



SLOVENSKO DRUŠTVO  
ZA MEHANIKO

## *Program srečanja*

# *Kuhljevi dnevi 2022*

Portorož, 22. - 23. september 2022

### *Sreda 21. september 2022*

**18:30 – 20:00** Registracija udeležencev (Recepcija kongresnega centra Portus)

**20:00 – 22:00** Sprejemna pogostitev (Istrian bistro & Tapas bar)

### *Četrtek 22. september 2022*

**7:30 – 8:25** Registracija udeležencev (Recepcija kongresnega centra Portus)

**8:25 – 8:30** Otvoritev srečanja

**8:30 – 9:20** Plenarno predavanje: **prof. dr. Matjaž Hriberšek**  
*Računalniška dinamika tekočin in digitalni dvojčki v procesnem inženirstvu*

**9:20 – 11:00** Sekcija 1

**Vodja sekcije: prof. dr. Jure Ravnik**



**9:20** **K. Mramor, R. Vertnik, B. Šarler**  
*Vpliv temperature ulivanja na makroizcejanje pri kontinuirnem ulivanju jekla*

**9:40** **B. Kamenik, M. Hriberšek, M. Zadavec**  
*Numerična določitev tlačnega padca znotraj vial zaradi geometrije vial s sklopljenim OD-RDT modelom*

**10:00** **I. D. Horvat, J. Iljaž**  
*Numerično reševanje Fourierjevega in ne-Fourierjevega prevoda toplote v biološkemu tkivu*

**10:20** **M. Ramšak, M. Hriberšek**  
*Vpliv stene vial na prenos toplote in hitrost liofilizacije*

**10:40** **Z. Rek, B. Šarler**  
*Metoda temeljnih rešitev za dvofazni Stokesov tok*

**11:00 – 11:10** Odmor

**11:10 – 12:50    Sekcija 2**

**Vodja sekcije: prof. dr. Matej Vesenjak**



**11:10    B. Kurent, B. Brank, N. Friedman**

*Primerjava determinističnega in Bayesovega posodabljanja modela stavbe*

**11:30    B. Fortuna, G. Turk, S. Schnabl**

*Numerična analiza lameliranih lepljenih nosilcev z zobatimi spoji*

**11:50    Ž. Donik, B. Nečemer, S. Glodež, J. Kramberger**

*Numerična analiza mehanskega odziva večslojne kompozitne polimerne strukture žilne opornice*

**12:10    Š. Obid, M. Halilovič, B. Starman**

*Konstitutivni model za nelinearne anizotropne materiale z nesimetričnim odzivom*

**12:30    J. Urevc, M. Nabergoj, M. Halilovič**

*Izboljšano določevanje porazdelitvene funkcije orientacije vlaken v polimerih, ojačanih s kratkimi vlakni*

**12:50 – 13:50    Kosilo**

**13:50 – 15:30    Sekcija 3**

**Vodja sekcije: prof. dr. Dejan Zupan**



**13:50    T. Vrtač, G. Čepon, M. Boltežar**

*Razvoj digitalnih dvojčkov za namen identifikacije poškodovanosti strukture z metodami strojnega učenja*

**14:10    U. Cotič, M. Česnik, M. Boltežar**

*Analiza vpliva kontaktne nelinearnosti na akumulacijo poškodbe pri vibracijskem utrujanju*

**14:30    I. Tomac, J. Slavič**

*Identifikacija dušenja z uporabo hitre kamere*

**14:50    Y. E. Yilmaz, Z. Ren**

*Merjenje deformacij v visokohitrostnih eksperimentih z algoritmi za odkrivanje robov*

**15:10    G. Krivic, J. Slavič**

*Metoda za sočasno brezkontaktno merjenje modula elastičnosti in temperaturnega razteznostnega koeficienta materialov za 3D tisk*

