



A XVI-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2016

DESPRE ASCENSOARE (LIFTURI). UN SCURT ISTORIC

Mircea BEJAN, Ioana BĂLAN, Barbu BEJAN

ABOUT ELEVATORS (LIFTS). A BRIEF HISTORY

Urbanization has a permanently increasing trend and dynamics. Because space is increasingly limited buildable urban buildings will increase vertical lifts (elevators) becoming a key technology. The paper presents a brief history of the emergence and development of lifts (elevators).

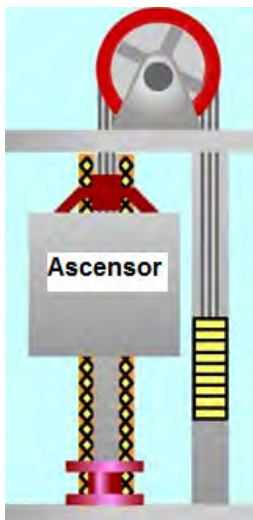
Keywords: Elevator/Lift, brief history, famous inventors
Cuvinte cheie: ascensor/lift, scurt istoric, inventatori celebri

1. Considerații generale

În perioada actuală, urbanizarea are o tendință și o dinamică permanent crescătoare. Statisticile mondiale prevăd că până în anul 2050, 70 % din populația lumii va trăi în orașe. Aceste aspecte vor impune migrația populației din mediul rural în orașe, schimbându-se continuu cerințele de construcție și de infrastructură din acestea. În acest fel, până în anul 2025 orașele vor trebui să construiască un spațiu echivalent a 85 % din clădirile existente. Având în vedere spațiul disponibil tot mai limitat în zonele urbane, clădirile vor crește pe verticală, ascensoarele (lifturile) devenind o tehnologie cheie.

În logica formală aristotelică este obligatorie definirea termenilor cu care se lucrează. DEX '09 (2009) indică: **ASCENSOR**, *ascensoare*, s. n. Cabină sau platformă cu ajutorul căreia se transportă, pe linie verticală, mărfuri sau persoane (în clădirile cu mai multe etaje);

lift. Din fr. **ascenseur**. Sau, **ASCENSÓR**, *ascensoare*, s. n. Cabină sau platformă mobilă, legată de un cablu și mișcată de un motor, servind pentru a urca (sau a coborî) oameni sau materiale între etajele unei clădiri, în puțurile minelor etc.; lift. Deci, un ascensor (sau lift, mai comun) este un mecanism ce se mișcă pe direcție verticală și poate transporta persoane (și/sau materiale) între etaje (niveluri sau punți, la vapoare) într-o clădire sau în alte structuri, scutind persoanele respective de depunerea unui efort fizic ridicat pentru a urca sau coborî.



Pentru a se putea deplasa, ascensoarele folosesc, în general, energia electrică sau o pompă hidraulică cu fluid pentru a deplasa un piston cilindric. Designul ascensoarelor nu a progresat foarte mult în

Fig. 1 Principiul de funcționare al unui lift actual

ultimii 160 ani, și încă cuprinde cabine care se mișcă vertical într-un puț, susținute de cabluri. Acest sistem este ineficient și limitativ, cu o amprentă la sol destul de mare și care necesită ca oamenii să aștepte un timp îndelungat pentru ascensorul următor. Un studiu recent, realizat de studenții de la Universitatea Columbia, a constatat că lucrătorii unor birouri din New York City au petrecut un timp cumulat de 16,6 ani de așteptare pentru ascensoare și 5,9 ani în interiorul lor. Cum funcționează un lift actual ? Pe principiul contragreutăților și pe bază de cabluri și scripeți. Când liftul coboară, contragreutățile urcă. Greutatea contragreutății este egală cu greutatea liftului + jumătate din greutatea numărului maxim de pasageri, astfel încât un lift are nevoie de putere să deplaseze doar restul de jumătate din persoane, majoritatea lucrului mecanic fiind făcut de contragreutăți.

2. Scurt istoric

Se consideră că primul dispozitiv de ridicare a fost un lift construit de Arhimede în anul 236 î.Hr. În acea perioadă, matematicianul grec, fizicianul și inventatorul Arhimede a proiectat mai multe dispozitive de ridicare care încorporează vinciuri, blocul și aborda. El a fost cel mai bine cunoscut pentru șurubul lui Arhimede cu

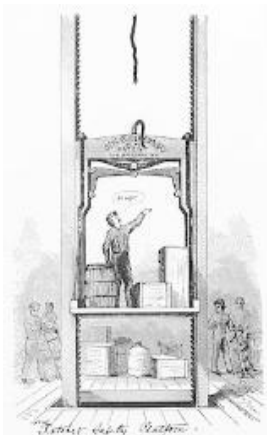


Fig. 2 Primele dispozitive de ridicare

cazul lucrătorilor din exploatarea miniere. Chiar dacă lifturile primitive erau acționate manual sau cu ajutorul animalelor de tracțiune, aceste dispozitive sunt prezente în istorie încă din secolul al III-lea î.Hr.



