Cornel Stan

Profesor ştiinţe tehnice, scriitor

Electromobilitatea, o (re)revoluție care transformă motorul cu ardere internă din rege în împărat

21.11.2022 08:39

1 live

Un mare constructor de automobile german, BMW, oferă actualmente un nou model de limuzină de lux, *BMW i7 xDrive60*, cu motor electric de 400 kW (544PS), cuplul maxim fiind de 745 Nm. Bateria are o capacitate de 105 kWh (kilowați-oră), asigurând o autonomie de aproximativ 600 de kilometri. O asemenea baterie implică însă o greutate totală a vehiculului de nu mai puțîn de 3,2 tone.

BMW 760i, motor cu ardere cu 8 cilindri pentru SUA (stânga), BMW i7 xDrive60 electric pentru Europa

bavarez le oferă americanilor o variantă a aceleiași limuzine, dar cu un motor cu ardere internă – nu cu 4 cilindri, nici cu 6, ci cu 8: BMW760i, cu o cilindree de 4,4 litri! Motorul dezvoltă o putere egală cu cea a fratelui său electric, care trebuie să rămână însă în Europa.

E ceva putred mai la sud de Danemarca?

Începând din anul 2035 în Uniunea Europeană nu vor mai fi înmatriculate, conform deciziilor actuale ale acestui for, decât automobile și furgonete cu propulsie fără nici un fel de emisii în timpul deplasării, așadar, practic, electrice! Dar, culmea :

Despre tractoarele care merg pe arătură, pe lângă străzile pline de automobile și furgonete neapărat electrice nu se precizează nimic, adică le lăsăm în voia lui Diesel!

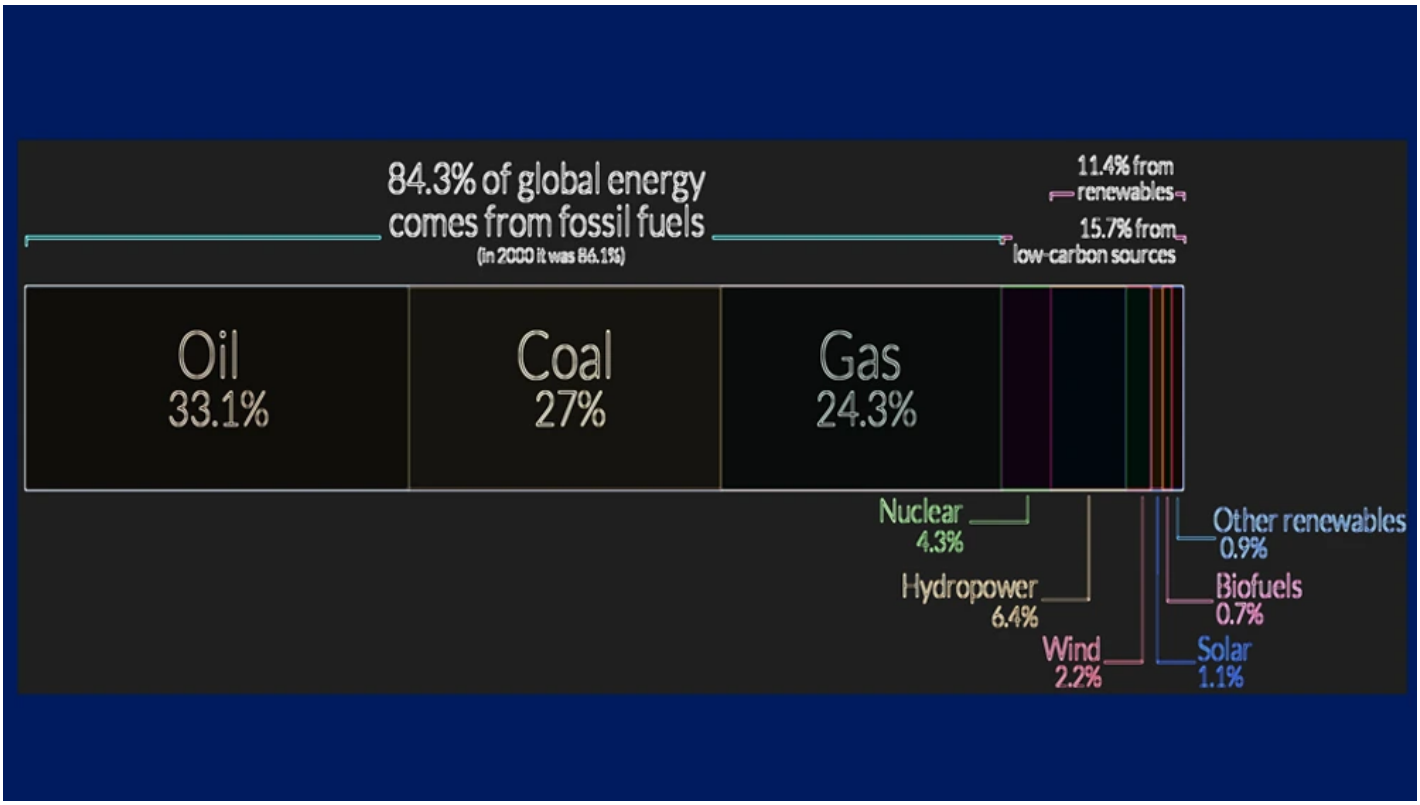
Camioanele de mare și mic tonaj, mașinile și instalațiile propulsate de motoare puternice, pentru construcția de imobile și fabrici, de șosele și poduri, rămân la motoarele lor cu piston, testate cu succes zeci de ani în condiții grele, vara și iarnă. La fel și vapoarele mici și mari de pe oceanele, mările și fluviile lumii, la fel și avioanele care zboară în roiuri, zi și noapte, peste capetele noastre, între Leipzig, Amsterdam, Paris, Madrid, Brescia și Viena.

