

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/310

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA
V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P2-0182
Naslov programa	Razvojna vrednotenja
Vodja programa	819 Matija Fajdiga
Obseg raziskovalnih ur	18.700
Cenovni razred	C
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta 782 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

Uspešnost proizvajalca delov, sklopov, finalnih izdelkov je odločilno odvisna od njegove sposobnosti, da kupca, naročnika oz. uporabnika prepriča o kvaliteti svojega izdelka. Zato mora izpeljati razvojni postopek novega izdelka tako, da lahko že v rani fazi razvoja z minimalnim tveganjem in stroški ovrednoti lastnosti izdelka v uporabi po vseh zahtevanih kriterijih.

Razvojno napovedovanje lastnosti izdelka v uporabi temelji na obvladovanju naslednjih področij: napovedovanje obremenitvenih stanj v ekstremnih pogojih okolja (temperatura), modeliranje takih stanj (parametrično, neparametrično), modeliranje mehanskih lastnosti materialov, modeliranje v virtualnem okolju, modeliranje zanesljivosti (R), vzdrževalnosti (M) in suportabilnosti (S), simuliranje mejnih obremenitvenih stanj, eksperimentalne tehnike.

V okviru programa je bil dosežen napredek na področjih:

1. Dopolniti temeljno znanje na področju razvojnih napovedovanj tako, da bo mogoče sestaviti in vpeljati izpopolnjeno razvojno tehnologijo v proizvodne organizacije.
2. Z aplikacijami tega znanja v ključne faze razvojnega procesa omogočiti uspešnost razvoja in proizvajalcem omogočiti mednarodno konkurenčnost.
3. Z usposabljanjem na podiplomskem doktorskem študiju in na specialističnem študiju izobraziti in usposobiti nove strokovnjake za vodilna mesta v industriji ter za strokovno delo v industriji izobraziti in usposobiti kritično maso diplomiranih inženirjev strojništva.
4. Z eksperimentalno tehniko ugotovljena realna obratovalna stanja bomo statistično analizirali tako, da bomo napovedali mešane gostote porazdelitve verjetnosti z metodo Nagode-Fajdiga in tako omogočili modeliranje, napoved raztrosov in ekstrapolacijo obratovalnih stanj v rani fazi

razvoja.

5. Naključni obremenitveni procesi vplivajo na zdržljivost in zanesljivost z vrsto merljivih parametrov (velikost amplitude sunka, srednja vrednost sunka in število sunkov) in značilnostmi, ki niso merljive (gradient obremenitve, redosled). Raziskujemo izpopolnjene neparometrične metode in posebne pristope modeliranja takih značilnosti.

6. Razvojno eksperimentiranje je drago in dolgotrajno. Želimo razviti izpopolnjeno metodo, ki bo omogočala optimizacijo nabora preskušanj mehanskih in tehnoloških karakteristik izdelka za sklepe in napovedi obratovalnih stanj.

7. Zdržljivost konstrukcije se klasično določa z Wöhlerjevimi in Gassnerjevimi krivuljami, ki pa jih je potrebno eksperimentalno določiti. Z vrsto eksperimentov želimo potrditi možnost, da v razvojnih postopkih sklepamo zadosti zanesljivo o zdržljivosti izdelka z direktno uporabo nevronske mreže.

8. Pri spojih kovinskih in nekovinskih delov imajo odločujoč vpliv toplotne obremenitve (npr. žarometi). Da bi v razvoju lahko dobro napovedali uspešnost takih izdelkov bomo v model napovedi vključili analizo termičnih vplivov na stanje. Osnova temu delu bodo preskusi, ki jih že izvajamo za vozila in modeli, ki jih že razvijamo na osnovi nevronske mreže.

9. Za stroje in naprave je bistvena izhodiščna vrednost funkcionalnost oz. delovni proces. Novi materiali, nove možnosti krmiljenja, avtomatizacija, robotizacija zahtevajo neprestano raziskavo vplivov na kvaliteto izdelkov, procesov itd. Zato bomo raziskali napetostna in deformacijska stanja v sendvič konstrukcijah, v lesno-obdelovalnih strojih, v transportnih napravah.

10. Na podlagi eksperimentalnih podatkov o osnovnih karakteristikah in posebej mehansko toplotnih lastnostih materialov pri malo- in velikocikličnih obremenitvah bomo izdelali model, ki bo omogočal razvojne napovedi o zdržljivosti konstrukcij v ekstremnih pogojih obratovanja.

Realizirani cilji programa v obdobju 2004 do 2008:

Ad 1. Cilj realiziran. Dopolnjeno je bilo temeljno znanje na področju napovedovanja dobe trajanja dinamično obremenjenih konstrukcij, ki obratujejo pri spremenljivih temperaturah. Razvit in objavljen je bil nov model napovedovanja elastoplastičnih in viskoplastičnih napetostno-deformacijskih stanj. Mladi raziskovalec Uroš Rosa je izvedel transformacijo v programski skupini razvitih modelov na večosna napetostno-deformacijska stanja v povezavi s končnimi elementi. V letu 2008 je tudi zagovarjal svoje doktorsko delo. G. Miha Janežič je uspešno zaključil magistrski študij, v katerem je uporabil genetske algoritme za določitev parametrov Chabochovega modela. Napisal in v recenzijo je poslal znanstveni članek. Še dva znanstvena članka sta v recenziji in eden v pripravi za tisk.

1. NAGODE, Marko, ZINGSHEIM, Frank. An online algorithm for temperature influenced fatigue-life estimation strain-life approach. *Int. j. fatigue*. [Print ed.], 2004, vol. 26, no. 2, str. 155-161. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0142-1123>. [COBISS.SI-ID 6770715]

2. NAGODE, Marko, HACK, Michael. An online algorithm for temperature influenced fatigue life estimation: stress-life approach. *Int. j. fatigue*. [Print ed.], 2004, vol. 26, no. 2, str. 163-171. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0142-1123>. [COBISS.SI-ID 6782491]

3. NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Temperature-stress-strain trajectory modelling during thermo-mechanical fatigue. *Fatigue fract. eng. mater. struct.*, 2006, letn. 29, št. 3, str. 175-182. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1460-2695.00978.x>. [COBISS.SI-ID 9171227]

4. NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Temperature-stress-strain trajectory modelling during thermo-mechanical fatigue. *Fatigue fract. eng. mater. struct.*, 2006, letn. 29, št. 3, str. 175-182. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1460-2695.00978.x>. [COBISS.SI-ID 9171227]

5. NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Coupled elastoplasticity and viscoplasticity under thermomechanical loading. *Fatigue fract. eng. mater. struct.*, 2007, letn. 30, št. 6, str. 510-519. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1460-2695.2007.01121.x>. [COBISS.SI-ID 10086939]

6. ROSA, Uroš, NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Vrednotnje termomehansko obremenjenih izdelkov z deformacijskim pristopom = Evaluating thermo-mechanically loaded components using a strain-life approach. Stroj. vestn., 2007, letn. 53, št. 10, str. 605-620. [COBISS.SI-ID 10330651]

Mladi raziskovalec Tomaž Bučar je uspešno zaključil doktorski študij, v katerem je kot prvi uporabil hibridne modele za napoved S-N krivulj odvisnih od parametrov materiala, obremenitev in okolja ter kot prvi razvil model napovedovanja obremenitvenih kolektivov z upoštevanjem zgodovine.

