

**Dorota Lorkiewicz-Muszyńska, Wojciech Kociemba<sup>1</sup>, Czesław Żaba, Andrzej Lemke<sup>2</sup>**

## **Badania czaszki Stanisława Papczyńskiego (1631-1701)**

**– założyciela zgromadzenia Księży Marianów\***

### **Examination of the skull of Stanislaw Papczynski (1631-1701)**

**– the founder of the fraternity of Marian Priests**

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Kierownik: prof. dr hab. n. med. R. Wachowiak

<sup>1</sup> Z Zakładu Neuroradiologii Szpitala Klinicznego nr 2 Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Z II Zakładu Radiologii Ogólnej Szpitala Klinicznego nr 2 Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Obecnie coraz częściej w badaniach identyfikacyjnych zmierzających do odtworzenia wyglądu twarzy w oparciu o kości czaszki wykorzystuje się systemy komputerowej rekonstrukcji twarzy. Stosowane powszechnie w praktyce medyczno-sądowej metody z powodzeniem wykorzystywane są, gdy istnieje potrzeba zrekonstruowania wyglądu przyżyciowego osobników reprezentujących ludzkie populacje prehistoryczne lub konkretnych postaci historycznych. Badaniom poddano czaszkę o. Stanisława Papczyńskiego zabezpieczoną podczas procesu ekshumacji, który miał miejsce 12 lutego 2007 roku. Badania zlecono w związku z planowaną na wrzesień 2007 roku uroczystością beatyfikacji o. Stanisława Papczyńskiego. Wykonano badania antropologiczne czaszki, wykonano 47 pomiarów i wyliczono wskaźniki czaszki celem oceny płci, wieku, składu rasowego. Czaszkę poddano badaniom identyfikacyjnym zmierzającym do odtworzenia wyglądu twarzy z wykorzystaniem programu „POL SIT– Rekonstrukcja”. Następnie wykonano badanie KT z wykorzystaniem wielorzędnego tomografu Somatom Sensation 64 firmy Siemens. Rekonstrukcję 3D czaszki wykonano stosując wtórne protokoły rekonstrukcyjne Volume Rendering z wykorzystaniem oprogramowania firmowego „In Space”.

Procedures of identifying an individual on the basis of skeletal remains are of interest to anthropologists, anatomists, morphologists, physicians and criminologists. The results of such procedures are immensely significant, both from the cognitive point of view, as they allow for determining the range of variability of human traits, and from the practical standpoint, in forensic-medical procedures. The methodical aspect of the procedures represents an important problem since the reliability of the employed identification techniques determines the probability with which we can reconstruct the intravital appearance of an individual. The theoretical grounds for the criteria used for person's identification on the basis of skeletal remains are provided by the results of studies on variability of anatomic and morphologic structures and on reciprocal relations between the soft tissues and bony sublayer on which the soft tissues are distributed. Following the process of exhumation on February 12, 2007, in March, we received the skull of Father Stanislaw Papczynski, the founder of the fraternity of Marian Priests, with the objective of performing an anthropological examination and reconstructing his face. The examinations were commissioned in association with the ceremony of his beatification planned for September 2007. We

\* Autorzy pracy dedykują ją Prof. dr hab. med. Jerzemu Janicy.

used the "POL-SIT Rekonstrukcja" computer-assisted system of intravital face reconstruction, which represents a universal human face reconstruction system, based on the skull pattern introduced to the computer. Computed tomography CT was performed employing a Siemens tomograph Somatom Sensation 64. The 3 D reconstruction of the skull was achieved using the „In Space” software.

Słowa kluczowe: antropologia fizyczna, identyfikacja na podstawie czaszki, metody rekonstrukcji twarzy

Key words: physical anthropology, cranio-facial identification, facial reconstruction method

## WSTĘP

Proces identyfikacji zmierzający do ustalenia tożsamości zwłok i szczątków ludzkich jest problemem niezwykle złożonym i wymagającym często współpracy specjalistów z wielu dziedzin nauki jak antropologów, anatomów, morfologów, lekarzy i kryminologów a wyniki tych badań mają ogromne znaczenie, zarówno poznawcze – dla wnioskowania o zakresie zmienności cech człowieka, jak i praktyczne – przydatne w postępowaniu medyczno-sądowym. Jednym z interesujących zagadnień w badaniach identyfikacyjnych jest ich aspekt metodyczny, albowiem od rzetelności stosowanych technik identyfikacyjnych zależy prawdopodobieństwo z jakim orzekamy o wyglądzie osobnika za życia.

Od co najmniej stu lat podejmuje się próby pozwalające wyjaśnić zagadnienie wzajemnych powiązań między tkankami miękkimi a podstawą kostną i chociaż w historię badań wpisały się nazwiska słynnych anatomów i morfologów, takie jak: Virchow, Kollmann, His, von Eickstedt, Gerasimov, wciąż dalecy jesteśmy od ostatecznych ustaleń [43]. Niemniej jednak wyniki dotychczasowych badań pozwoliły dokonać znacznego postępu w metodach stosowanych jako kryteria oceny w badaniach identyfikacyjnych. Nadto, dzięki umiejętnemu wykorzystaniu najnowszych technik komputerowych, zwiększyła się rzetelność i precyzja analiz [10, 15].

