

PROJEKTNO GLASILO

**Odpiranje
raziskovalnih
laboratorijev
za inovativne
industrijske
aplikacije.**

V TEJ ŠTEVILKI PREBERITE:

1. Projektne aktivnosti november 2018-januar 2019 (str. 3)
2. Dosežki konzorcija RETINA in posameznih projektnih partnerjev (str. 3)
3. Pretekli dogodki (str. 7)
4. Priložnosti (str. 11)
5. Prihajajoči dogodki (str. 13)

Consortium



PROJEKTNE AKTIVNOSTI

november 2018 – januar 2019

Novembra 2018 smo izdali tretje projektno glasilo v [slovenskem](#) in [nemškem](#) jeziku. Skrbeli smo za objave, povezane s projektom RETINA, na [spletni strani](#) in [Facebook strani](#) projekta.

Posamezni projektne partnerji smo pripravljali tretje poročilo o napredku projekta. Udeležili smo se splošnega sestanka RETINA v Vipavi v novembru 2018, ki ga je organiziral vodilni partner UNG. Skrbeli smo za organizacijske aktivnosti v zvezi s pripravo na prihajajočo dvodnevno šolo, ki bo organizirana v maju 2019 v Leobnu, prav tako pa smo se posvečali tudi organizaciji dogodka v Gradcu, ki bo namenjen slovenskim in avstrijskim dijakom, in bo potekal v februarju 2019.

Izvajali smo različne meritve v okviru projektne pilotne akcije, in sicer za podjetja PVP Photovoltaic, KIOTO in Hirsch. Prav tako smo izvajali meritve za pilotno akcijo tipa 2 (PA3 – Funkcionalna lepila). V okviru omenjene raziskave sta Kemijski inštitut (Nacionalni center za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti, SLONMR) in Polymer Competence Center Leoben (PCCL) objavila znanstveni članek. Konzorcij RETINA je v dosedanjih projektne aktivnostih tako uspešno objavil že dva skupna znanstvena članka.

V okviru projektne aktivnosti smo skrbeli tudi za odpiranje laboratorijev potencialnim uporabnikom in širši javnosti. Dogodka, ki ga je organiziral Kemijski inštitut, se je tako udeležilo več kot 60 udeležencev.

DOSEŽKI KONZORCIJA RETINA IN POSAMEZNIH PROJEKTHNIH PARTNERJEV

- **Objava drugega znanstvenega članka v okviru konzorcija RETINA**
14. december 2018

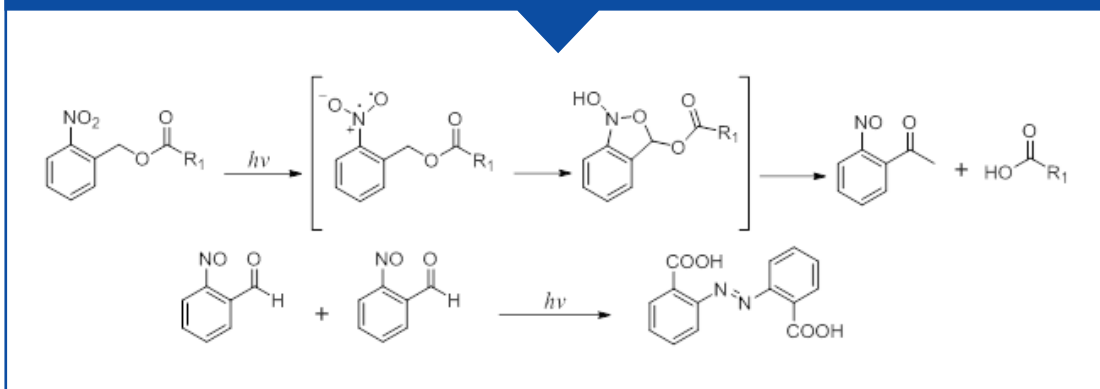
Projektne partnerja Polymer Competence Center Leoben (PCCL) in Kemijski inštitut (KI) sta v reviji RCS Advances objavila znanstveni članek z naslovom "Stimuli-responsive thiol-epoxy networks with photo-switchable bulk and surface properties". Konzorcij RETINA je tako objavil že drugi skupni znanstveni članek v okviru projektne aktivnosti.

