

Razvoj praktične metode za oceno potresnega tveganja konstrukcij stavb in opreme (J2-4180)

ZAG v projektu pokriva področje zidanih konstrukcij, raziskave pa obsegajo študijo korelacije med poškodbami, mejnimi stanji in deformacijsko kapaciteto zidov in zidanih stavb, na podlagi katere bodo ugotovljeni ključni parametri za oceno potresnega tveganja. V okviru študije analiziramo eksperimentalne rezultate preiskav modelov zidanih stavb na potresni mizi in preiskav zidov s ciklično strižno obtežbo, ki smo jih izvedli na ZAG. Poleg sodobnih tehnologij zidanja (sodobni opečni votlaki, zidaki iz porobetona) vključujemo tudi podatke o starejših opečnih in kamnitih zidanih stavbah in tehnoloških rešitvah za njihovo protipotresno utrjevanje.

Izboljševanje lastnosti in okolju prijazno proizvodnjo asfaltov z optimizacijo dodajanja sekundarnih surovin v asfaltne zmesi (L1-4240)

Cilj raziskave je vpeljati uporabo PMMA/ATH prahu (ki nastaja kot odpadni produkt pri proizvodnji izdelkov iz PMMA/ATH kompozitnega materiala) kot dodatek k polnilu (kamni moki) v asfaltnih zmesih. S predhodnimi preiskavami je bilo ugotovljeno, da dodatek tega prahu izboljša kakovost vgrajenih asfaltnih plasti. V tej fazi raziskav bo poudarek na optimizaciji asfaltnih kompozitov in optimizaciji proizvodnje asfaltov s PMMA/ATH prahom, z namenom doseganja dobrih mehanskih lastnosti asfaltnih plasti in minimalnih vlaganj v fazi industrijske proizvodnje novih asfaltnih zmesi. Obenem bo v okviru projekta izvedena ocena tveganja za kemikalije, ki se pri tem sproščajo.

Sedimenti v vodnih okoljih: geokemična in mineraloška karakterizacija, remediacija ter njihova uporabnost kot sekundarna surovina (L1-4311)

Ključni cilj projekta je postaviti trajnostni okvir za ravnanje z onesnaženimi sedimenti iz vodnih teles na nacionalnem nivoju, s poudarkom na ponovni uporabi v gradbeništvu in okoljskih ureditvah. Kopičenje sedimentov v celinskih vodah in obalnem morju zmanjšuje nekatere pomembne funkcije, ki jih imajo ti objekti. Pri tem so še posebno kritične lokacije, kjer so ti sedimenti antropogeno onesnaženi. Predmet raziskav so sedimenti v Luki Koper, rečni sedimenti v akumulacijah hidroenergetskih objektov na reki Savi in Dravi, ter sedimenti v zaprtih ali polzaprtih jezerih (Ptujsko jezero, Šmartinsko jezero). Na večini omenjenih področij zaradi hidroloških razmer in zunanjega onesnaževanja s hranili prihaja do zamuljevanja, eutrofikacije in posledično do prekomernega razvoja alg.

Multifunkcionalne nanostrukturne prevleke za umetne vsadke – korozijski in tribokorozijski procesi (L2-4173)

V projektu proučujemo nove antibakterijske tanke plasti, ki jih nanašamo na kovine in zlitine, ki se uporabljajo ali so potencialno zanimive za umetne vsadke v človeški organizem. Razvijamo prevleke na osnovi ogljika in nitrída, ki z dodatkom komponente

srebra ali bakra poleg dobrih obrabnih in korozijskih lastnosti izkazujejo tudi antibakterijske in biokompatibilne lastnosti. Izbrane površinske tehnike za karakterizacijo so vrstična elektronska mikroskopija (SEM/EDS), presečna elektronska mikroskopija (TEM), mikroskop na atomsko silo (AFM), uklon rentgenskih žarkov (XRD) in rentgenska fotoelektronska spektroskopija (XPS). Tribokorozijski testi v fiziološkem mediju bodo pokazali primernost prevleke tako s stališča obrabe kot tudi korozije. Razumevanje mehanizmov korozije je ključnega pomena za pripravo prevlek z ustrezno korozijsko zaščito. Uporabili bomo tako potenciostatske in galvanostatske tehnike, kot tudi elektrokemijsko impedančno spektroskopijo (EIS) ter korozijski test v slani komori. Antibakterijski učinek prevlek bomo določili s testom preživetja bakterij, ki ga bomo prilagodili glede na vrsto uporabljenih bakterij.

