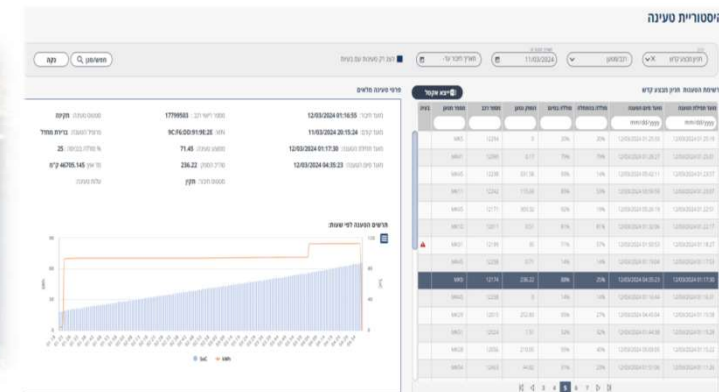




חברה לתחבורה ציבורית בע"מ



- קבוצת דן - תחבורה, תשתיות, טכנולוגיה וחדשנות

5 דקות, 5 שעות

אתגרי החשמול והטעינה בהפעלת
תחבורה ציבורית חשמלית
עודד פרץ – 12/5/2025





דן על ציר הזמן

כ-115
שנות פעילות

2020

50% ממניות החברה נמכרו
לקבוצת משקיעים בתחומי
התחבורה, התשתיות ושוק ההון,
היתר מוחזקות על ידי חברי דן
הוותיקים (גמלאים ושכירים)

2002

שינוי מבני
מקואופרטיב לחברה



1945

קואופרטיב דן הוקם באמצעות
מיזוג של שני ארגונים: 'המעביר'
ו- 'איחוד רגב'

1909

תחילת פעילות





קבוצת דן – המאמצים המרכזיים



אנרגיה



נדל"ן



טכנולוגיה



תשתיות



תחבורה



הטרנספורמציה הארגונית



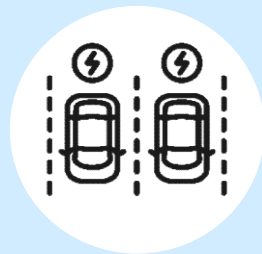
אחזקה
ולוגיסטיקה



כוח אדם



מטענים



מתחמי תחבורה
חשמליים



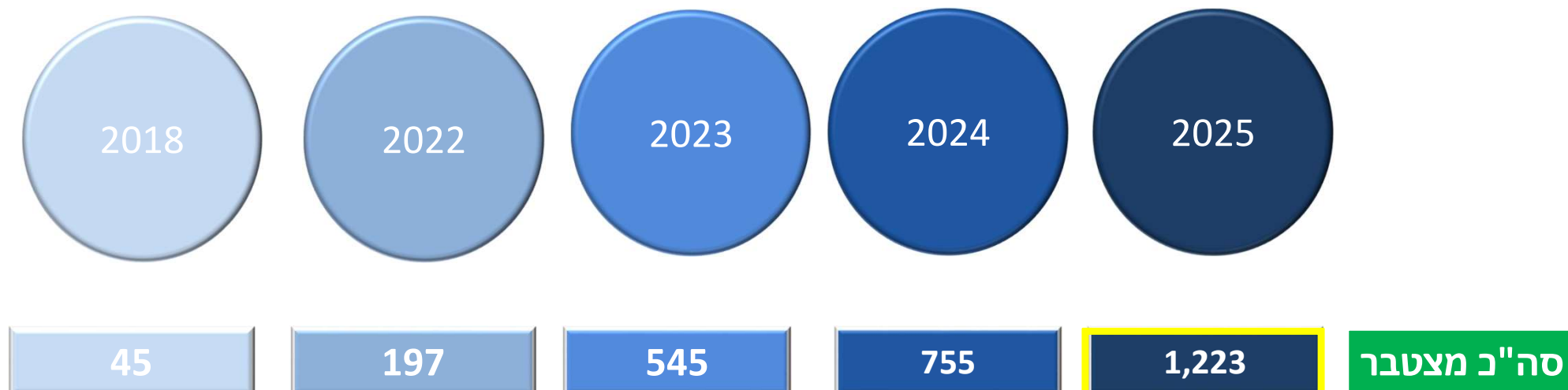
צי האוטובוסים



ניהול האנרגיה
והטעינה



מצבת אוטובוסים חשמליים קבוצת דן





צי האוטובוסים החשמלי Higer



מיניבוס



מידיבוס



אוטובוס בינעירוני



אוטובוס עירוני



אוטובוס מפרקי

אורך (מ')