W ciągu wielu dziesięcioleci badań opracowano i opisano szereg metod, które ewoluowały z biegiem czasu i z rozwojem techniki, m.in. metody komputerowe i bez użycia komputera (rysunkowe, plastyczne), metody dwuwymiarowe czy trójwymiarowe [1, 21]. Wszystkie proponowane rozwiązania miały za cel odtwo-

zenie wizerunku twarzy, w miarę możliwości maksymalnie zbliżonego do cech twarzy osoby niegdyś żyjącej, umożliwiającego identyfikację. Rekonstrukcja wyglądu twarzy nie jest procesem łatwym z punktu widzenia możliwości wnioskowania o wyglądzie osoby. Wynika to z faktu, iż niektóre elementy wykazują szeroki zakres zmienności, inne nie wykazują związku z budową czaszki. Ponadto ma miejsce wpływ warunków zewnętrznych i indywidualne cechy związane ze zróżnicowanym tempem i zaawansowaniem procesów starzenia [21, 22]. Wszystkie opracowane metody, zmierzające do odtworzenia wyglądu twarzy, oparte są na dotychczasowych osiągnięciach z zakresu prowadzonych pomiarów grubości tkanek miękkich w różnych punktach antropometrycznych głowy i opracowanych dla różnych populacji. Pomiarów dokonywano na materiale sekcyjnym, z wykorzystaniem cienkich noży i igieł, poprzez nakłuwanie tkanek miękkich w określonych punktach głowy [2, 3]. Dane dotyczące pomiarów grubości tkanek miękkich były systematycznie opracowywane i poszerzane dla różnych grup ludzkich i populacji. Z biegiem czasu i wraz z rozwojem technologii badania te ewoluowały od tych najwcześniejszych poprzez nakłuwanie tkanek miękkich na zwłokach, badania w oparciu o zdjęcia radiologiczne, badania ultrasonograficzne aż po wykorzystanie tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego [2, 3, 5, 6, 7, 20, 23, 25, 26, 27].

Początkowo wygląd twarzy osoby zmarłej na podstawie czaszki odtwarzano za pomocą metod rysunkowych i rzeźbiarskich. Często rekonstrukcja twarzy, z wykorzystaniem tychże metod, była wykonywana przez artystów plastyków przy ścisłej współpracy z antropologiem czy lekarzem sądowym oraz po wcześniej przeprowadzonych badaniach antropologicznych czaszki w kierunku ustalenia płci, wieku, typu, cech części twarzowej czaszki. Wprawdzie analizę opierano na wynikach badań antropometrycznych oraz biometrycznych, ujmujących wzajemne zależności między strukturą czaszki a cechami twarzy, jednakże metoda ta była obciążona dużym błędem wynikającym z subiektywizmu artysty [9].

Z biegiem czasu i wraz z rozwojem techniki pojawiały się nowe technologie i możliwości. W ewolucji metod rekonstrukcji wyglądu twarzy zwraca uwagę precyzja, z jaką się jej dokonuje w przypadku używania coraz bardziej zaawansowanych przyrządów i oprogramowań, na przykład analogowej czy cyfrowej kamery

wideo, fotograficznego aparatu cyfrowego [11, 14, 24], skanera trójwymiarowego czy też systemu komputerowej rekonstrukcji wyglądu twarzy oraz specjalistycznego oprogramowania graficznego.

Obecnie coraz częściej w badaniach identyfikacyjnych wykorzystuje się system komputerowej rekonstrukcji twarzy [4, 8]. Jest ona szczególnie przydatna w sytuacjach, gdy inne próby nie dają oczekiwanych rezultatów oraz gdy istnieje potrzeba zrekonstruowania wyglądu przyżyciowego osobników reprezentujących ludzkie populacje prahistoryczne lub konkretnych postaci historycznych [12, 16, 17, 18, 19]. Niemniej należy zaznaczyć, iż inne metody rekonstrukcji twarzy na podstawie czaszki, głównie rzeźbiarskie, są stosowane powszechnie w świecie do dziś.

## MATERIAŁ

Materiał do badań stanowiła czaszka zabezpieczona podczas procesu ekshumacji szczątków o. Stanisława Papczyńskiego, który miał miejsce 12 lutego 2007 roku. Kanonicznej ekshumacji dokonano w związku z planowaną na wrzesień 2007 roku uroczystością beatyfikacji. Zachowany był cały szkielet o. Papczyńskiego oraz kawałek habitu, którym był przykryty. Część kości, w tym czaszkę, zostało wyjętych na relikwie, pozostałe elementy szkieletu postkranialnego złożono w grobie, który jest głównym relikwiarzem przyszłego błogosławionego.

Przekazana do badań czaszka była kompletna, zachowana waz z żuchwą, w bardzo dobrym stanie. Zaobserwowano jedynie drobne ubytki dolnych fragmentów kości nosowych, kolca nosowego przedniego oraz istoty zbitej na przedniej powierzchni kości szczękowej prawej i lewej. Wyżej wspomniane ubytki mają charakter zmian pośmiertnych, powstałych w następstwie naturalnych zmian erozyjnych kośćca wynikających z odległego czasu zgonu osoby. Cech po przebytych za życia urazach ani anomalii rozwojowych nie stwierdzono.

Powodem wykorzystania współczesnych technik w badaniach czaszki i odtworzeniu twarzy o. Papczyńskiego był fakt, że marianie nie dysponują portretem co do którego mieliby pewność, że został sporządzony za życia o. Papczyńskiego. Portret uznany za najstarszy powstał na przełomie XVII i XVIII wieku i nie ma pewności czy został sporządzony za życia, czy też artysta przedstawił o. Papczyńskiego z wyobraźni już po jego śmierci.

## METODY

### Badania antropologiczne

Czaszka jest dosyć dużych rozmiarów, masywna, o kośćcu dosyć grubym, cechującym się średnio ukształtowaną rzeźbą przyczepów mięśniowych – rzeźba potylicy ukształtowana (kresy karkowe zaznaczone, guzowatość potyliczna zewnętrzna lekko ukształtowana w postaci wyniosłości); kresy skroniowe lekko zaznaczone; rzeźba przednich powierzchni trzonów kości jarzmowych średnio zaznaczona; rzeźba okolicy gonionów i gałęzi żuchwy (na powierzchni bocznej jak i przyśrodkowej) dobrze ukształtowana; trzon żuchwy o zaznaczonej rzeźbie.

