

# Cât de rapide vor fi cele mai iuți trenuri și de ce NU vom vedea prea multe care să ruleze cu peste 350 km/h

7 septembrie 2020



Câteva țări mari, în frunte cu China, au construit rețele întinse de trenuri de mare viteză și cele mai rapide rulează cu peste 300 km/h pe unele porțiuni. Deși un tren maglev de test a depășit chiar și 600 km/h și deși apar din când în când știri despre trenuri de pasageri ce vor rula cu peste 400 km/h, astfel de viteze vor rămâne extraordinar de rare.

**Trenurile de super-viteză creează și probleme, nu doar rezolvă unele, iar mai jos puteți citi care sunt aceste probleme și de ce nu ar trebui să ne așteptăm la trenuri și mai rapide decât cele din prezent, relateaza hotnews.ro**

În 2018 s-a discutat ca viteza pe cele mai rapide porțiuni ale rețelei italiene să crească de la 300 km/h, la 350 km/h. S-au luat în calcul factorii tehnici și cei economici, iar propunerea a fost respinsă. De ce? S-a ajuns la concluzia că ar crește prea mult costurile cu consumul de energie, dar și cele operaționale, astfel că ar fi nejustificată investiția. Și s-a dat și un exemplu: trenurile Frecciarossa 1000 ar face cu numai zece minute mai puțin pe cei 568 km dintre Milano și Roma unde deja trenurile ce rulau fără oprire făceau 2 ore și 55 de minute. Așadar, problema creșterii vitezei unui tren care deja este rapid nu este una simplă și mai ales nu este ieftină.

## **Trenurile de mare viteză – Nu totul este „roz”**

Trenurile de mare viteză sunt frumoase, curate, aerodinamice și luxoase. Dacă am avea măcar un tren decent de mare viteză drumul București – Cluj ar dura sub trei ore, și nu peste nouă ore, iar până la Suceava am putea face două ore și jumătate, nu peste șase ore.

În prezent, cel mai rapid tren din lume atinge 431 km/h însă rulează doar câteva minute cu peste 400 km/h, fiind vorba de un tren Maglev, la Shanghai. Aceste trenuri nu au contact direct cu șina, forțele de frecare fiind reduse, putând fi atinse viteze uluitoare. Trenurile avansează datorită unor câmpuri magnetice puternice, dar costurile de implementare sunt foarte mari. Trenurile „levitează” la câțiva centimetri de sol. Costurile

de construcție ating câteva zeci de milioane de dolari/km și chiar pot trece de 100 milioane/km, sume enorme la care foarte puține țări s-ar „înghăma”.

Cel mai rapid tren Maglev de test a atins 603 km/h în zona Yamanashi din Japonia, în 2015 și tot niponii au un proiect uriaș de Maglev despre care puteți citi mai jos.

Dar trenurile de mare viteză nu rezolvă toate problemele și, mai ales, nu sunt ușor de construit, din cauza costurilor uriașe, media fiind în Europa de 25 milioane euro/km, cu maxime de peste 80 milioane euro în zone cu relief dificil pentru trenurile europene.

Interiorul unui tren japonez Shinkansen (Foto Cowardlion | Dreamstime.com)

Franța, Spania, Germania și Italia au inaugurat în ritm mult încetinit linii de mare viteză în ultimul deceniu, fiindcă au fost tot mai multe voci care s-au opus unor investiții atât de mari în proiecte care ar putea să nu fie niciodată rentabile. Cum au început trenurile de mare viteză? În 1967 Franța a fost prima țară europeană ce avea un tren capabil să ruleze cu 200 km/h, iar în 1964 japonezii lansau primele trenuri adevărate de mare viteză, Shinkansen care atingeau la început 210 km/h. În 1977 o porțiune dintre Roma și Florența permitea viteze de 250 km/h, iar în 1981 se lansa prima linie de TGV, Paris – Lyon, cu viteze maxime de 260 km/h..

Vitezele medii sunt la 45% din cele proiectate și multe dintre liniile de mare viteză din Europa au fost construite nu în funcție de ce era nevoie, ci în funcție de interesele politice, arată un raport din 2018 al Curții Europene de Conturi, instituția care verifică dacă fondurile UE sunt colectate și utilizate corect. Raportul susținea că rețeaua de trenuri de mare viteză este „un mozaic inefficient”, unele proiecte au fost construite în locuri unde nu era nevoie de trenuri super-rapide, iar altele au prea multe opriri. Un segment din Alpi este cel mai scump, cu costuri estimate la 145 milioane euro/km.

