







Dedicated to my son-in-law Jörn ???????

???????

1. English edition 1999

© of the German edition Werner Gitt:  
Faszination Mensch 1996  
by CLV • Christliche Literatur-Verbreitung  
Postfach 110135 • D-33661 Bielefeld,  
Germany

Internet: [www.clv.de](http://www.clv.de)

© of the English edition 1999  
by CLV • Christliche Literatur-Verbreitung  
Postfach 110135 • D-33661 Bielefeld,  
Germany

Translation: Prof. Dr Jaap Kies, Dr Carl  
Wieland, Dörte Götz, Veronika Abraham

Corrections: Dr Carl Wieland

Typography: CLV

Cover and Design: Dieter Otten,  
Gummersbach

Printed in Germany: by GGP

ISBN 3-89397-639-6

*Człowiek –  
fascynująca istota*

Werner Gitt



Christliche

Literatur-Verbreitung

Postfach 110135 • 33661 Bielefeld

# Contents





# Wstęp

Czego może oczekiwać czytelnik, sięgając po książkę zatytułowaną „Człowiek – fascynująca istota”?

Zacznijmy od rozważenia użytego tu słowa. Słowo „fascynacja” pochodzi od łacińskiego wyrazu *fascinare*, który oznacza „czarowanie, pociąganie przez coś”. Co nas pociąga? Co wywiera na nas silne wrażenie? Co wzbudza nasz zachwyt? Czy jest to obraz malarza, zręczność sportowca, głos śpiewaczki, wirtuozowska gra czy genialny wynalazek techniczny?

W tej książce stawiamy bardziej ogólne pytanie: Jaki jest człowiek?

Pewien dziennikarz zajmujący się osiągnięciami nauki udzielił takiej odpowiedzi: „Człowiek jest cudowną, niewyobrażalnie skomplikowaną istotą. Wyposażenie: Fabryka chemiczna centralnie sterowana przez mózg, elektrownia, urządzenie klimatyzacyjne, oczyszczalnia ścieków, komputer z pamięcią i dodatkowym wyposażeniem typu „miłość/nienawiść”. Istota ta przez dziesiątki lat samodzielnie utrzymuje się przy życiu i dzięki stałej samokontroli dba o swe bezawaryjne funkcjonowanie. Skład: 100 bilionów mikroskopijnych detali idealnie do siebie dopasowanych i współdziałających ze sobą.

W stanie dobrego zdrowia części te potrafią się nieustannie odnawiać, a nawet samonaprawiać. Pompa wielkości pięści (serce) utrzymuje w ruchu to cudowne dzieło, uderzając 100 000 razy na dobę i rozprowadzając po całym organizmie substancje odżywcze zawarte w 5 litrach krwi. Każdego dnia płuca dzięki procesowi oddychania pobierają z 20 000 litrów powietrza potrzebny tlen. Natomiast podczas wydechu wydalają szkodliwe gazy. Normalna temperatura w czasie aktywności wynosi 37° Celsjusza.

Wady: Podatny na zużycie. Najnowsze mikroskopy elektronowe, mogące powiększyć obraz 200 000 razy, potrafią zbadać każdy szczegół tej cudownej istoty – człowieka.

W tej wypowiedzi poruszono sprawy, nad którymi warto się głębiej zastanowić. W niniejszej książce nie mówimy o jakimś wyjątkowym człowieku,



ale o każdym z nas. Będziemy przyglądać się niektórym aspektom organizmu człowieka – genialnie zaplanowanym i wykonanym detalom jego ciała. Jedni po tej lekturze wpadną zapewne na zachwyt. Ci, którzy uważnie wszystko przeczytają, z pewnością dojdą do ważnych wniosków.

Układ książki: Dzieli się ona na dwie główne części. W pierwszej omawiamy wybrane części ludzkiego ciała. Kiedy poznamy, jak cudownym dziełem jest człowiek, prawdopodobnie wprawi nas to w zdumienie. Automatycznie pojawi się też pytanie: Czyim dziełem jesteśmy? Kto jest naszym stwórcą? Możliwe są tylko dwie odpowiedzi: albo jesteśmy efektem przypadkowego procesu fizyczno-chemicznego, którego nikt nie zaplanował, albo też jesteśmy dziełem rąk genialnego Stwórcy. Dokładniejsze poznanie budowy człowieka dopomoże nam dojść do słusznej konkluzji.

W pierwszej części książki podano wiele liczb. A zatem ważna uwaga: W różnych fachowych książkach i publikacjach podawane przez autorów wartości liczbowe nie zawsze są ze sobą zgodne. Powodem jest fakt, że między poszczególnymi ludźmi, będącymi obiektem badań, istnieją znaczne różnice. Z drugiej strony, pewne wartości liczbowe (np. liczba komórek ciała) są uzyskiwane nie w wyniku ich policzenia, ale ogólnego oszacowania. Z tego powodu różnice pomiędzy poszczególnymi źródłami są nie do uniknięcia.

W drugiej części książki stawiamy pytanie dotyczące istoty człowieka: Dlaczego człowiek jest taki, jaki jest? Dlaczego zachowuje się w dany sposób? Dlaczego żadna ideologia nie zdołała pozytywnie zmienić ludzkości? Jaka przyszłość czeka człowieka? Czy wraz ze śmiercią wszystko się kończy? Czy istnieje wieczność? A jeśli tak, to



czego należy się wówczas spodziewać?  
W pierwszej części prezentujemy przede wszystkim wiedzę naukową, w drugiej zaś centralną rolę odgrywa Biblia. W większości przypadków wykorzystaliśmy przekład Biblii dokonany przez Lutra (wersja zrewidowana z 1956 i 1984) z powodu jego dobitnego języka. Niekiedy, dążąc do większej jasności lub szukając lepszego sformułowania, sięgnęliśmy po inne przekłady. (W polskim wydaniu wykorzystano Biblię Warszawską, inne przekłady zostały oznaczone – przyp. red.).  
Do kogo jest skierowana ta książka i jaki jest jej cel? Nie jest ona adresowana do żadnego określonego ze względu na wiek, wykształcenie, płeć czy zawód kręgu czytelników. Wiele szczegółów dotyczących człowieka jest tak fascynujących, że temat ten zapewne zainteresuje każdego. Szczególną intencją przyświecającą wydaniu tej książki było powiązanie faktów naukowych ze słowami Biblii.  
Jednakże głównym celem tej pracy jest

doprowadzenie do wiary osoby szukające i wątpiące, jak też obojętne wobec Boga oraz ateistów. I nie mamy tu na myśli jakiegś ogólnie rozumianej wiary, ale zbawiającą wiarę w Jezusa Chrystusa. Z powodu znaczenia zbawienia oraz chęci wskazaniu drogi do osiągnięcia tego celu poświęcono temu zagadnieniu proporcjonalnie wiele miejsca. Kto dotrze do celu, ten będzie zafascynowany – nie sobą, ale Tym, który go stworzył i który przez proroka powiedział: „Dlatego że jesteś w moich oczach drogi, cenny i Ja cię miłuję” (Iz 43,4).

Podziękowania: Dr med. Jutta Nemitz (Braunschweig) i Andreas Wolff (Giesen) przejrzeli gruntownie mój manuskrypt. Wcześniej, jak zwykle, omówiłem wszystko z moją żoną. Nasz syn Carsten sporządził kilka dowcipnych ilustracji narządów zmysłów. Dziękuję wszystkim, którzy pomagali w procesie edytorskim. Dziękuję też osobom z wydawnictwa CLV za miłą współpracę i życzliwe wsparcie przy wydaniu tej książki.

*Werner Gitt*



**Część I**  
**CZŁOWIEK**  
**– genialna konstrukcja**

# Narządy zmysłów

– genialnie skonstruowane urządzenia umożliwiające obserwację

Zmysły są jak okno na świat. Dzięki temu „systemowi radarowemu” – zmysłom – możemy obserwować, poznawać, odczuwać i rozumieć nasze otoczenie. Zmysły umożliwiają w pełni świadome życie, mają też wpływ na podejmowanie decyzji. Wyzwalają w nas również całą gamę uczuć, takich jak radość, szczęście, wesoły nastrój i zadowolenie, ale również ból, przerażenie, strach i smutek. Kiedy osiągamy granice możliwości obserwacyjnych zmysłów, próbujemy je przekroczyć dzięki urządzeniom technicznym, takim jak mikroskop, teleskop czy stetoskop. Nasze zmysły wyruszają w podróż ku temu, co nieznanne i na poszukiwanie nowego. Dużą część życia poświęcamy na dostarczanie zmysłom szczególnych doznań: odbywamy dalekie podróże, by poznać nowe kraje, by zobaczyć pustynie, góry, jeziora albo plaże, chodzimy do ogrodu zoologicznego, do kina lub teatru, słuchamy muzyki klasycznej lub rozrywkowej, wąchamy egzotyczne zapachy albo nie szczędzimy pieniędzy na rozkosze kulinarne. Często jesteśmy gotowi zapłacić wiele, by móc zaoferować naszym zmysłom coś szczególnego. Widać zatem, że zmysły wpływają w decydujący sposób na naszą osobowość. Z tego też powodu zbadamy gruntownie nie tylko różnorodne możliwości narządów zmysłów, ale również szczegóły ich konstrukcji.





# OKO

## – okno na świat

„Okno nie nasyci się widzeniem” – pisał kaznodzieja Salomon (Kzn 1,8). Rzeczywiście, oko jest jednym z ważniejszych narządów zmysłów, dostarcza bowiem ponad połowę wszystkich informacji o otaczającym świecie. Dzięki narządowi wzroku czytamy listy, czasopisma i książki, dostrzegamy kolory kwiatów, ukształtowanie krajobrazu, piękno stroju, artyzm obrazu, a przede wszystkim ludzi, których kochamy i z którymi codziennie się spotykamy. Francuskie słowo *visage* to po polsku „twarz”, ale odnosi się ono także do widzenia, gdyż po łacinie *videre* znaczy „widzieć”.

Z punktu fizjologii 70 % wszystkich receptorów czuciowych zmysłów człowieka znajduje się w oczach. W związku z tym oceniamy i rozumiemy świat głównie na tej podstawie tego, co oglądamy. Dlatego nie dziwi fakt, że choć poszczególne języki znacznie się od siebie różnią, to jednak mają wspólną cechę: są bardzo obrazowe. W zwrotach i przysłowiach stosujemy często porównania, które będąc co prawda przenośnią, są powszechnie zrozumiałe. Dowodzą tego poniższe przykłady: „Leje jak z cebra”; „Tkwic aż po szyję w długach”; „Mieć serce na dłoni”.

W Biblii napisano, że Stwórca rozkazał w pierwszym dniu stworzenia: „Niech stanie się światłość”. Tym samym od początku istniały warunki umożliwiające widzenie. Przy ocenie dzieła stworzenia pięciokrotnie powtarza się zwrot: „I widział Bóg, że to było dobre”. Również w końcowym podsumowaniu ocenę umożliwiło widzenie: „I spojrział Bóg na wszystko, co uczynił, a było to bardzo dobre” (1 M 1,31). Po tym przypomnieniu ważności widzenia zajmujemy się narządem, który je umożliwia.

**Informacje ogólne:** Światło widziane przez ludzi jest pod względem fizycznym promieniowaniem elektromagnetycznym o zakresie fal od 400 (fiolet) do 750 (czerwień) nanometrów ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 1 \text{ miliardowa metra} = 1 \text{ milionowa milimetra}$ ). Aby powstał obraz, wpadające do

oka promienie świetlne muszą ulec załamaniu w soczewce i skupić się na siatkówce. Rogówka (*cornea*) posiada zasadnicze funkcje łamiące oka. Ponadto poprzez zmianę swojej krzywizny soczewka umożliwia ostre widzenie z różnych odległości. Jednocześnie ogniskowa soczewki dzięki genialnej zasadzie jej działania – zmianie kształtu – może być zmienna w zakresie od 69,9 do 40,4 milimetra. Dzięki temu wystarcza nam tylko jedna soczewka, w przeciwieństwie do urządzeń przemysłu optycznego. Tęczówka działa podobnie jak przesłona. Dwa mięśnie o przeciwnym działaniu regulują wielkość otworu przesłony (źrenicy) w zależności od stopnia jasności otoczenia. Kształt oka jest zachowany dzięki ciśnieniu śródgałkowemu w ciałku szklistym, a decyduje o nim kontrolowany dopływ i odpływ płynu komorowego. Łzy i mruganie chronią z kolei rogówkę przed wysychaniem.

Oczy są spośród wszystkich narządów zmysłów tymi, które posiadają największe możliwości i zdolności adaptacyjne. Są wyposażone ponadto w mięśnie – aparat ruchowy, który umożliwia zmianę kierunku patrzenia.

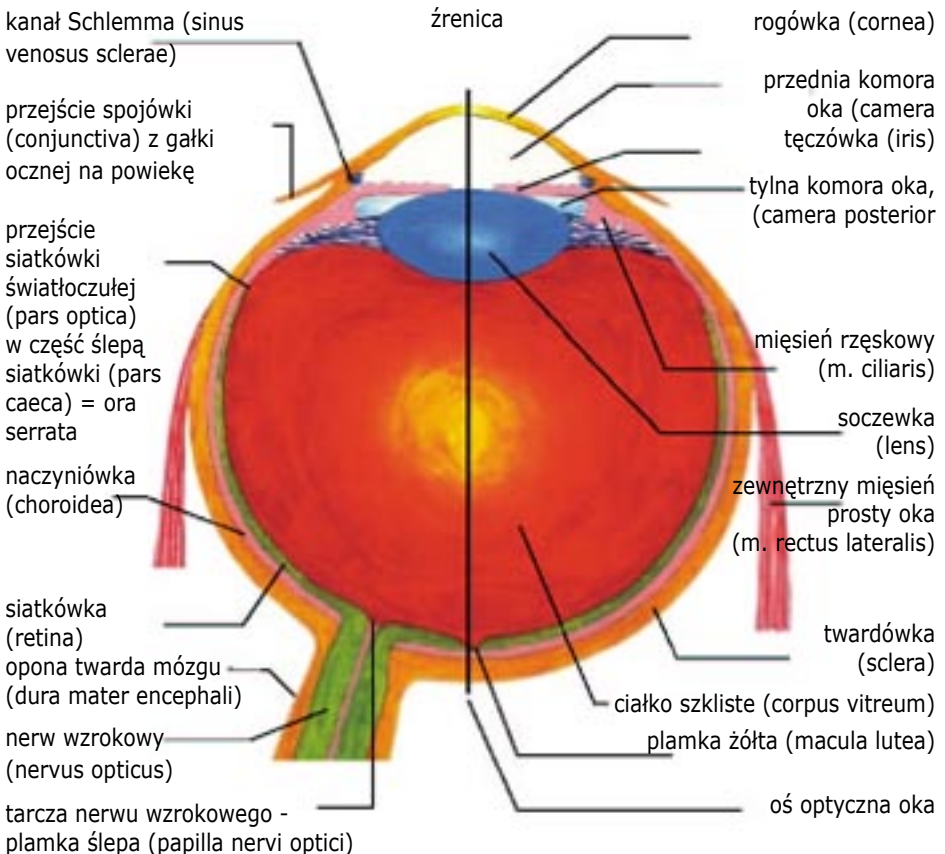
**Budowa:** Pod względem funkcjonalnym można w oku rozróżnić dwie części – aparat dioptryczny (załamujący światło), który stanowi część optyczną, oraz powierzchnię receptorową siatkówki, w której bodźce optyczne pobudzają komórki nerwowe. Dzięki aparatowi załamującemu powstaje w oku obraz pomniejszony i odwrócony. Aby uzyskać na siatkówce ostry obraz, muszą być spełnione pewne warunki: dokładne dopasowanie się stopnia załamania światła przez ośrodki optyczne, a też wymiar oka. Już odchylenie o 0,1 milimetra powoduje błąd wymagający korygowania go okularami.

Rogówka ma przede wszystkim za zadanie chronić wrażliwe części oka przed uszkodzeniami mechanicznymi. Między rogówką a soczewką znajduje się tęczówka. Działa ona podobnie jak przesłona aparatu fotograficznego i reguluje ilość światła wpadającego do oka. Soczewka, tak jak układ soczewek w obiektywie, ogniskuje promienie świetlne wpadające do oka, zanim trafią one na siatkówkę (*retina*; od łac. *rete* = siatka). Właściwy

proces postrzegania (percepcji) rozpoczyna się w siatkówce, a polega na rejestracji wpadającego światła przez fotoreceptory (pręciki i czopki) i przekształcaniu „sygnałów optycznych” w sygnały początkowo chemiczne, a następnie elektryczne. Sygnały elektryczne są przenoszone przez nerw wzrokowy do mózgu. W miejscu, w którym nerw wzrokowy opuszcza siatkówkę (tarcza), nie ma fotoreceptorów, dlatego siatkówka jest w tym miejscu niewrażliwa na światło. Z tego powodu miejsce to nazywa się „ślepa plamka”. Innym szczególnym obszarem siatkówki jest tzw. dołek środkowy, który jest miejscem o najwyższej ostrości widzenia na powierzchni całej siatkówki. Fotoreceptory dołka (czopki bez pręcików) są w specjalny sposób powiązane z komórkami nerwowymi. Dołek umożliwia szczególną

umiejętność: kiedy spoglądamy na jakiś przedmiot, to jest to w istocie skierowaniem za pomocą ruchów oczu i głowy dołka środkowego oka na interesujący nas obiekt.

**Siatkówka:** Za pomocą oftalmoskopu (wziernik oczny) można oglądać dno oka przez źrenicę. Widoczna jest wówczas siatkówka (retina) z układem naczyń krwionośnych, dołek środkowy i tarcza nerwu wzrokowego. Siatkówka odgrywa kluczową rolę w procesie postrzegania wizualnego. Jest to tkanka nerwowa o grubości 0,2 milimetra, która wyściela wnętrze gałki ocznej. Zawiera fotoreceptory i warstwy komórek nerwowych oraz komórki podporowe i nabłonek barwnikowy (łac. *pigmentum* = barwnik; gr. *epithel* = zewnętrzna warstwa komórek skóry). Pręciki i czopki to typy



Przekrój poziomy przez prawe oko człowieka (Faller / Schünke „Der Körper des Menschen”, Thieme Verlag)

komórek światłoczułych, których nazwa odnosi się do ich kształtu. Te detektory światła są malutkimi, ale technicznie doskonałymi urządzeniami do pomiaru natężenia światła. Dodatkowo zawierają barwniki wrażliwe na światło. Każde oko zawiera



około 110 milionów pręcików i 6 milionów czopków. Są one połączone z komórkami zwojowymi przez tzw. komórki dwubiegunowe. Fotoreceptory są połączone poziomo z jednej strony, a z drugiej strony łączą się „pionowo” z około 1 miliona komórek zwojowych. To są pierwsze neurony biorące udział w percepcji wrażeń wzrokowych, wyznaczając główny kierunek przepływu sygnałów. Komórki zwojowe gromadzą wszystkie sygnały siatkówki, a ich wypustki zostają skupione w nerwie wzrokowym łączącym oko z mózgiem. Nerw wzrokowy człowieka ma grubość 2 milimetrów i zawiera ponad 1 milion dobrze izolowanych włókien nerwowych. O takim „kablu” technicy telekomunikacji nawet po zastosowaniu najnowszych technik (światłowody) mogą tylko marzyć.

Na powierzchni 1 mm<sup>2</sup> siatkówki skupionych jest około 400 000 komórek wzrokowych (zmysłowych). Tę niesamowitą wielkość może przybliżyć taki oto przykład. Wyobraźmy sobie kulę, na powierzchni której narysowano koła wielkości piłki tenisowej, przy czym przestrzeń między nimi odpowiada także średnicy piłki. Jak wielka musiałaby być kula, na której narysowano 400 000 piłek tenisowych? Miałaby średnicę 52 metrów, czyli prawie trzy razy więcej niż wielkość balonu używanego do celów reklamowych.

**Fotoreceptory:** Pręciki i czopki różnią się od siebie wyglądem. Pręciki są tworamami cylindrycznymi,

natomiast czopki są mniejsze i mają kształt stożkowy. Ponadto te dwa typy komórek różnią się pod względem pełnionych funkcji. Pręciki służą do widzenia „jasno–ciemno” przy słabym oświetleniu (np. nocą). Są tak czułe, że nawet absorpcja pojedynczego fotonu powoduje wysłanie sygnału elektrycznego. Wysoka czułość jest jednak okupiona długim czasem zgłoszenia (okres między absorpcją fotonu a wysłaniem sygnału elektrycznego), gdyż najpierw musi nastąpić skomplikowany proces wzmocnienia. Czas zgłoszenia wynosi dla pręcików około 0,3 sekundy. Czopki pracują znacznie szybciej, a ich czas zgłoszenia to zaledwie 0,075 sekundy.

Czopki jednak są znacznie mniej czułe niż komórki pręcikowe, a optymalne dla nich warunki to światło dzienne. Istnieją trzy typy czopków, różniących się jedynie tym, że wykazują różne zakresy absorpcji, tzn. światło o ściśle określonym zakresie długości fali jest absorbowane przez nie w sposób najbardziej efektywny. Poszczególne rodzaje reagują najsilniej na światło: czerwone (długość fali ok. 565 nm), zielone (ok. 535 nm) lub niebieskie (ok. 420 nm). Przez porównanie „zgłoszeń” różnych rodzajów czopków w komórkach zwojowych mózg identyfikuje faktycznie widziane barwy.

Można by oczekiwać, że komórki światłoczułe znajdują się w tej części siatkówki, która jest zwrócona w stronę wpadającego światła. Jest jednak odwrotnie: światło musi przeniknąć przez warstwy siatkówki, zanim dotrze do pręcików i czopków. Z tego powodu powstał termin „odwrócone oko”. Komórki światłoczułe pracują jak tłumacze, którzy przekładają bodziec świetlny na język systemu nerwowego. Można to również wyrazić następująco: Komórka fotoreceptora jest czułym licznikiem kwantów światła. Zakres pomiaru jednej komórki światłoczułej obejmuje 10 do 5 potęgi (10<sup>5</sup>). Komórka jest ponadto w stanie dostosować swój zakres pomiaru do istniejącej jasności (adaptacja). W tym celu może obniżyć swoją czułość o 10<sup>5</sup> w stosunku do największej czułości.

**Czułość:** Stwórca darował ludziom bardzo czułe narządy zmysłu wzroku, a jednocześnie rozwiązał ważki problem techniczny. Każdy odbiornik

radiowy szumi, jeśli nastawiono go na zbyt dużą czułość. Szumy te są spowodowane nieregularnymi ruchami termicznymi elektronów i związanym z tym oporem. Szumy te można zmniejszyć przez ochładzanie wszystkich części składowych znacznie poniżej punktu krzepnięcia. Jest to pracochłonne, a przy odbiorze słabych sygnałów – w granicach wielkości statystycznego szumu – technicznie niemożliwe. Rozwiązaniem jest pewien wybieg: sygnał zostaje przenoszony równocześnie równoległymi przewodami i połączony dopiero w miejscu odbioru. Dzięki temu nieregularne wahania w pojedynczych przewodach częściowo znoszą się, szumy zaś zostają znacznie zredukowane. Powyższa metoda, po uzupełnieniu przez opisaną poniżej koncentrację większej ilości komórek zmysłowych, została zastosowana w ludzkim oku. W przypadku narządów zmysłów i komórek nerwowych szumy nie zależą od wahań gęstości elektronów, lecz od poziomu napięcia elektrycznego na powierzchniach granicznych komórek czuciowych i nerwowych. Ludzkie komórki wzrokowe zostały przez Stwórcę zaplanowane jako narzędzia maksymalnie czułe pod względem fizycznym. Wystarczy pojedynczy foton, czyli najmniejsza fizyczna jednostka światła, by wywołać elektryczny odzew komórki wzrokowej. Organizm broni się w następujący sposób przed zmyleniem go przez szumy: Duże ilości (kilkaset) wysoce czułych komórek wzrokowych (pręciki) jest połączonych z pojedynczą komórką nerwową. Ta specjalna komórka nerwowa przekazuje sygnał dalej tylko wtedy, gdy w określonym czasie – około 0,02 sekundy – nadchodzi wystarczająco silny sygnał od co najmniej 4-5 komórek wzrokowych. Pomimo więc tego, że pojedyncza komórka wzrokowa jest tak czuła, jak to tylko fizycznie możliwe, to system nerwowy wykorzystuje tylko te sygnały, które przychodzą w tym samym czasie – prawie równocześnie – od większej ilości komórek wzrokowych. Maksymalna możliwa czułość jest więc tylko wówczas wykorzystana, gdy bodziec świetlny nie jest punktowy, ale pochodzi z określonej powierzchni.

**Ostrość wzroku:** Ostrość wzroku (ostrość rozdzielcza) jest istotnym czynnikiem przy ocenie widzenia. W warunkach dobrego oświetlenia

zdrowe oko rozróżnia dwa punkty jako oddzielne, jeśli wychodzące z nich promienie tworzą kąt jednej minuty ( $1' = 1/60$  stopnia). Adaptacja (łac. *adaptio* = dopasowanie, szczególnie narządów zmysłu do panujących warunków): Oko jest w stanie przetworzyć na obraz światło o natężeniu z bardzo szerokiego zakresu. Dostrzegamy słabe światło gwiazd na niebie podczas nocy, ale widzimy też silny blask światła na lodowcu w słoneczny dzień. Przyjmowanie tak skrajnych bodźców jest możliwe dzięki dopasowywaniu się oka do aktualnego natężenia światła.

**Widzenie barw:** Jak wiele byśmy stracili nie mogąc oglądać kolorów otaczającego nas świata. Barwy przekazują radość pulsującego życia i dlatego wpływają na nasz nastrój. Kolory fascynują nie tylko artystów i kreatorów mody, ale każdego człowieka. Barwy ocenia się na podstawie trzech komponentów: odcienia, jasności i nasycenia. Oko ludzkie rozróżnia 300 odcieni kolorów. Jeśli dodamy do tego stopień jasności i nasycenia, to uzyskamy kilka milionów odcieni barw. O jasności koloru decyduje jaskrawość światła i nasycenie (stopień zmieszania z bielą).

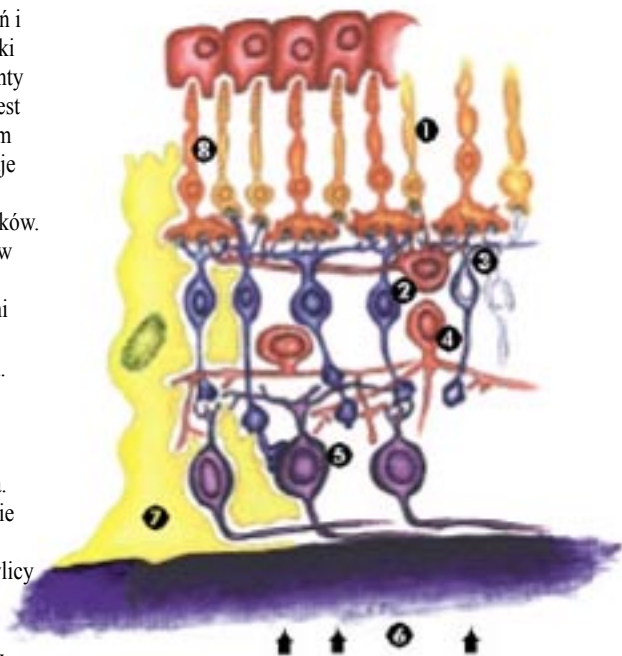
O widzeniu barw przez oko decydują czopki. Barwniki zawarte w czopkach nazywane są rodopsyną (gr. *rodeos* = różowy, czerwień wzrokowa). Są to cząsteczki białka złożone z około 350 aminokwasów. To w nich jest zawarty retinal, który nadaje rodopsynie zabarwienie. Retinal sprawia, że barwnik jest czuły na światło, podobnie jak zapalnik sprawia, że nabój jest wrażliwy na uderzenie. Czopek wraz z rodopsyną nie jest w stanie wyłapać wszystkich kwantów świetlnych, które do niego docierają. Zdecydowanie lepiej wychwytuje kwanty o określonej długości fali. Można to również wyrazić następująco: Podczas gdy czopek wychwytuje (absorbuje) wiele albo prawie wszystkie fotony „ulubionej wielkości”, to spośród większych lub mniejszych wyłapuje jedynie co 10 albo co 50. Każda rejestracja, niezależnie od wielkości kwanta, wywołuje jednakowo silne pobudzenie. W naszym oku znajdują się trzy rodzaje czopków, z których każdy specjalizuje się w detekcji jednego typu kwantów, o optymalnej dla niego długości



fali. Są to czopki wrażliwe na: czerwień, zielen i kolor niebieski. Różnią się tym, że ich barwniki wzrokowe faworyzują przy pochłanianiu kwanty określonej długości fali. Ale to wszystko nie jest jeszcze widzeniem barw, a jedynie koniecznym warunkiem wstępnym. Wrażenie barw powstaje dopiero w mózgu w wyniku procentowego porównania pobudzenia trzech rodzajów czopków. Ludzka siatkówka zawiera około 100 milionów komórek wzrokowych. Są one połączone w skomplikowany sposób z dalszymi komórkami nerwowymi, gdyż z gałki ocznej wychodzi tylko 1 milion wypustek komórek nerwowych. Tworzą one wspólnie nerw wzrokowy, który przenosi elektryczną informację o obrazie do różnych regionów mózgu. Niewielka tylko ilość włókien tego nerwu sięga śródmózgowia. Większość włókien nerwu wzrokowego biegnie do „stacji przełącznikowej”. Stamtąd włókna nerwowe zmierzają przede wszystkim do potylicy – pierwotnego pola widzenia.

To, co zachodzi podczas tego procesu przekazywania, jest bardzo interesujące: obraz oglądany obydwojma oczami pojawia się na siatkówkach do góry nogami i w odbiciu lustrzanym. Zaskakującą rzeczą jest to, że nerwy wzrokowe obu oczu nie biegną bezpośrednio do mózgu, ale po drodze rozszczepiają się i częściowo krzyżują. W związku z tym sygnały z lewego oka dostają się do prawej połowy mózgu, a sygnały z prawego oka (prawej części obrazu) do lewej półkuli. Każda półkula mózgu otrzymuje zatem informacje jedynie o połowie oglądanego obrazu. Należy też dodać, że wydaje się on zniekształcony, gdyż okolica wokół dołka (*fovea*; łac. *fovea* = dół), dzięki której najostrej widzimy, dostarcza obraz dziesięciokrotnie większy niż obwód pola widzenia. Lewa półkula mózgu spostrzega tylko lewą połowę oglądanego obrazu (prawą stronę pola widzenia), ale dzięki skomplikowanym obliczeniom jest to obraz prosty i niezniekształcony. Natomiast prawa część mózgu zajmuje się wyłącznie drugą połową obrazu.

Ważne: Mózg przetwarza wiele elementów obrazu pochodzących z oddalonych od siebie miejsc. Rozcina pole widzenia jakby na dwie części i łączy je ponownie w nie poznany dotychczas sposób. I, o



### Budowa siatkówki

- |                        |   |
|------------------------|---|
| ① pręciki              | ⑤ komórki zwojowe                                   |
| ② komórki poziome      | ⑥ kierunek światła                                  |
| ③ komórki dwubiegunowe | ⑦ włókna Müllera - jądra dużych komórek glejujowych |
| ④ komórki amakrynowe   | ⑧ czopki  |

dziwo, bez najmniejszych śladów łączenia! Hermann von Helmholtz (1821-1894), znakomity XIX-wieczny fizyk i fizjolog, wyciągnął w 1865 roku następujące wnioski, po porównaniu aberracji (błąd odwzorowania) oka i obiektywu: „Gdyby jakiś optyk chciał mi sprzedać przyrząd posiadający wymienione powyżej wady, uznałbym za uzasadnione użycie ostrych słów, mówiąc o jego niedociągnięciach w pracy i bezzwłocznie zwróciłbym mu urządzenie”. Helmholtz nie miał racji, gdyż porównywał sprawność soczewki oka z precyzją przebiegu promieni w przyrządach optycznych. Ale czy wyprodukowano system soczewek, który by sprawnie funkcjonował przez

okres życia ludzkiego, będąc narażony na zmiany temperatury, wilgotności, wstrząsy i zapylenie i który by potrafił naprawić samodzielnie swe drobne uszkodzenia? Czy optyka, którą wówczas znano, była w stanie dostosować się automatycznie do warunków otoczenia, kontrastów jasność–ciemność, odległości i widma światła? I który system optyczny rozpoczyna przetwarzanie danych – tak jak czyni to oko – przed przekazaniem ich do komputera? A ludzki mózg to urządzenie daleko lepsze niż komputer.

**Oko i Biblia:** Wbrew wszystkim poglądom, jakie na temat powstania oka są rozpowszechniane przez zwolenników teorii ewolucji, Biblia składa jasne świadectwo: Oko pod względem swojej genialnej konstrukcji jest jednoznacznie dziełem Stwórcy. W Psalmie 94,9 napisano: „Czy nie widzi Ten, kto ukształtował oko?”. Jeśli te słowa są prawdziwe – a jestem o tym głęboko przekonany – to każdy odmienny pogląd na temat pochodzenia oka jest z założenia fałszywy.

Biblia przedstawia oko jako bardzo istotny narząd. Oczy ludzkie nigdy się nie nasyca (Prz 27,20), a serce człowieka podąża za oczami (Job 31,7). Na tej podstawie zapewne ułożono przysłowie: „Co oko widzi, temu serce wierzy”. Wyraz naszych oczu jest znakiem rozpoznawczym osobowości. Oczy są zwierciadłem duszy. W Kazaniu na Górze Jezus przybliży tę prawdę, nauczając: „Światłem ciała jest oko. Jeśli tedy oko twoje jest zdrowe, całe ciało twoje jasne będzie. A jeśli oko twoje było chore, całe ciało twoje będzie ciemne. Jeśli tedy światło, które jest w tobie, jest ciemnością, sama ciemność jakąż będzie!” (Mt 6,22-23). Poprzez wiele innych wersektów Biblii poucza, że oko uwidacznia to, co się dzieje w sercu. Serce może być życzliwe (Prz 22,9), wyniosłe (Ps 18,28; Prz 6,17; Ps 131,1), pyszne (Iz 10,12), bałwochwalcze (Ez 6,9) pełne cudzołóstwa (2 P 2,14). Oczy mogą iskrzyć się z wrogości (Job 16,9), mogą wyrażać szyderstwo (Ps 35,19) i brak miłosierdzia (Prz 28,27).

Oczyrna patrzmy też na dzieła Boże (Ps 118,23) i nimi wypatrujemy pomocy od Pana: „Oczy moje wznoszę ku tobie, który mieszkasz w niebie. Oto jak oczy sług na ręce swych panów, jak oczy służebnicy na rękę swej pani, tak oczy nasze patrzają

na Pana, Boga naszego, aż się zmiłuje nad nami” (Ps 123,1-2). Spoglądając na Boga oczekujemy pomocy: „Oczy moje wznoszę ku góróm: Skąd nadejdzie mi pomoc? Pomoc moja jest od Pana, który uczynił niebo i ziemię” (Ps 121,1-2).

Człowiek upadł w grzech, gdyż zaczął patrzeć pożądliwie na otaczające go rzeczy. „Kobieta zobaczyła, że drzewo to ma owoce dobre do jedzenia i że były miłe dla oczu” (1 M 3,6). Oko stało się furtką dla grzechu. Doświadczył tego również Samson. Jego upadek rozpoczął się w momencie, kiedy ożenił się z poganką. Najważniejsze było dla niego to co zewnętrzne – widzialne: „spodoba się moim oczom” (Sdz 14,3 – BT). Także zbawienie ma związek z oczyma: Jezus przyszedł na świat i mógł być oglądany. Symeon, pobożny starzec, otrzymał obietnicę, że „nie ujrzy śmierci, zanim by nie oglądał Chrystusa Pana”. Kiedy potem trzymał dziecko Jezus przyniesione do świątyni, oświadczył: „Oczy moje widziały zbawienie twoje” (Łk 2,26.30). Apostoł Jan pisał o Jezusie jako naoczny świadek: „Ujrzelśmy chwałę jego, chwałę jaką ma jedyny Syn od Ojca, pełne łaski i prawdy” (J 1,14). Podczas powtórnego przyjścia Jezusa wszyscy Go zobaczą: „Oto przychodzi wśród obłoków, i ujrzy go wszelkie oko, a także ci, którzy go przebili, i będą biadać nad nim wszystkie plemiona ziemi” (Obj 1,7). W tym dniu wszyscy ujrzą Chrystusa – jako Zbawcę albo jako Sędziego.

Dzięki oświeceniu oczu, które jest darem Boga, możemy poznać Jego chwałę i mądrość (Ef 1,17-18). Dla wierzących przygotowano tak wspaniałe rzeczy, że w 1 Kor 2,9, napisano: „Czego oko nie widziało i ucho nie słyszało, i co do serca ludzkiego nie wstąpiło, to przygotował Bóg tym, którzy go miłują”. Celem pielgrzymowania wierzących jest niebo. Kiedy tam dotrą ujrzą Pana Jezusa takiego, jakim jest (1 J 3,6). Niejeden człowiek doznał w tym świecie wielu cierpień i niedostatków, a wówczas pytał: „Dlaczego?”. Po dotarciu do nieba wszystko stanie się jasne, co Jezus zapowiedział: „A w owym dniu o nic mnie pytać nie będziecie” (J 16,23) – wszelkie cierpienie zniknie na zawsze. Dlatego w Obj 21,4 napisano: „I [Bóg] otrze wszelką łzę z oczu ich, i śmierci już nie będzie; ani smutku,

ani krzyku, ani mozółu już nie będzie; albowiem pierwsze rzeczy przeminęły”.

Cytaty: „Założenie, że oko ze swoimi niepowtarzalnymi, misternymi urządzeniami do nastawiania ostrości, regulacji ilości wpadającego światła i wyrównywania aberracji sferycznej i chromatycznej mogło powstać przez naturalną selekcję, jest, muszę to otwarcie stwierdzić, w najwyższym stopniu niedorzecznością” – Karol Darwin (1809-1882) w książce „O powstawaniu gatunków”.

Angielskie przysłowie: „Najbardziej ślepy jest ten, kto nie chce widzieć”.

Francuski pisarz Antoine de Saint-Exupery (1900-1944): „Tylko sercem widzi się dobrze”.

### **Miary długości:**

1 kilometr = 1 km = 1000 m

1 metr = 1 m = 100 cm

1 centymetr = 1 cm = 10 mm

1 milimetr = 1 mm = 1 tysięczna metra

1 mm = 1000  $\mu\text{m}$  =  $10^{-3}$  m

1 mikrometr = 1  $\mu\text{m}$  = 1 tysięczna milimetra

1  $\mu\text{m}$  = 1000 nm =  $10^{-6}$  m

1 nanometr = 1 nm = 1 milionowa milimetra

1 nm = 1000 pm =  $10^{-9}$  m

1 pikometr = 1 pm = 1 miliardowa milimetra

1 pm = 0,001 nm =  $10^{-12}$  m



# Ucho

– narząd zmysłu z superprecyzyjną techniką pomiarową

Gdybyśmy stracili zmysł słuchu, utracilibyśmy jednocześnie podstawowe źródło orientacji. Bylibyśmy w dużym stopniu wykluczeni z codziennych zdarzeń – żylibyśmy jak ptak zamknięty w klatce. Odbierane przez zmysł słuchu dźwięki wzbogacają nasze wrażenia zmysłowe. Przysłuchujemy się cichemu pluskaniu fal jeziora lub potężnemu szumowi kipieli morskiej. Cieszy nas słuchanie delikatnego brzęczenia pszczoł zbierających nektar i śpiewu skowronka. Odgłosy, które rejestrujemy, obejmują szeroką skalę dźwięków – od cichego bzykania komara po ogłuszający ryk startującego odrzutowca. Terkot młota pneumatycznego i warkot maszyny to również elementy naszej codzienności. Znamy pochodzenie tych sygnałów, ale one nie kierują do nas żadnego przesłania. My natomiast potrafimy nie tylko odbierać dźwięki, ale również je wysyłać. Mówienie i słuchanie to podstawowe środki komunikowania się człowieka. Są to całkiem inne jakościowo rodzaje dźwięku. Tony muzyki czy pieśni i wypowiedane słowa kryją w sobie wiele głębokich znaczeń. Identyfikacja przesłania, które dane dźwięki zawierają, to coś więcej niż przetwarzanie fal dźwiękowych. Do tego jest potrzebny specjalny system ocen. Niezbędnym elementem procesu słyszenia jest mózg. Także dusza jest zaangażowana w ten proces, co trafnie wyraża francuskie przysłowie: „Ucho jest drogą do serca”. Zmysł słuchu, podobnie jak zmysł wzroku, odgrywa ważną rolę w kontaktowaniu się z otoczeniem. Wszelkie szmery, które uszy rejestrują, są w istocie drganiami powietrza, ulegającymi zamianie w drgania hydrodynamiczne, a te z kolei w elektryczne impulsy nerwowe, które mózg rozpoznaje jako informację. Czy wiedzieliście, że ludzkie ucho jest urządzeniem pomiarowym, którego elementy są na takim poziomie technicznym, jakiego żadna gałąź nauki dotychczas nie osiągnęła? Aby móc sobie uzmysłowić jego znaczenie, należy poznać kilka pojęć.

Poziom ciśnienia akustycznego: Drgające ciała (stroik, membrana głośnika, struny głosowe człowieka) wywołują drganie otaczającego powietrza, a cząsteczki powietrza z najbliższego otoczenia ulegają przyspieszeniu. Powstają wówczas fale, które się rozchodzą z prędkością 340 m/s. To zjawisko nazywamy „dźwiękiem”. W polu akustycznym istnieje strefy, w których cząsteczki powietrza są rozmieszczone gęściej lub rzadziej. Ciśnienie powietrza w tych strefach jest odpowiednio albo podwyższone, albo obniżone, a przedstawione graficznie wahania ciśnienia akustycznego tworzą krzywą w kształcie fali. Odstęp między dwoma sąsiadującymi ze sobą miejscami o tym samym ciśnieniu akustycznym nazwano „długością fali”. Maksymalne odchylenie fali w stosunku do jej położenia spoczynkowego to amplituda. Przy zwiększeniu długości fali (tzn. zmniejszeniu się liczby drgań w jednostce czasu) słyszymy niższy dźwięk. Kiedy długość fali się zmniejsza (tzn. wzrasta liczba drgań w jednostce czasu), słyszymy dźwięk wyższy. Wysokość



- ① rondo obróbka zawinięte w kształcie tunelu
- ② odnoga obróbka (crus helicus)
- ③ zakryty otwór zewnętrznego przewodu słuchowego
- ④ skrawek (tragus)
- ⑤ przeciwskrawek
- ⑥ jama muszli (cavum conchae)
- ⑦ grobelka
- ⑧ obrąbek
- ⑨ wejście do tunelu obróbka
- ⑩ guzek małżowiny Darwina





## Plan budowy ludzkiego ucha

*Droga drgań akustycznych prowadzi przez zewnętrzny przewód słuchowy, błonę bębenkową, młoteczek, kowadełko i strzemiączko, okienko owalne do wypełnionego płynem ślimaka. Okienko okrągłe zapewnia wyrównanie ciśnienia między ślimakiem a wypełnionym powietrzem uchem środkowym. Trzy kanały półkolisty należą do narządu równowagi. Składający się z dwóch zwojów ślimak jest narządem wrażeń słuchowych. Przewód ślimaka zawiera narząd Cortiego, w którym znajduje się 15 000 komórek zmysłowych (rzęsatych). Od ślimaka biegnie „gruby kabel” nerwów słuchowych do mózgu.*

dźwięku jest nazywana „częstotliwością dźwięku” i jest mierzona w hercach (1 Hz = 1 drganie na sekundę). Następnym zwiększenia amplitudy jest coraz głośniejszy dźwięk, a obniżenia – coraz cichszy. Popularne źródła dźwięku emitują mieszaną dźwięków o zróżnicowanych częstotliwościach i amplitudach. Amplitudę ciśnienia dźwięku nazywa się

„ciśnieniem akustycznym”, które podobnie jak każde inne ciśnienie wyrażane jest w  $N/m^2$  (Newton na metr kwadratowy). W akustyce jednak używa się innej miary, a mianowicie natężenia dźwięku, podawane w dB (decybel). Na podstawie podanego ciśnienia akustycznego otrzymuje się przynależną liczbę dB w następujący sposób: Tworzy się iloraz  $p_x/p_0$ , przy czym  $p_0 = 2 \times 10^{-5} N/m^2$  jest dowolnie ustalonym natężeniem dźwięku. Wybrano tutaj natężenie dźwięku  $p_0$ , które leży na granicy progu słyszalności ludzkiego ucha. Iloraz  $p_x/p_0$  logarytmuje się (logarytm dziesiętny) i mnoży przez 20. Wzór dla natężenia dźwięku L w dB wynosi zatem  $L = 20 \times \log(p_x/p_0)$ .

Ta definicja ma szereg zalet:

- Zamiast posługiwać się potęgami liczby 10 w celu określenia ciśnienia, można je wyrazić liczbami jedno-, dwu- lub trzycyfrowymi.
- Mnożenie przez liczby całkowite powoduje w przypadku poszczególnych wielkości fizycznych następujące zależności:
- Dziesięciokrotna zmiana wartości ciśnienia akustycznego wyraża się odstępem 20 dB.
- Podwojenie wartości ciśnienia akustycznego odpowiada odstępowi  $20 \times \log 2 = 20 \times 0,50105 = 6$  dB.
- Potrojenie wartości ciśnienia akustycznego odpowiada odstępowi  $20 \times \log 5 = 20 \times 0,4771 = 9,54$  dB, w zaokrągleniu 10 dB.
- Energia akustyczna wzrasta wraz z kwadratem ciśnienia akustycznego. Podwojenie wartości energii akustycznej odpowiada tym samym odstępowi 3 dB.

**Głośność:** Natężenie dźwięku jest wielkością fizyczną, wyrażaną w  $N/m$  albo w dB, która



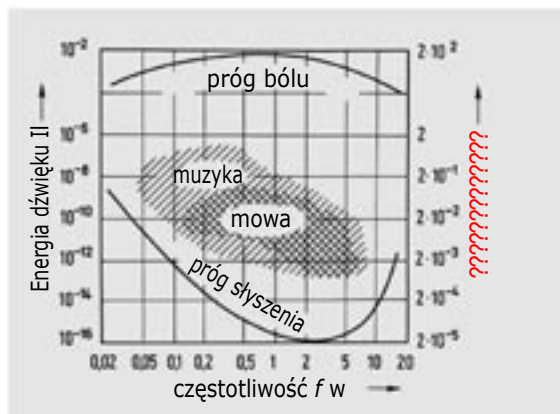
jednak nic nie mówi o głośności odczuwalnej subiektywnie. Fale dźwiękowe o jednakowym ciśnieniu akustycznym, ale o różnej częstotliwości, nie są odbierane subiektywnie jako jednakowo głośne. Dźwięk o częstotliwości 63 Hz będzie odbierany tak samo, jak dźwięk o głośności 20 dB i natężeniu 1000 Hz dopiero wtedy, gdy dźwięk o natężeniu 63 Hz wzrosnie około 30-krotnie. Zgodnie z wcześniej podaną zasadą istnieje zależność decybelowa (przedział decybelowy)  $L = 20 \times \log 30 = 29,5$  dB. Dzięki temu w audiogramie (zależność dB/Hz) można wykreślić linie jednakowej głośności. Krzywe dla różnych częstotliwości i jednakowych głośności nazywamy „izofonami”. Punktem odniesienia jest wielkość ciśnienia akustycznego (głośność) tonu o częstotliwości 1000 Hz, zwana „jednym fonem”. Aby zatem znaleźć izofonę dla 50 fonów, należy postąpić następująco: Osobie testowanej odtwarzamy dźwięk porównawczy o natężeniu 1000 Hz i o głośności 50 dB. W przypadku pozostałych częstotliwości osoba testowana musi tak długo regulować głośność, aż podawany ton będzie przez nią tak samo odbierany, jak ton odniesienia 1000 Hz. Zgodnie z tą zasadą można wykreślić krzywą odniesienia dla 50 fonów i częstotliwością w Hz na odciętej i głośnością w dB na rzędnej. Tylko dla częstotliwości 1000 Hz krzywa decybelowa pokrywa się z krzywą w fonach.

Najniższe ciśnienie akustyczne, przy którym dźwięk jest zauważalny (słyszalny), nazywamy „progiem słyszalności”. Odnosi się to do izofony na poziomie 4 fonów. Zwiększając ciśnienie akustyczne, możemy u osoby testowanej wywołać ból, dlatego najniższe natężenie, przy którym badany odczuwa ból, zwie się „progiem bólu”. Odpowiada to krzywej izofonicznej 130 fonów. Gdyby ucho działało jak zwykłe urządzenie do pomiaru ciśnienia, izofony byłyby liniami poziomymi.

Człowiek bardzo dobrze odróżnia głośność dwóch tonów. Dwa tony o podobnie niskiej częstotliwości odczuwamy jako różnogołsne, nawet jeśli różnica w natężeniu wynosi zaledwie 1 dB. Przy większych częstotliwościach różnica natężenia może być jeszcze mniejsza – 10 do potęgi 12 bez

przełączania zakresu pomiarowego.

Przeliczenie wartości pomiarowych ciśnienia akustycznego w uchu obejmuje szeroki zakres wartości – aż 120 dB. Ponieważ wzrost o 6 dB powoduje podwojenie natężenia odbieranego dźwięku, ucho ludzkie może rejestrować dźwięki o energii akustycznej 120 dB/(6 dB) = 20 potęgą liczby 2 ( $2^{20} = 1\,048\,576 \approx 1\,000\,000$ ). Wzrost głośności dźwięku o 3 dB powoduje podwojenie natężenia dźwięku. Ucho ludzkie dysponuje zatem niesamowitą zdolnością różnicowania energii akustycznej w tak szerokim zakresie, że obejmuje on wartość 120 dB/(3 dB) = 2 do potęgi 40 lub 10 do 12 potęgi ( $2^{40} = 1024^4 = 1,099 \times 10^{12}$ ). Można to również wyrazić następująco: Zakres istniejący pomiędzy progiem



### Zakres słyszenia ucha człowieka o prawidłowym słuchu

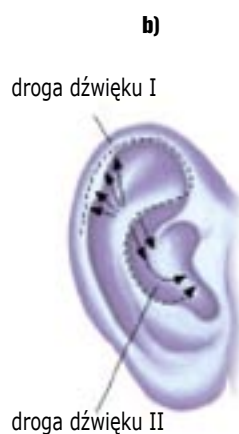
*Dla poszczególnych częstotliwości ucho posiada różną czułość (przebieg krzywej słyszenia). W zakresie od 1 kHz do 5 kHz czułość ucha jest największa; tutaj będzie jeszcze dostrzegane ciśnienie akustyczne  $2 \times 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>, co odpowiada intensywności dźwięku I (względnie energii akustycznej)  $10^{-16}$  W/cm<sup>2</sup>. Pokazano zakres natężenia i częstotliwości dla mowy i muzyki. Maksymalne rozpiętość słuchu występuje dla częstotliwości około 2 kHz i obejmuje niewyobraźalny zakres  $10^{13}$  energii akustycznej.*

bólu a najcichszym słyszalnym dźwiękiem jest tak duży, że liczba wyrażająca tę różnicę jest zbliżona do 1 biliona. To wszystko na dodatek dzieje się przy zachowaniu jednakowych metod pomiaru. Nie istnieje jeszcze urządzenie pomiarowe, które obejmowałoby tak wielką rozpiętość bez konieczności zmiany zakresu pomiarowego. Chcąc bowiem zmierzyć napięcia od 1 do 10000 volt ( $10^4$ ) za pomocą jednego urządzenia – woltomierza – można tego dokonać tylko wówczas, jeśli wielokrotnie będzie się zmieniać zakres pomiaru.

Ucho ludzkie jest doskonale skonstruowanym systemem pomiarowym, którego czułość sięga granic fizycznych możliwości. Fale dźwiękowe są falami ciśnienia. Ciśnienie, które wywiera fala dźwiękowa, jest niewielkie. Ledwie słyszalny ton o częstotliwości 1000 Hz to ciśnienie dźwięku rzędu  $2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$ . Przy tej samej częstotliwości granica bólu jest 6

milionów razy większa od progu natężenia dźwięku. Pole pracy ludzkiego narządu słuchu obejmuje kilka potęg liczby 10 (ilustr. str. 23).

Granica słyszenia (próg słyszenia) ludzkiego ucha występująca w sytuacji niewielkiego ciśnienia dźwięku, to zarazem minimalna amplituda drgań błony bębenkowej, wynosząca zaledwie  $10^{-10}$  centymetra. By sobie wyobrazić tak wyjątkową czułość, użyjemy niezwykłego porównania: Powiększając długość ciała człowieka 200 milionów razy, otrzymamy odległość od Ziemi do Księżyca. Nawet przy tak ekstremalnym powiększeniu amplituda wychylenia błony bębenkowej wynosiłaby zaledwie 2 milimetry. Niewiele osób wie, że zakres częstotliwości ludzkiego ucha obejmuje 10 oktaw. Oktawa to odległość od tonu c do tonu c<sup>1</sup> (podobnie od a do a<sup>1</sup> albo g do g<sup>1</sup>).



### Małżowina uszna i drogi dźwięku

**a) Małżowina uszna:** możesz się zaznajomić z określeniami anatomicznymi poszczególnych części małżowiny usznej przedstawionymi na rysunku.

**b) Możliwe drogi dźwięku:** Dwie możliwe drogi dźwięku I i II są narysowane na diagramie małżowiny usznej: Droga I - dźwięk dostaje się od grobelki do

zewnętrznego przewodu słuchowego, droga II przebiega wzdłuż zawiniętego w kształcie litery S ronda do obrąbka. Ponieważ druga droga w stosunku do pierwszej jest o 6,6 cm dłuższa, efekty dźwiękowe docierają z różnicą czasową  $0,066 \text{ m} / 330 \text{ m/s} = 0,0002 \text{ s} = 0,2 \text{ milisekundy}$ . Przez to w mózgu powstaje efekt, jakby człowiek miał nie dwoje ale czworo uszu: dwa trochę wyżej i dwa trochę niżej na głowie. Czterokrotnie mózg otrzymuje ten sam sygnał, jednak przesunięty trochę w czasie.

