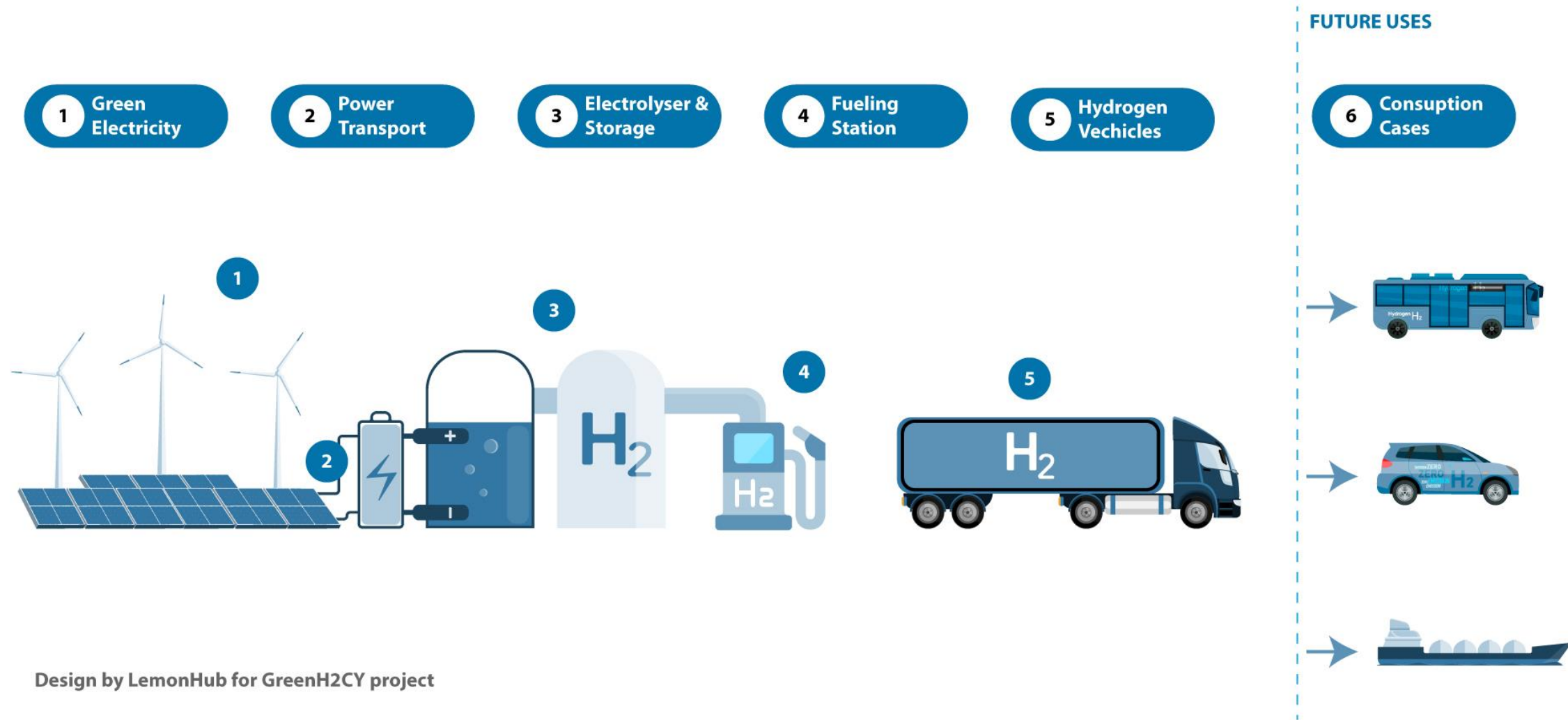


Η εργαλειοποίηση του Πράσινου Υδρογόνου ως τρόπος αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας και μείωσης των αποκοπών από τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)





Co-funded by
the European Union

G²HCy
Green Hydrogen Cyprus



FUTURE FUELS LTD



KETONIS
HOLDINGS LTD

12^ο Ενεργειακό Συμπόσιο – 15 Νοεμβρίου 2024

Η εργαλειοποίηση του Πράσινου Υδρογόνου ως τρόπος αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας και μείωσης των αποκοπών από τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

Αγαπητοί συνδαιτημόνες,

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Dear Guests

Ονομάζομαι Μάκης Κετώνης και είμαι ο πρόεδρος του Συνδέσμου Υδρογόνου Κύπρου ενώ ταυτόχρονα δραστηριοποιούμαι στο τομέα της παραγωγής και διάθεσης πράσινου υδρογόνου με σκοπό την χρήση ως εναλλακτικό καύσιμο με μηδενικούς ρύπους στις συγκοινωνίες ή/και στην βιομηχανία.

