

שילוב מימן במשק האנרגיה הישראלי

סקירת רקע

צוות אנרגיה וסביבה – מוסד שמואל נאמן
עידן ליבס
נעמה שפירא



שיטות והיקף הפקה בעולם

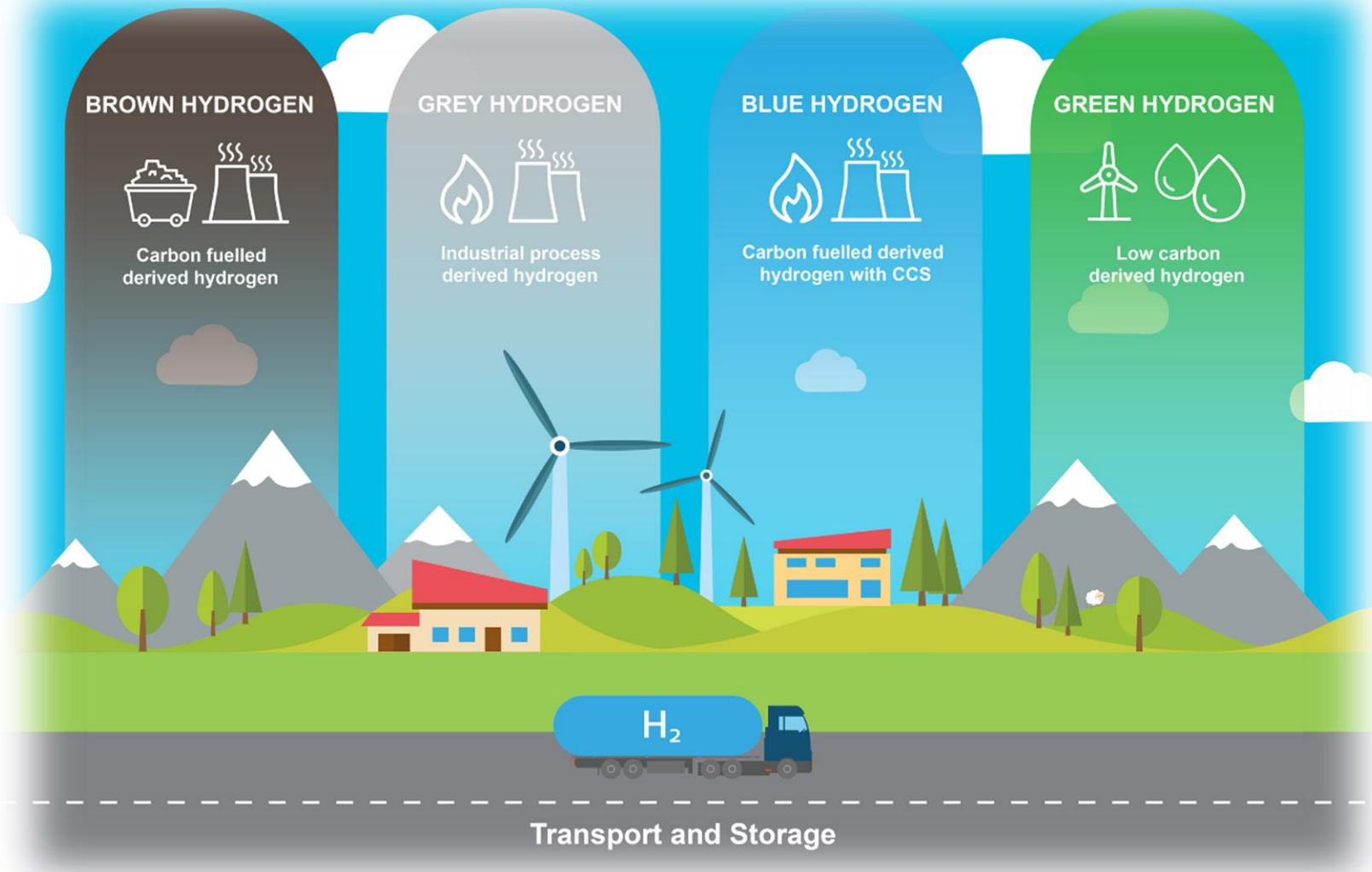
- מימן הינו היסוד הנפוץ בטבע, אך כמעט שלא קיים בצורתו הטהורה.
- הפקת מימן דורשת השקעת אנרגיה ולכן המימן נחשב כמקור אנרגיה שניוני.
- ניתן להפיק מימן מחומרים אורגניים כמו גז טבעי, פחם ונפט באמצעות פרום (SMR, POX, ATR) או גזיפיקציה, כאשר התוצרים הם מימן ופחמן דו-חמצני.
- ניתן להפיק מימן ממים באמצעות אלקטרוליזה (AWE, PEM, SOEC) והתוצרים הם מימן וחמצן.
- כיום, כ-75% מייצור המימן בעולם (70 מיליון טונות) הינו מגז טבעי, 23% מפחם, ופחות מ-0.1% מיוצר באמצעות אלקטרוליזה^a (אך מרבית הפרויקטים החדשים מתבססים על אלקטרוליזה).

