

NEINVAZIVNE ANALIZE Z RAMANSKIM SPEKTROMETROM primerjava z analizami na odvzetih vzorcih na primeru stenskih poslikav v podružnični cerkvi sv. Helene v Gradišču pri Divači

V podružnični cerkvi sv. Helene v Gradišču pri Divači (EID 1-01566) že več let potekajo konservatorsko-restavratorski posegi na srednjeveških stenskih poslikavah v ladji cerkve. Ob posegih izvajamo tudi raziskave prvotnih materialov in stanja poslikave, merimo mikroklimatske pogoje v prostoru ter spremljamo učinkovitost konservatorsko-restavratorskih postopkov. Vse navedene raziskave izvajamo z različnimi metodami. Nekatere so neinvazivne in nimajo neposrednega vpliva na poslikavo, druge pa so mikroinvazivne in jih izvajamo na odvzetih (mikro)vzorcih. Skupaj nam nudijo široko sliko o srednjeveški tehnologiji, trenutnem stanju poslikave in o vplivih konservatorsko-restavratorskih postopkov.

Pri analizi navedene stenske poslikave smo pogosto uporabljali prenosni ramanski spektrometer Bravo (Bruker), ki nam omogoča izvedbo in situ analiz. Ker pri tem ne vplivamo na poslikavo, smo lahko izvedli veliko število analiz, poleg tega pa smo lahko analize ponavljali na istem