Curtea de Conturi susținea că nu se justifică financiar construcția unei linii de mare viteză în munte, pe sub pasul Brenner, fiindcă ar costa enorm și trenurile ar economisi foarte puțin timp. Trenurile dintre Munchen și Verona (445 km) fac acum 5 ore și 22 de minute și, după investiții de 12 miliarde euro timpul s-ar reduce la 3 ore și jumătate, ceea ce ar însemna o viteză medie de sub 130 km/h. Tunelul pe sub pasul Brenner ar trebui terminat în 2027 și întreaga secțiune, în 2040.

În unele zone construcția unei linii de mare viteză nu duce la o scădere foarte mare a timpului de parcurs și cheltuielile uriașe nu se justifică. Un exemplu este linia Veneția – Trieste unde o linie de mare viteză cu maxim de 300 km/h ar fi costat 7,5 miliarde euro, în timp ce upgradarea liniei convenționale la viteze de maxim 200 km/h costă doar 1,8 miliarde euro. Cu o linie de mare viteză timpii ar fi fost reduși la 55 minute, în timp ce pe linia convențională rapidă se fac 65 de minute.

Între Stuttgart și Munchen, după investiții de 13 miliarde euro, timpii de parcurs s-au redus cu doar 36 minute și, la polul opus, lansarea trenurilor de mare viteză a redus cu cinci ore parcursul trenurilor de la Madrid către granița franceză.

În aceste condiții, mai multe state europene au tot amânat începerea unor proiecte fiindcă ar fi costat enorm raportat la beneficiile aduse și deci multe țări renunță la a mai autoriza noi linii de mare viteză.

Sunt foarte controversate proiecte precum linia Torino – Lyon, tunelul Helsinki – Tallinn sau rețeaua de mare viteză HS2 din Marea Britanie. De ce? Mai ales din cauza costurilor uriașe și din cauza efectelor asupra mediului. În plus, astfel de proiecte durează mai mult decât se crede inițial, costurile cresc pe parcurs și s-ar putea să nu apară rentabilitatea prea curând.

Apoi în Europa mulți spun că merită modernizate tronsoanele deja existente, pentru ca viteza să crească pe liniile locale, în loc să fie pompate miliarde de euro în linii noi, super – rapide.

## **China, un exemplu cu totul diferit de restul lumii**

China a ajuns la 35.000 km de linii de mare viteză, în timp ce Japonia, Franța, Spania și Germania au trecut de 3.000 km dar nu prea vor mai adăuga mult în următorii ani. China are viteză maximă de 350 km/h, Japonia și Franța au maximul la 320 km/h, Spania are maxim de 310 km/h, Coreea de Sud are 305 km/h, iar Germania, Italia, Taiwan și Marea Britanie au un maxim la 300 km/h. Acest maxim se atinge pe foarte puține porțiuni, cu excepția Japoniei.

China are mult mai mulți kilometri de cale ferată de mare viteză decât restul lumii la un loc, dar în China este o situație cu totul specială, iar China vede investiția în infrastructură ca una ce creează locuri de muncă, pace socială, dar și progres, însă evident că și datorii, China State Railways ajungând la peste 750 miliarde dolari datorii acumulate pentru finanțarea acestor construcții.

Cele mai lungi trenuri de mare viteză au 16-17 vagoane în China și capacitate de peste 1.200 de pasageri. Unul dintre trenurile de mare viteză Beijing – Shanghai are cel mai mare parcurs fără oprire din întreaga lume, 1.025 km, până la Nanjing, 3 ore și 13 minute. În Europa cel mai lung parcurs fără oprire este pentru câteva trenuri între Paris și Marseille, 750 km, în 186 minute. La noi, trei trenuri pe zi circulă fără oprire între București și Constanța, 225 km, două ore.

O treabă foarte bună este că TGV-urile rulează și pe liniile convenționale, chiar dacă la viteze net mai mici. Astfel, același tren care între Paris și Marsilia rulează cu medii de 220-240 km/h, merge apoi cu o medie de 80 km/h pe cei 225 km dintre Marsilia și Nisa. De ce construiesc chinezii într-un ritm nebunesc? În China se lucrează cu companii de stat, nu sunt probleme cu contestațiile la licitații, iar exproprierile se fac rapid, fiindcă greu un om nemulțumit poate contesta. China are și forță de muncă numeroasă și nu prea contează dacă o linie de mare viteză costisitoare va face profit sau are măcar mici șanse de a deveni rentabilă. Este exact invers față de Australia sau SUA unde nu s-au construit trenuri de mare viteză și din cauză că autoritățile au calculat că aceste trenuri nu vor ajunge niciodată să amortizeze investițiile de miliarde de dolari.