^a Source: IEA (2019). [The Future of Hydrogen](#), IEA, Paris.

סוגי מימן

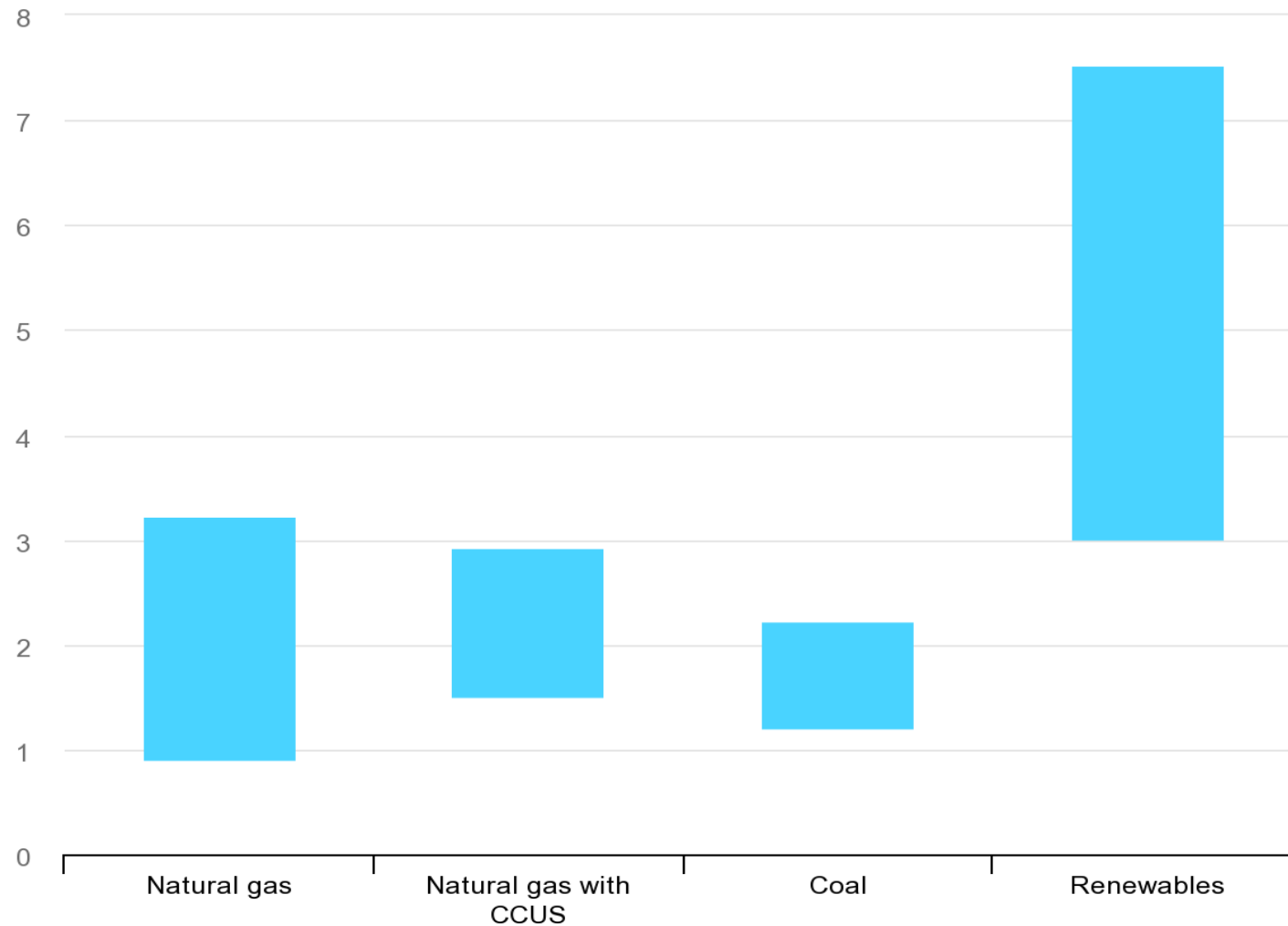


מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית



Source: The New Zealand Hydrogen Association, <https://www.nzhydrogen.org/qanda>

עלויות הפקה (דולר לק"ג מימן)



שימושים קיימים ועתידיים

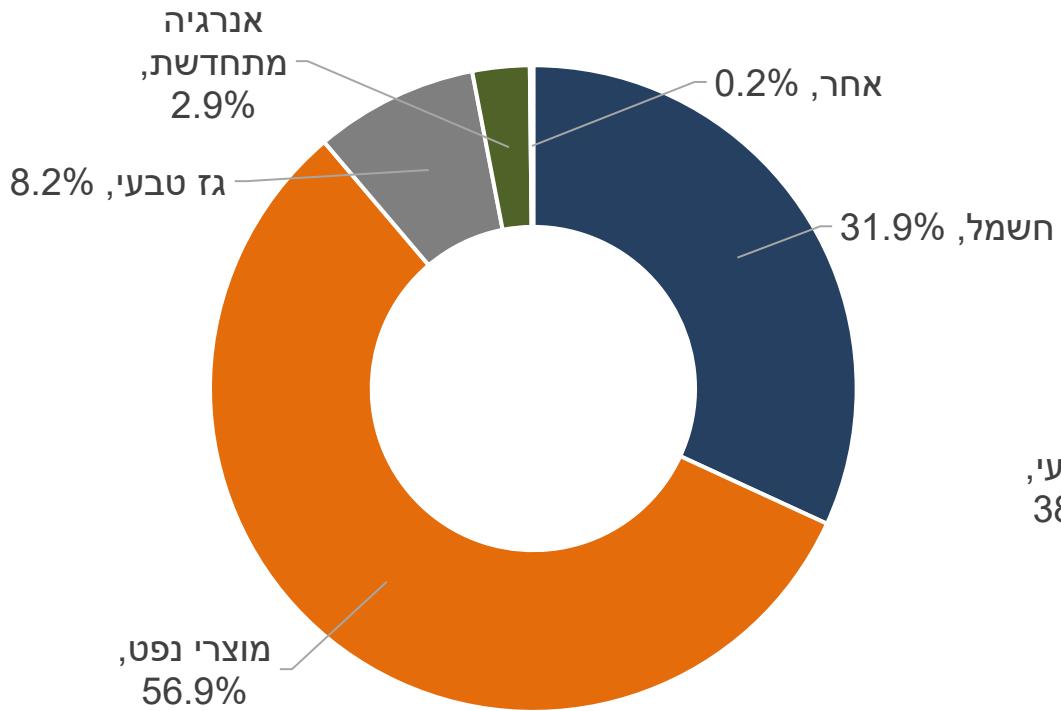
- ❏ השימוש המרכזי של מימן בעולם כיום הינו כחומר גלם בתעשייה לייצור דשנים וכימיקלים – 55% מהמימן משמש בייצור אמוניה, 25% בזיקוק נפט ו-10% בייצור מתנול^ב.
- ❏ ניתן גם להפיק אנרגיה ממימן באמצעות שריפתו או הזנתו בתאי דלק.
- ❏ על אף העניין הגובר, כיום, השימוש במימן כנשא אנרגיה הינו לצרכי תחבורה בלבד ומהווה 0.002% מהשימוש העולמי במימן.
- ❏ נכון לשנת 2020 יש בעולם^ג כ-20 אלף רכבים המונעים במימן – רכבים פרטיים, אוטובוסים ומשאיות, ולאחרונה גם רכבות.
- ❏ בשנתיים האחרונות מדינות מפרסמות אסטרטגיות לשילוב מימן במשק האנרגיה שלהן לצרכי תחבורה, דה-קרבוניזציה של תעשייה, מיזוג מבנים, ותמיכה בהחדרה של אנרגיות מתחדשות.