1. BUČAR, Tomaž, NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. A neural network approach to describing the scatter of S-N curves. Int. j. fatigue. [Print ed.], 2006, letn. 28, št. 4, str. 311-323. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2005.08.002>. [COBISS.SI-ID 8820251]

2. BUČAR, Tomaž, NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. An improved neural computing method for describing the scatter of S-N curves. Int. j. fatigue. [Print ed.], 2007, letn. 29, št. 12, str. 2125-2137. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2007.01.018>. [COBISS.SI-ID 10092059]

Na področju temeljnega raziskovanja je bil uspešno zaključen mednarodni projekt HIPERTRACK na katerem sta doc. G. Fajdiga in doc. dr. J. Klemenc razvila nova znanja s področja utrujanja zaradi nakotaljevanja, ki sta ga kasneje uspešno nadgradila v okviru mednarodnega projekta PROBELL.

1. KLEMENC, Jernej, FAJDIGA, Gorazd, FAJDIGA, Matija. Local simulation of the cylinder-drop test : sixth framework program of the European Community : maintenance and protection of belts : technical report. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, 2006. 55 str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 9495323]

2. KLEMENC, Jernej, FAJDIGA, Matija. Local simulation of the clapper-to-bell impact : maintenance and protection of bells : sixth framework program of the European Community : technical report. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, 2008. 107 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 10389531]

V recenziji sta še dva članka.

Ad 2. Cilj realiziran. Programska skupina (PS) je izdelala preko 300 končnih poročil o rezultatih raziskav, elaboratov, študij in predštudij. Vsi rezultati so bili neposredno uporabljeni kot podpora razvojnemu procesu industrijskih partnerjev s katerimi PS sodeluje.

Razvito, izdelano in preskušeno je bilo preskuševališče za testiranje zračnih vzmeti za Goodyear in preskuševališče za simuliranje trkov za CIMOS. Pripravljen in sprejet je bil mednarodni projekt IWT preko katerega se v programski produkt LMS Virtual.Lab prenaša znanje programske skupine. Sočasno poteka tudi vrednotenje metod. Do sedaj sta v programski paket LMS Virtual.Lab Thermal fatigue module uspešno vgrajena napetostni in deformacijski pristop brez upoštevanja lezenja.

Ad 3. Cilj realiziran. V programski skupini je doktoriralo 5 podiplomskih študentov. Dva bosta doktorirala v letu 2009. Magistriralo je 9 študentov, specialistični študij je zaključil en študent. Diplomiralo je 88 študentov.

Ad 4. Cilj realiziran. Metoda Nagode-Fajdiga (REBMIX program) za napoved mešanih porazdelitev je bila izpopolnjena in primerjana z drugimi algoritmi. Program REBMIX se je uveljavil v širšem mednarodnem prostoru. Na osnovi programa je bilo vzpostavljeno sodelovanje z Johannes Kepler Universität Linz, Institut für Angewandte Statistik in Hong Kong Polytechnic University.

1. NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. An alternative perspective on the mixture estimation problem. Reliab. eng. syst. saf.. [Print ed.], 2006, letn. 91, št. 4, str. 388-397. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2005.02.005>. [COBISS.SI-ID 8347163]

2. BUČAR, Tomaž, NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Reliability approximation using finite Weibull mixture distributions. Reliab. eng. syst. saf.. [Print ed.], 2004, letn. 84, št. 3, str. 241-251.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09518320>. [COBISS.SI-ID 7099675]

V recenziji sta še dva članka.

Ad 5. Cilj realiziran. Objavljeni štirje članki iz skupine 1.01.

1. KLEMENC, Jernej, FAJDIGA, Matija. An improvement to the methods for estimating the statistical dependencies of the parameters of random load state. *Int. j. fatigue*. [Print ed.], 2004, vol. 26, no. 2, str. 141-154. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0142-1123>. [COBISS.SI-ID 6796059]

2. KLEMENC, Jernej, FAJDIGA, Matija. Prediction of loading spectra under diverse operating conditions by a localised basis function neural network. *Int. j. fatigue*. [Print ed.], 2005, letn. 27, št. 5, str. 555-568. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01421123>. [COBISS.SI-ID 7899675]

3. KLEMENC, Jernej, FAJDIGA, Matija. Predicting smoothed loading spectra using a combined multilayer perceptron neural network. *Int. j. fatigue*. [Print ed.], 2006, letn. 28, št. 7, str. 777-791. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2005.08.004>. [COBISS.SI-ID 9189915]

4. KLEMENC, Jernej, FAJDIGA, Matija. Improved modelling of the loading spectra using a mixture model approach. *Int. j. fatigue*. [Print ed.], 2008, letn. 30, št. 7, str. 1298-1313. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2007.08.024>. [COBISS.SI-ID 10438939]

Ad 6. Cilji realiziran. Analiziran je bil vpliv parametrov preskušanj na lastnosti ploščatih tesnil ter izdelana programska oprema za neparametrično modeliranje odvisnosti ciljnih vrednosti od mehanskih in tehnoloških karakteristik tesnil. Metoda temelji na genetskih algoritmih. Razviti postopki in programska oprema so bili prenešeni v podjetje Donit Tesnit d.o.o.. Mladi raziskovalec Andrej Kostanjevec je uspešno zaključil doktorski študij in pripravil članek iz skupine 1.01.

1. KOSTANJEVEC, Andrej, JUREJEVČIČ, Tomaž, MAJCEN, Zvonko, FAJDIGA, Matija. Neural-network modeling of hot-compression test curves for calendaring gasket materials. *Anal. chim. acta*. [Print ed.], 2003, letn. 486, str. 237-254. [COBISS.SI-ID 6395163]

Ad 7. Cilj realiziran. Mladi raziskovalec Boštjan Veber je zaključil doktorat. Iz teme je objavil dva izvirna znanstvena članka. V člankih se ukvarja s problemom napovedovanja procesa delovanja in nedelovanj izdelka v uporabi.

1. VEBER, Boštjan, NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Napoved zbirnega števila okvar popravljivega izdelka na podlagi poteka delovanja = Prediction of the cumulative number of failures for a repairable system based on past performance. *Stroj. vestn.*, 2007, letn. 53, št. 10, str. 621-634. [COBISS.SI-ID 10330907]

2. VEBER, Boštjan, NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Generalized renewal process for repairable systems based on finite Weibull mixture. *Reliab. eng. syst. saf.*. [Print ed.], 2008, letn. 93, št. 10, str. 1461-1472. [COBISS.SI-ID 10511899]

Ad 8. Cilj realiziran. V zaključni fazi je doktorat, ki ga pripravlja mag. Andrej Wagner. Na področju prenosa znanja v industrijo poteka intenzivno sodelovanje s Hella Lux Slovenija.

1. WAGNER, Andrej, BAJSIČ, Ivan, FAJDIGA, Matija. A thermomechanical analysis based on a contact temperature measurement. *Proc. Inst. Mech. Eng., D J. automob. eng.*, 2009, letn. 223, št. 1, str. 37-47. [COBISS.SI-ID 10795291]

Ad 9. Cilj realiziran. Objavljenih sedemnajst člankov iz skupine 1.01.