Automobilele electrice sunt, într-adevăr, curate pe stradă, iar curentul vine prin cablu, de la o priză, tot curat. Dar că în spatele prizei se ascunde în prezent, în majoritatea cazurilor, o centrală pe cărbune sau una nucleară, este un lucru pur și simplu ignorat de legiuitorii europeni.

« În viitor nu vom mai arde cărbune, gaz și produse petroliere, energia va fi complet curată: instalații eoliene, instalații fotovoltaice, hidrogen (N.R.: pentru a cărui electroliză avem nevoie însă iarăși de curent !)». Așa este văzută lumea din ministere, care sunt pline de birouri și de birocrați formați în ședințe de partid, nu

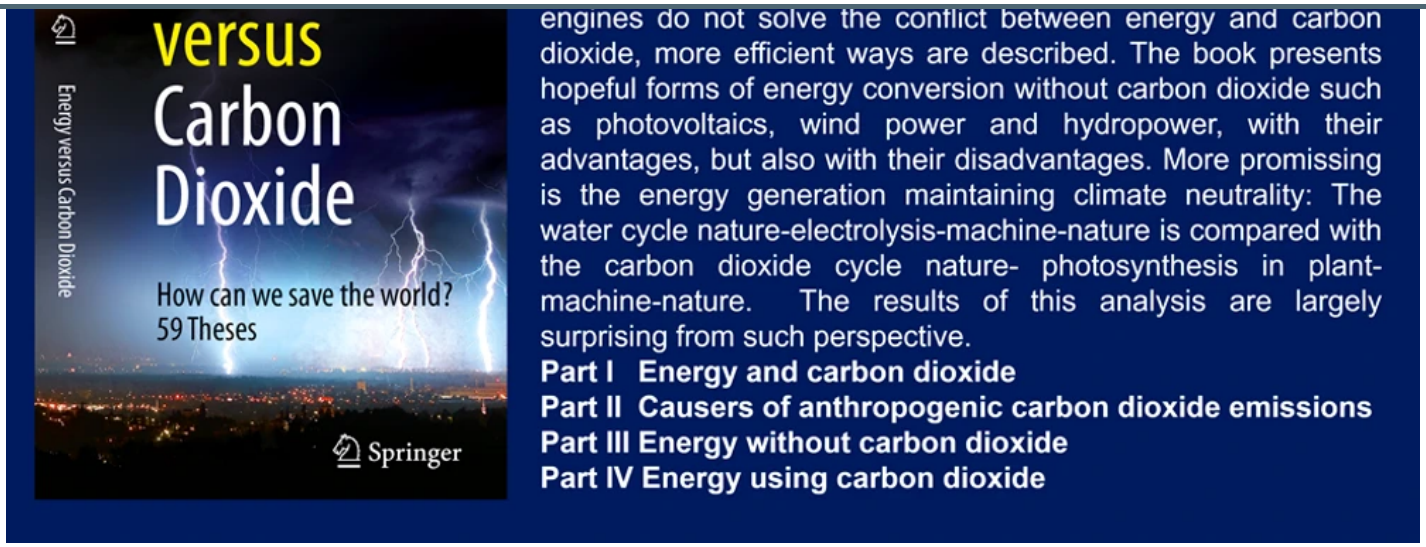
în laboratoare de cercetare științifică!

carbune, (27%), gaz metan natural (24,3%). Energia nucleara genereaza 4,3%, cea hidraulică 6,4%. Energia eoliană adunată de pe tot pământul și din oceane în gigantice mori de vânt nu livrează mai mult de 2,2%. Iar energia fotovoltaică, captată și transformată în imense panouri pe câmpuri, pe case, pe balcoane și chiar pe mare are o participare procentuală infimă, de numai 1,1%. Soarele nu strălucește nici tot timpul, nici peste tot.



