

## Vpliv dimnih plinov na predmete kulturne dediščine

Lea Legan, ZVKDS Raziskovalni inštitut, [lea.legan@zvks.si](mailto:lea.legan@zvks.si)

Klara Retko, ZVKDS Raziskovalni inštitut, [klara.retko@zvks.si](mailto:klara.retko@zvks.si)

Maša Kavčič, ZVKDS Raziskovalni inštitut, [masa.kavcic@zvks.si](mailto:masa.kavcic@zvks.si)

Friderik Knez, Zavod za Gradbeništvo Slovenije, [friderik.knez@zag.si](mailto:friderik.knez@zag.si)

Polonca Ropret, ZVKDS Raziskovalni inštitut, [polona.ropret@zvks.si](mailto:polona.ropret@zvks.si)

Pri zagonskem projektu InnoRenew CoE DS6.2 »Ocena ekotoksičnosti izpustov pri požarih«, katerega glavni cilj je razvoj metode za ocenjevanje strupenosti požarnih izpustov in kemijskih sprememb materialov, med drugim raziskujemo tudi vpliv dimnih plinov na predmete kulturne dediščine. Za simulacijo požara in raziskave dimnih plinov smo v sklopu projekta uporabili modificiran konusni kalorimeter z nadzorovano atmosfero (EN ISO 5660-1) (Slika 1).

V ta namen smo na Raziskovalnem Inštitutu CK ZVKDS pripravili različne modelne vzorce tradicionalno uporabljenih veziv in barv. Na objektna stekelca smo nanесли lipidno in proteinsko vezivo, kot lak pripravljeno triterpenoidno smolo, oljno barvo z broščevim lak pigmentom ter jajčno tempero s svinčevo belo. Določene vzorce smo med eksperimentom namestili v posebno komoro, kjer so bili izpostavljeni dimnim plinom, medtem ko smo druge modelne vzorce postavili na posebno oblikovano držalo, pritrjeno na vrh dimnika (Slika 2). Slednji vzorci so bili izpostavljeni tako dimnim plinom, kot tudi visokim temperaturam. Za vir gorenja smo uporabili štiri tipe smrekovega lesa: neobdelanega ter impregniranega s tremi različnimi premazi (Silvanol G-rumeni, Silvanolin, Silvacera). Vzorci na dimniku so bili izpostavljeni dimnim plinom v različnih časovnih intervalih (30 sek, 1 min, 5 min in 20 min) ter temperaturi do 400°C (Slika 3).

Molekulske spremembe dimnim plinom izpostavljenih vzorcev smo raziskali z ramansko spektroskopijo ter z neinvazivno in konvencionalno spektroskopijo FTIR, barvne spremembe pa smo ovrednotili s kolorimetričnimi metodami. Sprememba barve je zaradi degradacije barvne plasti, adsorpcije dimnih plinov in/ali usedanja saj naraščala glede na čas izpostavitve. Molekulske spremembe smo določili na vseh materialih modelnih vzorcev. Na vseh izpostavljenih vzorcih smo z omenjenimi analitskimi tehnikami zaznali tudi različne degradacijske produkte, ki so posledica izpostavljanja visokim temperaturam oz. vpliva dimnih plinov.

Slika 1: Modificiran konusni kalorimeter z nadzorovano atmosfero (ZAG). (Foto: Lea Legan)

Slika 2: Komora (modra puščica) ter držalo za modelne vzorce nameščeno na vrhu dimnika (rdeča puščica). (Foto: Lea Legan)

Slika 3: Modelni vzorci lipidnega veziva po izpostavitvi dimnim plinom in visoki temperaturi. (Foto: Lea Legan)

## ZAHVALA

Raziskava je bila finančno podprta s strani okvirnega programa EU za razvoj in inovacije Obzorje 2020 (H2020 WIDESPREAD-2-Teaming) s pogodbo št. 739574 in Republike Slovenije (investicijsko financiranje Republike Slovenije in Evropske unije iz Evropskega sklada za regionalni razvoj).

### **The impact of fire effluents on cultural heritage objects**

Lea Legan, IPCHS Research Institute

Klara Retko, IPCHS Research Institute

Maša Kavčič, IPCHS Research Institute

Friderik Knez, Slovenian National Building and Civil Engineering Institute

Polonca Ropret, IPCHS Research Institute

The InnoRenew CoE boost project WP6.2 “Evaluation of fire effluents with respect to ecotoxicity” aims at developing a method for assessing the toxicity of fire effluents and the resulting chemical alterations of materials, including cultural heritage objects. This research focuses on preparation of model samples with traditional paints and binders, exposure of the samples to effluents from burning different wood fuels, and utilisation of analytical techniques for assessment of chemical changes of the samples.