1. FAJDIGA, Gorazd, FLAŠKER, Jože, GLODEŽ, Srečko. The influence of different parameters on surface pitting of contacting mechanical elements. *Eng. fract. mech.*. [Print ed.], 2004, vol. 71, iss. 4/6, str. 747-758. [http://dx.doi.org/10.1016/S0013-7944\(03\)00022-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0013-7944(03)00022-5). [COBISS.SI-ID 8436502]

2. FAJDIGA, Gorazd, FLAŠKER, Jože, ULBIN, Miran. Pitting in lubricated rolling and sliding contact. *Inž. mech.*, 2004, vol. 11, no. 2, str. 125-138. [COBISS.SI-ID 8864022]

3. GLODEŽ, Srečko, ABERŠEK, Boris, FAJDIGA, Gorazd, FLAŠKER, Jože. Computational analysis of surface and subsurface initiated fatigue crack growth due to contact loading. *Structural integrity & durability*, 2005, vol. 1, no. 3, str. 215-224. [COBISS.SI-ID 14632456]
4. FAJDIGA, Gorazd, ŠRAML, Matjaž, KRAMAR, Janez. Modelling of rolling contact fatigue of rails. *Key eng. mater.*, 2006, vol. 324/325, str. 987-990. [COBISS.SI-ID 14883848]
5. FAJDIGA, Gorazd, REN, Zoran, KRAMAR, Janez. Comparison of virtual crack extension and strain energy density methods applied to contact surface crack growth. *Eng. fract. mech.* [Print ed.], 2007, vol. 74, iss. 17, str. 2721-2734. <http://dx.doi.org/10.1016/j.engfracmech.2007.01.016>. [COBISS.SI-ID 11581974]
6. FAJDIGA, Gorazd, GLODEŽ, Srečko, KRAMAR, Janez. Pitting formation due to surface and subsurface initiated fatigue crack growth in contacting mechanical elements. *Wear*. [Print ed.], Apr. 2007, vol. 262, iss. 9/10, str. 1217-1224. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wear.2006.11.016>. [COBISS.SI-ID 11227670]
7. JERMAN, Boris, PODRŽAJ, Primož, KRAMAR, Janez. An investigation of slewing-crane dynamics during slewing motion-development and verification of a mathematical model. *Int. j. mech. sci.* [Print ed.], 2004, vol. 46, no. 5, str. 729-750. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00207403>. [COBISS.SI-ID 7494683]
8. JERMAN, Boris. An enhanced mathematical model for investigating the dynamic loading of a slewing crane. *Proc. Inst. Mech. Eng., C J. mech. eng. sci.*, 2006, letn. 220, št. 4, str. 421-433. [COBISS.SI-ID 10164507]
9. EMRI, Igor, KRAMAR, Janez, NIKONOV, Anatolij Viktorovič, FLORJANČIČ, Urška, HRIBAR, Anton. Fatigue problems of transmission belts: : a viscoelastic analysis of the strain-accumulation process = Problem utrujanja pogonskih jermenov: : viskoelastična analiza procesa akumuliranja deformacije. *Mater. tehnol.*, 2006, letn. 40, št. 6, str. 239-242. [COBISS.SI-ID 578986]
10. EMRI, Igor, KRAMAR, Janez, HRIBAR, Anton, NIKONOV, Anatolij Viktorovič, FLORJANČIČ, Urška. Time-dependent constitutive modeling of drive belts - I. : the effect of geometry and number of loading cycles. *Mech. time-depend. mater.*, 2006, letn. 10, št. 3, str. 245-262. <http://dx.doi.org/10.1007/s11043-006-9021-2>. [COBISS.SI-ID 9871387]
11. GOSPODARIČ, Bojan, VONČINA, Danijel, BUČAR, Bojan. Aktivno elektromagnetno dušenje nihanja konzolno vpetega feromagnetnega kovinskega nosilca. *Elektroteh. vestn.*, 2005, letn. 72, št. 4, str. 201-207, ilustr. [COBISS.SI-ID 5079636]
12. BUČAR, Bojan, MERHAR, Miran, GOSPODARIČ, Bojan. Problem kontaktne toplotne upornosti pri določevanju stacionarne enosne toplotne prevodnosti prečno orientiranega lesnega tkiva = The problem of contact heat resistance in determining stationary monoaxial heat conductivity of transversely oriented wood tissue. *Les (Ljublj.)*, 2005, let. 57, št. 3, str. 52-56. [COBISS.SI-ID 1293193]
13. ŠEGA, Bogdan, RESNIK, Jože, BUČAR, Bojan. Vpliv lepilnega spoja na prečno difuzijo vode v lepljenem lesu = Influence of glue-bond on transverse diffusion of water in glued wood. *Zb. gozd. lesar.*, 2005, št. 76, str. 123-146, ilustr. [COBISS.SI-ID 1538982]
14. HUMAR, Miha, BUČAR, Bojan, POHLEVEN, Franc. Brown-rot decay of copper-impregnated wood. *Int. biodeterior. biodegrad.* [Print ed.], 2006, vol. 58, no. 1, str. 9-14. [COBISS.SI-ID 1430153]
15. MERHAR, Miran, BUČAR, Bojan. Vpliv togosti konzolnega vpetja na izračun dinamičnega modula elastičnosti = Cantilever clamping rigidity impact on dynamic modulus of elasticity calculation. *Zb. gozd. lesar.*, 2006, št. 79, str. 85-92, ilustr. [COBISS.SI-ID 1448329]
16. GOSPODARIČ, Bojan, VONČINA, Danijel, BUČAR, Bojan. Active electromagnetic damping of laterally vibrating ferromagnetic cantilever beam. *Mechatronics (Oxf.)*. [Print ed.], 2007, vol. 17,

no. 6, str. 291-298. [COBISS.SI-ID 1505673]

17. BUČAR, Bojan. Internal and external moisture transport resistance during non-stationary adsorption of moisture into wood = Notranji in zunanji transportni upor v procesu nestacionarne adsorpcije vlage v les. Zb. gozd. lesar., 2007, št. 84, str. 17-21, ilustr. [COBISS.SI-ID 2125222]

Ad 10. Cilj realiziran. Vložen je bil velik napor v pridobitev projektov in eksperimentalne opreme za vrednotenje razvitih metod (IWT projekt, v CIMOS instalirano preskuševališče MTS za termomehanska preskušanja, v Veyance Technologies instalirani preskuševališči Zwick za statična in dinamična preskušanja gume in gumenih kompozitov, izdelano preskuševališče AFT4 za sočasno preskušanje zdržljivosti štirih zračnih vzmeti).

Raziskovalna skupina se povezuje z drugimi raziskovalnimi skupinami: P2-0167 Energetsko strojništvo.

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

V nadaljevanju so navedeni najprej pričakovani rezultati programa:

Najmanj 15 znanstvenih objav in večje število drugih objav, najmanj 5 doktoratov znanosti in večje število magistrantov, ojačanje CRV z najmanj petimi novimi partnerji v industriji, večje število prenosov razvojne tehnologije v slovenska podjetja in vzporedno ter sočasno delo v CRV in razvojih v industriji, najmanj 20 diplomantov VSS in UNI programov usposobljenih za industrijo, najmanj 15 diplomiranih inženirjev specialistov za razvojna vrednotenja, vključitev PS v nekaj mednarodnih projektov kot specialista za razvojna vrednotenja, vzpostavljena koordinacija nabave razvojne opreme, koncentracija visokovredne opreme v CRV in izpopolnitev vzporednega in sočasnega razvojnega dela znotraj ACS - Avtomobilskega grozda Slovenije.

