

Antonina Kowalska

Instytut Fizyki
Uniwersytet Jagielloński
Kraków

CAŁUN TURYSKI – WIADOMOŚCI Z OSTATNICH LAT

Przed dziewięciu laty dr Wojciech Zając wygłosił w Castel Gandolfo obszerny referat na temat Całunu Turyńskiego (CT)¹. Przytoczę wyrazony wówczas przez niego pogląd:

„Z dużą dozą prawdopodobieństwa można stwierdzić, że wizerunek na CT nie został stworzony ludzką ręką. Jak powstał, nie wiadomo. W tym kontekście pytanie o wiek płótna – choć nadal niezmiernie ciekawe i ważne – odsuwa się jakby na dalszy plan”.

Pierwsza część opinii pozostaje do dzisiaj bez zmiany. We wrześniu 2005 r. na konferencji w Dallas w Teksasie wciągnięto na stronę internetową, którą nazwano: **Shroud Science Group on Yahoo!** listę faktów dotyczących CT, która może być w przyszłości uzupełniana. Podzielono te fakty na części: pierwsza z nich obejmuje około 150 faktów niepodważalnych, które musi wyjaśnić każda stawiana hipoteza dotycząca powstania Całunu. Jak dotąd żadna z hipotez nie wyjaśniła wszystkiego i na podstawie tego sformułowano opinię: **„Obraz Ciała na Całunie utworzył się przez pewien proces, do dzisiaj nie wiemy, jaki to był proces”**.

Drugi problem poruszony w opinii dr. Zająca to sprawa wieku płótna Całunu. W istocie chodzi o datowanie Całunu tzw. metodą węgla C¹⁴ przeprowadzone w roku 1988 przez trzy laboratoria, w Tucson, w Zurychu i Oxfordzie. Wbrew wynikom wszystkich poprzednich badań, szczególnie intensywnie prowadzonych od roku 1978, werdykt brzmiał: wiek płótna Całunu to przedział czasowy 1260–1390 (z 95% pewnością) A.D. **Tu zaszła w ostatnich latach istotna zmiana**. Omówienie jej dotyczy pierwszej części mojej wypowiedzi.

¹ W. Zając, „*Nauka – Religia – Dzieje*”, *X Seminarium w Castel Gandolfo*, 1999, s. 151–163.

I. Datowanie Całunu

13 X 1988 r. kard. Anastasio Ballestrero, opiekun CT, ogłosił wynik testu węglem C^{14} , a na pytania dziennikarzy powiedział m.in.: „Całun jest ikoną, i jako taki posiada swą niewątpliwą autentyczność”. A więc ikona, nie relikwia, jeszcze nigdy przedstawiciel Kościoła nie wydał tak szybko orzeczenia dotyczącego „cudowności zdarzenia”, po prostu poddał się. Ta przygnębiająca wieść rozeszła się szybko po świecie. Jakże trzeba podziwiać intuicję Papieża Jana Pawła II, który wkrótce potem (1989 r.), w czasie swej podróży na Madagaskar, zapytany przez dziennikarzy, czy uważa, że CT jest prawdziwy, odpowiedział krótko: „Tak, uważam, że jest”². Zgodnie z tym swoim sądem zarządził wystawienie Całunu do adoracji w stulecie jego pierwszej fotografii, czyli w 1998 r., a następnie w Roku Jubileuszowym 2000. (Następne wystawienie Całunu jest zapowiedziane na rok 2025).

Minęło kilkanaście lat i intuicja Papieża okazała się niezawodna. Od roku 2005 syndonolodzy są przekonani, że werdykt z roku 1988 o fałszywości Całunu nie jest uzasadniony, a doświadczenia należy powtórzyć, gdyż własności próbki użytej do datowania okazały się różne od własności próbek pobranych z reszty Całunu. Wykazał to chemik z Los Alamos National Laboratory **Raymond N. Rogers**.

Praca ukazała się w recenzowanym czasopiśmie: „**Thermochemica Acta**” 425 (2005) [3].

