



תחזית הביקוש לחשמל 2021-2030

עיקרי התחזית

חן הרצוג
שותף וכלכלן ראשי
BDO

מתדולוגיה |

המצב הקיים - תכנון משק החשמל עדיין נעשה לפי תחזית שעודכנה לאחרונה בשנת 2017

- תכנון משק החשמל בישראל עדיין נעשה לפי תחזית ביקוש ישנה, שעודכנה לאחרונה באוגוסט 2017
- התחזית הקיימת מתבססת על משתנה מסביר בודד - הקשר ההיסטורי בין צריכת החשמל והתמ"ג
- מתודולוגיה זו אינה יכולה להביא בחשבון שינויים מבניים במשק החשמל: חישמול הרכבת, תחבורה חשמלית, התפלה וכד'
- המשמעות: אין התאמה בין תוכניות ופעולות הממשלה לקידום הפחתת פליטות, תחבורה חשמלית והתפלה לבין תוכניות משק האנרגיה.

מבקר המדינה
ונציב תלונות הציבור



דוח הביקורת 71א, אוקטובר 2020

“במסגרת הביקורת נמצא כי בנוגע לתוכנית אב למשק האנרגיה - במועד סיום הביקורת קיים מסמך מדיניות בנושא יעדי משק האנרגיה לשנת 2030 אך אין תוכנית אב למשק האנרגיה”

תכנון משק החשמל נעשה לפי תחזית גידול של 2.8% לשנה בצריכת החשמל המתודולוגיה מתבססת אך ורק על מקדם מתאם היסטורי בין הגידול בתמ"ג לצריכת החשמל ואינה משקפת שינויים מבניים במשק האנרגיה

התוכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה

נובמבר 2020

"בשנים האחרונות חלים שינויים משמעותיים במשק האנרגיה העולמי במטרה לצמצם פליטות גזי חממה ומזהמי אויר. כחלק ממגמה זו, **מדינות רבות בעולם פועלות לקידום טכנולוגיות חשמליות**, כחלופה לטכנולוגיות צורכות דלקים.

מגמות אלה צפויות דווקא להגדיל את הביקוש לחשמל במגזרי המשק, לצד הקטנת צריכת האנרגיה הכוללת וכן הקטנת פליטת מזהמים ובכך **מטילות סימן שאלה על הרלוונטיות של יעד לאומי האומד התייעלות בצריכת חשמל בלבד..**"

המעבר לכלכלה דלת פחמן מחייב קידום טכנולוגיות חשמליות כחלופה לדלקים פוסיליים.
יש לעדכן את התחזיות בהתאם

עקרונות מתודולוגיים לתחזית הביקוש לחשמל

3

מדיניות כלכלה דלת פחמן

מחייבת מעבר לחשמול
מלא של סל האנרגיה
הלאומי. מגמה הפוכה
ליעדי הפחתת צריכת
חשמל בעשור הקודם

2

הביקוש הוא לאנרגיה ולא לחשמל

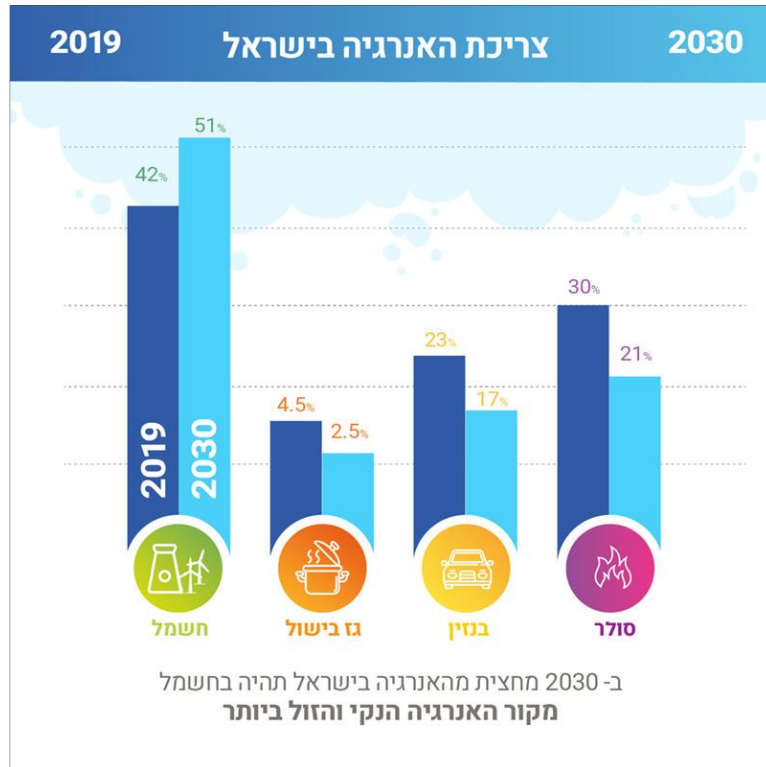
הביקוש לחשמל הינו
תוצאתי

1

תחזית ביקושים ולא תחזית ביקוש

בחינת הביקוש לפי
סקטור, בשיטת
Bottom up

צריכה סופית של אנרגיה בישראל, 2019



סה"כ	תחבורה	רש"פ	שאיבה והתפלה	תעשייה, חקלאות ואחר	ציבורי מסחרי	משקי בית	TWh
72.5	0.2	7.0	5.8	18.1	19.9	21.7	חשמל
7.7	0.3	1.8	0.0	2.6	1.2	1.8	גפ"ם
41.0	37.7	3.2	0.0	0.1	0.0	0.0	בנזין
52.6	41.9	8.6	0.0	2.2	0.0	0.0	סולר
173.9	80.1	20.4	5.8	22.9	21.1	23.5	סה"כ
42%	0%	33%	100%	79%	94%	92%	שיעור חשמל מסה"כ

מקור: דוחות שנתיים חברת החשמל, Palestinian Bureau of Statistics, משרד האנרגיה

* לא כולל פטקוק ולא כולל מטוסים ואוניות

** במונחי ייצור

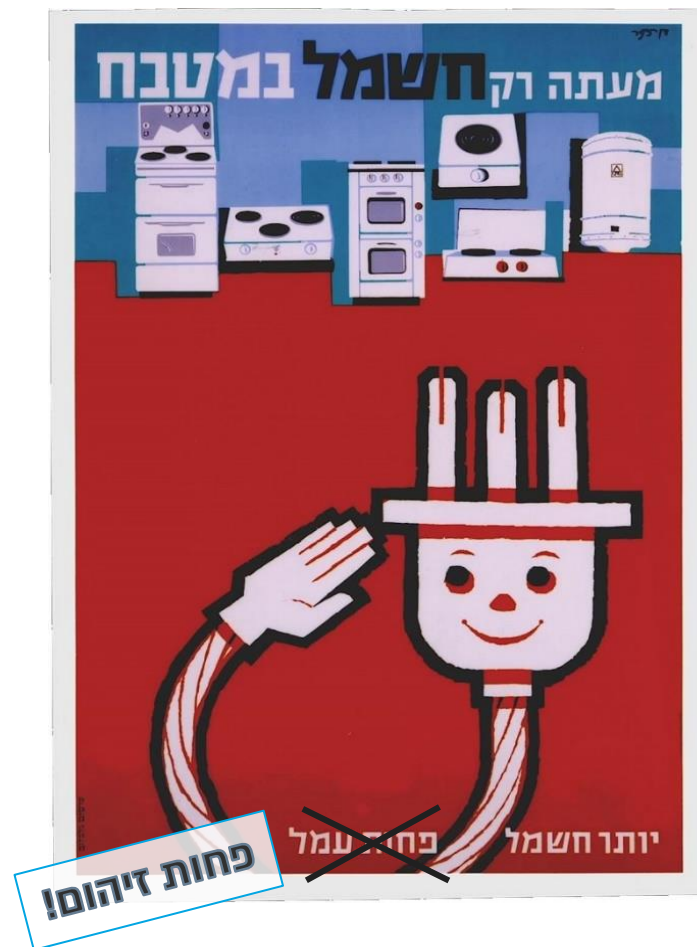
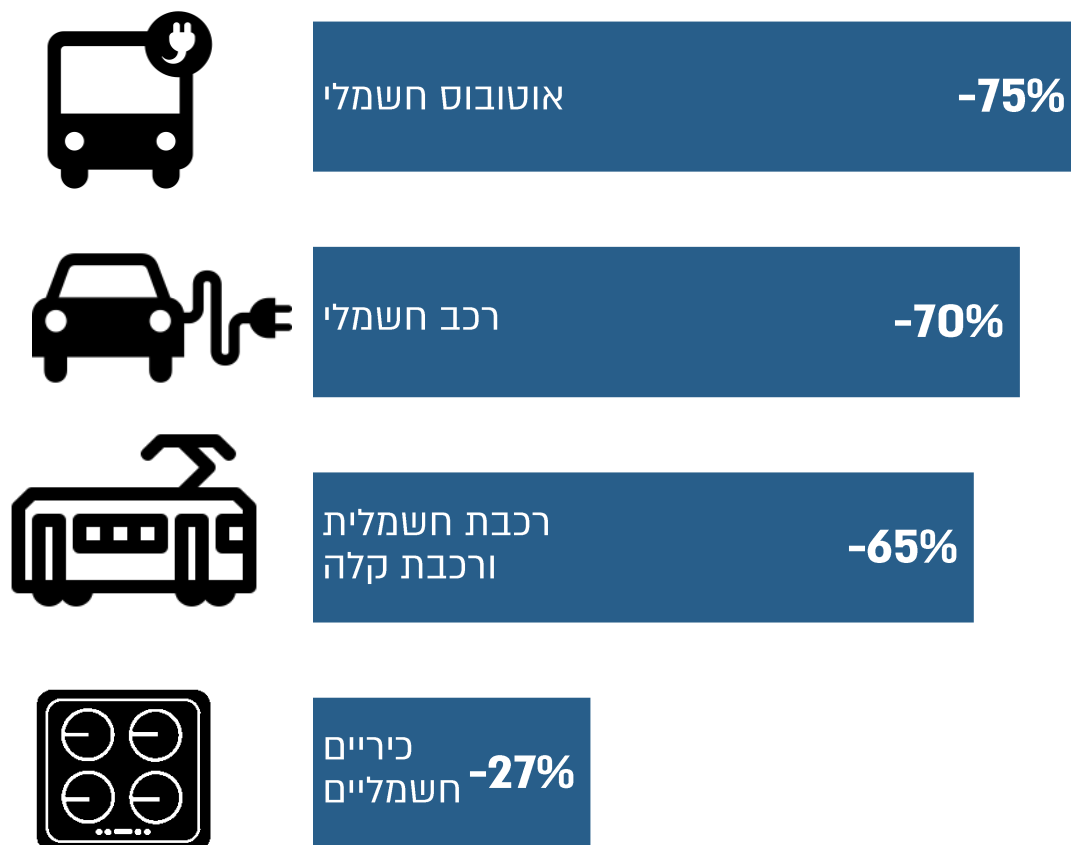
*** כולל קרוסין בשימוש בתעשייה

