

VZDRŽEVANJE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Vzdrževanje
Course title:	Maintenance
Članica nosilka/UL Member:	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni (od študijskega leta 2025/2026 dalje)	Energetsko strojništvo (smer)	2. letnik	1. semester	obvezni
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni (od študijskega leta 2025/2026 dalje)	Industrijsko inženirstvo (smer)	2. letnik	1. semester	obvezni
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni (od študijskega leta 2025/2026 dalje)	Konstruiranje industrijskih sistemov (smer)	2. letnik	1. semester	obvezni
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni (od študijskega leta 2025/2026 dalje)	Konstruiranje strojev in naprav (smer)	2. letnik	1. semester	obvezni
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni (od študijskega leta 2025/2026 dalje)	Mehatronika (smer)	2. letnik	1. semester	obvezni
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Procesno strojništvo (smer)	2. letnik	1. semester	obvezni

(od študijskega leta 2025/2026 dalje)				
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni (od študijskega leta 2025/2026 dalje)	Proizvodne tehnologije (smer)	2. letnik	1. semester	obvezni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:

0562715

Koda učne enote na članici/UL Member course code:

3018-V

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30		30			40	4

Nosilec predmeta/Lecturer:

Franc Majdič, Marko Polajnar, Mitjan Kalin

Izvajalci predavanj:

Izvajalci seminarjev:

Izvajalci vaj:

Izvajalci kliničnih vaj:

Izvajalci drugih oblik:

Izvajalci praktičnega usposabljanja:

Vrsta predmeta/Course type:

Obvezni splošni predmet /Compulsory general course

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:

Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Izpolnjevanje pogojev za vpis v Visokošolski strokovni študijski program I. stopnje Strojništvo - Projektno aplikativni program.

Meeting the enrollment conditions for the MECHANICAL ENGINEERING - Project Oriented Applied Programme.

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

1. Uvod v vzdrževanje:
 - delovno sredstvo,
 - standard SIST EN 13306,
 - vloga in pomen vzdrževanja,
 - 3-je stebri vpliva na delovanje delovnega sredstva,
 - vzdrževanje glede na izkušnje podjetja.
2. Osnovni pojmi & IKT tehnologije:
 - delitev tehnologij vzdrževanja po SIST EN 13306,
 - KPI - ključni kazalniki uspešnosti pri vrednotenju vzdrževanja,
 - CMMS sistem,
 - uporaba novih tehnologij pri vzdrževanju.
3. Upravljanje z delom v vzdrževalnem procesu:
 - Načrtovanje in vodenje,
 - potek dela v vzdrževalnem procesu in vloge,
 - delovni nalogi,
 - določevanje prioritete dela.
4. Materiali, rezervni deli in upravljanje zalog:
 - razdelitev inventarja na tip A, B in C,
 - sistemi shranjevanja in iskanja rezervnih,
 - optimizacijska orodja in tehnike.
5. Merjenje in snovanje zanesljivosti in vzdrževalnosti:
 - zanesljivost, vzdrževalnost in razpoložljivost po SIST EN 13306,
 - modeli okvar,
 - zanesljivost več-komponentnih sistemov,
 - stroški življenjskega cikla.
6. Popolno proizvodno vzdrževanje - TPM
 - ozadje nastanka TPM,
 - vloga operaterjev pri vzdrževanju, 8 stebrov TPM,

1. Introduction to maintenance:
 - asset,
 - standard SIST EN 13306,
 - role and importance of maintenance,
 - 3 pillars of asset performance,
 - maintenance depending on enterprise practice
2. Basic terms & ICT:
 - division of maintenance technologies according to SIST EN 13306,
 - KPI - key performance indicators for maintenance,
 - CMMS system,
 - usage of novel technologies for maintenance.
3. Maintenance work management:
 - Planning and scheduling,
 - workflow in maintenance process and roles,
 - work orders,
 - prioritizing work.
4. Materials, parts and inventory management:
 - stratification to parts A, B and C,
 - storage and retrieval systems,
 - optimizing tools and techniques.
5. Measuring and designing for reliability and maintainability:
 - reliability, maintainability and availability according to SIST EN 13306,
 - failure patterns,
 - reliability of multi-component systems,
 - life-cycle costs (LCC).
6. Total productive maintenance - TPM
 - background,
 - role of operators in maintenance, 8 pillars of TPM,
 - workspace organization by 5S method,
 - overall equipment effectiveness OEE.
7. Strategies and optimization of

- organizacija delovnega mesta po metodi 5S,
- skupna učinkovitost opreme OEE.

