

¹Катерина Плахотнюк, ²Вікторія Кочубей, ³Олег Рибчинський О. В.

Національний університет «Львівська політехніка»

¹Асистент кафедри Архітектури та реставрації,

e-mail: plahotniukk@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0469-2561

²Доцент Кафедри фізичної, аналітичної та загальної хімії

e-mail: vicvitkoch@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1537-3953

³Професор кафедри архітектури та реставрації

e-mail: zoroleh@gmail.com

ORCID: 10000-0001-9936-6122

РЕСТАВРАЦІЯ ТА ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КАМ'ЯНОЇ СКУЛЬПТУРИ СВ. ЯНА НЕПОМУЦЬКОГО З СЕЛА ЧАБАРІВКА ВАСИЛЬКІВСЬКОГО Р-НУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛ.

© Плахотнюк К. О., Кочубей В. В., Рибчинський О.В., 2021

Розглянуто особливості та властивості хіміко-технологічних досліджень кам'яної скульптури Св. Яна Непомуцького з села Чабарівка. З'ясовано, що хіміко-технологічні дослідження впливають на вибір методів реставрації скульптури.

Ключові слова: реставрація, скульптура, постамент, камінь вапняк, хіміко-технологічні дослідження.

Постановка проблеми

Кам'яні придорожні скульптури в Україні не є об'єктом інтердисциплінарних досліджень. Сьогодні вони залишаються поза увагою істориків, архітекторів, мистецтвознавців, реставраторів творів мистецтва, а причини їхнього руйнування не попадають у сферу зацікавлень хіміків-реставраторів. Ці унікальні твори перебувають у вкрай незадовільному стані та потребують невідкладної консервації, яка ґрунтується на докладних хімічних дослідженнях матеріалу з якого ці твори виконані.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Дослідження кам'яних скульптур в Україні поодинокі висвітлені у працях Володимира Вуйцика (Вуйчик 1979), Миколи Бевза (Бевз, 2014), Юрія Бірюльова (Бірюльов, 2015), Богдана Януша (Czołowski, Janusz, 1926), Яна Юліуша Островського (Польща) (Ostrowski, 1993), Анджея Бетлея (Польща) (Betlej, 2016), та інших. Предметом їхнього аналізу є визначення авторства та стилістичні властивості скульптур у храмовому будівництві періоду XVII – XVIII століть.

Мета статті

Визначити засоби консервації та виконати хіміко-технологічні дослідження для опрацювання протоколу реставрації білокам'яної скульптури Св. Яна Непомуцького з села Чабарівка.

Виклад основного матеріалу. Місце походження пам'ятки

Скульптурна композиція походить з села Чабарівка Васильківського району Тернопільської області (з 2015 р.). Раніше село належало до Гусятинського району. Наприкінці XIX століття Чабарівка розташовувалася в Гусятинському повіті, на шляху від Копичинців до Гусятина, на пів милі західніше

від Гусятина. Чисельність римо-католицької громади становила 772 особи, греко-католицької - 816, єврейської 18, разом – 1606. Власницею більшості земель була графиня Емілія Баворовська» (Sulimierski, Walewski, 1888. s. 727)

На карті 1779-1783 рр. Фрідріха фон Міга скульптура Св. Яна Непомуцького позначена червоним хрестиком, розташовувалась у східній частині витягнутого вздовж дороги села, навпроти панського двору. Дорога від Копичинців до Гусятина проходила північніше поселення.

На карті кінця XIX ст. фігура Св. Яна Непомуцького зафіксована на південній стороні вулиці, у східній частині Чабарівки. Натомість панського двору вже немає, а існуючого сьогодні костелу ще немає. Імовірно у першій половині XIX століття сільська громада змінює місце розташування придорожньої скульптурної композиції. Оскільки на кам'яному постаменті фігури є вирізьблений герб Пилава то логічно стверджувати, що фундатором композиції був представник магнатської родини Потоцьких. Герб Пилява (Pilawa, Piława, Strzała) – герб шляхтичів Потоцьких. У блакитному полі срібний хрест з двома повними перекладинами та половиною третьої (з лівого боку). В джерелах згадують осіб, які йменувалися Потоцькими, і можуть бути віднесені до представників гербу «Пилява» лише з середини XVI ст. На гербі Потоцьких написано девіз: «Щит протиставляй щитам» («Scutum opponebat scutis»). (Wolski. 2013. s. 438) Оскільки власником Гусятина та околиць впродовж 1729-1732 років був Станіслав Владислав Потоцький, то можна припустити, що саме у цей час і була виконана скульптурна композиція Святого Яна Непомуцького.

Опис стану пам'ятки до реставрації

Пам'ятку формують скульптура Святого Яна Непомуцького та потужний профільований постамент із вирізьбленим зображенням гербу Пилава. В руках Святий Ян тримає схилений на праву руку хрест. За стилістикою зображення ця композиція належить до пізньоренесансного періоду. Постаць святого статична, ліва ногу підігнута, а інша в опорі. В складках одягу помітними є експресивний рух рух продиктований новим стилем бароко. Низ ризи святого оздоблений мереживом з рослинними мотивами. Голова, рамена хреста, голова розп'ятого Ісуса, передня частина плінта та ступні з одягом втрачені. На скульптурі з тильного боку є отвори для кріплення невідомих металевих елементів. На постаменті верхні та нижні профілювання мають сколи та каверни. Картуш та герб Пилава також мають механічні втрати. Уся пам'ятка має сильно вивітрену поверхню. На жаль первинна поверхня твору, яку б засвідчувала авторський стиль не збереглася.