Tezę swą opiera Autor na wynikach następujących badań:

1. Chemiczna kinetyka zaniku substancji zwanej waniliną.
2. Zawartość bawełny.
3. Inkrustacja włókien.
4. Pyroliza włókien.

Do badań użyto następujących próbek:

- A. Kilkanaście segmentów nici z tzw. wycinku Raesa, które dostarczył Autorowi profesor Luigi Gonella z Politechniki Turyńskiej. (Profesor Gilbert Raes z Instytutu Technologii Tekstylii w Gandawie w Belgii uzyskał w roku 1973 pozwolenie na wycięcie małej próbki z Całunu, z lewego górnego rogu, w celu zbadania tkaniny lnu).

² D. Van Biema, *Science and the Shroud*, „Time”, April 20, 1998, s. 54.

- B. Tenże profesor Gonella 12 grudnia 2003 r. dostarczył Autorowi próbki nici z wątku i osnowy, które pobrał ze środka **próbki datowanej**, nim została rozdzielona między trzy laboratoria.
- C. Jako członek sławnej grupy badawczej STURP (Shroud of Turin Research Group 1978) Autor pobrał za pomocą taśmy adhezyjnej kilkadziesiąt próbek z całej powierzchni Całunu.
- D. W roku 1978 Autor pobrał też próbki „kontrolne” z holenderskiego płótna średniowiecznego, którym podszyto Całun po pożarze w roku 1532.

Ad 1. Wanilina jest substancją zawartą w ligninie, czyli drzewniku występującym w kolankach wzrostowych celulozy włókien lnu. Z czasem wanilina zanika, a proces jest tym szybszy, im wyższa jest temperatura. Zmiana jest modelowana tzw. równaniem Arrheniusa. Okazało się, że włókna z próbek A, B, D, o ile zawierały ligninę, dawały pozytywny test na wanilinę, natomiast w próbkach C, poza obszarem datowania, nie było waniliny, bez względu na to z jakiego miejsca Całunu pochodziły próbki. Sprawdzono także, że starożytne płótna, takie jak zwoje znad Morza Martwego, nie wykazywały waniliny. Na podstawie wcześniejszych badań Autor wprowadził równanie Arrheniusa dotyczące zaniku waniliny i z niego otrzymał następujące oszacowania:

1. Len wyprodukowany w roku 1260 zatrzymałby około 37% swojej waniliny w roku 1978.
2. Gdyby Całun był przechowywany w stałej temperaturze 25°C, to trzeba by 1319 lat, aby stracił 95% swojej waniliny. W temperaturze 23°C 95% waniliny zniknęłoby przez 1845 lat. W temperaturze 20°C zanik 95% waniliny wymagałby 3095 lat.

W pracy rozważa się ewentualny wpływ wysokiej temperatury spowodowanej pożarem w 1532 r. Autor uważa, że to zdarzenie nie mogło mieć istotnego wpływu na zawartość waniliny w miejscach oddalonych od przypaleń, a to ze względu na bardzo małe przewodnictwo cieplne lnu (świadczy o tym np. szybka zmiana od koloru czarnego do białego na obrzeżach nadpaleń). Daleko od nadpaleń len nie rozgrzał się, a przecież waniliny nigdzie nie zaobserwowano na Całunie (oprócz próbek A i B).

Ad 2. Próbki A oraz B zawierają znaczące ilości bawełny. Łatwo ją odróżnić pod mikroskopem od lnu, włókna lnu przypominają bambus, włókna bawełny są płaskie. Na próbkach CT występują tylko śladowe ilości bawełny mogące pochodzić np. z bawełnianych rękawiczek, w których pracowano przy Całunie w 1978 r. Warto też zwrócić uwagę na wypowiedź turyńskiego mikroanalityka, Giovanniego Riggi, który w 1988 r. własnoręcznie wycinał próbki do datowania:

„Byłem upoważniony do wycięcia około 8 cm² materiału z Całunu... Ten kawałek został następnie zmniejszony do około 7 cm², ponieważ obce włókna były pomieszane z oryginalnymi”.

