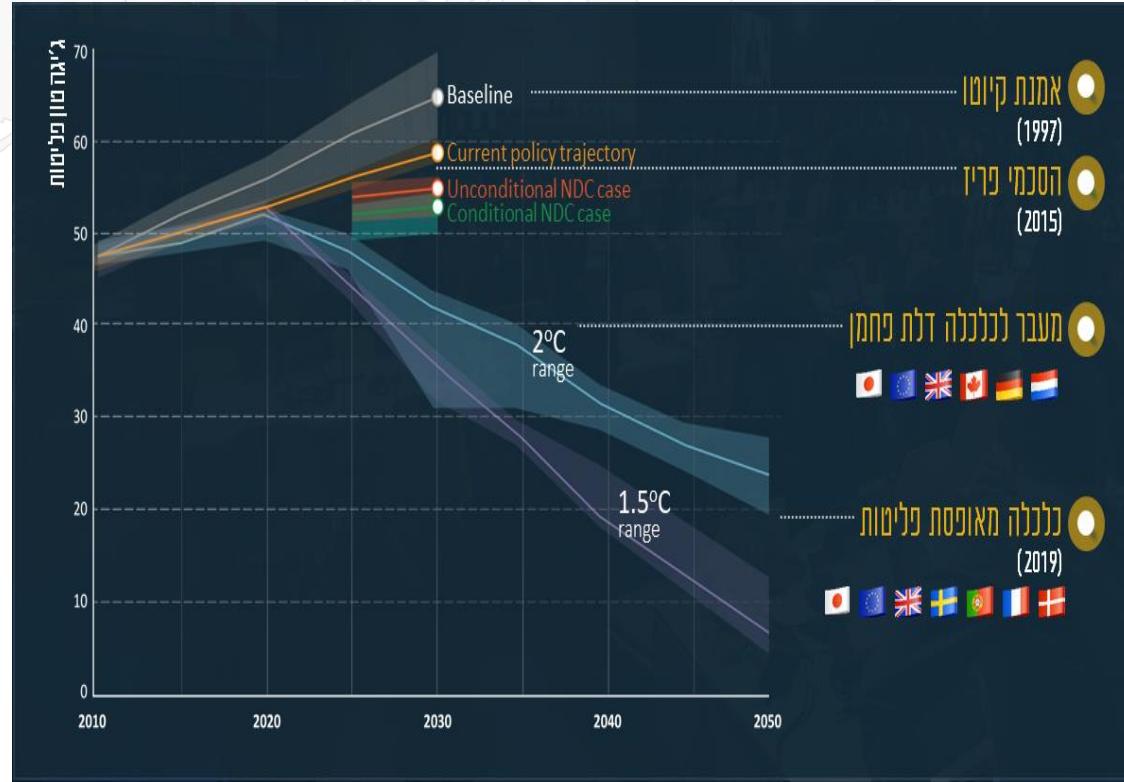


אנרגיה 2050 – הדור הבא

ועדת היגוי
9 במרץ 2020

- **פתיחה**
- **הציגת מתווה העבודה וסטטוס**
- **דיון**
- **סיכום**



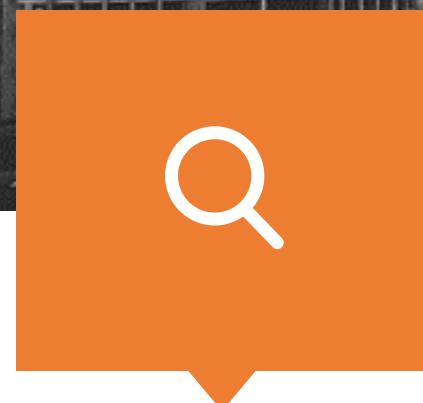


גיבוש יודי משק האנרגיה לשנת 2050 -
מהלך המשלב אינטגרציה ועבודה: תוך מטרית,
בין-משרדית, בין-תחומית, בין - מגזרית

