



Choppere optomecatronice cu discuri rotative și arbori cu fante pentru aplicații metrologice, biomedicale și de fabricație laser

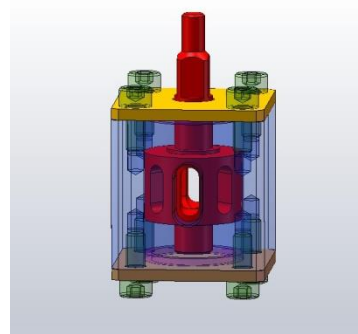
<http://3om-group-optomechatronics.ro/bg297/>

Bridge Grant PN-III-P2-2.1-BG-2016-0297

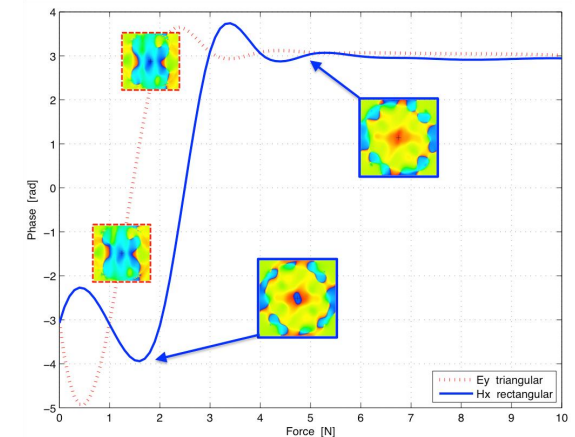
**Optimizare tehnologica la
SC Inteliform SRL Timisoara**



**Dezvoltare produse noi:
Choppere optomecatronice**



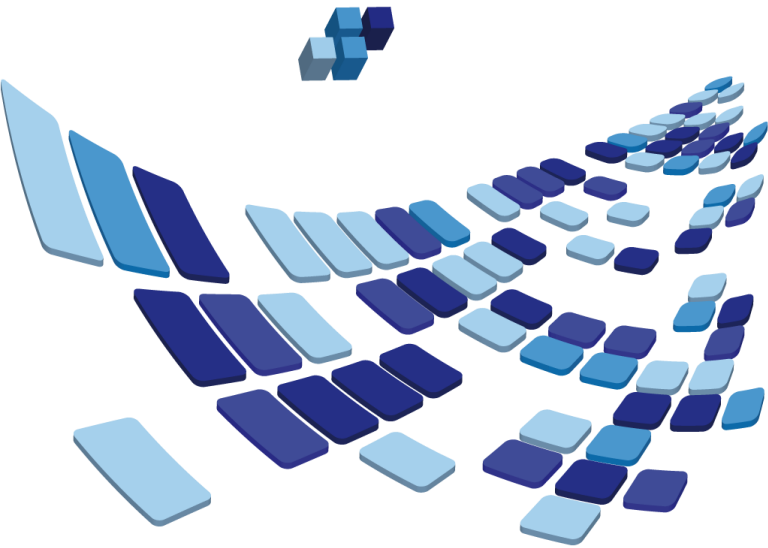
Cercetare stiintifica



Director proiect:: Prof. Dr.-habil. Ing. Virgil-Florin Duma

Univ. Aurel Vlaicu Arad; Scoala Doctorala, Univ. Politehnica Timisoara (*Visiting*: Univ. of Rochester, NY, USA; Univ. of Kent, UK)

https://www.researchgate.net/profile/Virgil-Florin_Duma



Scopul proiectului:

- **A optimiza capacitățile tehnologice ale SC Inteliform SRL: electroeroziune, prelucrări pe mașini-unelte cu CNC, tratamente termice metrologie**

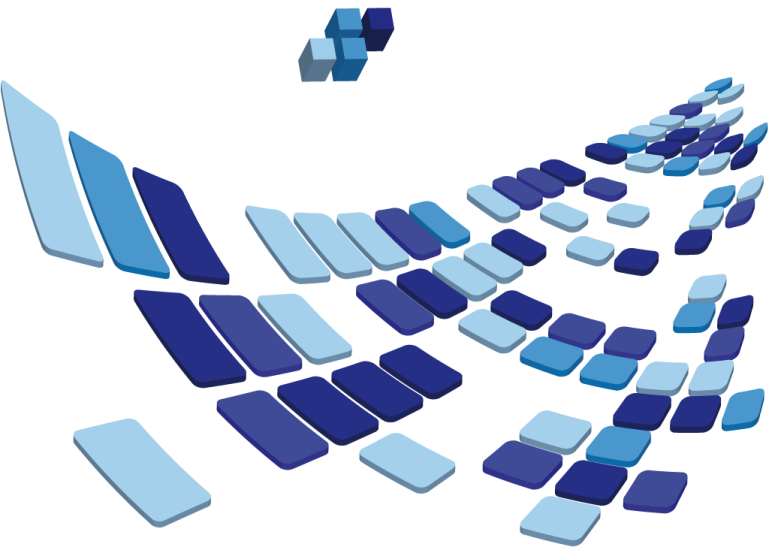
pentru a se atinge **precizii, productivități și eficiențe ale cheltuielilor** superioare celor actuale.

- **A realiza la preciziile necesare choppere optomecatronice**
 - (a) **Cu discuri**
 - (b) **Cu arbori rotativi**
- **A aborda o serie de aplicații metrologice, biomedicale și de fabricație laser care implica choppere (sau tehnici alterbative)**

Parteneri proiect

CO: 3OM Optomechatronics Group, Universitatea "Aurel Vlaicu" din Arad
<http://3om-group-optomechatronics.ro/> (<https://erris.gov.ro/3OMGroup>)

P: SC Inteliform SRL Timisoara
<http://www.inteliform.ro/> (<https://erris.gov.ro/inteliform>)



Rezultate proiect

Etapa 1 **Optimizare tehnologică electroeroziune** (Oct. 2016 – Dec. 2016)

S-au realizat:

- ✓ compartimentarea și izolarea zonei alocate utilajelor de electroeroziune.
- ✓ exhaustarea și filtrarea noxelor rezultate din procesul de electroeroziune.
- ✓ studii pentru optimizarea tehnologiei de execuție și control.

S-a întocmit un program de verificare periodică al aparaturii de măsură și control (AMC).

S-au identificat agenții economici care preiau unele operații auxiliare.



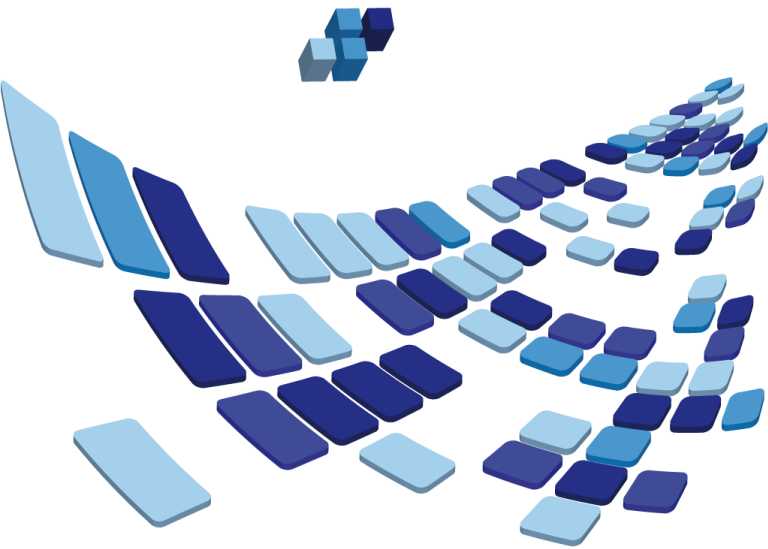
Compartimentarea și izolarea zonei alocate utilajelor de electroeroziune