Fig. 3 Imaginea unui lift din secolul al XV-lea

acționată manual sau de animale. Se presupune că acest tip de lifturi au fost instalate în mănăstirea Sinai din Egipt.

manivelă pentru a ridica apa și alte materiale ușoare. Lucrarea *De Architectura* a arhitectului roman Vitruviu (circa 80-70 î.Hr.-circa 15 î.Hr.), inginer civil și militar roman, cunoscut sub numele de Vitruvius, este importantă prin descrierile multor mașini diferite utilizate pentru unele structuri de inginerie: dispozitive de ridicare, macarale și scripeți, precum și mașini de război). Până la inventarea ascensorului de persoane, accesul la etajele superioare ale unei clădiri sau în alte locuri mai înalte era o acțiune de-a dreptul hazardantă. De-a lungul timpului s-au inventat tot felul de mecanisme rudimentare care să facă posibilă, de exemplu, deplasarea persoanelor sau a altor obiecte grele, la înălțimi, precum cele la care se aflau mănăstirile clădite pe vârfuri de stâncă sau în vremea respectivă, Ctesibios, un inventator genial al antichității grecești, a imaginat, la Alexandria, mare centru comercial și cultural, un fel de ascensor, care funcționa cu ajutorul apei sub presiune.

Mai târziu, s-au consemnat lifturi, acționate de puterea musculară, de oameni sau animale, folosite în antichitate (Roma, secolul I î.Hr., Egipt VI î.Hr.), în Evul Mediu și timpurile moderne (XVII - XVIII - Anglia, Franța, Rusia).

Despre inventatorul liftului în sine (în loc de tipuri individuale de structuri de lift), se vorbește în același context ca și despre inventatorul roții. În unele surse literare din perioade istorice mai târzii, lifturile au fost menționate ca fiind cabine legate de o frânghie rezistentă de cânepă care era

În lucrarea „Cartea secretelor“, scrisă în secolul al XI-lea, în anul 1000, de inginerul arab Al Ibn al-Khalaf Murd, este descris un dispozitiv de ridicare gen lift, care era folosit pentru a înălța un berbec militar destinat spargerii porților de cetăți.

Europeenii care au luat în serios sistemul sunt francezii, în secolul al XI-lea, când la curtea lui Ludovic al XV-lea exista un așa-

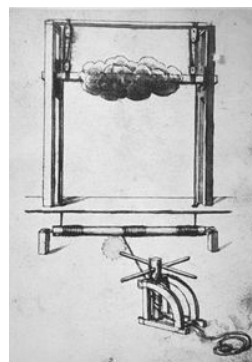
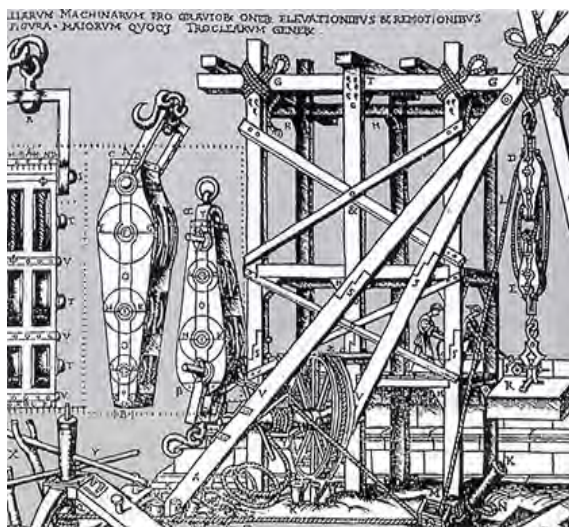


Fig. 4 Mecanisme de ridicat și lifturi folosite în antichitate

numit „scaun zburător“, construit la Castelul Versailles pentru una dintre iubitele regelui. În anul 1743, un lift personal cu contragreutate a fost comandat de către Ludovic al XV-lea să fie construit pentru conectarea apartamentului său din Versailles cu cel al amantei lui, Madame de Chateauroux. În secolul al XVII-lea prototipuri de lifturi au fost amplasate în palate din Anglia și Franța. Lifturile antice și medievale foloseau sistemele de acționare bazate pe scripeți. Invenția unui sistem bazat pe acționarea cu șurub a fost poate cel mai important pas în tehnologia ascensoarelor din timpuri străvechi, ceea ce a dus la crearea de lifturi moderne de pasageri. Primul ascensor acționat cu sistem cu șurub a fost construit de Ivan Kulibin și instalat în Palatul de Iarnă din 1793. Câțiva ani mai târziu, un alt ascensor Kulibin a fost instalat în Arkhangelskoye lângă Moscova.

