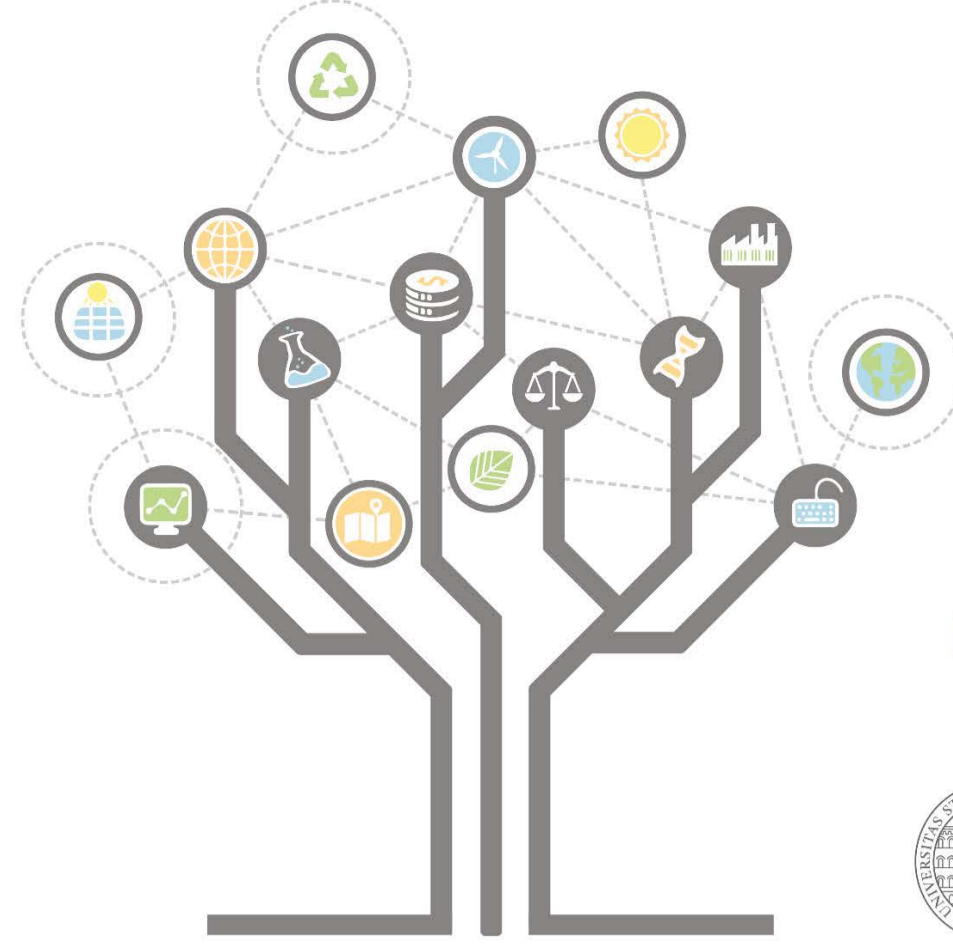


2. dan karijera u inženjerstvu okoliša

VARAŽDIN
10.12.2020.



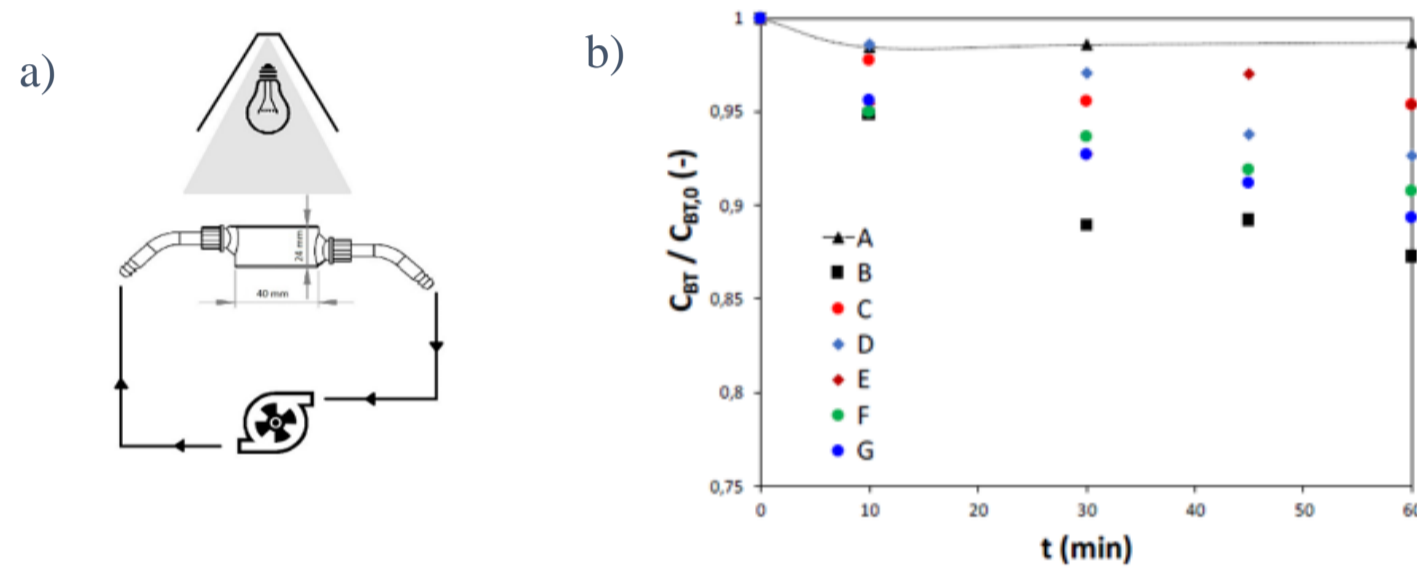
Solarna fotokataliza u zaštiti voda i zraka – od eksperimenta do pilota

