

CONTRIBUȚII PRIVIND ANALIZA MODELELOR BIOMECHANICE ALE ORGANISMULUI UMAN SUPUS ACȚIUNII VIBRAȚIILOR

CONTRIBUTIONS CONCERNING THE BIOMECHANICAL MODELS ANALYSIS OF THE HUMAN BODY UNDER THE VIBRATIONS' ACTIONS

Baușic Florin- prof.univ.dr.ing. - UTCB florin.bausic@utcb.ro
Toader Daniel-drd.ing. UTCB toader.daniel.alexandru@gmail.com
Baușic Alexandra-an V- MG -U.M.F."Carol Davila", -București
Toader Eliza -an II-U.M. Ovidius-Constanța

Rezumat

În cadrul prezentului articol se propune o metodă de analiza a unor modele biomecanice ale organismului uman prezentate în literatura de specialitate în vederea validării lor. Metoda consta în monitorizarea semnalelor transmise de un set de traductori de accelerații montați prin intermediul unui dispozitiv pe pacienții care prin natura meseriei sunt supuși acțiunii vibrațiilor mecanice.

Cuvinte cheie : vibrații, monitorizare, modele biomecanice

Abstract

This paper focuses on a new method of investigating biomechanical models of human body in order to demonstrate their validation. This method consists in online monitoring of signals received via acceleration transducers which are placed via a device on different patient who undergo the action of mechanical vibrations on a daily basis.

Key words : vibrations, monitoring, biomechanical models

1. INTRODUCERE

Numeroase studii arata utilitatea analizei efectelor vibrațiilor la care sunt supuși operatorii diferitelor utilaje prin intermediul modelelor biomecanice.

În timp s-au propus modele biomecanice pornind de la modele simple având un grad de libertate până la modele complexe având 18-20 de grade de libertate.

Validarea acestor modele biomecanice s-a facut de cele mai multe ori dupa prelucrarea datelor ,date care au fost culese si apoi introduse într-o baza de date. Metoda propusa în aceasta lucrare consta în prelucrarea datelor in timp real chiar în momentul în care sunt culese.

2. MODELE BIOMECANICE ALE ORGANISMULUI UMAN

În 1957 Dieckmann propune un model simplu pentru organismul uman, model prezentat în figura 1. Suggs ș.a. propun în 1969 modelul prezentat în figura 2.

