

1

Autorzy: Buchholz Jacek, Záležaková Gabriela

Tytuł: Dokumentacja wstępnych prac badawczych i konserwatorskich Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego

Maszynopis komputerowy - niepublikowany

Bratislava – Praha - Toruń

1995 rok

Część opisowa – 156 str.

Część fotograficzna - 94 str.

Fotografii - 80

Rysunków – 9 szt.

Ilustracji -28 szt.

Piękna Pieta z Nowego Miasta Lubawskiego, inwentaryzacja, historia obiektu, analiza historyczno artystyczna, autorstwo: warsztat strzechy świętowitskiej – Johan Parlěř prawdopodobnie Mistrz Pięknej Madonny Toruńskiej syn Petra Parlěřa, autorski znak kamieniarski, budowa technologiczna obiektu, analiza stylistyczna i porównawcza polichromii rzeźb „stylu pięknego” z terenu Czech i Austrii oraz Pięknej Piety, badania polichromii Pięknej Piety, opoka jako materiał rzeźbiarski i architektoniczny, badania opoki Pięknej Piety, identyfikacja opoki pięknej Piety – jej pochodzenia – kamieniołom praski – strahovski, ryte inskrypcje imiona nazwiska – datowanie i interpretacje, czas i miejsce powstania Praha około 1400 roku. Przypisy, bibliografia.

Słowa Kluczowe: Piękna, Pieta, Johan, Parlěř, opoka, Praha, gmerk

060/2021



Rps 6042/1/III

## Abstrakt

Buchholz Jacek, Záležáková Gabriela „Dokumentacja wstępnych prac badawczych i konserwatorskich Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego” jest pierwszą szerszą dokumentacją rzeźby. Celem pracy była identyfikacja rzeźby, jej stanu zachowania, autorstwa, proveniencji, budowy technologicznej i technicznej oraz czasu powstania. Wykonano i zebrano badania: analizę stylistyczną, historyczno artystyczną, analizę inskrypcji, analizy fizyko-chemiczne polichromii, analizy fizyko-chemiczne opoki – analizę makroskopową i mikroskopową, analizę szlifu cienkiego, analizę rentgenograficzną, analizę ilościową i jakościową wykonano metodą analizy różnicowej DTA, GTA oraz analizę porównawczą porozymetryczną opoki Pięknej Piety z opokami z kamieniołomu Předni Kopanina koło Pragi. Analiza porozymetryczna prowadzona była automatycznym (sterowanym komputerem) wysokociśnieniowym porozymetrem rtęciowym (marki Auto Pore 9200, firmy Micrometrics). Badanie wykonał Doc. RNDr Jan Šrámek CSC w Pradze w 1995 r.

Badania pozwoliły ustalić czas powstania Pięknej Piety z Nowego Miasta na około 1400 lub przed tą datą, miejsce powstania rzeźby - Praga – świętowitska strzecha, miejsce wydobywania opoki – Praha kamieniołom pasma bilohorskeho na Strahove, autora rzeźby i jego podpis - Jan Parlěř prawdopodobnie Miřřz Pięknej Madonny Toruńskiej syn Piotra Parlěřa.

Wnioskiem natury konserwatorskiej wyływającym z wyników analiz skały jest konieczność ograniczenia w procesie konserwacji użycia wody, cieczy polarnych, rozpuszczalników osuszających kamień, naruszających zawartość wody równoważnej lub wywołujących zmiany objętościowe materiałów ilastych których w rzeźbie jest do 30%.

Słowa Kluczowe: Piękna, Pieta, Johan, Parlěř, opoka, Praha, gmerk

III  
/

Jacek Buchholz

Dokumentacja wstępnych prac badawczych  
i konserwatorskich Pięknej Piety z Nowego Miasta  
Lubawskiego

**Inwestor:** Parafia rzymskokatolicka  
przy  
kościółce bazylikalnym  
p.w. św. Tomasza  
w Nowym Mieście  
Lubawskim

**Prowadzący prace:** Jacek Buchholz

**Dokumentacja:** Jacek Buchholz

Bratislava – Praha – Toruń 1995 r.

## IDENTYFIKACJA OBIEKTU (przed konserwacją)

RZEŹBA	-	Piękna Pieta z Nowego Miasta Lubawskiego
AUTOR:	-	warsztat strzechy świętowickiej. Mistrz Toruńskiej Madonny
POCHODZENIE:	-	praska świętowicka strzecha - Czechy
CZAS POWSTANIA	-	ok. 1400 r. lub tuż przed tą datą
STYL	-	Piękny Styl
MATERIAL	-	kamień - wapienny sylicyt, spongolit/spongilit -
	"	- opoka
TECHNIKA	-	polichromowana i złocona rzeźba kamienna
ROZMIARY	-	91 x 95 x 39 cm - wysokość 3 stopy praskie
SYGNATURY	-	imiona, nazwiska i inskrypcje w jęz. łacińskim,
NAPISY	-	niemieckim (gotycką minuskulą) i polskie na- zwisko z końca XVIII w.
ZNAKI:	-	znak kamieniarski - gmerk autorski
MIEJSCE	-	kościół bazylikalny p.w.św. Tomasza w Nowym Mieście Lubawskim
PRZECHOWYWANIA	-	<u>nr. K 1. IV. 37c. 17/53</u> decyzji o uznaniu za zabytek
WIAŚCICIEL	-	Parafia rzymskokatolicka przy kościele bazylikalnym p.w. św. Tomasza w Nowym Mie- ście Lubawskim

Dane dotyczące konserwacji

INWESTOR:	-	Parafia rzymskokatolicka przy kościele bazylikalnym p.w. św. Tomasza w Nowym Mie- ście Lubawskim
PROWADZĄCY PRACE	-	mgr sztuki Jacek Buchholz

## AUTORZY BADAŃ SPECJALISTYCZNYCH

inż. D. Cebercauerová (E. Klučková)	-	wstępna analiza pigmentów i inwentaryzacja pomiarowa szlifów warstw polichromii. ŠRA CHTO Bratislava
mgr W. Domagalski	-	analiza IR. Instytut Zabytkoznawstwa i Konser- watorstwa UMK w Toruniu
dr inż. A. Jarmontowicz	-	analiza rentgenograficzna skały. ITB Warszawa
dr M. Kęsy-Lewandowska	-	analiza DTA, DTG, IR - Instytut Zabytkoznaw- stwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu
mgr E. Orłowska	-	analiza pigmentów i spoiw, szlifów. Laboratorium Naukowo-Badawcze Kamienia i Szkła przy PKZ Warszawa w Toruniu
mgr D. Sobkowiak	-	analiza soli (j.w)
Ass. Prof. dr J. Šrámek	-	analiza porozymetryczna Praha, Cent. pro stud. vys. škol. MST CR
prom. his. um. G. Zálezková	-	analiza historyczno-artystyczna ŠÚPS Bratislava
mgr J. Buchholz	-	- analiza polichromii
Autorzy fotografii:	-	dr W. Górski art. fot. M. Grausz S. Kamiński mgr sztuki J. Buchholz mgr sztuki R. Rogala

DANE DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI WSTĘPNEJ

Rzeczoznawcy	-	proponuję dr J.Ciabach, Instytut Zabytkoznaw- stwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu dr M. Woźniak Muzeum Okręgowe w Toruniu i Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu mgr sztuki M. Rudy Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu
Opisowa	-	stron A4 – 154 str.
Fotograficzna	-	( przed konserwacją) – 86 str.
Rysunkowa	-	rysunków - 9 szt., ilustracji 28 szt.
Dokumenty	-	.....
Ogólny koszt prac i badań		
Wykonanych	-	.....
Prac i badań		
Do wykonania	-	.....

Poniższe opracowanie miało za zadanie przygotowanie materiału badawczego a w efekcie danych pozwalających na konserwację obiektu Piety z Nowego Miasta Lubawskiego.

Opracowanie to nie wyczerpuje zakresu koniecznych badań pozwalających na Prawdliwą konserwację tak wartościowego obiektu.

REDAKCJA I SKŁAD BOHDAN ORŁOWSKI

## Spis treści

IDENTYFIKACJA OBIEKTU .....	str. 1
SPIS TREŚCI.....	str. 4
I. OPIS INWENTARYZACYJNY .....	str. 7
II. HISTORIA OBIEKTU .....	str. 10
III. OPIS FORMALNY .....	str. 12
IV. ANALIZA HISTORYCZNO-ARTYSTYCZNA .....	str. 16
PIETY Z NOWEGO MIASTA LUBAWSKIEGO	
1. Przedstawienie podstawowego stanu badań i tezy roboczej .....	str. 16
2. Warsztat, autor, styl, datowanie .....	str. 20
3. Przypisy do rozdziałów III i IV .....	str. 24
4. Bibliografia do rozdziałów III i IV .....	str. 27
V. BUDOWA TECHNOLOGICZNA OBIEKTU	
1. Stratygrafia rzeźby przed konserwacją .....	str. 41
2. Badania technologiczne .....	str. 44
Analiza makroskopowa i mikroskopowa skały - wnioski .....	str. 44
Wyniki badań opoki Pięknej Piety - wnioski .....	str. 45
Analiza polichromii - wstępna .....	str. 49
Analiza spoiw wstępna.....	str. 50
3. Technika wykonania rzeźby .....	str. 51
4. Analiza polichromii - opis ciągły i stan zaawansowania badań. ....	str. 54
5. Przypisy do rozdziału V .....	str. 59
VI. WSTĘPNA ANALIZA STYLISTYCZNA PORÓWNAWCZA	
POLICHROMII RZEŻB z ok. 1400 r.	
1 Analiza polichromii rzeźb z kamienia i sztucznego kamienia "stylu pięknego" z terenu Czech i Austrii oraz Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego .....	str. 60
2. Przypisy do rozdziału VI .....	str. 65

## VII. OPOKA JAKO MATERIAŁ RZEŹBIARSKI I ARCHITEKTONICZNY

1. Przegląd historyczny użycia opoki na terenie  
Europy Środkowej a szczególnie Pragi .....str. 67
2. Przypisy do rozdziału VII .....str. 72

## VIII. OPOKI POLSKIE I CZESKIE.

1. Geneza, petrografia i własności  
fizyko-mechaniczne opok .....str. 74
2. Przypisy do rozdziału VIII .....str. 96

## IX. STAN ZACHOWANIA , DOTYCHCZASOWE NAPRAWY

- I PRZYCZYNY ZNISZCZEŃ .....str. 101

X. KRÓTKI PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH METOD KONSERWACJI  
OPOK, PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH PIĘKNEJ PIETY  
Z NOWEGO MIASTA LUBAWSKIEGO

1. Przegląd badań i metod konserwacji .....str. 105
2. Propozycja programu prac konserwatorskich. ....str. 107
3. Przypisy do rozdziału X .....str. 111

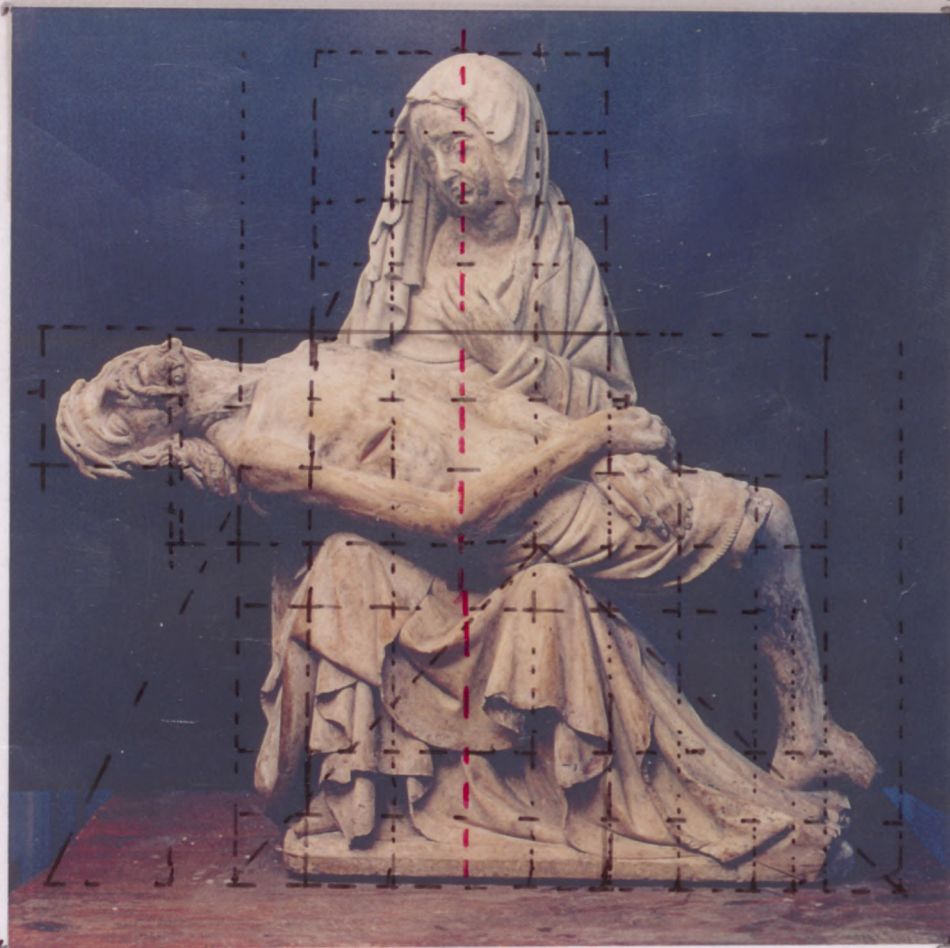
## XI. BIBLIOGRAFIA DO ROZDZIAŁÓW V - X .....str. 112

## XII. ANEKSY

1. Aneks I - analiza pigmentów .....str. 120
2. Aneks II - analiza spoiw .....str. 126
3. Aneks III - analizy petrograficzne, chemiczne,  
fizyczne opoki Pięknej Piety z Nowego  
Miasta Lubawskiego .....str. 130
4. Aneks IV - fizyczno-chemiczne badania próbek  
polichromii z kamiennej rzeźby (Piety) .....str. 143
5. Aneks V - rzeczowy .....str. 144



XIII. PODSUMOWANIE BADAŃ I WNIOSKI .....	str. 145
XIV. SPIS FOTOGRAFII, TABEL, ILUSTRACJI I RYSUNKÓW ORAZ DOKUMENTY.	
1. Spis fotografii barwnych i czarno-białych .....	str. 148
w trakcie badań przed konserwacją	
2. Spis tabel .....	str. 152
3. Spis ilustracji .....	str. 152
4. Dokumenty .....	str. 154
a/ wniosek o zezwolenie na prace nad obiektem	
b/ projekt badań nad kręgiem rzeźb kamiennych <i>pięknego stylu z 1990 r.</i>	



Fot. 1. (kol.) Pieta z Nowego Miasta Lubawskiego - próba odtworzenia podstawowego podziału kompozycyjnego zgodnie z zasadą *ed quadratum* - wg. jednostki miary - stopy praskiej. Jedna stopa praska ok. 1400 r. równa się 29,57 cm. Wysokość rzeźby 91 cm czyli 3,077 stopy.



Fot. 1. (kol.) Pieta z Nowego Miasta Lubawskiego - próba odtworzenia podstawowego podziału kompozycyjnego zgodnie z zasadą *ed quadratum* - wg. jednostki miary - stopy praskiej. Jedna stopa praska ok. 1400 r. równa się 29,57 cm. Wysokość rzeźby 91 cm czyli 3,077 stopy.

## I. OPIS INWENTARYZACYJNY

Obiekt Piękna Pieta pochodzi z bazyliki p.w. św. Tomasza w Nowym Mieście Lubawskim (woj. toruńskie). Ostatnio był umiejscowiony na parapecie niszy południowej ściany nawy bocznej w jej części wschodniej przed przejściem do kaplicy grobowej Działyńskich. Obiekt - rzeźba kamienna z resztkami polichromii, przedstawia Pietę. Obiekt został wykonany na terenie Czech, bliżej w Pradze około 1400 r. w warsztacie skupionym przy katedrze p.w. św. Wita. Rzeźba wyrzeźbiona została z opoki. Wysokości 91 cm, szerokości 95 cm i głębokości 40 cm.

Na obiekcie zachowały się resztki przemalowań i oryginalnej obróbki kamienia.

Widoczny jest ślad po kotwie mocującej kamienne uzupełnienia na lewym policzku ławy tronu, także fragment skały uzupełnienia osadzonego w obiekcie przy pomocy zaprawy, jak i kotwa wzmacniająca dolną, lewą partię tronu na wypadek jej pęknięcia.

Rzeźba przedstawia piękną Pietę - Marię Matkę Boską trzymająca ciało Chrystusa na kolanach po zdjęciu go z krzyża. Matka Boska siedzi na tronie. Przedstawienie wyrzeźbione jest wraz z podstawą (rys. 1) z jednego bloku kamienia Fot. 2. Z tyłu rzeźby wykuta nisza - korytka Fot. 3. Na rzeźbie zachowały się resztki polichromii błękitnej i niebieskiej na wewnętrznej stronie rękawów i na podszewce pod fałdami płaszcza poniżej kolan oraz w załomach szat Fot. 41. resztki przemalowań z prawdopodobnie zachowaną oryginalną polichromią w załomach chusty oraz na odłamanych elementach chusty, także w załomach ząbkowanego obrębienia perizonium i chusty Marii, także w niewielkich ilościach na prawym policzku tronu Fot. 40. Na dolnym sfazowaniu podstawy dojrzeć możemy resztki farby brązowej. Brązowe resztki polichromii dojrzeć możemy także na ciele Chrystusa, ręce oraz twarzy Chrystusa (nie wiadomo czy jest to brud w bruzdach, zmarszczkach czy warstwa podmalowania, czy też przeklejenie). Na maforium widać także ciemnoczerwone plamy na jasnym gruncie.

Na włosach Marii brązowa warstwa pulmentowa, Fot. 10 a na niej złocenie i białe farby także na lamówkach resztki warstwy pulmentowej Fot. 41 a gdzieś złota. To samo na trzewiku (znikome resztki złocenia na styku z podeszwą). Na tyle głowy znak kamieniarski. Fot. 76, 77. Na lewym policzku tronu inskrypcje i nieczytelne notatki . Fot. 52 - 57, 61, 62 . Na lewym froncie ławy inskrypcja Fot.59. Na lewym czole sfazowanej podstawy znaki i ślady kamieniarskiej obróbki Fot.60 Na motywie fartuchowym płaszcza Matki Boskiej

inskrypcja Fot. 75. Na fałdach płaszcza, czeskiego kolana - inskrypcje. Fot. 64 - 74. Na prawym policzku ławy ślady pomocniczych linii rysunkowych wykonanych przez rzeźbiarza. Fot. 80 Z tyłu rzeźby wtórnie wykuta nisza oraz tył ławy opracowany rzeźbiarsko tylko wstępnie ze śladami dłut. Fot.3 Dwa geometryczne w formie ubytki jeden wys. 230 mm, szer.120 mm i głębokość 65 mm na lewym policzku ławy, Fot5 oraz lewym rogu geometrycznej w formie podstawy wys.40 mm. dł. 131 mm. szer. 43 mm. Fot. 57. Pieta wyrzeźbiona jest wraz z geometrycznie profilowaną podstawą. Powierzchnie karnacji i elementów geometrycznych są gładkie, jakby szlifowane, powierzchnie tkanin z resztkami śladów narzędzia i cykliny. Fot. 43 i 63. Napisy, inskrypcje oraz znaki kamieniarskie występują na całym obiekcie.

Są one ryte delikatnymi ostrzami oraz igłami. Zaobserwować możemy linie pomocnicze zastosowane w celu regularnego wykonania inskrypcji i znaków. Czasami w śladach narzędzia ryjącego lub po nim są słabo widoczne pozostałości spoiwa i zanieczyszczeń. W trakcie obrazowania i odczytywania inskrypcji i znaków dużą trudność stanowi odróżnienie resztek spoiwa od składników kamienia i jego zabrudzeń przy jednoczesnej minimalnej głębokości rycia. Czytelność zakłócają także ślady oryginalnej obróbki kamienia.

Napisy, inskrypcje, znaki oraz gmerk kamieniarski dokumentowano fotograficznie oraz wykonano ich odlewy.

Inskrypcje, znaki na obiekcie i ich odlewy fotografowano w świetle ukośnym skierowanym w różnych kierunkach. Zdjęcia i widoczne na nich ślady porównywano z obiektem. Efekty porównań - linie nanoszono na folię. Składając folie otrzymano pełniejszy obraz linii i ich śladów. Il. 21

Do dokładniejszego uczytelnienia zaobserwowanych napisów podjęto próbę wykorzystania metody likwidującej tzw. szumy przy wykorzystaniu obróbki komputerowej zdjęć (takimi metodami analizuje się zdjęcia dokonywane z kosmosu). Efekt osiągnięty był niewielki. Zdołano odnaleźć lub uwyraźnić kilka linii. Efekty badania odnotowano na folii przytwierdzonej do monitora komputera oraz na jednym wydruku. Il. 21, 22

W celu pełniejszego zobrazowania napisów i znaków otoczenia gmerku i rysunku na stopie Chrystusa trzeba wykorzystać metody, postępując od zdjęcia w świetle UV do droższej metody multispektralnej analizy widmowej.

Na zachowanej lewej stopie Chrystusa (po jej lewej stronie) istnieje bardzo słabo czytelny schematyczny rysunek. Na lewym policzku tronu zaobserwowano liczne gotyckie

inskrypcje. Górna inskrypcja z około połowy 15 wieku w treści - "Santa Virgo Maria" w dolnym rzędzie słabo czytelna, prawdopodobnie "Ora Pro Nobis" Fot. 61

W dolnej partii policzka na prawym lustrze maswerku pięciopoziomowa notatka, bardzo słabo czytelna z około 1400 r. w treści, której zapisano imię i nazwisko oraz datę. Fot. 52-57, il.21-24 - obecnie w trakcie analizy porównawczej.

Znak kamieniarski podpis Mistrza Fot. 76-78 porównano ze znakami kamieniarskimi z terenu Czech, Moraw, Śląska, Niemiec, Austrii i Polski. Niestety, nie udało się do dziś odzyskać analogii. Gmerk jest natomiast powiązany z napisem na naszym obiekcie. Napis dwupoziomowy odczytujemy jako imię i nazwisko, znajduje się on na fałdzie tzw. "czeskiego kolana" Fot. 64-74 Dolny nazwisko w swym pierwszym znaku zawiera wspólne elementy ze znakiem kamieniarskim co jest zaznaczone kolorem czerwonym na fotografii napisu . Fot. 67 Napis jest bardzo delikatnie ryty, obecnie nie ma zgodności co do jego interpretacji. w razie nieuzyskania zgodności w interpretacji tej inskrypcji w dokumentacji końcowej zostaną podane jej różne wersje. Powyżej resztki rytów - znaków. Fot. 64-66 Jeszcze wyżej na szczycie kolana w dwu rzędach inskrypcje także do końca nie zinterpretowane. Na poprzecznej stronie czołowej lewego policzka tronu pod lewym, wyłożonym rękawem płaszcza napis 18-wieczny. "Jan Czchowski lub Cisowski" Fot. 59 Jest to polskie nazwisko wyryte (z resztką białej farby) mniej wprawna ręką - nie przyzwyczajoną do oporu jaki stawiał kamień przy pisaniu, ryciu w kamieniu. Należy porównać esy floresy potrafiącego ryc w kamieniu na Fot. 52

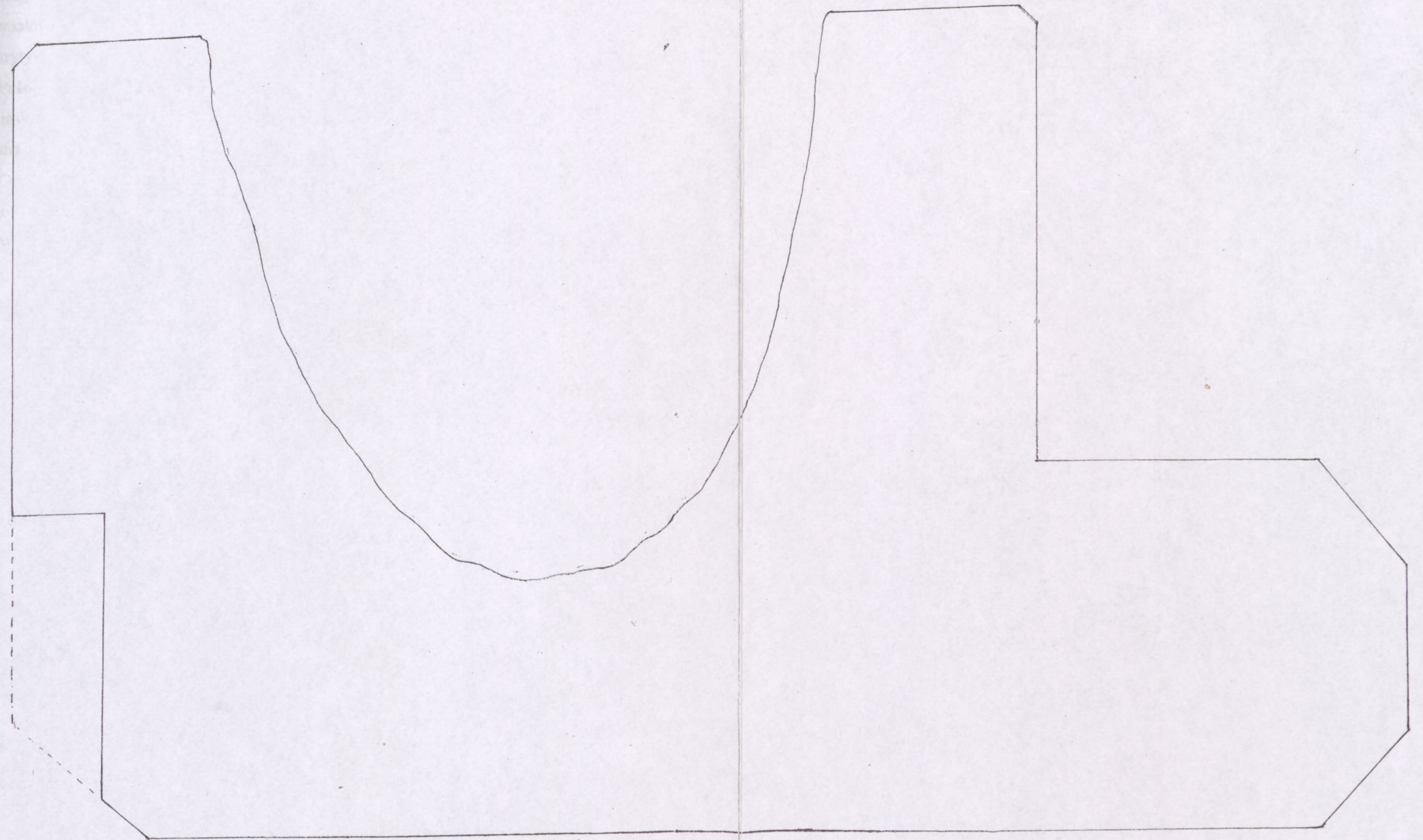
Na motywie fartuchowym (księżycowym w kształcie) między kolanami - znak i inskrypcja. Także brak do dzisiaj zgodnej interpretacji tych napisów. Fot.5 Poniżej w zagłębieniu fałdy litery, jakby inicjały nie zinterpretowane. Fot. 63 Wzdłuż poprzecznej strony lewego policzka tronu inicjały, inskrypcje i znaki niestety niemożliwe do odcyfrowania ze względu na zniszczenie skały. Widoczne są tylko nieznaczne ślady wynikające z części linii i formy zniszczeń kamienia prawdopodobnie odlupanego po obrzeżach rycia. Napis na prawej ręce Chrystusa jest słabo widoczny przez rozmycie, a w skutek tego trudny do zobrazowania. Fot. 58

Na postumencie widoczne są znaki i rycia. Znaki w takiej formie nie występują w arsenale znaków kamieniarskich, ani własnościowych, choć podobny znak Fot. 60, 36 istnieje na portalu południowym katedry św. Elżbiety w Košicach.

Napisy, znaki, inskrypcje będą w dalszym ciągu prac interpretowane, a wyniki będą podane w ostatecznej dokumentacji po zakończeniu prac.

PODSTAWA RZEZBY

SKALA 1:2x'



## II. HISTORIA OBIEKTU

Obiekt wykonano w Pradze w warsztacie skupionym wokół strzechy świętowickiej z miejscowego kamienia - opoki - spongiolit /spongilit. Rzeźba była polichromowana i wielokrotnie przemaalowywana. Piękną Pietę wykonał mistrz identyfikujący się ze znakiem kamieniarskim wrytym na tyle głowy Marii. Fot. 76-78. Obiekt na pewno jest od końca XVIII w. na terenie Polski. Świadczy o tym inskrypcja. Fot. 59. O historii obiektu mogą nas także poinformować inskrypcje, których analizą zajmują się paleografowie i archiwiści. Celowym jest, by na koniec analizą inskrypcji zajęli się także historycy języka

Obiekt ma skąpą bibliografię. Dotyczy ona literatury historyczno-artystycznej dwudziestego wieku. Są to wzmianki ujęte w bibliografii opracowania historyczno-artystycznego.

W celu ułatwienia transportu ciężkiego obiektu, wykuto w nim niszę w tyle rzeźby. Autor opracowania nie może stwierdzić, na czyje zlecenie obiekt został wykonany. Można tylko przypuszczać, że w kręgu potencjalnych nabywców lub obdarowanych byli Krzyżacy, których kontakty z Pragą są udowodnione, czy też bogaci mieszczenie toruńscy, chełmińscy czy gdańscy, którzy mieli swój dom handlowy w Pradze, czy też z kolei któryś z członków korporacji niemieckiej Uniwersytetu Karola (odeszli z Pragi na skutek represji). Możliwym jest także przypuszczenie o późniejszym przybyciu rzeźby na teren Polski, ale są to problemy związane z analizą archiwaliów. Na marginesie można wspomnieć, że Krzyżacy szukali wsparcia u króla czeskiego i cesarza rzymskiego w sporze z Koroną Polską. Z tych czasów mamy dowiedzioną tzw. wizytę Karola w Kaliszu, gdzie próbowano go uwięzić, gdy powracał z Państwa Krzyżackiego. Kontakty Krzyżaków z Pragą miały także charakter handlowy i religijny. Przez Pragę wiodła droga wina sprowadzanego z Salzburga i Italii.<sup>1</sup> Krzyżacy na pewno także brali udział w pielgrzymkach do centrum Cesarstwa w celu nawiedzenia relikwii Maryjnych, które Cesarz otrzymał od papieża. Znany jest także odwrotny kierunek przepływu dzieł do Pragi z Państwa Krzyżackiego, czego przykładem jest np. lampa z rogu renifera z figurką jantarową Marii - własność żony Wacława IV pozostawiona po jej śmierci w Bratysławie.

<sup>1</sup> R. Ciecholewski *Ołtarz Koronacji N.M.P w Kartuzach*, w: *Nasza Przeszłość: Studia z Dziejów Kościoła i Kultury Katolickiej w Polsce*. XXXIV, Kraków 1971 r. str. 214



Czy w wymianie i sprowadzaniu dzieł sztuki z Czech brali udział franciszkanie, też pozostaje otwartym problemem. Franciszkanie prowincji czeskiej na ziemiach północnych byli bardzo bogato reprezentowani. Wiemy, że cesarz i król umiłowali sobie i bogato obdarzali braci franciszkanów.

### III. OPIS FORMALNY

Figuralne przedstawienie Piety przedstawia siedzącą Marię trzymającą na kolanach ciało martwego Chrystusa. Kompozycja rzeźby wpisana jest do prawie sześciennego płytkiego bloku i jest założona na przecięciu linii wertykalnych i horyzontalnych. Podstawową kompozycję narusza sieć przekątnych. Obrys rzeźby wytwarza, patrząc *en face*, wzór trójkąta. Maria siedzi na tronie, jej ciało jest wyprostowane, a górna część - korpus jest obrócony na prawo w kierunku głowy Chrystusa. Maria prawą ręką z lekko rozłożonymi palcami. podtrzymuje ciało Chrystusa w obszarze ramion. Kciuk, palec wskazujący lekko zatopione są we włosach Chrystusa. Lewą rękę ma Maria położoną na piersiach w okolicach serca. Usytuowanie nóg - kolan w dość wielkiej odległości od siebie jest wynikiem ich funkcji - dźwigania ciężaru. Prawe kolano jest umieszczone wyżej od lewego. Na prawej stronie cokołu widać spód systemu fałd płaszcza i czubek trzewika na prawej nodze Marii.

Ubiór Marii składa się z sukni i płaszcza. Na głowie ma chustę (maforium), która opada z tyłu na plecy i jest przykryta lamówką płaszcza, z przodu spada na ramiona i piersi. Maforium przylega do głowy, nad czołem tworzy delikatne fałdy - fale, które pierwotnie sięgały głębiej do twarzy (w chwili obecnej są ścięte). Na prawej stronie chusty - kaskady. Lamówka chusty jest podkreślona ząbkowaniem. Maria ma odkrytą szyję, pod palcami prawej ręki przebiega linia wycięcia sukni, a na nich są trzy fałdy chusty. Z tyłu na plecach płaszcza (jakby golf), który po obu stronach szyi przechodzi do przodu, a kończy się na stronie prawej za ciałem Chrystusa, na lewej stronie za lewą ręką Marii. Układ fałd draperii przysposabia się ciału, którego nie ukrywa ale raczej uwypukla.

W dolnej części rzeźby spada ku dołowi z kolan Marii draperia sukni i płaszcza wytwarzając złożony system zagięć, fałd, rurek, kaskad czy przelożonych lamówek. Taki dekoracjonizm ma wszak swoje racjonalne jądro. Diagonalne linie draperii, idzie głównie o formę fartuchowego motywu w środkowej części pod kolanami, nawiązują do nierównej wysokości kolan Marii. Jest interesujące, że przy motywie fartucha pojawia się już forma tzw. "czeskiego kolana". W naszym przypadku jest to lewe kolano, z którego spadają promieniście trzy fałdy, tak jak i draperia górnego płaszcza z zagiętą lamówką, która diagonalnie przebiega aż do lewej strony cokołu i służy jako podnóżek pod nogami Chrystusa. Płaszcz jest podwinięty i na prawej stronie dostaje się z powrotem na prawe kolano Marii (pod prawe ramię Chrystusa) narzucając jedyną fałdę między kolanami Marii. Przyczyny zagięcia płaszcza mogą być różne; ideowe - wpływające z umieszczenia ciała Chrystusa, czy też raną na jego prawym boku prawie nad tym kolaniem,

albo też formalne wynikające z odchylenia sukni Marii posiadającej kaskadowe formy, jak i z odsłonięcia czubka prawego trzewika Marii. (czubek trzewika wykracza za granicę cokołu). Wewnętrzne części płaszcza Marii, jak i suknia spadają miękkimi zagięciami na część cokolową, a na niektórych miejscach ją przekraczają lub też przelewają się przez nią. Istotna jest też forma płaszcza, która prowadzi prawą rękę Marii podpierającą Chrystusa aż do wyrżniętego suto rękawa. Ciało martwego Chrystusa jest położone na kolanach Marii lekko przekątnie. Głowa Chrystusa jest odwrócona do tyłu i w profilu trzyczwarte do przodu ku widzowi. Ręce Chrystusa leżą wzdłuż ciała, a na łonie są skrzyżowane - prawa przez lewą sposobem charakterystycznym dla Piet stylu pięknego. Nogi Chrystusa są zgięte w kolanach prawie pod kątem prostym, a bosa stopy spoczywają na końcu płaszcza Marii. Nagie Chrystusowe ciało zakrywa tylko chusta w obszarze bioder - perizonium, która zakrywa łono i nogi prawie aż do kolan. Draperia perizonium ma proste dość płytkie fałdy. Większość fałd zbiega się między Chrystusowymi udami, a lewą nogą Marii. Kraj perizonium jest tu też ozdobiony ząbkowaniem.

Nagie ciało Chrystusa jest przedstawione wprost realistycznie, uwypuklone są partie karku z nabrzmiałymi żyłami, tętnicami, ścięgnami, partie piersi z obojczykowymi kośćmi i ukazującymi się żebrami, zapadnięty brzuch, żyły i ścięgna na rękach i nogach. Bardzo plastycznie są ukazane miejsca Chrystusowych ran i to nie tylko w obszarze piersi, (głębokie rozwarne przecięcie na prawym boku) ale i na grzbietach dłoni i przegięciu stóp.

Chrystus ma na głowie cierniową koronę, która jest szeroka na tyle, na ile jest spleciona z trzech wici (taki typ jest charakterystyczny dla Pięknych Piet) przy czym w załomach wici są dziurki po cierniach - w górnym rzędzie dziewięć, w dalszym rzędzie też dziewięć. W nich były prawdopodobnie osadzone drewniane ciernie.

Co jest konieczne podkreślenia, to fakt, że korpus ciała Chrystusowego nie przekracza granicy ławy - tronu, tak jak Piety parlerowskiego kierunku.

Tron z siedzącą Marią z ciałem martwego Chrystusa na kolanach jest usytuowany na niskiej, podłużnej, prostokątnej podstawie, której szerokość odpowiada prawie połowie głębokości bloku skały. Rogi prostokątnej podstawy są ścięte, a jego górna i dolna część jest sfazowana - podcięta.

Maria siedzi na tronie, którego policzki (boczne ściany) są prostokątne na wysokości, a w przedniej, górnej części zaokrąglone w kształcie ćwierćwałka. Policzki są odciążone arkaturą - ślepymi maswerkowymi motywami (dwa łamane łuki z czwórliśc). Płaszczyzna policzków jest zamknięta listwą, która w obwodzie jest zacięta - sfazowana. W dolnej części wewnętrzna płaszczyzna arkatury ścięta jest pod kątem w formie bankątu i płynnie się spaja z dolną listwą

policzka. W trójkątnym tylnym rogu, w górnej, tylnej części nie występuje żadna dekoracja. W profilowaniu maswerku wykorzystano proste profile z odcinka łuku. Czołowa strona tronu, z którego widoczne są drobne płaszczyzny po stronach kolan, nie jest rozwiązana dekoracyjnie (jak jest to na innych Pietach np. na Piecie z kościoła p.w Marii Magdaleny we Wrocławiu), gdzie się maswerkowe motywy dostają aż za draperie płaszcza Marii. Bardzo pokrewne rozwiązanie policzków tronu jest na Piecie z Lutina i na Piecie z Düsseldorfu. Przypuszczam, że pierwotnie była opracowywana i tylna strona rzeźby, głównie postać Marii. Materiał tronu mógł być opracowany z grubsza.

Maria ma na głowie przylegającą chustę z uwidoczną plisacją. Płaszcz Marii spada w wielu fałdach na tron plastycznie i ciężko. Strony chusty zamykają się łącząc z formą leżącą na piersiach Marii pod jej lewą dłonią. Pole wewnątrz okraju chusty jest prostokątem, górą i dołem lekko zaokrąglonym. Dolna leżąca na piersiach część chusty jest w formie fartuchowego motywu ukierunkowanego w stronę przeciwną jak motyw fartucha między kolanami. Tylna strona rzeźby była w miejscu tronu i korpusu Marii dodatkowo wybrana w kształcie półokrągło ukończonej niszy, prawdopodobnie w celu zmniejszenia ciężaru rzeźby, wtórnie przeznaczonej do przewozu. Korytko wybrano dłutami.

Twarz Marii jest obrócona, odchylona i skłania się nieznacznie w prawą stronę. Jest owalna, pełna i regularna z delikatnym równym nosem, zamkniętymi ustami o pełnych wargach i małą bruzdką. Oczy są wyraźnie półotwarte, z ciężkimi górnymi i dolnymi powiekami. Od oczu odchodzą promieniście zaznaczone śmiechowe wcięcia - zmarszczki. Między oczyma nad nosem są lekko uwypuklone ze zmartwienia naciągnięte mięśnie czołowe. W środku czoła, nad nosem, podkreślają uwypuklone, naciągnięte mięśnie duże zmarszczki tworzące kąt prosty. Powyżej na czole można dojrzeć delikatne, lekko falujące, poziome zmarszczki. Twarz Marii otaczają po obu stronach połączonych półkolem sfalowane włosy, które są widoczne pod przylegającym maforium. Włosy są wprost cyzelersko-graficznie rzeźbione, przy czym zmienia się szerszy pukiel włosów z węższym. Twarz Marii jest wyrazem głębokiego smutku i może beznadziei. Jej twarz, a głównie wyraz oczu, wyraża współuczestnictwo w cierpieniu i śmierci jej jedyne go syna. Taki to wewnętrzny charakter jest wyrażony także gestem jej lewej ręki, którą ma położoną na piersi (sercu). Prawą ręką z rozłożonymi palcami podpira martwe ciało Chrystusa w obszarze ramion, gdzie między dłoń Marii a plecy Chrystusa dostały się długie Chrystusowe włosy. Mimo to, że prawa ręka niesie wielki ciężar (z formalnego stanowiska masa martwego ciała, z ideowego - bezpośrednio wprost ciężar całego Świata), ręka ta jest delikatna, z długimi szczupłymi palcami, z podkreślonymi i eleganckimi paznokciami, wokół których możemy zobaczyć delikatnie podniesione skórki. (Rozłożone palce prawej ręki są jednym

z pierwiastków występujących wśród Pięknych Piet). Gesty rąk Marii możemy charakteryzować jako eleganckie i wspinałe i bardzo bliskie delikatnym rękóm Toruńskiej Madonny. Koniecznym jest podkreślić, że twarz Marii, mimo jej wieku i wyrazu cierpienia oraz smutku, stałe jest młoda i reprezentuje idealny typ urody.

Twarz Chrystusa jest trójkątna, przy czym kształt ten podkreśla linia cierniowej korony i obrys brody. Chrystus ma wysokie, prostokątne czoło, (poprzecinane poprzecznymi i poziomymi zmarszczkami) cierniową koronę, równy nos, otwarte usta, u dołu z widocznymi zębami górą otoczone wąsami, a dołem brodą. Pukle wąsów i brody są skręcone w woluty. Na twarzy są podkreślone przymknięte oczy, których linia po obu stronach twarzy opada, z ciężkimi kręgami pod oczyma i wyraźnie plastycznymi, nabrzmiętymi łukami czołowymi. Na czole występują drobne żyłki. Włosy Chrystusa są rozdzielone na ciemieniu głowy regularnie i spływają w delikatnych falach pod cierniową koroną za ręką Marii aż na plecy. Włosy Chrystusa są rozwiązane podobnie dekoracyjnie i kaligraficznie jak włosy Marii (zmienia się szeroki pukiel z cienkim). Szczególnie wyraźnym składnikiem rzeźby są Chrystusowe, przełożone ręce. W porównaniu z innymi częściami ciała zdają się być wyolbrzymione. Lewa ręka jest położona na draperii, prawa ręka z lekko wygiętą dłonią i palcami jest przełożona przez lewą. Podkreślone są grzbiety dłoni z głębokimi ranami po kołkach, palce są długie, szczuple z uwypuklonymi stawami, owalnymi paznokciami, które mają tzw. żalobne brzegi.

Na parlerskie pochodzenie i przynależność do Piet pięknego stylu wskazuje, w przypadku Piety z Nowego Miasta Lubawskiego, mnóstwo składników wychodzących jednak z linii artystycznego zapatrywania; masywność, blokowość, operowanie wyraźną, klarowną formą, jej oszczędność, rzeźba figury Chrystusa w bardzo lekkim ukosie wytwarzająca podwójną falę, korpus ciała nie przekracza granic tronu, motyw dwu rąk, jednakże i linii typologicznej (lewa ręka Marii na piersiach, szeroka cierniowa korona, fartuchowy motyw, forma tzw. "czeskiego kolana", prawa ręka Marii z rozłożonymi palcami).

## IV. ANALIZA HISTORYCZNO-ARTYSTYCZNA PIETY Z NOWEGO MIASTA LUBAWSKIEGO

### 1. Przedstawienie podstawowego stanu badań i tezy roboczej.

Mimo wystawy Parlerowskiej w Kolonii i jej poklosia musimy zacząć od jednego z torów, na którym znajdowały się badania pięknego stylu. Dziełem "Die mittelalterliche Bildhauerkunst in Deutschordensland Preussen", które wyszło w roku 1939, otworzył Karl Clasen<sup>1</sup> po raz pierwszy badanie o średniowiecznej rzeźbiarskiej sztuce na rozległym terytorium zajmowanym przez niemieckich rycerzy. Clasen jest tym, który wspomina jako pierwszy rzeźby Chrystusa i Szymona Cyrenejskiego z kościoła w Nowym Mieście Lubawskim<sup>2</sup>. Clasen wszystkie podstawowe dzieła stylu pięknego przypisuje artyście, mistrzowi Pięknych Madonn. Ten to majster ponoć wyszedł z Nadrenii, gdzie pracował aż do ok. 1390 r. Potem ponoć odszedł do Prus, gdzie pracował z początkiem 90-tych lat XIV wieku i jeszcze przed 1400 odszedł do Wrocławia, a około 1400 r. do Czech, gdzie są prace jego ostatniego okresu. Te poglądy Clasen w zwięzłej formie powtarza w roku 1957<sup>3</sup> i dalej w obszernej publikacji "Der Meister der schönen Madonnen" w roku 1974<sup>4</sup>.

Mimo to, że teza o jednym mistrzu Pięknych Madonn nie była w ogóle przyjęta, istnieje także pogląd o zachodnim pochodzeniu dzieł kręgu Toruńskiej Madonny.

Mimo to według Alberta Kutala<sup>5</sup> (zob. jego szeroką bibliografię) szczytową fazę pięknego stylu reprezentują w gruncie rzeczy dwaj rzeźbiarze, których artystyczne podobieństwa rekonstruował na podstawie analizy formalnej stylowo wyrazowych środków wyszczególnionych dzieł rzeźbiarskich.

Pierwszym z nich jest autor Krumłowskiej Madonny, drugim zaś autor Madonny Toruńskiej. Kutał również wypowiedział hipotezę (wychodzącą z prac Chytila o "Junkerech pražských" z roku 1903<sup>6</sup> o tożsamości dwu mistrzów z legendarnymi paniczmi pražskimi a i o tym, że chodzi o synów Piotra Parlera - Waclawa i Jana. <sup>7</sup> Według Jaromira Homolki istotnym jest, że Kutałowi udało się ukazać genetyczną zależność grupy toruńskiej z czeską sztuką osiemdziesiątych lat XIV wieku i pogłębić tezy Feulnera<sup>8</sup> o stosunkach majstra Toruńskiej Madonny do praskiej, parlerowskiej rzeźby<sup>9</sup> (katedra św. Wita - tumba Przemysławów, biusty w triforium, rzeźbiarska dekoracja staromiejskiej wieży mostowej).

Kutal rozróżnia terminy "horyzontalna" i "piękna" Pieta, przy czym za podstawowy element, jakby archetyp rozwiązujący pytania horyzontalnych Piet, uważa najstarszą dziś znaną horyzontalną Pietę z kościoła św. Tomasza w Brnie i jej krąg<sup>10</sup> (Pieta z Lutina, z kościoła św. Marii Magdaleny we Wrocławiu). Kutal wskazuje, że "... najstarsze horyzontalne Piety jeszcze nie są pięknymi a właśnie piękne Piety już nie są horyzontalne..."<sup>11</sup>

Kutal naznacza paralelizm: Mistrz Krumłowskiej Madonny był według niego czynny w 90-tych latach XIV w. i ok. 1400r. a Mistrz Toruńskiej Madonny jeszcze w całym pierwszym dziesięcioleciu XV w., w tym samym czasie już pracuje mistrz tyńskiego Ukrzyżowania, którego podstawowa, główna czynność spada aż do następującego dziesięciolecia.<sup>12</sup> Kutala zasługa spoczywa i w tym, że spomiędzy zagranicznych badaczy zajmuje się Pietą z Nowego Miasta Lubawskiego.

