו אופניו בתחנת היעד או אם הוא בחר לחזור בדרך אחרת באותו היום, אם חלה וכן הלאה).

אי לכך, חזון לשילוב של אופניים ורכבת צריך לאזן בין שתי גישות אלו.



תמונה 2 – מימין: העלאת אופניים לרכבת, גרמניה. משמאל: חניון אופניים, הולנד



## שילוב אופניים ורכבת כבדה (בינעירונית)

### העלאה לרכבת - מצב קיים

תקנות רכבת ישראל מתירות העלאת אופניים בגודל מלא (לא מתקפלים) בשעות השפל, אשר מוגדרות בין השעות 09:00-15:00 ואחרי 19:00. העלאת אופניים מתקפלים<sup>2</sup> מותרת בכל השעות, ובשני המקרים ההעלאה מותרת לקרון המונגש המיועד לבעלי מוגבלויות בלבד. ריבוי האופניים בקרון זה מקשה לעיתים על כניסה של בעלי מוגבלויות לקרון המונגש, כאשר עולה הצורך.

### חניות רכבת - מצב קיים

מצב חניות האופניים משתנה בין תחנה לתחנה, אך רובן הגדול של החניות ממוקם ללא הגנה מפגעי מזג אוויר, במקרים רבים לא קשר עין עם השומר. אף חניית אופניים קיימת לא מעניקה הגנה מספקת מפני גניבה או השחתה.

### מדיניות מומלצת לרכבת

הפתרון המומלץ עבור שילוב אופניים ברכבת הוא עידוד המשתמש הקבוע לעשות שימוש בחניות האופניים ע"י בניית חניוני אופניים נגישים ובטוחים, אך יד ביד לפעול להגברת הנגישות של הקרונות לאופניים וגביית תשלום נוסף עבור העלאת אופניים בשעות העומס. המטרה הינה כי עבור מסת היוממים, יהיה נוח יותר ומשתלם יותר מבחינה כלכלית להחזיק זוג אופניים נוסף בתחנת היעד הקבועה (או לחילופין - להחזיק זוג אופניים מתקפלים) מאשר להסיע את האופניים הקבועים, אך להשאיר את האפשרות פתוחה לנסיעות מזדמנות, אשר עלולות להתבצע ברכב פרטי בהיעדר חלופה.

### מתקני חניית אופניים בתחנות רכבת

הדבר הראשון שיש לבצע בכל תוכנית לשילוב אופניים במערך הרכבת הוא שיפור משמעותי של מתקני חניות האופניים בכל תחנות הרכבת. מספר ואופי מתקני החנייה יכול להשתנות בהתאם לאופי התחנה ורמת הקישוריות באופניים, אך יש להשתמש בשילוב של חניות נגישות ומוגנות מגשם ומגניבה/השחתה.

### מתקני חנייה - עקרונות וסוגים

על פי [הנחיות לתכנון תנועת אופניים](#) (משרד התחבורה, אוק' 2020, עמ' 157), עקרונות של מתקני חניית אופניים צריכים לעמוד ב-4 עקרונות-

1. קירבה ליעד.
2. נגישות טובה ונוחה.
3. בטחון מפני גניבה, הן באמצעים פיזיים והן באמצעי של חשיפה ל"עיניים צופות" (עוברי אורח או אנשי בטחון).

<sup>2</sup> יש לציין כי למרות הדרישה להעלאת אופניים מתקפלים, אין שום דרישה לקפל את האופניים.

4. רמת שירות טובה- הגנה מפגעי מזג אוויר ותאורה במתקנים קטנים, שילוט הכוונה יעיל, כלי תחזוקה ומלתחות בתחנות גדולות, אפשרות הטענה לאופניים חשמליים (חלק מהשירותים ניתן לתת בתשלום).

מתקני חניית אופניים מוגנים הינם שם כולל לפתרונות לחניית אופניים המספקים למשתמש הגנה מיטבית מפני פגעי מזג האוויר ומפני גניבות. ניתן לסווג את הפתרונות באופן גס ל-5 קטגוריות-

1. סככת אופניים פתוחה. מספקת הגנה מפגעי מזג אוויר. מוצבים בה מתקני חניה אליהם הרוכבים עוגנים את אופניהם עם מנעולים פרטיים, אך ללא הגנה מובנית.
2. לוקר אישי לאופניים. [ניתן לראות הדגמה לשימוש כאן.](#)
3. חדר אופניים סגור עם דלת כניסה. בד"כ משולב עם הרשמה מראש, תשלום וכרטיס גישה. הכרטיס מאפשר גישה נשלטת אל החדר, ולא מאפשר לאנשים "זרים" להיכנס. ניתן אף להציב מצלמה אבטחה (או מצלמת דמה) בכניסה לחדר.
4. האב/חניון אופניים ייעודי פתוח בתוך התחנה (תחנת רכבת/תחנה מרכזית) עם השגחה חלקית של צוות התחנה. פתרון זה מיועד ליעדים מרכזיים עם מספר משתמשים גבוה. נקרא גם "תחנת אופניים".
5. מתקנים רבועים. מתקנים אלו יחסית יקרים ומורכבים. הם מתאימים ליד תחנות של אמצעי תחבורה תדירים יותר עם מספר נוסעים נמוך יותר בכל רכבת, למשל תחנות רק"ל/מטרו ומסופי אוטובוסים, וגם לכיכרות עירוניות, אך פחות מתאים לתחנות רכבת ארציות שמתאפיינת בפיקים של נוסעים.