Exhaustarea și filtrarea noxelor rezultate din procesul de electroeroziune



Concretizarea întregului proces de optimizare tehnologică al firmei realizat în proiect a fost făcută prin efortul financiar și cu resursa umană a **SC Inteliform SRL Timisoara**



Rezultate proiect

Etapa 2.1 Optimizare tehnologică

In general optimizarea în procesul de producție

- la prelucrări prin achiere pe MU cu CNC a compartimentului la SC Inteliform
- control dimensional la SC Inteliform SRL

S-a realizat:

- separarea în grupe de producție a utilajelor și anume pe prelucrări de eboșare, și separarea utilajelor destinate prelucrarilor de finisare

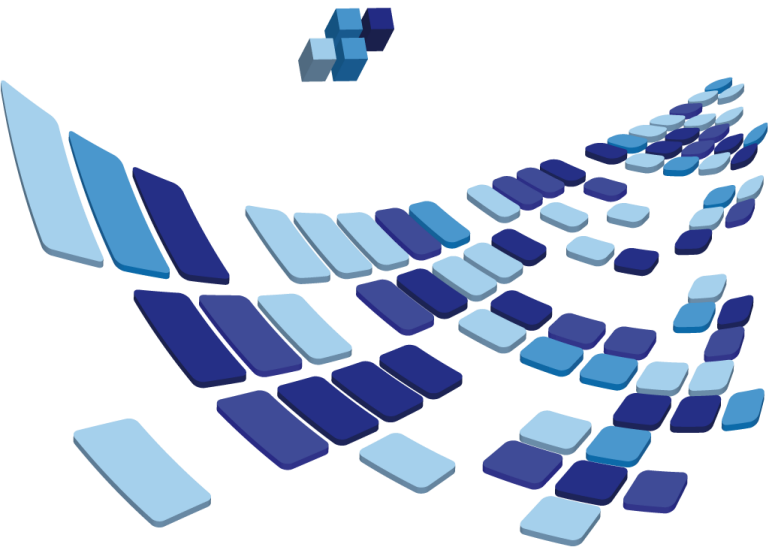


Utilaje destinate prelucrarilor de eboșare



Tablou comenzi și zona de prelucrare





Rezultate proiect:

Etapa 2.1 Optimizare tehnologică

- **compartimentarea și izolarea zonei alocate utilajelor de frezare de finisare**
- exhaustarea și filtrarea noxelor rezultate din procesul de frezare la prelucrări de finisare
- studii pentru optimizarea tehnologiei de execuție și control.

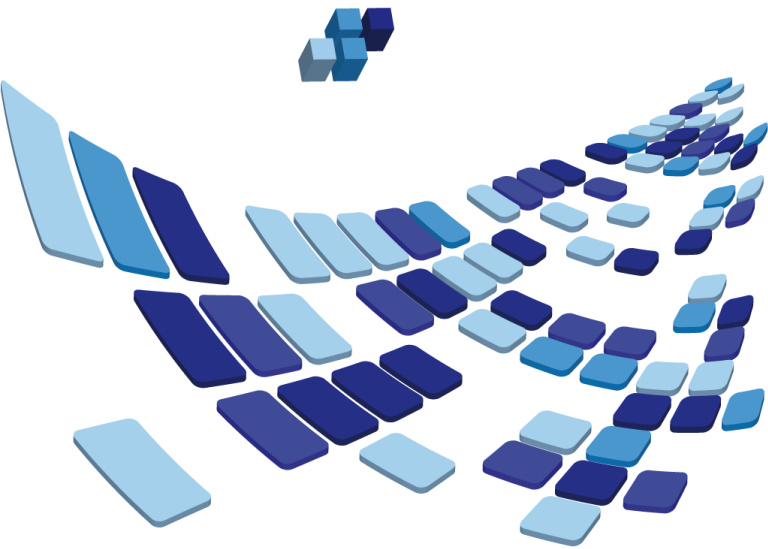
S-au intocmit un program de verificare periodică la AMC din ciclul de fabricație.

S-au identificat agenții economici care preiau unele operații auxiliare.



Compartimentarea spatiilor și utilajelor destinate prelucrarilor de finisare

Detalii zone de prelucrare



Rezultate proiect:

Etapa 2.2 Optimizare control dimensional

- Climatizarea zonei de verificare dimensională a reperelor (metrologie).
- S-a realizat compartimentarea și izolarea laboratorului metrologic.
- S-a realizat termostatarea laboratorului metrologic.
- S-au realizat studii pentru optimizarea tehnologiei de control, inclusiv de încercare, a produselor obținute în vederea omologării.
- S-a întocmit un program de verificare periodică la aparatura de măsură și control (AMC).

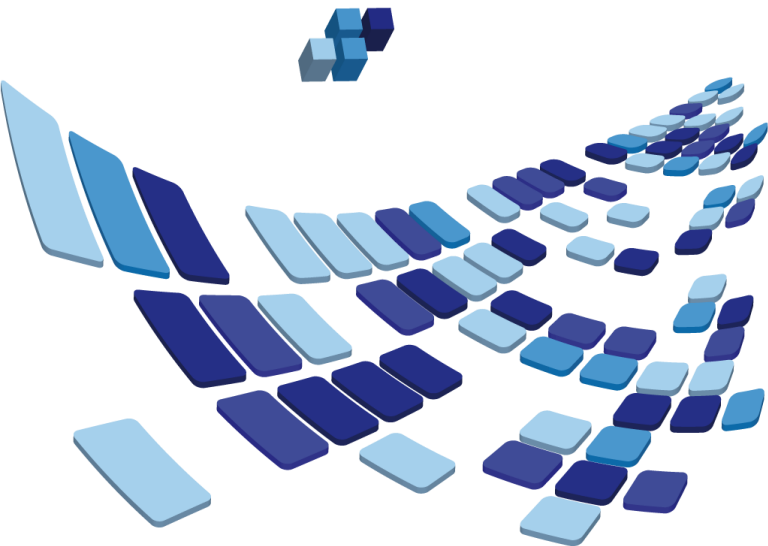


MicroVU 800 x 700 x 400



MicroVU 200 x 150 x 150





Rezultate proiect

Etapa 2.2 **Optimizare control dimensional**

- Climatizarea zonei de verificare dimensională a reperelor (metrologie).
- S-a realizat compartimentarea și izolarea laboratorului metrologic.
- S-a realizat termostatarea laboratorului metrologic.
- S-au făcut studii pentru optimizarea tehnologiei de control, inclusiv de încercare, a produselor obținute în vederea omologării.
- S-a întocmit un program de verificare periodică la aparatura de măsură și control (AMC).

