



**TOMÁŠ HOMOLA**

Fakulta chemickej a  
potravínárskej technológie  
STU

Číslo projektu  
2189/02/02

Trvanie projektu  
9/2022 - 8/2025

”

Vyšťudoval som fyziku plazmy na Univerzite Komenského v Bratislave a polovicu doktorátu som strávil ako stážista na Singapore Institute of Manufacturing Technologies v Singapure. Po dokončení PhD. som nastúpil ako postdoktorand na Masarykovej univerzite, kde som sa stal vedcom zaoberajúcim sa výskumom a vývojom technológií atmosférickej plazmy pre aditívnu výrobu, flexibilnú elektroniku a bioaplikácie. Mám skúsenosti z rôznych dlhodobých výskumných pobytov, najmä s partnermi vo Fínsku. Spolupracujeme na aplikáciách tlačných tenkých vrstiev fotokatalyzátorov pre čistenie morskej a pitnej vody. Táto úspešná a pokračujúca spolupráca bude pokračovať v rámci projektu SASPRO2 venovaného vývoju nových fotokatalyzátorov na čistenie odpadových vôd. Verím, že projekt SASPRO2 mi umožní rozšíriť si obzory mimo fyziky/chémie plazmy a materiálového inžinierstva smerom k environmentálnemu inžinierstvu. Projekt mi pomôže vybudovať konkurencieschopný vedecký profil a posilniť moju schopnosť zostaviť a viesť excelentný tím a podieľať sa na úspechu STU a vedy na Slovensku.

## ZHRNUTIE PROJEKTU

### Grafický nitrid uhlíka - pokročilé nanomateriály v čistení odpadových vôd

Najdôležitejšou súčasťou vodného hospodárstva dezinfekcia vody, aby sa zabránilo premnoženiu potenciálnych patogénov a súvisiacich chorôb. V súčasnosti zariadenia na pitnú vodu a čističky odpadových vôd poskytujú takmer dokonalú úpravu, avšak stále po čistiacich procesoch stále zostávajú stopové množstvá liečiv a z toho vyplývajúcich génov a baktérií odolných voči antibiotikám. Hoci sú tieto množstvá málo koncentrované, majú značný vplyv na duševné a fyzické zdravie verejnosti. Pokročilé oxidačné procesy dezinfekcie vody, ako je heterogénna slnečná fotokatalýza, pritiahli v posledných rokoch veľkú pozornosť výskumníkov, nakoľko môžu inaktivovať patogénne mikroorganizmy a rozkladať organické znečisťujúce látky vo vode. 2D nanomateriály vrátane nového bezkovového, netoxického, grafitického nitridu uhlíka (g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) majú niekoľko atraktívnych vlastností, ktoré ich predurčujú na aplikácie v prostredí vodného hospodárstva. Použitie grafitického nitridu uhlíka je však obmedzené kvôli zlým fotokatalytickým vlastnostiam vyplývajúcim z jeho povrchových vlastností, ktoré možno účinne zlepšiť pomocou úpravy plazmou pri atmosférickom tlaku, čo vedie k zacieleniu rôznych funkčných skupín na jeho povrchu. Projekt bude riešiť plazmovú funkcionalizáciu g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> aplikovanú nízkonákladovým aditívnym procesom na veľkoplošné flexibilné substráty vložené do rúrkových fotokatalytických reaktorov na čistenie odpadových vôd so zameraním najmä na odstraňovanie liečiv a génov a baktérií odolných voči antibiotikám. Projekt spája silné know-how žiadateľa v oblasti úpravy plazmových materiálov a nanomateriálov a know-how hostiteľa, ktorý je uznávaným odborníkom na diagnostiku odpadových vôd. Projekt bude reflektovať interdisciplinárne a multidisciplinárne zručnosti žiadateľa aj hostiteľa a rozšíri ich obzory nad rámec súčasných odborných znalostí. Navrhovaná spolupráca povedie k novým protokolom pokročilých oxidačných procesov pre nízkonákladovú dezinfekciu vody šetrnú k životnému prostrediu, testovaným v laboratórnych a priemyselných podmienkach, a teda k potenciálu mať vplyv na odvetvie vodného hospodárstva zaoberajúce sa čistením vody.



## TOMÁŠ HOMOLA

Fakulta chemickej a  
potravinárskej  
technológie STU

Číslo projektu  
2189/02/02

Trvanie projektu  
9/2022 - 8/2025

## PUBLIKÁCIE

Homola, T., Dzik, P., Veselý, M., Kelar, J., Černák, M., & Weiter, M. (2016). Fast and low-temperature (70 °C) mineralization of inkjet printed mesoporous TiO<sub>2</sub> photoanodes using ambient air plasma. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 8(49), 33562–33571. <https://doi.org/10.1021/acsami.6b09556>

Homola, T., Pospíšil, J., Krumpolec, R., Souček, P., Dzik, P., Weiter, M., & Černák, M. (2018). Atmospheric dry hydrogen plasma reduction of inkjet-printed flexible graphene oxide surfaces. *ChemSusChem*, 11, 941–947. <https://doi.org/10.1002/cssc.201702139>

Homola, T., Pospisil, J., Shekargoftar, M., Svoboda, T., Hvojník, M., Gemeiner, P., Weiter, M., & Dzik, P. (2020). Perovskite Solar Cells with Low-Cost TiO<sub>2</sub> Mesoporous Photoanodes Prepared by Rapid Low-Temperature (70 °C) Plasma Processing. *ACS Applied Energy Materials*, 3(12). <https://doi.org/10.1021/acsaem.0c02144>

Homola, T., Prukner, V., Hoffer, P., & Šimek, M. (2020). Multi-hollow surface dielectric barrier discharge: an ozone generator with flexible performance and supreme efficiency. *Plasma Sources Science and Technology*, 29, 095014. <https://doi.org/10.1088/1361-6595/aba987>

Homola, T., Kelar, J., Černák, M., & Kováčik, D. (2022). Large-area open air plasma sources for roll-to-roll manufacture: High-power density surface plasma generated by diffuse coplanar surface barrier discharge. *Vakuum in Forschung Und Praxis*, 34(4). <https://doi.org/10.1002/vipr.202200785>

<https://orcid.org/0000-0002-8522-6169>