Raziskave novih metodologij za konserviranje in restavriranje baročnih slik na platnu (L6-4217)

Na baročnih slikah imamo kompleksne barvne sisteme, ki kažejo degradirane ali delno degradirane originalne sloje, včasih pa tudi degradirane sloje prejšnjih neprimernih restavratorskih posegov. Konserviranje – restavriranje teh umetnin zato predstavlja velik izziv in zahteva analitičen pristop k reševanju problemov. Predpogoj za uspešno restavriranje in konzerviranje je natančna identifikacija vseh prisotnih materialov kakor tudi določitev procesov njihove degradacije. Razvoj novih konservatorsko – restavratorskih smernic za ohranjanje baročnih slik na platnu bo bistveno olajšalo pristope k restavriranju in izboljšalo trajnost teh umetnin. Razvoj novih tržnih produktov bo odprl novo tržno nišo in pripomogel h konkurenčni prednosti dveh projektnih partnerjev.

Modifikacija površine TiO₂ nanodelcev: preprečevanje aglomeracije in ogranitev intrinzične funkcionalnosti (L2-4304)

Titanov dioksid je strateški material, ki se pospešeno uveljavlja na različnih področjih, na njegove funkcionalne lastnosti pa izjemno vpliva njegova strukturiranost. Interakcija med nanodelci in drugimi fazami najpogosteje vodi do močne aglomeracije nanodelcev, kar povzroči delno ali celotno izgubo funkcionalnosti končnega produkta. Obstajajo različni pristopi k reševanju problema aglomeracije. Glavni cilj projekta je razviti popolnoma nov postopek modifikacije TiO₂ pigmentov z izdelavo pametnih multifunkcionalnih nanoprevlek okoli vsakega posameznega nanodelca pigmenta. Pri tem je ključnega pomena, da bo lastnost površine tako modificiranih pigmentov definirala načrtno sprožen zunanji dejavnik (pH vrednost, temperatura ipd.). Pričakujemo, da se bo tako površinsko obdelan TiO₂ lahko uporabljal v različnih aplikacijah, kar bo omogočilo tudi razvoj novih visokotehnoloških izdelkov.

Načrtovanje konstrukcij na sprejemljivo potresno tveganje z uporabo nelinearnih metod analize (J2-5461)

Nove konstrukcije v gradbeništvu se projektirajo na sprejemljivo tveganje prekoračitve mejnih stanj, vendar so postopki izračuna deterministični. V računih se uporablja projektne vrednosti materialnih lastnosti in obtežbe (vplivov). Napredne metode izračuna upoštevajo, da so materialne karakteristike slučajne spremenljivke s svojimi porazdelitvami in razpršenostmi. Poleg tega, da so metode izračuna bolj zapletene, je težko dobiti podatke o razpršenosti posameznih materialnih karakteristik. Vloga ZAG v tem projektu je pridobiti iskane podatke o materialnih karakteristikah na podlagi obstoječih baz podatkov o preizkusih materialov in pridobivanje dodatnih podatkov z (obsežnimi) eksperimentalnimi preiskavami armiranobetonskih stebrov.