צריכת החשמל מהווה כ-42% בלבד מסך צריכת האנרגיה הכוללת במונחי שימושים סופיים.

המגמה לאורך זמן - הגדלת משקל החשמל בסל האנרגיה

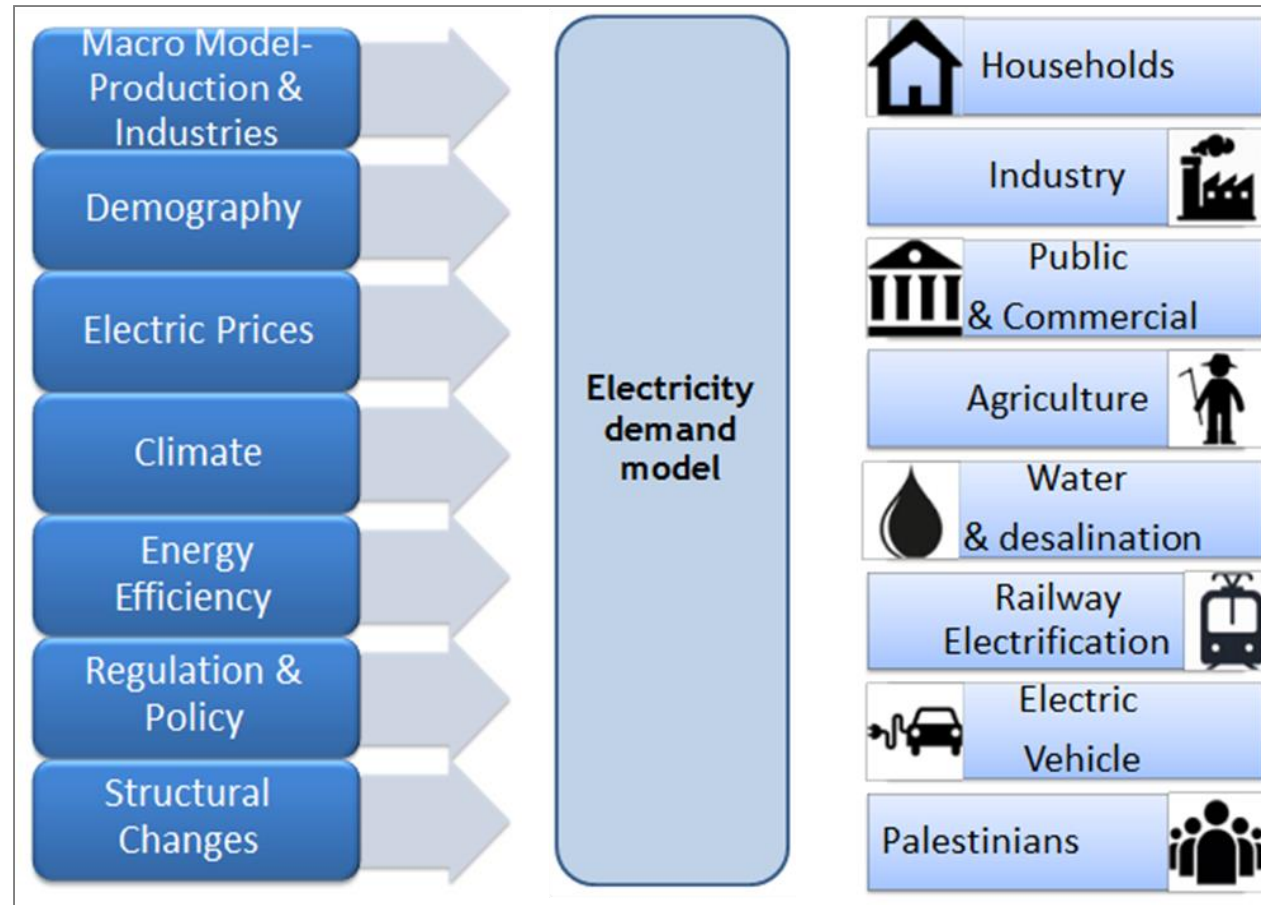
חישמול צריכת האנרגיה - מרכיב מרכזי במאבק במשבר האקלים