Перед на проведенням реставраційних робіт скульптура і постамент була в аварійно-прогресивному стані – поверхню щільно вкривали пил, бруд, біонарости, в окремих місцях проглядалися білі та сині набіли. Камінь втратив природню міцність і активно розсипався.

Постамент зверху був повністю залитий шаром сірого портландцементу. У горішньому отворі постаменту для монтажу фігури були забиті скородовані залізні гаки.

Характеристика стану матеріалу

Скульптура та постамент повністю вирізьблені з середньої міцності вапняку сіро-бежевого відтінку. У глибині камінь має жовтуватий відтінок. Камінь за шкалою Мооса приблизно 2,5, середньозернистий, високої пористості, місцями дуже крихкий, особливо на ділянках обтікання води. Він має високий рівень водопоглинання та водопроникнення. Постамент є більш пористий ніж скульптура.

Поверхня досліджувалася і виконувалася фотофіксація фото-мікроскопом. В результаті було виявлено залишки мушель черепашок, молюсків та органічні вкращения. Це засвідчує, що вапняк є органічного походження. Також виявлено глинисту складову на скульптурі і на постаменті. На постаменті, в найбільш пористих ділянках, виявлено значно більший вміст глинистої складової.

Хіміко-технологічні дослідження. Методи і матеріали

Термічний аналіз зразків породи проводили на дериватографі Q-1500 системи Паулік-Паулік-Ердей, з'єднаного з персональним комп'ютером. Зразки аналізували в динамічному режимі зі

швидкістю нагрівання $10\text{ }^{\circ}\text{C/хв}$ в атмосфері, в діапазоні температур $20 - 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Маса зразків приблизно становила 80 мг . Еталонною речовиною був Al_2O_3 . Термічний аналіз включає термогравіметрию (TG), диференційну термогравіметрию (DTG) та диференційний термічний аналіз (DTA). Термогравіметричні криві (TG) показують втрату маси зразка в процесі його нагрівання. Криві диференційного термічного аналізу (DTA) визначають знак та величину теплового ефекту процесу. Криві диференційного термогравіметричного аналізу (DTG) є результатом диференціювання даних кривої TG і відповідають швидкості втрати маси зразків за відповідної температури.

Рентгенофлуоресцентний аналіз проводили на спектрофотометрі Elvax компанії «Елватех».

Мікроскопічні дослідження проводили за допомогою мікроскопу МБС-9 з кратністю збільшення окуляра 8 та змінній кратності збільшення об'єктиву ($\times 1$, $\times 2$, $\times 4$, $\times 7$).

Для дослідження матеріалу пам'ятки та природи поверхневих забруднень в роботі аналізували вапняковий фрагмент фігури (зразок 1), приповерхневий шар фігури (зразок 2) та приповерхневий шар постаменту (зразок 3).

Результати та обговорення

За результатами мікроскопічних досліджень поверхні та структури пам'ятки встановлено, що вона виготовлена із вапняку. Матеріал пам'ятки має пористу уламкову структуру.

Фігура і постамент пам'ятки, виготовлені з породи, яка має однакове походження. В ній переважають фрагменти панцирів морських їжаків та моховаток – донних колоніальних організмів з вапняковим скелетом. Тип цементації уламків є контактним. Цементуюча маса представлена дрібним борошноподібним кальцитом, утвореним в результаті подрібнення частинок вапняку під впливом механічної дії води.

Основа пам'ятки виготовлена із уламково-оолітового породи із значною домішкою форамініфер – вапнякових залишків морських планктонних вільноплаваючих організмів, які мають вигляд спіральньо закручених черепашок, розміром до 1 мм . В породі також присутні уламки скелетів морських їжаків. Поверхня більшості частинок перекристалізована з утворенням кристалів кальциту, які цементують всі уламки в один агрегат. Пористість вапняку дуже висока і сягає, в середньому 20% .

Для дослідження складу породи пам'ятки та природи забруднень був проведений комплексний термічний аналіз зразка вапнякового фрагменту фігури пам'ятки та зразків при поверхневого шару фігури і постаменту пам'ятки.

Термічний аналіз є одним із важливих фізико – хімічних методів дослідження властивостей мінералів. За характером втрати маси зразка при нагріванні можна встановити мінеральний склад породи. На основі даних термічного аналізу можна отримати наглядне уявлення про природу зв'язаної води. (Kochubei and others, 2020).

Результати термічного аналізу представлені у вигляді термограм (рис.1 -3) та таблиці 1.

За результатами термічного аналізу незначна втрата маси ($0,34\%$) зразка вапнякового фрагменту в температурному інтервалі $20 - 128\text{ }^{\circ}\text{C}$, на першій стадії термолізу, відповідає виділенню адсорбованої зразком води (рис. 1).