Natomiast G. Raes stwierdził, że wycięta przez niego w 1973 r. próbka zawierała w jednej części bawełnę.

Ad 3. Wszystkie nici z próbek A oraz B wykazują na swoich powierzchniach **kolorową inkrustację** (otulinę). Materiał pokrywający włókna puchnie i rozpuszcza się w wodzie. Ani na płótnie holenderskim, ani na głównej części Całunu nie obserwuje się otuliny o tej charakterystyce. Gdy nici z obu tych próbek rozszcześcić na obu końcach za pomocą specjalnej igły, ukazują się bezbarwne wnętrza, co sugeruje, że kolor i jego podkład były dodane przez wcieranie jakiejś lepkiej cieczy w powierzchnię nici.

Chemiczne testy oraz tzw. proces pirolizy (zob. poniżej) na obu typach próbek wskazują, że otoczka ich włókien składa się z gumy roślinnej (tzw. guma arabska z akacji senegalskiej, od dawna znany nośnik malarski) zawierającej barwnik, **alizarynę**, wyciąg z marzanny farbiarskiej (po raz pierwszy pojawiła się we Włoszech około 1291 roku). Alizaryna jest częściowo rozpuszczona w gumie, a częściowo wchodzi w związek z alunem, czyli AlO(OH) znanym w farbiarstwie od bardzo dawna. Obecność aluminium w materiale otoczki jest zgodna z wcześniejszymi pracami, które stosując analizę promieniami X, wykazały znaczną zawartość aluminium w próbkach datowanych, nawet 20-krotnie większą niż na włóknach właściwego Całunu.

Wygląda na to, że w pewnym, niewiadomym bliżej czasie, robiono na Całunie reperacje za pomocą obcego materiału zafarbowanego tak, aby go upodobnić do pierwotnego lnu. Istnienie takich reparacji było już sugerowane w pracy J.G. Marino i M.S. Benford z roku 2000³. Autor wyciąga wniosek:

„Datowana próbka nie była częścią oryginalnego lnu Całunu i nie powinna być użyta do określenia wieku Całunu”.

Ad 4. Piroliza polega na ogrzewaniu substancji (zwykle organicznych). Większość jest nietrwała termicznie nawet w całkiem niskich temperaturach. Aby uniknąć połączeń z tlenem (spalania), przeprowadza się proces w atmosferze obojętnej gazu albo w próżni. Wydobywające się cząstki molekularne poddaje się jonizacji i wtedy z ruchu naładowanych

³ R.N. Rogers, *Studies on the Radiocarbon Sample from the Shroud of Turin*, „Thermochimica Acta” 425, 2005, s. 189–194.

cząstek w polu elektrycznym i magnetycznym można znaleźć widmo mas pirolizatu (termin angielski procedury: *pyrolysis mass spectrometry*).

Uważa się, że widmo mas pirolizatu odgrywa rolę „odcisku palca” badanej substancji czy organizmu. Stosowana metoda była tak czuła, że wykryła frakcje z worka polietylowego, w który prof. Luigi Gonella zapakował nici Raesa. Włókna lnu z głównej części Całunu dają znaczącą pirolizę dopiero w wyższych temperaturach (260°C). Piroliza produkuje m.in. hydroksymetylfurfural o masie 126, który ulega rozkładowi, tak że ujawnia się furfural o masie 96 (należy go uważać raczej za produkt uboczny rozkładu celulozy).

Piroliza gumy arabskiej, która składa się z jednostek cukru – pentozy (5 atomów węgla) nie daje hydroksymetylfurfuralu (126), przebiega dużo szybciej i w niższych temperaturach niż w przypadku celulozy otrzymuje się furfural.