În 1823, o "cameră ascendentă" și-a făcut debutul la Londra.

Trecând în perioada în care începe cu adevărat viața pe scară largă a ascensorului, care va culmina cu prezența sa pe toate

meridianele lumii, menționăm că primele lifturi/ascensoare care semănau cu ce vedem astăzi, au început să apară prin secolul XIX-lea.

Momentul dezvoltării motorului cu aburi (Mașina lui Watt - 1769) a dezlănțuit puterea oamenilor asupra lumii - forță și mobilitate, antrenate de aburii creați cu ajutorul arderii cărbunilor. Cărbuni care trebuiau scoși din mină, ridicați, transportați peste tot în lume. Au apărut lifturi acționate cu forța aburului, iar în 1835 compania engleză „Frost and Stutt“ a creat liftul revoluționar „Teagle“, care folosea și o contragreutate.



Fig. 5 "O imagine valorează cât o mie de cuvinte" – lucrători ai primelor elevatoare industriale

Un precursor al liftului modern era utilizat în Marea Britanie, încă din anul 1835. Acesta folosea pentru ridicare o funie groasă, trecută printr-un scripete, către o contragreutate. Căderea inversă a greutăților făcea ca funia, asemănătoare cu o curea, a ascensorului de persoane, să fie perfect întinsă și suficient de adezivă pentru a

crea fricțiunea sau tracțiunea.

Istoricul ascensoarelor/lifturilor, menționează multe realizări tehnice pe toate meridianele

lumii. Spicuiem o parte dintre ele.

În 1823 Burton și Horner au construit o "cameră ascendentă care ducea la o platformă mare aflată la 37 de metri de pe care maximum 20 de vizitatori plătitori, descopereau o panoramă de excepție a Londrei." În 1827 Wilhelm August Julius Albert a efectuat primele teste asupra cablurilor de fier, utilizate apoi și în construcția ascensoarelor. În anul 1841 John Roebling a introdus fabricarea de cabluri în America, în primul rând pentru poduri. El a fost unul dintre primii care în 1862 a oferit cabluri pentru industria de construcție a lifturilor.

1845 - Sir William Thompson a conceput prima macara hidraulică și a brevetat ideea. Prima sa macara a fost utilizată pentru a gestiona marfa la docurile din Newcastle.

În același 1845, inginerul britanic William M'Naught a dezvoltat primul motor cu aburi, compus.



Fig. 6 Târgul din New York din 1854 - Crystal Palace a constituit o ocazie excelentă de publicitate pentru invenția lui Elisha Otis

nevoia de siguranță, fiind folosit un sistem care împiedica prăbușirea cabinei în cazul în care s-ar fi rupt cablurile.

Anul 1846 consfințește realizarea primei ridicări industriale hidraulice determinată de presiunea apei. În 1847 a luat ființă firma electrică germană Seimens și Halske.

1851 - George Fox & Company a introdus la Boston, ideea de angrenaj cu melc cu autoblocare pentru a conduce un tambur al elevatorului liftului.

1854 - Elisei Grave Otis a demonstrat practic la expoziția din New York în Crystal Palace, dovedind că primul lift de transport pentru pasageri funcționează în condiții de siguranță deplină.

1856 - William H. Thompson și Eustus P. Morgan au patentat "trapa de siguranță pentru depozite", un sistem de glisare sau cu balamale pentru ușile liftului în trapa plasată în deschiderea fiecărui etaj, reducând și răspândirea focului.

Firească, concomitent cu dezvoltarea sistemelor de aceste tipuri în spațiile industriale, a crescut interesul de a le aduce și în viața oamenilor și a localităților. În 1845, arhitectul italian Gaetano Genovese a instalat în Palatul Regal din Caserta un lift care deja trecea în categoria lux, cabina fiind acoperită cu lemn de castan și arțar, având băncuțe, manetă care transmitea „ordine” unui mecanic aflat în exterior și care avea grijă de mecanismul de ridicare. În plus, s-a impus

În 1857 Otis Elevator Company a primit prima comandă pentru un lift de persoane. Compania a realizat – din 1853 - doar lifturi pentru transport de marfă.