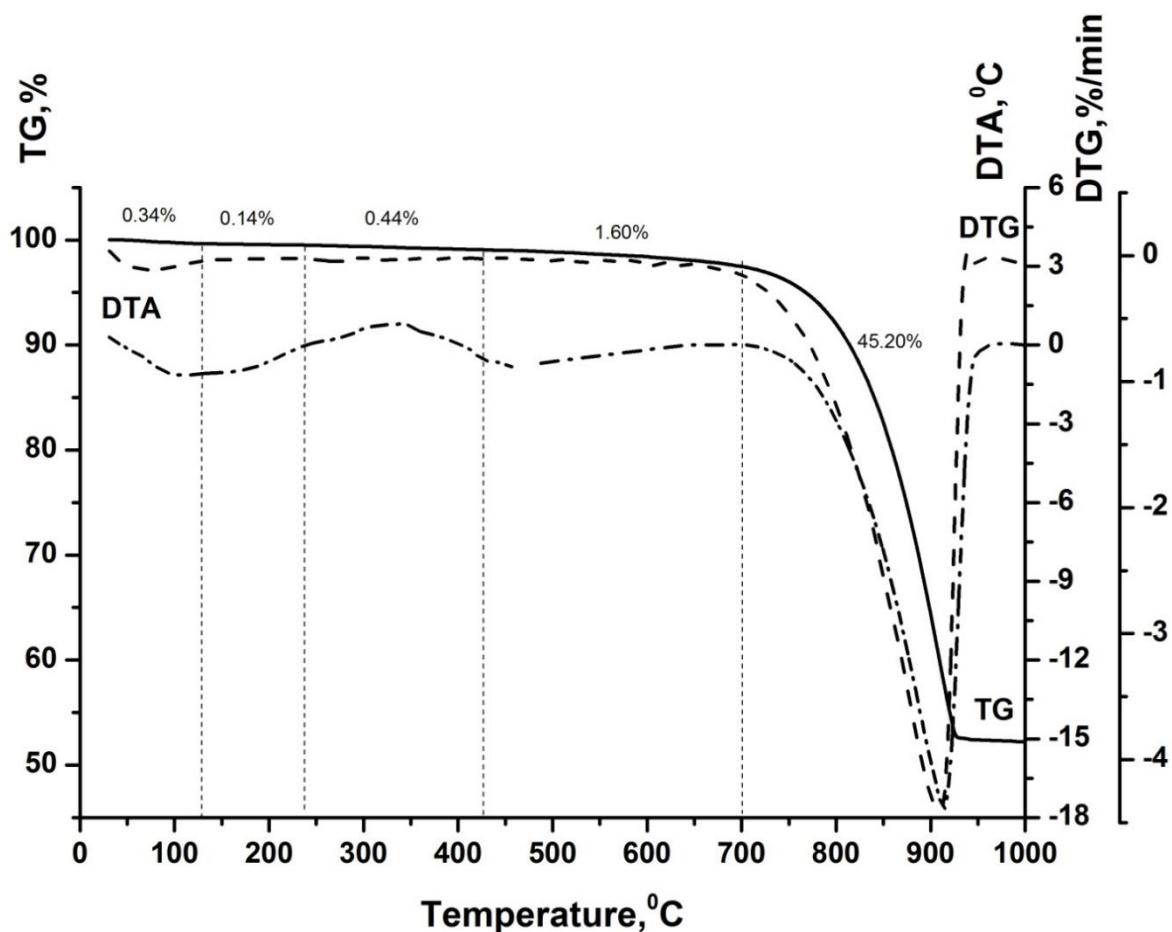


Рис. 1. Термограма вапнякового фрагменту

Незначна втрата маси (0,14%) зразка фрагменту в області температур 128 – 238 °С, на другій стадії термолізу, відповідає втраті міжшарової води глинистими мінералами, які частково присутні в породі у вигляді домішок (М.Мороз, Я.Яремчук. 2016. С. 88–99)

Перша та друга стадії втрати води супроводжуються широким ендотермічним ефектом на кривій DTA.

Поява чіткого екзотермічного ефекту на кривій DTA в температурному інтервалі 238 – 428°C, яка супроводжується втратою маси (0,44%), відповідає згорянню органічної складової, яка присутня в зразку вапнякового фрагменту у вигляді домішки (Є.К.Лазаренко, М.П.Габінет, О.П.Сливко. 1962. – 474 с.)

Втрата маси зразка 1 в температурному інтервалі 428 – 700 °С, на четвертій стадії термолізу, відповідає поступовому руйнуванню структури глинистих домішок, яке супроводжується виділенням конституційної води. На кривій DTA в цьому температурному інтервалі з'являється неглибокий ендотермічний ефект (Яремчук Я., Кочубей В. Особливості Термічної Дегідратації Глинистих Мінералів Баденських Гіпсів Із Кар'єрів Щирець І Піски. Мінералогічний збірник, № 60. Вип. 2. с. 106–115).

Інтенсивна втрата маси (45,2%) зразка 1 в області температур 700 – 1000 °С, на п'ятій стадії термолізу, відповідає процесу дисоціації кальциту – основного породоутворюючого мінералу вапнякового фрагменту. В цьому ж температурному інтервалі завершується руйнування глинистої складової зразка. Цей процес супроводжується появою глибокого ендотермічного ефекту, з максимумом за температури 905 °С (В.С.Горшков. 1968.).

Отже за даними термічних досліджень можна зробити висновок, що основним породоутворюючим мінералом пам'ятки є кальцит. Вапняк містить домішки глинистих мінералів та розсіяної дисперсної органічної речовини.