הפחתת פליטות גזי חממה כתוצאה מחישמול

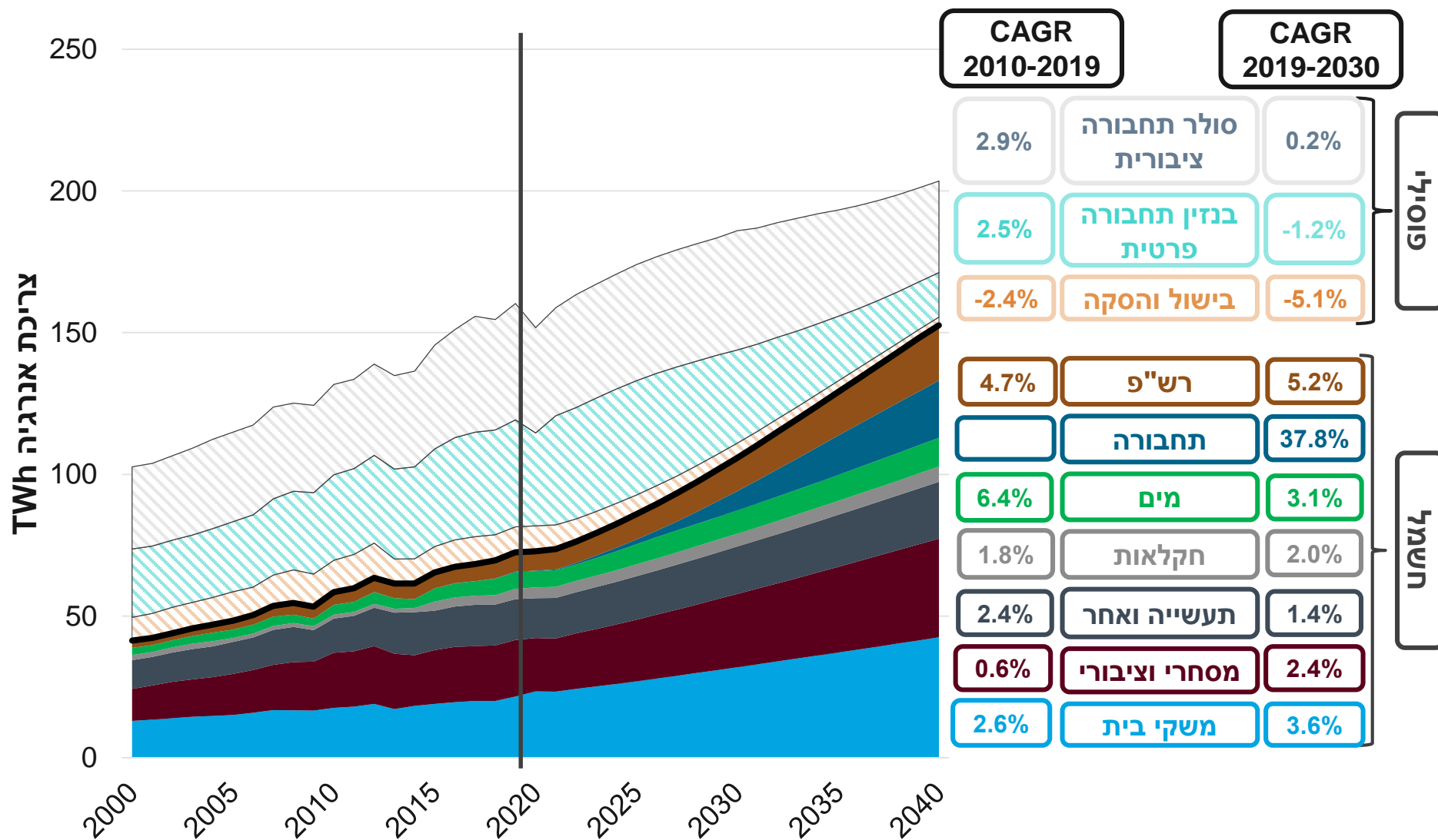


מתודולוגית הביקוש לחשמל של BDO

בשיטת BOTTOM-UP



תחזית הביקוש לאנרגיה לפי מקורות



תחזית ביקוש לחשמל בישראל

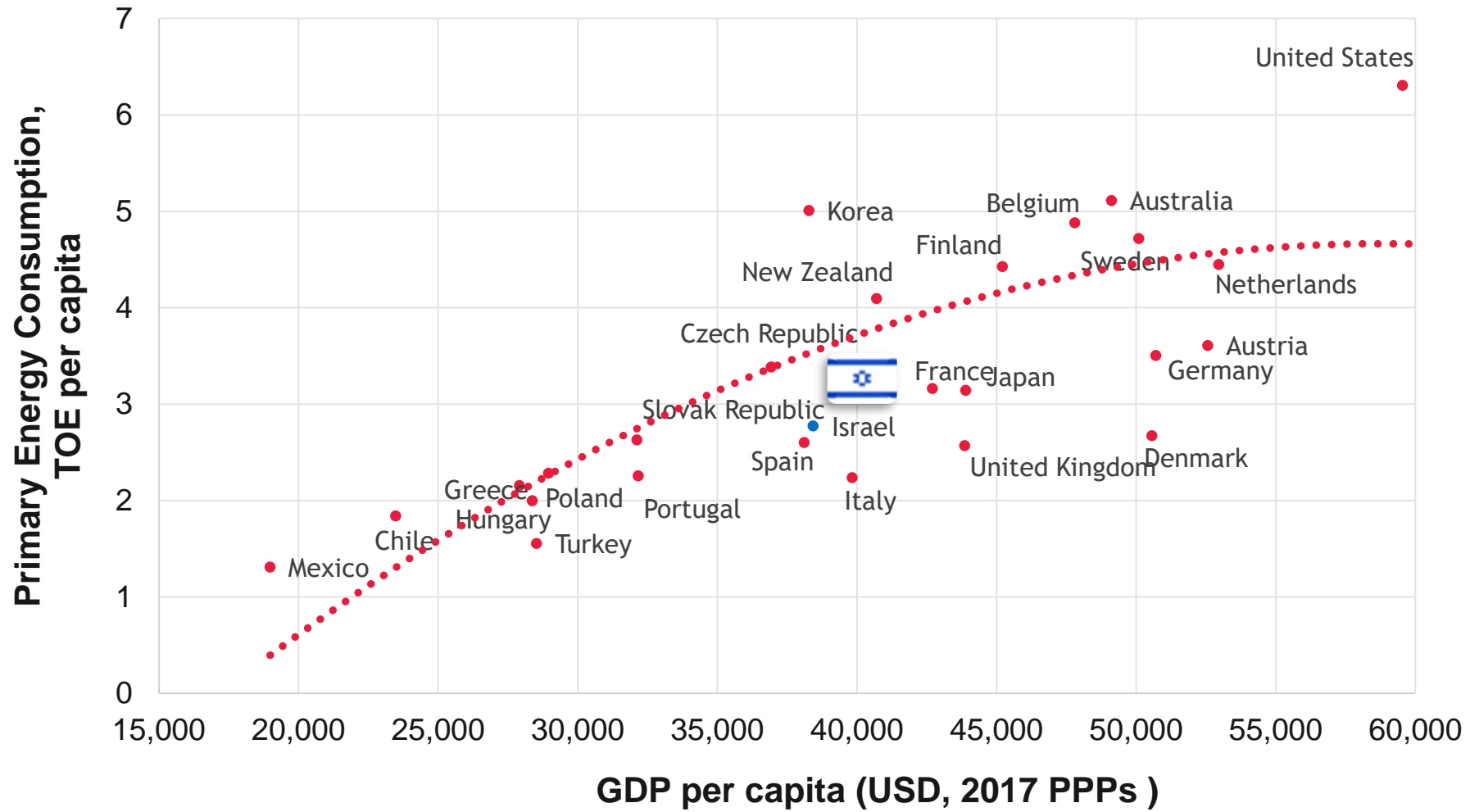
מיליארדי קוט"ש בשנה

CAGR 2019-2030	2030	2025	2020	2019	
3.6%	29.5	25.0	21.6	20.1	ביתי
2.4%	24.0	20.2	17.4	18.5	מסחרי וציבורי
1.4%	15.5	14.2	13.0	13.4	תעשייתי
1.5%	4.2	3.9	3.6	3.6	חקלאי ואחר
5.1%	10.9	8.2	6.2	6.3	רש"פ
2.8%	84.1	71.4	61.8	61.9	ביקושי ליבה
3.5%	7.6	6.6	5.2	5.2	מים והתפלה
3.0%	91.7	78.0	67.0	67.0	ליבה, כולל מים והתפלה
	6.5	1.6	0.2	0.2	תחבורה
3.5%	98.2	79.7	67.2	67.2	סה"כ
3.5%	105.9	85.9	72.8	72.5	סה"כ במונחי יצור