Razvoj novih kamnitih površin, odpornih na biokorozijo in nastanek madežev (L1-5453)

Glavni cilj omenjenega projekta je oceniti bioreceptivnost preučevanih kamnitih substratov z različnimi mineraloški, kemijskimi in fizikalnimi lastnostmi in njihovo občutljivost na nastanek madežev. Poleg tega bodo razviti in optimizirani ustrezni postopki za preprečevanje propadanja zaradi delovanja mikroorganizmov, kar bo vodilo k razvoju visoko biorezistentnih kamnitih površin, prav tako odpornih na nastanek madežev. Rezultati raziskav bodo aplicirani na področjih modernih stavb, historičnih objektov in spomenikov ter v manjši meri tudi pri naravni dediščini. Bioreceptivnost bomo določevali na različnih pogosto uporabljenih komercialnih tipih naravnega kamna, ki jih najdemo v Sloveniji. Raziskali bomo mehanizme pritrjevanja mikroorganizmov na kamnite površine v povezavi s hrapavostjo površin in tako identificirali najbolj učinkovite mehanske obdelave površine med proizvodnjo kamnitih proizvodov. Ocenili bomo tudi učinkovitost različnih komercialno razpoložljivih tehnik čiščenja in obstoječe zaščitne premaze.

Učinkovitost ortodonske obravnave z nesnemnimi ortodontskimi aparati pri različnih površinskih spremembah njihovih kovinskih delov (L3-5501)

Nesnemni ortodontski aparati se uporabljajo za premike zob v treh dimenzijah (3D), kolikor to dopuščajo obzobna tkiva. Učinkovitost obravnave z nesnemnimi ortodontskimi aparati je odvisna od dozornosti obzobnih tkiv za obravnavo in od lastnosti delov nesnemnega ortodonskega aparata. V predlaganem raziskovalnem projektu smo se osredotočili na mehanske lastnosti nesnemnega ortodonskega aparata in vpliv na uspešnost in učinkovitost obravnave in-vivo. Kovinski deli nesnemnega ortodonskega aparata so med večletno ortodontsko obravnavo podvrženi mehanski obrabi in koroziji. Spremembe zaradi obrabe in hkratnega procesa korozije lahko poslabšajo njihove lastnosti in učinkovitost pri postavitvi zob na pravilen položaj ter hkrati zmanjšujejo njihovo biokompatibilnost. Namen naših raziskav je ugotoviti učinkovitost ortodonske obravnave z nesnemnimi ortodontskimi aparati pri različnih površinskih spremembah njihovih kovinskih delov (nosilcev in žičnih lokov). Določili bomo tudi dejavnike, ki najbolj vplivajo na mehansko obrabo in poškodbe površine kovinskih delov.

Novi materiali za tiskane senzorje in indikatorje ter njihova integracija v pametne tiskovine (L2-5571)

Pametne tiskovine so izdelek grafične tehnologije, ki bo ostal tudi pri popolni uvedbi informacijskih tehnologij. Gre za sintezo tiskane elektronike, indikatorskih materialov in ustreznega grafičnega oblikovanja. Tiskani senzorji električno zaznavajo prisotnost zunanjih dejavnikov kar omogoča komunikacijo z elektronskimi aparaturami, kromogeni materiali pa praviloma niso udeleženi. Aktivni preplet indikatorskih materialov, tiskane elektronike in ustreznega grafičnega oblikovanja je nov izdelek z visoko dodano vrednostjo - pametna tiskovina. Razvili bomo nove indikatorske materiale in/ali izboljšati obstoječe. Nekatere od njih bomo uporabili za tiskane indikatorje, ki s spremembo barve beležijo temperaturo, termično preteklost ali UV obsevanje. Da bi bili indikatorski materiali uporabni tudi v drugih aplikacijah in da bi jim povečali trajnost, jih bomo mikrokapsulirali. S kombinacijo indikatorskih materialov, večfunkcionalnih tiskarskih barv in tiskane elektronike s posebnimi metodami zaščitnega tiska bomo pripravili senzorje in indikatorje, ki bodo omogočili pripravo različnih pametnih tiskovin, zaščitili embalažo pred ponarejanjem, nudili potrošnikom dodatne in enostavno razpoznavne informacije o izdelkih ter omogočili preprosto elektronsko komunikacijo. Pričakujemo, da bomo v okviru predlaganega projekta odprli poti za nove ideje na področju kombinacije tiskane elektronike z indikatorskimi materiali in funkcionalnimi efekti grafičnega oblikovanja.