

SUSTENTAȚIA HIDROSTATICĂ CU BUZUNARE ETANȘE APLICATĂ LA MIJLOACE DE TRANSPORT CĂLĂTORI ȘI MĂRFURI

Ing. Vladimir Dinu IORDĂNESCU



A absolvit Institutul Politehnic București, Facultatea de Mecanică, secția Mașini hidraulice și pneumatice, promoția 1967. Și-a desfășurat activitatea la Institutul de Cercetări și Proiectări Mașini-Unelte București, ca șef de colectiv proiectări, la Întreprinderea Mașini Unelte București, ca șef de secție coordonator, la Ministerul Industriei Electrotehnice, ca inspector general la Direcția tehnică, la Inspectia Metrologiei de Sta, ca inspector general, la A Yared Grup - Titan Mașini Grele S.A București, ca șef departament hidraulic. Are 8 brevete de invenție în domeniul aparatelor și acționărilor hidraulice. Este membru AGIR.

REZUMAT. Sustentația hidrostatică cu buzunare etanșe conform Brevetului de invenție Nr. 120958/2006 reprezintă o soluție tehnică originală pentru realizarea lagărelor de alunecare, plan liniare, plan rotative și rotative. Buzunarele sustentației hidrostatice sunt etanșate, forța ascensională se realizează prin variația presiunii de alimentare. Debitul de ulei necesar la menținerea în funcțiune a sistemului hidraulic de acționare-automatizare prevăzut cu supape proporționale, este mic, de unde rezultă un consum energetic redus. Soluția tehnică menține buzunarul hidrostatic ca element de bază, însă elementul de noutate absolută este garnitura multistrat care asigură etanșarea perimetrală a buzunarului. Garnitura multistrat, conform invenției, are un profil special, fiind realizată unitar din elastomeri și materiale compozite. Garnitura multistrat și buzunarul hidrostatic se alimentează din circuite hidraulice separate, pentru controlul frecării garniturii de batiu și controlul forței ascensionale prin supape proporționale. Soluția tehnică a sustentației hidrostatice cu buzunare etanșe se aplică la mașini unelte grele și alte utilaje. Extinderea soluției tehnice la sustentarea mijloacelor de transport de tip monorail pe grindă, are ca scop informarea Ministerului Transporturilor și a Primăriilor despre o soluție modernă de transport pentru descongestionarea transportului în București și alte orașe mari. Utilizarea monorailului pe grindă ca mijloc de transport între aeroporturile H.Coandă și A.Vlaicu București, reprezintă o variantă terță care rezolvă pe lângă legătura rapidă dintre cele obiective, punerea în valoare a spațiilor comerciale nou-create în zona Băneasa și obiectivele turistice Pădurea Băneasa și Grădina Zoologică.

Cuvinte cheie: sustentație hidrostatică, buzunar etanș, mijloc de transport.

ABSTRACT. The hydrostatic suspension with sealed pockets, in conformity with the Patent of Invention No. 120958/2006 represents an original technical solution for making the flat linear, flat rotary and rotary sliding bearings. The hydrostatic suspension pockets are sealed; the elevating force is obtained by the supply pressure variation. The oil flow needed to keep running the hydraulic system for drive-automation, provided with proportional valves, is a small one, so it entails a low energetic consumption. The technical solution maintains the hydrostatic pockets as a basic element, but the element of absolute novelty is the multi-layered sealing that ensures the pocket perimeter tightness. The multi-layered sealing, according to the invention, has a special profile; it is unitarily made of elastomers and composite materials. The multi-layered sealing and the hydrostatic pocket is supplied from separate hydraulic circuits, in order to control the sealing friction with the bed and to control the elevating force by means of proportional valves. The technical solution of the hydrostatic suspension with sealed pockets is applied to heavy duty machine-tools and other equipment. The purpose of the technical solution extension to the monorail on beam transportation means suspension is to inform the Ministry of Transport and the Town Halls of a modern solution intended to relieve the transport in Bucharest and other large cities. The utilization of the monorail on beam as mean of transportation between H. Coanda and A. Vlaicu airports of Bucharest represents a third variant that solves both a rapid link between the 2 objectives and the turning to the best account of the commercial spaces newly created in Baneasa area and of the touring sights Padurea Baneasa and the Zoo.

Keywords: hydrostatic suspension, sealed pocket, mean of transportation.