Alte aparate utilizate în compartimentul de control



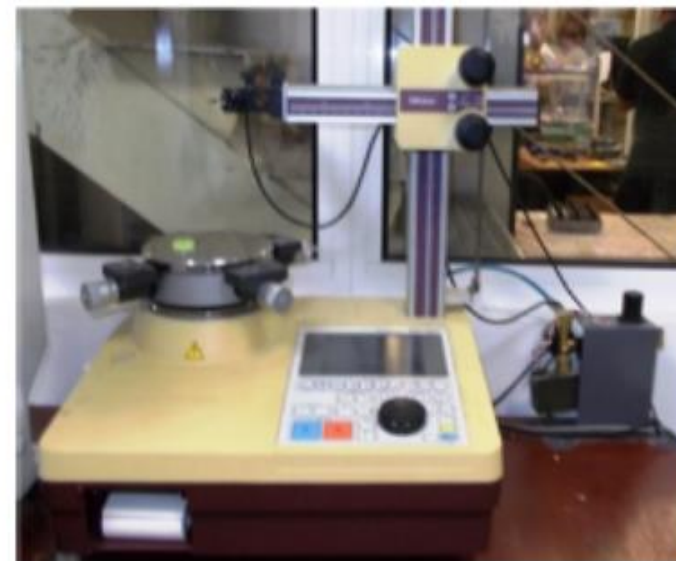
Măsurare duritate



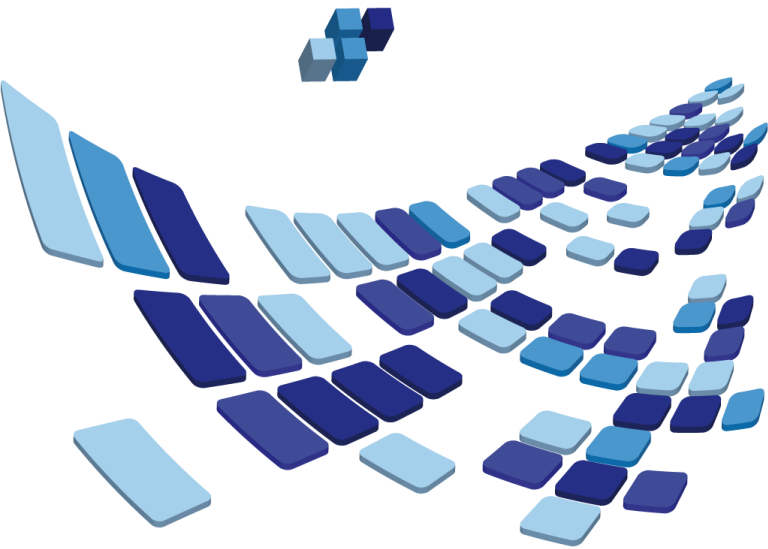
Măsurare rugozitate



Măsurare dimensională



Măsurare bătaie radială și frontală



Rezultate proiect

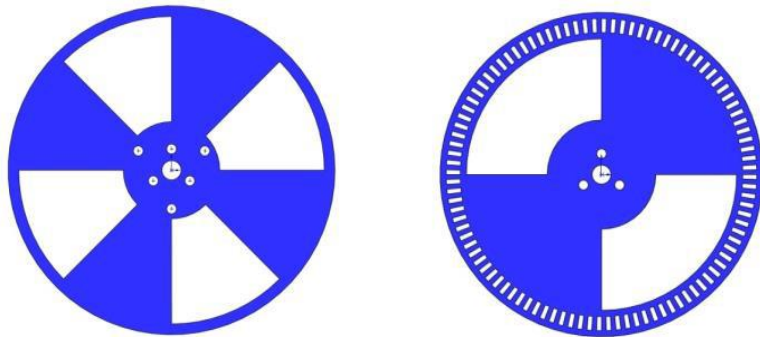
Etapa 2.3 Realizare choppere DISC

S-au executat o serie de repere de mare precizie,
de tip **CHOPPER OPTICE DE TIP DISC** :

(a) **Choppere clasice** - cu ferestre cu margini drepte

(b) **Choppere eclipse** - cu margini semicirculare sau eliptice

(a)

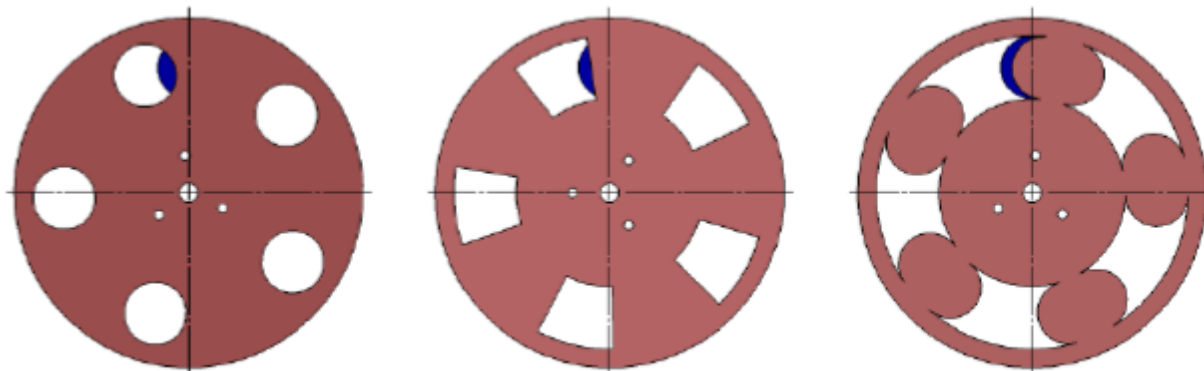


Choppere clasice - cu ferestre cu *margini drepte*

V.-F. Duma, *J. of Opt.* 10 (2008)

V.-F. Duma, *Latin Am. J. of Solids and Structures* 10 (2013)

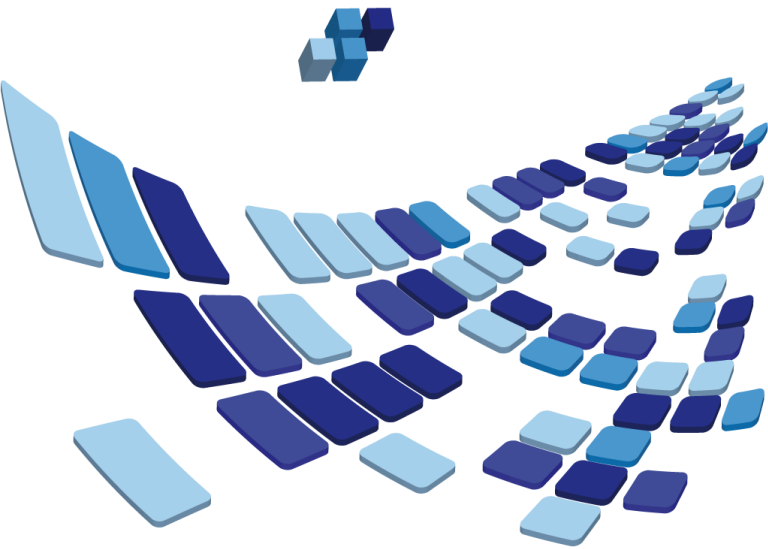
(b)



Choppere eclipse - cu margini semicirculare sau eliptice

V.-F. Duma, *Commun. in Nonlin. Sc. and Num. Simulation* 16 (2011)

V.-F. Duma, et al, [Romanian Patent RO 126505/2016](#)



Rezultate proiect

Etapa 2.3 Realizare choppere DISC

S-au executat o serie de repere de mare precizie,
de tip **CHOPPER OPTICE DE TIP DISC** :

- (a) **Choppere clasice** - cu ferestre cu margini drepte
- (b) **Choppere eclipse** - cu margini semicirculare sau eliptice

V.-F. Duma, *Proc. of the Romanian Acad. Series A 19 (2018)* – accepted.