Energia globală provine actualmente, într-o majoritate covârșitoare, din zăcăminte fosile

Iar din toate aceste forme este generată și energia electrică pe mapamond, care nu depășește 17% din totalul energiei consumate.



Cornel Stan : Energy versus Carbon Dioxide, Springer Nature, 2022, în limba engleză

Și acum să revenim la automobilele electrice, postuland că legea care a fost fixată pentru Uniunea Europeană începând din anul 2035, referitoare la înmatricularea de mașini sută la sută electrice, va fi aplicată în scurt timp în întreagă lume.

Pe Terra trăiesc la ora actuală 8 miliarde de oameni. Numărul de vehicule depășește deja 1,4 miliarde, distribuția acestora fiind însă total neomogenă: foarte multe în Europa de Vest și SUA, foarte puține în Congo. Automobilele electrice nu au trecut, deocamdată, mult peste 10 milioane, ceea ce înseamnă o cotă practic nesemnificativă de 0,71%. Producția anuală de automobile, fie cu motoare pe benzină sau Diesel, cu motoare electrice cu pile de combustie, cu baterii sau de tip Plug-În a fost în anul 2020 de 55,8 milioane de vehicule. Toyota produce anual peste 10 milioane, VW aproape 9 milioane. Tesla nu a ajuns încă, în pofida creșterilor spectaculoase, la mai mult de 0,9 milioane de automobile electrice în anul 2021.

Se impune însă o întrebare crucială : de unde vom obține energia dacă toate automobilele vor deveni electrice? Cele 17 procente de energie electrică sunt, în

configurația actuală a consumatorilor, deja utilizate: mașini de spălat, calculatoare, iluminat, aspiratoare, instalații de climatizare, tramvaie. Echilibrul între formele de energie primară consumate pentru a produce această energie electrică, de la

Ce efecte ar avea creșterea explozivă a propulsiei electrice a automobilelor asupra curentului consumat în lume ? Reducem numărul de mașini de spălat, sau construim noi centrale pe cărbune, așa cum se întâmplă acum în Africa, cu sprijinul Chinei ?

Pentru anul 2030 se estimează o creștere a parcului de automobile electrice în lume la 116 milioane *(Statista, iunie 2020*).

Dar, în același context, producția mondială de automobile, cu toate configurațiile de sisteme de propulsie, arată o creștere absolut explozivă : China ocupa în anul 2001 locul 14 între producătorii de automobile, cu 0,7 milioane de vehicule pe an. Japonia, pe primul loc în acel an ajunsese la 8 milioane, secundată de Germania cu 5,3 milioane. Zece ani mai târziu China cucerise cu 15 milioane de automobile primul loc în lume, ajungând în prezent la nu mai puțin de 25 de milioane ! Cealaltă față a medaliei este însă că doar 4% din automobilele chinezești sunt exportate în Europa, America și pe alte continente.

Absolut remarcabil este însă faptul că și ierarhia țărilor producătoare se găsește într-o mare efervescență : India era în anul 2001 pe locul 15 în clasamentul producătorilor, cu 0,65 milioane de automobile, ajungând cu zece ani mai târziu pe locul șase, cu 3,6 milioane. Iar mai nou India se plasează, cu 6,2 milioane de automobile, peste țări cu o puternică industrie automobilistică, cum ar fi Germania (deocamdată egalitate la 6,2 milioane), Spania (2,6 milioane), Franța (2,4 milioane) sau Marea Britanie (1,7 milioane).