Łuska kości czołowej lekko pochylona, okolice guzów czołowych lekko uwypuklone. Oczodoły są o zarysie czworokątnym i brzegach górnych średnio grubych i zaokrąglonych. Okolica łuków nadbrwiowych uwypuklona, okolica *glabelli* wyraźnie uwypuklona, nasada nosa zagłębiona poniżej wyniosłości *glabelli*. Wyrostki jarzmowe kości czołowej grube, masywne, dobrze wyprofilowane; wyrostki czołowe obu kości jarzmowych również grube i masywne. Trzony kości jarzmowych wysokie, masywne, dobrze wyprofilowane.

Żuchwa, w całościowym ujęciu, jest dość dużych rozmiarów i masywna, o kątach dość szeroko rozstawionych, okolice kątów żuchwy lekko wywinięte na zewnątrz. Okolica guzowatości bródkowej ukształtowana – zaznaczony trójkąt bródkowy. Trzon żuchwy jest dość wysoki i masywny; gałęzie żuchwy tworzą z trzonem kąt niemal prosty.

W ujęciu przednim (*norma frontalis*) czaszka jest dość szeroka i średnio wysoka, o dość szeroko rozstawionych łukach jarzmowych, okolice kątów żuchwy dość szeroko rozstawione i lekko wywinięte. Oczodoły średnio szerokie, kształtu prostokątów, ustawione lekko skośnie ku dołowi. Otwór nosowy średnio wysoki, o wąskawej podstawie, kształtu wrzecionowatego. Kości nosowe dość płaskie, słabo wysklepione, dość krótkie. Dolnych części kości nosowych brakuje, a brzeży są zaokrąglone (ubytki w następstwie naturalnych zmian erozyjnych kośćca). Przegroda kostna nosa lekko skrzywiona – w górnej i środkowej części skrzywiona lekko w stronę lewą, a w dolnej części biegnie lekko ukosem w stronę prawą. W następstwie skrzywienia przegrody przewód nosowy lewy jest nieco o zawężonej szerokości w stosunku do przewodu prawego. Kolec nosowy przedni zachowany szczątkowo – objęty zmianami erozyjnymi kośćca.

W zakresie szczęki występuje niemal pełne zażyciowe bezzębie. Zachowany jest jedynie korzeń jednego zęba – najprawdopodobniej pierwszego prawego zęba przedtrzonowego (14). Braki mają charakter zażyciowych, wczesnych. Zębodoły są zoblitrowane, a wyrostek zębodołowy wykazuje redukcję znacznego stopnia zaawansowania. W przedniej części ma miejsce niemal zrównanie wyrostka zębodołowego z powierzchnią podniebienia kostnego, w częściach bocznych wyrostek zębodołowy zachowany na wysokości 3 do 7 mm. Żuchwa o trzonie masywnym i dość wysokim. W następstwie wczesnych zażyciowych braków zębów nastąpiło znacznego stopnia obniżenie wyrostka zębodołowego, głównie w miejscach brakujących zębów trzonowych i przedtrzonowych. W łuku zębowym żuchwy zachowany jest jeden ząb – drugi ząb przedtrzonowy lewy (35). Ząb cechuje się obecnym ubytkiem próchnicowego pochodzenia obejmującym proksymalną część korony. Ponadto stwierdza się znacznego stopnia starcie korony z odkryciem zębiny o średnicy 5 mm. Ząb charakteryzuje się małymi rozmiarami. Po śmierci utracone zostały zęby: drugi ząb sieczny prawy (42), kieł prawy (43), drugi ząb sieczny lewy (42), kieł lewy (43) oraz pierwszy ząb przedtrzonowy lewy (34). Pozostałe siekacze, zęby przedtrzonowe i trzonowe utracone zostały zażyciowo, zębodoły uległy pełnej obliteracji, a wyrostek zębodołowy znacznej redukcji, co świadczy o wczesnej utracie wyżej wymienionych zębów. Zębodoły w miejscu brakujących zębów są otwarte, średnio głębokie, o brzegach cienkich i ostrych.

W ujęciu bocznym (*norma lateralis*) czaszka dość krótka, o ściętej potylicy, dobrze wysklepiona. Guzy ciemieniowe słabo ukształtowane. Kresy skroniowe słabo zarysowane. Łuski kości skroniowych wąskie lecz znacznie wypiętrzone, wręcz lekko stożkowato ku górze. Otwory słuchowe kształtu owalnego, górnymi krawędziami skierowane lekko ukośnie ku przodowi. Dobrze ukształtowane wyniosłości łuski kości skroniowej prawej i lewej w okolicy od tyłu i lekko ku górze w stosunku do otworów słuchowych zewnętrznych. Wyrostki sutkowate średnio wysokie, masywne. W rzucie górnym czaszka sferoidalna.

Czaszka jest symetryczna zarówno w zakresie części twarzowej, jak i części mózgowej (podstawa czaszki, ściany boczne, tylna i sklepienie). Cechuje się regularną budową.

W zakresie kostnienia szwów czaszkowych występuje wyrównany stopień kostnienia poszczególnych odcinków trzech analizowanych

szwów czaszkowych. Stopień kostnienia nie koreluje z cechami uzębienia i stanu wyrostków zębodołowych szczęki i żuchwy. Jednocześnie nie stanowi miarodajnego wyznacznika w ocenie wieku biologicznego.