Stopnja realizacije:

Doseženo število znanstvenih objav presega zastavljene cilje za več kot dvakrat. V PS je doktoriralo 5 doktorjev znanosti, magistriralo je 9 magistrstov znanosti, specialistični študij je zaključil 1 študent, diplomiralo je 88 študentov. V obdobju 2004 do 2008 so s programsko skupino začeli sodelovati novi industrijski partnerji: Veyance Technologies, LMS International, BorgWarner, Iskra Avtoelektrika in drugi. V omenjenem obdobju smo bili vključeni v štiri evropske projekte. Kontinuirano poteka prenos znanja v industrijo. Nabavljena je bila nova zelo pomembna in draga oprema. CRV intenzivno sodeluje z ACS.

Cilji so celoti realizirani.

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

Spremembe niso bile potrebne.

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

		Znanstveni rezultat	
1.	Naslov	<i>SLO</i>	Online algoritem ocene dobe trajanja z upoštevanjem temperature: napetostni in deformacijski pristop
		<i>ANG</i>	An online algorithm for temperature influenced fatigue-life estimation: stress and strain-life approach
	Opis	<i>SLO</i>	Članka opisujeta napovedovanje dobe trajanja termo-mehansko obremenjenih delov. Predlagani pristopi so numerično izredno hitri in stabilni. Temperatura obremenitvenega cikla se lahko spreminja. Z izvirno uvedbo ekvivalentne temperature in nadgradnjo rainflow štetja obremenitvenih ciklov smo izdelali online algoritem, ki omogoča povezavo z metodami končnih elementov in reševanje kompleksnih problemov. V teku je mednarodni projekt IWT. V okviru projekta se algoritem prenaša v LMS International, Belgija. Algoritem je bil uspešno testiran v korporacijah BMW in Chrysler. (5 čistih citatov)

		ANG	The articles describe the TMF problems. Numerically, the approaches are very fast and stable. The temperature of the load cycle can change. Introducing equivalent temperature and improving the rainflow counting of load cycles has lead to the creation of an online algorithm that enables an connection with finite element methods as well as the solving of complex problems. The international project IWT has been started. Within the project the algorithm is transferred to LMS International, Belgium. It has undergone the testing successfully in the corporations BMW and Chrysler. (5 citations)
	Objavljeno v		NAGODE, Marko, HACK, Michael. Int. j. fatigue. [Print ed.], 2004, vol. 26, no. 2, str. 155-161. http://www.sciencedirect.com/science/journal/0142-1123 . JCR IF: 1.375 NAGODE, Marko, ZINGSHEIM, Frank. Int. j. fatigue. [Print ed.], 2004, vol. 26, no. 2, str. 163-171. http://www.sciencedirect.com/science/journal/0142-1123 . JCR IF: 1.375
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		6770715
2.	Naslov	SLO	Napoved gladkih spektrov z uporabo nevronske mreže z večplastnim perceptronom
		ANG	Predicting smoothed loading spectra using a combined multilayer perceptron neural network
	Opis	SLO	Za napoved zanesljivosti je potrebno poznati obremenitvene kolektive. Meritve pri vseh možnih kombinacijah pogojev uporabe in okolja niso izvedljive. Do manjkajočih kolektivov je mogoče priti z nevronskimi mrežami lokalnih baznih funkcijah. Dokazano je bilo, da se z uporabo omenjene nevronske mreže izgubi možnost ekstrapolacije. Z vpeljavo kombiniranega večplastnega perceptrona pa je bil problem uspešno rešen. Rezultati dosežka se že uporabljajo v mednarodnih in aplikativnih projektih kot npr. v projektu PROBELL in prispevajo k znižanju časov in stroškov testiranj.
		ANG	To predict the reliability, it is necessary to know the load spectra. It is not possible to carry out the measurements at all possible combinations of the conditions of use and environment. The missing spectra can be gathered by the neuron networks based on the local basis functions. It was proved that the possibility of extrapolation is lost by the mentioned network. The problem is solved by introducing a combined multi-layer perceptron. The results have already been used in international and applicative projects, such as PROBELL, and contribute to the reduction of the testing time and costs.
	Objavljeno v		KLEMENC, Jernej, FAJDIGA, Matija. Int. j. fatigue. [Print ed.], 2006, letn. 28, št. 7, str. 777-791. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2005.08.004 . JCR IF: 1.429
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		9189915
3.	Naslov	SLO	Vpliv različnih parametrov na jamičnje kontaktnih površin mehanskih elementov
		ANG	The influence of different parameters on surface pitting of contacting mechanical elements
	Opis	SLO	Članek obravnava splošen numerični model za napovedovanje procesa jamičenja. Model temelji na predpostavki, da so na kontaktni površini prisotne razpoke znane dolžine. Model s končnimi elementi z vneseno inicialno razpoko je nato obremenjen s kontaktnim tlakom, ki upošteva vpliv pogojev elasto-hidrodinamičnega mazanja ter tangencialne obremenitve kot posledico trenja med kontaktnimi površinami. Model omogoča simulacije rasti razpok do pojava jamičenja. Rezultati raziskave prispevajo k zanesljivemu napovedovanju procesa jamičenja. (3 čisti citati)
		ANG	The article deals with the general numerical model of predicting the pitting process. It is based on the hypothesis that there are cracks of known length on the contact surface. The model with finite elements with the entered initial crack is loaded with the contact pressure that takes into account the impact of the conditions of elasto-hydrodynamic lubrication and tangential load as the consequence of the friction on the contact surfaces. It enables simulations of crack growth that results in pit formation. The results of research contribute to reliable prediction of pitting. (3 citations)
	Objavljeno v		FAJDIGA, Gorazd, FLAŠKER, Jože, GLODEŽ, Srečko. Eng. fract. mech.. [Print ed.], 2004, vol. 71, iss. 4/6, str. 747-758. <a 238="" 88="" 951="" 969"="" data-label="Page-Footer" href="http://dx.doi.org/10.1016/S0013-</td> </tr> </table> </div> <div data-bbox=">Program P2-0182