Wywraca on twierdzenie Clasena o tym, że "... dla blokowych masą wiązanych partii i dla szeroko równomiernie kłaniających się twarzy mistrza z Nowego Miasta i Gdańska nie ma w całej czeskiej przestrzeni ani trochę bliskiej analogii..." i wskazuje na Piety brneńskiego zespołu<sup>13</sup>. Kutal dosłownie pisze "*... vo farskom kostole v Nowe Miesto (Neumark) sa nachádza Pieta, ktorá síce svojim remeselným prevedením nemá nič spoločného s Admontskou skupinou, ale približuje sa jej nápadne skladbou i jednotlivými motívmi. Hlavne bratislavská Pieta poskytuje bohaté možnosti komparácie. Ale v Nowe Miesto je hmota ešte uzavrená širokými hladkými plochami a tým bližšia parlerovskim prototypom...*"<sup>14</sup> Kutal w swoim głównym dziele "*České gotické sochařství*" z roku 1962 pisze że "...wyjątkowe odgałęzienie wyrosłe z typu rzeźby Lutyńskiej, tworzą Piety z franciszkańskiego kościoła w Bratysławie i z Admontu.<sup>15</sup> (dziś w Grazu). Ku nim się przybliży Pieta z Garstenu i trochę inaczej opracowane Piety z kościoła św. Macieja we Wrocławiu i z miejskiego Muzeum w Jenie. Z tego samego korzenia wyrosły na Wschodzie Piety z Nowego Miasta Lubawskiego i miejskiego Muzeum w Gdańsku, a jego pędy sięgały aż do dzisiejszych państw bałtyckich. Jako to udowadnia Pieta z kościoła św. Jakuba w Rydze..."<sup>16</sup> Na większości tych prac jawi się już ciśnienie pięknego stylu w bardziej dynamicznej i dekoratywniejszej kompozycji także w intymniejszym pojęciu tematu. Podtrzymały w sobie wszak zwartą masę parlerowskich wzorów oraz niektóre ich zasadnicze elementy i wiele z repertuaru ich motywów. Pojawiają się i dzieła, formalnie konserwatywnie orientowane, które przejawiają stałe motywy "pięknych" Piet<sup>17</sup>.

W związku z hipotezą o Mistrzu Toruńskiej Madonny, jako o mistrzu (magistrze, pannie Janu) pojawia się wyraźnie pytanie o usytuowanie warsztatu tego mistrza. Jak to już zaznaczył Kutal<sup>18</sup> koniecznym jest wziąć w rachubę autorskie lub warsztatowe repliki i warianty. Należy przypomnieć, że potrzebnym jest liczyć się nie tylko z ujętymi już pracami, ale też

innymi warsztatowymi pracami ( robionymi pod okiem i prowadzonymi przez mistrza) na koniec z dalszymi pracami należącymi do szerszego kręgu mistrza ( na obszarze Polski, których jeszcze nie znamy). Zarówno trzeba podkreślić, że już w owym czasie dzieła sztuki nie były wytwarzane na wcześniejsze zamówienie, ale też na skład dla przypadkowego kupca. W związku z tym zwracamy uwagę na zachowaną archiwalia o eksporcie gotowych rzeźb z Pragi wykonanych zgodnie z żądaniami inwestorów. (Strassburg, Landshut<sup>19</sup> ).

Interesujące dla nas jest twierdzenie Kutala o tym, że mistrzowie krumłowskiej i toruńskiej Madonny byli w rzeczywistości wiodącymi osobowościami czeskiego i środkowoeuropejskiego rzeźbiarstwa przełomu XIV i XV stulecia a założenie o tym, że obaj pracowali w Pradze i to w wąskim "warsztatowym spojeniu", nie jest wszak wykluczone, że drugi z nich był jakiś czas we Wrocławiu i że stąd, albo aż z Pragi dosięgał na tereny zajmowane przez Zakon Krzyżacki. Można sobie też przedstawić, że był powołany do Prus i że w powrotnej drodze zatrzymał się we Wrocławiu z uwagi na to, że prace wrocławskie są młodsze niż pruskie.<sup>20</sup>

Na tym miejscu potrzebnym jest umieścić wskazanie K. Stejskala<sup>21</sup> na niecodzienne podobieństwo, które spaja metalowy Biust św. Piotra z Pragi z toruńskim Mojżeszem. Podobieństwo jest tak ciasne, że jest niemożliwe wyświetlić je inaczej jak bezpośrednim wpływem autora Madonny Toruńskiej. Głowy Przemysłidów z nagrobków, toruński Mojżesz złote popiersie św. Piotra tworzą trzy stopnie praskiej tradycji, która autora Madonny Toruńskiej powtórnie łączy z Pragą.

Kutal dalej wskazuje na podobieństwa konsoli z Adamem i Ewą znajdujących się na prawym filarze chóru u św. Wita, na której pierwotnie stała rzeźba Panny Marii Assumpty do rzeźby Marii w nadziei z Torunia i to w ruchu czy wyrazie, ba do końca aż w typie twarzy Ewy<sup>22</sup>.

Wszystkie te informacje i twierdzenia przedkładamy w związku z naszą roboczą hipotezą, że autor Piety z Nowego Miasta Lubawskiego jest mistrzem Madonny Toruńskiej, który jest prawdopodobnie identyczny z paniczem Janem. ( Na ile mistrza Madonny Toruńskiej uważamy za konkretną osobę, używamy w słowie Mistrz dużej litery "M"). Dalsza praca, która się zajmuje Pietą z Nowego Miasta " *České umění gotické 1350-1420* " wydana w roku 1970, w której J. Pěšina i J. Homolka<sup>23</sup> piszą o bezpośrednim związku Czech i Śląska ok. 1400 r. i silnym prądzie czeskiego rzeźbiarstwa pięknego stylu skierowanego przez Wrocław dalej na północny wschód a obecnego głównie w Gdańsku, Toruniu, Malborku, jak wskazuje cytata z tak zwanego Tresslerbuchu, "była rzeźba Madonny przywieziona r.1399 z Pragi", importem też była prawdopodobnie rzeźba Chrystusa w Ogrójcu.<sup>24</sup>



J. Pěšina i J. Homolka dalej piszą "... w Toruniu, ale też w Malborku istnieje dostarczona cała grupa rzeźb kamiennych, które powstały w bezpośrednim styku i w związku ze wspomnianymi czeskimi rzeźbami. Niektóre z nich mogłyby być pracami rzeźbiarzy szkolonymi w Pradze. Na nich i oczywiście na bogatym zbiorze zabytków Wschodnich Prus (opracowanym przez K.H. Clasena), możemy stopień po stopniu śledzić udomowienie i rustykalizację czeskiego wpływu tak samo jak na Śląsku. Oczywiście też jego łączenie się z nowymi zachodnimi podnietami. Czeską pracą z tego obszaru by najszybciej mogła być Pieta z Wągrowca, interesująca Pieta z Nowego Miasta jest jeszcze z najmłodszych dzieł rozgałęzionego kręgu parlerowskich horyzontalnych Piet..."<sup>25</sup>

Tę to wprowadzoną wyżej kapitolę zakończymy cytatem z artykułu Kutala "*Ein neues Buch über die Skulptur des Schönen Stils*" publikowanego w roku 1975, który jest recenzją książki Clasena. Tu się pierwszy raz pojawia fotografia Piety z Nowego Miasta z podtytułem "Pieta aus Neumark, Gibsabgus, Thorn, Museum Okręgowe. Foto des Museums"<sup>26</sup>

Nowsza fachowa literatura, która by zajmowała się rzeźbą, nie jest nam znana. Brak jest także nowszych badań nad poszczególnymi obiektami z ziem zajmowanych kiedyś przez Zakon Krzyżacki.<sup>27</sup> ( Najnowsze prace Pawła Kaliny, Jakuba Vítovskiego i Iwa Hlobila zajmują się badaniem materiałów archiwalnych świętowickiej Katedry i Wieży Mostowej )<sup>28</sup> Pietę z Nowego Miasta wzmiankuje w związku z dziełem Mistrza Toruńskiej Madonny - toruńskiej Madonny, Chrystusa w Ogrójcu z Malborka - Michał Woźniak w katalogu wystawy "Ars Sacra - dawna sztuka diecezji toruńskiej" z roku 1993<sup>29</sup>

Można na koniec konstatować, że poza rozległym pięciotomowym katalogiem "*Die Parler und der schöne Stil 1350 - 1400*" z roku 1980<sup>30</sup> nie było po śmierci Kutala w 1976 r. publikowane żadne znaczące dzieło, które by zasadniczym albo przewrotnym sposobem sięgało do problematyki "stylu pięknego"<sup>31</sup>.

## 2. Warsztat, autor, styl, datowanie

Mimo to, że najświetniejsi czescy badacze<sup>32</sup> są absolutnie zgodni z tym, że Majster Toruńskiej Madonny jest ściśle powiązany z parlerowską świętowicką strzechą, że do końca jest nim jeden z rodziny Parlerowców, poglądy badaczy wskazujące na tożsamość konkretnego majstra różnią się. I nasze zainteresowanie skupiać się będzie na Majstrze Toruńskiej Madonny, jego uważamy za autora Piety z Nowego Miasta. Kutal w jednym ze swoich ostatnich artykułów w 1974 r. twierdzi, że najbliżsi sąsiedzi "... czeskiej i śląskiej rzeźby są na ziemi Państwa Zakonu Krzyżackiego. Jakościowo najświetniejszą jest Toruńska Madonna i Maria w nadziei (dawniej w Muzeum toruńskim) są dziełem jednego rzeźbiarza..."<sup>33</sup>. Kutal udowadnia szkolenie rzeźbiarskie w praskiej parlerowskiej strzesze, przy czym stosuje komparacje konsoli z Mojżeszem z głową Przemysława Otokara I albo Spytihniewa II<sup>34</sup>. Przy tym trzeba podkreślić, że tylko dwie parlerowskie rzeźby w Pradze są źródłami spojone z imionami rzeźbiarzy i datami. Chodzi o tumbę Przemysława Otokara i o rzeźbę św. Wacława. W pierwszym przypadku Piotrowe autorstwo jest pewne, w drugim przypadku jest spornym, czy chodzi o Petra albo Jindřicha, o którym archiwalny materiał mówi, że na niej pracował pięć dni<sup>35</sup>. Wymienia się także sumę, którą uzyskał ( jest ona bardzo niska, za drobne prace). Już w podstawowym dziele z roku 1962 Kutal przedkłada ważną hipotezę utożsamiającą praskich "paniczów" z parlerowcami, przy czym stawia pytanie " Nie byli prascy budowniczości Wacław i Jan (a może i Piotr) legendarnymi Paniczami, nie są ci to Paniczowie tożsami z majstrami Krumłowskiej i Toruńskiej Madonny ? "<sup>36</sup>. Najważniejsze informacje nawiązujące do przedmiotowego pytania zebrał Kutal w dwunastu pytaniach. Onże to wszak mimo to spaja Majstra Krumłowskiej Madonny z osobą Jana, a Majstra toruńskiej Madonny z osobą Wacława<sup>38</sup>.

Kutal poświęca rozległe studium osobie Jindřicha Parlera, który od roku 1381 występuje w Brnie jako magister structuralum. Za jego dzieło początkowo uważa Pietę z kościoła św. Tomasza w Brnie<sup>39</sup> w roku 1974 autorstwo to odwraca a Jindřichovi przypisuje Madonnę z Stenberku<sup>40</sup>. A dalej w tym artykule pisze : "... Jest wszak możliwe rozmyślać, czy Jindřich wytworzył w czasie swego pobytu na Morawach ten rzeźbiarski typ piety, który potem przenieśli towarzysze z jego warsztatu w latach 90-tych na Śląsk i na ziemię Zakonu Niemieckich Rycerzy, przy czym styl draperii i rysy twarzy przysposobili wstępującej dobie: agrafowy motyw w fałdy, przed uwolnioną nogą Spytihniewa, głową toruńskiego Mojżesza, a przede wszystkim dolnego pasu kolońskiego tympanonu<sup>41</sup>

Jindřicha życiową przygodę Kutal rekonstruuje następująco: "Od początku bardziej przystępny współczesnym zachodnim tendencjom niż Piotr, przyjął już w 80-tych latach środki wyrazowe stylu pięknego, ok. 1380 r. poznał w Kolonii niderlandzką przedsluterowską rzeźbę, a po powrocie do Czech dał podmiot do rozwoju zachodnio zorientowanego toruńskiego zespołu Pięknych Madonn." <sup>42</sup> Kutal w katalogu z roku 1970 <sup>43</sup> przypisuje Sternberską Madonnę Majstrowi Toruńskiej Madonny. Z czym się można zgodzić, z czego wszak wypływa, że Majstrem Toruńskiej Madonny jest osoba Jindřicha Parlera (!), któremu, jak już tu wyżej wspomniano, przypisuje w roku 1974 Sternberską Madonnę (Nadmienię, że Sternberska Madonna ma na plecach sygnaturę - imię wyrytą gotycką minuskułą reprodukowaną w katalogu z 1970 r. na str. 158 <sup>44</sup> - nie jest to imię *Henricus*).

Potrzebnym jest przedstawić poglądy J. Homolki, który za Majstra Toruńskiej Madonny uważa wprost Piotra Parlera "... temat Madonny i Piety odpowiadał dwóm podstawowym torom sztuki Piotra - pochvale myśli i piękna..." <sup>45</sup> J. Homolka twierdzi "... że jeśli jest Toruńska Madonna dziełem Piotra Parlera jest bardzo prawdopodobne, że drugi *magister fabricae* praskiej Katedry wtrącił się podobnym sposobem do rozwoju Piety..." <sup>46</sup> (J. Homolka datuje Madonnę Toruńską do czasu ok. 1385 r.). J. Homolka przeciwnie do Kutala uważa Jindřicha Parlera (bratanka Piotra Parlera) za autora Piety w kościele św. Tomasza w Brnie. <sup>47</sup> W najnowszej literaturze o katedrze św. Wita I. Hlobil przedstawiając rachunki świętowitskiej strzechy pisze o prioritycie, wręcz protekcji Wacława i Jana (synów Piotra Parlera) jako twórców rzeźby figuralnej (Wacław i Jan byli w strzesze czynni od 1377r.) to ich zasługą mimo śmierci Piotra Parlera nie upada w strzesze zdolność monumentalnej rzeźbiarskiej twórczości. Jako dowód przedstawia dwa dużych rozmiarów reliefy zwierzęcych monstr (szer. 120 cm.) znajdujących się w rogach nad obejściem przyziemia południowej strony wysokiej wieży - prawdopodobnie dzieło Jana Parlera. <sup>48</sup>

Datowanie Piety z Nowego Miasta Lubawskiego wychodzi z założenia, że jej autorem jest Mistrz Madonny Toruńskiej. Śledząc twórczość Mistrza Madonny Düsseldorfskiej, która jest jego jak dotąd najstarszym stwierdzonym dziełem z 1390 r. (w tym czasie Jan Parler miałby już mieć 13-letnią praktykę warsztatową w świętowickiej strzesze), przez Madonnę Toruńską i jej replikę w Bonn, które powstały ok. roku 1400 przez Madonnę Sternberską, datowaną po roku 1400, aż po Madonnę z Wrocławia, która była już w roku 1415 niezmiernie popularna (iluminacja przedstawiająca klęczącego wojewodę Arnosta Zeleznego przed tą Madonną) <sup>49</sup> przy czym trzeba mieć cały czas na uwadze, że *magister* Jan zmarł najprawdopodobniej w 1406 r. Dobę powstania Piety z Nowego Miasta stawiamy gdzieś około powstania Toruńskiej Pięknej Madonny, tj. przed albo tuż ok. roku 1400. Na rozwiązanie autorstwa

rzeźb, tożsamości autora i dokładniejsze datowanie byłoby koniecznym zajmowanie się nie tylko pracami samego Majstra, ale i pracami warsztatowymi, a w ostatnim rzędzie pracami, które powstały w kręgu Mistrza ( a to bądź wykonane przez współtowarzyszy, albo dalszej generacji naśladowców ). Zarówno byłoby potrzebne poznać *in situ* zespół zabytków na terenie byłych ziem Państwa Krzyżackiego jak i pozostających pod ich wpływem. Tu pojawia się pytanie, czy w warsztacie Mistrza Toruńskiej Madonny nie powstały poza replikami własnych prac (Madonna z Bonn), też kopie cudzych prac ( patrz replika Krumłowskiej Madonny z Narodowej Galerii w Pradze, która nie jest autorską kopią).

Istotnym problemem w cieniu pochodzenia rzeźby Piety z Nowego Miasta Lubawskiego jest usytowanie pracowni Mistrza Toruńskiej Madonny. Wyżej wspomniani badacze zakładają usytowanie warsztatu w Pradze, w Brnie, we Wrocławiu ale i w Toruniu lub na terenie Państwa Zakonnego. O działalności świętowickiej strzechy (nie jedynej w Pradze) i o jej majstrach nie ma wątpliwości. O czynności Jindřicha Parlera i o jego naśladowcach w Brnie już wspominaliśmy. Na pracownię we Wrocławiu wskazuje przede wszystkim bogaty, zachowany zbiór zabytków w samym mieście i w jego szerszej okolicy. Jednakże związek z Toruńską Madonną mają tylko dwa dzieła; Madonny z Wrocławia i Piety z kościoła św. Elżbiety, ponadto Wrocławska Madonna jest młodsza od Madonny Toruńskiej. O istnieniu warsztatu tworzącego w kamieniu na terenie Torunia mamy jak dotąd najmniej dowodów i danych. Na pochodzenie Piety z Nowego Miasta Lubawskiego wskazuje głównie materiał, z którego dzieło zostało wykonane. Chodzi tu o praską opokę, która była wydobywana w danym okresie w kamieniołomach np. na terenie strahovského klasztoru<sup>50</sup>. (patrz dalsze rozdziały niniejszej dokumentacji w tym wyniki badań - identyfikacja skały, z której wykonano Piękną Pietę, lokalizacja kamieniołomu).

Rachunki za zakup skały i jej transport prawdopodobnie nie istnieją.

Na podstawie wstępnych badań techniki polichromowania i kolorystyki można wysnuć przypuszczenie, że Pieta była polichromowana w konwencji technicznej i kolorystycznej Madonn i Piet pięknego stylu z terenu Czech i Austrii. Dokładniej zagadnienie to przedstawia dalszy rozdział niniejszej dokumentacji ( Wstępna analiza stylistyczna polichromii ) oraz dotąd wykonane badania polichromii.

O tym, że Piety były eksportem z Czech świadczą materiały archiwalne ( np. eksport Piety w roku 1404 dla sztrasburskiej Katedry - K. Chytil w cytowanej pozycji ). A i o Piccie z Nowego Miasta Lubawskiego zakładamy, że była wykonana w Pradze i eksportowana na ziemię zajmowane przez Zakon Krzyżacki. Na eksport rzeźby wskazuje też dodatkowo jej

odciążenie poprzez wtórne wykucie korytka w tyle rzeźby. Tym sposobem cała rzeźba była lżejsza, łatwiejsza do transportu.

## 3. Przypisy do rozdz. III i IV

1. Clasen, K.H.: *Die Mittelalterische Bildhauerkunst im Deutschordenlands Preussen*, Berlin 1939
2. Ibid., obr 222
3. Clasen K.H. ; *Die Schönen Madonnen, ihr Meister und seine Nachfolger*, Taunus 1957
4. Clasen K.H. *Der Meister der Schönen Madonnen*. Berlin - New York 1974 s. 100-106, 210  
"Neumark (Nowe Miasto), Kuemerland, Pfarrkirche, Kreuzträger Christus mit Simon von Kyrene. Holz, Höhe Christi 191 cm, des Simon 156 cm"
5. Zob. szeroka bibliografia Alberta Kutala od nr 137 - 164, ale przede wszystkim dwa podstawowe dzieła *České gotické sochařství 1350 - 1450* Praha 1962, s. 102 ,  
*K problému horizontálních Piet* Umění XI, 1963, s. 321 - 359
6. Chytil K. *O junkerech pražských*. Praha 1903
7. Kutal A. *České gotické sochařství 1350 - 1450*. Praha 1962, s. 100-107
8. Feulner A. *Der Meister der Schönen Madonnen*. Zeitschrift deutschen Vereins für Kunstwissenschaft 10, 1943 19n
9. Homolka J. *K problematice české plastiky 1350-1450*. Na podstawie książki A.Kutala *České gotické sochařství 1350 - 1450*. Umění XI, 1963, 6, 414-448.
10. Kutal A. *K problému horizontálních piet*. Umění XI, 1963, 5, 321-325
11. Ibid, s. 345, 348 i 356
12. Patrz przypis nr. 7
13. Patrz przypis nr. 10 s. 356
14. Ibid s. 340
15. Patrz przypis nr.7 s. 85. Kutal lokalzuje Pietę z Admontu w "Styrske museum Joanneum-ve St. Hradci". Pieta z Admontu znajduje się w Grazu.
16. Ibid. s. 85-86
17. Ibid s. 86
18. Patrz przypis nr.7
19. Patrz przypis nr.7 s.103 i przypis nr. 10, s. 335-336
20. Patrz przypis nr.7, s. 107
21. Stejskal K. *Po stopách pražského zlatníka*. Dějiny a současnost 11, 1959

- Poche E. : *Umělecké řemeslo*. [w]. České umění gotické 1350-1420 Praha 1970 s. 320-329
22. Patrz przypis nr.7 s. 98
23. *České umění gotické 1350 - 1420*. (pod red. J. Pešina) Praha 1970
24. Ibid s. 42 - 43
25. Ibid s. 43
26. Kotal A. *Ein neues Buch über Skulptur des Schönen Stils*. Umění XXII, 1975, s. 544-567 (Foto Piety z Neumarku nr 12 na s. 563 )
27. Chrzanowski T. *Sztuka w Polsce Piastów i Jagiellonów*. Warszawa 1993, s. 247
28. Kalina P. *Příspěvky k výkladu architektonické skulptury na Svatovítské katedrále*. Umění XXXX 1992, s. 108-122
- Vítovský J. *Stavitel Karlova mostu mistr Oto - k otázce vztahu stavební činnosti Jana IV z Dražic a Karla IV ZPP LIV*, 1994 s. 1 - 6
- Vítovský J. *K datování, ikonografii a autorství Straroměstské mostecké věže. Průzkumy památek I*, 1994, 2, s. 15 - 44
- Hlobil I. *Gotické sochařství*. [w]: *Katedrála sv. Víta v Praze* Praha 1994 s. 66 - 95
- Hlobil I. *K sochařské výzdobe svatovítské veže*. [w]: *Pražský hrad - jiný pohled*. Umění a řemeslo 1992, 1 s. 61 - 62 i 63
29. Woźniak M. *Ars sacra. Dawna sztuka diecezji toruńskiej*. Toruń 1993, s. 42, kat. nr 16
30. *Die Parler und der Schöne Stil 1350 - 1400*. 1 - 4 i 5 ( Anton Legner) Köln 1980
31. Albert Kotal dokończył rękopis swego rozdziału *Gotické sochařství* ( do publikacji *Dějiny českého výtvarného umění I/1 Od počátku do konce středověku*. Academia Praha 1984, s. 216 - 283. ) w roku 1975. W przebiegu następnego roku wykonał w nim jeszcze wiele poprawek i uzupełnień. Zmarł 27. 12. 1976. Przy ostatniej rewizji tekstu z początkiem roku 1979 była jego część pozostawiona bez zmian. Jedyne do bibliografii w zakończeniu całego tomu były wprowadzone nowsze prace o czeskim gotyckim rzeźbiarstwie.
32. Przede wszystkim Albert Kotal i Jaromír Homolka
33. Kotal A. *Z novější literatury o parléřovkém umění*. XXII, 1974, s. 377 - 426
- Kotal ocenia i cytuje dzieło Th. Müllera: *Sculpture in the Netherlands, Germany, France and Spain*. Pelican History of Art 1966
- Kotal uważa go za dzieło podstawowego znaczenia. " S toruńskými prácami sú spojené krásna Madona z Reinholdovej kaplnky a Pieta z mariánskeho kostola v Gdaňsku, sú

- však zreteľne z inej ruky." Kutal zatrzymuje się nad tym, że nie ma tu wzmianki o bliskich związkach między toruńską a wrocławską Madonną ( s. 390 )
34. Patrz przypis nr 7 s. 95
35. Rachunki świętowickiej strzechy omawiają i cytują np. : A. Kutal , I. Hlobil, A. Podlaha, J. Opitz
36. Patrz przypis nr 7 s. 105
37. Ibid s. 105
38. Ibid s. 107
39. Kutal A. *Katalog sochařství* [w]: *České umění gotické 1350 - 1420* Praha 1970, s. 138 katalog nr 168
40. Patrz przypis nr 33 s. 409
41. Ibid s. 409
42. Ibid s. 409
43. Patrz przypis nr 39, s. 158, katalog nr. 210
44. Ibid s. 158
45. J. Homolka, *Sochařství ( Petr Parléř a jeho hu., Staroměstská mostecka věž a Týnský kostol., Krásny sloh )*. [w]: *Praha středověká*. Praha 1983 s. 386 - 463.
46. Ibid s. 419
47. Ibid s. 438
48. Hlobil I. op. cit., s. 90
49. Iluminacje publikuje np. Clasen, K. H. w dziele z roku 1974, obr. nr. 325.
50. Šramek J. - zob. wyniki badań



## 4. Bibliografia do rozdz. III i IV

1. *Ars sacra. Dawna sztuka diecezji toruńskiej*. Katalog wystawy 5.11 - 31. 12 1993. Muzeum Okręgowe w Toruniu. Toruń 1993
2. Assunto R. *Die Theorie des Schönen im Mittelalter* Köln 1939
3. Bächer E. *Zur Frage der Vesperbilder des weichen Stils*. ÖZ für K und D XXIV
4. Bachman E. *Vorstufen parlerischer Wölbformen*. Zeitschrift f. sudetendeutsche Geschichte 4. 1941, 93n
5. Bachman E. *Gotische Plastik in den Sudeten ländern von Peter Parler*. Brünn-München-Wien 1943
6. Bachman E. *Peter Parler Schriften des Göttinger Arbeitskreises 20*. Kitzingen 1952
7. Bachman E. *Böhmen und bayerische Kunst*. [w] Böhmen und Bayern Veröffentlichungen des Collegium Carolinum. Historische-Philologische Reihe, 1, München 1958
8. Beeh W. *Das gotische Vesperbild in der Frankfurter Liebfrauenkirche*. Kunst in Hessen und am Mittelrhein 5, 1966.
9. Behrens E. *Das Vesperbild aus der Krakauer Barbarakirche*. Zeitschrift des deutschen Vereins für Kunstwissenschaft 10, 1943, 120n.
10. Białostocki J. i inni *Spätmittelalter und beginnende Neuzeit*. Propyläen Kunstgeschichte 7, 1972
11. Birnbaum V. *Kdy přišel Petr Parléř do Prahy?* Umění 2, 1929 b, 51n.
12. Birnbaum V. *Chrám sv. Víta* [w]: Kniha o Praze. I, Praha 1930, 17n
13. Birnbaum V. *Beiträge zur Parlerforschung*. Prager Rundschau 1931, 425n
14. Birnbaum V. *K datování portrétní galerie v triforiu chrámu svatovítskeho*. [w] Chram sv. Víta. Praha 1947
15. Birnbaum V. *Vývojové zákonitosti v umění*. Praha 1987, 267 - 286
16. Bláhová M. *Kroniky doby Karla IV*. Praha 1987
17. Bláhová M. *Život a dílo Jana ze Středy*. Acta Universitatis Wratislaviensis. Historia. LXX, Wrocław 1990, 78 - 93.
18. Bock H. *Der Beginn der spätgotischen Architektur in Prag (Peter Parler) und die Beziehungen zu England*. Wallraf-Richartz-Jahrbuch 23, 1961 191 - 210
19. Braniš J. *Dějiny středověkého umění v Čechách*. 2, Praha 1892 - 1893
20. Braune H.-Wiese E. *Schlesische Malerei und Plastik des Mittelalters*. Kritischer Katalog der Ausstellung in Breslau 1926, Leipzig 1929.
21. Braunfels W. *Die Kunst in Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation* München 1985

22. Bräutigam G. *Gmünd - Prag - Nürnberg. Die Nürnberger Frauenkirche und der Prager Parlerstil von 1360.* Jahrbuch der Berliner Museen 3, 1961, 38n
23. Bretholz B. *Die Pfarckirche zu St. Jakob in Brünn.* Brünn 1901
24. Cevc E. *Parlerjanske maske v Ptuj i okolici.* Ptujski zbornik 1953
25. Ciecholewski R. *Rzeźba gotycka w pelplińskim Muzeum Diecezjalnym.* [w] Studia Pelpińskie XIV, 1983 307 - 321
26. Clasen K. H. *Die mittelalterliche Bildhauerkunst im Deutachordenlands Preussen.* Berlin 1939
27. Clasen K. H. *Die schönen Madonnen, ihr Meister und seine Nachfolger* Taunus 1957
28. Clasen K. H. *Der Meister der Schönen Madonnen.* Berlin - NY 1974
29. *České umění gotické 1. Stavitelství a sochařství.* (Opracovali A.Kutal, D.Líbal, A.Matejček), Praha 1949
30. *České umění gotické 1350 -1420* ( J. Pěšina ), Praha 1970
31. *Dějiny českého výtvarného umění. Od počátku do konce středověku. 1/1 - 1/2* (R. Chadraba), Praha 1984
32. Denkstein V. Matouš F. *Jihočeská gotika* Praha 1984
33. Didier R. *Contribution à l'étude d'un type de Vierge française du XIV<sup>e</sup> siècle.* Revue des Archéologues et Historiens d' Art de Louvain III, 1970, 48
34. *Die Bau- und Kunstdenkmäler des Kreises Thorn 1. Die Bau- und Kunstdenkmäler der Provinz Westpreussen.* VI, Danzig 1889, VII 11 -13
35. Dobrzeniecki T. *Średniowieczne źródła "Piety"* Treści Dzieła Sztuki, Warszawa 1969
36. Dobrzeniecki T. *Mediaeval sources of thePieta* Bulletin du Musee National de Varsovia VIII, 1967
37. Dobrzeniecki T. *Rzeźba sakralna w Polsce.* Warszawa 1980
38. Dobrzeniecki T. *Imago Pietatis - jej treść i funkcja* Funkcja dzieła sztuki. Warszawa 1972
39. Drobná Z. *Krásná pieta v kostele sv. Michala v Brne.* Volné směry 33, 1937, 330n
40. Dvořáková V. *Mezinárodní význam Karlštejnskeho dvorského ateliéru malířského.* Umění 12, 1964 362 - 386
41. Dvořáková V. *Diví mužové a všeliká monstra.* Umění a řemesla 1992, 1, 62 - 66
42. Ehrenberger H. *Deutsche Malerei und Plastik von 1350 - 1450* Bonn-Leipzig 1920
43. *Ein Handbuch zur Ausstellung des Schnütgen-Museums in der Kunsthalle Köln.* Bd. 1-5, von A. Legner, Köln 1978 - 1980
44. Ernst R. *Die Krumauer Madonna der k.k. Statsgalerie.* Jahrbuch des kunsthistor. Institutes d. k.k. Zentralkommission für Denkmalpflege 11, 1917, 109n
45. *Europäische Kunst um 1400.* Katalog der Ausstellung, Wien 1962

46. Feulner A. *Der Meister der Schönen Madonnen*. Zeitschrift d. deutschen Vereins für Kunstwissenschaft 10, 1943, 19n
47. Frey D. *Ein unbekanntes Vesperbild des weichen Stiles in Voralberg* ÖZ für K und D 3, 1949, 56n
48. Friedmann H. *The symbolic goldfinch its history and significance in European devotional art* NY 1946
49. Frinta M.S. *A portrait Bust by the Master of Beautiful Madonnas*. The art Quartely 23, 1960, 36n
50. Frömllová V. *Polychromie kamenné plastiky v období krásného stylu. Okruh mistra krumlovske madony*. Technologia artis 1, ČFVU Praha 1990, 85 - 88
51. Fründtová E. *Der Junge-Altar aus der Nikolaikirche zu Stralsund*. Forschungen und Berichte, Staatliche Museum zu Berlin 5, 1962, 25
52. Garger E. *Zwei gotische Statuen in Klosterneuburg*. Kunst und Kunsthandwerk XX, 1921, 121
53. Garzarolli - Thurnlakh K. *Maler in Judenburg und sein Schmerzensmann vom Pfenninberg*. Kunstjahrbuch der Stadt Linz 1961, 14
54. Geislerová I. *Oberrheinische Plastik um 1400*. 1957
55. Gerevich L. *The Art of Buda and Pest in Middle Ages*. Budapest 1971
56. Gerstenberg K. *Die Bauplastik in der Marienkapelle zu Würzburg* Z. für K. 21, 1958, 107.
57. Ginhart K. *Geschichte der bildenden Kunst in Wien*. R.K Domin 11, 1955
58. Goll J. *Čechy a Prusy ve středověku*. Praha 1897
59. *Gotik in Böhmen. Geschichte, Gesellschaftsgeschichte, Architektur, Plastik und Malerei* pod red. Karl Svoboda, München 1969
60. *Gotik in Böhmen*. München 1969 rec. [w] Umění 19, 1971, 358 - 401
61. *Gotische Malerei und Plastik Nordwestböhmens*. Katalog der Ausstellung ( J. Opitz ), Brüx - Komolau 1928
62. Grohman V. *Die Madonna aus dem Junge-Altar der Nikolaikirche zu Stralsund*. Festschrift für Peter Hetz 1964, 249
63. Grosman D. *Die schöne Madonna von Krumau und Österreich*. ÖZ für K und D 14, 1960, 103n
64. Grosman D. *Die Madonna von Grossgmain, eine frühe "Schöne Madonn"*. Alte und moderne Kunst 58 - 59, 1962, 10

65. Grosmann D. " *Schöne Madonnen* " 1350 -1450 . Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 106, 1966, 71n
66. Hausherr R. *Zu Auftrag , Programm und Büstencyklus des Prager Domchores*. Z für K 1971, 21
67. Hawel P. *Schöne Madonnen. Meisterwerkegotischer Kunst*. Würzburg 1984
68. Hilger H. P. *Die Skulpturen an der südlichen Querhausfassade von St. Marien zu Mühlhausen in Thüringen*. Wallraf - Richartz - Jahrbuch XXII, 1960, 159
69. Hilger H. P. *Eine böhmische Reliquiabuste der Parlerzeit in St. Ursula in Köln*. Wallraf - Richartz - Jahrbuch 33, 1972, 95n
70. Hilger H. P. *Eine Statue des Muttergottes aus dem Prager Parlerkreis im Dom zu Köln* Pantheon 30, 1972, 95n
71. Hlaváček L. *Podstata architektonické kresby od dochovaných počátků do konce středověku*. Umění 30, 1982, 291 - 293
72. Hledíková Z. *Synody v Pražské diecezi v letech 1349 - 1419* ČSČH 18, 1970, 140
73. Hlobil I. *K původu opuky parléřovských děl v týdenních účtech katedrály sv. Víta*. ZPP LV, 1995, 6, 202 - 204
74. Holst W. *Weltkunst*. XV, 1941, 41/42
75. Homolka J. *K problematice české plastiky 1350 - 1450 . Na okraj knihy A. Kutala České gotické sochařství 1350 -1450*. Umění 11, 1963, 6, 414 - 448
76. Homolka J. *Einige Bemerkungen zur Entstehung des schönes Stils in Böhmen*. SPFFBU F 8, 1964, 13, 43 - 60
77. Homolka J. Kesner J. *Národní galerie v Praze. České umění gotické*. Praha 1964
78. Homolka J. *Studie k počátkům umění krásného slohu v Čechách*. Acta Universitatis Carolinae philosophica et historica monographia LV-1974. UK Praha 1976
79. Homolka J. *Arcibiskup Jenštejn a výtvarné umění ( poznámky k výtvarné propagandě v předhusitských Čechách )*. Sborník "Jenštejn" 1977, 115 - 151
80. Homolka J. *Zu den ikonografischen Programmen Karls IV. Die Skulptur*. [w] *Die Parler und der Schöne Stil 1350 - 1400* 2 Köln 1978
80. Homolka J. *Ikonografie katedrály sv. Víta v Praze*. Umění 26, 1978, 564 - 575 , a zvlaszca 568 - 570
82. Homolka J. *Zur Kunst der Gotik in Böhmen präsentier von der Nationalgalerie Prag*. Katalog zur Ausstellung im Schnütgen-Museum, Köln 1985, 37 - 71, a zvl. 58
83. Homolka J. *Středověké umění kolem roku 1400*. [w] Kontexty českého a slovenského umění (Zbiór referatów z konferencji). Bratislava 1988, 33 - 34

84. Homolka J. *Karel IV. a pražské dvorské sochařství*. [w] Karolus Quartus, UK Praha 1984, 379 - 400
85. Homolka J. *Prag und die mitteleuropäische Kunst um 1400. Einige Bemerkungen*. Kunsthistorisches Jahrbuch Graz XXIV, 1990, 174 - 181
86. Homolka J. *Ke stylovému původu umění Mistra Týnské Kalvárie*. [w] Mistr Týnské Kalvárie. Pražská řezbářská dílna předhusitské doby. NG v Praze, edice Profily a přehledy 57, Praha 1990, 7 - 24
87. Homolka J. *Prag - Wien um 1400* [w] Vídeňská gotika (Výstava Národní Galerie v Praze ve spolupráci s Historisches Museum der Stadt Wien), Wiedeň 1991, 18-26
88. Horvatová A. *Piete v Brinju*. Peristil 12-13, 1969-70, 79.
89. Hošek J. Navrátil J. *Příspěvek k řešení problémů konzervace opukových soch*.
90. Hubel A. *Ein Fund zur gotischen Plastik in Regensburg*. Das Münster 22, 1969, 406.
91. Husband T. *A Beautiful Madonna in the Cloisters Collection*. The Metropolitan Museum of Art Bulletin. February 1970, 278.
92. Chadraba R. *Staroměstská mostecká věž a triumfální symbolika v umění Karla IV.* Praha 1971.
93. Chadraba R. *Karlův most*. Praha 1975.
94. Chadraba R. *Tradice a významovost v umění středověku 1-11*. Umění 23, 1975, 97n, 397n.
95. Chrzanowski T. Kornecki M. *Nieznane rzeźby gotyckie kregu pomorskiego* [w] Rocznik Historii Sztuki VIII, 1970, 303-326.
96. Chrzanowski T. Kornecki M. *Dwa gotyki pomorsko-pruskie: Krzyżacki i mieszczański*. [W] Zeszyty Naukowe XXVII, 1984, 2.
97. Chrzanowski T. *Sztuka w Polsce Piastów i Jagiellonów*. Warszawa 1993, 227-269.
98. Chytil K. *Peter Parléř a mistři gmündští*. Praha 1886.
99. Chytil K. *Über einige Madonnen - Bilder Böhmens aus dem 14. und 15. Jahrhundert*. Mitteilungen der k. k. Central Commission etc. NF 13, 1887, XIXn.
100. Chytil K. *O junkerech pražských*. Praha 1903.
101. Chytil K. *Malířstvo pražské 15. a 16 věku a cechovní kniha staroměstská z let 1490 az 1582*. Praha 1906
102. Chytil K. *K rodopisu mistrů gmündských*. PA 35, 1926, 69n.
103. Chytil K. *Umění české na počátku 15. století (2. čásť)*. Malířství a plastika. Umění 2, 1929, 263n, 331n, 359n.
104. Kaczmarzyk D. *Książka o rzeźbie europejskiej w zbiorach Muzeum w Budapeszcie*. Biuletyn Historii Sztuki XXXIX, 1977, 3.

105. Kahoun K. *Slovenská gotická architektura v stredoeurópskom kontexte do doby husitskej*. [w] Mezinárodní vědecká konference "Doba Karla IV". Praha 1982, 138-145.
106. Kahsnitz R. *Der Meister der schönen Madonnen. Zu den Thesen von Karl Heinz Clausen*. Zeitschrift für die Geschichte und Altertumskunde Ermlands 38, 1976, 80n
107. Kalina P. *Příspěvky k výkladu architektonické skulptury na Svatovítské katedrále*. Umění XXXX, 1992, 108 - 122
108. Kalinowski L. *Ze studiów nad Mistrzem Piękných Madon*. Sprawozdania z czynności i posiedzeń PAU za rok 1950. Kraków 1951
109. Kalinowski L. *Geneza Piety średniowiecznej*. Prace komisji historii sztuki 10, 1952.
110. Kalista Z. *Karel IV. Jeho duchovní tvar*. Praha 1971
111. Karłowska-Kamzowa A. *Der Einflusse Böhmens auf die Entwicklung der Malerei in Schleisen, in Deutschen-deutschland Preussen und Klempolen in den Jahren 1350-1420*. [w] Międzynarodowa konferencja "Doba Karla IV". Materiały z sekcji historii sztuki. Praha 1982, 241-262
112. *Katedrála sv. Víta v Praze*. (K 650. výročí založení). Praha 1994.
113. Kaufmannova-Hagenbachova A. *Die Baster Plastik des 15. und frühen 16. Jahrhunderts*. Baster Studien zur Kunstgeschichte X, 1952
114. Kęblowski J. *Z problematyki rzeźby parlerskiej: motyw antyczny*. [w] Sztuka i ideologia XIV wieku. Warszawa 1975, 117
115. Kęblowski J. *Die Probleme der sog. parlarschen Plastik in Polen (Klempolen, Grosspolen und Schleisen)*. [w]. Międzynarodowa konferencja "Doba Karla IV." Praha 1982, 181-193
116. Keller H. *Die Bauplastik des Sienenser Domes*. Kunstgeschichtliche Jahrbuch der Bibliotheca Hertziana 1, 1937, 214n
117. Kletzl O. *Peter Parler als Baumeister*. dis. práca na FF UK v Prahe. Praha 1931
118. Kletzl O. *Wenzel Parler, ein Dombaumeister von Prag*. Witiko 3, 1931
119. Kletzl O. *Die Wenzelstatue mit einem Parlerzeichen*. Zeitschrift für bildende Kunst 65, 1931-32, 136n
120. Kletzl O. *Heslo Parler*. [w] Thieme N.-Becker F. Allgemeines Lexikon der bildenden Künste. Leipzig 26, 1932, 242n
121. Kletzl O. *Zur Parler-Plastik*. Wallraf-Richartz-Jahrbuch NF 2-3, 1933-34, 100n
122. Kletzl O. *Parlerkunst in Böhmen und Mähren*. München 1940
123. Koller M. *Zur Technologie und konservierung der Vesperbilder*. ÖZ für K und XXIV, 1970, 188n

124. Koller M. *Technika a sloh polychromie plastik kolem roku 1400*. Technologia artis 3, Praha 1993, 117-124
125. Körte W. *Deutsche Vesperbilder in Italien*. Kunstgeschichtliches Jahrbuch der Bibliotheca Hertziana 1, 1937, 33n
126. Kostílková M. *Pastoforium katedrály sv. Víta v Praze*. Umění XXIII, 1975, 536-543
127. Kotrba F. *Polychromie středověkých plastik a její restaurace*. ZPP 16, 1956, 25n
128. Kotrba F. *Kaple svatováclavská v pražské katedrále*. Umění VIII, 1960, 329-356, zwłaszcza 352
129. Kotrba F. *Kdy přišel Petr Parléř do Prahy. Příspěvek k historii počátků parléřovské gotik ve střední Evropě*. Umění 19, 1971, 109n.
130. Kotrba F. *Zwei Meister der Jagellonischen Hofkunst*. Umění XX, 1972
131. Krabice z Weitmile B. *Kronika Pražského kostela*. [w]. Kroniky doby Karla IV. Praha 1987, 176 - 247
132. Krása J. *Astrologické rukopisy Václava IV*. Umění XII, 1964, 466n.
133. Krása J. *Rukopisy Václava IV*. Praha 1971
134. Krönig W. *Die Vesperbilder in Münstereifel und Düsseldorf*. Jahrbuch der rheinische Denkmalpflege XXVII, 1967, 19
135. Kruszelnicka J. *Dawny ołtarz Pięknjej Madonny Toruńskiej*. [w] Teka Komisji historii sztuki IV. Toruń 1968, 5-82
136. Kruszelnicka J. Flik J. *Zbiory gotyckiej rzeźby i malarstwa Muzeum Okręgowego w Toruniu*. Katalog. Toruń 1968
137. Kruszelnicka J. *Konsola z Mojżeszem w kościele św. Janów w Toruniu*. rkp 33s.
138. Kruszelnicki Z. *Piękne Madonny - problem otwarty*. [w] Teka komisji historii sztuki. TNT Tom VIII, zeszyt 3, Toruń 1992, 31 - 105
139. Kotal A. *Katalog výstavy gotického umění na Moravě a ve Slezsku*. Zemské muzeum v Brně 27. 10. 1935 - 15. 1. 1936 Brno 1935-36
140. Kotal A. *Gotické sochařství v Čechách a na Moravě*. Praha 1940
141. Kotal A. *Moravské sochařství 14. a první poloviny 15. století*. Umění 13, 1940-41, 297n
142. Kotal A. *La "belle" pieta italiana*. Estratto del Bolletino dell' Instituto storeco cecoslovaco. Praga 1946
143. Kotal A. Líbal D. Matejček A. *České gotické umění I.*, Praha 1949, 41n
144. Kotal A. *Fragment piety v Hradci Králové*. ČSPSČ 59, 1951, 139n
145. Kotal A. *Tváře krásných madon*. SPFFBU 1952
146. Kotal A. *K jihočeské plastice doby předhusitské a hustické*. SPFFBU 2, 1953, 161n

147. Kotal A. *K česko-slezským stykům v sochařství 14. století*. Slezský sborník 52, 1954, 289n.
148. Kotal A. *České sochařství kolem roku 1400 a alpské země*. Umění 5, 1957 301-315
149. Kotal A. *O mistru Krumlovské Madony*. Umění 5, 1957, 29-63
150. Kotal A. *Madona ve Šternbergu a její mistr*. Umění 6, 1958 111-150
151. Kotal A. *České gotické sochařství 1350-1450* Praha 1962
152. Kotal A. *Výstava Stabat Mater v Salzburgu*. Umění 4 19.., 402-421
153. Kotal A. *K problému horizontálních piet*. Umění XI, 1963, 5, 321-359
154. Kotal A. *Bemerkungen zur Altstädter Madonna in Prag*. SPFFBU XV, Brno 1966
155. Kotal A. *K problému krásných madon*. Umění 14, 1966, 433-460
156. Kotal A. *Vom Ursprung und Sinn der horizontalen Pieta*. [w] *Stil und Überlieferung in der Kunst des Abendlandes 3*, Bonn 1967
157. Kotal A. *Pieta ve farním kostele v Dlouhé Vsi*. Sborník NM 17-21, Praha 1967, 247n
158. Kotal A. *Materiály k dějinám gotické plastiky*. SPFFBU 15, Brno 1967, 73.
159. Kotal A. *Les problèmes limitrophes de la Sculpture Thèque au tournant de 1400*. SPFFBU 18, Brno 1969, 5n
160. Kotal A. *Sochařství* [w] *České gotické umění*. Praha 1970, 112-126
161. Kotal A. *České gotické umění* Praha 1972
162. Kotal A. *Erwägungen über das Verhältnis der horizontalen und schönen Pietas*. Umění 20, 1972, 485-520
163. Kotal A. *K otázkám parléřovského sochařství*. SPFFBU, F 17, Brno 1973, 63n
164. Kotal A. *Z novější literatury o parléřovském umění*. Umění 22, 1974, 377-426
165. Kotal A. *Socha sv. Jiří na Hradčanech a Itálie*. [w] *Classica atque mediaevalia Jaroslao Ludvíkovský octogenario oblata*. Brno 1975
166. Kotal A. *Ein neues Buch über die Skulptur des Schönen Stils*. Umění 23, 1975, 544-567
167. Líbal D. *Počátky gotického stavitelství*. [w] *České umění gotické I. Stavitelství a sochařství*. Praha 1949
168. Líbal D. *Gotická architektura na Moravě v době Karlově a Vaclavově se zřetelem k Olomouci*. [w] *Historická Olomouc a její současné problémy II*. Olomouc 1979, 81-86
169. Líbal D. *Zaniklá gotická lod svatovítské katedrály*. ZPP LIV 1994, 9, 288-294
170. Liebmann M.J. *Die deutsche Plastik 1350-1550*. Tłumaczenie z rosyjskiego przez Hansa Störela. Leipzig 1982.