W wyniku przeprowadzonych badań antropologicznych czaszki, a następnie identyfikacyjnych osoby na podstawie przekazanej do badań czaszki ludzkiej, stwierdza się co następuje: zespół cech czaszki wykazujących dymorfizm płciowy (cechy metryczne i niemetryczne) wskazuje jednoznacznie na płęć męską osoby. Ocena cech stanowiących wyznaczniki wieku biologicznego jest zawężona i umożliwia przyjęcie wieku biologicznego osoby na co najmniej 60 lat.

W kolejnym etapie analizy czaszki dokonaliśmy serii pomiarów (tabela I), a następnie dokonaliśmy oceny wielkości i proporcji czaszki. Obliczyliśmy zestaw wskaźników, spośród których pięć (tabela II), stosowanych w typologii, wykorzystaliśmy w celu określenia odsetkowego udziału poszczególnych elementów rasowych (tabela III), charakteryzujących badaną czaszkę (z wykorzystaniem metody A. Wankego).

Otrzymane wartości procentowe wskazują, iż na zespół cech morfologicznych badanej czaszki składają się w 11,92% cechy elementu nordycznego, w 11,83% cechy elementu śródziemnomorskiego, w 32,83% cechy elementu armenoidalnego, w 29,1% cechy elementu laponoidalnego, w 14,22% cechy elementu paleoeuropeidalnego. Na ukształtowanie cech czaszki dominujący wpływ wywierają dwa elementy, tj. armenoidalny i laponoidalny. Wpływ pozostałych elementów (paleoeuropeidalnego, nordycznego i śródziemnomorskiego) w kształtowaniu cech czaszki jest nieznaczy. Należy wnioskować więc, iż osobnik był reprezentantem typu alpejskiego.

W wyniku przeprowadzonych badań antropologicznych czaszki, a następnie identyfikacyjnych osoby na podstawie przekazanej do badań czaszki ludzkiej, stwierdza się co następuje: zespół cech czaszki wykazujących dymorfizm płciowy (cechy niemetryczne) wskazuje jednoznacznie na płęć męską osoby. Ocena cech stanowiących wyznaczniki wieku biologicznego jest zawężona i umożliwia przyjęcie wieku biologicznego osoby na co najmniej 60 lat. Analiza składu elementów rasowych wykazała, iż osobnik jest reprezentantem typu alpejskiego co przejawia się wyraźnie w cechach metrycznych i niemetrycznych badanej czaszki, a co daje ponadto możliwość wnioskowania o cechach fizjonomii twarzy osoby.

Tabela I. Pomiary badanej czaszki.

Table I. Measurements of the examined skull.

Lp.	Pomiar czaszki Measurement of skull	Wartość Value	Lp.	Pomiar czaszki Measurement of skull	Wartość Value
1	g-op	180	25	n-ns	48
2	g-i	176	26	n-rhi	17
3	g-l	180	27	rhi-ns	35
4	n-b	117	28	pr-ba	87
5	n-l	176	29	ba-gn	103
6	n-i	170	30	ol-sta	41
7	b-l	110	31	zy-zy	133
8	b-i	159	32	zm-zm	93
9	l-i	67	33	ek-ek	95
10	i-o	43	34	mf-mf	24
11	l-o	96	35	mf-ek	38
12	n-ba	101	36	wys.ocz.	31
13	ba-o	35	37	szer. ap. pirif.	24
14	ba-b	146	38	enm-enm (szczęk.)	40
15	ba-v	150	39	ekm-ekm (szczęk.)	54
16	po-b	139	40	go-go	102
17	eu-eu	150	41	id-gn	25
18	ast-ast	113	42	gn-go	80
19	ft-ft	104	43	kdl-kdl	117
20	mst-mst	108	44	enm-enm (żuch.)	46
21	szer. for. magn.	31	45	ekm-ekm (żuch.)	58
22	obwód poziomy	515	46	wys. gałęź. żuchwy	65
23	n-gn	112*	47	szer. gałęź. żuchwy	35
24	n-pr	61*			

Tabela II. Wskaźniki czaszkowe.

Table II. Cranial indices.

Wskaźnik Index	Wartość Value
Szerokościowo-długościowy	83,3
Twarzy górnej	45,8
Nosowy	50,0
Oczodołowy	81,5
Wys.-szer. czaszki średni	88,4

Tabela III. Skład elementów rasowych.

Table III. Composition of racial elements.

Element rasowy Race element	Wartość Value
Nordyczny (A)	11,92%
Śródziemnomorski (E)	11,83%
Armenoidalny (H)	32,83%
Laponoidalny (L)	29,10%
Paleoeuropeoidalny (P)	29,10%

### Rekonstrukcja wyglądu twarzy Stanisława Papczyńskiego

Analiza cech metrycznych i opisowych części twarzowej czaszki, od strony przedniej (*norma frontalis*) oraz bocznej (*norma lateralis*), była podstawą w procesie odtworzenia prawdopodobnego wyglądu twarzy osoby i umożliwiła jednocześnie opracowanie rysopisu twarzy oso-

by, której czaszka została poddana procesowi identyfikacji.

W oparciu o przeprowadzone szczegółowe badania antropologiczne czaszki, z uwzględnieniem metod pomiarowych i opisowych, przystąpiliśmy do postępowania zmierzającego do odtworzenia wyglądu twarzy na podstawie czaszki Stanisława Papczyńskiego. Odtworzenia twarzy dokonaliśmy z wykorzystaniem metody komputerowej.