		7944(03)00022-5. JCR IF: 0.902.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	8436502
4.	Naslov	SLO Aproksimacija zanesljivosti z uporabo mešanih Weibullovih porazdelitev
		ANG Reliability approximation using finite Weibull mixture distributions
	Opis	SLO V prispevku je predstavljen postopek napovedovanja parametrov porazdelitev, ki je uporaben za normalne, lognormalne in Weibullove parametrične družine in eno ali več naključnih spremenljivk. V okviru mednarodnega projekta »Risk assessment and audit under Basel II« se v sodelovanju z Johannes Kepler Universität Linz, Institut für Angewandte Statistik alternativni postopek vrednoti po vseh potrebnih statističnih kriterijih. V letu 2008 pa je bilo vzpostavljeno tudi sodelovanje s Hong Kong Polytechnic University. (10 čistih citatov)
		ANG The article present the procedure of predicting distribution parameters that can be used for a normal, lognormal and Weibull parametric family as well as for one or more random variables. Cooperating with the Austrian Johannes Kepler Universität Linz, Institut für Angewandte Statistik, and in the frame of the international project »Risk assessment and audit under Basel II«, the alternative procedure is evaluated according to all necessary statistic criteria. In 2008, cooperation with the Hong Kong Polytechnic University was established. (10 citations)
	Objavljeno v	BUČAR, Tomaž, NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Reliab. eng. syst. saf.. [Print ed.], 2004, letn. 84, št. 3, str. 241-251. http://www.sciencedirect.com/science/journal/09518320 . JCR IF: 0.62.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	7099675	
5.	Naslov	SLO Popis S-N krivulj z nevronskimi mrežami
		ANG A neural network approach to describing the scatter of S-N curves
	Opis	SLO V prispevkih je predstavljeno modeliranje S-N krivulj ob upoštevanju pogojne Weibullove in lognormalne g.p. števila obremenitvenih ciklov do okvare z večplastnim perceptronom. Razvit je bil tudi postopek ocene parametrov pogojnih g.p.v., ki so v osnovi mešane porazdelitve. Postopek temelji na nevronskih mrežah. Vrednost dosežka je v znižanju potrebnega števila preskusov in stroškov za določitev S-N krivulj ter boljšem popisu teh krivulj predvsem v primerih večjega števila vplivnih faktorjev. (2 čista citata)
		ANG The articles present the modelling of the S-N curves, taking into account the conditional Weibull and lognormal p.d.f. of the number of load cycles to failure with the multi-layer perceptron. Additionally, the procedure of working out the parameters of the c.d.f. that are basically mixed distributions was developed. The procedure is based on neuron networks. The value of achievement is in the reduction of the needed number of tests and costs for determining the S-N curves and in a better determination of these curves, especially when the number of influential factors is larger. (2 citations)
	Objavljeno v	BUČAR, Tomaž, NAGODE, Marko, FAJDIGA, Matija. Int. j. fatigue. [Print ed.], 2006, letn. 28, št. 4, str. 311-323. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2005.08.002 . JCR IF: 1.659.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	8820251	

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1.	Naslov	SLO Organizator znanstvenega srečanja IAT
		ANG Organizer of scientific meeting IAT
	Opis	SLO V letih 2005 in 2007 sta bili organizirani 7. in 8. konferenca in razstava IAT'05 ter IAT'07 na kateri je bilo predstavljenih 168 prispevkov. Udeležba je bila mednarodna. Prisotni so bili številni predstavniki znanosti in gospodarstva iz Slovenije in tujine ter mediji. Poleg konference sta potekali

		še razstava in okrogla miza. Vsi prispevki so zbrani v zbornikih.
	ANG	In 2005 and 2007, IAT'05 and IAT'07 were organized as the 7th and 8th conferences and exhibitions respectively with 168 contributions and numerous representatives of science, business and press from Slovenia and abroad, thus making the events international. A round table was held, too. All contributions are published in the following proceedings.
Šifra		B.01 Organizator znanstvenega srečanja
Objavljeno v		FAJDIGA, Matija (ur.), KLEMENC, Jernej (ur.), ZALAZNIK, Aleš (ur.), TRENC, Ferdinand (ur.). 8. konferenca in razstava Inovativna avtomobilska tehnologija IAT'07, Rogla Slovenija, 10.-11. maj 2007. Zbornik referatov = Conference proceedings, (IAT, Inovativna avtomobilska tehnologija). Ljubljana: ULJ-FS-LAVEK, cop. 2007. 2 zv., ilustr. ISBN 961-6536-16-8.
Tipologija		2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci
COBISS.SI-ID		11284502
2.	Naslov	
	SLO	Vodenje/koordiniranje projektov ter razvoj novih izdelkov
	ANG	Project leading / coordination and new product development
	Opis	
	SLO	Dr. Andrej Kostanjevec je leta 2005 postal vodja projekta v okviru policentričnega tehnološkega centra. Okvirna vrednost projekta za Fakulteto za strojništvo je 1.96 MIO EUR. Za projekt je v okviru evropskega sklada za regionalni razvoj kandidiral ACS katerega član je tudi CRV. V mednarodnem projektu IWT v skupni vrednosti 2.02 MIO EUR ima PS pomembno vlogo, saj je odgovorna za razvoj metodološkega znanja in prenos razvojnih tehnologij v prakso. Zaključen je bil izjemno uspešen projekt Student roadster, ki je pritegnil mnoge študente strojništva. Po več letih dela je nastal kabriolet.
	ANG	Andrej Kostanjevec, Ph D, became the leading scientist of the project in the frame of polycentric technological centre. The financial value of the project for the Faculty of Mechanical Engineering is 1,96 MIO EUR. Within the European fund for regional development, the project was gained by ACS, the member of which is also the CRV. In the IWT project (the total value 2,02 MIO EUR) the PG is responsible for the development of methodology and its transfer into practice. Project Student roadster drew in many students and was concluded with exceptional success. A two-seat cabrio was completed.
	Šifra	D.01 Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov
	Objavljeno v	Rezultati so objavljeni v številnih delih pod tipografijo 1.01, 1.08, 1.22, 2.12, 2.13, 2.14, 2.21, in 3.14.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	6770715
3.	Naslov	
	SLO	Preskuševališče AFT4
	ANG	Test rig AFT4
	Opis	
	SLO	V letu 2006 je bilo razvito, izdelano in testirano preskuševališče za sočasno preskušanje štirih zračnih vzmeti, ki omogoča nastavljanje vpetja vzmeti na način, ki odraža dejansko vpetje v vozilo ter sinusno obremenjevanje z možnostjo nastavljanja srednjega nivoja, amplitude in frekvenca deformacije zračne vzmeti. Prednost preskuševališča je predvsem v sočasnem preskušanju štirih vzmeti in nizki porabi električne energije. Preskuševališče je predvsem pomembno za Goodyear, pomembno pa je tudi za nadaljnje raziskovalno delo PS na področju razvoja metod pospešenega testiranja.
	ANG	In 2006, the test rig for the simultaneous testing of 4 air springs was developed, produced and tested. On the test rig, the spring fixing can be adjusted in the way that reflects the real conditions of fixing the spring in a vehicle and sinusoidal loading with the possibility of adjusting the mid-level, amplitude and frequency of the spring. The advantages of the test rig are the possibility to test four air springs at the same time and low electricity consumption. The test rig is most important for Goodyear and also for the further research of the PG in the field of accelerated testing .
	Šifra	F.08 Razvoj in izdelava prototipa
	Objavljeno v	OKORN, Ivan, OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KRAMAR, Janez, FAJDIGA, Matija. Stroj za preizkušanje zračnih vzmeti AFT4 : sestavne risbe in delavniška dokumentacija. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2006. 1 zv.,