## Viteze mari = pericole mari

În 2008 francezii de la SNCF spuneau că trenurile ar putea circula cu 360 km/h „în 7-8 ani” pe câteva linii, inclusiv noua linie de TGV Bordeaux – Toulouse pentru care atunci speranțele erau că va fi gata în 2016. Acest lucru nu s-a întâmplat și cei 257 km dintre cele două orașe sunt parcurși în 2 ore și 11 minute pe linii convenționale.

TGV-urile nu rulează cu mai mult de 320 km/h din mai multe motive. Costurile cu energia electrică ar fi mai mari, uzura căii de rulare s-ar accelera și ar necesita reparații costisitoare. Cele câteva minute care s-ar câștiga nu ar justifica cheltuielile necesare, iar vitezele trenurilor TGV deja sunt 240-260 km/h pe distanțele foarte lungi. Un accident la un test din 2015 a arătat cât de periculoasă poate fi viteza în exces când nu e bine gestionată, iar datoriile uriașe acumulate de SNCF au dus la scăderea puternică a investițiilor în liniile de mare viteză.

Trebuie spus că frânarea unui TGV nu este puțin lucru: un TGV ce rulează cu 320 km/h are nevoie de 3,3 km pentru a opri, folosind frânarea de urgență.

Lângă un sat alsacian numit Eckwersheim un TGV de test a deraiat pe 14 noiembrie 2015 la viteza de 265 km/h, vagoanele au sărit cu forță de pe șină și 11 oameni au murit iar alți 21 au fost grav răniți. Trenul făcea un test de viteză pe un tronson nou de mare viteză ce trebuia omologat și, cu două minute înainte de accident avusese 360 km/h.

Însă din cauză că cei din cabină nu au fost atenți și nici nu aveau toate datele, frânarea nu s-a făcut la timp și trenul a intrat în curbă cu viteză nepermis de mare. În plus, înregistrări cu teste făcute în aceeași zonă cu trei zile înainte de accident au arătat că nici cei din cabină nu știau clar când trebuie să înceapă frânarea. Sistemele automate de control al vitezei fuseseră dezactivate înaintea începerii testului, fiindcă trenul nu ar fi putut atinge aceste viteze cu sistemele în funcțiune.

Și în China un accident foarte grav a adus în prim-plan problema vitezei prea mari. În 2011 un tren de mare viteză s-a ciocnit de alt tren și 40 de oameni au murit în zona Wenzhou. Imediat, viteza maximă a trenurilor chineze a fost redusă de la 350 km/h, la 300 km/h și s-a revenit la 350 km/h pe câteva porțiuni abia în 2017. Până și în opaca societate chineză accidentul s-a lăsat cu un uriaș scandal și cu multe demisii și schimbări.

Au fost investigații și s-a dovedit că problema a fost cu instalațiile de semnalizare, ceea ce este de neconceput la aceste viteze. Concluzia a fost că în China s-a trecut mult prea repede la viteze atât de mari, adică 350 km/h, la nici trei ani după deschiderea primei linii de mare viteză, în timp ce în Franța trenurile TGV nu au atins această viteză nici la patru decenii de la deschiderea primei linii, deși promisiuni au existat. Dar trenurile chineze de mare viteză sunt deja foarte rapide și deci nu au neapărat nevoie de și mai multă „iuțeală”. De exemplu, cei 2.200 km dintre Beijing și Guangzhou sunt parcurși în opt ore, față de 21 de ore cât făceau cele mai rapide trenuri convenționale până în 2012 când cele super-rapide au început să circule. Un alt exemplu: între Beijing și Shanghai sunt 1.318 km, dar cele mai rapide trenuri fac doar 4 ore și 18 minute și sunt

42 de trenuri pe sens în fiecare zi. Între Beijing și Nanjing sunt 1.026 km, iar cele mai rapide trenuri fac 3 ore și 20 de minute.