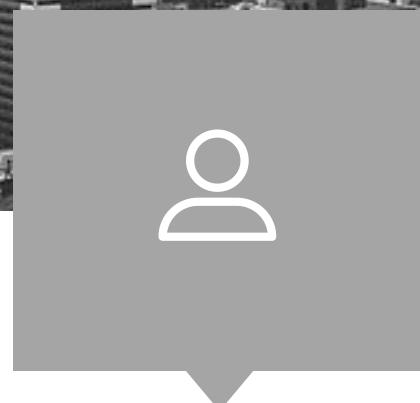
עקרונות תכנון



תהליכי אינטראקטיבי,
הערכת מצב עיתית
ועדכון ייעדים



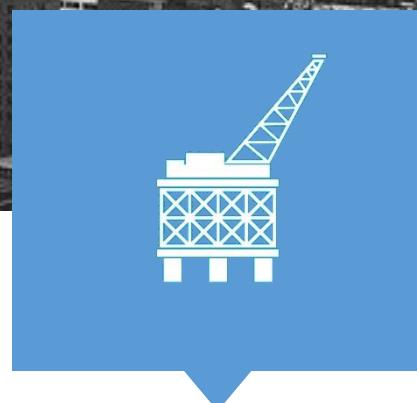
Top Down &
Bottom Up



שיתוף ציבור



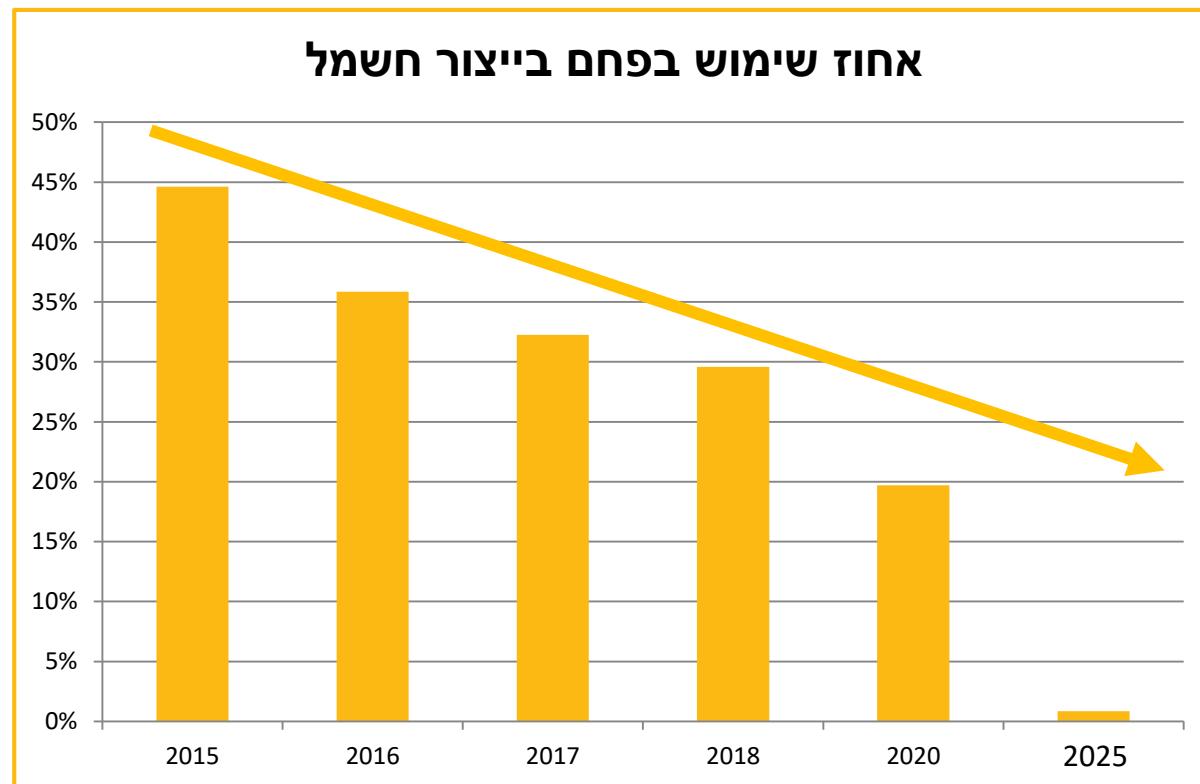
שימוש במודל קבלת
החלטות



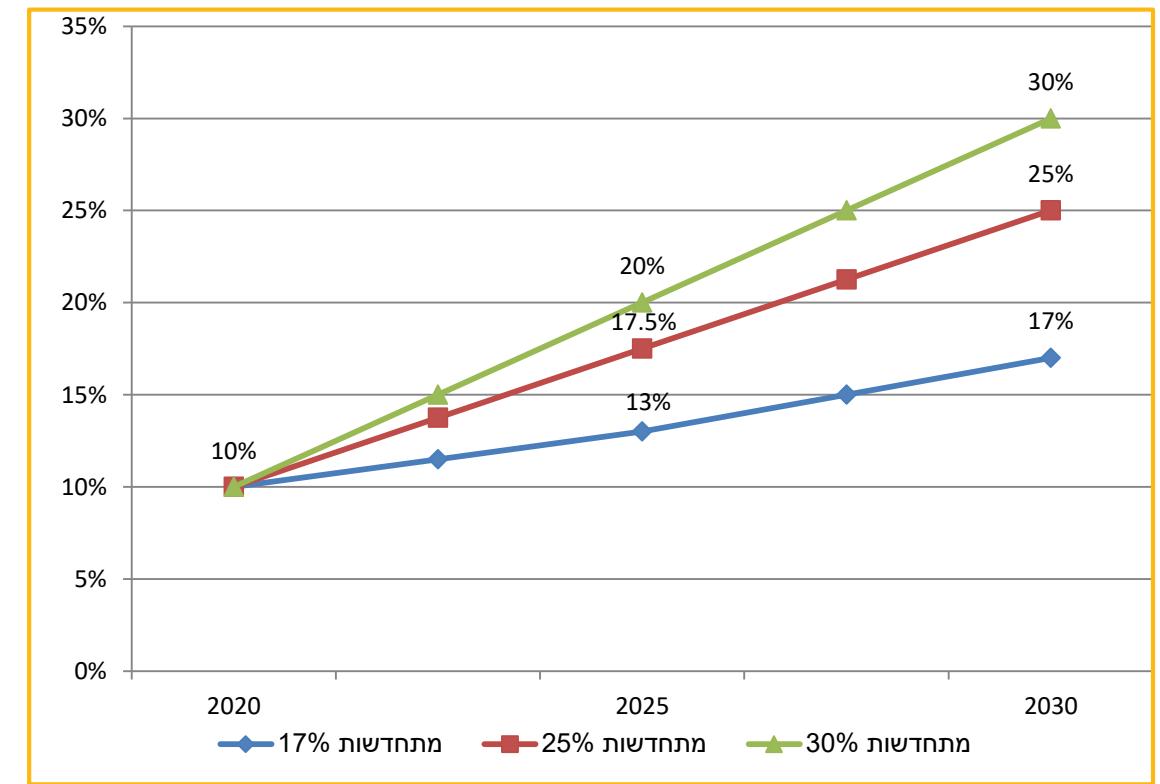
הגדרת ייעדים
שאפטניים למשק
אנרגיה אמין

החלטות שהתקבלו

- מעבר לייצור חשמל בגז טבעי ואנרגיות מתחדשות

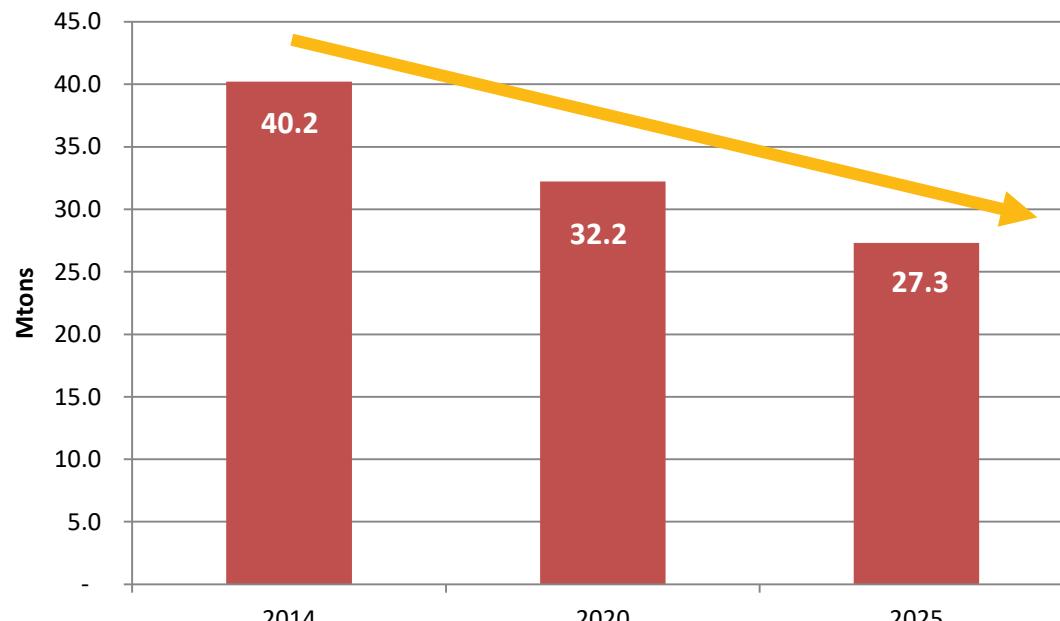


- בוחינת התוכנות העלה את % אנרגיות מתחדשות ל 30%

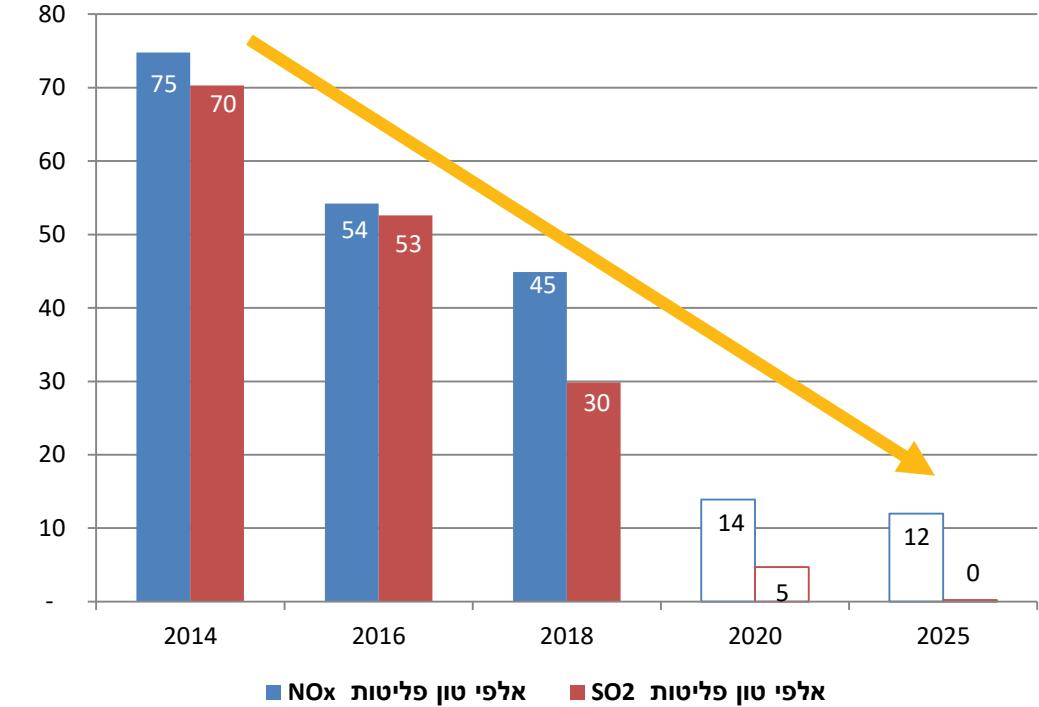


החלטות שהתקבלו

פליטות CO_2 - משק החשמל



פליטות $\text{NO}_x; \text{SO}_2$ - משק החשמל



מתווה העבודה לгиיבוש יעדי 2050

וועדת היגוי

- תפקידיו הוועדה**
1. ייעוץ, תיאום וגיבוש תהליכי העבודה
