
41 άβολες αλήθειες για την «νέα οικονομία της ενέργειας»

Πέμπτη 11 Ιουλίου 2019, 09:59



Του Mark P. Mills

Σχεδόν κάθε εβδομάδα ένας δήμαρχος, κυβερνήτης, αρμόδιος ή δημοσιολόγος μπαίνει στη χορεία εκείνων που σπεύδουν να απαιτήσουν ή να προβλέψουν ένα ενεργειακό μέλλον που θα βασίζεται εξ ολοκλήρου στην αιολική και την ηλιακή ενέργεια, καθώς και τις μπαταρίες, απελευθερωμένο από το «βάρος» των υδρογονανθράκων που εδώ και αιώνες τροφοδοτούν ενεργειακά τις κοινωνίες.

Ανεξάρτητα από το τι πιστεύει κανείς ως προς το αν, ή το γιατί, χρειάζεται μια ενεργειακή «μεταμόρφωση», τα φυσικά και οικονομικά δεδομένα σε συνδυασμό με την πραγματικότητα των μεγεθών καθιστούν σαφές ότι δεν υπάρχει η πιθανότητα να δούμε κάτι που θα μοιάζει με μια ριζικά «νέα οικονομία της ενέργειας» στο ορατό μέλλον.

Ο Μπιλ Γκέιτς είπε ότι για να καταλάβουμε την ενεργειακή πραγματικότητα «πρέπει να βάλουμε τα μαθηματικά στην εξίσωση». Και έχει δίκιο. Γι' αυτό λοιπόν στην πρόσφατη [έκθεσή](#) μου για το Manhattan Institute με τίτλο «The New Energy Economy: An Exercise in Magical Thinking» (Η νέα οικονομία της ενέργειας: μια άσκηση στη μαγική σκέψη) έκανα αυτό ακριβώς.

Ακολουθεί μια σύναψη κάποιων από αυτές τις θεμελιώδεις αλήθειες όπως αυτές προκύπτουν από τα μαθηματικά δεδομένα. (Ανατρέξτε στο πλήρες κείμενο της έκθεσης για εξηγήσεις, τεκμηρίωση και αναφορές).

Οι πραγματικότητες ως προς την κλίμακα της ενεργειακής ζήτησης

1. Οι υδρογονάνθρακες παρέχουν πάνω από το 80% της παγκόσμιας ενέργειας: Αν είχαν όλοι τους τη μορφή του πετρελαίου, τότε τα βαρέλια τοποθετημένα σε μια γραμμή θα έφταναν

από την Ουάσινγκτον μέχρι το Λος Άντζελες και η γραμμή αυτή θα ψήλωνε κάθε εβδομάδα όσο το Μνημείο του Ουάσινγκτον.

2. Η μικρή μείωση 2% στη συμμετοχή των υδρογονανθράκων στη χρήση της παγκόσμιας ενέργειας είχε ως αποτέλεσμα πάνω από 2 τρις δολάρια συνολικές παγκόσμιες δαπάνες για εναλλακτικές την περίοδο αυτή. Σήμερα η ηλιακή και η αιολική ενέργεια παρέχουν λιγότερο από το 2% της παγκόσμιας ενέργειας.

3. Όταν τα τέσσερα δισεκατομμύρια των φτωχών ανθρώπων του κόσμου αυξήσουν τη ενεργειακή τους χρήση μόλις στο ένα τρίτο του κατά κεφαλήν επιπέδου της Ευρώπης, η παγκόσμια ζήτηση θα αυξηθεί όσο δύο φορές η συνολική κατανάλωση της Αμερικής.

4. Ο εκατονταπλασιασμός των ηλεκτρικών οχημάτων ώστε να φτάσουν τα 400 εκατομμύρια το 2040, θα αντικαταστήσει το 5% της παγκόσμιας πετρελαϊκής ζήτησης.

5. Η ανανεώσιμη ενέργεια θα πρέπει να αυξηθεί 90 φορές ώστε να αντικαταστήσει παγκοσμίως τους υδρογονάνθρακες σε δύο δεκαετίες. Χρειάστηκε μισός αιώνας για να επεκταθεί η παγκόσμια πετρελαϊκή παραγωγή κατά «μόνο» 10 φορές.