Επιπλέον έχω μια εκτεταμένη παρουσία και εμπειρία στο χώρο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας τα τελευταία 25 χρόνια.

Η σημερινή μου ομιλία θα καταπιαστεί και θα αναδείξει την αξία και τις δυνατότητες του Πράσινου Υδρογόνου ως μια αξιόπιστη και χρήσιμη μέθοδος μετατροπής και αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα να προσφέρει ένα αξιόλογο εργαλείο και μηχανισμό για σταθεροποίηση του δικτύου.

Μπαίνοντας κατευθείαν στο θέμα, το τι βρίσκω συναρπαστικό στην διαχρονική ανάμειξη μου στον ενεργειακό τομέα είναι το γεγονός ότι σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις δεν είναι ακριβώς καινοτόμες αλλά μάλλον πρόκειται για γνώριμες τεχνολογίες που για τον ένα ή τον άλλο λόγο δεν είχαν μπει σε πρακτική εφαρμογή, καθότι είχαν προσπεραστεί για χάριν άλλων εφαρμογών.

Χωρίς αμφιβολία η τεχνολογία της ηλεκτρόλυσης, δηλαδή της διάσπασης του νερού στα δύο συνθετικά συστατικά του, είναι γνωστή για τουλάχιστον όσο και η ύπαρξη της ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ιδέα όμως που προωθείται είναι η δυνατότητα και η εφαρμογή της τεχνολογίας της ηλεκτρόλυσης ως μέθοδος για την επίλυση μερικών ουσιαστικών προβλημάτων και προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, αφού θα μπορούσαν να μετατρέψουν την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε Υδρογόνο, να το αποθηκεύσουν προσωρινά και να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτικό καύσιμο για χρήση στις συγκοινωνίες ή/και στην Βιομηχανία.

Νοουμένου ότι το Υδρογόνο χαρακτηριστεί πράσινο μέσω της μεθόδου της ταυτοποίησης και πιστοποίησης της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται για την ηλεκτρόλυσή, επιτυγχάνεται ο στόχος της απανθρακοποίησης.

Ας εξετάσουμε τα προβλήματα και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι ΑΠΕ στο δρόμο για την επίτευξη των στόχων για το fit for 55.

- (α) Διακοπτόμενη παραγωγή και διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας λόγω διακοπτόμενης πρωταρχικής πηγής ενέργειας είτε ηλιακής είτε αιολικής.
- (β) Έλλειψη ή/και μειωμένη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας την δεδομένη στιγμή παραγωγής, με συνεπακόλουθη αποκοπή και απόρριψη από το δίκτυο μεταφοράς / διανομής.
- (γ) Κορεσμός ζήτησης από την αγορά ηλεκτρισμού εφόσον η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι πολλαπλάσια από την ζήτηση με αποτέλεσμα και πάλι να αποκόπτεται η περίσσια ηλεκτρική ενέργεια.

(δ) Σε συνδυασμό με τα πιο πάνω δημιουργείται μια τρομερή οικονομική αστάθεια και αναξιοπιστία στην βιομηχανία των ΑΠΕ, με αποτέλεσμα την έλλειψη εμπιστοσύνης από τους Χρηματοδοτικούς Οργανισμούς.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθούμε και να επισημάνουμε το τεράστιο πρόβλημα που παρατηρείται στην παραγωγή και διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας στα δίκτυα, λόγω των αποκοπών που αναγκαστικά προβαίνουν οι Διαχειριστές των δικτύων, από τις πηγές ΑΠΕ για να διατηρήσουν σταθερότητα και να αποφύγουν τις διακοπές ηλεκτρισμού λόγω μη προβλεψιμότητας και αστάθειας.