mestu po izvedenih različnih postopkih in tako neposredno spremljali spremembe na površini poslikave med posegom. Ker pa nam tovrstne analize ne omogočajo pogleda v globino poslikave, smo na določenih mestih odvzeli tudi vzorce, na katerih smo izvedli analize na prečnih presekih ter tako pridobili še informacije o stratigrafiji ter razporeditvi in penetraciji materialov.

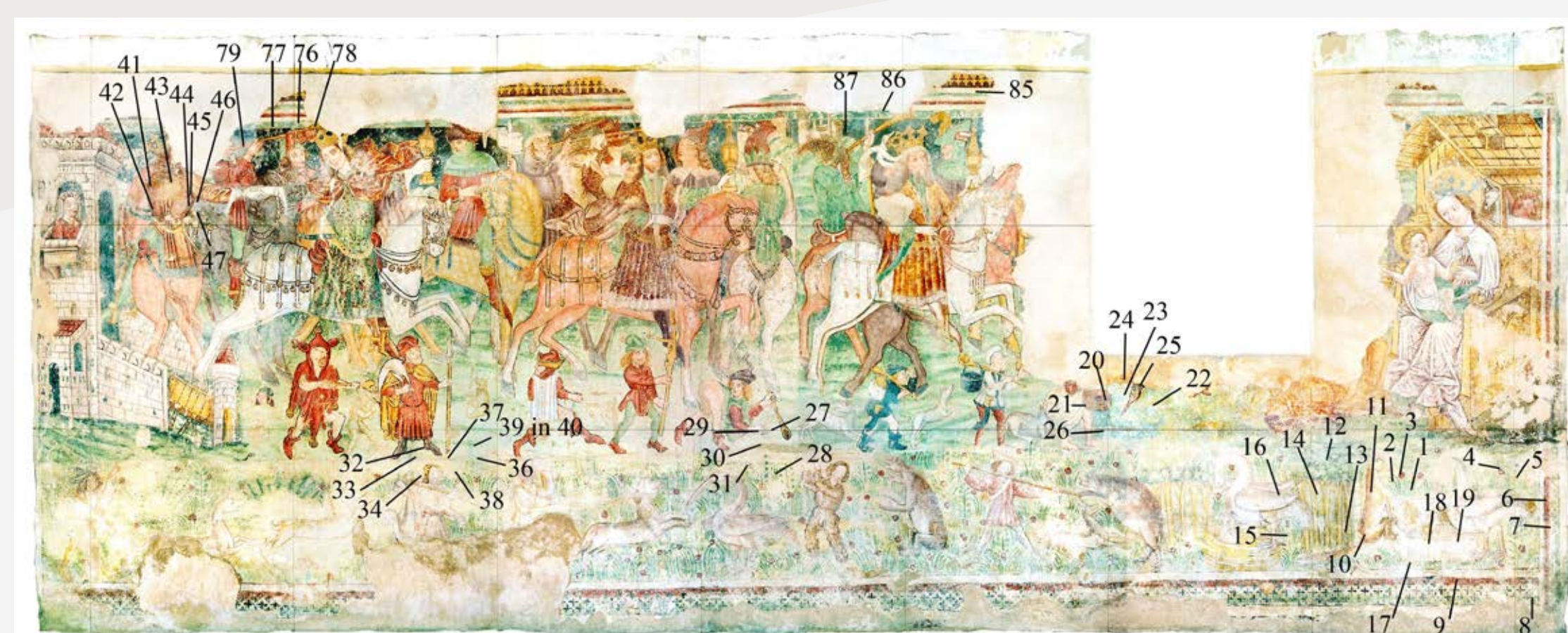
Prve neinvazivne analize z ramanskim spektrometrom smo izvedli pred začetkom konservatorsko-restavratorskih posegov poletja 2021. Analize smo izvedli na približno 60 lokacijah, tako na severni kot tudi na južni steni. Pri tem smo poskušali zajeti vse barve, ki smo jih opazili v poslikavi na različnih prizorih in višinah od tal. Tako smo identificirali v poslikavi prisotne pigmente: železooksidne pigmente (hematit, goethit, zelena zemlja, magnetit), ogljikovo črno in kremen. Domnevali smo tudi, da je ponekod prisoten cinober. Dokončno smo njegovo prisotnost potrdili šele z analizami na odvzetih vzorcih, kjer smo ugotovili, da je ponekod nanesen neposredno na nosilec, drugod pa na predhodni sloj, izdelan z zemeljskim rdečim pigmentom.