^b Source: DNV GL (2018). [Hydrogen as an Energy Carrier](#). An evaluation of emerging hydrogen value chains.

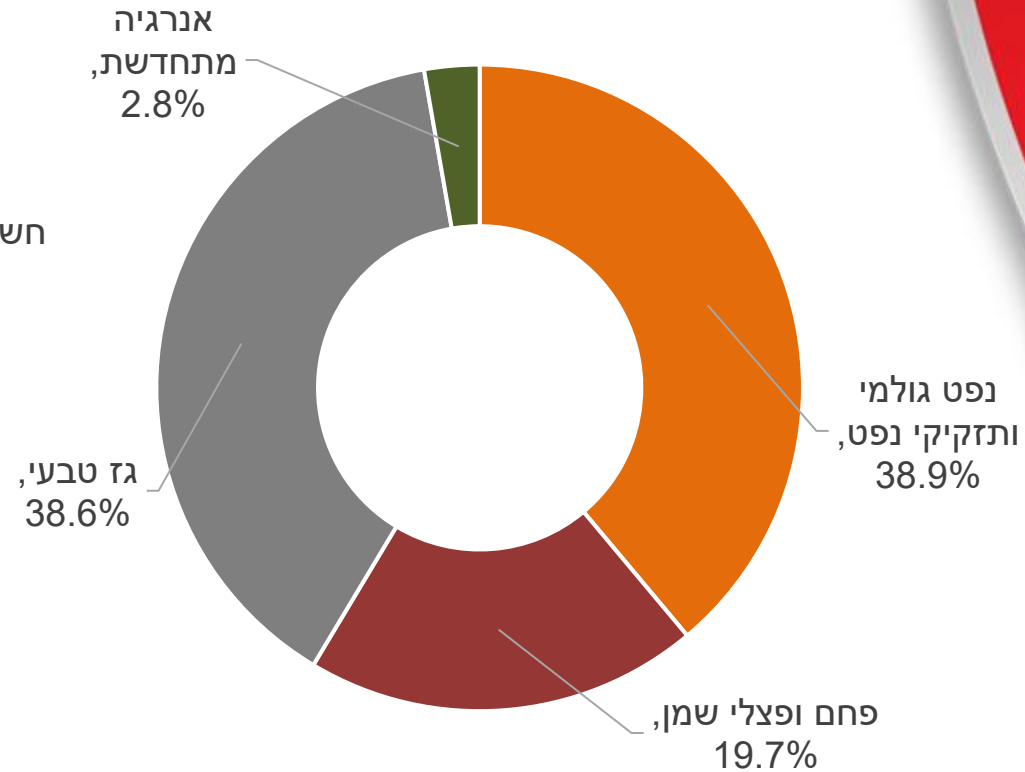
^c <https://h2tools.org/hyarc/hydrogen-consumption>