China și India sunt, pe de altă parte, țările cu cea mai mare populație din lume, adăpostind, practic, jumătate din pământeni. Cea mai mare rată de natalitate din

lume se înregistrează în India. Asocierea dintre numărul de locuitori și necesitățile lor de transport nu este de loc întâmplătoare. Dar oamenii crescuți în acele condiții sunt de obicei lipsiți de mijloace, de căldură, de curent, de hrană. Și unde ar putea căuta mai repede și mai eficient adăpost decât în interiorul sau în jurul marilor

China, Guangzhou-Shenzhen numără 65 de milioane de locuitori *(cât toată populația Franței)*, Shanghai 39 de milioane, Peking « abia » 20 de milioane, adică tot atât cât cel mai mare oraș din SUA, New York City !

Este evident faptul că traficul de automobile propulsate de motoare cu ardere prin orașe de o asemenea talie poate periclita viața oamenilor, sănătatea animalelor, dar și creșterea ierbii și a arborilor. Centralele de termoficare și întreprinderile care au nevoie de foc sunt plasate de obicei în afara centrelor dens populate, cu vehiculele nu se poate face însă același lucru : acestea sunt menite să traverseze orașele în lung și în lat, pe milioane de artere groase și subțiri. Așadar, soluția rămâne să nu mai inhalăm, în mijocul acestor otrăvite ciuperci babilonice nici dioxid de carbon în mare concentrație, nici oxizi de azot, nici particule fine care pot fi cancerigene.

Automobilul electric cu emisii zero constituie în asemenea condiții o soluție inevitabilă. În China au fost vândute numai în anul 2021 nu mai puțîn de 2,7 milioane de automobile cu motoare electrice și baterii (*Statista, ianuarie 2022*), în timp ce vânzarea acestora în SUA stagnează în jurul a 0,3 milioane pe an, iar în întreaga Uniune Europeană la 0,88 milioane de vehicule!

Este adevărat, curentul pentru mașinile electrice care circulă îndeosebi prin marile metropole se produce de obicei în afara acestora. Doar că acest curent provine în proporție de 68% din centrale alimentate cu cărbune. În China, care vinde, de departe, cele mai multe automobile electrice din lume, funcționează în prezent *(iulie 2020)* nu mai puțîn de 1077 de centrale pe cărbune, anual se dau în funcțiune între 20 și 30 de noi centrale. Iar aici descoperim un punct sensibil al gestionării energiei în China, între electromobilitate și energia necesară acesteia :

gestionarii energiei în China, între electromobilitate și energia necesară acesteia : generarea energiei electrice se bazează în proporție de 68% pe cărbune – pe de altă parte, pentru asigurarea energiei totale necesară Chinei în toate ramurile cărbunele are o participare de doar 55% ! Gazele și petrolul sunt folosite cu precădere în industrie și pentru încălzire.

Iar China, cel mai mare utilizator, producător și importator de automobile pur electrice, cu baterie din lume, deține și recordul emisiilor de dioxid de carbon – o treime din emisiile mondiale ! Cauza principală a acestor emisii este arderea cărbunelui.

India urmează, în privința emisiilor de dioxid de carbon, la mică distanță (7,3%), pe locul trei, după SUA (13,5%). Datorită structurii sociale diferite în India față de China, electromobilele nu au ajuns încă să fie mari consumatori de energie electrică, generată în proporție de peste 60% pe baza de cărbune și gaze naturale.

Cu ce ne încălzește constatarea că Belgia, Austria, Suedia, Portugalia, în curând și Italia, Olanda și alte țări europene au renunțat sau renunta complet la centralele pe cărbune, promovând însă monopolul absolut al automobilelor electrice pe străzile lor?

Să admitem, totuși, că automobilele electrice au în Europa o cu totul altă perspectiva :

Norvegienii sunt campionii electromobilitatii, cu 87% de înmatriculări de vehicule pur electrice și plug-în în anul 2021. Această electrificare a mobilității are motive rezonabile : în Norvegia nu există nici o centrală nucleară și nici o centrală pe cărbune, în schimb funcționează nu mai puțîn de 1690 de hidrocentrale, care asigură peste 90% din tot necesarul de energie al țării, așadar și energia electrică. Norvegia are petrol și gaz natural din belșug, dar preferă să le exporte altora *(locul 2 în Europa și locul 12 în lume la exportul de petrol, locul 9 în lume și locul 2 în Europa la exportul de gaze naturale)* să le ardă aceia, în văzduhul lor. De parcă

emisiile de dioxid de carbon din Germania sau Ungaria s-ar opri prin atmosferă la granițele Norvegiei.

Francezii au, în schimb, 56 de centrale nucleare, care asigura o proporție de energie electrică, la fel ca aceea obținută din cărbune în China, adică 67-68%.

Polonezii, pe de altă parte, își asigură energia electrică în proporție de 76% pe bază de cărbune.