תמונה 3- סוגי מתקני החנייה השונים. 1- סככת אופניים פתוחה. 2- לוקר אופניים. 3- חדר אופניים סגור, גישה נשלטת 4- חניון/תחנת אופניים בתוך מבנה

אבחנה בין סוגי המשתמשים ותמהיל חניות נכון

ניתן לחלק באופן גס את קהלי היעד של מתקני חניית אופניים לשני סוגים-

1. משתמשים אקראיים/קצרי טווח. משתמשים אלו יחנו באופן זמני בתחנה לטובת נסיעה קצרה, או לחילופין אינם חוששים יתר על המידה מגניבות אופניים, במיוחד כאשר מדובר באופניים שמחירם נמוך. משתמשים אלו יהיו מעוניינים במתקנים נגישים שיאפשרו חניה מהירה וללא עלות.
2. יוממים/משתמשים קבועים/ ארוכי טווח. משתמשים אלו משתמשים באופניים ככלי תחבורה קבוע, ויהיו מוכנים להשקיע מעט זמן ואף לשלם סכום סמלי על מנת לאחסן את האופניים שלהם במתקן בטוח. מתקן זה עשוי אף לספק שירותי הטענה לאופניים חשמליים<sup>3</sup>. כמובן שהשירות חייב להיות מהיר ויעיל גם במקרה זה.

אי לכך כל פתרון חנייה בתחנה חייב להכיל שילוב של סככת אופניים פתוחה (אך מוגנת מגשם/שמש) ופתרון עם הגנה מגניבה (לוקרים/סככה סגורה/תחנת אופניים. [בנייר העמדה של PRESTO](#)<sup>4</sup> בנושא חניות אופניים מוצעת החלוקה הכללית הבאה –

תחנות חילוף קטנות (לדוגמא, תחנות רק"ל קטנות) - כ-80% חניות פתוחות, כ-20% לוקרים בתשלום.

תחנות חילוף בינוניות (תחנות רק"ל גדולות) – כ-70% חניות פתוחות, כ-30% חניות מאובטחות אוטומטית בתשלום (חדרים סגורים) עם גישה נשלטת.

תחנות חילוף גדולות (תחנת נבון, תחנה מרכזית) - כ-70% חניות ב"תחנת אופניים" בתוך התחנה, מפוקחות אבל עם גישה חופשית, 20% חניות מחוץ לתחנה, 10% חניות מאובטחות אוטומטית בתשלום עם גישה נשלטת.



תמונה 4 - ימין: חדר אופניים סגור לצד חנייה פתוחה, ארה"ב. שמאל- אילוסטרציה לשילוב בין סככת אופניים פתוחה (דו קומתית) ולוקרים, לשימוש בתחנות בגודל קטן עד בינוני.

### שלבי התקנה ואפשרויות הרחבה

בשלב ראשון ניתן לבדוק ביקושים באמצעות הצבה של לוקרי אופניים. לוקרים הינם תשתית גמישה יחסית, אשר ניתנת להרחבה או הסרה במידת הצורך. חסרונם העיקרי הוא שבעוד שהם תופסים פחות משליש מהמרחב הרצפתי של חניית רכב (ופחות מכך אם מחשבים גישה ותמרון), הם עדיין פחות יעילים מבחינת ניצול שטח ביחס לסככת אופניים סגורה, אשר יכולה להכיל כ-6 זוגות במרחב של חניית רכב אחת (או 12, בחנייה דו קומתית). לכן, כאשר הביקוש עולה, ניתן להחליף את הלוקרים בחדרים סגורים על מנת להגביר את

<sup>3</sup> ובך לתת תמריץ נוסף להשאיר את האופניים בחניון ולא להעלותם לרכבת.

<sup>4</sup> "Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode" - [PRESTO](#), ארגון של האיחוד האירופי אשר מקדם מדיניות תכנון מוטת אופניים.



כמות המשתמשים. או לחילופין, להציב עוד לוקרים במקום חניות רכב, בחניונים. לחילופין, ניתן גם להציב לוקרים דו קומתיים, וכך לייעל את השימוש במרחב.

במקרה של תחנות אופניים, יש לזכור כי קיום תחנות אופניים, במיוחד אם הן בולטות לעין או מקבלות פרסום ע"י הרשויות ו/או התקשורת, מעלה את הביקוש אליהן. לכן יש לבנות אותן מראש עם תוספת של 20% על הביקוש הקיים, ולהכניס בתכנון אפשרויות הרחבה עתידיות, בהתאם לביקוש.

#### רמת שירות

ישנן מספר נקודות חשובות שיש לקחת בחשבון בתכנון חניית אופניים על מנת לספק רמת שירות גבוהה. יש להקפיד על התקנת מתקנים באופן נכון, בהתאם למתואר בנספח 1.

- מתקן החנייה חייב להיות בדרך אל התחנה ללא עיקוף משמעותי ושניתן להגיע אליו ברכיבה. PRESTO ממליצים על עד 50 מ' של הולכה רגלית למתקן. חשוב להכווין את רוכבי האופניים באופן אפקטיבי אל מתקן החנייה החל מנקודת הכניסה למתחם התחנה.



תמונה 5- ימין- הכוונת משתמשי תחב"צ אל עבר חניות האופניים (לוקרים), דיוויס, ארה"ב. שמאל- תחנת אופניים סמוכה לכניסה לתחנת הרכבת, הולנד.

- המתקן חייב להיות סמוך לתחנה עצמה, מטעמי נוחות, ומטעמי בטיחות- יותר עיניים, פחות סיכוי לגניבה. בכניסה לתחנות גדולות יש להציב את המתקנים לא יותר מ-30 מטר מהתחנה עצמה.
- המתקן חייב להיות מואר, נקי ולתת תחושה בטוחה למשתמשים בו. דגש מיוחד צריך להיות על מתן תחושת בטיחות לנשים רוכבות אשר משתמשות במתקן בשעות הערב.
- יש להימנע משימוש במתקני תלייה, מאחר שהם מצריכים הרמה של האופניים לגובה. הדבר מניח אופניים קלות ורוכב בעל כוח מספק להרמת האופניים, ואי לכך נוטה להדיר נשים ו/או בעלי אופניים חשמליים (או אף אופני הרים). המתקנים צריכים להיות סמוכים לקרקע.
- מתקנים דו קומתיים אינם פופולריים בקרב רוכבים, מאחר והם מצריכים התעסקות והרמת האופניים, וגם הם מדירים נשים/בעלי אופניים כבדים. יש להשתמש בהם רק במקומות בה החנייה מספקת ערך מוסף, משמע הגנה מגניבה, ושטח הקרקע הינו מצומצם. שימוש בחנייה דו קומתית במתחם חיצוני פתוח יביא לקשירה לגדר הקרובה (ראו חניות בתחנות תל אביב). כך או כך, יש להקפיד כי המתקנים התחתונים הינם מתקני ח' פשוטים.