7. Strategije in optimizacija vzdrževanja - 1. Del:

- okvara in P-F interval,v
- zdrževanje osredotočeno na zanesljivost.

8. Strategije in optimizacija vzdrževanja - 2. Del:

- napovedno vzdrževanje,
- preventivno vzdrževanje po planu,
- delovanje do odpovedi.

9. Analiza vzdrževanja in orodja za izboljšavo:

- orodja za analizo glavnega vzroka,
- 6 sigma in orodja za kvaliteto,
- orodja na osnovi koncepta vitkosti (lean),
- ostale analize in orodja.

10. Delovanje in vzdrževanje hidravličnih naprav:

- klasični postopki preventivnega vzdrževanja hidravličnih naprav,
- digitalno podprto in napovedno vzdrževanje, opis in pomen digitalnega dvojčka, pomen modelov hidravličnih strojev in naprav za vključevanje v digitalne dvojčke.

11. Čistoča, filtracija in izpiranje hidravličnih sistemov:

kontaminacija hidravlične kapljevine, vzroki in posledice,

- zagotavljanje, merjenje in vrednotenje željene čistoče hidravlične kapljevine,
- filtracija, vrste, izvedbe, učinkovitost, prevzemnost, β -vrednost,
- standardi za ovrednotenje čistoče hidravlične kapljevine, standardizirani test hidravličnih filtrov - Multipass test,
- načini preverjanja zamašenosti filtrov in čas menjave ter posledice neupoštevanja.

- vzdrževanje temperature in viskoznosti hidravlične kapljevine.

12. Vzdrževanje hidravličnih sistemov po specifikacijah proizvajalcev:

- posledice slabo nastavljenih hidravličnih parametrov,
- kontrola in nastavitve parametrov

maintenance - 1st part

- failure and P-F interval,
- reliability centered maintenance.

8. Strategies and optimization of maintenance - 2nd part

- predictive maintenance,
- preventive planned maintenance,
- run to failure.

9. Maintenance analysis and improvement tools:

- Tools for failure root cause analysis,
- 6 sigma and quality tools,
- lean maintenance tools,
- other analyses and tools.

10. Operation and maintenance of hydraulic systems:

- classic preventive maintenance procedures for hydraulic equipment,

- digitally assisted and predictive maintenance, description and importance of digital twin, importance of models of hydraulic machines and equipment for inclusion in digital twins.

11. Cleanliness, filtration and flushing of hydraulic systems:

- contamination of hydraulic fluid, causes and consequences,
- warranty, measurement and evaluation of the desired cleanliness of the hydraulic fluid,

- filtration, types, designs, efficiency, absorption capacity, β -value,

- standards for evaluation of hydraulic fluid cleanliness, standardized test of hydraulic filters - multipass test,
- methods for checking filter clogging and timing of filter replacement, and consequences of non-compliance.

- maintenance of the temperature and viscosity of the hydraulic fluid.

12. Maintenance of hydraulic systems according to manufacturer's specifications:

- Consequences of inappropriate hydraulic parameters,
- Control and parameter settings of the hydraulic system,

<p>hidravlične naprave, - koristi ustrezno nastavljenih parametrov. 13. Predčasna odprava vzrokov pred okvaro, pravilni zagon hidravlične naprave: - posledice okvar hidravličnih sestavin, - določitev pričakovane uporabne dobe, - prednosti pravočasne menjave hidravličnih sestavin, - postopek pravilnega zagona hidravlične naprave. 14. Odkrivanje vzrokov napak, simptomi za okvare, postopki popravil hidravličnih naprav itn.: - osnove odkrivanja okvar hidravličnih sistemov, - glavni kazalniki za hidravlične okvare in njihovi vzroki, - lociranje notranjega puščanja, - posledice kavitacije pri hidrostatičnih pogonih, - popravila hidravličnih sestavin, ocena stroškov, uveljavljanje garancije. 15. Pomen, uporaba in vzdrževanje vodne hidravlike: - način delovanja in pomen za vzdrževanje - pomen za zeleni prehod, varovanje okolja in zdravja - digitalni dvojčki vodnih hidravličnih sistemov, modeli in tehnična diagnostika.</p>	<p>- Benefits of properly configured parameters. 13. Early elimination of causes of failure, appropriate start of hydraulic system: - The consequences of damages of the hydraulic components, - Determination of the expected useful life, - The benefits of timely replacement of hydraulic components, - The procedure for starting the hydraulic system correctly. 14. Detection of causes of defects, symptoms of failures, repair procedures of hydraulic devices, etc .: - Basics of hydraulic system failure detection, - The main indicators for hydraulic failures and their causes, - Locating the internal leak, - Effects of cavitation on hydrostatic drives, - Repair of hydraulic components, cost estimation, warranty coverage. 15. Importance, use and maintenance of water hydraulics: - function and importance for maintenance</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Temeljna literatura in viri/Readings:

1. Ramesh Gulati, Maintenance and Reliability Best Practices, Industrial Press Inc., 2013 [COBISS.SI-ID [14829339](#)]
2. Diego Galar, Peter Sandborn, Uday Kumar, Maintenance Costs and Life Cycle Cost Analysis, CRC Press, 2017 [COBISS.SI-ID [15721243](#)]
3. Andrew K.S. Jardine, Albert H.C. Tsang, Maintenance Replacement and Reliability - Theory and Applications, CRC Press, 2013 [COBISS.SI-ID [14835739](#)]
4. B. Casey, The hydraulic maintenance handbook, Hydraulic Equipmen Maintenance The 80/20 Way, Hydraulic Supermarket, 2017 [COBISS.SI-ID [16771867](#)]

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

<p>Cilji:</p> <p>Spoznati strategije vzdrževanja</p> <p>Spoznati tehnike za iskanje vzrokov okvar</p> <p>Spoznati matematične modele za optimizacijo vzdrževalnih aktivnosti</p> <p>Spoznati upravljanje dela v vzdrževalnem procesu</p> <p>Spoznati organizacijo rezervnih delov in skladišča</p> <p>Spoznati vzdrževanje hidravličnih naprav</p> <p>Kompetence:</p> <p>P8-PAP: Sposobnost izbire ustrezne strategije vzdrževanja glede na delovno sredstvo.</p> <p>S11-PAP: Sposobnost analize in iskanja vzrokov okvar.</p> <p>P9-PAP: Sposobnost uporabe matematičnih modelov za optimizacijo vzdrževalnih aktivnosti – povečanje razpoložljivosti, zmanjšanje inventarja, zmanjšanje skupnih stroškov.</p> <p>S6-PAP: Sposobnost in razumevanje timskega dela v vzdrževalnem procesu.</p> <p>P10-PAP: Sposobnost organizacije rezervnih delov.</p> <p>S1-PAP: Sposobnost organizacije in vodenja vzdrževanja na hidravličnih sistemih.</p> <p>S12-PAP: Sposobnost uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije</p> <p>P5-PAP: Pozna glavne okoljske omejitve in probleme</p> <p>P7-PAP: Pozna nekatera potrebna programska orodja za računalniško obdelavo podatkov</p>	<p>Goals:</p> <p>Learn about maintenance strategies</p> <p>Learn techniques for root cause analysis</p> <p>Learn mathematical models for maintenance optimization</p> <p>Learn work management in maintenance</p> <p>Learn about organization and storage of spare parts</p> <p>Learn about maintenance of hydraulic systems</p> <p>Competences:</p> <p>P8-PAP: Ability to choose proper maintenance strategy regarding the asset.</p> <p>S11-PAP: Ability of performing root cause analysis.</p> <p>P9-PAP: Ability of usage mathematical models for maintenance activity optimization – increasing availability, reduction of inventory, reduction of total costs.</p> <p>S6-PAP: Ability and understanding of team work in maintenance process.</p> <p>P10-PAP: Ability of organization of spare parts. Sposobnost organizacije rezervnih delov.</p> <p>S1-PAP: Ability of organization and management of maintenance for hydraulic systems.</p> <p>S12-PAP: The ability to use information and communications technology</p> <p>P5-PAP: Knowing the main environmental restrictions and problems</p> <p>P7-PAP: Knowing some software tools necessary for computer data processing</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Predvideni študijski rezultati:</p> <p>Znanja:</p> <p>Z1: Poglobljeno poznavanje strategij vzdrževanja in vseh podpornih aktivnosti</p>	<p>Intended learning outcomes:</p> <p>Knowledge:</p> <p>Z1: In-depth knowledge of maintenance strategies and all support activities and</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ter praktična uporaba na hidravličnih sistemih.</p> <p>Spretnosti:</p> <p>S1.1: Priprava in izvedba matematičnih analiz za vrednotenje in optimizacijo vzdrževanja.</p> <p>S1.2: Samostojna uporaba strategij vzdrževanja v realnih delovnih okoljih.</p> <p>S1.3: Iskanje glavnega vzroka okvare in izvedba ustreznih korektivnih ukrepov.</p> <p>S1.4: Sposobnost predlaganja in uvedbe novih rešitev na področju vzdrževanja.</p>	<p>practical application to hydraulic systems.</p> <p>Skills:</p> <p>S1.1: Preparation and performance of mathematical analyzes for the evaluation and optimization of maintenance.</p> <p>S1.2: Autonomous use of maintenance strategies in real work environments.</p> <p>S1.3: Identify the root cause of the failure and take appropriate corrective action.</p> <p>S1.4: Ability to propose and introduce new maintenance solutions.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