6. Η αντικατάσταση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από υδρογονάνθρακες μέσα στα επόμενα 30 χρόνια θα απαιτούσε την κατασκευή κατασκευαστικό πρόγραμμα εκτός του υφιστάμενου δικτύου 14 φορές μεγαλύτερο απ' ό,τι έχει καταγραφεί ποτέ στην ιστορία.

7. Η εξάλειψη των υδρογονανθράκων για την παραγωγή ενέργειας στις ΗΠΑ (σύντομα αδύναμη, εδώ και δεκαετίες μη εφικτή) θα άφηνε ανεπηρέαστο το 70% της χρήσης υδρογονανθράκων από τις ΗΠΑ - η Αμερική χρησιμοποιεί το 16% της παγκόσμιας ενέργειας.

8. Η αποδοτικότητα αυξάνει την ενεργειακή ζήτηση καθώς καθιστά τα προϊόντα και τις υπηρεσίες φτηνότερα: από το 1990, η παγκόσμια ενεργειακή αποδοτικότητα βελτιώθηκε κατά 33%, η οικονομία αναπτύχθηκε κατά 80% και η παγκόσμια ενεργειακή χρήση κατά 40%.

9. Η αποδοτικότητα αυξάνει την ενεργειακή ζήτηση: Από το 1995, η χρήση καυσίμων / επιβατο-μίλια στην αεροπορία μειώθηκε κατά 70%, η αεροπορική κίνηση υπερδεκαπλασιάστηκε, και η παγκόσμια χρήση καυσίμων αεροπορίας αυξήθηκε κατά 50%.

10. Η αποδοτικότητα αυξάνει την ενεργειακή ζήτηση: Από το 1995, η ενέργεια που χρησιμοποιείται ανά μπάιτ μειώθηκε κατά 10.000 φορές, αλλά η παγκόσμια διακίνηση δεδομένων αυξήθηκε κατά περίπου 1 εκατομμύριο φορές. Η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται παγκοσμίως από υπολογιστές έχει εκτοξευθεί.

11. Από το 1995, η παγκόσμια χρήση ενέργειας αυξήθηκε κατά 50%, ένα ποσό που ισούται με την πρόσθεση δύο επιπλέον Ηνωμένων Πολιτειών.

12. Για λόγους ασφάλειας και αξιοπιστίας, ανά πάσα στιγμή είναι αποθηκευμένο το ισοδύναμο δύο μηνών της εθνικής ζήτησης για υδρογονάνθρακες κατά μέσο όρο. Σήμερα, το αντίστοιχο μόλις δύο ωρών της εθνικής ζήτησης για ηλεκτρισμό μπορεί να αποθηκευτεί σε όλες τις μεγάλης χωρητικότητας μπαταρίες συν όλες τις μπαταρίες στο ένα εκατομμύριο ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Αμερική.

13. Οι μπαταρίες που παράγονται κάθε χρόνο στο Gigafactory της Tesla (το μεγαλύτερο εργοστάσιο μπαταριών του κόσμου) μπορούν να αποθηκεύσουν το αντίστοιχο τριών λεπτών της ετήσιας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας των ΗΠΑ.

14. Για να κατασκευαστούν αρκετές μπαταρίες ώστε να αποθηκευτεί το αντίστοιχο δύο ημερών της ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια των ΗΠΑ Gigafactory της Tesla (το μεγαλύτερο εργοστάσιο μπαταριών του κόσμου) θα χρειαζόταν 1.000 χρόνια παραγωγής.

15. Κάθε 1 δισεκατομμύριο δολάρια που δαπανάται για την κατασκευή αεροσκαφών οδηγεί σε περίπου 5 δις δολάρια κατανάλωσης καυσίμων για τη λειτουργία τους σε διάστημα είκοσι χρόνων. Η παγκόσμια δαπάνη σε νέα αεριωθούμενα υπερβαίνει τα 50 δισεκατομμύρια ετησίως - και αυξάνεται.