 2. מתן התייחסויות לתוצרים
 3. יצירת הסכמאות על מALLEי היישום

1. משרד האנרגיה
2. רשות החשמל
2. אגף התקציבים
3. המשרד להגנת הסביבה
4. המועצה הלאומית לכלכלה
5. משרד התחבורה
6. מנהל התכנון
7. משרד הכלכלה
8. רשות המים
9. המכון הישראלי לאנרגיה וסביבה
10. התאחדות התעשיינים בישראל
11. מכון אהרון למדיניות כלכלית
12. חיים וסביבה - גריינפיס, החברה להגנת הטבע
13. החברה להגנת הטבע
14. נציגי אקדמיה

צוותים מקצועיים

מו⁺
מצהמים

תחברה
ודלקים

גז טבעי
הפקה

חשמל

בתחום
אנרגטִי

תכנון פיזי
של תשתיות

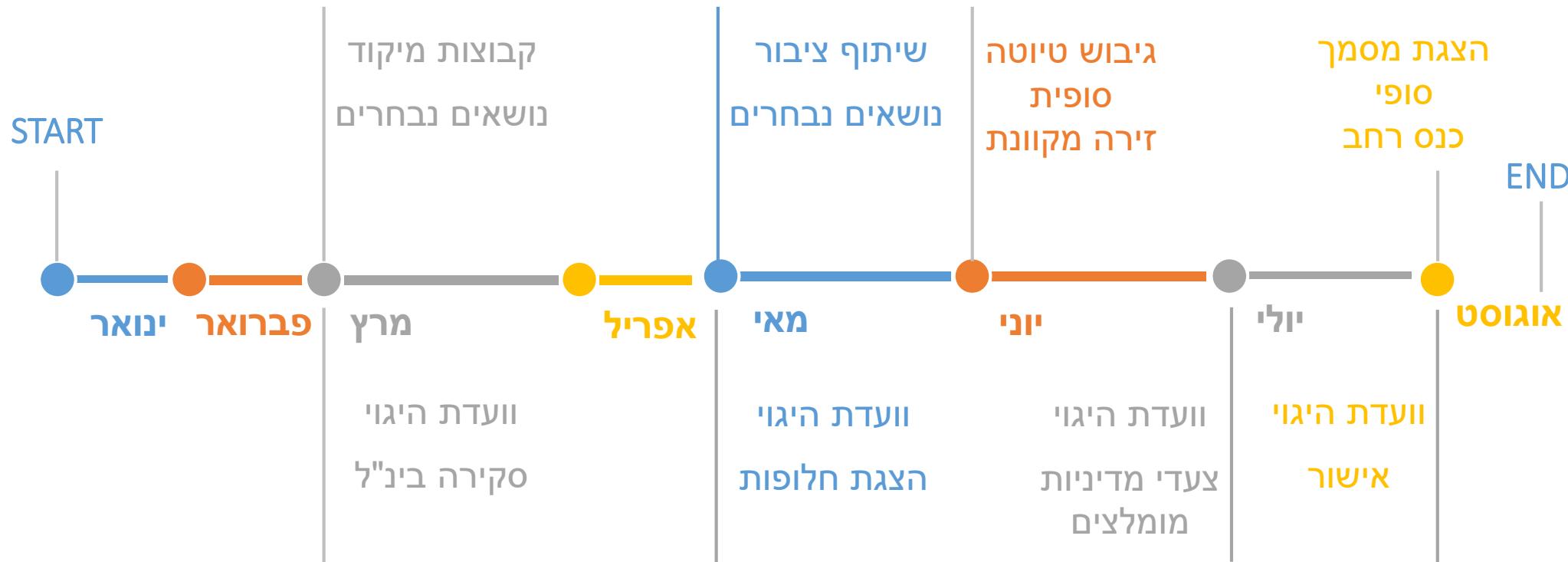
מו"פ
ואנרגיה
גרעינית

גז טבעי
צריכה

התיעלות
באנרגיה

מתווה העבודה

- תשעת ה策ותים המקצועיים נפגשים בפגש משותף אחת לחודש
- דיונים בהובלת מנכ"ל וישיבות הנהלה – אחת לחודש וחצי