II. Konserwacja Całunu

Całun jest obiektem, który jest zarówno relikwią (i to najcenniejsza), jak też obiektem archeologicznym wymagającym badań coraz to doskonalszymi metodami. Ten drugi aspekt dotyczy początków chrześcijaństwa, a na ten temat z czasu przed zburzeniem Jerozolimy mamy niewiele śladów. Dla relikwii natomiast kondycja materialna nie jest taka ważna, byle relikwia istniała i żeby była wiara i tradycja. Relikwia jest bowiem obiektem komunikacji z Bogiem. Dokument archeologiczny czy historyczny jest czymś innym niż relikwia. Tu staramy się zachować całość jak najlepiej, bo badania są coraz to doskonalsze i jeżeli teraz czegoś nie potrafimy zbadać, to możliwe, że da się to zrobić w przyszłości. W roku 1992 utworzono komisję międzynarodową i międzydyscyplinarną specjalnie do badań nad konserwacją Całunu. Jeszcze w marcu 2000 r. wspólnie omawiano te sprawy, 42 ekspertów z 9 krajów zaproszono wówczas do Turynu, aby planować przyszłość Całunu. Tymczasem w 2002 r. okrojona komisja złożona z 34 uczestników, z przewagą Włochów, zdecydowała o przystąpieniu do konserwacji. Ich głównym argumentem było to, że obszar spalenizny wokół lat z roku 1534 (po pożarze z roku 1532) powiększa się, a włókna kruszeją, poza tym zgromadzony pod latami materiał (spalona celuloza) niszczy Całun, który ciemnieje, co zmniejsza kontrast z samym Obrazem.

Konserwacja przebiegała bardzo dyskretnie (obawa przed atakami terrorystycznymi), bez konsultacji z pozostałymi sydonologami. Konieczne czynności powierzono wybitnemu ekspertowi w dziedzinie starożytnych tkanin, pani Mechthildzie Flury-Lemberg i jej asystentce Irene Tomedi. Cały proceder odbywał się w nowej zakrystii (zbudowanej po pożarze w roku 1997 r.) i trwał od 20 czerwca do 22 lipca 2002 r.

Całun umieszczono płasko na stole, Obrazem „do góry”. Usunięto łąty (około 30), zwęglone części zebrano specjalnym urządzeniem i zachowano oddzielnie z zaznaczeniem miejsca pobrania. Odkurzono całość techniką „mikroodkurzacza” i uzyskany materiał zebrano w około 200 małych szklanych ampułkach. Odwrócono Całun i odrpruto stare holenderskie podszycie. Wtedy po raz pierwszy od 450 lat pojawiła się cała tylna strona Całunu. Zarówno ta strona, jak też przednia, zostały cyfrowo przeskanowane do komputera, a także tradycyjnie sfotografowane. Nieistotne fałdy, których źródłem były naszyte łąty, zlikwidowano za pomocą ołowianych ciężarków. Całość podszyto nowym lnianym płótnem, także holenderskim, to było konieczne ze względu na przyszłe wystawienie Całunu. Po odwróceniu każde miejsce po łątach zostało przymocowane do nowej podszewki delikatną jedwabną nicią w sposób prawie niewidoczny. Użyto do tego specjalnie zakrzywionej igły. Odrestaurowany Całun umieszczono w kaplicy na lewo od głównego ołtarza. Całun rozłożony jest na całej długości, całkiem płasko, w pojemniku chronionym szkłem. Pojemnik umieszczony jest wewnątrz rozsuwanego ołtarza.

Po ujawnieniu faktu dokonania konserwacji podniosło się wiele krytycznych głosów. Przede wszystkim zarzucono brak konsultacji ze światowym środowiskiem sydonologów, jak też utratę wielu możliwości badawczych lub znaczne utrudnienie w badaniach nad Całunem. Wiele opinii na ten temat można odczytać na stronie internetowej „Comments on the Restoration”. Jeszcze w roku 2005 na konferencji sydonologów w Dallas rozgorzała na ten temat zażarta dyskusja. Są jednak opinie aprobujące dokonaną konserwację, m.in. zdanie prof. Jana Wilsona, znanego sydonologa i publicysty. Był on w gronie 30 osób zaproszonych przez kard. Severino Poletto na konferencję 21 września 2002 r., której celem było m.in. pokazanie odnowionego Całunu. Píše on: „Zmartwiony jechałem z Australii i odetchnąłem z ulgą, gdy dowiedziałem się, że alarmujące twierdzenia są zupełnie bezpodstawne (...) trzeba ocenić wspólnie zrobioną pracę”.