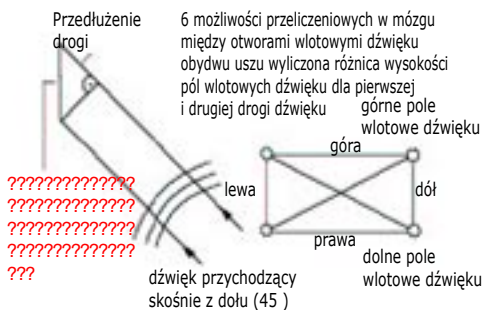


Nie są to dane bezwzględne dotyczące częstotliwości, gdyż wskazują jedynie na podwojenie częstotliwości. Dwie oktawy (np. od c do c<sup>2</sup>) sięgają zatem od częstotliwości f<sub>1</sub> do poczwórnej częstotliwości f<sub>2</sub> = 4 x f<sub>1</sub>; trzy oktawy obejmują odpowiednio f<sub>3</sub> = 2<sup>3</sup> x f<sub>1</sub> – ośmiokrotność częstotliwości wyjściowej f<sub>1</sub>.

Przy 10-oktawowym polu słuchowym oznacza to częstotliwość 2<sup>10</sup> = 1024 ≈ 1000, a więc od 20 Hz do 20 kHz.

Zdolność rozróżniania wysokości tonów jest w przypadku człowieka zadziwiająca. W optymalnym zakresie wynoszącym około 1000 Hz jest on w stanie rozróżnić częstotliwości, które różnią się tylko o 0,3 %, czyli o 3 Hz. Różnica dwóch tak zbliżonych sygnałów, której nasze narządy percepcji już nie rozróżniają, to próg rozróżniania przyrostu natężeń, który wynosi zaledwie 3 Hz.

c)



### Możliwości przeliczeniowe dźwięku w mózgu

**c) Sześć wartości porównawczych:** Dla rachunkowej analizy w mózgu wynika - w związku z czterema przemieszczonymi względem siebie wartościami - sześć wartości porównawczych (patrz rysunek).

**d) Pola rejestracji dźwięku:** Położenie pół rejestracji dźwięku można ustalić, zgodnie z rysunkiem, na podstawie rozważań anatomicznych. Przy źródle dźwięku obniżonym o 45° dźwięk trafia do górnego pola wlotowego z opóźnieniem odpowiadającym przedłużeniu drogi o około 9,1 mm. To odpowiada, w związku z powstałym trójkątem równoramiennym, różnicy wysokości 15 mm.

Głośność, czas trwania i poszczególne częstotliwości dźwięku są cechami dostarczającymi informacji o istocie zjawiska dźwiękowego i o jego pochodzeniu. Znaczenie ma też kierunek, z którego dźwięk dochodzi. Stwórca rozwiązał problem lokalizacji źródła dźwięku przez danie nam pary uszu. W ustalaniu źródła dźwięku istotne są dwa czynniki: intensywność i czas trwania dźwięku. Ucho odwrócone od źródła dźwięku słyszy dźwięk nieco słabiej i nieco później niż ucho skierowane w stronę źródła dźwięku. Także odległość od źródła dźwięku ocenia się na podstawie pomiaru względnej różnicy głośności między obydwoma uszami. Te różnice czasowe i stopnia głośności są wprawdzie bardzo niewielkie, jednak zostają odczytane w ośrodku słuchu znajdującym się w mózgu w taki sposób, że powstaje wrażenie kierunku. Ta aparatura pomiarowa jest tak

d)



Poniżej guzka Darwina znajduje się miejsce wlotu dźwięku do zawiniętego w kształcie tunelu ronda obrąbka. Otwór dla krótszej drogi dźwięku I znajduje się jednakowo po obydwu stronach w miejscu gdzie brzeg grobelki jest uformowany jak „jeżdźalnia”. Od wałowej grobelki dźwięk albo zostaje odbity w kierunku ronda obrąbka i przeprowadzony dłuższą drogą dźwięku II do przewodu słuchowego, albo dostaje się tam najkrótszą drogą. Ponieważ najkrótsze połączenie między obydwoma otworami wlotowymi jest nachylone o około 45°, odstęp między otworami wlotowymi obydwu dróg dźwięku wynosi około 18 mm (według J. Maximilian, E. Irrgang, B. Andresen).

precyzyjna, że różnica w czasie dotarcia tonu, który do lewego ucha wpada tylko 0,00003 sekundy wcześniej niż do ucha prawego, jest wyraźnie wyczuwana. Dla akustycznej orientacji przestrzennej oznacza to, że źródło dźwięku leżące tylko około 3° w bok od linii środkowej głowy jest rozpoznawane jako przesunięte.

### Poziom szumów

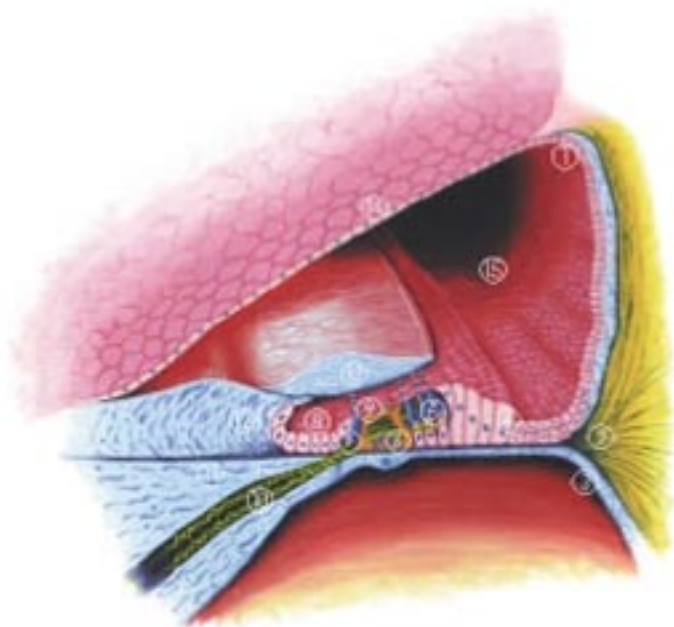
Poniższa tabela podaje wartości różnych szumów w dB. Szумы ponad 90 dB mogą spowodować uszkodzenia słuchu. Ciągły hałas o mocy 155 dB może nawet spalić skórę. Podajemy niektóre źródła dźwięku wraz z ich wartościami w dB:

Źródło dźwięku	dB
granica słyszalności	15
szum liści	18
szept	25
biuro	50
spokojnie jadący samochód	50
grzmot	65
nasilony ruch uliczny	70
maszyna do pisania	70
szum wodospadu	90
TIR	98
tartak	100

odrzutowiec (na wysokości 600 m)	105
dyskoteka	114
śmigłowiec przy starcie	120
warsztat ślusarski	120
koncert grupy rockowej	125
młot pneumatyczny	130
salwa artyleryjska	130
stanowisko badawcze silników lotniczych	140
start odrzutowca	145

Nadszedł czas, by poznać budowę ucha.

**Małżowina uszna:** Małżowina uszna człowieka łączy w sobie szczególne piękno i oryginalny kształt. Jest pełną inwencji płaskorzeźbą z wypukłościami i wgłębieniami, rynkami, zgrubieniami, występami i zatokami, odmiennymi w przypadku każdego z nas. Znaczenie tej skomplikowanej i pięknej struktury poznano dopiero przed kilkoma laty, a odgrywa ona istotną rolę w procesie słyszenia. Dźwięk jest przenoszony z małżowiny usznej do przewodu słuchowego dwiema drogami o różnej długości. Dźwięk biegnący dłuższą z nich dochodzi o 1/5000 sekundy później niż ten, który biegnie drogą krótszą. Przy prędkości dźwięku wynoszącej 330 m/s oznacza to nadłożenie 6,5 centymetra.



### Narząd spiralny (Cortiego)

- ① pasmo naczyniowe
- ② więzadło spiralne
- ③ komórki okładzinowe przewodu bębnowego
- ④ komórki podporowe
- ⑤ komórki rzęsate zewnętrzne
- ⑥ tunel wewnętrzny
- ⑦ komórka rzęsata wewnętrzna
- ⑧ bruzda spiralna wewnętrzna
- ⑨ komórki filarowe
- ⑩ nerw słuchowy
- ⑪ kostna blaszka spiralna
- ⑫ brzeg kostnej blaszki spiralnej
- ⑬ błona pokrywająca
- ⑭ błona przedsionkowa (Reissnera)
- ⑮ przewód ślimakowy

To powielenie dźwięku służy – nie należy mylić tego z przesuniętym w czasie dotarciem dźwięku przy słuchaniu obuusznym – lepszej jego analizie. Dzięki temu dysponujemy trójwymiarową analizą dźwięku, która umożliwia rozpoznanie kierunku, miejsca powstania i ruchu źródeł dźwięku. Komunikacja słowna stawia najwyższe wymagania, gdyż miejsce i ruch osoby mówiącej oraz skomplikowana kolejność wypowiedzianych dźwięków musi być precyzyjnie zarejestrowana. Będąc wyposażeni w dwie drogi dźwięku po każdej stronie głowy, dysponujemy jakby dwiema parami uszu. Genialność tej koncepcji polega na tym, że subiektywnie nie jesteśmy świadomi ani podwojenia dźwięku, ani jego poczwórnienia.

W roku 1871 Karol Darwin opublikował książkę „O pochodzeniu człowieka i o doborze płciowym”, w której zawarł swą krytyczną ocenę ucha zewnętrznego człowieka:

„Jego wgłębienia i wyniosłości są pozbawione sensu”.

Guzek na górnym zewnętrznym brzegu małżowiny usznej nazwano „guzkiem małżowiny Darwina”. Pokolenia badaczy przyjmowały bezkrytycznie interpretację Darwina jako dowód na zwyrodnienie ucha. W rzeczywistości labirynt małżowiny usznej tworzy piękną, genetycznie celową strukturę, dzięki której mózg otrzymuje powtórnie ten sam sygnał o 1/5000 sekundy (= 0,0002 s) później (ilustr. str. 24).

W efekcie powstaje takie wrażenie słuchowe, jakby człowiek miał czworo uszu: dwoje leżących nieco wyżej na głowie i dwoje trochę niżej. Dzięki temu wyrafinowanemu systemowi, dysponujemy sześcioma wartościami porównawczymi w celu przeprowadzenia analizy w mózgu: dwie wartości między górnym i dolnym „uchem” po każdej stronie, dwie między górnym i dolnym „uchem” po przeciwległej stronie i po jednej wartości między obydwoma dolnymi i obydwoma górnymi „uszami” (ilustr. str. 25). Wszystko zostaje błyskawicznie przeliczone i przekształcone w mózgu w przestrzenny echogram. Umożliwia to dokładną analizę wszystkiego, co jest słyszane. Owey konstrukcji zawdzięczamy też zadziwiajączą zdolność odsuwania niektórych szmerów na plan dalszy i wydobywania innych dźwięków.



## Ślimak

- ① przewód przedsionkowy
- ② przewód ślimakowy
- ③ przewód bębenkowy
- ④ pole zmysłowe (narząd Cortiego)
- ⑤ błona przedsionkowa (Reissnera)
- ⑥ szpara osklepka między przewodem przedsionkowym a przewodem bębenkowym
- ⑦ okienko okrągłe
- ⑧ strzemiączko w okienku owalnym

**Ucho środkowe:** Dźwięk docierający do ucha po przejściu przez przewód słuchowy natrafia na błonę bębenkową. Zostaje ona wówczas wprawiona w drganie i w ten sposób przekazuje przeniesioną energię do łańcucha kosteczek słuchowych ucha środkowego. Trzy kosteczki słuchowe (młoteczek, kowadełko, strzemiączko) przenoszą drgania błony bębenkowej na membranę (okienko owalne) ucha wewnętrznego. Te trzy kosteczki są najmniejszymi elementami układu kostnego człowieka. Wąży po 10 miligramów, czyli mniej niż setna część grosza. W procesie słyszenia niezbędne jest, by dźwięk docierający z powietrza dotarł do płynu ucha wewnętrznego. Zazwyczaj w procesach technicznych, podczas których energia przenika z powietrza do płynu, większa jej część zostaje odbita. Dla procesu słyszenia takie straty byłyby katastrofalne. By temu zapobiec, Stwórca opracował genialną konstrukcję, która znacznie zmniejsza straty wywołane odbiciem dźwięku od płynu. Dzięki skomplikowanemu urządzeniu, złożonemu z błony bębenkowej i kosteczek słuchowych, opór fali dźwiękowej powietrza zostaje dokładnie

dopasowany do oporu fali dźwiękowej ucha wewnętrznego. Młoteczek (*malleus*) jest przyczepiony trzonkiem do błony bębenkowej i może odbierać jej drgania oraz przekazywać je poprzez kowadełko (*incus*) do strzemiączka (*stapes*). Ta konstrukcja złożona z łańcucha zaopatrzonych w stawy kosteczek sprawia, że dzięki działaniu dźwigni siła oddziałująca na młoteczek zwiększa się trzykrotnie z chwilą dotarcia do strzemiączka. Ponadto ciśnienie akustyczne zostaje podwyższone dzięki zróżnicowanym wielkościom błony bębenkowej (efektywna płaszczyzna drgań to  $0,65 \text{ cm}^2$ ) i okienka owalnego. Połączona z okienkiem owalnym podstawa strzemiączka ma zaledwie  $0,032 \text{ cm}^2$ . Ten mechanizm powoduje 20-krotne wzmocnienie drgań.

**Ucho wewnętrzne:** Przy przenoszeniu dźwięku docierającego z powietrza (błona bębenkowa) do płynu (ślimak wypełniony płynem) następuje znaczne jego wzmocnienie. Ucho wewnętrzne leży w części skroniowej czaszki i jest wyposażone w narząd równowagi i przewod podobny kształtem do muszli ślimaka, z tego też powodu zwany „ślimakiem”. Tutaj następuje dalsza przemiana, bowiem drgania mechaniczne ulegają zamianie w elektryczne impulsy nerwowe. W ślimaku znajduje się przewod wypełniony lepkiem płynem zwanym śródcłonką (*endolympha*). Kanał ślimaka otaczają z obydwu stron dwie kolejne przestrzenie wypełnione płynem: schody bębenka (*scala tympani*, łac. *scala* = schody; gr. *tympanon* = bębenek) i schody przedsionka (*scala vestibuli*; łac. *vestibulum* = przedsionek). Obydwa te przewody są wypełnione mniej lepka cieczą, zwaną „przychłonką” (*perilympha*). Wymienione przestrzenie łączą się tylko w jednym punkcie, na szczycie ślimaka (*helicotrema*). Schody przedsionka zaczynają się przy okienku owalnym, a schody bębenka kończą przy ścianie jamy bębenkowej, dokładnie na błonie okienka okrągłego. Przewód ślimakowy i schody przedsionka są oddzielone od siebie cienką elastyczną błoną zwaną „błoną Reissnera”. Błona ta drga pod wpływem wywołanej przez dźwięk fali biegnącej.

Odchylenia błony zostają przez śródcłonkę przeniesione na kolejną błonę – blaszkę podstawną – leżącą między przewodem ślimakowym a schodami bębenka, a następnie przez przychłonkę do okienka okrągłego. Dzięki temu skrótowi fala nie musi odbywać okrężnej drogi przez *helicotrema*. Błona Reissnera i błona podstawna drgają więc zgodnie. Ponad błoną podstawną znajduje się narząd Cortiego, mający wygląd spirali. Jest on zbudowany z komórek zmysłowych – w 3-5 rzędach jest ułożonych 12 000 zewnętrznych, a w 1 rzędzie 3500 wewnętrznych komórek włoskowatych – a ponadto komórek zębowych. Owe 12 000 komórek zmysłowych jest ułożonych w 4 równoległych rzędach (o łącznej szerokości zaledwie  $1/20 \text{ mm}$ ) na blaszce o długości 32 milimetrów. To ułożenie komórek i ich rozmieszczenie przypomina układ klawiszy w fortepianie. Jest to skala liniowa, na której elementy komórkowe są dostrojone od najwyższej do najniższej częstotliwości drgań, mianowicie 10-20 kHz na jednym końcu i około 30 Hz na drugim. Przy słyszeniu dźwięku błona podstawna drga. Amplitudy są jednak niewyobrażalnie małe, gdyż wynoszą zaledwie  $10^{-11}$  metra, czyli jedną miliardową centymetra albo 100 pikometrów ( $1 \text{ pm} = 1 \text{ pikometr} = 1 \text{ bilionowa metra}$ ), co odpowiada średnicy kilku atomów. Szczyty zewnętrznych komórek włoskowatych są zanurzone w błonie pokrywającej (membrana *tectoria*), która jest wsunięta do przewodu ślimakowego. Zmiany objętościowe zachodzące w przewodzie ślimakowym prowadzą do ruchów względnych błony podstawnej i błony pokrywającej, a tym samym do niewielkiego ugięcia włosków zmysłowych. Powoduje to pobudzenie komórek włoskowatych. Tak powstałe sygnały elektryczne zostają przekazane przez nerw słuchowy (*nervus cochlearis*) do mózgu. Godne uwagi jest to, że wiadomości biegną nie tylko w jednym kierunku – od komórki włoskowej do mózgu – ale również w odwrotną stronę. Z tego względu u podstawy komórek włoskowatych występują dwa rodzaje włókien nerwowych: włókna doprowadzające impulsy biegnące w kierunku do mózgu i odprowadzające je z powrotem do komórki włoskowej. Znaczenie tego sprzężenia zwrotnego

nie jest do końca poznane i stanowi jedną z wielu nierozwiązanych zagadek.

W ślimaku znajdują się receptory bodźców; u człowieka składa się na nie około 1500 komórek włoskowatych, które reagują na fale dźwiękowe o różnej częstotliwości (ilustr. na str. 27). Komórki włoskowate są umieszczone w uporządkowanych rzędach na błonie podstawnej, cienkiej ściance działowej biegnącej przez wszystkie zakręty ślimaka. Tam też nadchodząca fala dźwiękowa zostaje rozłożona na poszczególne częstotliwości, z których każda pobudza tylko nieliczne spośród 1500 komórek włoskowatych umiejscowionych w określonym miejscu błony podstawnej. Sposób funkcjonowania ślimaka jest bardzo skomplikowany i do dziś nie w pełni poznano jego genialną konstrukcję.

### **Niezwykłe możliwości ucha:**

Ucho jest najbardziej czułym narządem zmysłów człowieka. Zakres słyszalności mieści się między 20 Hz a 16 kHz. Niższe częstotliwości odbierane są jako wibracje przez zmysł dotyku. Każde naturalne zjawisko dźwiękowe jest wysoce złożone. Tę, w których występuje tylko jedna częstotliwość (fala dźwiękowa o przebiegu sinusoidalnym), nie występują w naturze, można je jednak wywołać sztucznie. Dźwięki i szmery są odbierane jako mieszanka fal o sinusoidalnym przebiegu, mających różne częstotliwości i amplitudy. Dźwięk to podstawowa jednostka naturalnych tonów i szumów. Dla percepcji dźwięku o częstotliwości 3 kHz wystarcza impuls o mocy tylko  $4 \times 10^{-3}$  W. Przewidywalne natężenie impulsu nerwowego prowadzący do powstania wrażenia słuchowego sięga od  $10^{-16}$  do  $10^{-4}$  W/cm<sup>2</sup> (ilustr. str. 23).

**Adresat mowy:** Dar mowy jest szczególną umiejętnością istot ludzkich. Tylko człowiek został przez Stwórcę wyposażony w ten nadzwyczajny system porozumiewania się. W istotny sposób biorą w tym udział cztery zespoły narządów nawzajem od siebie zależnych:

- Krtień wytwarza dźwięk – głos (fonacja).
- Przestrzeń utworzona przez jamę ustną i gardło formuje z wytworzonego w krtani dźwięku zrozumiałe zgłoski i konsonanse. Ten proces nazywa się „artykulacją”.
- Fonacja krtani i artykulacja przestrzeni jamy ustnej i gardła jest sterowana centralnie przez ośrodek mowy znajdujący się w mózgu.
- Dla stałej kontroli prawidłowego przebiegu procesu mówienia potrzebna jest funkcja słyszenia i dlatego mówi się o obwodzie słyszenie–mowa. Ów obwód obejmuje niezakłócone funkcjonowanie ucha – drogi słyszenia, percepcję mowy w ośrodku mowy w mózgu i współpracę psychiki i inteligencji. Wynika z tego wyraźnie, że ucho jest czymś więcej niż tylko technicznie zaawansowanym systemem pomiarowym. Jest integralną częścią systemu, którego celem jest uzyskanie informacji, przeżywanie piękna podczas odbioru muzyki, pogłębianie myśli, wymiana idei i rozwój wiedzy.

**Pochodzenie ucha:** Skąd się bierze genialna konstrukcja ucha (jak również oka?) Psalmista daje krótką, acz trafną odpowiedź: „Czy Ten, który uczynił ucho, nie słyszy? Czy nie widzi Ten, kto ukształtował oko?” (Ps 94,9). To samo wyjaśnienie podano w Przypowieściach 20,12: „Ucho, które słyszy, oko, które widzi – oba stworzył Bóg”. Ucho nie jest efektem procesu ewolucji, ale genialnym dziełem procesu twórczego. Jezus błogosławi tych, którzy słuchają Słowa Bożego (Mt 13,16), a przysłuchujących się Mu wzywa do skupienia: „Kto ma uszy, niechaj słucha!” (np. Mt 11,15; Ps 135,17). Poselstwo, które wywyższony i zmartwychwstały Jezus Chrystus kieruje do siedmiu zborów, kończy się napomnieniem: „Kto ma uszy, niechaj słucha!” (Obj 2,7.11.29; 3,6.13.22). Stwórca darował ludziom uszy jako narządy, dzięki którym mogą uzyskać i przetworzyć informacje. Jego wolą jest także, by Słowo Boże zajmowało w tym procesie należne mu miejsce.



# ZMYŚŁ POWONIENIA

– badacz tego, co niewyraźalne

Zapachy towarzyszą nam od dzieciństwa. Przechowujemy je w pamięci, a po dziesiątkach lat bezbłędnie rozpoznajemy każdy z nich. Niektóre zapachy przypominają nam określone wydarzenia – wiosenną woń bzu i fiołków czy lasu po letnim deszczu, zapach słonej wody morskiej, dym z ogniska czy pieczonej gęś na świątecznym stole. Ale też inne zapachy są zachowywane w pamięci – smoły, stęchłej piwnicy, zepsutych jajek czy padliny. Zapachy, przechowywane przez wiele lat głęboko w pamięci, po przywołaniu wspomnienia eksplodują jak miny. Nos jest jedynym w swoim rodzaju narządem, który rejestruje różnorakie szczegóły z otoczenia.

Zmysły powonienia i smaku mają związek z chemią – są chemoreceptorami, dlatego też nazywa się je „zmysłami chemicznymi”. Bez węchu rozpoznawalibyśmy tylko smak słodki, kwaśny, słony i gorzki. To, że jedzenie i picie staje się przyjemnością, jest zasługą nosa. Zmysłem powonienia sprawdzamy pożywienie, a też wyczuwamy niebezpieczeństwo. Dzięki niemu rozkoszujemy się potrawą czy napojem, a też czerpiemy radość z wachania różnych przyjemnych zapachów – kwiatów, przypraw i perfum.

**Budowa i fizjologia nosa:** Nos człowieka ma skomplikowaną budowę, a znaczną jego powierzchnię zajmują wachlarzowato ułożone włókna nerwu węchowego. To tam docierają cząsteczki zapachowe i spotykają się z określonymi komórkami odbiorczymi. Pasują one do siebie tak dobrze, jak klucz do zamka. Pole węchowe (*regio olfactoria*) zajmuje powierzchnię 2,5 cm<sup>2</sup> i składa się z około 10-25 milionów komórek węchowych rozmieszczonych po obu stronach jamy nosowej. Komórki węchowe są elementami systemu nerwowego, dlatego są określane również jako „neurony węchowe”. Podobnie jak komórki

smakowe, tak i one są przeplatane komórkami podstawnymi i podporowymi, a też ulegają stałemu procesowi odnawiania. Okres półtrwania komórek węchowych wynosi około 10 dni. Komórki węchowe mają średnicę 5-10  $\mu\text{m}$  (1  $\mu\text{m}$  = 1/1000 mm). Cząsteczki zapachowe są rejestrowane w śluzówce nosa przez receptory. Zamieniają one informację zapachową w impulsy elektryczne i wysyłają je do „opuszki węchowej”, która rozprowadza je w mózgu.

Człowiek jest w stanie rozróżnić ponad 10 000 zapachów. Tę wspaniałą zdolność można udoskonalać poprzez ćwiczenia, więc u zawodowych „wączaczy” (degustatorów kawy, win, perfum) jest ona o wiele bardziej rozwinięta. Zapachy wydzielają tylko te substancje, które są na tyle lotne, że jako drobne cząsteczki mogą być przenoszone przez powietrze. Bogactwa zapachów nie jesteśmy w stanie wyrazić z powodu ubóstwa naszego języka.

Nos spełnia ponadto ważną rolę w procesie



oddychania. Do płuc musi dotrzeć powietrze wilgotne, ogrzane i oczyszczone. W czasie długiego przemieszczania się przez wyscielone błoną śluzową drogi oddechowe powietrze zostaje nawilżone i ogrzane, a na delikatnych włoskach oraz w śluzie nosa zostają zatrzymane większe zanieczyszczenia.

Ośrodek wyczuwania zapachów – śluzówka węchowa – jest położona w głębi jamy nosowej. W nabłonku okolicy węchowej znajdują się miliony komórek zmysłowych przepreplatanych komórkami podporowymi. Zmysłowe komórki nerwowe (zwane tak, gdyż reagują na bodźce i przekazują impulsy) pełnią funkcję połączeń między światem

zewnątrznym a mózgiem. Znajdujące się na ich zewnętrznych końcach pęczki delikatnych rzęsek są skierowane w głąb jam nosowych. Leżą tam w warstwie śluzowej, która rozpuszcza cząsteczki substancji zapachowych pochodzących z powietrza. Komórki węchowe odnawiają się przez całe życie z komórek podstawnych. Jest to ewenementem, gdyż większość obumarłych komórek nerwowych nie zostaje zastąpiona nowymi. Jak niedawno odkryto, wielość odbieranych zapachów jest proporcjonalna do liczby genów związanych ze zmysłem węchu. U człowieka (jak również u ssaków) stwierdzono obecność około 1000 genów kodujących tyle samo receptorów węchowych (z których każdy występuje w tysiącach spośród milionów komórek zmysłowych). Jeśli ssak posiada 100 000 genów, to co najmniej 1 % z nich jest przeznaczony dla białek wiążących elementy zapachowe. Jest to największa rodzina genów spośród dotychczas odkrytych. Ta genetyczna obfitość dowodzi, jak trudno jest określić różne zapachy. Każdy człowiek, z wyjątkiem bliźniąt jednojajowych, posiada indywidualny, uwarunkowany genetycznie zapach.

Jaskrawym przeciwieństwem tej obfitości jest mała liczba receptorów barw w oku. W przypadku człowieka wystarczają trzy typy receptorów, by mógł on rozróżnić miliony odcieni kolorów. Jednak zasada rozpoznawania barw różni się zasadniczo: wszystkie trzy typy reagują w częściowo zachodzącym na siebie szerokim zakresie długości fali światła. Główną czułość wykazują każdorazowo w innym miejscu widma, natomiast sygnały pobudzające zostają połączone i porównane w mózgu. Podobny mechanizm nie zdałby egzaminu w przypadku sygnałów węchowych, gdyż należy porównać bardzo zróżnicowane jakościowo składniki chemiczne, których liczba jest o wiele większa.

To, jak mózg dekoduje informacje węchowe, należy do głównych, a zarazem najtrudniejszych pytań neurofizjologii, na które nie poznano jeszcze odpowiedzi.

**Zmysł trudny do zdefiniowania:** Zmysł powonienia zajmuje się zapachem – czymś

nie dającym się wyrazić słowami. Może być on wyjątkowo wyrazisty, jednak daremne jest opisywanie komuś zapachu, którego ten nie poznał osobiście. Codziennie oddychamy około 12 000 razy (wdech i wydech), a przez płuca przepływa w tym czasie około 12 m<sup>3</sup> powietrza. Potrzebujemy 2 sekund na wdech i 5 sekund na wydech. W tym okresie przepływają przez nos także cząsteczki zapachowe. Podczas gdy oglądane przedmioty potrafimy opisać z najdrobniejszymi szczegółami, tak że słuchacz może je sobie dokładnie wyobrazić, to mówiąc o zapachach możemy przekazać jedynie ogólne odczucia: przyjemny, wstrętny, odurzający. Spróbujcie wyrazić słowami zapach swego partnera, sklepu obuwicznego, piekarni albo biblioteki. Zadziwiająca jest przy tym ludzka zdolność przypomnienia sobie zapachów – nic nie jest większą skarbnicą wspomnień niż właśnie one.

**Zmysł umykający nauce:** Większość zapachów to wonie powstałe z wymieszania dużej ilości substancji zapachowych. I tak wino zawiera około 200 substancji zapachowych, a kawa – 500. Próba wytłumaczenia mnogości zapachów, będących mieszanką zapachów pierwotnych, dotychczas nie powiodła się. Zjawisko węchu z punktu widzenia naukowego nadal jest „nieznanym łądem”. Zmysł powonienia jest wyjątkowo czuły i przewyższa pod tym względem większość urządzeń pomiarowych. Próg percepcji etylomerkaptanu to 10<sup>-13</sup> g (= dziesiąta część jednej bilionowej grama). Dotychczas nie wyjaśniono, dlaczego w wielu przypadkach różne pod względem chemicznym cząsteczki wywołują te same wrażenia węchowe. Z drugiej strony substancje o bardzo podobnych połączeniach chemicznych (np. stereoisomery) mogą mieć odmienny zapach.

I tak D-Carvon i L-Carvon, mające ten sam wzór chemiczny, różnią się od siebie jedynie chiralnością; jednak pierwszy pachnie jak kminek, a drugi jak mięta.

Każdy człowiek posiada specyficzny, właściwy tylko dla niego zapach, który jest tak samo niepowtarzalny, jak odciski jego palców. Noworodek rozpoznaje zapach swojej matki, dorośli zaś mężczyźni pachną inaczej niż kobiety. Psy z łatwością identyfikują osoby na podstawie

zapachu i rozpoznają swojego właściciela, nawet jeśli jest nim bliźniak jednojajowy. Wilczur posiada około 220 milionów komórek węchowych. Człowiek wyczuwa następujące ślady zapachów rozproszonych w 1 litrze powietrza:

0,000 000 004	g acetonu
0,000 000 000 041	g nitrobenzolu
0,000 000 0012	g fenolu
0,000 000 000 005	g waniliny
0,000 000 004	g naftaliny
0,000 000 000 0004	g skatolu
0,000 000 000 016	g kamfory

**Perfумы i samopoczucie** (franc. *parfum* = miły zapach): Perfумы dotarły do Europy z Mezopotamii jako kadzidło. Słowo „perfумы” pochodzi od łacińskich wyrazów *per* (przez) i *fumus* (dym, opary). Pierwszym krajem, w którym regularnie używano środków zapachowych, był Egipt. Powszechne tam rytuały balsamowania zmarłych wymagały użycia znacznych ilości wonności i maści. Za panowania królowej Hatszepsut (1490-1468 p.n.e.) perfумы stały się produktem powszechnie pożądanym. Również Kleopatra (69-50 p.n.e.) była miłośniczką pachnidła.

Statek z drewna cedrowego, na którym Kleopatra podejmowała Antoniusza, miał poperfumowane żagle. Wokół jej tronu stały naczynia wypełnione kadzidłem, a ona sama była nacierana i skrapiana wonnościami od głowy do stopy. Pałace antycznych królów były źródłem miłej woni. Do ich budowy używano zazwyczaj drewna cedrowego – z powodu słodkiego zapachu ich żywicy oraz w celu odstraszenia owadów.

**Biblia i zapachy:** Pachnidła odgrywają ważną rolę również w Biblii. Są tam wzmianki o mieszance sporządzanej z kwiatów, aromatycznych nasion i owoców zmieszanych z oliwą – „wonności” (Iz 39,2) i „cennym olejką” (Ps 133,2). W Księdze Estery 2,12 jest mowa o olejku mirrowym. Aromatyczne rośliny i przyprawy są wymienione w wielu miejscach Biblii: aloes, balsam, galbanum, henna, indyjski nard, kasja, mirra. Aloesu (4 M 24,6; Ps 45,9; Pnp 4,14) użyto podczas



przygotowań ciała Jezusa do pogrzebu (J 19,39). W Pieśni nad pieśniami wiele miejsca poświęcono zapachom nardu, olejków i maści.

Pewna amerykańska pisarka tak scharakteryzowała tę księgę Starego Testamentu: „najbardziej spowity wonnościami poemat wszech czasów”, „Zmysłowa historia miłosna tchnąca perfumami i maściami”. Miłość jest tam opisywana jako przyjemna woń: „Jak piękna jest twoja miłość... o wiele słodsza jest twoja miłość niż wino i droższa woń twoich olejków niż wszystkich balsam... Woń twoich szat jest jak woń Libanu” (Pnp 4,10-11). Indyjski nard jest aromatyczną i bardzo kosztowną rośliną, która w Pieśni nad pieśniami 4,13.14 jest wymieniona wraz z pachnącymi kwiatami i wonnościami. Z indyjskiego nardu sporządzono olejek, którym namaszczone Jezusa w Betanii (Mk 14,5; J 12,5). Flakonik tych wykwintnych perfum kosztował 300 denarów, co odpowiadało rocznemu wynagrodzeniu robotnika (J 12,5). Wśród darów przyniesionych dla Jezusa przez Mędrców ze Wschodu oprócz złota znajdowały się pachnidła: kadzidło i mirra (Mt 2,11).

W Starym Testamencie często występuje zwrot „woń przyjemna dla Pana” (np. 1 M 8,21; 2 M 29,18.25.41; 3 M 1,9.13.17), co miało oznaczać, że Bóg ma upodobanie w postępowaniu człowieka. Noe zbudował Bogu ołtarz i przyniósł mu ofiarę całopalną: „I poczuł Pan miłą woń” (1 M 8,21). Bóg czuje zapach. A w czasie stworzenia Pan dał również ludziom zmysł powonienia, nie tylko po

to, aby byli pod tym względem równi Jemu, ale by ubogacić życie człowieka.

O zapachu jest także mowa w innym obrazie biblijnym (2 Kor 2,14-16). Tryumfalnym pochodom rzymskich wodzów towarzyszyli niewolnicy niosący naczynia z kadzidłem. Woń ta docierała do każdego i była symbolem osiągniętego zwycięstwa. Również ci, którzy w swym życiu polegają na zwycięstwie Chrystusa, powinni rozczuć przyjemną woń. Paweł pisze do Koryntian: „Myśmy wonnością Chrystusową dla Boga wśród tych, którzy są zbawieni i tych, którzy są potępieni; dla jednych jest to woń śmierci ku śmierci, dla drugich woń życia ku życiu” (2 Kor 2,15-16). To samo poselstwo Ewangelii rozchodzi się wśród słuchaczy niczym wonny obłok. Ale skutki różnią się zasadniczo. Część ludzi przyjmuje słowo, a wówczas służy ono ku ich zbawieniu – staje się wonią życia ku życiu, a mowa tu o życiu wiecznym. Dla odrzucających poselstwo i obojętnych na zwiastowanie staje się ono wonią śmierci ku śmierci – obłokiem trucizny, wonią niosącą ze sobą śmierć, czyli wieczne potępienie. Zbawienie i potępienie nie są zatem od siebie odległe.

Cytat: Richard Axel, profesor biochemii i biofizyki molekularnej na Uniwersytecie Columbia w Nowym Jorku: „Dotychczas nauka nie zdołała dociec, jakimi to zasadami kieruje się nasz zmysł powonienia wnosząc ogromny gmach wspomnień”.



# ZMYŚŁ SMAKU

– nie tylko dla smakoszy

Zmysł smaku służy badaniu bezpośredniemu. Jego receptory leżą w jamie ustnej, zwłaszcza zaś na języku. Zadziwia fakt, że pomimo różnorodności odczuwanych smaków ludzie odbierają tylko cztery podstawowe ich rodzaje: słodki, kwaśny, słony i gorzki. Każdy inny smak powstaje z połączenia tych czterech. Ludzie są w stanie rozróżnić z dużą dokładnością niuanse smakowe. Zdolność tę w najwyższym stopniu posiadają zawodowi degustatorzy, zajmujący się oceną walorów win, herbat, kawy, serów. Angażują w ten proces również zmysł powonienia. W potocznej mowie podniebienie jest ośrodkiem rozpoznawania smaku. Spożywając jakieś przysmaki, mówimy o „łechtaniu podniebienia” lub o „rozkoszach podniebienia”. Ale właściwym ośrodkiem zmysłu smaku jest język. Obszary czuciowe języka można podzielić na strefy, z których każda jest wyczulona na jeden z czterech podstawowych smaków. Przednia część języka wyczuwa szczególnie smak słodki. W tylnej części języka znajduje się obszar rejestrujący substancje gorzkie. Boczne części języka położone z tyłu są wrażliwe na działanie substancji kwaśnych, a położone w części przedniej – na słone. Czubkiem języka wyczuwamy smak słodki. Odróżnianie substancji gorzkich od słodkich jest dla życia tak istotne, że znalazło odzwierciedlenie w potocznej mowie. Dziecko, przyjaciółkę albo małe zwierzę często określamy jako „słodkie”. Natomiast kłeskę, ból czy rozczarowanie – jako „gorzkie”. Jeśli trzeba przejść przez trudne doświadczenie, mówimy o „gorzkiej pigułce”.

Tak, jak możemy wyczuć coś węchem dopiero wtedy, gdy substancja jest to rozproszona w powietrzu, podobnie możemy poczuć smak czegoś dopiero wówczas, gdy dana substancja jest rozpuszczona w wodzie. Przeważająca część odczuć smakowych zostaje jednak przekazywana przez zmysł powonienia (aromat), ogólny zmysł chemiczny (ostrość) i wrażliwość somatyczno-

wisceralną (gr. *soma* = ciało; łac. *viscera* = trzewia), czyli na temperaturę, strukturę, konsystencję. Znaczenie zmysłu powonienia w kontekście bogactwa odczuć przy delektowaniu się napojem lub potrawą doceniamy w pełni, gdy z powodu kataru mamy zapchany nos. Łatwiej rejestrujemy zapach niż smak: potrzebujemy 25 000 razy więcej cząstek, by odczuć smak tortu czerśniowego, niż by poczuć jego zapach. Percepcję bodźców smakowych zawiądujemy kubkom smakowym. Mają one około 70 µm wysokości i około 40 µm średnicy. Człowiek posiada średnio od 5000 do 10 000 takich kubków. Niemożliwe jest jednoznaczne określenie chemicznych właściwości jakiejś substancji jedynie na podstawie wrażeń smakowych, jakie ona wywołuje. I tak oprócz różnych cukrów (sacharoza, fruktoza, maltoza, glukoza), również sole ołowiu mają słodki smak.

Godna uwagi jest wysoka czułość zmysłu smaku na substancje gorzkie, szczególnie alkaloidy, takie jak chinina, kofeina, morfina, nikotyna i strychnina. Ponieważ niektóre z tych substancji są truciznami, to ostrzeżenie wysyłane przez zmysł smaku jest bardzo ważne dla zachowania życia.

Zmysł smaku został dany ludziom w celu badania oraz odczuwania przyjemności podczas spożywania pokarmów. Ma on również wpływ na proces trawienia, gdyż steruje pracą gruczołów



trawiennych, regulując ilość i skład potrzebnych wydzielin.

Gdzie więc leżą granice wyczuwanego przez ludzi smaku? Zdziwiająco jest, że zmysł smaku reaguje także na znacznie rozcieńczone substancje.

Jesteśmy w stanie odczuć smak rozpuszczonego w 1 cm<sup>3</sup> płynu:

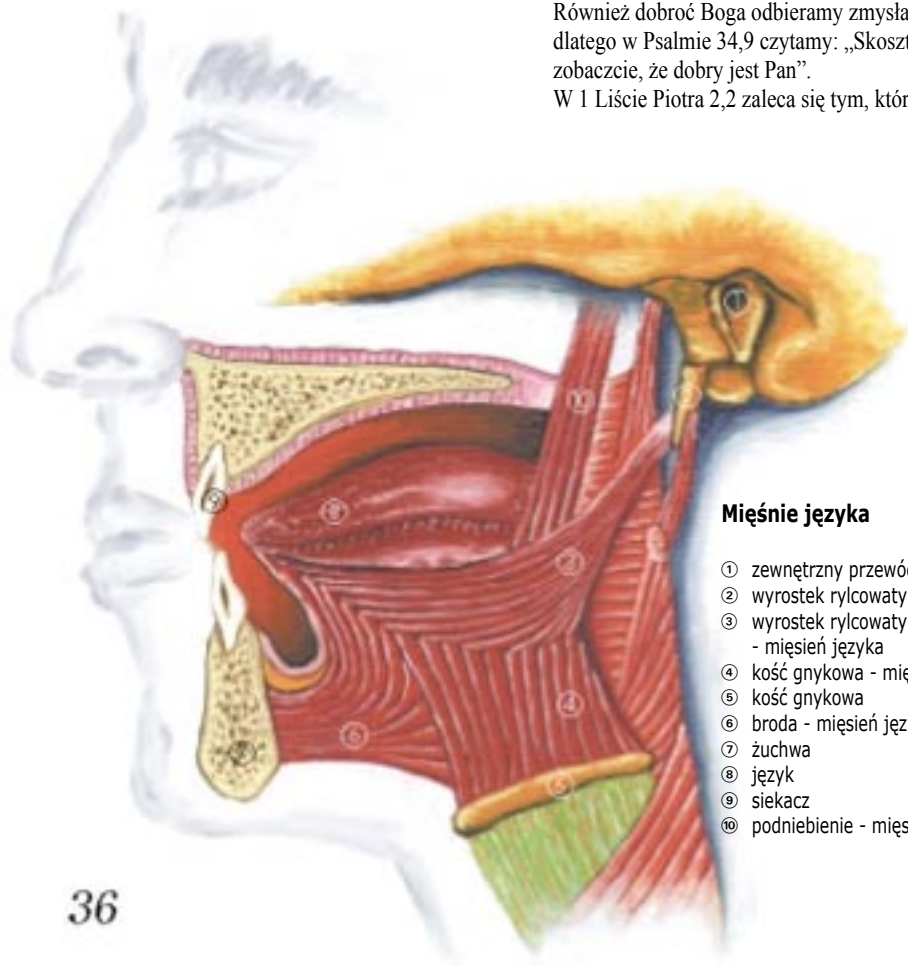
0,000 001 g	sacharyny	(słodki)
0,000 004 g	chininy	(gorzki)
0,000 05 g	kofeiny	(gorzki)
0,000 01 g	kwasu solnego	(kwaśny)
0,001 g	soli kuchennej	(słony)

**Ogólny zmysł chemiczny:** Oprócz węchu i smaku ludzie dysponują jeszcze jednym zmysłem chemicznym. Jest to ogólny zmysł chemiczny.

Wchodzące w jego skład receptory to wolne zakończenia nerwowe w błonach śluzowych oka, ust, gardła i nosa. Reagują one na bodźce – substancje zapachowe i smakowe – o odpowiednio wysokim stężeniu.

Odczucia te to pieczenie (np. oczu przy obieraniu cebuli lub w ustach i gardle przy spożywaniu papryki) i kłucia (w nosie przy wąchaniu pieprzu). Zazwyczaj nie uświadamiamy sobie istnienia tego zmysłu, który ma chronić nas przed szkodliwymi czynnikami.

**Smak w Biblii:** Narządy zmysłu mają według Joba 12,11 funkcję badawczą: „Czy ucho nie ma badać słów, tak jak podniebienie próbuje smak?”. Również dobroć Boga odbieramy zmysłami, dlatego w Psalmie 34,9 czytamy: „Skosztujcie i zobaczcie, że dobry jest Pan”. W 1 Liście Piotra 2,2 zaleca się tym, którzy się



### Mięśnie języka

- 1 zewnętrzny przewód słuchowy
- 2 wyrostek rylcowaty
- 3 wyrostek rylcowaty - mięsień języka
- 4 kość gnykowa - mięsień języka
- 5 kość gnykowa
- 6 broda - mięsień języka
- 7 żuchwa
- 8 język
- 9 siekacz
- 10 podniebienie - mięsień języka

nawrócili do Pana, by posilali się Słowem Bożym niezbędnym do wzrastania w wierze, niczym mleko dla niemowlęcia: „abyście przez nie wzrastali ku zbawieniu, gdyżście zakosztowali, iż dobrotliwy jest Pan” (1 P 2,2b-3).

Jezus wielokrotnie przedstawiał w przypowieściach niebo jako wielką ucztę. Mówił o weselu:

„Podobne jest Królestwo Niebom do pewnego króla, który sprawił wesele swemu synowi”

(Mt 22,2) albo o specjalnym przyjęciu: „Pewien człowiek [mowa tu o Bogu] przygotował wielką wieczerzę [uroczystość w niebie] i zaprosił wielu”

(Łk 14,16). Niektórzy z zaproszonych jednak odmówili. Skutek tego był dalekosiężny, gdyż tym samym odrzucili niebo: „Albowiem mówię wam, że żaden z owych zaproszonych mężów nie skosztuje mojej wieczerzy” (Łk 14,24).

Rozkoszowanie się niebem zostało zatem scharakteryzowane jako odczucie smakowe. W Łk 12,37 zawarta jest obietnica, że sam Jezus będzie usługiwał gościom w niebie (wierzącym): „przepasze [się] i posadzi ich przy stole, i

przystąpiwszy, będzie im usługiwał”. Jedzenie ma wielokrotnie w Biblii znaczenie przenośne, by oddać i przyjemne, i bolesne przeżycia. Kto swe życie poświęcił dla Pana, ten zakosztował jego dobroci (Ps 34,9; 1 P 2,3) i według Hbr 6,4.5 posmakował daru niebiańskiego – Słowa Bożego i cudownej mocy przyszłego świata.

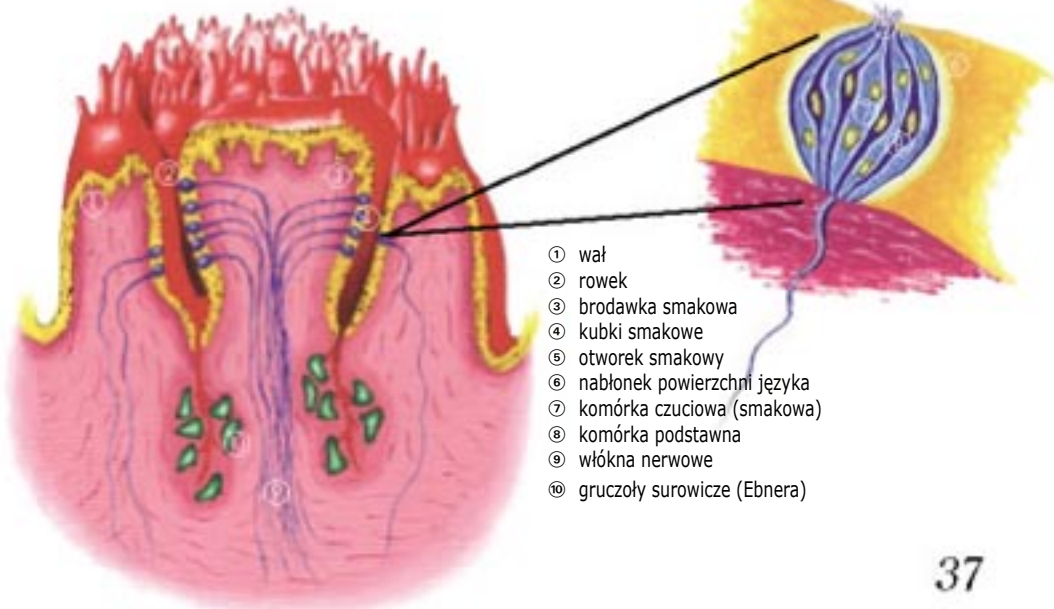
Jezus w imieniu wszystkich zakosztował śmierci (Hbr 2,9), a nie chodzi tu jedynie o śmierć cielesną.

Jezus umierając poniósł karę za grzech (Rz 6,23), wziął na siebie to, co dotknęłoby nas, gdybyśmy nie mieli Zbawiciela. Tych, którzy wierzą w Pana Jezusa, dotyczy Jego obietnica: „Zaprawdę, zaprawdę, powiadam wam, jeśli kto zachowa słowo moje, śmierci nie ujrzy [albo „zazna”, jak w w. 52] na wieki” (J 8,51).

Ponieważ istota wieczności jest opisana słowami wyrażającymi narządy zmysłu, można powiedzieć: wieczność jest miejscem nieustannego kontaktu z otoczeniem. Cytat: Przysłowie francuskie: „Smaczny kąsek włożony do ust jest radosnym poselstwem dla serca”.

**Przekrój przez brodawkę smakową**  
(*papilla vallata*). Wycinek w powiększeniu przedstawiono na ilustracji obok.

**Przekrój przez pojedynczy kubek smakowy**





# ZMYŚŁ DOTYKU

– obecny na całej skórze

Uświadamiamy sobie wszechstronność naszego zmysłu dotyku, kiedy pomyślimy o tak różnych odczuciach, jak głaskanie, szczypanie, swędzenie, mrowienie, drapanie, całowanie. Albo o tak specyficznych sytuacjach, jak skok do zimnej wody w upalny dzień, wyciąganie nogi z błota, przesypania się piasku między palcami. Ludzie, którzy są głusi i niewidomi, dobrze wiedzą, że dzięki zmysłowi dotyku można się niezłe orientować w otoczeniu. Gdybyśmy stracili ten zmysł, poruszalibyśmy się w świecie, w którym można stracić nogę, oparzyć skórę i stracić orientację, nawet tego nie zauważając.

Nasz język jest pełen przENOŚNI zACZERPNĘTYCH z doznań związanych z dotykiem, macaniem, wyczuwaniem. Nasze emocje nazywamy „uczuciami” i kiedy jesteśmy czymś poruszeni, mawiamy, że coś nas „dotyka”.

Niekiedy mówimy, że z kimś trzeba się obchodzić „w jedwabnych rękawiczkach”, co ma charakteryzować osoby nadwrażliwe. Nauczyciele muzyki mówią o drętwych czubkach palców, mając przez to na myśli brak u ucznia wycucia w grze.

„Czucie” to wyrażenie medyczne, mówiące o przekazywaniu informacji za pomocą receptorów zmysłu dotyku. Receptor to zakończenie włókna nerwowego albo wyspecjalizowana komórka, która rejestruje bodźce i zamienia je w impulsy nerwowe.

**Czucie ogólne:** Mnóstwo informacji jest rejestrowanych przez receptory i przetwarzanych w ośrodkowym układzie nerwowym. Ten skomplikowany proces określa się jako „czucie”. Receptory znajdują się w skórze, w głębszych tkankach (np. w mięśniach, stawach) albo w trzewiach. Na podstawie położenia rozróżnia się czucie powierzchniowe, głębokie i trzewne. W odróżnieniu od zmysłów słuchu, wzroku, powonienia i smaku, trzy wymienione wyżej rodzaje czucia określa się jako „czucie somatyczno-trzewne”. Tylko znikoma część tych

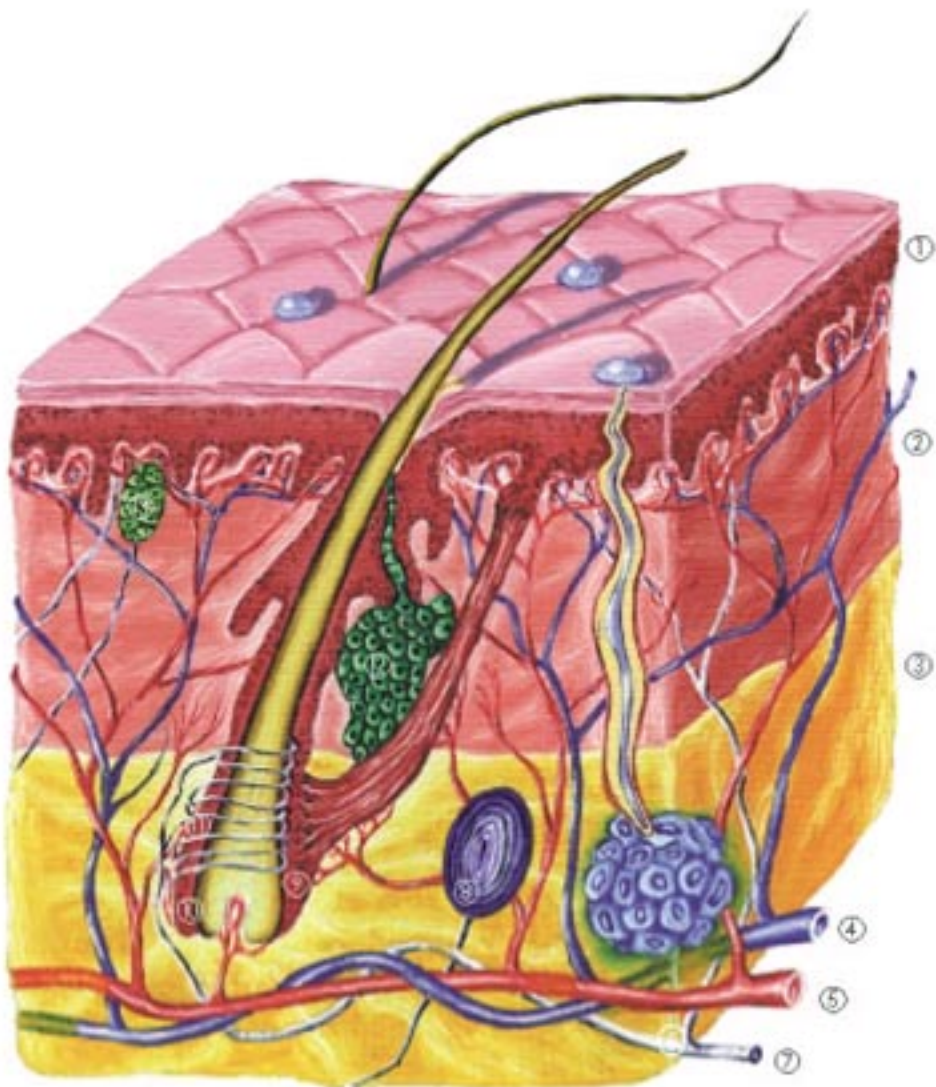
bodźców jest uświadamiana i prowadzi do jakichś doznań. Na podstawie właściwości odbieranych bodźców rozróżnia się receptory mechaniczne, ciepłne, chemiczne, osmotyczne i polimodalne. Te ostatnie reagują na więcej niż jeden rodzaj bodźca.