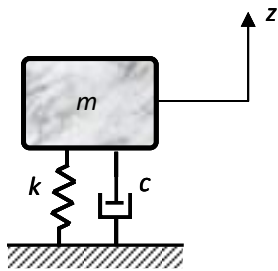


Fig.1. Modelul Dieckmann

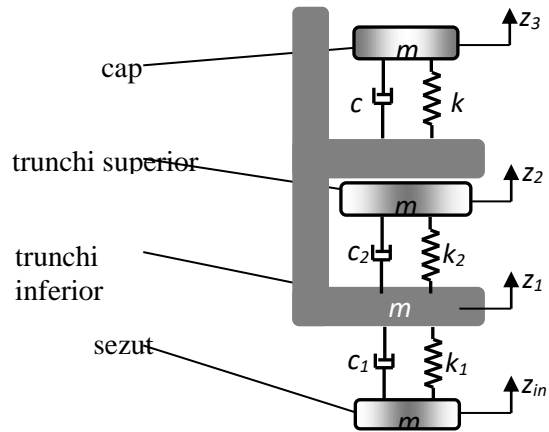


Fig. 2. Modelul Suggs

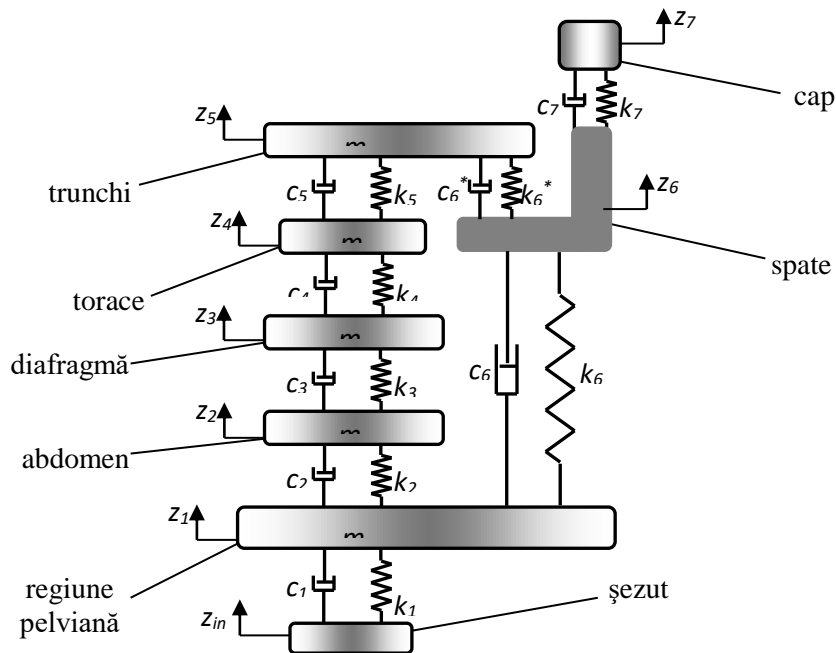


Fig.3. Modelul Patil, Palanichamy și Ghista

În 1977 Patil, Palanichamy și Ghista propun modelul complex prezentat în figura 3.

3. MODELE DINAMICE ALE DEGETELOR ȘI ALE MÂINII

Zollo și Rochella au propus un model cu trei grade de libertate (fig.4) pentru degetele mâinii în cercetările lor pentru a crea o proteză mecanică metalică mobilă .



Fig.4. Modelul Zollo și Richella

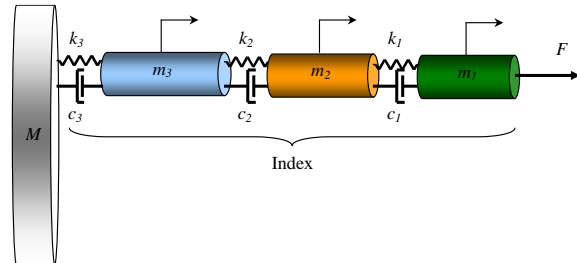


Fig.5. Modelul Panaitescu-Liess

Panaitescu-Liess și Cosmescu propun modelele prezentate în figurile 5 și 6.

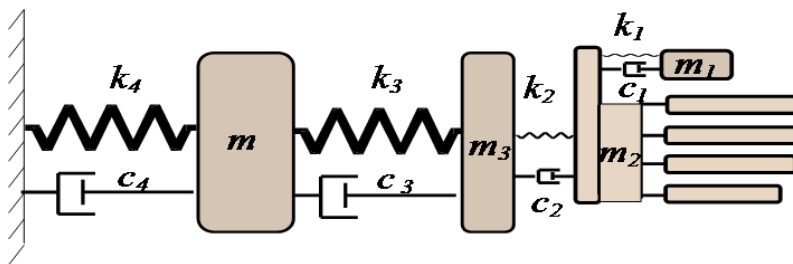


Fig.6. Modelul Cosmescu

4. PREZENTAREA DISPOZITIVUL DE MONITORIZARE A DATELOR

În figura 7 este prezentat dispozitivul de monitorizare online a datelor culese experimental.

Dispozitivul de monitorizare cu ajutorul GPS / GLONASS, conectivitate GSM și baterie autonomă, este capabil de a colecta coordonatele și să le transfere prin GSM (GPRS sau SMS) la rețea.

Dispozitivul este perfect potrivit pentru aplicații în care este nevoie de determinarea amplasării unor obiecte.

Diferite modificări hardware permit conectarea mai multor senzori externi (senzori digitali, senzori analogici) cum ar fi: temperatură, viteza accelerație, turatie, forta, moment, poziție și unghi) în diferite puncte de interes pentru organismul uman.

