



# אתגרים בקליטת אוטובוסים חשמליים

יום עיון אוטובוסים חשמליים 21/7/21



# אגד - כרטיס ביקור





# מבנה ארגוני

## קבוצת אגד



### אגד החזקות

EBS

100%

הפעלת קווי תחבורה  
ציבורית **בהולנד**

MOBILIS

100%

הפעלת קווי תחבורה  
ציבורית **בפולין**

TEVEL תבל

51%

הפעלת הקו האדום  
**ברכבת הקלה בתל אביב**



### שירות ותחזוקה

רשת מוסכים עם פריסה  
ארצית המטפלת ברכבי  
הקבוצה ולקוחות  
חיצוניים



### תחבורה ציבורית

מפעילה קווי אוטובוס  
לתחבורה ציבורית  
בפריסה ארצית



תחבורה ציבורית  
ושירותי היסעים

# אגד במספרים – תחבורה ציבורית בישראל

חברת התחבורה הגדולה והוותיקה בישראל  
מפעילה קווי אוטובוסים ב-30 אשכולות ברחבי הארץ



**B 3.1**

הכנסות שנתיות



**M268**

נוסעים



**4,700**

נהגים



**32%**

נתח שוק



**200M**

ק"מ שירות



**3,000**

אוטובוסים





# צי האוטובוסים של אגד

❌ צי האוטובוסים של אגד כולל כ 3,000 אוטובוסים:

❌ כ 2,000 עירוניות מתוכם 35 חשמליות

❌ כ 1,000 בינעירוניות

❌ רכש של כ 850 אוטובוסים בשנה האחרונה וגריטת אוטובוסים ישנים במקביל, מוביל

לתמורות משמעותיות בצי האוטובוסים של אגד:

הפרמטר	מצבה בתחילת 2020	מצבה צפויה ב 2022
זיהום אויר	יורו 3 - יורו 6	יורו 5 - יורו 6
אורך חיים	מעל 15 שנים	עד 10 שנים (מרבית הצי)
גיל ממוצע עירוני	7.8 שנים	5.3 שנים
גיל ממוצע בין עירוני	7.3 שנים	6.4 שנים



# רכש אוטובוסים 2020-2022



- 519 אוטובוסים עירוניים ✕
- 206 אוטובוסים בינעירוניים, כולל 20 אוטובוסים בינעירוניים "פרימיום" לקווי אילת ✕
- 120 מפרקיות בליסינג ✕
- 200 אוטובוסים עירוניים חשמליים - במכרז. ✕





# אוטובוסים חשמליים באגד





# תוכן עניינים

- סטטוס אוטובוסים בהנעה חלופית באגד
- האתגרים בקליטת אוטובוס חשמלי, התובנות והמענה
- פעילות לעתיד







# הנעות חלופיות בקבוצת אגד – מצב נוכחי

## חיפה

- 25 אוטובוסים חשמליים פועלים משנת 2017

## ירושלים

- 10 אוטובוסים חשמליים פועלים משנת 2019

## הולנד

- 10 אוטובוסים חשמליים באמסטרדם (2018)
- 60 אוטובוסים CNG ברוטרדם (2019)
- 125 אוטובוסים חשמליים והיברידיים גז-חשמל בהאג

## פולין

- 61 אוטובוסים היברידיים פועלים משנת 2018





# אוטובוסים חשמליים באגד ישראל



GOLDEN DRAGON



Build Your Dreams



## סטטוס נוכחי X

X רכש והפעלת 35 אוטובוסים חשמליים.

X יצרני האוטובוסים - חברות BYD ו-Golden Dragon.

X פעילות בחיפה - החל מאוגוסט 2017

X פעילות בירושלים - החל מספטמבר 2019

## הרחבת הפרוייקט: X

X 200 אוטובוסים נוספים עד שנת 2022

X מעבר פוטנציאלי לרכש מלא של אוטובוסים עירוניים

חשמליים.



# אוטובוסים חשמליים באגד ישראל - עיקרי ממצאים



הניסיון שהצטבר באגד עד כה בהפעלת האוטובוסים החשמליים מלמד כי האוטובוסים עובדים בהצלחה ומצדיקים את המשך הפרוייקט

צריכת אנרגיה  
כ - 1.2 Kw/Km

נסועה  
כ - 200 ק"מ בין  
טעינות בקווי שירות  
מישוריים

תחושת נסיעה  
טובה

זמן טעינה  
פחות מ - 5 שעות





# אתגרים מרכזיים בהסבת הצי לחשמלי

האתגר  
הכלכלי

האתגר  
התפעולי

האתגר  
התשתיתי

האתגר  
הטכנולוגי



# אתגרים טכנולוגיים בהסבת הצי לחשמלי

האתגר  
הכלכלי

האתגר  
התפעולי

האתגר  
התשתיתי

האתגר  
הטכנולוגי



## המענה וכיוונים להמשך

- ✕ הגדלת נסועה של אוטובוסים חשמליים - היעד הינו 250 ק"מ.
- ✕ כניסת לשוק של אוטובוסים אירופאים חשמליים - שינוי תנאי השוק.
- ✕ אימות עמידות המצברים לאורך זמן בהתאם להתחייבות היצרנים.
- ✕ בקרה ושליטה על מערך טעינת האוטובוסים, שליטה מרחוק וניטור מתמיד.

## האתגרים

- ✕ טכנולוגיה חדשה ומתפתחת
- ✕ ביצועים מוטלים בספק
- ✕ ידע טכני ואחזקתי מוגבל
- ✕ עמידות המצברים לאורך זמן



# אתגרים תשתיתיים בהסבת הצי לחשמלי

האתגר הכלכלי

האתגר התפעולי

האתגר התשתיתי

האתגר הטכנולוגי



## הכיוונים להמשך

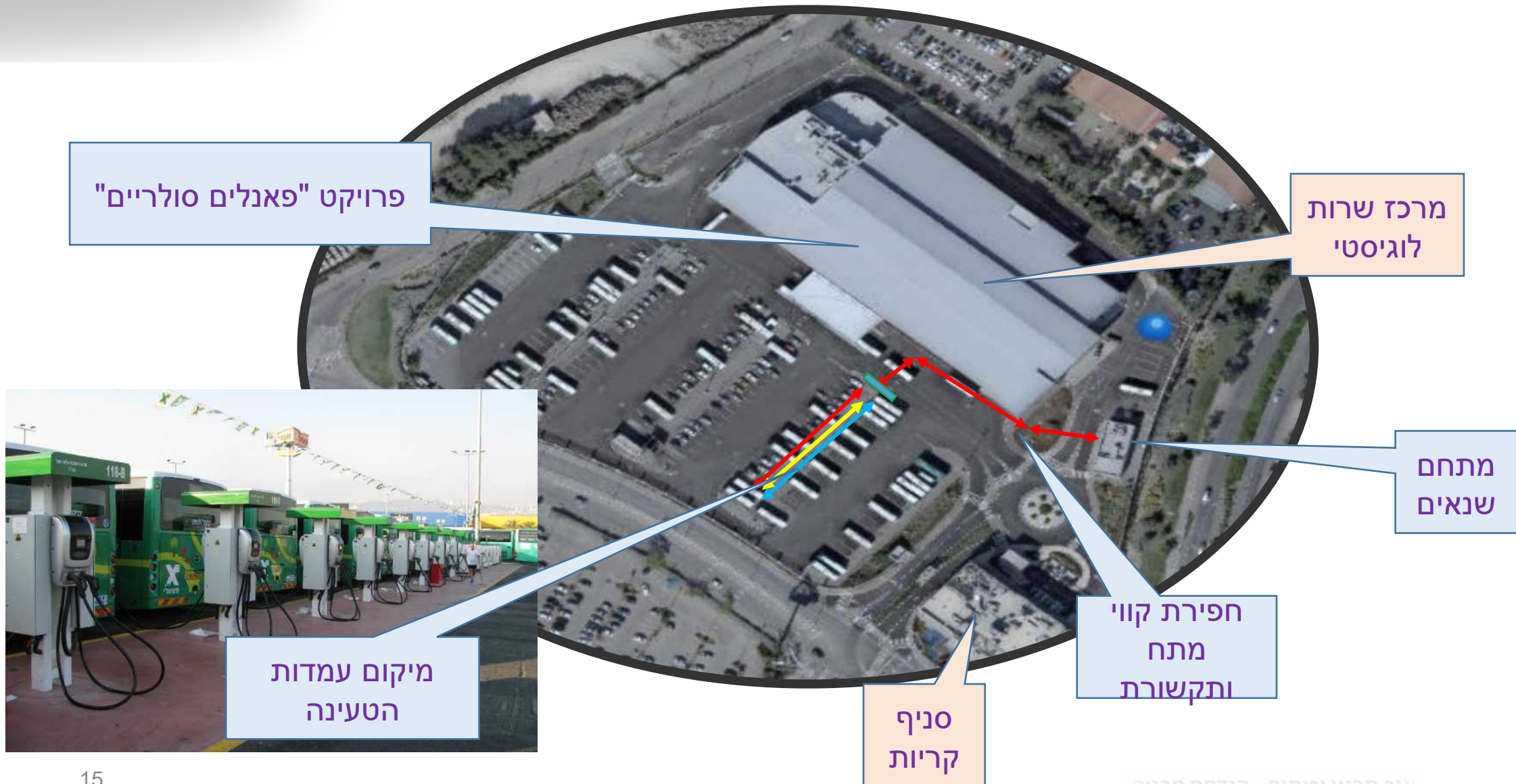
## האתגרים

סקר תשתיות לבדיקת יכולת הרחבת כמות עמדות הטעינה:	✘	בעלות על הקרקע ושטחים	✘
תהליך תכנון ואישור מול רשויות מקומיות לחניונים שנבחרו.	✘	זמינים	
אגירת אנרגיה	✘	תשתית החשמל – מתח גבוה	✘
מעורבות בפרויקטים בהובלת הממשלה:	✘	מגבלת אישורי בינוי ותהליך אישורים ארוך.	✘
פרויקט 4/9 ירושלים	✘	חליפיות עמדות טעינה	✘
פרוייקט מתחם ה 1000 ראשון לציון	✘		
מתווה להקמת חניונים בבעלות הממשלה/ רשויות מקומיות	✘		

היעד: מחזון לתכנית תשתיות ולא להיפך



# אתגרים תשתיתיים בהסבת הצי לחשמלי





# אתגרים תפעוליים בהסבת הצי לחשמלי

האתגר  
הכלכלי

האתגר  
התפעולי

האתגר  
התשתיתי

האתגר  
הטכנולוגי



## המענה וכיוונים להמשך

- ✘ מערכות ניהול צי אוטובוסים חשמליים, המחוברים on line לאוטובוסים.
- ✘ הסרת מגבלות תפעוליות לאוטובוסים חשמליים - טווח נסועה, אזורי נסיעה.
- ✘ תכנית הכשרות ומעקב אחר התנהגות נהגים.

## האתגרים

- ✘ חליפי לאוטובוס דיזל?
- ✘ ניהול הטעינה ובקרה מתמדת
- ✘ הפסקות חשמל
- ✘ תרבות נהיגה
- ✘ ניהול צי אוטובוסים חשמליים





# אתגרים כלכליים בהסבת הצי לחשמלי



## ממצאים עד כה

### האתגרים

משמעויות כלכליות למפעיל ✕

תחבורה

עלות מצברים והשפעתם על ה ✕

LCC







# אתגרים כלכליים בהסבת הצי לחשמלי – עלויות תחזוקה



## מערכות משותפות

- מערכת אויר
- מערכת בילום
- מערכת מילתים
- מערכת היגוי
- מרכב
- מעכת מיזוג
- מערכת חשמל 24V



## מערכות יעודיות באוטובוס דיזל

- מנוע דיזל
- תיבת הילוכים
- מערכת דלק
- מערכת קירור
- מערכת פליטה
- מערכת שימון
- סרנים ודיפרנציאליים

## מערכות יעודיות באוטובוס חשמלי

- מצברי מתח גבוה
- מערכת מתח גבוה
- מנוע חשמלי
- סרנים עם הנעה חשמלית

דרישות תחזוקה  
מרובות

דרישות תחזוקה  
מועטות



# הפרויקט הנוכחי

## רכש 200 אוטובוסים חשמליים כולל תשתית ותכנות ניהול

### הליך תחרותי דו שלבי לרכש 200 אוטובוסים חשמליים:

שלב א - ניסוי נרחב לדגמי האוטובוסים המשתתפים בהליך התחרותי: ינואר - יולי 2021  
שלב ב' - קבלת הצעות, קביעת זוכים, והספקת אוטובוסים: יולי 2021 - מרץ 2022

הליך תחרותי לרכש תוכנת ניהול טעינה בחניונים  
ההליך יפורסם במרץ, וכולל קבלת תוכנות להדגמה

הליך תחרותי לרכש 200 עמדות טעינה אוניברסליות  
ההליך יפורסם, ונמצא בעיצומו.

החלטות רכש – עד סוף אוגוסט, הספקות – עד חציון 2022



# המשתתפים בהליך התחרותי...



מגוון דגמי עמדות טעינה



סאנלונג



זונגטונג



אנקאי



הייגר



מרצדס



# פעילות לעתיד – טווח ארוך

השתלבות בתכנית משרד התחבורה למעבר צי האוטובוסים העירוניים להנעה חשמלית. X

כיום יש באגד 2,000 אוטובוסים עירוניים: X

תכנית רב מערכתית  
בשיתוף הרגולציה  
להנחת תשתיות

יצירת יכולות וידע  
להפעלת 1200  
אוטובוסים חשמליים

אבחון פרטני בכל אשכול המופעל ע"י אגד ליכולת הסבתו לאוטובוסים חשמליים בהקשר תשתיות. X

יצירת סדרי עדיפויות בין האשכולות השונים X

תכנית פרטנית מוגדרת לפיתוח תשתיות בהיבט של: שטחים חלופיים, אישורים חריגים, קיבולת חשמלית, פתרונות לאגירת אנרגיה ועוד. X





# אוטובוסים חשמליים - סיכום

- ✕ אגד צובר **ידע רב** בהנעה חשמלית. ידע זה מהווה בסיס להרחבת כמות האוטובוסים החשמליים.
- ✕ הנעה חלופית באמצעות חשמל מסתמנת **כטכנולוגיה מובילה** למרכזי ערים. גם היצרנים האירופאים צועדים לכיוון זה.
- ✕ "**בניית שפה**" להפעלת 150 אוטובוסים בהנעה חלופית באשכול.
- ✕ היכולת להרחבת כמות האוטובוסים החשמליים **מותנית בשיתוף פעולה** בין הרגולציה, משרדי התחבורה והגנת הסביבה, הרשויות המקומיות, חברת החשמל והמפעלים.
- ✕ אגד רתום ויעשה כל שנדרש לעמידה באתגר.