Bardzo ważnym następstwem wykonanej konserwacji, dzięki której odsłonięto tylną powierzchnię Całunu, było odkrycie podwójnego Obrazu na Całunie. Przejdę teraz do omówienia tej sprawy.

III. Podwójny Obraz

Dzięki zabiegom konserwacji, które udostępniły całą tylną powierzchnię CT, została odkryta podwójność Obrazu na części brzusznej (*ventral*) Całunu. Żadnych rysów ciała nie stwierdzono na tylnej stronie części grzbietowej (*dorsal*) Całunu. Odkrycia dokonali dwaj uczeni z Uniwersytetu w Padwie, Giulio Fanti i Roberto Maggiolo. Zostało ono opublikowane w 2004 r. w recenzowanym czasopiśmie „Journal of Optics A”⁴.

Autorzy oparli swoje badania na materiale ze skanowania powierzchni CT w roku 2002 oraz na fotografiach opublikowanych w roku 2002 przez prezesa diecezjalnego komitetu do spraw Całunu, Mons. Giuseppe Ghiberti.

Obraz na tylnej powierzchni jest bardzo słaby. Stosunek sygnału do szumu (pochodzącego m.in. z nierównomiernego zabarwienia lnu i jego pofałdowania) jest mniejszy od jedności i dlatego trzeba było specjalnej obróbki obrazu, aby rysy ciała stały się dostrzegalne dla ludzkiego systemu „oko – mózg”. Na tylnej powierzchni Całunu są widoczne twarz i prawdopodobnie ręce. Zgodnie z cytowaną wyżej pracą wprowadzę poniżej oznaczenia:

fs (*front surface*), czyli powierzchnia frontowa,

bs (*back surface*), czyli powierzchnia tylna.

Charakterystyki Obrazu Twarzy na bs

Na fotografii Twarzy na bs widać rysy, takie jak: nos, oczy, włosy, broda, wąsy. Ten Obraz jest bardzo podobny do Obrazu Twarzy na fs. Obraz na bs ma następujące własności:

- 1) prezentuje się jako fotograficzny negatyw, bo części wystające są ciemniejsze od reszty obrazu ciała,
- 2) obraz jest powierzchniowy, tylko najbliższe powierzchni włókna wykazują przebarwienie charakterystyczne dla obrazu,
- 3) obraz ma cechy trójwymiarowości,
- 4) wkład obrazu na fs do obrazu na bs jest zerowy,

⁴ G. Fanti, R. Maggiolo, *The Double Superficiality of the Frontal Image of the Turin Shroud*, „Journal of Optics A”, 6 (2004), s. 491–503.

- 5) obrazy na fs i bs odpowiadają sobie formą, rozmiarem i pozycją,
- 6) wewnętrzna część lnianego płótna Całunu nie zawiera obrazu, całość przedstawia **podwójnie powierzchniowy obraz twarzy**.

Przy obróbce materiału metodą stosowaną przez Autorów nie da się wydobyć obrazu ramion, rąk i palców, ale dzięki widocznej jasnej plamie układ oko – mózg może skorelować z nią ich istnienie. Autorzy mają nadzieję zobaczyć domniemane obrazy po udostępnieniu przez archidiecezję Turynu fotografii w ultrafiolecie (robionych w czasie konserwacji), na których należy spodziewać się lepszego oddzielenia szczegółów ciała od tła.

Ogólnie uważa się, że odkrycie podwójnego obrazu jest mocnym argumentem przeciwko fałszerstwu. Niewątpliwie odkrycie to ogranicza hipotezy powstania obrazu.