תמונה 6 – מתקני אופניים דו קומתיים בתחנת ההגנה בשימוש חלקי, בעוד שהגדר הסמוכה "בשימוש מלא", אף שהיא רחוקה יותר מפתח התחנה.

## שיפור נגישות הקרונות לאופניים בשעות השפל

ביטול חיוב העלאת אופניים לקרון המונגש

נכון להיום, כאמור, אופניים חייבים לעלות לקרון המונגש לבעלי מוגבלויות, אבל אין לכך שום סיבה, מאחר וסביב כלל הדלתות קיימים איזורים אשר ניתן להנגיש בקלות לאופניים, והנוהל הנוכחי פוגע בשני הצדדים

**יש לבטל את הנוהל של שימוש בקרון המונגש, אשר פוגע הן בבעלי המוגבלויות והן בציבור הרוכבים.**

ראשית, הדבר פוגע בבעלי המוגבלויות. כאשר הקרון המונגש מלא באופניים, הוא כבר לא נגיש, במיוחד אם אופניים חוסמים את הרמפה. קורה לעיתים שהקרון המונגש לעיתים מלא עד אפס מקום באופניים, ובעלי מוגבלויות נאלצים להישאר בכניסה אל הקרון.

שנית, רוכבי האופניים נפגעים במספר דרכים:

בראש ובראשונה, הם נאלצים להידחק באיזור בודד ומצומצם ביותר של הרכבת, גם כאשר יש מקום רב ביתר הרכבת. הדבר יוצר חיכוכים כאשר רוכב אופניים מנסה להיכנס או לצאת מהקרון.

יתר על כן, מציאת הקרון המונגש אינה אינטואיטיבית, ולרוב הרוכב אינו יודע היכן הוא נמצא או יתרה מכך, היכן יעצור. ידועה לשמצה במיוחד תחנת נבון, היכן שהקרון המונגש בצד הרחוק ביותר (מאות מטרים) מהמעליות בהן רוכב האופניים מגיע אל מפלס הרציף. דבר זה גורם לריצות "רגע-אחרון" עם אופניים לאורך הרציף, דבר המסכן את הרוכב ואת הנוסעים האחרים ברציף.

לבסוף, הדבר אינו בטיחותי. המעבר מהקרון המונגש הינו צר מאוד וחוסם לעיתים באופניים. בהתאם להצעתנו, האופניים יהיו מפוזרים לאורך כל הרכבת, בגומחות ייעודיות לצד מעברים מרווחים, ולא יפריעו לפינוי. במצב כיום, במקרה חירום, קרון שלם מלא באופניים יהיה קשה יותר לפינוי (במיוחד במעבר הצר של הקרון המונגש).

עלייה למקומות מוסדרים לאורך כל הרכבת, בדומה לנוסעים אחרים, תפתור בעיות אלו.

מדיניות מומלצת לשיפור הנגישות

יש ליצור מקומות מונגשים לאופניים במרחקים קבועים לאורך הרכבת (אשר יהיו נגישים גם למרבית בעלי המוגבלויות). ניתן לראות דוגמא [בסרטון הבא](#).

על מנת ליצור מקומות לאופניים, ניתן להחליף מספר מצומצם של ספסלי ישיבה מקובעים במושבים נפתחים בסמוך לכניסות לקרונות המיועדים. ברור לנו כי מקומות ישיבה הם משאב מוגבל ברכבת בשעות העומס, אך הפגיעה היא מידתית (צמצום מספר המקומות הנומינלי בכ-0.8%)<sup>5</sup>. יתר על כן, המקום שיתפנה, אשר מיועד כזכור בעיקר לשעות השפל, יסייע להתמודדות עם עומס נוסעים בשעות העומס (בדומה לקרון האורבני אשר כבר יושם בחלק ממערך הרכבות), ובמיוחד יעזור לבעלי עגלות ילדים.

מהמידות שנעשו על ידי פעילים עולה כי הרוחב הקיים של המושבים הוא בין 174 ל-180 ס"מ, כאשר גודל של אופניים באורך מלא הוא בין 170 ל-180 ס"מ.



תמונה 7 – ימין: איזור אפשרי להנגשה לאופניים בקרונות מסוג בומברדייה. מרכז: איזור אפשרי להנגשה לאופניים בקרונות מסוג סימנס דזירו. שמאל: מדידת מרחק "גב אל גב" של מושבים בקרונות סימנס (180 ס"מ)

#### העלאת אופניים לרכבת בשעות העומס

יחד עם הנאמר עד כה, אנו מאמינים כי בטווח הארוך יש לשאוף לשילוב מדוד של אופניים רגילים גם בשעות העומס. נסביר את הרציונל לכך באמצעות דוגמה פשוטה – נניח כי אדם מסוים, אשר מתגורר בירושלים ועובד בתל אביב, משתמש באופן קבוע באופניו על מנת להגיע לרכבת, מחנה אותם בתחנת נבון, ואף מחזיק זוג נוסף בתחנת סבידור על מנת לרכב את "המייל האחרון". אלא שביום מסוים עליו להגיע באופן חד פעמי למספר פגישות באיזור התעשייה בהרצליה. ברור כי גם עבורו וגם עבור כלל הציבור ישנה עדיפות כי ישתמש בשילוב של רכבת ואופניים, ולא ברכבו הפרטי, ובכך יוסיף למשבר התחבורתי ולמשבר האקלים.

מהצד השני, ברור גם כן כי העלאה חופשית של אופניים רגילים לרכבת תיצור עומס רב על הקרונות ותפגע ברמת השירות של יתר הנוסעים. יש למצוא פתרונות אשר ימצאו את האיזון בין הצרכים השונים.