Skoraj vseh analiziranih točkah smo opazili prisotnost sadre, ki ni enakomerno razporejena po površini poslikave. S prisotnostjo soli smo se še podrobneje ukvarjali ob raziskavah izvedenih po testih čiščenja in utrjevanja. Ugotovili smo, da se po izvedenem čiščenju količina sadre zmanjša, a ne izgine povsem, medtem ko se količina nitratov ne zmanjša. Analize na vzorcih odvzetih med posegi so pokazale, da je sadra prisotna tako na površini poslikave kot tudi v globino do pribl. 100 μm , njena količina pa se z globino zmanjšuje. Prisotnost nitratov je neenakomerna, tako po površini poslikave kot tudi po globini. Dodatne neinvazivne analize 8 mesecev po prvih analizah čiščenja so pokazale, da sadre ni več v večini analiziranih točk oz. je njena količina zelo majhna, medtem ko so nitrati ostali v vseh analiziranih točkah.

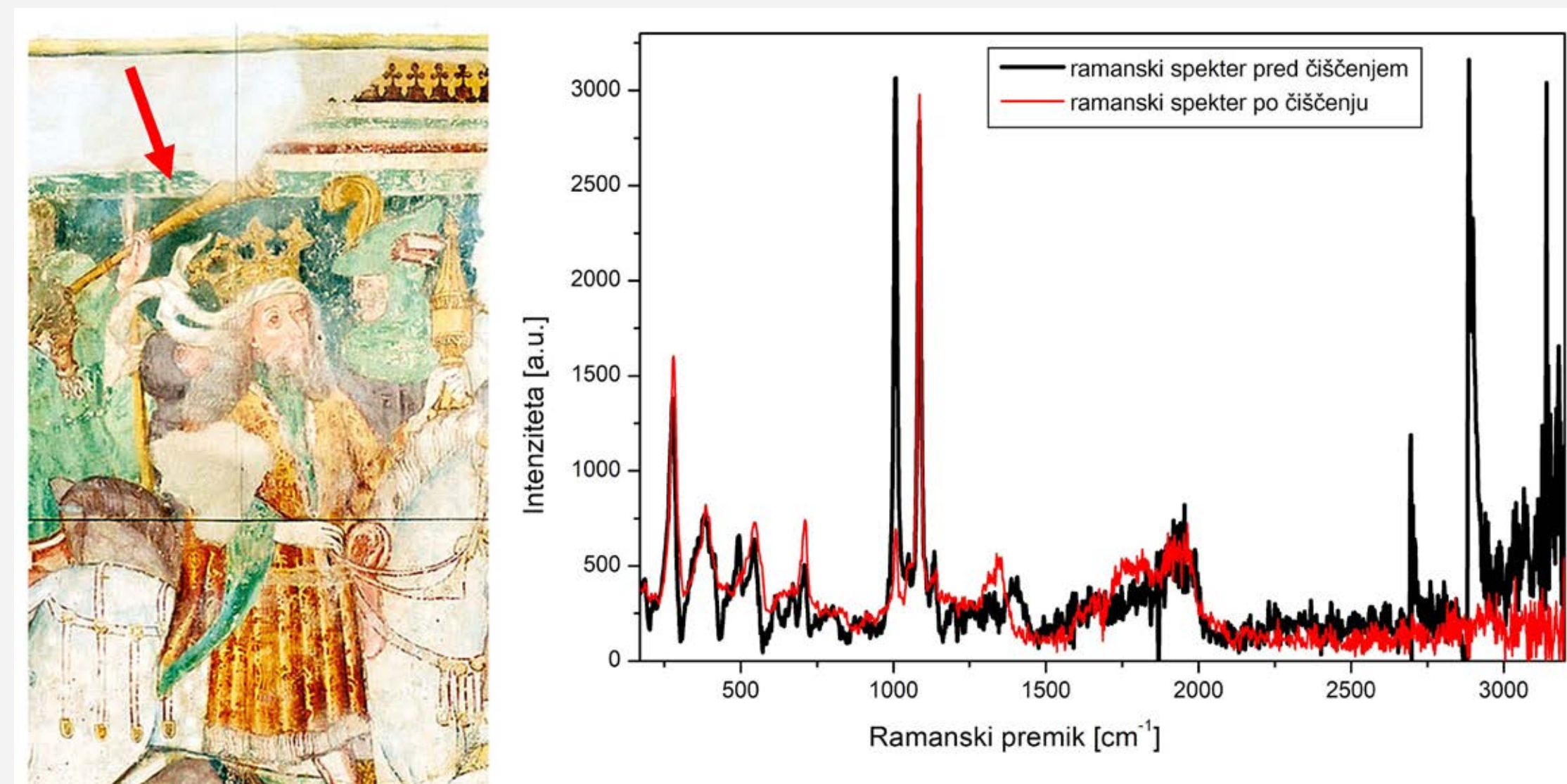
Na primeru analiz poslikave v p. c. sv. Helene v Gradišču pri Divači se je izkazalo, da se neinvazivne analize dobro dopolnjujejo z mikroinvazivnimi, ki se uporabljajo že tradicionalno. Neinvazivne analize lahko izvedemo na več lokacijah in jih po potrebi na istih lokacijah tudi ponavljamo. Tako pridobimo bolj zanesljive informacije, saj poslikava ni homogena, hkrati pa predmet lahko spremljamo v različnih fazah posega. Vendar pa tovrstne analize podajo le informacijo o površinski sestavi materialov. Za razumevanje dogajanja v poslikavi pred in med posegi jih je smiselno dopolniti z odvzemom vzorcev na izbranih lokacijah, da pridobimo informacije o globinski razporeditvi snovi.