**Czucie skórne:** Omówimy tylko czucie powierzchniowe, a więc odczucia skóry (*cutis*). Skóra tworzy prawie wodoszczelną powierzchnię, służącą ochronie wewnętrznych tkanek ciała. Jednocześnie skóra jest narządem zmysłu o wysokiej wrażliwości, przekazującym różnorodne i niezależne od siebie odczucia. Przez skórę odbieramy wiele różnych doznań: miękkość futra, szorstkość muru, gładkość lodu, gorąca w saunie, a też ukłucia kolca i pieczenia rany. Oddziałując na skórę (pocałunek albo głaskanie) można wywołać silne emocje. Liczne właściwości przedmiotów nie mogą być poznane za pomocą zmysłu słuchu, wzroku czy powonienia, a jedynie dzięki zmysłowi dotyku, przede wszystkim zaś ich temperatura, twardość, szorstkość, wilgotność, lepkość czy elastyczność. Przez dotykanie poznajemy też strukturę i kształt przedmiotu.

Na powierzchni skóry jest mnóstwo punktów czuciowych rozmieszczonych nierównomiernie. W bardziej wrażliwych miejscach, na twarzy i rękach, punkty te leżą gęściej niż w mniej wrażliwych, jak choćby na plecach. Wrażliwość skóry dotyczy trzech niezależnych doznań: dotyku, temperatury i bólu.

Ludzie posiadają nie tylko niepowtarzalny odcisk palców, ale również niepowtarzalny układ porów na skórze. Skóra składa się z dwóch warstw. Dolną warstwę tworzy skóra właściwa – jest gąbczasta i ma grubość 1-2 milimetrów – będąca tkanką łączną bogatą w kolagen. Ochronia i wyściela ciało, zawiera mieszki włoskowe, zakończenia nerwowe, gruczoły potowe, naczynia krwionośne i limfatyczne.

Warstwa górna to naskórek (*epidermis* od gr. *epi* = na, nad; *derma* = skóra) o grubości zaledwie 0,07-0,12 milimetra. Skóra jest tym, co oddziela nas od otoczenia. Otacza, nadaje szczególnie kształt, chroni przed czynnikami zewnętrznymi, chłodzi albo ogrzewa, konserwuje płyny zawarte w ciele. Jest największym narządem i stanowi jedną szóstą



### Wycinek ludzkiej skóry.

Wyraźnie widoczny jest podział na naskórek, skórę właściwą i tkankę podskórną.

- |                    |  |
|--------------------|--|
| ① naskórek         | ⑧ ciało blaszkowate                    |
| ② skóra właściwa   | ⑨ mięsień przywłosowy                  |
| ③ tkanka podskórna | ⑩ pochewka korzenia włosa              |
| ④ żyła             | ⑪ otoczka nerwowa wokół korzenia włosa |
| ⑤ tętnica          | ⑫ gruczoł łojowy                       |
| ⑥ gruczoł potowy   | ⑬ ciało dotykowe Meissnera             |
| ⑦ nerw             |  |



wagi ciała, przy czym sam naskórek waży 500 gramów. Skóra zajmuje łącznie powierzchnię 1,6 m<sup>2</sup>. Jest wodoszczelna, zmywalna i elastyczna. Jej grubość różni się w zależności od miejsca na ciele. Najgrubsza jest na wewnętrznych powierzchniach dłoni i na podeszwach stóp, a najcieńsza w dołkach pachowych i na powiekach.

**Skóra w liczbach:** 1 cm<sup>2</sup> skóry to:

6000 000	komórek
100	gruczołów potowych
15	gruczołów łojowych
5000	ciałek receptorów zmysłowych (czuciowych)
200	punktów bólowych
25	punktów uciskowych
12	receptorów zimna
2	receptory ciepła

Ważną cechą ludzkiej skóry jest zmysł dotyku. Leży on dopiero w drugiej warstwie skóry. Zewnętrzna warstwa jest nieczuła, łatwo się złuszcza i to ona tworzy po kąpieli osad na wannie. Zmysł dotyku nastęrcza wiele trudności naukowcom. Każdy inny zmysł ma dokładnie zlokalizowany kluczowy narząd, dający się dokładnie zbadać. Skóra otacza całe ciało, trudno ją więc oddzielić czy pominąć. Naukowcy dzięki obserwowaniu niewidomych mogą się dowiedzieć więcej o widzeniu, a badając osoby głuche lepiej poznają słuch, jednak w przypadku zmysłu dotyku jest to niemożliwe. Dotknięcie jest dziesięciokrotnie silniejszym bodźcem niż kontakt werbalny lub emocjonalny. Gdyby dotyk nie był doznaniem przyjemnym, to zachowanie naszego gatunku byłoby poważnie zagrożone. Gdyby dotykanie i głaskanie nie było źródłem miłych doznań, prawdopodobnie zanikłaby wśród ludzi seksualność. Płód odczuwa ciepło ciała matki, bicie jej serca i pulsujący w niej wewnętrzny rytm. Zmysł dotyku rozwija się u noworodka jako pierwszy i zaczyna funkcjonować automatycznie, jeszcze przed otwarciem oczu i zobaczeniem świata. Stwierdzono, że oprócz czterech głównych typów

receptorów, istnieje też wiele innych, reagujących w odmienny sposób. Mnogość i różnorodność odczuć wywołanych przez dotyk to coś daleko więcej niż wrażenie gorąca, zimna, bólu czy ucisku.

**Uczucia wywołane dotykiem** (łac. *tactilis* = dotknięty): Poprzez mechaniczne bodźce można wywołać na skórze liczne zróżnicowane doznania: lechtanie, wibracje, ucisk i ściśnięcie. Szczególnie wrażliwe są opuszki palców i koniec języka. Na opuszkach palców progi percepcji dla punktowych bodźców dotykowych leżą na głębokości 10 μm, a dla bodźców wibracyjnych nawet mniej niż 1 μm, a więc bardzo blisko powierzchni skóry.

**Inne funkcje skóry:** Oprócz pełnienia ważnej funkcji związanej ze zmysłem dotyku, skóra ma jeszcze szereg innych zadań do spełnienia, a oto niektóre z nich:

1. Skóra jest biernym a zarazem aktywnym narządem chroniącym przed szkodliwymi wpływami z zewnątrz.
2. Skóra odgrywa ważną rolę w procesie regulacji temperatury ciała. Chodzi o to, by optymalną wartość 37° C utrzymywać bez większych odchyłeń, gdyż wtedy większość narządów może funkcjonować najsprawniej. Z powodu zmiany wielkości przepływu krwi w naczyniach skóry wymiana ciepła może ulec zwiększeniu lub zmniejszeniu. Około 3/4 ciepła ciała jest oddawane przez promieniowanie cieplne lub przewodzenie przez skórę. Pozostała część ciepła uchodzi wraz z wodą, która wyparowuje przez skórę i płuca oraz w trakcie pocenia. Niewidoczne parowanie wody przez skórę stanowi 1/3 ilości wody wydalanej przez nią.
3. Skóra jest również narządem wydzielniczym, zarówno łoju, który zapewnia sprężystość naskórka, jak też włosów oraz potu. Gruczoły potowe występują szczególnie licznie na dłoniach i podeszwach. Na powierzchni ciała znajdują się około 200 milionów ujść gruczołów potowych, które wydzielają około 1 litra wody dziennie.

4. Skóra pełni też funkcję oddechową, gdyż zabezpiecza 1-2 % całkowitej wymiany gazowej człowieka. Pobiera tlen, a dwutlenek węgla może przenikać przez skórę w obydwu kierunkach.

5. Ból jest strażnikiem naszego zdrowia. Najczęściej jest wywołany pośrednio przez nagromadzenie w tkance mediatorów bólowych, które drażnią wolne zakończenia nerwowe.

**Biblia i zmysł dotyku:** Bóg jest tym, który rozporządza wszystkimi posiadanymi przez nas zmysłami. Stworzył nas na Swój obraz i podarował nam różne zmysły. Królowi Belsazarowi postawiono zarzut zbuntowania się przeciwko Panu nieba: „wysławiałeś bogów ze srebra i złota, miedzi i żelaza, drzewa i kamienia, które nie widzą ani nie słyszą i nic nie wiedzą” (Dn 5,23). Szczególną cechą

bożków wykonanych przez ludzi jest nieposiadanie narządów zmysłów. W przeciwieństwie do nich Bóg jest żywy – widzi, słyszy i czuje. Zmartwychwstały Chrystus nie był wymagowaną postacią, ale realną osobą, którą można było widzieć, słyszeć i dotknąć. Kiedy Jezus pojawił się niespodziewanie między uczniami, ci się zatrwożyli, sądząc, że widzą ducha. By ich przekonać o swojej realności, Jezus pozwolił im się dotknąć: „Spójrzcie na ręce moje i nogi moje, że to Ja jestem. Dotknijcie mnie i patrzcie: Wszak duch nie ma ciała ani kości, jak widzicie, że Ja mam” (Łk 24,39). Apostoł Jan rozpoczyna swój list od świadectwa, że Syna Bożego poznawał zmysłami – oczyma, uszami i przez dotyk: „Co było od początku, co słyszeliśmy, co oczami naszymi widzieliśmy, na co patrzyliśmy i czego ręce nasze dotykały, o Słowie żywota... wam zwiastujemy” (1 J 1,1,3).





# NARZĄDY ZMYŚLÓW

– w tym i przyszłym świecie

Zmysły mają decydujący wpływ na jakość życia człowieka. Uważamy je za coś oczywistego i zastanawiamy się nad nimi dopiero wtedy, gdy przestają funkcjonować należycie. Zapchany nos pozbawia nas przyjemności czerpanej ze spożywania potraw. Trwale zmiany w oczach lub uszach zmuszają do korzystania z okularów lub aparatu słuchowego. Utrata zmysłu, z którego dobrodziejstw korzystaliśmy przez całe życie, przeraża, gdyż zmysły – z wszystkimi ich możliwościami i ograniczeniami – są ściśle powiązane z naszą osobą, stanowią centrum naszego jestestwa.

Funkcje zmysłów naszego obecnego ciała zanikną z chwilą śmierci. Ale czy śmierć jest bezwzględną stacją końcową, a w momencie dotarcia do niej wszystko się kończy? Biblia jednoznacznie odpowiada: „NIE”! Według Bożego zamysłu jesteśmy istotami wiecznymi, których egzystencja nigdy nie osiągnie kresu. W Łk 16 Jezus mówił o dwóch mężczyznach, których ziemski żywot się zakończył. Oni jednak są w pełni świadomi swego przebywania na tamtym świecie.

Jeden z nich był za życia bogaczem, który dążył każdego dnia jedynie do przepychu i przyjemności. Jego imienia nie podano, pomimo że za życia cieszył się uznaniem i wzbudzał uznanie z powodu swych bogactw i wpływów. Jego życiowa dewiza przypominała tę, jaką wyznaje wielu współczesnych ludzi: „Dąż do bogactwa, władzy i

zaszczytów i miej się dobrze”. Drugiego bohatera Jezus wymienia z imienia. Łazarz był biednym i pogardzanym przez otoczenie człowiekiem, nie miał nawet dość środków, by jeść do syta. Wiedział jednak, że Bóg opiekuje się nim, miał bowiem z Panem żywą więź. Jezus przedstawia również sytuację obydwu tych ludzi po śmierci: „I stało się, że umarł żebrak, i zanieśli go aniołowie na łono Abrahamowe; umarł też bogacz i został pochowany. A gdy w krainie umarłych cierpiał męki, podniósł oczy swoje” (Łk 16,22-23). Obaj oni opuścili ten świat na skutek śmierci, ale znaleźli się w całkiem odmiennych miejscach. Pomimo że wcześniej mieszkali w tym samym mieście, późniejsze miejsca ich pobytu zasadniczo się od siebie różniły. Jeden żył w krainie szczęśliwości, drugi – w miejscu straszliwej męki. Życie żadnego człowieka nie kończy się wraz ze śmiercią biologiczną. Nasza egzystencja, czyli świadome życie, nie kończy się nigdy, gdyż naszym przeznaczeniem jest życie wieczne. To jest fakt, bez względu na to, czy chcemy go uznać, czy też nie. Przyszliśmy na ten świat nie pytani, czy sobie tego życzymy. Podobnie też umrzemy – nie pytani o przyzwolenie. Nasza egzystencja jest wieczna, bez względu na nasze przekonania. W głębi duszy mamy przecucie wieczności, gdyż Bóg włożył w nasze serca poznanie jej (Kzn 3,11). Podczas zmartwychwstania następuje zamiana ciała ziemskiego na ciało wieczne: „Co się sieje jako skażone, bywa wzbudzone nieskażone... sieje się ciało cielesne, a ono bywa wzbudzone jako ciało duchowe. Jeżeli jest ciało cielesne, to jest także ciało duchowe” (1 Kor 15,42-44). Duchowe ciało jest nieprzemijające, wieczne, zachowując zarazem wszystkie odczucia zmysłowe oraz świadomość istnienia. Biblia mówiąc o miejscu pobytu ludzi w wieczności wymienia dwa skrajne miejsca: Niebo i piekło, czyli miejsce szczęśliwości, przebywania w bliskości Boga oraz miejsce potępienia, oddalenia od Boga. Gdybyśmy chcieli opisać niebo i piekło z punktu widzenia zmysłów powiedzielibyśmy: Są to miejsca pobudzające zmysły. Poniżej przytoczymy kilka tekstów zaczerpniętych z Biblii a poświęconych obu tym miejscom:

<sup>1</sup> Uwaga do tekstu Łk 16,19-31: Niektórzy komentatorzy błędnie traktują ten tekst jako przypowieść. Brak jednak jakichkolwiek wskazówek przemawiających za tym. Występują tam imiona rzeczywiście istniejących osób (Łazarz, Abraham, Mojżesz). Jest to argumentem, iż nie jest to przypowieść.

## NIEBO

- a) Niebo jest miejscem oglądania i słuchania:  
Przed wszystkim będzie tam można oglądać Boga i Jezusa twarzą w twarz: „Będziemy do Niego [Jezusa] podobni, gdyż ujrzymy Go takim, jakim jest” (1 J 3,2). O mądrości Bożej napisano: „Czego oko nie widziało i ucho nie słyszało, i co do serca ludzkiego nie wstąpiło, to przygotował Bóg tym, którzy go miłują” (1 Kor 2,9). Jeśli już teraz zadziwia nas Boża mądrość, to o ile większego doznamy zachwytu, kiedy ujrzymy Boga twarzą w twarz w niebie.
- b) Niebo jest miejscem smakowania i wachania. Istota nieba jest porównana w Nowym Testamencie do wielkiej uczy, podczas której każdy je i pije. W czasie Ostatniej Wieczerzy Jezus powiedział do uczniów: „Nie będę pił odtąd z tego owocu winorośli aż do owego dnia, gdy go będę pił z wami na nowo w Królestwie Ojca mego” (Mt 26,29). Również w podobieństwie o królewskim weselu, które miało przybliżyć istotę nieba i Boga jako gospodarza, jest powiedziane: „Oto ucztę moją przygotowałem” (Mt 22,4). Nawiązująca do tego wypowiedź została zawarta w Łuk 12,37: „[Jezus] się przepasze i posadzi ich przy stole, i przystąpiwszy, będzie im usługiwał”. Kiedy Syn Boży zaprasza do swojego stołu, to można mieć pewność, że będzie on obficie nakryty wyborynami potrawami.
- c) Niebo jest miejscem najwznioślejszych uczuć: Kiedy syn marnotrawny wrócił do ojca, ten wyprawił ucztę. A kiedy wszystko było gotowe, wszyscy „zaczęli się weselić” (Łk 15,24). Wyraża to kolejny istotny aspekt nieba. Jest ono miejscem niewymownej i nie kończącej się radości. Wszystko, co jest źródłem przyjemności dla naszej duszy, w niebie istnieje w wielkiej obfitości: miłość, pokój, uprzejmość, dobroć.

Należy dodać, że Jezus podczas Ostatniej Wieczerzy odwołał się do wszystkich pięciu zmysłów. W ten sposób kilkakrotnie przypomniał o swoim dziele zbawienia, a tym samym i o niebie:

- W czasie uroczystości Stołu Pańskiego najczęściej czytane są słowa ustanowienia (1 Kor 11,23nn) lub odpowiadające im teksty biblijne. Angażuje to zmysł słuchu.
- Chleb i wino najpierw oglądamy oczyma. Przypomina to, że Pan chce być blisko nas. Angażuje to zmysł wzroku.
- Chleb bierzemy do ręki. Angażuje to zmysł dotyku.
- „Skosztujcie i zobaczcie, jak dobry jest Pan” (Ps 34,9). W jedzeniu i picu uczestniczą zmysły smaku i powonienia.

## PIEKŁO

Podczas gdy niebo wznosi się na fundamencie miłości, pokoju, radości i szczęśliwości przeżywanych w obecności Boga (patrz str. 138-139), to piekło jest miejscem nienawiści, niepokoju, cierpienia i męki doświadczanych z dala od Boga. Jednak również piekło jest miejscem odczuć zmysłowych. Nawet najtrudniejsze sytuacje życiowe nie trwają bez końca, gdyż wierzącemu pozostaje nadzieja sięgająca poza śmierć. Ostateczność piekła jest dopełniana przez całkowity brak nadziei.

- a) Piekło jest miejscem niespełnionych pragnień i męki. Bogacz opisany w Ewangelii Łukasza woła do Abrahama: „Zmiłuj się nade mną i pošlij Łazarza, by umoczył koniec palca swego w wodzie i ochłodził mi język, bo męki cierpię w tym płomieniu” (Łk 16,24). Jezus natomiast zapewniał: „Kto do mnie przychodzi, nigdy łaknąć nie będzie, a kto wierzy we mnie, nigdy pragnąć nie będzie” (J 6,35).
- b) Piekło jest miejscem wspomnień: Wiedza o obecnym życiu nie znika z chwilą opuszczenia tego świata. W miejscu wiecznej męki bogacz wspomina swoich braci, którzy wiodą życie tak samo bezbożne, jak niegdyś on. Zdaje sobie sprawę, że sam nic nie może już dla nich uczynić, zwraca się więc do Abrahama, by posłał Łazarza: „Proszę cię więc, ojcze, abyś go posłał do domu ojca mego. Mam bowiem pięciu braci, niechaj złoży świadectwo wobec nich, aby i oni nie przyszli na to miejsce męki” (Łk 16,27-

28). Otrzymuje wówczas odpowiedź: „Mają Mojżesza i proroków, niechże ich słuchają” (Łk 16,29). To jest pewne: Nikt ze zmarłych nie powróci na ziemię, by ostrzec swoich krewnych. Drogę do zbawienia wskazuje jedynie Słowo Boże – Biblia!

c) Piekło jest miejscem ciemności: W tym życiu cieszy nas wiele rzeczy, które poznajemy oczyma i uszami. Dnia 19 lipca 1996 aż 85 000 ludzi uczestniczyło w Atlancie w radosnej i barwnej uroczystości otwarcia XXVI Igrzysk Olimpijskich, a 3,5 miliarda widzów śledziło jej przebieg przy telewizorach na całym świecie podczas 4-godzinnej transmisji. Otwarcie było podobne do wielkiej inscenizacji z udziałem 5500 odtwórców. Dlaczego ludzie byli gotowi odbyć daleką podróż i zapłacić 500 dolarów za bilet wstępu? Chcieli zobaczyć, usłyszeć i przeżyć coś szczególnego. Podobnie można przedstawić niebo – spotkanie piękna i wspaniałości, w którym żaden zegar nie zapowiada nadejścia końca. W przeciwieństwie do tego piekło jest miejscem najgłębszych ciemności – nie ma w nim żadnych cieszących oczy i uszy pozytywnych przeżyć. Jezus

wypowiedział takie słowa: „A nieużytecznego sługę wrzucicie w ciemności zewnętrzne; tam będzie płacz i zgrzytanie zębów” (Mt 25,30).

Czytając Biblię nie sposób nie zauważyć, że nikt tak dobitnie, wyczerpująco i często nie mówił o piekle jak Jezus. Dlaczego tak czynił? Właśnie z powodu swej wielkiej miłości do ludzi ostrzegał przed tym realnie istniejącym miejscem: „Jeśli tedy prawe oko twoje gorszy cię, wylup je i odrzuć od siebie, albowiem będzie pożyteczniej dla ciebie, że zginie jeden z członków twoich, niż żeby całe ciało twoje miało pójść do piekła” (Mt 5,29). Tymi słowami Jezus przestrzega, byśmy nie dopuścili do tego, że tam właśnie spędzimy wieczność. W dalszej części Ewangelii powraca ta sama złowroga myśl: „Jeżeli więc ręka twoja albo noga twoja cię gorszy, utnij ją i odrzuć od siebie; lepiej jest dla ciebie wejść do żywota kalekim albo chromym, niż mając obydwie ręce lub obydwie nogi być wrzuconym do ognia wiecznego” (Mt 18,8). Ta przestroga Jezusa zaważyła w sposób istotny na przesłaniu tej książki. Oby dzięki niej jak największej ludzi zostało zachowanych od piekła, a pozyskanych dla nieba. Jak to praktycznie osiągnąć, omówimy wyczerpująco w drugiej części.





# SERCE

## – coś więcej niż pompa z technicznymi gadżetami

Czy wiedzieliście, że ludzkie serce bije 100 000 razy na dobę, a zatem 2,5 miliarda razy w ciągu 70 lat? Przez ten czas mogłoby wypełnić krwią drapacz chmur. Krew przepływa przez ciało człowieka, przemierzając gęsto rozgałęzioną sieć tętnic, żył i naczyń włosowatych o łącznej długości 2500 km – taka też jest odległość z Paryża do Moskwy.

Zadaniem serca jest dostarczenie krwi wszystkim narządom. Serce dopasowuje swoją wydajność do aktualnego zapotrzebowania organizmu. Na zwiększone zapotrzebowanie na krew serce reaguje spotęgowaniem objętości skurczowej i przyspieszeniem akcji. Objętością skurczową serca określa się ilość krwi wypompowywanej z komory serca w czasie jednego skurczu (u dorosłego człowieka w spoczynku około 70 cm<sup>3</sup>). Przy 70 uderzeniach na minutę dobową ilość tłoczzonej krwi wynosi 7000 litrów, co odpowiada zawartości 40 wanien. Ludzkie serce jest pompą nie wymagającą konserwacji, która bez części zamiennych (na ogół) pracuje przez całe życie. Jest ono pompą zabezpieczającą krążenie krwi. Zróżnicowane krążenie związane ze zmiennym obciążeniem wymaga od serca zdolności przystosowawczych. Przykładowo objętość krwi tłoczzonej przez komorę serca w ciągu minuty może w czasie ciężkiej pracy fizycznej wzrosnąć z 5 do prawie 30 litrów. Istnieje fachowe określenie ilości krwi tłoczzonej w ciągu 1 minuty – „objętość minutowa serca” – a wyrażana jest w litrach na minutę. Lewa i prawa komora tłoczą każdorazowo tę samą ilość krwi. Gdyby tak nie było, to w jednej części krwioobiegu szybko powstałby nadmiar krwi, a druga część odczuwałaby jej niedobór.

Moc serca wynosi około 1 Nm/s. W silnikach ważny jest tzw. wagowy współczynnik mocy. Wartość ta wyraża, jaka waga jest potrzebna, by wytworzyć 1 jednostkę mocy (np. 1 kW). Serce ważące 0,5 kg ma wagowy współczynnik mocy 300 g/W = 300 kg/kW. W przypadku silników

ta wartość jest wyraźnie niższa, tzn. urządzenia techniczne potrzebują mniejszej masy do wytworzenia tej samej ilości energii:

silnik elektryczny (1500 obr./min 1 kW)	15 kg/kW
silnik Diesla (okrętowy)	60 kg/kW
silnik Diesla (samochód ciężarowy)	6 kg/kW
silnik benzynowy (samochód osobowy)	1,6 kg/kW
silnik benzynowy – lekka konstrukcja (samolot)	0,6 kg/kW

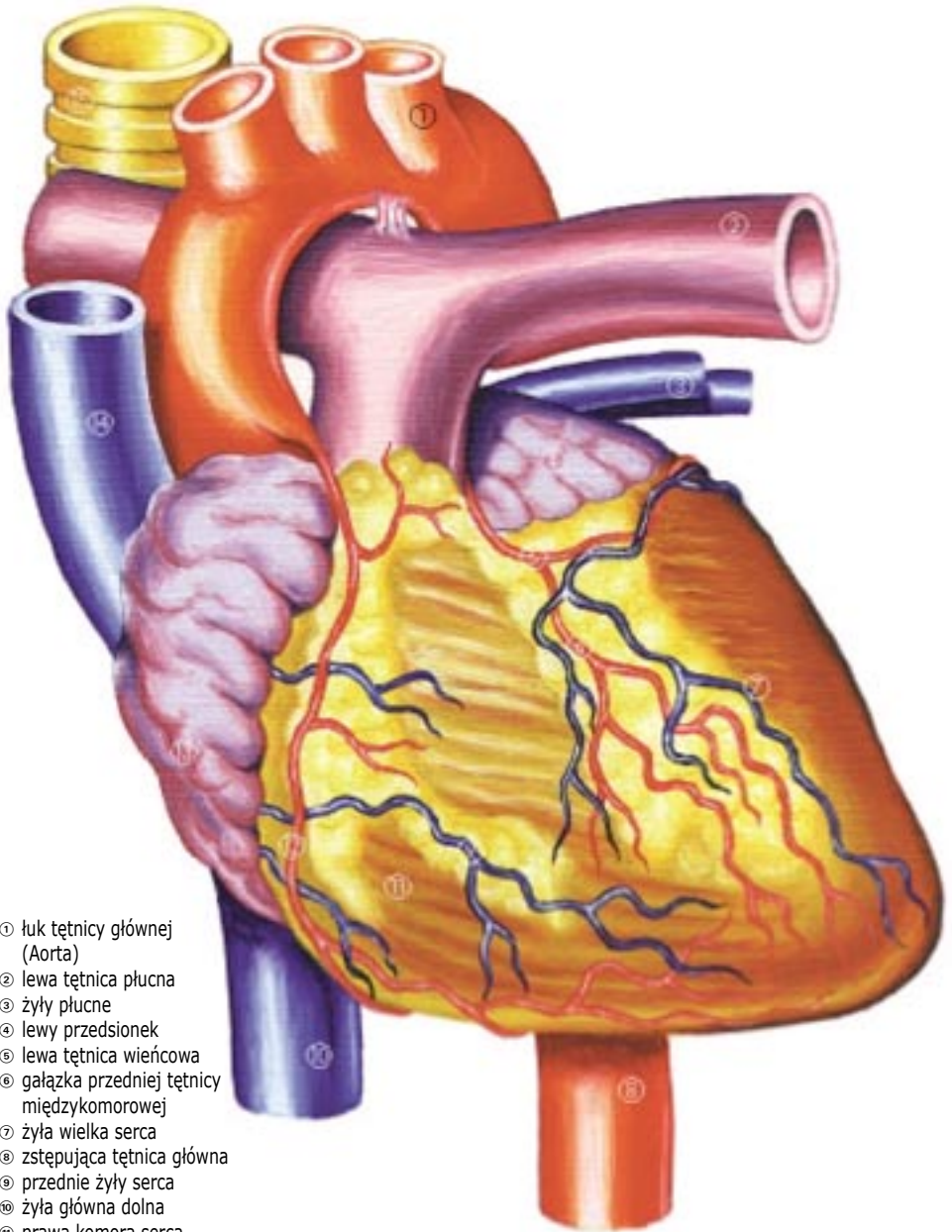
W trakcie pracy fizycznej moc serca może znacznie wzrosnąć, a wówczas wagowy współczynnik mocy może być zbliżony do tego, jaki mają pompy techniczne.

Serce jest mięsistym narządem jamistym położonym w łącznotkankowej przestrzeni między kręgosłupem a mostkiem. Jest otoczone osierdziem, które rozciąga się między jamą opłucną, przeponą i dużymi naczyniami krwionośnymi.

Serce ma przeciętnie wielkość półtoręj pięści, lecz u sportowca może być znacznie większe. Serce zazwyczaj waży od 300 do 350 g, co stanowi około 0,5 % wagi ciała. Kształtem przypomina zaokrąglony stożek, którego podstawa nosi nazwę „podstawa serca”. Przegroda dzieli serce na połowę prawą – odpowiedzialną za krążenie płucne, i lewą – odpowiedzialną za krążenie duże. Prawa komora serca przyjmuje krew ubogą w tlen (żylną), napływającą z całego ciała i kieruje ją do płuca (droga 2, 6, 7, 8 na ilustr. ze str. 53). Tam krew zostaje wzbogacona w tlen i odprowadzona do lewej komory serca.

Stamtąd krew zostaje rozprowadzona do różnych narządów (droga 1, 3, 4, 5 na ilustr. ze str. 53). Rozróżnienie naczyń krwionośnych na tętnice lub żyły nie zależy od właściwości krwi, która w nich płynie, ale od kierunku przepływu. Żyły kierują

<sup>1</sup> Moc: Jednostką mocy według międzynarodowego systemu SI jest niutonometr na sekundę (Nm/s), 1 Nm/s jest równoważny z jednostką elektryczną wat (W) względnie z jednostką ciepła dżul/sekundę (J/s). A więc jednostki mocy to 1 Nm/s = 1 W = 1 J/s.



- ① łuk tętnicy głównej (Aorta)
- ② lewa tętnica płucna
- ③ żyły płucne
- ④ lewy przedsionek
- ⑤ lewa tętnica wieńcowa
- ⑥ gałązka przedniej tętnicy międzykomorowej
- ⑦ żyła wielka serca
- ⑧ zstępująca tętnica główna
- ⑨ przednie żyły serca
- ⑩ żyła główna dolna
- ⑪ prawa komora serca
- ⑫ prawa tętnica wieńcowa
- ⑬ prawy przedsionek
- ⑭ żyła główna górna
- ⑮ tchawica

**Serce i sąsiadujące naczynia  
- widok z przodu**

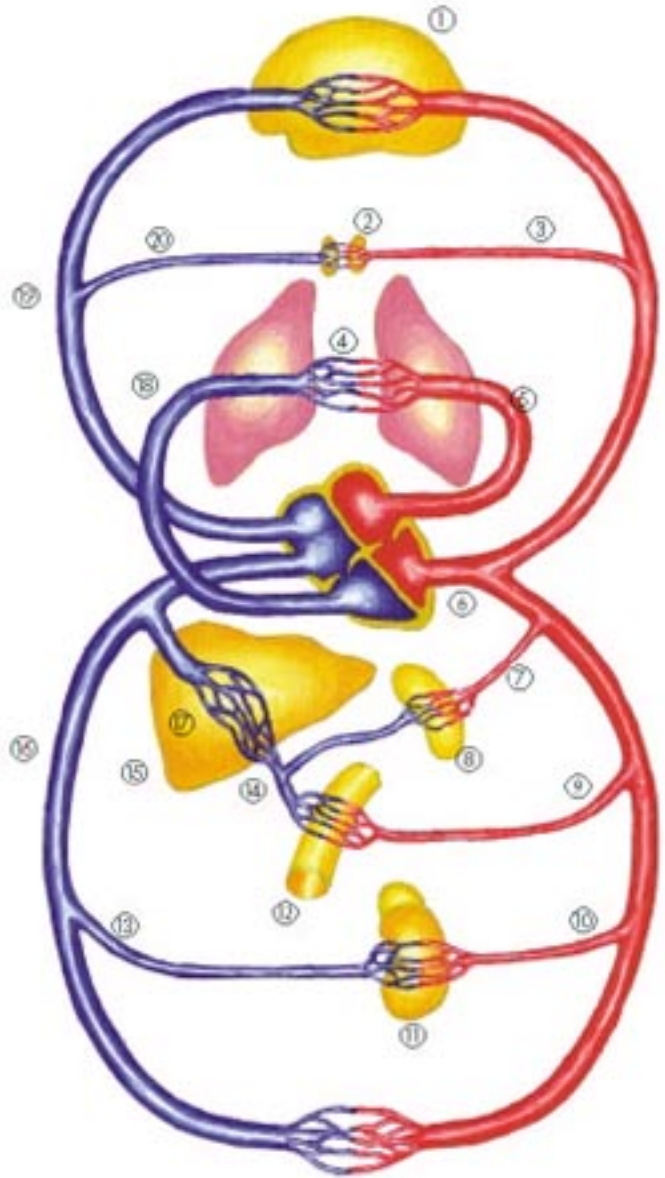
krwem w stronę serca; tętnice kierują ją w przeciwną stronę. W dużym obiegu płynie przez tętnice krew bogata w tlen (tętnicza), a przez żyły – uboga w tlen (żylna). W małym obiegu płucnym jest odwrotnie. Serce jest co prawda wypełnione krwią, ale jednak potrzebuje własnych naczyń. Naczynia wieńcowe otaczają powierzchnię serca, dzielą się i wnikają w głąb mięśnia sercowego. Żyły gromadzą krew z naczyń włosowatych mięśnia sercowego i odprowadzają ją z powrotem przez żyły wieńcowe. Ten krwiobieg jest najkrótszy spośród istniejących w organizmie ludzkim.

Przednia ściana serca oglądana z zewnątrz wydaje się składać głównie z prawej komory. Po prawej stronie jest jeszcze prawy przedsionek, do którego uchodzą górna i dolna żyła główna (*vena cava superior* i *vena cava inferior*; łac. *vena* = żyła; *cavum* = jama). Wychodząca z lewej komory tętnica główna (aorta) kieruje się ku górze na prawo i przebiega ponad wychodzącą z prawej komory tętnicą płucną, tworząc łuk, a za sercem kieruje się ku dołowi (łuk aorty). Czynność pompowania polega na rytmicznych rozkurczach (*diastole*, gr. *diastole* = rozciąganie) i



- ① aorta
- ② tętnica płucna
- ③ żyły płucne
- ④ lewy przedsionek
- ⑤ lewa komora
- ⑥ żyła główna dolna
- ⑦ prawa komora serca
- ⑧ prawy przedsionek
- ⑨ żyła główna górna

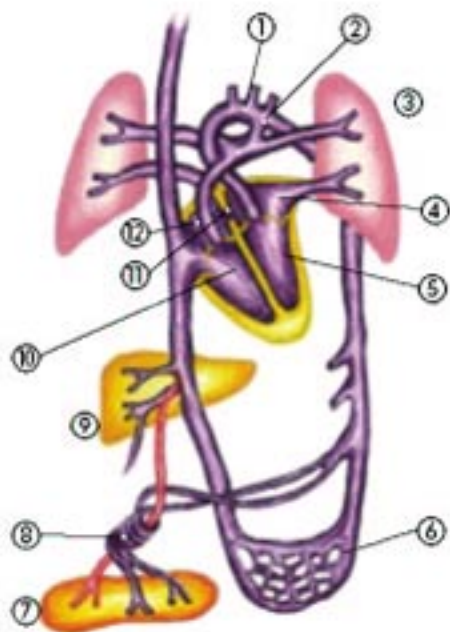
Zarys serca i dużych naczyń widziane z przodu. Prawa (z przodu) i lewa połowa serca (częściowo zastonięta) różnią się wyraźnie.



- ① mózg
- ② tarczyca
- ③ tętnica tarczowa
- ④ krążenie płucne
- ⑤ żyła płucna
- ⑥ aorta
- ⑦ tętnica śledzionowa
- ⑧ śledziona
- ⑨ górna tętnica krezkowa
- ⑩ tętnica nerkowa
- ⑪ nerka
- ⑫ jelito
- ⑬ żyła nerkowa
- ⑭ żyła wrotna
- ⑮ wątroba
- ⑯ żyła główna dolna
- ⑰ żyły wątrobowe
- ⑱ tętnica płucna
- ⑲ żyła główna górna
- ⑳ żyła tarczowa

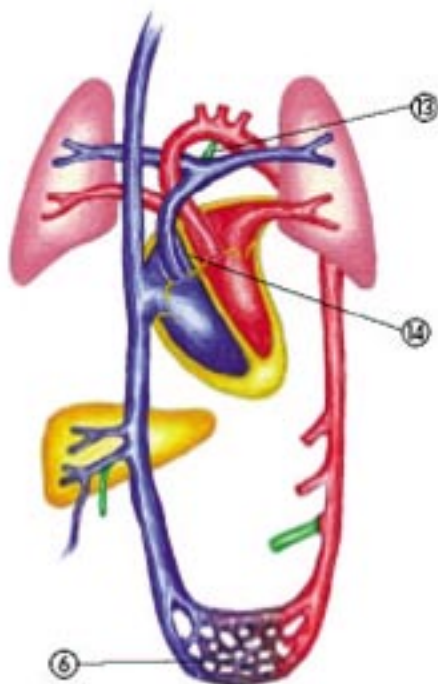
### Serce i krwiobiegi.

Schematyczne przedstawienie połączeń obu połówek serca z małym (płucny krwiobieg) i dużym krążeniem.



## Krążenie płodowe

- ① łuk aorty
- ② przewód tętniczy (ductus arteriosus)
- ③ płuco
- ④ lewy przedsionek
- ⑤ lewa komora
- ⑥ naczynia włosowate ciała
- ⑦ łożysko
- ⑧ naczynia krwionośne pępowiny
- ⑨ wątroba
- ⑩ prawa komora
- ⑪ otwór przegrody przedsionkowej (foramen ovale)
- ⑫ prawy przedsionek
- ⑬ zamknięty przewód tętniczy (ductus arteriosus)
- ⑭ zamknięty otwór międzyprzedsionkowy



## Krążenie noworodka

Układ krążenia przed urodzeniem (lewa część ilustracji, krążenie płodowe) różni się w istotnych punktach od układu krążenia noworodka (prawa część ilustracji, układ krążenia po urodzeniu). Ponieważ płuca dziecka nienarodzonego jeszcze nie są napowietrzane, krew musi poprzez krótkie połączenie, być przeprowadzona obok płuc. Większa część krwi dostaje się przez otwór w przegrodzie międzyprzedsionkowej (foramen ovale) bezpośrednio z prawego do lewego przedsionka i w ten sposób omija krążenie płucne. Ta część krwi, która przez prawą komorę dostaje się do pnia płucnego (truncus pulmonalis), płynie przez przewód tętniczy do aorty i tym samym również omija krążenie płucne. Konieczna wymiana gazowa w układzie krążenia przed urodzeniem ma miejsce w łożysku (placenta). Poprzez obydwie tętnice pępkowe (aa.umbilicales) krew uboga w tlen płynie do łożyska i poprzez żyłę pępkową utleniona krew wraca do organizmu dziecka. Po urodzeniu rozwijają się płuca i dzięki silnemu przekrwieniu powstaje płucny obieg krwi. Równocześnie zamykają się foramen ovale i ductus arteriosus. Tym samym zmiana następujących po sobie połączeń obu obiegów krwi jest zakończona.

skurczach (*systole*, gr. *systole* = kurczenie się) komór serca. W czasie rozkurczu komory wypełniają się krwią, a w czasie skurczu krew zostaje wypchnięta do dużych tętnic. Zastawki serca działają jak wentyl, uniemożliwiając zmianę kierunku przepływu krwi. Cztery zastawki serca są przytwierdzone do pierścieni utworzonych z włókien łącznotkankowych i leżą mniej więcej na jednej płaszczyźnie.

Skoro serce bije około 70 razy na minutę i podczas każdego skurczu do dużego obiegu krwi zostaje wprowadzonych około 70 cm<sup>3</sup> krwi, to minutowa objętość serca umożliwia obliczenie ilości krwi znajdującej się w organizmie (70 x 70 = 4900 cm<sup>3</sup> = 5 litrów). W czasie pracy fizycznej mięśnie muszą być lepiej ukrwione. Zwiększa się wówczas przepływ i ciśnienie krwi. Minutowa objętość serca może wzrosnąć do 25 litrów, czyli że cała krew zostaje w ciągu 1 minuty przepompowana 5-krotnie. Taka adaptacja zostaje osiągnięta dzięki temu, że objętość skurczowa podwaja się z 70 na 140 cm<sup>3</sup> a częstotliwość uderzeń serca wzrasta krótkotrwale do 180 na minutę (140 x 180 = 25 200 cm<sup>3</sup> = 25 litrów). Ludzkie serce jest pod względem budowy i funkcjonowania mistrzowskim osiągnięciem Stwórcy. Jako system krążenie reaguje na każdy sygnał, nawet z najdalszych części ciała. Większe naczynia krwionośne (tętnice i żyły) służą do transportowania – są niczym autostrady, natomiast naczynia włosowate są drogami wykorzystywanymi do zaopatrywania komórek. W tej precyzyjnej sieci komunikacyjnej tętnice rozgałęziają się i zaopatrują w krew sieć naczyń włosowatych, które z kolei łączą się, tworząc coraz większe żyły.

Poniższa tabela wskazuje, że należy zaopatrzyć w krew aż 1,2 miliarda naczyń włosowatych o łącznej długości 1200 km.

rodzaj naczynia ilość łączna długość w metrach łączny przekrój w cm<sup>2</sup> średnica w milimetrach

aorta	1	0,4	0,8	10,0
duże tętnice	40	8	3	3,0
gałęzie tętnic	600	60	5	1,0
gałązki tętnic	1800	18	5	0,6
tętniczki	40 000 000	80 000	125	0,02
naczynia włosowate	1200 000 000	1200 000	600	0,008

żyłki	80 000 000	160 000	570	0,03
gałązki żył	1 800	18	30	1,5
gałęzie żył	600	60	27	2,4
duże żyły	40	8	11	6,0
żyła główna (superior i inferior górna i dolna)	2	0,4	1,2	12,5

Tabela: Układ krwionośny człowieka w liczbach

**Ciśnienie krwi:** Ciśnienie, z jakim lewa komora serca wypycha krew, nazywa się „ciśnieniem tętniczym krwi”. Falę uderzenia (tętno), która przy tym powstaje, można wyczuć przez położenie palca nad tętnicą. Ciśnienie tętnicze krwi jest wielkością stale się zmieniającą – pomiędzy wartością maksymalną (ciśnienie krwi skurczowe, szczytowa faza wypchnięcia) a minimalną (ciśnienie krwi rozkurczowe przy otwarciu zastawki aorty). Ciśnienie krwi skurczowe wynosi przeciętnie 120 (przestarzała jednostka w mm Hg odpowiadająca 16 kPa)<sup>2</sup>, a rozkurczowe 80 (= 10,7 kPa). Serce ludzkiego zarodka zaczyna bić już 25 dni po zapłodnieniu jaja. W tym czasie serce ma wielkość 2,5 milimetra, a cały zarodek 6 milimetrów. Serce dorosłego człowieka waży przeciętnie 320 gramów u mężczyzny i 270 gramów u kobiety. Podział serca na prawą (żylną) i lewą (tętniczą) połowę następuje dopiero po urodzeniu. U płodu (medyczne określenie organizmu od 4 miesiąca ciąży) obydwą przedsionki serca mają połączenie przez *foramen ovale*<sup>3</sup> (otwór

<sup>1</sup> Ciśnienie: Jednostką ciśnienia w układzie SI jest Pascal (na cześć francuskiego matematyka i fizyka Blaise'a Pascala 1623-1663). Zapisem tej jednostki jest Pa, przy czym: 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup> = 1 kg/m x s<sup>2</sup>. Dawniej używana jednostka ciśnienia atmosferycznego – 1 milimetr słupa rtęci (mm Hg) – została w 1954 roku zdefiniowana przez Światową Organizację Metrologii następująco: „1 mm Hg to ciśnienie wywierane przez słup rtęci o wysokości 1 milimetra i temperaturze 0° C z uwzględnieniem przyspieszenia ziemskiego (9,80665 m/s). Przeliczenie: 1 mm Hg = 133,332 Pa, 1 kPa = 1000 Pa.

W medycynie stosuje się nadal stare jednostki – ze względów historycznych i praktycznych.

owalny). Czy wiedzieliście, że natychmiast po urodzeniu dochodzi do przestawienia funkcji serca płodowego? W sercu płodu obie połowy serca są połączone równolegle.

Przedsionki i komory pracują wówczas jako pojedynczy jamisty mięsień. Wzbogacanie krwi w tlen następuje w łożysku. Nie pracujące jeszcze płuco potrzebuje zatem niewiele krwi i dlatego nie pełni ważnej funkcji, jakim jest podział strumienia krwi (połączenie równoległe). Po porodzie obie połowy serca zostają połączone, jeden strumień za drugim (połączenie szeregowe). Przełączenie następuje przez otwarcie drogi strumienia płucnego i zamknięcie otworu między prawym i lewym przedsionkiem oraz *ductus Bottali*<sup>1</sup> (przewód Bottala) usytuowany między aortą i tętnicą płucną. Przez zmianę krążenia płodowego, czyli połączenia równoległego obu części serca, w połączenie szeregowe Stwórca dopasowuje serce do nowych warunków.

**Serce i Biblia:** Serce jest centralnym narządem układu krążenia, a od jego niezakłóconej pracy zależy samo życie. Z tego powodu jest warunkiem życia i symbolem wszystkich koniecznych do życia narządów.

W obrazowym języku Biblii serce stało się symbolem istoty człowieczeństwa. Z tego też

powodu utrapienie (Ps 34,19), smutek (J 16,6), trwożę (J 14,1), boleść (2 Kor 2,4), ale też radość (J 16,22) przypisuje się sercu jako duchowemu i psychicznemu ośrodkowi życia.

Serce jest także centrum planowania (Prz 16,9), w nim też mają swe korzenie wola i postanowienie człowieka (Ne 11,2), tam również jest przechowywana pamięć o innych ludziach (2 Kor 7,15). W sercu mieszkają mądrość i wierność, ale też głupota (1 Krl 3,12; Ps 14,2; Prz 22,15), tam mają swoją siedzibę przychylność (1 Sm 18,1) i nienawiść (3 M 19,17). Decyzje nieposłuszeństwa i posłuszeństwa (Dz 7,39) podporządkowane są sercu jako symbolicznemu ośrodkowi uczuć. Tak jak lekarz wykonuje elektrokardiogram (EKG), by ocenić pracę serca, tak Bóg dokonuje duchowej oceny – bada intencje serca: „Tygiel wytapia srebro, a piec złoto, lecz Pan bada serca” (Prz 17,3). Tylko Bóg zna naprawę człowieka, dlatego Psalmista modlił się: „Badaj mnie, Boże, i poznaj serce moje, doświadczone i poznaj myśli moje” (Ps 139,23).

Cytaty:

Francuskie przysłowie: „Serce nie skrywa tajemnicy, której by zachowanie nie ujawniło”.

Chińskie przysłowie: „Głębokie przepaści można zapełnić, ale nigdy serca człowieka”.

Hebrajskie przysłowie: „Kto ma ciasne serce, ma szeroki język. Każdy ból jest lepszy od bólu serca”.

<sup>1</sup> *Foramen ovale* (łac. *foramen* = otwór): otwór w przegrodzie międzyprzedsionkowej serca płodu.

<sup>2</sup> *Ductus Bottali* (łac. *ducere, ductum* = przewodzić, prowadzić; *ductus* = przewód; Leonardo Bottali – włoski lekarz 1530-1571): *ductus Bottali* = *ductus arteriosus* = połączenie między tętnicą płucną a aortą u płodu.





# KREW

## – uniwersalny środek transportu

Krew (łac. *sanguis*; gr. *haima*) jest ważnym płynnym<sup>1</sup> środkiem transportu na usługach ciała, który podczas krążenia spełnia kilka istotnych zadań:

**1. Funkcja oddechowa:** Dzięki krwi tlen zostaje przetransportowany z płuc do tkanek i tam rozdysponowany. Podobnie dwutlenek węgla zostaje przeniesiony z tkanek do płuc, a następnie wydychany. Ta ważna dla życia funkcja dokonuje się głównie za sprawą czerwonych ciałek krwi.

**2. Funkcja odżywcza:** Komórki ludzkiego ciała muszą być stale zaopatrywane w energię i surowce. W procesie dostarczania pożywienia dla poszczególnych komórek krew odgrywa decydującą rolę. Produkty pochodzące z pożywienia są pobierane z przewodu pokarmowego, a szczególnie z odcinka jelita cienkiego. Jelito cienkie ma długość 5-7 metrów, przewyższa więc pod względem powierzchni płuca. Gdyby płasko rozłożyć jelito cienkie wraz z wszystkimi jego uchyłkami, to powstałaby powierzchnia większa od kortu tenisowego. Krew pobiera w jelicie cienkim substancje odżywcze rozpuszczone w wodzie i poprzez zbiorczy przewód (żyła wrotna, *vena portae*) transportuje je do wątroby. W tym największym wewnętrznym narządzie ludzkiego ciała, składającym się z około 100 000 sześciokątnych zrazików (*hepatone*;

gr. *hepar* = wątroba), dochodzi do niezwyklej przemiany materii. Komórki wątrobowe obecne w zrazikach stanowią szczególną fabrykę chemiczną. Cukry, tłuszcze, białka i inne potrzebne substancje zostają tam przetworzone, zmagazynowane albo ponownie wykorzystane. Przez wątrobę przechodzi około 30 % krwi wypływającej z serca. Po opuszczeniu wątroby krew rozprowadza substancje odżywcze po całym organizmie.

Krew spełnia jeszcze inne ważne funkcje: przekazuje do depozytu nadmiar substancji odżywczych, które w razie potrzeby zostaną przetransportowane do komórek.

**3. Funkcja wydalnicza:** Produkty końcowe przemiany materii komórek przenikają do przestrzeni międzykomórkowych i stamtąd do krwi. W narządach wydalniczych, przede wszystkim w nerkach, są wydalane (wydalina = wydany przez organizm bezwartościowy produkt przemiany materii, jak mocz, kał, pot; przeciwieństwo: wydzielina).

**4. Regulacja stężeń:** Wyrównane środowisko wewnętrzne (wyrównane stężenie rozpuszczonych substancji, jednakowa temperatura, równowaga kwasowo-zasadowa) jest podstawowym warunkiem optymalnej pracy komórek. Te wartości krwi są stale kontrolowane przez określone narządy i jeśli zachodzi potrzeba – korygowane. Wyrównany skład płynów międzykomórkowych jest efektem procesu wymiany z krwią.

**5. Regulacja temperatury:** Normalna temperatura ciała człowieka wynosi 37°C – wszystkie procesy przebiegają wówczas w organizmie optymalnie. W narządach powstaje nadwyżka ciepła. Dzięki specyficznym właściwościom cieplnym wody (głównego składnika krwi) krew posiada dużą pojemność cieplną. Także dzięki przepływowi krwi zachodzi dużo szybsze przejmowanie ciepła przez krew aniżeli w przypadku płynu będącego w bezruchu. Z jednej strony nadmiar ciepła zostaje przejęty przez krew i usunięty przez układ oddechowy i powierzchnię skóry, ale jednocześnie układ krążenia zapewnia, że każde miejsce w ciele otrzyma potrzebne mu ciepło.

---

<sup>1</sup> **Miary objętości:** W tym rozdziale często występują objętości, tutaj podano je po przeliczeniu:

1 metr sześcienny = 1 m<sup>3</sup> = 1000 dm<sup>3</sup> = 1000 litrów

1 decymetr sześcienny = 1 dm<sup>3</sup> = 1000 cm<sup>3</sup> = 1 liter

1 centymetr sześcienny = 1 cm<sup>3</sup> = 1000 mm<sup>3</sup> = 1 mililitr

1 milimetr sześcienny = 1 mm<sup>3</sup> = 10<sup>9</sup> μm<sup>3</sup>

1 mikrometr sześcienny = 1 μm<sup>3</sup> = 1 miliardowa mm<sup>3</sup>

1 liter = 1 l = 1 dm<sup>3</sup> = 1000 cm<sup>3</sup> = 1000 ml = 100 cl

1 centylitr = 1 cl = 10 ml

1 mililitr = 1 ml = 1 cm<sup>3</sup> = 1000 μl

6. Transport hormonów: Krew to również środek transportu substancji biologicznie czynnych wytworzonych w organizmie i pobieranych w miejscu ich powstania lub magazynowania. Gruczoły wewnętrznego wydzielania wytwarzają różne hormony (gr. *horman* = napędzać, pobudzać). Wiele procesów życiowych jest sterowanych przez substancje rozprawdane przez krew – hormony. Zostają one wytworzone przez określone tkanki lub gruczoły, a następnie przekazane do krwi i rozprawdzone nawet do odległych tkanek lub narządów, by tam wypełnić ważne dla funkcjonowania organizmu zadanie. Hormony występują we krwi w znikomych ilościach. Wymienimy tu kilka z nich: adrenalina powstaje w wyniku pobudzenia sympatycznych włókien nerwowych, zwęża naczynia krwionośne; renina i angiotensyna regulują ciśnienie krwi; histamina odgrywa ważną rolę w przebiegu reakcji; antygen to przeciwciało; somatotropina – hormon wzrostu; insulina reguluje wykorzystanie glukozy pobranej z jelita i syntetyzowanej w organizmie; męskie i żeńskie hormony płciowe; kortyzon reguluje m.in. reakcje immunologiczne; hormony tarczycy regulują ciepłotę ciała i przemianę materii.

7. Mechanizmy obronne: białe ciała krwi i niektóre składniki chemiczne – przeciwciała krwi – chronią organizm przed truciznami i chorobotwórczymi mikroorganizmami.

8. Krzepnięcie: krzepnięcie krwi jest niezbędną ochroną przed utratą krwi, umożliwia też naprawę uszkodzonego podczas zranienia naczynia.

Krew pełni więc wyjątkowo ważne i niezbędne dla życia funkcje. Dzięki krążeniu krwi każda komórka zostaje zaopatrzona w „paliwo” uzyskane z pożywienia, a też w tlen, witaminy, hormony i ciepło. Ponadto z każdej komórki zostają odprowadzone produkty przemiany materii oraz nadmiar ciepła. Krew znajduje się przez całe życie w ciągłym ruchu. Nie zmierza do mety, ale krąży w nie kończącej się pętli krwioobiegu. Centrum dowodzenia systemu krążenia stanowi serce, które w każdej sekundzie napelnia się krwią, by ją natychmiast wypompować.

**Skład krwi:** Krew składa się w 56 % z części płynnych (plazma) i w 44 % z części morfotycznych (ciałka krwi). Rozróżniamy trzy rodzaje ciałek krwi:

- czerwone ciała krwi (erythrocyty, gr. *erythros* = czerwony; *kytos* = wygięcie, wypukłość). Gęstość: 4,5-5 mln/mm<sup>3</sup> krwi.



**krwinka czerwona**

- białe ciała krwi (= leukocyty; gr. *leukos* = jasny, błyszczący, biały). Gęstość: 4000-10 000/mm<sup>3</sup> krwi. Występują trzy rodzaje: limfocyty (30 %), granulocyty (66 %), monocyty (4 %).
- płytki krwi (= trombocyty, gr. *thrombos* = skrzep krwi). Gęstość: 150 000-350 000/mm<sup>3</sup> krwi.