#### פתרון ראשון – בחינת שעות ואיזורי העומס על בסיס נתונים

נדמה כי כיום שעות העומס מוגדרות באופן מעט שרירותי, ובמיוחד בשעות המוקדמות. הן מוגדרות בין 06:00 ל-09:00 ובין 15:00 ל-19:00, אך ברור לכל מי ששתמש ברכבת כי ב-06:00 בבוקר לדוגמה אין שום עומס בשום תחנת רכבת במערכת.

<sup>5</sup> לשם ההמחשה, ניתן לייצר מרחב בסיסי לאופניים בכל קרון לאורך הרכבת הקיימת בקו ירושלים תל אביב מסוג Siemens Desiro HC יש להחליף 4 מושבים מקובעים ב-3 מושבים מתקפלים פר קרון. ברכבת בת 6 קרונות, הדבר מסתכם בהחלפת 24 מושבי ספסל ב-18 מושבים מתקפלים, משמע צמצום 6 מקומות ישיבה מתוך סך 680 המושבים כיום (באמור, כ-0.8%).

מעבר לכך, אין היגיון בגזירה שווה בין תחנת השלום לתחנת מגדל העמק. באיזורי הפריפריה יש לאפשר גמישות רבה יותר, גם כי העומסים נמוכים יותר וגם מאחר שרמת השירות של תחבורה ציבורית מזינה הינו נמוכה יותר מאשר במרכז, ואופניים יכולים להוות תחליף רכב סביר לאנשים רבים בסביבות התחנה.

אי לכך אנו ממליצים לבחון מחדש את הגדרות שעות העומס על פי קריטריונים ברורים של נסועה, והגדרת איזורים "ירוקים" ו"אדומים" בהם שעות העומס יוגדרו בצורה שונה. כמובן שאין אנו קוראים לבצע אופטימיזציה ברזולוציה גבוהה, מאחר שברור כי הכללים חייבים להיות פשוטים ביותר, אלא חלוקה בינארית. כמו כן, אנו מכירים כי ישנה מורכבות בכך שרכבות נוסעות בין איזורים ירוקים ואדומים, אך ניתן למצוא לכך כללים אשר יסדירו נושא זה.

---

#### פתרון שני - תשלום כרטיס נוסף על אופניים רגילים

בטווח הארוך, על מנת לאפשר שימוש מידתי בשעות העומס, אנו ממליצים על מתן אפשרות להעלאת אופניים לרכבת בעלות נוספת, אשר תהווה מעין "אגרת גודש", לסינון משתמשים אשר אינם באמת צריכים להעלות את אופניהם בשעת העומס.



תמונה 8- אופניים על רכבת, גרמניה

כמובן שפתרון זה יכול להתממש רק לאחר שחניות אופניים משמעותיות, אשר מאפשרות השארת אופניים באופן נוח ובטוח בתחנות, קיימות וזמינות. השארת האופניים בתחנה צריכה להיות האפשרות הנוחה יותר מבין שתי האפשרויות, אך מעבר לכך, מחיר היעד צריך לגרום ליומם הממוצע לראות כי בחישוב כלכלי פשוט, עלות רכישת זוג אופניים נוסף והחזקתו בתחנת הקצה תהיה זולה יותר מאשר נסיעה עם אותם אופניים במשך מספר חודשים, והרתעת משתמשים מלקחת את אופניהם ללא צורך. מצד שני, על המחיר הכולל להיות לא גבוה מדי, אחרת הוא יעודד את המשתמש האקראי לקחת את רכבו באותו יום.

---

אופניים מתקפלים לא מקופלים

נכון להיום, אופניים מתקפלים מותרים בעלייה בכל השעות. ניתן להניח כי רוח התקנה נבעה מכך שאופניים מתקפלים תופסים מקום מינימלי כאשר הם מקופלים. עם זאת, אין כל דרישה, וקל וחומר שאין אכיפה, על הקיפול עצמו.

תחת ההיתר להעלאת אופניים מתקפלים נכנסים לרכבת כלים ממונעים זעירים ("אופניים חשמליים"), ועל אף שלכאורה יש להם מנגנון קיפול, לא נעשה בו בפועל שימוש בעת נסיעה ברכבת, וחלקם דומים יותר לקטנוע מאשר לאופניים מבחינת משקל ומימדים. הדבר יוצר תפיסת מרחב לא סבירה ע"י האופניים וחיכוכים בשעות העומס בקרונות.

ב-2019 נעשה ניסיון חד צדדי של הרכבת למנוע כניסה של אופניים מתקפלים לרכבת בשעות העומס (ואופניים רגילים בכל השעות), ללא הידברות עם יתר הגורמים הרלוונטיים<sup>6</sup>. אחת הסיבות שצוטטו למהלך זה הייתה העומס על הקרון המונגש<sup>7</sup>. בעוד שארגוני הרוכבים פעלו בהצלחה לביטול המהלך החד צדדי הזה, קיימת הכרה כי ישנו חיכוך עם יתר ציבור הנוסעים אשר ניתן לשפרו. שיפור אחד הינו הפסקת השימוש בקרון המונגש, כפי שהוצע לעיל, אך שיפור נוסף יכול להיות אכיפת נושא הקיפול.



תמונה 9 - ימין: הקרון המונגש בשעות העומס (מתוך כתבה בכאן 11). שמאל: אופניים מקופלים לצד נוסעת, ארה"ב.

לאחר הנסיגה מהדרישה הראשונית של הרכבת להוריד את כלל האופניים מהרכבת, הרכבת הציגה דרישה "מרוכבת", כי אופניים מתקפלים יינשאו מקופלים בתיק גב מהכניסה לתחנה אל הרכבת<sup>8</sup>. הדרישה כמובן אינה סבירה, מאחר שאופניים מתקפלים, גם מכניים, הינם כלי כבד למדי, ומרבית הנוסעים יתקשו לשאת אותם עד לרציף, בנוסף לכבודה אשר הם כבר נושאים. עם זאת, אנו מסכימים עם טענת הרכבת כי עמדת הבידוק היא המקום הקל ביותר לנהל את הפיקוח, והפתרון המוצע תואם רוח זאת.