ביקוש לחשמל בתחומי הליבה |

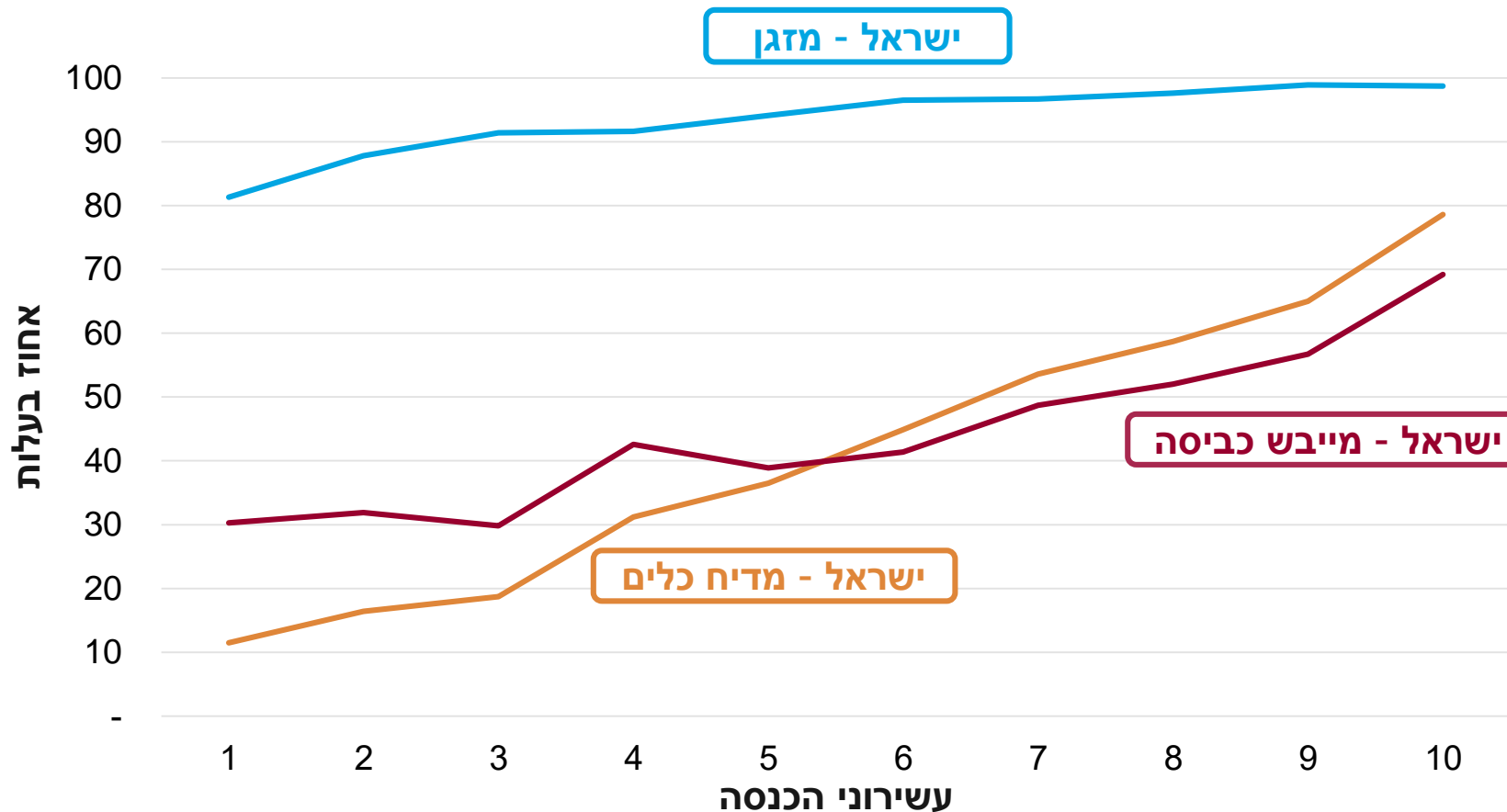
צריכת אנרגיה לנפש - השוואה בינלאומית



מקור: עיבודי BDO על בסיס נתוני ה-OECD, הבנק העולמי, BP, הלמ"ס

בעלות על מוצרי חשמל לפי עשירונים

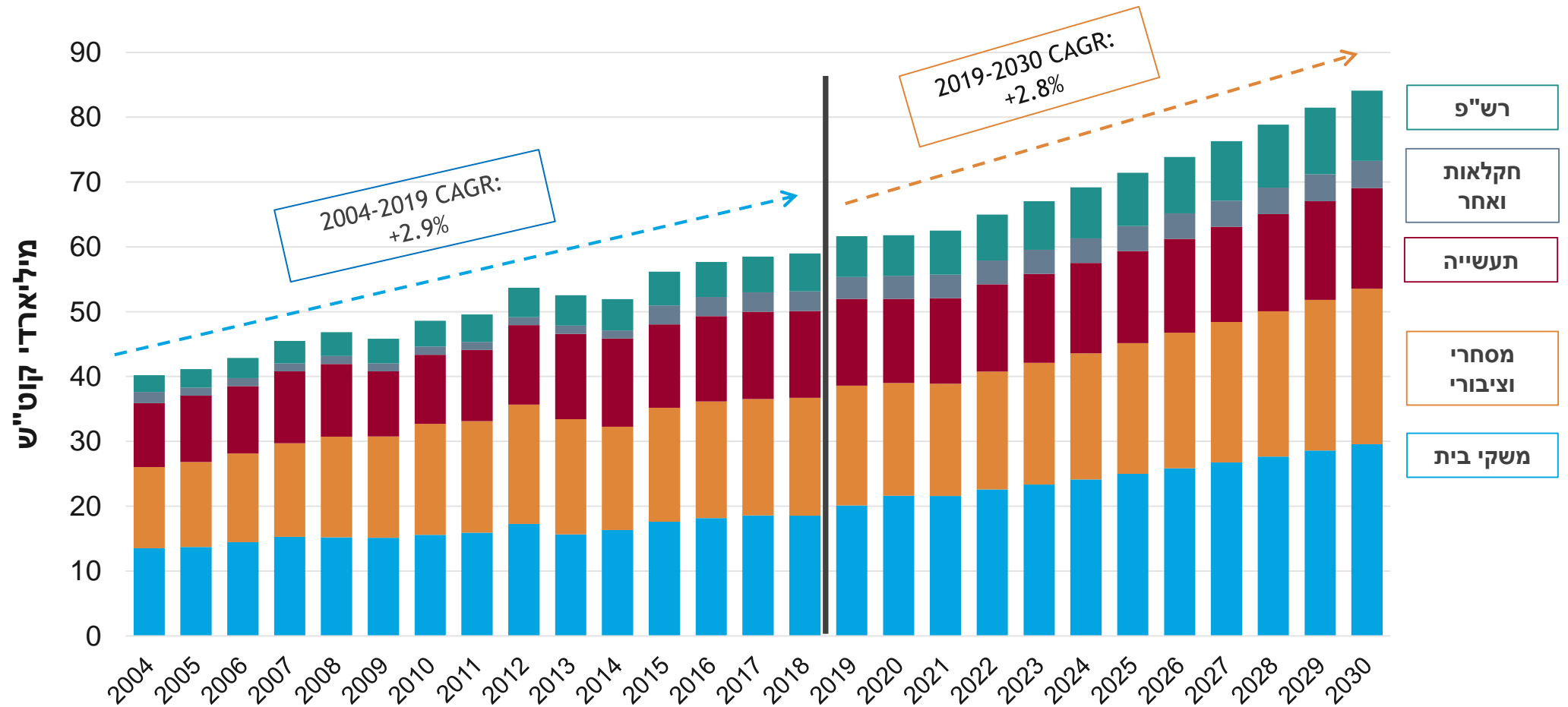
לפי עשירוני הכנסה



נתוני 2018 לישראל, 2015 לארה"ב
מקור: למ"ס: שנתון סטטיסטי לישראל 2020, EIA -
RESIDENTIAL ENERGY CONSUMPTION SURVEY

פערים בבעלות ושימוש במוצרי חשמל כתלות ברמת ההכנסה
עם העליה ברמת החיים צפוי צמצום פערים ועליה בצריכת החשמל

התפתחות ביקושי הליבה לחשמל



מקור: למ"ט - צריכת החשמל לפי קבוצות צרכנים

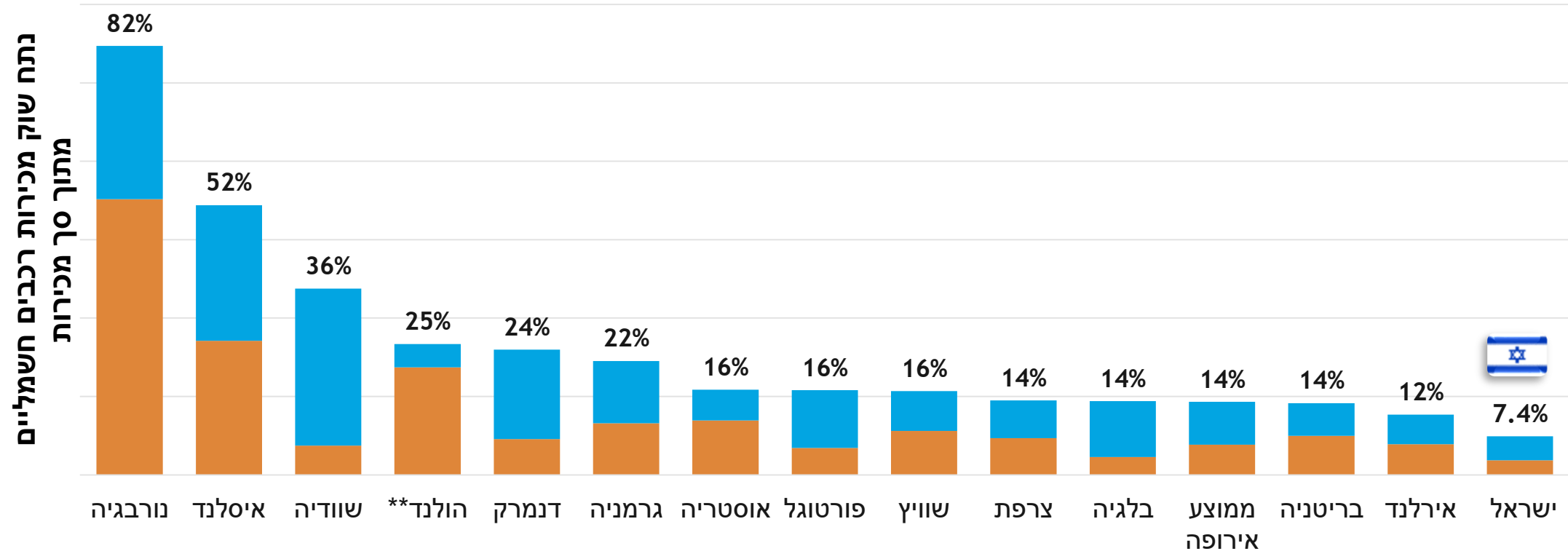
המשך גידול בצריכת החשמל הציבורית-מסחרית בישראל כתוצאה מעליית רמת חיים,

מעבר לדיגטציה וכניסה לישראל של חוות שרתים ומיחשוב ענן

ביקוש לחשמל בענפי התחבורה |

נתח השוק של רכבים חשמליים מסך המכירות

שיעור חדירת הרכבים החשמליים באירופה*, 2021 Q1



*רכבים פרטים
 **הולנד, נתוני 2020
 BDO מקור: EV-Volumes, משרד התחבורה ועיבודי BDO
 ישראל - נתוני ינואר-יוני 2021