Οι αριθμοί είναι άκρως ανησυχητικοί και θα έλεγα απελπιστικοί.

Ενώ το 2022 το σύνολο των αποκοπών ευρίσκονται στις 8.000MWh το 2023 ανέβηκε στις 67.000 MWh και αναμένεται από τα μέχρι στιγμής στοιχεία το 2024 να εκτοξευτεί στις 200.000MWh.

Ταυτόχρονα και ανεξάρτητα των πιο πάνω προβλημάτων τα δίκτυα διανομής ηλεκτρισμού έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί για να εξυπηρετούν καταναλωτές και να τους παρέχουν αδιάλειπτη και σταθερή ηλεκτρική ενέργεια, εξού και η διασύνδεση τους με σταθμούς παραγωγής ηλεκτρισμού με χρήση ορυκτών και ρυπογόνων καυσίμων.

Το δίλημμά που αντιμετωπίζουμε ως Κράτος, είναι ότι πρέπει να προβούμε σε απανθρακοποίηση, να παρέχουμε αδιάληπτη και συνεχή ηλεκτρική ενέργεια και ταυτόχρονα να πετύχουμε την μετάβαση στην νέα εποχή των μηδενικών ρύπων για να σώσουμε τον πλανήτη μας.

Αυτή η κατάσταση πραγμάτων στις ΑΠΕ δεν είναι μόνο Κυπριακό φαινόμενο, αλλά παρατηρείται σε όλες τις αναδυόμενες αλλά και ώριμες αγορές ΑΠΕ σε λιγότερο ή μεγαλύτερο βαθμό αναλόγως με το που ευρίσκονται οι οποιεσδήποτε χώρες και σε ποιες συνθήκες λειτουργούν.

Προς επίλυση των προαναφερθέντων προβλημάτων υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις και προτάσεις, η κάθε μια με τα θετικά και αρνητικά τους που δεν είναι της ώρας ή του αντικειμένου, αλλά καμία πρόταση δεν επιλύει όλα τα προβλήματα, αλλά μάλλον τα αντιμετωπίζουν αποσπασματικά.

Έλλειψη χρόνου, να αναφερθώ μόνο σε μια πιθανή λύση του προβλήματος της μείωσης των αποκοπών ΑΠΕ, με την χρήση μπαταριών για περιοδική αποθήκευση και επαναδιοχέτευση στο δίκτυο μεταφοράς, η οποία ναι με θα απαλύνει το πρόβλημα των αποκοπών αλλά μόνο προσωρινά και παροδικά εφόσον υπάρχει το άλλο πρόβλημα, του κορεσμού στην ζήτηση ηλεκτρισμού, εντός του μικρού και απομονωμένου συστήματος μας.

Θεωρούμε ότι η δική μας προσέγγιση για την παραγωγή Υδρογόνου και διάθεση σε άλλο τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας προσφέρει μια ριζοσπαστική λύση σε όλα μαζί και ξεχωριστά τα προβλήματα που έχουμε προαναφέρει.

Επεξηγώ:

Η εγκατάσταση ηλεκτρολυτών οποιασδήποτε ισχύος, στο δίκτυο διανομής ή/και μεταφοράς ανάλογα με την ισχύ εγκατάστασης και η διοχέτευση ηλεκτρικής ενέργειας προερχόμενης από ΑΠΕ, η οποία ταυτοποιείται και πιστοποιείται με την επίδοση εγγυημένων πιστοποιητικών προέλευσης, όπως προνοείται από τις σχετικές πρόνοιες της Ευρωπαϊκής Οδηγίας, σε ποσότητες ενέργειας, που είναι συμβατές και ανάλογα με τις δυνατότητες του δικτύου σύμφωνα με την στιγμιαία κατανάλωση ηλεκτρισμού μπορεί να επιτύχει:

- (α) την σταθερότητα και προβλεψιμότητα της κατανάλωσης στο δίκτυο
 - (β) την μείωση των αποκοπών προμήθειας ηλεκτρισμού από ΑΠΕ
 - (γ) την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής
- και (δ) την μετατροπή και αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας σε μια άλλη μορφή που έχει ιδιαίτερη και αυξανόμενη ζήτηση, αυτής του εναλλακτικού καυσίμου με μηδενικές εκπομπές άνθρακα.