Top Down

מגמות בין"ל

יעדים שאפתניים



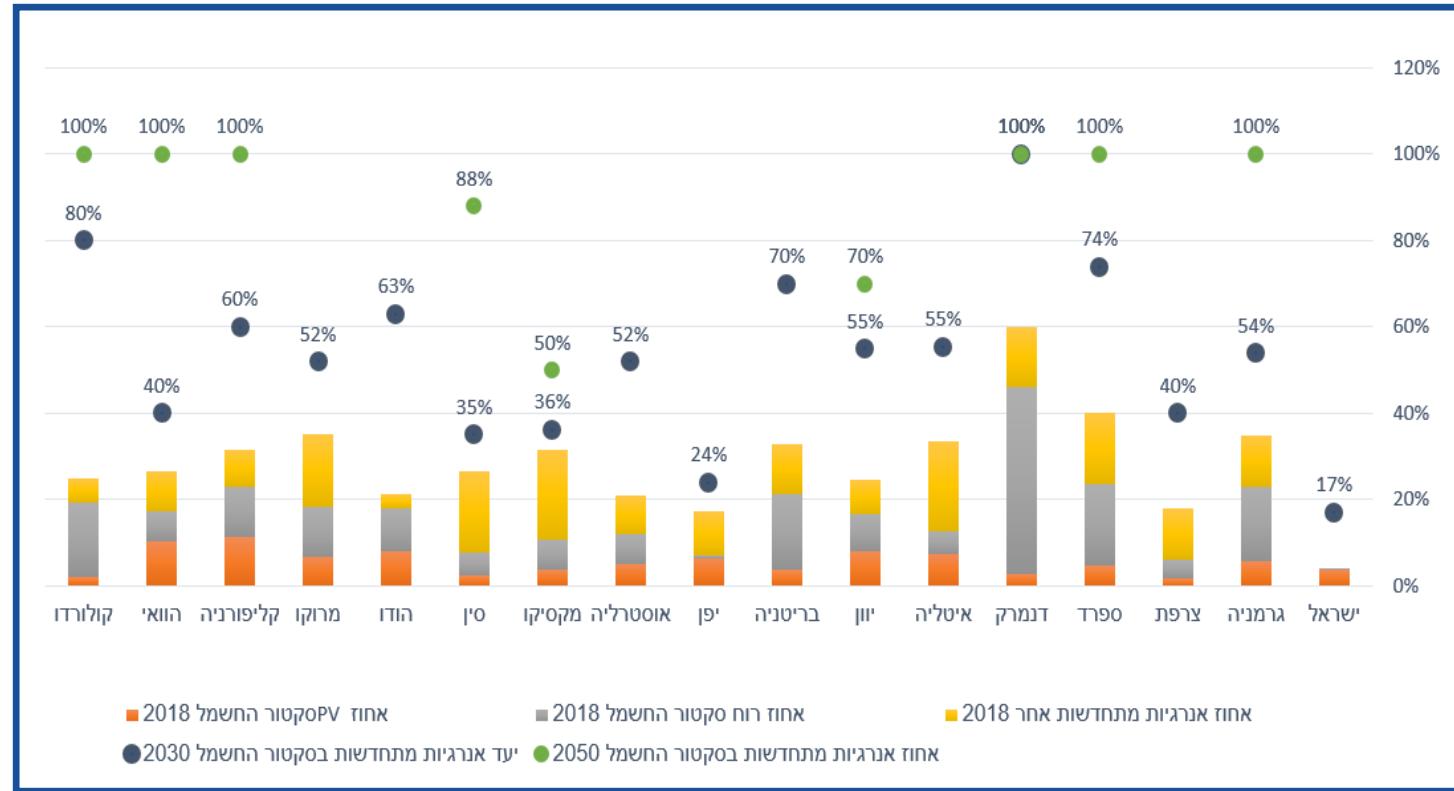
Bottom Up

תחזיות לישראל

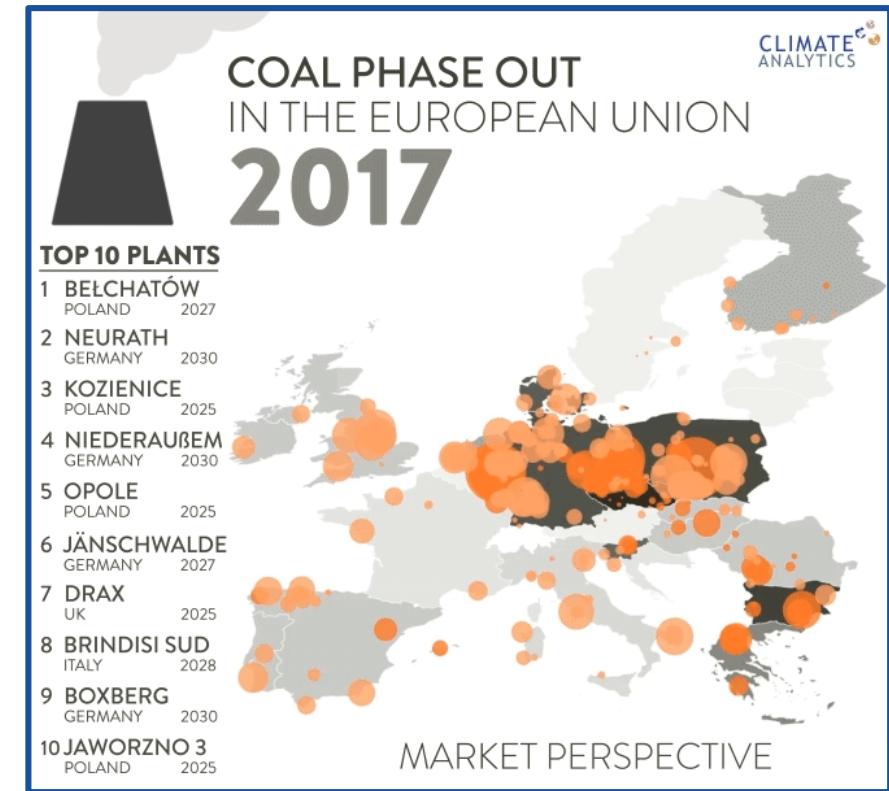
אלוצים

תמונה מאכ

מגמות עולמיות – תמונה "막רו"



% אנרגיות מתחדשות ויעדים בסקטור החשמל ללא גרעין לשנים 2018, 2050 ו 2030



ז' טבעי - הפקה

- קנדה
- UK
- נורבגיה
- אירלנד
- גרמניה
- אוסטרליה
- ארה"ב

צדדי מדיניות שננקטו

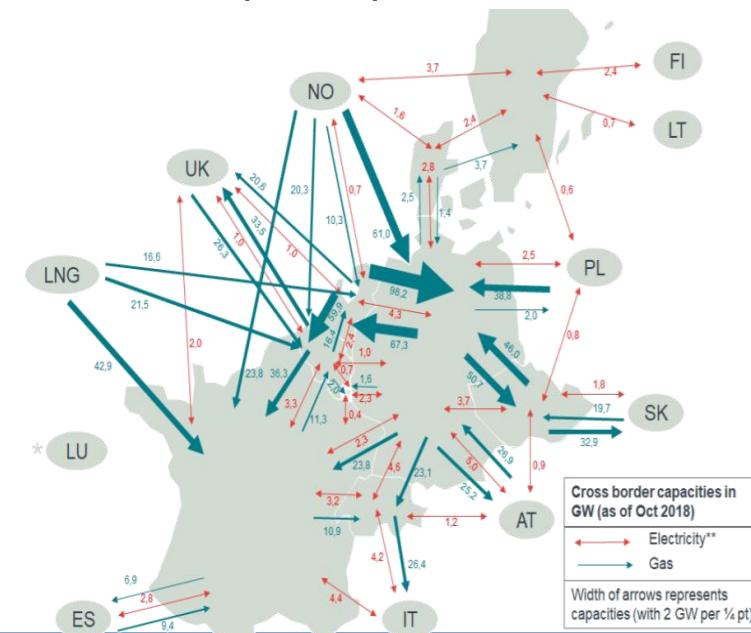
- נקבע רגולטור ל CCS אופן חלוקת הרישיונות
- תכניות עידוד להפחית פליטות בתהליך ההפקה (Green Oil)
- קולורדו: חוק להורדת פליטות; פנסילבניה: הוראת מושל
- לתקנית פעללה; UK חוק אקלים
- מערכת הולכה כוללת ביוגז ומיון
- קריטריונים לטורבינות להפחית פליטות, מערכות LDAR (BAT)



גז טבעי, צריכה

תרחישי קצה:

- כל שינוי בהולכת וחלוקת אנרגיה לצרכנים יבוצע באמצעות מערכת החשמל. לפיכך, השימוש בתשתיות הקיימת של הולכה וחלוקת של הגז הטבעי ילך ויפחת וכן אין צורך בהשקעות חדשות בתשתיות זו.
- מערכות ההולכה וחלוקת של הגז הטבעי משחקות תפקיד מהותי בתמאל האנרגיה הלאומי הן ביצור חשמל מגזים מתחדשים והן לשימוש הצרכנים הסופיים. לפיכך, בתרחיש זה יהיה צורך ביצוע השקעות נוספות במערכות ההולכה, האחסון והחלוקת.



משמעות המשק הגז הטבעי – טווח אורך

ירידה משמעותית בצריכת הגז הטבעי. המשך השקעות בתשתיות הולכה וחלוקת תוך שילוב גזים ירוקים בגז הטבעי.

