

# KEMIJSKE ANALIZE na Plečnikovi fasadi na Maistrovi ulici 2 v Kamniku

V okviru prenove Plečnikove fasade na Maistrovi ulici 2 v Kamniku smo na Raziskovalnem inštitutu imeli priložnost kemijsko analizirati barvne plasti na glavnem in stranskem pročelju stavbe. Fasadi se vizualno razlikujeta. Glavno pročelje stavbe ima v osnovi bel omet, ki ga krasijo rdeči dekorativni elementi z rastlinsko ornamentiko, medtem ko ima stranska fasada temno siv omet s svetlejšimi fugami (Slika 1 in Slika 2).

Za materialno določitev površinskih barvnih plasti smo fasadi preiskali z neinvazivnimi in mikroinvazivnimi metodami. V ta namen smo izvedli in-situ analize s prenosnim ramanskim in FTIR-spektrometrom (Slika 3). Za lažjo interpretacijo refleksijskih spektrov FTIR smo področja, preiskana s prenosnimi instrumenti, še mikroinvazivno povzročili z diamantnimi palčkami. Na posebej zanimivih področjih smo odvzeli tudi vzorce za stratigrafsko analizo in določitev materialne sestave barvnih plasti ter jih natančneje preiskali z optično, infrardečo in ramansko mikroskopijo (Slika 4).

Na glavni fasadi smo preiskovali materialno sestavo rdečeoranžnih dekorativnih področij. Z ramansko spektroskopijo smo določili železoksidni pigment (hematit), ki prevladuje predvsem v zgornjih barvnih slojih, železooksidni-hidroksidni pigment (goethit) in titanov dioksid (anataz). S spektroskopijo FTIR smo v zgornjih rdečih barvnih plasteh določili še kalcijev sulfat dihidrat, kalcijev karbonat (kalcit), barijev sulfat (barit) in kalcijev oksalat, ki je najverjetneje prisoten kot posledica degradacije.

Na stranski fasadi smo poskušali določiti sestavo temno sive barvne plasti na ometu in svetlo rjave barvne plasti na fugah. Na temno sivi barvni plasti na ometu smo določili črno na osnovi ogljika, ki je najverjetneje komponenta osnovne črne barve, lahko pa je tudi posledica nečistoč iz okolja. Svetlo rjava barvna plast na fugah vsebuje komponente železovega oksid hidroksida (goethit) in železovega oksida (hematit). Rezultati spektroskopskih analiz na obeh raziskovalnih področjih na stranski fasadi (omet in fuge) kažejo še na prisotnost komponent kalcijevega karbonata (kalcit), kalcijevega sulfata dihidrata (sadra), kalcijevega oksalata, kremenca in kalcijevega magnezijevega karbonata (dolomit). Vsi rezultati spektroskopskih analiz so zbrani v Tabeli 1.

Kalcijev karbonat (kalcit) je bil določen v večini barvnih plasti vzorcev, odvzetih iz obeh fasad, zato sklepamo, da gre na obeh fasadah za apneno barvo. V večini barvnih plasti smo določili tudi kalcijev sulfat dihidrat (sadra), ki je sicer lahko komponenta barve, vendar je najverjetneje posledica pretvorbe karbonata v sulfat zaradi vpliva žveplovih oksidov v okolju.