(a)



Choppere clasice
realizate tehnologic în cadrul proiectului

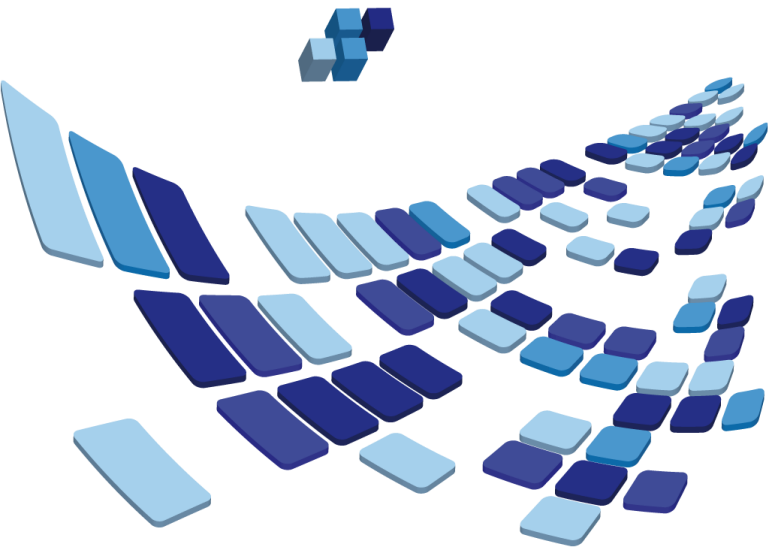
N. Pop, O. Cira, V.-F. Duma, *Proc. SPIE*, Vol. 10335, *Digital Optical Technologies (LASER Congress)*, Munchen (2017)
<http://dx.doi.org/10.1117/12.2270119>

(b)



Choppere eclipse
realizate tehnologic în proiect

V.-F. Duma, D. Demian, O. Cira, *Proc. SPIE*, Vol. 10231, *Optics + Optoelectronics*, Prague (2017)
<http://dx.doi.org/10.1117/12.2265155>.



Rezultate proiect

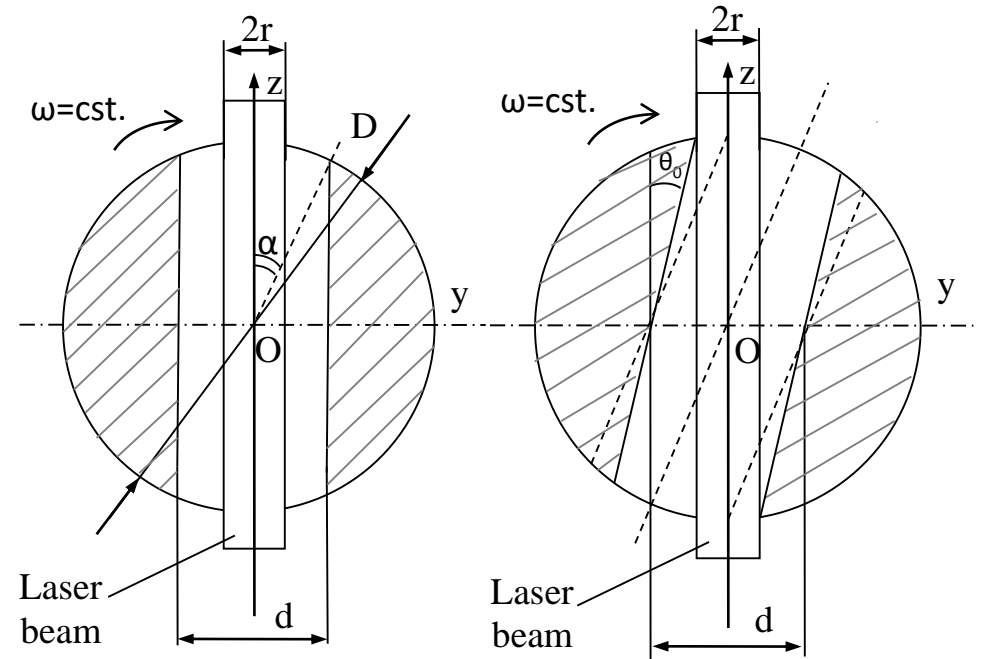
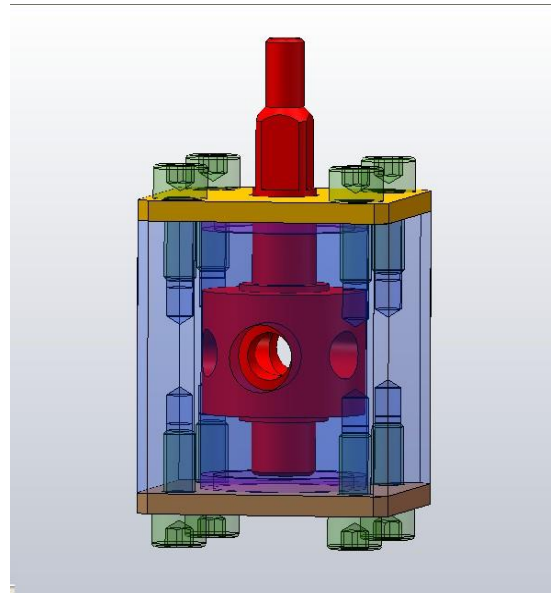
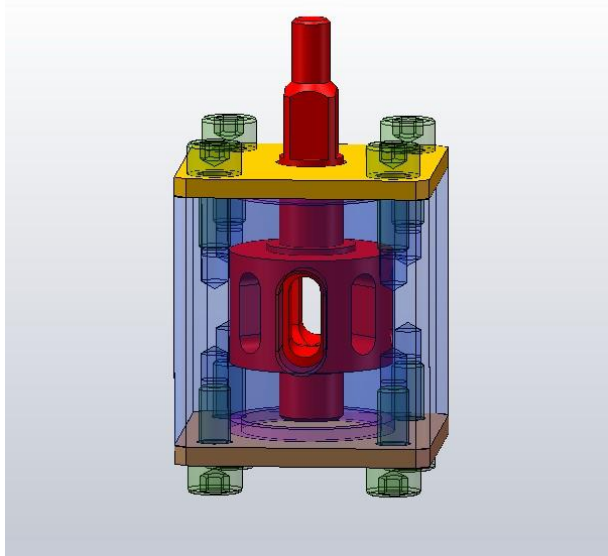
Etapa 3.1 Realizare choppere de tip ARBORE

S-au realizat CHOPPERE CU ARBORI de diferite forme

– variante în curs de brevetare:

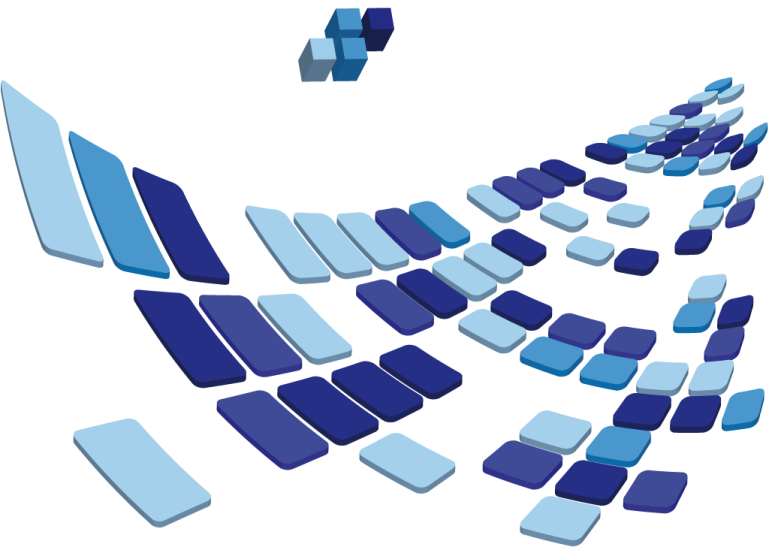
- (a) Cilindrici
- (b) Sferici
- (c) Tronconici.