		graf. prikazi, risbe.	
	Tipologija	2.14 Projektna dokumentacija (idejni projekt, izvedbeni projekt)	
	COBISS.SI-ID	9159963	
4.	Naslov	SLO	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
		ANG	Transfer of present technologies, knowledge, methods and procedures into practice
	Opis	SLO	Programska skupina preko dolgoročnih pogodb o sodelovanju kontinuirano prenaša tehnologije, znanja, metode in postopke v CIMOS d.d., Hella Lux Slovenija d.o.o., TPV d.d., Goodyear (sedaj Veyance Technologies) in druga podjetja.
		ANG	The programme group transfers new technologies, knowledge, methods and procedures into CIMOS d.d., Hella Lux Slovenija d.o.o., TPV d.d., Goodyear (presently Veyance Technologies) and other companies consistently by its long-term contracts.
	Šifra	F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v	Rezultati so objavljeni v številnih delih pod tipografijo 1.01, 1.08, 1.22, 2.12, 2.13, 2.14 in 2.21.	
	Tipologija	1.01	Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	8436502	
5.	Naslov	SLO	Pedalni mehanizem motornega vozila
		ANG	pedal assembly of the motor vehicle
	Opis	SLO	Pedalni mehanizem motornega vozila predstavlja odkupljen in industrializiran patent.
		ANG	The pedal assembly of the motor vehicle represents a bought-off and industrialized patent.
	Šifra	F.32	Mednarodni patent
	Objavljeno v	VEBER, Boštjan, FAJDIGA, Matija, ORBANIČ, Petar, JANEŽIČ, Miha, MAHNIČ, Mitja, ROSA, Uroš. Pedalni mehanizem in pedal, zlasti za motorna vozila : patent št. 22217 : datum objave 31.08.2007 : patentna prijava št. 200600030 : datum prijave 10.02.2006. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2007. 1 listina, ilustr.	
	Tipologija	2.24	Patent
COBISS.SI-ID	10206235		

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

V zadnjih petih letih je PS dosegla 77 čistih citatov. V obdobju trajanja programa je bilo objavljenih 34 znanstvenih člankov z indeksom SCI ozirom SSCI ter osem ostalih znanstvenih člankov. Magistriralo je 9, doktoriralo pa 5 podiplomcev. Glavni dosežki so bili doseženi na področju:

- razvojnih vrednotenj z uporabo mešanih gostot porazdelitve verjetnosti obremenitvenih stanj in tehnologija simulacij v virtualnem okolju,
- razvojnih vrednotenj za naključne nemerljive parametre obremenitvenih stanj in tehnologija simulacij takih stanj v virtualnem okolju,
- razvojnega napovedovanja zdržljivosti brez vmesnih sklepanj o Wöhlerjevih krivuljah,
- teoretične in tehnološke opredelitve virtualnega okolja v katerem je možno simulirati zdržljivost v področju malo- in velikocikličnega obremenjevanja pri ekstremnih pogojih, posebej temperaturah,
- verifikacije modelov, s katerimi je mogoče napovedati dinamične pogoje in posledice v različnih strojih elementih in
- gostovanj članov PS na tujih univerzah kot gostujočih profesorjev.

ANG

In the recent five years, the programme group has achieved 77 citations. In the period of the programme, thirty-four scientific articles with index SCI or SSCI and eight other scientific

papers were published. Nine post-graduate students received their Master's and five their Doctor's Degree. The main achievements have been gained in the fields to follow:

- development evaluation with the use of mixed loading state probability densities and the technology of simulations in virtual environment,
- development evaluations for stochastic non-measurable loading state parameters and the technology of their simulation in virtual environment,
- development durability prediction without the intermediate conclusions about the Wöhler curves,
- theoretical and technological definitions of virtual environment where it is possible to simulate durability in the area of low- and high-cycle loading at extreme conditions, especially temperatures,
- verifications of the models that can be used to predict dynamic conditions and consequences in various machine elements, and
- visits of the programme group members as guest professors at foreign universities

7.2. Pomen za razvoj Slovenije⁸

SLO

a) Za trajnostni družbeno-ekonomski in kulturni razvoj

Družbeno-ekonomski napredek Slovenije v največji meri zavisi od uspešnosti proizvajalcev vozil, strojev, konstrukcij, itd. Le-ti pa so kot finalisti ali dobavitelji v pretežni meri odvisni od svoje razvojne uspešnosti. Le-ta predvsem od sposobnosti poceni, hitro in pravilno napovedati karakteristike in lastnosti izdelka v uporabi. PS razvija prav tako znanje.

b) Za tehnološki razvoj

Med "novimi tehnologijami" je gotovo najpomembnejša nova razvojna tehnologija, ki je pri tem bistvena za tehnološki napredek Slovenije. PS je s svojim delom dokazala, da je v preteklosti bistveno prispevala k dvigu te tehnologije za industrijo, povezala strokovnjake in ustanovila center posebnih razvojnih znanj in tehnologij (CRV – Center za razvojna vrednotenja), ki ima v novih asociacijah sorodne industrije (grozdi) nosilno vlogo kot center znanja. S tem bomo lahko nadaljevali.

c) Za utrjevanje nacionalne identitete in ohranjanje bogastva naravne in kulturne dediščine

Skozi nekaj razvojnih projektov, v katerih je PS bila nosilec novih pristopov, je industrija, s katero je bilo ustvarjeno skupno delo, postala prepoznavna v svetu kot specialist oz. razvojni dobavitelj.

ANG

a) For sustainable socio-economic and cultural development

Slovenia's socio-economic progress depends primarily on how successful the producers of vehicles, machines, constructions etc. are. As finalist producers or suppliers, the producers further depend on the success of their development, which depends on their ability to predict the characteristics and features of a product in use at low costs, fast and correctly. The programme group develops knowledge as well.

b) For technological development

Undoubtedly, of the new technologies the most important one is the new development technology that is crucial for Slovenia's technological progress. The programme group has proved that its contribution to the rise of this technology for industry has been decisive. Additionally, the programme group has linked the experts to cooperate and established the Centre of Development Evaluation called CRV as the centre of special know-how and technologies playing a crucial role in the new associations of the related industry (automotive clusters) as the scientific centre. This will be continued.

c) For the reinforcement of national identity and the preservation of natural and cultural heritage

By some development projects where the new approaches have been introduced by the programme group the cooperating industry partners have become recognisable internationally as specialists or development suppliers.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov⁹

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji	9	
- doktorati	5	
- specializacije	1	
Skupaj:	15	0

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	2	4	
- gospodarstvo	3	5	1
- javna uprava			
- drugo			
Skupaj:	5	9	1