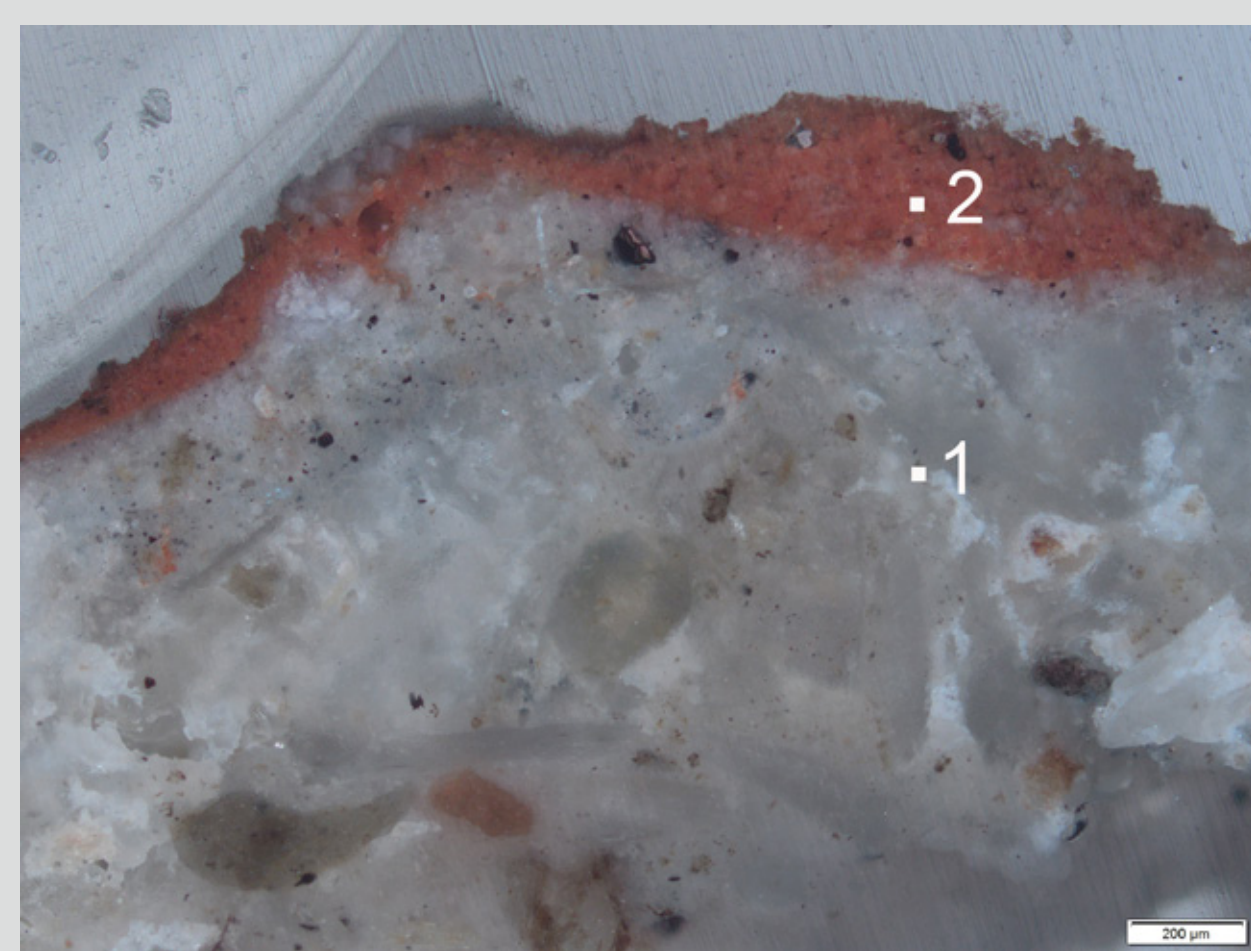
Slika 1: Prenovljena podoba glavne in stranske Plečnikove fasade na Maistrovi ulici 2 v Kamniku. (foto: Urban Novak)



Slika 2: Detajl dekorativnega elementa na glavni fasadi. (foto: Lea Legan)



Slika 3: Meritve s prenosnim spektrometrom FTIR na stranski fasadi. (foto: Lea Legan)



Slika 4: Prečni prerez vzorca KPF 1 z označenimi plastmi. (foto: Klara Retko)