Wykorzystany przez nas, a powszechnie stosowany w praktyce medyczno-sądowej, komputerowy system rekonstrukcji przyżyciowego wyglądu twarzy osoby „Pol-Sit Rekonstrukcja”, jest uniwersalnym systemem identyfikacji twarzy człowieka na podstawie obrazu czaszki wprowadzonego do pamięci komputera. Na system składają się dwie zasadnicze części, z których pierwsza przeznaczona jest do „obróbki” obrazu czaszki, druga natomiast do komponowania wyglądu twarzy poprzez nakładanie elementów twarzy z bazy danych na wcześniej opracowany obraz czaszki. Baza danych uwzględnia wyniki szczegółowych badań antropologicznych nad zmiennością struktur morfologicznych kośćca i tkanek miękkich. Baza danych została wykonana na podstawie elementów twarzy wyselekcjonowanych z kilkudziesięciu tysięcy zdjęć różnych osób w formie fotograficznej i fo-

tograficzno-graficznej i składa się ona z 2583 elementów podstawowych, tak zwanych masek: twarzy, oczu, brwi, nosów, ust, uszu, włosów. Podstawową bazę danych uzupełniają elementy dodatkowe, jak na przykład: wąsy, brody, bokobrody. Wszystkie elementy są sklasyfikowane i uporządkowane w określone grupy i podgrupy według terminologii obowiązującej i stosowanej w antroposkopii.

W zastosowanej przez nas metodzie, proces opracowania i przygotowania obrazu czaszki, a następnie rekonstrukcji składa się z kilku faz.

1. Pierwszą fazę stanowi wprowadzenie obrazu czaszki w normie czołowej (*norma frontalis*) do pamięci komputera za pomocą aparatu fotograficznego (cyfrowa lustrzanka).
2. Po niej następuje normalizacja obrazu czaszki w układzie współrzędnych prostokątnych – w układzie osi X,Y.
3. Po wprowadzeniu obrazu czaszki do komputera i jego normalizacji kolejnym krokiem jest wyznaczenie punktów oraz znaczników (markerów) umożliwiających wybór właściwych elementów twarzy z bazy danych oraz prawidłowe ich wkomponowanie w strukturę kośćca twarzoczaszki.
4. Ostatnim, podstawowym krokiem tej fazy postępowania identyfikacyjnego jest automatyczne wyznaczenie obrysu (konturu) twarzy z uwzględnieniem średniej grubości tkanki miękkiej.

Obraz czaszki oraz obrys czaszki wraz z punktami wyznaczającymi elementy części miękkich zaprezentowano na rycinach 1, 2 i 3.

W końcowym efekcie, kilkustopniowych czynności opracowania obrazu czaszki, otrzymujemy podstawę dla dalszych czynności zmierzających do odtworzenia przyżyciowego wyglądu twarzy osoby, poprzez komponowanie jej z poszczególnych elementów twarzy dostępnych w bazie danych. W tym celu otrzymany, opracowany obraz czaszki, z naniesionymi markerami i wyznaczonym konturem twarzy, zostaje przeniesiony do drugiej części systemu, na którą składają się: obszerna baza danych elementów twarzy i część graficzna umożliwiająca przeprowadzenie retuszu „kosmetycznego”. W tej fazie następuje komponowanie wyglądu twarzy poprzez nakładanie elementów twarzy według wyznaczonych na czaszce punktów i znaczników (markerów). „Nakładanie” elementów twarzy na struktury kostne jest zgodne

ze szczegółową charakterystyką anatomiczną i morfologiczną kośćca twarzoczaszki wykonaną w pierwszej części naszego postępowania identyfikacyjnego. W wyniku szczegółowej selekcji elementów zostaje zaproponowanych kilka wariantów poszczególnych elementów twarzy, z których wybiera się te, które wykazują najsilniejszą korelację z odpowiednimi elementami budowy części twarzowej czaszki. Wybrane elementy zostają naniesione na opracowany obraz czaszki w ścisłej korelacji z jej budową oraz z zachowaniem rozmiarów szerokościowo-wysokościowych. Rekonstrukcji wyglądu twarzy dokonano z uwzględnieniem średniej grubości tkanek miękkich.

Zastosowana przez nas technika rekonstrukcji wyglądu przyżyciowego umożliwia dokonanie zmian odnoszących się do grubości tkanki miękkiej, wielkości poszczególnych elementów, jak i ich tonacji. W końcowej fazie rekonstrukcji uzyskany, najbardziej rzetelny, obraz wyglądu przyżyciowego twarzy, poddaje się „zabiegom kosmetycznym”, czyli retuszowi, celem podkreślenia płci i wieku, naniesienia bruzd, zmarszczek, itp. Cechy takie jak zmarszczki, bruzdy stanowią element subiektywny, nie mający związku z cechami czaszki. Również fryzura stanowi element wysoko subiektywny, choć podczas wyboru cech owłosienia głowy uwzględniono pewne cechy charakterystyczne dla typu alpejskiego oraz posiłkowano się dostępną ikonografią Stanisława Papczyńskiego.

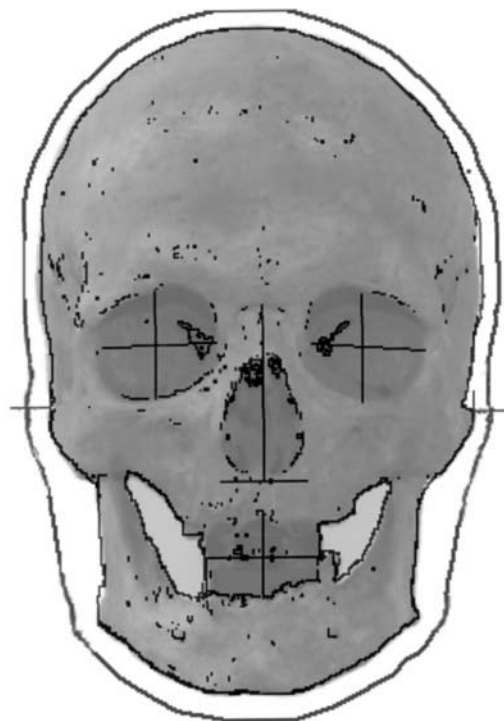
Końcowy wynik, przeprowadzonego procesu rekonstrukcji wyglądu twarzy Stanisława Papczyńskiego, zaprezentowano na rycinie 4, a na rycinie 7 do otrzymanego wizerunku dodano włosy. Na rycinie 8 do wizerunku dodano ponadto ubiór, posiłkując się dostępną ikonografią.