IV. Czym „namalowany” jest Obraz Jezusa na CT

Na najbardziej powierzchniowych, celulozowych włóknach lnu Całunu znajduje się bardzo cienka warstwa – otulina złożona z różnych frakcji krochmalu, z różnych sacharydów (cukrów) i z innych zanieczyszczeń. Jest ona tak cienka, że jej grubość przyrównuje się do grubości ścianki bańki mydlanej. Oszacowano, że wynosi ona 180 – 600 nm (nm = nanometr = 10^{-6} mm) i otacza cylindrycznie najbardziej powierzchniowe włókna. Jest ona normalnie bez koloru, ale w pewnych miejscach Całunu doznała zmiany chemicznej powodującej słomkowo żółty kolor i stała się źródłem Obrazu Jezusa na Całunie. Badania chemiczne i spektralne wskazują na to, że w warstwie tej pojawiły się podwójne sprzężone wiązania węgla oraz nastąpiło odwodnienie. Na temat procesu, który te zmiany spowodował, istnieją różne hipotezy, natomiast powstanie samej warstwy wiąże się prawdopodobnie ze sposobem wytwarzania lnu w starożytności. Proces ten został opisany w *Historii naturalnej*, dziele autorstwa rzymskiego historyka Pliniusza Starszego (23–77 A.D.). Włókna lnu przędzie się na wrzecionach, uzyskując nici, które w procesie tkania materiału smarowane są krochmalem w celu usztywnienia oraz aby zapobiec strzępieniu się nici. Po utkaniu materiał płucze się w wodnym roztworze naturalnego mydła (z rośliny zwanej *Saponaria Officinalis*), aby zrobić się giętki, a następnie suszy się, rozciągając na krzakach. Roztwór i zawiesina z polisacharydów (z mydła) i z resztek krochmalu, wyparowując, powodują osadzanie się cienkiej warstwy na obu po-

wierzchniach lnu, warstwa jest grubsza na tej powierzchni, która jest bardziej nasłoneczniona, gdzie proces przebiega szybciej. To stanowi podkład Obrazu na frontowej i tylnej powierzchni Całunu. Zakolorowane włókna mają zakolorowaną całą cylindryczną otoczkę (kolor wszędzie prawie ten sam), ale wzdłuż włókna kolor często się urywa. Występuje także tzw. efekt prążków, gdy na powierzchni włókna kolorowe są przedzielone włóknami bez koloru. Wnętrza włókien (tzw. medulla) mają celulozę niezakolorowaną, co świadczy o niskiej temperaturze w procesie tworzenia się koloru (włókna „przypalone” w pożarze z roku 1532 mają zakolorowane także wnętrza). Widoczny pod mikroskopem chaotyczny rozkład kolorowych i bezbarwnych włókien przechodzi przy obserwacji z dalszej odległości w układ jaśniejszych i ciemniejszych plam, przy czym efekt zależy od ilości zakolorowanych włókien przypadających na jednostkę powierzchni. Dopiero cofając się na odległość kilku metrów, można zobaczyć Obraz Człowieka o zdumiewającej własności negatywu fotograficznego o dobrej zdolności rozdzielczej (możliwość rozróżnienia blisko położonych szczegółów) wynoszącej około 5 mm. A oto wypowiedź Jana Wilsona: „Fotograficzność Obrazu to centralna tajemnica Całunu, to jego *raison d'être*”. W ten sposób badania naukowe doprowadzają nas na granicę transcendencji.

Na zakończenie podam poniżej **niektóre wymiary związane z Całunem:**

Długość płótna (po renowacji): 442,5 oraz 441,5 cm

Szerokość płótna (po renowacji): 113,7 oraz 113,0 cm

Grubość tkaniny: około 0,4 mm

Ilość włókien w nici: około 70–120

Grubość nici: około 0,25 mm

Grubość włókna: około 15×10^{-3} mm

Grubość otoczki: około $0,5 \times 10^{-3}$ m