171. Liška A. *Česká středověká plastika v době vrcholné gotiky*. PA 38, 1932, 20n
172. Löffler F. *Konsolfiguren in der Bussmann-Kapelle der ehemaligen Franziskaner-Kirche Dresden*. Zeitschrift des deutschen Vereines für Kunstwissenschaft XXII; 1968; 139
173. Łoziński J. *Pomniki sztuki w Polsce*. 1.2. Pomorze, Warszawa 1992
174. Mádl K.B. *Řád zedníků a kameníků pražských v XV století*. PA 16, 1893-1895, 639n
175. *Madona. Cirkevní malířství a sochařství doby 1350-1550*. Katalog výstavy v Praze r. 1935 (J. Opitz), Praha 1935.
176. Matějček A. *Gotická plastika v chrámu sv. Vít v Praze*. Umění 2, 1954
177. Matějka B. *Opukové sochy v klášteře sočovském*. PA 16, 1893-95, 549n
178. Mathon J. *Příspěvek ke studiu krásných madon na Moravě*. Ročenka národopisného a průmysloveho musea města Prostějova a Hané 9, 1932, 97n
179. Měncel V. *Česká gotická architektura doby Lucemburské*. Praha 1948
180. Měncel V. *Der Parlerstil Gmündener Meister*. Umění 25, 1977, 477n
181. Měncel V. *Z hospodařských dějin středověké Prahy*. Sborník příspěvků k dějinám hlavního města Prahy. V, Praha 1925
182. Měndl B. *Počátky našich cechů*. Český časopis historický 33, 1927
183. Měndl B. *Vývoj řemesel a obchodu v Městech pražských*. Praha 1947
184. Müller Th. *Zum gegenwärtigen Stand der Erforschung der deutschen Plastik des 15. und 16. Jahrhunderts*. Kunstchronik 7, 1954, 283n
185. Müller Th. *Europäische Kunst um 1400*. Katalog výstavy. Wiedeň 1962
186. Müller Th. *Sculpture in the Netherlands, Germany, France and Spain*. Pelican History of Art, 1966
187. Neumann A. *Prameny k dějinám duchovenstva v době předhusitské a Husově*. Olomouc 1926
188. Neumann A. *Účast arcibiskupa Jenštejna na zavedení svátku Navštívení P. Marie* [w] Pax. Časopis pro přátele benediktinského řádu 10, 1935, 430-437, 468-475
189. Neumeyer A. *The Meaning of the Balcony Scene at the Church of Muelhausen in Thuringia*. Gazette des Beaux Arts 1957
190. Neuwirth J. *Peter Parler von Gmünd. Dombaumeister in Prag und seine Familie*. Prag 1891
191. Neuwirth J. *Die Junker von Prag*. Prag 1894
192. Olszewski A.M. *Uwagi o badaniach nad rzeźbą przełomu XIV i XV wieku. W związku z książką Karla Heinza Clasena.... Roczniki Sztuki Śląskiej XIV, Wrocław 1986, 169n*

193. Opitz J. *Gotische Plastik des 14. und 15. Jahrhunderts in Böhmen*. Bezirk Kaaden 1  
Kaaden 1924
194. Opitz J. *Gotische Malerei und Plastik der westböhmischen Länder auf den Ausstellungen in Most und  
Duchcov im Jahre 1928* Umění 2, 1929, 561n
195. Opitz J. *Sochařství v Čechách za doby Lucemburků*. Praha 1935
196. Opitz J. *Nepovšimnutá pieta v ochozu loretánského kostela na Hradčanech* Umění 9,  
1938, 349n
197. Quinke W. *Das Peters-Portal am Dom zu Köln* Bonn 1938
198. Paatz W. *Prolegomena zu einer Geschichte der deutschen spätgotischen Skulptur im  
15. Jahrhundert*. Heidelberg 1956
199. *Die Parler und der Schöne Stil 1350-1400*. 1-5 (Anton Legner), Köln 1980
200. *Parléřovské umění z Porýní*. Katalog výstavy. NG v Praze 1983
201. Passarge W. *Das deutsche Vesperbild im Mittelalter*. Augsburg 1924
202. Pečírka J. *Jihlavské piety*. Umění 4, 1931, 345n
203. Pečírka J. *Středověké sochařství v Čechách*. Umění 6, 1933, 196n
204. Pečírka J. *K dějinám sochařství v lucemburských Čechách*. Český časopis historický  
XXXIX, 1933
205. Pečírka J. *O krásných madonách*. Volné směry 37, 1941-42, 14n
206. Pěšina J. Homolka J. *K problematice evropského umění kolem roku 1400*. Umění 11,  
1963, 161-206
207. Pěšina J. *K otázce retrospektivních tendencí v českém malářství krásného slohu*.  
Umění 12, 1964, 29-36
208. Pěšina J. *Zur Frage der Chronologie des "schönen Stils" in der Tafelmalerei Böhmens*.  
SPFFBU; F 14-15, Brno 1971, 167-191
209. *Piety Slovenska*. Katalog výstavy. Bratislavský hrad marec-máj 1991
210. Pinder W. *Zum Problem der "Schönen Madonnen" um 1400*. Jahrbuch der  
Preussischen Kunstsammlungen 44, 1923, 147n
211. Pinder W. *Die deutsche Plastik vom ausgehenden Mittelalter bis zum Ende der  
Renaissance*. I. Wildpark-Potsdam 1924
212. Pinder W. *Die deutsche Plastik des vierzehnten Jahrhunderts*. München 1925
213. Podlaha A. *Sochy a skulptury mariánské v Čechách od nejstarších dob až do 16. století*  
XVI Praha 1904
214. Poche E. i inii. *Umělecké památky Čech*. 1-4 Praha 1977-1982
215. Poche E. i inii. *Praha středověká*. Praha 1983, 359-489

216. *Prag um 1400.* (131, Sonderausstellung des Historischen Museums der Stadt Wien in Zusammenarbeit mit der Nationalgalerie Prag.) Wien 1990
217. Radocsay D. *Die schönen Madonnen und die Plastik in Ungarn.* Zeitschrift des deutschen Vereines für Kunstwissenschaft XXIII, 1969, 49
218. Recht R. *Motive, Typen, Zeichnung in der Plastik des Spätmittelalters.* [w] Skulptur des Mittelalters. Funktion und Gestalt. V. F. Möbius N. E. Schubert. Weimar 1987
219. Ress A. *Studien zur Plastik der Martinskirche in Landshut.* Verhandlungen des Historischen Vereines für Niederbayern 81, 1955, 11
- 220 *Rhin - Meuse Art et Civilisation 800 - 1400.* Katalog výstavy Kolín - Brüssel 1972, 388, 411
221. Rosacher K. *Die schöne Madonna von Mariaphar und ihre Bedeutung für die Geschichte der Plastik um 1400.* Alte und moderne Kunst 72, 1964, 2
222. Rosacher K. *Die schöne Madonna - neue Ergebnisse und Problematik der Ausstellung in Salzburg.* Alte und moderne Kunst 83, 1965
223. Rosacher K. *Zum Problem des Vesperbildes um 1400.* Alte und moderne Kunst XV, 112, 1970, 2
224. Rosemann H. *Ausstrahlung der Parler-Bauhütte im südlichen Niedersachsen.* Kunstchronik 7, 1954, 284
225. Rybařík V. *Dovozy kamene v účtech svatovítské hutě z let 1372 až 1378.* ZPP LIV, 1994, 9, 335-337
226. Rybařík V. *Povaha a původ přírodních kamenů použitých v chrámu sv. Víta v Praze.* ZPP LIV, 1994, 9, 305-318
227. Rybařík V. *K článku dr. I. Hlobila o původu opuky parlěrovských děl v účtech svatovítské hutě.* ZPP LV, 1995, 6, 204
228. Sauerlandt M. *Deutsche Plastik des Mittelalters.* Leipzig 1925
229. Sauerländer W. *Die Skulptur des 11. bis 13. Jahrhunderts.* Katalog Bayern. Kunst und Kultur. München 1972
230. Simson O. *Das Mittelalter 11 - Das hohe Mittelalter.* Propyläen Kunstgeschichte 1972
231. Schadendorf W. *Die Plastik Conrad von Einbeks.* Auzeiger des Germanischen Nationalmuseums 1963, 35
232. Schädler A. *Zur Kunstgeschichtlichen Stellung der Bauplastik des Regenburger Domes.* Kunstchronik 9, 1956, 289
233. Schädler A. *Deutsche Plastik der Spätgotik.* [w] Müller, Th. i inni Deutsche Plastik von der Frühzeit bis zur Gegenwart. Königstein in Taunus 1961-63

234. Schmidt G. *Eine hl. Margareta aus dem Umkreis der "Schönen Madonna"*. ÖZ für K und D XXII, 1968, 1
235. Schmidt G. *Peter Parler und Heinrich IV. Parler als Bildhauer*. Wiener Jahrbuch für Kunstgeschichte 23, 1970, 108n
236. Schmidt G. *Vesperbilder um 1400 und der "Meister der Schönen Madonnen"* ÖZ für K und D XXXI, 1977, 94n
237. Schmidt G. *Clasen K.H. Der Meister der schönen Madonnen*. Zeitschrift für Kunstgeschichte 41, 1978, 61-92
238. Schmitt O. *Zur älteren Gmünder Plastik*. [w] Festschrift W.Pinder zum sechzigsten Geburtstage. Leipzig 1938, 291n
239. Schmitt O. *Prag und Gmünd*. Festschrift D.Frey. Breslau 1943, 234n
240. *Schöne Madonnen 1350-1450*. Catalogue of the exhibition. Salzburg 1970, 15
241. Schultes L. *Prag und Wien um 1400 - Plastik und Malerei*. [w] Prag um 1400. Wien 1990, 25-42
242. Schwarz M.V. *Höfische Skulptur im 14. Jahrhundert, Entwicklungspharen und Vermittlungswege im Vorfeld des Weichen Stils I-II*. Manuskripte für Kunstwissenschaft in der Wernerschen Verlagsgesellschaft. 6, Worms 1985
243. Spěváček J. *Poklasická gotika jižní Francie a Švábska a její vztah ke gotice české*. ČSČH 20, Praha 1972, 763
244. Spěváček J. *Karel IV. Život a dílo. (1316-1378)* Praha 1979
245. Spěváček J. *Václav IV. (1361-1419)* Praha 1986
246. Springer A. *Die bayerisch-österreichische Steingussplastik der Wende von 14. zum 15. Jahrhundert*. Würzburg 1936
247. *Staré české umění. Sbírký Národní galerie v Praze. Jiřský klášter*. Katalog. NG Praha 1988
248. Steinbrecht C. *Thorn im Mittelalter. Ein Beitrag zur Baukunst des Deutschen Ritterordens*. Berlin 1885
249. Stejskal K. *Éléments antiquisants dans des sculptures provenants du chautier de Pierre Parler*. Umění 20, 1972, 234n
250. Stejskal K. Neubert K. *Umění na dvoře Karla IV* Praha 1978
251. Svátek J. *Organisace řeholních institucí v českých zemích a péče o jejich archivy*. Sborník archivačních prací 20, Praha 1970, 593n
252. Swoboda K.M. Bachmann K. *Parlerstudien*. Brünn-Leipzig 1939
253. Swoboda K.M. *Peter Parler*. Wien 1940

254. Swoboda K.M. *Gotik in Böhmen*. München 1969
255. Šimún J. *Pieta z Františkánskeho kostola v Bratislave*. Pamiatky a múzeá 1993, 3  
15-17
256. Šourek K. *Gotická plastika XIV. století v dómě sv. Víta v Praze*. Documenta Bohemicae artis phototypica Praha 1944
257. Štech V.V. *Plastické problémy ve staré české skulpture*. Umění VII, 1954
258. Tadra F. *Kulturní styky Čech s cizinou až do válek husitských*. Praha 1892
259. Tadra F. *Kanceláře a písaři v zemích českých za králů z rodu lucemburského Jana, Karla IV. a Václava IV. 1310-1420*. Praha 1892
260. Thieme U. Becker F. *Allgemeines Lexikon der bildenden Künstler* Leipzig 37.  
1907-1950
261. Tietze H. *Geschichte und Beschreibung des St. Stephansdomes in Wien*. Wien 1931
262. Tomek W.W. *Základy starého místopisu Pražského II*. Praha 1875
263. Tumler P.M. *Der Deutsche Orden im Werden, Wachsen und Wirten*. Wien 1955
264. *Umění české a slovenské gotiky*. Katalog výstavy. NG Praha 1972
265. Vetter E.M. *Eine Verkündigungsmadonna aus dem Umkreis des Meisters der Danziger Schönen Madonna*. Das Münster 21, 1968, 181
266. Vítovský J. *Nové poznatky o malířích Karlova dvora*. [w] Historická Olomouc a její současné problémy. Olomouc 1979, 142n
267. Vítovský J. *Stavitel Karlova mostu mistr Oto - k otázce vztahu stavební činnosti Jana IV. z Dražic a Karla IV.* ZPP LIV, 1994, 1, 1-6
268. Volavka V. *O soše* Praha 1959
269. Votoček O. *K opravě středověkých plastik a obrazů litomeřické galerie*. ZPP 16,  
1956, 57n
270. *Výstava gotického umění na Moravě a ve Slezsku*. Katalog. Brno 1935
271. *Výstava restaurátorských prací B. Slánského za léta 1930-1970* Katalog NG Praha  
1971
272. Wagner V. *Pieta železnobrodská*. zvl. otisk Ročenky KPPDU 1933
273. Wernicke J.E. *Die Kirchen der Stadt Thorn und ihres Gebietes*. Rękopis w Archiwum Państwowym w Toruniu. sygn. II, X, 25.
274. Wesendonk M.R. *Zur Fassung des Vesperbildes im Mittelalter*. Hausarbeit zur Erhaltung des Magister grades an der Ludwig-Maximilian Universität in München 1967
275. Whittingham S. *A Thirteens-Century Portrait*. Gallery at Salisbury 1970.

276. Wiese E. *Schlesische Plastik von Beginn des XIV. bis zur Mitte des Jahrhunderts.* Leipzig 1923
277. Wiese E. *Zur Datierung der Schönen Madonnen.* Zeitschrift für bildende Kunst 61, 1927-28, 361n
278. Winter Z. *Dějiny řemesel a obchodu v Čechách v XIV. a XV. století.* Praha 1906
279. Wirth Z. i inni *Dějepis výtvarného umění v Čechách Strědověk* Praha 1931
280. Wirth Z. i inni *Umělecké památky Čech.* Praha 1957
281. Wortmann R. *Die Parler in Ulm.* Südwestpresse 27.4.1968
282. Wortmann R. *Meister Michal Parler.* Südwestpresse 24.12.1968
283. Wortmann R. *Die Parlerkonsolen im Ulmer Münster.* Bonner Jahrbuch 170 1970, 289.

## V. BUDOWA TECHNOLOGICZNA OBIEKTU.

### 1. Stratygrafia rzeźby przed konserwacją

Obiekt został wyrzeźbiony z bloku kamienia popularnie zwanego opoką, pochodzącą z Pragi z warstwy oznaczonej w kamieniołomie "mydlák" opoka biała, szara spod warstwy opoki złotej. Udowodniły to badania technologiczne (patrz rozdział badania technologiczne obiektu, analizy petrograficzne i fizyko-chemiczne skały Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego oraz aneks). Na podstawie obserwacji rzeźby możemy stwierdzić, że była wykonana z bloku kamienia uzupełnianego wstawkami z oryginalnego kamienia osadzanego w rzeźbie w uprzednio wykute gniazda. Uzupełnienia osadzone były na niezidentyfikowaną zaprawę, a w jednym wypadku uzupełnienie było dodatkowo upewnione żelazną kotwą osadzoną na ołów. Prawa noga Chrystusa była dwukrotnie osadzana - raz na zaprawę podobną wyżej wspomnianej, a po raz drugi zaprawą innego rodzaju. Powierzchnia rzeźby była prawdopodobnie pokryta niezidentyfikowaną substancją w swej strukturze i na powierzchni kamienia. Było to prawdopodobnie przeklejenie wyrównujące chłonność kamienia umożliwiające uzyskanie równych, gładkich powierzchni pod polichromię<sup>1</sup>. Zakres przeklejenia na powierzchni rzeźby nie został określony<sup>2</sup>. Rzeźba była przemalowana, jak widać z fotografii Fot. 2 Aneks I an.1 i dalej il. 1, 2, 3 oraz z obserwacji obiektu (przemalowania na lewej nodze Chrystusa, między maforium, a włosami Marii, wewnątrz dużego ubytku na lewym policzku tronu.) Pod warstwą przemalowań widać oryginalną warstwową strefę pierwotnej polichromii.

### Przekroje warstw polichromii

Dla wstępnej orientacji o charakterze resztek zachowanej polichromii, rodzaju warstw i liczbie przemalowań wykonano szlify oraz wstępne badania mikrokryskopowe identyfikujące wybrane pigmenty. Także wstępnie badano spoiwa z wybranych warstw.

Wykonano następujące przekroje:

- z karnacji szyi Matki Boskiej, gdzie pod mikroskopem widocznych jest sześć warstw il. 1, 2, 3 oraz warstwy świeżo wmalowywane. Aneks I an.1-4. Widzimy warstwę jasnopomarańczową, białą, pęknięcie, białą, pęknięcie lub cienki werniks, różowa, która dzieli się na cieplejszą z drobinami pigmentu czerwonego i zimniejszą białą, ciemnopomarańczową.
- z tła maswerku - prawy policzek tronu, gdzie widoczne są trzy warstwy, biała przemalowanie, biała porowa przemalowanie, czerwona. Aneks I an 6 il. 6
- z włosów głowy Chrystusa, gdzie widzimy dwie warstwy przemalowań szarą i białą, dalej warstwę brunatną, różową, podmalowania i podmalowania tożsamego z karnacyjnym - barwy ciemnopomarańczowej. Aneks I an.7 - 9 il. 7-8
- z karnacji Chrystusa - widzimy warstwę jasnopomarańczową, prawdopodobnie przemalowania, warstwę kremową i warstwę ciemnopomarańczowego podmalowania. Aneks I an.10 il. 9
- z ząbkowanego obróbka perizonium spod prawego łokcia Chrystusa, gdzie obecne są warstwa czarna, czy też szerniała substancja, ciemnoczerwona i ciemnopomarańczowa najprawdopodobniej podmalowania karnacji Chrystusa. Aneks I an.11-12 il. 10-11
- z korony cierniowej, gdzie pod mikroskopem widoczne są: warstwa brunatnego przemalowania, białych przemalowań, dalej warstwy oryginalne zieleni oraz warstwa pomarańczowo-różowa podmalowania. Aneks I an.14-16 i. 12-13
- z przewiązki korony cierniowej, gdzie widoczne są warstwa brunatna pod nią szara, częściowo leżąca na warstwie ciemnopomarańczowej leżącej na kamieniu, a częściowo na bieli leżącej na kamieniu. Aneks I an.15-17 il. 14
- z podszewki płaszcza, gdzie widoczna jest barwa niebieska wynikająca ze zmieszania się grubych ziaren jaśniejszych i ciemniejszych, przy czym pierwszy kolor jest bliski koloru lapis lazuli. Aneks I an.18 il. 15-17
- z lamówki płaszcza Matki Boskiej, gdzie widzimy złoto i warstwę czerwonougrową, pulmentową. Aneks I an.5



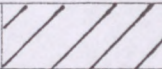


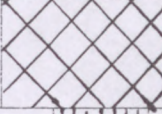
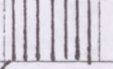

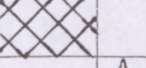

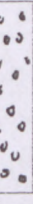

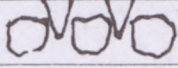
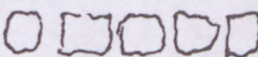
Stratygrafia warstw.

wg. schematu dokumentacji konserwatorskiej

Tab. A

## Stratygrafia zbiorcza

Rzeźba ma pięć warstw chronologicznych (I, II, III, IV, V) i dwanaście warstw technologicznych.

Warstwy technologiczne	Oznaczenia graficzne	Warstwy chronologiczne	Datowanie	Określenie warstwy	Grubość warstwy w mm
1		V	XIX-XX	przemalowanie	0,018-0,030
2		IV	?	przemalowanie rzeźby	0,024-0,03
3		III	?	przemalowanie rzeźby	0,018-0,030
4		II	XVI-XVII ?	przemalowanie rzeźby	0,018-0,048
5		I	ok. 1400 lub przed	werniks	max. 0,006
6				polichromia rzeźby	0,042-0,054
7					
8				folia złota lamówki, włosy Matki Boskiej, trzewik	< 0,06
9				warstwa pulmentowa klej glutynowy + olej + ugiel i biel ołowiana, włosy Matki Boskiej, lamówka, trzewik	0,018-0,030
10				podmalówka pod karnację, włosy Chrystusa, przewiązki i korona ciemniowa	0,012-0,054
11				przeklejenie kamienia opoki	
12				kamień - opoka praska	

Na etapie dotychczas wykonanych szlifów, analizy mikrokrystaloskopowej i analizy spoiw możemy tylko częściowo odtworzyć kolorystykę rzeźby i to tylko warstwy oryginalnej z ok. 1400.

- karnacja - jasnoróżowa prawdopodobnie z przebijającą podmalówką i z werniksem (?)
- włosy Matki Boskiej - złożone na warstwie pulmentowej
- lamówka płaszcz - złożona na warstwie pulmentowej
- podszewka płaszcz - niebieska
- korona cierniowa - zielona dwuwarstwowa, biało modelowana, grunt ciemnopomarańczowy
- tło maswerku - czerwone
- karnacja Chrystusa - zimnokremowa z podmalowaniem ciemnopomarańczowym
- krew na perizonium i maforium - ciemnoczerwona

Braki w analizie polichromii opisuję dalej w rozdz. Analiza kolorystyczna polichromii. Opis ciągły.

## 2. Badania technologiczne

### **Analiza makroskopowa i mikroskopowa skały Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego (Aneks III, analiza 1, 2, 3) - wyniki badań**

Kamień wykazuje barwę kremową do białej urozmaiconą rdzawymi wtrąceniami wodorotlenków żelaza ułożonego warstwowo w skale aż do wyraźnych grubych warstw widocznych na rzeźbie w przełamie tylnej, lewej ściany tronu. Przełam skały jest na dotyk nieznacznie ostry - chropowaty, w formie miseczki. Widoczne są na powierzchni skały blaszki muskowitu. Po nasyceniu kwasem solnym skała pozostaje w formie szkieletu krzemianowego, gdyż węglany wapnia zostały rozłożone Aneks III an. 1, 2. Pod powiększeniem możemy zaobserwować poprzeczne i wzdłużne pory po szpikulach gąbek. Pod wpływem podwyższonej temperatury próbka skały czerwienieje na skutek zawartości związków żelaza. Zażółcony amorficzny optycznie izotropowy opał, (którego nie można zidentyfikować optycznie), jest przykryty agregatami ziarn kalcytu tzw. mikrytem. W mikroziarnistej masie można dostrzec w małych ilościach (ok. 2-5%) ziarnka o frakcji aleurytowej (0,02-0,06 mm)

kwarcu, krzemionki biserialnych, uniserialnych i poliserialnych otwornic - *foramini-fer*, drobne ułamki kalcyfikowanych szpikul morskich gąbek - *silicispongii* osiągających wymiary długości 0,1 mm (*Monoclinellida*) oraz pojedyncze owalne ziarnka zielonego glaukonitu. Można także zaobserwować znowu brunatne i żółte zabarwienie od związków żelaza - pirytu i limonitu. Składniki nie są równomiernie rozmieszczone w preparacie. W niektórych komórkach *mikrofosili* i *foraminifer* jest obecny utleniony pirit. Struktura opoki jest mikroziarnista; Opalu CT, który tworzy zwykle sferolityczne agregaty nie można dostrzec. Aneks III an.3

### Wnioski:

W wyniku analiz określono wstępnie typ skały, jako detrytyczny (Aneks III, analiza 1) i wapienny silicyt - spongiolit (Aneks III, analiza 3). Wskazano także na duże podobieństwo szlifów cienkich opoki Pięknej Piety do "złotej opoki" z kamieniołomu w Přednij Kopanině. (Aneks III, analiza 3).

Powyższe badania skały i jej szlifów cienkich informują w minimalnym zakresie o jej składzie mineralogiczno-petrograficznym i cechach fizycznych.

W celu identyfikacji ilościowego i jakościowego udziału, w skale, podstawowych jej składników (kalcytu, gipsu, pirytu, krzemionki, opalu, kaolinitu i innych minerałów ilastych oraz stwierdzenia miejsca wydobywania skały), należy wykonać szereg badań (DTA, DTG, IR, rentgenograficzną, porozymetryczną, rentgenospektralną oraz badań cech fizycznych).

**Wyniki badań opoki Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego.** (analizy DTA, DTG, IR, rentgenograficznej oraz zbiorczej analizy porównawczej wyników powyższych analiz, szlifów cienkich ze zbiorem wyników analiz i szlifów cienkich opok czeskich i praskich oraz porozymetrycznej analizy porównawczej - Aneks III, analiza 3 do 9) - wnioski.

Badania nad ustaleniem charakterystyki materiału skalnego Pięknej Piety zmierzały poprzez analizę makroskopową i mikroskopową skały i jej szlifów cienkich. Aneks III an.1, 2, 4 składu ilościowego i jakościowego, chemicznego i mineralogicznego metodą derywatografii DTA i DTG, spektrofotometrii absorpcyjnej w podczerwieni IR Aneks III an.6, rentgenografii Aneks an.7 a w efekcie do identyfikacji

miejsca pochodzenia skały i jej rozkładu porów metodą porozymetrii rtęciowej Aneks III an.4

Po wstępnej analizie szlifu cienkiego stwierdzono, że rzeźba została wykonana ze skały, którą zaliczyć można do wapieni detrytycznych Aneks III an.1, a porównanie szlifu cienkiego z opisanym preparatem z Malborka Aneks III an.2 pozwoliło je ze sobą wstępnie porównać Aneks III an.1

Analiza derywatograficzna Aneks III an.6 il.18 pozwoliła na ustalenie zawartości kalcytu, która wynosiła średnio ok. 24% masy próbki, wody nie związanej i słabo związanej 2,40 %, wody związanej 6,20 %

Analiza spektrofotometryczna IR Aneks III an.6 il.19 wykazała w próbce udział krzemionki, kalcytu i kaolinitu. Skałę w wyniku tej analizy określono jako wapień o dużej zawartości spoiwa krzemionkowo-ilastego.

Analiza rentgenograficzna Aneks III an.7 pozwoliła zidentyfikować kwarc, kaolinit, muskowitz oraz kalcyt.

Powyższe badania pozwoliły stwierdzić, że dominującym składnikiem pod względem ilościowym jest kwarc następnie kalcyt i grupa minerałów ilastych ( $\text{CaCO}_3$  max. 29%, kaolinit + minerały ilaste max. do 30%,  $\text{SiO}_2$  min. 40%).

Identyfikacja pochodzenia opoki z rzeźby Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego - zbiorcza analiza porównawcza, analiza porozymetryczna - wyniki badań

Do identyfikacji opoki oraz zlokalizowania kamieniołomu z którego pochodzi, na początku użyto metodę porównawczą szlifów opok, opok praskich i rzeźby z Nowego Miasta Lubawskiego. Wielokrotne porównanie szlifów wykazało podobieństwa opoki rzeźby z Nowego Miasta Lubawskiego do szlifów "złotej opoki" z Przedniej Kopaniny (Przedniej Kopaniny) Aneks III an.3.

Wg. J. Šrámka, autora studium porównawczego analizy DTA i DTG, (Aneks III an.5) które przedstawiają zawartość kalcytu 19,3 %, 24,5% i 28,5% można uznać za zgodne z badaniami autora (J. Šrámka). Także wyniki analizy rentgenograficznej Aneks III an.7 i spektrofotometrii w podczerwieni Aneks III an.6, którymi określono obecność krzemionki, kalcytu, ilitu, kaolinitu, glaukonitu, muskowitzu odpowiadają danym w literaturze i badaniom własnym autora. (J. Šrámka). Rozkład porowatości

opoki z Nowego Miasta Lubawskiego ostatecznie obiektywnie określił pochodzenie studiowanej opoki. Wyniki analizy porozymetrycznej opoki z Nowego Miasta Lubawskiego odniesiono do danych uzyskanych z analiz opoki pasma białogórskiego warstwy "biała, szara opoka, mydlak" oraz warstwy kontaktowej "złotej opoki" Aneks III an.4. Wynikiem porównania jest zgodność porozymetrii Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego z opoką warstwy "mydlak". Jaka jest czułość i precyzność badania, możemy stwierdzić na tabeli - odniesieniu badań metodą porozymetryczną opok z różnych lokalizacji (w pracy J. Šrámk, J.Rathouskiego i P.Schneidera - *Porozita opuk*, Vestník Českého Geologického Ústavu, 67, 4, Praha 1992 267).

J. Šrámek ustalił przy pomocy analizy porozymetrycznej (przeprowadzonej na porozymetrze rtęciowym sprzężonym z komputerem typu Auto Pore 9200 w Ústavie teoret. zakładu chem. techn. ČSAV Praha) i innych badań następujące dane charakteryzujące opokę z Pięknej Piety. Aneks II an.4

masa obj. g/cm <sup>3</sup>	- 2,095	Podział objętości porów
całk. por. %	- 22,6	r < 0,1 μm w % - 98 czyli r < 1000 Å
obj. porów mm <sup>3</sup> /g	- 108	0,1 - 0,9 μm w % - 2
mediana μm	- 0,319	0,9 - 8 μm w % - 0
moda μm	- 0,463	r > 8 μm w % - 0

### Wnioski:

Wyniki analiz informują tylko o podstawowych składnikach skały i ich orientacyjnych stosunkach ilościowych (poza stwierdzoną ilością kalcytu, DTA, DTG)

Zbadana skała to opoka, wapienny silicyt (kalciticki silicit), spongiolit (spongilit, spongolit).

Porównanie wyników analiz kamienia - opoki oraz jej szlifu ze zgromadzonymi z terenu Czech i Pragi, w tym kamieniołomu Přední Kopanina, wykazały wielkie podobieństwo do próbek dolnoturońskich opok z warstwy "złotej opoki" pasma bilohorskeho kamieniołomu Přední Kopanina. Powyższa analiza jest nieobiektywną metodą dowodzenia pochodzenia opoki Piety z kamieniołomów praskich.

Jedynie analiza porozymetryczna wieńcząca badania obiektywnie udowodniła pochodzenie badanej opoki z praskiego kamieniołomu strahovského, warstwy mydlak, pasma bilohorskeho.

W celu uzyskania brakujących, precyzyjnych, całościowych informacji o składzie ilościowym i jakościowym, należy wykonać analizę chemiczną, rentgenospektralną, poczym wykonać mineralogiczno-petrograficzną ilościową analizę badanej opoki przy pomocy techniki obliczeniowej.

Dla konserwatora szczególnie istotne są wnioski wypływające z ilościowego i jakościowego składu kamienia i rozkładu porów w badanej skale, które dostarczają nam wykonane badania i analiza danych zamieszczona w literaturze.

Zidentyfikowana obecność (do 30%) minerałów ilastych nakazuje wykluczenie ze stosowania w trakcie konserwacji wody, roztworów wodnych, cieczy o dużej zdolności jonowymiennej kationów oraz cieczy dobrze mieszających się z wodą. Woda może spowodować także powstanie gipsu, skutkiem uruchomienia, utleniania i hydrolizy pirytu w obecności kalcytu (max. 29%). Gips spowoduje powstanie mikroszczelin lub też uszczelni powierzchnię. Naruszenie wilgotności równoważnej skały - opoki, jak i jej osuszenie, nagrzanie i oziębienie, a z drugiej strony nasycenie wodą może spowodować naruszenie stosunków naprężeń, "praskanie", łuskowate łupanie czy też mydlenie się skały.

By uniknąć zniszczeń opoki należy wykluczyć z konserwacji np. wodę, alkohole, niektóre aldehydy i ketony, preparaty konserwatorskie pobierające wodę - osuszające.

Wyniki badań pozwalają także na dobór skały do dalszych badań opki z warstwy mydlaków kamieniołomu Przedni Kopanina o charakterystycznej porowatości i składzie - tożsamej z opoką Pięknej Piety.

Analiza warstwy powierzchniowej znad zdeintegrowanego obszaru opoki Piety z Nowego Miasta Lubawskiego - wyniki badań

- wykonano analizę spektrofotometryczną w podczerwieni IR - dominującą substancją były stwierdzone iły zagłuszające małe ilości gipsu, stwierdzony został także udział kalcytu. Aneks III an.8 il.20
- w reakcji mikrokrytaloskopowej zidentyfikowano gips w małej ilości, pozostało w wyniku reakcji dużo bezpostaciowej masy (iły, krzem)
- zidentyfikowano dużo żelaza trójwartościowego i sodu. Sód pochodzi prawdopodobnie od iłów. Nie wykryto cynku. Uzupełniająco należy wykonać spektralną

analizę emisyjną próbki zdeintegrowanego kamienia z powierzchniowej uszczelnionej warstwy.

Wnioski: Możemy stwierdzić, że w powierzchniowej uszczelnionej warstwie opoki są obecne większe ilości iłó w niżli w kamieniu pobranym z podstawy rzeźby oraz gips w małej ilości. Możemy przypuszczać, że do powierzchniowej warstwy przesunęły się ily i powstał gips a zatem doszło i do dalszych zmian w rozkładzie porów.

Oznaczenie soli rozpuszczalnych w wodzie.

ilościowo 0,77 %      jakościowo aniony  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  (śl). kationy  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$

Aneks III an. 9 Wynik analizy ilościowej jest nieznacznie zawyżony z powodu przedostania się iłó w do badanego roztworu.

Wynik analizy jakościowej: nie stwierdzono obecności jonów żelazowych, magnezowych i potasowych, a jon siarczanowy  $\text{SO}_4^{2-}$  występuje w ilości śladowej.

Wnioski: Ilość soli rozpuszczalnych w wodzie nie zagraża obiektowi, także w warunkach wnętrza kościoła.

### Analiza polichromii - wstępna

Analizy pigmentów wykonano metodą chemiczną - mikrokrytaloskopową. Na podstawie badań stwierdzono: użyte pigmenty w warstwie oryginalnej I pierwsza warstwa chronologiczna to:

- naturalne minerały miedziowe: azuryt, malachit
  - azuryt w partiach podszewki płaszczka Aneks I an.18
  - malachit - korona cierniowa wici Aneks I an.15
- żelazowe - czerwienie, brązy
  - ciemnopomarańczowe podmalowanie karnacji Aneks I an.1, 7, 10, 11, 17
  - składnik warstwy karnacyjnej Aneks I an.2 i tło maswerkowe policzka tronu Aneks I an.6 i ugier składnik warstwy pulmentowej Aneks I an.5, 7, 10, 11, 17
- minia - czerwień z rany Chrystusa Aneks I an.19
- biel ołowiana - karnacje w podmalowaniu i właściwej warstwie karnacyjnej Aneks I an.1, 2, 7, 10, 11, 17 i składnik warstwy pulmentowej Aneks I an.5

- kraplak - krew na chuście Marii Aneks I an.13, krew na perizonium Aneks an.12 i składnik warstwy czerwieni rany Chrystusa Aneks I an.19
- złoto płatkowe na lamówce płaszcza Marii Aneks I an.5, płatek złota grubości 54-krotnie większej w stosunku do grubości płatków XIX-wiecznych

Podmalowanie karnacji ciemnopomarańczowe - brązowe to wg. Niedezielskiej dobry zwyczaj podmalowywania np. azurytu co wg. autorki sygnalizuje Cennini w swym traktacie<sup>3</sup>. Wg. autorów czeskich i austriackich to typowy element należący do kanonu opracowania rzeźb kamiennych pięknego stylu<sup>4</sup> ich karnacji tak jak na obrazie Emauskiego Ukrzyżowania i obrazach Mistrza Teodoryka<sup>5</sup>

Pigmenty użyte w warstwie oryginalnej odpowiadają pigmentom używanym ok. 1400.

Zakres przeprowadzonych badań nie pozwala na razie analizować i opisać przemalowań, a także w pełni określić dostatecznie kolorystykę polichromii oryginalnej warstwy XIV-wiecznej.

#### Paleta oryginalnej polichromii - badania wstępne

- miedziowe - azuryt, malachit
- ołowiowe - minia, biel ołowiana
- żelazowe - czerwienie, brązy, ugry
- ziemia zielona
- organiczne - kraplak
- złoto

#### Wstępna analiza spoiw

##### Wstępna analiza spoiw; I warstwa chronologiczna

- spoiwo białkowe - ciemnopomarańczowa warstwa Aneks II an.1, 7, 10, 11, 17 to podmalowanie karnacji, przewiązki korony cierniowej, obrábka, korony cierniowej i włosów Chrystusa, czerwona warstwa tła maswerkowego, policzka tronu
- klej glutynowy wyraźnie występuje: z kraplakiem - krople krwi na chuście Marii Aneks II an.13 i perizonium Chrystusa Aneks II an.12, ze spoiwem olejnym w warstwie pulmentowej pod złoceniami lamówek Aneks II an.5
- spoiwo olejne przeważa w warstwach: -



- białej, biało-różowej warstwie karnacyjnej Aneks II an.2
- ugrowo-brązowa pulmentowa warstwa lamówki szat Marii Aneks II an.5
- białoróżowa warstwa włosów Chrystusa Aneks II an.8
- brązowa warstwa włosów Chrystusa Aneks II an.9
- jasnopomarańczowa warstwa podmalowania korony cierniowej Aneks II an.14
- zieleń korony cierniowej Aneks II an. 15
- cienka warstwa zieleni korony cierniowej Aneks II an.16

Spoiwa, którym był izolowany kamień i wyrównana chłonność, nie zidentyfikowano. Spoiwa substancji utrzymującej ubytki nie zbadano. Spoiwa użyte w warstwie oryginalnej (po wstępnej, orientacyjnej analizie), to klej glutynowy, spoiwo ogólnie nazwane białkowym i spoiwo olejne wyraźnie dominujące w warstwie karnacyjnej. Nie sprecyzowano rodzaju spoiwa białkowego oraz udziału i rodzaju spoiwa olejnego w warstwie podmalowania, nie mówiąc o brakach dalszych, co uwypuklam w bardziej przejrzystym opisie ciągłym polichromii.

### 3. Technika wykonania rzeźby

Rzeźba wykonana z bloku kamienia drobnoziarnistego, bardzo łatwego w obróbce (warstwa, z której materiał został wydobyty wg. nomenklatury skalników, to tzw. "mydlák") aż tak łatwego, że pozwalało to uzyskać ostro cięte skórki paznokci, paznokcie, zmarszczki na palcach czy wokół oczu Marii. Rzeźba siedzącej Marii z ciałem Chrystusa, przełożonym przez kolana wydobyta była z bardzo wąskiego bloku - prawie 40-to centymetrowego. Całość kompozycji mieści się w prostych figurach geometrycznych oraz ich podziałach Fot. 1 Wysokość rzeźby równa się trzem stopom praskim. Forma rzeźby została tak zakomponowana, by oglądać ją od czoła i stron lewej, jak i prawej. Tylko tył rzeźby poniżej pleców Marii był pozostawiony w formie niedokończonej obróbki - bossażu. Fot. 4 Plecy i głowa Marii z tyłu były w pełni opracowane. Wtórnie wykuto niszę - korytko, o czym świadczą ścięte fałdy płaszcza.

Dostrzec z tyłu możemy resztki złoczonej lamówki płaszcza i czerwoną polichromię wyobrażającą krople krwi na chuście Marii. Po ogólnym zgrubnym i wstępnym opracowaniu rzeźbiarskim, rzeźbę obrabiano aż do uzyskania efektów delikatnych, szlifowanych płaszczyzn karnacyjnych. Zanim uzyskano taki efekt końcowy prawdopodobnie użyto szerokich dłut, może noży albo cyklin do delikatnego zbierania i wyrównania powierzchni, co widzimy na fotografii. Fot 4 3 Na perizonium i chuście Marii ostateczny ślad dłuta wyobraża fakturę tkaniny. Efekt ten uzyskano niezwykle precyzyjną gradziną o pięciu zębach. Na jeden cm. powierzchni przypada osiem linii wypukłych. Następnym etapem wykonania obiektu, to już przygotowanie kamienia i wydobytej z niego formy do polichromowania, czyli jego przeklejenie, nasycenie spoiwem mającym zmniejszyć i wyrównać chłonność kamienia.

Mistrz wydobyl z kamienia wielką gamę efektów obróbki rzeźbiarskiej, na którą pozwalał mu kamień. Ostre, precyzyjne krawędzie włosów, loków, skraju powiek, paznokci, podeszwy buta, elementów architektonicznych w maswerku. Drobiazgowego wydobycia faktury tkaniny, przez jej delikatne żłobienie w partii maforium i perizonium. Delikatne, idealnie miękkie płaszczyzny szat płaszcza, sukni oczu czy ust, jak i delikatnej, subtelnej powierzchni ciała poruszonej niezwykle realistycznym, płynnym ryciem zmarszczek na czołach, oczach Chrystusa, wokół oczu, czy na palcach świadczą o wirtuozerii Mistrza. On to potrafił wydobyć nabrzmiałe żyły i tętnice oraz ścięgna ukazujące się spod powierzchni skóry tak samo jak uwypuklające się chrząstki, brodawki piersi i inne szczegóły anatomiczne układu kostnego np. żebra, czy stawy.

Na podstawie obserwacji możemy stwierdzić, że blok kamienia, z którego wykonano ją, był pierwotnie uzupełniany wstawkami z oryginalnego kamienia. Fleki osadzone były w rzeźbie na obecnie niezidentyfikowaną zaprawę. Do wzmocnienia dużej, regularnej w kształtach wstawki w lewym policzku tronu użyto kotwy żelaznej osadzonej w gnieździe na ołów. Należy zaznaczyć, że gniazdo jest w kształcie stożka ze zgrubnie obrobionym wnętrzem. Fot. 49. Druga kotwa istnieje i chwyta wzmocniając podstawę przed pęknięciem. Oznacza to, że miało świadomość możliwości pęknięcia kamienia wzdłuż wyraźnych warstw sedymentacyjnych widocznych od strony korytka (warstwy zawierają najprawdopodobniej piryt, barwa ich jest ciemnobrązowa). Dokładnej charakterystyki tych warstw nie mogę podać ze względu na brak danych.

Korytka, nisza w tyle rzeźby była wybrana dłutami o lekkiej krzywiźnie ostrza ( stąd np. często detal roślinny wyrzeźbiony w kamieniu ma powierzchnię - fakturę,

jakby był strugany i łupany niczym drewno ). Użyte dłuta były szerokości 4,5 mm, 12,4 mm, 14,4 mm do 14,5 mm użyto też szpicaka. Wokół gniazda kotwy są ślady użycia dłuta szerokości 9 mm. Gniazdo było wykute dłutem szerokości 9 mm tak jak i wybrana koleina - korytko pod ramię kotwy. Tyłne płaszczyzny po lewej i prawej stronie korytka - odwrocie tronu były ostatecznie opracowane dętami; lewe 4,3 mm prawe 4,2 mm, 4,4 mm, 7,1 mm. Gniazdo pod uzupełnienie w lewym policzku tronu ma wymiary: wys. 224,5 mm, szer. 119,5 mm, głębokość 52,4 mm. Opracowane było ostatecznie dętami o zakrzywionym - lekko zaokrąglonym ostrzu szerokości 21,1 mm oraz innym 10,2 - 10,3 mm. Ścianę dolną opracowano dętami niezakrzywionymi o szer. 9 mm, 8 - 8,2 mm i 5,2 mm. Pionowa ściana boczna - prawa gniazda, była opracowana lekko zakrzywionym dętą poprzez płytkie, ostre nasiekanie stąd nie można ustalić szerokości i ostatecznego kształtu narzędzia obrabiającego. W zagłębieniach gniazda obecne są znikome resztki zaprawy mocującej uzupełnienie oraz resztki farby, które zaciekły na ścianki. Fot. 46-48

Powyżej gniazda osadzone jest nieregularne uzupełnienie z kamienia - opoki (zidentyfikowanej przez autora tylko makroskopowo) osadzone na zaprawę niewiadomego składu. Fot. 45

Prawej nogi Chrystusa brak. Została ona wyłamana i uzupełniona prawdopodobnie po raz pierwszy - autorsko (świadczą o tym resztki zaprawy o takich samych cechach makroskopowych, co w dużym ubytku policzka tronu i substancji mocującej opokowe uzupełnienie). Wtórnie noga została utracona lub wyrwana i złamana podczas transportu, o czym świadczy ślad po wyłamaniu na miejscu, gdzie stopa dotykała płaszcza.

Po lewej stronie płyty podstawy - prostokątny ubytek grubości 40 mm szer. 131 mm i głębokości 43 mm. Na jego ścianach widnieją ryte żłobki na masę spoiwa mającej usztywnić po związaniu uzupełnienie. Rycie najprawdopodobniej jest wtórne. Niestety, nie zachowały się resztki spoiwa ani zaprawy na ścianach gniazda tego uzupełnienia. Fot. 51

#### 4. Analiza polichromii - opis ciągły i stan zawansowania badań

Na podstawie wykonanych szlifów, analizy mikrokrytaloskopowej i analizy spoiw możemy wstępnie opisać kolorystykę i technikę polichromowania Pięknęj Piety z Nowego Miasta Lubawskiego z czasu jej powstania.

Jak wynika z obserwacji makro- i mikroskopowej rzeźba po opracowaniu rzeźbiarskim była gładzona, szlifowana a następnie przeklejona (prawdopodobnie klejem glutynowym - niepotwierdzone) także w warstwach karnacyjnych ? Karnacja Marii i Chrystusa była gruntowana oranżowo-pomarańczową warstwą (grubości 0,012 - 0,018 mm) w dwu warstwach świeżo wmalowanych. Zidentyfikowane składniki tej warstwy to ugier i biel ołowiana, badania należy prowadzić dalej, gdyż widać na szlifie cząstki niebieskiego i czerwonego pigmentu. Spoiwo tej warstwy jest także określone zbyt ogólnie jako białkowe. Dalej karnacja jest opracowana w trzech warstwach. il.1-3. Tu musimy rozdzielić analizę i opis opracowania karnacji Matki Boskiej i Chrystusa, gdyż różnią się. U Marii na ciemnopomarańczowym gruncie, podmalówce leżą dwie warstwy karnacyjne. Pierwsza z nich o spoiwie olejnym bezpośrednio na gruncie, bardziej zimna z widocznymi cząsteczkami niebieskimi, czerwonymi i różowymi w bieli. Zidentyfikowano biel ołowianą  $2PbCO_3$ ;  $Pb(OH)_2$  i czerwień żelazową  $Fe_2O_3$ . Druga świeżo wmalowana z większą ilością cząstek różowych i czerwonych - czerwieni żelazowej w bieli ołowianej, lecz bez drobin niebieskich. Jest to warstwa bardziej różowa od leżącej pod nią. Obie warstwy dobrze związane należą do oryginalnego opracowania karnacyjnego (grubość dwu warstw razem 0,042 - 0,054 mm. W obu warstwach przeważa zidentyfikowane spoiwo olejne. Na karnacji widoczna jest bardzo cienka warstwa jakby lakieru lub przeklejenia - niezidentyfikowana. Powyżej średniowiecznej polichromii występują warstwy przemalowań z udziałem spoiwa olejnego. Warstwy przemalowań są zbadane tylko wstępnie, co wymaga uzupełnienia. W skład karnacji Chrystusa wchodzi podobne warstwy lecz nieidentyczne. Na kamieniu leży grunt barwny znany nam z karnacji Marii. Nad nim warstwa kremowa, cielistą. Niestety, brak informacji o werniksie i lakierze. Właściwe warstwy karnacyjne są niedostatecznie zbadane. Brak nam informacji analizy i obrazu pigmentów tworzących tzw. "trupi kolor", na który winny się składać cząstki czarne, czerwone, brązowe i ugrowe z dodatkiem błękitu lub zieleni. Przemalowania są też nie zbadane. il.9

Polichromia sukni nie zachowała się. Lico płaszcza zbadane jest niedostatecznie, z wstępnej analizy Aneks III pkt.36 możemy wnioskować, że na kamieniu występowała bladobrazowa warstwa z tlenkami żelaza. Analizę należy uzupełnić o szlif, analizę pigmentów oraz spoiw. Podszewka płaszcza była azurytowa. Z obserwacji obiektu wynika, że azuryt był położony bezpośrednio na kamień lub substancję przyklejającą kamień. Jasnoniebieski azuryt (niczym lapis lazuli) jest zmieszany w górnych warstwach z ciemniejszymi drobinami też azurytu, a na partiach, gdzie szczyty fałd były przetarte, zaobserwować możemy na obiekcie ciemnobłękitną warstwę, która nie jest zidentyfikowana. Spoiwa także nie są zidentyfikowane. Biały grunt pod azurytem jest prawdopodobnie elementem polichromii płaszcza, gdyż próbka pobrana była bardzo blisko płaszcza. il.15-17

Perizonium Chrystusa (wstępne badanie) barwy białej Aneks IV pkt.38 kredowy dość gruby 0,120 mm. Na perizonium występują czerwone ślady krwi Chrystusa (kraplak w spoiwie o przewodzie kleju glutynowego). il.10 Obraz kolorystyki i składu warstw perizonium jest tylko wstępny i należy go dokładnie zanalizować.