חשיבות גבוהה לגז טבעי. ירידה בצריכת הגז הטבעי (אין הסבר מספק). המשך השקעות בתשתיות

חסמים שונים בתחום הפחתת הצריכה במגזר הביתי. צפי לשינוי מדיניות ומעבר לשימוש בctrineת החלוקה להזרמת תערובות גז טבעי עם גזים ירוקים

יצוב בצריכת החשמל באמצעות חיסכון באנרגיה (אין פירוט) ומעבר לקו-גנרטציה. המשך גידול בצריכת גז טבעי.

משמעות המשק הגז הטבעי – טווח בינוני

עליה בצריכת הגז הטבעי וההשקעות בתשתיות הולכה בשל סגירת תחנות כוח פחמיות וגרעיניות

השקעות בשיפור ביטחון אספקה של גז טבעי כולל גז טבעי מקומי וגז מפרצלים.

ירידה בצריכת הגז הטבעי בעיקר באמצעות ניתוק שכונות מגורים מגז טבעי

עליה משמעותית בצריכת גז טבעי במעבר ל-CCGT לרבות השקעות בתשתיות הולכה

עיקרי תוכנית הפחתת הפלייטות

מגון צעדים – השקעות משמעותיות מתחדשות, ייצור גזים ירוקים, חיסכון באנרגיה, התיעולות אנרגטיות ועוד

dagש על CSS, חיסכון באנרגיה, התיעולות בחימום והפקת מימן

dagש מרכזי על "חשמול": EV + חימום ע"ב חשמל לבתים (כולל השקעות משמעותיות בחיסכון באנרגיה במגזר הביתי)

אין תוכנית. התבססות על הפחתות שנובעות ממערכות ייצור חשמל יעילות (CCGT במקום פחם) ומיבוא "חשמל נקי".

מדינה

גרמניה

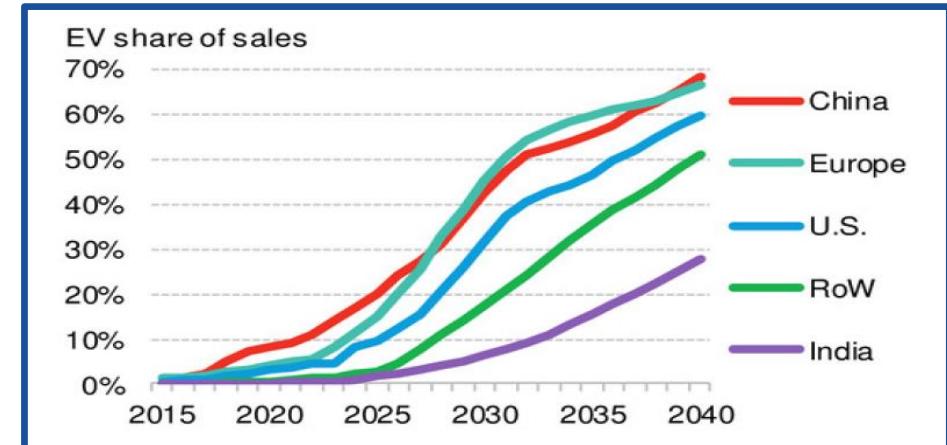
בריטניה

הולנד

III

תחבורה ודלקים – תחבורה קלה

- המגמה ברורה אך הקצב משתנה
- עד לא מזמן מדינות מכוונות תmericים בלבד, וכיום מעבר למדינות מחייבת (תקני פליטתות, מגבלות על מכירות וכו')
- למעלה מ-10 מדינות הצהירו כי בכוונתן לאסור על מכירת כלי רכב בנזין וסולר



מקור: סוכנות בלומברג, 2020

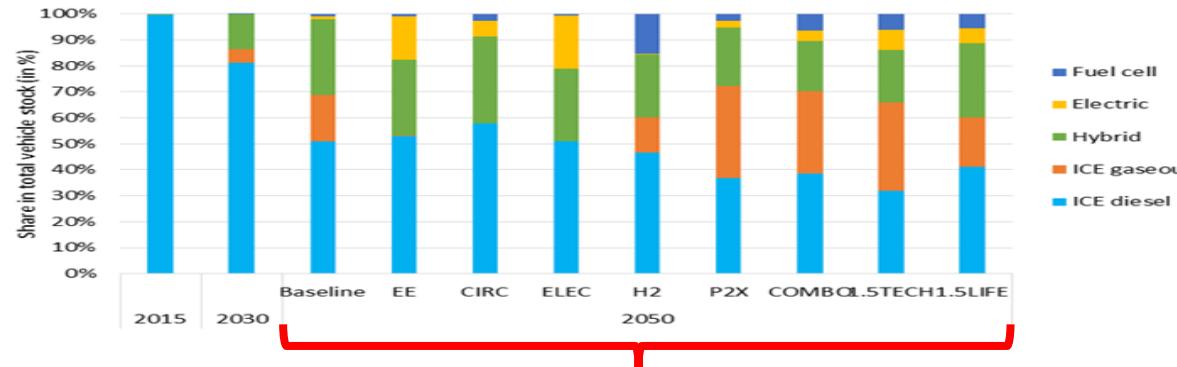


תחבורה ודלקים – תחבורה כבדה



Drivetrains in HGV

From in depth analysis: Shares in total heavy goods vehicles stock by drivetrain technology in the Baseline and scenarios reaching -80% to net zero emissions by 2050