#### פתרון לניהול ואכיפה - היתר כניסה בשעות העומס

בהתאם לכל האמור לעיל, ברור כי בשני המקרים נדרשת דרך לנהל את התשלום ואת קיפול האופניים. יהיה זה מוצדק לחשוש כי יהיו משתמשים אשר יתחמקו מלשלם כרטיס נוסף על אופניהם וישלמו רק על עצמם. במקביל, אכיפת קיפול האופניים על כל רוכב בכל קרון בשעות העומס באופן מתמיד תהיה מעבר ליכולת ברכבת, במגבלות כוח האדם הקיימות.

אי לכך, הפתרון המוצע הוא כי על מנת להיכנס אל תחנת הרכבת עם אופניים בשעות העומס, מתקפלים ושאינם מתקפלים, יידרש המשתמש להציג היתר כניסה בעמדת הבידוק.

<sup>6</sup> אחרי החגים: איסור גורף על העלאת אופניים רגילים לרכבת, אודי עציון, כלכליסט  
<sup>7</sup> אופניים אאוט, קורקיניטים אין: הכללים החדשים של רכבת ישראל, בר לביא, גלובס  
<sup>8</sup> גזירות האופניים החדשות: הנוסעים זועמים על הרכבת, ונערכים לפנייה לבג"ץ, אודי עציון, כלכליסט



הוצאת ההיתר, דרך אתר הרכבת, תהיה כרוכה בתשלום דמי אגרה סמליים חד פעמיים ("דמי רצינות"), והתחייבות לציות לנהלי השימוש הנדרשים (אשר יוסברו במפורש בעת מתן ההיתר). הדרישה להזמנת כרטיסים מראש תקופת הקורונה הוכיחה כי גם הרכבת וגם ציבור הנוסעים מסוגלים להתמודד עם דרישות מורכבות לצורך נסיעות יוממות, בהינתן הצורך.

הדרישה להיתר תוסיף לדרישת התשלום על אופניים בסינון משתמשים אשר אינם באמת צריכים להעלות את אופניהם בשעת העומס, אך בראש ובראשונה תאפשר לנהל את האכיפה באופן פשוט. רוכב אשר ייתפס בבדיקה מדגמית הרכבת עם אופניים בגודל מלא, או אופניים מתקפלים לא מקופלים, אך ללא כרטיס נוסף-היתר<sup>9</sup> יישלל במקום למשך מספר חודשים. איום בשלילת ההיתר לא יפריע למשתמש הנורמטיבי אשר מקפל את אופניו/משלם כרטיס באופן סדיר, אך יאפשר בקלות למנוע גישה לרכבת משתמשים אשר אינם מצייתים לכללים.

ניתן להוסיף לכך פתרון משלים בדמות עגלת אופניים עבור אופניים מתקפלים, ראו נספח 2.

#### הנגשת מידע ופרסום

יש לדאוג לפרסום הנהלים והשירותים לציבור באופן בולט, גם באתר הרכבת ובמיוחד בשטח הרכבת.

הנהלים צריכים להיות מנוסחים לא רק בלשון איסור, אלא גם להגדיר בברור מה אפשרי ומה מותר (ואף מה רצוי- שימוש בחניות).

מעבר לכך, הקמת חינוכי האופניים צריכה להיות מלווה בקמפיין פרסומי אשר יעלה את האפשרות הזו למודעות הציבור, יעודד רוכבים קיימים להשאיר את אופניהם בתחנה ואף לרכוש זוג נוסף לתחנת הקצה, ויחשוף משתמשים פוטנציאליים לשירות זה.

ישראל בשביל אופניים תשמח להמשיך את שיתוף הפעולה עם רכבת ישראל ולסייע בדברור ושיתוף המידע לקהילת רוכבי האופניים

---

<sup>9</sup> משמע הכרטיס הפיזי



## שילוב אופניים ואוטובוסים בינעירוני

### חניות אופניים בתחנות מרכזיות

כל האמור לגבי חניות אופניים בתחנות רכבת נכון באותה המידה לתחנות אוטובוסים עירוניות מרכזיות, ואי לכך אין טעם לחזור עליהן. החשיבות של מתקני חנייה טובים בתחנות מרכזיות היא בעלת חשיבות עליונה, ואין לקבל מתקני חנייה כפי שהותקנו, לדוגמה, [בתחנה מרכזית ירושלים](#).

### אופניים על אוטובוסים בינעירוניים

נכון להיום, אוטובוסים בינעירוניים מהווים את המקום העיקרי בו קיים שילוב בין תחבורת אופניים לתחבורה ציבורית- ניתן להעלות אופניים לתא המטען של האוטובוס ללא תשלום<sup>10</sup>.

השילוב בין אופניים לאוטובוסים בינעירוניים הוא שילוב **מצוין** מאחר שרבים מן האוטובוסים עוברים באיזורים פרבריים וכפריים, היכן שאופניים יכולים להוות פתרון מייל אחרון בלעדי ומצוין. יישובים רבים יושבים בקצה של כביש גישה באורך של 1-2 קילומטרים, והאוטובוס אינו נכנס אל היישוב עצמו, או לחילופין נכנס רק לנק' איסוף בודדת ביישוב עצמו. אלו בדיוק המרחקים שאופניים יכולים לגשר.