V.-F. Duma, D. Demian, Romanian Patent RO129610-A0 (2014)

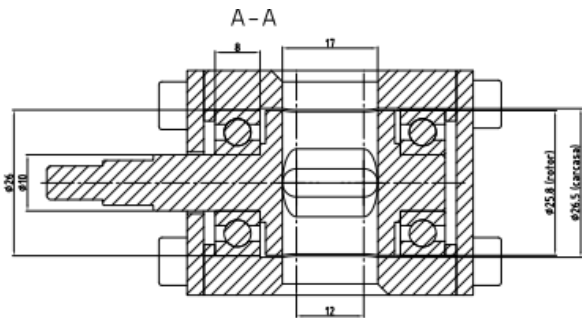


V.-F. Duma, D. Demian, E.-S. Csukas, N. Pop, O. Cira, *Proc. SPIE*, Vol. 10448, *SPIE OptiFab (Optical Design and Engineering VII)*, Rochester, NY (2017) <http://dx.doi.org/10.1117/12.2275937>

Studiul multi-parametric choppere



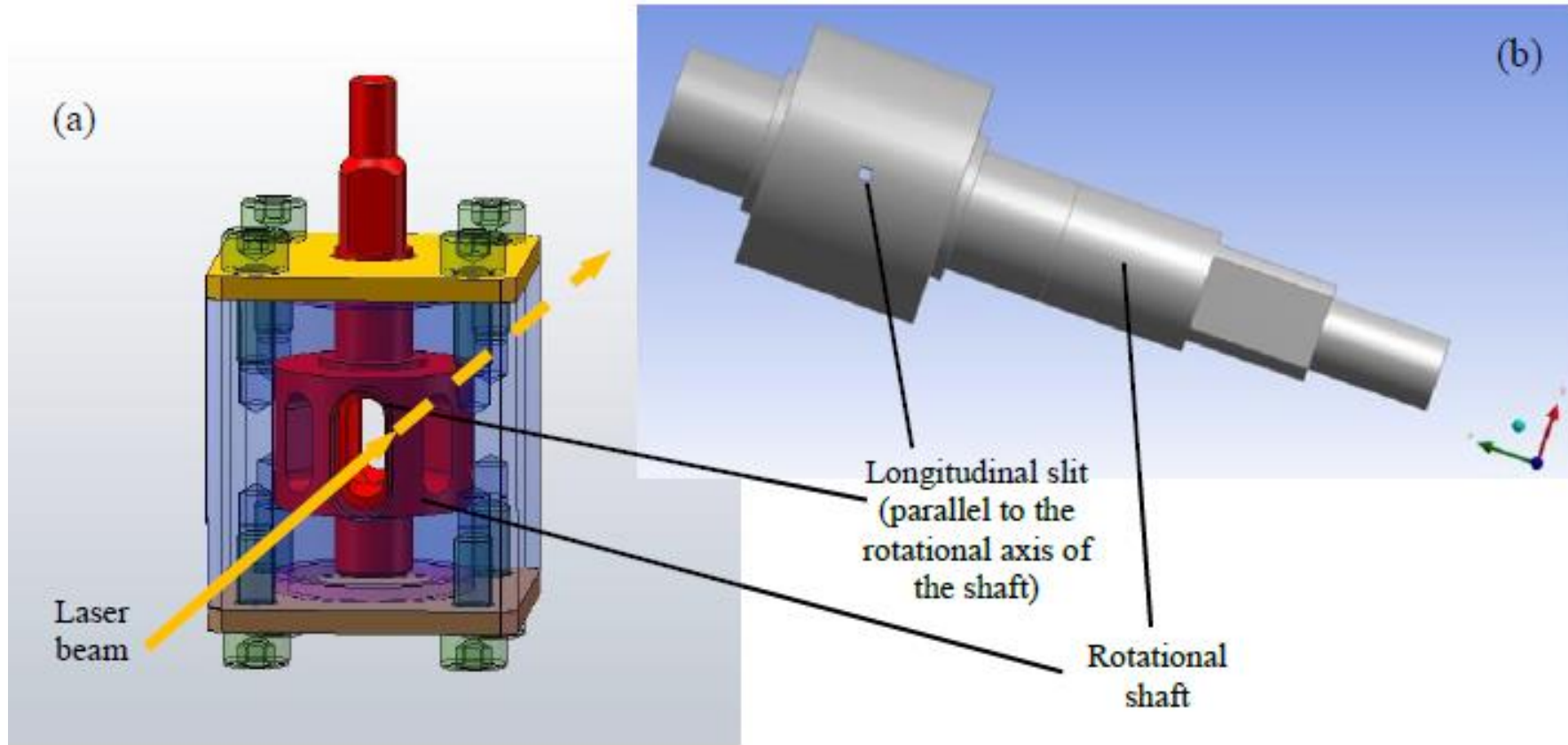
Proiectare choppere cu
arbore cilindric și fante
longitudinale