Cum a crescut rețeaua chineză de mare viteză (câți km erau în folosință în fiecare an):

2008: 672 km;

2009: 2.700 km

2010: 5.100 km

2011: 6.100 km

2012: 9.400 km

2013: 11.000 km

2014: 16.500 km

2015: 19.800 km

2016: 19.800 km

2017: 25.200 km

2018: 29.900 km

2020: 36.000 km

(National Bureau of Statistics of China, China Daily)

Și China nu se va opri aici: vrea să dubleze lungimea rețelei de mare viteză în 15 ani.

### **Alte probleme cu vitezele extreme**

O problemă cu trenurile de mare viteză ține și de costul biletului: de exemplu în Franța, Germania sau Spania o călătorie de 500 km poate costa și 100-150 de euro dacă biletul este luat în ziua călătoriei, iar în China, deși statul subvenționează prețul biletelor, diferențele sunt mari. Spre exemplu, în 2012 când au început să circule trenurile Beijing – Guangzhou, prețul pornea de la 140 de dolari pentru cei 2.200 km, în timp ce la trenurile convenționale cel mai ieftin bilet era 40 de dolari. În alte țări statul nu subvenționează însă costul biletului.

În plus, pentru a fi rapide, trenurile de mare viteză trebuie să oprească în cât mai puține gări, dar în acest mod unele orașe sunt „sărite din schemă” și locuitorii nu au cum profita de aceste trenuri. Mai mult, pe liniile de mare viteză pot circula doar aceste trenuri și nu și alte trenuri mai lente și cu mai multe opriri (și nici trenurile de marfă). Costurile sunt mari fiindcă traseul trebuie să fie în linie cât mai dreaptă posibil și asta înseamnă că sunt construite și multe tuneluri, ceea ce ridică prețul investiției.

Tocmai de aceea, Austria – spre exemplu – a ales să nu investească în linii pe care să circule doar trenuri de tip TGV, ci a modernizat rețeaua aproape peste tot, astfel încât să fie viteze decente: cel mult 230 km/h pe câteva porțiuni, peste 100 km/h pe magistralele principale și 60-80 km/h pe liniile locale. În tot acest timp, la noi trenurile au o viteză medie de 43-44 km/h, dar sunt și linii locale cu medii de sub 30 km/h.

Apoi, la trenurile de mare viteză, deși formele aerodinamice au fost „rafinat” de-a lungul timpului, a se vedea nasul extraordinar de lung al trenurilor japoneze, forța de frecare crește puternic când crește și viteza și trenurile trebuie să aibă motoare extraordinar de

puternice pentru a rula pe șine cu peste 400 km/h. Și costurile cu energia electrică cresc, în plus, catenara (sistemul de suspensie a rețelei electrice aeriene de cale ferată) costă mult mai mult.

Testele au arătat că la viteze foarte mari pot apărea fenomene de rezonanță care pot duce la ruperea firului sau la desprinderea patinei de fir, cu efecte negative asupra alimentării cu energie. Viteza este limitată de masa catenarei, forțele de întindere și de forța de apăsare a patinei. Extinderea limitei de viteză dată de catenară este posibilă prin creșterea tensiunii mecanice din fir, iar la viteze mai mari de 350 km/h sunt necesare materiale mai scumpe.

Apoi, la trenurile de mare viteză sunt mari investițiile în elementele de suprastructură a căii ferate, fie că este vorba de terasament, de prisma căii (stratul de piatră spartă în care sunt înglobate traversele), de traverse sau de șine. Toate trebuie să fie de super-calitate.

### **Maglev Shanghai – Cel mai rapid tren din lume nu prea a „făcut pui”**

La Shanghai circulă cel mai rapid tren din lume, un tren pe perne de aer ce atinge 431 km/h și face sub 8 minute din oraș până la aeroportul Pudong (31 km). Este mai rapid decât o mașină de Formula 1 și are accelerația unui avion la decolare, fiindcă ajunge la 300 km/h în puțin peste două minute. În teste a atins 501 km/h.

Trenurile circulă din 31 decembrie 2002, sunt 3-4 pe oră, iar un bilet costă echivalentul a 7 euro. Costurile de construcție au fost de 1,3 miliarde dolari, ceea ce înseamnă peste 40 milioane dolari/km. Linia a acumulat pierderi mari în special din cauza costurilor mari de întreținere, dar modul în care a fost construită este studiat atent de toți cei care intenționează în anii următori să dezvolte linii maglev.