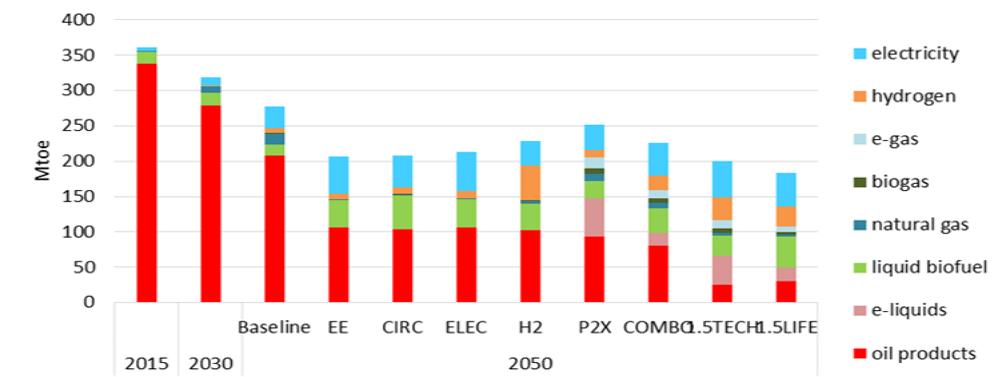
תרחישים שונים ב-2050

ברכב הכבד- גם ב-2050 השליטה תהיה למנועי דיזל ומנועי גז



Result: Fuel use in Transport

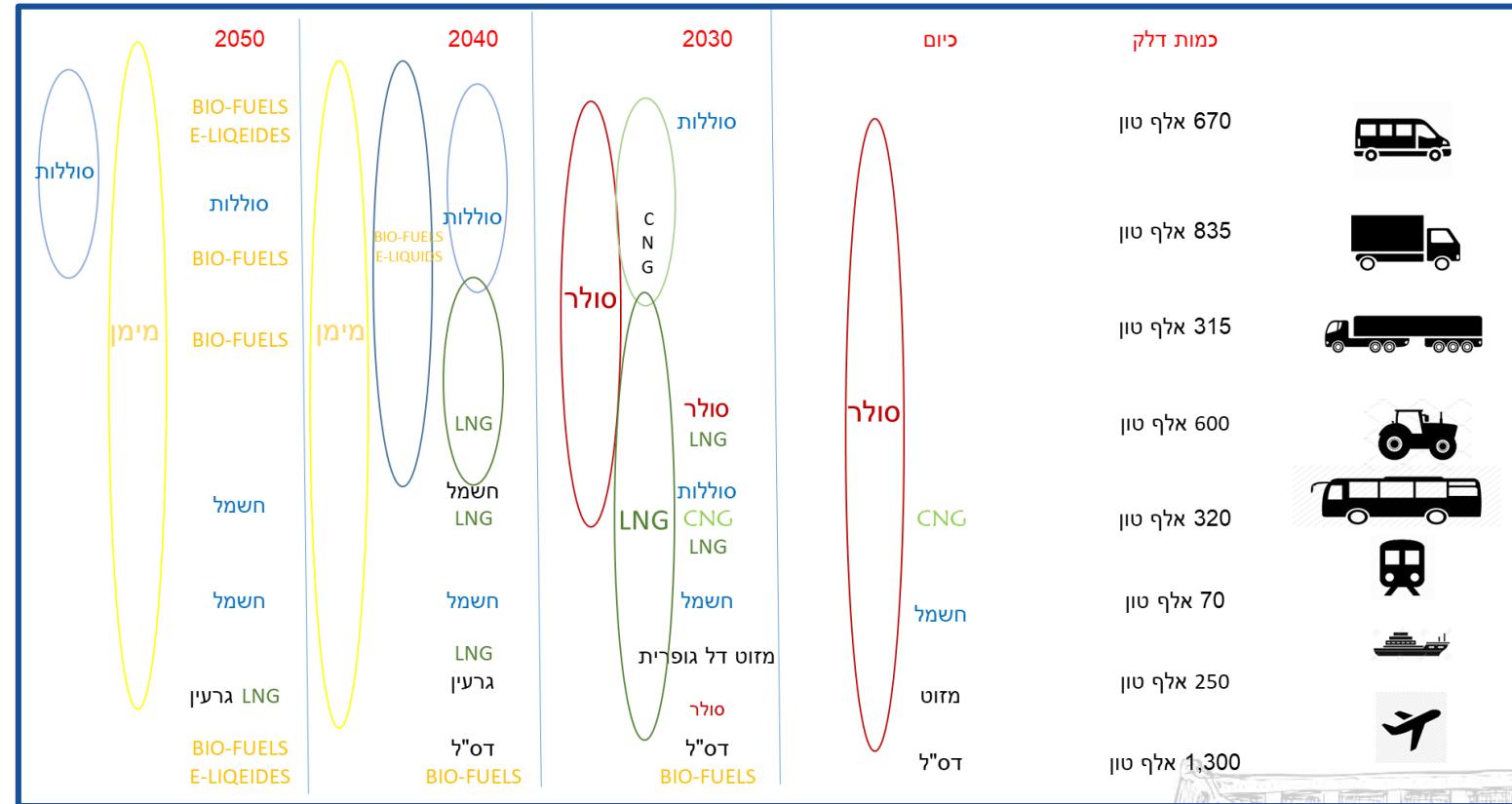
From in depth analysis: Fuels consumed in the transport sector in 2050



Source: PRIMES.

סוגי הדלקים שנינעו את הרכבים יהיו מגוונים

תמונת מצב – צוות תחבורה ודלקים



תמונת מצב – צוות תכנון תשתיות



תובנות וمسקנות עבורה:

1. מקסום הפקת אנרגיה מהשטח הבניי
2. שאיפה לעצמאות אנרגטית ברמה המקומית
3. הגברת מגמת ביזור ייצור האנרגיה
4. עידוד הקמת מתקני אנרגיה באמצעות סיעות של גופים/תאגידים מקומיים

כליים רלוונטיים ממדיניות ההשוואה השונות:

1. גוף מתכנן (פרנקפורט)
2. תאגיד עירוני לניהול האנרגיה (דנטון)
3. קביעת תקנות לייצור עצמי של אנרגיה (ברצלונה)
4. שילוב מתקני ייצור חשמל (פסולת) למרחב העירוני (וינה)

לאן פנינו?

1. חיבור הטמעת הנחיתות להפקת אנרגיה וייעול הניצול האנרגטי בתוכניות לבנייה חדש.
2. הכשרת גופים מקצועיים מתקנים לילוי ראשויות וגופים מוניציפאלים, לצורך מקסום הפקת אנרגיה בשטח הבניי.
3. קביעת מנגנוני מעקב ובקרה לבחינת הכלים, ולעמידה והגדלת היעדים.

מיסוי מזהמים



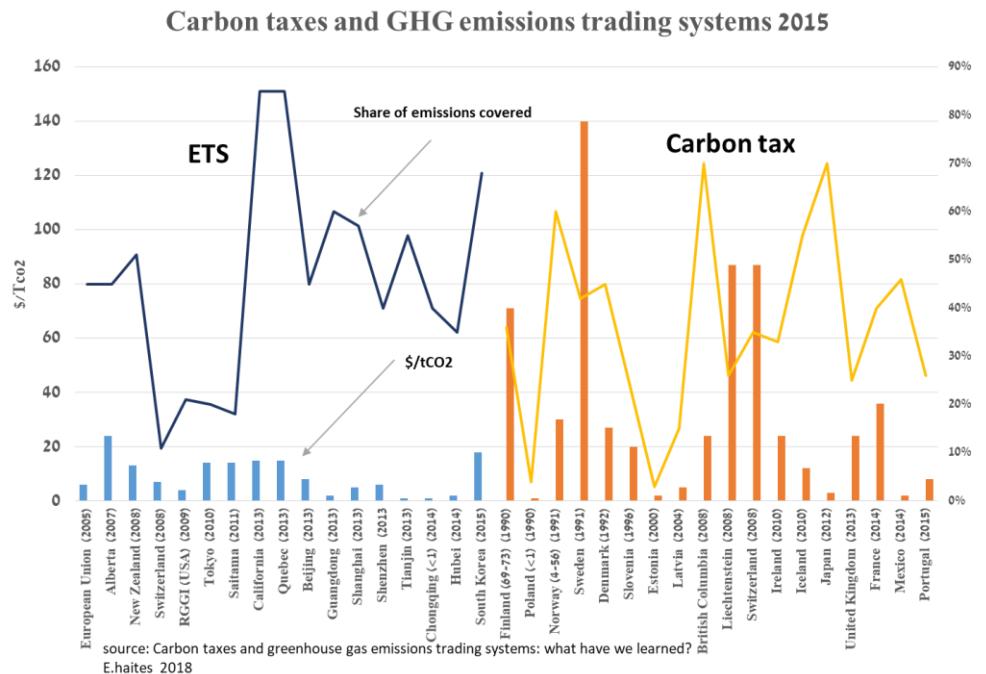
- מדיניות מס מזוהמים הנוהga במדינות שונות
- גובה המיסוי
- מידת הפחתת פליטות פחמן
- השפעות שירות ועקבות כגון תחרותיות, תעשייה ועוד'.
- סקירת אפשרויות החלופה וIMPLEMENTATION ביחס למעבר בין טכנולוגיות וצריכת דלקים מזוהמים נקיים

ניתוח לישראל

- ניתוח כלכלי של השפעות, השלכות ותועלות מהטלת מס פחמן בישראל
- הערכת מידת החלופה לפי מגזרים (חשמל, תעשייה, תחבורה, חקלאות)
- חסמים למעבר לטכנולוגיות/דלקים נקיים
- אמדון השפעת מיסוי על הפחתת פליטות
- השפעות נוספות - מחירים, תוכר, תעשייה