סיווג הצריכה במשק האנרגיה הישראלי

צריכה סופית של אנרגיה (ללא ייצור
חשמל ודלקים) לפי סוג, 2018



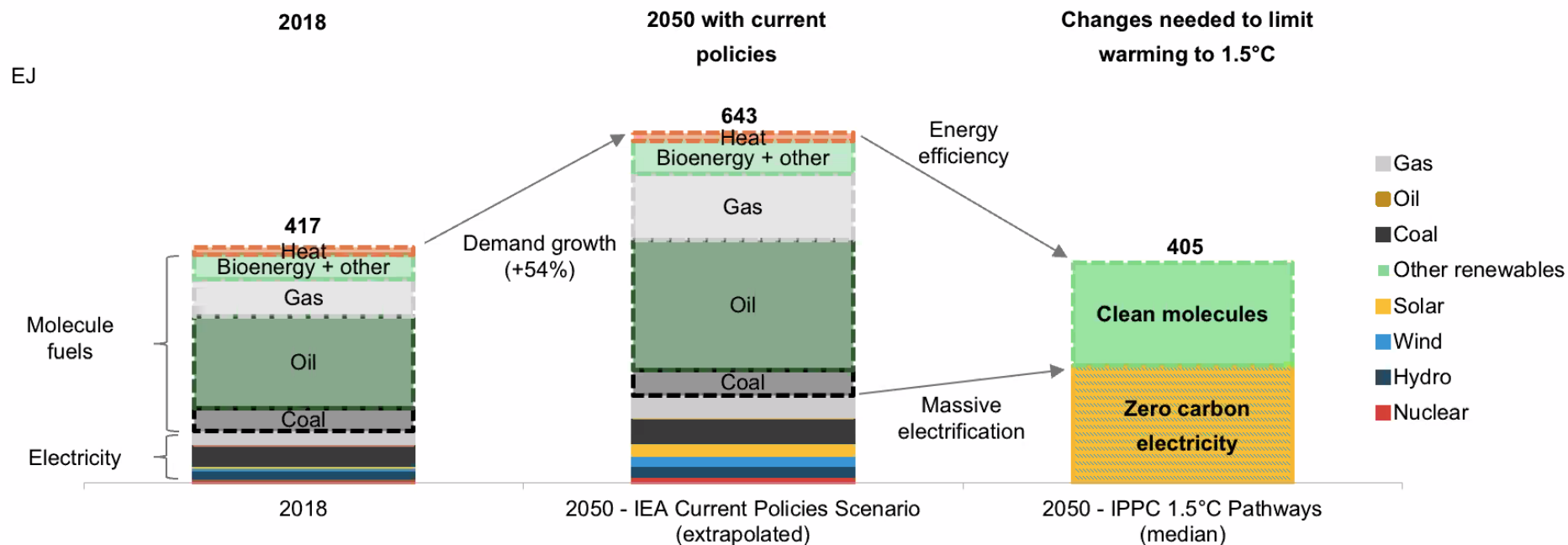
אספקת אנרגיה ראשונית (ללא יצוא
חשמל) לפי סוג, 2018



למה לשלב מימן במשק האנרגיה?

Meeting climate targets is likely to require a clean molecule

Projections for global final energy consumption in 2050



Source: BloombergNEF, IEA, IPCC. Note: The IEA's Current Policies Scenario is extrapolated using data from 2030 and 2040 to approximate final energy consumption in 2050. The 1.5°C compatible pathway is the median value for the 53 pathways analysed by the IPCC limiting global warming below 1.5°C, or 1.5°C with limited overshoot.