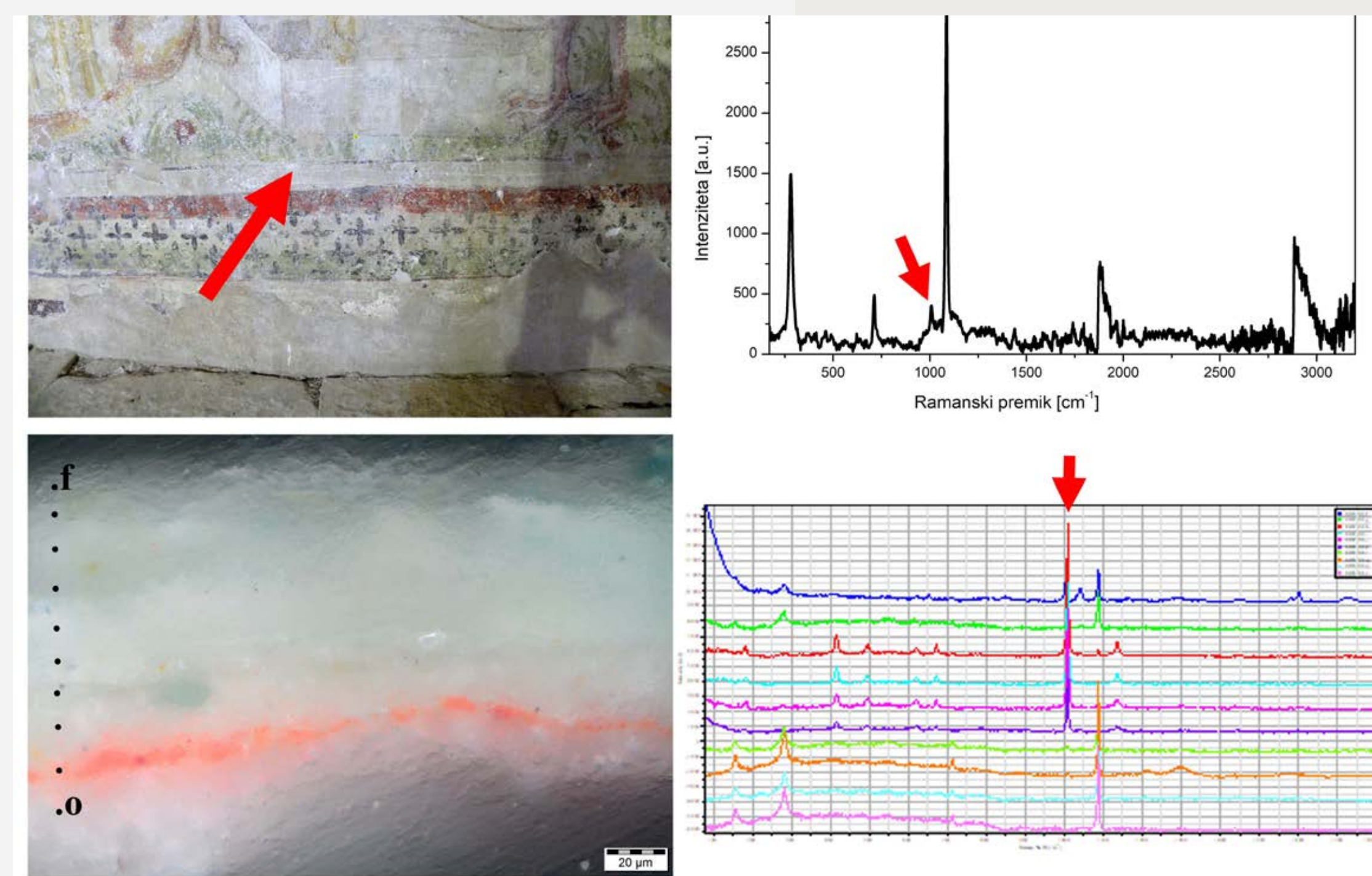
Slika 1: Izvajanje analiz s prenosnim ramanskim spektrometrom v p. c. sv. Helene (foto: M. Bensa).



Slika 2: Obseg neinvazivnih analiz na severni steni po izvedenem čiščenju (foto: M. Kavčič, K. Kavkler).



Slika 3: Levo: Fotografija območja z označeno lokacijo analiz pred in po izvedenem čiščenju na zgornjem robu severne stene nad prvim od svetih treh kraljev. Desno: Primerjava spektrov na zeleni površini pod robom poslikave pred čiščenjem (črn spekter) ter nekaj mesecev po izvedenem čiščenju (rdeč spekter) (foto: K. Kavkler).



Slika 4: Levo zgoraj: Lokacija neinvazivne ramanske analize in odvzeta vzorca. Desno zgoraj: Ramanski spekter posnet neinvazivno na površini poslikave po čiščenju z označenim trakom sadre. Levo spodaj: Presek vzorca z označenimi točkami izvedene mikro-ramanske analize. Desno spodaj: Spreminjanje intenzitete traku značilnega za sadro (pri 1008 cm^{-1} , rdeča puščica, koraki 20 μm) v ramanskih spektrih proti globini preseka vzorca (foto: K. Kavkler).