Дещо інший вигляд кривих на термограмах зразків, взятих з приповерхневого шару фігури та постаменту, свідчить про присутність в них певних забруднень (які були виявлені в процесі мікрофіксації)

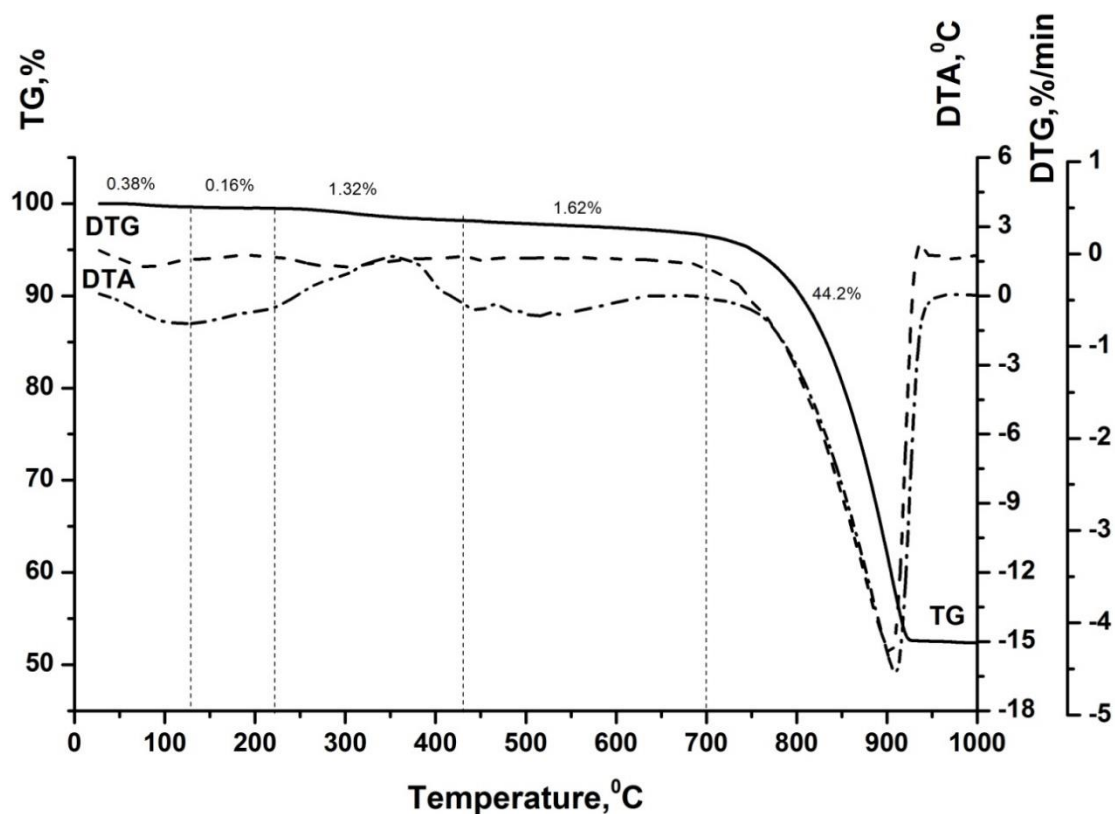


Рис. 2. Термограма зразка, взятого з поверхні фігури

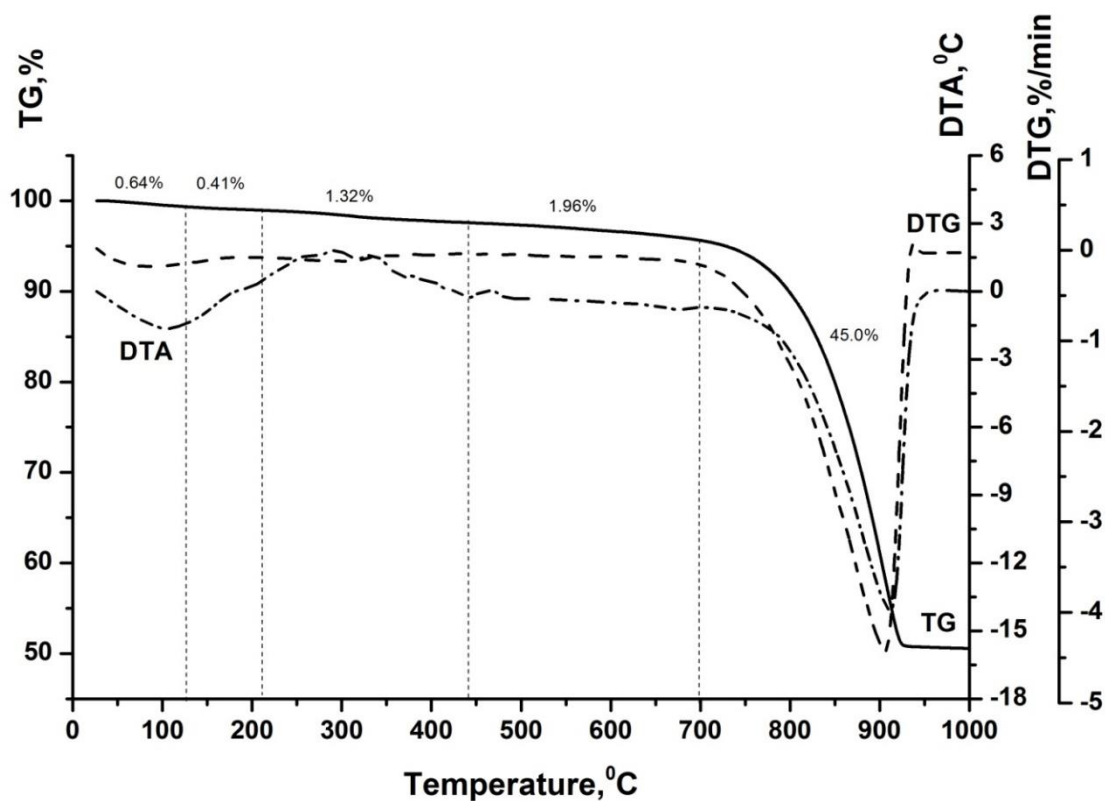


Рис. 3. Термограма зразка, взятого з поверхні постаменту

Більш значна втрата маси зразка 3, у порівнянні із зразком 1, на другій та четвертій стадіях термолізу, свідчить про присутність в зразку 3 глинистих забруднень.