W celu określenia stopnia rzetelności z jakim została wykonana rekonstrukcja wyglądu twarzy, posługując się systemem komputerowym, nałożyliśmy na siebie dwa obrazy: czaszki i zrekonstruowany na podstawie czaszki obraz twarzy. Jak pokazują ilustracje z przeprowadzonej superprojekcji stopień dopasowania obu obrazów jest bardzo wysoki, co stanowi potwierdzenie wysokiej rzetelności, z jaką wykonaliśmy rekonstrukcję oraz, że uzyskany obraz wyglądu twarzy jest najbardziej zbliżony do rzeczywistego. Wyniki przeprowadzonej superprojekcji obrazują ryciny 5 i 6. Rycina 9 przedstawia jeden z portretów Stanisława Papczyńskiego.

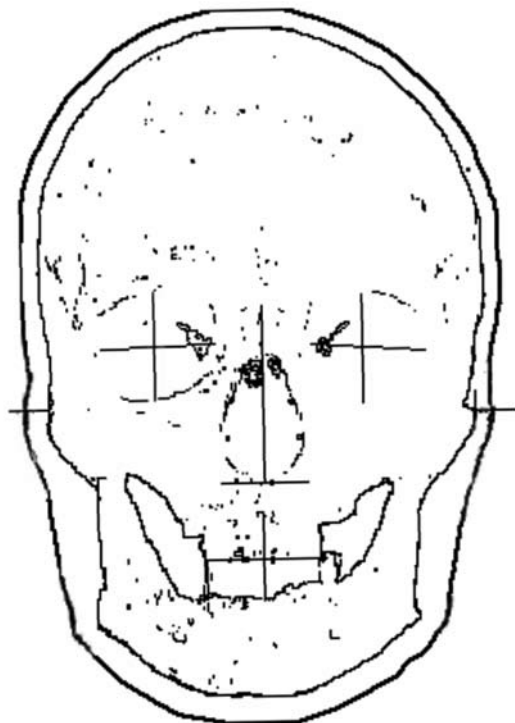
Ryc. 1. Zdjęcie czaszki w rzucie czołowym.  
Fig. 1. Frontal view of the examined skull.



Ryc. 3. Obraz czaszki i obrys czaszki wraz z punktami i markerami.  
Fig. 3. The skull with landmarks.



Ryc. 2. Obrys czaszki z markerami.  
Fig. 2. Landmarks on the skull.



Ryc. 4. Ostateczny, najbardziej prawdopodobny obraz wyglądu twarzy za życia.  
Fig. 4. Final result of the facial reconstruction.



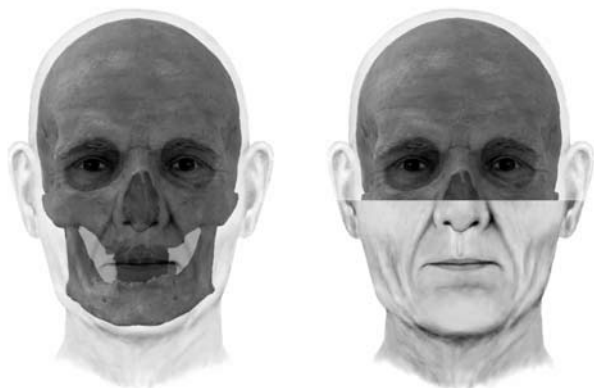
Ryc. 5. Superprojekcja obrazu rekonstruowanej twarzy i obrysu czaszki.

Fig. 5. Superimposition of the reconstructed face and pattern of skull with landmarks.



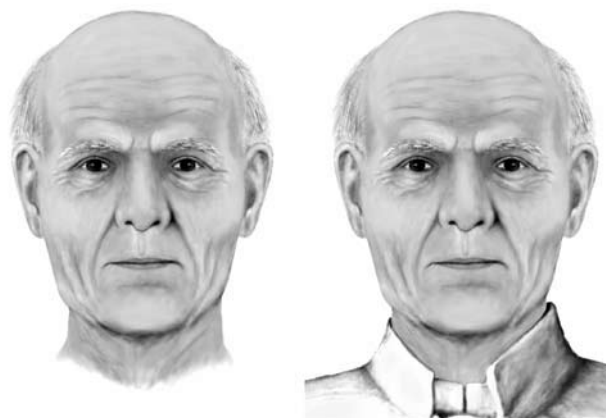
Ryc. 6. Wynik superprojekcji czaszki i zrekonstruowanej na jej podstawie twarzy.

Fig. 6. Result of superimposition of the skull and the reconstructed facial appearance.