1. GENERALITĂȚI

1.1. Sustentația hidrostatică clasică

Introducerea unui fluid de ungere sub presiune între două suprafețe, dintre care una este fixă (batiu) și cealaltă este aflată în mișcare relativă (sanie), formează un

spațiu continuu (joc) cu grosimea h ; fluidul de ungere curge permanent prin acest spațiu și iese în exterior (fig. 1,a)

Presiunea fluidului de ungere compensează greutatea saniei, debitul menține jocul și astfel se creează sustentația hidrostatică.

La sustentația hidrostatică clasică (fig. 1,b) buzunarul este caracterizat prin suprafața S_b și înălțimea e .

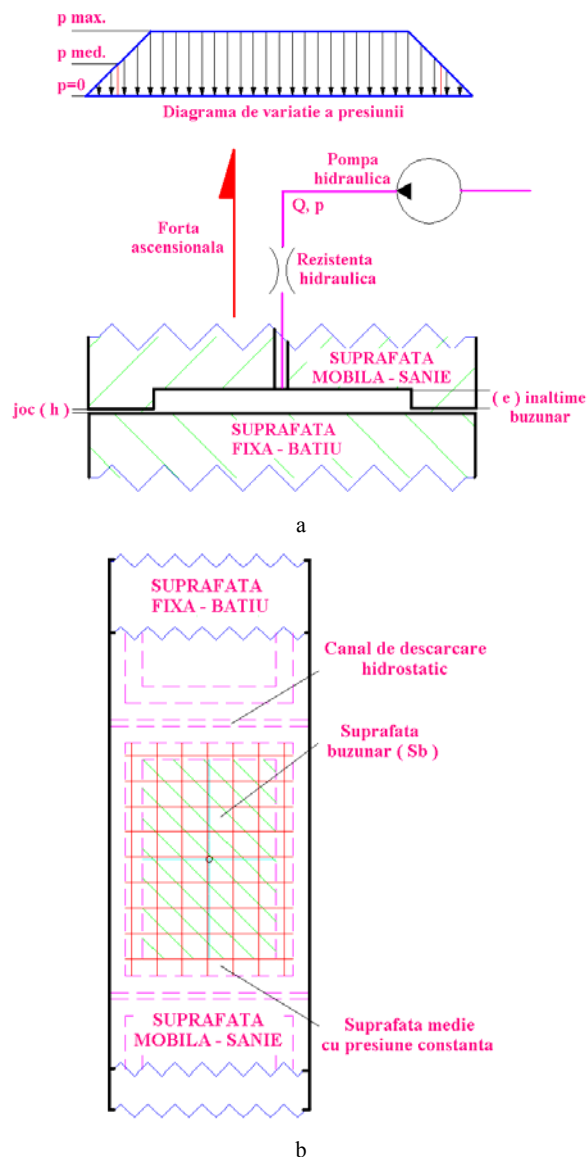


Fig. 1

Presiunea fluidului de ungere introdus în buzunar generează pe suprafața S_b forța ascensională care compensează greutatea saniei, iar debitul menține stabilitatea jocului în timpul deplasării.

1.2. Motoare electrice liniare

Motorul electric liniar este format dintr-un stator reciliniu montat pe o grindă, iar bobinele sunt alimentate în curent alternativ și formează poli electromagnetici alternativi (S-N; N-S) (fig. 2,a).

Forța electromagnetică de rotație indusă în rotorul plan, se transforma într-o forță liniară care produce

deplasarea în lungul traseului; mărimea acestei forțe este direct proporțională cu curentul de alimentare și câmpul magnetic.

Constructiv, se execută doua tipuri de motoare electrice liniare: cu accelerare lentă și cu accelerare rapidă.

La trenuri și metroui sunt utilizate motoarele liniare cu accelerare lentă; în figura 2,b, este prezentat statorul motorului liniar care propulsează metroul *Toci Oedo - Tokyo* pus în funcțiune în anul 2000.

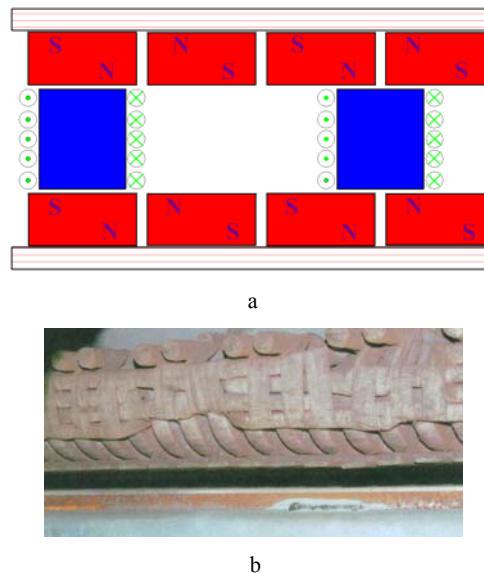


Fig. 2

1.3. Monorail mijloc de transport urban

Monorail este un vehicul de transport format dintr-un vagon monocelular sau din mai multe vagoane articulate, care se deplasează suprateran pe șine sau pe grinzi fixate pe stâlpi la înălțimea de 10-30 m.