Так, втрата маси зразка 3 в температурному інтервалі 126 - 217⁰С за рахунок виділенням міжшарової води глинистими мінералами, що входять до складу вапняку та присутні на поверхні постаменту у вигляді забруднень, складає 0,41%. Зменшення маси зразка вапнякового фрагменту в температурному інтервалі 128 - 238⁰ С при втраті міжшарової води глинистими домішками матеріалу пам'ятки, складає 0,14%.

Руйнування структури глинистих мінералів зразка 3 на четвертій стадії термолізу, в температурному інтервалі 438 – 700⁰С, зумовлює втрату маси 1,96%. Дегідроксилювання глинистих домішок, присутніх у зразку вапнякового фрагменту, викликає втрату маси зразка 1, рівну 1,6%.

На відміну від зразка 3, зразок, взятий з поверхні фігури, відзначається меншим вмістом глинистої складової. Втрата маси зразка 2 на другій та третій стадіях термолізу складає 0,16% та 1,62%, відповідно. Вона є близькою до втрати маси зразка вапнякового фрагменту, яка рівна 0,14% та 1,60%, відповідно.

Більш значна втрата маси зразків, взятих з поверхні фігури і постаменту, у порівнянні із зразком вапнякового фрагменту, в температурному інтервалі 217 – 438⁰С, свідчить про присутність в них більшої кількості органічної складової. В процесі згорання органічної речовини, зразки, взяті з поверхні фігури та постаменту, втрачають масу 1,32%. Це свідчить про присутність в них поверхневих органічних забруднень.

Таблиця 1

Результати комплексного термічного аналізу зразків

Зразок	Стадія	Температурний інтервал, ⁰ С	Втрата маси, %
Зразок 1 Вапняковий фрагмент фігури	I	20 - 128	0,34
	II	128 - 238	0,14
	III	238 - 428	0,44
	IV	428 - 700	1,60
	V	700 - 1000	45,20
Зразок 2 Приповерхневий шар фігури	I	20 - 128	0,38
	II	128 - 223	0,16
	III	223 - 430	1,32
	IV	430 - 700	1,62
	V	700 - 1000	44,20
Зразок 3 Приповерхневий шар постаменту	I	20 - 126	0,64
	II	126 - 217	0,41
	III	217 - 438	1,32
	IV	438 - 700	1,96
	V	700 - 1000	45,00

Отже, на основі термічних досліджень було виявлено, що зразки, взяті з поверхні фігури та постаменту містять органічні поверхневі забруднення. У зразку, взятому з поверхні постаменту виявлено певну значну кількість глинистих забруднень, привнесених на поверхню каменю пиловими відкладами.

Результати термічного аналізу підтверджуються даними рентгенфлуоресцентного аналізу. В зразках, взятих з поверхневого шару постаменту та фігури, виявлено присутність елементів Si, Al, Mg, K, Fe, які входять в структуру шаруватих силікатів. Відносний вміст елементів, присутніх в структурі глинистих мінералів, встановлено за відношенням площ смуг електронних переходів, які проявляються на спектрі зразків за відповідних характеристичних енергій.

Зразок, взятий з поверхневого шару постаменту містить 3,57% Si, 0,70% Al, 0,73% Mg, 0,77% K, 1,02% Fe. В зразку, взятому з поверхні фігури, міститься 2,21% Si, 0,46% Al, 0,65% Mg, 0,71% K, 0,87% Fe. На основі наведених даних можна стверджувати, що в поверхневому шарі постаменту міститься більше глинистих забруднень.

За результатами рентгенфлуоресцентного аналізу одним із елементів, які входять до складу пофарбувань пам'ятки, є Ti. Присутність цього елементу встановлювали за наявністю в спектрі флуоресценції смуги, яка відповідає характеристичній енергії 4,5 кеВ. Відносний вміст Ti в пофарбуваннях складає 0,50%.

Програма реставрації пам'ятки

Беручи до уваги результати історико-мистецтвознавчих та хіміко-технологічних досліджень розроблено програму реставрації пам'ятки:

1. Проведення візуального та натурного обстеження твору.
2. Виконання першої фотофіксації та обмірів пам'ятки до реставрації. Виконання фотофіксації до завершення реставраційних робіт.



Рис. 4. Видяд скульптури Св. Яна Непомуцького до реставрації.



Рис. 5. Вигляд постаменту до реставрації.



Рис. 6. Вигляд постаменту зверху до реставрації.

3. Вивчення аналогів зображення Святого Яна Непомуцького.

4. Виконання механічної розчистки:

- волога розчистка скульптури за допомогою щіток і теплої води;
- зняття олійної фарби з каменю за допомогою нанесення змивки старої фарби, за допомогою малих металевих щіточок та змиття водою;
- ліквідація біонаростів за допомогою кількаразового нанесення біоцидних розчинів і змиття водою залишків мохів та наростів;
- зняття частин чорної патини за допомогою нанесення гелю фірми Remmers;
- очистка від забруднень методом паро очистки.