Izradili: Jan Marčec, Petar Mrakužić, Ana-Maria Radovan, Mateo Topić
Mentor: doc.dr.sc. Ivana Grčić

Solarna fotokataliza je tehnologija pročišćavanja voda i zraka te je kao takva uvrštena u popis najbolje raspoloživih tehnika. Fotokatalizu posebno privlačnom čini mogućnost korištenja Sunca kao izvora potrebnog zračenja. U ovom radu prikazano je ispitivanje različitih fotokatalitički aktivnih materijala u laboratorijskim eksperimentalnim sustavima te primjena najučinkovitijeg fotokatalizatora u posebnim izvedbama fotokatalitičkih pilot reaktora optimalne geometrije ovisno o vrsti fluida (voda ili zrak).

Ciljana onečišćivala u vodama su farmaceutici (diazepam i enrofloksacin) i 1H-benzotriazol.

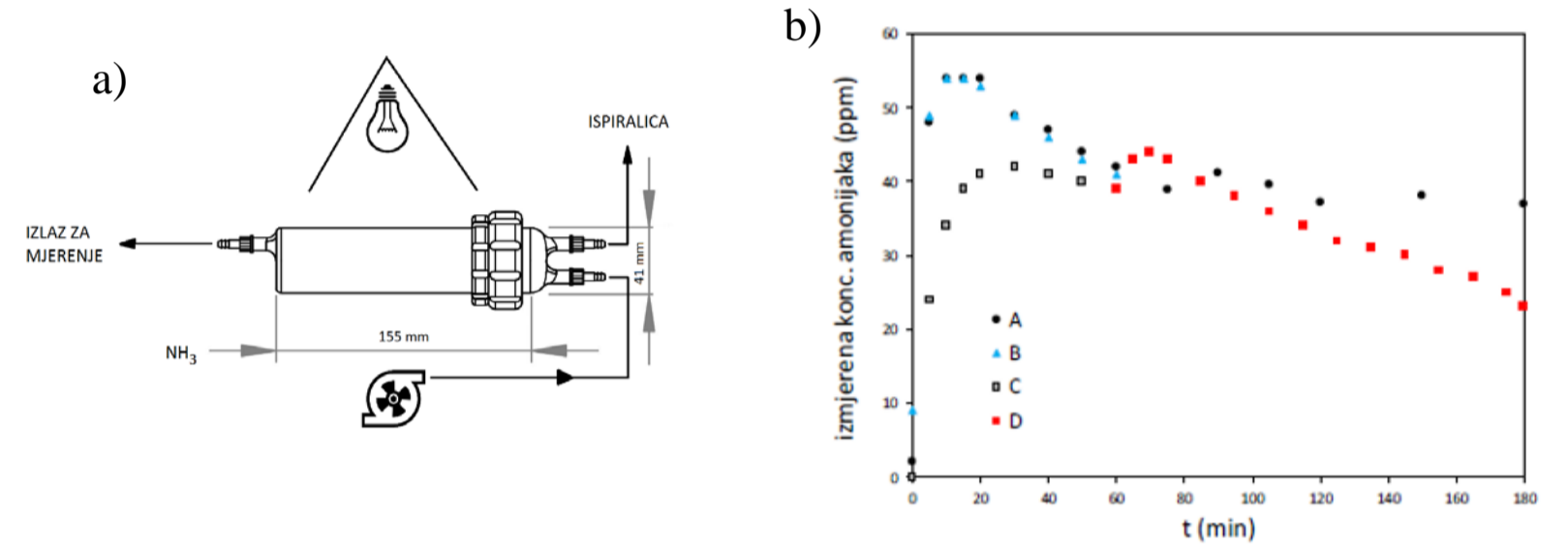
Mala fotokatalitička ćelija, SPC



Slika 1. a) shema reaktora, b) kinetika fotokatalitičke razgradnje BT u SPC reaktoru:
bazna linija – fotolitički raspad BT bez katalizatora (A), TiO₂-GF (B), ZnO/TiO₂-ITO (C), ZnO-ITO (D), TiO₂-Ti-1 (E), TiO₂-Ti-2 (F), TiO₂-Ti-3 (G)