Iar probleme tehnice au fost multe, de la solul instabil din unele zone, până la nevoia de a știi că trenurile ce vin din sensuri opuse și trec unul pe lângă altul la viteze de peste 400 km/h nu vor devia de la traseu, ceea ce ar însemna o tragedie. Toate obstacolele tehnice au fost depășite cu succes

### **Multe planuri, puține certitudini**

Au fost planuri pentru linii Maglev în mai multe țări, spre exemplu în zona Munchen din Germania, sau în Scoția, dar după ani de discuții concluzia a fost că sunt costuri mult prea mari.

Cel mai celebru exemplu de anulare a fost al proiectul de 40 km care să lege orașul Munchen, de aeroportul internațional în doar 10 minute. Inițial costurile au fost estimate de 1,85 miliarde euro, apoi au ajuns la 3,3 miliarde euro și autoritățile au spus „pas” în 2008. În prezent, de la gara centrală din Munchen până la aeroport cei 37 km pot fi parcurși în 40 de minute cu trenurile regio-urbane S-Bahn, fără să fi fost nevoie de investiții masive.

În Germania, pe o pistă de test a Transrapid un tren Maglev s-a lovit de un vehicul de întreținere și 23 de oameni au murit în septembrie 2006 și tragedia a îmbunătățit și ea lista îndoielilor legate de maglev.

Japonia vrea să construiască o linie lungă de Maglev: 280 km între Tokyo și Nagoya. Ar trebui să fie gata în 2027, costurile vor fi de 80 miliarde dolari, iar timpul de rulare va fi de numai 40 de minute. Planul este apoi ca linia să fie extinsă alți 160 km, de la Nagoya la Osaka, până în 2035. Costurile vor fi atât de mari și fiindcă viteza maximă va fi de 500 km/h și o mare parte din traseu ar trebui să fie prin tunele. Nu este însă sigur că se va face, fiindcă nu s-a obținut una dintre autorizațiile de mediu, în prefectura Shizuoka și sunt îndoiele legate de costurile totale, iar pandemia va aduce amânări. Între Tokyo și Nagoya, cei 440 km ar trebui să fie parcurși în doar o oră, față de 150 de minute în prezent. Trenul numit Chuo Shinkansen ar urma să gliseze la 10 cm deasupra căii de rulare.

Încă de la începutul secolului 20 s-a emis ideea de a se asigura legătura între cale și vehicul, eliminându-se sistemul de roți. Conceptul unui vehicul cu sustentație magnetică a fost enunțat însă în anii 30 ai secolului trecut de un inventator german pe nume Hermann Kemper, dar un tren pe perne de aer nu era fezabil atunci în special fiindcă în acele vremuri nu existau computerele care să ghideze sistemul. În anii 70 la Emsland, în Germania, a fost construită o pistă de test (așa-numita „guideway”) pentru compania Transrapid. Apoi, la aeroportul din Birmingham (UK) a funcționat o linie scurtă de Maglev între 1984 și 1995, dar avea numai 600 de metri lungime, trenurile rula cu maxim 42 km/h și au fost multe probleme tehnice.

Acum sunt în lume șase sisteme Maglev funcționale, dintre care trei în China, două în Coreea de Sud și unul în Japonia. Niciun sistem în afară de cel din Shanghai nu permite viteze de 100 km/h. În anii 80 cei mai optimiști spuneau că în 30 de ani vor fi mii de km de linii pe care vor rula trenurile pe pernă de aer, însă tehnologia s-a dovedit foarte scumpă și greutățile ce trebuie depășite sunt mari.

China a anunțat că va construi între 2021 și 2025 o linie maglev de 430 km între Kunming și Lijiang, costurile estimate fiind de 14 miliarde dolari. Mai mult, compania China Railway Rolling Stock Corporation (CRRC) lucrează la un prototip de tren Maglev care să poată rula cu 600 km/h, dar inginerii chinezi spun că sunt posibile și viteze de 800 – 900 km/h.

Trenul cu sustentație magnetică este practic suspendat deasupra șinelor. Trenul, dar și șinele, au magneți cu sarcini similare, iar trenul este respins de șine și rulează „suspendat” la câțiva centimetri de acestea, putând prinde viteze foarte mari.

Totul pornește de la un adevăr din fizică: orice magnet are doi poli cu încărcături magnetice diferite (pozitive și negative). Polul pozitiv al unui magnet atrage întotdeauna polul negativ al altuia, respingându-l pe cel pozitiv.

**Sursa:** <https://www.iasitvlife.ro/>