Rany na ciele Chrystusa jak wynika z mikroskopowej obserwacji obiektu są polichromowane na barwie karnacyjnej. Badania rany są bardzo niezgodne i konieczne do dokładnego potwierdzenia (szlif, analiza pigmentów i spoiw).

Chusta Matki Boskiej - maforium jak widać na obiekcie była koloru białego. Skład i spoiwo nie jest potwierdzone. Tylko krople krwi na chuście są zidentyfikowane (kraplak w spoiwie kleju glutynowego). Na chuście występują też brązowego koloru resztki farby lub spoiwa z drobinami mineralnymi - niezidentyfikowane.

W kolorystyce tronu - ławy zidentyfikowano na tle maswerkowym świetlistą czerwień żelazową w spoiwie białkowym. Fot. 40 Kolorystyka ławy i maswerków pozostaje do zidentyfikowania. Jest prawdopodobnie koloru kości słoniowej. Należy zbadać pigmenty i spoiwa oraz rozstrzygnąć jakiej barwy był bankał - pochyłony parapet.

Trzewik Marii był złożony tak samo jak lamówki płaszcza i sukni oraz włosy Marii. Fot. 41 Złoto lamówki leży na pulmentowej warstwie zawierającej ugięte  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  i biel ołowianą  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ . Zidentyfikowane spoiwa tej warstwy to olej i klej glutynowy. Złoto włosów wg. Aneksu IV pkt.35 ma grubość 0,006 mm i leży na brązowo-czerwonej warstwie pulmentowej. Na złocie leży biel (ołowiana) w warstwie o grubości 0,012 - 0,018 mm czy jest to modelowanie włosów trudno

stwierdzić na obecnym etapie badania przemaalowań. Zwyczaj modelowania bielą na złocie jest znany i występuje na rzeźbach pięknego stylu.

Oczy Marii w kącikach są różowe. Kolor - warstwa położona jest na białej warstwie izolowanej od kamienia prawdopodobnie klejem glutynowym. Brak jest także przekroju i składu warstw. Ilość pozostałej polichromii w kącikach oczu, moim zdaniem, nie pozwala obecnie na pobranie próbki. Konieczne byłyby zdjęcia mikroskopowe wykonane na obiekcie obrazujące układ warstw polichromii oczu w ich kącikach. Na tym należałoby zakończyć analizę kolorystyczną oczu w chwili obecnej.

Otwory nosowe polichromowane są podobnie jak rogówki oczu, co wynika z obserwacji obiektu. Także usta i zęby Chrystusa są polichromowane i nie były badane.

Korona cierniowa jest bogato polichromowana wręcz laserunkowo jak wynika z obserwacji obiektu. Na gruncie zawierającym biel ołowianą i czerwono-różowy niezidentyfikowany pigment leżą dwie warstwy zieleni. W warstwie różowej przeważa spoiwo olejne. Na podmalowaniu zieleń malachitowa w spoiwie olejnym a nad nią cieniutka warstwa ziemi zielonej mocno przesycona spoiwem olejnym. Warstwa malachitowa zawiera mniej oleju. Brak jest w badaniu korony cierniowej analizy przemaalowań głównie nad zielenią. il.12-13 Badanie przewiazki korony cierniowej należy uzupełnić w pełnym zakresie. W otworach korony cierniowej możemy zauważyć pozostałości kraplaku oraz brązowo-czarnej, niezidentyfikowanej substancji - brak badań.

Na ząbkowaniu rąbków maforium i perizonium nie zaobserwowano różnic kolorystycznych w porównaniu z perizonium i chustą. Pobrano próbki w celu wykonania szlifów. Obserwacje należy uzupełnić badaniami.

Włosy Chrystusa leżą na gruncie ciemnopomarańczowym tak jak karnacje, gdzie obecne jest spoiwo białkowe. Nad gruntem warstwa różowa (jak wynika z obserwacji i badań identyczna z warstwą karnacyjną Marii). Nad nią warstwa brązowa właściwa z brunatnymi i czerwonymi pigmentami żelazowymi w spoiwie o przewodzie oleju. Dalsze warstwy przemaalowań nie są zbadane. Fot. 25, il.7-8

Na podstawie rzeźby zachowały się resztki brązowej farby Aneks IV pkt.32 zawierające brązowe i czarne tlenki żelaza oraz czerń (sadzę). Wyniki te nie są potwierdzone opisem badań. Nie wykryto bieli ani nie zidentyfikowano spoiwa, brak jest także szlifów. Brąz cokołu należy porównać z innymi występującymi na obiekcie brązowymi przemaalowaniami.

Uzyskane wstępne wyniki badań polichromii Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego pozwalają w ograniczonym zakresie i z wieloma znakami zapytania odtworzyć jej pierwotną kolorystykę i technikę wykonania polichromii z ok. 1400 r.

#### Kolorystyka.

Karnacja Marii była blad różowa prawdopodobnie z przebijającym kolorem gruntu ciemnopomarańczowego. Możliwe, że posiadała warstwę lakieru lub białkowego werniksu. Włosy miała złote, oczy zaróżowione, prawdopodobnie z efektem oczu przekrwionych. Oczy patrzyły na głowę Chrystusa, co można wnioskować z widocznych zniszczeń pozostałych na gałce ocznej powstałych wskutek użycia różnych spoiw zastosowanych do malowania ich różnych części (tęczówek, źrenic, białek)

Chusta Marii miała kolor biały lub do niego zbliżony, na niej wiele kropli krwi w kolorze ciemnoczerwonym. Krople krwi mogły przykrywać (maskować) delikatną fakturę włókien chusty, gdyż czerwony organiczny barwnik był w spoiwie kleju glutynowego.

Matka Boska i Chrystus, jak wynika z obserwacji rzeźby, (brak potwierdzenia badaniami) mieli polichromowane paznokcie z ciemnymi, żalobnymi krajami. Niestety, na płaszczyźnie paznokci nie zachowały się resztki polichromii. Karnacja Chrystusa koloru bladego położona jest na gruncie ciemnopomarańczowym. Warstwy karnacyjne nie są przebadane jak już wspominałem nie możemy potwierdzić, czy ciało Chrystusa miało polichromię w tzw. "trupim kolorze".

Korona cierniowa była koloru zielonego z przebijającym kolorem oranżowym. Na obecnym etapie badań nie możemy określić barwy przewiązki korony cierniowej. Z otworów cierni na wici miejscami wypływa ciemnoczerwona intensywna farba - krew.

Rany na boku piersi, rękach i stopach Chrystusa były w kolorze świetlistej czerwieni i wybijały się.

Płaszcz Matki Boskiej był barwy białej lub do niej zbliżony. Obecnie brak jest ostatecznych danych, by sprecyzować barwę płaszcza. Lico płaszcza ograniczone było złotą lamówką szerokości 2,4 cm. Podszewka płaszcza była jasnoniebieska ze złotą lamówką szerokości ok. 1,4 cm. Wzdłuż lamówek nie zidentyfikowano śladów tzw. linii równoległych - równobieżnych. Nie można ich także zlokalizować na maforium.

Kolor tronu i maswerku nie jest zidentyfikowany. Tło maswerkowe było ciemnoczerwone. Trzewik był złocony choć na czubku mamy ślady czerni, co pozwala wątpić, czy złocenie jest pierwotne. Podstawa była prawdopodobnie brązowa. Należy ją poddać dalszym analizom.

#### Technika polichromii.

Na prawdopodobnie zaimpregnowany kamień spoiwem wyrównującym jego chłonność położona została polichromia Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego.

Karnacje były kładzione na gruncie ciemnopomarańczowym i opracowane co najmniej dwu dalszymi warstwami. Czy istniał na nich barwny lakier, czy werniks nie możemy potwierdzić. Czy barwny grunt przebijał i nadawał koloru karnacji na zachowanych znikomych resztkach polichromii, nie da się potwierdzić. Grunty karnacji były opracowane, jak wynika z dotychczasowych badań, w technice tempery białkowej. Dalsze warstwy opracowania karnacji były już wykonane spoiwem o przewodze oleju, który został zidentyfikowany jako dominujący w tych warstwach.

Tylko w wielowarstwowym wręcz laserunkowym opracowaniu malarskim wici korony cierniowej stwierdzono od jasnopomarańczowego gruntu po warstwy zieleni dominantę spoiwa olejnego.

Złocenia wykonano na tzw. warstwie pulmentowej składającej się z bieli ołowianej i ugrów. Zidentyfikowane spoiwa to klej glutynowy i olej. Tak więc prawdopodobnie mieszanina pigmentów bieli ołowianej i ugru była w spoiwie - kleju glutynowym, a następnie została przesycona olejem w celu położenia złocień. Choć zidentyfikowany klej glutynowy może pochodzić z domniemanego przeklejenia kamienia, a olej z przemalowania, czego na obecnym etapie badań nie można wykluczyć.

Podszewka płaszcza była niebieska z jasnego azurytu o grubych ziarnach. Położona została ta warstwa na kamieniu bez gruntu. W jakim spoiwie był azuryt, nie zostało dotąd zbadane.

Tło maswerku było koloru intensywnie czerwonego, prawdopodobnie na izolacyjnej warstwie kleju glutynowego. Spoiwo czerwieni jest zbadane wstępnie i określone jako białkowe.

Krew ran była intensywnie świetlisto czerwona, o nie potwierdzonym na dziś składzie i spoiwie, a krew spływająca prawdopodobnie tak jak to było w kanonie Piet



(fakturalne dukty krwi składały się z kraplaku w spoiwie kleju glutynowego) ciemnoczerwona.

Podstawa rzeźby była prawdopodobnie brązowa, choć najczęściej u innych Piet występuje na tym miejscu kolor zielony.

W warstwie średniowiecznej polichromii spotykamy się z typowymi dla ok.1400 r. spoiwami i pigmentami.

Spoiwem - białkowym, klejem glutynowym i olejem.

Pigmentami - białą ołowianą, minią

azurytem, zielenią malachitową

czerwieniami, brązami żelazowymi

ugrem

ziemią zieloną

czernią sadzy (nie potwierdzona dokumentacją badań)

kraplakiem

złotem (płatkowym)

„

## 5. Przypisy do rozdz. V.

1. Koller M. *Technika a sloch polychromie plastik kolem roku 1400*. Technologia Artis 3, Praha 1993, 117-124
2. Frömlová V. *Polychromie kamenné plastiky v období krásneho stylu. Okruh mistra krumlovské madony*. Technologia artis 1, ČFVU Praha 1990, 85 - 88
3. Niedzielska M.A. *Badania technologiczne rzeźby kamiennej "św. Barbary" na tle studiów nad rzeźbą ok. 1400* BMiOZ, Seria B, T.61, Warszawa 1980  
za C.Cennini, ok. 1370 - 1440, Rzecz o malarstwie, Wrocław 1955. s. 51  
mówi o podmalówce z synopii i czerni
4. Frömlová V. *Restauratorské dílo* (Katalog Výstavy ve Středočeske Galerii v Praze 1980) Český mistr před 1380 Emauské Ukřižování
5. Frömlová V. patrz przyp. 2, s.8

## VI. WSTĘPNA ANALIZA STYLISTYCZNA - PORÓWNAWCZA POLICHROMII RZEŹB Z OK. 1400 R.

1. Analiza polichromii rzeźb z kamienia, sztucznego kamienia "pięknego stylu" z terenu Czech, Austrii oraz Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego.

Jest powszechnie wiadomym, że polichromie towarzyszyły dziełom architektonicznym i rzeźbiarskim od najdawniejszych czasów. Uświadamiamy sobie elementy tworzące rzeźbę, formę, światło, barwę, fakturę i materię. I tak polichromia uwyrażniała, podkreślała swój nośnik formę plastycznego dzieła. Niestety możemy dziś doświadczyć urażających nasze estetyczne odczucia złych polichromii na rzeźbach, architekturze, czy detalu architektonicznym.

Polichromia może działać negatywnie albo dodać dziełu plastycznemu wyrazu nie tylko w sensie historycznym, ale także w sensie estetycznym. Polichromia - jej składniki, barwa, światłocień, chapyka, sposób realizacji i technika wraz ze zbiorem efektów rzeźbiarskich jest stylowym składnikiem i przejawem doby, w której powstała. Polichromia jest końcowym składnikiem plastycznej formy. Problem formy w analizie historycznej rzeźby do niedawna wiązał historyków sztuki bardziej niż polichromie czy inne składniki technologiczne. Jeszcze raz pragnę podkreślić, że polichromia jako integralna część dzieła plastycznego - rzeźbiarskiego służyła twórcom do podkreślenia i uwiarygodnienia formy.

W dużym rozdziale czasowym w jakim mieści się sztuka gotycka, polichromia znajduje się na bardzo ważnym miejscu. Jej brzmienie z rzeźbiarskim dziełem często stwarza wrażenie jakby była grana przez rzeźbiarza najlepiej czującego środki wyrazowe zawarte w kamieniu czy innym materiale plastycznym. Są przecież znani rzeźbiarze, którzy polichromowali swe rzeźby, czy inne dzieła. Takim mistrzem uniwersalnym mógł być Walter z Colchesteru, zakonnik angielskiego klasztoru w St. Alban nazywany " *sculptor et pictor incomparabilis*"<sup>1</sup>, Wit Stwosz, czy też tzw. Młodzi Junkrzy z Pragi<sup>2</sup> umieszczeni w spisie zmarłych cechu malarskiego w Pradze wraz ze zmarłymi rzeźbiarzami. Wspaniały rozkwit sztuki gotyckiej XIV stulecia w Czechach

postawił je na jedno z wiodących miejsc w Europie. I tak najszybciej nastąpił rozkwit malarstwa i rzeźby. Rzeźba operująca całą harmonią środków rzeźbiarskich od wyboru materiału do indywidualnych cech rzeźbiarskiego rękopisu, spojona i podkreślona polichromią wyrażała liryczny, dworski, wysubtelniony, idealny wymiar przełomu wieków. Jedność formy i barwy widzimy w indywidualnym (choć z rysami idealizmu) obiektywizmie cyklu biustów portretowych z galerii tryforiowej katedry św. Wita w Pradze<sup>3</sup>. Techniczne opracowanie polichromii cyklu portretowego jest tak samo cenne jak jego strona rzeźbiarska. Technika polichromii jest zróżnicowana; czasem działa kryjąco, czasem transparentnie jak lakier, laserunek. Rzeźby ołtarzowe, wolno stojące czy przeznaczone do prywatnego użytku, służące prywatnej pobożności i mistycznym kontemplacjom były w okresie ok. 1400 polichromowane z największą subtelnością artystyczną i techniczną doskonałością. Mistrzowski dobór środków rzeźbiarskich i malarskich przejawia się w zmysłowym kształtowaniu uczuciowych treści dzieła, czy to pełnych subtelnej boleści Piet, Ukrzyżowanego czy lirycznych, wdzięcznych Pięknych Madonn i Świętych. Twarze Marii w Pietach są blade, łzy spływają po twarzy bardzo delikatnie, czasem podkreślane masą, oczy są lekko przekrwione i przymknięte, usta pełne w kącikach spuszczone, włosy są wręcz pozłotniczo wyczelowane, złożone - czasem podbarwione bielą, a z formy rzeźbiarskiej przechodzą malarskimi, barwnymi duktami na ciało. Brwi są niezwykle delikatnie zaznaczone cieniutkimi pociągnięciami, niczym igłą. Suknia i płaszcz Marii są białe ze złotą lamówką. Podszewka sukni - niebieska. Palce rąk mają zmarszczki, a paznokcie podkreślone barwnie delikatną linią skórki, dojrzyć można jasne sierpy paznokci i lekko różowe powierzchnie paznokci. Krew ran Chrystusowych nie jest już tak ekspresyjnie przedstawiana jak w okresie poprzedzającym, choć spływa wyraźnymi duktami, czasem uwypuklonymi lekko formą. Cieniutkie warstwy polichromii pokrywają chustę Marii zbroczoną krwią Chrystusa (gdy Matka Boska stała pod Krzyżem). Chusta, jak i perizonium najczęściej były rzeźbione wraz z oddaniem efektu fakturalnego tkaniny. Korona cierniowa, jej wici malowane są na oranżowym tle podmalowania, modelowane zieleniami i bielami techniką laserunkową, co możemy zobaczyć na Pięknej Piecie z Nowego Miasta Lubawskiego.

Rzeźby wykonane ze sztucznego kamienia, terakoty<sup>4</sup> i z kamienia drobnziarnistego łatwego w obróbce umożliwiającego wydobycie niuansów fakturalnych<sup>5</sup> były odmiennie polichromowane od rzeźb drewnianych<sup>6</sup>. Drewno musiało być najpierw przygotowane, czasem przeklejane łatkami, a na całości powierzchni pod

polichromię zakładano biały grunt. W rzeźbie kamiennej potrzebnym było zmniejszyć i wyrównać chłonność materiału oraz jego fakturę, przeklejając go. Wykonując polichromię należało uważać i tak dobrać technikę polichromii, by nie zatracić precyzji obróbki kamienia.<sup>6,7,9</sup> Technika polichromowania Pięknych Piet charakteryzowała się zatem minimalną grubością warstw, (barwnym podmalowaniem czerwonym, oranżowym karnacji) delikatną warstwą farby na maforium, perizonium i bardziej mięsisto opracowaną polichromią szat.

Manfred Koller w swych artykułach<sup>4,6</sup> potwierdza fakt szczególnego opracowania technicznego i artystycznego Piet i Madonn, pięknego stylu, co potwierdza także V. Frömlová<sup>6,7</sup> w swych pracach o Pięknej Madonnie Trzebońskiej.

Można tylko przytoczyć za M. Kollerem<sup>4,6</sup> i V. Frömlową<sup>9</sup>, że istnieje specyficzny styl polichromii pięknego stylu na terenie Austrii i Czech. M. Koller w swej pracy wskazał wręcz na kanon polichromowania Pięknych Piet ok. 1400 r. cytując<sup>10</sup>

- grunt - szary, biały, czerwony (miniowy)
- karnacja Marii - różowobiała -modelowana, lekko błyszcząca, na twarzy trzy białe - białoprzezroczyste lzy
- włosy Marii - matowe, złote
- karnacja Chrystusa - róż złamany żółtozielono (kolor trupi, z ciemnoczerwonymi kroplami krwi)
- włosy Chrystusa - brązowe, z lokami malowanymi, czasem aż na karnacji, lekko błyszczące
- chusta Marii - matowa, biała z kroplami czerwonej krwi zmniejszającymi się ku dołowi
- perizonium - matowobiałe z czerwonymi duktami krwi i złotym obrąbkiem
- płaszcz Marii - matowobiały (bez wzorów) ze złotą lamówką wewnętrzną strona płaszcza - podszewka matowoniebieska z lamówką
- cokół i korona cierniowa - zielone
- ciernie - sztyfty drewniane, po których zostały otwory
- tron - marmoryzowany z maswerkowymi podziałami, a między nimi, a tłem gra barw: ciemnej i jasnej

M. Koller szczególnie zwrócił uwagę na biały kolor płaszcza, który wchodzi w tym okresie, jako efekt chęci naśladowania szlachetnych materiałów czy przejęcia estetyki *Grisaill*<sup>10</sup>. W swym późniejszym artykule wskazuje na treści ikonograficzne objawienia Świętej Brygidy Szwedzkiej<sup>11</sup> jako powodu wejścia białego koloru płaszcza. Niewątpliwie biały kolor płaszcza Marii w tym okresie wyraźnie kontrastuje ze złożonymi, puncowanymi lub barwnymi płaszczami Marii okresu poprzedniego jak i polerowanymi, białymi (porcelanowymi) płaszczami późniejszego okresu<sup>12</sup>. W swym artykule z 1993 r. Koller potwierdza istnienie techniki i stylu polichromii rzeźb ok. 1400 r. Za najistotniejszy element tego stylu uważa miniowe podmalowanie karnacji, biel płaszcza, różowe karnacje Madonny, precyzyjne opracowanie barwne szczegółów.

Porównując do znanych i zbadanych dzieł pięknego stylu oraz Pięknych Piet, Pietę z Nowego Miasta Lubawskiego, możemy już ze wstępnej analizy polichromii wywieść wnioski, przytaczając charakterystyczne cechy jej polichromii. Pieta rzeźbiona ok. 1400 r. w stylu *pięknych piet* pokryta była prawdopodobnie przklejeniem. Karnacje Piety malowane były na czerwonym - ciemnopomarańczowym podmalowaniu. W opracowaniu polichromii użyte były spoiwa: białkowe, olejne i glutynowe. Korona cierniowa malowana była, jak i karnacja, wielowarstwowo, a wręcz laserunkowo, bardzo precyzyjnie cienkimi warstwami. Płaszcz Marii był prawdopodobnie biały, tak jak chusta i perizonium. Podszewka płaszcza była malowana przy użyciu azurytu. Wyraźne resztki kropli krwi na chuście i perizonium malowane były kraplakiem, a tron z czerwonym, intensywnym tłem policzków, w tle pól maswerkowych, czerwienią żelazową. Włosy Marii, precyzyjnie, rzeźbiarsko, prawie pozłotniczo modelowane, były złożone na ugrówoczerwonej cienkiej warstwie pulmentowej. Polichromie perizonium i chusty - maforium były bardzo cienkie, nie maskowały precyzyjnej formy włókien tkanin.

Wszystkie powyższe elementy - kolorystyka i opracowanie techniczno-technologiczne, zgodne są ze zwyczajem i postępowaniem wykonania polichromii Pięknych Piet, czy Marii z Dzieciątkiem - Pięknych Madonn - stylistyką polichromii rzeźb kamiennych *pięknego stylu* Czech i Austrii w okresie ok. 1400 r.

Patrz tab. B. Porównawcze zestawienie techniki i technologii polichromowania rzeźb *pięknego stylu* z terenu Austrii, Czech i Polski.

	Nowe Miasto Lub.	Klottenburg PIETA	Garsten PIETA	Bratysława PIETA	Pfletwach PIETA	Admont PIETA	Cilli PIETA	Wrocław św. Elżbieta PIETA	Goß PIETA	Lienz PIETA	Othenmark Gr. PIETA	Baden św. Berlin PIETA	Enns PIETA	Kreuzenstein PIETA	Leoben PIeta	St. Georg Fickt PIETA	St. Alban Martei PIETA	Krumlowka Trebońska Madonna	Chhmska Madonna	Ahenmark Madonna	Seinseten	Salzburg Franciszka Madonna	Großmain	Radstadt	Badousee	St. Alban	św. Barbara Kraków	Św. Katarzyna Poznań	Mojesz Toruń	Wielka Pieta Wrocław	św. Barbara Toruń	Chryst Ogrójc Małor			
MATERIAL																																			
IZOLACJA																																			
GRUNT																																			
KAR GRUNT NACIA MARI																																			
KAR GRUNT NACIA CHRYSUSA																																			
MAFO RIUM TIO KREW LAM.																																			
PERI ZONIUM TIO KREW LAM.																																			
RANY CHRYSUSA																																			
SUKNIA																																			
LAMÓWKA SUK.																																			
PIASZCZ																																			
LAMÓWKA PIASZCZA																																			
PODSZEWKA PI.																																			
LAMÓWKA PODSZEWKI PI.																																			
WIOSY MARI																																			
TRZEWIK MARI																																			
WIOSY GRUNT CHRYSUSA																																			
KORONA GR. CIERNIOWA																																			
OTWORY PO CIERNIACH PRZEWIĄZKA																																			
LZY																																			
USTA MARI																																			
OCZY MARI																																			
USTA CHRYSUSA																																			
OCZY CHRYSUSA																																			
ZĘBY																																			
CHUSTECZKA																																			
PODSTAWA																																			
PAZNOKCIE MARI																																			
PAZNOKCIE CHRYSUSA																																			
OTWORY NOSOWE																																			
TRON																																			
MASWERK																																			
TIO MASWERKU																																			

LEGENDA

- MATERIAL OPORA ■ IZTUCZNY KAM ■ TERAKOTA ■ TUF ■ WAPIEN ■
- SPOIWO TEMPERA BIALK □ KLEJ GLUTYNOWY △ OLEJNE X
- AZURYT ■ MALACHIT ■ LAPIS LAZULI ■ ZIEMIA ZIEL. ■
- MINIA ■ CYNOBER ■ KRAPLAK ■ CZERW. ŻELAZOWA ■
- UGIER ■ BIEL OŁOW. ■ ŻÓŁC. CYNÓWO OŁOW. ■
- CZERN ■ KREDA GOR. ■ KREDA ■ ZIOTO ■
- ISTNIETE LEZ. NIE SPECYFIKOWANY ○

POW. C.  
5-12 RUMI  
10-12 RUMI

## 2. Przypisy do rozdz. VI

1. Borenius T. Tristram E.W. *Englische Malerei des Mittelälter* Frieze und München 1927
2. Schmitt O. hasło *Junker*, U Thieme - F. Becker. *Allgemeines Lexikon der bild. Kün.* T XIX, 1926 Leipzig  
Chytil K. *O junkerech pražských.* Praha 1903  
Kutal A. *České gotické umění.* Praha 1972 s.124  
*Kniha pražského malířského bratrstva.* Praha - Národní Galerie - faksimila
3. Kotrba F. *Polychromie středověkých plastik a její restaurace.* Zprávy památkové péče, 1 Praha 1965 25-24
4. Koller M. *Zur Technologie und Konservierung der Vesperbilder.* ÖZ für K und D XXIV, 1970, 188
5. Z opoki powstały prawdopodobnie Pieta z Garsten, z Wrocławia (z kościoła św. Elżbiety), z Baden, z Kreuzenstein, Madonna Krumłowska, Madonna Trzebońska, Madonna Chlumska, Madonna Altenmarktska, św. Katarzyna z Poznania, Chrystus z Ogrójca z Malborka oraz św. Barbara z Torunia. Ze sztucznego kamienia prawdopodobnie wykonane są Pieta z Altenmarku (z przedstawienia grupowego), Madonna z Salzburga (z kościoła Franciszkanów), Madonna z Großmeim, Radstadt, z Bad Aussee, St. Alban. Z terakoty wykonane są: Pieta z Enns i z Petersburga (Ermitaż), z tufu wykonana jest św. Barbara z Krakowa.
6. Koller M. *Technika a sloch polychromie plastik kolem roku 1400.* *Technologia artis* 3, Praha 1993, 117
7. Brochwicz Z. *Badania technologiczne polichromii konsoli z popiersiem Mojżesza z kościoła św. Janów w Toruniu.* *Ochrona Zabytków* Warszawa 1963, 30-32
8. Frömlová V. *Restaurování třeboňské Madony.* *Věda a Lidstvo* Praha, 1982
9. Frömlová V. *Polychromie kamenné plastiky v období krásného stylu. Okruh mistra krumlovské madony.* *Technologia artis* 1, ČFVU Praha 1990, 85 - 88
10. Koller M. przyp. 4 190
11. Koller M. przyp. 6 118

12. Koller M. Zehetmaier G. *Die Madonna der Friesacher Dominikanerkirche und ihre beiden gotischen Fassungen*, *Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege* 28, 1974, 167
- Brachert T. Kobler F. *Fassung von Bildwerken* Reallexikon zur deutschen Kunstgeschichte, 7 Stuttgart 1984 745
- Koller M. *Zur historischen Steinpolichromie* Restauratorenblätter 3 Wien 1979, 120
- Koller M. *Polierweiss - eine Sondertechnik des Barocks*, Restauratorenblätter, 2 Wien 1984, 114-131
- Frömlová V. pryp. 9 str. 85



## VII. OPOKA JAKO MATERIAŁ RZEŹBIARSKI I ARCHITEKTONICZNY CZECH I POLSKI

### 1. Przegląd historyczny użycia opoki na terenie Europy Środkowej a szczególnie Pragi.

Znanych jest wiele miejsc, w których zlokalizowane były kamieniołomy opokowe. Wiele ich było na terenie Czech i w samej Pradze oraz jej okolicach. I tak od początku używano opoki z tego powodu, że była najbliższym, łatwo dostępnym kamieniem, który dawał się łatwo obrabiać. Najwcześniejszym zabytkiem z opoki jest głowa Celta z Mšenských Žehrovič.<sup>1</sup>

Kredowe sedymenty, wśród których znajdują się opoki, były poziomo ułożonymi warstwowymi skałami, które nie sprawiały większych trudności w wydobywaniu. Wysokie położenie łomów na zboczach dolin ułatwiała odkrywkę i transport. Przykładem jest już dziś zasypany strachowski czy białogórski łom, gdzie na okrajach bloń widzimy zrehabilitowaną zsuwającą się ziemię wzdłuż południowych skrajów. Odkrywki były w średniowieczu ścianowe i jamowe. Te małe kamieniołomy były potem zasypywane i przemieszczane - przesuwały się. Z wierzchu były słabe, zwietrzałe opoki, głębiej - wyższej jakości. W archiwach historycznych można się doszukać wzmianek o starych opokowych łomach w Pradze i jej pobliżu. Otwarte one są już w IX i X stuleciu np. na Bílé Hoře, Proseku, Strahove, Střížkove, Veleslavině i Předni Kopanině.<sup>2</sup> I tak roku 1134 opat klasztoru Premonstratów Sylwester w Kronice Sazawskiej zdaje relację jak dał tamtejszy kościół wyłożyć gładzonymi kamieniami, przywiezionymi z Petrina - Strahova, gdzie opoka była i jest do dziś "*pavimentum ecclesiae lapidibus politis de Petrino monte advectis adovnavit*". Wszystkie dawne kamieniołomy praskie są zasypane oprócz jednego; na Předni Kopanině (Przedniej Kopaninie). Na najstarszych budowlach Pragi były ponoć używane opoki ze strahovských łomów.<sup>3</sup> Dopiero w XI i XII stuleciu dowożono opoki z Předni Kopaniny, Bílé Hořy, Veleslavina, Proseku. W późnym średniowieczu opokę dowożono także z okolic Džbánů. Dziś złotą opokę, dla potrzeb rekonstrukcji zabytków architektonicznych wydobywa się w Předni Kopanině oraz w pobliżu Zaměch. Cały czas musimy mieć świadomość, że termin "opoka" to słowo, nazwa jakby zbiorcza historyczna,

zwyczajowa, do której w dawnych wiekach należały skały, których dziś nie nazwalibyśmy opokami. Terminu opoka używano często zamiennie lub jako synonimu słowa, Peter. Na pewno interesującym będzie przesledzenie etymologii słowa "opoka" poprzez staropolskie słowniki językowe, czeskie, morawskie słowniki, czy wreszcie najstarsze teksty w językach starsłowiańskich. W Polsce najstarsze źródła pisane ze słowem "opoka" są z XV wieku, słowa tego użyto tam w znaczeniu synonimu pewności, opory, skały.

Opoki najpowszechniej i najdawniej, jako materiał budowlany i rzeźbiarski w Europie środkowej stosowano na terenie Czech i Moraw, a dopiero w XVI w. na terenie Polski: w Kazimierzu nad Wisłą i naprzeciw po drugiej stronie Wisły na Zamku Janowskim. Opoka pochodziła z miejscowych kamieniołomów. Na terenie Czech można śledzić powszechniejsze użycie opoki na pewno już przed 880 rokiem. I tak, jako kamień spajany zaprawą wapienną użyta była do budowy pierwszego kościoła kamiennego św. Klementa na Levym Hradci. Najstarszą kamienną budowlą praskiego zamku jest kościół Panny Marii ze schyłku IX w. też z opoki. W X stuleciu opokę używano do budowy murów techniką *opus spicatum*. Opokę użytą do budowania murów tą techniką spotykamy w odkrytych fundamentach kościoła św. Jerzego (trójnawowa bazylika założona ok. 920 r.) oraz rotundzie św. Wita, na Zamku w Pradze z opoki są także mury obwodowe i fundamenty. Z drugiej połowy X stulecia pochodzi przebudowa bazyliki św. Jerzego na Zamku, jej krypty, północna ściana południowej nawy są już wykonane z opracowanych sześciennych opokowych bloków.<sup>4</sup> Z czasów romańskich część Zamku - kamienny pałac pod Władysławowską Salą jest z opokowego muru. Najstarsze fortyfikacyjne budowle na Zamku są z nieregularnych bloków opokowych. W dawnej okolicy Pragi, na Proseku był postawiony kościół z miejscowego opokowego kamieniołomu. Na Vyšehradé kościół św. Piotra, Brzewnowski Klasztor oraz rotunda św. Piotra i Pawła na Budči też były z opoki.

W wieku XI i XII używano już starannie opracowane bloki opoki z charakterystyczną siekaną fakturą. W 1124 r. po raz drugi przebudowany po pożarze przy użyciu opoki kościół św. Jerzego, także w podziemiach katedry św. Wita odkryto mury opokowej bazyliki Sptihněva, także na Vyšehradé fundamenty kościoła św. Wawrzyńca, na Zderaze fundamenty kościoła, na Strahove (gdzie był kamieniołom opoki) części pierwotnej bazyliki, na Pořiči resztki murów kościoła św. Piotra oraz na Malé Straně resztki maltejskiego kościoła są z opoki.

Z tych czasów pochodzą znane praskie rotundy z kamienia opokowego - św. Krzyża, św. Longina na Rybničku, św. Martina na Vyšehradě i w Předni Kopanině, gdzie był i jest kamieniołom opokowy. Na Starym Mieście zachowało się wiele domów opokowych z czasów romańskich ze sklepieniami stropami i przyziemiami. Podczas budowy metra w Pradze odkryto przykład romańskiej cywilnej architektury. Są to fundamenty trójkondygnacyjnego domu opokowego zachowanego pod powierzchnią przy zbiegu ulic Karpiej i Płatnerskiej.

Filary mostu Judyty w Pradze, która stawiła pld.-francuska strzecha zatrudniona przez biskupa praskiego Jana z Dražic, były z opoki.<sup>5</sup> Opoka była ulubionym kamieniem w czasach romańskich na terenie Pragi. Wykonywano z niej detale architektoniczne, rzeźby, nagrobki, konsole, głowice. Opokowa jest płaskorzeźba z Madonną z kościoła św. Jerzego na Zamku, czy też rzeźbiarska dekoracja południowej elewacji kościoła św. Jakuba i relief z wieży romańskiego mostu Judyty. Jeszcze w XIII w. w okresie wczesnogotyckim stawiano w Pradze z opoki. Przykładem tego są Klasztor na Frantičku, nagrobki Przemysłodów jak też budowa praskiego getta - Staronowa Synagoga, czy też Wieża Mostowa.

W XIV w. opoka była stopniowo zastępowana piaskowcami, gdyż nie nadawała się do daleko idących konstrukcyjnych eksperymentów gotyckich budowniczych ze względu na swą niezbyt dużą wytrzymałość i odporność na wodę oraz ograniczoną wielkość bloków. Architekci i kamieniarze czasów Karola IV odgadywali wytrzymałość opok w zewnętrznej ekspozycji na 100-120 lat.<sup>6</sup> Wiek XIV jest okresem, w którym opoka była wypierana jako materiał budowlany. Z opoki są jednak jeszcze kościół św. Haštala, kościół na Travníčku i na Slupi oraz wieża Daliborka na Zamku Praskim. Kombinacja opoki i piaskowca (opoka już jako miejscowe wypełnienie) widzimy w starszej części katedry św. Wita, w kaplicy Wszystkich Świętych na Zamku, w kościele Panny Marii Śnieżnej, św. Jakuba, św. Henryka, św. Stefana, w Tyńskim Kościele, w Betlejemskiej Kaplicy i w fundamentach Nowomiejskiego Ratusza.

Oczywiście poza Pragę opoki występują także jako materiał budowlany i rzeźbiarski. W Moście opoki użyto do budowy kościoła Wniebowzięcia Panny Marii. Z opoki wykonano tam niektóre żebra głównej nawy, sklepienia niektórych bocznych kaplic, wschodni portal i sklepienie krypty. Przy identyfikacji opok tej budowy udało się zlokalizować kamieniołomy, z których je wydobyto, co pomogło w analizie historyczno-architektonicznej faz budowy obiektu.<sup>7</sup>

Przy okazji parlerowskiej wystawy w Kolonii zidentyfikowano jako podobne (analiza szlifów cienkich) opoki, z których wykonano tumbę nagrobka Ottokara I z katedry św. Wita oraz biust młodej kobiety na konsoli z parlerowskim znakiem z Muzeum Schnütgenowskiego w Kolonii (z ok. 1390 r.).<sup>8</sup> Z opoki jest słynna figura św. Wacława i biust Wacława z Radče (piątego rektora budowy katedry św. Wita) z tryforium katedry św. Wita. Z opoki jest także Madonna z Trzebonia i prawdopodobnie Madonna Krumlowska (Wienkunsthistorische Museum), Pieta z bazyliki św. Jerzego (Praga, Zamek). Prawdopodobnie z opoki są: Piękna Madonna z Altenmarku (Salzburg, kościół farny), Pieta z Baden (dolna Austria), Pieta z Garsten i Kreuzenstein (dolna Austria).

Bardzo wiele obiektów rzeźbiarskich z terenów Czech i Moraw jest z opoki, niestety w katalogach większość tych obiektów była oznaczana jako wapień, a to jest np. ok. dwudziestu obiektów zebranych tylko w ramach jednej wystawy.<sup>9</sup>

Z tego okresu tj. ok. 1400 r. na terenie Polski, z opoki mamy obiekty takie jak: prawdopodobnie Mojżesza z kościoła św. Janów w Toruniu, Chrystusa w Ogrójcu, św. Katarzynę z Muzeum w Poznaniu, św. Barbarę z Torunia, Pietę z kościoła św. Barbary w Krakowie a na pewno Pietę z Nowego Miasta Lubawskiego oraz prawdopodobnie Pietę z Wrocławia. Polskie opoki użyte były do budowy domów mieszczkańskich w Kazimierzu nad Wisłą, czego przykładem są domy pod św. Mikołajem i św. Krzysztofem<sup>10</sup> oraz ołtarz opokowy z Zamku Janowskiego naprzeciw Kazimierza. Tam też występuje i eksploatowany jest jeden z typów polskiej opoki. Mamy w Polsce także wieś u podnóża Gór Świętokrzyskich o nazwie Opoka. Jest ona na terenie, na którym występują polskie typy opok pasma łódzko-kieleckiego (patrz mapka).<sup>11</sup> Niestety w Polsce nie miały szerszego zastosowania i uznania jako materiał budowli architektonicznych i tworzywo rzeźbiarskie. Opoki w Polsce służyły lokalnemu budownictwu na terenie Niecki Nidziańskiej, Doliny Wisły w okolicach Kazimierza, czy na Wyżynie Lubelskiej.<sup>12</sup>

Wracając do Czech i Pragi należy stwierdzić, że nie zachowały się w znanych autorowi rachunkach dane o zakupie opok, w tym czasie czynne były kamieniołomy opokowe w samej Pradze, na pewno na terenie klasztoru strachowskiego.

W katedrze św. Wita zachowały się oprócz sześciu tumb Przemysłidów antependium ołtarza w kaplicy św. Wacława, a także ołtarze z XIX w. ze złotej kopanińskiej opoki.<sup>15</sup> Także w wieku XV i XVI rzeźbiono na terenie Pragi w opoce. Np. relief empory kościoła Wniebowzięcia w Moste (ok. 1570r.),<sup>16</sup> czy z byłego klasztoru p.w.

św. Jerzego płaskorzeźba z tympanonu portalowego przedstawiająca walkę św. Jerzego ze smokiem (ok. 1520 r.).<sup>17</sup> Z opoki jest także kościół św. Mikołaja w Lounah.<sup>18</sup>

Niestety w wielu wypadkach trudno jest rozstrzygnąć dylemat, czy obiekt był wykonany ze skały, którą możemy objąć nazwą opoka. Badania choćby szlifów cienkich skał, w praktyce konserwatorskiej nie są powszechne, a na dobre zadomowiły się dopiero w latach siedemdziesiątych. Materiał dowodowy - szlify cienkie, wyniki analiz chemicznych czy fizycznych, jeżeli są, to bardzo rozproszone lub dostępne w formie, która niewiele umożliwia dowodzić na ich podstawie. Niestety wyniki badań np. krzywe derywatograficzne, a choćby szlify cienkie, są u wykonującego badanie chemika, geologa, konserwatora, u zleceniodawcy czy też ulegają rozproszeniu. Wynika z tego brak jednego miejsca poważnie przechowującego próbki i wyniki badań. Takie miejsce gromadzenia - instytucja musiałaby zapewnić zachowanie praw autorskich choć w największym zakresie autorom badań czy opracowań i działać jak biblioteka - czytelnia w miejscu, które nie będzie ulegało przemieszczeniom.

Wykonanie niektórych zabiegów konserwatorskich na skałach opokowych może zniweczyć, na obecnym etapie rozwoju metod analitycznych, identyfikację kamienioloemu, z którego opoka została wydobyta.

## 2. Przepisy do rozdz. VII

1. Volavka V. *O soše* Praha 1959, 36
2. Schütznerová-Havelková V. *Použití opuky ve středověké architektuře v Praze*  
Sbor, geol., věd., rada H i G, 15 Praha 1981 65-82
3. Rybařík V. *Dovozy kamene v úctech svatovítské hutě z let 1372 až 1378*. ZPP  
LIV, 1994, 9, 336  
Rybařík V. *Povaha a původ přírodních kamenů použitých v chrámu sv. Víta v  
Praze* ZPP LIV, 1994, 9, 306
4. Merhautova A. *Bazilika sv. Jiří na pražském Hradě* Praha 1966
5. Vítovský J. *K datování, ikonografii a autorství Staroměstské Mostecké Věže*  
Průzkumy Památek 2 Praha 1994 15-44
6. Čichovský L. *Petrologická kritéria volby litologických typů opuk pro  
rekonstrukční účely historických staveb*. Památky a Příroda 8 Praha 1984,  
471
7. Brus Z. *Původ opuky klenebních žebér Děkanského Chrámu v Moste*. Technolo-  
gia Artis 2 Praha 1992, 105
8. Legner A. *Die Kölner Parlerbüste - Botanik und Petrographie*, [w] Die Parler  
und der Schöne Stil 1350-1400 Resultatband zur Ausstellung des Schnütgen  
Museums in der Kunsthalle Köln 1980, 32
9. Homolka J. Kutal A. Pěšina J. Stejskal K. *České umění gotické 1350-1420*  
Praha 1970
10. Wiklandt J. Żuchniewska H. *Katalog kamienia* PKZ Toruń Laboratorium  
Naukowo-Badawcze Konserwacji Kamienia i Szkła Maszynopis. Toruń 1989
11. Kozłowski S. *Surowce skalne Polski*. Warszawa 1986, 313
12. Weber M. *Górnictwo kamienna na ziemiach polskich*. [w] Zarys dziejów  
górnictwa pod red. J. Pazdura Warszawa 1961, 179
13. Zahálka C. *Pražská opuka*. Správy veřejné služby technické VIII, 18 Praha 1926,  
569
14. Rybařík V. op. cit., 315
15. ibid., 309
16. Čoban J. Jeřábková O. *Relief empory Děkanského Kostela v Moste. (kolem  
1570)* Technologia Artis 1 Praha 1970, 92

17. Navrátil J. Hošek J. *Příspěvek k řešení problému konservace opukových soch*  
Pamatková Péče 24 Praha 1964, 136
18. Čoban J. Jeřábková O. op. cit. patrz przyp. 3, 92

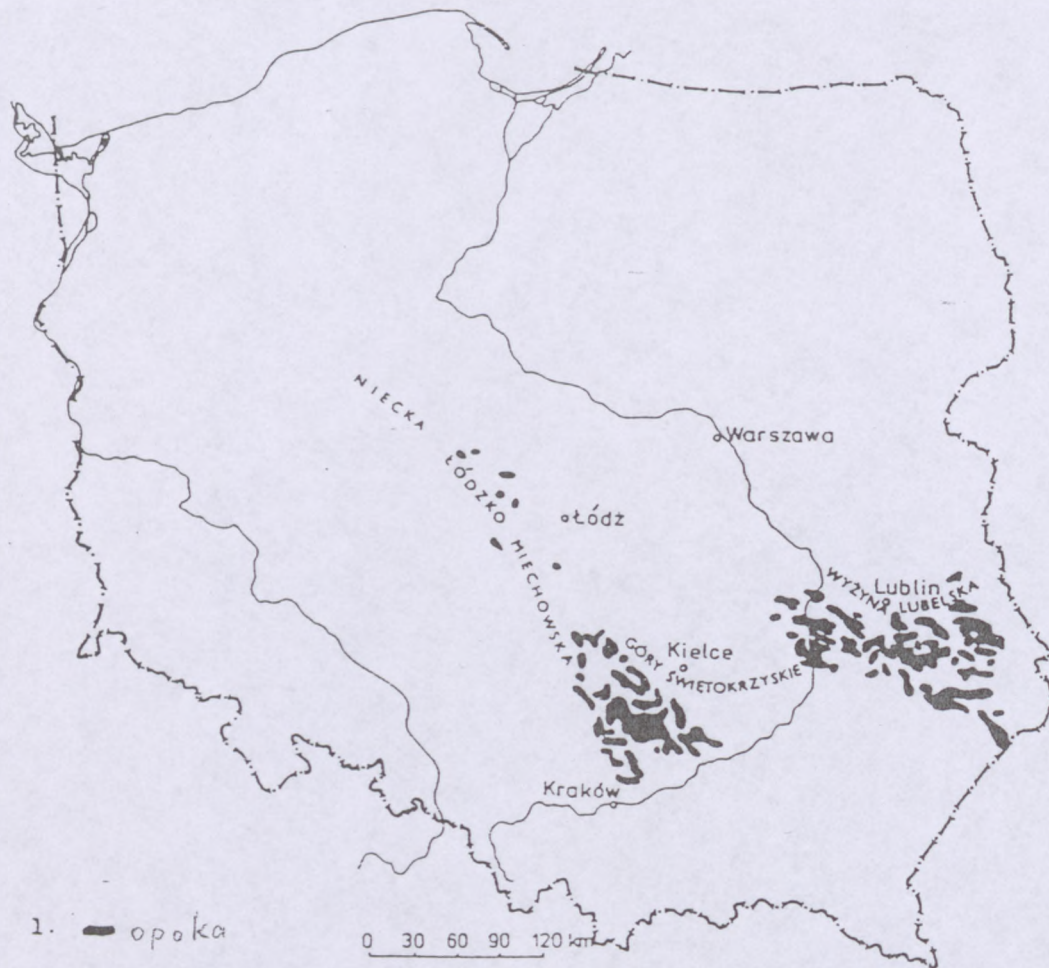
## VIII. OPOKI POLSKIE I CZESKIE

### 1. Geneza, petrografia i własności fizyko-mechaniczne opok.

Ludowe i zwyczajowe kamieniarskie pochodzenie słowa opoka wywodzi się dziś od jej *praskani - opukani*.<sup>1</sup> W języku angielskim często używa się błędnie terminu *marlestone*, choć prawidłowo winno używać się *cretaceous calcitic spongiolite* a mniej precyzyjnie używa się terminu *siliceous chalk*. W języku niemieckim popularnie, zwyczajowo używa się terminu *Plänerkalk* jak i błędnie *Kiesel Mergel*. Encyklopedický Slovník Geologických Věd<sup>2</sup> podaje, że "opoka" jest zwyczajowo używanym terminem dla piaszczystych slinowców<sup>3</sup> w naszym przypadku silicytów<sup>4,7</sup> -> spongiolitów<sup>5,8</sup> jest ważną skałą kredy Czeskiego Masywu. Miewa zazwyczaj barwę białą, białoszarą, żółtawą, ugrową, żółtobrazową, złotą. Miejscami zawiera dodatki organiczne, także igły gąbek (*silicispongi*) i komory otwornic, a oprócz tego ziarenka glaukonitu. Polskie opoki mają barwę białą, białoszarą do szarozółtej<sup>6</sup> nie występuje tzw. złota opoka. Patrz rys.2 str. 75.