LOKACIJA MERITEV	fotografija lokacija in optična mikroskopija odvzetih vzorcev	označene plasti	IDENTIFICIRANI MATERIALI	
			spektroskopija FTIR	ramanska spektroskopija
Lokacija 1 rdeče področje pod oknom (omet, barvna plast)		Plast 2 Plast 1	- kalcijev sulfat dihidrat - kalcijev karbonat (kalcit) v sledovih - kalcijev oksalat v sledovih	- titanov dioksid (anataz) - železov oksid (tip hematit) - železov oksid hidroksid (tip getit) - kalcijev karbonat? (rezultat neinvazivne preiskave na površini)
			- kremen - kalcijev karbonat (kalcit)	- silicijev dioksid - kremen - žrna na osnovi ogljika - kalcijev karbonat (kalcit) - kalcijev sulfat dihidrat (sadra)
Lokacija 2 rdeče področje rože (omet, barvna plast)		Plast 2 Plast 1	- kalcijev sulfat dihidrat - kalcijev oksalat - barijev sulfat (barit) v sledovih - neidentificirani trakovi: 1730 cm <sup>-1</sup>	- kalcijev karbonat (kalcit) - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - titanov dioksid (anataz) - železov oksid (tip hematit)
			- kremen - kalcijev karbonat (kalcit)	
Lokacija 3 rdeče področje na "prečki" (omet, barvna plast)		Plast 3	- kalcijev sulfat dihidrat - kalcijev oksalat v sledovih - kremen - kalcijev karbonat (kalcit) v sledovih	- titanov dioksid (anataz) - železov oksid (tip hematit) - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat? (rezultat neinvazivne preiskave na površini)
		Plast 2	- kalcijev sulfat dihidrat - kremen - kalcijev karbonat (kalcit)	- železov oksid hidroksid (tip getit) - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit) - žrna na osnovi ogljika (nečistoča?)
		Plast 1	- kremen - kalcijev karbonat (kalcit) - kalcijev sulfat dihidrat v sledovih	
Lokacija 4 rdeče področje na "prečki" (drugo mesto kot lokacija 3)				samo neinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit)
Lokacija 5 področje brez barve, blizu lokacije 4				samo neinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit) - silicijev dioksid - kremen
Lokacija 6 področje brez barve				samo neinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit) - silicijev dioksid - kremen
Lokacija 7 področje brez barve (možne sledi barve)				samo neinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit)
Lokacija 8 področje z rdečo barvo				samo neinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit) - silicijev dioksid - kremen
Lokacija 9 področje z rdečo barvo				samo neinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit)
Lokacija 10 rdeče/oranžno področje (omet, barvna plast)		Plast 3	- kaolini - kalcijev oksalat - neidentificirani trakovi: 3300 in 3100 cm <sup>-1</sup>	- titanov dioksid (anataz) - železov oksid (tip hematit) - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - barijev sulfat (nečistoča?)
		Plast 2	- kalcijev sulfat dihidrat - kalcijev oksalat v sledovih - kalcijev karbonat (kalcit) v sledovih - neidentificirani trakovi	- železov oksid hidroksid (tip getit) - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit) - najverjetneje kalcijev oksalat
		Plast 1	- kremen - kalcijev karbonat (kalcit) - kalcijev sulfat dihidrat	
Lokacija 11 področje brez barvne plasti				samo neinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - silicijev dioksid - kremen
Lokacija 12 sivo/črno področje (omet, barvna plast)		Plast 2	- kalcijev sulfat dihidrat - kalcijev oksalat - kalcijev magnezijev karbonat (dolomit) - kremen	- kalcijev sulfat dihidrat (sadra)
		Plast 1	- kremen - kalcijev oksalat - kalcijev karbonat (kalcit) - kalcijev sulfat dihidrat	- albit (natrjev aluminosilikat)
Lokacija 13 očiščena fuga (brez barve)				- kalcijev karbonat (kalcit) - silikati - kremen - glineni minerali - neidentificirani trakovi
Lokacija 14 rjava fuga		Plast 3 in plast 2	- kremen - kalcijev magnezijev karbonat (dolomit) - kalcijev sulfat dihidrat - kalcijev oksalat - neidentificirani trakovi	- silicijev dioksid (kremen) - železov oksid hidroksid (tip getit) - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev karbonat (kalcit) - železov oksid (tip hematit)
		Plast 1	- kremen - kalcijev karbonat (kalcit) - kalcijev sulfat dihidrat v sledovih - barijev sulfat v sledovih	
Lokacija 15 neočiščena fuga na stranski fasadi				Neinvazivne in mikroinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - kalcijev oksalat - kalcijev karbonat (kalcit) - kvarc - neidentificirani trakovi
Lokacija 16 črno področje (predvsem barvna plast)		Plast 1	- kalcijev sulfat dihidrat - kalcijev oksalat - kalcijev karbonat (kalcit) - kremen	- železov oksid (tip hematit) - kalcijev sulfat dihidrat (sadra) - barijev sulfat - črna na osnovi ogljika
Lokacija 17 temno siv premaz na ometi iz stranske fasade				samo neinvazivne in mikroinvazivne preiskave - kalcijev sulfat dihidrat - kalcijev oksalat - kalcijev karbonat (kalcit) - neidentificirani trakovi

Tabela 1: Rezultati spektroskopskih analiz.