1857 - Primul lift pentru uz public, un tip cu aburi, a fost instalat în 1857 de Otis Brothers, pentru EW Houghtwhat & Company, în magazinul de cinci etaje de pe Broadway.

În 1860 Augusto Stigler a fondat în Milano o companie de inginerie, primul lift electric Stigler fiind instalat în 1898. Hotelul de cinci etaje Grosvenor din gara Victoria din Londra, a fost primul hotel din oraș care a instalat – în perioada 1860-1864, ascensoare care utilizau presiunea apei. La început, clientela le-a numit "camere ascendente".

1862 Otis Brothers a dezvoltat un nou "brevet de ridicare a motorului" având doi cilindri Jet, alimentați de abur vertical, situați sub un arbore cotit pe care a fost fixat un scripete.

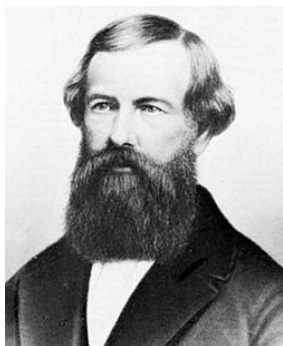


Fig. 7 Elisha Graves
Otis (1811-1861)

1867 Miller brevetează șuruburi de ridicare a lifturilor, care au fost comercializate de Campbell, Whittier & Company din Massachusetts, primind medalia de aur la Târgul Lowell.

1867 Leon Edoux prezintă la Expoziția Universală de la Paris "primele lifturi hidraulice de acțiune directă sigure". Cele patru coloane tubulare de ghidare din fontă a ascensorului au fost de asemenea containere pentru patru contragreutăți, fixate de lanțuri care au rulat în jos peste role, acest lucru asigurând siguranța pasagerilor.

În 1868 Waygood a fabricat primul lift hidraulic. Richard Waygood a fondat compania în 1842.

1871 Albert Luciu din New York City a proiectat și patentat primul pinion și cremalieră hidraulică folosind un cilindru orizontal. În 1872 a fost instalat - în New York City primul lift hidraulic orientat vertical.

Pentru prima dată – 1874 - cablurile de ridicare au fost folosite în minele din Munții Harz din Germania.

În 1874 a fost emis la J.W. Meeker brevetul US Nr 147853 pentru uși din oțel utilizate în protecția liftului de marfă.

Se consideră că primul ascensor comercial din lume a fost instalat de compania de ascensoare Otis în magazinul universal E.V. Haughwout & Co. din New York, în martie 1857.

Au urmat normal, îmbunătățiri aduse ascensorului, astfel că în anul 1861, pentru siguranță, s-au realizat unele corzi de susținere mai rezistente. Această transformare a mărit considerabil popularitatea în utilizarea ascensoarelor.

În 1862 a apărut primul funicular destinat transportului de pasageri în Lyon, având aproape același principiu de funcționare ca cel al ascensorului. Acesta circula pe o distanță de aproximativ 470 m, pe o pantă de 16°.

Un an mai târziu William Miller a inventat primul ascensor cu coloană de suport elicoidală pentru ridicare și care împiedica căderea cabinei.



Fig. 8 Sediul companiei Otis Brothers & Co - Farmington, Connecticut

În 1867 frații Otis au primit Medalia de Aur pentru „cea mai mare invenție pentru companiile mici”. Istoria ascensorului cuprinde și munca depusă de Richard Waygood în 1868 când a obținut patentul pentru primul ascensor hidraulic pentru transportul de persoane.

C.W. Baldwin a introdus un nou concept în proiectarea ascensoarelor hidraulice: folosirea masei apei, nu a presiunii exercitate de aceasta pentru deplasarea cabinei. De asemenea, a sugerat utilizarea unor uși mai rezistente, de fier, pentru siguranța pasagerilor. În 1877 istoria consemnează construcția primei macarale cu cablu.

Anul 1878 a venit cu o revoluție în istoria ascensoarelor, folosirea curentului electric. Această idee le-a venit inginerilor de la Siemens, din Mannheim, Germania. În 1880 se face demonstrația cu un ascensor de persoane cu acționare electrică și cu o înălțime de ridicare de 20 m. Cu toate acestea, ascensoarele electrice au început să se răspândească abia 9 ani mai târziu, mai ales pe continentul american și în Marea Britanie.