**Czerwone ciała krwi:** Czy wiedzieliście, że każda kropla ludzkiej krwi zawiera 250 milionów czerwonych krwinek?

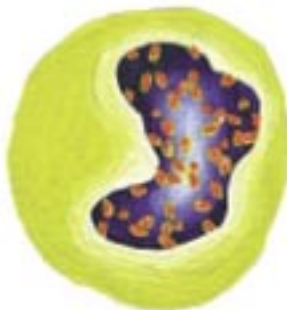
Podczas 120 dni ten wysoce wyspecjalizowany transportowiec spełnia wyjątkowo ważne zadanie: tlen i dwutlenek węgla zostają załadowane i rozładowane 175 000 razy. Wielkość czerwonych ciałek krwi wynosi około 1/1000 milimetra. Gdybyśmy wszystkie 25 bilionów erytrocytów, jakie są zawarte w 5 litrach krwi (mężczyzny), ułożyli obok siebie, to zakryłyby one powierzchnię 3800 m<sup>2</sup>. Jest to wielkość odpowiadająca połowie boiska piłkarskiego. Ludzkie erythrocyty wyglądają

jak płaskie, okrągłe, wklęsłe z obu stron krążki bez jądra, których grubość przy brzegu wynosi zaledwie 2  $\mu\text{m}$  a średnica przeciętnie 7,5  $\mu\text{m}$  (normocyt). Przekrój poprzeczny przez środek ma kształt hantli, a grubość w środku wynosi 10  $\mu\text{m}$ . Ten charakterystyczny kształt czerwonego ciała krwi umożliwia dyfuzję (przenikanie) na możliwie

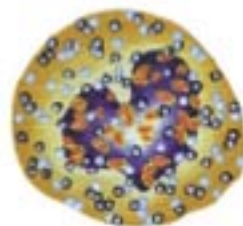
i dlatego nie są zdolne do podziału. Oznacza to, że kiedy upłynie czas ich życia, zasoby erytrocytów muszą ulec odnowieniu. Regeneracja (= erythropoeza; gr. *poesis* = wytwarzać) następuje w szpiku kostnym. Proces ten jest godny uwagi. Z 25 bilionów erytrocytów 0,9 % jest odnawianych w ciągu 24 godzin. To oznacza tworzenie 160



**granulocyt obojętnochłonny**



**monocyt**



**granulocyt zasadochłonny**

dużej powierzchni. Kształt ten jest optymalny z jeszcze jednego względu: erytrocyty z łatwością zmieniają kształt, by przemieszczać się po wąskich i zagiętych odcinkach naczyń włosowatych. Mogą nawet przepłynąć przez naczynia, których przekrój jest mniejszy od przekroju krwinki. Objętość czerwonego ciała krwi wynosi 90  $\mu\text{m}^3$ . Gdyby miało ono kształt kulisty, to jego powierzchnia wynosiłaby 97  $\mu\text{m}^2$ , ale dzięki wklęsłościom po obu stronach krążka faktyczna powierzchnia zostaje zwiększona do 140  $\mu\text{m}^2$ .

Różne komórki krwi. Komórki krwi powstają w szpiku kostnym ze wspólnej komórki macierzystej, hemocytoblastu, i po okresie dojrzewania zostają przetransportowane do krwi obwodowej. Z wyjątkiem limfocytów, które również się rozmnażają w układzie limfatycznym, wszystkie komórki krwi powstają przez całe życie w szpiku kostnym.

Erytrocyty nie posiadają jądra komórkowego

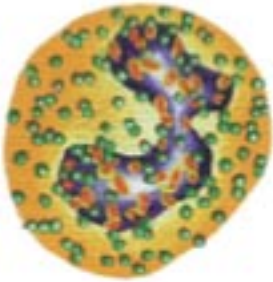
????????????????????

milionów erytrocytów w czasie 1 minuty, czyli 250 miliardów w ciągu 1 dnia. Tę nadzwyczajną wydajność zdołamy w pełni pojąć, kiedy przeliczymy ilość powstałą w ciągu 1 sekundy – a wynosi ona 2,7 miliona!

Jednym z najważniejszych zadań krwi jest przetransportowanie pobranego w płucach tlenu do narządów i tkanek i odprowadzenie do płuc powstałego dwutlenku węgla. Zadanie to spełniają głównie erytrocyty. Zawarty w nich czerwony barwnik – hemoglobina (w skrócie Hb) – ma

zdolność gromadzenia tlenu z włosniczek płucnych i przekazywania go do naczyń włosowatych tkanek. Ponadto hemoglobina jest w stanie wiązać i uwalniać w płucach dwutlenek węgla powstały w wyniku przemiany materii komórki. Hemoglobina zajmuje więc kluczowe miejsce w procesie transportowania powietrza w organizmie. Ponadto, podobnie jak woda, stanowi główny składnik

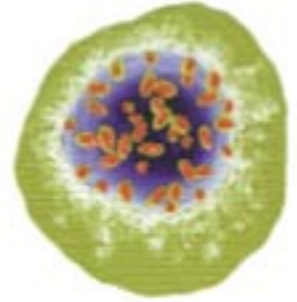
polipeptydowych zawierających komponenty barwnikowe – żelazo hem (gr. *haima* = krew). Dwa z łańcuchów białkowych składają się z 141 aminokwasów (łańcuchy  $\alpha$ ), pozostałe dwa z 146 aminokwasów (łańcuchy  $\beta$ ). Dlatego dokładniejsze oznakowanie normalnej hemoglobiny u dorosłych osób wygląda następująco: Hb $\alpha_2\beta_2$  (albo HbA [„A” od łac. *adultum* = dorastać]). Kolejność



**granulocyt kwasochłonny**



**płytki krwi (trombocyty)**



**mały limfocyt**

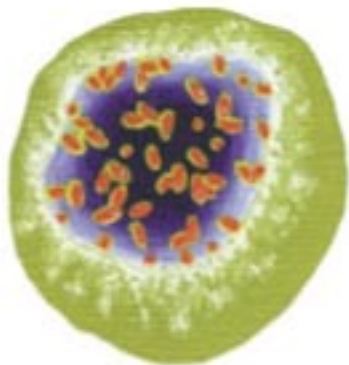
erytrocytów – 34 % ich masy przypada na białko hemoglobinę.

W jednej komórce znajduje się 32 pg (1 pikogram =  $10^{-12}$  g) hemoglobiny, czyli około 300 milionów cząsteczek. Natomiast sucha masa erytrocytów – czerwony barwnik krwi – stanowi aż 95 % masy komórki. Godny uwagi jest fakt, że 32 pg hemoglobiny w komórce dorosłego organizmu to wartość stała, także w przypadku dużej części świata zwierzęcego. Ilość Hb w stosunku do objętości krwi wynosi u dorosłych kobiet około 140 g/l, a u mężczyzn 160 g/l. Tym samym organizm zawierający 5-6 litrów krwi dysponuje około 700-960 g Hb; ponieważ Hb zawiera 0,334 % żelaza, tym samym zawiera 3 g żelaza, czyli 70 % tego pierwiastka zawartego w całym organizmie. Każda z cząsteczek Hb jest białkiem złożonym. Składa się z komponenty białkowej – globiny (łac. *globus* = kula), powstałej z czterech łańcuchów

aminokwasów w łańcuchach ma decydujące znaczenie dla struktury przestrzennej cząsteczki globiny. Nawet niewielkie odchylenia mogą prowadzić do znacznego naruszenia czynności organizmu.

Hem składa się pod względem chemicznym z czterech powiązanych ze sobą pierścieni pirolowych i zawiera atom żelaza stanowiący centralny atom dwuwartościowy. Na atomie żelaza może się gromadzić tlen, nie zmieniając jednak chemicznej wartościowości żelaza. Ta opracowana przez Stwórcę struktura chemiczna wzbudza podziw, jeśli pozna się następujący fakt: w normalnych warunkach żelazo wolnego hem w obecności tlenu i wody natychmiast się utlenia do żelaza trójwartościowego, które nie potrafi gromadzić tlenu. W organizmie taka reakcja nie następuje, gdyż łańcuch globinowy tworzy płaszcz ochronny. Łańcuchy mają jeszcze inne ważne

właściwości: po pierwsze gromadzenie tlenu jest procesem odwracalnym, nie chodzi tu bowiem o wiązanie w sensie chemicznym, kiedy to do oddzielenia byłaby potrzebna energia; ponadto gromadzenie tlenu jest zmienne, co umożliwia dostosowanie zaopatrzenia narządów w tlen odpowiednio do aktualnego stanu fizjologicznego.



**duży limfocyt**

Można to ująć następująco: Ludzkie życie nie byłoby możliwe bez hemoglobiny i jej dokładnie dopasowanych właściwości, będących wynikiem dobrze przemyślanej budowy cząsteczki.

Cząsteczka składająca się z 10 000 atomów o ciężarze cząsteczkowym około 68 000 (dla porównania:  $H_2O$  – 18;  $CO_2$  – 44; insulina – 41 000) wije się dokoła, aż powstaje charakterystyczny zbliżony do kuli kształt (średnica: 5,5 nm;  $1\text{ nm} = 10^{-9}\text{m}$ ). Również każda z czterech równych części cząsteczki ma kształt zbliżony do kuli.

Po wzbogaceniu krwi w tlen jej kolor zmienia się z purpurowoczerwonego (uboga w tlen krew żylna) na jasnoszkarłatny (bogata w tlen krew tętnicza). Hb nasyconą tlenem określa się mianem „oksyhemoglobiny”.

Teoretycznie całkowita zdolność wiązania tlenu przez Hb w 5-6 litrach krwi dorosłego

wynosi 1100-1400 ml. Jednak jedynie 25 % tych możliwości jest wykorzystywanych. W tej samej ilości wody (5-6 l) o temperaturze  $20^\circ\text{C}$  rozpuszcza się jedynie 150-180 ml tlenu. Tlenek węgla ( $CO$ ) jest znacznie silniej wiązany przez Hb niż tlen i dlatego wypiera ten ostatni. Skutkiem jest wysoka toksyczność nawet niewielkich ilości  $CO$  w powietrzu.

Część tlenu jest transportowana w krwi w postaci rozpuszczonej, jako  $O_2$ . Choć ilość 0,3 ml tlenu na 100 ml krwi jest niewielka, to jednak odgrywa ważną rolę, gdyż tylko tlen w postaci rozpuszczonej może przeniknąć do tkanek.

Większość tlenu przenieszonego przez krew jest jednak związana z Hb. Cząsteczka Hb może maksymalnie wiązać 4 cząsteczki tlenu, z czego wynika, że: 1 g Hb może zmagazynować 1,56 ml tlenu (liczba Hüfnera). Ponieważ mężczyzna ma przeciętnie w 100 ml krwi 15,5 g, a kobieta 14,5g Hb, to krew męczyzny wiąże 20,8 ml, a kobiety 19,7 ml na 100 ml krwi – wtedy wszystkie części hem są załadowane tlenem. Ta maksymalna pojemność  $O_2$  krwi wskazuje, że dzięki obecności Hb krew może przetransportować 70 razy więcej tlenu niż w przypadku zwykłego rozpuszczenia tlenu w surowicy. W 5,5 litrach krwi jest od 745 g (u kobiet; ca 135g/l) do 820 g Hb (u mężczyzn; ca 150g/l).

Oto kilka dalszych wzbudzających zachwyty liczb:

Całkowita ilość czerwonych ciałek krwi	25 bilionów
• w $1\text{ mm}^3$ krwi	5 000 000
• w 1 kropli krwi	250 000 000
• w $1\text{ cm}^3$ krwi	5 000 000 000
Całkowita powierzchnia czerwonych ciałek krwi	3800 $\text{m}^2$
Całkowita ilość białych ciałek krwi	25 miliardów
Całkowita ilość płytek krwi	1,25 biliona

Próba zilustrowania ilości czerwonych ciałek krwi: Gdyby ustawić jedno na drugim wszystkie czerwone ciała krwi, otrzymalibyśmy słup wysokości 40 000 km, a tyle wynosi obwód Ziemi na równiku. Natomiast gdybyśmy ułożyli jedno za drugim wszystkie 25 bilionów czerwonych ciałek

krwi, to powstałaby taśma długości 1 900 00 km, a więc prawie 5-krotna długość równika.

### **Czerwone ciała krwi przed porodem i po nim:**

Dwa różne wymogi wiążą się z transportem tlenu przez krew w trzech stadiach rozwoju człowieka (zarodkowe, płodowe i dorosłe). Wszystkie części organizmu muszą być zaopatrzone w określoną ilość tlenu, a powstałe w czasie utleniania  $\text{CO}_2$  musi być w tym czasie usunięte. W poszczególnych stadiach rozwoju muszą być również przetransportowane różne ilości substancji, co wynika z różnych warunków w układzie krążenia i odmiennej przemiany materii. Stwórca rozwiązał ten problem w zadziwiający sposób. Z pewnością warto dokładnie się mu przyjrzeć:

By sprostać wszystkim tym wymaganiom, niezbędna jest genialna konstrukcja cząsteczki. Spełnia je cząsteczka hemoglobiny (Hb), będąca pod względem chemicznym białkiem żelaza. Składa się ona z globiny i czterech cząsteczek hem. Globinę tworzą cztery podjednostki, mianowicie cztery cząsteczki (po dwie jednakowe) łańcuchowe (łańcuchy białkowe). Do każdego łańcucha jest przytwierdzona cząsteczka hem w taki sposób, że cztery jednostki hem leżą w „kieszonkach” blisko powierzchni cząsteczki. Hem jest cząsteczką w kształcie pierścienia z atomem żelaza pośrodku. Hb zawiera 0,334 % żelaza, a w całej krwi stanowi to 3 g albo 70 % żelaza zawartego w organizmie ludzkim.

Cząsteczki białek mają charakterystyczną strukturę przestrzenną, zależnie od składu, czyli rodzaju i uszeregowania występujących w nich aminokwasów. Jeśli niektóre aminokwasy wymienimy na inne lub jakieś usuniemy albo dodamy, to zmieni się budowa przestrzenna cząsteczki, a w konsekwencji również zdolność transportowania tlenu.

a) W stadium dorosłości (po porodzie) krew zawiera hemoglobinę (HbA; A od łac. *adultus* = dorosły), w której cztery łańcuchy białkowe mają skład chemiczny potrzebny do tego, by cała cząsteczka wykazała niezbędne dla życia

powinowactwo do tlenu. HbA zawiera po dwa wcześniej wymienione łańcuchy białkowe  $\alpha$  i  $\beta$ . Chemiczna struktura tych łańcuchów musi być dokładnie zachowana, gdyż w przeciwnym razie doszłoby do ciężkich schorzeń (niedokrwistości). Niedokrwistość sierpowata powstaje na skutek mutacji po wymianie tylko jednego fragmentu aminokwasu w łańcuchu  $\beta$ . Nawet tak drobna zmiana prowadzi do wystąpienia odmiennego (zwyrodniałego) Hb. Widać zatem wyraźnie, że eksperymentowanie z aminokwasami i zmienianie ich kolejności, co popierają zwolennicy teorii ewolucji, nie da się obronić. Cząsteczka hemoglobiny musi być od początku zdolna wypełniać swoją funkcję.

b) Stadium zarodkowe (do 3 miesiąca) wymaga transportowania całkiem innych ilości tlenu. Co Stwórca uczynił, by temu zaradzić? W cząsteczkach hemoglobiny ułożył w dwóch pęczkach białkowych aminokwasy takiego rodzaju i w takiej kolejności, że odmienne ułożenie przestrzenne utworzyło potrzebne wiązanie tlenowe. W stosunku do HbA obydwa łańcuchy  $\beta$  zostają zastąpione łańcuchami  $\epsilon$ . Z tego powodu hemoglobinę zarodkową nazywa się HbA<sub>2</sub> $\epsilon$ .

c) W stadium płodowym (od 3 miesiąca do porodu) zapotrzebowanie na tlen ponownie się zmienia. Teraz obydwa łańcuchy  $\epsilon$  hemoglobiny zarodkowej (HbA<sub>2</sub> $\epsilon$ ) zostają zastąpione dwoma łańcuchami  $\gamma$  – HbA<sub>2</sub> $\gamma_2$  lub HbF (F od łac. *fetus* = płód). Płód w okresie rozwoju musi być zaopatrywany w tlen odpowiednio do swych potrzeb. Wymiana gazów i substancji dostarczających energię następuje w łożysku. Gdyby płód miał hemoglobinę osobników dorosłych (HbA), jego krew byłaby nasycona tlenem tylko w 60 %. Dlatego Stwórca przewidział stadium, w którym HbF jest dokładnie dostosowana do współpracy krążenia płodowego z krwiobiegiem matki. Dzięki specyficznej strukturze przestrzennej HbF może wiązać 20-30 % więcej tlenu z krwi matki niż HbA. Wymiana hemoglobiny płodowej HbF na HbA następuje w wartyim poznania procesie. Już przed porodem rozpoczyna się „przełączenie programu” biosyntezy łańcuchów. Dzięki temu w momencie

porodu w czerwonych ciałkach krwi znajduje się tylko 60-80 % hemoglobiny płodowej. Po trzech miesiącach hemoglobina ta jest prawie całkowicie wymieniona na hemoglobinę HbA. Zadziwia fakt, że wszystkie te procesy przebiegają zgodnie z potrzebami organizmu.

Gdybyśmy chcieli wytłumaczyć powstanie hemoglobiny i całego skomplikowanego procesu syntezy z punktu widzenia ewolucji, pojawiłyby się problemy nie do rozwiązania:

- Jak to się dzieje, że we wszystkich trzech stadiach rozwoju człowieka występuje najlepiej dopasowany skład chemiczny hemoglobiny (rodzaj i kolejność występowania aminokwasów w tetramerach)? Próba zmiany kolejności aminokwasów (w celu znalezienia tej optymalnej) nie jest możliwa, gdyż większość kombinacji nie zapewniłaby wystarczającej ilości tlenu, co miałyby śmiertelne skutki.
- Nawet gdyby w dwóch stadiach zsyntetyzowano właściwą cząsteczkę, to w momencie pojawienia się nieodpowiedniej hemoglobiny w trzecim stadium nastąpiłaby śmierć.
- Dla powstania hemoglobiny niezbędne są trzy rodzaje biosyntezy. We właściwym momencie musi nastąpić przestawienie produkcji łańcucha  $\epsilon$  na łańcuch  $\gamma$ , a potem na łańcuch  $\beta$ . Skąd się jednak wziął potrzebny do tego program i oprzyrządowanie?

Jedyna satysfakcjonująca odpowiedź brzmi: Wszystko musiało być od samego początku dopracowane, a jest to możliwe, gdyż mądry Stwórca wszystko zaplanował i stworzył.

**Leukocyty:** Leukocyty, zwane również „białymi komórkami krwi” lub „białymi ciałkami krwi”, występują mniej licznie niż eryocyty: w 1 mm<sup>2</sup> krwi jest 4000-10 000 leukocytów. Ich liczba nie jest stała. Po posiłku lub pracy fizycznej ilość ta wzrasta. Leukocyty są morfologicznie heterogenną grupą komórek krwi zawierających jądro. Ich zadaniem jest zapewnianie organizmowi odporności. Tworzą armię, która jest gotowa bronić organizm do momentu własnej śmierci.

Giną masowo, kiedy w ciele pojawia się punkt zapalny. Człowiek ma około 6 miliardów białych ciałek krwi w 1 litrze krwi. Na 600-1000 czerwonych ciałek krwi przypada 1 białe ciałko. W przeciwieństwie do eryocytów jest to kompletna komórka z jądrem i organellami. Rozróżniamy pięć rodzajów eryocytów. Przeważnie osocze jest ziarniste lub granulokowate, dlatego nazwano je „granulocytami”. Na podstawie zabarwienia rozróżnia się granulocyty obojętnochłonne – neutrofile (60 % leukocytów, gr. *philos* = przyjaciel; łatwe do zabarwienia neutralnymi barwnikami), kwasochłonne – eozynofile (5 %, gr. *eos* = jutrzienka, eozyna = czerwony barwnik, który jest używany w technikach mikroskopowych do barwienia komórek) i zasadochłonne – basofile (2 %, barwione barwnikami zasadowymi). Pozostałe białe krwinki to limfocyty (30 %) i monocyty (3 %).

Armia leukocytów to zespół specjalistów. Kiedy część oddziału patroluje krew, druga nadzoruje tkanki w terenie. Do organizmu nieustannie dostają się bakterie, wirusy, grzyby i pasożyty, wnikając przez skaleczenia skóry, drogi oddechowe i przewód pokarmowy. Szybko jednak zostają rozpoznane jako wrogowie, a po zlokalizowaniu ich do akcji wkracza armia leukocytów. Wrogowie zostają ostrzelani z broni chemicznej przez granulocyty zasadochłonne i limfocyty. Następnie na pole bitwy przybywają granulocyty obojętnochłonne, kwasochłonne i monocyty. Otaczają kordonem intruzów i wchłaniają ich do swojego osocza komórkowego, gdzie następnie zostają oni strawieni. Ten system obronny cechuje również to, że armia potrafi rozróżnić przyjaciela od wroga na podstawie określenia jego pochodzenia – z własnego lub obcego organizmu.

**Płytki krwi:** W 1 mm<sup>3</sup> krwi zdrowego dorosłego człowieka znajduje się od 150 000 do 500 000 płytek krwi. Płaskie, nieregularnie okrągłe, pozbawione jądra płytki krwi mają średnicę 1-4  $\mu$ m i grubość 0,5-0,75  $\mu$ m. Przypominają przełamane komórki otoczone błoną. Czas ich życia we krwi wynosi 5-11 dni. Regeneracja płytek przebiega w szpiku kostnym. Płytki krwi zazwyczaj znajdują

się w stanie spoczynku. Powierzchnowy kontakt i niektóre czynniki krzepnięcia krwi mogą je uaktywnić, a wówczas płytki krwi uwalniają substancje niezbędne do zahamowania krwawienia. Ich główne zadanie to utworzenie czopu z płytek w celu zatamowania wypływu. W tym celu płytki rozpadają się, uwalniając czynniki powodujące krzepnięcie.

**Krew i Biblia:** Poznawszy kluczowe znaczenie krwi dla procesów życiowych ludzkiego organizmu, zysaliśmy nowe spojrzenie na teksty biblijne, w których jest o niej mowa. W 5 M 12,23 (BT) powiedziano: „we krwi jest życie”. Doceniając znaczenie krwi Biblii stwierdza, że jest ona siedzibą życia. Po tym jak Kain zabił swojego brata Abła, Bóg oskarżył go, mówiąc: „Głos krwi brata twego woła do mnie z ziemi” (1 M 4,10). W 1 M 37,27 (BWP) użyto zwrotu „nasz brat, nasza wspólna krew” w sensie bliskiego pokrewieństwa i przynależności do rodu. Bóg ochrania życie i dlatego nie pozwala składać ofiar z ludzi i zakazuje kanibalizmu (5 M 18,10). Kto przelewa krew człowieka, podnosi rękę na stworzenie będące obrazem Boga, a tym samym na Stwórcę, który pomści przelaną krew:

„Kto przelewa krew człowieka, tego krew przez człowieka będzie przelana, bo na obraz Boży uczynił człowieka” (1 M 9,6). W celu realizacji tego zadania Bóg udziela władzy panującym. Oni są ustanowieni przez Boga i noszą miecz, by pomścić zło. Karząc zło, rządzący działają dla ogólnego dobra (Rz 13,1-4).

Wspominana jest też krew męczenników (proroków i świadków Jezusa). W Mt 23,35 Jezus oskarża uczonych w Piśmie i faryzeuszów: „aby obciążyla was cała sprawiedliwa krew przelana na ziemi – od krwi sprawiedliwego Abła”. W Księdze Objawienia wiele razy jest mowa o krwi świadków Jezusa, którzy tracili swoje życie stając w obronie Słowa Bożego (Obj 6,10; 16,6; 17,6; 18,24; 19,2). Już w Starym Testamencie Bóg podkreślał wartość krwi. Krótko przed wyjściem narodu izraelskiego z Egiptu, Bóg polecił, by Żydzi pomazali krwią baranka paschalnego odrzwia i nadproża swoich domów. Bóg obiecał, że dzięki temu uchronią od

śmierci swych pierworodnych: „A krew ta będzie dla was znakiem na domach, gdzie będziecie. Gdy ujrzę krew, ominę was, i nie dotknie was zgubna plaga, gdy uderzę ziemię egipską” (2 M 12,13). Już wówczas w sposób pośredni wskazano na zbawczą krew doskonałego Baranka ofiarnego – Jezusa. Bez rozlania krwi przed Bogiem nie ma odpuszczenia grzechów (Hbr 9,22). Dlatego Syn Boży musiał stać się człowiekiem i ponieść ofiarę, która jako jedyna posiada zbawczą moc. Uczniom zmierzającym do Emaus zmartwychwstały Jezus wyjaśniał: „Czyż Chrystus nie musiał tego wycierpieć, by wejść do swojej chwały?” (Łk 24,26). Krew Jezusa (Hbr 10,19, 1 J 1,7), krew Jezusa Chrystusa (1 P 1,2), krew Chrystusowa (1 Kor 10,16; Ef 2,13; Hbr 9,14) i krew Pańska (1 Kor 11,27) to kluczowy temat Nowego Testamentu. Wszystkie te fragmenty wskazują na przelanie krwi i umieranie Jezusa Chrystusa, ofiarowanie samego Siebie na krzyżu Golgoty za grzechy zgubionej ludzkości. Ze względu na znaczenie krwi Jezusa ważne jest zrozumienie poniższych punktów:

1. Przelana krew Jezusa jest ceną zapłaconą za zbawienie wszystkich ludzi. Tylko dzięki niej możliwe jest życie wieczne: „Wiedząc, że nie rzeczami znikomymi, srebrem albo złotem zostaliście wykupieni... lecz drogą krwią Chrystusa” (1 P 1,18-19). „I nie wejdzie do niego nic nieczyste... tylko ci, którzy są zapisani w Księdze żywota Baranka” (Obj 21,27). Tylko obmyci z wszelkiego zła mogą wejść do nieba, który to warunek wyjednał dla nas Jezus: „Krew Jezusa Chrystusa, syna jego, oczyszcza nas od wszelkiego grzechu” (1 J 1,7).

2. Ofiara Jezusa spłaciła dług ludzi wobec Boga. Każdy grzech został usunięty, bowiem Jezus poniósł karę za całą zgubioną ludzkość: „Oto Baranek Boży, który gładzi grzech świata” (J 1,29). Zakres zbawienia wyjednanego przez Jezusa wyrażono w Rzymian 5,18: „Jak przez upadek jednego człowieka przyszło potępienie na wszystkich ludzi, tak też przez dzieło usprawiedliwienia jednego przyszło dla wszystkich ludzi usprawiedliwienie ku żywotowi”. Ofiara Jezusa jest wystarczająca dla zbawienia wszystkich



ludzi, niestety tylko niewielu z niej skorzystało (patrz Mt 7,13-14 i punkt 7).

**3.** Upadek w grzech spowodował, że między świętym Bogiem a grzesznym człowiekiem powstała przepaść nie do pokonania. Dzięki Jezusowi jesteśmy jednak pojednani z Bogiem, „dzięki przywróceniu pokoju przez krew krzyża jego” (Kol 1,20b). Temu też zawdzięczamy społeczność z Ojcem i z Synem, Jezusem Chrystusem (1 J 1,3).

**4.** Krwią Jezusa jest przypieczętowane nowe przymierze: „Podobnie [wziął] i kielich, gdy było po wieczerzy, mówiąc: Ten kielich, to nowe przymierze we krwi mojej, która się za was wylewa” (Łk 22,20).

Podczas Wieczerzy Pańskiej społeczność z Jezusem Chrystusem jest wyrażana w sposób widzialny. Wciąż na nowo mamy wspominać Jego dzieło: „To jest ciało moje za was wydane; to czyńcie na pamiątkę moją... Ten kielich to nowe przymierze we krwi mojej; to czyńcie, ilekroć pić będziecie, na pamiątkę moją” (1 Kor 11,24-25). Wiąże się z tym także zwiastowanie powtórnego przyjścia Chrystusa: „Ilekroć ten chleb jecie, a z kielicha tego pijecie, śmierć Pańską zwiastujecie, aż przyjdzie” (1 Kor 11,26).

**5.** Poniesiona przez Jezusa ofiara chroni wierzących przed przyszłym sądem Bożym: „Tym

bardziej więc teraz, usprawiedliwieni krwią jego, będziemy przez niego zachowani od gniewu” (Rz 5,9).

**6.** Chrystus odkupił nas swoją krwią i uwolnił z mocy szatana i wszelkich złych mocy. Dzięki jego ofierze jesteśmy też wykupieni z niewoli grzechu – szatan nie ma już władzy nad nami. Krew Jezusa zwyciężyła wrogie moce, a my możemy mieć w tym swój udział: „Gdzież jest, o śmierci, zwycięstwo twoje? Gdzież jest, o śmierci, żądło twoje?... Bogu niech będą dzięki, który nam daje zwycięstwo przez Pana naszego, Jezusa Chrystusa!” (1 Kor 15,55-57). Posiadamy ochronę przed podstępami, pokusami i próbami nieprzyjaciela. O tych, którzy zachowali pomimo prób wiarę aż do końca, jest powiedziane: „A oni zwyciężyli go [oskarżyciela, nieprzyjaciela] przez krew Baranka i przez słowo świadectwa swojego, i nie umiłowali życia swojego tak, by raczej je obrać niż śmierć” (Obj 12,11).

**7.** Chociaż dzieło Jezusa ma zbawczą moc w przypadku wszystkich ludzi, to trzeba je przyjąć osobiście, aby stało się to faktem. Ofiara Jezusa nie obejmuje automatycznie wszystkich. Tylko tym, którzy tego naprawdę pragną, Bóg darowuje swoje przebaczenie, swoje zbawienie, swój pokój i Siebie samego – Bóg traktuje ludzką wolę poważnie, dlatego napisano: „Kto będzie wzywał imienia Pańskiego, zbawiony będzie” (Dz 2,21).



# NERKA

## – rekordzista filtracji

Ludzka nerka, ważąca 120-160 g, stanowi kompletną fizyczno-chemiczną fabrykę, istną oczyszczalnię krwi (ilustr. na str. 70). Nerki leżą równolegle po obydwu stronach łędźwiowego odcinka kręgosłupa i są narządem odpowiedzialnym za kontrolowanie płynów. Dbają o to, by skład i objętość płynu pozakomórkowego opłukującego komórki były stałe, a tym samym gwarantowały optymalne warunki funkcjonowania wszystkich komórek ciała. Po stwierdzeniu nadwyżki wody lub rozpuszczonych substancji nerki zadbać o wydalanie odpowiedniej ich ilości. Kiedy zapanuje niedobór wody, włączają procesy oszczędnościowe, które ograniczą dalsze straty, ale też uwzględnią konieczne wydalanie produktów końcowych przemiany materii. Dzięki tym czynnościom nerki regulują gospodarkę wodną i zawartość soli we krwi oraz wydalanie produktów metabolizmu białek (mocznik), kwasu moczowego (produkt końcowy metabolizmu puryny) oraz substancji trujących.

By temu sprostać, niezbędne jest ukrwienie nerek – a jest ono godne podziwu. U dorosłego człowieka w ciągu 1 minuty przepływa przez nerki 1,2 litra krwi, co stanowi 4-krotność ciężaru własnego nerek. Specyficzny przepływ krwi jest medycznym parametrem, który informuje, ile krwi przepływa przez dany narząd w ciągu 1 minuty przy uwzględnieniu ciężaru danego narządu. Dla nerek specyficzny przepływ krwi wynosi 1200 cm<sup>3</sup> krwi/min. W przypadku nerek o wadze 280 g daje to 4,3 cm<sup>3</sup>/g x min. Wartość ta znacznie przewyższa wyniki innych dużych narządów, takich jak mózg, wątroba czy mięsień sercowy. W ciągu doby przez nerki przepływa 1700 litrów krwi, czyli więcej niż 20-krotność ciężaru ciała i 340-krotność całej ilości krwi człowieka. Całkowita objętość krwi człowieka wynosi około 5 litrów. A zatem w ciągu 1 godziny przepływa przez nerki 15-krotność objętości krwi człowieka. W tym samym czasie 2,5 miliona kłębuszków nerkowych (glomeruli; łac. *glomerulus* = forma zdrobniała od *glomus* =

kłębek, l.mn.: *glomeruli*) obu nerek i tyle samo pętli nerkowych o łącznej długości prawie 100 kilometrów przeprowadza skomplikowany proces filtracyjny (filtracja cząsteczkowa).

Niezwykłych zdolności wydzielniczych nerki dowodzi objętość płynów, jakie zostają przefiltrowane przez wszystkie kłębki nerkowe w jednostce czasu. Tę wartość określa się jako „kłębuszkowy wskaźnik filtracyjny” i wynosi on 120 cm<sup>3</sup> na 1 minutę. Na tej podstawie można wyliczyć dzienną objętość przesączania – około 180 litrów. Całkowita objętość osocza krwi (część płynna krwi) wynosi około 3 litrów, zatem jest ona poddawana procesom przesączania i oczyszczania 60 razy w ciągu doby. Wydolność filtracyjna płynu pozakomórkowego (14 litrów) ludzkiego ciała jest kontrolowana przez filtr nerkowy 13 razy na dzień. Ciałka nerkowe wydalać dziennie 180 litrów moczu pierwotnego. Taka ilość jest potrzebna, by substancje mocznikowe mogły przeniknąć przez ścianki naczyń włosowatych.

Gdyby ta olbrzymia ilość została wydalona bezpośrednio, to utrata wody stałaby się wielkim obciążeniem dla organizmu. Dzienna ilość moczu wynosiłaby wówczas 18 wiader. Proporcjonalnie duże byłoby codzienne zapotrzebowanie na wodę pitną.

Stwórca wymyślił jednak sposób, dzięki któremu ponad 99 % wody i większość ważnych dla życia substancji zostaje odzyskana. Podczas przepływu przez kanaliki nerkowe (ilustr. na str. 71) woda, cukier i sól są ponownie wprowadzone do krwi. Odzysk wynosi 100:1, uwzględnisz więc ilości płynów wprowadzonych i straconych (np. pocenie), wydalamy tylko 1-1,6 litra moczu.

Na przekroju nerki (ilustr. str. 70) widać zewnętrzną, ziarnistą warstwę korową i promienistą, wewnętrzną warstwę rdzenną. Nefron (gr. *nephron* = nerka) stanowi najmniejszą jednostkę czynnościową nerki. Składa się on z kłębuszka nerkowego (*glomerulus*) z doprowadzającymi i odprowadzającymi naczyniami kanalika nerkowego oraz z przewodu zbiorczego (ilustr. na str. 71, lewa część). Kłębuszki nerkowe mają z zewnątrz strukturę ziarnistą. Stanowią pomysłową aparaturę techniczną przystosowaną do procesów

przetwórczych: naczynie doprowadzające krew (*vas afferens*<sup>1</sup> o średnicy 20-50  $\mu\text{m}$ ) zmienia się w kłębek delikatnych naczyń krwionośnych o średnicy 7  $\mu\text{m}$  = 0,007 milimetra. Wszystkie te delikatne tętniczki (około 30 pętli; patrz ilustr. na str. 71, prawa część) łączą się ponownie w pojedyncze naczynie odprowadzające (*vas efferens*).

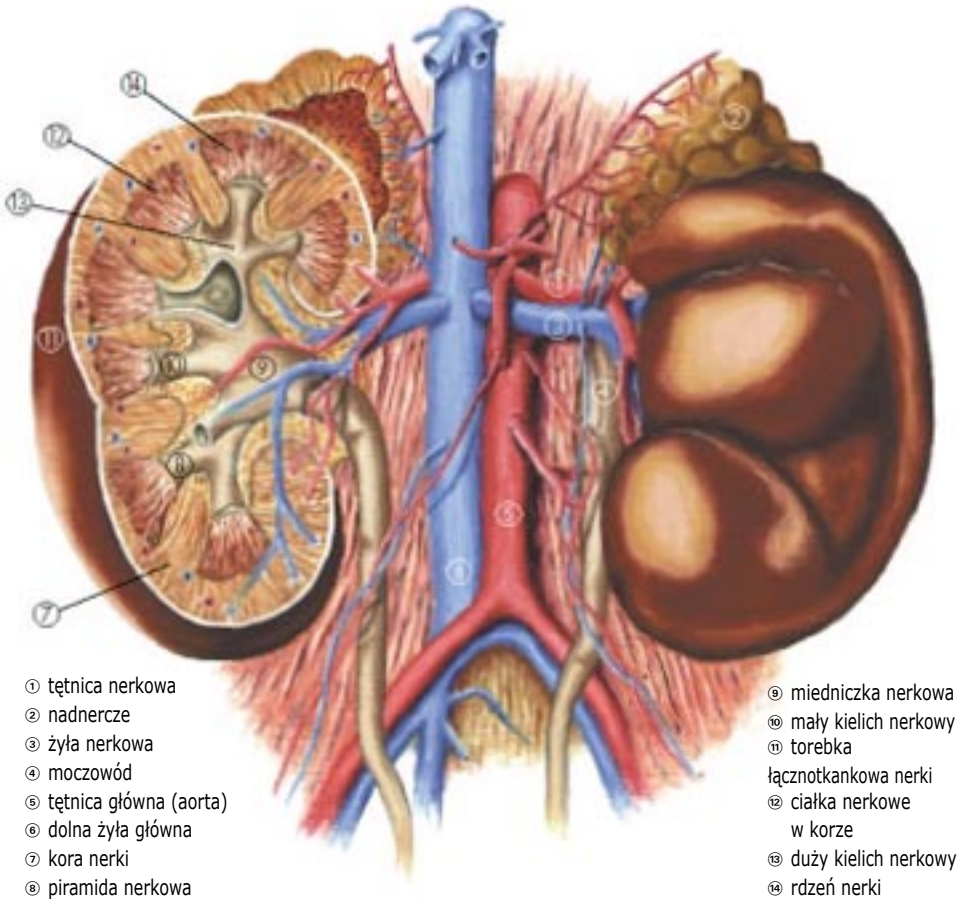
Już sam ten system jest genialny. Kłębek wachlarzowatych naczyń krwionośnych jest

otoczony dwuciennym workiem (torebka Bowmana), który ma zaledwie 0,17 milimetra grubości.

Miejsce ujścia naczyń doprowadzających i odprowadzających nazywa się „biegunem naczyniowym”. Z wnętrza torebki uchodzi tylko przewód odprowadzający, a miejsce to nazywa się „biegunem moczowym”. Ściany pętli włosniczkowych pełnią rolę filtra wyposażonego w wyjątkowo małe pory. Mają one taki wymiar, by woda i substancje drobnocząsteczkowe przedostawały się do wnętrza torebki, natomiast ciała krwi i duże drobin białka nie mogły tej zapory pokonać.

Dzięki tej genialnej konstrukcji, w wyniku ultrafiltracji w ciągu 24 godzin powstaje z 1700 litrów krwi około 180 litrów ultrafiltratu (mocz

<sup>1</sup> *Vas afferens*, *vas efferens* (łac. *vas* = naczynie; *affere* = doprowadzić; *efferere* = odprowadzić): naczynie wychodzące z tętnicy międzyprątkowej i prowadzące do kłębka nerkowego. *Vas efferens* = naczynie wychodzące z kłębka nerkowego.



- ① tętnica nerkowa
- ② nadnercze
- ③ żyła nerkowa
- ④ moczowód
- ⑤ tętnica główna (aorta)
- ⑥ dolna żyła główna
- ⑦ kora nerki
- ⑧ piramida nerkowa

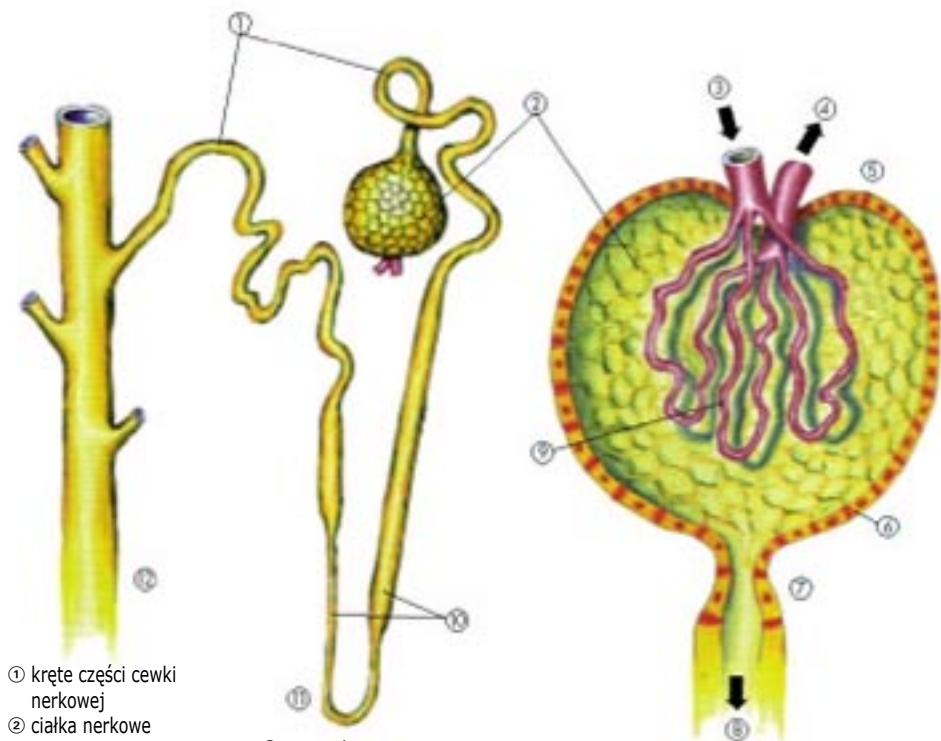
- ⑨ miedniczka nerkowa
- ⑩ mały kielich nerkowy
- ⑪ torebka łącznotkankowa nerki
- ⑫ ciała nerkowe w korze
- ⑬ duży kielich nerkowy
- ⑭ rdzeń nerki

pierwotny), czyli że krew traci około 10 % płynu. Do ujścia torebki (biegun moczowy) są przyłączone kanaliki nerkowe (*tubuli reales*, łac. *tubuli* = małe rurki, *ren* = nerka). Tam też odbywa się resorbcja z moczu pierwotnego wody, glukozy i innych substancji, które zostają ponownie odprowadzone do krwi.

Przewód wychodzący z torebki składa się z części krętej i z dołączonej do niej głównej części prostej; dalej biegnie cienka pętla Henlego (ilustr. na str. 71, część lewa) dochodząca do części prostej. W końcu przewód uchodzi do cewki zbiorczej. Cewki zbiorcze kończą się pęczkami w wypukłościach warstwy rdzennej (brodawki nerkowe). Brodawka otoczona jest kielichem miedniczki nerkowej (ilustr. na str. 70), do której sphywa mocz, a stamtąd przez moczowód do pęcherza moczowego.

Nerka a Biblia: Stałe obcowanie ze Słowem Bożym działa na życie człowieka oczyszczająco. Jezus powiedział do swoich uczniów: „Wy jesteście już czysti dla słowa, które wam głosiłem” (J 15,3). Przebaczająca moc krwi Jezusa jest podstawą oczyszczenia; w Słowie Bożym zawarto obietnicę: „...aby go [Kościół] uświęcił [Jezus], oczyściwszy go kąpielą wodną przez Słowo” (Ef 5,26).

Człowiek, który utraciłby nerki, byłby skazany na śmierć. Człowiek, który nie ma przebaczenia grzechów, z życia którego nie został usunięty brud grzechu, jest martwy duchowo. Bez duchowych nerek nikt nie może żyć, dlatego Jezus powiedział: „Umarli [duchowo] niechaj grzebią umarłych [cieleśnie] swoich” (Mt 8,22).

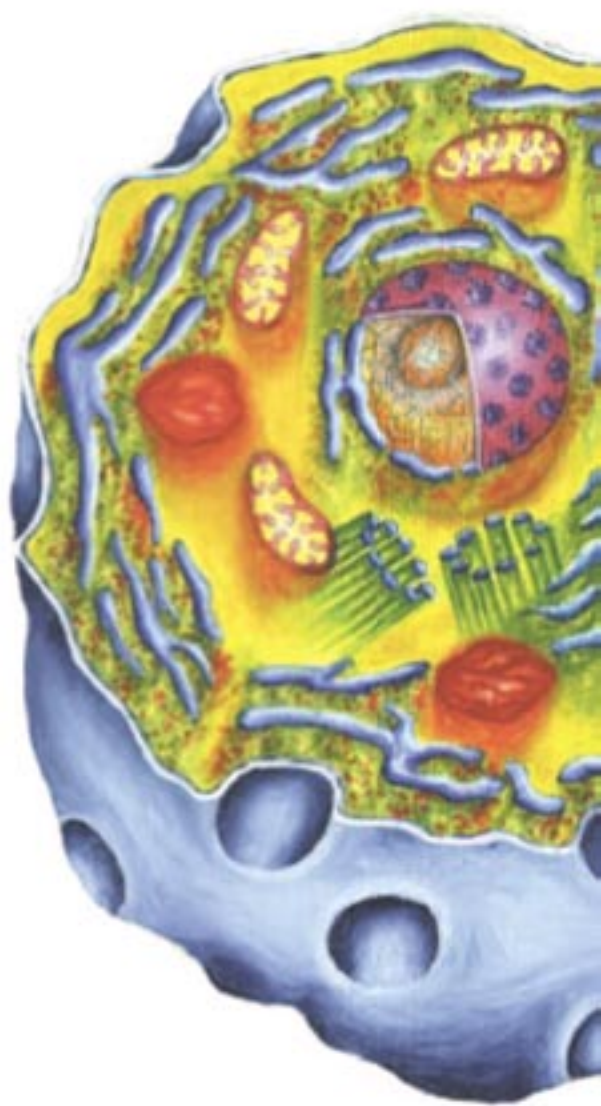


- ① kręte części cewki nerkowej
- ② ciała nerkowe (filomerulum)
- ③ dopływ krwi
- ④ odpływ krwi
- ⑤ biegun naczyniowy
- ⑥ torebka Bowmana 0,17 mm średnicy
- ⑦ biegun moczowy

- ⑧ mocz pierwotny
- ⑨ kłębuszek włóścińcowy
- ⑩ proste części cewki nerkowej
- ⑪ pętla Henlego
- ⑫ przewód zbiorczy

### Detale ludzkiej nerki.

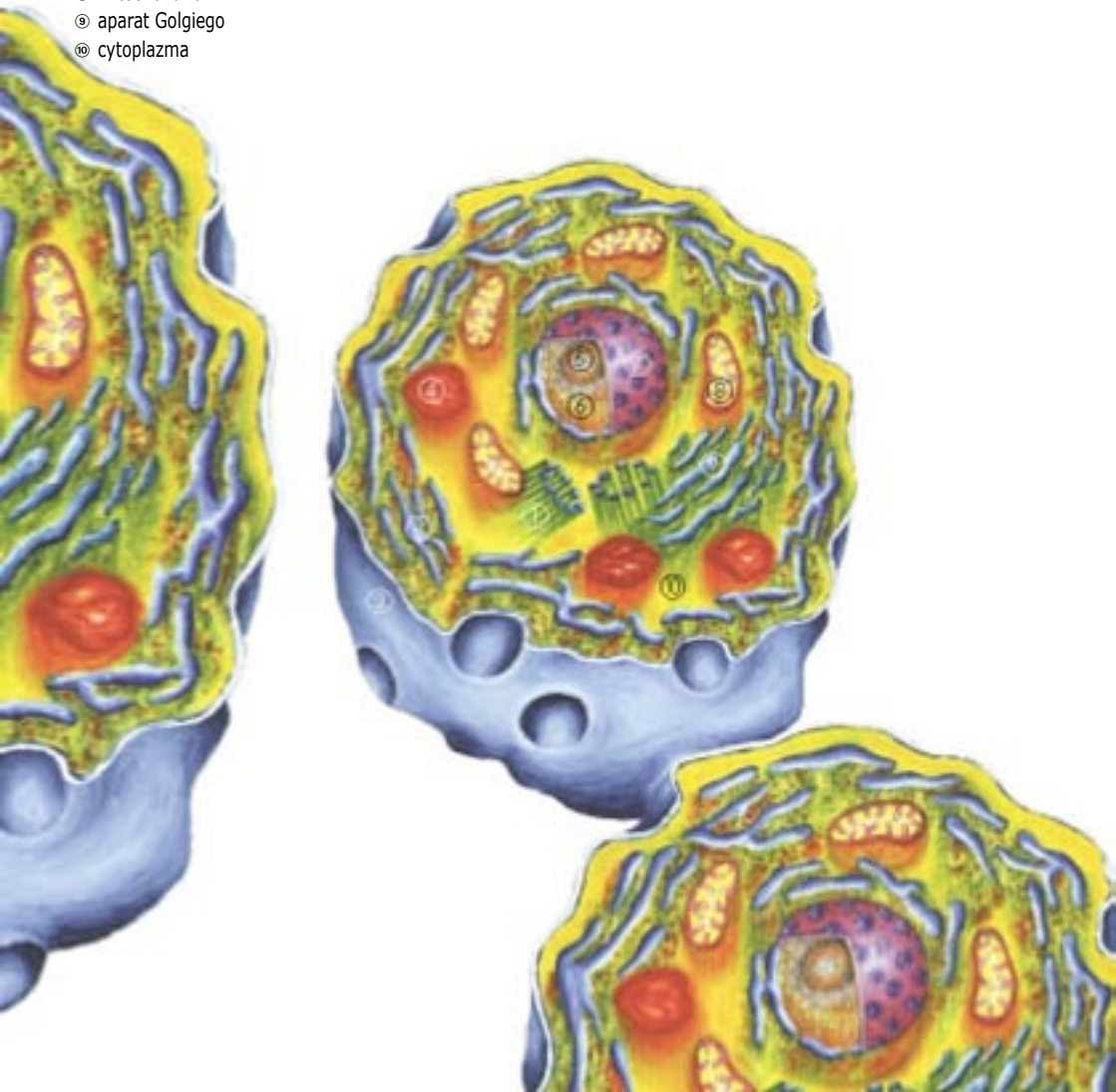
Z lewej: nefron, jednostka czynnościowa nerki, z prawej: powiększony przekrój ciała nerkowego.



# Komórki

## Uprozczone przedstawienie pojedynczej komórki

- ① centriol
- ② ściana komórki
- ③ szorstka siatka endoplazmatyczna  
(reticulum obsadzone rybosomami)
- ④ lysosom
- ⑤ jąderko (nucleolus)
- ⑥ chromosomy
- ⑦ jądro komórkowe (nucleus)
- ⑧ mitochondrium
- ⑨ aparat Golgiego
- ⑩ cytoplazma

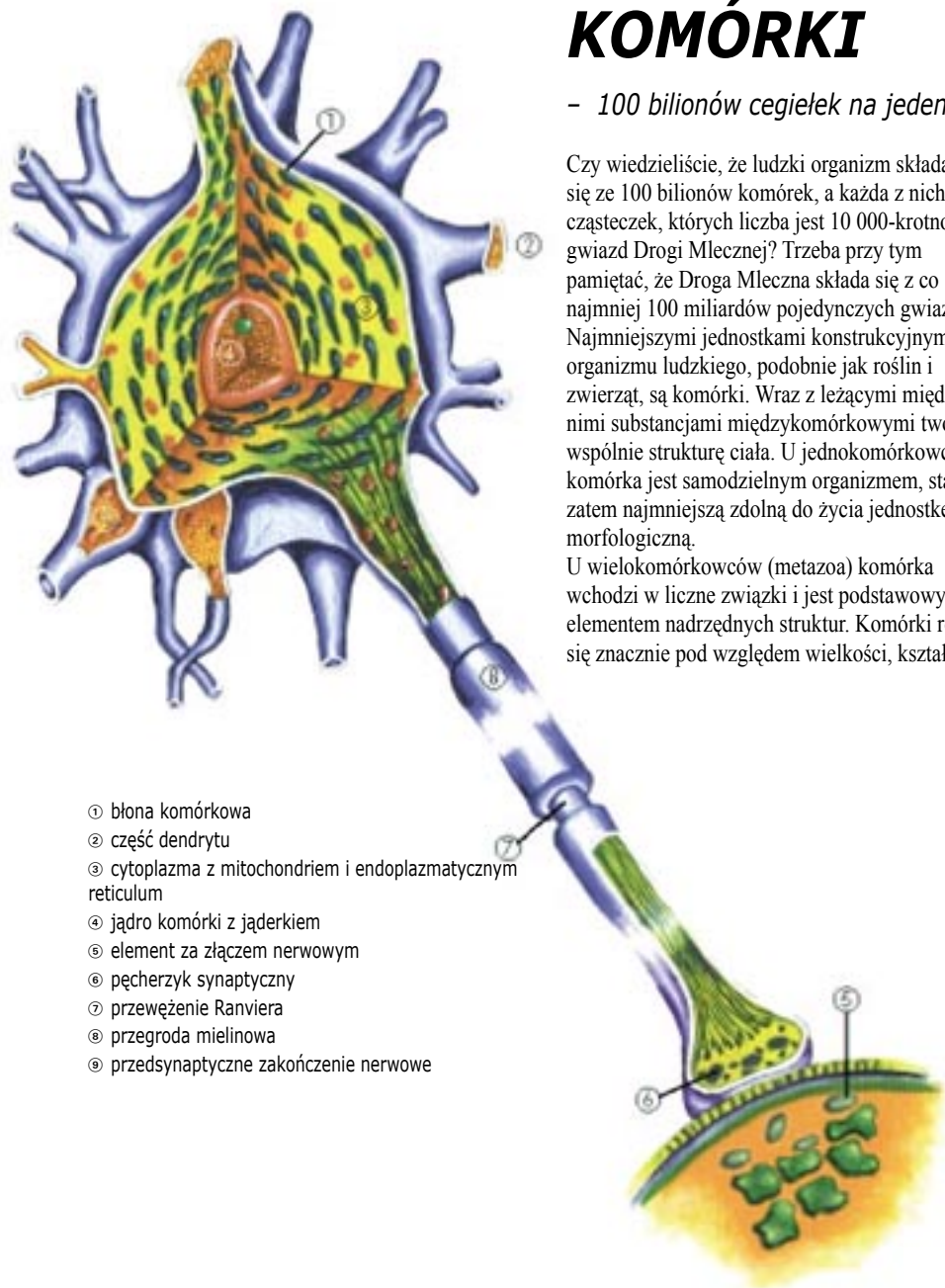


# KOMÓRKI

- 100 bilionów cegiełek na jeden dom

Czy wiedzieliście, że ludzki organizm składa się ze 100 bilionów komórek, a każda z nich z cząsteczek, których liczba jest 10 000-krotnością gwiazd Drogi Mlecznej? Trzeba przy tym pamiętać, że Droga Mleczna składa się z co najmniej 100 miliardów pojedynczych gwiazd. Najmniejszymi jednostkami konstrukcyjnymi organizmu ludzkiego, podobnie jak roślin i zwierząt, są komórki. Wraz z leżącymi między nimi substancjami międzykomórkowymi tworzą wspólnie strukturę ciała. U jednokomórkowców komórka jest samodzielnym organizmem, stanowi zatem najmniejszą zdolną do życia jednostkę morfologiczną.