תועלות בשילוב מימן במשק האנרגיה

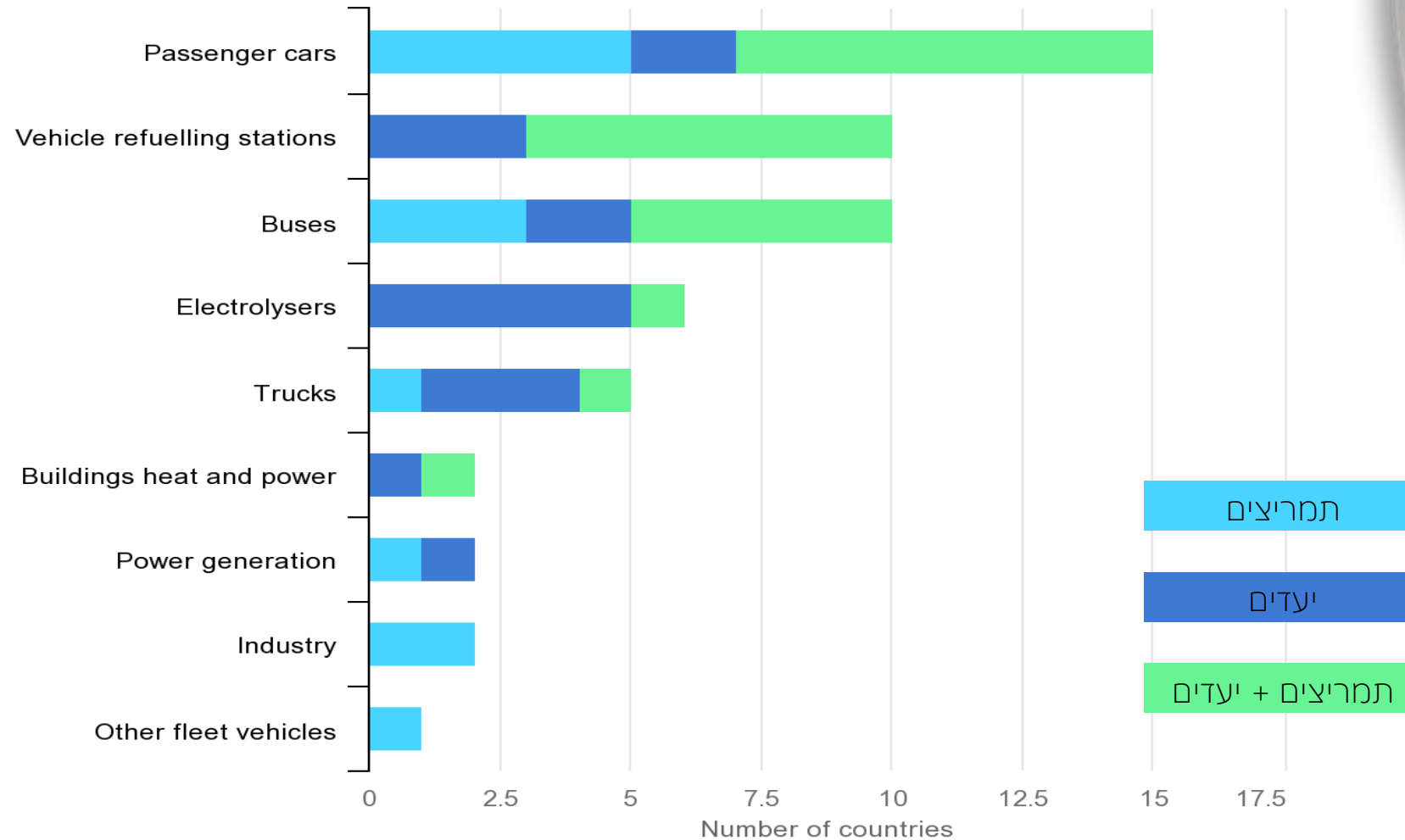
- פחתת פליטות גזי חממה (מימן כחול או ירוק)
- מאפשר אגירת אנרגיה
- מאפשר חדירה נרחבת של אנרגיות מתחדשות
- שיפור הגישה לאנרגיה גם במקומות מבודדים ומרוחקים
- שיפור אמינות רשת החשמל
- הגברת הביטחון האנרגטי
- שימוש בסקטורים שבהם יש קושי לזה-קרבוניזציה (למשל, תחבורה כבדה, אוניות ומטוסים)



חסרונות בשילוב מימן במשק האנרגיה

- ❏ הפקת מימן הינו תהליך הזורש השקעת אנרגיה
- ❏ דרושה אנרגיה רבה יותר לאחסון ושינוע של מימן ביחס לאחסון ושינוע של דלקים פוסיליים
- ❏ הפקת מימן מדלקים פוסיליים כרוכה בפליטות גזי חממה
- ❏ הפקת מימן באמצעות אלקטרוליזה עשויה לגרום לפליטות גזי חממה, כתלות באופן ייצור החשמל
- ❏ עלויות הפקה גבוהות של מימן ירוק
- ❏ נדרשת השקעה ראשונית גבוהה בתשתיות

מדיניות תומכת לשילוב מימן בעולם



אמצעי מדיניות מומלצים לשילוב מימן^d

קביעת יעדים או מדיניות ארוכת-טווח

תמיכה ביצירת ביקושים

הפחתת סיכוני השקעה

תמיכה במחקר ופיתוח, פרויקטי הדגמה ושיתוף מידע

הסרת חסמים המונעים אימוץ הטכנולוגיה

בנוסף, שימושים שונים ידרשו אמצעים ייחודיים

שאלות פתוחות ליישום בשוק הישראלי

- ‏ היתכנות כלכלית ובשלות טכנולוגיות מימן?
- ‏ חומרי גלם וטכנולוגיות הפקה?
- ‏ אפליקציות רלוונטיות ליישום בישראל?
- ‏ חלקו של המימן בתמהיל האנרגיה?
- ‏ תפקידו של המימן ביישום נרחב של אנרגיות מתחדשות?
- ‏ תועלות שילוב מימן במשק האנרגיה הישראלי?
- ‏ האם נדרשת התערבות ממשלתית ובאיזה אופן?