10. Opravljeno uredniško delo, delo na informacijskih bazah, zbirkah in korpusih v obdobju¹⁰

	Ime oz. naslov publikacije, podatkovne informacijske baze, korpusa, zbirke z virom (ID, spletna stran)	Število *
1.	FAJDIGA, Matija (ur.), KLEMENC, Jernej (ur.), KOSTANJEVEC, Andrej (ur.). 7. konferenca in razstava Inovativna avtomobilska tehnologija IAT'05 Bled (Slovenija), 21. - 22. april 2005. Zbornik referatov, (IAT, Inovativna avtomobilska tehnologija). Ljubljana: ULJ-FS-LAVEK: ZSIS-SVM, 2005. XII, 804 str., ilustr., graf. prikazi. ISBN 961-6238-95-7. [COBISS.SI-ID 3245594]	86
2.	FAJDIGA, Matija (ur.), NAGODE, Marko (ur.). Crash Course 2006 : summery school. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2006. 57 str., ilustr., graf. prikazi. ISBN 961-6536-11-7. [COBISS.SI-ID 9500955]	7
3.	FAJDIGA, Matija (ur.). Program konference: Inovativna avtomobilska tehnologija IAT `07 = Conference program = Innovative avtomotive technology IAT `07. Ljubljana: ULJ-FS-LAVEK, 2007. 132 str. ISBN 961-6536-17-6. [COBISS.SI-ID 512678775]	82
4.	FAJDIGA, Matija (ur.), KLEMENC, Jernej (ur.), ZALAZNIK, Aleš (ur.), TRENC, Ferdinand (ur.). 8. konferenca in razstava Inovativna avtomobilska tehnologija IAT'07, Rogla Slovenija, 10.- 11. maj 2007. Zbornik referatov = Conference proceedings, (IAT, Inovativna avtomobilska tehnologija). Ljubljana: ULJ-FS-LAVEK, cop. 2007. 2 zv., ilustr. ISBN 961-6536-16-8. [COBISS.SI-ID 11284502]	82
5.	Strojniški vestnik. Fajdiga, Matija (član uredniškega odbora 1998-2003, 2006-). Ljubljana: Zveza strojnih inženirjev in tehnikov Slovenije [et al.]: = Association of Mechanical Engineers and Technicians of Slovenia [et al.], 1955-. ISSN 0039-2480. [COBISS.SI-ID 762116]	252
	Varilna tehnika. Kramar, Janez (član uredniškega odbora 2003-). 32	32

6.	Ljubljana: Zveza društev za varilno tehniko Slovenije, 1952-. ISSN 0505-0278. [COBISS.SI-ID 4501762]	
7.	UKL, Boris (ur.), NAGODE, Marko (ur.). Development evaluation : colloquium at the 65th birthday celebration of prof. Matija Fajdiga, PhD, March 3rd, 2006. Ljubljana: Faculty of mechanical engineering, LAVEK, 2006. graf. prikazi. ISBN 961-6536-05-2. [COBISS.SI-ID 10264598]	8
8.		
9.		
10.		

*Število urejenih prispevkov (člankov) /število sodelavcev na zbirki oz. bazi /povečanje obsega oz. število vnosov v zbirko oz. bazo v obdobju

11. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca

Sodelovanje v programski skupini	Število
- raziskovalci-razvijalci iz podjetij	
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	
- podoktorandi iz tujine	
- študenti, doktorandi iz tujine	
Skupaj:	0

12. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obravnavanem obdobju¹¹

<p>prof.dr. M. Fajdiga; High Performance Rail Track - HIPERTRACK; št. pog. GRD1CT2000-00389; št. proj. GRD1-2000-25612</p> <p>prof.dr. M. Fajdiga; Network of European Automotive Competence - INTERREG-NEAC; št. pog. EU BCI/NEAC/Partner/03</p> <p>prof.dr. M. Fajdiga; Maintenance and Protection of Bells – POBELL; št. pog. 015684</p> <p>i.prof.dr. M. Nagode; Development of reliable fatigue life prediction processes for light weight exhaust systems; št. pog. LMS CL/ConsAgrmt/0001 (FS 5/41-07)</p>
--

13. Vključenost v projekte za uporabnike, ki potekajo izven financiranja ARRS¹²

<p>prof.dr. M. Fajdiga; TPV d.d.; Inovativni razvoj delov in tehnologij za avtomobilsko industrijo v okviru PTC; aneks št.1, aneks št. 2, aneks št. 3, aneks št. 4; dolgoročna pog.</p> <p>prof.dr. M. Fajdiga; CIMOS d.d.; Razvojna vrednotenja avtomobilskih delov, sklopov, opreme; št. pog. 5/58-99; aneks št. 13; aneks št. 14; aneks št. 15; aneks št. 16; aneks št.17; aneks št. 18; aneks št. 19; aneks št 20; dolgoročna pog.</p> <p>prof.dr. M. Fajdiga; Hella Lux Slovenija d.o.o.; Razvojna vrednotenja avtomobilskih delov, sklopov, opreme; pog. št. 5/63-99; aneks št. 3; aneks št. 4; aneks št. 5; aneks št. 6; aneks št. 7; dolgoročna pog.</p> <p>prof.dr. M. Fajdiga; CIMOS d.d.; Razvoj univerzalnega preizkuševališča za trke; št. pog. 5/07-06</p> <p>prof.dr. M. Fajdiga; Domel d.d.; Meritve življenjske dobe materiala 42 CrMo 4; pog. št. 5/42-07</p> <p>prof.dr. M. Fajdiga; CIMOS d.d.; Razvoj nastavljivega pedalnega sklopa za BMW; pog. št. 5/58-99; aneks št. 16</p>
--

prof.dr. M. Fajdiga; CIMOS d.d.; Razvoj in vpeljava metodologije znanja v eksperimentalno določanje materialnih lastnosti na nivoju temeljnih raziskav; naročilnica št. 4500077507

prof.dr. M. Fajdiga; CIMOS d.d.; Okarakterizacija materialov in razvojno vrednotenje termomehansko obremenjenih delov; št. pog. 5/22-07

prof.dr. M. Fajdiga; Hidria; Reševanje problematike zatikanja modula X84; št. pog. 5/69-07

prof.dr. M. Fajdiga, i.prof.dr. M. Nagode; Goodyear; Specifične metode razvojnih vrednotenj; pog. št. 5/52-03; 2003-2004

prof.dr. M. Fajdiga, i.prof.dr. M. Nagode; Goodyear; Določitev zanesljivosti, vzdrževalnosti in suportabilnosti zračnih vzmeti in jermenov za prenos moči; pog. št. 5/112-04; aneks št. 1; aneks št. 2; 2003-2008; dolgoročna pog.

i.prof.dr. J. Kramar; IMP Klima, Godovič; Izdelava konstrukcije za premične stene in dvižni strop; naročilnica št. 2810/2005

i.prof.dr. J. Kramar; MOR d.o.o.; Izdelava revizije izračuna za nosilno konstrukcijo čistilnega stroja SW102TSC za NEK; naročilnica št. 11/05 2005

i.prof.dr. J. Kramar; TRIMO d.d.; Izdelava statične analize pritrjevanja panelov; naročilnica št. RPO-1048 2005

i.prof.dr. J. Kramar; Gorenje Indop d.o.o.; Izdelava statike regalnega dvigala, naročilnica št. 308282 2005

i.prof.dr. J. Kramar; RIKO; Ekspertiza o lomu vijakov pri dvigovanju ovijalnega stroja EPIPAC; naročilnica št. R5-100/05 2005

i.prof.dr. J. Kramar; TRIMO d.d.; MKE analiza spoja panelov; naročilnica št. 1/3 SŠ 2005

i.prof.dr. J. Kramar; TRIMO d.d.; Obnašanje fasadnih panelov Trimoterm FTV v okolici izrezov v statičnem smislu; pog. št. R-5330-75564-11/05 2005/2006

i.prof.dr. J. Kramar; TRIMO d.d.; Izdelava statične trdnostne analize pritrjevanja panelov FTV H tip B; naročilnica št. 45/07

i.prof.dr. J. Kramar; MOR d.o.o.; Revizija izračuna/seizmična in trdnostna kontrola za nosilno konstrukcijo; naročilnica

i.prof.dr. J. Kramar; TAJFUN Planina; Razvoj mobilnih žičnic; št. pog. 5/40-06

i.prof.dr. J. Kramar; TE Brestanica; Izdelava presoje dinamične obremenjenosti jeklene obloge skladišča goriva TE Brestanica; naročilnica

i.prof.dr. J. Kramar; IEM d.o.o., Vrhnika; Trdnostni izračun bajonetne prirobnice na digestorju; naročilnica

i.prof.dr. J. Kramar; TANIN d.d.; Parni kotel - Tanin Sevnica - trdnostni in deformacijski preračun zunanje cevne stene; naročilnica

i.prof.dr. J. Kramar; TRIMO d.d.; Analiza in svetovanje glede spoja 3D ovoja fasad; naročilnica št. 45/07

i.prof.dr. J. Kramar; GENERA d.o.o.; Lendava, Rače; naročilnica št. 0023-855-07

i.prof.dr. J. Kramar; TRIMO d.d.; Meritve mehanskih in tem.obremenitev; naročilnica