U wielokomórkowców (metazoa) komórka wchodzi w liczne związki i jest podstawowym elementem nadrzędnych struktur. Komórki różnią się znacznie pod względem wielkości, kształtu i



- ① błona komórkowa
- ② część dendrytu
- ③ cytoplazma z mitochondriem i endoplazmatycznym reticulum
- ④ jądro komórki z jąderkiem
- ⑤ element za złączeniem nerwowym
- ⑥ pęcherzyk synaptyczny
- ⑦ przewężenie Ranviera
- ⑧ przegroda mielinowa
- ⑨ przedsynaptyczne zakończenie nerwowe

Podstawowy szkic komórki nerwowej



**Wielkość:** Wielkość ludzkich komórek jest bardzo różna. Gołym okiem albo za pomocą lupy można rozpoznać tylko niektóre komórki ludzkiego ciała. Największe są komórki jajowe; mając średnicę  $0,15 \text{ mm} = 150 \text{ }\mu\text{m}$  osiągają granicę bezpośredniej widzialności ( $1 \text{ }\mu\text{m} = 1 \text{ mikrometr} = 1/1000 \text{ milimetra}$ ). Do dużych zalicza się niektóre komórki nerwowe, mające średnicę od  $0,12$  do  $0,2 \text{ mm} = 120\text{-}200 \text{ }\mu\text{m}$ . Wiele komórek nerwowych ma wypustki o długości 1 metra lub dłuższe, jednak ich grubość to zaledwie kilka mikrometrów. Wielkość innych ludzkich komórek waha się w zależności od rodzaju tkanki między  $5 \text{ }\mu\text{m}$  a  $20 \text{ }\mu\text{m}$ . Niektóre komórki nerwowe, olbrzymie komórki w szpiku kostnym ( $80 \text{ }\mu\text{m}$  i więcej) i wielokrotnie przewyższają wymiar większości komórek. Do najmniejszych komórek organizmu ludzkiego należą komórki glejowe (łac. *glia* = klej), plemniki, których główki mają średnicę  $3\text{-}5 \text{ }\mu\text{m}$ , oraz czerwone ciała krwi – przeciętnie o średnicy  $7,5 \text{ }\mu\text{m}$ . Komórki średniej wielkości mają średnicę  $30\text{-}50 \text{ }\mu\text{m}$ .

**Kształt:** Zróżnicowany kształt komórki ma związek z pełnionymi przez nią funkcjami. Jedne dostosowują się do otoczenia, tak więc naskórek jest tkanką okrywającą, ochraniającą. Są komórki sześciennie, płaskie i przyrzmątne, które ściśle do siebie przylegają, a dzięki specyficznym kształtom dobrze wypełniają swoje zadania. Niektóre komórki są wrzecionowate (np. w mięśniach gładkich) albo kuliste. Inne mają długie i rozgałęzione wypustki, np. komórki tkanki łącznej i nerwowe.

**Różnorodność zadań:** Pomimo że komórki są zasadniczo podobne do siebie pod względem budowy, to znaczące różnice dotyczą zadań, jakie spełniają. Każdy typ komórki specjalizuje się w wypełnieniu szczególnego zadania służącego organizmowi jako całości.

W związku z tym czerwone ciała krwi

(erytrocyty) transportują tlen, komórki nerwowe pełnią funkcje informatyczne, komórki gruczołowe wytwarzają określone substancje hormonalne, komórki mięśniowe troszczą się o motorykę organizmu, komórki zarodkowe zapewniają rozmnażanie. Każdorazowo produkty komórki są wynikiem zawartej w nich informacji genetycznej. Jest ona przechowywana w określonych odcinkach DNA (kwas dezoksyrybonukleinowy) komórki, w genach. To tam znajduje się program sterujący rozmnażaniem komórek i syntezą potrzebnych substancji białkowych. Te dwie właściwości są nieodzownym warunkiem, by z zapłodnionej komórki jajowej powstał wielokomórkowy organizm i by ze wspólnych komórek pierwotnych powstały zróżnicowane komórki: mózgowe, płucne, mięśniowe czy wątrobowe. Owe odmienne komórki mają różny okres życia. Niektóre obumierają po kilku godzinach albo dniach (np. komórki nabłonka jelit), inne osiągają wiek równy wiekowi całego organizmu (np. komórki nerwowe).

**Ilość:** Wyliczona lub oszacowana ilość wszystkich komórek wchodzących w skład ludzkiego organizmu przyprawia o zawrót głowy. Jest ich 100 bilionów. Ta liczba jest wręcz niewyobrażalna; jest to  $10^{14}$  lub 100 000 miliardów. Gdyby ktoś zdecydował się liczyć do tej wartości nieprzerwanie dniem i nocą w takcie 1 sekundy, nie starczyłoby mu życia. Potrzeba na to 3 milionów lat! Sama krew zawiera  $25 \times 10^{12}$  (25 bilionów) czerwonych ciałek krwi. Stanowią one najczęściej występujący typ komórki, który jako jedyny nie posiada jądra komórkowego i organelli. Z pozostałych aż 100 miliardów (0,1 biliona) komórek przypada na komórki nerwowe mózgu. Przy założeniu, że średnia wielkość komórki wynosi  $40 \text{ }\mu\text{m}$ , ułożenie w rzędzie wszystkich komórek ludzkiego organizmu utworzyłoby łańcuch, którym można by owinąć równik 100 razy.



# DNA

## – nieosiągalna dla komputerów technika układów pamięciowych

Gdzieś głęboko we wnętrzu komórki, w jej mikroskopijnie małym jądrze, jest przechowywany najwartościwszy materiał ciała – genom, czyli informacja genetyczna. Czy wiedzieliście, że ta informacja po zapisaniu jej literami wypełniłaby 1000 książek, z których każda miałaby 1000 stron a na każdej z nich po 3000 znaków?

Genom człowieka składa się zatem z 3 miliardów „liter” genetycznych. Gdyby je zapisać w jednej linijce, to powstałby łańcuch sięgający od bieguna północnego do równika. Gdyby maszynistka pisząca 300 znaków na minutę pisała nieprzerwanie 8 godzin dziennie przez 220 dni w roku, to przez całe życie zawodowe nie sprostałaby temu zadaniu. Potrzeba bowiem 95 lat!

Uwzględniając czas od powstania koncepcji do ukończenia programu komputerowego, programista może opracować dziennie średnio 40 wierszy kodu programowego. Biorąc pod uwagę ilość znaków w genomie człowieka, do wykonania tego zadania byłoby potrzeba ponad 8000 programistów, którzy całe życie zawodowe pracowaliby nad tym jednym projektem.

### Cząsteczka DNA

*Schemat (struktury przestrzennej DNA*

*– podwójnej helisy ilustr. na str. 78; DNA = kwas dezoksyrybonukleinowy). Dwa pasma polinukleotydowe spleatają się, tworząc podwójną spiralę. Te sprzężone przez mosty wodorowe pary zasad są ułożone w płaszczyźnie pionowej w stosunku do osi helisy. Ze skojarzenia zasad adeniny z tyminą i cytozyny z guaniną powstaje molarny stosunek ilościowy A:T = C:G = 1:1. Skok gwintu „prawoskrętnego” wynosi 3,4 nanometra (nm), średnica – 2 nm, a odstęp zasad – 0,34 nm (1 nm = 10<sup>-9</sup> m = 1 miliardowa metra, czyli 1 milionowa milimetra).*

*mekaar geleë (1 nm = 10<sup>-9</sup> m = 1 miliardste van 'n meter of 1 miljoenste van 'n millimeter).*

Jednak żaden programista nie wie, jak opracować program mieszczący się na włóknie DNA o długości tylko 1 metra<sup>1</sup>.

Pojemność pamięci: Nośnikiem pamięci dla informacji genetycznej jest podwójne pasmo DNA (nazwa chemiczna: kwas dezoksyrybonukleinowy; ilustr. na str. 78). U człowieka zajmuje on skrajnie małą objętość<sup>2</sup> – trzy miliardowe milimetra sześciennego (3 x 10<sup>-9</sup> mm<sup>3</sup>). Osiągnięto w ten sposób gigantyczną pojemność pamięci, od której układy pamięci (chipy) najnowszych komputerów są wielokrotnie mniej pojemne. Jest to największa znana pojemność pamięci! Postaramy się teraz zilustrować pojemność pamięci materiału genetycznego: Załóżmy, że wzięliśmy materiał wielkości główki szpilki o średnicy 2 milimetrów i sporządziliśmy z niego cieniutki drucik o średnicy cząsteczki DNA. Jaką długość miałby ten drucik? Można by nim owinąć równik 33 razy. Niesamowite!

Gdyby ilość informacji, jaką zawiera ludzki genom, przenieść na papier, to zadrukowano by 12 000 egzemplarzy 160-stronicowych książek. Spróbujemy przybliżyć obraz niewyobrażalnej ilości informacji zawartej w cząsteczce DNA. Wyobraźmy sobie, że mamy tyle materiału DNA, ile mieści się w główce szpilki. W ilu 160-stronicowych książkach można by je zawrzeć? Z rachunku wynika, że w 15 bilionach (=15 x 10<sup>12</sup>) egzemplarzy. Z ułożonych jedna na drugiej książek powstałby stos 500 razy przewyższający odległość od Ziemi do Księżyca, czyli ponad 384 000 km. Inny przykład: Gdyby te wszystkie książki rozdać wszystkim mieszkańcom ziemi (ok. 6 mld), to każdy otrzymałby 2500 egzemplarzy.

**Struktura:** Całą informację genetyczną można przyrównać do biblioteki. Poszczególne tomy to chromosomy, a rozdziały to geny. Geny to jakby

<sup>1</sup> 1. Łączna długość pasma DNA: 3 x 10<sup>9</sup> liter x 0,34 x 10<sup>-9</sup> odstęp liter = 1,02 m

<sup>2</sup> 2. Objętość pasma DNA: V = (π/4) x (2 x 10<sup>-9</sup> m)<sup>2</sup> x 1,02 m = 3,2 x 10<sup>-18</sup> m<sup>3</sup> = 3,2 x 10<sup>-9</sup> mm<sup>3</sup> = 3,2 μm<sup>3</sup>  
1 mm<sup>3</sup> = 10<sup>9</sup> μm<sup>3</sup> (mikrometrów sześciennych)

hasła w gigantycznej encyklopedii. Ludzkie jądra komórkowe zawierają 46 chromosomów (diploidalny zestaw chromosomów w komórkach ciała; gr. *diplos* = podwójny) w formie 23 par chromosomów (23 chromosomy ojcowskie i 23 matczyne). Poszczególne chromosomy różnią się pod względem długości całkowitej, długości ramion chromosomu i miejsca zwężeń. Z wyjątkiem chromosomów płciowych, chromosomy ojcowskie i matczyne odpowiadają sobie pod względem rodzaju i sposobu rozmieszczenia genów. Kobiety mają dwa duże chromosomy płciowe (XX), natomiast mężczyźni – jeden duży i jeden mały chromosom płciowy (XY).

U człowieka 23 pary chromosomów zawierają opis 100 000 cech dziedzicznych, czyli genów, pomnożonych przez dwa. Każdy gen występuje dwukrotnie – jako ojcowski i matczyne, dlatego mówimy o diploidalnym zestawie chromosomów. W przeciwieństwie do tych komórek ciała, komórki płciowe (jajowa i plemnik) posiadają tylko pojedynczy (haploidalny, gr. *haploides* = pojedynczy) zestaw chromosomów. W przypadku 23 chromosomów mających łącznie 100 000 jednostek dziedziczności każdy chromosom zawiera około 4400 genów. Na każdy gen przypada około 30 000 liter genetycznych.

**Przetwarzanie informacji:** Od (w zaokrągleniu) 100 000 genów komórka uzyskuje precyzyjne wskazówki, aby mogła wyprodukować to, do czego jest zaprogramowana: hormony, enzymy, śluz, łój, czynniki obronne systemu immunologicznego, a też impulsy w komórkach nerwowych ośrodkowego układu nerwowego. Można zapytać: W jaki sposób zakodowana informacja zostaje rozszyfrowana i jak abstrakcyjny zapis zostaje zamieniony w konkretne cząsteczki białka? Jest to stały proces przebiegający w komórkach, który odbywa się na niewiarygodnie małej przestrzeni, a mianowicie w komórkach o średnicy setnych części milimetra. Jak przebiega ów proces? Specjalne cząsteczki białka wyszukują określony fragment informacji – gen, kopiują go i wysyłają posłańca – RNA, chemicznego krewniaka DNA. Zostaje on przeniesiony z jądra komórki do rybosomów. Rybosomy to małe ziarenka – organelle

– znajdujące się w cytoplazmie komórki, będące miejscem syntezy białek. Posłańcy trafiają tam i informują, w jakiej kolejności mają być ułożone cegiełki białek – 20 aminokwasów. Cząsteczki białek zostają połączone niczym kamienie domu, a następnie rozesłane, by realizować konkretne procesy życiowe. Następnym etapem – przejścia od poszczególnych cząsteczek do uformowanych jednostek (np. komórek i narządów) – jest bardzo złożony. Ten proces do dziś nie jest do końca poznany. Jest jednak zakodowany w informacji genetycznej, która decyduje o tym, jacy jesteście. Geny gwarantują to, że rodzimy się ludźmi, a nie zwierzętami. Specyficzny genom decyduje o płci, wzroście, kolorze oczu, skóry i włosów. Determinuje też inteligencję i czyni nas jedynymi w swoim rodzaju – niepowtarzalnymi jednostkami. Wszystkie te cechy zostają określone w momencie połączenia męskiego nasienia z żeńską komórką jajową. Moment zapłodnienia, a zarazem połączenia się genów dwóch odrębnych osób, jest punktem startowym każdego życia.

**Ważne informacje:** Każdy człowiek składa się z około 100 bilionów (=  $10^{14}$ ) komórek, a każda z nich zawiera: błonę komórkową, liczne pory i kanały w błonie komórkowej, liczne mitochondria zaopatrujące w energię, liczne rybosomy, które przemieniają informację genetyczną w białka, jądro komórkowe zawierające informację genetyczną w postaci DNA.

Wiele osób zna budowę komputera osobistego, nie są też im obce takie pojęcia jak: dysk twardy, głowica odczytu i zapisu, interfejs, karta sieciowa. By móc docenić sprawność i kompleksowość funkcjonowania komórki biologicznej, biofizyk Zoltan Takacs porównał przetwarzanie informacji w komórce i jej pamięć z tymi samymi funkcjami komputera. A oto rezultat tego porównania:

- Błona komórkowa to jakby obudowa komputera, jednak jej grubość to zaledwie 10 nanometrów (= jedna stutysięczna milimetra).
- Pory i kanały to jakby interfejs komputera.
- Mitochondria to 800 kart sieciowych.
- Rybosomy są procesorami (CPU = Central Processor Unit), przy czym biologiczny

komputer dysponuje ponad 6 milionami procesorów.

- Jądro komórkowe to jakby obudowa twardych dysków. W biologicznym komputerze są zainstalowane 23 twarde dyski (chromosomy), przy czym każdy dysponuje własnym backup-dyskiem. Pojemność informatyczna owych 23 dysków wynosi razem około 1 GB. Dyski twarde w komputerze biologicznym właściwie nie są „twardymi dyskami”, ale „dyskietkami”, ponieważ 46 włókien DNA nie obraca się wokół stałej osi, lecz tworzy jakby luźne kłębki w jądrze komórkowym.
- Średnica biologicznego komputera wynosi około 20 mikrometrów ( $20\mu\text{m} = \text{dwie setne milimetra}$ ).

Powyższe dane dotyczące biologicznego komputera, po porównaniu z prostymi raczej komputerami najnowszej technologii, uzmysławiają, jak mistrzowski jest to projekt, łączący w sobie miniaturyzację, złożoność i doskonałość.

Wszystkie ludzkie komórki zawierają tę samą informację, niezależnie od miejsca położenia (np. nerka, wątroba, ramię). Jednak w zależności od rodzaju komórki informacje zostają odmiennie odczytane i przetworzone. Podobnie jak w komputerach, także w przypadku komórek do procesora zostaje przetransportowana nie oryginalna informacja, lecz jej kopia. Głowica odczytująca ustawia się wówczas w pozycji początkowej programu wykorzystywanego na twardym dysku i sporządza jego kopię. Większa ilość takich głowic odczytujących występujących w komórce może równocześnie ustawiać się na danym programie i sporządzać kopie. Dzięki temu w tym samym czasie są odczytywane na wszystkich dyskach twardych różne informacje dla danego typu komórki. Biologiczny komputer przeprowadza dwa istotne „zadania matematyczne”: wcześniej opisane przetwarzanie informacji, niezbędne dla wytworzenia wszystkich białek, i powielanie komputera biologicznego (podział komórki).

**Projekt Genom:** Zgodnie z ambitnym, zaplanowanym pierwotnie na 15 lat

przedsięwzięciem naukowcy z całego świata mieli skatalogować całą informację genetyczną człowieka i litera po literze rozszyfrować ją (w sposób sekwencyjny). Do założonej w tym celu „Human Genome Organisation” należy około 1000 uczonych z 50 krajów. Oficjalne rozpoczęcie realizacji tego przedsięwzięcia nastąpiło 1 października 1990 roku. Prace nad ustaleniem kolejności występowania liter DNA oceniono wówczas na tysiące roboczolát (jeden roboczorok – praca jednej osoby wykonana w ciągu roku). Daje to pewne pojęcie o niezwykłej ilości informacji zawartych w pełnej sekwencji zapisu. W ludzkich genach znajduje się w zakodowanej formie kompletny plan budowy człowieka: oka albo ucha, konstrukcja serca i detale ciała, a także zdolności.

Już pod koniec 2000 roku pojawiły się w prasie triumfalne doniesienia o odczytaniu zapisu genetycznego człowieka. „Plan budowy życia rozszyfrowany” to tylko jeden z tytułów. Przedstawiano obraz nowego, doskonałego świata, w którym wszystko będzie możliwe: do krwi wprowadzi się sztuczne geny uodparniające na AIDS, pacjentom z chorobą Alzheimera wszczepi się zmodyfikowane komórki mózgowie, komórki rakowe po wprowadzeniu nowych wzorców genetycznych będą się nawzajem uśmiercały, genowo wytworzone narządy transplantacyjne nie wywołają u biorcy odrzutów.

Takie doniesienia co prawda elektryzują, są jednak nieprawdziwe. Jaki jest faktyczny stan badań? Do końca 2001 roku odczytano 90 % liter genomu. Reszta odczytu nie spełnia wymogu dokładności. Dawniej uważano, że człowiek posiada 100 000 genów rozmieszczonych w 23 chromosomach. Według obecnych szacunków wartość ta mieści się między 30 000 a 40 000.

Co zyskamy, jeśli zgodnie z obecnymi szacunkami poznamy do 2003 roku kolejność liter ACGT ludzkiego genomu? Czy dzięki temu poznamy program życia? Czy będziemy wiedzieć, w jaki sposób Stwórca zakodował nasz mózg? W żadnym wypadku. To, czym będziemy dysponowali, można porównać do zapisu tekstu Biblii w języku indiańskim z pominięciem kropek i przecinków, a więc z tekstem, którego nikt nie zrozumie.

Właściwa praca nad przetłumaczeniem znaczenia wyrazów (semantyka) zacznie się dopiero w tym momencie. Czy semantyczne rozszyfrowanie genomu kiedykolwiek się powiedzie, pozostaje dziś pytaniem bez odpowiedzi. Egipskie hieroglify udało się rozszyfrować tylko dzięki temu, że znaleziono kamień z Rosetty, na którym znajdował się obok tekstu hieroglificznego grecki tekst demotyczny.

Uznając za punkt wyjścia znaczenie zrozumiałego tekstu greckiego, po długich i kosztownych badaniach udało się rozszyfrować hieroglify. Przy badaniach genomu brak jednak „kamienia z Rosetty”.

**Posiadacz ważnych informacji:** W cząsteczce DNA występuje najwyższa gęstość „opakowania” informacji. Informacja nie jest wielkością materialną, lecz duchową, z czego wypływa ważny wniosek końcowy: ta informacja nie mogła powstać sama z siebie, z materii. Nieodzowny był bardzo inteligentny inicjator.

Struktura cząsteczki DNA: Pod względem chemicznym i strukturalnym cząsteczka DNA należy do najbardziej złożonych i wszechstronnych. Jest to konieczne, by mogła sprostać wszystkim stojącym przed nią zadaniom. Zewnętrzny kształt tworzy podwójna spirala (podwójna helisa; gr. *helix* = spirala, skręt) powstała z dwóch pasm skreślonych wokół wspólnej osi.

Każde pasmo jest długim łańcuchem cząsteczek, przy czym obydwie pasma biegną równolegle w tym samym kierunku. W podwójnej helisie pasma okręcają się wokół siebie, jak w prawoskrętnej śrubie. Alfabet informacji genetycznej składa się z czterech chemicznych liter: adenina (A), guanina (G), tymina (T) i cytozyna (C). Wiele genów nie jest połączeniem fragmentów DNA, lecz mozaiką utworzoną z wielu różnych odcinków.

We wszystkich komórkach, zmagazynowana w cząsteczkach DNA, informacja genetyczna steruje powstawaniem białek, a inny kwas nukleinowy, kwas rybonukleinowy (RNA), przekazuje tę informację. Wszystkie komórki danego organizmu zawierają te same cząsteczki DNA, ale nie wszystkie geny zawarte we wszystkich komórkach są w tym samym czasie aktywne.

**Proteiny (białka):** Białka są głównym tworzywem życia. Patrząc na cząsteczkę DNA jako plany konstrukcyjne życia, liczne rodzaje białek należy uznać za cegły i zaprawę. Ponadto białka są niezbędne do zbudowania komórki lub organizmu, odgrywają też rolę budowniczego. Nasze geny tworzą podstawy koncepcyjne (magazynują oprogramowanie), jednak to, jacy jesteśmy (elementy konstrukcyjne), zawdzięczamy proteinom. Wspólną cechą cząsteczek DNA i protein jest tworzenie długich łańcuchów z połączonych podjednostek. Różnią się one od siebie w sposób zasadniczy pod względem zadań. Cząsteczki DNA tworzą genetyczne archiwum, natomiast proteiny – trójwymiarowe układy o niewyobrażalnej różnorodności, co odzwierciedla różnorodne ich funkcje. Proteiny stanowią m.in. elementy strukturalne budowy ciała, indywidualny marker komórkowy i przeciwciała dla komórek zawierających obce markery. Prawdopodobnie najważniejszymi proteinami są enzymy regulujące niczym katalizatory szybkość przebiegu procesów biochemicznych. Właściwy enzym potrafi przyspieszyć reakcję milion razy. Ponadto proteiny są niezastąpione przy przetwarzaniu informacji genetycznej w działanie.

**Struktura i skład chemiczny białek:** Pomimo istnienia wielu aminokwasów, Stwórca wybrał tylko 20 z nich przy tworzeniu struktur życia. W kodzie genetycznym trzy litery określają jeden aminokwas. Każde białko posiada aminokwasy ułożone w dokładnie ustalonej kolejności (sekwencji). Długość łańcuchów i specyficzna kolejność występowania aminokwasów decydują o fizycznych i chemicznych cechach białek. Szczególne znaczenie ma ułożenie przestrzenne łańcucha. Białko układa się w taki sposób, by spoczynkowa energia była możliwie niewielka, czyli że białko przyjmuje „najdogodniejsze” położenie. Zasadniczo na podstawie kolejności aminokwasów można ustalić trójwymiarową strukturę białka, ale należy poznać wszystkie siły oddziałujące na jego atomy oraz na otaczające je cząsteczki rozpuszczalnika. Takie obliczenie nie jest jednak możliwe przy obecnym stanie wiedzy – nawet przy użyciu superkomputerów. Podczas

stwarzania istot żywych Stwórca tak skonstruował  
każde z zastosowanych białek, że uzyskał  
zamierzoną cechę.





# Mózg

– *najbardziej złożona struktura we wszechświecie*

„Od tysiącleci ludzie usiłują poznać mózg. Starożytni Grecy uważali go za rodzaj agregatu chłodzącego, regulującego temperaturę krwi. W XX stuleciu porównywano go z tablicą sterowniczą, z komputerem, z hologramem i będzie się go zapewne przyrównywało do wielu jeszcze urządzeń, które dopiero zostaną wynalezione. Ale wszystkie te porównania są niedoskonałe, gdyż mózg jest czymś wyjątkowym we wszechświecie, czymś jedynym w swoim rodzaju i nie może być porównywany z żadną rzeczą stworzoną przez człowieka” (Robert Ornstein, Richard F. Thompson: *The Amazing Brain*; Houghton Mifflin Company, Boston, 1984).

Tymi słowami dwaj kalifornijscy profesorowie, Robert Ornstein (University of California) i Richard F. Thompson (Stanford University), opisali wazący około 1,5 kilograma twór leżący pod sklepieniem ludzkiej czaszki. Słusznie można go określić jako najbardziej złożoną strukturę materialną wszechświata.

Mózgowie jest centralnym, nadrzędnym organem naszego systemu nerwowego. Steruje, nadzoruje i koordynuje prawie wszystkie procesy zachodzące w ludzkim organizmie. Ponadto gromadzi i wykorzystuje wrażenia zmysłowe, przechowuje je i wywołuje adekwatne reakcje.

O przetwarzaniu informacji w mózgu niewiele wiadomo. Nikt nie wie, w jaki sposób z sygnałów elektrycznych nadchodzących z narządów zmysłu powstają informacje. Wiadomo, że określone działania mają swoje źródło w korze mózgowej. Poznano też, że są tam zmagazynowane wspomnienia. Ale nie wiemy, jak są przechowywane ani jak je przywołać. Nie poznano, w jaki sposób powstają w mózgu nowe idee i co się w nim dzieje, kiedy uczymy się czegoś nowego. Skromną wiedzę na temat funkcjonowania różnych części mózgu czerpiemy głównie z obserwacji zmian, jakie zachodzą po urazach mózgu lub z powodu guzów na nim. Dostępne są tylko

dane statystyczne (szacunkowe) na temat ilości elementów konstrukcyjnych i liczby ich połączeń. Ale nawet one wzbudzają podziw, gdyż tworzą obraz najbardziej złożonej struktury w znanym dziś wszechświecie.

**Ilość elementów konstrukcyjnych:** Mózgowie składa się z około 100 miliardów komórek nerwowych (=  $100 \times 10^9$ ). Wymienne używany termin „neuron” został wprowadzony w 1891 roku przez Wilhelma von Waldeyera. Komórki nerwowe są „elementami konstrukcyjnymi” mózgowia, a ich ilość jest zbliżona do liczby gwiazd naszej galaktyki. Żadna z tych komórek nie ma identycznego kształtu. Do powyższej liczby komórek nerwowych należy dodać jeszcze 100 miliardów komórek pełniących rolę fundamentu (komórki podporowe) i funkcje odżywcze. Każdy neuron poprzez synapsy (gr. *synapsis* = połączenie) jest połączony z tysiącami innych neuronów. Chociaż nie istnieje bezpośrednie połączenie każdej komórki nerwowej z pozostałymi, to istnieją połączenia między większą ilością komórek. To znaczy, że w ludzkim mózgu ilość możliwych połączeń między tymi komórkami jest większa niż ilość atomów we wszechświecie. Gdyby zapisać tylko te połączenia, które dotyczą pojedynczego neuronu, to powstałaby 40-stronicowa książka. A jak wielki byłby rejestr połączeń wszystkich neuronów? Z rachunku wynika, że łącznie byłoby potrzeba 40 stron/neuron  $\times 100 \times 10^9$  neuronów =  $4 \times 10^{12}$  stron. Biorąc książkę o objętości 400 stron, otrzymalibyśmy  $4 \times 10^{12}/400 = 10^{10}$  tomów. Wynik ten zapiera dech: aby zarejestrować wszystkie połączenia istniejące w ludzkim mózgu, potrzebna byłaby biblioteka zawierająca 10 miliardów 400-stronicowych tomów. Wielkość takiej biblioteki uświadomimy sobie, porównując ją z jedną z największych bibliotek świata, z Biblioteką Kongresu w Waszyngtonie (Library of Congress). Zawiera ona około 20 milionów woluminów. Tylko po to, by zapisać możliwe połączenia ludzkiego mózgowia potrzebna byłaby biblioteka 500 razy większa od Biblioteki Kongresu! Ilość synaps jest więc znacznie większa niż liczba neuronów. Zazwyczaj jedna komórka nerwowa

otrzymuje informacje od setek lub tysięcy innych neuronów i przekazuje je swym partnerom, których liczba jest równie wielka.

Komórki nerwowe są elementami konstrukcyjnymi mózgowia. Posiadają te same geny, są zbudowane według tych samych zasad i podlegają tym samym procesom biochemicznym co inne komórki. Różnią się jednak pod kilkoma istotnymi względami, a pod wieloma innymi są najbardziej niezwykłymi komórkami, jakie występują w żywym organizmie.

Tymi przedziwnymi cechami są: kształt komórki, rodzaj błony komórkowej, która posiada zdolność wytwarzania sygnałów nerwowych, istnienie struktury określonej jako synapsa, w której za pomocą substancji przynoszącej przekazywane są sygnały nerwowe z jednej komórki nerwowej do innych. Godne uwagi jest to, że po zakończeniu rozwoju embrionalnego komórki nerwowe nie ulegają dalszemu podziałowi. Podczas rozwoju organizmu z zapłodnionej komórki jajowej powstają w zadziwiająco tempie komórki nerwowe: 250 000 w ciągu 1 minut przez okres 9 miesięcy. Można to również wyrazić następująco: Zapas komórek nerwowych powstały przed urodzeniem musi wystarczyć na całe życie.

Komórki nerwowe, z których każda posiada od 10 000 do 50 000 połączeń, stanowią tak rozgałęziony system, że schemat ich połączeń – gdyby go poznano – zajęłby powierzchnię kilku kilometrów kwadratowych, pomimo że pojedyncza komórka nerwowa nie jest większa od główki szpilki ( $1 \text{ km}^2 = 1 \text{ mln m}^2$ ). Skomplikowane konstrukcje inżynierskie przedstawia się na rysunkach formatu A0 (format A0:  $841 \times 1189 \text{ mm} = 1 \text{ m}^2$ ). Schemat połączeń neuronów w mózgu byłby kilkaset razy bardziej skomplikowany niż sieć istniejących na całej ziemi połączeń telefonicznych. Ale nikt nie poznał jeszcze połączeń komórek nerwowych mózgu.

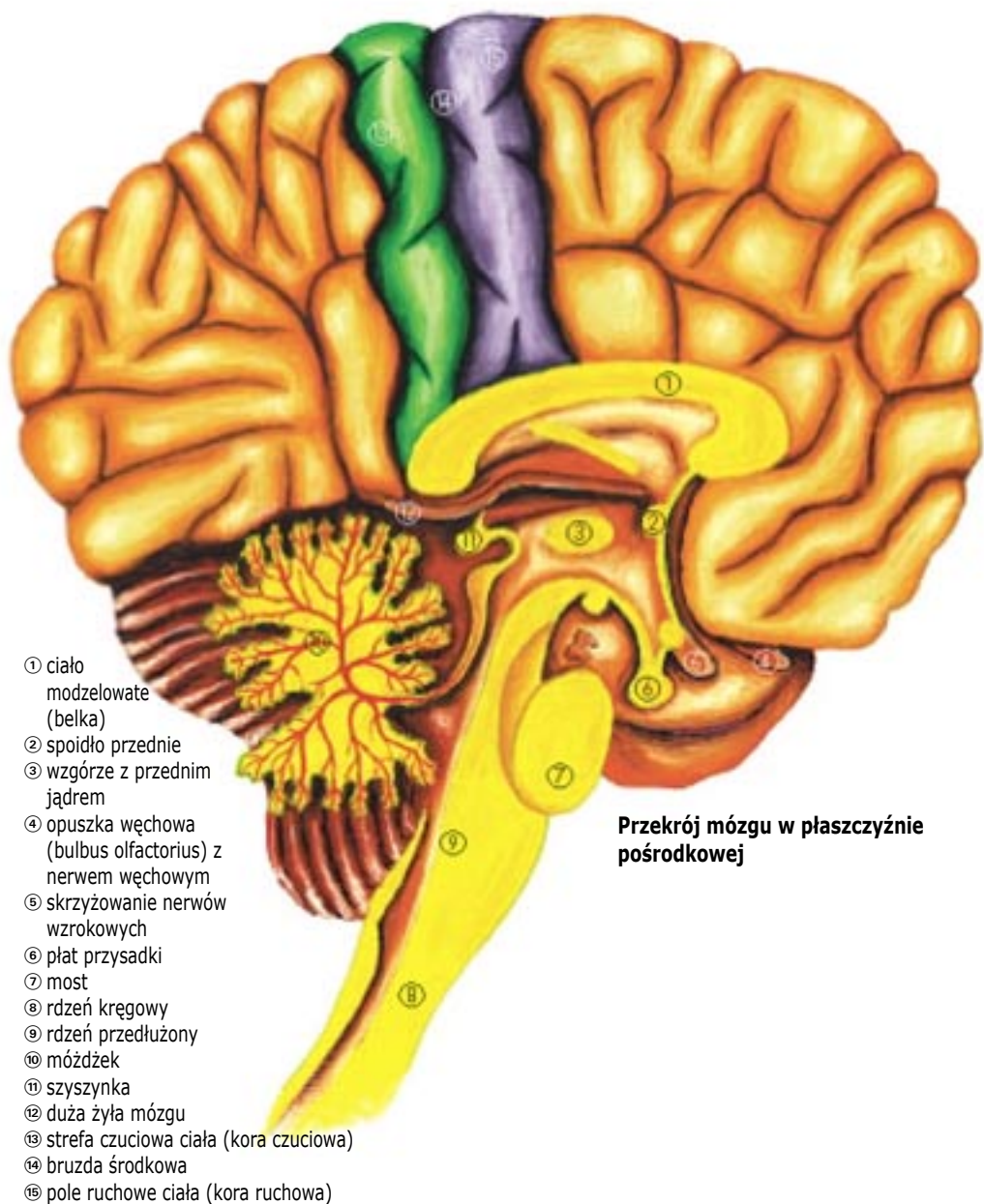
Długość wszystkich włókien nerwowych mózgu ułożonych jedno za drugim wyniosłaby 500 000 kilometrów; niektórzy autorzy uważają, że jest to nawet 1 milion kilometrów. Centrala dowodząca mózgu byłaby jednak bezrobotna, gdyby ludzki organizm nie był okablowany przewodami przewodzącymi rozkazy. Poza naszym mózgiem znajduje się jeszcze 380 000 kilometrów włókien

nerwowych. Przebiegają one przez ludzkie ciało, lecz ułożone jedno za drugim utworzyłyby drogę równą tej z Ziemi do Księżyca. Przez te cienkie przewody nerwowe i ich rozgałęzienia stale przesyłane są informacje i rozkazy pomiędzy mózgiem i wszystkimi częściami ciała. Dzieje się to z prędkością 40 metrów na 1 sekundę albo 144 kilometrów na 1 godzinę. Ta prędkość odpowiada 12-stopniowej sile wiatru, a więc huraganowi.

**Prędkość przetwarzania:** W niezwykle gęstej sieci połączeń nerwowych możliwe jest bardzo szybkie przetwarzanie sygnałów. Mózg może w ciągu 1 sekundy przeprowadzić  $10^{18}$  (= 1 miliard miliardów = 1 trylion) operacji. Natomiast najszybszy superkomputer potrafi wykonać około 10 miliardów (=  $10^{10}$ ) operacji w ciągu 1 sekundy. A zatem mózg pracuje 100 milionów razy szybciej niż najszybszy komputer istniejący w chwili pisania tej książki. Jednak najbardziej fascynuje nie strona czysto fizyczna, lecz jedyna w swoim rodzaju zdolność do przetwarzania informacji, której skali i rodzaju nie potrafimy sobie nawet wyobrazić.

**Zużycie energii:** Porównując wielkość mózgu i jego zapotrzebowanie na energię u człowieka i u zwierząt, otrzymamy stosunek stały, który u większości ssaków jest prawie jednakowy, niezależnie od wielkości ich ciała. Tylko naczelnie (małpy i człowiek) stanowią wyjątek. Podczas kiedy psy i koty zużywają w mózgu 5-6 % swojej energii, u małp rezusów udział ten wynosi 9 %, a u człowieka osiąga wartość 20 %. Zużycie energii przez mózg wynosi około 20 W, a jest to 1/5 energii zużywanej przez cały organizm (= 100 W). Inaczej przedstawia się zużycie energii w czasie rozwoju embrionalnego; w tym okresie mózg zużywa nawet 60 % energii.

**Struktura:** Największą część ludzkiego mózgowia zajmuje mózg. Jest on podzielony na dwie połowy – półkule, z których każda jest odpowiedzialna za część ciała leżąca po przeciwnej stronie. Obie półkule są połączone powrozkami, zwanym belką (*corpus callosum*), składającym się z około 500 milionów włókien nerwowych. Każda półkula jest



**Przekrój mózgu w płaszczyźnie pośrodkowej**

pokryta pofalowaną warstwą komórek nerwowych o grubości 3 milimetrów, zwaną korą mózgową (*cortex cerebri*). Całkowita powierzchnia mózgu to około 2200 cm<sup>2</sup>. Dzięki korze<sup>1</sup> jesteśmy w stanie działać, przypominać, rozumieć, komunikować, tworzyć, oceniać i być wynalzcami.

W skład mózgowia wchodzi ponadto układ limbiczny, złożony z grupy struktur komórkowych położonych między korą mózgową a pniem mózgu.

Uczestniczy on w sterowaniu temperaturą ciała, ciśnieniem krwi, częstotliwością tętna i poziomem cukru we krwi. Podwzgórze (*hypothalamus*) i przysadka mózgowia (*hypophysis*) są ważnymi częściami tego systemu. Podwzgórze jest „mózgiem” mózgowia i zarazem najbardziej skomplikowaną i niezwykłą jego częścią.

Jest wielkości ziarna grochu i waży około 4 gramów. Tam odbywa się sterowanie procesami jedzenia, picia, snu, czuwania, regulowanie temperatury ciała, równoważenia wielu procesów fizjologicznych, częstotliwości tętna, wydzielanie hormonów i seksualnością. Za pomocą elektrycznych i chemicznych przekazów podwzgórze steruje też najważniejszym gruczołem mózgowia – przysadką mózgową. Gruczoł ten oddziałuje na organizm za pośrednictwem hormonów, czyli substancji chemicznych, które przez krew zostają przetransportowane do określonych komórek.

**Magazynowanie informacji:** Na poziomie komórki zachodzą dwa zasadnicze rodzaje gromadzenia (magazynowania) informacji. Jednym jest magazynowanie informacji genetycznej w cząsteczkach DNA komórki. Ilość informacji zmagazynowanych tam jest niewyobrażalnie duża. Inny sposób magazynowania informacji odbywa się w mózgowiu – ilość tych informacji także jest olbrzymia. Zasadnicza różnica między kodem genetycznym a kodem pamięciowym polega na tym, że każdy człowiek tworzy zasoby swojej pamięci dzięki doświadczeniu i uczeniu się. Niezwykłą cechą człowieka jest pamiętanie – przechowywanie wspomnień z całego życia, z licznymi doświadczeniami i przeżyciami. Zdolność uczenia się ma związek z pewną cechą kompleksowej budowy sieciowej.

Zdolność ta jest bez wątpienia zdeterminowana genetycznie. Wszelkie słowa, które znamy, są tam zmagazynowane, tak samo jak struktury gramatyczne, którymi się posługujemy. Szczególnym obszarem jest świat obrazów przechowywanych we wspomnieniach, do którego możemy się stale odwoływać. Wyobrażenia i fantazja są kolejnymi ważnymi aspektami człowieczeństwa, które wiążą się z mózgiem.

**Pamięć:** Pamięć jest to zdolność gromadzenia i wykorzystywania informacji. Bez pamięci nie moglibyśmy ani widzieć, ani słyszeć, ani myśleć. Nie posiadalibyśmy umiejętności wyrażania swych myśli za pomocą mowy, a nawet nie byłibyśmy świadomi swej tożsamości. Możemy to również ująć następująco: Nie mając pamięci, stalibyśmy się biologicznymi maszynami, byłibyśmy martwi pod względem intelektualnym.

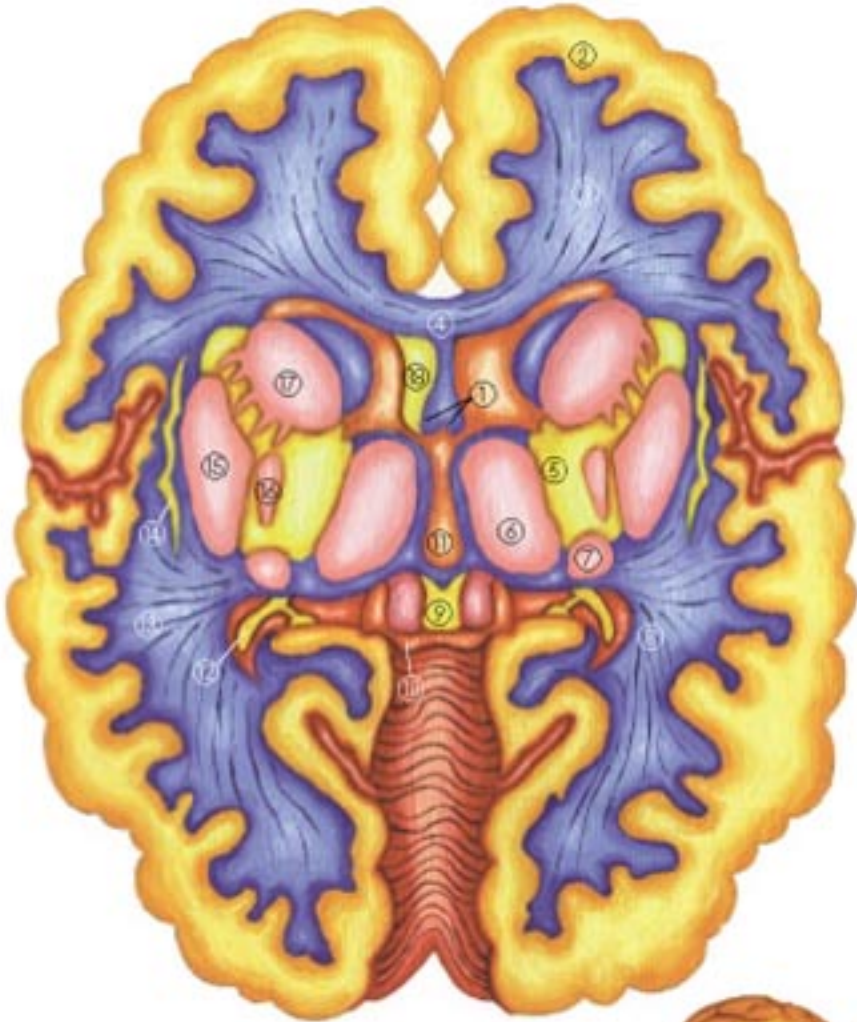
Dorośla osoba rozumie znaczenie od 20 000 do 100 000 słów. Ta liczba rośnie wraz z opanowaniem języków obcych. By móc żyć w społeczeństwie, musimy nauczyć się wielu codziennych czynności, jak choćby poruszania się w ruchu wielkomijskim, robienia zakupów, telefonowania, rezerwowania biletów. Potrzebna jest także wiedza specjalistyczna, którą zdobywa się wraz z wykształceniem i pracą zawodową. Uprawiając hobby w wolnym czasie poznajemy kolejne dziedziny.

1) Kora jest określeniem anatomicznym zewnętrznej warstwy komórek lub zewnętrznej struktury warstwowej jakiegoś narządu. *Cortex cerebri* to kora mózgu, *cortex cerebelli* to kora mózdzku, a *cortex renis* – kora nerki.

Wszystko jest przechowywane w pamięci i pozostaje do naszej dyspozycji. Jeśli się głębiej zastanowimy nad stworzeniem tak olbrzymiego źródła wiedzy, z którego można szybko i precyzyjnie korzystać, to zaczniemy dostrzegać, jak fascynująca jest ludzka pamięć.

Przyjrzyjmy się następującym pytaniom: Czy Archimedes miał ręce? Czy Bismarck brał udział w wojnie trzydziestoletniej? Jaki jest numer telefonu Bacha?

Gdyby nasz mózg był systemem komputerowym z dużym dyskiem twardym, który jedynie rejestruje



**Przekrój poziomy przez mózgowie i miedzymózgowie.**

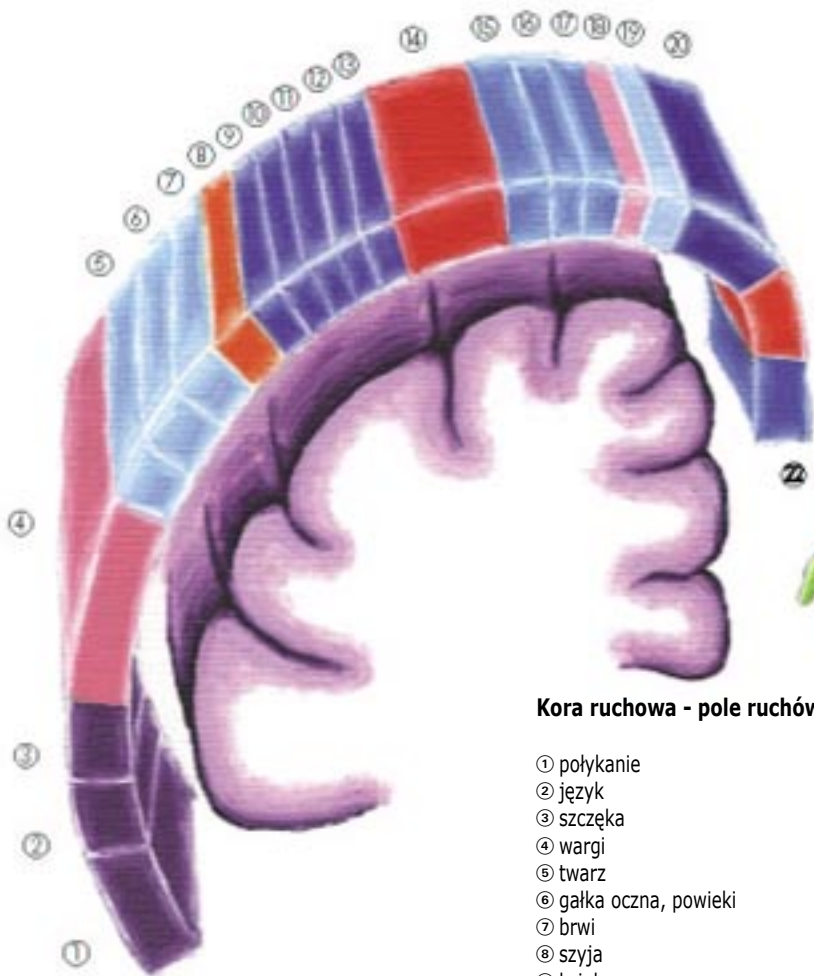
Na ilustracji **b)** narysowano płaszczyznę cięcia.

- ① sklepienie
- ② substancja szara kory mózgowej
- ③ biała istota rdzenna
- ④ ciało modzelowate
- ⑤ kolanko torebki wewnętrznej
- ⑥ wzgórze
- ⑦ ogon jądra ogoniastego
- ⑧ promienistość wzrokowa
- ⑨ szyszynka

- ⑩ blaszka czworacza
- ⑪ III komora
- ⑫ róg tylny komory bocznej
- ⑬ promienistość słuchowa
- ⑭ przedmurze
- ⑮ skorupa jądra
- ⑯ jądro blade
- ⑰ głowa jądra ogoniastego
- ⑱ róg przedni komory bocznej

**b)**

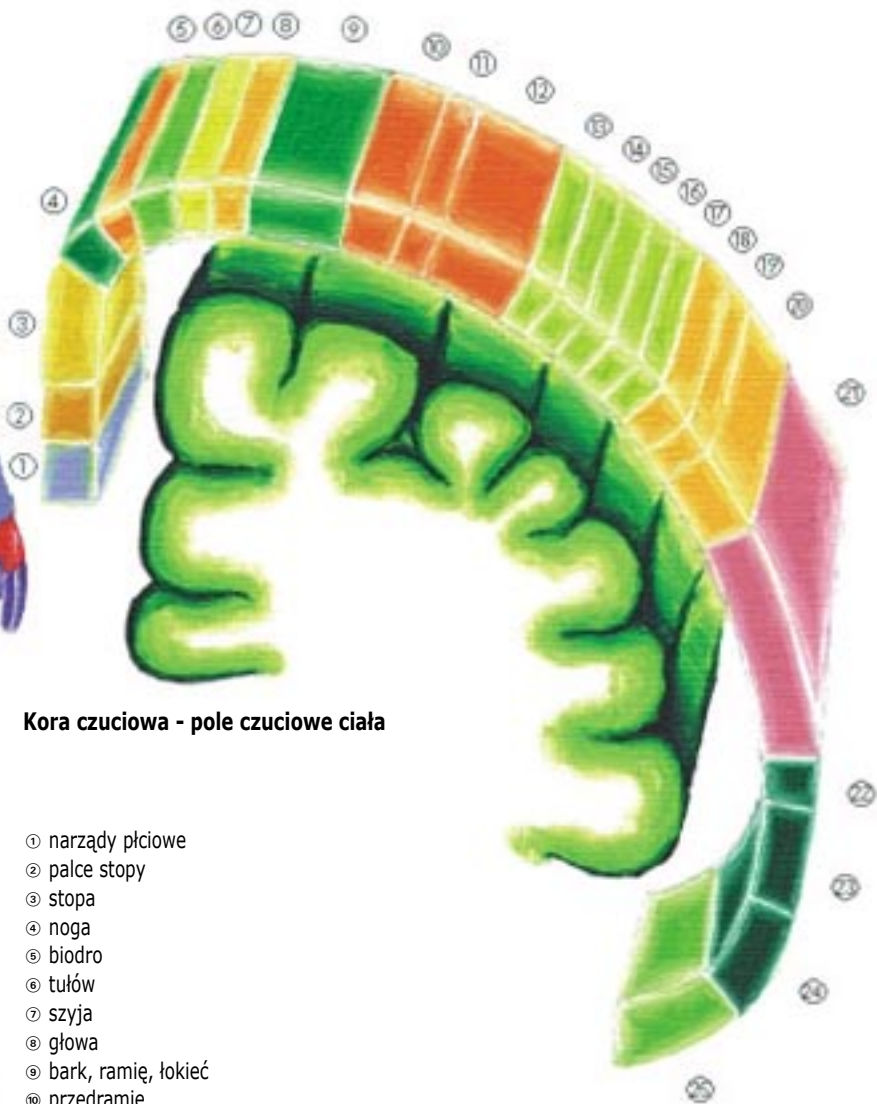




### Kora ruchowa - pole ruchów ciała

- ① polykanie
- ② język
- ③ szczęka
- ④ wargi
- ⑤ twarz
- ⑥ gałka oczna, powieki
- ⑦ brwi
- ⑧ szyja
- ⑨ kciuk
- ⑩ palec wskazujący
- ⑪ palec środkowy
- ⑫ palec serdeczny
- ⑬ mały palec
- ⑭ ręka
- ⑮ nadgarstek
- ⑯ kcięk
- ⑰ bark
- ⑱ tułów
- ⑲ biodro
- ⑳ kolano
- ㉑ kostka
- ㉒ palce stopy

Kora ruchowa i czuciowa z podaniem stref ciała, które są reprezentowane w korze mózgu. Zwraca uwagę, że odcinki ciała, których mięśnie wykonują zróżnicowane ruchy, są reprezentowane na szczególnie dużych płaszczyznach. Tym samym powierzchnia neuronów, które przykładowo zaopatrują rękę, jest szczególnie duża i odzwierciedla dużą ilość neuronów potrzebnych dla wykonania tak delikatnych i skomplikowanych ruchów, jak np. w czasie gry na wiolonczeli, operowania czy pisanie.