În funcție de soluția tehnică constructivă utilizată pentru calea de rulare, vehiculul de transport monorail poate să fie :

- **suspendat**, când se deplasează pe o șină; în figura 3,a este prezentat un monorail fabricat de Siemens în anul 2002, care leagă terminalul Aeroportului din Dusseldorf, Germania, de gara pentru trenuri locale; are lungimea de 2,5 km.

- **încălecat**, când se deplasează pe o grindă; în figura 3,b este prezentat vehiculul de transport monorail din Las Vegas, pus în funcțiune 1995 și finalizat în 2004, care face legătura dintre aeroportul internațional și Studiourile MGM, deserving parcurile și marile hoteluri din oraș; este fabricat de firma Bombardier și traversează orașul la 21 m.



a



b

Fig. 3

Primul monorail suspendat a fost pus în funcțiune la Wuppertal, Germania, în anul 1901 (fig. 4) și se deplasa pe un traseu de 13,3 km la înălțimea de 16 m.

Pe traseu erau 20 de stații, se transportau 3500 pasageri /oră cu o viteză medie de 56 km/oră, iar acționarea se făcea cu motoare electrice; monorailul a funcționat până în anul 1999.



Fig 4

2. SUSTENTAȚIA HIDROSTATICĂ CU BUZUNARE ETANȘE

Sustentația hidrostatică cu buzunare etanșe este o soluție tehnică originală pentru realizarea lagărelor de alunecare, plane liniare, plane rotative și rotative fără circulația exterioară a uleiului, conform **Brevetului de Invenție Nr.120958/2006** (fig. 5).



Fig. 5

În figura 6 se prezintă în secțiune un lagăr plan sustenat hidrostatic cu buzunar etanș: buzunarul (a) elementul caracteristic al sustentației hidrostatice și este etanșat pe contur cu garnitură multistrat (b). Pentru controlul frecării garniturii pe batiu și stabilitatea jocului (h) alimentarea se face din circuite hidraulice separate.

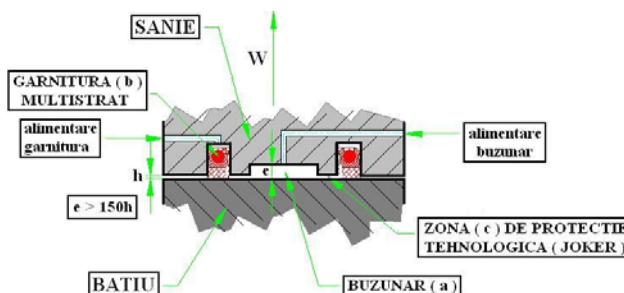


Fig. 6

Garnitura multistrat este realizată din elastomeri și mase plastice compozite, rodul unor cercetări complexe, desfășurate în regim privat mulți ani; stabilitatea a caracteristicilor fizico-chimice este esențială, *durata de viață estimată fiind 15 ani*. Profilul garniturilor multistrat este special pentru fiecare tip de aplicație și este protejat prin brevet.

3. MONORAIL ÎNCĂLECAT PE GRINDĂ MIJLOC DE TRANSPORT MODERN PE DISTANȚE SCURTE ȘI MEDII

Bucureștii, ca și celelalte orașe din România, are o infrastructură depășită, bulevardele au maxim trei benzi pe sensul de deplasare, din care o bandă trebuie să fie rezervată exclusiv transportului de călători cu autobuze și troleibuze.

Majoritatea intersecțiilor sunt la nivelul solului, sistemul de semaforizare nu poate să fluidizeze circulația autovehiculelor.

În mod practic, nu se mai poate face nimic pe actuala structură pentru a îmbunătăți transportul de suprafață. Trebuie să se caute noi soluții tehnice de amplasare supranterană, monorail și șosele suspendate care să suplimenteze cu câte 2 benzi de circulație pe fiecare sens de deplasare.

De peste 50 ani în orașele mari din America, Asia de Sud-Est și Europa de vest, a început construcția șoselelor suspendate și a liniilor monorail.