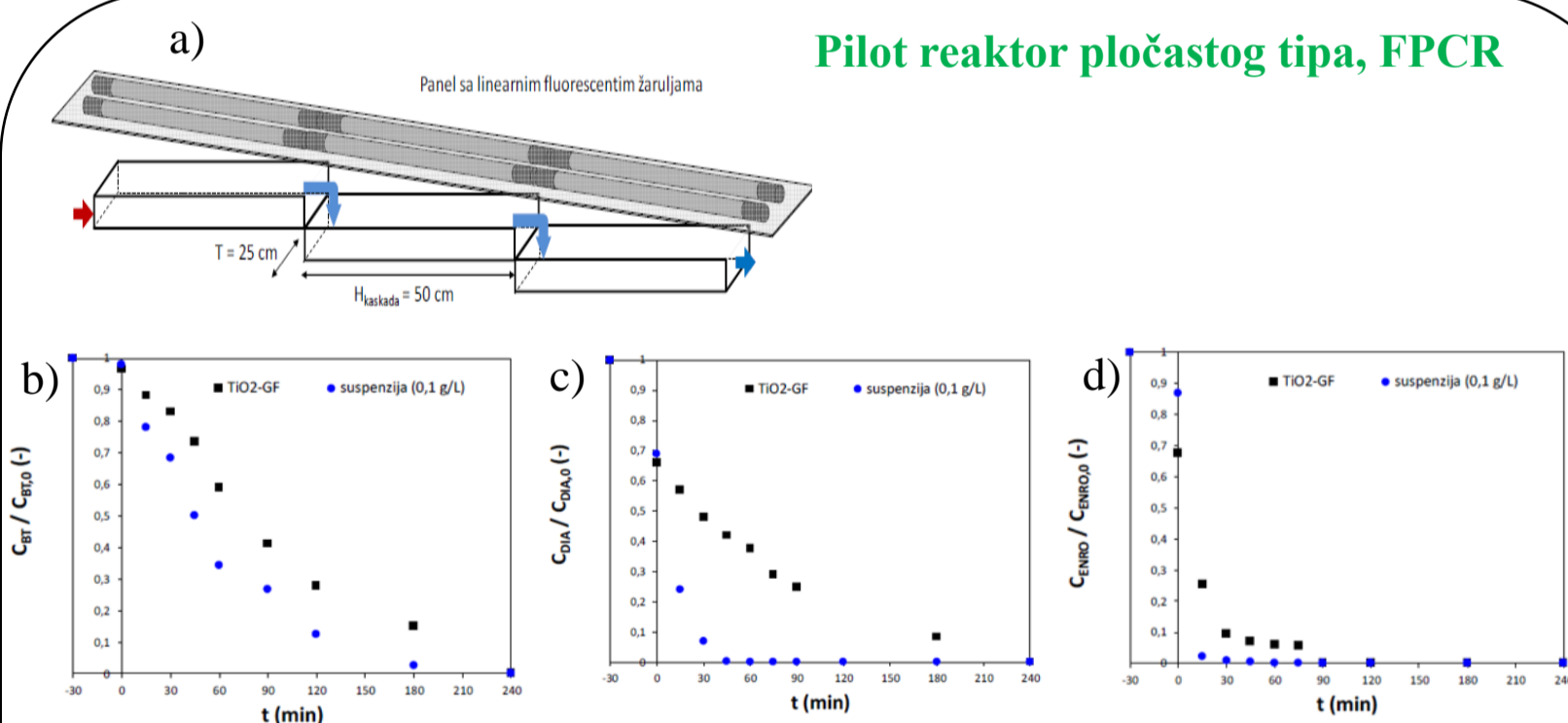
Ciljana onečišćivala u zraku su plinovi amonijak i metan.