Η πρόταση αυτή που προβλήθηκε από την εταιρεία μας στο Innovation Fund της Ευρωπαϊκής Ένωσης, βρήκε ένθερμους υποστηρικτές, υιοθετήθηκε και εγκρίθηκε για την εκτέλεση ενός καινοτόμου έργου στην Κύπρο, για την παραγωγή 150ton/χρόνο Πράσινου Υδρογόνου με την χρήση ενός ηλεκτρολύτη ισχύος 2MW και την απορρόφηση 8000MWh ανά έτος από το δίκτυο διανομής.

Το έργο συνολικού κόστους €7.5 εκ έχει priμοδοτηθεί με 60% χρηματοδότηση από το Innovation Fund της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανερχόμενη στα €4,5εκ.

Χωρίς να επισέρχομαι σε ειδικές τεχνικές πτυχές του έργου, απλά αναφέρω ότι η απορρόφηση ηλεκτρικής ενέργειας από δίκτυο θα είναι μεταβαλλόμενη και ελεγχόμενη από τους Διαχειριστές ανάλογα με την κατάσταση στο δίκτυο ούτως ώστε να προσφέρει την δυνατότητα έκχυσης ηλεκτρισμού ανάλογα με την λειτουργία και δυνατότητα του δικτύου.

Αυτό το μικρό πιλοτικό έργο των 2MW και 8000MWh κατανάλωσης, έχει την δυνατότητα να μεγεθυνθεί στα 4MW και σύνολο κατανάλωσης απορρόφησης 25.000MWh με σύνολο παραγωγής Υδρογόνου περίπου 600 ton ανά έτος.

Ταυτόχρονα πρέπει να μπει σε πλαίσια ανάπτυξης σύμφωνα με την αύξηση της αγοράς του Υδρογόνου, που χαρακτηρίζεται ως sky is the limit, και να επαναληφθεί και πολλαπλασιαστεί σε διάφορους γεωγραφικούς χώρους της Κύπρου, όσο αυξάνεται η ζήτηση για το Υδρογόνο, προσφέροντας και την σταθερότητα και την ισορροπία που χρειάζεται το δίκτυο διανομής και μεταφοράς.

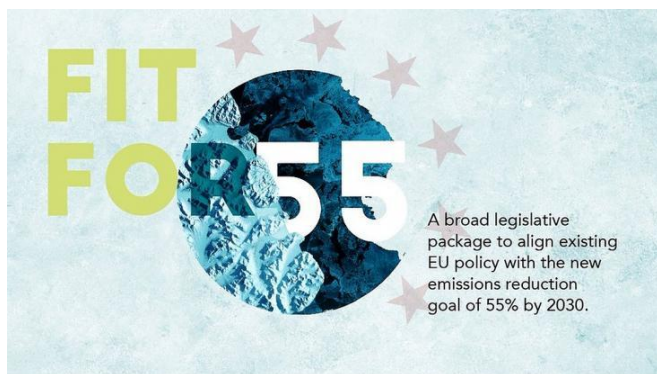
Η πρόταση αυτή προσφέρει μια win-win-win σε όλους τους συμμετέχοντες και παράγοντες στον τομέα της ενέργειας και βιομηχανίας.

Συγκεκριμένα:

1. Θα είναι όφελος προς τις ΑΠΕ εφόσον θα αυξηθεί η ζήτηση και θα μειωθεί ή/και ακόμη να εξαφανιστούν οι αποκοπές εφόσον θα διοχετεύονται για παραγωγή υδρογόνου,
2. Θα είναι προς όφελος του δικτύου εφόσον οι Διαχειριστές θα έχουν ένα σημαντικό εργαλείο στα χέρια τους για την διαχείριση και εξισορρόπηση του δικτύου,
- και 3. Ένα τεράστιο όφελος για την ανάπτυξη της οικονομίας του Πράσινου Υδρογόνου και της Πράσινης Αμμωνίας που σίγουρα θα ακολουθήσει σε δεύτερο στάδιο, με όλα τα συνεπακόλουθα οφέλη τόσο στις συγκοινωνίες όσο και στο περιβάλλον με την μείωση των ρύπων του θερμοκηπίου.