16. Κάθε 1 δισεκατομμύριο δολάρια που δαπανάται για κέντρα δεδομένων οδηγεί σε 7 δισεκατομμύρια δολάρια κατανάλωσης ενέργειας σε διάστημα είκοσι ετών. Η παγκόσμια δαπάνη για κέντρα δεδομένων υπερβαίνει τα 100 δις δολάρια ετησίως - και αυξάνεται.

Η πραγματικότητα για τα οικονομικά της ενέργειας

17. Σε μια περίοδο 30 ετών, εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας ηλιακής ή αιολικής ενέργειας αξίας 1 εκ. δολαρίων παράγουν 40 και 55 εκατομμύρια κιλοβατώρες αντιστοίχως. Οι σχιστολιθικές εξορύξεις αξίας 1 εκ. Δολαρίων παράγουν αρκετό φυσικό αέριο για την παραγωγή 300 εκατομμυρίων κιλοβατώραν σε διάστημα τριάντα ετών.

18. Η κατασκευή μιας εγκατάστασης σχιστολιθικής εξόρυξης κοστίζει το ίδιο με δύο αιολικές τουρμπίνες: οι δύο αυτές τουρμπίνες μαζί παράγουν το ενεργειακό ισοδύναμο 0,7 βαρελιών πετρελαίου την ώρα, ενώ η εγκατάσταση εξόρυξης παράγει κατά μέσο όρο 10 βαρέλια πετρελαίου την ώρα.

19. Η αποθήκευση ενός βαρελιού πετρελαίου ή το αντίστοιχο σε φυσικό αέριο κοστίζει λιγότερο από 0,50 δολάρια, αλλά η αποθήκευση του ενεργειακού ισοδύναμου ενός βαρελιού πετρελαίου σε μπαταρίες κοστίζει 200 δολάρια.

20. Τα μοντέλα του κόστους για την αιολική και την ηλιακή ενέργεια υποθέτουν αντιστοίχως 41% και 29% δυναμικό (δηλαδή πόσο συχνά παράγουν ηλεκτρική ενέργεια). Τα δεδομένα από τον πραγματικό κόσμο αποκαλύπτουν μέχρι και δέκα ποσοστιαίες μονάδες μικρότερο δυναμικό και για τις δύο. Αυτό συνεπάγεται σε 3 εκατομμύρια δολάρια λιγότερης παραγόμενης ενέργειας απ' ό,τι υποτίθεται στην εικοσαετή διάρκεια ζωής μιας ανεμογεννήτριας 2 μεγαβάτ και κόστους 3 εκατομμυρίων δολαρίων.

21. Για να αναπληρώνουν τις απώλειες από την ασταθή παραγωγή αιολικής και ηλιακής ενέργειας, οι ενεργειακές εταιρίες των ΗΠΑ χρησιμοποιούν γεννήτριες πετρελαίου και αερίου (μεγέθους ντιζελομηχανών κρουαζιερόπλοιων). Από το 2000, έχουν προστεθεί στο δίκτυο διανομής τρεις φορές περισσότερες από όσες τα προηγούμενα 50 χρόνια.

22. Οι συντελεστές δυναμικού των φαρμών αιολικής ενέργειας βελτιώνονται κατά περίπου 0,7% ετησίως. Αυτή η μικρή βελτίωση οφείλεται κυρίως στη μείωση των ανεμογεννητριών ανά εκτάριο, που οδηγεί σε μια αύξηση της χρήσης γης για την παραγωγή μιας ανεμοκιλοβατώρας κατά 50%.

23. Πάνω από το 90% της ηλεκτρικής ενέργειας της Αμερικής, και το 99% της ενέργειας που χρησιμοποιείται για τις μεταφορές προέρχεται από πηγές που μπορούν εύκολα να παράσχουν ενέργεια στην οικονομία ανά πάσα στιγμή το ζητήσει η αγορά.