În 1889, la Expoziția Universală din Paris, Turnul inginerului Gustav Eiffel avea 5 lifturi care funcționau pe abur și pe principiul hidraulic.

La intrarea în secolul XX, compania Otis a inventat așa-numitul buton „Push”, care a ușurat folosirea ascensoarelor, prin faptul că nu mai era necesar personal care să acționeze ascensorul.

Anul 1947 consemnează în Italia fuzionarea companiilor Otis și Stigler, devenind compania Stigler - Otis.



Fig. 9 Ascensor de persoane pentru clădiri înalte

În 1948 firma Schindler a intrat pe piața italiană, cu un birou principal în Genova și filiale în Milano și Torino.

În SUA printre primele coduri privind funcționarea ascensoarelor au fost cele introduse în 1914 (Boston), 1916 (California) și 1918 (New York City). Codul din 1918 din New York City restricționa viteza la 213 m/min (circa 700 picioare/minut), dar în 1931 această restricție a fost revizuită pentru a putea instala în Empire State Building ascensoare cu viteza de 304 m/min (circa 1000 picioare/minut).

Hitachi a început producția de lifuri pentru zgârie-nori în 1968, cu modele ce atingeau o viteză de 18 km/h, pentru a echipa clădirile înalte din centrul capitalei japoneze.

Primul lift cu închidere și pornire automată a fost brevetat în 1929 (tot în SUA). Îmbunătățiri s-au făcut și se vor face și de acum înainte, atât în ceea ce privește mecanismele de funcționare (folosirea altor „combustibili”, uși mai rezistente (de fier) deși în prezent sunt mai căutate cele cu uși și chiar cabine de sticlă), cât și în ceea ce privește design-ul personalizat (formă, culoare, dimensiuni etc.).

De exemplu, unul din cele mai rapide lifuri din lume, se găsește în clădirea Taipei 101 (509 m) – 16,83 m/s (60,4 km/h). Asta înseamnă aproape 1000 m/min. Spre comparație, în stadiu incipient, la decolare, accelerația avionului nu depășește 300 m/min.

În asemenea lifuri de viteză, funcționează dispozitive de menținere a presiunii atmosferice (a existat un caz când unui călător i s-a rupt timpanul din cauza schimbării bruște de presiune în Turnul Sears din Chicago – 442 m).

3. Situația din România

În România, ascensoarele au apărut puțin după 1900. Se pare că unul dintre acestea ar mai exista undeva prin zona Centrului Istoric al Capitalei, dar fără a fi în funcțiune. Până în anul 1950, când a fost înființată Întreprinderea Ascensorul, lifurile erau aduse din vestul

Europei și montate la noi. După această dată s-a început lucrul la ascensoare de producție proprie, primul apărând în 1957.

Fig. 10
Clădirea
Taipei 101
(509 m)



În 1969, întreprinderea românească a fabricat primul ascensor cu comandă colectiv-selectivă (folosite în hoteluri), care oprește cabina la etajele unde a fost solicitată, datorită unei „memorii” incluse.

Odată cu ridicarea Casei Poporului, a apărut și nevoia unui turn mai înalt pentru încercarea ascensoarelor, fiind construit între anii 1986 și 1988, în cartierul bucureștean Grivița, în apropierea Gării de Nord, Turnul de testat ascensoare, care are o înălțime de 114 metri, fiind și astăzi cea mai înaltă clădire industrială a Capitalei.

4. Concluzii

■ Urbanizarea are și va avea, o tendință și o dinamică permanent crescătoare. Deoarece spațiul disponibil constructibil este tot

mai limitat în zonele urbane, clădirile vor crește pe verticală, ascensoarele (lifturile) devenind o tehnologie cheie.

■ Lucrarea prezintă un scurt istoric al apariției și dezvoltării ascensoarelor (lifturilor).

BIBLIOGRAFIE

[1] Bejan, M., *Ingineria – artă sau meșteșug*, Editura AGIR, București și Editura MEGA, Cluj Napoca, 2016, pag. 73-88.

[2] * * * www.google.ro; <https://ro.wikipedia.org/wiki/Ascensor>; http://www.agir.ro/univers-ingineresc/numar-2-2007/istoria-ascensorului_1665.html; http://www.historia.ro/exclusiv_web/general/articol/o-mica-istorie-liftului

Prof.em.Dr.Ing. Mircea BEJAN
Universitatea Tehnică din Cluj Napoca
Ing. Ioana BĂLAN – Metz, Franța
Prof. Barbu BEJAN – Paris, Franța