Με αυτά τα λίγα και συμπερασματικά, θεωρούμε ότι η ένταξη της παραγωγής Υδρογόνου, στην αλυσίδα των ΑΠΕ και εντός του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρισμού, κλείνει το κύκλο της Ενεργειακής Οικονομίας και οι προτεινόμενες συνέργειες και αλληλοεξαρτήσεις των διαφόρων συστημάτων, αποφέρουν σημαντικά οφέλη σε όλους τους τομείς της οικονομίας και κοινωνικής δραστηριότητας.

Ευχαριστώ



- (α) Διακοπτόμενη παραγωγή και διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας λόγω διακοπτόμενης πρωταρχικής πηγής ενέργειας είτε ηλιακής είτε αιολικής.
- (β) Έλλειψη ή/και μειωμένη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας την δεδομένη στιγμή παραγωγής, με συνεπακόλουθη αποκοπή και απόρριψη από το δίκτυο μεταφοράς / διανομής.
- (γ) Κορεσμός ζήτησης από την αγορά ηλεκτρισμού εφόσον η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι πολλαπλάσια από την ζήτηση με αποτέλεσμα και πάλι να αποκόπτεται η περίσσια ηλεκτρική ενέργεια.
- (δ) Σε συνδυασμό με τα πιο πάνω δημιουργείται μια τρομερή οικονομική αστάθεια και αναξιοπιστία στην βιομηχανία των ΑΠΕ, με αποτέλεσμα την έλλειψη εμπιστοσύνης από τους Χρηματοδοτικούς Οργανισμούς.



- (α) την σταθερότητα και προβλεψιμότητα της κατανάλωσης στο δίκτυο
- (β) την μείωση των αποκοπών προμήθειας ηλεκτρισμού από ΑΠΕ
- (γ) την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής
- και (δ) την μετατροπή και αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας σε μια άλλη μορφή που έχει ιδιαίτερη και αυξανόμενη ζήτηση, αυτής του εναλλακτικού καυσίμου με μηδενικές εκπομπές άνθρακα.



1. Θα είναι όφελος προς τις ΑΠΕ εφόσον θα αυξηθεί η ζήτηση και θα μειωθεί ή/και ακόμη να εξαφανιστούν οι αποκοπές εφόσον θα διοχετεύονται για παραγωγή υδρογόνου,
2. Θα είναι προς όφελος του δικτύου εφόσον οι Διαχειριστές θα έχουν ένα σημαντικό εργαλείο στα χέρια τους για την διαχείριση και εξισορρόπηση του δικτύου, και
3. Ένα τεράστιο όφελος για την ανάπτυξη της οικονομίας του Πράσινου Υδρογόνου και της Πράσινης Αμμωνίας που σίγουρα θα ακολουθήσει σε δεύτερο στάδιο, με όλα τα συνεπακόλουθα οφέλη τόσο στις συγκοινωνίες όσο και στο περιβάλλον με την μείωση των ρύπων του θερμοκηπίου.

Cyprus roadmap until 2040

Source:



H₂ demand development (t H₂)

Key assumptions / findings

Industry

0 102 1,015

- 102 t H₂ industrial energy demand in 2030
- Limited level of opportunity for hydrogen use in industry (currently no natural gas use in Cyprus)
- Potential application: High-temperature process heat (>200°C) as industrial energy demand

Transportation

0 3,705 12,690

- 3,705 t H₂ demand for transport sector in 2030
- Hydrogen can be a suitable alternative to electric battery driven cars, trucks and buses
- On the medium to long run, hydrogen and derived fuels can be deployed to decarbonize the aviation sector

Buildings

0 4.6 127

- 4.6 t H₂ demand for heating and cooling in 2030
- Cyprus has no natural gas in its energy mix. However, space cooling is an important energy end-use for buildings
- Hydrogen-based technologies (reversible systems producing electricity and heating/cooling) can be an alternative e.g. for the services sector