במדינות רבות באירופה - רכבים חשמליים מהווים כבר כ-15% ממכירות הרכבים בשנת 2021

לישראל כמדינה קטנה וצפופה יתרון יחסי להובלת מהפכת הרכב החשמלי

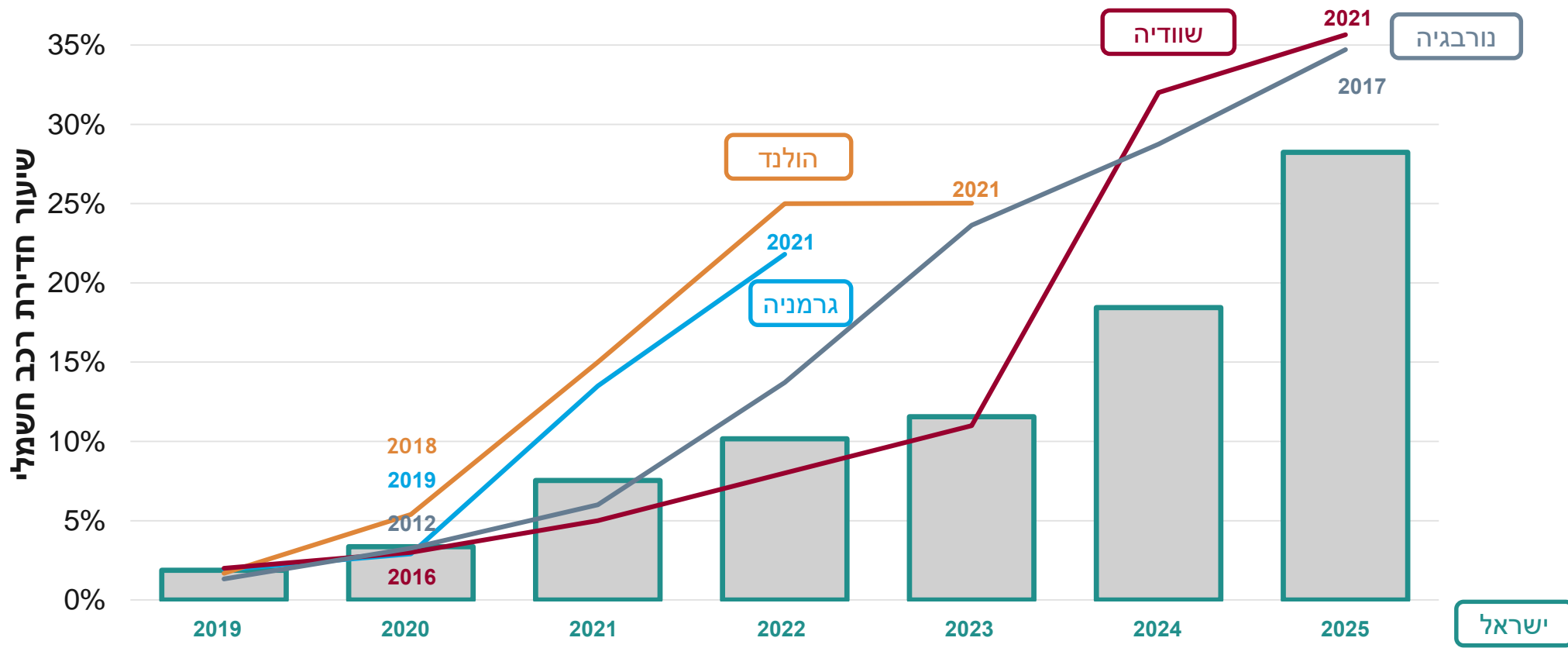
מכירות רכב חשמלי בישראל

2021 ינואר-יוני	2020	2019	
161,618	222,124	261,177	סך רכבים שנמכרו
11,989	7,165	4,630	מכירות רכבים חשמליים
7.4%	3.2%	1.8%	נתח שוק רכבים חשמליים
			מתוכם:
4,502	1,570	613	חשמליים (BEV)
7,487	5,595	4,017	נטענים-היברידיים (PHEV)

מקור: איגוד יבואני הרכב, משרד התחבורה ועיבודי BDO

נתח השוק של רכבים חשמליים בישראל מכפיל את עצמו כל שנה
השוק מקדים בשנתיים את יעדי משרד האנרגיה שהניחו 5% רק בשנת 2022

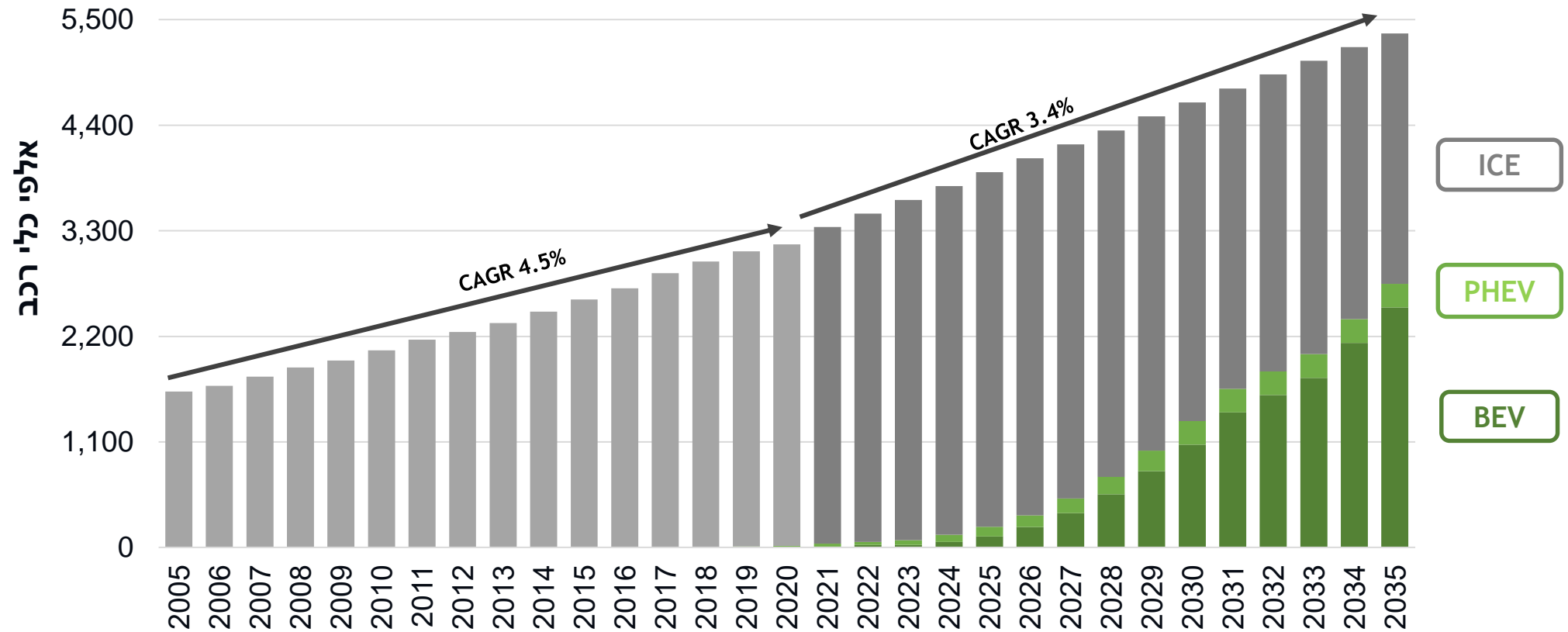
תחזית חדירת רכב חשמלי בישראל - השוואה בינלאומית



מקור: IEA, איגוד יבואני הרכב ועיבודי BDO

הניסיון באירופה - גידול מהיר בקצב החדירה של רכבים חשמליים לאחר חציית רף 5%
 תחזית BDO מניחה קצב גידול דומה למדינות מובילות באירופה, אולם בפיגור של 4-8 שנים אחריהן

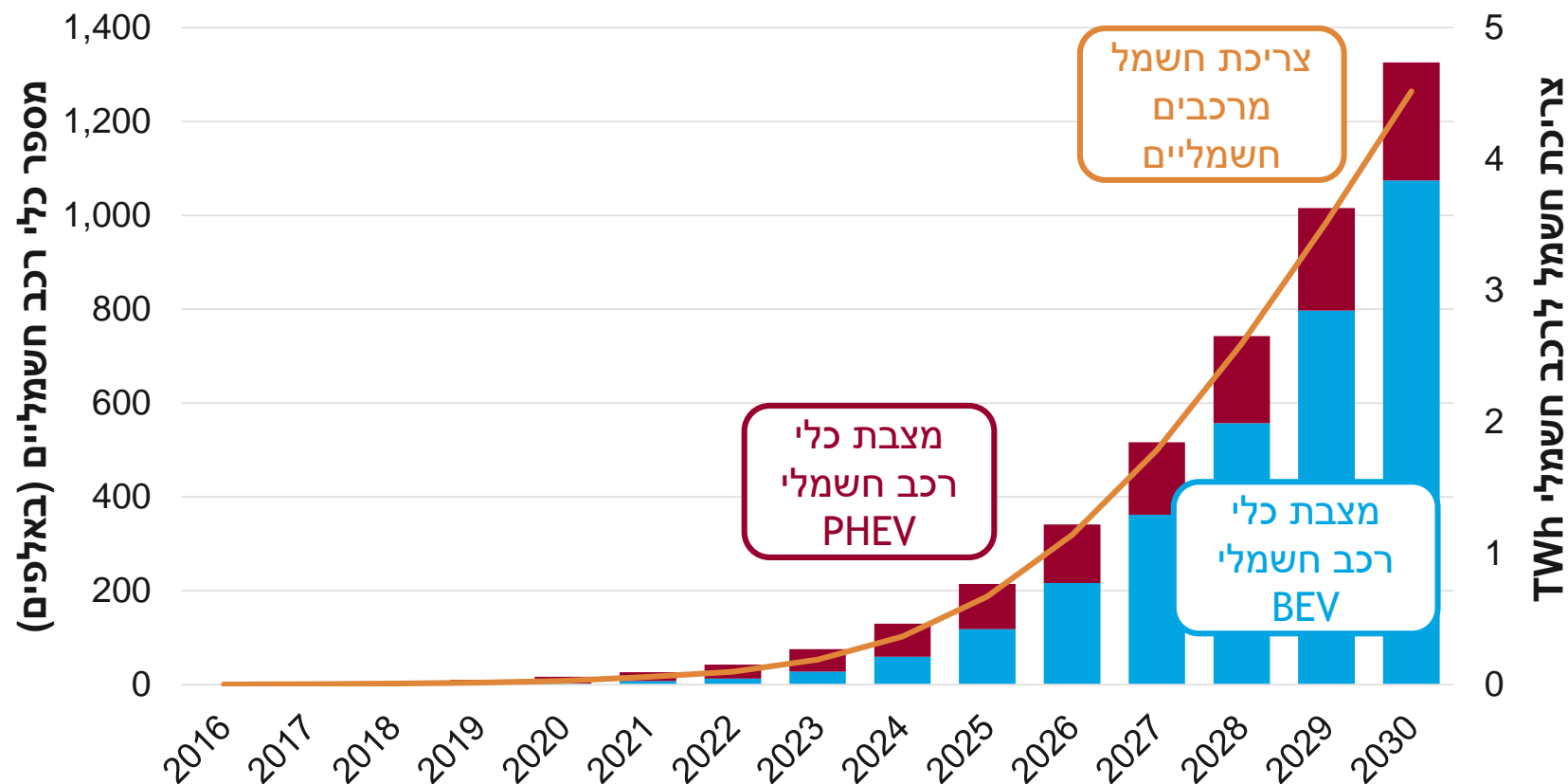
תחזית מצבת כלי רכב פרטיים בישראל



מקור: תחזית BDO

בשנת 2030 יהיו בישראל כ-1.3 מיליוני כלי רכב חשמליים
מתוך 4.5 מיליוני כלי רכב פרטיים