<ol style="list-style-type: none"> 1. P2 Obravnava snovi po urejeni in vnaprej razloženi sistematiki. 2. P3 Avditorne vaje, kjer se teoretično znanje s predavanj podkrepí z računskimi primeri 3. P4 Laboratorijske vaje z namenskimi didaktičnimi pripomočki: hidravlična preizkuševališča in diagnostična oprema za meritve hidravličnih parametrov : tlak, pretok, temperatura, vlaga, čistoča, viskoznost, dielektrična konstanta, ... 4. P6 Interaktivna predavanja 5. P7 Študij literature in razprava 6. P8 Izdelava in predstavitev aplikativnih seminarских nalog: po dva študenta rešujeta konkretno individualno nalogo s področja vzdrževanja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. P2 Dealing with the learning material in an orderly and pre-explained systematic manner. 2. P3 Auditorial tutorials, where theoretical knowledge from lectures is supported by computational examples. 3. P4 Laboratory tutorials with dedicated teaching aids: hydraulic test facilities and diagnostic equipment for measuring hydraulic parameters: pressure, flow, temperature, humidity, cleanliness, viscosity, dielectric constant, ... 4. P6 Interactive lectures 5. P7 Literature study and discussion 6. P8 Making and presentation of applied seminar tasks: Izdelava in predstavitev aplikativnih seminarских nalog: two students solve a specific individual task in the field of maintenance
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Načini ocenjevanja:

Delež/ Weight

Assessment:

Teoretična snov (predavanja).	50,00 %	Theory (lectures).
Laboratorijsko delo na vajah (vključno s kolokvijem).	25,00 %	Laboratory tutorials (including tutorial exam).
Avditorne in laboratorijske vaje (pisni preizkus praktičnega znanja).	25,00 %	Auditorial and laboratory exercises (written examination of practical knowledge).

Ocenjevalna lestvica:**Grading system:**

5 - 10, pri čemer velja, da je pozitivna ocena od 6 - 10

5 - 10, a student passes the exam if he is graded from 6 to 10

Reference nosilca/Lecturer's references:**Mitjan Kalin:**

1. PEJAKOVIĆ, Vladimir, TOTOLIN, Vladimir, RISTIC, Andjelka, GABLER, Christoph, **KALIN, Mitjan**, DÖRR, Nicole. Tribological performance and degradation of 1-n-butyl-1-methylpyrrolidinium methylsulfate ionic liquid in glycerol as lubricant for steel-steel sliding contacts. *Lubrication science*, ISSN 0954-0075, 2019, str. 1-13, ilustr., doi: 10.1002/ls.1455. [COBISS.SI-ID [16596507](#)]
2. **KALIN, Mitjan**, JERINA, Jure. The effect of temperature and sliding distance on coated (CrN, TiAlN) and uncoated nitrided hot-work tool steels against an aluminium alloy. V: 20th International Conference on Wear Materials, (Wear (Lausanne. Print), ISSN 0043-1648, Vol. 330/331). [Amsterdam]: Elsevier. 2015, vol. 330/331, str. 371-379, ilustr., doi: 10.1016/j.wear.2015.01.007. [COBISS.SI-ID [14029595](#)] tipologija 1.08 -> 1.01
3. **KALIN, Mitjan**. Identification of machine components cracking with sound emission during steel quenching. V: EWGAE 2016 : preliminary programme, exhibition, accompanying programmes, The 32nd european Conference on Acoustic Emission Testing, Prague, Czech Republik, September 07th - 09th, 2016. Brno: Czech Society for Non-destructive Testing: Brno University of Technology. 2016, str. A26-A27. [COBISS.SI-ID [14846747](#)]
4. PEJAKOVIĆ, Vladimir, KRONBERGER, Markus, **KALIN, Mitjan**. Influence of temperature on tribological behaviour of ionic liquids as lubricants and lubricant additives. *Lubrication science*. Mar. 2014, vol. 26, iss. 2, str. 107-115, ilustr. ISSN 0954-0075. DOI: [10.1002/ls.1233](#). [COBISS.SI-ID [13173019](#)]
5. SIMONOVIĆ, Kosta, **KALIN, Mitjan**. Methodology of a statistical and doe approach to the prediction of performance in tribology : a DLC boundary-lubrication case study. *Tribology international*. Sep. 2016, vol. 101, str. 10-24, ilustr. ISSN 0301-679X. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301679X16300536>, DOI: [10.1016/j.triboint.2016.04.007](#). [COBISS.SI-ID [14591003](#)]