Članek je dostopen na naslednji [povezavi](#).

Članek je objavljen v okviru izvedbe **Pilotne akcije tipa 2 (PA 3, Funkcionalna lepila)**. Projektni partner PCCL je v tiol-epoksi mrežo vgradil svetlobno občutljiv kromafor o-nitrobenzil ester. S tem se lahko s svetlobo določene valovne dolžine povzroči lokalni razpad kromaforja, s čemer se ireverzibilno lokalno spremeni lastnosti materiala, kot so zamreženost polimera, topnost in močljivost. Z namenom določitve strukture razpadnih produktov na svetlobo občutljive tiol-epoksi "klik" mreže smo na KI (SLONMR) izvedli meritve ^{13}C CP-MAS z NMR v trdnem. NMR analiza je pokazala, da obdelan tiol-epoksi polimer, ki ni bil izpostavljen UV svetlobi, ne vsebuje razpadnih produktov. Na drugi strani NMR spekter od tiol-epoksi polimera, ki je bil izpostavljen svetlobi, vsebuje opazno zmanjšanje signalov od karbonil estera in ogljikovega atoma z vezano nitro skupino.

Sočasno je bil opažen tudi nastanek novih signalov, ki so bili povezani s tvorbo karboksilne kisline in ogljikovega atoma z vezano azo skupino. Izpostavitev tiol-epoksi mreže na UV svetlobo pod zračno atmosfero v primerjavi z dušikovo atmosfero ni povzročilo razlik, razen da se je pod zrakom karboksilna kislina tvorila v nekoliko povečani količini. Pri močnejši izpostavitvi tiol-epoksi mreže UV svetlobi so se pričakovano razgradnji produkti tvorili v večjih količinah. Odsotnost signalov v NMR spektru primarnega razpadnega produkta aldehida nakazuje, da nadaljnja reakcija poteče hitro, pri čemer se tvori azobenzene (dimerizacija) in karboksilna kislina (oksidacija).

Reakcijska shema razpada o-nitrobenzil estera in dimerizacija pod UV svetlobo



Polimeru v raziskavi so se torej preko lokalnega razpada kromafora ireverzibilno spremenile lastnosti materiala. Tovrstni polimeri, kjer površina vsebuje nasprotni lastnosti močljivosti (hidrofobna, hidrofilna površina), lahko tvorijo micelne.

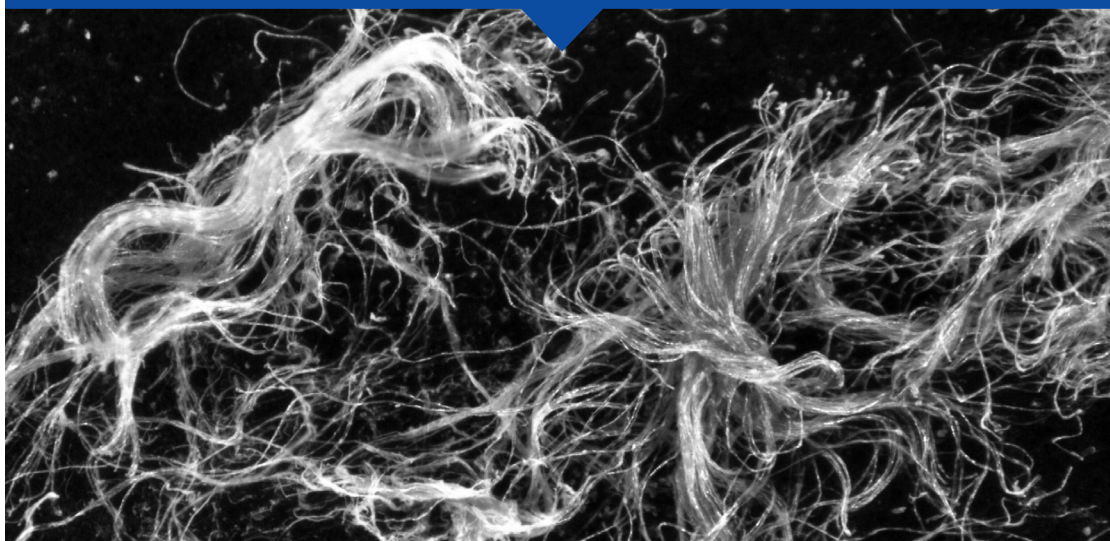
V praksi se polimeri, podobni v članku, uporabljajo za razpršilce, emulgatorje, omočilna sredstva, stabilizatorje pene, flokulante, demulgatorje, modifikatorje viskoznosti itd.