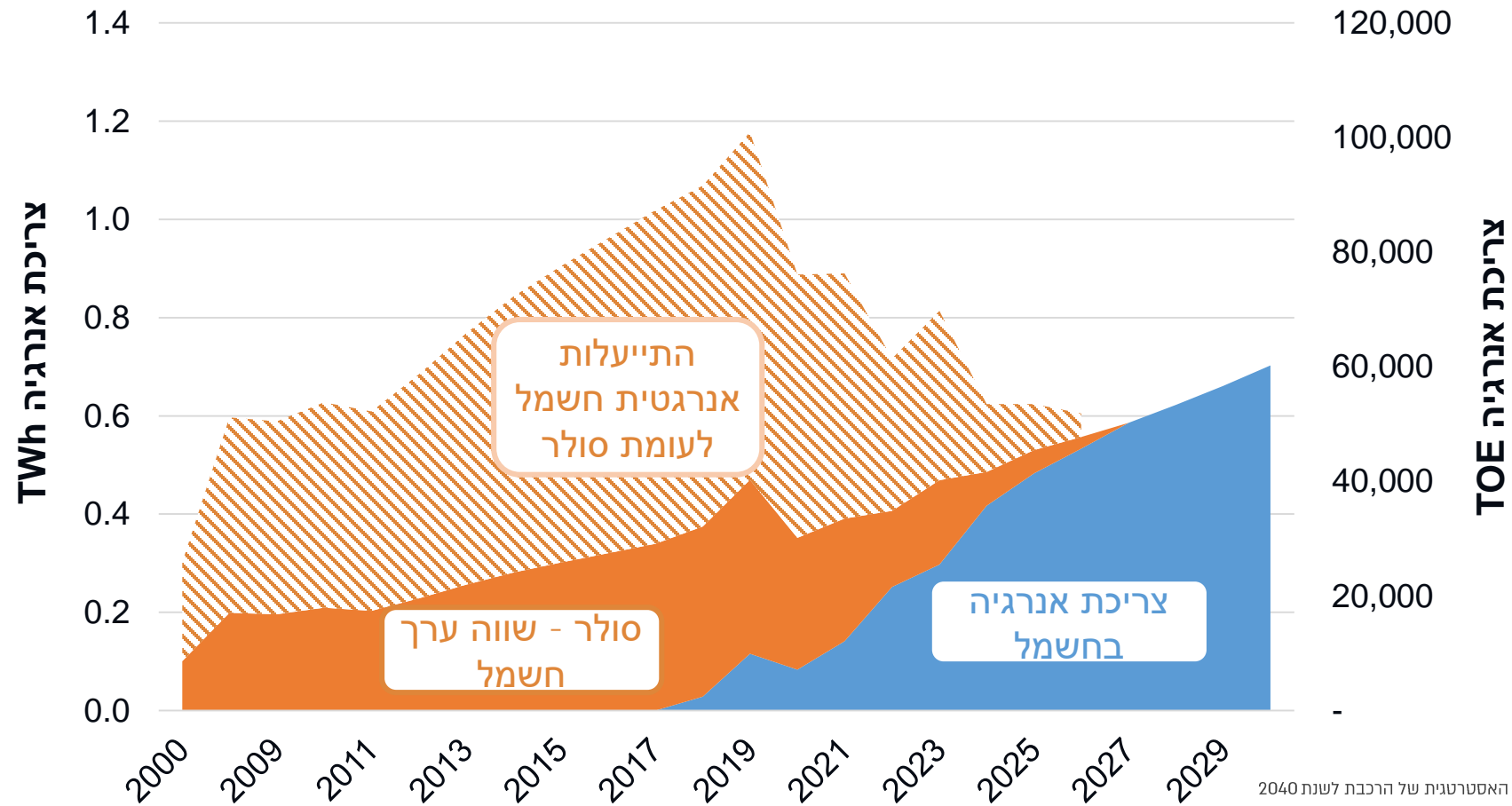
מצבת כלי רכב חשמליים וצריכת חשמל על ידי כלי רכב חשמליים



מקור: למ"ס - שנתון לסטטיסטיקה של תחבורה

צריכת החשמל השנתית על ידי רכבים חשמליים בישראל צפויה להגיע לכ-4.5 TWh עד סוף העשור

צריכת אנרגיה של רכבת ישראל

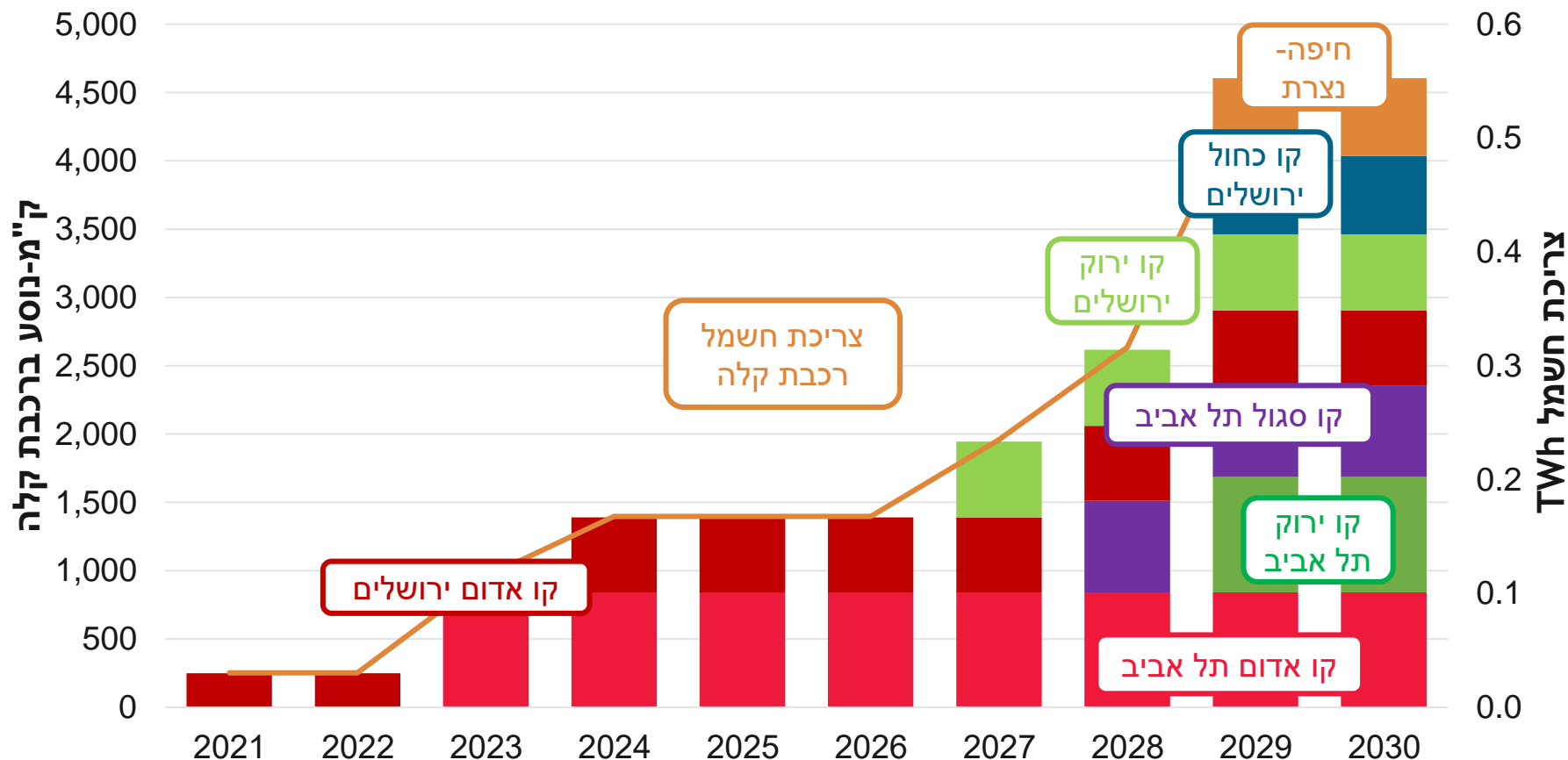


מקור: רכבת ישראל - תכנית הפיתוח האסטרטגית של הרכבת לשנת 2040

חישמול רכבת ישראל – הפחתת פליטות, הוזלת עלויות ושיפור יעילות אנרגטית

נסועה וצריכת חשמל של קווי הרכבת הקלה

ק"מ נוסע רכבת קלה



מקור: למ"ס - שנתון לסטטיסטיקה של תחבורה ואומדני BDO

בשנים הקרובות - תחילת פעילות של קווי הרכבת הקלה

נסועה וצריכת חשמל של אוטובוסים חשמליים

דן תרכוש מעתה רק אוטובוסים חשמליים

תעביר את מרבית צי האוטובוסים המונה 1,300 כלים לחשמל בתוך חמש שנים. תשיק השנה 42 מידיבוסים חשמליים לאזורים צפופים ופקוקים