În București șosele suspendate ar trebui să fie executate în prima etapă deasupra liniilor de tramvai modernizate. Paralel cu șoselele suspendate se montează pe stâlpi grizi pentru monorail, mijlocul de transport care a cunoscut o dezvoltare rapidă în ultimi ani.

În figura 7,a se prezintă o astfel de șosea în *Tokyo, Japonia*, cu grindă laterală de monorail, iar în figura 7,b se prezintă vehiculul de transport călători monorail din *Seattle SUA* pus în funcțiune în 1962 și care *traversează centrul orașului*. Vehiculul de transport monorail se deplasează pe grinzi din beton, roțile anvelopate sunt acționate cu motoare electrice (fig. 7,c).

Las Vegas are cel mai lung și cel mai modern traseu de monorail prezentat în figura 7d.

Vehiculul de transport monorail din figura 7e de servește localitatea *Kokura din Japonia*, capacitatea pe garnitură este de **478 pasageri** iar condițiile de transport sunt prezentate în figura 7,f.

4. MONORAIL ECOLOGIC ÎNCĂLECAT PE GRINDĂ SUSTENTAT PNEUMOSTATIC, ÎNTRE AEROPORTURILE „H. COANDĂ” ȘI „A. VLAICU” DIN BUCUREȘTI.

Transportul rapid de călătorilor între *București și Aeroporturile A. Vlaicu Băneasa și H. Coandă Otopeni* a devenit în ultimi ani o problemă presantă, odată cu dezvoltarea turismului internațional.

Sunt diverse soluții tehnice, o noua linie de metrou între *Gara de Nord și Aeroportul H. Coandă Otopeni*, integral subteran cu finanțare externă printr-un consorțiu Japonez sau un metrou combinat cu tren, o replică românească la *RER Paris*.

Propunerea este continuarea liniei de metrou de la *Pipera până la Aeroportul A. Vlaicu Băneasa* și o linie dublă de monorail între nordul *Aeroportului A. Vlaicu* și sudul *Aeroportului H. Coandă*.