- **Pilotna akcija tipa 1 – HIRSCH**

Podjetje Hirsch se je tekom poteka tipa 1 pilotne akcije prijavilo v »**enotno vstopno točko**« s ciljem določitve trenutne obloge pri usnjenih urnih paščkih. Trenutno so v podjetju Hirsch v postopku razvoja novega takšnega materiala za paščke. V klasičnem postopku se kot obloga uporabi usnje, ki se ga razdre na posamezne manjše kose in stisne skupaj. Zato je potreben blažilen material, ki se ga vstavi med zunanji strani paščka. V pilotni akciji bomo najprej raziskali trenutni material, kar bo omogočila prilagoditev prihodnjih novih materialov. Z mikroskopskim pregledom v temnem polju so bile narejene slike usnjenih vlaken. S kodo, napisano v MATLAB-u, je bila omogočena avtomatska analiza slik, saj so vlakna različnih oblik in velikosti. Koda deluje samo znotraj določene regije interesa in parametrov, povezanih z debelino vlaken. Tako z uporabo dobljenih slik in določenih parametrov je možen izračun dolžine posameznega vlakna. Prve meritve in izračuni so znotraj pričakovanj podjetja Hirsch.

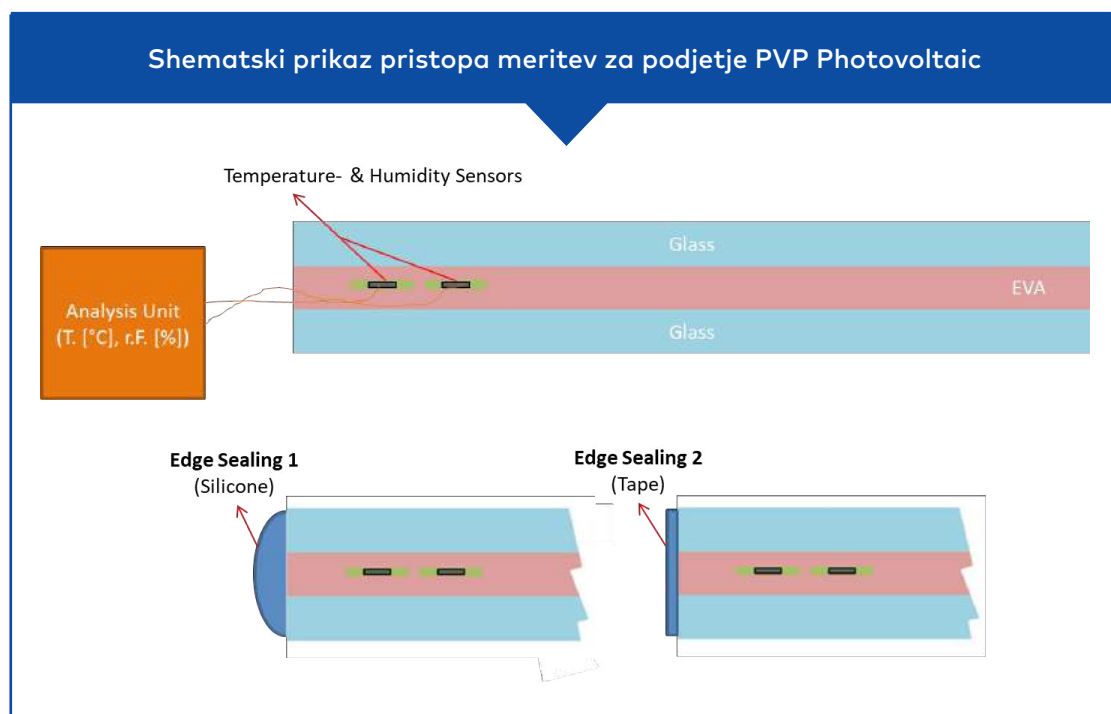


Usnjeni vzorci in mikroskopske slike pri 100x povečanju



- **Pilotna akcija tipa 1 – PVP Photovoltaic**

Podjetje PVP Photovoltaic se je prijavilo v »**enotno vstopno točko**« znotraj pilotne akcije tipa 1. Pri PVP Photovoltaic opravljajo raziskave na področju izdelave fotovoltaičnih modulov. Trenutno so osredotočeni na novo generacijo steklo-steklo PV modulov