

# PROTEZĂ MODULARĂ DE MEMBRU INFERIOR CU SISTEM DE SUSPENSIE PNEUMOTRONIC, CONTROLATĂ ȘI PERSONALIZATĂ

## REZULTATE ETAPĂ I

CONTRACT NR. 1PTE / 2020

COD PROIECT PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0484

### ETAPA I CERCETARE INDUSTRIALĂ

Coordonator (CO) Activ Ortopedic SRL

Partener (P1) Universitatea Politehnica din București (U.P.B.)

## 1. Scopul proiectului

Proiectul își propune să ofere o soluție nouă, originală, de proteză modulară pentru membrul inferior la care suspensia va fi realizată cu un sistem pneumatronic de reglare și control al forței de presiune ce acționează asupra bontului pacientului.

### Obiectivele specifice proiectului sunt:

- Fabricarea prototipului pentru proteza modulară de membru inferior cu un sistem inovativ de suspensie, adaptare și fixare a cupei, ce are ca scop creșterea eficienței acesteia, recuperarea mai avantajoasă a capacităților locomotorii a pacientului, activitate ce se încadrează în domeniul de sănătate - prioritate publică;
- Racordarea cercetărilor aplicative ale proprietăților materialelor utilizate pentru realizarea protezei, ale tehnologiilor de testare și validare a rezultatelor astfel obținute, pentru evoluția cerințelor mediului socio-economic național prin reducerea cheltuielilor agentului economic și a celor decontate de Casa Națională de Asigurări de Sănătate.
- Racordarea cercetărilor aplicative prin realizarea prototipului care va avea performanțe ridicate prin posibilitatea adaptării și fixării cupelor protezelor modulare, pentru orice tip de bont, inclusiv bontul fluctuant ( volum oscilant ) de la zi la noapte și / sau cu fluctuații de volum diurne, asigurând astfel stabilitatea mersului, independentă și confortul pacientului.
- Dezvoltarea parteneriatului dintre UPB și Activ Ortopedic SRL pentru realizarea unei pompe de aer silențioase, cu vibrații reduse și cu consum mic de energie și a unui sistem de reglare, programare și control al presiunii forme pernei de suspensie pneumatică, de fixare și ventilare a protezei.
- Dezvoltarea parteneriatului dintre UPB și Activ Ortopedic SRL în aplicarea tehnologiilor moderne, validate în laborator, pentru realizarea unui sistem de suspensie și fixare pneumatică a protezei modulare, pentru membrul inferior, adaptabil la parametrii antropometrici și biomecanici ai pacienților, care va putea fi utilizat și pentru derularea unor cercetări științifice în colaborare cu universități și spitale de specialitate, pentru dezvoltarea soluțiilor inovative de realizare a sistemelor de suspensie, adaptare și fixare și pentru alte tipuri de proteze și orteze pentru membre inferioare, superioare sau coloană vertebrală.
- Creșterea capacității de inovare a întreprinderii Activ Ortopedic SRL, crearea de noi tehnologii și produse ce pot fi implementate în producție și valorificarea acestora pe piața internă și pe piața externă.

## 2. Obiectivele specifice etapei I

Obiectivele specifice etapei I, intitulată “*Cercetare industrială*” sunt realizarea de studii privind stadiul actual al sistemelor de suspensie al protezelor modulare pentru membre inferioare și proiectarea unui sistem mecatronic cu pompă de aer, cu comandă și control a presiunii și distribuției aerului

### **Obiectivele fiecărui partener în cadrul primei etape sunt:**

- CO – Activ Ortopedic SRL: studiul sistemelor de suspensie pe tipuri de proteze, pe plan național și pe plan extern cât și proiectarea unei pompe de aer și a unui sistem de distribuție.
- P1 – U.P.B.: studiul sistemelor de suspensie pe tipuri de proteze, pe plan internațional și în literatura de specialitate cât și proiectarea sistemului de control pompă de aer și sistem de distribuție.

