

Strojní inženýrství biologických a bioinspirovaných systémů (MEBioSys)



Spolufinancováno
Evropskou unií



MEBioSys
Excellent Research



Cíl projektu

Dosažení pokroku ve výzkumu a vývoji nové generace technologických, výrobních a materiálových řešení pro náročné strojírenské aplikace s vysokou přidanou hodnotou.

Východiska výzkumné agendy:

- interdisciplinarita,
- využití pokročilých klíčových (KET) technologií ve spojení s digitalizací,
- inspirace a napodobování principů známých z přírody (biomimetika).



**Operační program
Jan Amos Komenský**



Projekt ve faktech a číslech

Zapojené instituce

- Vysoké učení technické v Brně (VUT)
- Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
- Západočeská univerzita v Plzni (ZČU), Nové technologie – výzkumné centrum (NTC)
- České vysoké učení technické v Praze

Odborný tým pracovníků

- 13 týmů
- 155 osob (50,67 FTE)
- 26 excelentních pracovníků (16 % FTE)
- 3 držitelé ERC grantů
- mladí výzkumní pracovníci (43 % FTE)



MEBioSys
Excellent Research



Projekt ve faktech a číslech

Plánované výsledky

- 260 recenzovaných publikací (z toho 170 v časopisech v prvním kvartilu nejvlivnějších časopisů v oboru)
- 7 patentových přihlášek

Mezinárodní spolupráce

- 24 spolupracujících zahraničních výzkumných institucí (např. Technische Universität München, Paul Scherrer Institute, Fraunhofer IWS, The Ohio State University)
- 9 zahraničních vědců
- mezinárodní vědecká rada

Celkové způsobilé výdaje 499 811,21 tis. Kč

Doba realizace 58 měsíců



MEBioSys
Excellent Research



Výzkumná agenda

Projekt sestává ze dvou výzkumných záměrů:

- Bio-inspirované materiály, povrchy a mechatronické systémy pro průmyslové nízké či bezemisní strojírenské aplikace

Cílem je vyvinout bionické chytré metamateriálové struktury, které budou schopny reagovat na vnější podněty a přizpůsobí se tvarově či úpravou mechanických vlastností.

- Nové materiály, funkcionalizace povrchů a mechatronické systémy pro biomedicínské aplikace

Cílem je vyvinout revoluční implantáty biomimeticky simulující strukturu kostní tkáně a podporujících osseointegraci, antibakteriální účinky nebo transport tělních tekutin.

Každý ze záměrů je členěn na tři oblasti:

- Materiály
- Povrchy
- Systémy



Strojní inženýrství biologických a bioinspirovaných systémů

Bioinspirované mechatronické systémy

Design materiálů na základě teoretických přístupů a bio-inspirace

- Teorií vedený vývoj nových slitin
- Bio inspirované additivně vyráběné kovové materiály
- Vývoj a příprava funkčních (multi) materiálů na bázi keramik

Superlubricita strojních prvků inspirovaná biosystémy

- Mechanismy superlubricity v biosystémech
- Bio-inspirované systémy mazání s potenciálem použití v průmyslu

Chytré materiálové struktury a bioinspirované metamateriálové systémy

- Optimalizace tisku komplexních geometrických materiálových struktur
- Metamateriálové struktury založené na multidisciplinárním modelu

- Dynamicky namáhané strojní součásti (chytrá ložiska)
- Přesná mechanika (např. elektronové mikroskopy)
- Odlehečené struktury pro dopravu (kosmonautika, letectví)
- Metamateriály s unikátními mechanickými vlastnostmi (kritické aplikace, energetika)
- Struktury s paměťovým efektem a poddajnými částmi (robotika, kosmonautika)
- Porézní metamateriály pro přenos tepla (tepelný výměník, chemické katalyzátory)
- Systémy pro kontrolovanou absorpci energie (bezpečnostní systémy)

Materiály

Povrchy

Systémy

Aplikační potenciál / příklady

Hybridní a kompozitní materiály

- Kovové kompozitní materiály
- Hybridní a kompozitní biomateriály polymer-kov
- Depotní biomateriály pro lokální uvolňování léčiv

Modifikace a nanostrukturování povrchů biomateriálů

- Laserově-indukované mikro-/nanotexturování a termodiagnostika
- Bioaktivní funkcionalizace a charakterizace povrchů

Mechatronické systémy pro biomedicínské inženýrství

- Mechatronické systémy pro biomedicínské inženýrství

- Implantát z kompozitního materiálu (biologicky odbouratelné polymerní nosiče s léčivý)
- Antibakteriální hybridní materiál s ušlechtilým kovem (náhrady s aktivní ochranou)
- Biomateriál s depotním systémem (náhrady cíleně uvolňující léčiva)
- Funkcionalizované povrchy biomateriálů (bioaktivní náhrady)
- Metamateriály pro cévy a implantáty (řízení změn tuhosti pro lepší terapii)
- Systém pro umělý krevní oběh (peristaltické čerpadlo)
- Inovovaný model plic (účinnost dodávky léčiv)

Mechatronické systémy pro biomedicínské inženýrství