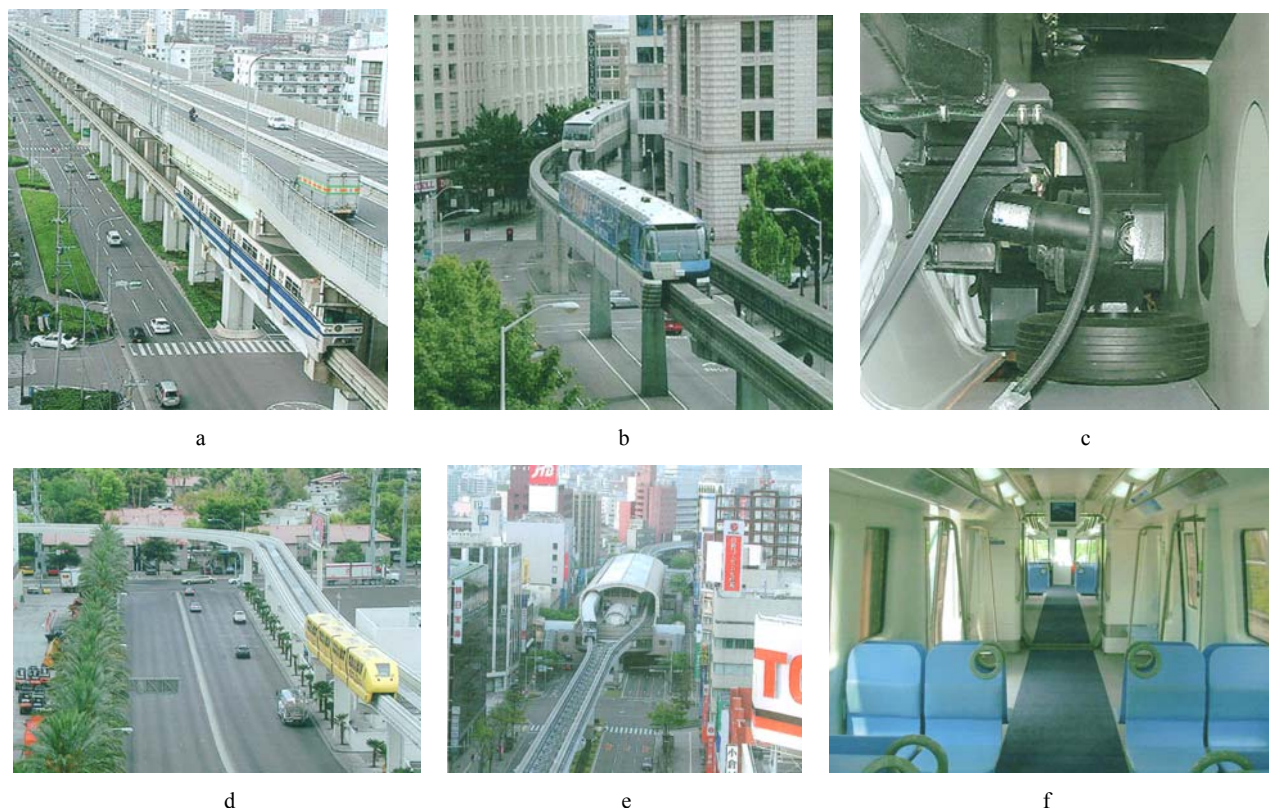


Fig. 7

Stațiile monorail și clădirile aferente celor două aeroporturi vor fi legate cu tuneluri dotate cu trotuare rulante.

În figura 8,a este prezentată imaginea din satelit a zonei cu cele 2 obiective iar în figura 8,b este traseul liniei de monorail propus, amplasat la înălțimea de **20 m** și cu o lungime de **12 km**, care trece peste **noul centru comercial Băneasa, pădurea Băneasa și limita de est a orașului Otopeni**. În condițiile în care lucrare se execută din elemente prefabricate din beton armat precomprimat, se poate finaliza în circa 2-3 ani, mai ales că există deja colaborarea cu firma **Bombardier** pentru noile garnituri de metrou.

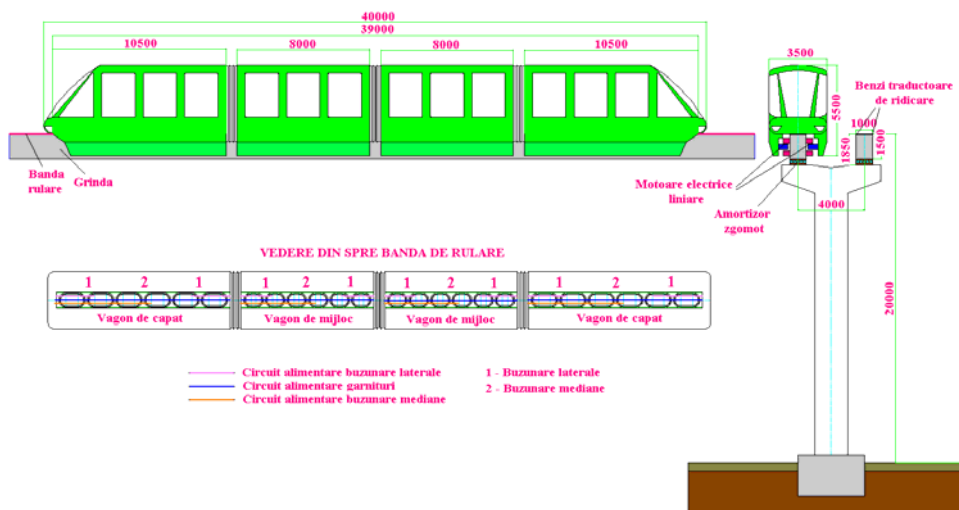
În figura 9,a este prezentată propunerea de monorail ecologic, cu dimensiuni standard, acționat cu motoare electrice liniare bilaterale și sustentație pneumostatică cu buzunare etanșe, presiunea de alimentare este de 2 bar stabilizată automat.

Calea de rulare este o bandă de oțel inoxidabil lipită și sudată de structura metalică a grinzilor de beton armat.

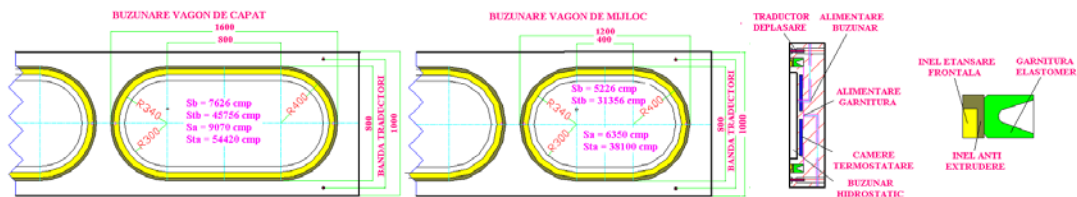
În figura 9,b sunt prezentate elementele specifice ale sustentației pneumostatică cu buzunare etanșe ale vagoanelor de capăt și a celor de mijloc, modul de alimentare și elemente constructive ale garniturii.



Fig. 8



a



b

Fig. 9