brez okvirja. Okvir običajno deluje kot nujni del zaščite PV modulov, saj preprečuje vstop vlage, ki vstopi preko vezave na tesnilni material. Meritve bodo pokazale, če je okvir potreben del zaščite in kakšen tesnilni material lahko samostojno uspešno zaščiti PV modul pred vstopom vlage tekom življenjskega cikla fotovoltaičnega modula. Testni laminati (majhni PV moduli), ki so bili opremljeni s senzorji za merjenje notranje vlage, so bili laminirani. Ta postopek trenutno predstavlja izziv, saj tekom postopka laminacije steklo laminata počni zaradi dodatka senzorjev, ki povzročajo dodatni mehanični stres zaradi same strukture senzorjev. Trenutno se testira različne postopke z namenom preprečitve razbitja stekla. Temu bo sledilo testiranje testnih modulov v klimatski komori, kjer bodo opravljene meritve vstopa vlage pod kontroliranim pospešenim staranjem s točno določenimi parametri.



- **Pilotna akcija tipa 1 – KIOTO**

S strani podjetja KIOTO, ki se je prav tako prijavilo v »**enotno vstopno točko**«, smo na KI (SLONMR) dobili šest vzorcev. Vzorci so bili vzeti po 0, 6 in 20 min v stopnji mreženja/laminacije pri dveh različnih temperaturah (150 in 180°C). Vzorce smo analizirali z ¹H in ¹³C CP-MAS NMR v trdnem. Kljub temu, da je metoda Raman (projektni partner CTR) pokazala različno stopnjo mreženja v vzorcih, z NMR nismo opazili nobene razlike med njimi. Zaradi nezmožnosti določevanja razlik v vzorcih je bila raziskava zaključena.