În vederea atingerii obiectivelor principale al prezentei etape se urmărește realizarea următoarelor activități specifice:

**Activitatea 1.1.** Studiul privind stadiul actual al sistemelor de suspensie al protezelor modulare pentru membre inferioare, la nivel internațional

**Activitatea 1.2.** Proiectarea unui sistem mecatronic cu pompă de aer, cu comandă și control a presiunii și distribuției aerului

**Activitatea 1.3.** Diseminare rezultate etapa I

### **3. Rezumatul etapei**

În cadrul primei etape a proiectului ProSuCoP, denumit “Cercetare industrială” s-au realizat activități specifice de cercetare și proiectare. Aceste activități asigură baza tehnico-științifică a proiectului pentru realizarea unei proteze modulare de membru inferior cu sistem de suspensie pneumotronic, controlată și personalizată.

Partenerul P1 a realizat un studiu detaliat privind sistemele de suspensie pe tipuri de proteze, pe plan internațional, analizând cu precădere studiile științifice din literatura de specialitate și a proiectat sistemul de control al pompei de aer și al sistemului de distribuție.

CO a studiat sistemele de suspensie pe tipuri de proteze, analizând ofertele disponibile de la diverși producători, lideri pe piața națională și internațională în domeniul protezării membrilor inferioare și a proiectat pompa de aer și sistemul de distribuție.

Tipurile de sisteme de suspensie întâlnite atât în literatura de specialitate, cât și cele comercializate de numeroși producători sunt: manșetă și curele, cordon atașat la capătul inferior al cupei protetice, auto-suspendare, ciorap protetic extern, sistemul shut-lock, aspirarea fără utilizarea manșonului de silicon, aspirarea cu utilizarea manșonului de silicon, suspensie prin vid dar și osteointegrarea.

De asemenea, proiectarea sistemului mecatronic cu pompă de aer, cu comandă și control a presiunii și distribuției aerului, a presupus realizarea mai multor cercetări și calcule, dintre care enumerăm: calculul de dimensionare și verificare a sistemului de suspensie al unei proteze modulare de gambă, calculul de predimensionare pentru presiunea necesară, calculul lucrului mecanic necesar pentru realizarea acestei presiuni dar și determinarea variației presiunii în camera activă a cilindrului.

În cadrul acestei etape au fost abordate și realizate toate punctele prevăzute în planul de realizare a proiectului. Rezultatele obținute, care sunt prezentate în RST – în extenso, confirmă validitatea soluțiilor adoptate și faptul că proiectul este perfect realizabil în România din punct de vedere științific cât și tehnologic.

#### **4. Diseminare rezultate etapa I**

În urma activității desfășurate în cadrul proiectului ProSuCoP, Etapa I, s-au realizat următoarele:

A fost dezvoltat site-ul proiectului, accesibil prin principalele browser-e de căutare: Chrome, Firefox, Edge, Opera, și Safari. Site-ul este periodic actualizat și va prezenta publicului de specialitate evoluția proiectului și principalele realizări ale proiectului ProSuCoP. Link-ul de acces este: <https://activortopedic.wordpress.com/proiect-prosucop/>.

##### **Participarea la conferințe internaționale:**

- Participarea la conferința internațională: 8<sup>th</sup> International Conference on Materials Science and Technologies – RoMAT 2020, Materials for Healthcare & Medical Engineering (biomaterials & medical devices), desfășurată în cadrul Universității Politehnica din București în perioada 26 noiembrie-27 noiembrie 2020. În cadrul acestei conferințe, membrii proiectului au prezentat lucrarea “The Analysis of Improved Suspension System for Lower Prosthesis”. Conferința este indexată ISI.

##### **Articole științifice**

- În cadrul primei etape, partea științifică a fost concretizată și prin realizarea unui articol științific intitulat “The RTV – 2 Silicone Rubber Used for Lower Limb Prostheses”, publicat în revista „Materiale Plastice (Plastic Materials)”, ISSN 0025-5289, autorii acestui articol fiind: SPANU Alina Rodica (UPB), BESNEA Daniel (UPB), DINU Elena (UPB), CHISIU Georgiana (UPB).