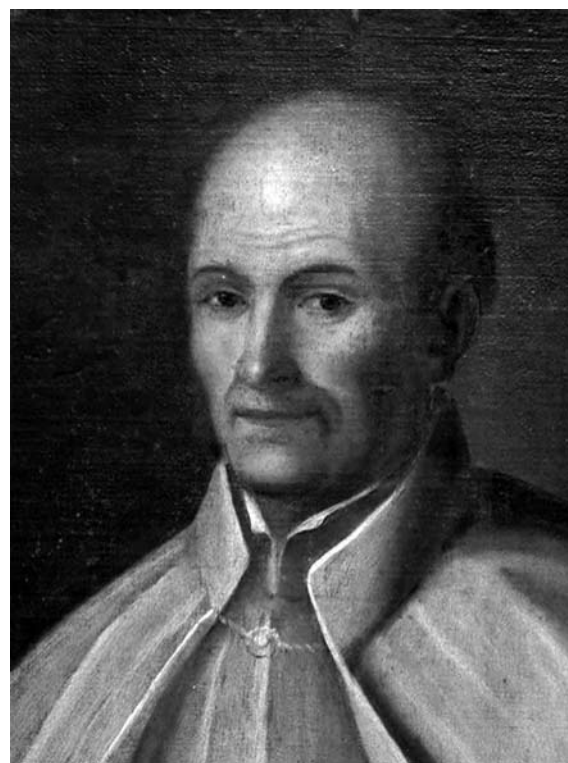
Ryc. 7 i 8. Ostateczny, najbardziej prawdopodobny obraz wyglądu twarzy za życia z naniesionym owłosieniem głowy (ryc. 7) i ubiorem (ryc. 8).

Fig. 7, 8. Final result of the facial reconstruction with hair (fig. 7) and attire (fig. 8.).



Ryc. 9. Portret o. Stanisława Papczyńskiego.

Fig. 9. Portrait of Father Stanisław Papczyński.



### Badania tomografii komputerowej czaszki

Wobec prowadzenia badań na materiale historycznym, do którego dostęp w przyszłości będzie niemożliwy, wykonano badanie obrazowe TK czaszki. Zapis badania w postaci plików DICOM daje możliwość kolejnych analiz np. po sporządzeniu rekonstrukcji 3D. Badanie TK wykonano z wykorzystaniem wielorzędowego

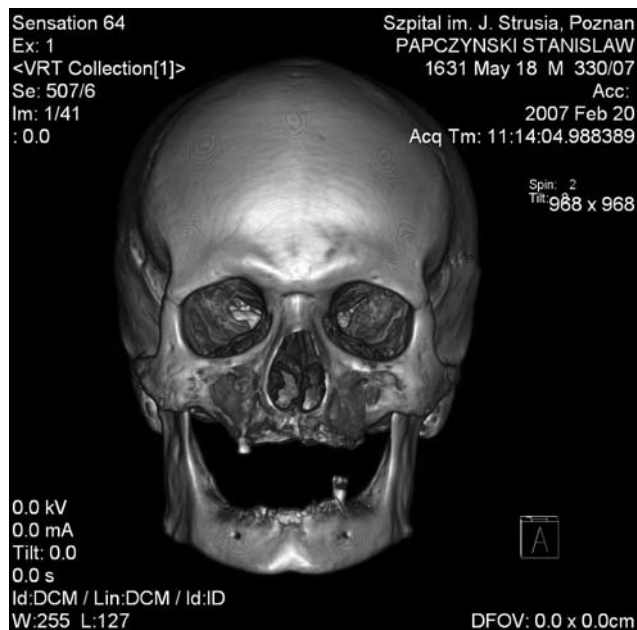


tomografu Somatom Sensation 64 firmy Siemens. Dla potrzeb rekonstrukcji trójwymiarowej wykonano warstwy źródłowe 0,75 mm z kolimacją detektorów 0,6 mm oraz wartością pitch 0,9. Rekonstrukcje 3D wykonano stosując wtórne protokoły rekonstrukcyjne Volume Rendering z wykorzystaniem oprogramowania firmowego „In Space”. Wynikowe pliki zapisano w formacie DICOM oraz w plikach TIFF i w postaci map bitowych.

Badanie TK wykonano w szpitalu im. J. Strusia w Poznaniu w Pracowni Tomografii Komputerowej Zakładu Diagnostyki Rentgenowskiej. Wynik rekonstrukcji 3D czaszki obrazuje rycina 10.

Ryc.10. Rekonstrukcja 3D z wykorzystaniem oprogramowania „In Space”.

Fig. 10. 3D reconstruction using the “In Space” software.



## PODSUMOWANIE

Wykorzystanie najnowszych technologii, w procesie zabezpieczania materiału kostnego i identyfikacji osobniczej na podstawie badań czaszki, staje się coraz bardziej powszechne. Badanie TK i rekonstrukcje 3D w procesie identyfikacji stanowią znaczne rozszerzenie technik badawczych i dokumentacyjnych. Zastosowanie TK w badaniach przedmiotowej czaszki dało możliwość zabezpieczenia oraz dysponowania modelem 3D czaszki, który stanowi uzupełnienie dokumentacji fotograficznej.

Stosując system komputerowej rekonstrukcji twarzy, na podstawie czaszki, odtworzono

najbardziej prawdopodobny obraz przyżyciowy twarzy osoby zmarłej. Jak wykazano w niniejszej pracy system komputerowej rekonstrukcji twarzy, na podstawie czaszki, można z powodzeniem stosować do rekonstruowania wyglądu osobników żyjących w odległych czasach historycznych.

Badania w oparciu o otrzymany trójwymiarowy model czaszki będą kontynuowane.