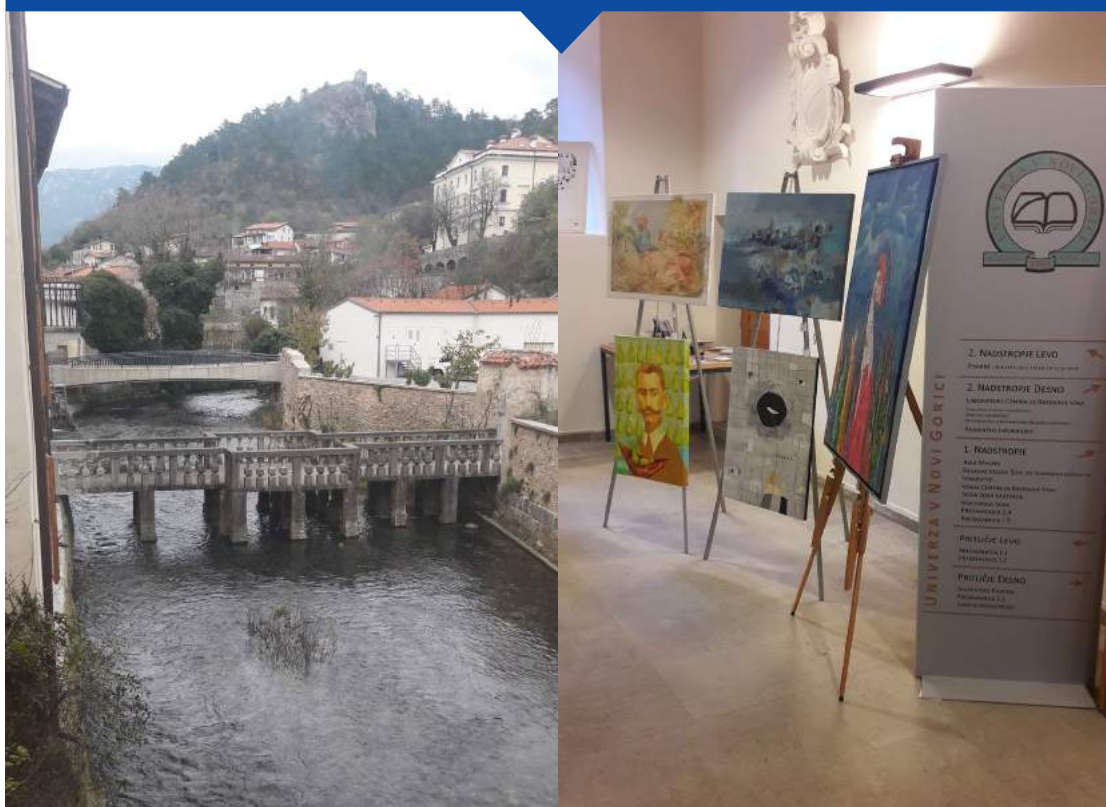
PRETEKLI DOGODKI

- **Splošni sestanek konzorcija RETINA**

Vipava, Slovenija, 19. november 2018

V ponedeljek, 19. novembra 2018, smo se udeležili splošnega sestanka RETINA, ki ga je v svojih prostorih, v Dvorcu Lanthieri v Vipavi, organiziral vodilni partner Univerza v Novi Gorici (UNG).

Prostori Dvorca Lanthieri v Vipavi, sedeža Univerze v Novi Gorici, ki je vodilni partner projekta RETINA



Dogodka smo se udeležili tudi projektni partnerji Kemijski inštitut (KI), Primorski tehnološki park (PTP), Montanuniversität Leoben (MUL), Polymer Competence Center Leoben (PCCL), Carinthian Tech Research AG (CTR) in Technische Universität Graz TUG). Na sestanku smo opravili pregled opravljenih in načrtovanih aktivnosti po vseh petih delovnih sklopih.

Pregled opravljenih in načrtovanih aktivnosti



S finančnega vidika smo opravili pregled in analizo porabljenih sredstev glede na predhodno načrtovano porabo.

Analiziranje porabljenih sredstev v projektu RETINA



Opredelili in standardizirali smo postopek, ki ga je potrebno izvesti ob vsakem novem povpraševanju preko »enotne vstopne točke«. Soglasno smo odobrili izvedbo pilotnih akcij podjetjem ITW Metalflex, Hirsh in Ottronic. V prihodnje se bo konzorcij poleg izvajanja pilotnih akcij posvetil tudi organizaciji dvodnevne šole, ki bo potekala v maju 2019 v Leobnu. Dvodnevna šola bo namenjena podjetnikom, predstavnikom raziskovalnih institucij in vzgojno-izobraževalnim zavodom. Šola bo pokrivala teme, kot so »Novi trendi v karakterizaciji materialov, procesih in modeliranju«, »Navodila za pripravo vlog za pilotne akcije tipa 1 za brezplačen dostop do raziskovalne infrastrukture za podjetja v okviru projekta RETINA« in »Metodologije trženja raziskav za podjetja«.

- **Nacionalni center za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti (SLONMR), ki deluje na Kemijskem inštitutu (KI), odprl vrata širši javnosti**
Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija, 16. januar 2019

V okviru organizacije odpiranja raziskovalnih laboratorijev širši javnosti smo 16. januarja 2019 na Kemijskem inštitutu gostili dijake Gimnazije Nova Gorica in študente Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo (FKKT).

Obisk dijakov Gimnazije v Novi Gorici in študentov FKKT, ki je potekal 16. januarja 2019 na Kemijskem inštitutu



Pokazali smo jim NMR spektrometre in opisali metode, ki jih je možno izvajati v okviru NMR spektroskopije.

Prof. dr. Janez Plavec je predstavil metodologije, ki jih uporabljamo v okviru Nacionalnega centra za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti



Dijakom in študentom smo predstavili tudi projekt RETINA, v katerem NMR center deluje kot projektni partner.

Dr. Primož Šket je dijakom in študentom predstavil projekt RETINA



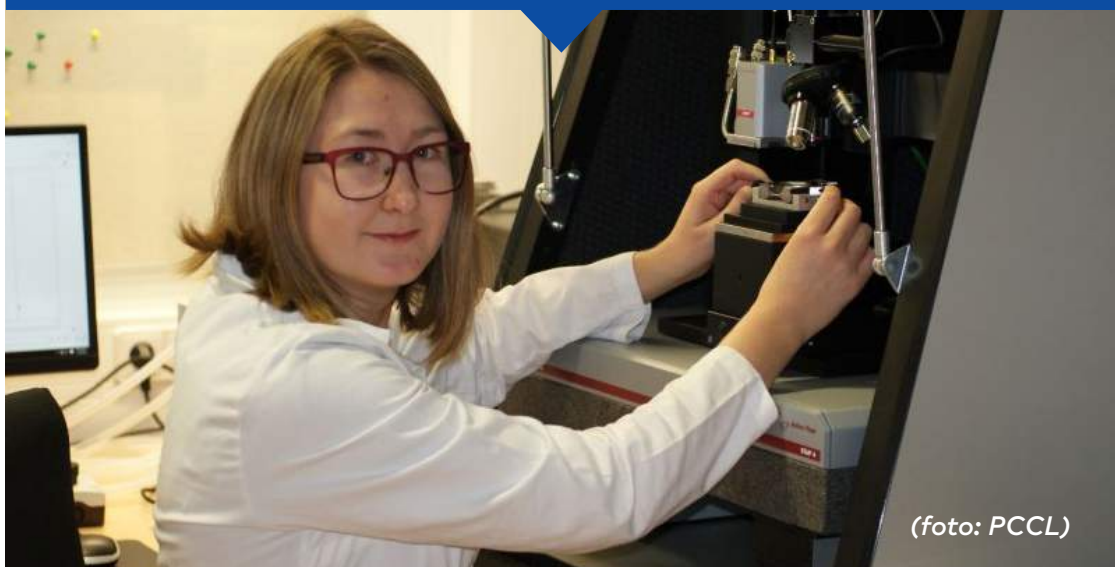
PRILOŽNOSTI

- **PCCL: „RETINA“ omogoča v Avstriji edinstven dosežek**

Pojem "nanoindentacija" morda ni znan prav vsakomur, vendar pa je to je na področju karakterizacije materialov dobro znana metoda za mehansko karakterizacijo ali določanje trdote za kovine, torej zelo trde materiale, in prav tako tudi za zelo mehke materiale kot so biomateriali.

Če pa gre za določanje stopnje trdote v srednjem razponu, kot so npr. plastični materiali, se je ta metoda lahko uporabljala le v omejenem obsegu. Vendar le do sedaj! Polymer Competence Center GmbH (PCCL) je v okviru avstrijsko-slovenskega projekta RETINA dobil priložnost za razširitev svojih kompetenc s to v Avstriji edinstveno metodo karakterizacije tudi na plastične materiale. V okviru projekta RETINA se na PCCL nanoindentacijski merilni sistem UNHT3, ki ga je izdelal Anton Paar, ne prilagaja le v programski opremi, temveč je razvita tudi operativna prilagoditev za plastiko. V ta namen je PCCL lahko pridobil tudi novo sodelavko. "Prednost nanoindentacije v primerjavi s prejšnjimi metodami je možnost uporabe v nanometrskem območju, to pomeni, da se lahko v namen karakterizacije uporabljajo izredno majhni vzorci (majhna zahteva po materialu) oziroma zelo tankih plasti (glej mikroelektronika)", diplomirana inženirka Petra Christöfl navdušeno razlaga svoje novo področje dela. PCCL v tem projektu ne vidi le dodane vrednosti v znanstvenem smislu, ampak tudi priložnost, da industrija z enotno metodo zapolni vrzel, ki je bila prisotna pri nanoindentaciji različnih polimerov.

Nova sodelavka PCCL Petra Christöfl pri nanoindenterju Antona Paara



(foto: PCCL)

- **Priložnosti za mala, srednja in velika podjetja za podporo inovacijam in sodelovanje v raziskovalni mreži RETINA**

Ekipa konzorcija RETINA vabi podjetja s sedežem na obmejnem območju Slovenije (Gorenjska, Koroška, Savinjska, Podravska, Pomurska, Osrednjeslovenska, Goriška, Zasavska regija) in Avstrije (vzhodna, zahodna in južna Štajerska, Gradec, vzhodna in zahodna zgornja Štajerska, spodnja Koroška, Celovec - Beljak, zgornja Koroška, južna Gradiščanska) k sodelovanju v raziskovalni mreži RETINA. V okviru konzorcija nudimo različne vrste raziskav, med drugim:

- Visoko resolucijska optična karakterizacija površine
- Analiza od mikro do nano struktur
- Karakterizacija tankih filmov (neprevodniki, polprevodniki in prevodniki)
- Določitev elektronskih in strukturnih lastnosti materialov
- Fizikalna in kemijska analiza materialov (npr. sestava materialov)
- Analiza tri-dimenzionalnih struktur
- Karakterizacija polimernih materialov pod različnimi tipi napetosti (natezna, tlačna in upogibna) in različnih oblik (statična, monotona, ciklična)
- Mehanske lastnosti tankih filmov
- Termo-mehanska analiza materialov (npr. razteg zaradi povišanje temperature)
- Termične lastnosti materialov (npr. toplotna prevodnost plastike)
- Stabilnost materialov in vpliv staranja

Za več informacij obiščite našo [ENOTNO VSTOPNO TOČKO](#)

PRIHAJALOČI DOGODKI

RETINA ZA DIJAKE SLOVENSКИH IN AVSTRIJSKIH SREDNJIH ŠOL

(Krampus@Tu-Graz)

Gradec, Avstrija, februar 2019

Organizator: **Technische Universität Graz (TUG)**

PROGRAM:

- Predstavitev kemijskih poskusov
- Sprejem
- Ogled laboratorijev TUG v slovenskem jeziku
- Ogled laboratorijev TUG v nemškem jeziku (vzporedno)
- Zaključek dogodka

SIMULACIJA V TEHNOLOGIJI PLASTIKE

Leoben, Avstrija, 25. & 26. april 2019

Organizatorja: **Polymer Competence Center Leoben (PCCL)** in
Montanuniversität Leoben (MUL), Department Kunststofftechnik

PROGRAM je dostopen na tej [povezavi](#)

RETININA DVODNEVNA ŠOLA

Leoben, Avstrija, maj 2019

Organizator: **Polymer Competence Center Leoben (PCCL)**

PROGRAM:

- Fraunhofer Institut; Material characterization, Georg von Freymann
- Univerza v Nova Gorica (UNG): Time- and angle-resolved photoemission spectroscopy, electron and atomic force microscopy and time-resolved photoconductivity
- Carithian Tech Research (CTR): Raman spectroscopy
- Technische Universität Graz (TUG): X-ray diffraction and related techniques

- Polymer Competence Center Leoben GmbH (PCCL): Various techniques of processing, modeling and characterization of polymers
- Kemijski inštitut, Nacionalni center za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti (SLONMR): Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy
- Montanuniversität Leoben / Primorski Tehnološki Park: Marketing strategies for new developed solutions



Odpiranje raziskovalnih laboratorijev za inovativne industrijske aplikacije

www.retina.ki.si

Fotografije: Arhivi projektnih partnerjev. Vse fotografije in grafike na tej spletni strani so zaščitene z avtorskimi pravicami in so bile zagotovljene s pomočjo CTR in ostalih projektnih partnerjev RETINE. Za kopiranje fotografij za namene zasebne ali komercialne uporabe je potrebno pridobiti dovoljenje koordinatorja projekta RETINA in lastnika fotografij.