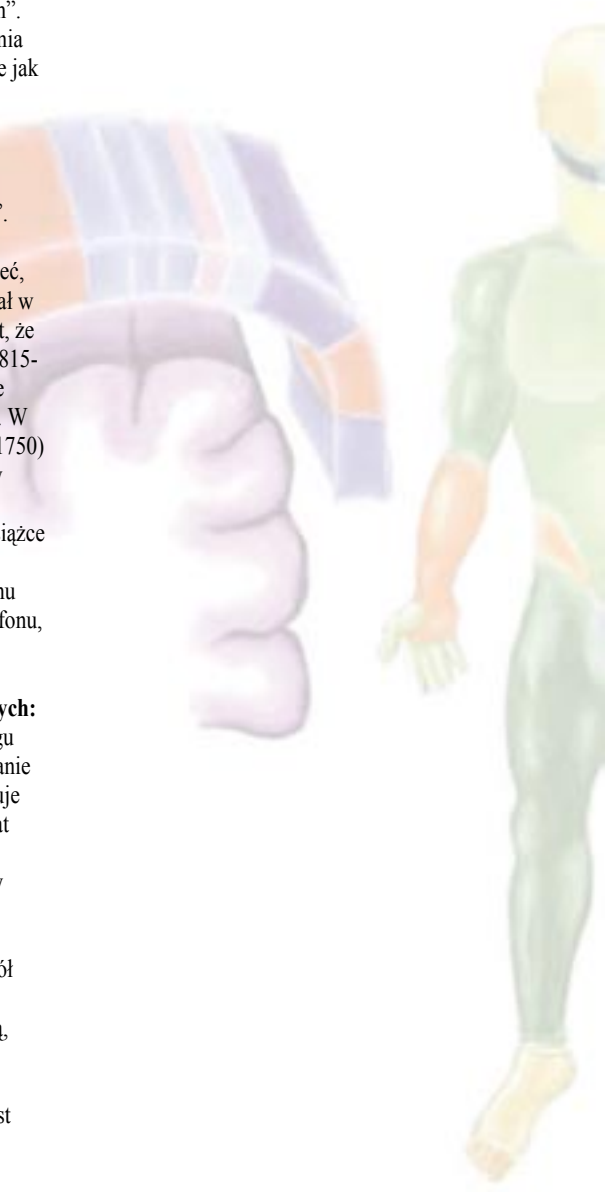
### Kora czuciowa - pole czuciowe ciała

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| ① narządy płciowe     | ⑲ nos                    |
| ② palce stopy         | ⑳ twarz                  |
| ③ stopa               | ㉑ wargi                  |
| ④ noga                | ㉒ zęby, dziąsła, szczęka |
| ⑤ biodro              | ㉓ język                  |
| ⑥ tułów               | ㉔ gardło                 |
| ⑦ szyja               | ㉕ jama brzuszna          |
| ⑧ głowa               |                          |
| ⑨ bark, ramię, łokieć |                          |
| ⑩ przedramię          |                          |
| ⑪ nadgarstek          |                          |
| ⑫ ręka                |                          |
| ⑬ mały palec          |                          |
| ⑭ palec serdeczny     |                          |
| ⑮ palec środkowy      |                          |
| ⑯ palec wskazujący    |                          |
| ⑰ kciuk               |                          |
| ⑱ oko                 |                          |

fakty i może korzystać wyłącznie z wcześniej zapisanych informacji, to na trzy powyższe pytania moglibyśmy odpowiedzieć jedynie: „Nie wiem”. Mamy jednak wspaniałą umiejętność wyciągania wniosków (patrz rozdział „Człowiek, podobnie jak Bóg, potrafi myśleć”, str. 106). Nigdzie w mózgu nie mamy zakodowanej informacji, że Archimedes miał ręce. Jednak z wielkim prawdopodobieństwem możemy wywnioskować, że je miał i odpowiemy „Tak”. Gdyby nie miał rąk, to fakt ten byłby ogólnie znany. Na drugie pytanie możemy odpowiedzieć, że wielu mężczyzn o tym nazwisku brało udział w wojnie trzydziestoletniej (1618-1648). Ale fakt, że Bismarck urodził się prawie 200 lat później (1815-1898), uzasadnia wyciągnięcie wniosku, że nie mógł być uczestnikiem tamtej strasznej wojny. W przypadku pytania dotyczącego Bacha (1685-1750) komputer przeszukałby długie listy abonentów telefonicznych i zakomunikował, że Bach nie posiada telefonu albo jeszcze nie figuruje w książce telefonicznej. I tutaj w oparciu o znajomość okresu życia Bacha i daty wynalezienia telefonu wyciągamy wniosek, że nie mógł on mieć telefonu, a tym samym numeru telefonicznego.

### **Interpretacja zamiast samej rejestracji danych:**

Narządy naszych zmysłów przesyłają do mózgu milion razy więcej informacji, niż jest on w stanie świadomie przetworzyć. Mózg nie odwzorowuje jedynie otaczającego świata, jak czyni to aparat fotograficzny lub magnetofon. Odbywa się w nim genialna redukcja ilości danych, a sygnały otrzymane z zewnątrz zostają równocześnie zinterpretowane i połączone, tworząc odrębny świat. Tak stworzony świat wewnętrzny na ogół silnie różni się od zewnętrznego. Czerwona róża w rzeczywistości jest strukturą materialną, która odbija światło o określonej długości fali. Dopiero w mózgu powstaje z tego wrażenie koloru czerwonego i wiedza, że struktura ta jest kwiatem. Ponadto mózg nie tylko porównuje sygnały z zewnątrz ze zgromadzoną wiedzą o wcześniej widzianych różach, ale przywołuje też wspomnienia zdarzeń i emocji związanych z nimi. Komórki nerwowe nie tylko sporządzają obraz tych przeżyć, ale również oceniają je. I







tak obraz czerwonej róży mimowolnie sprawia, że wyczuwamy zapach kwiatu, a nawet może przywołać wspomnienie miłości.

Wszystko to dzieje się poza naszą świadomością. Amerykański neurofizjolog Benjamin Libet doszedł do wniosku, że nasza świadomość rejestruje rezultat pracy mózgu o pół sekundy później.

Kiedy ludzka świadomość rozważa podjęcie decyzji, to mózg dużo wcześniej przeanalizował już i ocenił wszystkie informacje pochodzące ze świata zewnętrznego.

Dotychczas wszystkie właściwości przypisywano jedynie materialnemu tworowi, mózgowiu. Jak zobaczymy w następnym rozdziale, takie podejście jest niezgodne z faktycznymi funkcjami mózgu. Wbrew niektórym wynikom badań, mózg wciąż jeszcze należy do wielkich białych plam na mapie naukowego poznania.

Cytaty z wypowiedzi badaczy na temat ludzkiego mózgu:

„Im dokładniej naukowcy neurologzy usiłują opisać sposób funkcjonowania ludzkiego mózgu, tym staje się wyraźniejsze, że wszystkie ich pomiary i modele nie są w stanie uchwycić kluczowego aspektu funkcjonowania świadomości: subiektywnego postrzegania takich jakości jak kolor czy zapach, przemyśleń czy emocji” (David J. Chalmers: *The puzzle of conscious perception*, „Spektrum der Wissenschaft”, luty 1996, str. 40).

„Współcześni neurobiolodzy, którzy niewiele wiedzą o strukturze i działaniu pojedynczego neuronu, są w położeniu osoby, która wiedząc co nieco o opornikach, kondensatorach i tranzystorach, zagląda do wnętrza telewizora. Nie zrozumie jednak funkcjonowania tego urządzenia, dopóki nie pozna, jak współdziałają poszczególne części i dopóki nie dowie się, jaki jest cel tego urządzenia” (David H. Hubel: *The Brain*, „Scientific American”, vol. 241, nr 3, wrzesień 1979, str. 44).

„Po stuleciach badania mózgu przez tysiące naukowców to jedno zdanie odzwierciedla wynik tego przedsięwzięcia: To jest cud” (Robert Ornstein / Richard F. Thompson: *Our brain – a living labyrinth*, „Houghton Mifflin Company”, Boston 1984).



# CIAŁO, DUSZA, DUCH

– człowiek to coś więcej niż  
materia

Po zapoznaniu się z dotychczasowymi informacjami można odnieść wrażenie, że człowiek jest co prawda pod względem budowy tworem doskonałym, jednak ostatecznie składa się tylko z materii. W rzeczy samej istnieją kierunki filozoficzne, które postrzegają człowieka wyłącznie jako strukturę materialną. Taki pogląd reprezentuje na przykład monizm.

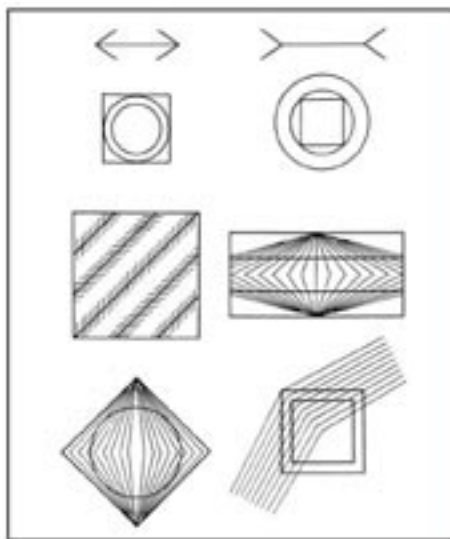
**Monizm** (gr. *monos* = sam) to nauka o jednorodności. Pojęcie to wprowadził do filozofii Christian Wolff (1679-1754). Monistyczny sposób myślenia w swej radykalnej formie zaprzecza istnieniu różnorodności w sferze bytu, a wszelką egzystencję próbuje wyprowadzić z jednej tylko zasady. Do kierunku tego można zaliczyć także materializm, który wszystkie zjawiska tego świata stara się wytłumaczyć jedynie na podstawie właściwości materii. Takie zapatrywania prezentował Fryderyk Engels (1820-1895), współtwórca marksizmu: „Materialny, postrzegany zmysłami świat, do którego należymy, jest jedynym rzeczywistym (...) materia nie jest wynikiem ducha, ale to duch jest najwyższym produktem materii”.

Powszechne dziś podejście ewolucyjne również jest systemem myślowym bliskim monizmowi. Ponieważ ewolucja jest z założenia czysto materialistyczna, obce jest jej planowanie i cel. Genetyk z Freiburga, Carsten Bresch, opisał konsekwencje ewolucjonizmu: „Natura robi wrażenie maszyny pozbawionej celu i sensu. Czy nową duchową wolność opłaciliśmy odrzuceniem sensu naszej egzystencji? Samotny człowiek o ograniczonej wiedzy, wyobcowany w lodowatym wszechświecie nie mającym granic – zagubiony w łańcuchu pokoleń. Przybyli z nicości – zmierzają

donikąd. Po co to wszystko?” (w: *Zwischenstufe Leben – Evolution ohne Ziel?*).

Monizm nie potrafi wyjaśnić istnienia życia oraz jego procesów. Badając ludzki mózg australijski naukowiec i laureat nagrody Nobla Sir John Eccles (ur. 1905) odrzucił monizm. Jego poglądy dotyczące stanu człowieka reprezentują dualizm.

**Dualizm** – dwoistość (od łac. *dualis* = celowanie do dwóch przeciwstawnych rzeczy): Według tej filozofii rzeczywistość składa się z dwóch przeciwstawnych sfer egzystencji: materii i ducha. W oparciu o przeprowadzone badania Eccles opisał człowieka jako istotę dualistyczną. Przyjrzyjmy się temu, gdyż nawiązuje on w ten sposób (przypadkowo?) do biblijnego obrazu człowieka.



**Ilustracja 1:** Złudzenia zmysłowe przy oglądaniu regularnych figur, w które wrysowano dodatków linie.

Na ilustracji 1 występuje wiele przykładów złudzenia. Oglądając te rysunki irytujemy się:

- Odcinki między szczytami strzałek są jednakowo długie. Jednak z powodu odmiennego kierunku, ich długość wydaje się różna (złudzenie dotyczy długości).
- Wydaje się, że równoległe linie biegną ku sobie albo są wykrzywione, gdyż dorysowane linie przeszkadzają (złudzenie dotyczy kierunku).
- W dolnej części obrazu okrąg i kwadrat wydają się zmieszkałe, gdyż załamane linie mylą (złudzenie dotyczy formy).

Na ilustracji 2 widać trzech mężczyzn idących drogą. Pierwszy wydaje się największy, ostatni – najmniejszy. Również tu zachodzi złudzenie

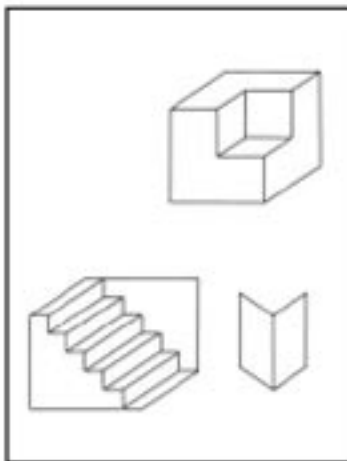
optyczne, gdyż wszyscy trzej są jednakowej wielkości. Otaczające ich linie powodują, że wydają się różnej wielkości.

Na ilustracji 3 widać trzy rysunki, które w przeciwieństwie do ilustracji 1 i 2 nie zwodzą zmysłów, ale konfrontują postrzeganie z punktem obserwacji:

- Częściowo otwartą książkę możemy uznać za oglądaną od środka albo z zewnątrz.
- Obraz schodów również jest dwuznaczny: schody albo prowadzą do góry, albo są widziane od spodu.
- Jeszcze bardziej skomplikowany jest obraz kostki.



**Ilustracja 2:** Trzej mężczyźni są jednakowej czy różnej wielkości? (przykład złudzenia optycznego)



**Ilustracja 3:** Złudzenia w postrzeganiu układów geometrycznych. W zależności od interpretacji można podać kilka znaczeń każdego rysunku.



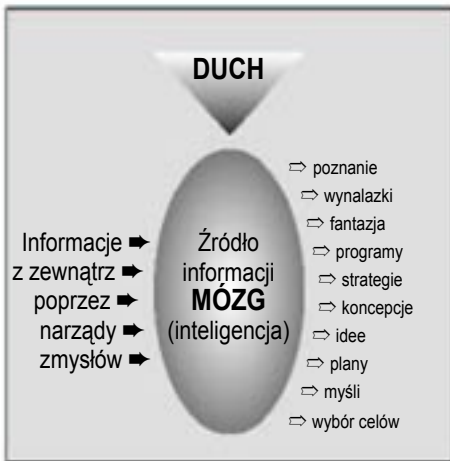
**Ilustracja 4:** Młoda czy stara kobieta? (przykład złudzenia w postrzeganiu).

Trzy możliwe interpretacje:

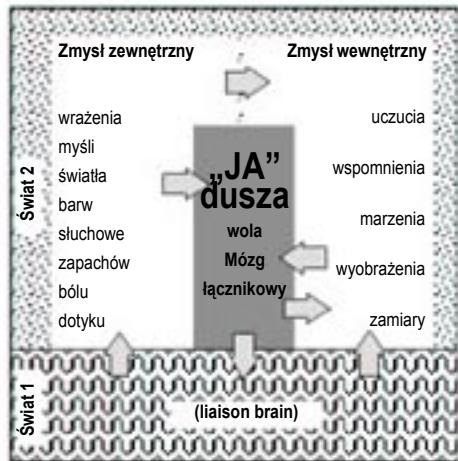
- a) W narożniku pomieszczenia leży mała kostka (albo została przymocowana do sufitu).
  - b) Mała kostka leży przed dużą kostką, przy jej narożniku
  - c) Podobnie jak b, jednak mała kostka jest w rzeczywistości wycięciem w dużej.
- Co widzimy na ilustracji 4? Młodą czy starą kobietę? To i to jest możliwe. Również tutaj występuje złudzenie postrzegania.

John Eccles wyciągnął następujące wnioski: Jeśli jeden i ten sam obraz może być interpretowany w różny sposób, to jedno jest pewne. Obraz odpowiadający rzeczywistości powstaje na

siatkówce i za pomocą impulsów elektrycznych zostaje przekazany do mózgu. W mózgu ów optyczny obraz powstaje dzięki określonemu połączeniu neuronów. Eccles wnioskuje na tej podstawie, że musi istnieć inna, niezależna od mózgu instancja, która interpretuje połączenia mózgowe w sposób kontrolowany. Tego interpretatora nazywa „duchem” (zgodnie z powszechną nomenklaturą jest to dusza).



**Ilustracja 5:** Dualistyczny obraz człowieka. Świat 1 reprezentuje materialną (ciało z wszystkimi jego anatomicznymi szczegółami), a Świat 2 („ja”, dusza, umysł, wola) niematerialną część człowieka. John Eccles twierdzi, że istnieje tzw. „mózg łącznikowy” (liaison brain), który „oglądamy” i interpretujemy częścią niematerialną.



**Ilustracja 6:** Współdziałanie mózgu i ducha zgodnie z dualistycznym obrazem człowieka

# POCHODZENIE CZŁOWIEKA



## 1. PLAN

1 M 1,26: „Uczyńmy człowieka...”



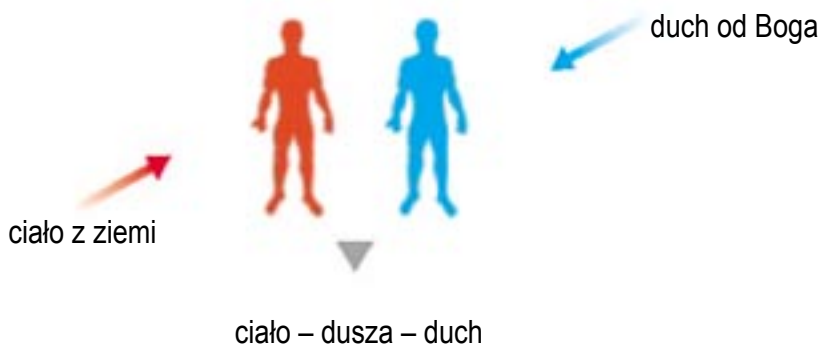
## 2. WYKONANIE

1 M 2,7: „uksząłtował Pan Bóg ...

## 3. REZULTAT

człowieka z prochu ziemi

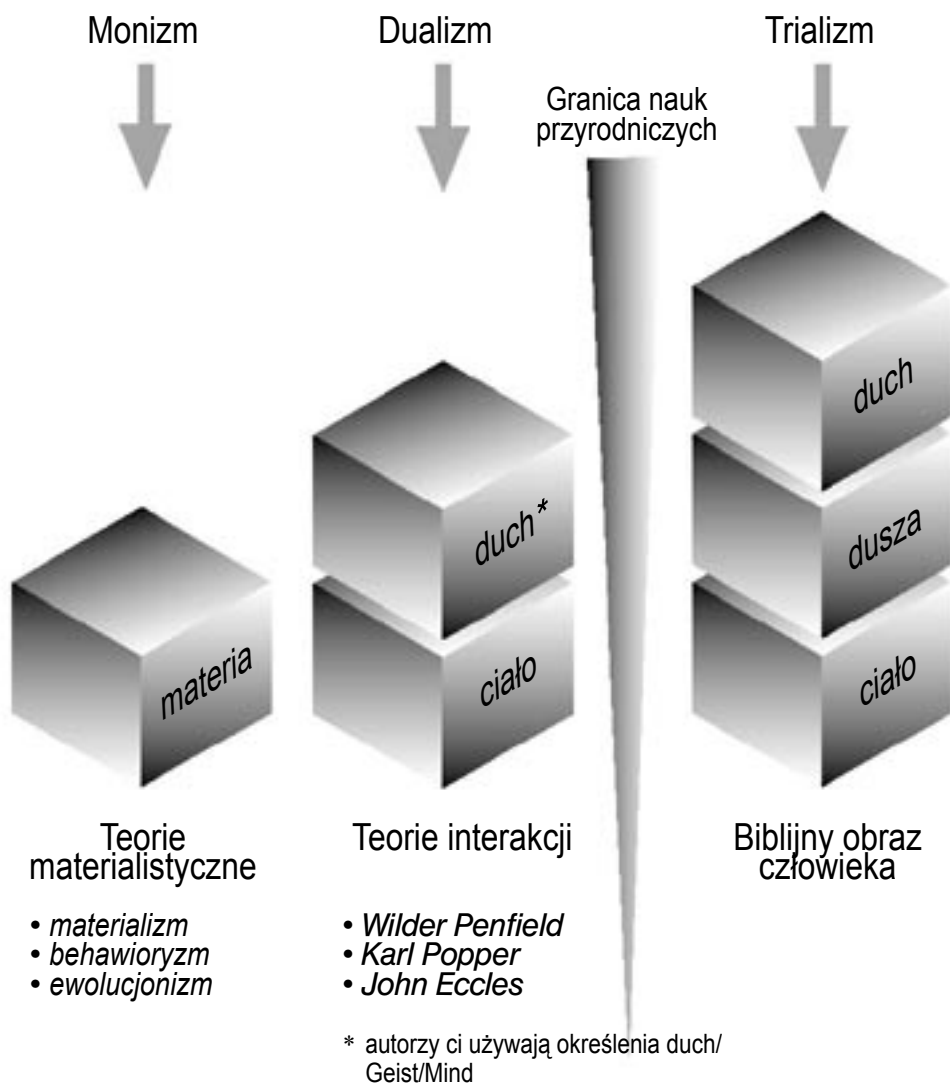
i tchnął w nozdrza jego dech życia”.



„Wtedy stał się człowiek istotą żywą”.

**Ilustracja 7:** Obraz człowieka na podstawie Biblii. Według porządku stworzenia człowiek składa się z ciała, duszy i ducha.

# STRUKTURA CZŁOWIEKA



**Ilustracja 8:** Trzy zasadnicze poglądy na człowieka. Źródła informacji różnią się w sposób zasadniczy. Monizm jest czysto filozoficznym systemem, dualizm jest wynikiem dociekań naukowych, a biblijny trializm można poznać jedynie dzięki objawieniu.

Mózg i duch mają zatem możliwość dokonania wymiany informacji między sobą. Przy czym duch posiada zdolność różnorodnego interpretowania tego samego obrazu. Na ilustracji 5 widać przedstawione graficznie podejście dualizmu (świat 1 i świat 2). Świat 1 reprezentuje mózg (niezbędną część materialną) oraz świat 2 – ducha (część niematerialną); pod tą nazwą kryje się według Ecclesa: „ja”, duch, dusza, wola. Obydwa składniki są powiązane ze sobą przez zewnętrzny zmysł (wrażenia, które uświadamiamy sobie dzięki narządowi zmysłu) i wewnętrzny zmysł (myśli, uczucia, wspomnienia, marzenia, wyobrażenia, zamiary). Naukowe wnioski są łatwe do przewidzenia. Chcąc przedstawić graficznie dualistyczny obraz człowieka i jego skomplikowany mózg, przejdźmy do ilustracji 6, która podkreśla obydwie komponenty – materialny i niematerialny. Model ten pokazuje, że poznanie, plany, myśli i wytyczenie celu nie mogą mieć źródła materialnego.

56

W tym miejscu doszliśmy do granicy możliwości poznawczych nauk przyrodniczych, gdyż pytania o pochodzenie człowieka i miejsce pobytu po śmierci nie znajdują odpowiedzi w tym systemie. Jednak Eccles poszedł właściwą drogą, pisząc: „Komponent naszej egzystencji w świecie 2 nie ma charakteru materialnego i dlatego podczas śmierci człowieka nie ulega destrukcji, której podlegają wszystkie komponenty należące do świata 1” (Eccles, *Zeier: Gehirn und Geist*, München 1980, str. 190).

Chcąc dowiedzieć się więcej o prawdziwej budowie człowieka, należy zwrócić się z tym pytaniem do Tego, który stworzył każdego z nas. W tym celu sięgamy do Biblii. Odpowiedź na to ważne pytanie zawarta jest już na pierwszych jej stronach.

Co najważniejsze Bóg istnieje i to On stworzył człowieka. Biblia zaczyna się znamiennym zdaniem: „Na początku stworzył Bóg” (1 M 1,1). Celem tego stworzenia był człowiek, gdyż tak Bóg to zaplanował. O tym planie czytamy w 1 M 1,26: „Uczyńmy człowieka”! Każdy – kto jak autor tej książki, inżynier

myśli ściśle – cieszy się, dostrzegając w Bożej koncepcji stworzenia człowieka znane sposoby postępowania:

1. Plan
2. Wykonanie
3. Rezultat

Taki podział ukazuje ilustracja 7

**Plan:** Słowa podane w 1 M 2,7 to mistrzowskie dzieło – precyzyjne, zwięzłe i bogate w informacje przesłanie.

**Wykonanie:** Stworzenie człowieka przebiegało w dwóch fazach:

- najpierw Bóg ukształtował ciało człowieka z ziemi. Ludzkie ciało zawiera te same pierwiastki chemiczne co gleba (grunt orny). Naukową sensacją było odkrycie w XIX wieku, że substancje organiczne zawierają te same atomy co nieożywiona materia nieorganiczna;
- człowiek zawiera drugi ważny komponent: „... i tchnął w nozdrza jego dech życia”. Dopiero po tchnieniu przez Boga niematerialnego ducha w materialne ciało stworzenie stało się człowiekiem. Nie należy mylić tego ducha z Duchem Świętym. Warto też zwrócić uwagę, że niematerialna część, o której mówi Eccles i którą nazywa „duchem”, według biblijnej nomenklatury jest „duszą”.

**Rezultat:** Po połączeniu dwóch różnych części – „ciała z ziemi” i „ducha z Boga” – powstało coś całkiem nowego – dusza: „Wtedy stał się człowiek istotą żywą”. Na ilustracji 7 widać rezultat twórczego działania Boga, polegającego na połączeniu dwóch sfer. Dwa całkiem odmienne składniki łączą się, a z ich zjednoczenia powstaje dusza.

Słowo „dusza” ma w Biblii dwojakie znaczenie. Określa człowieka jako całość, ale także wskazuje na jeden z trzech elementów, z których składa się człowiek: ciało, dusza i duch (1 Tes 5,23). Dopiero taka kombinacja obejmuje całe człowieczeństwo. Swe istnienie zawdzięczamy woli Boga, który miał plan dla naszego życia i który go zrealizował.



**Trializm:** Z Biblii wynika wyraźnie, że dualizmu Ecclesa lepiej oddaje istotę człowieka niż monizm, ale nadal w niewystarczającym stopniu. Ponieważ Biblia wymienia trzy wyraźnie różniące się elementy człowieka (ilustr. 8), na zasadzie analogii wprowadzono pojęcie trializmu (gr. *tri* = trzy). Powstanie nowego zjawiska wynikającego z połączenia dwóch składników można wytłumaczyć za pomocą przykładu ze świata techniki: Kiedy do lampy (odpowiednik ciała) zostaje doprowadzony prąd elektryczny (odpowiednik ducha), powstaje światło (odpowiednik duszy), stanowiące nowe zjawisko.

**Upadek w grzech:** Bez biblijnego (trialistycznego) obrazu człowieka kluczowe myśli Biblii pozostaną niezrozumiałe. W ogrodzie Eden Bóg powiedział człowiekowi: „Z każdego drzewa tego ogrodu możesz jeść, ale z drzewa poznania dobra i zła nie wolno ci jeść, bo gdy tylko zjesz z niego, na

pewno umrzesz” (1 M 2,16-17). Wprawdzie po upadku w grzech Adam i Ewa żyli nadal fizycznie, ale ich duch – element, który decyduje o łączności z Bogiem – umarł. Bliska społeczność z Bogiem uległa zniszczeniu z powodu grzechu. Śmierć ciała, będąca następstwem grzechu, również dotknęła świat: „Zapłatą za grzech jest śmierć” (Rz 6,23). Kontynuacją dzieła śmierci jest wieczna śmierć człowieka. Ale egzystencja człowieka nie kończy się wraz z nią (Łk 16,19-31), gdyż on nadal istnieje, jest jednak na wieki oddzielony od Boga. Gniew Boży będzie zawsze ciążył nad nim, gdyż „przez grzech jednego człowieka przyszło potępienie na wszystkich ludzi” (Rz 5,18).

**Ratunek:** Bogu niech będą dzięki za to, że On sam umożliwił wyrwanie się z uścisku śmierci, na który z natury wszyscy jesteśmy skazani. Jak dochodzi do tego, że duch ożywia, dowiemy się w drugiej części książki.

## ***Część II***



# Czym jest człowiek?

Poznawszy wprawiającą w zachwyt budowę człowieka, przekonaliśmy się, że jesteśmy bez wątpienia genialną konstrukcją. Niedorzeczne jest zatem twierdzenie, że jesteśmy wynikiem przypadkowego, pozostawionego samemu sobie rozwoju materii. W tym miejscu pojawia się pytanie dotyczące początku: Czym jest człowiek? Jeśli nie zaakceptujemy faktu stworzenia, będziemy błędzieli w gąszczu ewolucyjnych systemów myślowych i nie zdołamy w sposób właściwy ocenić rzeczywistości.

Według słów Listu do Rzymian 1,20 wynikiem oglądania dzieł stworzenia jest przekonanie o istnieniu Stwórcy, gdyż „niewidzialna jego istota... może być od stworzenia świata oglądana w [Jego] dziełach”. O istnieniu Boga wnioskujemy na podstawie Jego dzieł. Ale co począć z drugim źródłem informacji – Biblią? Czy można wierzyć wszystkiemu, co w niej zapisano?

Wbrew rozpowszechnionej opinii, Biblia nie jest zbiorem nieaktualnych praw spisanych przez okres półtora tysiąca lat. Bóg wybrał około 45 osób, by za ich pośrednictwem przekazać swoje myśli: „Całe Pismo przez Boga jest natchnione i pożyteczne do nauki, do wykrywania błędów, do poprawy, do wychowywania w sprawiedliwości” (2 Tm 3,16). Inną wskazówkę dotyczącą pochodzenia Biblii zawarto w 2 P 1,21: „Albowiem proroctwo nie przychodziło nigdy z woli ludzkiej, lecz wypowiadali je ludzie Boży, natchnieni Duchem Świętym”. Z tego też powodu Jezus modlił się do Ojca: „Słowo twoje jest prawdą” (J 17,17), a Paweł wyznał: „wierzę we wszystko, co jest napisane” (Dz 24,14). Potwierdzamy te fundamentalne stwierdzenia i uznajemy prawdziwość wszystkich wypowiedzi Biblii. Temat wiarygodności Biblii autor tej książki omówił szeroko w dwóch innych publikacjach: „Tak napisano” (*Hanssler-Verlag, Neuhausen*) i „Pytania” (*Christliche Literatur-Verbreitung, Bielefeld*).

Tylko w Biblii występuje opis człowieka

obejmujący wszystkie aspekty jego istoty. Już w pierwszym rozdziale stwierdzono, że zgodnie z Bożym planem, jako ludzie zostaliśmy stworzeni na podobieństwo Boga.

## Człowiek: Zaplanowany na obraz Boga?

**1. Stworzenie człowieka przebiegało zgodnie z planem:** „Uczyńmy człowieka na obraz nasz, podobnego do nas i niech panuje nad rybami morskimi i nad ptactwem niebios, i nad bydłem, i nad całą ziemią, i nad wszelkim płazem pełzającym po ziemi” (1 M 1,26). Bezpośrednio po przedstawieniu planu następuje wykonanie: „I stworzył Bóg człowieka na obraz swój. Na obraz Boga stworzył go. Jako mężczyznę i niewiastę stworzył ich” (1 M 1,27).

Plan zawiera fakty, które należy podkreślić: Do realizacji planu doszło, kiedy cały świat zwierzęcy już był stworzony.

A zatem człowiek został zaplanowany jako odrębne dzieło, co przeczy naukom ewolucyjnym i wyklucza jakiegokolwiek podobieństwo człowieka do reszty stworzenia.

W Bożym dziele stworzenia uczestniczył nie tylko Bóg Ojciec, bowiem użyta liczba mnoga wskazuje na Boga Ojca, Syna i Ducha Świętego.

Człowiekowi nakazano panować nad stworzeniem. Ma być jego reprezentantem, na którym spoczywa też odpowiedzialność i obowiązek troszczenia się. Jako dobry gospodarz ma chronić stworzenie i dbać o jego przetrwanie.

Co to oznacza, że człowiek jest stworzony na obraz Boga? Bóg stworzył człowieka według swojego wyobrażenia, zgodnie ze swoim zamysłem i na swój obraz, czyli że ma on odzwierciedlać Boże cechy. Jest też człowiek przeznaczony do społeczności z Bogiem jako Jego partner. Ludzie są zapieczętowani, wyrzuci na Bożej dłoni, ukształtowani na Jego obraz, przeznaczeni do życia w małżeństwie i w miłości. Zadaniem człowieka było przekazywanie obrazu Boga, rozmnażanie się i zachowanie ludzkości. Bóg wyposażał ludzi we wsłaniałe zdolności, których nie ma nikt inny w całym stworzonym świecie, a które mają wskazywać na Stwórcę. Ta myśl została dobitnie wyrażona w Psalmie

8,6: „Uczyniłeś go niewiele mniejszym od Boga, chwałą i dostojenstwem uwieńczyłeś go”. Nasze przeznaczenie jako stworzenia można wyrazić słowami: Ukształtowany na obraz Boga, a zatem podobny do Niego!

## 2. Każdy człowiek jest oryginalnym dziełem Boga:

Bóg stworzył ludzi nie tylko jako gatunek, lecz również ukształtował poszczególne osoby o indywidualnych cechach zewnętrznych i wewnętrznych. Różnymi się jedni od drugich datą urodzenia, wzrostem, wagą, kolorem skóry, oczu i włosów. Każdy z nas jest tak jedyny w swoim rodzaju, że nie mógłby z czyimś paszportem przekroczyć granicy państwa. Troski i radości, idee, myśli i uczucia każdego z nas są tak niepowtarzalne, że na całej ziemi nie ma dwóch takich samych ludzi. Niemiecki historyk Leopold Ranke (1795-1886) powiedział: „Każdy człowiek jest odmienną myślą Boga”.

**3. Kto jest naszym Stwórcą?** Nowy Testament pogłębia wiedzę na temat stworzenia, a o osobie Stwórcy mówi: „Na początku było Słowo (gr. *logos*), a Słowo było u Boga, a Bogiem było Słowo. Ono było na początku u Boga. Wszystko przez nie powstało, a bez niego nic nie powstało, co powstało” (J 1,1-3).

Kto lub co jest tym Słowem? Tutaj nie padła jeszcze odpowiedź. Dowiadujemy się jedynie, że dzieło stworzenia obejmuje dokładnie wszystko: wszechświat, ziemię, najmniejsze źdźbło trawy i człowieka. W wersecie 10 niejasności zostają częściowo wyjaśnione.

Mowa tam, że była to osoba przebywająca w tym świecie, na naszej ziemi: „Na świecie był i świat przezeń powstał”. Ale to, kim jest ta osoba, zostaje ujawnione dopiero w wersecie 14: „A Słowo ciałem się stało i zamieszkało wśród nas, i ujrzelśmy chwałę jego, chwałę, jaką ma jedyny Syn od Ojca, pełne łaski i prawdy”. A więc Syn Boży, Jezus Chrystus, jest Stwórcą. „Bóg... Syna... ustanowił dziedzicem wszechrzeczy, przez którego także stworzył wszechświat” (Hbr 1,1-2). W Kolosan 1,16-17 dzieło stworzenia Jezusa jest przedstawione jeszcze szerzej, bowiem również niewidzialny dla nas świat zawdzięcza Mu swoje

pochodzenie: „W nim [Jezusie Chrystusie] zostało stworzone wszystko, co jest na niebie i na ziemi, rzeczy widzialne i niewidzialne, czy to trony, czy panowania, czy nadziemskie władze, czy zwierzchności; wszystko przez niego i dla niego zostało stworzone. On też jest przed wszystkimi rzeczami i wszystko na nim jest ugruntowane”. To właśnie jest odpowiedź na pytanie dotyczące pochodzenia człowieka: Jezus Chrystus jest naszym Stwórcą! Ta myśl zaskoczy niejednego czytelnika, ale taka jest jednoznaczna nauka Nowego Testamentu. Każda idea dotycząca pochodzenia człowieka, która nie wymienia Jezusa i nie uznaje Go za Stwórcę, jest z założenia fałszywa.

Z powodu upadku w grzech – co wyczerpująco omówimy w następnych rozdziałach – człowiek oddalił się od swojego Stwórcy. Stracił przez to wiele ze swego podobieństwa do Boga. Poniższe cytaty z Nowego Testamentu dowodzą, że tylko Chrystus reprezentuje w pełni obraz Boga: „On jest obrazem Boga niewidzialnego, pierworodnym wszelkiego stworzenia” (Kol 1,15). „Chrystus... jest obrazem Boga” (2 Kor 4,4b). „On [Syn Boży]... jest odbłaskiem chwały i odbiciem jego [Boga] istoty” (Hbr 1,3).

Pomimo poważnych skutków upadku w grzech człowiek zachował wiele cech pierwotnych, mających swe źródło w osobie Boga. W Bogu wszystko jest doskonałe, ale było to też przewidziane w stopniu „niewiele mniejszym” dla człowieka (Ps 8,6). Wyraza to dziesięć poniższych punktów:

## *Człowiek, podobnie jak Bóg, potrafi mówić*

**Bóg mówi:** Opisując dzieje stworzenia dziesięciokrotnie powiedział: „i rzekł Bóg”. W 1 M 1,28 zapisano: „I błogosławił im Bóg, i rzekł do nich”. Bóg przemawia do ludzi. Rozmawiał z Adamem i Ewą. Człowiek jest partnerem, do którego Bóg się zwraca i od którego oczekuje odpowiedzi; natomiast żadne zwierzę nie potrafi mówić. Biblia podaje dwa odstępstwa od tej zasady: węża w ogrodzie Eden i oślicę Bileama. Obydwa zwierzęta były kierowane przez siły z zewnątrz: wąż przez szatana, a oślica przez Boga.

Tylko człowiek posiada umiejętność mowy. Dzięki temu wyraźnie odróżnia się od świata zwierzęcego i dysponuje cechą, którą poza nim posiada tylko Bóg. Jest to dar twórczego posługiwania się słowem. Oczywiście nasze słowo nie dysponuje mocą, jaką posiada stwórcze słowo Boga. Wypowiadane przez nas słowa potrafią innych błogosławić i budować, ale także mogą ich niszczyć. Za pomocą słów możemy wyrazić nurtujące nas myśli, a też nawiązać bliskie kontakty, nieosiągalne dla innych istot żywych. Pod względem morfologicznym mowa nie opiera się na istnieniu jednego tylko narządu, jest to raczej cała aparatura wytwarzająca głos – jama gardłowa współpracująca z językiem i powiązana funkcjonalnie z wysoce złożonym systemem sterującym (mózg). W przypadku braku jednego z tych elementów mówienie staje się niemożliwe. W średniowieczu obcinano język ludziom zagrażającym władzy, zmuszając ich tym samym do milczenia.

Dźwięki wytworzone przez struny głosowe wędrują do jamy gardłowej, gdzie przekształcają się w konkretne głoski mowy albo tony. Dzieje się to dzięki dokładnie zgranym ruchom języka i warg. W jamie ustnej powstaje szereg rezonansów niezbędnych do powstania zrozumiałych głosek. Dla każdej spośród 600 głosek możliwych w różnych językach przypisane są precyzyjne ruchy i dokładnie dopasowane zmiany ułożenia języka. Johann Peter Süssmilch stwierdził (1756), że człowiek nie mógłby wynaleźć mowy nie posiadając zdolności myślenia, a myślenie jest z kolei uzależnione od wcześniejszego istnienia mowy. Jedynym wytłumaczeniem tego problemu jest obdarowanie człowieka mową przez Boga.

### Oto ważne fakty dotyczące mowy:

- Potrafimy tworzyć nowe słowa, a przez ich uszeregowanie sformułować swą opinię.
- Potrafimy konstruować zdania, których nigdy wcześniej nie wypowiedzieliśmy.
- Potrafimy zrozumieć zdania, których wcześniej nie słyszeliśmy.
- Ilość myśli, które można wyrazić ludzki język, jest nieograniczona.

Systemy komunikowania się w przypadku zwierząt są niezmiennie i ograniczone. Nie można też mówić w tym przypadku o twórczym działaniu. Potrafią one jedynie w sposób silnie ograniczony wyrażać swoje potrzeby (np. pożywienie, bezpieczeństwo, gody) poprzez zachowania, które jednak nie mogą być porównane z mową.

### *Człowiek, podobnie jak Bóg, potrafi myśleć*

Bóg jest źródłem myślenia. On nie ma żadnego doradcy, gdyż sam jest źródłem mądrości: „O głębokości bogactwa i mądrości, i poznania Boga! Jakże niezbadane są wyroki jego i nie wysłedzone drogi jego! Bo któż poznał myśl Pana? Albo któż był doradcą jego?” (Rz 11,33-34).

W Izajasza 55,8-9 mowa o tym, że Bóg porównuje swoje myśli z ludzkimi: „Bo myśli moje, to nie myśli wasze, a drogi wasze, to nie drogi moje – mówi Pan, lecz jak niebiosa są wyższe niż ziemia, tak moje drogi są wyższe niż drogi wasze i myśli moje niż myśli wasze”. Pomimo wyraźnej różnicy między Bogiem a człowiekiem i my potrafimy myśleć, rozważać czy zastanawiać się. W Psalmie 90 napisano, byśmy się zastanowili nad swym życiem: „Naucz nas liczyć dni nasze, abyśmy posiadli mądre serce” (Ps 90,12). Jako ludzie potrafimy posługiwać się różnymi kategoriami myślowymi: myśleniem logicznym, myśleniem analitycznym, myśleniem przyczynowym. W niniejszej pracy rozważymy ważną kategorię myślową, którą się posługujemy w życiu codziennym i która jest podstawą wszelkich nauk.

**Myślenie analityczne:** Ta kategoria myślowa jest pokrewna myśleniu logicznemu. Pod myśleniem analitycznym rozumiemy logiczne rozumowanie prowadzące do wyciągania wniosków z przesłanek. Jest to nowa jakość uzyskana dzięki procesowi myślowemu. W naukach przyrodniczych, jak też we wszystkich naukach humanistycznych, myślenie analityczne odgrywa kluczową rolę dla rezultatów badań naukowych. Również podczas czytania Biblii powinniśmy wykorzystywać tę kategorię myślową. Bez podejścia analitycznego wiele Bożych myśli

pozostanie niedostępnych. Gdyby Biblia zawierała wszystkie stwierdzenia, które uzyskujemy dzięki wyciąganiu wniosków, to musiałaby się składać z kilku tomów. Jednak Bóg postanowił dać ludziom tylko jedną księgę, a dodatkowo zdolność myślenia. Dzięki temu możemy sami wyciągać wnioski. Przyjrzyjmy się trzem istotnym przykładom z Biblii:

**1. Ożenek synów Adama:** Na wielokrotnie zadawane pytanie: „Z kim ożenili się synowie Adama?”, brak w Biblii bezpośredniej odpowiedzi. Nie jest to potrzebne, gdyż uzyskamy ją, wyciągając wniosek ze słów zapisanych w 1 M 5,4: „żył Adam osiemset lat i zrodził synów i córki”. Jak liczne mogło to być potomstwo! Jedyną możliwością było małżeństwa między rodzeństwem i ich potomkami. W początkowym okresie ludzkości nie stwarzało to zagrożenia genetycznego. Dopiero w 3 M 18 (ponad 2000 lat później) Bóg wyraźnie zakazał zawierania małżeństw między krewnymi (kazirodztwo). Następny przykład myślenia analitycznego został zaczerpnięty z nauki Jezusa:

**2. Bóg nie jest Bogiem umarłych:** Powołując Mojżesza, Bóg rzekł: „Jam jest Bóg ojca twego, Bóg Abrahama, Bóg Izaaka, i Bóg Jakuba”. Jezus w oparciu o te słowa (przez wyciąganie wniosków) uzasadnia zmartwychwstanie umarłych: „A co do zmartwychwstania, czy nie czytaliście, co wam Bóg powiedział w słowach: Jam jest Bóg Abrahama i Bóg Izaaka, i Bóg Jakuba! Bóg nie jest Bogiem umarłych, lecz żywych. A lud, który to słyszał, zdumiewał się nad nauką jego” (Mt 22,31-33).  
Jeśli Bóg sam jest życiem, to może być Bogiem tylko żywych. Ponieważ Abraham, Izaak i Jakub umarli, to On może być ich Bogiem tylko wówczas, jeśli oni nadal istnieją.  
A oto trzeci przykład myślenia analitycznego:

**3. Wniosek na temat Stwórcy wyciągnięty na podstawie stworzenia:** Czytając Rz 1,19-20 myślenie analityczne ma wyjątkowe pole do popisu. Następuje tam bowiem taka konsekwencja myślowa: Na podstawie tego, co istnieje we

wszczęświecie i co żyje i rośnie wokół, można wnioskować, że musi istnieć Stwórca: „Ludzie bowiem znają prawdę o Bogu, który tę wiedzę włożył im w serca. Od najdawniejszych czasów człowiek podziwiał ziemię i niebo i wszystko, co Bóg stworzył; był więc świadom istnienia Boga i Jego potężnej, odwiecznej mocy. Nikt zatem nie będzie mieć wymówki, że o Bogu nie wiedział” (przekład Słowo Życia).

Niniejsza książka ofiarowany nam dar myślenia wykorzystuje zgodnie z ideą stworzenia. Nie dzięki dowodom, lecz myślom wynikającym z oglądania dzieł Bożych, dochodzimy do wniosku, że Stwórca musi istnieć. Ten, kto takie wnioski ignoruje, myśli w sposób wypaczony.

### *Człowiek, podobnie jak Bóg, potrafi pisać*

Według biblijnego świadectwa Bóg pisał tylko dwa razy. Pierwszy raz na górze Synaj, gdy przekazywał Mojżeszowi Dziesięcioro Przykazań: „A gdy dokończył rozmowy z Mojżeszem na górze Synaj, dał te tablice świadectwa, tablice kamienne, zapisane palcem Bożym” (2 M 31,18). Drugi raz nastąpiło to w pałacu króla Belsazara, kiedy na ścianie pojawił się napis: „W tej samej chwili ukazały się palce ręki ludzkiej i pisały naprzeciw świecznika na wapiennej ścianie pałacu królewskiego. Król zauważył grzbiet ręki, która pisała. Wtedy barwa twarzy króla zmieniła się, a jego myśli zaniepokoiły go, stawy jego bioder rozluźniły się, a jego kolana zdrząły” (Dn 5,5-6). „Dlatego przez niego została zesłana ta ręka i został wypisany ten napis. A oto napis, który został wypisany: mene, mene, tekel, uparsin. A taki jest wykład tego słowa: Mene: Bóg policzył dni twojego panowania i doprowadził je do końca. Tekel – jesteś zważony na wadze i znaleziony lekkim. Peres – twoje królestwo będzie podzielone i oddane Medom i Persom” (Dn, 5,24-28).  
Piszącego Jezusa znamy tylko z jednej sceny, kiedy przyprowadzono do niego cudzołożnicę: „A Jezus schyliwszy się, pisał palcem po ziemi” (J 8,6-8). I Bóg, i Jezus pisali palcem!  
Człowiek wymyślił różne systemy zapisu, dzięki którym jest w stanie utrwalić swoje myśli. Wynalezienie pisma można zaliczyć do

największych osiągnięć człowieka. Ludzka pamięć jest krótkotrwała, a pojemność pamięciowa mózgu ograniczona. Informacja zachowana w formie zapisu rozwiązuje problem odległości i czasu. Dopiero opracowanie pisma umożliwiło tworzenie literatury i technologii czy spisywanie historii. Narody i plemiona nie posiadające własnego pisma stoją niżej w rozwoju cywilizacyjnym (np. Indianie czy pierwotne szczepy). Dopiero spisana mowa daje możliwość gromadzenia informacji, a dokonane wynalazki i zdobyte doświadczenia (z zakresu medycyny lub techniki) nie są skazane na zapomnienie, lecz mogą być rozwijane.

### *Człowiek, podobnie jak Bóg, ma zdolności twórcze*

Bóg działał kreatywnie w procesie tworzenia. Zdziwiał bogactwo Bożych pomysłów widoczne we wszystkich Jego dziełach. Boże myśli także w przypadku dzieł stworzenia przewyższają te ludzkie: przypomnijmy sobie genialną metodę gromadzenia informacji w cząsteczkach DNA lub niepojętą nadal budowę mózgu. Ludzie również potrafią być wynalazcami i działać twórczo, chociaż działania te wyraźnie się różnią od Bożych czynów. Pismo, różne urządzenia techniczne (np. samochody, komputery, rakiety międzyplanetarne), jak też liczne ludzkie idee i rozwiązania problemów, potwierdzają jednoznacznie, że twórcze działanie to dar, jaki Bóg ofiarował ludziom.

### *Człowiek, podobnie jak Bóg, wykazuje wrażliwość estetyczną i potrafi być artystą*

Jezus w Kazaniu na Górze zwrócił uwagę na ważną cechę stworzenia: „Przypatrzcie się liliiom polnym... Powiadam wam: Nawet Salomon w całej chwale swojej nie był tak przyodziany, jak jedna z nich” (Mt 6,28-29). Bóg ukształtował stworzenie, uwzględniając aspekt estetyczny. Wystarczy przyrzeć się różnorodności roślin, motyli, chrząszczy, ptaków i ryb albo bogactwu form płatków śniegu, kwiatów i liści. Stwórca wyposażył ponadto ludzi we wrażliwość estetyczną. Dysponujemy zdolnościami artystycznymi, by działać twórczo w

dziedzinie muzyki, literatury, malarstwa, a też rozkoszować się odbiorem sztuki. Ubieramy się, urządzamy mieszkania i ogrody, kierując się nie tylko względami praktycznymi, ale również estetycznymi.

### *Człowiek, podobnie jak Bóg, posiada wolną wolę*

Wiele tekstów zawartych w Biblii mówi o woli Bożej. „Uczyńmy człowieka” jednoznacznie wyraża wolę twórczego działania. Zbawienie jest rezultatem woli Bożej: „[Bóg] chce, aby wszyscy ludzie byli zbawieni i doszli do poznania prawdy” (1 Tm 2,4). W Liście do Rzymian jest mowa o woli Boga: „Nad kim chce, okazuje zmiłowanie, a kogo chce, przywołuje do zatwardziałości... Czy garncarz nie ma władzy nad gliną, żeby z tej samej gliny ulepić jedno naczynie kosztowne, a drugie pospolite?” Inny ważny związany z tym tematem tekst to słowa 1 Kor 1,26-29: „Zauważcie, drodzy bracia, że niewielu spośród was posiada tytuły, władzę, bogactwo. Bóg świadomie obrał taki sposób działania, który świat uważa za głupi i niewiele warty, aby zawstydzić ludzi uchodzących w świecie za mądrych i wielkich. Zdecydował się na plan, którym świat pogardza i uważa za nic, posłużył się nim, aby wykazać nicość tych, którzy w świecie coś znaczą, aby nikt nie chlubił się czymkolwiek przed Bogiem” (przekład Słowo Życia). Widać tu wyraźnie, że do poznania prawdy dochodzimy dzięki woli Bożej. W jakiej mierze i w jaki sposób to przebiega, pozostaje dla nas tajemnicą. Jedno jest jednak pewne: Bóg posiada wolną wolę i obdarował nią również ludzi:

- Nie stworzył marionetek, które robią tylko to, co zechce poruszający sznurkami.
- Nie stworzył robota, który działa według ustalonego programu.
- Nie stworzył istot, które wykonują dokładnie to, czego nauczyły się podczas tresury. Nie żyjemy na arenie Boga, a nasze życie nie jest występem cyrkowym.

Należy jednak pamiętać, że nasza wola również ucierpiała z powodu upadku w grzech. Był tego świadom apostoł Paweł, który wyznał: „Albowiem

nie czynię dobrego, które chcę, tylko złe, którego nie chcę, to czynię” (Rz 7,19).

Darowana nam wolna wola może dotyczyć wielu kwestii i nieraz przysparza nam wielu problemów:

- Możemy zmierzać albo do nieba, albo do piekła. Trudno sobie wyobrazić większą wolność wyboru.
- Możemy prowadzić wojny, albo zabiegać o pokój.
- Możemy czynić dobro albo zło. Rozpiętość jest ogromna – od katów oświęcimskich po ofiarą służbę misjonarzy.

Bóg przygląda się temu wszystkiemu z wielką cierpliwością. Ale z całą pewnością nadejdzie czas werdyktu: „I osądzeni zostali umarli na podstawie tego, co zgodnie z ich uczynkami było napisane w księgach” (Obj 20,12).

### *Posiadamy, podobnie jak Bóg, zdolność oceniania i osądzania*

Bóg oceni nasze życie podczas sądu: „Wszak wszyscy staniemy przed sądem Bożym” (Rz 14,10). W 2 Kor 5,10 napisano: „Albowiem my wszyscy musimy stanąć przed sądem Chrystusowym, aby każdy odebrał zapłatę za uczynki swoje, dokonane w ciele, dobre czy złe”. Będąc ludźmi posiadamy również zdolność analizowania swego życia i sytuacji, ustalania priorytetów, oceniania wyników pracy i szukania rozwiązań. Jednak nie powinniśmy oceniać i osądzać jedni drugich: „Tak więc każdy z nas za samego siebie zda sprawę Bogu. Przeto nie osądzajmy już jedni drugich, ale raczej baczcie, aby nie dawać bratu powodu do upadku lub zgorzienia” (Rz 14,12-13).

### *Jesteśmy, podobnie jak Bóg, zdolni do miłości*

„Bóg jest miłością” napisano w 1 Liście Jana 4,16. Jeśli należymy do Boga, to miłość będzie także naszą cechą: „Po tym wszyscy poznają, żeście uczniami moimi, jeśli miłość wzajemną mieć będziecie” (J 13,35). Miłość powinna być znakiem rozpoznawczym chrześcijan: „Wszystko niech się dzieje u was w miłości” (1 Kor 16,14).

Znany angielski kaznodzieja przebudzeniowy Spurgeon wyraził to w następujący sposób:

„Dopóki żyjecie, czyńcie wszystko z miłości do Chrystusa. Pozwólcie działać palcom miłości, mózgowi miłości, oczom miłości, rękom miłości, walczyć w miłości, módlcie się w miłości, mówcie w miłości, żyjcie w miłości”. Miłość jest blisko związana z miłosierdziem. I w tym przypadku Bóg jest praprzyczyną: „Błogosławiony niech będzie Bóg i Ojciec Pana naszego Jezusa Chrystusa, Ojciec miłosierdzia” (2 Kor 1,3). A my powinniśmy praktykować również tę cechę: „Bądźcie miłosierni, jak miłosierny jest Ojciec wasz” (Łk 6,36).

### *Potrafiśmy, podobnie jak Bóg, okazać wierność*

Wierność jest kolejną cechą Boga: „Jeśli my nie dochowujemy wiary, On pozostaje wierny, albowiem samego siebie zaprzecić się nie może” (2 Tm 2,13). Boża wierność jest niezmienna. Co Bóg obiecał, tego z pewnością dotrzyma. W okresie Starego Testamentu Bóg złożył obietnicę posłania Zbawiciela. W Jezusie wypełnił tę obietnicę, wybierając optymalne okoliczności: „Lecz gdy nadeszło wypełnienie czasu, zesłał Bóg Syna swego” (Ga 4,4).

Bóg wielokrotnie zawierał z człowiekiem przymierze: z Noem (1 M 8,21-9,17), z Abrahamem (1 M 15,7-21; 17,2-14) albo przymierze na pustyni Synaj (2 M 19-24). Nigdy nie istniał lepszy partner przymierza niż Bóg. Pod pojęciem wierności rozumiemy wewnętrzną postawę, zobowiązania do dotrzymania obietnicy i wypełnienia deklaracji. Owa niezawodność jest kluczową wartością, a też ściśle powiązaną z prawdą i sprawiedliwością.

„Na wierność”, to prawnicze sformułowanie oparte na słowach Izajasza 38,18, mówiące, że partner będzie przestrzegał zawartych ustaleń pomimo braku pisemnego zobowiązania. Podstawą i przesłanką wszelkiej ludzkości wierności jest wierność Boga. Małżeństwo zostało ustanowione przez Boga i wznosi się na fundament wierności. Bóg oczekuje od nas dochowywania wierności w życiu codziennym i wobec Niego: „Bądź wierny aż do śmierci, a dam ci koronę żywota” (Obj 2,10).