14. Dolgoročna sodelovanja z uporabniki, sodelovanje v povezavah gospodarskih in drugih organizacij (grozdi, mreže, platforme), sodelovanje članov programske skupine v pomembnih gospodarskih in državnih telesih (upravni odbori, svetovalna telesa, fundacije, itd.)

Dolgoročno sodelovanje (pod točko 13. navedeno kot dolgoročna pog.) je vzpostavljeno z naslednjimi podjetji:

CIMOS d.d.; prof.dr. M. Fajdiga
 Hella Lux Slovenija d.o.o.; prof. dr. M. Fajdiga
 TPV d.d.; prof.dr. M. Fajdiga
 Goodyear (sedaj Veyance Technologies); prof.dr. Matija Fajdiga, i.prof.dr. M. Nagode

Prof.dr. M. Fajdiga je bil član nadzornega sveta CIMOS d.d. in je predsednik nadzornega sveta Avtomobilskega grozda Slovenije ACS.

15. Skrb za povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06)¹³

Naslov	Primerjalna analiza preračuna prednje preme po metodi končnih elementov in standardu DIN743
Opis	Programska skupina je pod tipologijo 1.04 objavila 6, pod 1.08 72, pod 1.09 19, pod 2.02 1 in pod 2.05 10 del. V izbrani referenci je predstavljena analiza preračuna prednje preme po metodi končnih elementov in standardu DIN743, ki je bila izdelana za CIMOS.
Objavljeno v	OKORN, Ivan, BEŠTER, Tomaž, ORBANIĆ, Petar, FAJDIGA, Matija. Stroj. vestn., 2006, letn. 52, št. 1, str. 41-51.
COBISS.SI-ID	9111323

16. Skrb za popularizacijo znanstvenega področja (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12)¹⁴

Naslov	Intervju doc.dr. Bojan Bučar
Opis	V intervjuju doc. dr. Bojan Bučar odgovarja na različna vprašanja v zvezi z odločitvijo za lesarstvo, organizacijo in programom dela katedre, ki jo vodi, Bolonjsko deklaracijo, pedagoškim delom ipd.
Objavljeno v	BUČAR, Bojan. Intervju : doc. dr. Bojan Bučar. Libertas (Ljubl.), 2006, let. 8, št. [11], str. 6-8.
COBISS.SI-ID	1404041

17. Vpetost vsebine programa v dodiplomske in podiplomske študijske programe na univerzah in samostojnih visokošolskih organizacijah v letih 2004 – 2008

1.	Naslov predmeta	Strojni elementi, Strojni element 1, Strojni elementi 2
	Vrsta študijskega programa	VŠŠ, UNI, UNI
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani / Fakulteta za strojništvo
2.	Naslov predmeta	Efektivnost sistemov, Efektivnost proizvodov, Metode vrednotenja konstrukcij
	Vrsta študijskega programa	VŠŠ, UNI, UNI
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani / Fakulteta za strojništvo
	Naslov predmeta	Tlačne posode, cevovodi in oprema, Nosilne konstrukcije, Transportne naprave in sistemi, Varjene konstrukcije, Transportne naprave in tehnična logistika Optimiranje izdelkov Varilno tehnična zasnova elementov in konstrukcij

3.	Vrsta študijskega programa	VSŠ, VSŠ, UNI, VSŠ, VSŠ, VSŠ, UNI, UNI
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani / Fakulteta za strojništvo
4.	Naslov predmeta	Osnove tehniške varnosti
	Vrsta študijskega programa	VSŠ
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani / Fakulteta za strojništvo
5.	Naslov predmeta	Posebna vozila
	Vrsta študijskega programa	VSŠ
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani / Fakulteta za strojništvo
6.	Naslov predmeta	Strojništvo in lesnoobdelovalni stroji, Strojni elementi in pogonska tehnika, Mehanske obdelovalne tehnologije lesa in lesnih kompozitov, Obdelovalne tehnologije, orodja in stroj
	Vrsta študijskega programa	UNI, VSŠ, UNI, VSŠ
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani / Biotehniška fakulteta - Oddelek za lesarstvo
7.	Naslov predmeta	Obratovalna trdnost, Snovanje in optimiranje konstrukcij
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študij
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani / Fakulteta za strojništvo

18. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja:

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					
G.09.	Drugo:					
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Komentar¹⁵

--

C. IZJAVE

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja, za objavo 5., 6. in 7. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki

Podpisi:

vodja raziskovalnega programa		zastopniki oz. pooblašcene osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Matija Fajdiga	in/ali	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
		Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Kraj in datum:

Ljubljana

14.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/310

¹ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega programa. Največ 21.000 znakov vključno s presledki (približno tri in pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

² Največ 3000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

³ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. *Exp. Cell Res.*, 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, izberite ustrezen rezultat, ki je v Šifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. Nazaj

⁶ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si> Nazaj

⁷ Največ 4.000 znakov vključno s presledki Nazaj

⁸ Največ 4.000 znakov vključno s presledki Nazaj

⁹ Za raziskovalce, ki niso habilitirani, so pa bili mentorji mladim raziskovalcem, se vpiše ustrezen podatek samo v stolpec MR Nazaj

¹⁰ Vpisuje se uredništvo revije, monografije ali zbornika v skladu s Pravilnikom o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne uspešnosti (Uradni list RS, št. 39/2006, 106/2006 in 39/2007), kar sodi tako kot mentorstvo pod sekundarno avtorstvo, in delo (na zlasti nacionalno pomembnim korpusu ali zbirki) v skladu z 3. in 9. členom istega pravilnika. Največ 1000 znakov (ime) oziroma 150 znakov (število) vključno s presledki. Nazaj

¹¹ Navedite oziroma naštejite konkretne projekte. Največ 12.000 znakov vključno s presledki. Nazaj

¹² Navedite konkretne projekte, kot na primer: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine ipd. in ne sodijo v okvir financiranja pogodb ARRS. Največ 9.000 znakov vključno s presledki. Nazaj

¹³ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine strokovnega prispevka v slovenskem jeziku, ki se nanaša na povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki) ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Nazaj

¹⁴ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine, povezano s popularizacijo znanosti (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki), ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Nazaj

¹⁵ Komentar se nanaša na 18. točko in ni obvezen. Največ 3.000 znakov vključno s presledki. Nazaj

Obrazec: ARRS-ZV-RPROG-ZP/2008 v1.00a