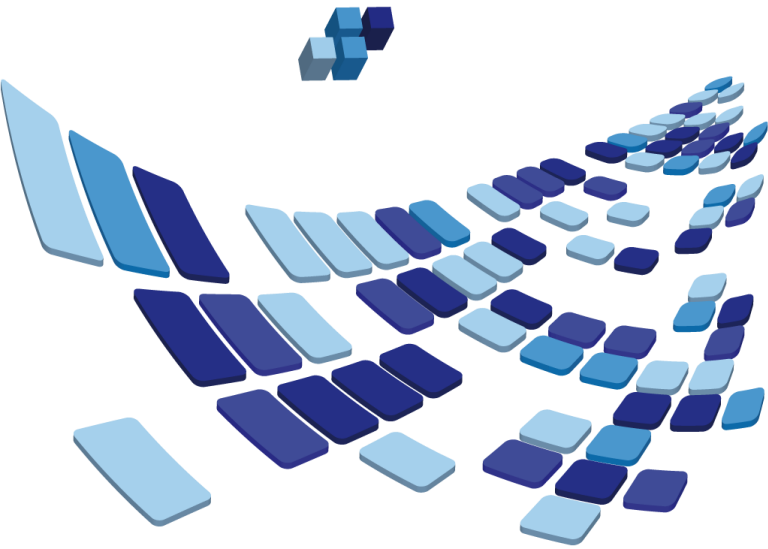


Rezultate proiect

Etapa 3.1 Realizare choppere de tip ARBORE

S-au realizat CHOPPERE CU ARBORI cilindrici



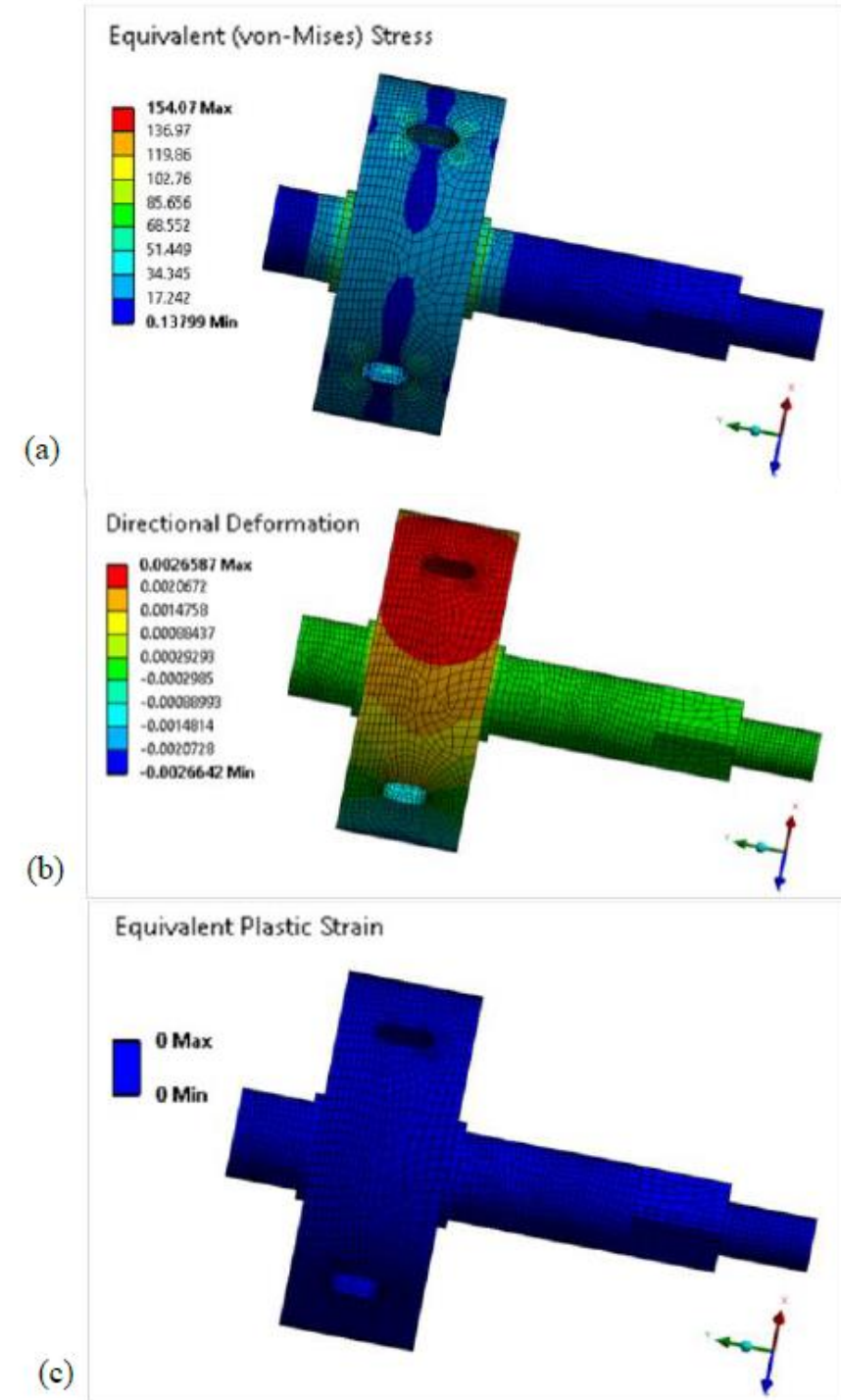


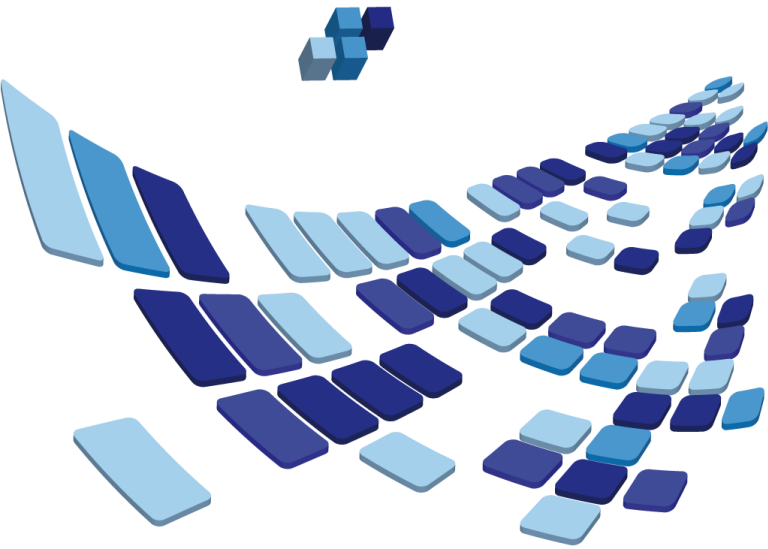
Rezultate proiect: Etapa 3.1 Analiza choppere ARBORE

S-a realizat o serie de **Analiza cu Element Finit (FEA)**

- pentru choppere cu arbori cilindrici și fante longitudinale,

- pentru diferite **variante constructive**,
- pentru o gamă variată de dimensiuni (**parametrii geometrici**),
- pentru **două materiale**, oțel și aluminiu,
- pentru **viteze unghiulare de până la 120 krpm**.





Rezultate proiect:

Etapa 3.2 **Optimizare tehnologică tratamente termice (TT)** la **SC Inteliform SRL Timisoara**

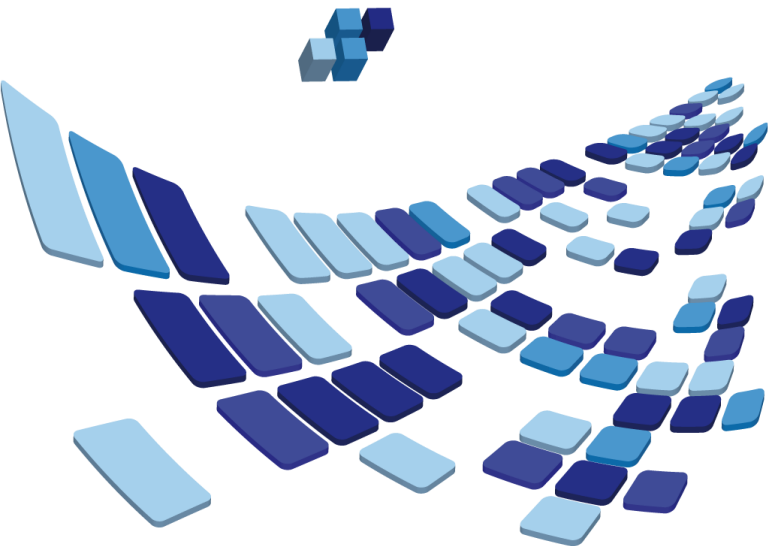
✓ S-a realizat:

- **documentația sintetică privind mărcile de oțeluri utilizate de societate**
- documentația cu privire la **tipurile de recoaceri** pentru îmbunătățirea prelucrabilității prin aşchiere la oțelurile aliate utilizate
- **tehnologia de nitrurare în mediu solid**
- **tehnologia de nitrurare în mediu lichid**
- **tehnologia de carburare în mediu solid**
- suport de **curs de tratamente termice** pentru personalul firmei.

✓ S-a angajat la atelierul de tratament termic un nou muncitor (sculer matrițer) care urmează să facă o **reconversie pentru specializarea** în meseria de tratamentist.

✓ S-au ținut **cursuri privind tehnologia tratamentelor termice** pentru cei doi muncitori, respectiv pentru inginerii tehnologi.