Mali fotokatalitički zračni tunel, MPWT



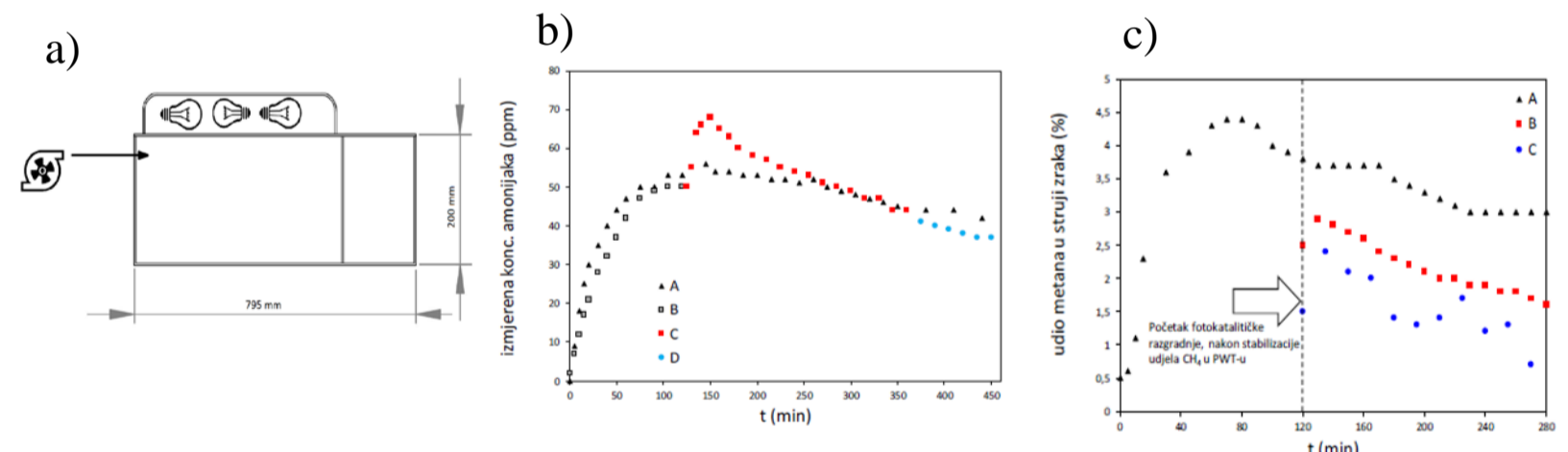
Slika 2. a) shema reaktora, b) koncentracija amonijaka na izlazu iz MPWT u različitim eksperimentima: strujanje zraka onečišćenog amonijakom kroz prazan reaktor u mraku - bazna linija (A) i uz umjetno sunčevo zračenje (B); strujanje preko katalizatora u mraku (C) i uz zračenje – fotokataliza na površini katalizatora (D).

Pilot reaktor pločastog tipa, FPCR



Slika 3. a) shema reaktora, b) kinetika razgradnje BT u FPCR-u u suspenziji TiO₂ i uz TiO₂-GF, c) kinetika razgradnje DIA u FPCR-u u suspenziji TiO₂ i uz TiO₂-GF, d) kinetika razgradnje ENRO u FPCR-u u suspenziji TiO₂ i uz TiO₂-GF

Fotokatalitički zračni tunel, PWT



Slika 4. a) shema reaktora, b) koncentracija amonijaka na izlazu iz PWT u različitim eksperimentima: strujanje zraka onečišćenog amonijakom kroz prazan reaktor u mraku – bazna linija (A); strujanje preko katalizatora u mraku (B) i uz zračenje–fotokataliza na površini katalizatora (C), strujanje preko katalizatora u mraku nakon fotokatalize (D), c) oksidacija metana u PWT-u; bazna linija u mraku bez katalizatora (A), fotokatalitička razgradnja bez dovoda zraka (B), i uz dovod zraka u komoru (C)

Korišteni katalizatori razlikovali su se prema morfologiji (nanostrukтури) površine, kristalnom sastavu i načinu pripreme i imobilizacije na prikladan nosač. Korištene su mreže od staklenih vlakana s fotokatalitičkim filmom na bazi TiO₂ (anatasa+rutil), ZnO i TiO₂ filmovi različitih nanostruktura.

Dodatan doprinos radu je korištenje platforme na bazi Arduina za kontinuirano praćenje porasta i smanjenja udjela onečišćivala u zraku.

Pročišćavanje vode primjenom fotokatalize pokazalo se učinkovitijim od pročišćavanja onečišćenog zraka, u 240 minuta provedbe procesa postignuta je potpuna razgradnja odabranih onečišćivala u vodi. U pročišćavanju voda primjena suspenzije kao fotokatalizatora daje najbolje rezultate pročišćavanja. Primjena FPCR reaktora pokazala se najuspješnijom zbog svoje geometrije i dobrog protoka kroz reaktor te ostvarenog prijenosa količine tvari između granica faza. Primjena procesa pri višim intenzitetima zračenja (u ljetnim mjesecima) mogla bi značajno unaprijediti kvalitetu zraka i voda.



STJECANJE KLJUČNIH PRAKTIČNIH VJEŠTINA U PODRUČJU INŽENJERSTVA OKOLIŠA



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.