## *Potrafimy mieć społeczność z Bogiem, podobnie jak Bóg z nami*

Społeczność z kimś oznacza bliskie relacje, okazywanie wzajemnego zainteresowania. Według Kol 1,16 jesteśmy stworzeni dla Chrystusa. Jeśli taki jest cel przewidziany od czasu stworzenia dla ludzi, to człowiek jest „skazany” na społeczność ze swoim Stwórcą. Jednak upadek w grzech zniszczył tę więź – stan ten można porównać do rozpadu małżeństwa. W obydwu przypadkach partnerzy zniszczyli, z założenia dobrą, społeczność. Skutkiem tego są łyzy i cierpienie. Poprzez nawrócenie się do Jezusa następuje odnowienie społeczności człowieka z Bogiem i Jego Synem. Nowy Testament używa krótkiego zwrotu na określenie przywróconej społeczności ze Stwórcą: „w Chrystusie”. To ważne sformułowanie występuje 80 razy. Na przykład w 2 Kor 5,17 napisano: „Jeśli ktoś jest w Chrystusie, nowym jest stworzeniem”. O tym, jak bliski jest to związek, pisał apostoł Paweł: „Żyję więc już nie ja, ale żyje we mnie Chrystus” (Ga 2,20). Cel stworzenia został odnowiony. Ten, kto należy do Chrystusa, ma też stałą społeczność z innymi chrześcijanami. Paweł porównuje wierzących, każdego z odmiennymi darami naturalnymi i duchowymi, z członkami fizycznego ciała. Wszystkie członki tworzą razem Ciało Chrystusowe (1 Kor 12,27). W czasie Wieczery Pańskiej świętujemy społeczność z Chrystusem. Apostoł Jan opisał istotę odnowionej społeczności Boga z człowiekiem w taki sposób: „abyście i wy społeczność z nami mieli. A społeczność nasza jest społecznością z Ojcem

i z Synem jego, Jezusem Chrystusem” (1 J 1,3). Konsekwencje posiadania społeczności z Chrystusem są dalekosiężne:

- udział w życiu Chrystusa (Rz 6,8)
- udział w zmartwychwstaniu Chrystusa (Kol 2,12)
- bycie współdziedzicem z Chrystusem (Rz 8,17)
- w przyszłości uwielbienie razem z Chrystusem (Rz 8,17)
- w przyszłości królowanie z Chrystusem (2 Tm 2,12)

## *Dalsze cechy odróżniające człowieka od zwierząt*

Wymienione powyżej punkty dotyczą tylko człowieka i wyraźnie odróżniają go od świata zwierzęcego. Należy to podkreślić, gdyż różne teorie sugerują, że ludzie wywodzą się od zwierząt. Poniżej podamy kolejne cechy człowieka:

- Potrafimy oceniać przeszłość. Rejestrujemy wydarzenia, rozważamy je, a też potrafimy wyciągać wnioski na przyszłość.
- Odczuwamy potrzebę wytłumaczenia sensu istnienia świata i życia. Tylko ludzie zastanawiają się nad tym, skąd pochodzą, po co żyją i dokąd zmierzają.
- Zastanawiamy się nad śmiercią i grzebiemy bliskich. Ludziom wieczność została „włożona w serca” (Kzn 3,11). Piramidy w Gizie są dowodem tego. Ponieważ Egipcjanie wierzyli w życie pośmiertne, próbowali zatroszczyć się o przyszłość bliskich.



# Czy również Bóg ma narządy zmysłów?

W J 4,24 Jezus powiedział: „Bóg jest duchem, a ci, którzy mu cześć oddają, winni mu ją oddawać w duchu i w prawdzie”. W pierwszym przykazaniu Bóg zabrania czynienia podobizny mającej Go wyobrazać: „Jam jest Pan, Bóg twój... Nie czyni sobie podobizny rzeźbionej czegokolwiek, co jest na niebie w górze, i na ziemi w dole, i tego, co jest w wodzie pod ziemią” (2 M 20,2.4). Jednakże Biblia mówi wielokrotnie o narządach zmysłów Boga: Jego ustach, Jego ręce, palcu i o sercu.

**Ucho:** Bóg słyszy. Psalmista był o tym przekonany: „Nakłoń [Boże] ku mnie swe ucho” (Ps 102,3). Król Hiskiasz prosił Boga o wysłuchanie i spojrzenie na niego: „Skłoń, Panie, ucho swoje i słuchaj! Otwórz, Panie, oczy twoje i patrz!” (2 Krl 19,116). Bóg słyszał krzyk udręczonego narodu (2 M 3,7), jego płacz i jęk (Ps 6,9; 102,21), jego szemranie (2 M 16,7; 4 M 12,2), ale też jego wołanie i błaganie oraz modlitwy (1 Krl 8,28; 9,3). Podsumowując: „Czy Ten, który uczynił ucho, nie słyszy?” (Ps 94,9).

**Oko:** Boże oczy nie przeoczą niczego: „Gdyż Pan wodzi oczyma swymi po całej ziemi, aby wzmacniać tych, którzy szczerym sercem są przy nim” (2 Krn 16,9). Również to, co jest ukryte przed nami, Boże oczy widzą: „Oczy twoje widziały czyny moje” (Ps 139,16). Bóg widzi również przyszłość i to wszystko, co dla nas jest niewidzialne. Nikt nie zdoła się ukryć przed Bogiem (Ps 139,3.7).

**Usta:** Bóg ma usta, gdyż w opisie stworzenia dziesięciokrotnie występuje zwrot: „i rzekł Bóg”.

Wszystko, co wychodzi z ust Boga, jest zgodne ze Słowem Bożym. Jego Słowo jest nieodzowne dla naszego życia: „Człowiek nie samym chlebem żyje, lecz... wszystkim, co wychodzi z ust Pana” (5 M 8,3). Również nam Bóg dał usta: „Kto dał człowiekowi usta?... Czyż nie Ja, Pan?” (2 M 4,11).

**Ręka:** Bóg powiedział: „Oto na moich dłoniach wyrysowałem cię” (Iz 49,16). Kto wierzy w Boga, nie tylko jest zapisany w księdze życia, ale również na dłoni Boga. Jezus został „zraniony... za występki nasze, starty za winy nasze” (Iz 53,5). Z powodu naszych grzechów Jego ręce i nogi zostały przebite. Powyższy słowa z Izajasza 49,16 można odczytać również tak: „Jesteśmy wyrysowani na dłoniach Jezusa”.

Bóg troszczy się o ludzi, ale również o całe stworzenie. Według Psalmu 145,16 wszystko jest darem pochodzącym z Bożej ręki: „Otwierasz rękę swą i nasycaś wszystko, co żyje”. Dzieła stworzenia również są wielokrotnie wymieniane wraz z ręką Bożą:

Psalm 19,2: „Firmament głosi dzieło rąk jego”.

Psalm 102,26: „Niebiosa są dziełem rąk twoich”.

Psalm 8,7: „Dałeś mi panowanie nad dziełami rąk swoich”.

Kiedy w Antiochii głoszono „dobrą nowinę o Panu Jezusie” (Dz 11,20), wielu uwierzyło, gdyż „ręka Pańska była z nimi, wielka też była liczba tych, którzy uwierzyli i nawrócili się do Pana” (Dz 11,21).

**Ramię:** Ramię Boże symbolizuje niezmierną siłę. Mocnym ramieniem Bóg wyprowadził naród izraelski z Egiptu (Dz 13,17). Jego moc jest nieograniczona, dlatego Bóg przypomina wątpiącym: „Czy moja ręka... była za krótka, aby odkupić? Albo czy nie ma we mnie siły, aby ratować?” (Iz 50,2). Na temat stworzenia napisano w Księdze Jeremiasza 27,5: „Ja [Bóg] uczyniłem ziemię, człowieka i zwierzęta, które są na powierzchni ziemi, swoją wielką siłą i swoim wyciągniętym ramieniem”.

**Palec:** Boże przykazania zostały wypisane Jego palcem (2 M 31,18). Również stworzenie jest

dziełem Bożych palców: „Gdy oglądam niebo twoje, dzieło palców twoich, księżyc i gwiazdy, które Ty ustanowiłeś” (Ps 8,4).

**Serce:** Są ludzie, którzy w szczególny sposób leżą nam na sercu; niekiedy to, co nas mocno

porusza, bierzemy sobie głęboko do serca. Dawid znalazł upodobanie w oczach Boga, dlatego Ten powiedział o nim: „Znalazłem Dawida, syna Jessego, męża według serca mego, który wykona całkowicie wolę moją” (Dz 13,22).





# Bóg zna każdego człowieka

Hiob powiedział o swoim słudze: „Czyż ten, który mnie stworzył w łonie matki, nie stworzył i jego? I czyż nie On jeden ukształtował nas w łonie?” (Job 31,15). Jeszcze przed poczęciem wybrał Bóg Jeremiasza: „Wybrałem cię sobie, zanim cię utworzyłem w łonie matki, zanim się urodziłeś, poświęciłem cię, na proroka narodów przeznaczyłem cię” (Jer 1,5). Podobnie było w przypadku Izajasza: „Słuchajcie mnie, wyspy, i uważajcie, wy, dalekie narody! Pan powołał mnie od poczęcia, od łona matki nazwał mnie po imieniu” (Iz 49,1)

Bóg zna historię życia każdego człowieka od etapu zarodkowego: „Ty stworzyłeś nerki moje, ukształtowałeś mnie w łonie matki mojej. Wysławiam cię za to, że cudownie mnie stworzyłeś. Cudowne są dzieła twoje i duszę moją znasz dokładnie. Żadna kość moja nie była ukryta przed tobą, choć powstałem w ukryciu, utkany w głębiach ziemi. Oczy twoje widziały czyny moje, w księdze twej zapisane były wszystkie dni

przyszłe, gdy jeszcze żadnego nich nie było” (Ps 139,13-16).

Apostoł Paweł mówił o sobie: „Ale gdy się upodobało Bogu, który mnie sobie obrał, zanim się urodziłem i powołał przez łaskę swoją” (Ga 1,15). Również o poronieniach (podobnie jak o zabiciu przez aborcję i martwych płodach) jest mowa w Biblii:

„Gdyby kto spłodził nawet stu synów i żył długie lata, aż do późnego wieku, lecz nie mógł korzystać z dóbr i nie miałby nawet pogrzebu, musiałbym rzec: Szczęśliwszy niż on jest martwy płód, bo ten przychodzi na świat jako nic i odchodzi w ciemność, i ciemność okrywa jego imię, nie widzi też słońca i o niczym nie wie, i ma miłszy spokój niż tamten” (Kzn 6,3-5).

Można zatem powiedzieć: Kiedy byłem jeszcze mikroskopijnie małym, nie mającym kształtu zarodkiem, Bóg znał już dzieje mojego życia. Moją drogę życia, moją rolę, moje powołanie – wszystko to znał. Bóg ma nad wszystkim kontrolę. Nie oznacza to, że droga każdego człowieka jest z góry zaplanowana i że nie mamy na cokolwiek wpływu. Taki determinizm jest obcy Biblii, gdyż „Chrystus wyzwolił nas, abyśmy w tej wolności żyli” (Ga 5,1). Marnotrawny syn dzięki danej mu wolności mógł opuścić ojcowski dom, ale gdy uznał, że postąpił źle, mógł też powrócić. Bóg, będąc wszechwiedzący, wie, jaką decyzję podejmiemy.

# Człowiek po upadku – zn

Charakterystyczne cechy Boga, które zgodnie z porządkiem stworzenia posiadał również człowiek, zostały w dużej mierze zniszczone przez grzech.

Biblia wielokrotnie opisuje tę dramatyczną zmianę: Rz 3,22b-23: „Nie ma bowiem różnicy, gdyż wszyscy zgrzeszyli i brak im chwały Bożej”.

Jr 16,4: „Śmiercią od straszliwych chorób pomrą, nie będą oplakiwani ani grzebani, staną się gnojem na roli... ich trupy będą żerem dla ptaków niebieskich i dla zwierząt polnych”.

Psalm 144,4: „Człowiek podobny jest do tchnienia, dni jego są jak cień, co mija”.

Kzn 3,19: „Bo los synów ludzkich jest taki, jak los zwierząt. Jak one umierają, tak umierają tamci”.

Rz 1,21: „Ich nierozumne serce pograżyło się w ciemności”.

Ef 4,18: „[mają] przyćmiony umysł i [sa] dalecy od życia Bożego”.

Bez społeczności z Bogiem myśli człowieka są skazane na błądzenie i różnego rodzaju wypaczenia. Poglądy ewolucyjne, ideologie, religie i wszelkie systemy ateistyczne są najlepszym tego dowodem. Wielu myślicieli prezentuje negatywną opinię na temat człowieka. Oto stwierdzenia niektórych spośród nich:

Filozof kultury i badacz języka Friedrich v.

Schlegel (1772-1829): Człowiek jest tym samym, co zwierzę, roślina i kamień.

Filozof, nihilista Friedrich Nietzsche (1844-1900): Człowiek jest potworem i nadzwierzęciem. Jest tylko kosmicznym próżniakiem.

Amerykański badacz dziedziczności pochodzenia rosyjskiego Theodosius Dobahansky (1900-1975):

Człowiek jest jedynym wytworem ewolucji, który zdołał poznać, że pojawił się w tym wszechświecie dzięki ewolucji ze świata zwierzęcego.

Francuski biochemik, laureat nagrody Nobla Jaques Monod (1910-1976): Człowiek jest cyganem na obrzeżach wszechświata.

Ateista Theo Lobsack: Człowiek jest tylko „błędnym produktem ewolucji”.

Ludwig E. Boltzmann (1844-1905), profesor fizyki teoretycznej na uniwersytecie w Wiedniu,

był gorącym zwolennikiem darwinizmu. Pomysł wyjaśnienia pochodzenia życia z pominięciem Stwórcy uważał za najwznioślejszą ideę stulecia: „Moim zdaniem z nauki Darwina wynikną dla filozofii same dobrodziejstwa. Gdyby zapytano, jak według mego przekonania nasze czasy [XIX wiek] będą kiedyś nazwane – epoką żelaza, pary czy elektryczności – odpowiedziałbym bez namysłu: dobą mechanicznego pojmowania przyrody, będą nazwane epoką Darwina”.

Coraz więcej współczesnych naukowców uznaje jednak idee ewolucji za największą pomyłką stulecia. (Tematyka ta została obszernie omówiona w innych książkach autora: „Na początku była informacja” i „Czy Bóg tworzył na drodze ewolucji?”. W związku z tym nie będziemy jej tu rozważać).

Jednak na pewnym przykładzie pokażemy, dokąd prowadzą poglądy popierające ewolucjonizm. Przykład dotyczy narodzin człowieka. Josef H. Reichhof w artykule „Ciężki poród u człowieka – łatwy poród u zwierząt” (w niemieckim czasopiśmie „Nature”, lipiec 1989, str. 57-59) zaprezentował szeroko aprobowane podejście.

Pod nagłówkiem „Przywilej zwierząt: poród bez cierpienia” opisał narodziny kilku ssaków:

1. Żyrafa: „Nowo narodzone cielę żyrafy spada z wysokości ponad 2 metrów. Pomimo to poród na ogół przebiega spokojnie i bez komplikacji”.

2. Gnu: „Krowa gnu tuż przed porodem wędruje jeszcze ze stadem. Dopiero bezpośrednio przed rozpoczęciem porodu oddala się nieco na bok.

Rodzi bez pośpiechu i paniki duże, dobrze rozwinięte młode, osusza je przez lizanie, masuje i w miarę potrzeby pomaga mu stanąć na nogach.

Z pozostałymi sprawami nowo narodzone radzi sobie samodzielnie. Właściwy poród trwa zaledwie kilka minut. Jeśli jednak zagraża jakieś niebezpieczeństwo i ten okres może się okazać zbyt długi. W takiej sytuacji gnu przerywa poród, odbiega dalej i szuka bezpiecznego miejsca”.

3. Lwy morskie: „W okresie poprzedzającym święta Bożego Narodzenia na drugiej półkuli



# niekształcony obraz Boga

Samice lwów morskich z Galapagos z trudem pokonują skalisty teren, by dotrzeć do plaży. Szczupłe zazwyczaj samice, teraz jednak nieforemne i walcowate, oczekują tam na rozwiązanie. Również u lwów morskich poród przebiega szybko. Można się było tego spodziewać, gdyż obłe, wydłużone ciało młodego bez trudu przechodzi przez kanał porodowy. Jeśli nie ma powikłań, wystarczają sekundy. Sekundy szczęśliwego porodu, bez bólu i mozołu”.

Po podaniu przykładów kolejnych zwierząt Reichhoff stwierdza: „Obserwując w różnych miejscach poród ssaków, stwierdziłem, że przebiega on bez powikłań, zgodnie z wymogami trybu życia, przybierając różnorodne formy”.

A następnie autor przechodzi do przypadku człowieka:

„Tylko człowiek nie mieści się w tych normach... Poród jednego tylko dziecka jest regułą, a za każdym razem towarzyszy temu ból. Co gorsze, bez pomocy z zewnątrz rodząca kobieta okazuje się bezradna, zwłaszcza w przypadku pierwszego porodu”. Następnie autor pyta o powód ciężkiego porodu u człowieka: Dlaczego? Po czym odpowiada:

„Dlaczego właśnie człowiekowi jest tak ciężko przyjść na świat? Ten najdoskonalszy produkt ewolucji, który czuje się koroną stworzenia,

sprawia wrażenie, jakby w jego rodowodzie coś ważnego przebiegło nieprawidłowo. Taki wniosek nasuwa się po porównaniu przyjścia na świat ssaków z rodziny naczelnych”.

Obserwacje Reichhoffa są słuszne. Problem tkwi w interpretacji. Przyroda nigdy nie wyjaśnia samej siebie. Potrzeba do tego wyższego źródła informacji. Z powyższego przykładu można się nauczyć czegoś bardzo ważnego. Bez pomocy Biblii ludzie poruszają się po większości obszarów życia jakby po omacku. Żaden biolog czy położnik nie zdoła wytłumaczyć, dlaczego u człowieka poród przebiega tak ciężko. A to z tej przyczyny, że jest on bezpośrednim skutkiem upadku w grzech. Dla pierwotnego stworzenia był przewidziany bezbolesny poród. W wyniku grzechu Bóg zapowiedział Ewie: „Pomnożę dolegliwości brzemienności twojej, w bólach będziesz rodziła dzieci” (1 M 3,16).

Podstawowym uszczerbkiem powstałym z powodu przyjęcia tezy ewolucji nie jest to, że patrząc jej oczyma na otaczający świat, wiele faktów nie może być prawidłowo zinterpretowanych, ale to, że nauka ta z góry odrzuca Biblię albo ją wypacza. To, jak ważne jest również dla nas wyznanie apostoła Pawła: „wierzę we wszystko, co jest napisane” (Dz 24,14), widoczne jest szczególnie w kwestii zbawienia (patrz następne rozdziały).



# Szczególny człowiek – Jezus

*Wiele ludzi zadaje dziś pytanie:  
Kim jest Jezus?*

Napisano 60 000 biografii poświęconych Jego osobie. Żaden człowiek w dziejach świata nie został opisany tyle razy co On. Napoleon powiedział o Jezusie: „O Nim będzie się mówiło zawsze i ludzie będą za Niego umierali. O mnie nikt już nie będzie mówił i nikt już nie będzie za mnie umierał”.

Zgadza się: Za Jezusa nikt nie musiał umierać. On nigdy nie oczekiwał tego od żadnego człowieka. Pomimo to nie tylko tysiące, ale nawet miliony ludzi dobrowolnie decydowało się umrzeć dla Niego. Wystarczyło by wyrzekli się swej wiary w Niego, a uwolniono by ich. Ale oni pozostali Mu wierni, woleli śmierć niż wyrzeczenie się Jezusa. Czynie to z miłości do Niego, nigdy zaś z przymusu.

Za Napoleona ludzie umierali, będąc zmuszani do tego, dzisiaj jednak nikt nie decyduje się ponieść śmierci za niego. Historyk Kenneth Scott Latourette doszedł do wniosku: „Im więcej upływa czasu, tym bardziej oczywiste się staje, że uwzględniając każde życie prowadzone kiedykolwiek na tej planecie, to życie Jezusa, biorąc pod uwagę jego wpływ na historię, było najbardziej brzemiennie w skutki”.

*Czy Jezus Jest Synem Bożym?  
Oto kilka opinii:*

**1. Bóg:** Podczas chrztu Jezusa rozległ się głos. Ten głos dobiegł z nieba – pochodził od samego Boga: „Ten jest Syn mój umiłowany, którego sobie upodobałem” (Mt 3,17). Skoro Bóg mówi o Nim jako o swoim Synu, to z pewnością jest Ojcem Jezusa. Na Górze Przemienienia Bóg ponownie przyznał się do Jezusa: „Ten jest Syn mój umiłowany, jego słuchajcie” (Mk 9,7).

**2. Piotr:** Towarzyszył Jezusowi przez okres Jego służby. Wszystko dokładnie obserwował. Znał czyny Jezusa, Jego słowa, tryb życia, stosunek do ludzi. Kiedy Jezus zapytał uczniów, za kogo Go uważają, Piotr odpowiedział: „Tyś jest Chrystus, Syn Boga żywego” (Mt 16,16).

**3. Setnik rzymski:** Ukrzyżowaniem Jezusa kierował rzymski dowódca. W olbrzymim Imperium Rzymskim, sięgającym od Anglii po Afrykę Północną i od Hiszpanii po Bliski Wschód, widział wiele. Walczył w niejednej bitwie i często kierował okrutną, pełną męki egzekucją polegającą na ukrzyżowaniu. Wielokrotnie widział tę samą scenę: ludzie na krzyżu przeklinali i pomstowali. Oskarżali tych, którzy przyczynili się do tego. Zawsze panowała atmosfera grozy, jęku i hańby.

Po raz pierwszy w życiu widział ukrzyżowanie, podczas którego wszystko przebiegało inaczej. Z ust ukrzyżowanego nie wyszło żadne złe słowo, żaden zarzut, żadne oskarżenie. Przeciwnie, skazany modlił się za stojących wokół ludzi. Było to tym dziwniejsze, że tłumy drwiły z Niego i szydziły. On reagował odmiennie niż każdy inny człowiek. Wołał do Boga: „Ojcze, odpuść im, bo nie wiedzą co czynią” (Łk 23,34). Setnik był świadkiem, jak Jezus składa złochnicy, który wyznał swe winy, niepojętą obietnicę: „Zaprawdę powiadam ci, dziś będziesz ze mną w raju” (Łk 23,43). Z wielką uwagą setnik wsłuchiwał się w każde słowo tego człowieka i wyciągnął wniosek: „Zaiste, ten był Synem Bożym” (Mt 27,54). Podwójne imię Jezus Chrystus stanowi najkrótsze wyznanie w ustach chrześcijanina, a oznacza: Jezus z Nazaretu jest obiecany Chrystusem (hebr. Mesjasz). Jezus wielokrotnie nazywał siebie Synem Człowieczym. W ten sposób poświadczał a równocześnie ukrywał swoją godność Mesjasza (np. Mt 8,20; J 3,14). Taki sposób określenia własnej osoby miał po pierwsze wyrażać, że jest człowiekiem, potomkiem ludzkiego rodu. Temu też służą rodowody z Mt 1,1-17 i Łk 3,23-38. Po drugie, zapowiadając swoje powtórne przyjście, Jezus powiedział: „Gdyż jak błyskawica pojawia się od wschodu i jaśnieje aż na zachód, tak będzie z przyjściem Syna Człowieczego... i ujrzą Syna

Człowieczego, przychodzącego na obłokach nieba z wielką mocą i chwałą” (Mt 24,27.30). Nawiązał w ten sposób do proroctwa Daniela: „Oto na obłokach niebieskich przyszedł ktoś, podobny do Syna Człowieczego” (Dn 7,13). Biblia ukazuje Jezusa jako tego, który był od wieczności (Ojciec Odwieczny w Iz 9,5) i który zawsze będzie: „Jezus Chrystus wczoraj i dziś, ten sam i na wieki”

(Hbr 13,8). W okresie przebywania na ziemi był zarówno Synem Bożym, jak i człowiekiem. Tę myśl wyrażono wyraźnie w Liście do Filipian 2,6-7: „choć był [Jezus] w postaci Bożej, nie upierał się zachłannie przy tym, aby być równym Bogu, lecz wyparł się samego siebie, przyjął postać sługi i stał się podobny ludziom... okazawszy się z postawy człowiekiem”.



# **Każdy człowiek jest powołany przez Boga**

Największą katastrofą, jaka kiedykolwiek dotknęła ludzkość, nie była bynajmniej druga wojna światowa czy któraś z wielkich powodzi nad Morzem Północnym albo poważna katastrofa w kopalni, lecz upadek w grzech. Skutkami tego

wydarzenia zostały dotknięte nie tysiące czy miliony ludzi, ale cała ludzkość została trafiona śmiertelnością torpedą grzechu. A grzech posiada tę strasliwą cechę, że szerzy się jak zaraza, ogarniając wszystko i sięgając wokół śmierć. Wszyscy ludzie są ofiarami tej strasznej epidemii. Poprzez swoje życie przyczyniamy się znacznie do pomnażania grzechu. Rządzi się on własnymi prawami, a nasza obecna natura nie potrafi mu się przeciwstawić. Dlatego w Liście do Rzymian 7,19 napisano: „Albowiem nie czynię dobrego, które chcę, tylko złe, którego nie chcę, to czynię”.

**Czym jest grzech?** Przede wszystkim jest to stan oddzielenia od Boga. Grzeszne postępowanie jest skutkiem podstawowego grzechu. „Wszelka nieprawość jest grzechem” (1 J 5,17).

Dziesięcioro Przykazań, które Bóg dał ludziom (2 M 20,1-17), są zwierciadłem pozwalającym człowiekowi ocenić swoje postępowanie. W Kazaniu na Górze (Mt 5-7) Jezus dogłębnie wyjaśnił te przykazania. Według Niego nie tylko dokonany zły czyn, lecz nawet poprzedzający go zamysł jest grzechem. Z powodu takich Bożych standardów nikt z ludzi nie może być sprawiedliwy, a każde odstępstwo od Bożych norm jest grzechem. Nawet zaniechanie zrobienia czegoś dobrego jest w Bożych oczach grzechem: „Kto więc umie dobrze czynić, a nie czyni, dopuszcza się grzechu” (Jk 4,17). Każda niewiara też jest grzechem, gdyż w Rzymian 14,23b napisano: „wszystko zaś, co nie wypływa z przekonania, jest grzechem”. W dzisiejszych czasach praktyki okultystyczne (np. wróżenie, różdżkarstwo, zaklęcia) nasiliły się w zastraszającym stopniu. W wielu księgarniach są całe działy poświęcone literaturze ezoterycznej i wielu czytelników zatrzuwa nią swoje dusze. Bóg piętnuje to jako obrzydliwy grzech: „nie naucz się czynić obrzydliwości... niech nie znajdzie się u ciebie taki, który przeprowadza swego syna czy swoją córkę przez ogień, ani wróżbita, ani wieszczbiarz, ani guślarz, ani czarodziej, ani zaklinacz, ani wywoływacz duchów, ani znachor, ani wzywający zmarłych... obrzydliwością dla Pana jest każdy, kto to czyni” (5 M 18,9-12).

Główny grzech według Boga polega na tym, że ludzie nie wierzą w Jego Syna i nie naśladują Go. Jezus powiedział, że grzechem jest już to, że „nie uwierzyli we mnie” (J 16,9). Istotę grzechu i jego następstwa dokładnie wyraża greckie słowo użyte w Nowym Testamencie, *hamartia*, które oznacza „minięcie się z celem”. Z powodu grzechu nie trafiamy w zaplanowany przez Boga cel dla naszego życia. Jesteśmy jak strzała, która nie wcelowała w środek tarczy. Jeśli nie zrzucimy z siebie ciężaru grzechu, to będziemy ludźmi zgubionymi na wieki, gdyż on doprowadzi do naszej zguby i wiecznej śmierci (Prz 14,34b; Rz 6,23a). Bóg zapowiedział, że żaden grzech nie przedostanie się do nieba, gdyż tam „nie będzie już nic przekłętego” (Obj 22,3). Gdyby Bóg zezwolił na obecność grzechu w niebie,

to owe miejsce wspaniałości szybko uległoby zniszczeniu. Z powodu grzechu, podobnie jak na ziemi, zapanowałyby w niebie klótnie, swary, zazdrość i nieżyczliwość, choroby i cierpienia, bieda i śmierć. Niebo ma pozostać niebem. Ma być miejscem wiecznej radości, gdzie każdy każdego miłuje. Ilu ludzi na ziemi naprawdę nas kocha? W przypadku większości z nas można ich policzyć na palcach jednej ręki. Wielu odpowiedziałoby nawet: Nikt mnie nie kocha. Bóg rozwiązał problem grzechu, posyłając Jezusa. „On tego, który nie znał grzechu, za nas grzechem uczynił” (2 Kor 5,21). Żaden człowiek nie mógłby zmasać swego grzechu, gdyż ani dobre uczynki, ani praktyki religijne nie są w stanie wymazać grzechu czy zadośćuczynić. Nie wynaleziono jeszcze lekarstwa na niego. Ale Bóg, który może pokonać grzech, uczynił to. O Jezusie napisano: „On grzechy nasze sam na ciele swoim poniósł na drzewo” (tj. krzyż Golgoty; 1 P 2,24). Dzięki temu dziełu zaistniała możliwość ocalenia każdego człowieka. Bez jakichkolwiek ograniczeń, bez względu na to:

- czy jest on młody czy stary, ubogi lub bogaty
- czy jest on mężczyzną czy kobietą
- czy jest on analfabeta czy laureatem nagrody Nobla
- czy jest on czarny, biały, żółty, czerwony – Bóg nie czyni różnic rasowych
- czy jest to Niemiec, Rosjanin, Amerykanin – Bóg nie czyni różnic narodowościowych
- czy jest to mówiący po angielsku, po niemiecku, po chińsku, czy po arabsku – Bóg nie czyni różnic językowych

Większej szansy nie można było dać. Nie 5 % czy 10 % czy 20 % ludzi może zostać uratowanych dzięki Bożemu planowi opartemu na miłości i wolnym wyborze, lecz 100 %: „On [Jezus] jest ubłaganiem za grzechy nasze, a nie tylko za nasze, lecz i za grzechy całego świata” (1 J 2,2). Tragedią ludzkości jest jednak to, że tylko znikoma jej część nawraca się do Jezusa i na tej podstawie zostaje zbawiona (Mt 7,13-14; Łk 12,32). Pozostali zostają na starej drodze życia i tym samym idą na pewne zatracenie.

## Dwie morskie opowieści: „Gustloff” i „Titanic”

Chcemy w wyczerpujący sposób omówić ocalenie ze śmiertelnego niebezpieczeństwa. Jako przykład posłużą nam dwa dramatyczne wydarzenia, jakie miały miejsce w XX wieku.

Najpierw przyjrzyjmy się katastrofie morskiej, która ze względu na ilości ofiar, uważana jest za największą w dziejach. Chodzi o zatonięcie statku „Gustloff” w okresie drugiej wojny światowej. Wtorek, 30 stycznia 1945 roku: Statek „Wilhelm Gustloff”, obciążony ponad wszelkie dopuszczalne normy, z 10 582 pasażerami na pokładzie, wypływa w morze. Większość obecnych to uchodźcy (8956 lub więcej) z Prus Wschodnich i Zachodnich, z Gdańska, okolic Kłajpedy i wschodniego Pomorza. Uciekają przed zbliżającą się Armią Czerwoną, chcąc przedostać się na Zachód. W tamten mroźny zimowy wieczór, przy wysokiej fali i temperaturze powietrza sięgającej -18 stopni, na wysokości Słupska członek załogi radzieckiej łodzi podwodnej S-13 dostrzega po wynurzeniu zarys wielkiego statku. „Gustloff” zostaje trafiony około godziny 21 trzema torpedami z łodzi podwodnej i idzie na dno w ciągu godziny. Bilans tej katastrofy jest przerażający: 9343 osób ginie; uratowano tylko 1239. A zatem liczba ofiar jest o około 5000 większa niż pogrzebanych 11 września 2001 roku pod gruzami wieżowców World Trade Center w Nowym Jorku w wyniku ataku terrorystycznego. (Literatura: Heinz Schon: *SOS Wilhelm Gustloff – Die grösste Schiffskatastrophe der Geschichte*, Motor Verlag, 1 wyd. 1998, str. 254). Statek noszący imię zamordowanego w 1936 roku szwajcarskiego funkcjonariusza NSDAP (partia narodowosocjalistyczna) służył jako jednostka flagowa w akcji „Siła przez radość”. Mając 25484 BRT i prawie 1500 miejsc pasażerskich „Wilhelm Gustloff” był zaliczany do statków luksusowych. Na początku wojny stacjonował w Gotenhafen, pełniąc funkcję szpitala wojskowego i koszarów dla marynarki. Kiedy front zaczął się zbliżać, został przeznaczony do transportu uchodźców i żołnierzy ze wschodnich terenów. Po uszkodzeniu przez pociski i z powodu przeładowania był w stanie płynąć jedynie z prędkością 12 węzłów (wcześniej 15,5 węzła = 29 km/h).

Ponieważ dotychczas na obszarze tym nie istniało zagrożenie ze strony łodzi podwodnych przeciwnika, statek był konwojowany przez jeden tylko torpedowiec i płynął prosto, bez maskowania kursu. Po storpedowaniu przechrzył statek wyniósł 15 stopni przez około 20 minut, po czym statek zatonął. Ponieważ ilość łodzi ratunkowych była niewystarczająca, większość ludzi czekała pewna śmierć. Z lodowatej wody wydostano tylko 1239 osób. Heinz Schon (ur. 1926), jeden z ocalałych świadków katastrofy, opisał dramatyczną sytuację zatonięcia: „O 22:16, sześćdziesiąt minut po pierwszym storpedowaniu, po którym zaraz nastąpiły dwa następne, <<Gustloff>> kona. Nikt nie wie, że walka statku ze śmiercią będzie trwała jeszcze tylko dwie minuty. Nikt nie wie, ilu ludzi w ciągu ostatnich sześćdziesięciu minut zginęło na skutek rozerwania przez torpedy, uduszenia przez gazy detonacyjne, zgniecenia przez przesuwające się meble, stratowania, zatopienia w części dziobowej, w kajutach, w salach, na dolnym pokładzie spacerowym, który stał się szklaną trumną”.

Następnie opisuje ostatnią minutę katastrofy: „Naszedł moment śmierci <<Gustloff>>. Dla wszystkich, którzy znajdują się na pokładzie, nie ma już ratunku. Nie chcą umierać, ale śmierć jest bezlitosna. Także ja walczę o życie w lodowatym Bałtyku. Obok mnie setki ludzi dryfują w lodowatej wodzie. Krzyczą o pomoc, kurczowo trzymają się burt łodzi, walczą z siedzącymi już w nich, szukają jakiegokolwiek oparcia. Z powodu zimna ciała szybko sztywnieją. Morze rzuca nimi jak zabawkami. Wielu zniknęło pod wodą, a inni ubrani w kamizelki ratunkowe, już bez życia są poruszani przez fale.

Dziwię się, że jestem wciąż przytomny. Mój wzrok stara się przebić ciemności nocy. Fala wyrzuca mnie w górę, po czym spadam. Kiedy nadejdzie ratunek? Jeśli wkrótce nie pojawią się statki, to wszyscy dryfujący będą skazani na śmierć. Nie wiem, że w tym momencie w odległości około 100 metrów od wraku naszego statku łódź torpedowa „Löwe” zabiera na pokład pierwszych rozbitków. Wiele par oczu śledzi tonącego kolosa, którego moment śmierci właśnie nadszedł. Słychać głośne dudnienie, to ostatnie szoty zostały złamane. Krzyk



pozostałych na pokładzie pasażerów brzmi niczym orkan. Wrak pochyla się coraz bardziej. I wtedy następuje coś niepojętego! Jak za dotknięciem czarodziejskiej różdżki niespodziewanie rozbłyskują światła statku – cały promienieje pełnym blaskiem. Wygląda jak zjawia. Ale nie jest nią. <<Gustloff>> tonie w pełnym blasku światła. Po beztropkich latach pokoju tonąca trumna przemienieje, odbita tysiąckrotnie w pieniącym się morzu, pochyla ku falom i znika w wilgotnym grobie. Oślepieni światłem ludzie, kłębiący się na górnym pokładzie o szerokości 20 metrów, z okrzykiem przerażenia wpadają do wody. A to co, nowa zjawia? Syrena włącza się sama. Obwieszcza zatonięcie <<Gustloffa>>. Długi zawodzący dźwięk wypełnia powietrze, cichnie, milknie. Światła gasną. Statek jest martwy – cały znika w odmetach. Olbrzymia fala dławi ostatni śmiertelny okrzyk”.

(Heinz Schon: *Die Gustloff-Katastrophe*, Motorbuch Verlag Stuttgart, 4 wyd. 1995, str. 332, 335-336).

Inna wielka tragedia morska, znana chyba całemu światu, wydarzyła się w 1912 roku. Była nią zatonięcie „Titanica”. W jego przypadku w pierwszym rejsie znalazł się na śmiertelnym kursie. Groza, jaką wywołało to wydarzenie, jest żywa do dziś. „Titanic” był uważany za największe osiągnięcie roku 1912 w dziedzinie budowy statków. Koszt jego budowy przekroczył 7 milionów dolarów, a on sam był największym ruchomym obiektem, jaki kiedykolwiek wyszedł spod ludzkiej ręki. Był statkiem – wieżowcem – o wysokości 11 pięter. Jego armatorów, spółkę White Star Line, przepelniała duma. Ów olbrzym – luksusowy liniowiec oceaniczny – otrzymał przydomek „niezatapialny”. Nawet gdyby dwie z jego szesnastu oddzielonych gradziami komór zostały całkowicie zalane, statek miał nadal pływać. Z tego powodu zastosowano zaledwie część przyjętych ogólnie środków bezpieczeństwa – przewidziano miejsce w łodzi ratunkowej tylko, dla co drugiej osoby.

Dnia 10 kwietnia 1912 roku „Titanic” wyruszył z Southampton (południowa Anglia) z 2200

osobami na pokładzie w dziewiczy rejs, którego celem był Nowy Jork. Na pokładzie znalazło się kilku najzamożniejszych ludzi świata, ale też kilku najbiedniejszych, którzy zamierzali rozpocząć nowe życie w Ameryce. Wśród pasażerów byli i sławni, i nikomu nieznanymi. Apartament w tym pływającym pałacu kosztował 5000 dolarów. Na „Titanicu” panował radosny nastrój, niczego bowiem nie brakowało i każdy dobrze wiedział, że znajduje się na najbezpieczniejszym statku świata. Nikt nie przeczuwał nieszczęścia. Ostrzeżenia o górach lodowych, wysłane między innymi przez niemiecki statek „Amerika”, zignorowano, gdyż na zderzenie z górą lodową „Titanic” miał być odporny.

Pierwszy i jedyny „niezatapialny” statek świata w nocy 14 kwietnia znajdował się 400 mil morskich na wschód od Nowej Funlandii. Noc była spokojna, bezkisztylowa, żadna chmura nie przesłaniała migoczących gwiazd. Było mroźno i Atlantyk przypominał wypolerowaną szklaną taflę, co rzadko się zdarza. Była niedziela, 14 kwietnia 1912, godzina 23:40, kiedy „Titanic” z szybkością 22,5 węzła gnał przez spokojne, ciemne wody. Wówczas to otarł się prawą burtą o olbrzymią górę lodową, która sterczała około 30 metrów nad wodą. Kadłub mierzący 269 metrów został rozpruty na długości 91 metrów, co uczyniło statek miejscem zbiorowej śmierci.

Jednak początkowo nikt się nie zorientował, co nastąpiło. Większość pasażerów znajdowała się w kabinach. W jadalni pierwszej klasy na pokładzie D przebywało nadal kilku członków załogi. W trakcie rozmów dobiegło ich niewyraźne zgrzytnięcie z głębi statku. Nie było głośnie. Jedyne brzęk nakryć czekających już na śniadanie świadczył, że doszło do zakłócenia spokojnej dotychczas podróży. Pasażerowie, którzy się przebudzili, próbowali wytłumaczyć ów odgłos znanymi sobie zjawiskami. Ktoś powiedział: „Śmieszne... cumujemy”. Kto inny uważał, że wielka fala uderzyła w statek. Jakiejś kobiecie wyrwanej z snu wydawało się, że „olbrzymi palec przesunął się po burcie statku”. Pani Astor, żona najzamożniejszego pasażera, myślała, że w kuchni coś stłuczono. Wszyscy myśleli o niegroźnych

sprawach: tarcu czy drapaniu. Kilka osób wyszło z palarni na zewnątrz. Zdażyli zobaczyć znikającą w ciemności górę lodową. Chwilowe podniecenie szybko jednak ustąpiło. Większość pasażerów spała i nic nie słyszała. „Titanic” wydał się im wystarczająco masywny i solidny, i było zbyt zimno, by stać dłużej na dworze. Wznowiono grę w karty. Do tego momentu podróż była czystą przyjemnością. Pierwszy rejs, więc wszystko było nowe i lśniące. Panowała atmosfera głębokiego zaufania, co jeden ze stewardów wyraził wobec pani Caldwell słowami: „Nawet Bóg nie zdołałby zatopić tego statku”. To, czego on był pewny, było także przekonaniem wielu.

Ale wyrok śmierci zapadł. Kapitan Edward John Smith pobiegł nie do radiostacji, lecz do Johna Jakoba Astora, by o całej sytuacji zawiadomić miliardera przed innymi pasażerami. W tym momencie Astor rzekomo wypowiedział zdanie, potem wielokrotnie powtarzane: „Tak, zamówiłem lody, ale to jest naprawdę śmieszne!” (I asked for ice indeed, but this is ridiculous). Wskutek napełniania wodą przez dwie i pół godziny przód statku zanurzał się coraz bardziej. Potem nadmierny ciężar sterczącej rufy doprowadził do przełamania statku. Część przednia oddzieliła się i zatonała. Rufa ustawiła się prawie pionowo i runęła w odmęty lodowatego Atlantyku na głębokość 3821 metrów. Na dwie minuty przed całkowitym zatonięciem świeciły się na statku wszystkie światła, a część z nich jeszcze pod wodą. Była to zasługa palaczy i maszynistów odpowiedzialnych za zaopatrzenie statku w prąd.

Życie straciły 1522 osoby, uratowano tylko 712, co stanowi mniej niż trzecią część podróżnych. Liczba ocalonych po uwzględnieniu ich zakwaterowania wygląda następująco: pierwsza klasa – 62 %, druga klasa – 42,5 %, trzecia klasa – 25,5 %. Wszystko można było przewidzieć: że zabraknie szampana, że w trzeciej klasie wybuchnie epidemia, a kapelmistrz zaśnie – ale wydawało się czymś całkiem niemożliwym, by ten wspaniały statek w nocy z 14 na 15 kwietnia 1912 po zetknięciu z górą lodową mógł zatonać i pozbawić życia w lodowatych wodach północnego Atlantyku 1500 osób.

Od 15 kwietnia 1912 roku godzina 2:20, kiedy to statek olbrzym zatonał w morzu i runął w głębiny, „Titanic” stał się symbolem pychy i upadku.

W 73 lata po katastrofie (1985) znaleziono na głębokości 3800 metrów przepołowiony wrak, rozrzucony na powierzchni przekraczającej zabudowę Londynu. W 1985 roku odnalazł go na południe od Nowej Funlandii Robert D. Ballard (geolog podwodny, Woods Hole Oceanographic Institution w Massachusetts). Spoczywający w głębinach morskich „Titanic” nadal rozbudza emocje. Jest tematem tysięcy książek, nakręcono o nim trzy tuziny filmów, a ostatni w reżyserii Jamesa Camerona pochodzi z 1997 roku. Film „Titanic” Camerona uczynił z katastrofy sukces kasowy. Miliony kinomanów przeżywało zakrojona na wielką skalę rekonstrukcję zatonięcia najsłynniejszego statku pasażerskiego wszech czasów. Prawdziwy „Titanic” kosztował przed 85 laty 7,5 miliona dolarów, wersja kinowa pochłonęła 200 milionów dolarów i jest najdroższym z dotychczas nakręconych filmów. Jednak już po 26 dniach koszty produkcji zwróciły się. Reżyser filmu ocenił tragedię następująco: „Titanic” jest dramatem wiary w technologię i zarazem bankrutem obiecanego postępu. Dlatego ta historia doskonale charakteryzuje nasz XX wiek. Wszyscy w jakiś sposób żyjemy na tym, co przypomina „Titanica”.

Obydwa statki wydawały się pasażerom bezpieczne, jednak w pewnym momencie znalazły się na śmiertelnym kursie. Ich zatonięcie było absolutnie pewne. Jedynie łodzie ratunkowe dawały szansę ocalenia życia. Tych jednak było za mało. W obydwu przypadkach nie brakowało czasu na przeprowadzenie akcji ratunkowej. Obydwie te tragedie uczą czegoś ważnego:

- Jeszcze kilka godzin przed zatonięciem ludzie czuli się w pełni bezpieczni.
- Pomimo śmiertelnego zagrożenia istniał ratunek, wymagało to jednak podjęcia decyzji o zmianie miejsca.

Te dwa historyczne wydarzenia można porównać z inną katastrofą, największą tragedią, jakiej

ludzkość kiedykolwiek doświadczyła. Jest to katastrofa upadku w grzech. Podczas upadku w grzech ludzkość została storpedowana, co, jak w przypadku opisanych statków, prowadzi do nieodwołalnego zatonięcia *statku ludzkość*. Kto pozostanie tam, gdzie jest – czyli nadal będzie żyć jak dotychczas – z pewnością zginie na sądzie Bożym. Jest to wyrok potępiający grzech, który pociąga za sobą wieczne zatracenie: „A jak postanowione jest ludziom raz umrzeć, a potem sąd” (Hbr 9,27). I w tym wypadku tylko łódź ratunkowa może pomóc. Na szczęście ona istnieje – sam Bóg ją przygotował! Tylko ten, kto się do niej przesiądzie, będzie ocalony.

Wiele faktów, które przedstawiliśmy, mówią o „Gustloffie” i „Titanicu”, odniesiemy teraz do statku ludzkość. Istnieją różne grupy ludzi: ewangelicy i katolicy, praktykujący i niepraktykujący, ateści i buddyści, muzułmanie i wyznawcy hinduizmu. Są wśród nich przedstawiciele wszystkich religii świata i wszystkich opcji politycznych, jak też zwolennicy wszystkich kierunków filozoficznych. Zmiana miejsca jest oferowana wszystkim – bez względu na to, do której grupy zaliczają się obecnie. Niech podane tu objaśnienia staną się dla nas zbawczym wezwaniem, byśmy uniknęli wiecznego zatracenia.

W dramatyczny sposób pisze o tym Biblia: „To jakże my ujdziemy cało [zatonięciu, piekłu], jeżeli zlekceważymy tak wielkie zbawienie [łódź ratunkowa – Jezus]?” (Hbr 2,3).

Ludzie reprezentują wprawdzie różne systemy myślowe, ale coś ich łączy: ich statek znajduje się na kursie zmierzającym ku śmierci. Nie ma dla nich ratunku, jeżeli nie przyjdzie on z zewnątrz. Dlatego głównym tematem Biblii jest ocalenie człowieka. Wiąże się z tym kilka ważnych punktów:

- Bóg zaplanował akcję ratunkową, która – w przeciwieństwie do sytuacji na statku „Gustloff” – może ocalić każdego człowieka.
- Bóg zbudował olbrzymią łódź ratunkową, której na imię „Jezus”. Jest tam miejsce dla całej ludzkości.
- Nie ma alternatywnej łodzi ratunkowej (J 14,6; Dz 4,12). Istnieje tylko ta jedna, jedyna łódź.

- Na statku „Gustloff” doszło do dramatycznych scen. Jeśli nawet ktoś zdołał dotrzeć do przepelnionej łodzi ratunkowej, był brutalnie odtrącany, by zapobiec jej zatonięciu. Nikt, kto uchwyci się łodzi ratunkowej – Jezus, nie zostanie odtrącony!

**Bóg ostrzega:** Powiedział ludziom, na jak niebezpiecznym statku się znajdują. Oferuje też każdemu miejsce w łodzi ratunkowej. Nikt, kto na niej będzie szukać ratunku, nie zostanie odtrącony. Kto poszuka ratunku, wsiądzie do łodzi Jezus.

**Zbyt proste?** Wciąż na nowo słyszę głosy, że to wszystko jest zbyt proste. Ratunek nie może być tak prosty! Ale w istocie to, że ratunek jest tak prosty, dowodzi wyraźnie, że to sam Bóg działa. Kosztowało Go to wiele. Prorok Izajasz zapisał słowa Boga: „Utrudziłeś mnie swoimi przewinieniami” (Iz 43,24). W porównaniu z tym trudem, prostsze było nawet stworzenie wszechświata, gdyż w Psalmie 8,4 czytamy: „Gdy oglądam niebo twoje, dzieło palców twoich”. Człowiek nie musi najpierw trzykrotnie opłynąć tonącego statku w lodowatej wodzie, by został zabrany do arki ocalenia.

**Brak odpowiednika:** Dla jednego punktu wśród podobieństw z „Gustloffą” i „Titanic” nie znajdują odpowiednika: wszyscy ludzie na tonących statkach wiedzieli, że zginą. Dlatego rozpaczliwie próbowali opuścić statek. Gdybyśmy znaleźli się w takiej sytuacji, dokładnie podzielilibyśmy, gdzie się znajdujemy: nadal na tonącym statku czy już w łodzi ratunkowej. Natomiast wielu ludzi żyjących wokół nas znajduje się w złej, a nawet tragicznej sytuacji (nazwiemy ich T1 i T2):

**T1:** Współczesny człowiek wciąż nie chce uwierzyć, że znajduje się na statku śmierci. Podoba mu się muzyka rozbrzmiewająca na pokładzie, bawi się przy suto zastawionym stole (tego nie było w czasie ostatniego rejsu „Gustloffą”). Nie zdaje sobie wcale sprawy z niebezpieczeństwa i nic nie chce wiedzieć o łodzi ratunkowej. Głównym celem tej książki jest przekonać każdego czytelnika, że znajduje się w śmiertelnym

niebezpieczeństwie, i wskazać przygotowaną łódź ratunkową. Na określenie przesiadki ze statku śmierci do zbawiennej arki Biblia jest specjalny termin – nawrócenie. Jak bez opuszczenia tonącego statku nie ma ratunku, tak też bez nawrócenia nie ma życia wiecznego. W Ewangelii Łukasza 13,3 Jezus powiedział: „Jeśli się nie upamiętacie [nawróćcie, przesiądziecie, opuście statek śmierci], wszyscy podobnie poginiecie”.

**T2:** Na pokładzie statku śmierci panuje też inna tragiczna sytuacja.

- Są tam ludzie, którzy mówią „jestem już w łodzi ratunkowej”, chociaż nigdy się nie przesiadli. Grozi im szczególnie niebezpieczeństwo: nie widzą powodu, dla którego mieliby się przesiąść. Ci mogą zlekceważyć przesiadkę i zostać zaskoczeni przez zatonięcie. Jacy to są ludzie?

- Są to ci, którzy wprawdzie wierzą w Boga, ale nigdy się nie nawrócili do Jezusa. Są wśród nich członkowie dużych kościołów, nawet księża i działacze parafialni, u których nigdy jednak nie doszło do prawdziwego przełomu w wierze. Są więźniami tradycji i zwyczajów, ale obca jest im żywa więź z Jezusem.
- Są to tacy, którzy służą Jezusowi, ale nigdy tak naprawdę się do Niego nie nawrócili. Niedawno ktoś mi powiedział, że chce służyć Jezusowi studiując teologię, ale o nawróceniu czy osobistej więzi z Jezusem nie chciał nawet słuchać.

Po wykładach często spotykam osoby, które dzięki zwiastowaniu doszły do właściwego poznania i dokonały jednoznacznego wyboru.

Ale każdego należącego do tej grupy i nie słuchającego Bożego głosu, Jezus kiedyś osądzi słowami, które powiedział w Kazaniu na Górze: „Nie każdy, kto do mnie mówi: Panie, Panie, wejdzie do Królestwa Niebios; lecz tylko ten, kto pełni wolę Ojca mojego, który jest w niebie. W owym dniu wielu mi powie: Panie, Panie, czyż nie prorokowaliśmy w imieniu twoim i w imieniu twoim nie wypędzaliśmy demonów, i w imieniu twoim nie czyniliśmy wielu cudów? A wtedy im powiem: Nigdy was nie znałem. Idźcie precz

ode mnie wy, którzy czynicie bezprawie!” (Mt 7,21-23).

**Czy to nie jest dziwne, że niektórzy ludzie działali w imieniu Jezusa, a jednak są wśród grona zgubionych?** Powyższe słowa Jezusa można wyrazić za pomocą wcześniejszego porównania: Nigdy nie opuścili statku śmierci! Dlatego zatona tak jak bezbożni, którzy również nie opuścili statku. Na statku śmierci istnieją różne grupy ludzi, którym przyjrzymy się teraz dokładniej. Każdy z nas ma przeznaczony przez los związek z tym statkiem. Można rozróżnić następujące cztery grupy ludzi (od P1 do P4), a każdy czytelnik tej książki należy do jednej z nich:

**P1.** Jesteś jednym z tych, którzy rozpoznali kiedyś swój stan. Przesiadłeś się i możesz z wielką pewnością powiedzieć, że jesteś w łodzi ratunkowej. W łodzi ratunkowej jest prowadzona księga pasażerów. Każda osoba znajdująca się na pokładzie jest w niej zapisana. Biblia nazywa ją „księgą życia”. Kto jest w niej zapisany, osiągnie zbawienny brzeg, czyli niebo. Jezus powiedział do ludzi z tej grupy: „Radujcie się... z tego, iż imiona



????????????????

wasze są zapisane w niebie” (Łk 10,20). Również twoje imię jest tam zapisane. Cieszę się z tego razem z tobą!

**P2.** Nie zdawałeś sobie dotychczas sprawy z tego, gdzie się znajdujesz. Teraz stało się dla ciebie jasne, że znajdujesz się nadal na statku śmierci. Opuszczasz natychmiast statek śmierci, nawracasz się już dziś i od tego momentu jesteś uratowany. O tym, jak możesz to praktycznie zrobić, przeczytasz w następnym rozdziale: „Wpis do księgi życia”. W przypadku ludzi opisanych w Nowym Testamencie „przesiadka” zawsze była związana z konkretnym czasem i miejscem. Żyjesz obecnie w określonym miejscu i w kalendarzu odcytujesz aktualną datę. Nikt nie przedostaje się stopniowo ze statku śmierci do łodzi ratunkowej. Nie wolno mylić wcześniejszej wiedzy o wierze z podjęciem decyzji wiary. Dzisiejszy dzień może się stać najważniejszym dniem twojego życia. Aby tak było, niezbędna jest osobista, zgodna z wolną wolą przesiadka. Widać to na przykładzie marnotrawnego syna. Kiedy uświadomił sobie swój stan, podjął decyzję: „Wstanę i pójdę” (Łk 15,18).