Opoki łódzko-miechowskie są z koniaku, santonu, kampanu i mastrychtu dolnego. Z przełomu Wisły opoki znane są od turonu do mastrychtu a wyżynę lubelska budują opoki mastrychtu.<sup>9</sup> Na terenie Czech i Moraw, głównie w okolicy Pragi sedymenty z okresu kredy były osadzone horyzontalnie na pofaldowanych paleozoicznych czy proterozoicznych sedymentach. Pierwotna kredowa platforma była poprzecinana czwartorzędową erozją w szereg dolin. I tak np. koło Pragi i na jej terenie obecnym kreda tworzy niezależne denudacyjne tablice na poziomie odparowania w wysokości 150 - 170 m nad Weltawą. Grubość kredowej warstwy dochodzi do 50 m i jest ukierunkowana nieznacznie na północ. Cały kompleks rozpoczyna się cenomońskimi słodkowodnymi sedymentami pelityczno-psamitowymi, które przechodzą do morskich cenomońskich piaszczystych. Na podstawie dolnego turonu jest ułożony morski, pelityczny kompleks warstw - ility, glaukonityczne ility, spongiolity<sup>10</sup> osiągają one grubość 2,5 - 5 m. Powyżej w nadkładzie następuje opokowa facja dolnego turonu utworzona ze slinowców i spongiolitów z bardzo zmienną domieszką igieł krzemianowych *silicispongi* i skorupki otwornic foraminifer.





Rys. 2. Mapa występowania opok w Polsce

Opoki wykazują bardzo dużą różnorodność petrograficznych typów. Jest to genetycznym wynikiem odchyień różnorodności procesu sedymentacji na różnych głębokościach przy brzegu płytkiego kredowego morza, zmiennych procesów osadzania i diagenetyzacji amorficznego, żelowego materiału, węglanowego, klastycznego, organogenicznego składnika. Te petrograficzne różnice wypływają przede wszystkim z różnego biologicznego i sedymentacyjnego środowiska w byłym kredowym morzu, z różnego postępu diagenetyzacji skał i odmiennego, nierównego stopnia ich wylugowania - ekstrahowania (głównie  $\text{CaCO}_3$ ). Przejawia się ten proces wyraźnie w różnicach zawartości  $\text{SiO}_2$ . Wpływ wytrącania objawia się w zmianie zawartości  $\text{SiO}_2$  i  $\text{CaCO}_3$  (na korzyść  $\text{SiO}_2$ ) ale i w zmianie struktury skały np. powstaniem cienkich mikroporów i większych jamek. Wg. K. Wyrwickiej geneza opok wiązała się z wczesnodiagenetycznymi procesami wymiany między luźnym osadem złożonym głównie z krzemionkowych igieł gąbek, otwornic i kokolitów, a wodą morską. Reakcja wymiany polegała na rozpuszczaniu krzemionki

budującej igły i przenikaniu jej do osadu w formie żelu, który osad ten usztywniał. Proces rozpuszczania silicispongii musiał przebiegać równocześnie z wytrącaniem się w jego miejsce węgla wapnia. W wyniku metasomatycznej kalcytyzacji igieł polegającej na bezpośrednim podstawianiu krzemionki kalcytem, część krzemionki dostawała się do spoiwa, część do pustych skorupki. Świadczy o tym fakt zachowania się w skale igieł krzemionkowych z obwódką kalcytową oraz licznych pseudomorfoz kalcytowych obok nienaruszonych próżni po igłach, z których być może kalcyt został wtórnie odprowadzony. Dlatego też uważam, że termin określający opokę jako silifikowany wapień jest mało precyzyjny.

Terrygeniczne składniki mineralne: kwarc, skalenie, tlenki żelaza i cyrkonu są nieliczne, a zatem nie miały zasadniczego wpływu na przemiany zachodzące w osadzie. Podstawowym czynnikiem diagenetycznych przemian oraz lityfikacji osadu, z którego powstały opoki jest rodzaj składników i zdolność ich do rozpuszczania jak też przemian polimorficznych.

Z opokami w Czechach możemy zetknąć się w całym obszarze zachodnich i środkowych Czech w regionie kolińskim, kutnohorskim i na obszarze zachodnich Moraw.<sup>12</sup>

Rys.3 Schematyczna mapa występowania spongiolitów i lokalizacje niektórych kamieniołomów na terenie Czech i Moraw.

1 - Džbán, 2 - Záměchy, 3 - Břvany k/Loun, 4 - Přední Kopanina, 5 - Příbylov k/Skudča



Opoki w Czechach są stratygraficznie umiejscowione do dolnego turonu břvanského IIIa, biélohorského IIIb (Cech 1980)<sup>13</sup> do obszaru *Inceramus labiatus*.<sup>14</sup>

Na morawskim obszarze przechodzi rozwój kredowych skal plynne śródkowoturońskiej warstwy IVa (tzw. dřínovské pasmo) C. Zahalky.<sup>15</sup>

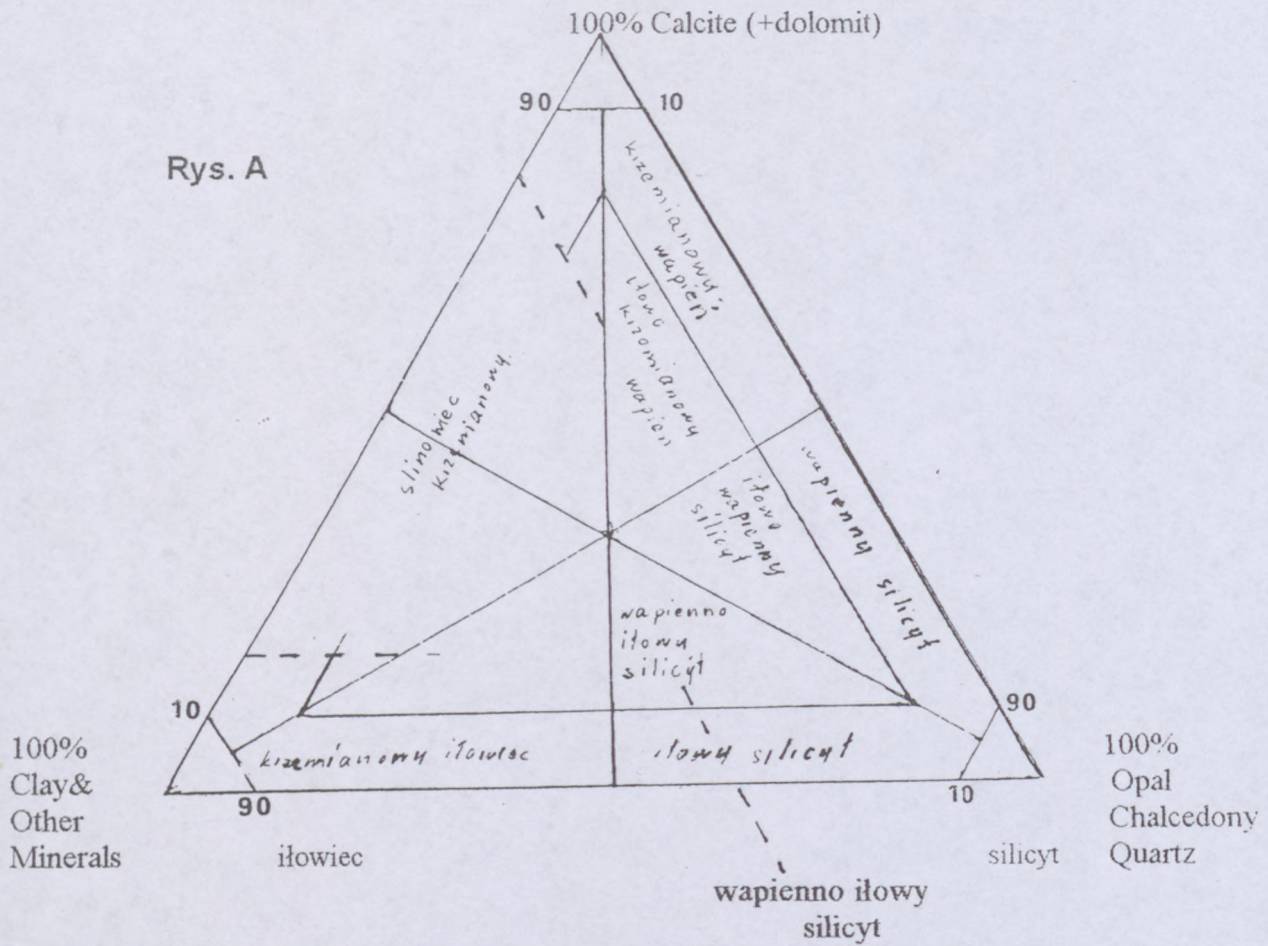
Skład opoki (bardzo zmienny, zróżnicowany) należy między sedymenty, które musimy zaliczyć do rzędu ilowiec - wapień - silicyt - pyłowiec (wg. Konty) - piaskowiec.<sup>16</sup>

Niektórzy autorzy używali na oznaczenie opok terminu - spongolit (Zahálka 1911 - 1914), czy spongilit (Kukal, Petránek). Wg. Petránka i (Encyklopedický Slovník Geologických Věd tom N-Z str.488 Praha 1983) termin spongilit używa się na oznaczenie krzemianowych skał, w przenośni dla niektórych opok czeskiej kredy zawierających liczne igły, szpikule krzemianowych gąbek.

Spongolit termin definiowany w słowniku w/w przez Z. Kukala to rodzaj silicytu zawierający większą ilość szpikul krzemianowych, a z tym taki silicyt, u którego się zakłada, że powstał skutkiem osadzenia i rozpuszczenia krzemianowych szpikul gąbek.

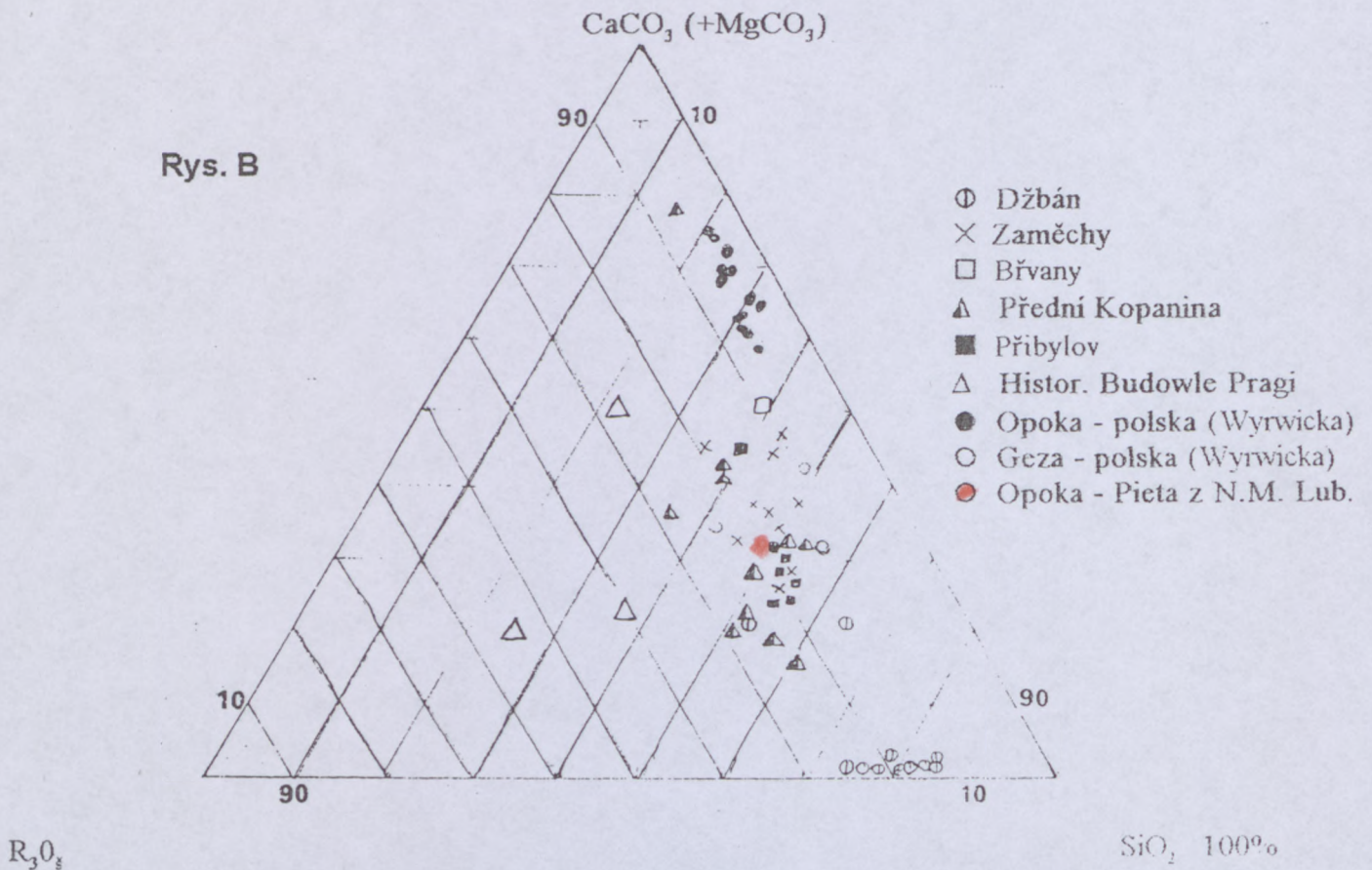
I tak można by uważać oba powyższe terminy za ogarniające rodzaj silicytu. Takiemu stwierdzeniu odpowiadają wyniki analiz chemicznych, mineralogicznych i ilościowe dane o składzie. Ale dlatego, że w analizowanych skałach szpikule gąbek zazwyczaj się nie znajdują, używanie powyższych terminów i przeniesienie terminu w tej formie jest zbyteczne i mylące.<sup>17</sup>

Rys. A



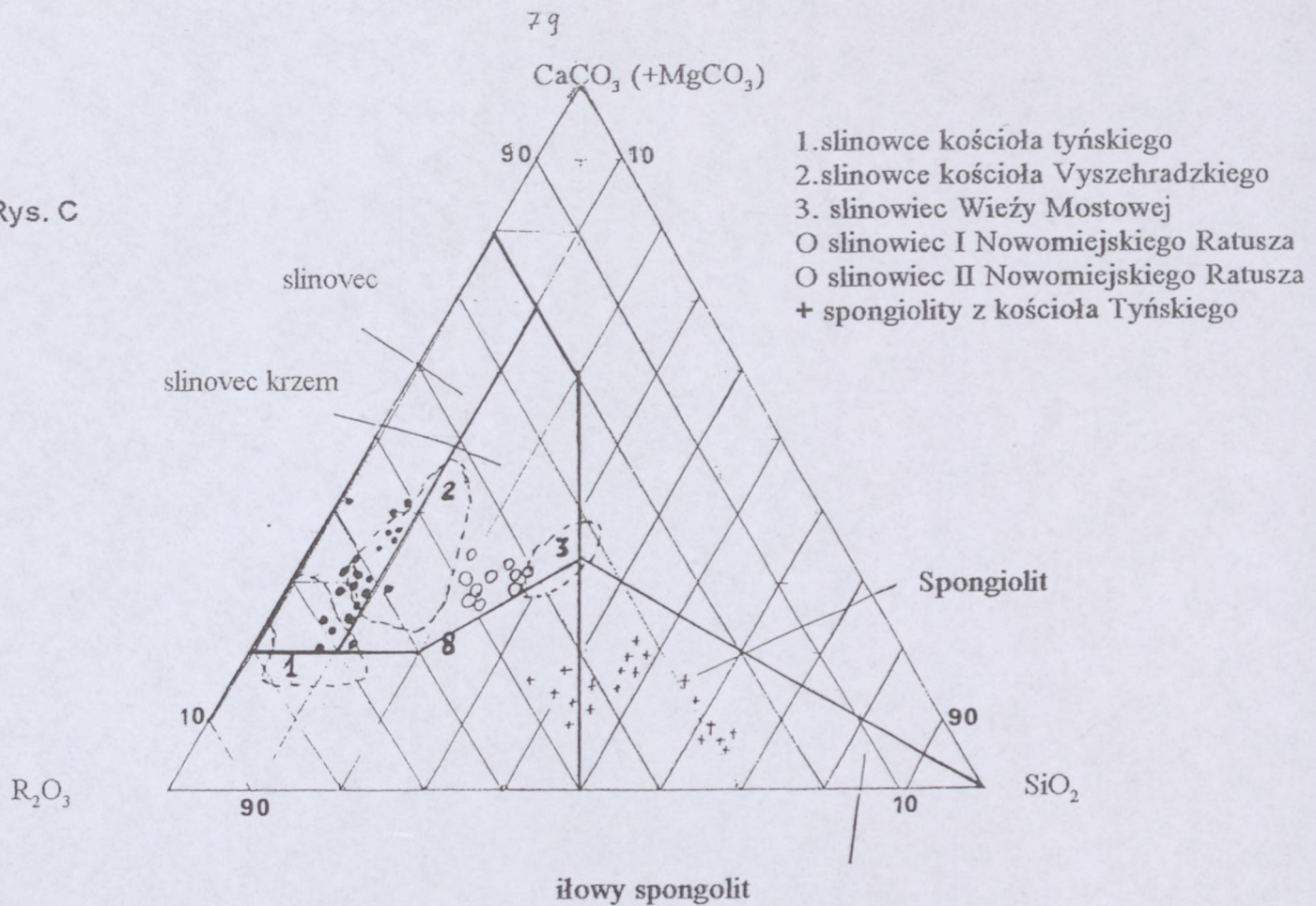
Normatywny skład opokowych skał wyrażony w diagramie Konty (1973 r.)

Rys. B



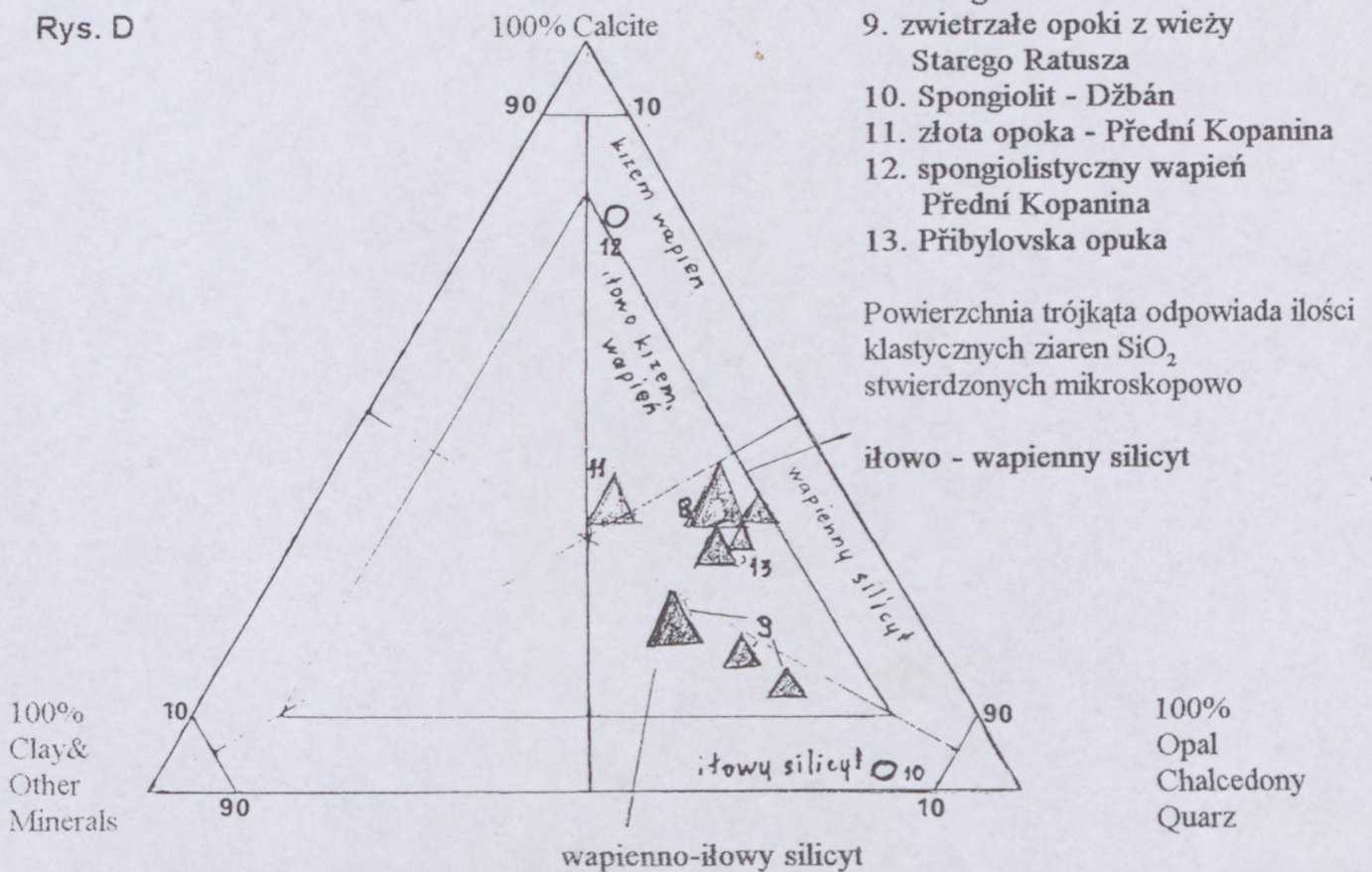
Normatywny skład spongolitów (% masy) wg. J. Šrámka 1982, opoki polskiej wg. K. Wyrwickiej 1975 r.

Rys. C



Typy slinowców i spongiolitów znanych budowli praskich (opoki zwietrzałe !!)  
wg. C. Cichowskiego. 1984 r.

Rys. D



Normatywny skład opokowych skal (wg. diagramu Konty) niektórych budowli praskich i spongiolitu z lokalizacji Dźbán wg. Šrámek i Ruman 1985

## Petrografia opok

Do terminu "opoka" możemy zaliczyć skały osadowe o bardzo zróżnicowanych składnikach, minerałach w formie amorficznej, bezpostaciowej, mikrokrystalicznej należące do rzędu krzemian, wapieni, il typu pelityczno-aleuretowego sedymentu z domieszką aleuretyczno-psamitycznych ziarn kwarcu z bardzo różnorodną domieszką organogenicznych dodatków skorupki otwornic (foraminifer) i szpikul igiel gąbek (*silicispongi*).<sup>18</sup> Opoki mają podobny jakościowy mineralny skład lecz odchylający się ilościowy skład poszczególnych mineralnych części i organicznych domieszek.<sup>19</sup> Patrz tab. E. str. 90

Mineralny skład tworzą następujące główne składniki: opal, kalcyt, minerały ilaste, klastyczny krzemian, poboczne składniki jak chalcedon, glaukonit, muskowitz, limonit, piryt (barwne pigmenty żelaza, manganu),<sup>12</sup> aragonit, biotyt, fosfat, a także produkty wietrzenia, organiczne pigmenty oraz czasami framboidalny piryt.<sup>21</sup> W opokach mamy kompozycje różnych modyfikacji SiO<sub>2</sub>, opal CT, włóknisty chalcedon, krystobalit (najczęściej o strukturze globularnej) i nieprawidłowo wykrystalizowany kwarc w formie detrytycznego piasku (5 - 10 % masy).<sup>22</sup> Pierwotną krzemianową masą szpikul gąbek był opal, który w procesie diagenetyki zmieniał się wyjątkowo w chalcedon. W niektórych przypadkach szpikule są wtórnie kalcyfikowane, a nawet z rzadka całkowicie.<sup>23</sup>

Opal jest w formie delikatnej struktury. Tworzy kulkowate skupienia o średnicy 0,01-0,02 mm i jest w bardzo wielu wypadkach głównym składnikiem masy. Chalcedon występuje w formie drobnych sferokryształów blaszkowatych i włóknistych.<sup>24</sup>

Minerały ilaste są jednym z głównych składników "opok", a reprezentują je nie tylko kaolinit, illit i glaukonit, ale także muskowitz oraz minerały z nieprawidłowo zmieszaną strukturą illit - montmorillonit. Należy zaznaczyć, że montmorillonit, illit, kaolinit mogą do swej struktury czasowo przyjąć wodę, roztwory, wymienne jony, co w efekcie prowadzi do zwiększenia wielkości kryształów (np. u montmorillonitu w kierunku osi, "C" z 12,8 Å na 18,5 Å) a także do ekspansji struktury.<sup>25</sup>

Kalcyt, jeden z trzech głównych składników, tworzy strukturalne formy - mikrytową (drobnoziarnistą), szparytową (rekrytalizowaną). Jest on obecny w formie komórek otwornic *foraminifer* lub też innych sylifikowanych mikroorganizmów (*silicispongi*), jako submikroskopowe ziarenka i agregaty (mikrytu), rekrytalizowanego pseudoszparytu. Obecny jest także w formie drobnych soczewek i wtrąceń.<sup>26</sup> Pojedyncze formy różnią się wielkościami, a przede wszystkim mechanizmem powstania.

Termodynamiczne warunki powstania ich wpływają na kolejność wietrzenia pojedynczych, strukturalnych form w porządku: szkielety szparytowe, ziarna, mikrytowy materiał.<sup>27</sup>

Szkielety mikroorganizmów (których może być do 10% masy i więcej) zawierają obok kalcytu aragonit, fosforany, ale i organiczny pigment oraz framboidalny piryt.<sup>28</sup>

Rekrystalizowane - szparytowe formy mogą być przyczyną powstawania szczelin, wielkich ziaren.

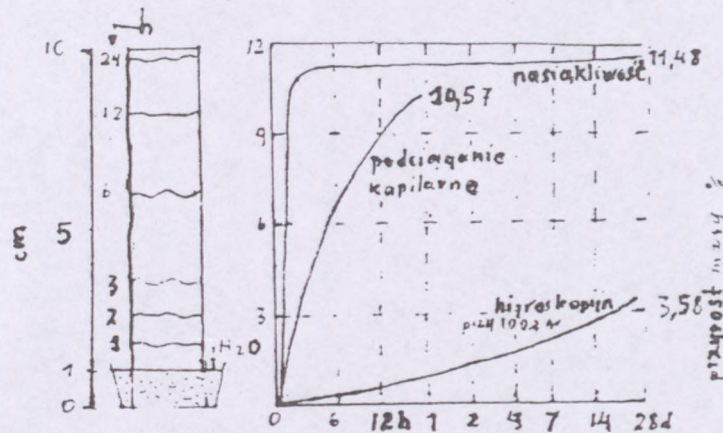
Glaukonit i muskowit są nieregularnie rozrzucone. Piryt występuje akcesorycznie oksydując w limonit, dając charakterystyczną "złotą opokę" (warstwa opoki w kamieniołomach praskich dziś dostępna w łomie Přední Kopanina). Limonit obecny jest w formie kulkowatych ziarenek (często wewnątrz komórek otwornic).

#### Własności fizyko-mechaniczne

Własności fizyczne, mechaniczne opok były badane dla potrzeb prowadzonych rekonstrukcji obiektów zabytkowych i dla przemysłu materiałów budowlanych (lekkie cementy).<sup>29</sup> Pierwsza praca poruszająca problemy własności była napisana przez C. Zahálkę w 1926 r.<sup>30</sup> następna przez J. Wachtala w 1948 r.<sup>31</sup> Większość prac pochodzi dopiero z lat siedemdziesiątych. W 1975 r. opracowała własności polskich opok K. Wyrwicka, głównie z terenu Wyżyny Lubelskiej (patrz tab. FC).<sup>32</sup> W literaturze konserwatorskiej mamy prace śledzące użycie różnych substancji do wzmacniania<sup>33</sup> i hydrofobizacji opok. Praca J. Pelikána i C. Šedivého z 1970 r. była pierwszą, która zwróciła uwagę na porowatość opok i celowość ich impregnacji związkami krzemooorganicznymi (choć autorzy nie wzięli pod uwagę udziału  $\text{CaCO}_3$  w składzie opoki. Użyta była przez nich kompozycja etylokrzemianu, metyloetyloetoksylanu, etanolu, wody i 85 %  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) oraz zjawiska zmniejszenia się porowatości po nasyceniu roztworem.<sup>34</sup> Praca omawiająca własności fizyko-chemiczne opoki poparta szerszymi badaniami powstała 1977 r.<sup>35</sup> Badania prowadzone były na próbkach "złotej opoki". Autor określił higroskopijność, nasiąkliwość, podciąganie kapilarne co ukazuje rysunek 8. str. 82

W tym samym roku 1977 J. Dudková<sup>36</sup> analizowała proces niszczenia skały, wpływ powietrza i zanieczyszczenia środowiska miejskiego i wielkoprzemysłowego na chemiczne i fizyko-mechaniczne własności. W 1978 roku J. Hošek i L. Skupin<sup>37</sup> badali przy okazji prowadzenia prac konserwatorskich na Tyńskim Kościele własności opok

łącznie z rozkładem porów oraz analizowali celowość użycia związków krzemoorganicznych do konserwacji obiektu w relacji z warunkami klimatycznymi Pragi



Rys. 8 Złota opoka. Podciąganie kapilarne, nasiąkliwość, higroskopijność.

Własności fizyko-mechaniczne opok drobiazgowo opracowała V.Schütznerová-Havelková (patrz tab. C str.89).<sup>38</sup> Badane przez nią opoki pochodziły z historycznych obiektów praskich oraz wierceń na terenie dawnych łomów. Także L.Čichovský śledził zmiany porowatości opok z Tyńskiego Kościoła w Pradze do głębokości 15 cm. Autor pracował także nad problemem wyboru spośród różnych typów opok przeznaczonej o optymalnych własnościach do rekonstrukcji zabytkowych obiektów.<sup>39</sup> J.Konta<sup>40</sup> zajmował się problemem opok i zaproponował między innymi imbibiczną metodę badań analizującą zawartość ilów. W 1985 r. przy okazji konserwacji wieży Nowomiejskiego Ratusza w Pradze analizowano rodzaje użytych na obiekcie skal (także opoki) oraz możliwości i zakres ich wymiany.<sup>41</sup> Dopiero J. Šramek<sup>42</sup> analizował systematycznie rozkład porowatości w opokach czeskich oraz zależności i realacje wpływające z własności składu mineralogicznego odniesionych do własności fizyko-mechanicznych. Według autorów ciężar właściwy jest bardzo zróżnicowany często między 2,50 - 2,69 g/cm<sup>3</sup> i zależy od uwodnionego opalu oraz kalcytu. Ciężar objętościowy oscyluje między 1,46 - 2,40 g/cm<sup>3</sup> ale osiąga także wartość 1,12 - 1,20 g/cm<sup>3</sup> u jednych i 2,40 - 2,50 g/cm<sup>3</sup> u innych.<sup>43</sup>



Wartość całkowitej porowatości ulega zmianie od 5% u kompletnie odwapnionych (zdekalcyfikowanych) skał z kamieniołomu Dzban i 4 - 10% u wapieni lub kalcytowych konkrecji. Jednakże porowatość całkowita osiąga zazwyczaj od 25 - 35 %.

Nasiąkliwość objętościowa (także zamknięta i otwarta porowatość) osiągają wartość ok. połowy całkowitej porowatości<sup>44</sup> - patrz tab. C. str. 89

Rozkład porów jest także bardzo zmienny. Różnice w procentowym rozkładzie wielkości porów zależą także od metodyki pomiaru i obróbki wyników - patrz tab. D str. 90 Własności wytrzymałościowe ilustrują tabele J. Šrámka - patrz tab. E<sup>45</sup> str. 91 i rys. 9 oraz K. Wyrwickiej - patrz tab. F<sup>46</sup> str. 92 V. Schütznerovej-Havelkovej - patrz tab. G<sup>47</sup> str. 94 i J. Hoška, L. Skupina<sup>48</sup>

Odporność na działanie siły ściskającej działającej jednoosiowo osiąga najczęściej wartości 28-65 MPa suchej próbki.

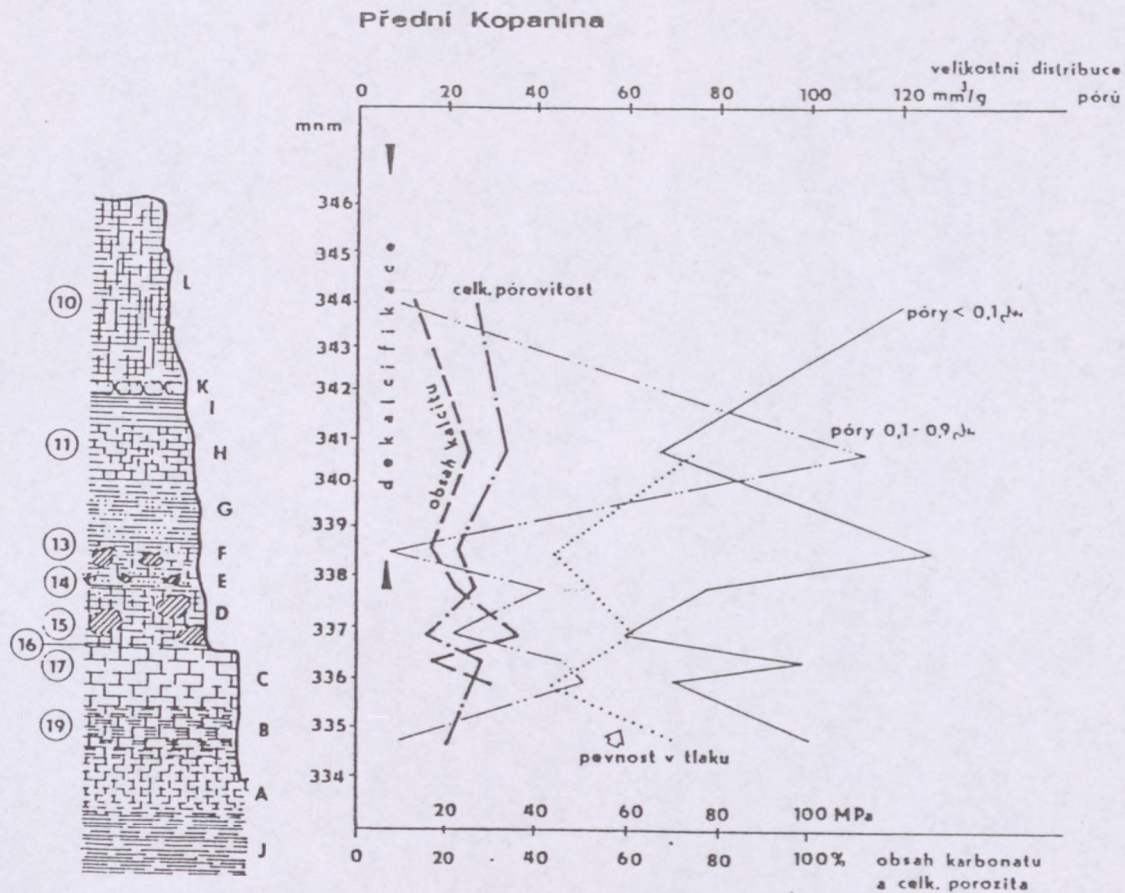
Normatywna zawartość wody w opoce waha się od 4 - 7% wody związanej oraz 1,5 - 2,40 % wody nie związanej i słabo związanej.

Parametry fizyko-mechaniczne opoki zależą nie tylko od mineralnej kompozycji, procesów genezy, porowatości, anizotropii, homogenizacji i struktury, lecz też od stopnia, przyczyn i sposobów wietrzenia. U opok deformacje i zniszczenia następują głównie wzdłuż warstw sedimentacyjnych bardzo wyraźnych przy obserwacji skał w świetle UV. Opoki należą do średnich w klasyfikacji technicznych własności.

#### Porozymetria opok.

Z obserwacji i wyników studiów laboratoryjnych wypływa, że jednym z najistotniejszych parametrów opok jest ich porowatość, budowa, wielkość i liczba porów dostępnych dla cieczy, par i gazów.

Systematycznie porowatość i dystrybucje porów z różnych kamieniołomów opokowych i z różnych ich warstw oraz o różnym stopniu wietrzenia skał, prześledził J. Šrámek, J. Rathouský i P. Schneider. Charakterystyka porozymetryczna studiowanych opok była zebrana przez autorów w tabelach - patrz tab. D. Różnicowa dystrybucja porów była wyznaczona z integralnych dystrybucyjnych krzywych *V versus log r*, jako pochodna  $dV/d(\log r)$ . Dane o zależności - objętości wtłoczonej rtęci w stosunku do ciśnienia, obrazowane rtęciowym porozymetrem były przeniesione na integralną całkowitą dystrybucję porów, które były numerycznie wygładzone i różniczkowane. Z wygładzonych integralnych dystrybucji porów były odczytane mediany i mody.



Rys. 9<sup>51</sup> Schematyczny profil dolnoturońskich opok z kamieniołomu Przednia Kopanina (Přední Kopanina) a wybranymi wartościami porozymetrycznej analizy i danymi o całkowitej porowatości, zawartości kalcytu i orientacyjnie wyznaczonymi wartościami wytrzymałości.

- A. "mydlák", jasnożółta, łupiąca się
- B. "biała, szarobiała" ławicowa opoka z licznymi foraminiferami
- C. "złota, czerwona" opoka beżowej, złotej barwy, masywna, ławicowa,
- D. "wielki kwarc" żółtawe, aż rdzawe sumugowe opoki z wielkimi nieostro ograniczonymi koncentracjami szaroniebieskich wapieni.
- E. "mały czerwony kwarc" beżowy, rdzawe smugi, cienkie płyty opoki z nieostro ograniczonymi koncentracjami szaro-niebieskich koncentracji.
- F. "makovka, zelenáč" deskowate, zlej jakości z kalcytowymi koncentracjami
- G. "šlupky" żółto-szare cienkie deskowe opoki.
- H. "huňáč" opoka aż prawie wapień, szary, twardy, deskowaty, zły w opracowaniu
- I. "šlupky" żółte, cienkie, deskowate opoki.
- J. żółte, plastyczne ily
- K. "kwarc" deska twardego, masywnego wapienia
- L. białawe, zlej jakości, cienko deskowate, łupiące się, rozpadające opoki

W czeskich opokach z różnych lokalizacji przeważają pory o wielkości do  $0,1 \mu\text{m}$  ( $1000 \text{ \AA}$ ) tworzą one maksymalnie do 93% całkowitej objętości porów a średnio 67%. W tym zakresie występują mikropory i pory przejściowe, gdzie zachodzić może w przedziale porów do  $0,01 \mu\text{m}$  ( $100 \text{ \AA}$  mikropory) sorbcja par i gazów,<sup>50</sup> a w przedziale  $0,01 \mu\text{m}$  do  $0,1 \mu\text{m}$  kapilarna kondensacja oraz dyfuzja par, gazów (pory przejściowe). Makropory powyżej  $0,1 \mu\text{m}$  do  $1 \mu\text{m}$  mają średnio 30% udział w dystrybucji porów - w nich z różną intensywnością odbywa się ruch pary wodnej, ale również wody w postaci ciekłej w przedziale tym może być obserwowana powolna filtracja laminarna cieczy. W porach od  $1 \mu\text{m}$  do  $8 \mu\text{m}$  (pory właściwe), których jest średnio 2% (ale wahania są od 0 do 40%) następuje intensywna filtracja laminarna cieczy. W porach o przyjętej wielkości powyżej  $8 \mu\text{m}$  odbywa się filtracja laminarna i turbulentna cieczy, maksymalny udział procentowy jest minimalny, bo w wielu wypadkach wynosi "0" a średnio 1%. Maksymalną wartość udziału procentowego otrzymują pory te w opoce z kamieniołomu Lhota pod Džbánem - 4%.

Autorzy w/w śledzili także zależności składu opok, a własności fizyko-mechanicznych i porowatości (w tym rozkład porów) a także genezy (sedymentacji) i wietrzenia. Wczesna diagenetyczna cementacja kalcytem prowadziła ich zdaniem do obniżenia porowatości opok. Natomiast proces odwrotny wietrzenie i rozpuszczanie kalcytu, jego ubywanie wiedzie do podwyższenia porowatości i strat wytrzymałości. Także wahania zawartości wolnego  $\text{SiO}_2$  prowadziły do prostych zależności w zakresie wytrzymałości.<sup>51</sup>

W innym artykule autorzy zauważają, że nie udało im się znaleźć korelacji między zawartością minerałów ilastych a rezultatami testów.<sup>52</sup> Zwrócić należy uwagę na fakt możliwości występowania (często zamkniętych) większych pór wewnątrz szpikul gąbek i komórek innych organizmów, a mniejszymi rozmiarami porów między spoinotwórczymi składnikami.

Autorzy posiadając i tworząc bogaty materiał porównawczy (badanych opok) prześledzili wiele zależności wpływających i wypływających na i z porowatości.<sup>53</sup> Mogą oni identyfikować za pomocą krzywych dystrybucji porów np. przynależność występujących opok na obiektach zabytkowych do miejsca ich pochodzenia, kamieniołomu nie zapominając, że dane takie mogą być bardzo przydatne przy wyborze metod postępowania konserwatorskiego.

Higroskopijność opoki z Předni Kopaniny przy przewodze porów do wielkości  $0,1 \mu\text{m}$  i małym udziale porów do  $0,9 \mu\text{m}$  (patrz tab.D, C) 42% wynosi tylko 3,58% w ciągu 14 dni, co powoduje tylko 25% przyrost masy próbek, a także stanowi ok. 25% nasiąkliwości (która wynosi 11,48%).<sup>54</sup> Wsuwa się pytanie o przyczyny takiej dużej różnicy między higroskopijnością, a nasiąkliwością przy maksymalnym udziale przeszło 90% porów zdolnych przyjąć wodę w wyniku kondensacji pary wodnej. Alternatywą mogą być np. utajone pory wewnątrz szpikul gąbek, duży udział znacznych przewężeń porów, a także obecność materiałów ilastych i skutki ich działania. Wszystkie te przyczyny to wtórne przejawy genezy i składu skal. Zawartość materiałów ilastych średnio waha się ok. 12%, ale aż do 30% i więcej. Materiały ilaste, jak wiemy, pęcznieją pod wpływem np. wody. Odpowiedzialna jest za to ich duża zdolność wymiany jonowej, a skutkiem m.in. jest ścinanie, pękanie powierzchni opok. Istotny jest rodzaj minerałów ilastych, gdyż największą zdolność wymiany jonowej posiada montmorillonit (zwiększa swą krystaliczną strukturę z 12,8 Å na 18,5 Å absorbując wodę). Mniejszą zdolność wymiany jonowej posiadają ilit, a najmniejszą kaolinit. Niestety nie jest mi znana żadna praca śledząca rozkład materiałów ilastych w opokach oraz ich zachowania się od momentu wydobycia z kamieniołomu. Interesującym wydaje się problem udziału ilów i innych składników mineralnych opoki w procesie zwilżania i higroskopijności wodą, czy rozpuszczalnikami np. polarnymi oraz w tym świetle zjawiska anizotropii i wewnętrznych naprężeń opok. (ciekawym by było także porównanie zdolności jonowymiennej przez badanie pojemności sorbcyjnej opok)

Możliwym jest także, że wewnętrzne siły - naprężenie, anizotropia są pochodną procesów sedymentacji, diagenety, warstwowości różnych strukturalnych modyfikacji ( $\text{SiO}_2$  i  $\text{CaCO}_3$ ) przemian pirytu, udziału limonitu, ekspansji objętościowej wywieranej przez materiały ilaste, obecnością substancji organicznych lub krystalizacyjnym ciśnieniem minerałów wtórnych. Można stwierdzić, że proces powstania naprężeń otrzymuje swe różne wartości po diagenecie następnie w procesie tzw. dojrzewania kamienia, po wyjęciu ze złoża oraz dalej jako skutek przemian wpływających z wietrzenia. Z dużym prawdopodobieństwem<sup>55</sup> można obarczyć za zmiany np. w naprężeniach skały znaczny poziom wody substancjonalnej, którą łatwo naruszyć już mocnym wysuszeniem, oziębieniem czy nagraniem, nie mówiąc o trwałym nasyceniu wodą, czy zmianą jej zawartości na skutek użycia substancji wprowadzonych do opoki. Skutkiem zachwiania zawartości "wody" w skale mogą być zmiany naprężeń powodujące *praskani*, *opukani*, tworzenie mikroszczelin i odpadanie miseczkowatych elementów.

Anizotropia opok może wpływać, jak wyżej tylko zasygnalizowano, z tworzenia się w skałe zrekrystalizowanych struktur szparytowych, gromadzenia pirytów i ich wietrzenia do limonitów oraz heterogennej budowy warstwowej skały. Możemy tylko ogólnie przedstawić zachowanie naszej skały w procesie tzw. dojrzewania kamienia i tworzenia się jego patyny<sup>56</sup>. Składniki opoki kalcyt, uwodniona krzemionka, piryt, limonit, ily jako polarne o własnościach hydrofilnych otaczając się błonkami wody tworzą koloidy. Substancje te zdyspergowane w stanie rozproszenia koloidalnego mogły przemieszczać się przez warstwy, jak przez sito do powierzchni. Na powierzchni odparowania tworzyły uszczelniające warstwy. Zaś struktura kamienia odsychając powodowała koagulację cząstek kamienia i zanik zjawiska rozluźnienia. Jak daleko procesy te zachodzą w opoce i z jakimi skutkami, (przy dużej zawartości wody substancjonalnej) nie jest autorowi znanym.

Różnorodny przebieg procesów sedymentacji i przebieg diagenety spowodował przeplatanie się warstw. Biorąc pod uwagę różnorodne strukturalne formy  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$  oraz zachowanie się i działanie na strukturę kamienia substancji ilastych, żelazowych, magnezowych, manganowych, fosforanowych, organicznych wyglądających na homogenne - opoki wcale nie muszą być homogenne strukturalnie. Stopniowe uwarstwienie, laminacja bywają najczęściej uwyraźnione współsedymentacyjnie rozłożonymi barwnymi związkami (żelaza, manganu i substancjami organicznymi). Trzeba jednak pamiętać o postsedymentacyjnym zabarwieniu, które może występować u opok. Błąd w odczycie możemy łatwo sprawdzić nasączając substancją podkreślającą kierunek ułożenia warstw. Jest to istotne, gdyż grubość warstw w złożach opokowych nie była często duża. Sprawdzenia możemy także dokonać oświetlając obiekt, skałę światłem UV.

Aby uzyskać obraz, charakterystykę ilościową, jakościową i informację o pochodzeniu opok, będących materiałem obiektów zabytkowych, konieczne są do wykonania różne uzupełniające się w zależności od potrzeb analizy. Badania musimy rozpocząć od analizy szlifu cienkiego skały, który naprowadza nas na ślad składu mineralogicznego i biogenezy, a zatem typu skały, z którą pracujemy. Niestety badanie to nie jest w stanie odpowiedzieć na pytania o składzie ilościowym i jakościowym oraz parametrach fizycznych skały. Otrzymamy mocno ograniczoną odpowiedź o składzie mineralogicznym i typie skały. Poprzez trawienie skały (zimny HCl) stwierdza się obecność węglanów i szkieletu krzemianowego. Dalej analizując możemy zauważyć mikroorganizmy (np. otwornice), szpikule gąbek, ziarna kwarcu, glaukonit, związki żelaza i pojedyncze blaszki

muskowitu oraz ogólnie substancje ilaste (do stwierdzenia *in situ* metodą imbibimetriczną). Badania dalej musimy uzupełnić o analizę substancji niewidocznych pod mikroskopem polaryzacyjnym. W tym celu musimy prowadzić badania określenia składu ilościowego i jakościowego oraz niezwykle ważnego parametru opok jakim jest porowatość.