## PIŚMIENNICTWO

1. Ackermann R. R.: Three-Dimensional imaging in forensic anthropology: a test study using the Macintosh. *J Forensic Sci*, 1997, 42, 93-99.
2. Aulsebrook W. A.: Facial tissue thickness in facial reconstruction. w: *Encyclopedia of forensic sciences*, red. Siegel J. A., Saukko P. J., Knupfer G. C., Academic Press 2000, 779-788.
3. Aulsebrook W. A., Becker P. J., Işcan M. Y.: Facial soft-tissue thicknesses in the adult male Zulu. *Forensic Sci. Int.* 1996, 79, 83-102.
4. Bajnóczy I., Kiralyfalvi L.: A new approach to computer comparison of skull and photograph. *Int. J. Leg. Med.*, 1995., 108: 157-161.
5. De Greef S., Willems G.: Three-dimensional cranio-facial reconstruction in forensic identification: latest progress and new tendencies in the 21st century. *J. Forensic Sci.*, 2005, 50, 12-17.
6. Dorion R. B. J.: Photographic superimposition. *J. Forensic Sci.*, 1983, 28, 724-734.
7. Garlie T. N., Saunders S. R.: Midline facial tissue of subadults from longitudinal radiographic study. *J. Forensic Sci.* 1999, 44, 61-67.
8. George R. M. 1987.: The lateral craniographic method of facial reconstruction. *J. Forensic Sci.* 1987, 32: 1305-1330.
9. George R. M., 1993.: *Anatomical and Artistic Guidelines for Forensic Facial Reconstruction*. [w]: *Forensic Analysis of the Skull. Craniofacial Analysis, Reconstruction, and Identification*. red. Işcan M.Y., Helmer R.P., Wiley-Liss: 215-227.
10. Grüner O.: Identification of Skulls: A Historical Review and Practical Applications. [w]: *Forensic Analysis of the Skull. Craniofacial Analysis, Reconstruction, and Identification*. red. Işcan M. Y., Helmer R. P., Wiley-Liss: 29-47, 1993.
11. Işcan M. Y.: Craniofacial Image Analysis and Reconstruction. [w]: *Forensic Analysis of the Skull. Craniofacial Analysis, Reconstruction, and Identification*. red. Işcan M. Y., Helmer R. P., Wiley-Liss: 1-11, 1993.

12. Kaczmarek M., Lorkiewicz D., Przybylski Z. 1998: Rekonstrukcja wyglądu twarzy na podstawie czaszki zmumifikowanych zwłok ludzkich ze stanowiska archeologicznego w El Gamhud datowanego na okres ptolemejski. *Arch. Med. Sąd. Krym.* 1998, XLVIII, 27-34.
13. Krogman W. M., İşcan M. Y., 1986: *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Springfield, Ill: Charles C Thomas.
14. Lambrecht Th. J., Brix F., Gremmel H., 1993: Three-Dimensional Skull Identification via Computed Tomographic Data and Video Visualization. [w]: *Forensic Analysis of the Skull. Craniofacial Analysis, Reconstruction, and Identification*. red. İşcan M.Y., Helmer R.P., Wiley-Liss: 97-105.
15. Lebedinskaja G. V., Balueva T. S., Veselovskaya E. V.: *Principles of Facial Reconstruction*. [w]: *Forensic Analysis of the Skull. Craniofacial Analysis, Reconstruction, and Identification*. red. İşcan M. Y., Helmer R. P., Wiley-Liss, 1993: 183-199.
16. Lorkiewicz D.: Rekonstrukcja twarzy na podstawie czaszki z grobu nr 18/92, *Studia Lednickie*, 1996, 4, 345-56.
17. Lorkiewicz D.: Twarze z przeszłości. *Archeologia Żywa*, 1998, 3 (8), 11-15.
18. Lorkiewicz-Muszyńska D.: Identification process based on 2d komputer-assisted software for face reconstruction and skull/photo superimposition method. [w]: *A head start on the new millennium: the latest in craniofacial identification. Proceedings of the 10th biennial scientific meeting of the International Association for craniofacial identification*. September 11-14, 2002, Bari, Italy, 83-91.
19. Łubocka Z.: Odtworzenia części miękkich głowy na podstawie czaszki żeńskiej pochodzącej z gródka nad Bugiem. *Acta Universitatis Wratislaviensis No 2050. Studia Antropologiczne V*. 1998, 117-127.
20. Philips V. M., Smuts N. A.: Facial reconstruction: utilization of computerized tomography to measure facial tissue thickness in a mixed racial population. *Forensic Sci. Int.*, 1996, 86, 51-59.
21. Quanterhomme G., Cotin S., Subsol G., Delingette H., Garidel Y., Grevin G., Fidrich M., Bailet P., Ollier A.: A fully three-dimensional method for facial reconstruction based on deformable models. *J. Forensic Sci.*, 1997, 42, 649-652.
22. Quanterhomme G., Garidel Y., Grevin G., Liao Z., Boublenza A., Ollier A.: Facial casting as a method to help identify severely disfigured corpses. *J. Forensic Sci.*, 1996, 41, 518-520.
23. Rhine J. S., Campbell H. R.: Thickness of facial tissues in American blacks. *J. Forensic Sci.*, 1980, 25, 847-858.
24. Sekharan P. Ch., 1993: Positioning the Skull for Superimpositions. [w]: *Forensic Analysis of the Skull. Craniofacial Analysis, Reconstruction, and Identification*. red. İşcan M.Y., Helmer R.P., Wiley-Liss: 105-119.
25. Smith S. L., Throckmorton G. S.: Comparability of radiographic and 3D-ultrasound measurements of facial midline tissue depths. *J. Forensic Sci.* 2006, 51, 244-247.
26. Wilcinson C. M.: In vivo facial tissue depth measurements for White British children. *J. Forensic Sci.* 2002, 47, 459-65.
27. Yoshino M., Seta S.: Skull-photo superimposition. [w]: *Encyclopedia of forensic sciences*, red. Siegel J. A., Saukko P. J., Knupfer G. C., Academic Press 2000, 807-815.