### חסרונות המצב הקיים

עם זאת, הפתרון הקיים הוא פתרון של "טלאי", ללא ראייה מערכתית סדורה, ובעל בעיות רבות -

1. תא המטען נבנה ועוצב עבור תיקים ומזוודות. העלאה של אופניים אל הינה מסורבלת ומצריכה כוח, דבר המדיר חלק מהאוכלוסייה משימוש באפשרות זאת. לאחרונה הוספו מוטות מתכת בתוך תא המטען אשר מסרבלות את הכנסת האופניים אף יותר
2. אופניים תופסים מקום רב בתא המטען. עבור הרוכב, לעיתים יש צורך לבצע סידור מחדש של המזוודות בתא המטען על מנת לאפשר הכנסת האופניים, דבר אשר ירתיע רוכבים רבים מלנסות בכלל, וכמובן מעכב את נסיעת האוטובוס. מהצד השני, אופניים שיוכנסו אל תא המטען בתחילת נסיעה יכולות למנוע הכנסה של תיקים נוספים בהמשך.
3. תא המטען הינו מקום מסוכן לשלמות האופניים- הן עפות מצד לצד ונוסעים נוספים מניחים עליהם כבודה (כאשר הסכנה העיקרית היא לגלגלים ולמעברי ההילוכים, אשר מתעקמים בקלות). קיימת אוכלוסייה גדולה מאוד של רוכבי פנאי בישראל, בעלי אופניים איכותיים ושמיישים, אשר גרה ביישובים פרבריים ומחזיקה רכב פרטי. על מנת לשכנע אוכלוסייה זאת להשאיר את הרכב בבית ולנסות שילוב של אופניים ואוטובוס, יש לתת פתרון טוב יותר, מאחר שהם יירתעו מלהכניס את אופניים בעלות ערך רב לתא המטען, מחשש לנזק (ובמיוחד אופני כביש).
4. ולבסוף- הפתרון הינו פתרון שקוף ונסתר. מאחר שהאופניים נוסעים בבטן האוטובוס, רוכבי אופניים רבים בכלל לא מודעים כי אפשרות זו קיימת.

### פתרון מומלץ – מנשאי אופניים

<sup>10</sup> ניתן להעלות אופניים מתקפלים לאוטובוסים עירוניים, אך זוהי לא פרקטיקה שנעשה בה שימוש רב.

מנשאי אופניים הם מתקנים אשר מורכבים על חזית האוטובוס ומאפשרים העלאה פשוטה ומהירה של האופניים אל האוטובוס. מנשאים אלו יכולים לשאת בין 2 ל-3 זוגות אופניים (כתלות בדגם)



תמונה 10 – מנשא אופניים על אוטובוס, ארה"ב

מתקנים אלו בטוחים ונמצאים בשימוש נרחב בעולם, ובמיוחד בארה"ב. דו"ח<sup>11</sup> של National Center for (NCTR) Transit Research האמריקאי מצא כי המתקנים העלו נגישות ושימוש בתחבורה ציבורית, גם בקרב משתמשים חדשים, והחזירו באופן ברור את ההשקעה (המינימלית)<sup>12</sup> בהן. מתקנים אלו יפתרו את כל הבעיות אשר הוזכרו לעיל-

1. מתקנים אלו קלים ונוחים לשימוש<sup>13</sup> ומאפשרים העלאה מהירה שלא תעכב את נסיעת האוטובוס.
2. הם אינם יוצרים קונפליקט עם יתר תכולת תא המטען- לא מצריכים סידור מחדש על מנת להכניס את האופניים ולא תופסים מקום בתא המטען.
3. הם מבטיחים שמירה על שלמות האופניים.
4. הם בולטים לעין, ויכולים לעודד אנשים אשר לא היו מודעים לאפשרות זאת לנסותה.

יש לציין כי כאשר אינם בשימוש, ניתן לקפלם בקלות כך שהם אינם בולטים החוצה.

<sup>11</sup> [Programs Analysis of Bikes-on-Bus A Return on Investment](#)

<sup>12</sup> לדברי אחד המפעילים, הושקעו כ-1,000,000 דולר על מנת לצייד 2,000 אוטובוסים במנשאים. עלויות האחזקה ופרסום השירות היו זניחות.

<sup>13</sup> קיימים סרטוני הדרכה רבים ברשת, [לדוגמא](#). בדו"ח של NCTR צוין כי חלק ממפעילי התחבורה הציבורית דרשו בתחילה היתר לשימוש (permit) במתקן מצד המשתמש, אשר ידרוש ממנו לעבור הדרכה, אך גילו כי השימוש במתקן פשוט ואינטואיטיבי מספיק כך שהוא אינו דורש זאת, ואילו היתרים אלו מגבילים את הנגישות של אמצעי תחבורה ציבורית.





שילוב זה יכול לאפשר ליוממים רבים, במיוחד אלו הגרים ביישובים כפריים, להשאיר את רכבם בחנייה ולהיכנס למטרופולין באמצעות אופניים ואוטובוס.

מנשאים על אוטובוסים עירוניים הוא דיון נפרד אשר יתבצע בהמשך, אך יש לציין כי קיימים קווים איזוריים, אשר אומנם משתמשים באוטובוסים "עירוניים" (מפלס שטוח) אך מבצעים נסיעות בינעירוניות או פרבריות (מטרופולין ירושלים רבתי, כדוגמה) וגם עבור קווים אלו בהחלט ניתן לשקול התקנת מנשאי אופניים.

#### סילומיות (SCALABILITY) והגדלת קיבולת

מספר מפעילות תחבורה ציבורית בדו"ח אשר הוזכר לעיל ציינו כי השירות נעשה פופולרי עד כדי כך שלעיתים משתמשים לאורך הקו מצאו כי המתקן כבר מלא. בעוד שתוספת של 3 נוסעים קבועים לתחבורה ציבורית אינו דבר של מה בכך, יש לבחון כיצד ניתן יהיה להתמודד עם ביקוש מוגבר ולהגדיל את הקיבולת נשיאה ככל שהביקוש יגבר ("סילומיות").