Analiza derywatograficzna, termiczna analiza różnicowa DTA uzupełniona termograwimetrią różniczkową DTG daje obraz jakościowy i ilościowy składników węglanowych oraz wody związanej, nie związanej i słabo związanej. W celu uzupełnienia badań potwierdzających zawartość ilów i form krzemianowych musimy wykonać badania spektroskopowe w podczerwieni IR oraz rentgenograficzne. Są one konieczne w przypadku opok głównie do identyfikacji form krystalicznych krzemianów i materiałów ilastych. Analizy można uzupełnić spektralną analizą emisyjną. Stwierdza ona także zawartość pierwiastków śladowych. Badanie to ostatnio w latach 1970-80 towarzyszyło pracom konserwatorskim i eksponowanym obiektom pięknego stylu na terenie Austrii. Opoki można także badać metodą analizy chemicznej, a dalej przez transformacje opracowane komputerowo można odtworzyć <sup>ilościowy</sup> jakościowy skład i własności opok.<sup>55</sup>

Konieczną, przydatną z wielu względów dla konserwatora jest analiza porozymetryczna. Celowym jest wykonanie jej zgodnie z metodyką pozwalającą jednocześnie odnieść wyniki najszerszego zbioru wyników pozwalających określić pochodzenie kamienia - zlokalizować kamieniołom. Porozymetria - rozkład porów badanej opoki pozwoli dobrać rodzaj substancji wzmacniającej czy hydrofobizującej, rodzaj rozpuszczalników oraz metodę nasycania obiektu.

Oczywiście na pierwszym miejscu, jako najważniejsza, pozostaje umiejętność zaobserwowania i obserwacji cech makroskopowych zdrowych i zdeintegrowanych opok. Reasumując konieczne do identyfikacji opoki jej własności oraz jej pochodzenia są uzupełniające się badania. Analizę porozymetryczną trzeba wykonać przed przystąpieniem do prac konserwatorskich na cząstce niezdeintegrowanego kamienia. Niestety badanie nie należy do tanich, ale obiekty zabytkowe na terenie Polski z opoki są najwyższej wartości. Próbkę z rzeźb, obiektów zabytkowych nie mogą być pobierana z warstw kontaktujących się bezpośrednio z wyraźnymi warstwami żelazowymi, grozi to pęknięciem obiektu.

Badania w tak szerokim zakresie jak wyżej zalecałbym do wszystkich obiektów podejrzanych o wykonanie ich z opoki, lub dalej, idąc nietypowych materiałów skalnych, które żądają bardziej analitycznego zajęcia się nimi.

Tab. C

## Fizyczna charakterystyka próbek opok

Lokalizacja	Ilość próbek	V (mm <sup>3</sup> /g)	$\epsilon$ (%)	$P_p$ (g cm <sup>-3</sup> )	$P$ (g cm <sup>-3</sup> )
Břvany -Hrádek	3	260 + 13	40,9	1,57	2,66
Lhota u Džbánu	6	324 + 47	52,0	1,20	2,50
Zeměchy	7	170 + 74	29,0	1,82	2,55
Příbylov	14	94 + 5	20,2	2,13	2,67
Příbylov A	1	135	26,3	1,95	2,64
(oddzielne B	1	103	21,6	2,09	2,66
próbki) C	1	39	8,9	2,47	2,71
Přední Kopanina					
skryvka	1	131	26,0	1,99	2,69
huňáč	3	187 + 2	33,4	1,79	2,70
zelená opuka	3	135 +3	26,7	1,99	2,71
malý kvarc	2	128 + 13	25,6	2,01	2,70
velký kvarc	4	83 + 47	17,7	2,23	2,71
šlupka	2	148 + 1	28,5	1,93	2,69
zlatá opuka	3	122 + 16	24,7	2,04	2,70
mydlák	1	114	21,5	2,12	2,70
średnia	19	129+39	25,5	2,02	2,70

V - objętość porów

$\epsilon$  - porowatość cał.

$P_p$  - ciężar objętościowy

$P$  - ciężar właściwy

A - mocno zwietrzały

B - słabiej zwietrzały

C - konkrecja

Tab. D

## Dystrybucja porów próbek opok z różnych lokalizacji

Lokalizacja	Ilość próbek	Median $\mu\text{m}$	Modus $\mu\text{m}$	Udział objętości porów o promieniu (%)			
				< 0,1 $\mu\text{m}$	0,1 - 0,9 $\mu\text{m}$	0,9 - 8 $\mu\text{m}$	> 8 $\mu\text{m}$
Břvany Hrádek	3	0,71+0,06	1,43	18	38	43	1
Lhota u Džbánu	6	0,55+0,46	0,008	43	15	40	4
Zeměchy	7	0,01+0,04	0,007	75	19	6	1
Příbylov	14	0,04+0,01	0,101	71	25	2	2
Příbylov A	1	0,092	0,158	51	38	9	2
(odzielne B	1	0,091	0,201	52	44	3	2
próbki) C	1	0,014	0,014	92	3	2	3
Přední Kop. skrývka	1	0,027	0,028	92	8	0	0
huňáč	3	0,186+0,03	0,420	36	60	4	0
zelená opuka	3	0,031+0,02	0,050	93	5	1	0
malý kvarc	2	0,062+0,08	0,141	61	33	2	0
velký kvarc	4	0,054+0,03	0,076	69	27	3	2
šlupka nad cervenu	2	0,71+0,03	0,117	66	31	4	0
zlatá opuka	3	0,084+0,02	0,126	57	42	1	0
mydlák	1	0,051	0,076	88	10	2	0
średnia	19	0,077+0,06	0,145	67	30	2	1

A - mocno zwietrzały

B - słabiej zwietrzały

C - konkrecja



Tab. E

Podstawowe dane fizyko-mechanicznych własności spongiolitów z pięciu lokalizacji.

Lokalizacja	Džbán			Zeměchy			Břvany			Přední Kopanina			Příbylov		
	n	x	$\delta_{n-1}$	n	x	$\delta_{n-1}$	n	x	$\delta_{n-1}$	n	x	$\delta_{n-1}$	n	x	$\delta_{n-1}$
Kwarc    mas. %	16	78,4	3,3	12	49,4	8,6	1	39,9	-	15	47,3	12,0	10	52,5	5,3
	obj. %	15	46,3	1,9		36,5	6,4		25,7	-		34,4	8,7		42,4
Kalcyt    mas. %	15	1,6	0,9	12	31,5	6,3	2	48,8	0,2	14	31,8	16,2	14	30,4	6,1
	obj. %	6	0,9	0,5		20,3	4,7		31,4	-		23,1	11,8		24,6
Minerały ilaste    mas. %	6	12,0	1,4	12	10,0	3,4	1	6,5	-	10	11,6	6,4	8	10,6	1,6
	obj. %		6,7	0,8		7,4	2,4		4,2	-		8,4	4,7		8,6
Inne minerały    mas. %	6	8,0	3,9	12	13,0	3,5	1	4,8	-	10	9,3	5,9	7	6,5	1,6
	obj. %		4,5	2,2		9,6	2,6		3,1	-		6,8	4,3		5,2
ciężar wł.    g/cm <sup>3</sup>	8	2,50	0,20	12	2,68	0,04	21	2,64	0,02	10	2,68	0,04	8	2,64	0,05
ciężar obj.    g/cm <sup>3</sup>	4	1,46	0,30	12	1,98	0,18	21	1,70	0,08	13	1,95	0,11	28	2,13	0,21
Porowatość cał. obj. %	4	41,6	4,0	12	26,1	6,4	21	35,6	2,9	10	27,2	4,9	8	19,2	3,5
Wytrzymałość na ścisk. suchej masy w MPa	7	13,0	3,3	12	78,4	33,2	21	30,9	7,3	10	69,2	11,8	3	105,1	22,1
nasączonej w MPa	7	9,2	2,4	12	67,8	25,0	21	27,8	7,1	6	45,9	16,4	3	83,1	23,8
zamrożonej w MPa				12	61,1	19,9	21	24,5	5,6	5	36,8	13,7	3	66,2	20,9
Nasiąkliwość w %	8	20,4	11,2	12	11,9	4,14	21	18,8	2,2	10	12,8	2,1	5	8,5	3
Ścieralność cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup>	3	1,00	0,13				21	0,36	0,04	5	0,63	0,14	3	0,55	0,10

Tab. F<sub>1</sub>

## Własności fizyko-mechaniczne opoka Wyżyny Lubelskiej

Rodzaj badań		Turon	Santon	Kampan	Mastricht
Ciężar w G/cm <sup>3</sup>	właściwy	2,5 - 2,7 2,6	2,6	2,5	2,4 - 2,7 2,6
	objętościowy	1,3 - 1,6 1,4	1,5	1,2 - 1,5 1,4	1,2 - 2,0 1,5
Porowatość w %		30,5 - 49,8 43,2	42,1	42,4 - 46,5 44,8	19,9 - 52,5 42,6
Nasiąkliwość w %	objętościowa	35,5 - 40,6 38,3	-	-	29,8 - 52,0 38,7
	wagowa	22,9 - 34,1 28,1	-	34,4 - 41,0 37,7	13,0 - 37,5 25,6
Wytrzymałość w kG/cm <sup>2</sup>	na sucho	70 - 264 157	348	75 - 301 210	115 - 552 236
	na mokro	85 - 111 104	82	62 - 270 115	56 - 339 157
	po zamrożeniu	85	-	-	78 - 269 145
Ścieralność	na tarczy	8,1 - 22,8	-	-	10,0 - 24,5
	Böhme w cm	14,4	-	-	14,5
	w bębnie De- vala w %	0,6 - 1,1 0,8	-	-	0,4 - 2,2 1,0
Mrozoodporność w cyklach		11 - 25	25	11 - 25	2 - 25
Ilość badań		11	1	7	76

Tab. F<sub>2</sub>

## Skład chemiczny opok z Wyżyny Lubelskiej

Składniki od - do średni w %	Turon	Koniak	Santon	Kampan	Mastrycht
CaO	27,3 - 38,9 33,8	29,8 - 40,9 35,4	23,2 - 27,7 25,0	23,5 - 38,5 30,3	23,9 - 41,6 34,7
MgO	ślad. - 1,3 0,7	0,7 - 0,8 0,8	0,4 - 1,1 0,7	0,3 - 1,5 1,3	0,6 - 2,0 1,3
SiO <sub>2</sub> „	23,7 - 45,9 33,5	18,1 - 38,1 28,1	36,5 - 43,4 40,7	21,8 - 49,6 35,9	18,1 - 42,4 28,1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,3 - 1,3 0,7	1,0	0,8 - 5,3 2,9	0,9 - 2,3 1,4	0,7 - 2,3 1,2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,2 - 4,4 2,0	1,2 - 1,3 1,3	0,5 - 5,6 3,4	0,3 - 7,7 4,2	1,9 - 7,6 4,4
SO <sub>3</sub>	0,0 - 1,1 0,6	0,1	0,1 - 2,2 0,8	0,0 - 0,8 0,3	0,1 - 0,7 0,3
straty prażenia	23,7 - 30,1 29,0	17,1 - 23,7 20,5	20,4 - 30,5 25,7	20,4 - 30,5 25,7	19,9 - 33,8 28,5
Ilość badań	9	2	3	19	329

Tab. G

Fizyko-mechaniczne własności opok z obiektów zabytkowych oraz starych kamieniołomów.

Lp.	Próbki z lokalizacji	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10	5, 8, 9	11, 13	12	14	15
I	Typ skały - makroskopowo	zwarta opoka	opoka	opoka	opoka	opoka	"lekka" opoka
	habitus	zdrowa	zwietrzała	zdrowa	zdrowa	lekko zwietrzała	zdrowa
	petrograficzna klasyfikacja wg. analizy mikroskopowej	spongiolitycki wapień	pylasty slinowiec z dodatkiem szpikul gąbek	piaszczysty spongiolitycki slinowiec	piaszczysty spongiolitycki slinowiec	pylasty spongiolitycki slinowiec	spongiolit opalowy (z szpikulami, częściowo inkrustowanymi)
II	Ciężar wł. w kg/m <sup>3</sup>	2666,1	2666,1	2673,0	2672,0	2673,0	-
	Ciężar obj. kg/m <sup>3</sup>	2609,0	2174,0	2177,1	2176,0	2177,0	1480,0
	Porowatość w %	13,7	18,4	18,56	18,5	18,56	-
	Zawartość wody niezwiązanej i słabo związanej w %	2,44	1,66	2,2	1,5	2,2	-
	Wytrzymałość na ściskanie (jednoosiwo) w MPa	147,92	49,73	52,3	53,4	47,1	12,9
	Nasiąkliwość w % masy	-	10,1	11,5	-	-	32,47

Wg. Schütznerová-Havelková V. *Použití opuky ve středověké architektuře a Praze* Sbor, geol., věd., rada H i G, 15 Praha 1981, 71

## Tab. G Miejsca pobrania próbek:

1. Kościół Panny Marii na Zamku
2. Romańskie fundamenty Zamku pod Władysławowską salą.
3. Bazylika Spytihněva (pod Katedrą św. Wita)
4. Fundamenty bazyliki św. Jerzego na Zamku
5. Bazylika św. Jerzego - północna wieża, północna strona
6. Bazylika św. Jerzego - południowa wieża, południowa strona
7. Klasztor św. Agnieszki
8. Most Karola (wewnętrzne wypełnienie filarów)
9. Kościół Maltański - zachodnia strona wieży
10. Bila Hořa (kamieniołom "piramidy")
11. Předni Kopaniana "złota opoka"
12. Petrin odwiert pod Planetarium
13. Předni Kopaniana "złota opoka"
14. Prosek - odwiert, osiedle bloków
15. Zeměchy (pod Lounami)

## 2. Przypisy do rozdz. VIII

1. Čichovský L. *Petrologická kritéria volby litologických typů opuk pro rekonstrukční účely historických staveb*. Pamatky a Příroda 8 Praha 1984, 471
2. Petránek J. Svoboda J. *Encyklopedický Slovník Geologických Věd*. 2 Praha 1983 94,

Opuka - zwyczajowo używany termin piaszczystych slinowców jest ważną skałą kredową Czeskiego Masywu. Zwykle posiada białoszarą do żółtawej, też żółtobrazową barwę i mieści w sobie miejscami duży dodatek organicznych części, przede wszystkim szpikule gąbek i komórki foraminifer, oprócz tego ziarnka glaukonitu

3. Ibid 458 slinovec - skała osadowa powstała wskutek lityfikacji, zapewne pod wpływem ciśnienia wyżej położonych sedymentów. Przelam jasnoszary, rzadziej ciemnoszarej barwy. Jest powszechnie występującą skałą w obrębie czeskiej kredowej panwi, pojawia się także w neogenicznych warstwach karpackiego systemu tzw. wysokoprocetowy s. (tj. z 50-75% zawartości  $\text{CaCO}_3$ ). Piaszczysty s. jest obecnie znany pod nazwą *opuka*
4. Ibid 439 silicit - nieklastyczna skała, przeważa w niej  $\text{SiO}_2$  (w jakiegokolwiek modyfikacji). Dolna granica zawartości  $\text{SiO}_2$  nie jest trwale ustalona. Zwykle uważa się za nie sedymenty mające ponad 90% chemogenego lub biogenego  $\text{SiO}_2$ . S. jest utworzony zwykle przez krzemionkę, mikrokrystaliczną, sferolityczną (chalcedonem) lub mozaikową, niektóre zawierają amorficzny  $\text{SiO}_2$  i krystobalit. Wg. układu wielkości, barwy, obecności cząstek, mają silicity różne nazwy np. buliznik, lityt, jaspis, rogowiec, spongolit. Są to skały różnego pochodzenia, bądź chemogenego, powstałe z wytrącenia się z gorących lub zimnych wód albo biogenego, powstałe akumulacją krzemionkowych części organicznych pozostałości. Niektóre są pochodzenia diagenetycznego powstałe wtórną segregacją rozpylonego  $\text{SiO}_2$ . S. występują we wszystkich geologicznych formacjach od prekambriu aż po czwartorzęd
5. Ibid spongolit -> spongilit - rodzaj silicitu zawierający większą ilość szpikul krzemianowych gąbek, czasem silicit, u którego się zakłada, że powstał na skutek osadzania i rozpuszczania krzemianowych szpikul gąbek. Jest tworem najczęściej mikrokrystalicznym i sferolitycznym krzemianem (chalcedonem) niekiedy zawiera relikty opalu. Bogate są dodatki klastyczne i chemogenne. Niekiedy zawiera i większe ilości domieszek organicznych pozostałości. Nie

jest wszak dotąd znanym czy warunkiem powstania jest głównie akumulacja szpikul gąbek lub też wydaje się, że gąbki pojawiły się w wyniku tego, że środowisko było bogate w  $\text{SiO}_2$  chemogennego pochodzenia - synonim spongilit.

6. Ryka W. Maliszewska A. *Słownik petrograficzny* Warszawa 1982, 245
  - opoka - skała węglanowa, odmiana wapienia lub marglu, bogata w krzemionkę autogeniczną pochodzenia organogenicznego tworząca charakterystyczny szkielec; często zawiera konkracje krzemionkowe; zawiera liczne szczątki organizmów krzemionkowych
  - opoka lekka, odwapniona - lekka ziemia krzemionkowa, skała krzemionkowa; rezydualna odmiana opoki, z której w procesach wietrzenia został wylugowany kalcyt; odznacza się dużą porowatością. Złożona jest głównie z opalu i chalcedonu tworzących szkielec krzemionkowy
7. Ibid., 307
  - silicite - ogólna nazwa skał osadowych krzemionkowego typu spongiolitów, diatomitów itd. różnego typu konkracji i sekrecji krzemionkowych a także zsilifikowanych wapieni. Nazwa jest stosowana w znaczeniu szerszym niż silikolity
  - silikolity - nieużywane, skały osadowe, zawierające krzemionkę w postaci opalu i chalcedonu
8. Ibid., 315 spongiolit - skała krzemionkowa pochodzenia organicznego, złożona głównie z gąbek oraz spoiwa opalowo-chalcedonowego, często zawiera skupienia kalcytu a także kwarc detrytyczny, skalenie, minerały ilaste, glaukonit, piryty, getyt; pierwotna struktura biomorficzna, barwa zatarta przez rekrystalizację chalcedonu
9. Wyrwicka K. *Opoki ich geneza i wartości surowca* Sbornik GPO X, Ostrava 1975, 10 s. 121
10. Šrámek J. *Relationships between mineralog physical-mechanical properties and durability of cretaceous calcitic spongiolites*. 7th Intern. Congr. on Deterioration and Conserv. of Stones Lisbona, Portugal 1992, 57-66
11. Wyrwicka K. op. cit., 125
12. Šrámek J. op. cit., 51-59
13. Čech S. Klein V. Kris J. Valečka J. *Revision of upper cretaceous stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin* Vest. Úst. Úst. geol., 55 Praha 1980, 5, s.277-296

14. Zahálka C. *Pásmo III Křídového útvaru v Poohří*. Vest. Král. Čes. Spol. Nauk., Praha 1987
15. Voller F. *Opuky české křídové pánve a možnosti ich využití*, Sbornik GPO X Ostrava 1975, 10, s.131-140
16. Šrámek J. *Porozita opuk* Vest. Ces. geol. ust. 67 Praha 1992, 4 s. 261
17. Ibid., 264
18. Šrámek J. patrz przyp. 10, s.58
19. Schütznerová-Havelková V. *Použití opuky ve středověké architektuře v Praze* Sbor, geol., věd., řada H i G, 15 Praha 1981, 71
20. Ibid., 72
21. Čichovský L. op.cit., 474
22. Šrámek J. patrz przyp. 10
23. Schütznerová-Havelková V. op. cit., 72
24. Ibid., 72
25. Čichovský L. op.cit., 472
26. Šrámek J. patrz przyp. 10 s.60
27. Čichovský L. op.cit., 473
28. Ibid., 473
29. Graner A. Kisilka V. Rašplická T. *Spongiolitycké pískove a spongiolity ve výrobě hydraulických maltovin*. Sbor. Geol. Věd., Technol. Geochem., Praha 1965, 61-124
- Cehák K. Zeman M. *Další výsledky chemicko geologického a ložiskového výskumu některých hornin české křídý jako suroviny lehčených staviv*. Vest. Ústr., Úst. geol., 32 Praha 1957, 3, s.153-171
- Skupín J. Hošek J. *Současné možnosti použití opuky ve stavebnictví* Stavivo 55 Praha 1977, 7, s.225-237
- Lochman Z. *Opuky přirozená lehčená staviva*. Geol. Průzk. 12 Praha 1960, 369-370
- Voller F. op. cit.,
- Holá A. *Ložisko spongiolityckých hornin Zemechy (hydraulicka přísada do směsných cementů)* maszynopis theris of Fac. of. Sci 1922 P., Praha 1977
30. Zahálka C. *Pražská opuka* Správy veřejné služby technické VIII, 18 Praha 1926, 569



31. Vachtal J. Živný J. *Vliv struktury některých pískovců a vápenců na jejich opotřebitelnost ve dlažbách* Vest. SGU 23 Praha 1948, 311-319
32. Wyrwicka K. op.cit.
33. Chvalovský V. Rathouský J. Dubrava J. *Zubereitung von methylathoxysiloxiesten Polymeren und deren Eigenschaften*. Chemický Průmysl 13/38 Praha 1963, 1, s. 49-52  
 Hošek J. Navrátil J. *Příspěvek k řešení problému konzervace opukových soch* Památková péče 24, Praha 1964, 135-143  
 Pelikán J. Šedivý C. *Konzervace zvětralých pískovců a opuk* Památková Péče 2 i 3, Praha 1970, 118-120, 174-185  
 Rathouský J. Kruchna O. *Bericht über die Applikation von Verfestigungsmitteln auf der Basis von Organosiliciumestern beim Restaurieren*. Tschechoslovakische Akademie der Wissenschaften 16/74 Praha 1974, 24  
 Hošek J. *Injektáž trhlin v opukovém pilíři Děkanského Kostela sv. Mikuláše v Lounech* Stav. Úst. ČVUT maszynopis Praha 1978, 87-92  
 Sokol V. *Impregnace opukového zdiva Týnskeho Chrámu* SÚRPMO Praha 1978, 57-70
34. Pelikán J. Šedivý C. patrz przyp. 33
35. Chousek J. Skupín L. op. cit., 225
36. Dudková J. *"Nemoci" kamenů a jejich hlavní příčiny* Čas. Mineral. Geol. 22 Praha 1977, 3 s.225-237
37. Hošek J. Skupin L. *Sanierung des Plänermauer Werkes der Teinkirsche in Prag*. Deutsche Kunst und Denkmalpflege 36, 1978, 1/2 s.107-126
38. Schütznerová-Havelková V. op. cit., 74
39. Čichovský L. op. cit.
40. Konta J. *Kvantitativní systém residuálních hornin sedimentu a vulkanoklastických usazenin*. Univ. Karlova Praha 1973, 375  
 Konta J. *Imbibimetrie*. Acta Univ. Karol. Monographie I Praha 1966, 324
41. Šrámek J. Ruman J. *Horniny věže Staroměstské Radnice v Praze* Památky a Příroda 6, Praha 1985, 321-331
42. Šrámek J. Rathouský J. Schneider P. *Porozita opuk* Věstník CGU 67, Praha 1992, 4, s.259-276

- Šrámek J. Tolar V. *Vzájemné vztahy mezi některými fyzikálně mechanickými charakteristikami stavebních a sochařských hornin a jejich praktická využitelnost*. Věstník GU Praha 1992
43. Šrámek J. op. cit., patrz. przyp. 10 s.265
44. Šrámek J. Rathouský J. Schneider P. op. cit.
45. Ibid
46. Wyrwicka K. op. cit.
47. Schütznerová - Havelková V. op. cit.
48. Hošek J Skupin L. op. cit.
49. Šrámek J. Rathouský J. Schneider P. op. cit.
50. Hebler *Badania fizyko-chemiczne właściwości skał* Warszawa 1977, 25-27, patrz także Skibiński S. *Udział soli rozpuszczalnych w wodzie w procesach niszczenia kamiennych obiektów zabytkowych oraz konserwatorskie sposoby ograniczenia ich działania*. Ochrona Zabytków 38, 3-4 Warszawa 1985, 244-251
51. Šrámek J. Rathouský J. Schneider P. op. cit.
52. Šrámek J. patrz przyp. 10
53. Šrámek J. Rathouský J. Schneider P. op. cit.
54. Šrámek J. patrz przyp. 10 str.60
55. Zelinger J. Heidingsfeld V. Kotlík P. Šimůnková E. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora* Praha 1977, 195 i 210
56. *Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych*. Praca zbiorowa pod red. W.Domasłowskiego Toruń 1993, 66
57. Miesch A.T. *Computing mineral composition of sedimentary rocks from chemical analyses* Journ. Sediment. Petrol., 32 Tulsa 1962, s.215-225  
Nichols D. *A scheme for recalculating the chemical analyses of argillaceous rocks for comparative purposes* Amer. Miner. 47, s. 34-46  
Šrámek J. *Možnosti kvantitativní Mineralogicko - petrografické analýzy sedimentů pomoci přepočtů chemických analýz* Acta Univ. Carolinae - Geologia Praha 1982 1 - 2, s.131 - 142

## IX. STAN ZACHOWANIA. DOTYCHCZASOWE NAPRAWY I PRZYCZYNY ZNISZCZEŃ

Rzeźba "Pięknej Piety" wykuta z jednego bloku kamienia zachowała zasadniczo swą pierwotną formę. Pierwszą zmianą dokonaną na niej była prawdopodobnie autorska interwencja - wykucie korytka z tyłu rzeźby w partii tronu i pleców Marii. Fot. 4 Ubytek w prawym policzku tronu jest z czasów wykonania rzeźby, a na pewno czasu wykonania niszy z tyłu rzeźby. Świadczą o tym: uzupełnienia ubytków wstawką z oryginalnego kamienia (tożsamego ze skałą rzeźby - co wynika z obserwacji *in situ*) oraz prawdopodobna tożsamość substancji spajającej wstawkę z kamieniem z ubytku a z zaprawą wokół wstawki z opoki powyżej. Fot. 45 Dolna kotwa, której koleina jest tej samej szerokości co pozostawiona koleina - bruzda po kotwie mocującej ubytek w policzku, jest z tego samego okresu co wstawka w policzku. Dodatkowym potwierdzeniem jest użycie tych samych dłut do wykucia niszy, gniazda kotwy, koleiny - bruzdy, oraz wymiarowa współgra z dłutami użytymi do wykończenia tyłu ławy - tronu. Ubytek prawej nogi Chrystusa (od kolana wraz ze stopą) był pierwotnie mały i uzupełniony w czasie wykonania korytka, o czym z jednej strony świadczy resztką najwcześniejszej użytej zaprawy (niezidentyfikowanej) i regularne obrobienie ubytku, a z drugiej wyłamanie w kamieniu, gdzie opierała się stopa na fałdzie płaszcza. Fot. 11, 21, 28. Na miejscu tym brak jakiegokolwiek spoiwa i regularnej obróbki, co mieli w zwyczaju dobrzy mistrzowie przy zakładaniu uzupełnień. Na rzeźbach Pięknych Madonn i Piet możemy znaleźć takie regularne wstawki lub otwory po nich. Przykładem jest wstawka na plecach repliki Krumłowskiej Madonny znajdującej się w praskim Muzeum Narodowym. Należy odróżnić otwory, gniazda po kotwach mocujących, czy przytrzymujących np. do ścian od uzupełnień i otworów po nich, są o odmiennym kształcie wnętrza. Gniazda pod kotwy są najczęściej w kształcie stożkowym i obrobione wstępnie w celu przytrzymania ołowiu. Ubytek lewego rogu podstawy jest najprawdopodobniej późniejszy.

Na rzeźbie przede wszystkim widnieją ubytki natury mechanicznej spowodowane transportem lub umyślnym działaniem człowieka. Ubytki te, bardzo liczne i o

różnej wielkości zaznaczono na fotografii.. Fot. 7 Liczne są ubytki lamówki, płaszczka oraz maforium, szczególnie ubytek po lewej stronie twarzy i faldy płaszczka przy styku z podstawą oraz jej ubytkiem po lewej stronie. Najistotniejszym ubytkiem jest brak prawej nogi Chrystusa od kolana w dół, utracone palce wskazujący i kciuk prawej ręki Chrystusa, utracone czubki brody Fot. 15, 19, 26 i palec wskazujący lewej ręki Marii. Fot. 8, 13 Wszystkie te ubytki powstały na skutek działania sił mechanicznych. Ubytki wynikające z budowy skały, jej uwarstwienia spowodowały odpryski, pęknięcia i zaczernienia. Na skutek dopływu substancji utleniających powodujących przemiany fizyko-chemiczne nastąpiła utrata siły wiązania przez te warstwy i wystąpiły reakcje barwne (patrz ubytki na policzkach tronu i ich okolice) Fot. 45 Z obserwacji zaczernień (np. na policzkach tronu) wychodzących spod powierzchni kamienia można tylko podejrzewać pochodzenie zaszarzeń i zaczernień od utlenionych związków przede wszystkim żelaza a następnie prawdopodobnie fosforu i manganu, czy organicznych pigmentów oraz substancji wtórnie wprowadzonych jak klej glutynowy czy oleje z przemałowaniem na brudne powierzchnie.

Siatka spękań na powierzchni kamienia głównie w partiach karnacyjnych może być także odbiciem spękań warstwy malarskiej, przez które miały dostęp brud, substancje utleniające, woda i wtórnie użyte spoiwa. Fot. 10, 22

Niewątpliwie istnieje związek warstw ciemnobrązowych (prawdopodobnie piryt) z partiami szarocarnymi wokół nich lub ujawniającymi się na policzkach tronu, szyi oraz twarzach Marii i Chrystusa. Zaczernienia i zaszarzenia są obecne na ograniczonym obszarze karnacji i tronu, z tej strefy należy wyłączyć twarz Marii, gdzie przyczyny zaszarzeń są bardziej skomplikowane.

Dopływ substancji utleniających a w dalszym etapie hydroliza były spotęgowane myciem rzeźby (gładzonej, dotykanej tak jak Chrystus z Krucyfiksu obecnej katedry toruńskiej umieszczony dawniej przy północnym wejściu). Spotęgowanie efektu utleniania, hydrolizy a dalej ubytku i przemiany składników skały (np. węglanu wapnia w gips - wymywany) spowodować mógł zwyczaj mycia wodą, a także skwaśniałym winem (tak w średniowieczu myto rzeźby w klasztorach francuskich - czy sposób ten był używany na naszych ziemiach, gdzie wino było drogocenne, na razie brak danych to potwierdzających). Tak intensywne zaczernienie twarzy Marii czy obecność siatki spękań (dobrze widocznej na czole Marii i lewym ramieniu Chrystusa) na pewno był spotęgowany myciem. Fot.10 Efekt zaczernienia został utrwalony przemałowaniem, a konkretnie ich spoiwami. Należy zaznaczyć, że wszystko to się działo w

powierzchniowej warstwie kamienia, która najprawdopodobniej (nie potwierdzone badaniami) była pierwotnie przemaalowana klejem glutynowym (może ciepłym i w dużym rozcieńczeniu). Sam klej glutynowy spowodować mógł sklejenie powierzchniowej warstwy, zmianę jej objętości, spękania, wnikanie substancji utleniającej w mikropęknięcia wraz z brudem, który następnie utrwalało przemaalowaniem. Klej glutynowy przypowierzchniowo związany ze składnikami kamienia nigdy nie został do końca wymyty ale działał dalej kondensując wilgoć. W partiach, gdzie nastąpiło sprzężenie działania kleju, związków żelazowych, ilowych składników skały nastąpiło wymycie przypowierzchniowej struktury (na pewno rozluźnionych substancji ilastych) powiązane z intensywnymi zmianami kolorystycznymi. Takie obszary to przede wszystkim twarz Marii i szyja Chrystusa w mniejszym stopniu lewa ręka Marii i stopa Chrystusa.

Na twarzy Marii wyraźnie widać strefę, gdzie obszar był łatwiej dostępny myciu, Fot. 10 gdyż dostęp do reszty powierzchni twarzy ograniczony był spływającym maforium. Potwierdzić pośrednio powyższe przyczyny zmian na powierzchni skały - opoki w części może bardzo dobry stan lamówek, tyłu rzeźby i korytka. Lamówki były złocone, a warstwa pulmentowa zawierała klej glutynowy i olej. Aneks II an.5 Złoto i olej trwalej zaizolowały kamień, broniąc go przed działaniem wody, co widać na lamówce sukni, czy na lamówce wewnętrznej płaszczu pod stopą Chrystusa.

Sprężony efekt kleju glutynowego, spękanej polichromii, składników kamienia (iłów, pirytu, limonitu a prawdopodobnie związków manganu i magnezu), i mycia obiektu spowodował prawdopodobnie tylko na ograniczonym obszarze występowanie efektu dezintegracji pod wyżej wymienionym obszarem działania. Niestety nie ma możliwości sprawdzenia nieniszczącymi metodami analitycznymi zakresu obszaru dezintegracji. Wypływa to z dużej niehomogenności skały.

Zasolenie obiektu jest nieduże i w ustabilizowanych warunkach kościoła nie powinno spowodować zniszczeń. Aneks III an.9

Zniszczenia polichromii wypływają głównie z efektu dotykowej dewocji jakiej rzeźba była obiektem, a wtórnie mycia rzeźby. Poza tym nie znamy losów rzeźby w minionych wiekach. Na szczęście rzeźba uniknęła dużych zniszczeń, co spotkało wiele rzeźb pięknego stylu w Czechach w dobie husyckiej. Spór o piękny, elegancki, miękki, dworski wyraz dzieł sztuki w czasach biskupa Jenšteina był jednym z tych, które zapoczątkowały wyraźną polaryzację stanowisk w dyskusji teologicznej mającej miejsce w Pradze w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XIV w. Znany jest fakt

(z 1395 r.) pogromu świętowickiej pracowni rzeźbiarskiej, do której wtargnęła uzbrojona służba Wacława IV niszcząc rzeźby tam zgromadzone.<sup>1</sup>

W latach osiemdziesiątych naszego wieku z rzeźby zdjęto przemalowania  
Fot. 2 i 3 Ile było pod przemalowaniami oryginalnej polichromii, trudno dziś wyrokować.

---

<sup>1</sup> J. Vítovský *K datování ikonografii a autorství Staroměstské Mostecké Věže*  
Průskumy Památek II Praha 1994 s.19 za *Scriptores rerum Prussicarum*, Leipzig  
1866, s.200

## X. KRÓTKI PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH METOD KONSERWACJI OPOK, PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH PIĘKNEJ PIETY Z NOWEGO MIASTA LUBAWSKIEGO.

### 1. Przegląd badań i metod konserwacji

Dotychczasowe badania opok i metody ich konserwacji szły w trzech podstawowych kierunkach

1. badania materiałów, z których wykonane były rzeźby
2. badania stylistyki, kolorystyki i techniki wykonania polichromii
3. badania prowadzące do wzmocnienia struktury skał rzeźb i elementów architektonicznych z opoki oraz wybrania właściwego materiału do rekonstrukcji elementów architektonicznych

ad. 1 Badania identyfikacyjne materiałów służących do wykonania rzeźb rozpoczęły się bardzo niefortunnie od przypisywania wręcz na siłę sztucznemu kamieniowi wiodącej roli. Na szczęście wątek ten został oceniony<sup>1</sup> choć dalej nie jest zamknięty. W nomenklaturze petrograficznej - analizowanych materiałów skalnych, z których wykonane były rzeźby pięknego stylu (Austrii, Czech i Polski), istnieje bardzo duże zróżnicowanie wprowadzające wiele trudności i nieporozumień.

ad. 2 Badania kolorystyki polichromii i techniki jej wykonania mają swe główne oparcie w pracach wykonanych na terenie Austrii, Czech i Polski. Przy okazji organizacji wystaw i prowadzenia prac konserwatorskich zebrano materiał, którego owocami były artykuły: M. Kollera,<sup>2</sup> V. Frömlowej,<sup>3</sup> Z. Brochwicza,<sup>4</sup> i M. Niedzielskiej.<sup>5</sup>

ad. 3 W pierwszym okresie, znane autorowi badania nie obejmowały kompleksu zagadnień konserwacji rzeźb opokowych w nawiązaniu do ich techniki

polichromowania oraz wykazały nikłą świadomość koniecznych badań kamienia, z którego wykonane były rzeźby. Jedynym wyjątkiem z tego okresu są badania wykonane przez W. Domasłowskiego<sup>6,7</sup> i Z. Brochwicza<sup>8</sup> przy okazji konserwacji rzeźby Mojżesza z kościoła katedralnego p.w. św. Janów w Toruniu (wraz z opracowaniem historyczno-artystycznym obiektu wykonanym przez M. Kruszelnicką). Oczywiście musimy mieć świadomość, że w czasach tych nie dysponowano tak subtelnymi metodami badawczymi jakie dał nam dziś rozwój techniki. Większość badań dotyczyła wyboru środka wzmacniającego w celu użycia go do konserwacji elementów i detali architektonicznych. W tym celu zaczęto w drugiej połowie lat siedemdziesiątych dokładnie badać sam kamień - opokę. Badano jej skład chemiczny, mineralogiczny, własności fizyczne itd. Niestety do dziś w całej gamie badań brak jednego z podstawowych testów, który analizowałby równomierność rozłożenia i proces nasycania różnymi substancjami krzemoorganicznymi struktury skały (mimo, że prezentuje takie badanie J. Zelinger<sup>9</sup>) Ostatnie propozycje środków wzmacniających i hydrofobizujących ograniczają się do związków krzemoorganicznych np. Porosilu i Silgelu w rozcieńczeniu 5-7%. Niestety zalecający je i ich producenci nie podają rodzaju związków krzemoorganicznych ani ich rozpuszczalników użytych w tych środkach. Podstawowe problemy stojące przed konserwatorem zmuszonym konserwować opoki zasygnalizował J. Zelinger<sup>10</sup> oraz powyższe opracowanie. Szczególnie chciałbym zwrócić uwagę na jeden z kompletnie pomijanych aspektów przy doborze środka wzmacniającego i hydrofobizującego opoki, a to charakterystyki rozpuszczalnika i rozcieńczalnika, którego niewłaściwy dobór może spowodować lub przyczynić się do niszczenia kamienia przez powstanie lub uwolnienie napięć w skale. Oczywiście woda (i niektóre inne ciecze) jako substancje polarne działają wręcz szkodliwie na opoki. Użycie wody prowadzi do procesów niszczenia (fizycznych i chemicznych), co w drastycznych przypadkach może doprowadzić z jednej strony do mydlenia skały, a z drugiej do jej pękania, odpryskiwania miseczkowatego, praskania i obnażania powierzchni.<sup>11</sup>

Piękna Pieta nie dość, że jest z kamienia - opoki to powierzchnia jej była polichromowana i przemalowywana. Już w oryginalnym opracowaniu kamienia pod polichromię - rzeźbę prawdopodobnie pokryto substancją impregnującą (wyrównującą chłonność kamienia), że tak było, można zaobserwować na obiekcie.



Niestety substancja impregnująca - przeklejająca nie jest zidentyfikowana. Zmiany barwne odsłoniętych z polichromii i z przemalowań partii kamienia występują nie tylko na jego powierzchni, lecz także w jego strukturze i można je uznać za substancje nie do usunięcia, gdyż usuwając je naruszylibyśmy oryginalną precyzyjną obróbkę rzeźby, jej wartości haptyczne i klej impregnujący kamień, czyli oryginalną warstwę technologiczną.

Mając na uwadze wyniki badań petrograficznych, skład mineralogiczny, wyniki badań własności fizyko-mechanicznych, zebrane uzupełniające informacje zawarte w literaturze (brane pod uwagę w formie przypuszczenia) jak i domniemaną obecność substancji pochodzących z polichromii i przemalowań, proponuję postawić podstawowe założenia, cele i zadania konserwatorskie przed przystąpieniem do prac konserwatorskich.

## 2. Propozycja programu prac konserwatorskich

W stosunku do Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego proponuję rozważyć trzy koncepcje konserwatorskie.

- pierwsza to czysta konserwacja zachowawcza mająca na celu zachowanie obiektu na obecnym etapie zniszczenia z minimalnymi retuszami kolorystycznymi zaczernień wykonanymi w celu umożliwienia ekspozycji obiektu w środowisku muzealnym. Jednocześnie w ramach tej koncepcji koniecznym byłoby zastąpienie obiektu kopią.
- druga to konserwacja zachowawcza z elementami rekonstrukcji formy (do form co do których kształtu mamy pewność) i daleko idącym scaleniem kolorystycznym w celu pełnienia przez rzeźbę jej funkcji sakralnych.
- trzecia to wykonanie precyzyjnej kopii do muzeum wraz z konserwacją zgodną z drugą powyższą koncepcją

### PROPONUJĘ WYBÓR DRUGIEJ KONCEPCJI.

W celu realizacji drugiej koncepcji proponuję zakres prac konserwatorskich postawić w paru podstawowych zadaniach, które są konieczne do spełnienia.

1. Uzupełnić brakujące badania

2. Udokumentować miejsca występowania resztek polichromii (zdjęcia w UV)
3. Zabezpieczyć resztki polichromii - doprowadzić do wzrostu
  - a/ kohezji przemalowań i oryginalnej warstwy
  - b/ adhezji resztek polichromii do kamienia i między warstwami (Ahydrosil Z a następnie Paraloid B-72 - 5% roztwór w toluenie)
  - c/ zdjąć przemalowanie na prawym policzku tronu tylko na największym fragmencie (po analizie przemalowań)
4. Usunąć wtórne zatłuszczenia z powierzchni obiektu - benzyna ekstrakcyjna.
5. Wzmocnić zdeintegrowany obszar kamienia na głębokość pow. 1,3 - 1,8 mm (poniżej dolnej granicy dezintegracji)
6. Zaizolować kamień (substancją spełniającą zadanie takie jak werniks retuszerski) pod scalenie kolorystyczne i uzupełnienia.
7. Wykonać uzupełnienia, kity scalające i ewentualnie rekonstrukcje z *papier mache*, kitu epoksydowego, kaolinitowego, akrylowego, gipsu.
8. Scalić kolorystycznie kamień i uzupełnienia z materiałem kamiennym obiektu, pigmentami ziemnymi w 4% roztworze wodnym Acrysolu AC-234

Ad. 5 i 6 Wzmocnienie zdeintegrowanego obszaru kamienia oraz izolacja kamienia pod scalenie kolorystyczne i fakturalne proponuję połączyć w jedno zadanie, zespolic, a zatem użyć jednej substancji. Obszary pod wzmocnienie oraz scalenie w dużej mierze pokrywają się. W związku z tym użycie jednej substancji na miejsce dwu byłoby uzasadnione. Proponuję użycie Ahydrosilu Z w benzynie lakowej po wykonaniu badań nad doborem stężenia.

Ad. 7 Zakres rekonstrukcji i uzupełnień ustalony zostanie i weryfikowany będzie przez komisję rzeczoznawców. Z zakresu rekonstrukcji proponuję wyłączyć niektóre części maforium, palce stóp, kciuk i palec wskazujący Chrystusa lub wykonać powyższe rekonstrukcje po dalszym zebraniu materiałów porównawczych. Dalsze uzupełnienia proponuję wykonać w pełnym zakresie. Najbardziej dyskusyjnym na tym etapie rozważań jest zasadność wykonania rekonstrukcji nogi Chrystusa. Lewa noga tak jak i u innych Piet tego kręgu była lustrzanym odbiciem nogi prawej, a w obecnej chwili rekonstrukcja jej nie wносиłaby zbyt wiele do czytelności formy

rzeźbiarskiej, jednocześnie zasłaniając część oryginału a prezentując rekonstrukcję. Mimo to proponuję wykonanie rekonstrukcji prawej nogi.

Przeznaczone do scalenia kolorystycznego obszary kamienia z powierzchniowymi wżerami proponuję zrównać fakturalnie z otaczającymi je wartościami haptycznymi kamienia tylko w obszarach drastycznych różnic nawet kosztem wartości estetycznych odbioru. W celu wykonania tego zabiegu proponuję użycie kitu kaolinitowego barwionego w masie.

Do celów wykonania rekonstrukcji proponuję użycie różnych substancji ze względu na różne wymagania, które muszą spełnić. W przypadku decyzji akceptującej próbę odtworzenia kraju chusty proponuję użycie starej metody stosowanej już do uzupełniania chust, a to *papier mache* lub innych np. gipsu. Kity muszą być lekkie i nie mogą być osadzone na konstrukcje powodujące przy ich utraceniu niszczenie oryginału. Uzupełnienie lewego ubytku podstawy proponuję wykonać przy użyciu kitu epoksydowego i trwale go osadzić - wkleić przy użyciu np. żywicy epoksydowej. Uzupełnienie nogi Chrystusa proponuję wykonać w kicie epoksydowym lub akrylowym i nie montować go na trwale ani nie uzupełniać granicy styku z oryginałem. Nogi służyły do chwytania rzeźby w celu jej przemieszczenia. Tak samo proponuję wykonać uzupełnienie dużego ubytku lewego policzka tronu, bez osadzania go na trwale. Uzupełnienie drobnych ubytków proponuję wykonać z kitu kaolinitowo-wapiennego lub gipsowego. Wszystkie kity proponuję zakładać na hydrofobizowany powierzchniowo kamień w obszarze przełamów Ahydrosilem Z (5% roztwór w beznynie lakowej).

Ad. 8 Scalenie kolorystyczne proponuję wykonać przy użyciu pigmentów ziemnych, renomowanych firm, o dobranych frakcjach w Acrysolu AC 234 - 5% w wodzie. W celu możliwego do nastąpienia przyszłego usunięcia patyny proponowałbym dokładne oznaczenie obszaru użycia substancji scalającej w sposób graficzny i fotografiami w świetle UV przed i po konserwacji. Także istniejące resztki polichromii proponuję udokumentować w świetle UV tak jak to widać na zdjęciu. Fot. 79

Ad. 1 Przed przystąpieniem do prac konserwatorskich należy zakończyć badania polichromii, wykonać uzupełniające naszlify, mikrokryształoskopowe analizy

pigmentów oraz badania spoiw. Do identyfikacji pigmentów w dalszych pracach dokumentacyjnych należałoby użyć również metod odpowiadających niezwykle małej ilości resztek polichromii, ich niezwykle cienkich warstw ułożonych wielowarstwowo oraz ciężaru gatunkowego obiektu. Np. przy pomocy mikroskopu skaningowego i mikroanalizy rentgenowskiej. Badanie to wystarczy prowadzić na szlifach. Daje ono informacje ilościowe i jakościowe w analizowanych mikroobszarach. Przy pomocy odpowiednich programów komputerowych można otrzymać mapy rozkładu jakościowego pigmentów w badanych obszarach warstw. Badania należy także uzupełnić o analizę spoiw w celu ich dokładniejszego poznania, identyfikacji przy pomocy chromatografii cienkowarstwowej, gazowej, co pozwoli stwierdzić charakter przeklejenia kamienia i technologii malarską około 1400 r. Wyniki badań tych poinformują nas także o przyczynach niszczenia kamienia oraz jego polichromii, czy doborze środków konserwatorskich. Badania należy także uzupełnić o analizę ilościową, jakościową zapraw, a także analizę spoiwa zapraw, na które wmontowane były uzupełnienia, fleki. Także resztki polichromii należy precyzyjnie dokumentować tak jak na Fot. 79. Celowym byłoby także zanalizowanie wyglądających na pirytowe sedymentacyjnych warstw, które są widoczne i dostępne w ubytkach na obiekcie. Powyższe badanie wyświetlić może proces powstawania i charakter zaczernień strukturalnych (widocznych także na powierzchni) i pękanie skały Pięknęj Piety. Koniecznym jest wykonanie badań nad właściwym doбором stężenia preparatu Ahydrosil Z oraz wpływu cieczy na niszczenie opoki warstwy mydlák w celu przeprowadzenia zabiegu wzmocnienia i hydrofobizacji. Niewykonanie powyższych badań może zniszczyć materiał dowodowy.