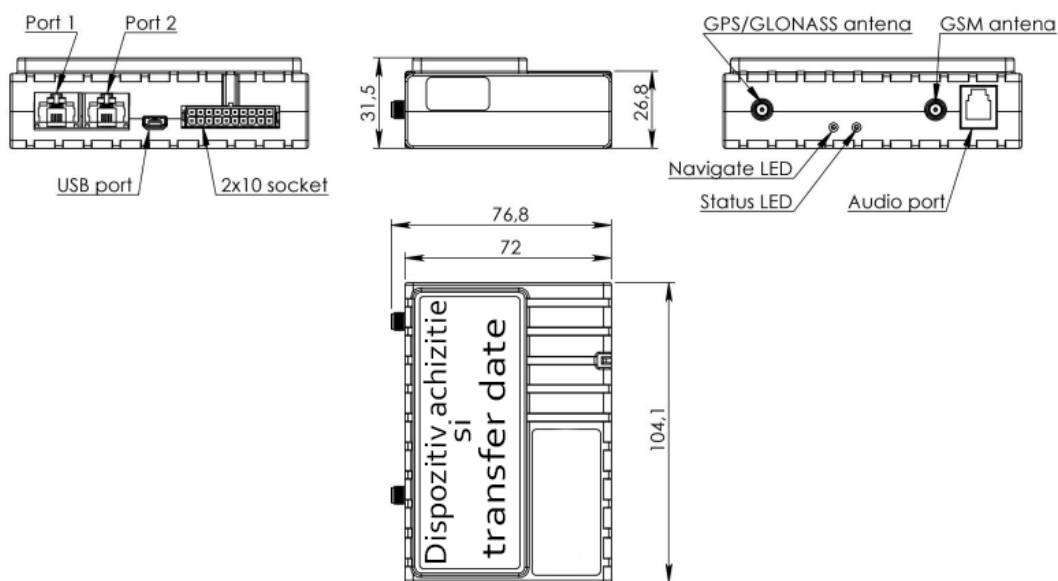


Fig.7. Dispozitiv de monitorizare online a datelor culese experimental

Datele sunt transmise si accesate în fereastra prezentata în figura 8

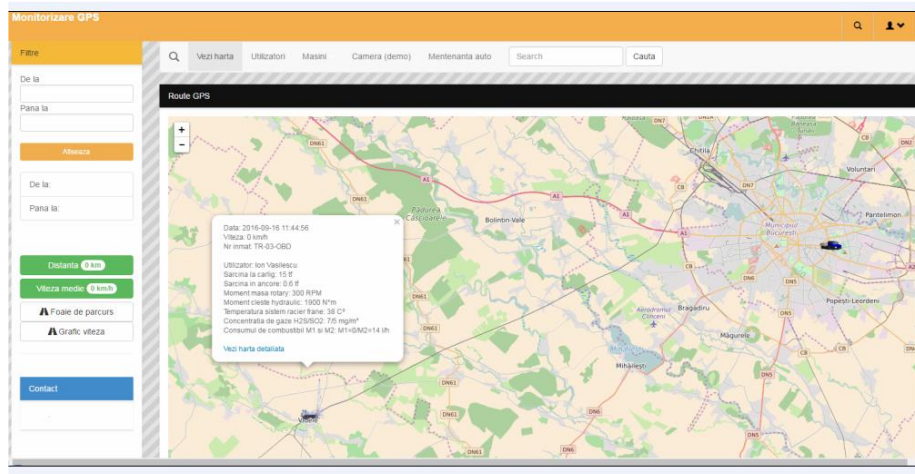


Fig.8. Accesarea ferestrei de monitorizare

Acest dispozitiv este montat într-o carcasa ergonomica care este legata direct de locul unde actioneaza vibratiile.

Pozitionarea dispozitivului precedent in monitorizarea datelor culese in timp real de la pacienti care prin natura meseriei sunt supusi vibratiilor mecanice este prezentata în figurile 9-13 si anume:

Fig. 9- mână

Fig.10- palmă

Fig.11- sistem braț antebraț

Fig.12- picior

Fig.13- sistemul locomotor



Fig.9. Dispozitiv montat pe mână

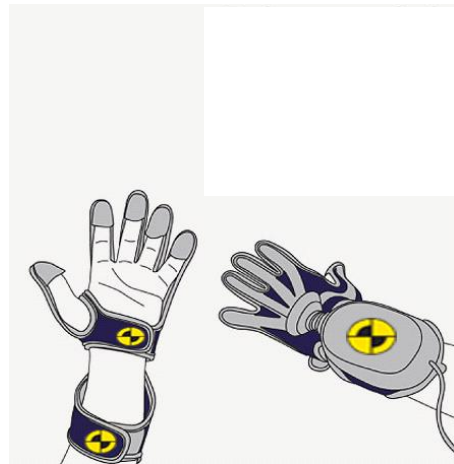


Fig.10. Dispozitiv montat pe palma

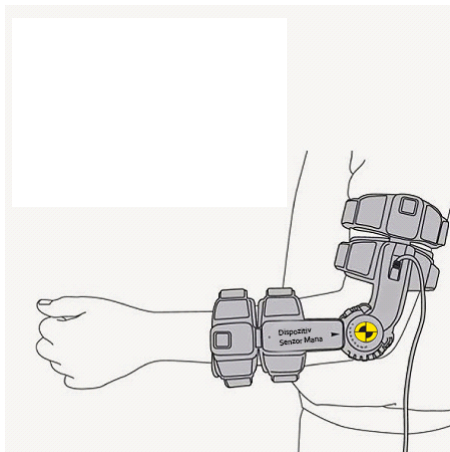


Fig.11. Dispozitiv montat pe sistemul braț-antebrat

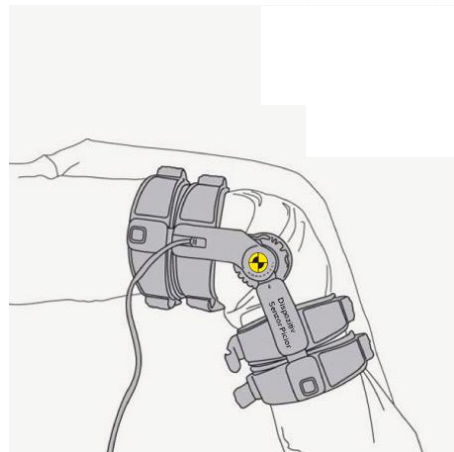


Fig.12. Dispozitiv montat pe picior



Fig. 13. Dispozitiv montat în trei sau doua puncte de interes pe sistemul locomotor

CONCLUZII

Din analiza celor prezentate se constată posibilitatea de dispunere relativ usoara a dispozitivului în zonele de interes ale pacientilor aflatii sub actiunea vibratiilor.

Pacienti pot fi monitorizati 24 de ore din 24 ori unde s-ar afla ceea ce este foarte important in cazul in care unii pacienti ar lucra in zone greu accesibile cum ar fi pe platouri stâncoase.

Datele pot fi memorizate prin intermediul intefetei unui calculator conectat prin GPS cu dispozitivul de monitorizare.

Semnale preluate si transmise sunt de la trei senzori de acceleratii montati pe cele trei axe Ox, Oy si Oz astfel încât se poate face si o compunere spatiala a semnalului.

In studiile viitoare se va face o transformare a semnalelor culese din domeniul timp în domeniul frecventa pentru a aprecia mai bine efectul vibratiilor.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Budescu E., Danila C. Biomecanica. Îndrumar de lucrări practice. Pag.72-79, Iași (2013)
- [2] Panaitescu-Liess R. Modelarea biomecanică a organismului uman sub acțiunea vibrațiilor – teza de doctorat- București (2013)
- [3] Baușic F., Pavel Cr., Diaconu Cr. Mecanica teoretica. Vibrațiile sistemelor mecanice cu un grad de libertate, Ed. Matrix Rom, București (2007)
- [4] S. Torvinem Effect of Whole Body Vibration on Muscular Performance, Balance and Bone. *Thesis, Tampere, 2003, Finland*
- [5] J. LaMote R. Zernicke Rest insertion combinat with high-frequency loading enhances osteogenesis. *J. Appl. Physiol. 96: 1788-1793, 2004*
- [6] Nichita Gelu Modelarea sistemului dinamic brat –antebrat –mâna, teza de disertatie, 2013, București, UTCB
- [7] Cosmescu Al. Analiza efectului vibrațiilor asupra sistemului braț-antebraț –mâna, teza de disertatie, 2014, București, UTCB