**15:30 – 15:40    Odmor**

**15:40 – 17:00**    **Sekcija 4**

**Vodja sekcije: izr. prof. dr. Miha Brojan**



**15:40**    **M. Mihelčič, U. Gradišar Centa, L. Slemenik Perše**

*Vpliv temperaturnega gradienta ohlajanja na kristalizacijo HDPE in LDPE polimera*

**16:00**    **M. Borovinšek, Z. Ren**

*Numerična analiza eksperimentov obrabe polietilena ultra visoke molekularne mase*

**16:20**    **U. Gradišar Centa, A. Kralj, M. Halilovič, M. Žnidaršič, L. Slemenik Perše**

*Reološke in termične lastnosti poliizobutilena-PIB*

**16:40**    **A. Oseli, L. Slemenik Perše**

*Posreden in neposreden vpliv omrežja iz enostenskih- ogljikovih nanocevk v polietilenu visoke gostote na časovno odvisno mehansko vedenje*

**19:00**    **Slavnostna večerja (Restavracija Salina)**

## ***Petek 23. september 2022***

**8:30 – 9:20**    **Plenarno predavanje: prof. dr. Nenad Gubelj**

*Mehanika loma za zagotovitev varnega obratovanja konstrukcij: Od nastanka mikrorazpok do mejne nosilnosti*

**9:20 – 10:40**    **Sekcija 5**

**Vodja sekcije: prof. dr. Boštjan Brank**



**9:20**    **B. Nečemer, S. Glodež**

*Napovedovanje dobe trajanja tankostenskih avksetičnih satovij*

**9:40**    **A. Mauko, M. Ulbin, N. Novak, M. Vesenj**

*Osnosimetrični celični avksetični metamaterial*

**10:00**    **J. Predan, B. Harl, N. Gubelj, M. Kegl**

*Zmanjševanje napetosti pri optimizaciji topologije na omejenih domenah*

**10:20**    **N. Novak, O. Al-Ketan, M. Vesenj, Z. Ren**

*Razvoj in mehanska karakterizacija hibridnih TPMS metamaterialov*

**10:40 – 10:50**    **Odmor**

**10:50 – 12:30    Sekcija 6**



**Vodja sekcije: izr. prof. dr. Marko Kegl**

**10:50    S. K. Chandrashekhara, D. Zupan**

*Modeliranje mehčanja materiala v prostorskih okvirjih z uporabo formulacije, osnovane na hitrostih*

**11:10    M. Brojan, J. Zavodnik**

*Vijačnica iz poliamida kot metamaterial z negativnim koeficientom linearne temperaturne razteznosti*

**11:30    G. Udovč, I. Planinc, T. Hozjan, A. Ogrin**

*Vpliv podajnosti stika na mehanski odziv dvoslojnih prostorskih nosilcev*

**11:50    J. Zavodnik, M. Brojan**

*Vpliv hitrosti rasti na razvoj deformacijskih vzorcev pri filmih na ravninskih viskoelastičnih substratih*

**12:10    G. Mejak**

*Približni izračun efektivnih kubičnih strižnih modulov*

**12:30 – 13:30    Kosilo**

**13:30 – 15:50    Sekcija 7**



**Vodja sekcije: doc. dr. Matej Zadravec**

**13:30    J. Wedel, J. Ravnik, M. Štrakl, M. Hriberšek, P. Steinmann**

*Numerična analiza hidrodinamskih razmer med sunkovitim izdihom*

**13:50    T. Gomboc, M. Hriberšek, S. Repnik, J. Iljaž, M. Zadravec**

*Numerično modeliranje razprševanja suspenzije v razpršilnem sušilniku*

**14:10    J. Bezjak, B. Hanželič, M. Ramšak, J. Ravnik**

*Izgradnja in analiza delovanja modela vozila, ki ga poganja veter in se giblje hitreje od vetra*

**14:30    M. Štrakl, J. Wedel, M. Hriberšek, P. Steinmann, J. Ravnik**

*Parametrični model za napoved sil in momentov na superelipsoidne delce v Stokesovem toku*