24. Οι γεννήτριες αιολικής και ηλιακής ενέργειας παράγουν ενέργεια κατά μέσο όρο το 25% με 30% του χρόνου και μόνο όταν αυτό το επιτρέπει η φύση. Οι συμβατικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας μπορούν να λειτουργούν σχεδόν συνεχώς και είναι διαθέσιμες όταν αυτό χρειαστεί.

25. Η σχιστολιθική επανάσταση μείωσε δραματικά τις τιμές του φυσικού αερίου και του άνθρακα, τα δύο καύσιμα που παράγουν το 70% της ηλεκτρικής ενέργειας των ΗΠΑ. Οι τιμές όμως του ηλεκτρικού δεν έχουν μειωθεί, αλλά αυξήθηκαν κατά 20% από το 2008. Τα οφέλη απορροφήθηκαν από άμεσες και έμμεσες επιδοτήσεις για αιολική και ηλιακή ενέργεια.

Οι άβολη αλήθεια της φυσικής

26. Οι πολιτικοί και οι δημοσιολόγοι αρέσκονται να επικαλούνται το παράδειγμα της μεταφοράς ανθρώπων στη σελήνη. Όμως η μεταμόρφωση της οικονομίας της ενέργειας δεν μοιάζει καθόλου με τη μεταφορά κάποιων ανθρώπων στη σελήνη κάποιες φορές. Μοιάζει με τη μεταφορά όλης της ανθρωπότητας στη σελήνη, και μόνιμα.

27. Είναι κοινό το κλισέ ότι η επανάσταση στην ενεργειακή τεχνολογία θα ακολουθήσει την αντίστοιχη επανάσταση στην ψηφιακή τεχνολογία. Όμως οι μηχανές που παράγουν πληροφορία και αυτές που παράγουν ενέργεια διαφέρουν σε βάθος ως προς τις αρχές της φυσικής που συνεπάγεται η λειτουργία τους - το κλισέ αυτό είναι πιο ανόητο και από την σύγκριση μήλων με μπάλες του μπόουλινγκ.

28. Αν η ηλιακή ενέργεια μπορούσε να κλιμακωθεί όπως η τεχνολογία υπολογιστών, τότε ένα και μόνο ηλιακό κύτταρο μεγέθους γραμματοσήμου θα μπορούσε να ηλεκτροδοτήσει το Empire State Building. Αυτό όμως συμβαίνει μόνο στα κόμιξ.

29. Αν οι μπαταρίες μπορούσαν να κλιμακωθούν όπως η ψηφιακή τεχνολογία, τότε μια μπαταρία μεγέθους βιβλίου και κόστους τριών σεντ, θα μπορούσε να τροφοδοτήσει με ενέργεια την πτήση ενός επιβατηγού αεριωθούμενου αεροσκάφους από την Αμερική στην Ασία. Αυτό όμως συμβαίνει μόνο στα κόμιξ.

30. Αν οι μηχανές εσωτερικής καύσης μπορούσαν να κλιμακωθούν όπως οι υπολογιστές, μια μηχανή αυτοκινήτου θα μπορούσε να συρρικνωθεί στο μέγεθος ενός μυρμηγκιού και να παράγει χίλιες φορές μεγαλύτερη ιπποδύναμη. Οι σημερινές μηχανές μεγέθους μυρμηγκιού παράγουν 100.000 φορές λιγότερη ενέργεια.

31. Δεν υπάρχουν βελτιώσεις στην ηλιακή τεχνολογία της τάξης του δεκαπλάσιου αντίστοιχες αυτών της ψηφιακής τεχνολογίας. Το φυσικό όριο για τα ηλιακά κύτταρα (το όριο Shockley-Queisser) είναι η μέγιστη μετατροπή του περίπου 33% των φωτονίων σε ηλεκτρόνια - τα εμπορικά κύτταρα σήμερα βρίσκονται στο 26%.