2020 2030 2040

Total

0 t H₂

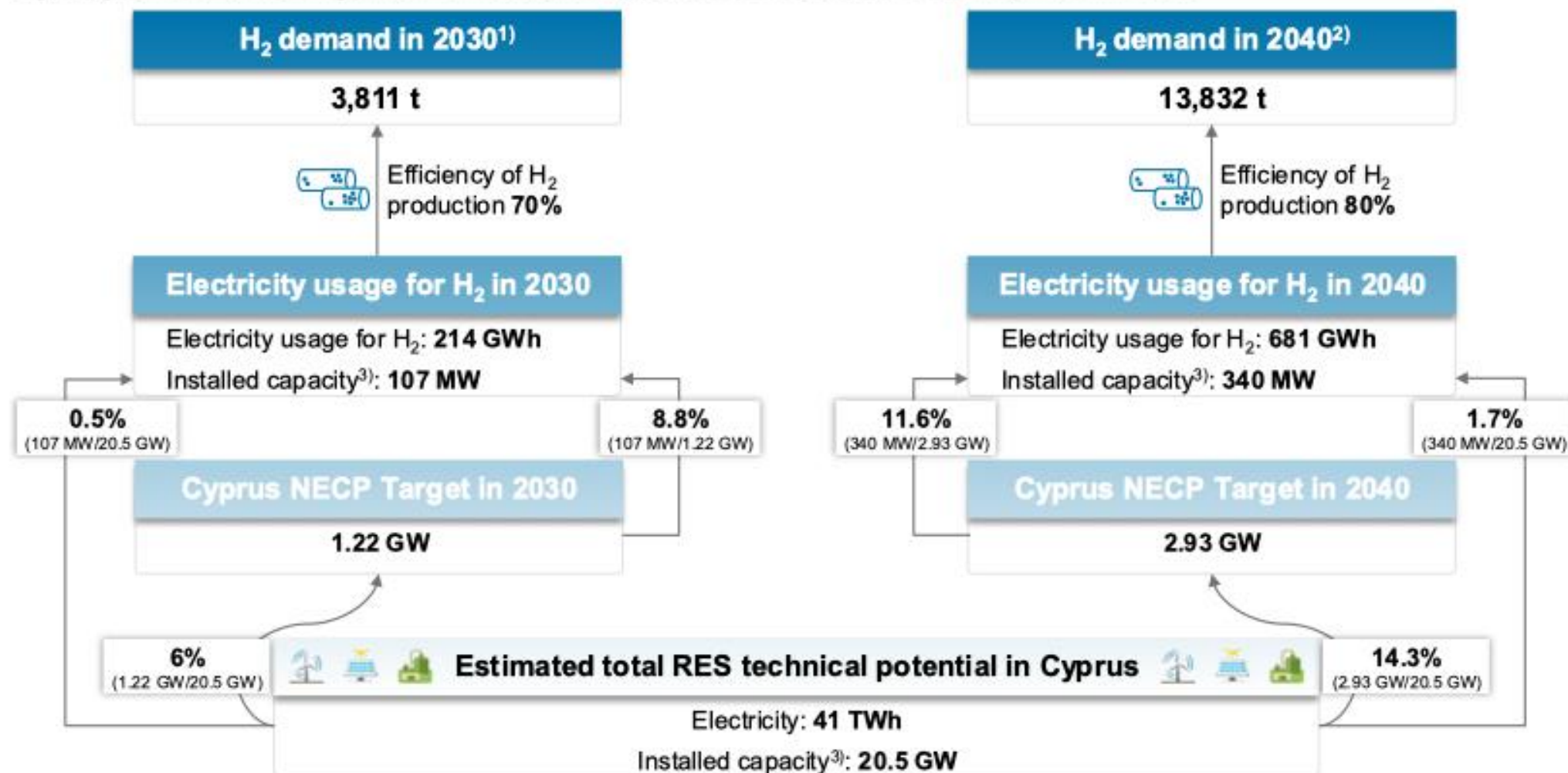
3,811 t H₂

13,832 t H₂

- 3,811 t H₂ in 2030 (0.8% of 2030 final total energy demand)
- 13,832 t H₂ in 2040 (2.9% of 2030 final total energy demand)

Green Hydrogen in Cyprus: H₂ production for Cyprus in 2030 and 2040

About 9% of RES installed capacity defined in the Cyprus NECP targets would be required to cover the hydrogen demand of Cyprus in 2030, whereas around 12% would be required in 2040



RES: Renewable Energy Sources | NECP: National Energy and Climate Plan

Source:

