



PROJEKTNO GLASILO

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

V TEJ ŠTEVILKI PREBERITE:

1. Projektne aktivnosti junij - avgust 2019 (str. 3)
2. Dosežki konzorcija RETINA in posameznih projektnih partnerjev (str. 4)
3. Pretekli dogodki (str. 8)
4. Priložnosti (str. 12)
5. Prihajajoči dogodki (str. 13)

Consortium



PROJEKTNE AKTIVNOSTI

junij – avgust 2019

V tem obdobju smo projektni partnerji pripravili četrto partnerjevo poročilo o napredku projekta. Potekale so intenzivne priprave na splošni sestanek RETINA v Beljaku, za katerega smo se zaradi številnih obveznosti posameznih partnerjev odločili, da bo namesto v juliju 2019 organiziran v septembru 2019.

25. junija je prišlo do spremembe v lastništvu enega izmed RETINIH avstrijskih partnerjev, Carinthian Tech Re-search AG (CTR). Tako sta CTR in Silicon Austria Labs GmbH (SAL) podpisala pogodbo o združitvi, s katero so vse pravice in dolžnosti prenešene na SAL, ki je tudi formalno postal del konzorcija RETINA. Organizacija septembrskega sestanka partnerjev RETINA v Beljaku poteka pod okriljem SAL-a. Aktivno smo se posvečali meritvam za pilotne akcije Tipa 1 in Tipa 2. Tako smo v okviru pilotnih akcij Tipa 1 izvajali meritve za podjetji Hirsch in PVP Photovoltaics.

Na Kemijskem inštitutu (KI) smo organizirali poletno šolo in med drugim ponovno odprli laboratorije splošni javnosti ter vsem zainteresiranim dijakom predstavili projekt RETINA.

V okviru projektnih aktivnosti RETINA je bil objavljen že tretji znanstveni članek, kjer sta sodelovala projektna partnerja Montanuniversitaet Leoben (MUL) in Polymer Competence Center Leoben GmbH (PCCL).

Začetek poletne šole na Kemijskem inštitutu



Vir: arhiv Kemijskega inštituta

DOSEŽKI KONZORCIJA RETINA IN POSAMEZNIH PROJEKTHNIH PARTNERJEV

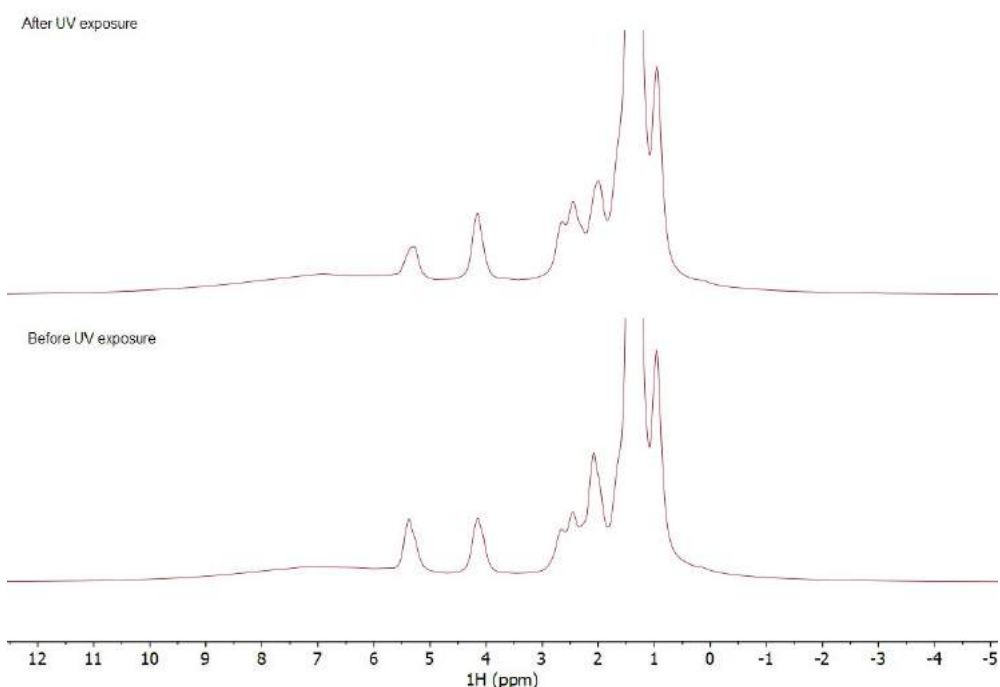
- **Retina pilotna akcija Tipa 1 - HIRSCH**

V ^1H NMR spektru ima material izpostavljen UV žarkom glede na neobdelan vzorec povečano intenziteto signala pri 4,15 in 2,44 ppm. Hkrati opazimo premik signala s 1,99 ppm na 2,08 ppm. Signala pri 2,08 in 5,38 ppm imata manjšo intenziteto v obdelanem materialu kot v neobdelanem vzorcu.

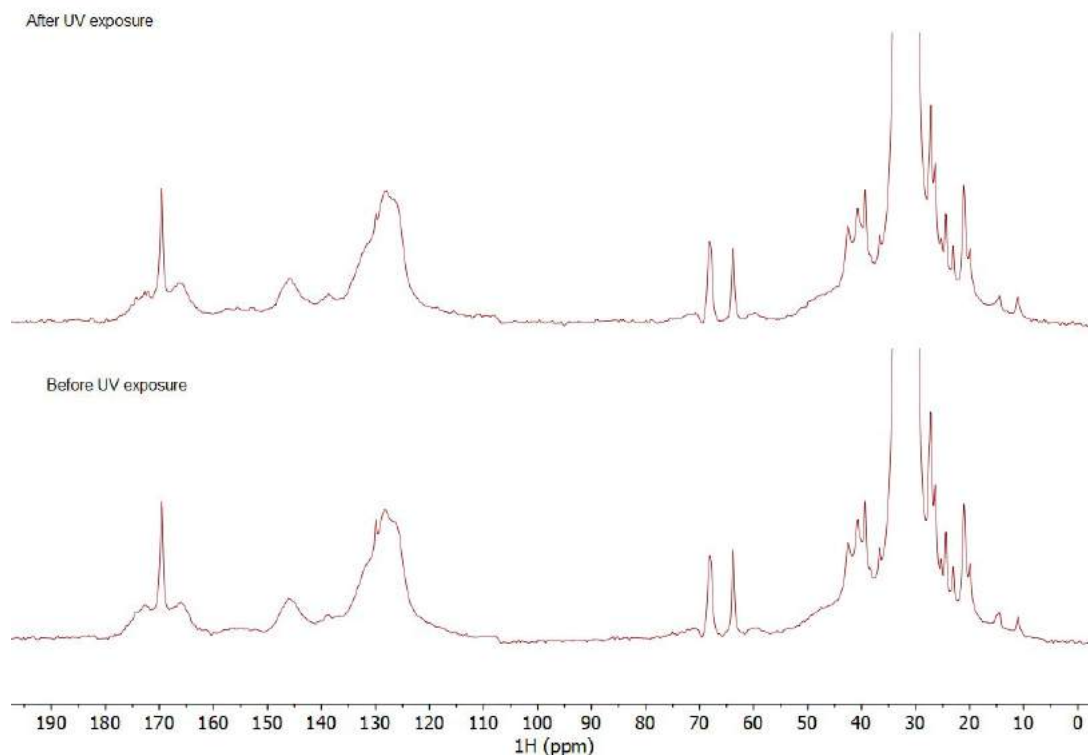
Signal pri 5,38 ppm najverjetneje pripada protonu(om) v dvojni vezi. Signal pri 4,15 je verjetno od $\text{RCO}_2\text{CH-}$ protona. Zato sklepamo, ko je material izpostavljen UV žarkom, se zmanjša količina dvojne vezi v materialu in poveča prisotnost esterske skupine.

V ^{13}C CP/MAS NMR spektru lahko vidimo signal pri 170 ppm kar nakazuje, da je esterska skupina prisotna v vzorcu, kar potrjuje naše sklepanje iz ^1H NMR spektra. Signali okoli 145 in 128 ppm pripadajo ogljikovim atomom v dvojni vezi. V vzorcu izpostavljenem UV žarkom se zniža signal pri 130 ppm in poviša signal pri 165 ppm, kar je v skladu z opažanji iz ^1H NMR.

1H NMR spekter vzorca pred (spodaj) in po (zgoraj) obsevanju z UV žarki



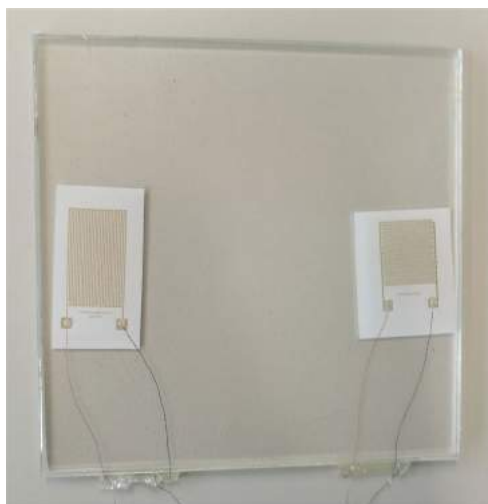
¹³C CP/MAS NMR spekter vzorca pred (spodaj) in po (zgoraj) obsevanju z UV žarki



- **Retina pilotna akcija Tipa 1 - PVP fotovoltaika**

PVP deluje na področju proizvodnje solarnih modulov in trenutno dela na novi generaciji brezokvirnih modulov steklo-steklo. Okvir običajno zagotavlja bistveno zaščito pred vdorom vlage v modul, zato so potrebne raziskave različnih tehnik tesnjenja in njihove učinkovitosti. Doslej poskusi, da bi v module vgradili običajne senzorje vlage in tako zaznali vdor vlage v pospešenih testih staranja, niso uspeli. Vzrok za to je bil, da zaradi prostornine senzorjev v steklu nastanejo napetosti, ki povzročajo razpoke v steklu in s tem do lom modula. Da bi odpravili to težavo, so senzorje vlage tiskali in vgradili v testne laminat. Na steklenih ploščah se tudi po več dneh niso pojavile razpok. Tako sta možna eksperimentalna nastavitvev in izvajanje testov pospešenega staranja s tiskanimi senzorji. Ti preskusi se izvajajo v klimatski komori z nadzorovanimi parametri temperature in vlage v daljšem časovnem obdobju. S pomočjo senzorjev lahko tako ugotovimo, kdaj in predvsem ali tesnenje slabi in vlaga lahko prodre v modul. Ti testi trenutno potekajo v klimatski komori pri SAL, prihodnji mesec pa pričakujemo oceno in konkretno izjavo o tesnenju.

Slika 1: levo: Laminirani tiskani senzorji vlage;
desno: testni laminati v klimatski komori



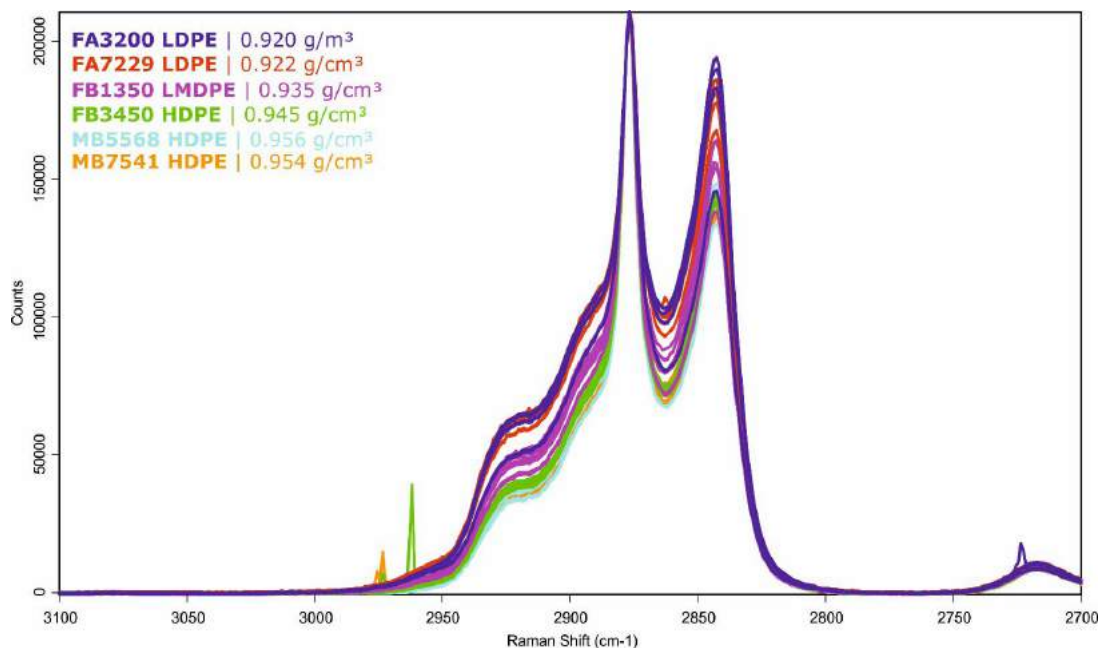
- **Pilotne akcije tipa 2 – ločevanje poliestra**

V okviru pilotnih akcij tipa 2 je bilo treba v sodelovanju s PCCL ovrednotiti možnosti ločevanja različnih polietilenov in opraviti testne meritve. Pri tem je šlo za kakovost in gostoto teh polietilenov, saj jih je treba postopku mehanskega recikliranja predhodno ločevati. Meritve v SAL bi morale dopoljevati že opravljene meritve in preizkuse na PCCL ter zagotoviti podrobnejše informacije. Šest različnih vzorcev v obliki granulata in ploskih vzorcev je bilo poslanih SAL. Te vzorce so nato analizirali na SAL z uporabo Mid-IR ART in Raman spektroskopije. Različni vzorci so imeli različno gostoto v območju od 0,92 do 0,954 g / cm³.

S pomočjo Mid-IR je bilo mogoče določiti homogenost vzorcev, prav tako je bila prepoznana občutna razlika med posameznimi vzorci. S pomočjo visoke ločljivosti (2cm⁻¹) je bila ugotovljena tudi korelacija z

gostoto polietilenov, vendar ni bila dovolj dobra, da bi jo lahko uporabili za zanesljivo ločevanje. Raman spektroskopija se je pokazala kot manj občutljiva na aditive kot druga varianta. Nasprotno pa je bilo s pomočjo Raman spektroskopije mogoče ugotoviti zanesljivo ločevanje glede na različne gostote materialov.

Slika 2: Raman spekter različnih vzorcev, ki jih daje na razpolago PCCL



- **Objava tretjega znanstvenega članka v okviru projekta RETINA**
MDPI, 24. julij 2019

V okviru projektnih aktivnosti RETINA je bil objavljen tretji znanstveni članek, kjer sta sodelovala projektna partnerja Montanuniversitaet Leoben (MUL) in Polymer Competence Center Leoben GmbH (PCCL). Članek z naslovom Photopatternable Epoxy-Based Thermosets (Materials 2019, 12, 2350; doi:10.3390/ma12152350) je bil objavljen v ugledni reviji MDPI.

PRETEKLI DOGODKI

- **Študenti na obisku pri PCCL**

PCCL, Leoben, Avstrija, 04.-06. junij 2019

V okviru svojega predavanja "Testing and characterization of polymer materials and quality assurance" na FTPO je dr. Ing. Andreas Hausberger, (vodja delovne skupine za polimerno tribologijo na PCCL Centru za polimere Leoben in docent na FTPO, Fakulteta za tehnologijo polimerov / Slovenj Gradec) bil s svojimi študenti dva dni na PCCL v Leobnu na izvajanju praktičnih vaj v površinski karakterizaciji in tribologiji in je z ogledom laboratorija omogočil vpogled v delo, povezano s polimeri na lokaciji Leoben. Poleg tega je obstajala priložnost za navezovanje stikov, študentom pa je bil predstavljen tudi projekt INTERREG RETINA, ki ga financira EU.

Dr. Andreas Hausberger na FTPO



Laboratory tutorial z Dr. Andreas Hausbergerjem na the Polymer Competence Center Leoben



- **V okviru Poletne raziskovalne šole na Kemijskem inštitutu organiziran tudi ogled Nacionalnega centra za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti in predstavitev projekta RETINA**

Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija, 05. avgust 2019

Letos je bila na Kemijskem inštitutu že drugič zapored uspešno izpeljana Poletna raziskovalna šola za dijake in učence devetih razredov osnovnih šol. Dvotedenska poletna šola je potekala v času od 29. julija do 9. avgusta 2019. in vlage v daljšem časovnem obdobju. S pomočjo senzorjev lahko tako ugotovimo, kdaj in predvsem ali tesnenje slabi in vlaga lahko prodre v modul. Ti testi trenutno potekajo v klimatski komori pri SAL, prihodnji mesec pa pričakujemo oceno in konkretno izjavo o tesnenju.

Udeleženci Poletne raziskovalne šole na Kemijskem inštitutu



Vir: arhiv Kemijskega inštituta

Dijaki so dva tedna spoznavali delo na inštitutu in sorodnih ustanovah. V tem času so opravljali raziskovalno delo v laboratorijih na različnih inštitutskih odsekih.



Vir: arhiv Kemijskega inštituta

Njihovo raziskovalno delo je bilo zelo raznoliko - od proučevanja baterij in njihove sestave, raziskovanja beta karotena in epoksi smol, sinteze Najlona 6, do ugotavljanja prisotnosti PM delcev v ozračju.

Udeleženci Poletne raziskovalne šole na Kemijskem inštitutu so se seznanili tudi z delom v laboratoriju



Vir: arhiv Kemijskega inštituta

Razen z znanstvenoraziskovalnim delom v laboratorijih so se udeleženci seznanili tudi z najrazličnejšo raziskovalno opremo. Podrobneje smo jim predstavili lastnosti in način delovanja elektronskega mikroskopa z atomsko ločljivostjo, seznanili smo jih tudi z Nacionalnim centrom za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti ter predstavili projekt RETINA v okviru programa čezmejnega sodelovanja Interreg Slovenija – Avstrija.

Uspešen zaključek Poletne raziskovalne šole na Kemijskem inštitutu.



Vir: arhiv Kemijskega inštituta

Udeleženci, ki so na koncu prejeli tudi priznanja o uspešno zaključeni Poletni raziskovalni šoli, so Kemijski inštitut zapustili s prijetnimi vtisi in z veliko novega znanja.

PRILOŽNOSTI

- **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](#)

PRIHAJAJOČI DOGODKI

KONTROLA NA TERENU ORGANA UPRAVLJANJA, OBISK SKUPNEGA SEKRETARIATA IN SESTANEK VSEH PROJEKTHNIH PARTNERJEV RETINA

Univerza v Novi Gorici, Vipava, Slovenija, 21. oktober 2019

RETINA ZA DIJAKE SLOVENSКИH IN AVSTRIJSKIH SREDNJIH ŠOL (Krampus@Tu-Graz)

Technische Universität Graz (TUG), Gradec, Avstrija, december 2019

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

PROGRAM:

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



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.