- 1. איפשור העלאה בתא המטען.** על מנת לענות על תנדטיות מקומית בדרישה, ניתן לאפשר לעשות שימוש בתא המטען, במידה ויש מקום. בדו"ח הנ"ל, שעוסק באוטובוסים עירוניים, נאמר כי במידה והמנשא היה מלא, אופניים הותרו לעלייה על האוטובוס עצמו, במקום הנגיש לבעלי מוגבלויות, במידה והיה מקום פנוי, וכי לא נצפו אפקטים שליליים למתודה זו. כאמור, תא המטען אינו פתרון אידיאלי, אך הוא יכול לענות על צורך באופן מקומי וחד פעמי.
- 2. השקעה במתקני חנייה בתחנות.** בתחנות בינעירוניות ניתן להתקין, בהתאם לדרישה, לוקרים או אף חדרי אופניים קטנים, בהתאם לגודל התחנה והביקוש. לוקרי אופניים הם פתרון מצוין עבור תחנות קטנות, מאחר והם מצריכים תשתית אפסית וניתנים לסילומיות בהתאם לדרישה (פשוט מוסיפים עוד לוקרים). חסרונם העיקרי ביחס לחדרי אופניים הוא שתפיסת השטח פר אופניים היא נמוכה יותר, אך זו לרוב אינה בעיה בתחנות בינעירוניות. סקירה על לוקרי אופניים שונים ניתן למצוא [כאן](#).
- 3. תמחור.** במידה ולאחר הקמת מתקני חנייה אופניים, הביקוש בקווים מסוימים עדיין נשאר גבוה מההיצע, ניתן להתחיל להוסיף בקווים ספציפיים אלו "כרטיס אופניים", אשר יעודד אנשים לשקול האם הם חייבים לקחת את האופניים איתם או שמע עדיף להם להשתמש במתקני החנייה. ניתן יהיה לבצע דיפרנציאציה דומה לזו המוצעת בקווי הרכבת בין שעות העומס לשעות השפל ובין איזורי עומס לאיזורים עם ביקוש נמוך.

שילוב שלוש הכלים האלו יאפשר למירב האנשים לבצע שילוב בין תחבורה ציבורית לאופניים, וכך להנות משני העולמות.



## תחבורה ציבורית עירונית

### מתקני חנייה

כפי שפורט לעיל, עקב אופייה של התחבורה העירונית, הפתרון הנכון עבור שילוב אופניים במקרה זה הוא ה"פתרון ההולנדי", משמע מתן הגישה הנכונה עבור שילוב תחב"צ ואופניים הוא מתן פתרונות חנייה בטוחים ונוחים בתחנות.

ברור כי כל תחנה שונה באופייה, בגודלה ובשטח הפנוי סביבה, ואי לכך לכל תחנה יש להתאים פתרונות שונים. בתחנות אוטובוס עירוניות שכונתיות יהיה נכון לעיתים להסתפק במתקני ח' עם הגנה מגשם. בתחנות רק"ל קטנות ניתן להתקין מספר לוקרים בסמוך לתחנה. תחנות רק"ל גדולות (הר הרצל לדוגמה) יכולות להכיל חדרי אופניים סגורים.

יש להדגיש שככל שהפתרונות הניתנים יהיו איכותיים יותר, כך נעודד אנשים רבים יותר להשאיר את רכבם בחנייה ולהשתמש בפתרון זה.

### מנשאים על אוטובוסים עירוניים – העלאה בתחנות קצה

יש לציין כי לרוב מתקנים אלו מותקנים בארה"ב על אוטובוסים **פנים-עירוניים**, דבר שנובע מגישה שונה לניהול תחבורה ציבורית בארה"ב.

עם זאת, קיימים מקרים בהם מנשאי אופניים יכולים לסייע להתגברות על טופוגרפיה או מרחקים משמעותיים גם בקווים עירוניים. אי לכך, אנו ממליצים לשקול פיילוט אשר יאפשר להעלות ולהוריד אופניים **בתחנות הקצה בלבד**, ובהתאמה לא יעבב את הנסיעה או יפגע ברמת השירות ליתר הנוסעים. קו מתאים לפיילוט מסוג זה יהיה לדוגמה קו 101 ממרכזית חוף הכרמל למרכזית המפרץ, אשר יחבר שני איזורי תעשייה משמעותיים, תוך התגברות על הטופוגרפיה של רכס הכרמל.

### מערכי אופניים שיתופיים

אופניים שיתופיים יכולים לשמש כאמצעי משלים להגעה אל תחנת המוצא/מתחנת היעד. מערכים כאלו קיימים כבר בירושלים ובתל אביב. יש לבחון הרחבתם לערים נוספות, ובעיקר יש לבחון הכללתם בתוך מערכת התשלום על הנסיעה בתחבורה הציבורית (היינו, מתן הנחה על שימוש במערכת ההשכרה כחלק מכרטיס הנסיעה). שילוב פשוט וקל בתוך מערך הרב-קו יעודד אנשים רבים לעשות שימוש במערכת, ואף יגרום לאופניים להיתפס כחלק ממערכת התחבורה הציבורית, דבר שהוא נכון באופן מהותי.



## סיכום מדיניות מומלצת

הדבר החשוב ביותר במדיניות המוצעת הוא מתן אפשרויות שונות. המשתמש הרוכב יוכל לבחור בין אם להשאיר את אופניו בתחנה ולחזור באמצעי תחבורה אחר, ולאסוף אותם למחרת בלי לפחד כי ייעלמו. באמצעי תחבורה בינעירוניים, עליו להיות יכול לבחור לקחת אותם עימו, אך עליו להיות בעל אפשרות לא לעשות זאת, בין אם ע"י השארתם בחנייה ע"י קניית אופניים מתקפלים או שימוש במערך אופניים להשכרה. מתן מגוון אפשרויות מעלה את ההתאמה למגוון משתמשים פוטנציאליים, ויגדיל משמעותית את מאגר המשתמשים.