Olandezii, mari amatori de mobilitate electrică, produc curentul în special pe bază de gaz natural (42%) și de cărbune (21%).

Reacția industriei automobilistice, mai ales a celei bine fixate în piața națională și mondială este în acest context asemănătoare cu desfășurarea Revoluției Franceze :

Trebuie să sacrificăm regele propulsiei automobilului, adică motorul cu ardere internă, vom trece și prin revoluția electrică, încercând să avem pierderi minime, dar vom pregăti cum se cuvine încoronarea împăratului cu multe pistoane, turbocompresoare și injecție directă de combustibili regenerabili.

La 14 iulie1789 a fost declanșată la Paris Revoluția Franceză, la 21 ianuarie 1793 regele Franței, Loius XVI a fost ghilotinat, tot la Paris, în Place de la Concorde, la 4 decembrie 1804, fostul locotenent care s-a ținut la suprafață prin vâltorile revoluției, Napoleon Bonaparte, și-a pus pe cap, cu propriile mâini, tot la Paris, în Catedrala Notre-Dame, coroana, dar nu de rege, ci de Împărat al Fracezilor !

Pe lângă Tesla din SUA, actuala revoluție a electromobilitatii are în rândurile ei constructori de talia VW din Germania, dar și chinezii de la BYD, SAIC și Geely-Volvo sau Nio, francezii cu Stellantis și Renault, japonezii cu Toyota și Nissan, și nenumărate companii Start-Up, de exemplu Lucid Motors în SUA.

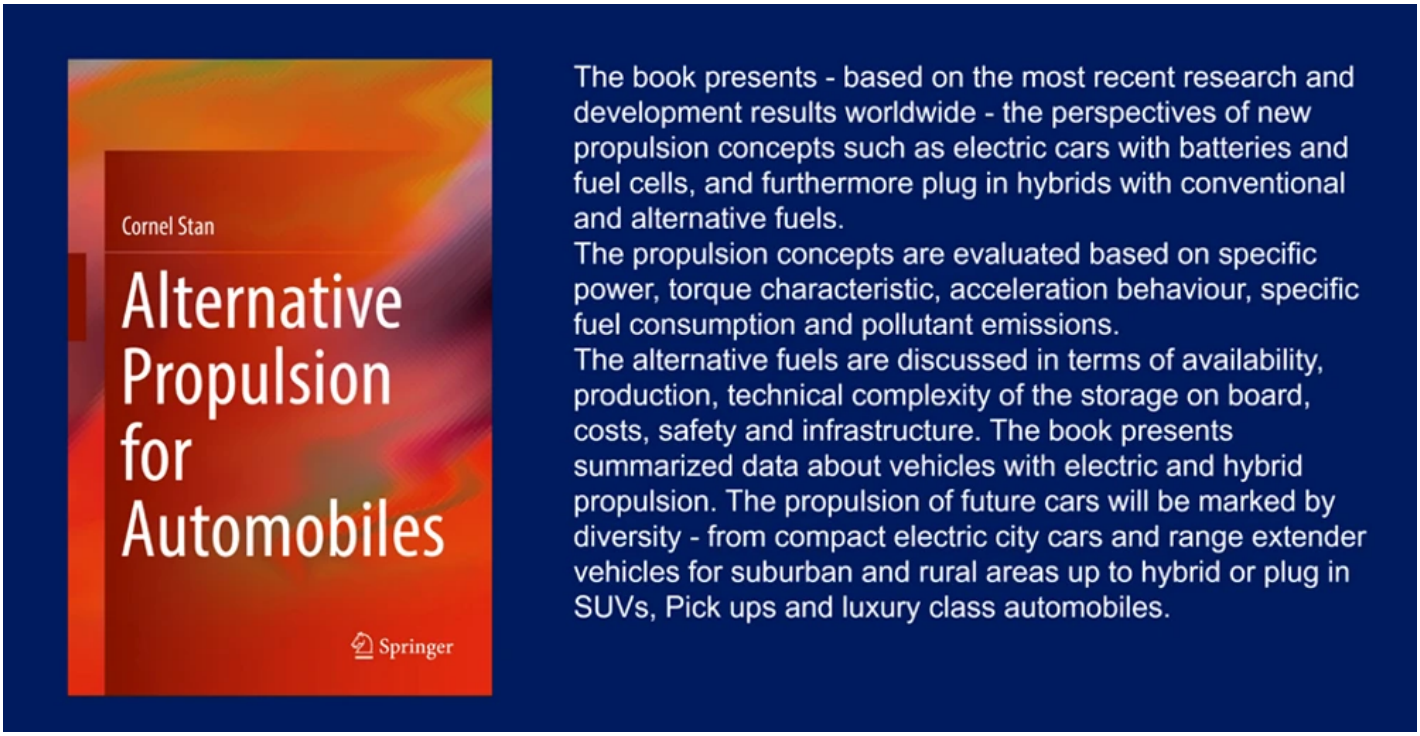
Dar pe lângă acestea au început, încet dar sigur, să apară perlele și nestematele

viitoarei coroane împărătești :