## Przypisy rozdziału. X

1. Koller M. *Zur Technologie und Konservierung der Vesperbilder*. ÖZ für K und XXIV, 1970, 188
2. Ibid.
3. Frömlová V. *Restaurování třeboňské Madony* Věda a Lidstvo Praha, 1982
4. Brochwicz Z. *Badania technologiczne polichromii konsoli z popiersiem Mojżesza z kościoła św. Janów w Toruniu* Ochrona Zabytków Warszawa 1963, 30-32
5. Niedzielska M.A. *Badania technologiczne rzeźby kamiennej "św. Barbary" na tle studiów nad rzeźbą ok. 1400* BMiOZ, Seria B, T.61, Warszawa 1980
6. Domasłowski W. *Kamienna konsola z popiersiem Mojżesza z kościoła św. Jana w Toruniu. Stan zachowania, przyczyny zniszczeń, zagadnienia konserwatorskie*. Ochrona Zabytków Warszawa 1963, 3 s.3-15
7. Szmidel - Domasłowska W. Domasłowski W. *Konserwacja kamiennej konsoli z Mojżeszem w kościele św. Jana w Toruniu* Ochrona Zabytków XXII Warszawa 1969, 1 s.35-47
8. Brochwicz Z. op. cit. 31-32
9. Zelinger J. Heidingsfeld V. Kotlík P. Šimunková E. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora* Praha 1977, s.232
10. Ibid., s.195
11. Ibid., s.210
12. Grubość polichromii z podmalowaniem na naszym obiekcie nie przekraczała 0,15 mm w karnacjach co potwierdzają również grubości warstw karnacyjnych Madonny Trzebońskiej. patrz przyp. 3

## XI. BIBLIOGRAFIA DO ROZDZ. V- X

1. Appel H. *Die Vesperbilder von Heimbuch und Drov..Restaurierungsberichte E. Willemsen.* Jahrbuch der Rheinischen Denkmalpflege, XXIII 1960, s.271
2. Ballestrem A. *Sculpture Polyhrome - Bibliographie.* Studies in Conservation, 15 1970, s. 253-271
3. Bayer K. Lipovský M. *Odkúšanie možností konzervácie opuky z lokality Přebýlov.* Renovatio 10, Bratislava 1991, s.64-68
4. Blochová Ch. *Využití rastrovací elektronové mikroskopie a rentgenové mikroanalýzy při průskumu gotických deskových obrazů.* Technologia Artis 2, Praha 1992,
5. Borenius T. Tristram E.W. *Englische Malerei des Mittelälter Frieze und München* 1927
6. Borkowska M. Smulikowski K. *Minerały skałotwórcze* Warszawa 1973
7. Brachert T. Kobler F. *Fassung von Bildwerken.* Reallexikon zur deutschen Kunstgeschichte, 7 Stuttgart 1984 745
8. Brachert T. Kobler F. *Fassung von Bildwerken [w]* Reallexikon zur deutschen Kunstgeschichte t.7 Stuttgart 1984, s.745
9. Březinová D. *Kamenná krása staré Prahy.* Sborník Narodní Museum v Praze A-historicki 5, Praha 1975
10. Brochwicz Z. *Badania technologiczne polichromii Mojżesza.* Archiwum Biura Badań i Dokumentacji Zabytków - maszynopis Toruń 1963
11. Brochwicz Z. *Badania technologiczne polichromii konsoli z popiersiem Mojżesza z kościoła św. Janów w Toruniu* Ochrona Zabytków Warszawa 1963, 30-32
12. Brus Z. *Původ opuky klenebních žeber Děkanského Chrámu v Moste.* Technologia Artis 2 Praha 1992, 105
13. Čech S. Klein V. Kris J. Valečka J. *Revision of upper cretaous stratygraphi of the Bohemian Cretaous Basin.* Vest. Ústr. Úst. geol., 55 Praha 1980, 5, s.277-296

14. Cehak K. Zeman M. *Další výsledky chemicko geologického a ložiskového výskumu některých hornin české křídly jako suroviny lehčených staviv.* Vest. Ústr., Úst. geol., 32 Praha 1957, 3, s.153-171
15. Chvalovsky V. Rathouský J. Dúbrava J. *Zubereitung von methylathoxysilok-siesten Polymeren und deren Eigenschaften.* Chemický Průmysl 13/38 Praha 1963, 1, s. 49-52
16. Chytil K. *O junkerech pražských.* Praha 1903.
17. Čichovský L. *Petrologická kritéria volby litologických typů opuk pro rekon-strukční účely historických staveb.* 8 Památky a Příroda Praha 1984, 471
18. Čichovský L. *Vliv zvětrávání na slínovce dekorativní obklady historických sta-veb v Praze.* Acta Univ. Carol. 10, Praha 1972
19. Ciecholewski R. *Ołtarz koronacji NMP w Kartuzach* [w] Nasza Przeszłość., Studia z dziejów Kościoła i kultury katolickiej w Polsce. XXXIV Kraków 1 1971, .214
20. Čoban J. Jeřabková O. *Relief empory Dékansého Kostola v Mosté (kolem 1570)* Technologia Artis 1 Praha 1970, 92
21. Domasłowski W. Skibiński S. Walaszek A. Tajchman J. Gawiński S. *Rzeźba Mojżesza a kościoła św. Jana w Toruniu* Dokumentacja konserwatorska PP PKZ maszynopis Toruń 1981
22. Domasłowski W. *Kamienna konsola z popiersiem Mojżesza z kościoła św. Ja-na w Toruniu. Stan zachowania, przyczyny zniszczeń, zagadnienia konserwa-torskie.* Ochrona Zabytków Warszawa 1963, 3 s.3-15
23. Dudková J. *"Nemoci" kamenůa jejich hlavní příčiny.* Čas. Mineral. Geol. 22 Praha 1977, 3 s.225-237
24. Egbert V.W *The medieval Artist et work.* Princeton University Press, Princeton 1967
25. Frömlová V. *Dílo.* Katalog výstavy ve středočeské galerii v Praze 1980
26. Frömlová V. *Restaurování třeboňské Madony.* Věda a Lidstvo Praha, 1982
27. Frömlová V. *Polychromie kamenné plastiky v období krásného stylu. Okruh mistra krumlovské madony.* Technologia artis 1, ČFVU Praha 1990, 85 - 88
28. Graner A. Kisilka V. Rašplička T. *Spongiolitycké pískove a spongiolity ve výrobe hydraulických maltovin.* Sbor. Geol. Věd., Technol. Geochem., Praha 1965, 61-124

29. Grossmann D. *Salzburgs Anteil an den "schöne Madonne"* [w] Ausstellung schöne Madonnen 1350-1450 Veranstatet vom Salzburger Domkapitel Salzburg 1965
30. Grossmann D. *Schöne Madonnen 1350-1450 mit der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde* Salzburg 1966
31. Guth K. *České rotundy*. Praha 1925
32. Hanish A. Schmid H. *Österreiche Steinbrüche*. Verlag von Carl Graese Wien 1901
33. Hebler J. *Badania fizyko-chemiczne właściwości skał* Warszawa 1977, 25-27, patrz także Skibiński S. *Udział soli rozpuszczalnych w wodzie w procesach niszczenia kamiennych obiektów zabytkowych oraz konserwatorskie sposoby ograniczenia ich działania*. *Ochrona Zabytków* 38, 3-4 Warszawa 1985, 244-251
34. Hebler J. *Badania fizyko-chemiczne właściwości skał* Warszawa 1977
35. Holá A. *Ložisko spongiolityckých hornin Zemechy (hydraulická přísada do smésných cementů)* maszynopis theris of Fac. of. Sci 1922 P., Praha 1977
36. Homolka J. Kutal A. Pěšina J. Stejskal K. *České umění gotické 1350-1420* Praha 1970
37. Hošek J. *Injektáž trhlin v opukovém pilíři Děkanského Kostela sv. Mikuláše v Lounech* Stav. Úst. ČVUT maszynopis Praha 1978, 87-92
38. Hošek J. Navrátil J. *Příspěvek k řešení problému konzervace opukových soch*. *Pamatková Pěče* 24, Praha 1964, 135-143
39. Hošek J. Skupin L. *Sanierung des Plänermuer Werkes der Teinkirsche in Prag*. *Deutsche Kunst und Denkmalpflege* 36, 1978, 1/2 s.107-126
40. Houšek J. Skupin L. *Současné možnosti použití opuky ve stavebnictví* Stavivo 7 Praha 1977 s. 274-276
41. Houska J. Matejovský J. Polák V. *Mechanické vlastnosti vzorku hornin z Prahy Proseka*. maszynopis Archiv Horn. úst. C.A.V. Praha 1977
42. Hueneke U. *Drei spätgotische Figuren aus Kalkar*. *Jahrbuch der Rheinischen Denkmalpflege*, 23 1960, s. 289-299
43. Kamiński M. *Problem ziemi okrzemkowej i jej surowców zastępczych w Polsce* *Przegląd Geologiczny* 1, 1953
44. *Knihy pražského malířského bratrstva*. Praha - Národní Galerie - faksimila Koller M. Zehetmaier G. *Die Schöne Madonna aus Altenmarkt* [w]



- Die Parler und der Schönen Stil 1350-1400 Europäische Kunst unter den  
 Luksemburgen. (Katalog wystawy) t.1 Kolonia 1978
45. Koller M. *Fassungstechniken und - Stile um 1400 (Bildhauer und Maler -  
 Technologische Beobachtungen zur Werkstattpraxis um 1400 Anhand  
 aktueller Restaurierungen)* [w] *Kunsthistorisches Jahrbuch Graz XXIV*  
 (1990) Sonderdruck "International Gotik in mittele Europa"
  46. Koller M. *Zur Technologie und konservierung der Vesperbilder.* *ÖZ für K. und  
 Denkmalpflege XXIV*, 1970, 188
  47. Koller M. Zehetmaier G. *Die Madonna der Friesacher Dominikanerkirche und  
 ihre beiden gotischen Fasungen*, *Österreichische Zeitschrift für Kunst und  
 Denkmalpflege* 28, 1974, 161 - 173
  48. Koller M. *Polierweiss - eine Sondertechnik des Barocks*, *Restauratorenblätter*, 2  
 Wien 1984, 114-131
  49. Koller M. *Zur historischen Steinpolichromie* *Restauratorenblätter* 3 Wien  
 1979, 120
  50. Koller M. *Technika a sloch polychromie plastik kolem roku 1400.* *Technologia  
 artis* 3, Praha 1993, 117
  51. Konta J. *Kvantitativní systém residuálních hornin sdimentů a vulkanoklastic-  
 kých usazenin.* Univ. Karlova Praha 1973, 375
  52. Konta J. *Imbibimetrie.* *Acta Univ. Karol. Monographie I* Praha 1966, 324
  53. Kotrba F. *Polychromie středověkých plastik a její restaurace.* *Správy památkové  
 péče*, I Praha 1965 25-40
  54. Kozłowski S. *Surowce skalne Polski* Warszawa 1986, 313
  55. Krönig W. *Rheinische Vesperbilder aus Leder und ihr Umkreis.* *Walraf -  
 Richards - Jahrbuch XXIV* 1962, s.179-182
  56. Kutal A. *České gotické umění.* Praha 1972 s. 124
  57. Legner A. *Die Kölner Parlerbüste - Botanik und Petrographie*, [w] *Die Parler  
 und der Schöne Stil 1350-1400* Resultatband zur Ausstellung des Schnütgen  
 Museums in der Kunsthalle Köln 1980, 32
  58. Lochman Z. *Opuky přirozená lehčená staviva.* *Geol. Průzk.* 12 Praha 1960,  
 369-370
  59. Lydka K. *Petrologia skał osadowych.* Warszawa 1985
  60. Malkovský M. z zespořem *Geologie české křídové panve a jejího podloží* Ústr.  
 Úst geol. Praha 1974, maszynopis

61. Merhautova A. *Bazylika sv. Jiří na pražském Hrade*. Praha 1966
62. *Metody badań minerałów i skał* Praca zbiorowa pod red. A.Bolewskiego i W. Żabińskiego Warszawa 1988
63. Meyer V. *Studien zur Sepulkralplastik im Bayerisch - Österreichischen Raum 1360-1460* München 1972
64. Miesch A.T. *Computing mineral composition of sedimentary rocks from chemical analyses* Journ. Sediment. Petrol., 32 Tulsa 1962, s.215-225 Nichols D. *A scheme for recalculating the chemical analyses of argillaceous rocks for comparative purposes* Amer. Miner. 47, s. 34-
65. Murbach E. *Vorn und Material in der Spätgotischen Plastik*. Basel 1943
66. Navrátil J. Hošek J. *Příspěvek k řešení problému konzervace opukových soch*. Památková Péče 24 Praha 1964, 136
67. Neuhardt J. Silber A. *Schöne Madonnen 1350-1450*. I Bemerkungen zur Material Untersuchung, II. Röntgenuntersuchung, "Mitteilungblatt der Museen Österreich 16 April 1967
68. Neuhardt J. *Coram imagine sua - Überlegungen zum geistesgeschichtlichen Hintergrund der "Schönen Madonnen"*. [w] *Imagination und Imago*, Festschrift für Kurt Rossacher, Salzburg 1983
69. Neuwirth J. *Die Wochenrechnungen und der Betrieb des Prager Tombaues in den Jahren 1372-1378*. Praga 1890
70. Niedzielska M.A. *Badania technologiczne rzeźby kamiennej "św. Barbary" na tle studiów nad rzeźbą ok. 1400* BMiOZ, Seria B, T.61, Warszawa 1980
71. Pelikán J. Šedivý C. *Konzervace zvětralých pískovců a opuk*. Památková Péče 2 i 3, Praha 1970, 118-120, 174-185
72. Pentlakowa Z. *Słownik petrograficzny 1962* Warszawa 1962
73. Pěšina J. *České gotycké umění*. Praha 1970
74. Petránek J. *Usazené horniny*. Praha 1963
75. Petránek J. Svoboda J. *Encyklopedický Slovník Geologických Věd 1 i 2* Praha 1983
76. Poksińska M. *Polichromia romańskiej i wczesnogotyckiej rzeźby architektonicznej*. Rozprawy UMK 1993
77. Ryka W. Maliszewska A. *Słownik petrograficzny*. Warszawa 1982, 245

78. Polák V. Houska J. *Fizykalně mechanické skoušky bělohorských opuk, prováděné na vzorkách z odkryvu v Přední Kopanině.* maszynopis Archiv. Horn. Úst. ČSAK. věd. Praha 1970
79. Polański A. Smulikowski A. *Geochemia.* Warszawa 1969
80. Polański A. *Geochemia i surowce mineralne.* Warszawa 1974
81. Pożarska K. *Zagadnienia sedymentologiczne górnego mastrychtu i danu okolic Puław* Biul. P.I.G. 81 Warszawa 1952
82. *Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych.* Praca zbiorowa pod red. W.Domasłowskiego Toruń 1993, 66
83. Rathousky J. Kruchna O. *Bericht über die Applikation von Verfestigungsmitteln auf der Basis von Organosiliciumestern beim Restaurieren.* Tschechoslowakische Akademie der Wissenschaften 16/74 Praha 1974, 24
84. Roznerska M. Rozlucka Z. *Badania nad utrwalaniem pudrujących się malowideł ściennych spoiwami z wybranych żywic akrylowych.* AUMC Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo XX Toruń 1993
85. Roznerska M. *Zastosowanie farb fluorescencyjnych do odróżniania punktowań i rekonstrukcji malowideł ściennych od oryginału* AUMC Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo VIII Toruń 1979
86. Rybařík V. *Povaha a původ přírodních kamenů použitých v chrámu sv. Víta v Praze.* ZPP LIV, 1994, 9
87. Rybařík V. *Dovozy kamene v účtech svatovítské hutě z let 1372 az 1378.* ZPP LIV, 1994, 9, 336
88. Ryka W. Maliszewska A. *Słownik petrograficzny.* Warszawa 1982
89. Sadzik T. *Klejowe i olejne prace pozłotnicze.* B.M. i O.Z, seria B LXIX Warszawa 1981
90. Schmitt O. haslo *Junker,* U. Thieme - F. Becker. *Allgemeines Lexikon der Bild. Kunst.* XIX, Leipzig 1926
91. Scholle T. Konta J. *Der goldene Pläner, des häufigste Baugestein in Mittelälterlichen Prag* Acta Univ. Carol. - geol. 1 Praha 1981
92. *Schönen Madonnen 1350-1450* Katalog wystawy Salzburg 1970
93. Schütznerová-Havelková V. *Použití opuky ve středověké architekture v Praze* Sbor, geol., věd., řada H i G, 15 Praha 1981 65-82
94. Schütznerová-Havelková V. *The thousand years old bilding stone of Romanesque Prague* Biul. Internat. Associ. Engin. Geol., 19 Krefeld 1979

95. Skibiński S. *Badania materiałoznawcze kamiennych tworzyw architektonicznych*  
Ochrona Zabytków 2, Warszawa 1988, s.94-109
96. Skupín J. Hošek J. *Současné možnosti použití opuky ve stavebnictví*. Stavivo 55  
Praha 1977, 7, s.225-237
97. Sokol V. *Impregnace opukového zdiva Týnskeho Chrámu* SÚRPMO Praha  
1978, 57-70
98. Šrámek J. *Možnosti kvantitativní Mineralogicko - petrografické analýzy  
sedimentů pomocí přepočtů chemických analýz* Acta Univ. Carol. -  
Geologia Praha 1982 1 - 2, s.131 - 142
99. Šrámek J. *Vliv látkového složení na fyzikálně, mechanické vlastnosti opuk, lo-  
žisko Zemechy u Loun.* Acta Univ. Carol, Geol. 3, Praha 1990
100. Šrámek J. Rathouský J. Schneider P. *Porosimetrie Identification of same sto-  
nes and arkoses used on historical buildings.* Acta Archeologica Lovaniensia  
Leuvan 1991. 4 (Ancien Stones), s.223-229
101. Šrámek J. Rathouský J. Schneider P. *Porozita opuk.* Vestník ČGU 67, Praha  
1992, 4, s.259-276
102. Šrámek J. Tolar V. *Vzajemné vstahy mezi některými fyzikálně mechanickými  
charakteristikami stavebních a sochařských hornin a jejich praktická využiteln-  
ost* Vestník GU Praha 1992
103. Šrámek J. *Relationships between mineralog physical-mechanical properties and  
durability of cretaceous calcitic spongiolites.* 7th Intern. Congr. on Deteriera-  
tion and Conserv. of Stones Lisbona, Portugal 1992, 57-66
104. Šrámek J. Ruman J. *Horniny věže Staroměstské Radnice v Praze.* Památky a  
Příroda 6, Praha 1985, 321-331
105. Šrámek J. Rathouský J. Schneider P. *Rtutově-porozimetrická charakterizace  
klastických sedimentárních hornin.* Acta Univ. Carol. - Geol. 1 Praha 1990,  
35-45
106. Szmidel - Domasłowska W. Domasłowski W. *Konserwacja kamiennej konsoli  
z Mojżeszem w kościele św. Jana w Toruniu.* Ochrona Zabytków XXII, War-  
szawa 1969, 1. s. 35-47
107. Vachtal J. Živný J. *Vliv struktury některých pískovců a vápenců na jejich opot-  
řebitelnost ve dlažbách.* Věst. SGU 23 Praha 1948, 311-319
108. Vítovský J. *K datování, ikonografii a autorství Staroměstské Mostecké Věže*  
Průzkumy Památek 2, Praha 1994 15-44

109. Volavka V. *O soše*. Praha 1959, 36
110. Voller F. *Opuky české křídové pánve a možnosti ich využití*. Sborník GPO X Ostrava 1975, 10, s.131-140
111. Weber M. *Górnictwo kamienne na ziemiach polskich*. [w] *Zarys dziejów górnictwa* pod red. J. Pazdura Warszawa 1961, 179
112. Wühr R. *Restaurierung von Steindenkmälern* München 1980
113. Wiklendt J. Żuchniewska H. *Katalog kamienia* PKZ Toruń Laboratorium Naukowo-Badawcze Konserwacji Kamienia i Szkła Maszynopis. Toruń 1989
114. Wyrwicka K. *Opoki ich geneza i wartości surowca* Sbornik GPO X, Ostrava 1975, 10 s. 121
115. Zahálka C. *Pásmo III Křídového útvaru v Pooohří*. Věst. Kral. Čes. Spol. Nauk, Praha 1987
116. Zahálka C. *Pražska opuka*. Správy veřejné služby technické VIII, 18 Praha 1926, 569
117. Zadínkar M. *Ptujska góra. Zespól rzeźb kamiennych stylu miękkiego*. Ochrona Zabytków Warszawa 1963, 1, s.16-28
118. Zelinger J. Heidingsfeld V. Kotlík P. Šimůnková E. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Praha 1977

## JXII. ANEKSY

### Aneks I

#### Analiza pigmentów

##### 1. Analiza podmalowania karnacji z szyi Marii - oryginał; I warstwa chronologiczna warstwa ciemnopomarańczowa

a/ pod mikroskopem widoczne ziarnka ugrowe, czarne i duże czerwone ziarnka

b/

- $\text{Na}_2\text{S}$  zabarwia próbkę na kolor czarny, wskutek tworzenia  $\text{PbS}$ .
- po prażeniu zostaje żółty osad  $\text{PbO}$ .
- barwnik rozpuszcza się w  $2n \text{HNO}_3$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $\text{CO}_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- w reakcji z  $\text{KNO}_2$  i  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n \text{CH}_3\text{COOH}$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $\text{K}_2[\text{Cu, Pb}(\text{NO}_2)_6]$ .

c/

- po wyprażeniu przechodzi w czerwony  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
- rozpuszcza się w  $2n \text{HCl}$  na gorąco.
- z  $\text{KSCN}$  i  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  kwaśny roztwór daje intensywne reakcje barwne, charakterystyczne dla żelaza.

Wniosek: w skład warstwy wchodzi biel ołowiana  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$  i ugiel  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

(gr. 0,05 - 0,09 mm)

##### 2. Analiza bielei karnacyjnej o odcieniu różowym z szyi Marii - oryginał; I warstwa chronologiczna

a/ pod mikroskopem widoczne są wmalowane w siebie warstwy. Widoczna biel i czerwone ziarnka

b/

- $\text{Na}_2\text{S}$  zabarwia próbkę na kolor czarny, wskutek tworzenia  $\text{PbS}$ .
- po prażeniu zostaje żółty osad  $\text{PbO}$ .
- barwnik rozpuszcza się w  $2n \text{HNO}_3$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $\text{CO}_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- w reakcji z  $\text{KNO}_2$  i  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n \text{CH}_3\text{COOH}$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $\text{K}_2[\text{Cu, Pb}(\text{NO}_2)_6]$ .

c/

- po wyprażeniu barwnik pozostaje bez zmian.
- w znacznym stopniu rozpuszcza się w stężonym  $\text{HCl}$  na gorąco.
- kwaśny roztwór z  $\text{KSCN}$  i  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  daje intensywne reakcje barwne charakterystyczne dla żelaza.

Wniosek: w skład warstwy wchodzi biel ołowiana  $2\text{PbCO}_3$ ;  $\text{Pb(OH)}_2$  i czerwien żelazowa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (gr. 0.0 - 0,03 mm)

3. Analiza bieli karnacyjnej z szyi Marii; II warstwa chronologiczna/ pod mikroskopem szarozółtawe krystaliczne ziarnka

b/

- $\text{Na}_2\text{S}$  zabarwia próbkę na kolor czarny, wskutek tworzenia  $\text{PbS}$ .
- po prażeniu zostaje żółty osad  $\text{PbO}$ .
- barwnik rozpuszcza się w  $2n \text{HNO}_3$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $\text{CO}_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- w reakcji z  $\text{KNO}_2$  i  $\text{Cu(CH}_3\text{COO)}_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n \text{CH}_3\text{COOH}$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $\text{K}_2[\text{Cu, Pb(NO}_2)_6]$ .

Wniosek: w skład warstwy wchodzi biel ołowiana  $2\text{PbCO}_3$ ;  $\text{Pb(OH)}_2$   
(gr. 0.01 - 0,05 mm)

4. Analiza bieli karnacyjnej z szyi Marii; III warstwa chronologiczna,

a/ pod mikroskopem sinoróżowobiała warstwa, widoczne cząstki błękitu, czarne, ugrówne i czerwone ziarnka

b/

- pigment rozpuszcza się w  $2n \text{HNO}_3$  na gorąco.
- w reakcji z  $(\text{NH}_4)_2 [\text{Hg(SCN)}_4]$  przeprowadzonej w środowisku  $2n \text{CH}_3\text{COOH}$  tworzą się bezbarwne kryształki rodanortęcianu cynku w kształcie dendrytów.

Wniosek: w skład warstwy wchodzi biel cynkowa  $\text{ZnO}$  (gr. 0.01 - 0,07 mm)

5. Analiza ugrównej warstwy z pozłotą; I warstwa chronologiczna/ pod mikroskopem widoczne ziarnka ugrówne i folia złota

b/

- $\text{Na}_2\text{S}$  zabarwia próbkę na kolor czarny, wskutek tworzenia  $\text{PbS}$ .
- po prażeniu zostaje żółty osad  $\text{PbO}$ .
- barwnik rozpuszcza się w  $2n \text{HNO}_3$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $\text{CO}_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- w reakcji z  $\text{KNO}_2$  i  $\text{Cu(CH}_3\text{COO)}_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n \text{CH}_3\text{COOH}$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $\text{K}_2[\text{Cu, Pb(NO}_2)_6]$ .

c/

- po wyprażeniu przechodzi w czerwony  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
- rozpuszcza się w  $2n \text{HCl}$  na gorąco.
- z  $\text{KSCN}$  i  $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$  kwaśny roztwór daje intensywne reakcje barwne, charakterystyczne dla żelaza.

d/

- rozpuszcza się w wodzie królewskiej na gorąco.
- z  $\text{RbCl}$  tworzą się żółte kryształy  $\text{Rb[AuCl}_4]$ .

Wniosek: w skład warstwy wchodzi biel ołowiana  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$  i ugier  $\text{Fe(OH)}_3$  i folia złota  $\text{Au}^0$  (gr. złota 0,006, gr warstwy pulmentowej 0,03 - 0,042mm)

6. Analiza czerwieni z tła maswerkowego tronu; I warstwa chronologiczna

a/ pod mikroskopem widoczne duże, przejrzyste, ciemnoczerwone kryształy pigmentu

b/

- po wyprażeniu barwnik pozostaje bez zmian.
- w znacznym stopniu rozpuszcza się w stężonym  $\text{HCl}$  na gorąco.
- kwaśny roztwór z  $\text{KSCN}$  i  $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$  daje intensywne reakcje barwne charakterystyczne dla żelaza.

Wniosek: w skład warstwy wchodzi czerwień żelazowa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

7. Analiza ciemnopomarańczowego podmalowania włosów głowy Chrystusa

I warstwa chronologiczna,

a/ pod mikroskopem widoczne cząstki ugrowe, czarne i czerwone

b/

- $\text{Na}_2\text{S}$  zabarwia próbkę na kolor czarny, wskutek tworzenia  $\text{PbS}$ .
- po prażeniu zostaje żółty osad  $\text{PbO}$ .
- barwnik rozpuszcza się w  $2n \text{HNO}_3$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $\text{CO}_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- w reakcji z  $\text{KNO}_2$  i  $\text{Cu(CH}_3\text{COO)}_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n \text{CH}_3\text{COOH}$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $\text{K}_2[\text{Cu, Pb(NO}_2)_6]$ .

c/

- po wyprażeniu przechodzi w czerwony  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
- rozpuszcza się w  $2n \text{HCl}$  na gorąco.
- z  $\text{KSCN}$  i  $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$  kwaśny roztwór daje intensywne reakcje barwne, charakterystyczne dla żelaza.

Wniosek: w skład warstwy wchodzi biel ołowiana  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$  i ugier  $\text{Fe(OH)}_3$  (gr. 0,018. - 0,06 mm)

8. Analiza białoróżowej warstwy z włosów Chrystusa; I warstwa chronologiczna,

a/ pod mikroskopem widoczna biel i czerwone cząstki

b/

- $\text{Na}_2\text{S}$  zabarwia próbkę na kolor czarny, wskutek tworzenia  $\text{PbS}$ .
- po prażeniu zostaje żółty osad  $\text{PbO}$ .
- barwnik rozpuszcza się w  $2n \text{HNO}_3$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $\text{CO}_2$ , co świadczy o obecności węglanów.



- w reakcji z  $\text{KNO}_2$  i  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $\text{K}_2[\text{Cu}, \text{Pb}(\text{NO}_2)_6]$ .

c/

- po wyprażeniu barwnik pozostaje bez zmian.
- w znacznym stopniu rozpuszcza się w stężonym  $\text{HCl}$  na gorąco.
- kwaśny roztwór z  $\text{KSCN}$  i  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  daje intensywne reakcje barwne charakterystyczne dla żelaza.

Wniosek: w skład warstwy wchodzi biel ołowiana  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$  i czerwiciń żelazowa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

9. Analiza brązowej warstwy z włosów Chrystusa; I warstwa chronologiczna,

a/ pod mikroskopem widoczne brunatne i czarne cząstki

b/

- po wyprażeniu barwnik pozostaje bez zmian.
- w znacznym stopniu rozpuszcza się w stężonym  $\text{HCl}$  na gorąco.
- kwaśny roztwór z  $\text{KSCN}$  i  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  daje intensywne reakcje barwne charakterystyczne dla żelaza.

Wniosek: w skład warstwy wchodzi brunatne i czerwone związki żelaza

(gr. 0,012 - 0,030 mm)

10. Analiza ciemnopomarańczowej warstwy z karnacji Chrystusa - noga

I warstwa chronologiczna,

Identyczna z analizowaną w pkt. 1 i 7 (gr. 0,018 - 0,030 mm)

11. Analiza ciemnopomarańczowej warstwy z obrąbienia perizonium;

I warstwa chronologiczna,

Identyczna z analizowaną w pkt. 1, 7 i 10 (gr. 0,006 - 0,018 mm)

12. Analiza intensywnie czerwonej warstwy z cienkim zaczerwienieniem na niej z obrąbienia perizonium; I warstwa chronologiczna, il.10-11

a/

- podczas prażenia barwnik ulega całkowitemu spaleni, co świadczy o jego organicznym charakterze.
- w  $2n$   $\text{NaOH}$  pigment powoli odbarwia się.
- w środowisku kwaśnym próbka przybiera zabarwienie pomarańczowe.

Wniosek: w warstwie zidentyfikowano kraplak (gr. 0,03 - 0,06 mm)

13. Analiza intensywnie czerwonej warstwy z maforium; I warstwa chronologiczna, tożsama z analizowaną w pkt. 12 (gr. 0,036 - 0,072 mm)

14. Analiza warstwy pomarańczoworóżowej korony cierniowej; I warstwa chronologiczna, il.12-13

a/

- $\text{Na}_2\text{S}$  zabarwia próbkę na kolor czarny, wskutek tworzenia  $\text{PbS}$ .
- po prażeniu zostaje żółty osad  $\text{PbO}$ .
- barwnik rozpuszcza się w  $2n \text{HNO}_3$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $\text{CO}_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- w reakcji z  $\text{KNO}_2$  i  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n \text{CH}_3\text{COOH}$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $\text{K}_2[\text{Cu}, \text{Pb}(\text{NO}_2)_6]$ .

Wniosek: w skład warstwy wchodzi biel ołowiana  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$

(gr. 0,006 - 0,018mm)

15. Analiza zielonych warstw korony cierniowej; I warstwa chronologiczna, il.12-13

a/ warstwa 8 - cienka, laserunkowa bez widocznych drobin

warstwa 9 - przejrzyste jaskrawozielone kryształki

b/

- pod mikroskopem w masie próbki widoczne są duże, jaskrawozielone kryształki.
- barwnik rozpuszcza się w  $2n \text{HCl}$  na gorąco.
- po wyprażeniu zostaje czerwony  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
- z  $\text{KSCN}$  i  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  kwaśny roztwór daje intensywne reakcje barwne charakterystyczne dla żelaza  $\text{Fe}^{3+}$ .
- w reakcji z  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  powstaje błękitny osad, będący związkami żelaza  $\text{Fe}^{2+}$ .

c/

- barwnik występuje w postaci dużych, przejrzystych, jasnozielonych kryształów.
- w trakcie prażenia powstaje czarny  $\text{CuO}$ .
- rozpuszcza się w  $2n \text{HCl}$  na gorąco z lekkim wydzieleniem pęcherzyków  $\text{CO}_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- w reakcji z  $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$  przeprowadzonej w środowisku  $2n \text{CH}_3\text{COOH}$  otrzymano żółtozielone kryształy rodanortęcianu miedziowego.

Wniosek: w skład 8 warstwy prawdopodobnie wchodzi

ziemia zielona  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{O} + \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3$

w skład 9 warstwy wchodzi zieleń malachitowa  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

(gr. warstw razem 0,03 - 0,042 mm)

16. Analiza dwu warstw bieli z korony cierniowej; I i II (?) warstwa chronologiczna,

a/

- $\text{Na}_2\text{S}$  zabarwia próbkę na kolor czarny, wskutek tworzenia  $\text{PbS}$ .

- po prażeniu zostaje żółty osad  $PbO$ .
- barwnik rozpuszcza się w  $2n HNO_3$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $CO_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- w reakcji z  $KNO_2$  i  $Cu(CH_3COO)_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n CH_3COOH$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $K_2[Cu, Pb(NO_2)_6]$ .

Wniosek: w skład warstw wchodzi biel ołowiana  $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$

17. Analiza ciemnopomarańczowej warstwy korony cierniowej; I warstwa chronologiczna, patrz il.1-5

Identyczna z analizowaną w pkt. 1, 7, 10.i 11

18. Analiza błękitu z podszewki płaszcza Marii; I warstwa chronologiczna patrz. il.15-17

a/ pod mikroskopem widoczne gruboziarniste cząstki w kolorze lapis lazuli i ciemniejsze, jaśniejsze cząstki leżą bliżej powierzchni kamienie

b/

- pigment występuje w postaci dużych, jasnobłękitnych, przejrzystych kryształów.
- rozpuszcza się w  $2n HCl$  na gorąco z wydzieleniem pęcherzyków  $CO_2$ , co świadczy o obecności węglanów.
- po wyprażeniu pozostaje czarny tlenek miedzi  $CuO$ .
- w reakcji z  $(NH_4)_2 [Hg(SCN)_4]$  przeprowadzonej w środowisku  $2n CH_3COOH$  tworzą się żółtozielone kryształki rodanortęcianu miedzi.

Wniosek: badanym pigmentem jest azuryt  $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$  (gr. 0,090 - 0,120 mm)

19. Analiza czerwieni rany Chrystusa - pierś

a/ pod mikroskopem jaskrawoczerwone okruchy, nie można rozróżnić cząstek.

b/

- badany barwnik ma kolor pomarańczowo-czerwony
- $Na_2S$  zabarwia go na kolor czarny wskutek tworzenia  $PbS$ .
- po prażeniu barwnik przechodzi w żółty  $PbO$ .
- pod wpływem stężonego  $HNO_3$  wytrąca się brunatny osad  $PbO_2$ .
- pigment rozpuszcza się w  $2n HNO_3$  na gorąco.
- w reakcji z  $KNO_2$  i  $Cu(CH_3COO)_2$ , przeprowadzonej w środowisku  $2n CH_3COOH$  otrzymano czarne kryształki kompleksu  $K_2[Cu, Pb(NO_2)_6]$ .

c/

- podczas prażenia barwnik ulega całkowitemu spalaniu, co świadczy o jego organicznym charakterze.
- w  $2n NaOH$  pigment powoli odbarwia się.
- w środowisku kwaśnym próbka przybiera zabarwienie pomarańczowe.

Wniosek: w warstwie obecne są minia  $2PbO \cdot PbO_2$  i kraplak (gr. 0,03 - 0,09 mm)

## Aneks II

## Analiza spoiw.

## 1. Analiza spoiwa ciemnopomarańczowej warstwy karnacyjnej z szyi Marii

I warstwa chronologiczna.

a/ warstwa ciemnopomarańczowa

b/

- po dziesięciominutowej hydrolizie w 2n  $\text{CH}_3\text{COOH}$  roztwór zobojętniono i dodano do niego 0.2% ninhydriny w etanolu.

Wniosek: pojawienie się fioletowego zabarwienia świadczy o obecności substancji białkowych.

## 2. Analiza spoiwa karnacyjnej warstwy z szyi Marii

I warstwa chronologiczna,

a/ biała z cząsteczkami czerwieni

b/

- 2n NaOH powoduje całkowite zmydlenie próbki.

Wniosek: w próbce zidentyfikowano obecność spoiwa olejnego

## 3. Analiza spoiwa karnacyjnej warstwy z szyi Marii

II warstwa chronologiczna

a/ szaróżółta z krystalicznymi cząstkami

b/

- 2n NaOH powoduje całkowite zmydlenie próbki.

Wniosek: w próbce zidentyfikowano obecność spoiwa olejnego

## 4. Analiza spoiwa karnacyjnej warstwy z szyi Marii

III warstwa chronologiczna

a/ białoróżowa

b/

- 2n NaOH powoduje całkowite zmydlenie próbki.

Wniosek: w próbce zidentyfikowano obecność spoiwa olejnego

## 5. Analiza spoiwa warstwy pulmentowej z pozlota z lamówki szaty Marii

I warstwa chronologiczna

a/ ugrowa warstwa z pozlota

b/

- 2n NaOH powoduje częściowe zmydlenie próbki.
- w końcowym etapie reakcji z odczynnikiem Ehrlicha roztwór zabarwia się na różowo, co wskazuje na obecność hydroksyproliny, pochodzącej z rozkładu klejów glutynowych.

Wniosek : spoiwo zawiera olej i klej glutynowy

#### 6. Analiza spoiwa z warstwy czerwieni tła maswerku z prawego policzka tronu.

I warstwa chronologiczna

a/ warstwa czerwona, gruboziarniste cząstki

b/

- po dziesięciominutowej hydrolizie w 2n  $\text{CH}_3\text{COOH}$  roztwór zobojętniono i dodano do niego 0.2% ninhydryny w etanolu. Pojawienie się fioletowego zabarwienia świadczy o obecności substancji białkowych.

Wniosek: w warstwie wykryto obecność spoiwa białkowego

#### 7. Analiza spoiwa ciemnopomarańczowej warstwy włosów Chrystusa

I warstwa chronologiczna

a/ warstwa ciemnopomarańczowe, widoczne cząstki, ugrowe, czarne i czerwone, silnie przesycona spoiwem

b/

- po dziesięciominutowej hydrolizie w 2n  $\text{CH}_3\text{COOH}$  roztwór zobojętniono i dodano do niego 0.2% ninhydryny w etanolu. Pojawienie się fioletowego zabarwienia świadczy o obecności substancji białkowych.

Wniosek: w warstwie wykryto obecność spoiwa białkowego

#### 8. Analiza spoiwa białoróżowej warstwy z włosów Chrystusa

I warstwa chronologiczna (

a/ warstwa białoróżowa

b/

- 2n NaOH powoduje częściowe zmydlenie próbki.

Wniosek: w warstwie wykryto spoiwo olejne

#### 9. Analiza spoiwa brązowej warstwy z włosów Chrystusa

I warstwa chronologiczna

a/ widoczne brunatne i brązowe cząstki przesycone spoiwem

b/

- 2n NaOH powoduje częściowe zmydlenie próbki.

Wniosek: w warstwie wykryto spoiwo olejne

10. Analiza spoiwa ciemnopomarańczowej karnacyjnej warstwy z nogi Chrystusa.

I warstwa chronologiczna

a/ przesycone spoiwem cząstki ugrowe, czerwone i czarne.

Warstwa tożsama z warstwą analizowaną w pkt.1 i 7

11. Analiza spoiwa ciemnopomarańczowej warstwy z obrąbka perizonium

I warstwa chronologiczna

a/ przesycona spoiwem

Warstwa tożsama z warstwą analizowaną w pkt.1, 7, 10

b/

- po dziesięciominutowej hydrolizie w 2n  $\text{CH}_3\text{COOH}$  roztwór zobojętniono i dodano do niego 0.2% ninhydriny w etanolu. Pojawienie się fioletowego zabarwienia świadczy o obecności substancji białkowych.

Wniosek: w warstwie wykryto obecność spoiwa białkowego

12. Analiza spoiwa ciemnoczerwonej warstwy z czarną cieniutką warstwą z obrąbka perizonium

I warstwa chronologiczna

a/ warstwa czerwona, przesycona spoiwem

b/

- w końcowym etapie reakcji z odczynnikiem Ehrlicha roztwór zabarwia się na różowo, co wskazuje na obecność hydroksyproliny, pochodzącej z rozkładu klejów glutynowych.

Wniosek: w warstwie wykryto klej glutynowy

13. Analiza spoiwa ciemnoczerwonej warstwy kropli krwi z chusty Marii

I warstwa chronologiczna

a/ warstwa czerwona przesycona spoiwem

b/

- w końcowym etapie reakcji z odczynnikiem Ehrlicha roztwór zabarwia się na różowo, co wskazuje na obecność hydroksyproliny, pochodzącej z rozkładu klejów glutynowych.

Wniosek: w warstwie wykryto klej glutynowy

14. Analiza spoiwa jasnopomarańczowej warstwy z korony cierniowej.

I warstwa chronologiczna

a/ ziarnista

b/

• w 2n NaOH próbka zmydla się w znacznym stopniu

Wniosek: w warstwie występuje spoiwo olejne

15. Analiza spoiwa jaskrawozielonej warstwy z korony cierniowej

I warstwa chronologiczna

a/ ziarnista, widoczne jaskrawozielone kryształki

b/ warstwa w 2n NaOH niebieszczeje i pęcznieje

Wniosek: w warstwie może być obecne spoiwo olejne

16. Analiza spoiwa jaskrawozielonej warstwy z korony cierniowej,

I warstwa chronologiczna

a/ cieniutka, nie widać drobin ani cząsteczek

b/ warstwa w 2n NaOH ulega lekkiemu pęcznieniu

Wniosek: w warstwie jest prawdopodobnie także obecne spoiwo olejne

17. Analiza spoiwa ciemnopomarańczowej warstwy przewiązki korony cierniowej.

I warstwa chronologiczna Warstwa tożsama z warstwą analizowaną w pkt. 1,

7, 10, 11

### Aneks III

#### Analizy petrograficzne, chemiczne, fizyczne opoki Pięknej Piety z Nowego Miasta Lubawskiego

##### Analiza I

Analiza petrograficzna szlifów cienkich próbek kamienia z Piety z Nowego Miasta Lubawskiego.

Dominującą masę próbki stanowi mikryt. W obrębie licznie występują klasty wapienne oraz szczątki organiczne. Elementy organiczne reprezentowane są przede wszystkim przez wapienne skorupki otwornic. Są one wypełnione substancją izotropową miejscami słabo skryształizowaną - jest to być może  $\text{SiO}_2$  - opal (?). W mikrytowym tle skalnym w pojedynczych ilościach występują ziarna kwarcu, blaszki jasnego łyszczyku - męskowitu, agregaty bladezielonego z żółtawym odcieniem glaukonitu, minerały ilaste oraz kalcysfery (?). Składniki te są nierównomiernie rozmieszczone w preparacie.

Miejscami można obserwować brunatne zabarwienie pochodzące od związków żelaza - głównie wodorotlenków. Występujące w próbce pęknięcia i szczeliny wypełnione są mikrospartem i sparytem.

Wielkość ziarn kwarcu waha się od 0,02 mm do 0,06 mm, co odpowiada frakcji aleutykowej.

Zawartość procentowa ziarn kwarcu 3% - 5%

Preparat w masie wypełniającej zawiera prawdopodobnie  $\text{SiO}_2$  - bezpostaciową, bądź skrytokrystaliczną oraz minerały ilaste (?). Jednak opierając się tylko na analizie szlifów cienkich, nie można odnieść ile z tych składników wchodzi w skład próbki oraz dokładnie podać jakie to są składniki,

Opierając się jedynie na obserwacji szlifów cienkich można porównywać analizowany preparat z opisem preparatu z Malborka. Wstępna analiza petrograficzna pozwalała na określenie badanej skały jako wapień detrytyczny. Szczegółowsze badania umożliwiłyby dokładniejsze zaklasyfikowanie.

Badania wykonała mgr W. Ziółkowska



14. Analiza spoiwa jasnopomarańczowej warstwy z korony cierniowej.

I warstwa chronologiczna

a/ ziarnista

b/

- w 2n NaOH próbka zmydla się w znacznym stopniu

Wniosek: w warstwie występuje spoiwo olejne

15. Analiza spoiwa jaskrawozielonej warstwy z korony cierniowej

I warstwa chronologiczna

a/ ziarnista, widoczne jaskrawozielone kryształki

b/ warstwa w 2n NaOH niebieszczeje i pęcznieje

Wniosek: w warstwie może być obecne spoiwo olejne

16. Analiza spoiwa jaskrawozielonej warstwy z korony cierniowej,

I warstwa chronologiczna

a/ cieniutka, nie widać drobin ani cząsteczek

b/ warstwa w 2n NaOH ulega lekkiemu pęcznieniu

Wniosek: w warstwie jest prawdopodobnie także obecne spoiwo olejne

17. Analiza spoiwa ciemnopomarańczowej warstwy przewiązki korony cierniowej.

I warstwa chronologiczna Warstwa tożsama z warstwą analizowaną w pkt. 1,

7, 10, 11

### Aneks III

#### Analizy petrograficzne, chemiczne, fizyczne opoki Pięknęj Piety z Nowego Miasta Lubawskiego

##### Analiza I

Analiza petrograficzna szlifów cienkich próbek kamienia z Piety z Nowego Miasta Lubawskiego.

Dominującą masę próbki stanowi mikryt. W obrębie licznie występują klasty wapienne oraz szczątki organiczne. Elementy organiczne reprezentowane są przede wszystkim przez wapienne skorupki otwornic. Są one wypełnione substancją izotropową miejscami słabo skrytalizowaną - jest to być może  $\text{SiO}_2$  - opal (?). W mikrytowym tle skalnym w pojedynczych ilościach występują ziarna kwarcu, blaszki jasnego łuszczyku - muskowitu, agregaty bladezielonego z żółtawym odcieniem glaukonitu, minerały ilaste oraz kalcyfery (?). Składniki te są nierównomiernie rozmieszczone w preparacie.

Miejscami można obserwować brunatne zabarwienie pochodzące od związków żelaza - głównie wodorotlenków. Występujące w próbce pęknięcia i szczeliny wypełnione są mikrospartem i sparytem.

Wielkość ziarn kwarcu waha się od 0,02 mm do 0,06 mm, co odpowiada frakcji aleutykowej.

Zawartość procentowa ziarn kwarcu 3% - 5%

Preparat w masie wypełniającej zawiera prawdopodobnie  $\text{SiO}_2$  - bezpostaciową, bądź skrytokryształiczną oraz minerały ilaste (?). Jednak opierając się tylko na analizie szlifów cienkich, nie można odnieść ile z tych składników wchodzi w skład próbki oraz dokładnie podać jakie to są składniki,

Opierając się jedynie na obserwacji szlifów cienkich można porównywać analizowany preparat z opisem preparatu z Malborka. Wstępna analiza petrograficzna pozwalała na określenie badanej skały jako wapień detrytyczny. Szczegółowsze badania umożliwiłyby dokładniejsze zaklasyfikowanie.

Badania wykonała mgr W. Ziółkowska

## Analiza 2

### Badania petrograficzne próbki z rzeźby Chrystusa w Ogrójcu z zamku w Malborku

Dostarczoną próbkę kamienia (pobraną przez konserwatora z części rzeźby pozbawionej polichromii przez Zleceniodawcę) poddano następującym badaniom.

- analizie mikroskopowej szlifu cienkiego w świetle przechodzącym mikroskopu polaryzacyjnego Laboval 3pol. d i Min-8
- orientacyjnej analizie makroskopowej w świetle odbitym stereoskopu PZO
- chemicznemu trawieniu w HCl i NaOH

Tworzywem rzeźby jest osadowa skała węglanowo-krzemionkowa typu opoki (w ujęciu klasyfikacji W.C. Kowalskiego, 1961). Opoki tworzą się ze skał węglanowych w procesach diagenety między innymi przez doprowadzenie krzemionki (sylikację) przeważnie pochodzenia organicznego (np. gąbkowego). W konkretnym przypadku sylikacji uległ pierwotny organogeniczny wapień pylasty zawierający znaczącą obecność bioklastów głównie otwornic oraz domieszkę litoklastów o strukturze aleurytowej.

Na świeżym przełamie kamień wykazuje barwę kremową, urozmaiconą rdzawymi wtrąceniami wodorotlenków żelaza. Natomiast na powierzchni zewnętrznej (pozbawionej polichromii) notuje się obecność nikłych nawarstwień barwy od jasnoszarej do szarej.