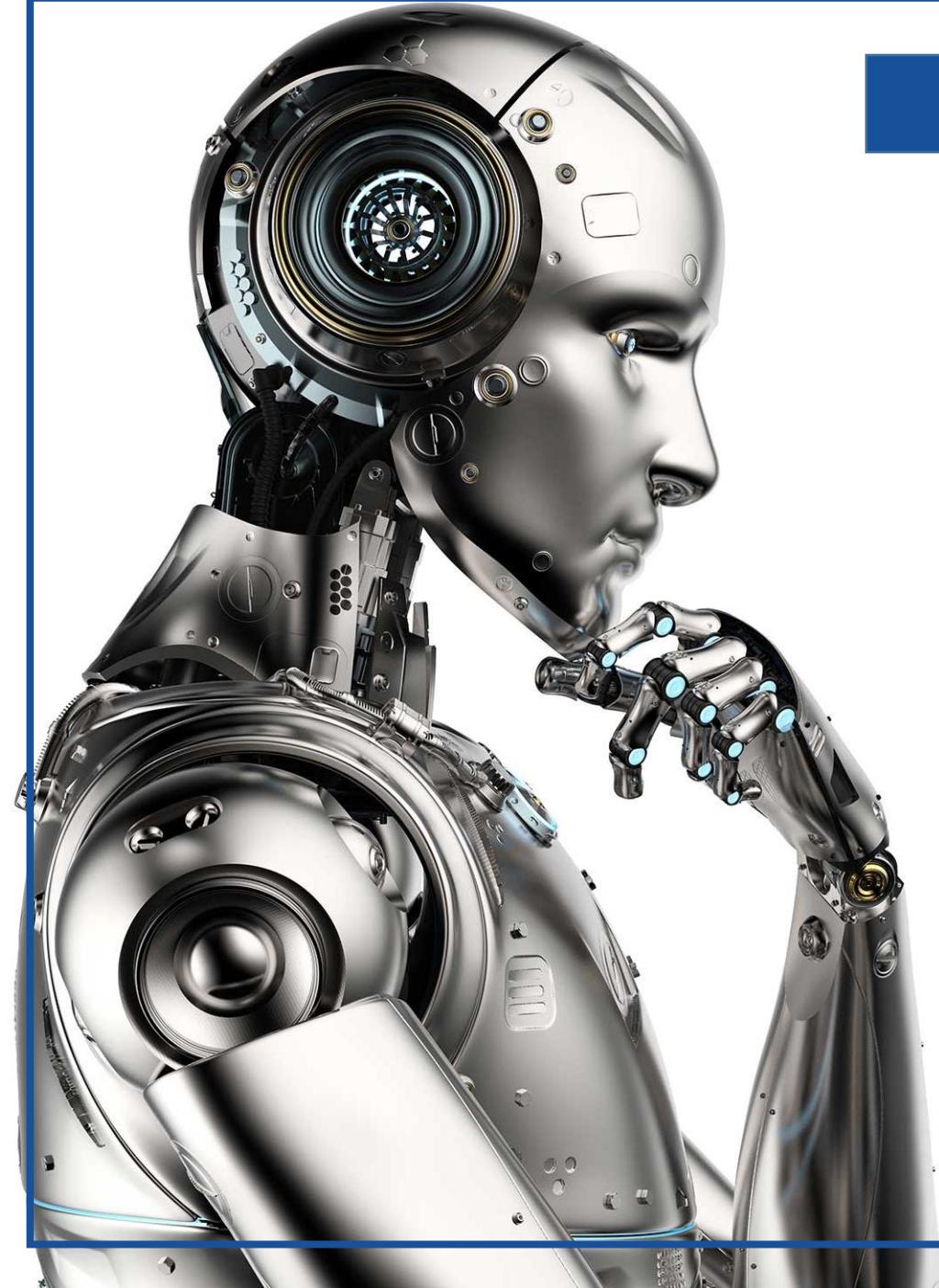
מיסוי מזהמים

- ברוב המדינות מיסוי פחמן קיים בנוסף על מסחר בפליטות (ETS)
- לפי מספר עבודות ומחקרים השפעת המס על הפחחתה של פליטות נמוכה. נמצאת הפחתה ביחס לעסקים כרגע אף בסה"כ עלייה בפליטות
- סיבות אפשריות: מיסוי נמוך, ריבוי פטורים, שינויים תקופיים במדינות המס, גמישות ביקוש נמוכה
- ברוב המדינות, מדיניות ואמצעים אחרים תרמו יותר להפחתה
- ניתן ליחס הפחתה גם לשינויים והשפעות כלכליות כגון מחירים דלקים ותמראים
- המיסוי - חלק ממ מדיניות כוללת ולא כחלופה
- שימושי הכנסות המס – הוצאות "ירוקות", הפחחות מיסים, הוצאות כלויות



- EU
- UK
- גרמניה
- ארה"ב

- מערכות חכמות (כולל אגירה)
- תחום הבניה (בנייה משמרת אנרגיה וחימום)
- תעשיית ה CCUS–דה-קרובוניציה, תפיסה, שימוש ואגירה
- גרעין (היתוך)
- חדשנות באנרגיות מתחדשות
- תמיכה בפרויקטים אינטגרטיבים (green finance)