**14:50    J. Zevnik, Ž. Pandur, M. Dular**

*Dinamika kavitacijskega mikromehurčka ob togi steni*

**15:10    T. Zadravec, Y. Cui, J. Ravnik**

*Študija učinkovitosti delovanja nebulizatorja za dovajanje zdravil v človeška pljuča*

**15:30    Zaključek srečanja**

## ***Povzetki plenarnih predavanj***

**Prof. dr. Matjaž Hriberšek** - *Računalniška dinamika tekočin in digitalni dvojčki v procesnem inženirstvu*

Računalniško napovedovanje dogajanja v procesnih napravah postaja vse pomembnejši del naprednega inženirskega dela, saj omogoča optimiziranje procesov in napovedovanje delovanja procesnih naprav z bistveno večjo točnostjo modelnih napovedi v primerjavi s klasičnimi metodami dimenzijske analize. Ob močnemu prodiranju računalniških pristopov se tako postavlja vprašanje, ali oz. kako je mogoče zasnovati natančne in računsko hitre digitalna predstavitev neke naprave ali procesa iz realnega sveta oz. digitalne dvojčke. Čeprav je izdelava digitalnih dvojčkov mogoča tudi zgolj z uporabo empiričnih (eksperimentalnih) podatkov, se vse bolj kaže, da brez kombinacije z uporabo računalniških simulacij z visoko stopnjo natančnosti, temelječih predvsem na Računalniški dinamiki tekočin, kot tudi omejenih (reduciranih) modelov, ni mogoče pričakovati preboja na najzahtevnejših področjih inženirstva, kamor sodi tudi procesno inženirstvo. Ker bodo osnovni računski modeli, ki jih razvijamo in uporabljamo v determinističnem modeliranju procesov, in ki temeljijo na fizikalnih zakonih ohranitve mase, gibalne količine, energije in snovi, postali torej eden izmed stebrov razvoja digitalnih dvojčkov, je smiselno pregledati zasnovo in omejitve teh modelov, kot tudi njihovo razširitev na področje ne-determinističnih računskih pristopov. Obravnavani in predstavljeni bodo nekateri primeri v okviru razvoja računalniških modelov delovanja zahtevnih procesnih naprav, ki se uporabljajo v farmacevtski industrijski praksi.

**Prof. dr. Nenad Gubelj** - *Mehanika loma za zagotovitev varnega obratovanja konstrukcij*

Razpoke so predhodnik porušitve mehanske komponente. Vzroki za nastanek razpok tičijo v nepopolnosti materiala, ki so posledica tehnoloških procesov (neizotermičnega strjevanja, prisotnosti vključkov, heterogenosti mikrostruktur, nekovinskih delcev, prisotnost zaostalnih napetosti), ob prisotnosti obremenitev pri katerih pride ko povečane koncentracije napetosti in s tem na mikro nivoju do dislokacijskih zdrsov in pretrga vezi v kristalnih rešetkah. Med tem ko na meso in makro nivoju pride do ločevanja različno dendristko usmerjenih mikrostruktur znotraj posameznih zrn in oblikovanja ravnin napredovanja razpok v smeri najmanjše energije, ki je potrebna za rast razpok. Pri kovinskih materialih zaradi koncentracije napetosti, ki preseže mejo tečenja materiala pred konico razpoke se oblikuje plastična cona, ki porablja del energije obremenjevanja in s tem zavira rast razpoke. Namen prispevka je predstaviti celovit pristop, k zagotovitvi celovitosti dinamično obremenjene konstrukcijske komponente, ki temelji na standardnih parametrih mehanike loma lomni žilavosti in in hkrati povezuje S-N krivuljo dinamične trdnosti materiala z utrujenostno rastjo razpok od faze njene inicicaije, utrujenostnega napredovanja do porušitve.