Limuzine foarte la modă, dezvoltate și lansate pe piață cu numai 13 ani înainte de completa electrificare a pieței europene, cum ar fi *Mercedes C300 4matic, Genesis G70 2.0T Plus AWD, Audi A4 45 TFSI quattro, BMW 330i xDrive* au motoare de 2 litri,

GLC 300 4Matic, toate cu motoare pe benzină, de 2 litri, cu patru cilindri, analog celor citate anterior pentru limuzine. Range Rover oferă, în nouă serie 5, nu mai puțin de 5 variante de motoare cu piston – trei Diesel și două pe benzină.

Combinațiile între motoarele cu piston și cele electrice în sisteme de propulsie hibride sunt variate și nenumărate, în majoritatea cazurilor motoarele cu piston generează și curent la bord, dar participa și la tracțiune.



Cornel Stan : Alternative Propulsion for Automobiles, Springer Edition, în limba engleză

Un motor care trece prin toate gamele de cuplu și turație este mai greu de optimizat în ceea ce privește consumul și emisiile decât un motor care lucrează la

punct fix, numai ca generator de curent. Conceptul nu este tocmai nou, fiind testat cu succes în Citroen Saxo, în anii 2000, iar mai apoi în BMW i8, dar se pare că nu a beneficiat, la acel timp, de o prea mare acceptanță. Dar iată că Nissan îl readuce pe piață cu noul model X-Trail : generarea de curent la bord este preluată de un motor pe benzină de 1,5 litri, care dezvoltă o putere de 116 Kilowatt (158 PS), propulsia fiind asigurată de un motor electric de 150 Kilowatt.

aport la ameliorarea emisiilor cumulative de dioxid de carbon în atmosfera, prin forțarea trecerii de la combustibili fosili (petrol, gaz natural) la cei cu emisii reciclabile (metanol și etanol din plante și alge, eFuels din dioxid de carbon plus hidrogen). O asemenea transformare în domeniul industrial sau al centralelor termice nu are încă impulsurile necesare, care constau dintr-un puternic suport tehnico-științific și dintr-o bază financiară solidă.

Bineînțeles, propulsia electrică a automobilelor va câștiga mult teren pe plan internațional, în pofida cărbunelui ars în centralele electrice în beneficiul ei. Dar apele se vor limpezi în curând: mașinile electrice vor fi indispensabile prin megaaglomerari urbane, dar discutabile pentru restul lumii.

Menționasem mai sus noul concurent al lui Tesla, Lucid Motors. Modelul Lucid Air, lansat de curând, are o putere de 794 Kilowatt (1080 PS), o baterie de 113 Kilowatt-oră, dar și o greutate totală de 2,4 tone. Următorul model al companiei va fi Lucid Gravity, un SUV electric cu caracteristici tehnice similare.

Spre comparație: un automobil electric urban, Fiat 500, dispune de un motor electric de 70 kW (95 PS), adică mai puțîn de o zecime din cea a lui Lucid, dar pentru care este suficientă o baterie de 23,8 Kilowatt-ore, la o autonomie normală in traficul metropolitan obișnuit. Un Fiat 500 cântărește însă cu o tonă mai puțin decât marele frate american Lucid, care nu este recomandabil pentru curgerile turbulențe și furioase de tablă pe roți prin Roma, Paris sau București.

Automobile cu motoare electrice si baterii : Lucid Gravity si Fiat 500

Pentru viitoarea dezvoltare, construcție și vânzare de automobile în lume se impune o concluzie pe care o cunoaștem din bătrîni, dar care acum este, din nou, binevenită :

Să nu dăm vrabia din mâna pe cioara de pe gard !

în viitor vom avea mare nevoie și de ingineri formați la Facultăți de Inginerie Mecanică sau Automobilistică, și de întreprinderi mici și mijlocii care mai știu să facă pistoane, șuruburi, chiulase, și nu numai carcase de circuite electrice și electronice.