Concretizarea intregului proces de optimizare tehnologică al firmei realizat in proiect a fost făcută prin efortul financiar si cu resursa umană a **SC Inteliform SRL Timisoara**



Rezultate proiect:

**Etapa 3.2 Optimizare tehnologică tratamente termice (TT)
la SC Inteliform SRL Timisoara**



Cuptoare de încălzire în mediu oxidant, în atmosferă neutră și în vid



Instalația de brunare



Instalația de sablare



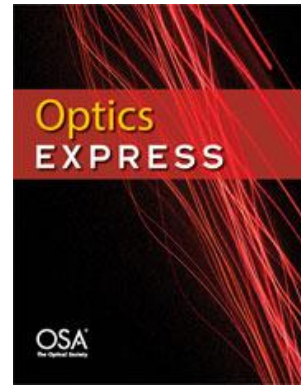
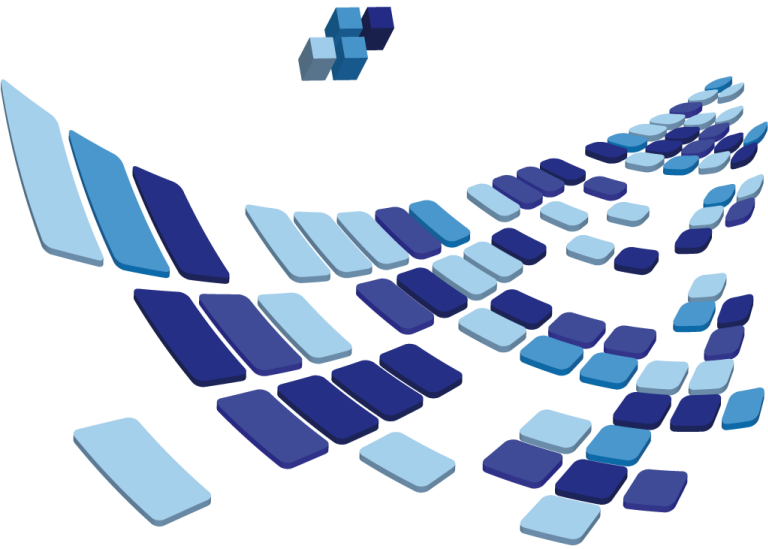
Bazin răcire



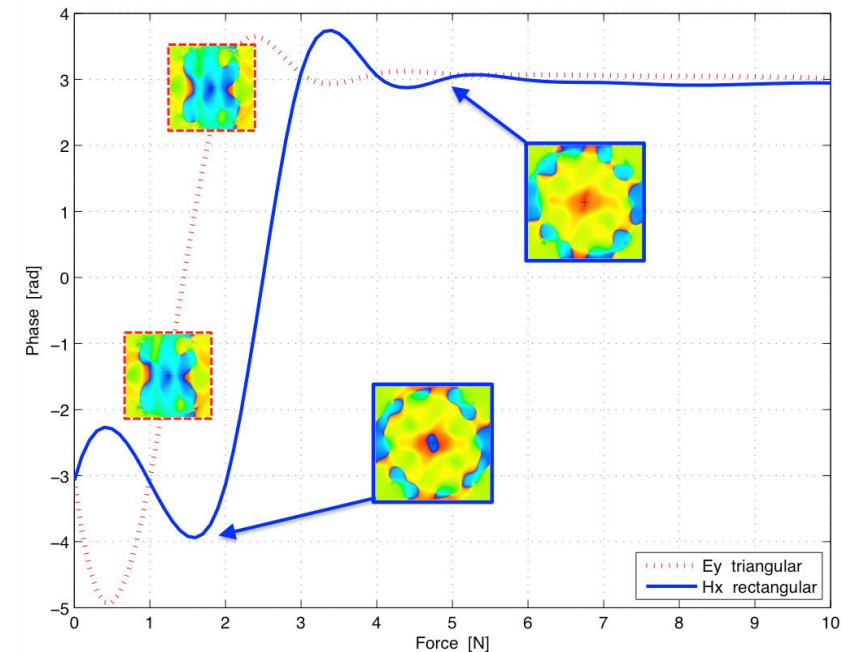
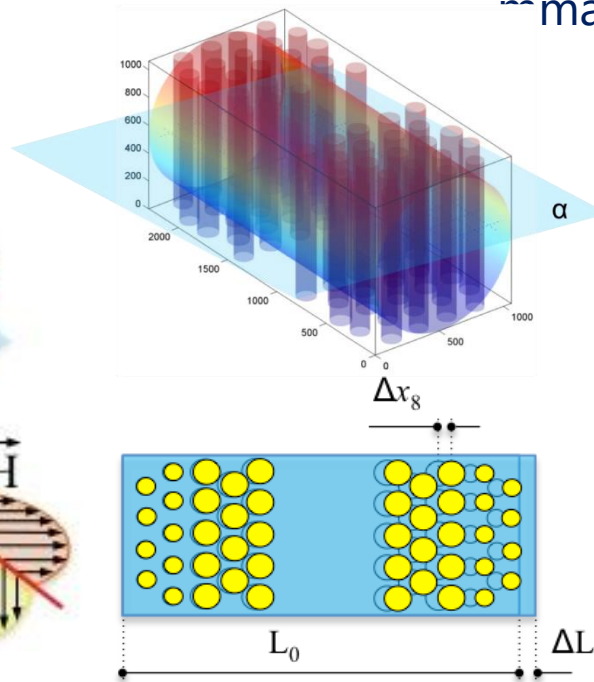
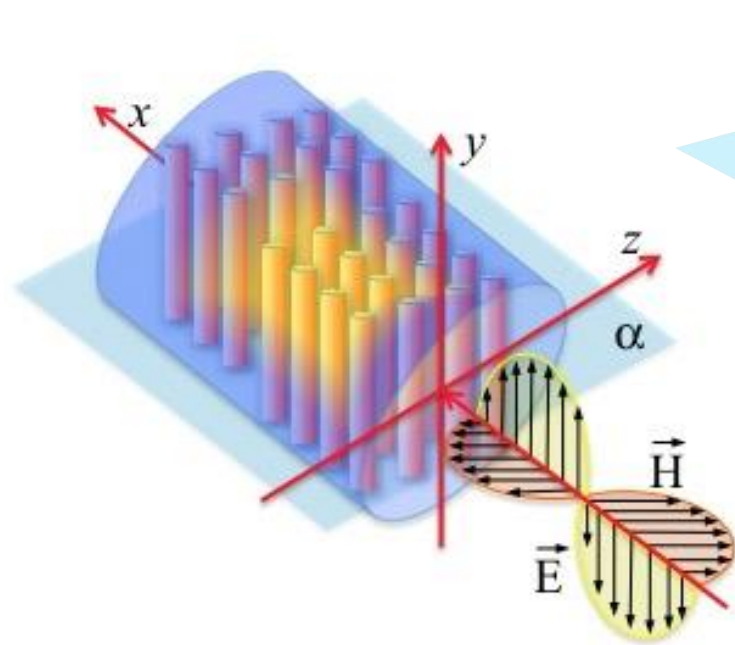
Durimetru Rockwell

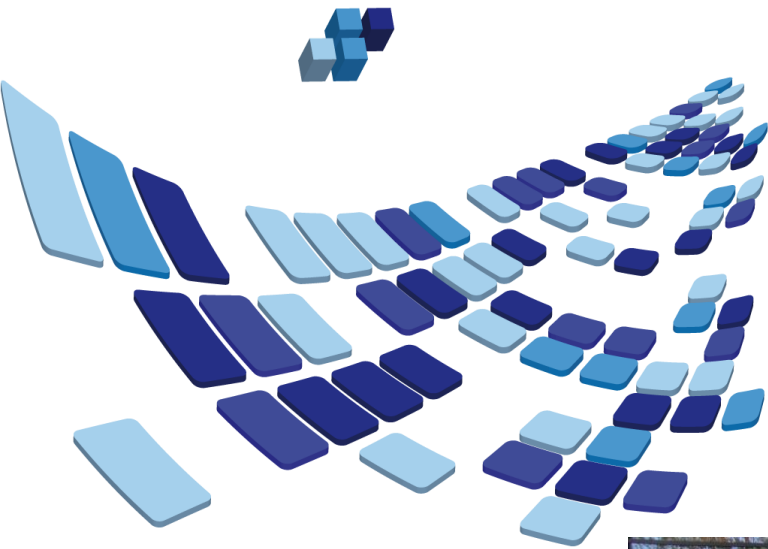
Rezultate proiect – selecție din publicațiile cele mai reprezentative

Articol în revista Q1: Optics Express (Open Access)