Dominującą rolę w budowie skały odgrywają: węglan wapnia oraz krzemionka. Znaczący udział bezpostaciowej krzemionki (opalu) i niekiedy skrytokrystalicznego chalcedonu ujawnia się szczególnie wyraźnie w badaniu chemicznym trawienia fragmentu skały. Po usunięciu węglanów kwasem solnym fragment skały zachowuje - generalnie rzecz biorąc swoje kształty (charakterystyczne dla opok i gez wapiennych). Powyższe świadczy o obecności w skale przestrzennego szkieletu krzemionkowego wnikającego pomiędzy ziarna węglanów i innych składników detrytycznych. Węglany wykształcone są głównie jako węglan wapnia (reakcja z zimnym 2n HCl) w postaci kalcytu mikrotowo-sparytowego (w ujęciu klasyfikacji R.L. Folka) lub węglanu wapnia o strukturze od skrytoziarnistej do drobnoziarnistej w ujęciu polskiej normy

PN-62/B-01080. Niektóre formy biomorficzne (przeważnie otwornice) posiadają strukturę średnioziarnistą, jednak o wielkości poniżej 0,30 mm.

Poza w/w głównymi składnikami skały notuje się obecność w podrzędnych ilościach następujących składników: klastyczne ziarna (głównie kwarc) o strukturze aleurytowej (ziarna wielkości poniżej 0,1 mm), glaukonit, substancję ilastą, związki żelaza (dominują wodorotlenki żelaza, tworzące w większych skupieniach rdzawe plamki) oraz pojedyncze blaszki muskowitu.

Tekstura skały jest bezładna i mikroporowata.

W przypadku konieczności dokonania uzupełnień większych ubytków w rzeźbie proponuje się rozważyć możliwość użycia materiału zastępczego w postaci selektywnie dobranej opoki względnie opoki wapnistej ze złóż Wyżyny Lubelskiej.

Przy pracach konserwatorskich należy uwzględnić fakt, iż tworzywo jest niejednorodne - polimineralne.

Badania wykonał:

mgr Janusz Wiklendt

## Analiza 3

## Makroskopowy, mikroskopowy opis skały i laboratoryjne studium. (Piety z Nowego Miasta Lubawskiego)

W celu wykonania studium i oceny przekazane były

1. mały ułomek 5 x 7 x 3 mm beżowej, żółtej barwy
2. szlif cienki
3. ocena rentgenograficznej analizy (bez dokumentacyjnych danych)
4. krzywe DTA, GTA i DTG użyte do ustalenia zawartości kalcytu, wilgotności i wody związanej.
5. wykresy IR z krótką oceną.

## Opis makroskopowy.

Z oceny makroskopowej jest widoczne, że chodzi o ułomek typowej opoki. Próbka homogenna cała zwarta, bardzo twarda, masywna z gładką powierzchnią bez widocznej laminacji. Bez wątplenia chodzi o dobrej jakości opokę tj. *calcitocy silicit*, spongolit albo spongilit z małą zawartością kalcytu i całkowitą przewagą krzemionkowego materiału, którym jest w przeważającej części opal, pojedynczo przeobrażony i zrekrystalizowany na krystobalit, trydynit i aż chalcedon albo kwarc. Gładka i spójna powierzchnia świadczy o minimalnej zawartości prochowych i piaszczystych dodatków.

## Opis mikroskopowy

W szlifie nie można optycznie zidentyfikować zażółconego, amorficznego, optycznie izotropowego opalu, który jest przykryty agregatem submikroskopowych ziarn kalcytu, tzw. mikrytem. W tej mikroziarnistej masie pojawia się w małej ilości (2 - 3%) małych ziarn prochowego kwarcu, komórki mikrofosilii i biserialnych, uniserialnych albo poliserialnych foraminifer, drobne ułamki kalcyfikowanych igieł morskich gąbek (*silicispongi*) osiagających długości 0,1 mm (*Monocinellida*) i samotne pojedyncze owalne ziarnka zielonego glaukonitu.

Struktura opoki jest mikroziarnista, udziału opalu - CT, który tworzy zwykle sferolityczne agregaty o wielkości 1 - 2  $\mu\text{m}$  nie można obserwować. W niektórych jamkach mikrofosilii i foraminifer obecny jest utleniony piryt.

W celu wykonania porównawczego (komparatywnego) studium użyto szlifów cienkich opok (dr Valecky CGU) z klasycznego, a dzisiaj jedyne eksploatowanego łomu w okolicy Pragi, z lokalizacji Přednia Kopanina (Přední Kopanina), która jest usytuowana niedaleko lotniska rużyńskiego na zachodnim obrzeżu Pragi (w średniowieczu eksploatowane były także inne historyczne kamieniołomy na Strahově, Petříně, Břevnově, Bílé Hoře, Proseku Střížkove w granicach Pragi).

Bezstronne, wielokrotne porównywanie ze szlifami cienkimi z różnie położonych warstw w kamieniołomie ukazało wyjątkowe podobieństwo z próbkami tzw. złotej opoki z kopanińskiego kamieniołomu. W tej to opoce pojawia się ta sama struktura, ziarnistość, zawartość klastycznego prochowego krzemu, krzemionki, foraminifer, kalcyfikowane igły gąbek i analogiczne agregaty mikrytowego kalcytu. Tzw. "złota albo czerwona" opoka tworzy homogenną dolną warstwę eksploatowanego profilu o grubości 1 - 1,3 m. Była ona przedmiotem studiów wielu autorów.

W dostarczonych ekspertyzach zawartość kalcytu (stwierdzoną metodą DTA, GTA, DTG, - 19,3; 24,5; 28,5% Aneks III analiza 5) jest zgodna z danymi ilościowymi autora (J.Šrámek). Także wyniki analizy rentgenograficznej i IR (Aneks III an.6 i 7), których wynikami była stwierdzona obecność kwarcu, kalcytu, illitu, kaolinitu odpowiadają danym zgromadzonym przez autora ekspertyz i danymi obecnymi w literaturze.

Poniekąd zmienne wartości fizycznych parametrów "złotej opoki" tj. masa objętościowa wahająca się od 1,97 do 2,07 g/cm<sup>3</sup> (patrz tab. C, E) 2,63 do 2,69 g/cm<sup>3</sup> i całkowita porowatość 20,2 do 25,9% są do wyświetlenia różnymi miejscami pobrania próbek w różnym czasie. To potwierdza zależność wytrzymałości na ściskanie (38,4 i 28,1 MPa dla suchych i mokrych próbek) i udział wolnego SiO<sub>2</sub> albo kalcytu (patrz przyp. J.Šrámek i inni 1992)

Drobiazgowo była śledzona także porozymetria opok (porozymetr rtęciowy) z lokalizacji Přednia Kopanina (patrz przyp. J.Šrámek i inni 1992). Według wyników autorów, skały w poszczególnych warstwach (patrz przyp. J. Šrámek i inni 1992 oraz tab.D) są znacznie niehomogenne. Złota opoka ma median 84 nm a modus 126 nm, podział porów poniżej 0,1 μm, tj. 100 nm (1000 Å) wynosi 57% między 0,1 do 0,9 μm (100 do 900 nm) wynosi 42% a tylko 1% porów ma wielkość ponad 0,9 μm.

Zdaniem autora ekspertyza porozymetryczna jest najlepsza w celu obiektywnego śledzenia pochodzenia i jednoznacznego rozstrzygnięcia czy opoka z Piety pochodzi z praskiego obszaru.

Podsumowanie. Z wyników makroskopowego i mikroskopowego studium można stwierdzić, że istnieje między próbką opoki z Piety, a złotą opoką z okolic Pragi wyjątkowo dobra (aż nieoczekiwana) zgodność.

Materiał rzeźby to klasyczna typowa opoka tj. kalcytowy silicit, spongilit, spongolit.

Jednoznaczne, obiektywne osądzenie proveniencji opoki będzie możliwe po wykonaniu porozymetrii rtęciowej w Ústave Zákładu Chemické technologie ČAV w Pradze.

Mimo konstатовanej, bardzo dobrej zgodności między opoką Piety a tzw. złotą opoką z okolic Pragi trzeba wziąć pod uwagę polskie opoki.

Praga 20.06.1995

Doc. RNDr Jan Šrámek CSC

#### Analiza 4

Analiza porównawcza porozymetryczna opoki z Pięknjej Piety, a opok z warstwy "mydlak" i "złotej opoki"

Na przekazanej próbce opoki została określona porozymetryczna struktura metodą porozymetrii rtęciowej. Taka analiza podobnie jak u piaskowców albo permokarbońskich arkoz (patrz bibliografia J. Šrámka) jest i u opok, uważana przez autora, za obiektywne wskazanie tego, że użyty kamień w rzeczywistości pochodzi z Pragi. Analiza porozymetryczna prowadzona była automatycznym (sterowanym komputerem) wysokociśnieniowym porozymetrem rtęciowym (m-ki Auto Pore 9200, wyrób f-my Micrometrics USA, patrz J.Šrámek i inni *Porowatość opok* 1992)

Wybrane charakterystyczne opoki z rzeźby Pięknjej Piety (tab. poniżej) były porównane z danymi, które były zmierzone na wielu próbkach "mydlaku", który jest białą - szarobiałą opoką z foraminiferami i próbką złotej opoki (porównaj tab. i rys. z poz. J.Šrámka z zespołem z 1992 r.)

Dlatego, że opoki były wydobywane w czasie XIV i XV w. w Pradze i jej okolicy, można zakładać, że materiał - opokę na rzeźbę Piety, tak jak i na wiele innych obiektów, wydobyto najprawdopodobniej z kamieniołomu, na terenie Pragi, należącego

do Strachovskiego Klasztoru Ojców Premonstratów. O tyle jest jeszcze ciekawszym, że ten to kamień jest bardzo podobny do próbek opok, które były zebrane i studiowane w latach 1989/90 przez autora z zespołem., z kamieniołomu Přednia Kopanina (Přední Kopanina).

Tabela 1

Porównanie wybranych charakterystyk opoki z rzeźby Pięknnej Piety ze śledzonymi próbkami nr. 19 mydlaku i 17 złotej opoki z kamieniołomu Předni Kopanina (J.Šrámek i inni 1992) (Analiza prowadzona na urządzeniu Ato Pore 9200 w Ústav teoret. základu chem. techn. ČSAV Praha).

	Pieta	Próbka nr 19			Próbka nr 17		
		Mydlák			Złota opoka		
Nr lab.	4333	3190	3191	3184	3236	3237	3098
Ciężar obj. w g/cm <sup>3</sup>	2,095	2,047	2,122	2,122	1,979	2,026	2,100
Całkowita porowatość w %	22,6	23,3	24,1	20,6	22,8	25,9	24,7
Objętość porów w mm <sup>3</sup> /g	108	114	114	114	134	127	104
Median w μm	0,0319	0,0450	0,0637	0,0513	0,1001	0,0843	0,0671
Modus w μm	0,0463	0,0463	0,0965	0,0755	0,123	0,158	0,0965
Rozkład objętości porów							
r < 0,1 μm w %	98	96	67	88	49	55	67
0,1 - 0,9 μm	2	2	33	10	51	44	32
0,9 - 8 μm	0	2	0	2	0	1	2
> 8 μm	0	0	0	0	0	0	0

Jak było konstataowane przy mikro- i makroskopowym studium, istnieje zaskakująco, zastanawiająca zgodność z próbką nr.19. Jest bardzo prawdopodobne, że petrograficzno-mineralogiczne, mikroskopowe, chemiczne i materiałowe składniki w dolnej warstwie turońskich opok oznaczonych jako "złota, czerwona" albo "biała, białoszara" opoka mało się różni lateralnie nawet na odległość dziesięciu do piętnastu kilometrów, między kamieniołomem strachovským, a w Přední Kopanině.



Wynik: Tą to opokę Piety z Nowego Miasta Lubawskiego nie można zamienić z żadną podobną z innych lokalizacji, ze względu na całkowicie odmienną charakterystykę skał badanych na innych lokalizacjach poza Pragą i Předni Kopanině.

Praga 1995

Doc. RNDr Jan Šrámek CSC

#### Analiza 5

Analiza ilościowa i jakościowa próbki opoki metodą termicznej analizy różnicowej DTA, DTG.

Badanie wykonano metodą termicznej analizy różnicowej przy użyciu Q-Derywatografu prod. MOM Węgry.

Warunki analiz:

m próbek: rzędu 70 - 150 mg

TG: 50 mg

DTA 250  $\mu\text{m}$

DTG 500  $\mu\text{m}$

T 1000<sup>o</sup> C 10<sup>o</sup>/min

tygle platynowe; atmosfera - powietrze

Nr. próbki	Zawartość wody niezwiązanej i słabozwiązanej %	Woda związana %	CaCO <sub>3</sub> %	Pozostałość nieulegająca rozkładowi %
1	1,50	6,14	28,54	63,82
2	1,50	6,17	19,32	73,01
3	2,40	6,20	24,54	66,86

Patrz il.18. Krzywe derywatograficzne.

Toruń 1989-90

Badania wykonała:  
dr Maria Kęsy-Lewandowska

## Analiza 6

## Spektrofotometria absorbcyjna w podczerwieni IR

Badania wykonano na aparacie Spekord 75 IR prod. NRD w zakresie 2 200 do 400  $\text{cm}^{-1}$  obszaru promieniowania podczerwonego. Próbki przygotowano do analizy w postaci pastylek z bromku potasu w stałej proporcji wagowej 2 mg próbki i 250 mg KBr. Analizę ilościową dokonano przez obliczenie wartości absorbcyjności

$A = \log(P_0/P)$  wybranych pasm absorbcyjnych, gdzie  $P_0$  - transmisja tła pasma,  
 $P$  - transmisja maximum pasma.

## Wyniki badań.

Widma podczerwieni wszystkich próbek wskazują na ich identyczny skład jakościowy, z trzema fazami minerałów: kalcytu  $\text{CaCO}_3$  (pasma 1795, 1430, 815, 712  $\text{cm}^{-1}$ ), kaolinitu (pasma 1090, 1040, 1010, 940, 910, 800, 690  $\text{cm}^{-1}$ ) i krzemionki  $\text{SiO}_2$  (pasma 1170, 1100, 800, 780, 690, 460  $\text{cm}^{-1}$ )

W związku z tym badany kamień można uznać za wapień o dużej zawartości spoiwa krzemionkowo-ilastego. Stosunek ilości kalcytu, obliczonego na podstawie absorbcyjności pasma 875  $\text{cm}^{-1}$  ( $A_{815 \text{ cm}^{-1}}$ ), do ilości połączonych faz krzemionki i minerałów ilastych ( $A_{800 \text{ cm}^{-1}}$ ) jest zmienny. Największa wartość jest przy próbkach: 5 i 1 (0,6766 i 0,5124), najmniejsza przy próbka 3 i 2 (0,3791 i 0,3146) patrz. il.19

Toruń 1988 r.

Badania wykonał  
mgr W. Domagański

## Analiza 7

Rentgenograficzna analiza próbki z Pięknej Piety oznaczonej symbolem M-A, spektroskopii w podczerwieni oraz analizy termicznej (bez dokumentacyjnych materiałów).

Wyniki badań składu mineralnego próbki oznaczonej symbolem M - A

## 1. Dane o próbce i metodach badań

Próbka do badań posiadała kształt nieregularnego odłupka o masie kilkunastu gramów. Odłupek wysuszono do stałej masy w temperaturze około 105° C, a następnie jego część zmielono w młynku laboratoryjnym.

Próbkę w postaci proszkowej badano metodą rentgenograficzną, spektroskopową w podczerwieni oraz za pomocą analizy termicznej. W tym celu korzystano z następujących aparatów: dyfraktrometru TUR M62 wyposażonego w goniometr HZC-4, spektrometru Specord 75 IR, derywatografu firmy MOM.

## 2. Wyniki badań

Składniki próbki zidentyfikowane metodą rentgenograficzną przytoczono w tabelicy 1.

Tabela 1

Skład próbki według analizy rentgenograficznej

Lp.	Składnik	Wybrane refleksy diagnostyczne i ich charakterystyka wg wzorca JCPDS		Intensywność linii rentgenograficznej na dyfraktogramie próbki w jednostkach umownych
		d, A°	i/i <sub>1</sub>	
1	Muskowit	3.32	100	bardzo silna
		3.232	30	70
2	Kaolinit	7.17	100	bardzo silna
		4.336	60	80
		3.579	80	83
3	Kwarc	4.26	35	bardzo silna
		3.343	100	bardzo silna
4	Kalcyt	3.035	100	bardzo silna
		2.285	18	158

Składniki próbki ustalone na podstawie analizy spektroskopowej w podczerwieni podano w tabelicy 2.

Tablica 2  
Składniki próbki zidentyfikowane na podstawie analizy spektroskopowej w podczerwieni

Lp.	Składnik wg. malejącej zawartości w próbce	Liczba falowa pasm w widmie przyjętych jako analityczne, $\text{cm}^{-1}$
1	Kwarc	1095, 800, 780, 464
2	Kalcyt	1425, 876, 714
3	Kaolinit	3690, 3616, 1035, 1014

Na podstawie uzyskanych wyników badań składu jakościowego stwierdzono, że w próbce występują następujące składniki w kolejności malejącej zawartości ich w próbce: kwarc, kalcyt, kaolinit, muskowitz.

Na podstawie analizy termicznej określono zawartość kalcytu w próbce, która wynosi około 24% masy próbki.

Wyraźnie dominującym składnikiem próbki pod względem ilościowym jest kwarc. Szacunkowa maksymalna możliwa zawartość kaolinitu w próbce nie przekracza 30% jej masy.

Warszawa 1989

Badania wykonała:  
dr inż. A. Jarmontowicz

## Analiza 8

Spektrofotometryczna analiza (nawarstwienia opoki) w podczerwieni IR.

Badanie wykonano na aparacie Specord 75 IR prod. NRD. Próbkę była sproszkowana z KBr (KBr nie był idealnie czysty, KBr sprasowany razem z próbką, zakres widma 400 - 4000  $\text{cm}^{-1}$ ) Patrz il.20 Uzyskano dominację kaolinitu, który zagłuszał pasmo gipsu. Substancje ilaste zdominowały gips, potwierdzono występowaniem kalcytów.

Dalszą analizą chemiczną w sproszkowanym nawarstwieniu zidentyfikowano dużą ilość sodu, w 4n NaOH próbka lekko zmydlała się, co mogło być efektem pozostałych w kamieniu spoiw olejnych, w 2n HCl wystąpiła krystalizacja w niewielkich ilościach gipsu (po odparowaniu), po rozpuszczeniu węglanu wapnia zidentyfikowano dużą ilość  $\text{Fe}^{3+}$  w reakcji z rodanortęcianem amonu nie zidentyfikowano cynku. Wniosek: nawarstwienie możemy określić jako brud skleiony kaolinitem, węglanem wapnia, spoiwem olejnym z udziałem gipsu.

Toruń 1993

Badanie wykonała:  
dr Maria Kęsy-Lewandowska

## Analiza 9

Analiza soli rozpuszczalnych w wodzie próbek opoki Piety z Nowego Miasta Lubawskiego.

Próbki rozdrobniono w moździerzu i ściśle określone naważki zadano wodą destylowaną w stosunku 1:50. Po 24 godzinach roztwory przesączono, przemywając pozostały na sączkach osad małymi porcjami wody destylowanej. Przesącz odparowano do sucha na łaźni wodnej i wysuszono do stałej masy w suszarce w temperaturze 105°C. Z różnicy mas wyliczono procentową zawartość soli.

Wyodrębnione w ten sposób sole rozpuszczono w kilku kroplach wody destylowanej i poddano analizie jakościowej.

Wyniki badań zamieszczono w tabeli: (średnia z dwu pomiarów)

% zawartość soli	Aniony			Kationy	
	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
0,77	+	+	śl	+	+

Wynik ilościowego oznaczenia jest nieco zawyżony, gdyż niewielka ilość iłw przedostała się przez twardy sączek. Roztwór lekko opalizował.

W trakcie analizy jakościowej nie stwierdzono obecności jonów żelazowych. Reakcja na jon siarczanowy (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) była bardzo słaba.

Toruń 1993 r.

Badania wykonała:  
mgr Dorota Sobkowiak

## Aneks IV

Fizyczno-chemiczne badanie próbek polichromii z rzeźby kamiennej Pięknęj Pięty.

Fyzikálno - chemický prieskum vzoriek  
polychrómie z kamennej plastiky Piety.

1./ Stratigrafia a výsledky fyz.chemického rozboru:

Vzo.č.: 4208 / 31 - Zana

0,030 - 0,036 mm červená vrstva, obsahuje minium a oxidy železa

0,030 - 0,043 mm ružová vrstva, obsahuje zinkovú belobu a oxidy železa

- medzivrstva
- kameň /opuka/

Vz.č.: 4209/32 - Sokel

0,012 - 0,024 mm hnedá vrstva, obsahuje hnedú, čierne a červenú zrnú oxidov železa a uhľíkatej černe

- kameň

Vz.č.: 4210/33 /41/

0,036 - 0,072 mm červená vrstva, obsahuje červené organické farbivo, pravdepodobne kraplek

- kameň /?/

Vz.č.: 4211/33 a

0,030 - 0,042 mm hnedá vrstva, podobná vz.č.:32

- kameň



Vz.č.: 4212/34 - Azurit

- 0,013 - 0,050 mm svetloružová vrstva, obsahuje olovenú belobu
- 0,066 mm hnedá lazúrna vrstva
- 0,090 - 0,120 mm modrá vrstva, miestami dva nátery, obsahuje azurit
- kameň

Vz.č.: 4213/35 - Zlato

- 0,012 - 0,013 mm biela vrstva, obsahuje olovenú belobu
- pod 0,006 mm zlatá fólia
- 0,013 - 0,030 mm hnedočervená polimentová vrstva
- kameň

Vz.č.: 4214/36

- 0,012 - 0,013 mm svetlošedá vrstva, obsahuje zinkovú belobu
- 0,030 - 0,042 mm bledohnedá vrstva, obsahuje oxidy železa
- fragment podkladu /?/
- kameň

Vz.č.: 4215/37 - Noha

- 0,030 - 0,090 mm svetloružová vrstva, obsahuje zinkovú a olovenú belobu
- 0,090 - 0,120 mm ružová vrstva, obsahuje olovenú belobu
- 0,013 - 0,030 mm červená vrstva, obsahuje oxidy železa
- kameň

Vz.č.: 4216/38 - perisonium /bederná rúška/

- 0,030 - 0,060 mm červená vrstva, obsahuje červené organické farbivo, ako vz.č.33
- 0 - 0,120 mm kriedový podklad
- kameň

Vz.č.: 4217 / 39

0,120 - 0,300 mm prelínajúce sa svetlejšie a tmavšie hnedočervené vrstvy, obsahujú oxidy železa  
- kameň

Vz.č.: 4213/ 40 - Ruka

- nečistoty  
- poškodené fragmenty bielej, ružovej a červenej vrstvy

V celej skúmanej vzorke boli dokázané biele pigmenty - zinková a olovená beloba.

Vz.č.: 4212 / 42 - perizonium kraj

0,300 - 0,400 mm ružová vrstva, obsahuje tmavšie a svetlejšie červené zrná, a čierne zrná /zinková a olovená beloba, uhľiková čerň, oxidy železa/

0,006 - 0,018 mm tmavšia medzivrstva  
- fragment kameňa

Vz.č.: 4220 / 43 - Vlasy Chrystusa

0,012 - 0,030 mm fragment tmavohnedej vrstvy obsahujú zinkovú belobu a oxidy železa  
- fragment ružovej

0,018 - 0,060 mm červenohnedá vrstva, obsahuje oxidy železa  
- kameň

Vz.č.: 4222 / 45 - Koruna

0,012 mm hnedá vrstva, obsahuje oxidy železa

0,030 - 0,042 mm zelená vrstva, obsahuje zelený mednatý pigment

0,006 - 0,018 mm nerovnomerná červená vrstvička, obsahuje oxidy železa

- kameň

Vz.č.: 4221 / 44 - IB Lico

- 0,018 - 0,030 mm ružová vrstva, obsahuje zinkovú belobu  
- rozhranie
- 0,024 - 0,036 mm ružová vrstva, obsahuje olovenú belobu
- 0,013 - 0,030 mm biela podkladová vrstva, obsahuje olovenú belobu  
- rozhranie
- 0,013-0,043 mm biela kryštalická vrstva, obsahuje olovenú belobu  
do 0,006 mm lepivá medzivrstva
- 0,042-0,054 mm ružová skrzakelovaná vrstva, obsahuje olovenú  
belobu
- 0,012 - 0,018 mm hnedočervená vrstva, spoločne skrzakelovaná  
s vrstvou nad ňou

2./ Vyhodnotenie:

Nakoľko dodané vzorky polychrómie z kamennej plastiky Piety predstavovali iba veľmi malé úločky zo zachovaných fragmentov polychrómie, nemožno urobiť z výsledkov analýz úplné vyhodnotenie.

V skúmaných vzorkách sa nachádzajú farebné vrstvy prevažne priamo na kameni, iba v niekoľkých prípadoch možno uvažovať o fragmentoch kriedového podkladu. Aj vo vzorke, obsahujúcej azuritovú modrú, ktorú by sme mohli považovať za pôvodnú úpravu sochy, sa modrá vrstva nachádza priamo na kameni. Vo vzorkách z inkarnítov sa v spodnej polohe na kameni nachádza červená vrstva až na nej sú ružové vrstvy. Farebné vrstvy - napr. azuritová modrá a hnedé vrstvy neboli vmiešavané s olovenou belobou. V ďalších vrstvách - ružových bola olovená beloba v spodnejších náteroch, v horných náteroch sa nachádzala zinková beloba, nie-

keď aj v zmesi s olovenou bielobou.

Ako spojivo boli zistené v malom množstve oleje aj bielkoviny /olejov je viac/. Na presnejšie určenie spojiva nebolo dostatočné množstvo vzorky.

*D. Čebecauerová*  
Ing. D. Čebecauerová

ved. ÚVTC

Vypracoval: Ing. D. Čebecauerová

E. Klučková

Bratislava, 12.3.1993

Aneks V - rzeczowy

Potwierdzenie stanu zachowania rzeźby na dzień 3.03.1988 r. przed przekazaniem obecnemu wykonawcy prac konserwatorskich

Zawiera:

Przebieg prac konserwatorskich, przyczyny zniszczeń i stan zachowania jako załącznik do Umowy z dn. 9.03.1988 r. (łącznie z Umową)

## XIII. PODSUMOWANIE BADAŃ I WNIOSKI

Analiza historyczno-artystyczna obiektu wskazuje na czas powstania Piety na ok. 1400 r. lub tuż przed tą datą.

Miejsce powstania rzeźby Praga - świętowicka strzecha. twierdzenie to popiera wynik badań fizyko-chemicznych kamienia (s.46 - 48 oraz Aneks III. an.3 i 4 s. 135) identyfikujący miejsce wydobycia skały z kamieniołomów pasma bilohorskeho na Strahove w Pradze, a zatem zlokalizowanie warsztatu w Pradze.

Autor rzeźby identyfikowany jest z Janem Parlerem, synem Piotra Parlera (wg. A. Kuttala - paniczem Janem)

Znak kamieniarski na tyle głowy Marii, to jego podpis - gmerk Mistrza.

Wysokość rzeźby wynosi: 91 cm, czyli 3 stopy praskie, co także lokuje warsztat i miejsce wydobycia w Pradze.

Rzeźba była przeznaczona do transportu i eksportowana.

Autor rzeźby, Jan Parler ze strzechy świętowickiej w Pradze, czas powstania rzeźby, wymiary rzeźby wg. stopy praskiej, miejsce wydobycia skały - kamieniołom strahovský w Pradze, stylistyka, technika i technologia polichromii (sugerująca obecnym etapem badań podobieństwa do polichromii rzeźb kamiennych pięknego stylu z ok. 1400 r. kręgu czesko-austriackiego) to wyniki badań - argumenty potwierdzające wniosek o wykonaniu rzeźby na terenie Pragi i jej eksportowaniu.

Rzeźba uzupełniona była autorskimi taszlami w miejscach wad kamienia, tak jak wiele innych rzeźb pięknego stylu.

Na prawym policzku tronu, u dołu nad bankąłem prawdopodobnie autorska inskrypcja, słabo czytelna z imieniem i datą - czas powstania; koniec XIV w. początek XV w. (s.8, Fot. 76 - 78, il. 21-24). Koniecznym, jest podjęcie dalszych prób odczytania, może to udokumentować autora i czas powstania napisu oraz rzeźby.

Wyniki badań analitycznych kamienia Piękną Piety podsumowane w ich omówieniu (s. 45- 48 oraz Aneks III an. 1 - 9) i wypływających z nich wnioskach (s. 47 - 48 ) dowiodły konieczności ich wykonania w celu:

- przeprowadzenia świadomie i poprawnie procesu konserwacji, wskazania ograniczeń doboru właściwych metod i materiałów konserwatorskich w wyniku rozpoznania składu ilościowego, jakościowego i parametrów fizycznych.

Przed przystąpieniem do konserwacji, skał typu opoki, należy wykonać wszystkie niezbędne badania informujące o własnościach mineralogicznych i fizyko-chemicznych (opoki są skałami o dużej zmienności ilościowej składników mineralogicznych, mogą np. zawierać aż 30% minerałów ilastych), gdyż nie wykonanie ich, a przeprowadzenie wglębnego wzmocnienia, czy odsalania skały utrudni lub uniemożliwi badania, zniszczy materiał dowodowy, uszkodzi i zmniejszy wartość obiektu.

Najistotniejszym wnioskiem natury konserwatorskiej, wypływającym z wyników analiz skały (s. 44 - 48, gdzie szerzej przedstawiono wyniki z badań) jest konieczność ograniczenia w procesie konserwacji użycia wody, cieczy polarnych, cieczy o aktywnych jonach - kationach, rozpuszczalników osuszających kamień, naruszających zawartość wody równoważnej lub wywołujących zmiany objętościowe materiałów ilastych ( jest ich max. 30 % w badanym obiekcie), czy też ekstrahujących związki żelazowe. Także J. Zilinger i L. Čichovský (patrz. s. 111 przyp. 9 i s. 113 przyp 17) przestrzegają przed użyciem " niewłaściwych rozpuszczalników, co wieść może do powstania szkodliwych napięć w opoce i jej mechanicznych uszkodzeń". Zmiany objętościowe na powierzchni opoki możemy zaobserwować już makroskopowo po zakropleniu jej powierzchni wodą, czy glikolem etylenowym. Jakie są granice możliwości użycia rozpuszczalników i substancji grożących zniszczeniami opoce - brak jest danych. Znane są teoretycznie mechanizmy i skutki ich działania.

Czy skutki jednorazowego działania roztworów preparatów krzemooorganicznych w acetonie, alkoholu etylowym, butanone, istnieją i mają wpływ na własności mechaniczne, niszczenie opok, nie jest autorowi znanym.

W wyniku konieczności odrzucenia preparatów krzemooorganicznych, zawierających głównie rozpuszczalniki zwiększające objętość ilów i osuszających opokę, należało wybrać preparat metylosilikonowy w benzynie lakowej polikondensujący pod wpływem dodanych katalizatorów. Benzyna lakowa nie wiąże się z wodą, nie powoduje zwiększenia objętości ilów, ani pęcznienia kleju glutynowego, ani przemalowań olejnych.

W związku z tym proponuję użyć do wzmocnienia i hydrofobizacji preparatu pod nazwą Ahydrosil Z. Jednocześnie pragnę zauważyć, że koniecznym jest dobranie drogą doświadczalną stężenia roztworu Ahydrosilu możliwego do użycia w celu hydrofobizacji i wzmocnienia obiektu.

Należy stwierdzić, że dzięki badaniom analitycznym kamienia można było wybrać właściwy preparat wzmacniająco-hydrofobizujący oraz precyzyjnie wskazać opokę, na której trzeba przeprowadzić badania w celu doboru stężenia Ahydrosilu.

Na terenie Czech, a głównie Pragi, znajdują się dziesiątki, jak nie setki obiektów architektonicznych i rzeźbiarskich powstałych z opok. Szczególnie licznie powstawały one w czasach od IX do połowy XVI w. co nie miło miejsca nigdzie na terenie występowania rzeźb pięknego stylu od Sztokholmu, Rygi, Sibiu (Rumunia), Lubljany, Triestu, Strasburga, Bonn, Düsseldorfu, Kolonii, Gdańska do Nowego Miasta Lubawskiego, Malborka i Torunia. Można przypuszczać, że rzeźby wykonane z opoki ok. 1400 r. znajdujące się dziś na terenie Europy Środkowej mogły powstać z opok praskich i na terenie Pragi. Metoda analizy porozymetrycznej może obiektywnie wskazać miejsce wydobycia skały, a zatem siedzibę warsztatu tworzącego rzeźby - np. Chrystusa w Ogrójcu z Malborka, Mojżesza z Torunia, Św. Barbary z Torunia, Św. Katarzyny (obecnie w Muzeum Narodowym w Poznaniu), Madonny Trzebońskiej, Krumłowskiej, Budapeszteńskiej, Piety z Garsten, tzw. Piet Nadreńskich (w tym Piety z Düsseldorfu), Piety z Sibiu i wielu innych obiektów, co zmusi do zmodyfikowania niektórych teorii historyczno-artystycznych. Metodę porozymetryczną należy stosować po uprzednio wykonanym, wstępnym badaniu nieniszczącym, w świetle UV, następnie koniecznym jest wykonanie analizy szlifu cienkiego (analizy porównawczej) poczem koniecznej, kompleksowej analizy chemicznej (rentgenospektralnej) dla pełnego opracowania ilościowego i jakościowego opoki z wykorzystaniem mineralogiczno-petrograficznej analizy opoki przy pomocy przeliczenia wyników chemicznych analiz. Metodą tą można sprawdzić wyniki analiz termicznych, czy rentgenograficznych (J.Šrámek s. 118 poz.98 i 103)

W celu identyfikacji opoki i jej pochodzenia potrzebna jest 1-2 g próbka kamienia, szlif cienki skały, jak i szeroki materiał porównawczy.

Wyniki zebrane w opisie polichromii, jej kolorystyki, techniki polichromowania wyrażone w ostatecznym wniosku zaliczając polichromię rzeźby do typu polichromii rzeźb kamiennych pięknego stylu z terenu Austrii i Czech - potwierdzają krąg miejsca wykonania rzeźby. Badanie, niestety nie są zakończone i nie są w stanie zadowalająco odtworzyć kolorystykę i technikę jej wykonania.

W celu wykonania konserwacji obiektu należy wykonać uzupełniające badania izolacji kamienia i polichromii, oryginalnej zaprawy mocującej autorskie taszle, zinterpretować inskrypcje, wykonać badania środka hydrofobizująco-wzmacniającego, wykonać konserwację obiektu umożliwiającą odbiór jej formy i pełnienia funkcji sakralnej oraz udokumentować przeprowadzone prace i interwencje do materii rzeźby oraz jej formy.



#### XIV. SPIS FOTOGRAFII, TABEL I ILUSTRACJI ORAZ DOKUMENTY.

##### 1. Spis fotografii barwnych i czarno-białych

- w trakcie badań przed konserwacją .....str. 148
- Fot. 1 (kol.) Pieta z Nowego Miasta Lubawskiego - próba odtworzenia podstawowego podziału wg. jednostki miary - stopy praskiej  
Jedna stopa praska ok. 1400 roku wynosiła 29,57 cm. Wysokość rzeźby 91 cm czyli 3,077 stopy praskiej.
- Fot. 2 Pieta -widok en face - przed zdjęciem przemalowań w 1987/88
- Fot. 3 Pieta - widok en face - po zdjęciu przemalowań, stan obecny
- Fot. 4 Pieta - widok tyłu rzeźby, z wtórnie wykutą niszą - korytkiem
- Fot. 5 Pieta - widok lewej strony z wykutą niszą - korytkiem
- Fot. 6 Pieta - widok prawej strony rzeźby
- Fot. 7 Pieta - en face - ubytki
- Fot. 8 Maria - widok prawego profilu popiersia
- Fot. 9 Maria - widok en face głowy (po zdjęciu przemalowań w 1988/89 r.)
- Fot. 10 Maria - twarz, przebarwienia kamienia i resztki złocenia włosów z pozostałościami warstwy pulmentowej.
- Fot. 11. Maria - popiersie
- Fot. 12. Pieta - widok 3/4 lewej strony rzeźby
- Fot. 13. Maria - lewa dłoń z ubytkiem palca wskazującego
- Fot. 14. Maria - prawa dłoń podtrzymująca ciało Chrystusa oraz pukle włosów ze zwisającym łokiem
- Fot. 15. Chrystus - głowa- widok 3/4 z niepełnego profilu
- Fot. 16. Chrystus - głowa -widok en face
- Fot. 17. Chrystus - głowa, widok z profilu. Detale: broda, usta z zębami i ubytkiem
- Fot. 18. Chrystus - widok od frontu. Skrzyżowane ręce Chrystusa, prawa przez lewą.
- Fot. 19. Chrystus - ręce, kolana i perizonium - opracowane czoło prawej nogi

- Fot. 20. Chrystus - lewa noga z utraconymi palcami i ubytek cokołu
- Fot. 21. Maria - draperia płaszcza spływająca pod nogi Chrystusa
- Fot. 22. Chrystus - stopa z utraconymi palcami i siatka spękań usuniętej polichromii.
- Fot. 23. Chrystus - głowa i ciało w ruchu rotacyjnym
- Fot. 24. Chrystus - przewiązka trzech wici korony cierniowej
- Fot. 25. (kol.) Chrystus - głowa od dołu, włosy, korona cierniowa i resztki polichromii z przemalowaniami.
- Fot. 26. Chrystus - prawa dłoń - ubytek kciuka i palca wskazującego
- Fot. 27. Chrystus - pępek
- Fot. 28. Chrystus - stopa z raną na fałdach płaszcza i podstawie rzeźby
- Fot. 29. Chrystus - ręce - lewa ręka na perizonium
- Fot. 30. Rzeźbione ząbkowanie lamówki i faktury tkaniny perizonium ze śladami polichromii
- Fot. 31. Maria - prawe kolano - układ fałd płaszcza z fartuchowym motywem
- Fot. 32. Maria - prawa strona fałd płaszcza, trzewik, podstawa z ubytkiem i lewy policzek tronu z ubytkiem, po autorskim fleku
- Fot. 33. Maria - płaszcz - fartuchowy zwis fałdy z inskrypcją
- Fot. 34. Maria - widok fałd płaszcza tzw. "czeskiego kolana"
- Fot. 35. Chrystus - uda spoczywające na tzw. "czeskim kolanie"
- Fot. 36. Maria - trzewik na podstawie an face ze znakami
- Fot. 37. Chrystus - układ fałd perizonium pod udami
- Fot. 38. Tron - prawy policzek
- Fot. 39. Tron - łuszczenie się opoki na lewym policzku
- Fot. 40. (kol.) Tron - prawy policzek - pozostałości czerwonej polichromii tła maswerkowego
- Fot. 41. (kol.) Maria - fałdy płaszcza, pozostałość azurytowej polichromii podszewki płaszcza i pulmentowej warstwy na lamówkach.
- Fot. 42. (kol.) Maria - popiersie an face z pozostałościami błękitnej polichromii na wywiniętych rękawach płaszcza, strukturalne i powierzchniowe przebarwienia kamienia
- Fot. 43. Maria - płaszcz - za lewą ręką - ślady obróbki. Użycie narzędzia

zbierającego, płaskiego dłuta, cykliny lub noża (zob. też fot. 62)

Fot. 44. Tron - korytko, ślady dłuta

Fot. 45. Tron - lewy policzek - miejsce po autorskim uzupełnieniu, w górze resztkę wypełnienia ubytku oryginalnym kamieniem

Fot. 46. Tron - lewy policzek - gniazdo po uzupełnieniu autorskim

Fot. 47. Tron - lewy policzek - gniazdo po uzupełnieniu autorskim

Fot. 48. Tron - tył policzka, obróbka ze śladami dłuta

Fot. 49. Korytko z widocznymi śladami dłuta, gniazdo i bruzda kotwy utrzymującej ubytek lewego policzka

Fot. 50. Korytko - u dołu ślady użycia szpicaka

Fot. 51. Podstawa - ubytek lewego rogu

Fot. 52. Inskrypcja gotycką minuskułą z około 1400 dół lewego policzka tronu

Fot. 53. Inskrypcja gotycką minuskułą z około 1400 dół lewego policzka tronu

fot. w bocznym oświetleniu

Fot. 54. Inskrypcja gotycką minuskułą z około 1400 dół lewego policzka tronu

fotografia w bocznym oświetleniu

Fot. 55. Inskrypcja gotycką minuskułą z około 1400 dół lewego policzka tronu

fotografia w bocznym oświetleniu

Fot. 56. Inskrypcja gotycką minuskułą z około 1400 dół lewego policzka tronu

fotografia w bocznym oświetleniu

Fot. 57. Inskrypcja z gotycką minuskułą z około 1400 dół lewego policzka tronu z odniesieniem wymiarowym

Fot. 58. Inskrypcja na prawej ręce Chrystusa - zatarta

Fot. 59. Inskrypcja - podpis prawdopodobnie z końca XVIII w.

*Jan Ci...owski* - odlew

Fot. 60. Cokół - lewy róg, znaki - odlew

Fot. 61. Inskrypcja - lewy policzek tronu *Santa Virgo Maria* dolny wers słabo czytelny, minuskuła prawdopodobnie 1420-1450

- Fot. 62. Inskrypcje - lewy policzek tronu - góra
- Fot. 63. Znaki pod motywem fartuchowym - odlew
- Fot. 64. Inskrypcje z fałdy prawego kolana - odlew
- Fot. 65. Inskrypcje z prawego kolana - odlew z interpretacją odczytaną na obiekcie
- Fot. 66. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii
- Fot. 67. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii w powiększeniu i w bocznym oświetleniu
- Fot. 68. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii w powiększeniu i w bocznym oświetleniu
- Fot. 69. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii w powiększeniu i w bocznym oświetleniu
- Fot. 70. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii w powiększeniu i w bocznym oświetleniu
- Fot. 71. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii w powiększeniu i w bocznym oświetleniu - odlew
- Fot. 72. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii w powiększeniu i w bocznym oświetleniu - odlew
- Fot. 73. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii w powiększeniu i w bocznym oświetleniu - odlew
- Fot. 74. Inskrypcja i rysunki z fałdy płaszcza lewego kolana Marii w powiększeniu i w bocznym oświetleniu - odlew
- Fot. 75. Inskrypcja z fartuchowego motywu fałdy - odlew z interpretacją
- Fot. 76. Głowa Marii - tył - znak kamieniarski gmerk autora rzeźby - odlew
- Fot. 77. Głowa Marii - tył - znak kamieniarski gmerk autora rzeźby
- Fot. 78. Głowa Marii - tył - znak kamieniarski gmerk autora rzeźby z interpretacją
- Fot. 79. Maria - twarz - zdjęcie w UV - wyraźne pozostałości polichromii i przemalowań
- Fot. 80. Tron - ślady pionowych linii pomocniczych rzeźbiącego

Autorzy fotografii:

dr W. Górski fot. 9, 3

M. Kamiński i mgr sztuki R. Rogal fot. 79, il.1, 4,

art. fot. M. Grausz fot. 1, 10, 52, 61, 77

mgr sztuki J. Buchholz - pozostałe

## 2. Spis tabel .....str. 152

Tabela A Stratygrafia zbiorcza polichromii Piety z Nowego Miasta

Lubawskiego .....str. 43

Tabela B Porównawcze zestawienie techniki i technologii polichromowania rzeźb

*pięknego stylu* z terenu Austrii, Czech i Polski .....str. 64

Tabela C Fizyczna charakterystyka próbek opok ..... str. 89

Tabela D Dystrybucja porów próbek opok z różnych lokalizacji ....str. 90

Tabela E Podstawowe dane fizyko-mechanicznych własności spongiolitów

z trzech lokalizacji. ....str. 91

Tabela F<sub>1</sub> Własności fizyko-mechaniczne opok z Wyżyny Lubelskiej ..... str. 92

Tabela F<sub>2</sub> Skład chemiczny opok z Wyżyny Lubelskiej ..... str. 93

Tabela G Fizyko-mechaniczne własności opok z obiektów zabytkowych

oraz starych kamieniołomów. ....str. 94

## 3. Spis ilustracji .....str. 152

il. 1 Piękna Pieta - próbka - z szyi Marii. Naszlif.

il. 2 Piękna Pieta - próbka - z szyi Marii. Układ warstw.

il. 3 Piękna Pieta - próbka - z szyi Marii. Zbliżenie.

il. 4 Piękna Pieta - próbka - z ręki Marii. Naszlif.

il. 5 Piękna Pieta - próbka - z ręki Marii. Naszlif - zbliżenie

il. 6 Piękna Pieta - próbka - z tła maswerku, prawego policzka tronu. Układ warstw.

il. 7 Piękna Pieta - próbka - z włosów Chrystusa. Naszlif.

il. 8 Piękna Pieta - próbka - z włosów Chrystusa. Układ warstw.

il. 9 Piękna Pieta - próbka - z nogi Chrystusa. Układ warstw.

il. 10 Piękna Pieta - próbka - z ząbkowanego obrąbka perizonium pod prawym łokciem Chrystusa. Naszlif.

- il.11 Piękna Pieta - próbka - z ząbkowanego obrębka perizonium pod prawym łokciem Chrystusa. Układ warstw.
- il.12 Piękna Pieta - próbka - z wici korony cierniowej. Naszlif.
- il.13 Piękna Pieta - próbka - z wici korony cierniowej. Układ warstw.
- il.14 Piękna Pieta - próbka - z przewiązki korony cierniowej. Układ warstw.
- il.15 Piękna Pieta - próbka - z podszewki płaszcza pod prawym kolaniem Marii. Naszlif.
- il.16 Piękna Pieta - próbka - z podszewki płaszcza, prawego wywiniętego rękawa. Naszlif.
- il.17 Piękna Pieta - próbka - z podszewki płaszcza pod prawym kolaniem Marii. Układ warstw.
- il.18 Piękna Pieta - próbka kamienia - z podstawy rzeźby. Derywatogram (krzywe DTG, DTA, GTA)
- il.19 Piękna Pieta - próbka kamienia - z podstawy rzeźby - spektrogram (w KBr )
- il.20 Piękna Pieta - próbka - łuszcząca się opoka z ramy lewego policzka tronu - spektrogram (w KBr; nie był idealnie. spektralnie czysty)
- il.21 Inskrypcja z lewego policzka tronu - zobrazowanie z analizy na obiekcie
- il.22 Inskrypcja z lewego policzka tronu - zobrazowanie z analizy na obiekcie
- il.23 Inskrypcja z lewego policzka tronu - zobrazowanie z analizy na obiekcie
- il.24 Inskrypcja z lewego policzka tronu - zobrazowanie z analizy na obiekcie
- il.25 Inskrypcja z lewego policzka tronu - komputerowe wygłuszenie szumów zobrazowane na folii
- il.26 Inskrypcja z lewego policzka tronu - zobrazowanie z analizy na obiekcie
- il.27 Inskrypcja z lewego policzka tronu - zobrazowanie z analizy na obiekcie

il.28 Inskrypcja z lewego policzka tronu – zobrazowanie z analizy na obiekcie

4. Dokumenty .....

- a/ wniosek o zezwolenie na prace nad obiektem, zezwolenie, umowa z przekazującym obiekt do konserwacji itd.
- b/ projekt badań nad kręgiem rzeźb kamiennych pięknego stylu z 1990 r.
- c/ paleontologia foraminifery (otwornice) – dokumentacja

Występujące na powierzchni Pięknego Piety z Noego Miasta Lubawskiego i innych obiektach z opoki otwornice należy dokumentować fotograficznie i opracować wspólnie z paleontologiem metodykę dokumentacji, identyfikacji. Dokumentację należy wykonać przed podjęciem prac konserwatorskich. Według Czeskich autorów niektóre występujące w opokach otwornice czeskiego basenu (panvi) odróżniają je np. od polskich opok. W Tomie II punkt 4 Dokumenty umieściłem wprowadzającą publikację. Weidich F. K. THE GENUS ANGULOGAVELINELLA HOFKER, 1957, AND ITS SPECIES (FORAMINIFERIDA: ROTALINA; UPPER CRETACEOUS-LOWER TERTIARY). Journal of Foraminiferal Reserch, v. 25, 4, 309-333, October 1995