5. Екстрадування солей зі структури каменю методом накладання компресу з целюлози та дистильованої води.

6. Проведення структурного зміцнення каменю препаратом KSE300 Remmers.

7. Виготовлення втраченої нижньої частини плінта з вапняку, монтаж її на нержавійні стержні та епоксидний клей.

8. Приклеєння відбиті і збережених частини до скульптури на властиві місця. Приклеєння збереженої лівої руки епоксидним клеєм.

9. Виконання пластилінову моделі голови святого згідно пропорцій та зібраних аналогів. Виконання кускової гіпсової форми та формування голови зі штучного каменю.

10. Монтаж голови з використанням нержавіючого анкеру та поліестрового клею.

11. Поступове доповнення втрачених елементів на скульптурі та постаменті мінеральним реставраційним розчином із додаванням пігментів. Моделювання пластики. Виконання фактури на доповнених фрагментах.

12. Моделювання шиї та комірця Святого Яна Непомуцького мінеральним розчином.

13. Виконання структурного зміцнення каменю спиртовим розчином нановапна.

14. Виконання структурного зміцнення каменю препаратом KSE300 Remmers.

15. Покриття пам'ятки біоцидом розчином довготривалої дії фірми Remmers.

16. Двохразове лісирування пам'ятки розчином історичної півпрозорої лазурі та водного гідрофобізатора фірми Remmers з додаванням пігментів для тонування каменю.
17. Виконання кінцевої фотофіксації пам'ятки після проведених реставраційних заходів.



Рис. 7. Постамент з накладеним відсолюючим компресом.

Під час виконання робіт виникала потреба кілька разів просочувати твір біоцидним розчином довготривалої дії, оскільки камінь ограніченого походження і в структурі мав багато залишків органічного походження. Оскільки результати хіміко-технологічного дослідження вказували на особливості каменю вирішено для більш повноцінного зміцнення спочатку обробити камінь нановапном, а потім кремнійорганічним зміцнювачем KSE300 Remmers.

Під час реставрації скульптурної композиції Яна Непомуцького було сформульовано наступні вимоги:

- використання реверсивних та сумісних матеріалів слабших за камінь вапняк;
- використання найбільш схожих матеріалів по фізичних характеристиках, зважаючи на стан матеріалу об'єкта по цих показниках: походження породи каменю, його структура, міцність, твердість, пористість, водопоглинання, водонепроникність, протидія вітру, дощу та перепадам температур, хімічно-мінеральний склад;
- максимальне дотримання у доповнених частинах кольору, фактури та текстури натурального каменю вапняку;
- передбачити забезпечення твору від подальшого руйнування під впливом агресивної дії атмосферних умов.

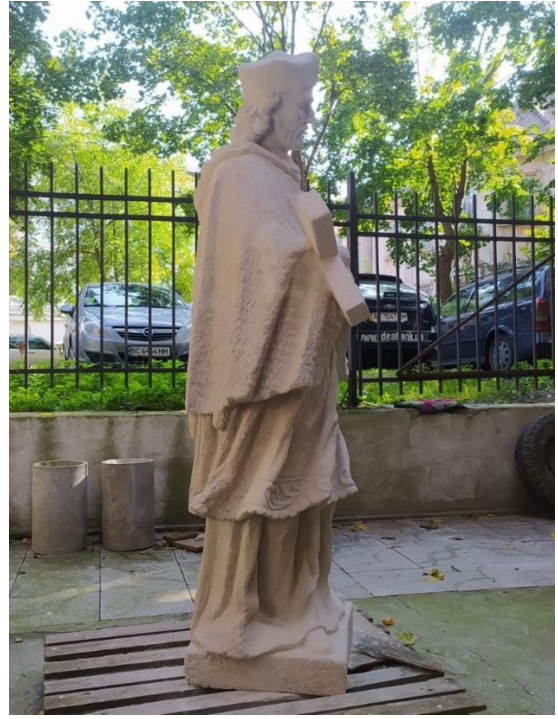
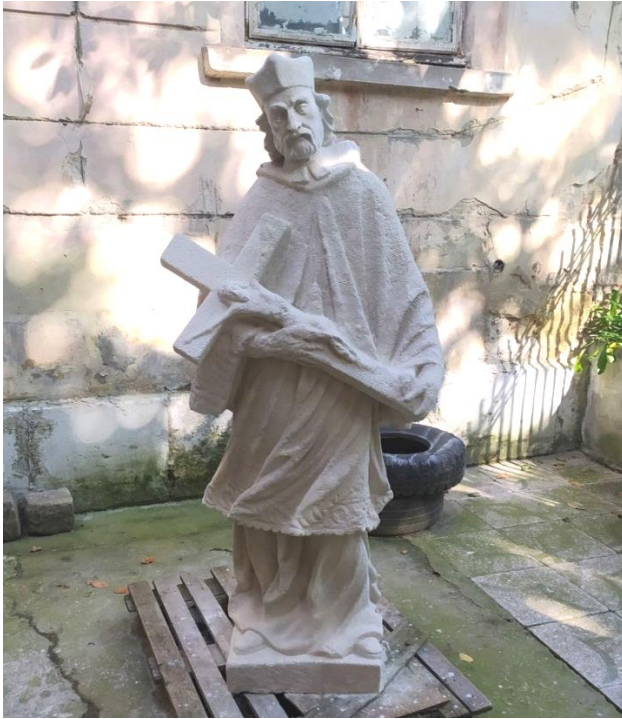


Рис. 8, 9. Скульптура Яна Непомука після реставраційних робіт.