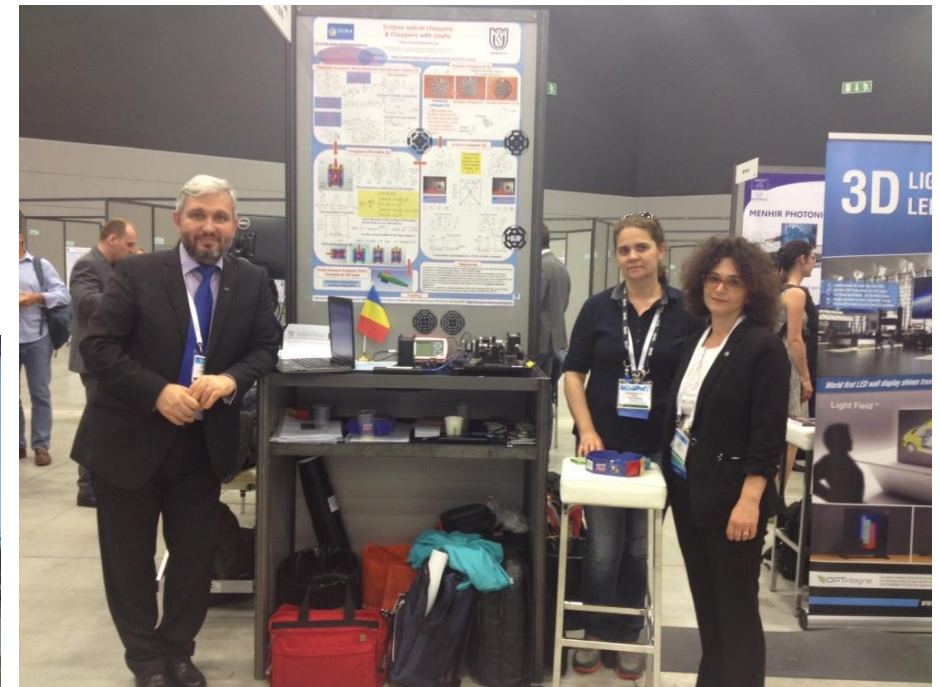


- ✓ **S-a realizat** un nou senzor pentru măsurarea deformațiilor mecanice la alungire sub acțiunea forțelor exterioare.
- **Principiu:** înscrierea transversală a unei rețele fotonice într-o fibră optică.
- ❖ **Noutate:** senzorul măsoară alungirea relativă pe baza variația fazei componentelor câmpului electromagnetic (lumina transmisă) - față de cele existente la ora actuală, care măsoară variația amplitudinii cu alungirea fibrei optice.

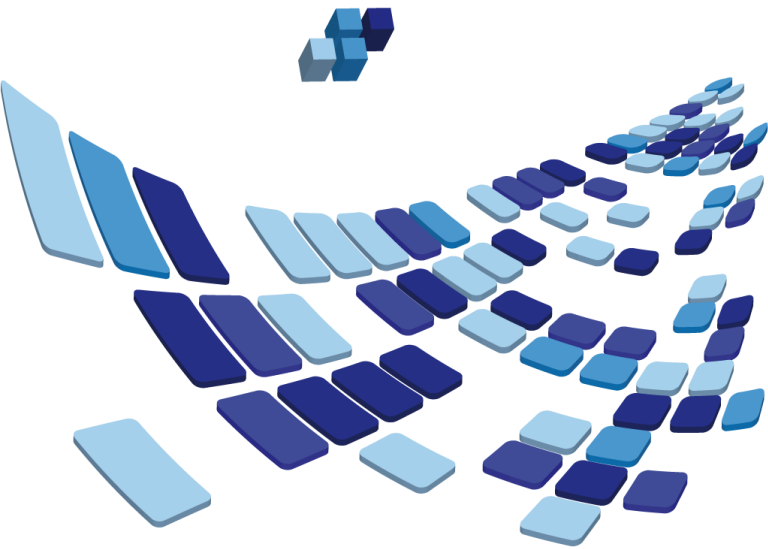




Rezultate proiect:
Realizare sistem mecatronic chopper:
partipare la SPIE Photonics Europe 'Innovation Village'



Câștigarea unui **Grant SPIE (The International Society for Optics and Photonics, Bellingham, WA, USA)** pentru un stand la expoziția **SPIE Photonics Europe 'Innovation Village'**, din cadrul Conferinței **SPIE Photonics Europe, Strasbourg** (France), Apr. 22-23, **2018**



Rezultate proiect: Publicatii – sinteza

**5 Lucrări în Reviste cotate în ISI Web of Science
- cu factor de impact (IF)**

**1 lucrare într-o revistă cotate ISI WoS (Q1)
1 lucrare acceptată (Q2)
3 lucrări în evaluare (2 în Q3 și 1 în Q1)
2 lucrări încă în pregătire**

10 Lucrări in extenso în ISI Proceedings

Prezentări / lucrări invitate

[RoMAT2016](#), Bucharest, Nov. **2016**

[TIM Physics Conference](#), Timisoara, May **2017**

[Biommedd 2018](#), Cluj-Napoca, Sept. **2018**

10 Prezentări la conferințe – fără lucrări publicate

[BioRemed](#), Timisoara, Oct. **2017**

[TIM 18 Physics Conference](#), Timisoara, May **2018**

[18th IBWAP](#), Constanta, July **2018**

[Nuclear Photonics](#), Brasov, June **2018**

[SPIE Optical Systems Design](#), Frankfurt, May **2018**

SPIE Photonics West, San Francisco (USA), Ian. **2017**

SPIE Optics + Optoelectronics, Prague , Apr. **2017**

LASER Congress, Munchen, June **2017**

SPIE OptiFab, Rochester, NY, Oct. **2017**

SPIE-SRLS 7th Intl Conference Lasers in Medicine, Timisoara, July **2017**

Springer Proceedings in Mathematics & Statistics (PROMS), **2018**,
Lodz, Dec **2017**

SPIE Photonics Europe, Strasbourg, Apr. **2018** (2 Papers)

SPIE Remote Sensing, Berlin, Sept. **2018**

IEEE SACI, Timisoara, May **2018**

SPIE Optics + Optoelectronics, Prague , Apr. **2019** – in preparation

**Obtinere și diseminare rezultate științifice –
cu finanțare atrasă și din alte surse!**

Aspecte pozitive atât pentru echipa de implementare, cât și pentru masteranzi/doctoranzi, agenți economici:

- ✓ Asigurare transfer de cunoastere catre firma
- ✓ Asigurarea unei finantari 'de baza' pentru instruire si cercetare doctoranzi si masteranzi
- ✓ Asigurarea contactelor acestora cu un mediul industrial dispus / deschis la CDI
- ✓ Focalizare personal din universitati spre aspecte concrete, aplicative, cu feed-back direct si imediat din partea industriei
- ✓ Flexibilitatea (comuna proiectelor UEFISCDI) pentru realocari (in limita a 15%) intre capitolele bugetare.

Aspecte negative:

- Finantare relativ redusa prin BG
- **Lipsa finantare firma participante**
- Durata redusa in timp a proiectului (lipsa flexibilitate din acest p.d.v.)
- Lipsa predictibilitate call-uri noi

Recomandări:

- **Finantare firme participante in proiect**
- Durata mai flexibila a proiectelor
- Posibilitatea de a lasa un anumit procent (ex. 5%) pentru perioada de dupa finalizarea acestuia (de ex. 1 an), pentru finalizare activitati
- **Realizarea unor call-uri noi cu ritmicitate anuntata** (ex. anuala) si pastrarea acestei ritmicitati cu consecventa.