#### מבנה מומלץ

על מתקן האופניים לעמוד בשלוש עקרונות-

- א. **תמיכה במרכז מסה** - על המתקנים לתת תמיכה במרכז הכובד של האופניים, על מנת לאפשר קשירה של אופניים מבלי שהאופניים יפלו או שהגלגלים יתעקמו, כפי שיפורט בהמשך.
- ב. **עמידות** – על המתקנים להיות עמידים לחיתוך או לשליפה מהקרקע. כמו כן, עמידות לקורוזיה היא חשובה.
- ג. **חיבור לשלדה** - יש להשתמש במתקן שמאפשרים קשירה לשלדת האופניים ולגלגל. קשירת גלגל בלבד אינה בטיחותית. אין להשתמש במתקנים "תומכי גלגל" (משולשים)- מתקנים אלו מקלים על גניבה ואף גורמים נזק לגלגלי האופניים.

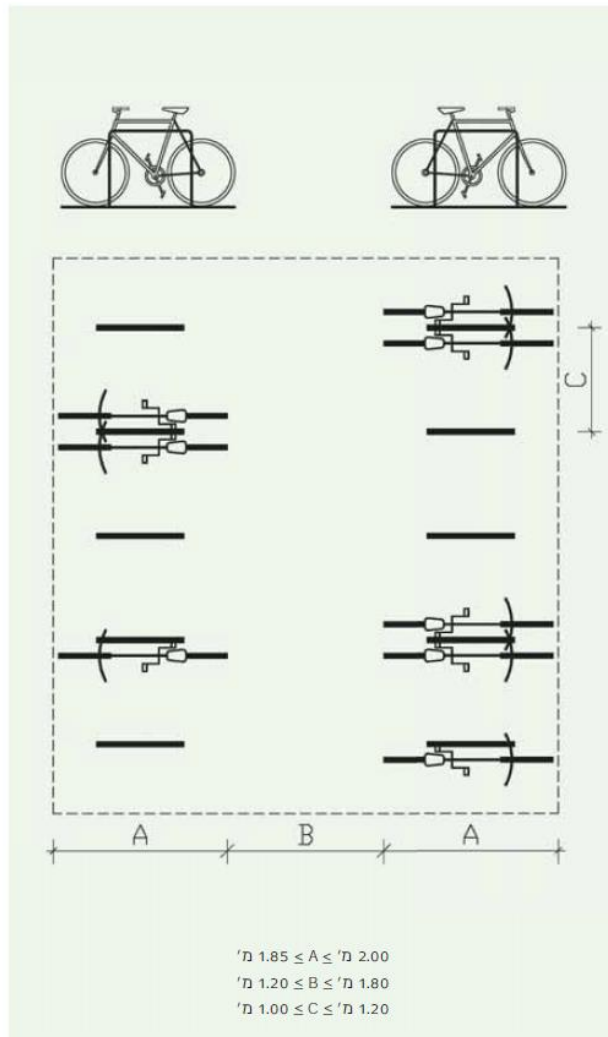
בסככות סגורות, אם ישנה מגבלת מקום, ניתן להתקין מתקני קשירה אנכיים אשר תופסים את הגלגל, אך מומלץ להימנע מכך, מאחר שמתקנים אלו מצריכים הרמת האופניים ואי לכך לא בהכרח ידידותיים לנשים. במידה ומתקנים מתקנים אלו, יש לשים אותם בתוספת למתקני הח' הסטנדרטיים.

#### מיקום מתקני הקשירה

- א. **מרחק מהקיר** – יש להקפיד על מרחק של כמטר מקיר (ראו שרטוט), על מנת לאפשר לגלגל הקדמי לעבור את המתקן כך שמרכז המסה יישען על מרכז המתקן.
- ב. **מרחק בין מתקנים** - יש לשמור מרחק של כמטר עד 1.2 מטר בין מתקן למתקן. מתקנים צמודים מדי יגרמו לפגיעה של אופניים באופניים בעת הכנסה או הוצאה של אופניים (עם דגש על פגיעה בכבלי הילוכים או בלמים).

**תרשים 7.1:**  
מידות לתכנון חנייה לאופניים

**7**



ג. **שיפוע** - יש למקם את המתקנים במישור ככל האפשר. במידה ולא ניתן למקם במישור, יש למקם את ציר המתקן (משמע, המקביל לציר הארוך של האופניים) בניצב לירידה, על מנת למנוע מהאופניים "לברוח" בעת הקשירה.

## נספח 2 - פתרון משלים – עגלת אופניים (טרולי)

אנו מציעים לבחון פיילוט לפתרון הנדסי פשוט, אשר בהשקעה ראשונית ישפר את השירות לכלל הנוסעים, בכללם רוכבי האופניים- שימוש בעגלות אופניים (טרולי):

1. בכניסה לתחנה יועמדו לרשות הנוסעים המגיעים עם אופניים מתקפלים עגלות אופניים אשר יותאמו בגודל להכנסה של אופניים מתקפלים סטנדרטיים (כ-85/35/65 ס"מ [גובה/רוחב/אורך], בהכללה).
2. רוכבי אופניים מתקפלים יוכלו להעמיס את אופניהם, אשר במילא מחויבים בקיפול ברכבת עצמה, אל תוך עגלת האופניים, על מנת להביא את האופניים אל הרכבת בתצורת "מזוודה".

לפתרון זה יתרונות רבים:

- ראשית, למשתמש-רוכב עצמו, משיכת טרולי, אשר מתפקד כמזוודה לכל דבר, הינה נוחה באופן משמעותי מהובלת אופניים פתוחים בתחנה הומת אדם.
- מעבר לכך, בתכנון נכון, ניתן לעצב את העגלות כברות ערימה (stackable), ובהתאמה, יהיה ניתן לערום אופניים מתקפלים זה על זה, ובכך לצמצם או יותר את המקום הנדרש.
- הדבר יצמצם את החיכוך עם יתר הנוסעים בדרך אל הרציפים.



יש לציין כי אומנם פתרון זה אינו בעל תקדימים ממדינות אחרות, אך גם המצב הנוכחי, של שימוש נרחב באופניים מתקפלים במערך הרכבות, אינו מוכר ממקומות אחרים בעולם. כמובן שזהו פתרון ניסיוני, ואי לכך יש לבחון אותו כפיילוט ראשוני במספר קווים מצומצם.