

# In situ spremljanje učinkovitosti utrjevanja z nedestruktivnimi metodami

Zavod za varstvo  
kulturne dediščine Slovenije



Andreja PONDELAK<sup>1</sup>, Martina LESAR KIKELJ<sup>2</sup>, Nina ŽBONA<sup>2</sup>, Sabina DOLENEC<sup>1</sup>

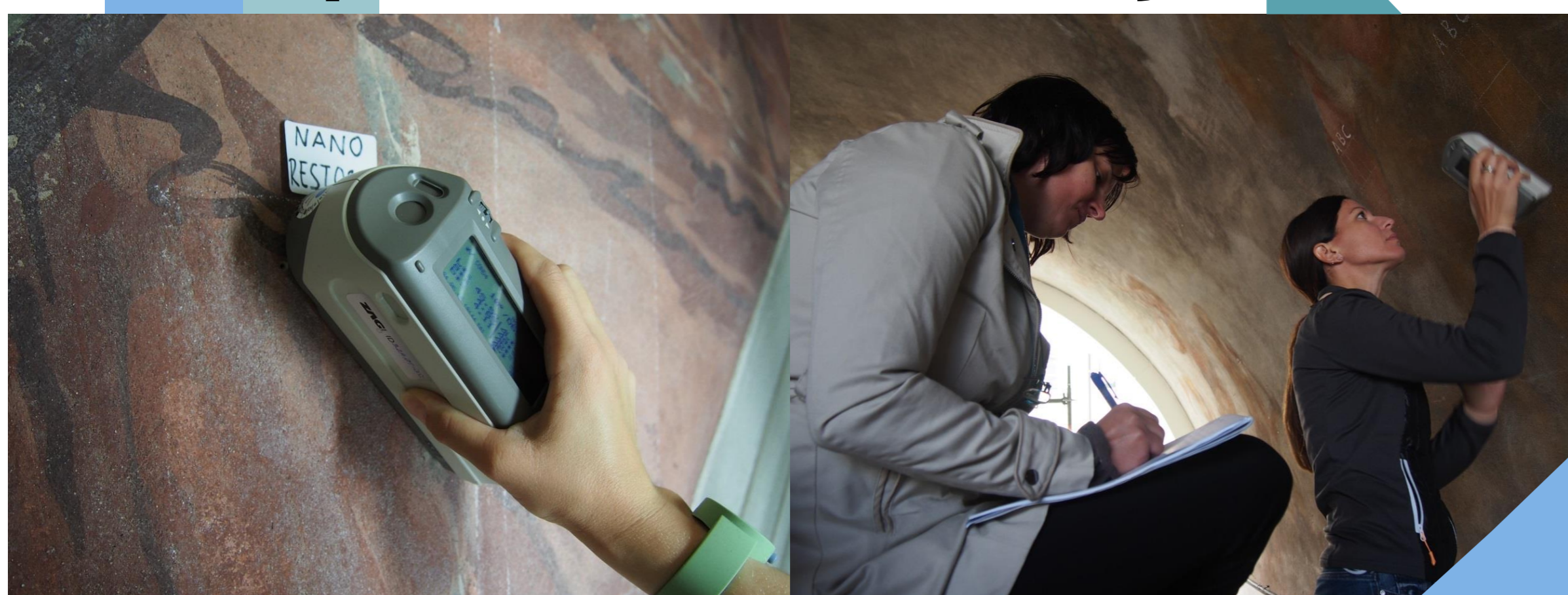
<sup>1</sup>Zavod za gradbeništvo Slovenije, Oddelek za materiale, Dimičeva ulica 12, 1000 Ljubljana

<sup>2</sup>Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Restavratorski center, Poljanska cesta 40, 1000 Ljubljana

## Uvod

V prispevku predstavljamo **ne-destruktivne** in **mikro-destruktivne metode**, ki smo jih skozi leta na ZAG uporabili za **in-situ spremljanje učinkovitosti različnih utrjevalcev** na materialih kulturne dediščine, kot so stenske poslikave in kamnite skulpture.

## Spektrofotometrija



- Prenosna, ne-destruktivna, neinvazivna,
- Merimo barvne vrednosti  $L^*a^*b^*$ , ki predstavljajo koordinate v barvnem prostoru,
- Izračuna barvna razlika  $\Delta E^*$ ,
- Ocenimo tveganje za nezdržljivostjo utrjevalca s podlago.

## Hitrost ultrazvočnih valov



- Prenosna, ne-destruktivna, neinvazivna,
- Neposredna ocena trdnosti materiala - degradiran material izkazuje nižje hitrosti valov od bolj kompaktnega (utrjenega) materiala,
- Hitrost se izračuna iz poti, ki jo prepotujejo vzdolžno valovanje med dvema točkama znane razdalje,
- Merimo čas, ki je potreben, da pulz prepotuje določeno znano razdaljo.

## Odbojna trdota



- Prenosna, ne-destruktivna, neinvazivna,
- Neposredno določanje trdote materiala,
- Merimo hitrost kroglice, ki se odbije od površine s stalno energijo,
- Vrednost je razmerje med povratno in udarno hitrostjo, pomnoženo s tisoč.

## Metoda DRMS



- Prenosna, mikro-destruktivna, invazivna,
- Sila vrtnanja v material v odvisnosti od globine prodiranja, kjer sta hitrost vrtnanja svedra in prodiranja v material konstantna,
- Omogoča oceno trdnosti v globino materiala.

Ocena učinkovitosti utrjevanja in-situ je zelo pomembna pri konservatorskih posegov, saj restavratorjem-konservatorjem **omogoča izbiro najbolj primernega utrjevalca** za izbrano testno polje in material. Poleg tega so **metode** za spremljanje učinkovitosti utrjevanja zelo **pomembne na realnih objektih pri razvoju novih utrjevalcev**, saj je njihova učinkovitost velikokrat še neraziskana.

## ZAKLJUČEK