Franc Majdič:

1. **MAJDIČ, Franc**, KALIN, Mitjan. Characteristics of the stationary behaviour of water- and oil-based power-control hydraulics. *Mechanika*. 2014, vol. 20, no. 3, str. 274-281, ilustr. ISSN 1392-1207. DOI: [10.5755/j01.mech.20.3.5301](#). [COBISS.SI-ID [13537563](#)]
2. **MAJDIČ, Franc**. Raziskava uporabnosti kompozitne cevi hidravličnega valja. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, feb. 2018, letn. 24, št. 1, str. 32-38, [COBISS.SI-ID [15935771](#)]
3. **MAJDIČ, Franc**, PINTAR, Jakob. Diagnosticiranje napak hidravličnega motorja. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, apr. 2015, letn. 21, št. 2, str. 116-119 [COBISS.SI-ID [13978395](#)]

4. **MAJDIČ, Franc.** Načrtovanje menjave hidravličnih sestavin pred okvaro : Šola vzdrževanja hidravličnih naprav, 9. del. IRT 3000 : inovacije, razvoj, tehnologije, ISSN 1854-3669, feb. 2019, letn. 14, št. 2, str. 152-153 [COBISS.SI-ID [16523547](#)]
5. LJOKI, Alen, PINTAR, Jakob, RAK, Jan, **MAJDIČ, Franc**, ČELIK, Anže. Modeliranje in simulacije tokovnih karakteristik hidravličnih batnih ventilov. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo. [Tiskana izd.]. dec. 2015, letn. 21, št. 6, str. 452-461, ilustr. ISSN 1318-7279 [COBISS.SI-ID [14402331](#)]

Marko Polajnar:

1. **POLAJNAR, Marko**, BIZJAN, Benjamin, ŠIROK, Brane, KALIN, Mitjan. High-speed optical imaging of liquid film flow and liquid macro-slip over free surfaces with different surface energies. *Lubrication science*. Online ed. Dec. 2017, vol. 29, iss. 8, f. 557-566, ilustr. ISSN 1557-6833. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ls.1388/pdf>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=106780>, DOI: [10.1002/ls.1388](https://doi.org/10.1002/ls.1388). [COBISS.SI-ID [15511579](#)]
2. **POLAJNAR, Marko**, BRODNIK ŽUGELJ, Blaž, KOGOVSŠEK, Janez, KALIN, Mitjan. Analiza poškodbe spodnjega vodilnega radialnega segmentnega ležaja v ČHE Avče. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za tribologijo in površinsko nanotehnologijo, 2017. 77 f., ilustr. [COBISS.SI-ID [15696923](#)]
3. KALIN, Mitjan, **POLAJNAR, Marko**. Employing wetting and surface energy to tailor the performance of tribological systems. V: 19th International Colloquium Tribology : Industrial and Automotive Lubrication, 21 - 23 January 2014 in Stuttgart, Ostfildern, Germany. Ostfildern: Technische Akademie Esslingen - TAE, 2014. Datoteka 04_03_kalin_man (4 f.), ilustr. [COBISS.SI-ID [13339675](#)]
4. KALIN, Mitjan, **POLAJNAR, Marko**. Preskus obrabne odpornosti masti. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za tribologijo in površinsko nanotehnologijo, 2017. 3 f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [15233051](#)]
5. POLAJNAR, Marko, BIZJAN, Benjamin, ŠIROK, Brane, KALIN, Mitjan. High-speed optical imaging of liquid film flow and liquid macro-slip over free surfaces with different surface energies. *Lubrication science*. Online ed. Dec. 2017, vol. 29, iss. 8, f. 557-566, ilustr. ISSN 1557-6833. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ls.1388/pdf>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=106780>, DOI: [10.1002/ls.1388](https://doi.org/10.1002/ls.1388). [COBISS.SI-ID [15511579](#)]