32 Δεν υπάρχουν βελτιώσεις στην αιολική τεχνολογία της τάξης του δεκαπλάσιου αντίστοιχες αυτών της ψηφιακής τεχνολογίας. Το φυσικό όριο για τις ανεμογεννήτριες (το όριο Betz) είναι η μέγιστη σύλληψη του 60% της ενέργειας του κινούμενου αέρα - οι εμπορικές γεννήτριες πετυχαίνουν σήμερα 45%.

33. Δεν υπάρχουν βελτιώσεις στις μπαταρίες της τάξης του δεκαπλάσιου αντίστοιχες αυτών της ψηφιακής τεχνολογίας. Η Μέγιστη θεωρητική ενέργεια σε ένα κιλό πετρελαίου είναι 1.500% μεγαλύτερη από την αντίστοιχη μέγιστη θεωρητική ενέργεια στο καλύτερο κιλό χημικών μπαταρίας.

34. Χρειάζονται περίπου 60 κιλά μπαταρίες για να αποθηκεύσουν την αντίστοιχη ενέργεια ενός κιλού υδρογονανθράκων.

35 Τουλάχιστον 100 κιλά πρώτων υλών απαιτούνται για την αποθήκευση της αντίστοιχης ενέργειας ενός κιλού υδρογονανθράκων.

36. Η αποθήκευση της ενέργειας που αντιστοιχεί σε ένα βαρέλι πετρέλαιο, το οποίο ζυγίζει περίπου 150 κιλά, απαιτεί περίπου 10.000 κιλά μπαταριών Tesla (που στοιχίζουν 200.000 δολάρια).

37. Η μεταφορά της ενέργειας που αντιστοιχεί στα καύσιμα που χρησιμοποιεί ένα αεροσκάφος σε μία πτήση από την Αμερική στην Ασία θα απαιτούσε μπαταρίες τύπου Tesla αξίας 60 εκατομμυρίων δολαρίων, οι οποίες θα ζύγισαν πέντε φορές περισσότερο από το ίδιο το αεροσκάφος.

38. Για την κατασκευή των μπαταριών που χρειάζονται για την αποθήκευση της ενέργειας ενός μόνο βαρελιού πετρελαίου απαιτείται το ενεργειακό ισοδύναμο 100 βαρελιών πετρελαίου.

39. Ένα βασισμένο σε μπαταρίες δίκτυο και περιβάλλον αυτοκινήτων σημαίνει γιγατόνους περισσότερων εξορύξεων για την πρόσβαση σε λίθιο, χαλκό, νικέλιο, γραφίτη, σπάνιες γαίες, κοβάλτιο κλπ - και τη χρήση εκατομμυρίων τόνων πετρελαίου και άνθρακα τόσο κατά την εξόρυξη όσο και για την κατασκευή μετάλλων και σκυροδέματος.

40. Η Κίνα κυριαρχεί στην παγκόσμια παραγωγή μπαταριών με το δίκτυό της να τροφοδοτείται κατά 70% από άνθρακα: τα ηλεκτροκίνητα οχήματα που χρησιμοποιούν τις κινεζικές μπαταρίες θα δημιουργούν περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα απ' όσο εξοικονομούν αντικαθιστώντας τις μηχανές πετρελαιοειδών.

41. Είναι το ίδιο απίθανο να χρησιμοποιήσει κανείς ελικόπτερα για τακτικές διατλαντικές μετακινήσεις - κάτι το εφικτό πλην όμως εξαιρετικά ακριβό - με το να χρησιμοποιήσει έναν πυρηνικό αντιδραστήρα για να τροφοδοτήσει με ενέργεια ένα τρένο, ή φωτοβολταϊκά συστήματα για να τροφοδοτήσει με ενέργεια μια χώρα.

Το άρθρο δημοσιεύθηκε αρχικά στο Economics 21

Ο Mark P. Mills είναι στέλεχος του Manhattan Institute.

Το άρθρο δημοσιεύθηκε στα αγγλικά στις 7 Ιουλίου 2019 και παρουσιάζεται στα ελληνικά με την άδεια του [Foundation for Economic Education](#) και τη συνεργασία του [ΚΕΦΕΜ - Μάρκος Δραγούμης](#).

ΠΗΓΗ : LIBERAL.GR