6.8

8.6

12

12

18.75

סוללה

163

175

423

423

523/600

מס' נוסעים
עמידה + ישיבה

15+17

16+34

44+10

33+42

44+80

שעות /
ק"מ נסועה

16
180

16
180

18
300

16-20
(280) 220

14-18
160-180



תשתיות חשמול – מבט מהיר (היום ובעתיד)

כ- 200 מגה ואט
שעה כל יממה

כ- 350 מגה ואט שעה
כל יממה

כ- 1200 אוטובוסים
חשמליים – 2025

כ- 1,500 אוטובוסים
חשמליים - 2026

3 מתחמי תחבורה
חשמליים גדולים
מבצע קדש, לוחמים,
עשר טחנות

4 + מתחמי תחבורה
חשמליים גדולים
בן גוריון, תמנע,
שפיים, ראשון

495 עמדות DC

1,500 עמדות DC
3,000 עמדות AC

NOW

Future

עולם החשמול – מפת הפרויקטים

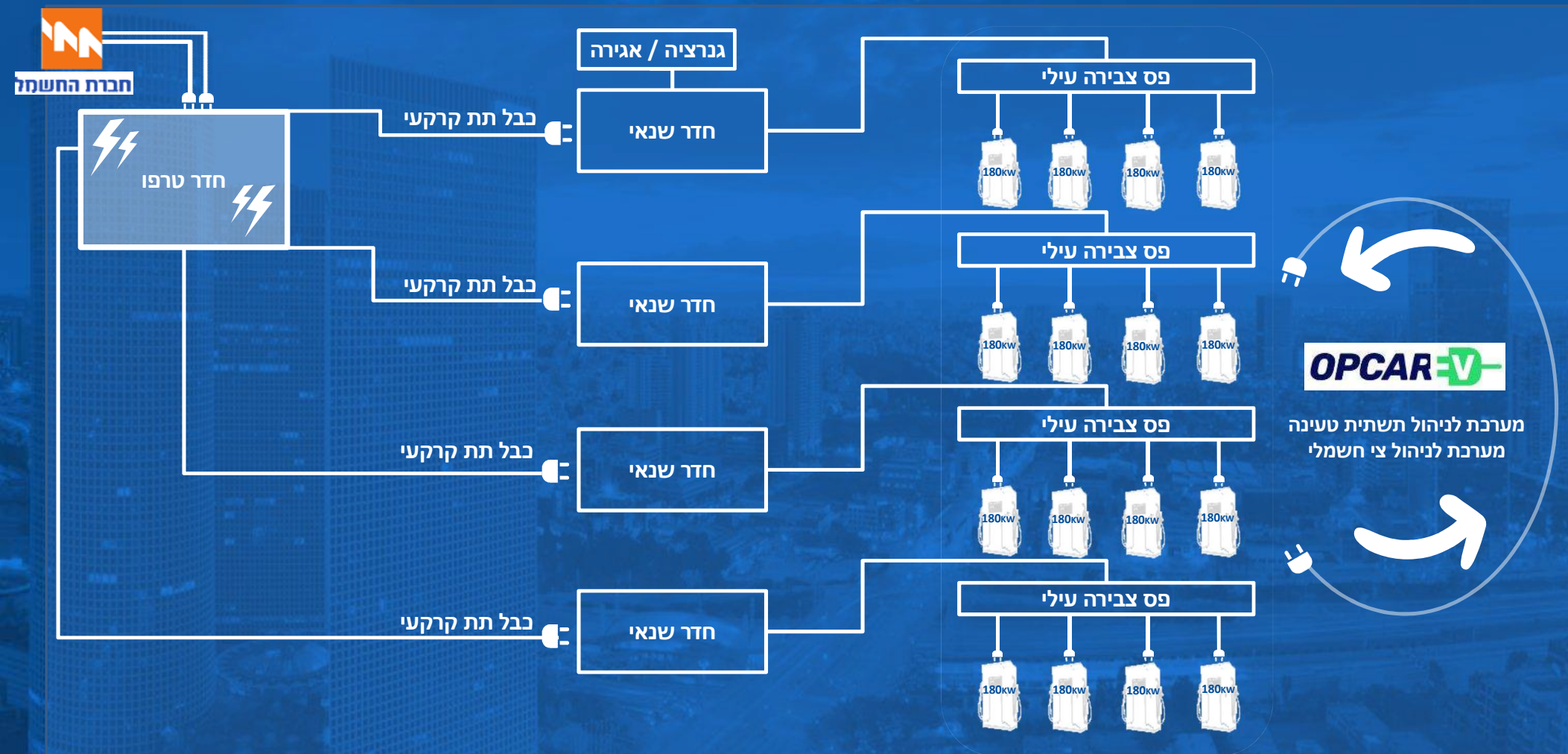


פרויקט הנתיבים המהירים כולל 2 מתחמי תחבורה משולבים: ראשלי"צ ושפיים



חשמול - שיטת הפעילות

תרשים סכמטי





אתגרים בעולם הטעינה

OPCAR-V



ניהול טעינה – הקמתה של OPCAR-EV

ניהול משטר
טעינה

שליטה ובקרה על
צי החשמליות

חיבור חשמל
גמיש

ניהול, שליטה ובקרה על כלל החניונים וכלל הצי
המונה מעל 1000 רכבים חשמליים

The logo for OPCAR-EV, featuring the word "OPCAR" in blue and "EV" in green, both in a bold, sans-serif font, enclosed within a white oval.

OPCAR-EV

עולם הדיזל



מתאר הפעלה 4:30 בבוקר ועד 2:00 בלילה

משך **תדלוק** 5 דקות

תדלוק מסתיים ו**מטלה נסגרת**

גמישות בפריסת תחנות דלק

לא נדרש ניהול משאבי אנרגיה

גמישות בניהול ותפעול חניית האוטובוסים

עולם החשמל



מתאר הפעלה 4:30 בבוקר ועד 2:00 בלילה

משך **טעינה** 5 שעות

טעינה מתמשכת ונדרשת **בקרה מתמדת**

קושי בפריסת מתחמי טעינה

ניהול ובקרה של משטר אנרגיה

אוטובוס ללא מטען = ברזל – משטר חניה מוקפד

עולם החשמל
שקוף
למתפעל

האוטובוס
נדרש לאותם
אתגרי נסועה

נדרשת
רציפות
תפקודית

שמירה על
מתן ואיכות
שירות לנוסע



ניהול טעינה, אנרגיה ובקרה על "מפעלי הלילה לטעינה"

כמענה לכל האתגרים חברת דן מפעילה "מפעלי ייצור" ליליים שמבצעים טעינה תחת בקרה מתמדת וניהול קפדני בראייה תפעולית טהורה. את המענה לכל צרכי התפעול מספקת -

מערכת OPCAR-V

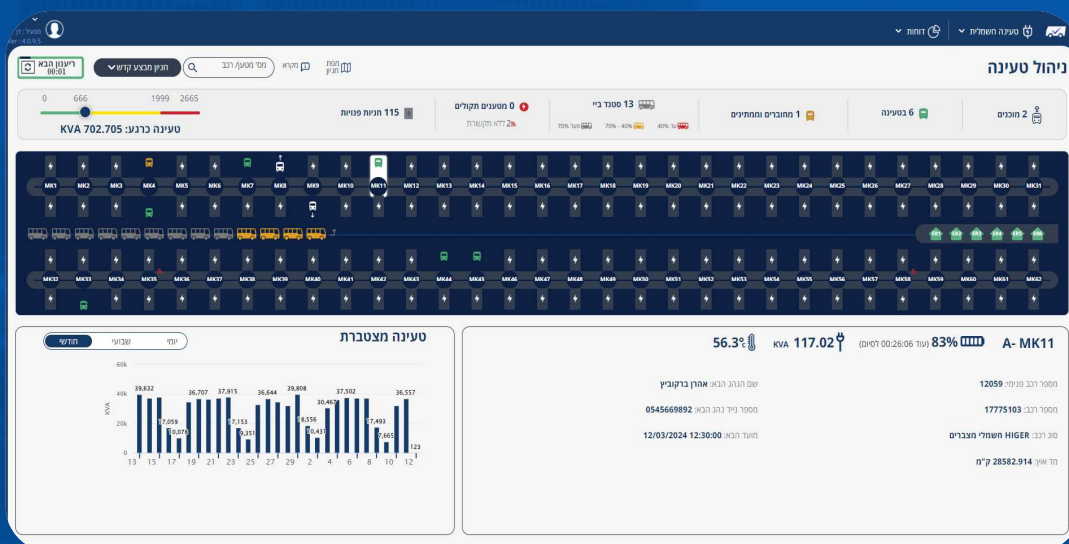
• נדרשים סבבי הטעינה.

• החניון גדול והטעינה מתמשכת לאורך הלילה.

• נדרש לנהל את האנרגיה תחת משטר "חיבור גמיש".

• מעבר ליכולת ניהול הטעינה נדרש גם לנהל את הביקוש ע"ס פרמטרים תפעוליים אשר בשליטתנו כגון: קביעת מסלול ליום הבא, שעת הגעה לחניון ועוד.

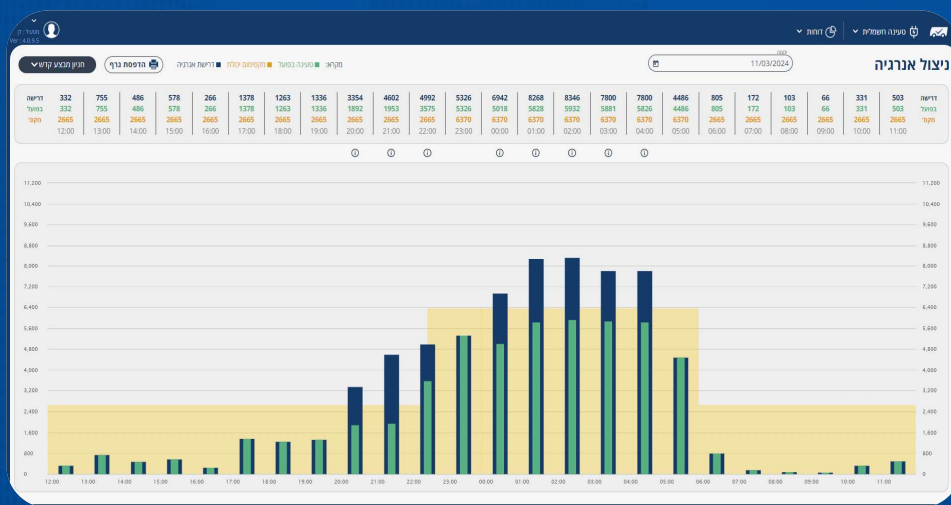
• אלגוריתם ניהול הטעינה נדרש לעקוב אחר מצב הצי בכל רגע נתון, גם כאשר הרכבים לא בטעינה ולספק תחזיות שרות לטעינה.





ניהול טעינה, אנרגיה ובקרה על "מפעלי הלילה לטעינה"

"העין רואה רק את שהמוח מוכן להבין" (אנרי ברגסון - פילוסוף וחתן פרס נובל צרפתי בן המאה ה-19)



• ההגיון הכלכלי מרכיב בשיקול הדעת – שפל/פסגה.

• גודל החיבור (INPUT) ≠ למספר האקדחים (OUTPUT).

• אקדח לא מחובר לרכב = אי מיצוי האנרגיה המחוברת.

• "לא כולם, לא כל הזמן, לא תמיד מלא" - נדרש לנהל ולתעדף טעינה ברכבים בעלי סידור מוקדם, קיבולת סוללה, משך יום עבודה, זמינות הכלי ועוד.

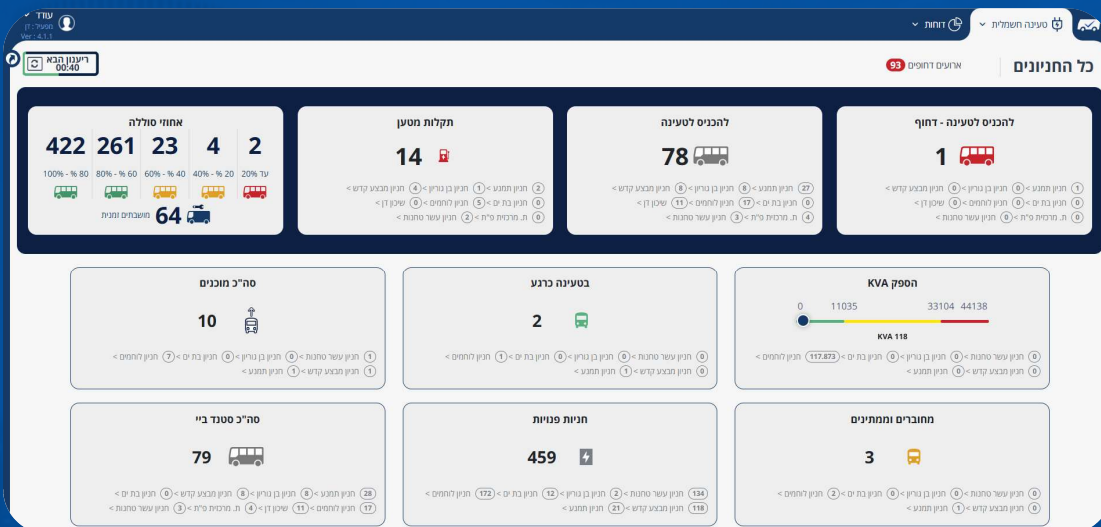
• לא ניתן לתפעל מתחמים מורכבים כאלו ללא מערכת שו"ב מלאה.



OPCAR-V

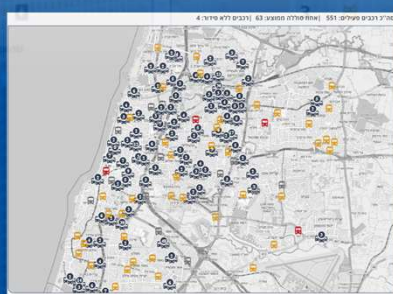


ניהול טעינה, אנרגיה ובקרה על "מפעלי הלילה לטעינה"



רציפות תפעולית ושמירה על רמת השירות

- תפעול מספר לא מבוטל של מתחמי טעינה גדולים ועתירי אנרגיה.
- מחויבות לרמת שירות מיטבית לאזרח.
- היערכות לתרחישי קיצון - השבתת החשמל.
- הסתכלות הוליסטית על כלל התשתיות הזמינות, על מצב הצי והיכולת לתמרן אליהן בחרום. מהווים DR אחד של השני.
- ניהול כל אתר בנפרד לצד ניהול כלל התשתיות במרחב ההפעלה.



OPCAR-V



ניהול טעינה, אנרגיה ובקרה על "מפעלי הלילה לטעינה"

OPCAREV

סיכום וסוגיות עתידיות

- ניצול אנרגיה אופטימלי הוא לא כאשר כל האנרגיה הזמינה מנוצלת אם כי רק כאשר הרכב הנכון מקבל אנרגיה

- עדיף 100% מהצי טעון ל- 60% מאשר 60% מהצי טעון ל- 100%

- אין דרך אחת נכונה ופתרון טעינה שמתאים לכולם. יש את הדרך האופטימלית למתאר הפעלה ספציפי

- שיפור ביחס אנרגיה לנפח של הסוללות והשפעתו על עולם הרכב ידרשו לבצע התאמות בעולם ניהול הטעינה



חברה לתחבורה ציבורית בע"מ

OPCAREV

תודה על ההקשבה

שאלות?



Scan me and join the revolution!