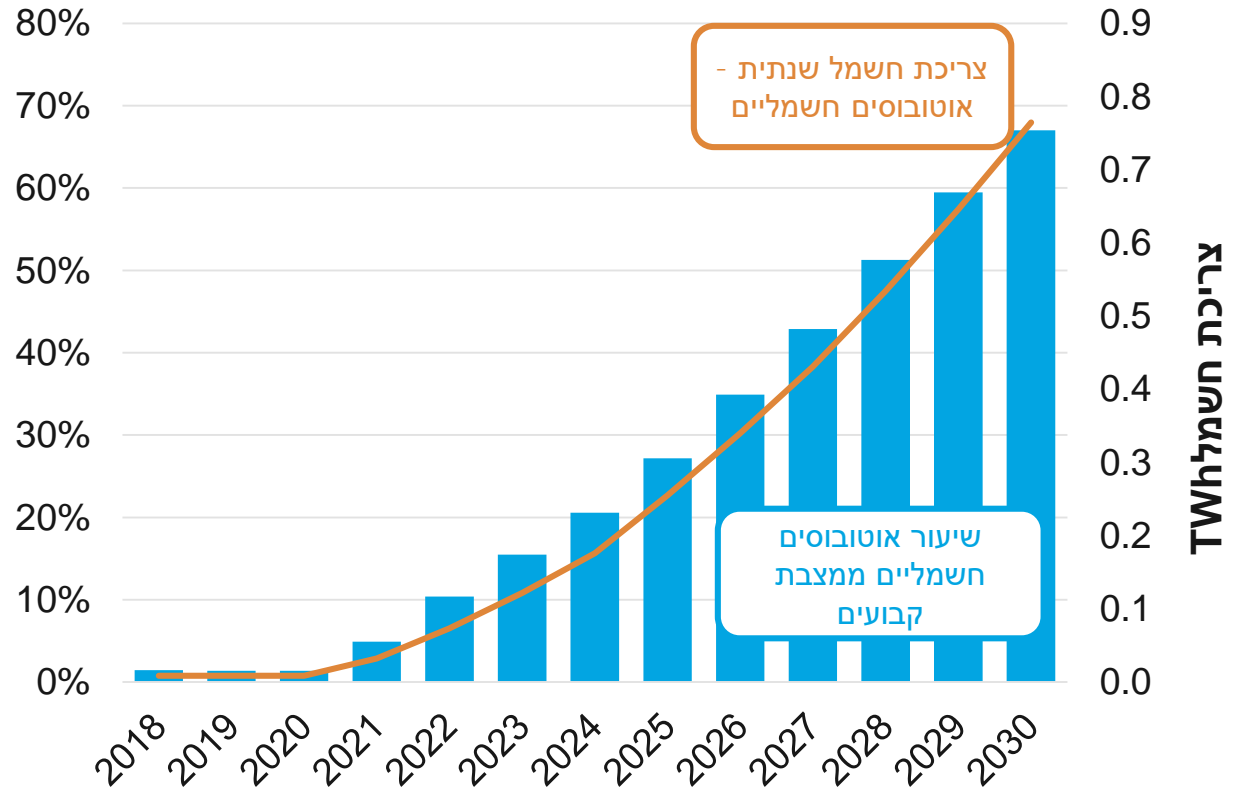


אודי עציון | 03.05.21

עוד ציון דרך בפרידה ממנוע השריפה הפנימית בארץ. דן, חברת התחבורה הציבורית השנייה בגודלה, עוברת לאוטובוסים חשמליים. "הפסקנו לרכוש אוטובוסי דיזל, בשנה שעברה קיבלנו 78 אחרונים ומעתה נרכוש רק אוטובוסים חשמליים", אומר המנכ"ל, אופיר קרני. "מעבר לנסיעה שקטה יותר ולהיעדר זיהום, השינוי מתחיל להיות כדאי כלכלית, בחישוב עלות הסולר מול החשמל".



שיעור אוטובוס חשמלי מסך הצי העירוני



מקור: למ"ס - שנתון לסטטיסטיקה של תחבורה ואומדי BDO

לכחות 50% מהאוטובוסים העירוניים החדשים הינם חשמליים

סך תחזית צריכת חשמל מתחבורה - 2030

צריכה כוללת (TWh)	צי רכבים / היקף פעילות	
4.5	1.3 מיליון רכבים	רכב חשמלי
0.7	6,100 אוטובוסים	אוטובוס חשמלי
0.7	155 אלף נסיעות לשנה	רכבת
0.6	277 נסיעות לשנה	רכבת קלה
6.5		סה"כ במונחי צריכה

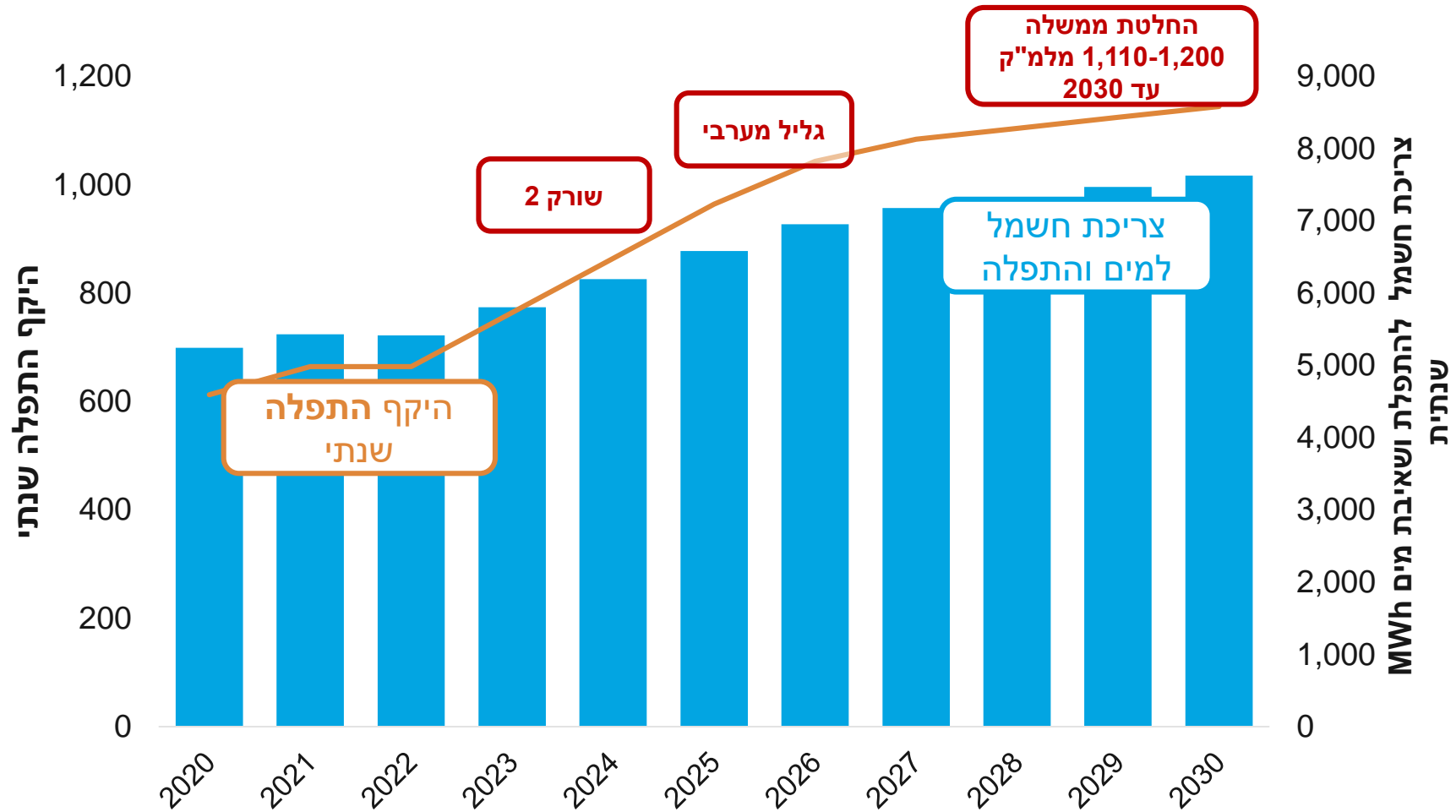
מקור: ואומדני BDO

הביקוש לחשמל לשימושי תחבורה - תוספת של כ-10% ביחס לביקוש הקיים



ביקוש לחשמל בענפי השאיבה והתפלת מים

צריכת חשמל להתפלה ושאיבת מים



מקור: מקורות - דוחות שנתיים, למ"ס - שנתון סטטיסטי לישראל: מים ושפכים, ואומדני BDO