בין 1971-2018,-tag'ר חסכו 63 ג'יגה טון פליטות של פד"ח

10% מהחשמל העולמי מיוצר ע"י תחנות כח גרעיניות

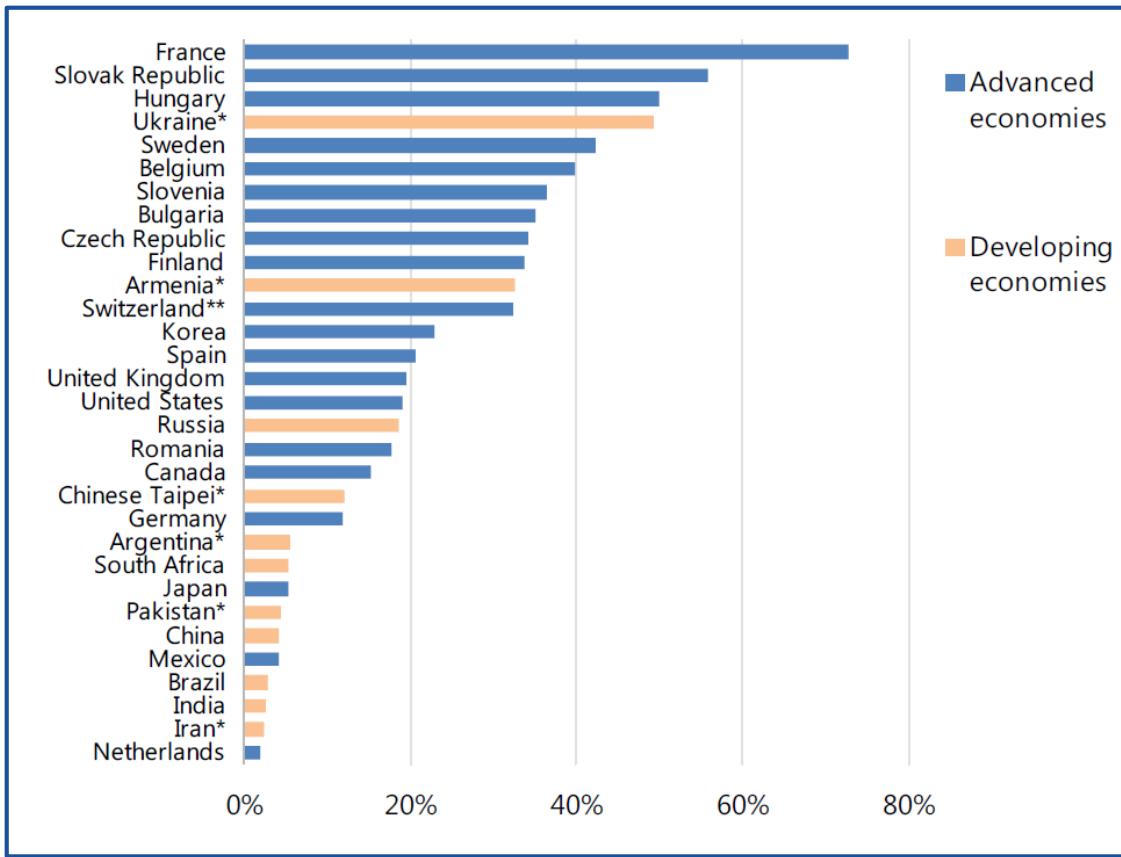
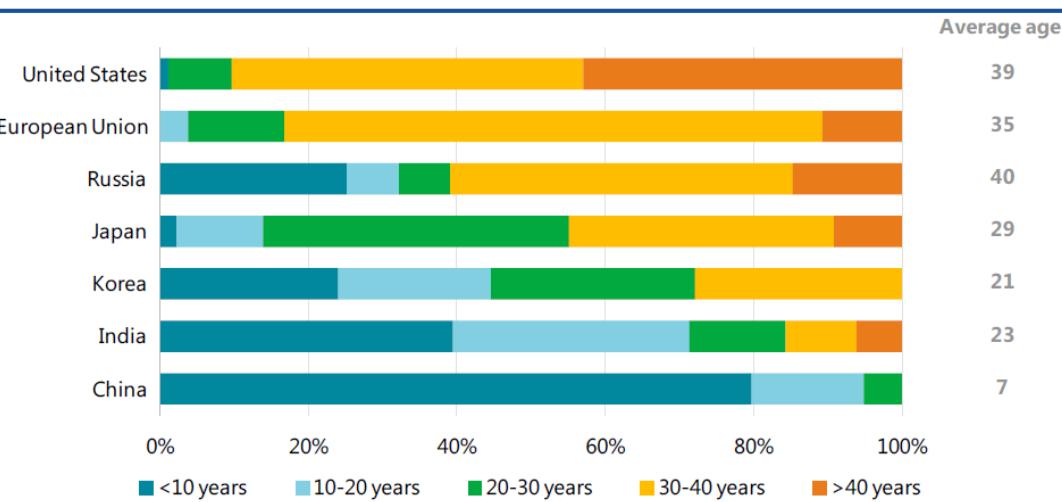
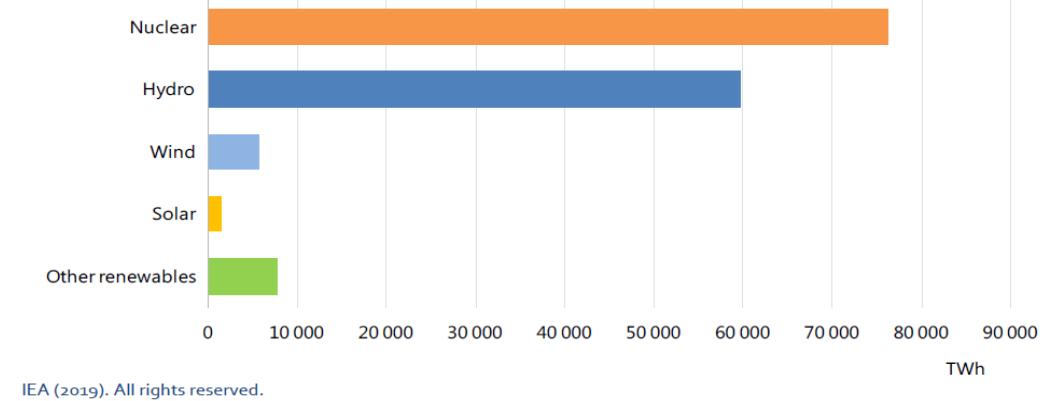


Figure 3. Cumulative low-carbon electricity generation in advanced economies by source, 1971-2018



Source: IAEA (2019), Power Reactor Information System (PRIS) (database).

התיעולות באנרגיה



- EU
- גרמניה
- UK
- ארה"ב

עדות מדיניות שננקטו

- (1) הגדלת עצימות האנרגיה הסופית ב- 2.1% בכל שנה, לעומת 2008, עד לשנת 2050 בגרמניה.
- (2) הפחיתה של 50% בצריכת האנרגיה הסופית ביחס לשנת 2012 בצרפת.
- (3) תמരיצים לשיפור מבנים קיימים הגדלת קצב שיפור מלאי המבנים הקיימים ב- 2% לשנה בגרמניה.
- (4) ב-EU יוזמה למשכנתאות לבניינים "יעילים באנרגיה" MORTGAGE EE.
- (5) קביעת יעדים לבניינים מואפסי אנרגיה שלא במסגרת 2050 **כלל עולמי** פרט לרוסיה ומדינות נוספות.
- (6) הטמעת סטנדרט מחיב חדש של בנייה מואפסת אנרגיה החל משנת 2021 בגרמניה.
- (7) קביעת רגולציה המחייבת הפסקה הדרגתית של השימוש בדלקים פוטולידיים לבניינים בבריטניה.
- (8) סאן חוזה יעד של 47% בניינים כל חשמליים עד 2030.
- (9) ברקלי אספה על שימוש בגז טבעי לבניינים מגוריים פרטיים.

כיווני יעדים לישראל:

- (1) Energy Efficiency - יעד להתייעולות באנרגיה עצימות אנרגיה- (צריכת אנרגיה במשק/תמ"ג/נפש)
- (2) Zero Energy Cities - יעד לערים מואפסות אנרגיה/ % אנרגיה מתחדשת במרחב האורבני
- (3) Existing Building Retrofit - יעד לשיפור של מלאי מבנים הקיימים.
- (4) Zero-Positive Energy Buildings - טווחת יעדים פורסמה ב- 17.12.2020 - נמצא בוצאות מבנים.
- (5) Zero Carbon /All-Electric Buildings - יעדים לבני מגורים ומסחר 100% חשמלי.

בטיחון אנרגטי

- 
- (1) סקירה ספרותית בינלאומית לאינדיקטורים בתחום הביטחון האנרגטי
 - (2) הצעה לאינדיקטורים מדידים וכמותיים בישראל
 - (3) Case study: מה המשמעות של מעבר ל 100% מתחדשות על האינדיקטורים ביחס למצב היום בישראל.

צוות חשמל



פעולה מקדימה – עבודה הרשות על יעד אנרגיה מתחדשת ל-2030.

הנחות היסוד למודל ל-2050

- תמהיל אנרגיה משקי + תמהיל PV משקי
- נתוני טכנו-כלכליים ליחידות ייצור (הקמה, תפעול, נצלות ועוד)
- נתוני טכנו-כלכליים למתרכי אגירה (הקמה, תפעול, דגרדציה ועוד)
- נתוני זיהום ועליות חיצונית
- מחירי דלקים
- גידול שנתי בביקוש (כולל חידרת רכב חשמלי)
- התיעלות באנרגיה

ליל יוכי