Рис. 10. Постамент після реставраційних робіт.

Висновок

Хіміко-технологічні дослідження підтверджують те, що виявлено візуальним обстеженням та мікроскопом. Під час реставрації проведено повний комплекс усіх заходів щоб стабілізувати матеріальну структуру скульптурної композиції. В ході роботи були виявлені залишки синьої та червоної фарб. За результатами рентгенфлуоресцентного аналізу становлено, що пофарбування зроблено у XIX ст.. Натомість, первинного пофарбування не виявлено. Виконані хіміко-технологічні дослідження сформулювали реставраційну карту, дозволять в наступних роботах точніше визначати мінеральний склад каменю та авторське колористичне вирішення мистецького твору.

Після завершення реставраційних робіт скульптурна композиція набула мистецької цілісності та отримала сакральне смислове навантаження. Аналогічні твори мистецтва розташовані на території України необхідно зберігати та реставрувати, оскільки вони формують цінний культурний ландшафт

середовища історичних поселень.

Бібліографія

Бевз, М., 2014. Проблеми дослідження, збереження і реставрації об'єктів культурної спадщини. Львів, *Зб. наук. пр. каф. реставрації і реконструкції архітектур. комплексів* Львів: Нац. ун-т «Львів. політехніка».

Бірюльов, Ю., 2015. *Львівська скульптура від раннього класицизму до авангардизму (середина XVIII - середина XX ст.)*. Львів: Априорі.

Вуйцик, В., 1979. *Львівський державний історико-архітектурний заповідник: Екскурсія по місту*. Львів: Каменяр.

Горшков, В., 1968. *Термография строительных материалов*. Москва: Издательство литературы по строительству.

Лазаренко Є., Габінет М., та Сливко, О., 1962. *Мінералогія осадових утворень прикарпаття*. - Львів: Видавництво Львівського університету.

Яремчук, Я. та Кочубей, В., 2010. Особливості Термічної Дегідратації Глинистих Мінералів Баденських Гіпсів Із Кар'єрів Щирець І Піски. *Мінералогічний збірник*, 60. Вип. 2, С.106-115.

Betlej, A., 2016. *Pałac w Teofilpolu w świetle inwentarzy XIX-wiecznych. Materiały do dziejów kultury i sztuki XVII i XVIII wieku*, T IV. Kraków: Attyka

Czołowski, A. i Janusz, B., 1926. *Przeszłość i zabytki województwa tarnopolskiego*. Tarnopol.

Kochubei, V., and others, 2020. RESEARCH INTO THE INFLUENCE OF ACTIVATION CONDITIONS OF TRANSCARPATHIAN CLINOPTILOLITE ON ITS ADSORPTION CAPACITY. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, 4, pp.80-87 DOI: 10.32434/0321-4095-2020-131-4-80-87.

Ostrowski, J., 1993. *Kościół parafialny p.w. Św. Józefa w Podhorcach. Kraków, Kościoły i klasztory rzymskokatolickie dawnego województwa ruskiego*. T. 1. S.89-102.

Sulimierski, F. i Walewski, W., 1888. *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich*. T. I. Warszawa: Filip Sulimierski i Władysław Walewski.

Wolski, M., 2013. *Potoccy herbu Pilawa do początku XVII wieku. Studium genealogiczno-własnościowe*. Kraków: Societas Vistulana,

Reference

Betlej, A., 2016. *Pałac w Teofilpolu w świetle inwentarzy XIX-wiecznych. Materiały do dziejów kultury i sztuki XVII i XVIII wieku*, T IV. Kraków: Attyka

Bevz, M., 2014. Problemy doslidzhennia, zberezhenia i restavratsii ob'ektiv kulturnoi spadshchyny. Lviv, *Zb. nauk. pr. kaf. restavratsii i rekonstruksii arkhitektury. kompleksiv*. Lviv: Nats. un-t «Lviv. politekhnika». [in Ukrainian]

Biriulov, Yu., 2015. *Lvivska skulptura vid rannoho klasytsyzmu do avanhardyizmu (seredyna XVIII - seredyna KhKh st.)*. Lviv: Apriori. [in Ukrainian]

Czołowski, A. i Janusz, B., 1926. *Przeszłość i zabytki województwa tarnopolskiego*. Tarnopol.

Horshkov, V., 1968. *Termohrafiya stroitelnykh materyalov*. Moskva: Yzdatelstvo lyteratury po stroitelstvu. [in Russian]

Kochubei, V., and others, 2020. RESEARCH INTO THE INFLUENCE OF ACTIVATION CONDITIONS OF TRANSCARPATHIAN CLINOPTILOLITE ON ITS ADSORPTION CAPACITY. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, 4, pp.80-87 DOI: 10.32434/0321-4095-2020-131-4-80-87.

Lazarenko Ye., Habinet M., ta Slyvko, O., 1962. *Mineralohiia osadochnykh utvoren prykarpatia*.Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoho universytetu. [in Ukrainian]

Ostrowski, J., 1993. *Kościół parafialny p.w. Św. Józefa w Podhorcach. Kraków, Kościoły i klasztory rzymskokatolickie dawnego województwa ruskiego*. T. 1. S.89-102.

Sulimierski, F. i Walewski, W., 1888. *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich*. T. I. Warszawa: Filip Sulimierski i Władysław Walewski.