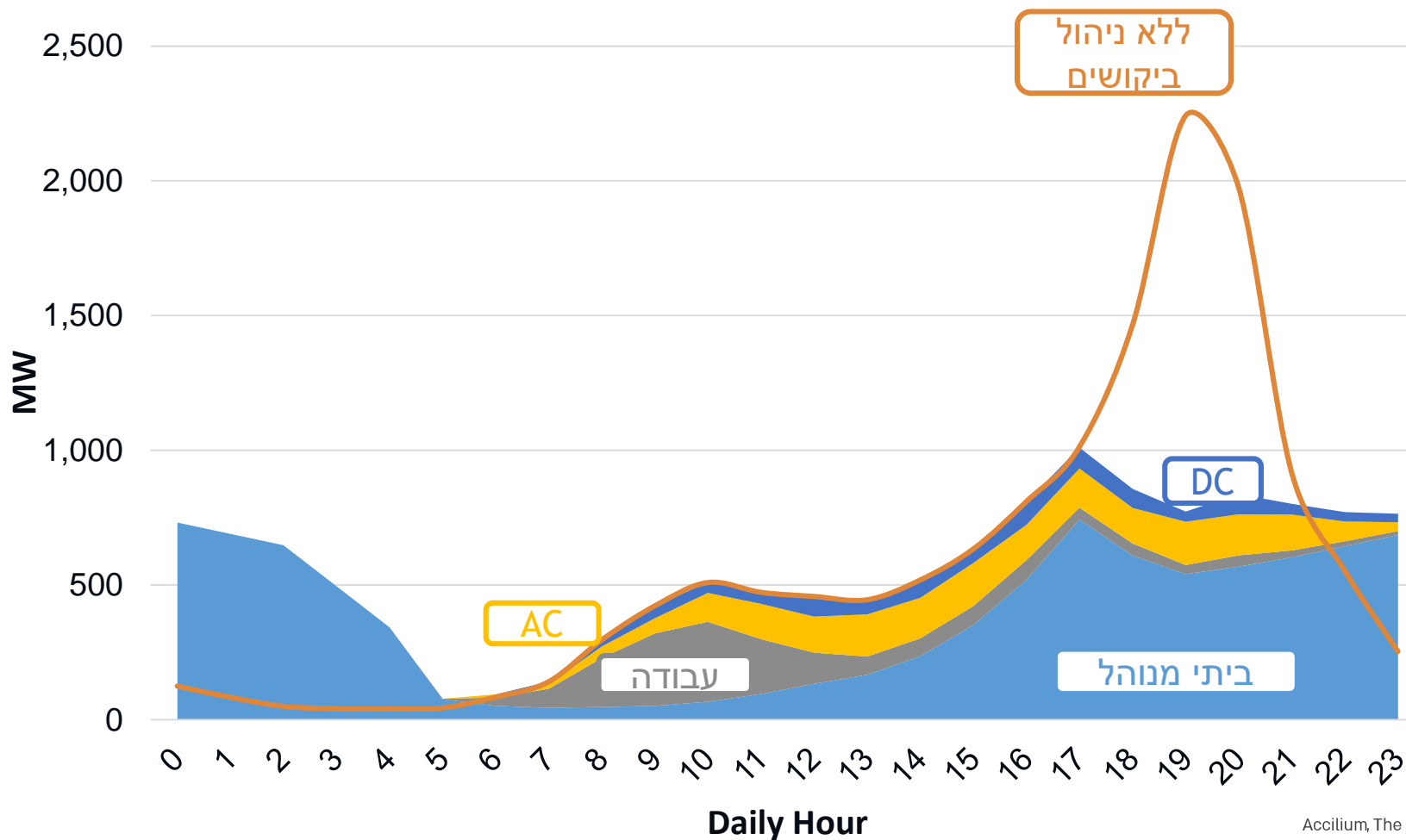
גידול בצריכת החשמל להתפלה בשנים הקרובות, כפועל יוצא של גידול בהיקף ההתפלה וצריכת המים



השפעת הרכב החשמלי על שיא הביקוש

סך ביקוש שעתי לטעינת רכב חשמלי, 2030

עם ביקוש ביתי מנוהל ולא מנוהל



נתונים במונחי ייצור

מקור להפחתת ביקושים: מקור: Accilium, The Noway Way for grids: Electrifying the traffic system of whole nation – but can the grid handle it?

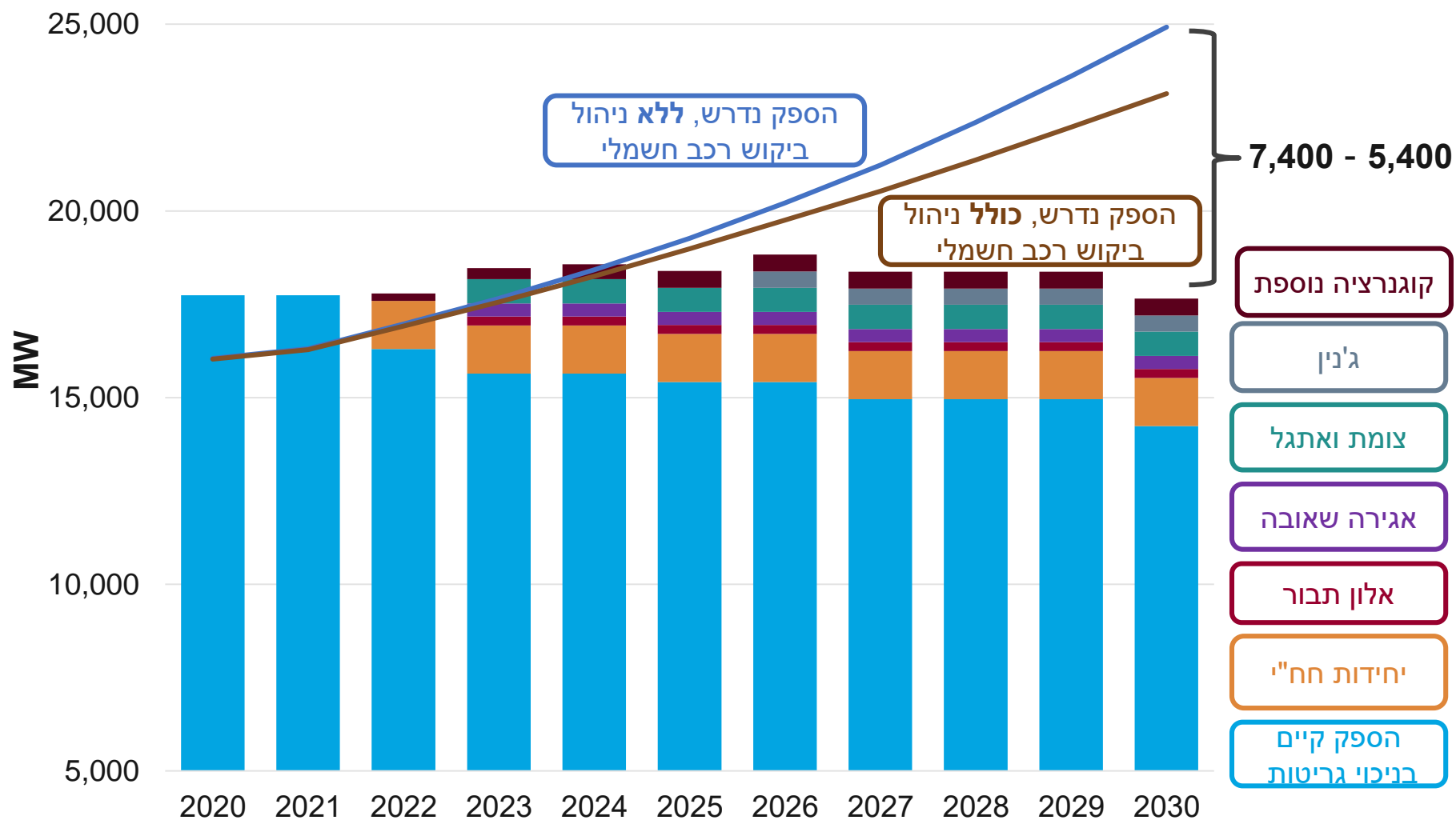
מקור: אומדני BDO

כיום משקי הבית משלמים תעריף חשמל אחיד – אין תמריץ להסטת ביקושים. טעינת רכבים צפויה בשעת השיא בערב

נדרשת התאמת רגולציה, תשתיות ותעריפים מוזלים בלילה כדי לייצר יכולת להשטחת עקום העומס

תחזית כושר יצור נדרש |

כושר יצור קיים ונדרש בישראל



נדרשת תוספת כושר יצור חשמל של 5,400 עד 7,400 MW עד סוף העשור כדי לספק את צרכי המשק

ללא התאמת תוכניות הפיתוח לביקושים הצפויים נגיע למחסור בחשמל

כושר יצור חשמל- עוגן מרכזי לבטחון אנרגטי ולמעבר לכלכלה דלת פחמן

- לצורך הבטחת הבטחון האנרגטי הלאומי, ועמידה ביעדי הפחתת פליטות ומעבר לתחבורה חשמלית, נדרשת עד שנת 2030 הקמת כושר יצור בטווח שבין MW 5,400 (בתוואי ניהול ביקושים של רכב חשמלי) לבין MW 7,400 (ללא ניהול ביקושים), וזאת מעבר לכושר היצור המתוכנן בתחנות בהסדרות קיימות.
- **השלמת הקמה של כושר יצור זה תוך 8.5 שנים מהווה אתגר משמעותי, ומחייבת פעולה מיידית של מקבלי ההחלטות להנעת תהליכי השקעה בענף.**
- היכולת לממש את יעדי הממשלה להפחתת פליטות, למאבק במשבר האקלים ולקידום תשתיות תחבורה חשמלית, התפלה וכד' מותנה בהתאמת תשתיות משק האנרגיה.
- המעבר לאנרגיה חשמלית תורם להקטנת פליטות ולהוזלת עלויות, אולם מחייב שינוי באופן תכנון משק האנרגיה תוך הבטחה כי לישראל תהיינה יכולות כושר ייצור חשמל מספקות שיענו על הצרכים הצפויים העתידיים.
- להערכתנו, תכנון משק החשמל עד סוף העשור חייב להתבסס על עוגן של יצור קונבנציונלי לבטחת הבטחון האנרגטי והיגובי המשקי בשעות השיא, תוך שילוב מתקני אגירה לצרכי שירותים נלווים, פתרון בעיות הולכה, ו-peak shaving.
- ללא שינוי יסודי של תכנון משק החשמל והתאמת תוכניות הפיתוח לביקושים הצפויים נמצא את עצמנו בעוד 5 שנים עם מחסור בחשמל שיעכב את המעבר לכלכלה דלת פחמן.

תודה רבה

חן הרצוג
שותף וכלכלן ראשי
BDO