Vuitsyk, V., 1979. *Lvivskyi derzhavnyi istoryko-arkhitekturnyi zapovidnyk: Ekskursiia po mistu*. Lviv:

Kameniar. [in Ukrainian]

Wolski, M., 2013. *Potoccy herbu Pilawa do początku XVII wieku. Studium genealogiczno-własnościowe*. Kraków: Societas Vistulana,

Yaremchuk, Ya. ta Kochubei, V., 2010. Osoblyvosti Termichnoi Dehidratatsii Hlynystykh Mineraliv Badenskykh Hipsiv Iz Karieriv Shchyrets I Pisky. *Mineralohichnyi zbirnyk*, 60. Vyp. 2, S.106-115. [in Ukrainian]

¹Kateryna Plakhotniuk, ²Viktoria Kochubei, ³Oleh Rybchynskyi

Lviv Polytechnic National University, Lviv

¹Assistant of the Department of Architecture and Restoration,

e-mail: plakhotniukk@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0469-2561

²Associate Professor of Physical, Analytical and General Chemistry

e-mail: vicvitkoch@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1537-3953

³Professor of the Department of Architecture and Restoration

e-mail: zoroleh@gmail.com

ORCID: 10000-0001-9936-6122

RESTORATION, CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL RESEARCH OF STONE SCULPTURE OF ST. YAN NEPOMUTSKY FROM THE VILLAGE OF CHABARIVKA, VASYLKIV DISTRICT, TERNOPIL REGION.

© Plakhotniuk K.O., Kochubey V.V., Rybchynsky O.V., 2021

The sculptural composition originates from the village of Chabarivka, Vasylkiv district, Ternopil region (since 2015). On the map of 1779-1783 by Friedrich von Mieg, the sculpture of St. John of Nepomuk is marked with a red cross, located in the eastern part of the village stretched along the road, opposite the manor. The road from Kopychyntsi to Husiatyn passed to the north of the settlement.

On the map of the late nineteenth century the figure of St. John of Nepomuk is recorded on the south side of the street, in the eastern part of Chabarivka. Instead, the manor no longer exists, and the existing church does not yet exist. It is probable that in the first half of the 19th century the village community changed the location of the roadside sculptural composition. Since there is a carved coat of arms of Pilava on the stone pedestal of the figure, it is logical to say that the founder of the composition was a representative of the Potocki magnate family. Since the owner of Husiatyn and its environs during 1729-1732 was Stanislav Vladyslav Potocki, we can assume that it was at this time that the sculptural composition of St. John of Nepomuk was made.

As a result of thermal studies, it was found that the samples taken from the surface of the figure and the pedestal contain organic surface contaminants. A sample taken from the surface of the pedestal revealed a significant amount of clay contaminants introduced to the surface of the stone by dust deposits. The results of thermal analysis are confirmed by X-ray fluorescence analysis. In the samples taken from the surface layer of the pedestal and the figure, the presence of elements Si, Al, Mg, K, Fe, which are part of the structure of layered silicates, was detected. The relative content of elements present in the structure of clay minerals is determined by the ratio of the areas of the bands of electronic transitions, which are manifested on the spectrum of samples at the corresponding

characteristic energies. Based on these data, it can be argued that the surface layer of the pedestal contains more clay contaminants. Based on chemical and technological research, it can be argued that the surface layer of the pedestal contains more clay contaminants than the sculpture.

Taking into account the results of historical, art and chemical-technological research, a program of restoration of the monument has been developed: Carrying out a visual and field inspection of the work; Execution of photofixation before completion of restoration works; Study of analogues of the image of St. John of Nepomuk; Execution of mechanical clearing; Extraction of salts from the structure of the stone by applying a compress of cellulose and distilled water; Carrying out of structural strengthening of a stone by the KSE300 Remmers preparation; Production of the lost lower part of a plinth from limestone, its installation on stainless steel cores and epoxy glue; Gluing of the reflected and saved parts to a sculpture on proper places. Gluing the saved left hand with epoxy glue; Making a plasticine model of the saint's head according to the proportions and collected analogues. Execution of a lump plaster form and formation of a head from an artificial stone; Mounting the head using a stainless steel anchor and polyester glue; Gradual addition of lost elements on the sculpture and pedestal with mineral restoration solution with the addition of pigments; Modeling of the neck and collar of St. John of Nepomuk with mineral solution; Execution of structural strengthening of a stone by an alcoholic solution of nanovap; Execution of structural strengthening of a stone by the KSE300 Remmers preparation; Coating the monument with a long-acting biocidal solution from Remmers; Double plastering of the monument with a solution of historical translucent azure and water water repellent by Remmers with the addition of pigments for stone tinting; Execution of final photofixation of a monument after the carried-out restoration actions.

Chemical-technological studies confirm what was revealed by visual examination and microscope. During the restoration, a full range of measures was taken to stabilize the material structure of the sculptural composition. Remains of blue and red paints were found during the work. According to the results of X-ray fluorescence analysis, it was found that the staining was done in the XIX century. Instead, the primary staining was not detected. The performed chemical-technological researches have formulated a restoration map, will allow in the following works to define more precisely mineral composition of a stone and the author's color decision of a work of art.

After the completion of the restoration works, the sculptural composition acquired artistic integrity and received a sacred meaning. Similar works of art located on the territory of Ukraine need to be preserved and restored, as they form a valuable cultural landscape of historical settlements.

Key words: restoration, sculpture, pedestal, limestone, chemical-technological research.