**P3.** Należysz do grona tych, którzy byli przekonani, że siedzą w łodzi ratunkowej, ale prawda jest inna. Dzięki Duchowi Świętemu zrozumiałeś swój aktualny stan. Dostrzegasz swoją pomyłkę i przesiadasz się. W T2 napisaliśmy, że może to dotyczyć nawet tych osób, które służą Jezusowi i na tej podstawie sądzą, że nie mogą się znajdować na statku śmierci (patrz Kazanie na Górze Mt 7,21-23 i T2). „Gustloff” nie zatonął natychmiast, ale dopiero 62 minuty po storpedowaniu. Ratunek był możliwy tylko w tym przedziale czasu. Bóg działa podobnie i umożliwia nam przesiadkę tylko w czasie trwania życia, którego długości nikt jednak nie zna. Biblia określa to terminem „czas łaski”.

**P4.** Należysz do tych ludzi, którzy uważają, że statek nie zatonie. Nie widzą w związku z tym potrzeby przesiadania się. Moim pragnieniem jest, by ta grupa nie miała swoich przedstawicieli wśród czytelników tej książki. Dlaczego? Ludzie z czwartej grupy rozwinęli albo przejęli

naukową tezę, która dowodzi, że statek nie może zatonąć. Oświadczyli, że jest on niezatopialny. Tak mówiono o „Titanicu”, co już podczas pierwszego rejsu okazało się tragiczną pomyłką. Dwa przykłady wyjaśnia takie podejście:

- Niedawno pewien student oświadczył po moim wykładzie: „Piekiła nie ma!”. Zapytałem go, skąd to wie. Odpowiedział, że duchowny z jego kościoła tak uczy. Innymi słowami statek nie zatonie (wieczna śmierć), jeśli uzna się go za niezatopialny. Co za błąd!
- Kiedy Jezus na krzyżu zawołał: „Wykonało się!” (J 19,30), łódź ratunkowa była gotowa. Raz na zawsze została stworzona możliwość wybawienia. Niedawno byłem na wykładzie profesora teologii, który nauczał, że Jezus nigdy nie wypowiedział tych słów na krzyżu. Tym samym chciał wyrazić, że teologia jako nauka ignoruje istnienie łodzi ratunkowej.

Grupa P4 otrzymała zapłatę za kłamstwo: „Jeżeli ktoś nie był zapisany w księdze żywota, został wrzucony do jeziora ognistego” (Obj 20,15). Rozdział na stronach 130-135 jest szczególnie przeznaczony dla grupy P2 i P3. Przeczytaj go tak, jakby był napisany osobiście dla ciebie.

### *Informacje o statku „Gustloff”*

**Dane dotyczące statku:** Budowę „Statku nr 511” rozpoczęto w sierpniu 1935 roku; wodowanie nastąpiło 5 maja 1937 w Hamburgu w stoczni Blohm i Voss w obecności Hitlera. Długość statku – 208,5 m, szerokość – 23,5 m, tonaż – 25484 BRT. Napęd stanowiły cztery osmiocylindrowe silniki dwusuwowe Diesla z przekładnią działającą na dwie śruby. W ciągu 17 miesięcy od pierwszego rejsu do 26 sierpnia 1939 statek odbył 44 rejsy morskie, przewoząc łącznie 65 000 turystów. W czasie katastrofy 30 stycznia 1945 roku zginęło 5348 osób, a tylko 1239 uratowano (czyli jedną piątą).

**Kilka informacji o Wilhelmie Gustloffie, którego imię nosił statek:** Urodził się 30 stycznia 1895 roku w Schwerin, dokładnie 50 lat przed zatonięciem statku noszącego jego imię. Także 30 stycznia naziści przejęli władzę (1945), dokładnie 12 lat przed zatonięciem statku.

Gustloff wstąpił w 1929 roku do NSDAP (narodowosocjalistyczna partia Niemiec), a w 1932 został ogólnokrajowym sekretarzem partii w Szwajcarii. Zginął 4 lutego 1936 roku w wyniku zamachu – zastrzelił go w jego mieszkaniu w Davos 27-letni student medycyny, z pochodzenia Żyd. Ów student, Dawid Frankfurter, przyjechał do Davos 30 stycznia. Znamienne: czterokrotnie pojawia się ta sama data, 30 stycznia! Dnia 12 lutego odbył się w Schwerin uroczysty pogrzeb Gustloff'a, dokładnie przygotowany przez ministra propagandy Goebbelsa. Uczestniczyło w nim 3500 osób, a wśród nich liczna grupa prominentów Trzeciej Rzeszy. W swym przemówieniu żałobnym Hitler powiedział: „Śmierć Gustloff'a będzie dla późniejszych pokoleń przekazem, który zostanie zachowany na zawsze w dziejach narodu niemieckiego”. Postanowił też pierwszemu statkowi zbudowanemu na zlecenie NSDAP nadać imię „Wilhelm Gustloff”. Statek ten do dziś przypomina najciemniejszy rozdział historii Niemiec.

### *Informacje o „Titanicu”*

Dane dotyczące statku: Tonaż – 46328 BRT, wyporność przy zanurzeniu 10,51 m – 66000 t, długość – 268,68 m, szerokość – 28,19 m, wysokość – 18,44 m od lustra wody do pokładu lub 53,33 m od kila do szczytu czterech kominów; napęd: 3 śruby, środkowa napędzana turbiną o wadze 22 t i o średnicy 5 m. Zewnętrzne śruby napędzane tłokami o średnicy 7,16 m i wadze 38 t. Moc napędowa: 50 000 KM (36 800 kW). Magazyn na 6000 t węgla. Dzielne zużycie węgla: 620-640 t, czyli 7,5 kg na sekundę. Maksymalna prędkość: 24-25 węzłów (44,5- 46,5 km/h).



????????????????







# Osobiste świadcstwa: Poznanie Jezusa poprzez lekturę

Niejeden czytelnik postawi sobie pytanie: „Jak mogę się nawrócić? Jak mogę opuścić statek śmierci? Chciałbym to uczynić! Czy jest to możliwe dzięki lekturze tej książki?”. Biblia zawiera zasadniczą odpowiedź. Zbawcze poselstwo o Jezusie musi być najpierw przekazane: „Wiara tedy jest ze słuchania, a słuchanie przez Słowo Chrystusowe” (Rz 10,17). A więc najpierw musi być przekazana nam wieść o Jezusie. To może nastąpić w trakcie słuchania ewangelizacyjnego kazania, w późniejszej rozmowie duszpasterskiej, jak również podczas spotkania z dojrzałym chrześcijaninem lub dzięki czytaniu ewangelizacyjnej literatury.

Celem tej książki jest szczegółowe podanie kolejnych kroków nawrócenia. Konieczność zbawienia została dokładnie przedstawiona w poprzednim rozdziale. W kolejnym zostanie wyjaśniona szczegółowo droga wiodąca do nawrócenia. Przedtem jednak zacytujemy wypowiedzi kilku osób, które w przekonujący sposób opisały swe nawrócenie. Najpierw posłuchajmy niezwyklej historii mężczyzny, który uwierzył dzięki Nowemu Testamentowi Gedeonitów (międzynarodowe stowarzyszenie, które zajmuje się rozdawnictwem Biblii).

## *Od Oświęcimia do Jezusa*

Pewien mężczyzna obsługiwał od 1942 do 1944 roku pięć krematoryjnych w Oświęcimiu. Przebywał w obozie koncentracyjnym prawie sześć lat i

w tym czasie był zmuszony nauczyć się języka niemieckiego. Był Żydem polskiego pochodzenia, który mocno nienawdził Niemców. Jako człowiek okaleczony psychicznie i niezdolny do pracy wyemigrował do Izraela. Po jakimś czasie znalazł zatrudnienie przy tunelu Hiskiasza. Tunel ów nakazał zbudować pod Jerozolimą starożytny król Hiskiasz, by doprowadzać wodę ze źródła Gihon do sadzawki Syloe. To przy niej Jezus uzdrowił ślepego mężczyznę (J 9,7).

W tym samym miejscu ów Żyd z Oświęcimia znalazł Nowy Testament w trzech wersjach językowych (niemiecko-angielsko-francuski) Gedeonitów, który jakiś turysta tam pozostawił. Początkowo chciał go wyrzucić, gdyż mógł korzystać tylko z wersji niemieckojęzycznej, a do tego języka nie chciał wracać pamięcią. Później opowiadał, że jakieś nie dające się wyjaśnić przyczyny przeszkodziły mu w tym. Po prostu nie był w stanie się go pozbyć. Czekając na kolejnych turystów, potajemnie oddawał się lekturze. W końcu przeczytał cały Nowy Testament. Nigdy przedtem nie słyszał o takim Jezusie Chrystusie. Już podczas czytania Ewangelii Mateusza, określanej mianem ewangelii dla Żydów, rozpoznał, że Jezus jest ich Mesjaszem. Przez wiele lat ów Nowy Testament był jego jedynym pokarmem duchowym. Nie znał żadnego chrześcijanina, dopóki nie spotkał młodego Niemca, który poprosił go o przebaczenie krzywd, jakie Niemcy wyrządzili Żydom. To poruszyło jego serce i wówczas po raz pierwszy wyznał, że wierzy w Jezusa Chrystusa. Z radością wyciągnął swój Nowy Testament, który zawsze ukrywał niczym skarb i pokazał młodemu mężczyźnie sfatygowany egzemplarz ze słowami: „Wierzę w tego Jezusa. To, co napisano w tej książce, jest prawdą. Ten Jezus jest moim Panem”.

**Inne przykłady:** Po wykładach wygłaszanych w różnych miejscach wciąż spotykam ludzi, którzy mówią mi, że uwierzyli dzięki przeczytaniu jakiejś książki. Osoby z tej grupy napisały krótkie świadectwa o tym, jak będąc w różnych sytuacjach życiowych nawróciły się. Zaznaczam, że trzy poniższe przykłady zostały wybrane w sposób subiektywny. Nie są reprezentatywne dla drogi

prowadzącej do wiary – poprzez kazanie, rozmowę z chrześcijaninem czy lekturę. Ich jedynym celem jest udzielenie pomocy przy podjęciu własnego kroku. Taka decyzja musi być dobrze przemyślana i najczęściej towarzyszy jej wewnętrzna walka. Oby te osobiste świadectwa okazały się pomocą także dla ciebie, czytelniku.

## *Książka przyczyną niespokojnej nocy*

Dnia 3 października 1992 roku o godzinie 5 rano uwierzyłam w Jezusa Chrystusa. Nazywam się Anja Raum, mam 36 lat i jestem matką trójki dzieci. Na moje życie silny wpływ wywarły różne trudne sytuacje – pierwsze dziecko, konieczność przzerwania pracy zawodowej (byłam nauczycielką w szkole), przeprowadzka do obcego środowiska i poważna choroba córki – zastanawiałam się wówczas coraz częściej nad sensem życia i nad tym, jak przebiegnie reszta mych dni. W tym okresie rozmawiałam przez telefon z moją przyjaciółką Juttą, o której wiedziałam, że jest osobą wierzącą. W trakcie rozmowy zapytałam, dlaczego właśnie wiara chrześcijańska ma być tą prawdziwą, i co z innymi religiami, czy one wszystkie są fałszywe. Po tej rozmowie Jutta przysłała mi książkę „A inne religie?”. Od razu zaczęłam ją czytać. Już pierwszego wieczoru różnica między wiarą chrześcijańską a innymi religiami stała się dla mnie jasna, a to dzięki porównaniu z górą, na której szczycie znajduje się Bóg. We wszystkich innych religiach ludzie usiłują zbliżyć się do Boga poprzez dobre uczynki, przestrzeganie określonych rytuałów i tradycji. Jedynie w wierze chrześcijańskiej Bóg w Jezusie Chrystusie przychodzi do ludzi, a tym, którzy przez wiarę przyjmują zbawienie i przebaczenie, darowuje społeczność ze sobą.

Kolejnego wieczoru czytałam dalej i po raz pierwszy pojęłam, czym jest odrzucenie tego daru. Oznacza ono skazanie się na sąd Boży, na drugą śmierć, która nastąpi po pierwszej, i na wieczne oddalenie od Boga. To mnie poruszyło i do głębi zaniepokoiło.

Przepełniona obawami poszłam do łóżka i chciałam uciec od tego w sen, ale równocześnie tęskniłam za bezpieczeństwem w Bogu. O godzinie 5

rano nadszedł ten moment. Po raz pierwszy w życiu modliłam się szczerze, choć wewnętrznie rozdygotana. To było tylko kilka zdań. Prosiłam Jezusa, by wziął moje życie w swoje ręce i powiedziałam Mu, że wierzę, że także za mnie umarł na Golgocie. Od tego czasu moje życie przepelnia radość i pewność, że Jezus jest prawdą. Jego Słowo, Biblia, stała się dla mnie bardzo ważna, jak również społeczność z wierzącymi, którzy również doświadczyli tego. Dnia 20 marca 1994 dałam wyraz mojej wierze przez przyjęcie chrztu. Przed nawróceniem nigdy nie myślałam, że będę kiedyś matką trójki dzieci. Przepelniała mnie obawa przed zbytnią zależnością od męża i ograniczenia życia do rodziny. Teraz Bóg podarował mi rodzinę, w której jest troje dzieci, a przede wszystkim wiara i ufność w naszą przyszłość. Moje życie ma sens i cudowny cel – żyć dla Boga i uczyć się kochać Go coraz bardziej.

Anja Raum (Rödermark, Niemcy, 36 lat)

## *Od ubranek niemowlęcych do wiary*

Ponieważ w kościele nie znajdowałam odpowiedzi na swe pytania dotyczące Boga i sensu życia, doszłam do wniosku, że formalna religia nie ma mi nic do zaoferowania i zainteresowałam się naukami wschodnimi i ezoteryką. W kulminacyjnym punkcie mego ezoterycznego zaślepienia nastąpiła całkowita izolacja od otoczenia, gdyż wskutek przeprowadzki związanej z pracą mojego męża, przenieśliśmy się do odległego miasteczka blisko granicy holenderskiej. Nie mieliśmy prawie żadnych znajomych, a nauki ezoteryczne wywoływały we mnie coraz większe lęki i zamęt. W tym trudnym czasie przeglądałam katalog domu wysyłkowego „i.b.t. naturdesign”, specjalizującego się w wyrobach pochodzenia naturalnego. U nich zamawiałam także odzież dla naszego nowo narodzonego dziecka. W sposób niezwykle, jak na katalog, jego właścicielka opowiadała o swojej osobistej więzi z Jezusem Chrystusem, o wewnętrznym pokoju i zadowoleniu, jakich dzięki Niemu doświadcza. To świadectwo wywarło na mnie silne wrażenie. I ja chciałam przeżywać taki wewnętrzny pokój. Oprócz różnych produktów

oferowano też kilka książek. Zamówiłam Biblię, książkę „Pytania stawiane wciąż na nowo” i kolejną poświęconą chrześcijańskim zasadom wychowywania dzieci.

Dzięki temu katalogowi dotarłam po raz pierwszy do książek, które jednoznacznie prezentowały chrześcijańskie stanowisko wobec ezoteryki. Ponieważ zajmowanie się tematami ezoterycznymi zawsze wpływało na mnie ujemnie, byłam szczęśliwa, kiedy się dowiedziałam, że Bóg uważa to za poważne grzechy i ostro zabrania praktykowania tego. Zniszczyłam wszystkie przedmioty okultystyczne i książki temu poświęcone, zerwałam także związane z tym kontakty. Dzięki lekturze książek chrześcijańskich zyskałam jasną orientację chrystocentryczną. Książka „Pytania stawiane wciąż na nowo” bardzo mi pomogła, gdyż w formie pytań i odpowiedzi wyjaśniała pytania budzące się we mnie i zastępowała mi rozmowy z nieobecny wówczas chrześcijańskim partnerem.

Co ważniejsze, książka przedstawia praktycznie krok po kroku, jak się modlić i w jaki sposób powierzyć swoje życie Jezusowi Chrystusowi. Postąpiłam dokładnie tak, jak napisano w książce. Ważna była dla mnie też wskazówka, że wszystkie moje kroki mają mieć podstawę w Słowie Bożym, a więc nie zależą od moich uczuć. O ewentualnych wątpliwościach już była mowa. Jezus Chrystus pamiętnego wrześniowego dnia 1994 roku stał się moim Panem i Zbawicielem. Odkąd Jezus jest moim Panem, jestem wolna od wszystkich negatywnych wpływów, które mnie niszczyły na skutek zajmowania się okultyzmem. Przekonałam się, że Jezus istnieje, że także dzisiaj żyje i pomaga, jeśli jest się gotowym zaufać Mu całkowicie. Dni spędzone w tamtej miejscowości, z której się w końcu wyprowadziliśmy, wydają mi się z perspektywy czasu wygnaniem, podczas którego doszłam do upamiętania i do Boga. Jestem wdzięczna, że Bóg pozwolił mi zapoznać się z literaturą, która wskazała mi drogę i że dzięki książce „Pytania stawiane wciąż na nowo” otrzymałam praktyczne wskazówki, jak się modlić i jak przyjąć do swojego życia Jezusa Chrystusa jako Pana i Zbawiciela.

Astrid K. (Munster, Niemcy, lat 35)

## *Pytania, na które szukamy odpowiedzi*

Od niecałych pięciu lat moja żona Carola i ja, Lutz Meyer, jesteśmy chrześcijanami. Jesteśmy Bogu wdzięczni, że oboje mogliśmy uwierzyć. Chciałbym o tym krótko opowiedzieć: Po okresie udziału w spotkaniach dla dzieci i w imprezach chrześcijańskiej pewnych organizacji młodzieżowych przez lata nie miałem kontaktu z wiarą chrześcijańską. Również konfirmacja wydawała mi się z pewnej perspektywy czystą formalnością, w której uczestniczyłem, gdyż wszyscy tak postępowali. Nie miała jednak żadnego wpływu na mój stosunek do Boga. Ten stan, życie bez Boga, trwał do skończenia 27 lat. W tym czasie moja obecna żona – byliśmy wtedy przyjaciółmi – podczas studiów pedagogicznych przeżyła silne odrzucenie z powodu swej konserwatywnej postawy. Koledzy i nauczyciele ocenili jej poglądy jako chrześcijańskie, chociaż z jej strony były to tylko przypuszczenia. Bóg wykorzystał tę sytuację, by pobudzić nas do poszukiwań. Szukaliśmy przyczyny zdecydowanego odrzucenia małżeństwa jako instytucji oraz małżeńskiej wierności i rodziny; nie rozumieliśmy również popierania odmiennej roli mężczyzny i kobiety, przy jednoczesnym odżegnywaniu się od chrześcijaństwa. Ponieważ planowaliśmy wspólną przyszłość jako partnerzy, a później bycie rodziną o klasycznym podziale ról, ogarnęła nas ciekawość. Czy nasze rozumienie ról i wiara chrześcijańska mają ze sobą związek? Agresywna postawa tamtych osób zachęciła nas do głębszego zastanowienia się nad tymi pytaniami. Ostro dyskutowaliśmy również ze sobą, nie mając jednak własnych przekonań.

W tym czasie, w związku z praktyką żony, poznaliśmy pewną rodzinę uchodźców. Odwiedzając tych ludzi uświadomiliśmy sobie, jak wiele wspólnego mają ze sobą nasze wyobrażenia o rodzinie i wiara chrześcijańska. Jesteśmy wdzięczni Bogu za świadectwo i modlitwy członków tej rodziny, którzy byli dla nas wielką pomocą na drodze do wiary. W następstwie opisanych przeżyć przez ponad rok coraz intensywniej zgłębialiśmy chrześcijaństwo. Dla

mnie, interesującego się naukami przyrodniczymi, a z zawodu inżyniera konstruktora maszyn, istotne było wyjaśnienie kwestii „stworzenie czy ewolucja”. Skoro miałem wierzyć Biblii, chciałem to móc uczynić od początku do końca, by wreszcie mieć mocny grunt pod nogami. Nie interesowały mnie już teorie filozoficzne i religijne, które zawsze dawały tylko cząstkowe odpowiedzi. Wielką pomocą w tej sytuacji okazały się książki: „Czy Bóg tworzył na drodze ewolucji?” albo „A inne religie?”. Bóg poprzez różne okoliczności wielokrotnie nam uzmysławiał, że musimy się nawrócić, i być może z powodu niewiedzy wciąż na nowo powracały pytania: „Czy jesteśmy już na tym etapie? Czy wiemy już wystarczająco dużo? Czy zmieniliśmy się już wystarczająco?”. (W tym wypadku pomogła nam książka „A inne religie?”, w której wyjaśniono, że nie chodzi o

spełnianie przez nas jakichkolwiek warunków). Przeczytaliśmy wielokrotnie rozdziały o nawróceniu i narodzeniu się na nowo, wyznaliśmy wspólnie przed Bogiem nasze winy i otrzymaliśmy, wdzięczni za Boże dzieło dokonane na Golgocie, przebaczenie i nowe, wieczne życie. Bardzo nam pomogło to, że w tej książce droga zbawienia jest jasno przedstawiona i nie brak tam praktycznych wskazówek dotyczących nawrócenia. W naszym przypadku, kiedy naszemu nawróceniu nie towarzyszył dojrzały chrześcijanin, podane tam wskazówki, łącznie z modlitwą, miały wielkie znaczenie. Uświadomiliśmy też sobie, jak ważna jest przynależność do zboru wiernie nauczającego Biblii. Należymy obecnie do Wolnego Zboru Ewangelicznego w Lemgo.

Carola i Lutz Meyer (Kalletal, Niemcy, 25 i 34 lata)





# WPIS DO „KSIĘGI ŻYCIA”

*...jak się to dzieje? Albo: Jak przebiega przesiadka do łodzi ratunkowej?*

Czytając powyższe osobiste świadectwa uderza odmienność sytuacji wyjściowych tych osób przed zawierzeniem swego życia Bogu. Tak jak płatki śniegu nie są podobne jeden do drugiego, tak droga życia każdego człowieka jest niepowtarzalna. Tego samego zyciorysu nie spotka się drugi raz, nawet u jednojajowych bliźniąt. Chociaż indywidualne drogi są w przypadku każdego różne, to coś istotnego łączy nas wszystkich: konieczność przesiadki ze statku śmierci do łodzi ratunkowej. Wówczas osiągniemy pewność zbawienia. A jak ta przesiadka wygląda w praktyce?

Kiedy chcemy się nawrócić do Jezusa Chrystusa, to powinniśmy pamiętać, że On już oczekuje na nas: „Oto stoję u drzwi i kołaczę, jeśli ktoś usłyszy głos mój i otworzy drzwi, wstąpię do niego” (Obj 5,20). Najpierw prosimy Jezusa w modlitwie o przebaczenie wszystkich win. Taka modlitwa<sup>1)</sup> może brzmieć na przykład:

„Panie Jezu Chryste, zrozumiałem teraz jasno, kim Ty jesteś. Poznałem, że Bóg poprzez Ciebie stworzył świat i wszelkie życie. Także mnie stworzyłeś – moje ciało z jego różnymi organami. Daleś mi narządy zmysłów, bym mógł poznawać ten świat, oraz duszę i ducha, bym poznawał Ciebie. Wierzę, że jesteś Synem Bożym, który zawisł na krzyżu Gólgoty. Tam zmarłeś za moje grzechy, za moje złe czyny i myśli. Zmartwychwstałeś i żyjesz. Panujesz nad wszystkim. Proszę Cię, byś stał się również moim osobistym Panem.

Wiem, że z przewinieniami mojego życia nie ostoję się przed Tobą i żywym Bogiem. Ale Ty

przyszedłeś na ten świat, by zbawić grzeszników. Twoja śmierć na krzyżu była ceną za uwolnienie mnie. Ufam Ci. Moje życie jest przed Tobą jak otwarta księga. Ty znasz wszystkie moje przewinienia, wszystkie pożądliwości mego serca, dotychczasową obojętność. Przed Tobą nic się nie ukryje. Proszę Cię teraz, wybac mi wszystkie moje grzechy – to wszystko, co mam w pamięci i to, czego już nie pamiętam. Uwolnij mnie od tego. Dziękuję Ci, że teraz to czynisz. Ty jesteś Prawdą i dlatego polegam na obietnicach zawartych w Twoim Słowie. Amen”.

Uczyliłeś właśnie to, co jest opisane w 1 J 1,9: „Jeśli wyznajemy grzechy swoje, wierny jest Bóg i sprawiedliwy i odpuści nam grzechy, i oczyści nas od wszelkiej nieprawości”. Z tego kluczowego wersetu należy koniecznie zapamiętać dwie ważne sprawy:

<sup>1)</sup> O modlitwie: Kiedy chcemy wyrazić swoją myśl wobec jakiegoś człowieka, robimy to własnymi słowami – zgodnie ze swoim sposobem wyrażania się. Podobnie powinniśmy się zwracać do Jezusa Chrystusa. Osobista rozmowa z Bogiem i z Jezusem Chrystusem jest nazywana modlitwą. Wyrażamy w niej swoją prośbę (o zbawienie, przebaczenie) i dziękujemy za zbawienie obiecanie w Bożym Słowie. Przytoczone modlitwy nie są obowiązującymi wersjami, których nie można zmienić. Należy je rozumieć jako przykład. Każdy modli się własnymi słowami, zgodnie z głosem swego serca, uwzględniając konkretną sytuację życiową. Kto nie potrafi swobodnie się modlić lub nie wie, jak to robić, może uczynić przykładowe modlitwy swymi własnymi, po wcześniejszym zapoznaniu się z ich treścią.

**1. Pewność:** Jezus jest wierny i obiecuje przebaczenie win każdemu, kto Go o to prosi. Nie zawsze robimy to, co powiedzieliśmy. Natomiast Jezus zawsze dotrzymuje danych obietnic. Wszystkie twoje winy zostały ci przebaczone. Gdybyś wątpił w przebaczenie, tym samym posądzalbyś Jezusa o kłamstwo. Jeśli wierzysz, że otrzymałeś przebaczenie, oddajesz Jezusowi cześć (może po raz pierwszy). Wyznajesz to, co Jezus powiedział o sobie: „Ja jestem prawda” (J 14,6).

Ponieważ pewność przebaczenia jest niezmiernie ważna dla pełnego nawrócenia, w 1 P 1,18-19 napisano: „Wiedząc, że nie rzeczami znikomymi, srebrem albo złotem, zostaliście wykupieni... lecz drogą krwią Chrystusa”. Słowo „wiedząc” jest tu bardzo ważne. Jest to polecenie Boga, gdyż świadomość przebaczenia jest punktem wyjścia do nawrócenia.

**2. Wszelki grzech jest usunięty:** Na końcu wersetu 1 J 1,9 powiedziano coś bardzo ważnego: „On oczyści nas od wszelkiej nieprawości”.

Wyobraźcie sobie, że w tym zdaniu jest mowa o oczyszczeniu z 99,999 % wszelkiego grzechu. Pomyślcie logicznie: Gdybyś następnej nocy zmarł, czy znalazłbyś się w niebie? Oczywiście że nie, gdyż 0,001 % grzechów twego życia uniemożliwiłyby ci to. Bóg nie dopuści do nieba żadnego grzechu, dlatego napisano, że On oczyszcza od wszelkiego grzechu, czyli w 100 %. Wymazuje każdy grzech – od najwcześniejszych czasów do dnia dzisiejszego. Dotyczy to również grzechów, o których nie pamiętamy w danym momencie.

A co będzie jutro i pojutrze? Czy nadal będziemy całkowicie bez grzechu? Albo kiedy grzech się pojawi i zło zapanuje na nowo? Czy obecne przebaczenie stanie się bezwartościowe? Te pytania nie mogą pozostać bez odpowiedzi. Z chwilą nawrócenia życie wieczne staje się naszym udziałem. Równocześnie dochodzi do ważnej zmiany w naszym ziemskim życiu, polegającej na radykalnym zerwaniu z grzechem. Tę zmianę można zobrazować przykładem zaczerpniętym z kolejnictwa: „Przed nawróceniem grzeszyliśmy zgodnie z rozkładem jazdy, po nim każdy grzech staje się katastrofą kolejową”. Nawrócony człowiek jest przez Chrystusa „uwolniony od zakonu grzechu i śmierci” (Rz 8,2). Nie musi już grzeszyć. Nawrócony człowiek nie będzie żył nie popełniając żadnego grzechu, ale konsekwencje grzechu zmieniły się radykalnie. Katastrofy nie są objęte rozkładem jazdy, ale się zdarzają. W takim przypadku kolej bada tory, urządzenia sygnalizacyjne, techniczne urządzenia pociągu, a również postępowanie maszynisty. Robi się wszystko, by podobna sytuacja się nie powtórzyła.

To samo dotyczy grzechu. Zostaje wypowiedziana mu wojna (np. 1 J 3,7-10; Hbr 12,4).

Nowe życie najlepiej wyraża zmieniony styl życia. Kto zostaje zbawiony przez Boga, u tego następuje zwrot w stosunku do wcześniejszego życia. Każdy osobiście zyskuje na tej zmianie, ale również otoczenie. W Liście do Kolosan owa zmiana jest porównana do zdjęcia starej i założenia nowej szaty: „Ale teraz odrzućcie i wy to wszystko: gniew, zapalczywość, złość, bluźnierstwo i nieprzyzwoite słowa z ust waszych; nie okłamujcie się nawzajem, skoro zewlekliście z siebie starego człowieka wraz z uczynkami jego, a przyoblekli nowego, który się odnawia ustawicznie ku poznaniu, na obraz tego, który go stworzył. W odnowieniu tym nie ma Greka ani Żyda, obrzezania ani nieobrzezania... Przetę przyobleczcie się jako wybrani Boży, święci i umiłowani, w serdeczne współczucie, w dobroć, pokorę, łagodność i cierpliwość, znosząc jedni drugich i przebacząc sobie nawzajem, jeśli kto ma powód do skargi przeciw komu: Jak Chrystus odpuścił wam, tak i wy. A ponad to wszystko przyobleczcie się w miłość, która jest spójnią doskonałości. A w sercach waszych niech rządzi pokój Chrystusowy... Słowo Chrystusowe niech mieszka w was obficie” (Kol 3,8-16).

Skoro dzięki dziełu krzyża zostałeś uwolniony od grzechów, możesz teraz prosić Jezusa, by wszedł do twojego życia. Nie musisz się obawiać, że powierzasz się komuś, kto zechce cię wykorzystać. Wiele przykładów z dziejów ludzkości dowodzi, że królowie, księżęta i przywódcy polityczni niewolili, wykorzystywali i zwdzili.

W przypadku Jezusa jest całkiem inaczej: On jest Dobrym Pasterzem, miłuje ludzi tak, jak nikt inny nie potrafi. I właśnie dlatego mógł powiedzieć o sobie: „Dobry pasterz życie swoje kładzie za owce... Ja jestem dobry pasterz i znam swoje owce, i moje mnie znają. Owce moje głosu mego słuchają i Ja znam je, a one idą za mną, i Ja daję im żywot wieczny” (J 10,11.14.27.28). Jezus chce kierować twoim życiem ku dobremu, chce prowadzić cię do Ojca i podarować ci niebo. Dlatego oddaj Mu swoje życie. Daj Jezusowi nie tylko możliwość współdecydowania z tobą, ale przekaz Mu wszystkie dziedziny swego życia.



Doznasz wówczas wielkiego błogosławieństwa. Tylko w ten sposób staniesz się dzieckiem Bożym. Dziećmi Bożymi nie czyni nas przynależność do Kościoła ani wypełnianie dobrych uczynków czy chrzest w dzieciństwie.

Dzieje się to jedynie przez pełne nawrócenie do Jezusa, a początkiem jest modlitwa. Tą drugą modlitwą możesz sformułować dowolnie. Jedną z możliwych wersji takiej modlitwy brzmi: Proszę Cię, Panie Jezu, abys wszedł do mojego życia. Prowadź mnie drogą, którą chcesz mi wskazać poprzez czytanie Biblii i Twoje kierowanie moim życiem. Wiem, że jesteś Dobrym Pasterzem, który chce mego dobra. Chcę Ci powierzyć wszystkie sfery mojego życia. Bądź od dziś kapitanem na statku mego życia. Ty znasz rafy i niebezpieczne prądy, na których moje życie mogłoby ulec rozbiciu. Steruj statkiem mojego życia. Powierzam Ci wszystko: moje myśli i działania, mój zawód i wolny czas, moje plany i finanse, moje zdrowie i choroby, moje radości i troski... Udziel mi sił, bym mógł odrzucić swoje dotychczasowe grzeszne postępowanie. A jeśli w czymś jeszcze błędę, daj mi właściwe poznanie i chęć przyznania się do tego. Uporządkuj moje życie i daruj mi nowe przyzwyczajenia, bym mógł żyć z Tobą i z Twoim błogosławieństwem. Zmień moje nastawienie do Ciebie i do ludzi, z którymi się codziennie spotykam. Daj mi posłuszne serce i spraw, bym właściwie rozumiał Biblię, Twoje słowo. Od tej chwili pragnę uznawać Cię za swego Pana i podążać za Tobą. Chcę trwać przy Tobie. Amen”.

Co się teraz wydarzyło? Jeśli ta modlitwa – albo podobna do niej sformułowana przez ciebie – była szczerą, płynącą wprost z serca, to stałeś się dzieckiem Bożym. O tym zapewnia cię nie jakiś człowiek, lecz sam Bóg: „Tym zaś, którzy Go [Pana Jezusa] przyjęli [i wierzą w Niego], dał prawo stać się dziećmi Bożymi” (J 1,12). Nastąpiło coś bardzo ważnego. To jest dzień o wielkim znaczeniu dla twojego życia, chociaż może w tej chwili nie zdajesz sobie z tego w pełni sprawy. Twój dzisiejszy krok Biblia porównuje z narodzinami (narodzenie na nowo, gdyż cielesny poród masz już za sobą). Ten dzień twojej decyzji ma wieczne znaczenie. Podarowano ci całe niebo.

Życie wieczne stało się twoim udziałem. Nikt nie może ci odebrać tego, co Jezus dla ciebie wyjednał i teraz ci podarował. Bóg jest odtąd twoim Ojcem. Już nie jest sędzią. Patrzy na ciebie tak, jakbyś nigdy w życiu nie zgrzeszył. Całe niebo uczestniczy w tym wydarzeniu. Kolejna osoba opuściła statek śmierci i wsiadła do łodzi ratunkowej! Jezus powiedział w Łk 15,10: „Taka, mówię wam, jest radość wśród aniołów Bożych nad jednym grzesznikiem, który się upamięta [nawróci]”. W niebie żadnego znaczenia nie ma fakt, kto wygra mistrzostwa świata w piłce nożnej, kto stanie na podium na olimpiadzie ani żadne wydarzenie polityczne, ale fakt, że ty odnalazłeś drogę do domu w niebie, napelnia ją szczególną radością. Kiedy niedawno zapytałem kogoś zaraz po jego nawróceniu, co się teraz dzieje w niebie, odpowiedział natychmiast: Radość i jeszcze raz radość!

To trafne sformułowanie. Również Duch Święty przyszedł do ciebie. On ma do spełnienia ważne zadanie w twoim życiu. On jest Tym, który potwierdza w twoim sercu, że jesteś dzieckiem Bożym (Rz 8,16). On daje ci poznanie, że Słowo Boże zawiera prawdę i On wyjaśnia ci Pismo. Dlatego Jezus nazwał też Ducha Bożego „Duchem prawdy” (J 14,17).

Teraz możesz mieć całkowitą pewność, że żywy Bóg uznał cię za swoje dziecko – zostałeś włączony do Bożej rodziny. Co za to dałeś albo czym za to zapłaciłeś? Wszystko otrzymałeś jako dar, Biblia nazywa to „łaską”. Co mówi dziecko po otrzymaniu tabliczki czekolady? Dziękuję! Ty zrób to samo, gdyż Bóg podarował ci całe niebo. Niech modlitwa popłynie prosto z twojego serca. I tym razem podamy krótką przykładową modlitwę:

„Drogi Ojcze w niebie, stałeś się moim Ojcem, pozwoliłeś mi zostać Twoim dzieckiem. Przez swojego Syna, Pana Jezusa, uwolniłeś mnie od wszelkiego grzechu. Panie Jezu, dziękuję Ci, że i mnie zbawiłeś. Amen”.

Teraz zaczyna się prawdziwe życie, które Bóg ci obiecał. Biblia porównuje twój obecny stan z nowo narodzonym dzieckiem. Tak jak noworodek przynależy do swej rodziny, tak ty należysz do

rodziny Bożej. Noworodki przechodzą przez krytyczną fazę życia, istnieje bowiem tzw. zjawisko umieralności niemowląt. To samo może wystąpić także w sferze wiary. Narodziny (nawrócenie) przebiegły prawidłowo. Istnieje realne, nowe życie. Teraz najważniejsze jest pożywienie (mleko) i pielęgnacja. Oczywiście, Bóg i o to się zatroszczy i uczyni wszystko, byś mógł się dobrze rozwijać. Możesz uniknąć śmierci jako niemowlę, jeśli zastosujesz się do Bożych rad. Będziesz się szybko i zdrowo rozwijać, jeśli zaczniesz przestrzegać następujących punktów:

**1. Czytanie Biblii:** Podjąłeś decyzję w oparciu o Słowa Biblii. Biblia jest jedyną autoryzowaną przez Boga księgą. Żadna inna nie dorówna jej pod względem autorytetu, prawdy, ilości informacji czy pochodzenia. W rozpoczętym właśnie życiu czytanie Bożego Słowa jest niezbędne jak pożywienie. W 1 P 2,2 dobitnie to wyrażono: „Jako nowo narodzone niemowlęta zapagnijcie nie sfalszowanego duchowego mleka”. Słowa Biblii są owym mlekiem. Zacznij czytać Biblię codziennie, by poznawać Bożą wolę. Najlepiej rozpocząć od czytania którejs Ewangelii. Polecam szczególnie Ewangelię według św. Jana. Nie rozpoczynaj lektury od Piątej Księgi Mojżeszowej albo od Księgi Ezdrasza. Chcąc się nauczyć matematyki, nie rozpoczynasz od rachunku różniczkowego i całkowego. To jest coś na dalszy etap, kiedy już poznasz zagadnienia podstawowe. Z czytania Biblii uczynj codzienny nawyk. Tak, jak nie zapominasz o śniadaniu i czyszczeniu zębów, które mają stałe miejsce w rytmie dnia, i w tym przypadku bądź konsekwentny.

**2. Modlitwa:** Każdego dnia rozmawiasz z ludźmi ze swego otoczenia, z małżonkiem i kolegami w szkole lub pracy, sąsiadem i znajomymi. Rozmawiaj także codziennie ze swoim Panem, gdyż w Liście do Kolosan 4,2 polecono: „W modlitwie bądźcie wytrwali”. Według Biblii modlitwa zna tylko dwa adresy: Bóg (Kol 4,3), który jest teraz twoim Ojcem, i Pan Jezus (Kol 2,6-7), który jest twoim Zbawicielem, Dobrym Pasterzem, przyjacielem, wszystkim. Kierowanie modlitwy pod inny adres, który wskażą ci ludzie,

jest sprzeczne z nauką Biblii. Nie jest też zgodne z wolą Boga, będąc wymysłem ludzi. Czy przedtem stosowałeś inne adresy? Skończ z tym definitywnie, aby nie działać niezgodnie z Bożą wolą! Dzięki modlitwie zyskasz wiele sił, poprzez nią będzie się też zmieniać. Wszystkie sprawy dnia codziennego – troski i radości, plany i postanowienia – możesz uczynić tematem swej modlitwy. Dziękuj Panu za wszystko, co dotyczy twojego życia. W modlitwie przyczynnej powiedz Bogu o potrzebach innych ludzi i proś, by ludzie z twojego otoczenia doszli do poznania Bożej prawdy. Dzięki czytaniu Biblii i modlitwie powstaje „duchowe krążenie”, które jest niezmiernie ważne dla dobrego funkcjonowania życia wiary.

**3. Społeczność:** Jesteśmy przez naszego Stwórcę stworzeni do bliskich więzi z ludźmi. Czy szukamy i pielęgnujemy kontakty z innymi nawróconymi chrześcijanami? Zwróć uwagę, że wielu ludzi nazywa siebie chrześcijanami, my jednak mówimy tu o społeczności z osobami nawróconymi. Tylko z takimi należy się wspólnie modlić i rozmawiać na temat wiary. Kiedy wyjmie się z ognia żarzący węgielek, ten szybko zgaśnie. Również nasza miłość do Jezusa oziębnie, jeśli nie będziemy podsycaли jej przez społeczność z innymi wierzącymi. Poznaj Kościół, do którego uczęszczasz albo do którego masz zamiar przystąpić, pod kątem wiernego głoszenia tam całego Słowa Bożego. W wielu przypadkach nie jest to wcale takie oczywiste. Czy mówi się w tym kościele, że człowiek musi się nawrócić, by dostąpić zbawienia? Jeśli tak, to dobrze. Jeśli Boże Słowo się tam nie pojawia, a poruszane są przeważnie sprawy polityczne, ekologiczne i międzyludzkie, to nie szukaj tam dla siebie miejsca. Tam można tylko obumrzeć, gdyż śmierć jest w kotle (porównaj 2 Krł 4,40). Opuść to miejsce. Żadna tradycja nie może nas zbawić, choćby była nie wiem jak dawna. Dołącz do wiernego Biblii zboru i włącz się do jakiejś służby. Żywy zbor, przestrzegający nauki całej Biblii, jest nieodzowny dla wzrastania w wierze. Zwróć szczególną uwagę na punkt 3. Z tego powodu niejeden odpadł, chociaż kiedyś się nawrócił.

**4. Posłuszeństwo:** Czytając Biblię znajdziesz wiele wskazówek dotyczących wszystkich dziedzin życia i relacji z Bogiem. Wszystko, co poznałeś, zamień w czyn, a doświadczysz wielkiego błogosławieństwa. Najlepszym świadectwem miłości do Pana jest okazanie Mu posłuszeństwa: „Na tym bowiem polega miłość ku Bogu, że się przestrzega przykazań jego” (1 J 5,3).

**5. Świadectwo:** Jesteś teraz w łodzi ratunkowej. Statek śmierci nie zabierze cię już w głębinę, ale jest na nim jeszcze wiele ludzi. Przyczyni się do tego, by wielu z nich się przesiadło. Opowiadaj o tym, jakie znaczenie ma dla ciebie Jezus Chrystus. Wiele osób, które nie przyjęły jeszcze zbawiennej ewangelii, muszą zobaczyć przykład i świadectwo wierzących. Teraz i ty możesz być współpracownikiem Boga (1 Kor 3,9), a Jezus podkreślał w Mt 10,32-33 znaczenie osobistego świadectwa: „Każdego, który mnie wyzna przed ludźmi i Ja wyznam przed Ojcem moim, który jest w niebie, ale tego, kto by się mnie zaparł przed ludźmi, i Ja się zaprę przed Ojcem moim, który jest w niebie”. Wierzący z Tesaloniki

byli w tym wzorem: „Od was rozeszło się Słowo Pańskie nie tylko w Macedonii i w Achai, ale wiara wasza w Boga rozkrzewiła się na każdym miejscu” (1 Tes 1,8).

Możesz się cieszyć, gdyż świadomie zwróciłeś się do Jezusa Chrystusa i zostałeś przyjęty przez Boga. Twoje życie otrzymało nowy wymiar, w którym sprawa Królestwa Bożego zajmuje główne miejsce. Nawrócony człowiek odczuwa głód Słowa Bożego i szuka społeczności z innymi narodzonymi na nowo. Jest prowadzony przez Ducha Świętego (Rz 8,14), a owoc jego nowego życia będzie widoczny dla każdego: „Owoce zaś Ducha są: miłość, radość, pokój, cierpliwość, uprzejmość, dobroć, wierność” (Ga 5,22). Nawrócenie zatem jest kropką kończącą stare życie, ale równocześnie dwukropkiem rozpoczynającym nowe. Nowy Testament wyraża to następująco: „Jeśli ktoś jest w Chrystusie, nowym jest stworzeniem” (2 Kor 5,17). Nawrócenie sprawia, że ziemskie życie zyskuje nowy sens, a my otrzymujemy równocześnie dar synostwa Bożego, które czyni z nas dziedziców życia wiecznego.

# Każdy wierzący jest u

Angielski kaznodzieja przebudzeniowy Ch.H. Spurgeon określił znany werset Jana 3,16 „gwiazdą polarną Biblii”. W tym wersecie jest mowa o miłości Bożej, która ogarnia wszystkich ludzi: „Albowiem tak Bóg umiłował świat, że Syna swego jednorodzonego dał, aby każdy, kto weń wierzy, nie zginął, ale miał żywot wieczny”. Można to również sformułować następująco: Nikt nie chodzi po tej ziemi, nie będąc kochany przez Boga. Ponieważ Bóg nas miłuje, dlatego jest dla nas dobry. Wzywa nas do wiary: „Może lekceważysz bogactwo jego dobroci i cierpliwości, i pobłażliwości, nie zważając na to, że dobroć Boża do upamiętania (gr. *metanoia* – nawrócenie, pokuta, upamiętanie) cię prowadzi?” (Rz 2,4).

Znany pisarz Wolfgang Borchert (1921-1947) w słynnym dramacie „Pod drzwiami” przedstawił cierpienia i samotność tych, którzy przeżyli drugą wojnę światową. Godna uwagi jest scena, w której Beckmann, człowiek powracający z Rosji, rozmawia z Bogiem. Padają tam takie słowa:

Bóg: Ludzie nazywają Mnie kochającym Bogiem.

Beckmann: Dziwne, ludzie, którzy Cię tak nazywają, muszą być bardzo dziwni. To są ci zadowoleni, syci, szczęśliwi i ci, którzy się Ciebie boją. Którzy kroczą w promieniach słońca, zakochani albo syci i zadowoleni.

Bóg: Moje dziecko, mój biedny...

Beckmann: ...Gdzie ty właściwie byłeś, kiedy ryczały bomby, kochający Boże? A czy byłeś tym kochającym, kiedy w mojej grupie zwiadowczej zabrakło jedenastu mężczyzn? Jedenastu mężczyzn mniej, kochający Boże, a Ciebie nie było, kochający Boże. Ci mężczyźni na pewno głośno krzyczeli, samotni w tamtym lesie, ale Ciebie nie było, kochający Boże. Czy byłeś tym kochającym w Stalingradzie, kochający Boże, byłeś tam kochającym? Tak? Kiedy właściwie byłeś kochający, Boże, kiedy? Kiedy troszczyłeś się o nas, Boże?

Bóg: Nikt już nie wierzy we mnie. Ani ty, ani nikt inny. Jestem Bogiem, w którego nikt nie wierzy. I o którego nikt się już nie troszczy. Nie troszczy się o Mnie.

Beckmann: ...Ach, bo Ty jesteś stary, Boże, jesteś niemodny, nie nadążasz za długimi wykazami naszych trupów i strachów. Nie znamy Cię już tak dobrze; jesteś kochającym Bogiem z bajeczek dla dzieci. Dziś potrzebujemy nowego. Wiesz, takiego na miarę naszych lęków i bied. Całkiem nowego. Szukaliśmy Ciebie, Boże, każdej nocy, w każdej ruinie, w każdym leju po granatach. Wołaliśmy do Ciebie, Boże! Wrzeszczeliśmy do Ciebie, płakaliśmy, przeklinałymi. Gdzie wtedy byłeś, kochający Boże?

Bóg: Moje dzieci odwróciły się ode Mnie, nie Ja od nich. Wy odwróciliście się ode Mnie, wy ode Mnie. Ja jestem Bogiem, w którego nikt już nie wierzy. Wyście się odwrócili.

# miłowanym Boga

Pytania dotyczące Boga, Jego miłości i cierpień w naszym świecie także dzisiaj stawia wielu ludzi. Jaka jest na nie odpowiedź? Czy nie jest jednak prawdą, że wszyscy nie doznawaliśmy wciąż na nowo Bożej dobroci, zanim przyszedł na nas nieszczęście? Czy żołnierze, którzy przeżyli okropności Stalingradu, nie przeżyli wcześniej wielu pomyślnych dni? Czy sprzyjające okoliczności skłoniły ich do nawrócenia? Ilu z nich nawróciło się w czasach pomyślności? Ilu nawraca się dzisiaj w czasach dostatku? Czy „zadowoleni, syci, szczęśliwi”, których wymienia Beckmann, nie powinni masowo przychodzić do Boga? Do nas wszystkich skierowane jest wezwanie Boga: „Ratujcie się spośród tego pokolenia przewrotnego!” (Dz 2,40). Mówienie o „kochającym Bogu” jest rozpowszechnionym, popularnym, ale równocześnie bezosobowym, nijakim pojmowaniem Boga. Obraz Boga – miły i powierzchowny, wyrażony słowami „kochający Bóg” – pomimo swej popularności jest głęboko niebiblijny, gdyż pomija istotę Boga. Ten obraz Boga jest szeroko rozpowszechniony i Borchert opisał bardzo realistycznie poglądy otaczających go ludzi. Wielu ludzi uważa, że Bóg istnieje jedynie po to, by im pomagać. Jeśli tego nie czyni zgodnie z naszą wolą, to niech „kochający Bóg” będzie nieliczącym się starcem. Nie dbamy już o Niego.

Biblia stwierdza zarówno: „Bóg jest miłością” (1 J 4,16), jak też: „Straszna to rzecz wpaść w ręce

Boga żywego” (Hbr 10,31). Jeśli Bóg nie stał się dzięki dziełu Pana Jezusa naszym Ojcem, to jest naszym sędzią i gniew Boży spadnie na nas (J 3,36). Bez Jezusa nikt nie ostoji się przed Jego gniewem. Niewinne określenie „kochający Bóg” pomija ten aspekt i rozpowszechnia wizerunek Boga, który nie ma mocy, żeby odnowić człowieka ani by go zbawić.

Jeśli jednak całkowicie zwrócimy się do Boga, to On z pewnością okaże nam miłość nie mającą granic. W Księdze Jeremiasza 31,3 napisano: „Miłością wieczną umiłowalem cię, dlatego tak długo okazywałem ci łaskę”. Jak można najlepiej dowieść swojej miłości? Poprzez czyny wyrażające ją. Bóg nie chce, by stworzenie, które On jako jedyne uczynił na swój obraz, zginęło. A to, na ile coś jest wartościowe dla nas, poznajemy po tym, ile jesteśmy gotowi za to dać. Podobnie jest w przypadku Boga: Jak wartościowy jest dla Niego człowiek, widać wyraźnie po cenie, jaką za nas zapłacił. Bóg ofiarował za nas swojego Syna. Wyrażając to inaczej: Jezus zapłacił za nas największą cenę, darował swoje życie. Dlatego mógł powiedzieć: „Większej miłości nikt nie ma nad tę, jak gdy kto życie swoje kładzie za przyjaciół swoich” (J 15,13). Paweł nazywa wierzących „wybranymi” i „umiłowanymi Boga” (Kol 3,12). Jan nazywa ich dziećmi Bożymi: „Patrzcie, jaką miłość okazał na Ojciec, że zostaliśmy nazwani dziećmi Bożymi i nimi jesteśmy!” (1 J 3,1).



# Ojczyzna niebo.

*Zawsze chcieliście o nim wiedzieć,  
ale nie mieliście odwagi zapytać*

Po jednym z wykładów, jakie wygłosiłem w Meinz, podeszła do mnie pewna studentka, aby porozmawiać. Nie kryjąc zainteresowania, poprosiła wprost: „Mówił pan dzisiaj na temat czasu i wieczności. Proszę mi powiedzieć, czym dokładnie jest wieczność!”. Byłem bardzo zdziwiony, że pytanie to zadała mi tak młoda i ładna kobieta. Czy nie doświadcza w życiu pełni radości i wolności wyboru, by to pytanie odsunąć daleko od siebie – jak to czyni wiele osób żyjących w naszych czasach? Zapytałem więc: „Chciałbym wiedzieć, dlaczego założyła pani na poznanie odpowiedzi na to właśnie pytanie”. „Mam wrodzoną wadę serca, która dopiero niedawno została wykryta. Przy obecnym stanie medycyny lekarze dają mi zaledwie kilka lat życia. Dlatego muszę bardzo dokładnie dowiedzieć się, jaka jest wieczność”.

Natychmiast poznałem, że nie chodzi tu o teoretyczne lub szczegółowe pytanie teologiczne. Pytanie tej młodej studentki było podstawowym pytaniem egzystencjalnym. Początkowo poruszyła mnie jasność i zdecydowanie, z jakim ta młoda kobieta szukała odpowiedzi. Zanim zacząłem odpowiadać, uświadomiła mi, jakiej odpowiedzi nie chce usłyszeć. Jednoznacznie wyjaśniła: „Mogę sobie wyobrazić, jakie jest piekło. Czytałam Sartra, w jednej ze sztuk opisał je bardzo obrazowo – w jednym pokoju zamknięto ludzi, którzy w ogóle się nie rozumieją. Nie mogą jednak opuścić tego pokoju. Nigdy. To jest piekło. To mogę sobie wyobrazić. Ale jakie jest niebo? Tego chciałabym się dowiedzieć od pana”. Kontynuowała: „Proszę mi jednak nie mówić, że wszystko polega na śpiewaniu ‘Alleluja’ lub na, wielbieniu Boga’. Nie jestem w stanie wyobrazić sobie wiecznego śpiewania! Nie chcę również przez całą wieczność wychwalać Boga. Jeśli jednak wieczność jest

celem naszego życia, to czekając na nią powinnam się już teraz cieszyć!”.

W swej odpowiedzi próbowałem opisać niebo jako miejsce radości i miłości. Natychmiast mi przerwała: „To nie jest wystarczająco precyzyjne. Jak mogę odczuwać radość w miejscu, gdzie jest tylko radość? Radość jako taką można odczuwać tylko wtedy, kiedy zna się jej przeciwieństwo: smutek lub zło”. W ten sposób kobieta ta zachęcała mnie, aby pełniej omówił ideę nieba i w oparciu o Biblię udzielił bardziej konkretnej odpowiedzi. Rozmowa ta pozostaje żywa w mej pamięci, gdyż przyczyniła się do przesunięcia akcentów w moich wykładach na temat nieba. Jakim byłoby błogosławieństwem, gdyby więcej osób zadawało konkretne pytania dotyczące wieczności! Owa młoda kobieta powiedziała na koniec: „Dlaczego właściwie tak mało głosi się i pisze o wieczności? Dlaczego większość mówców zajmuje się okolicznościami życia na ziemi? Odbiera się przez to słuchaczom to, co najlepsze”. Miała całkowitą rację, a obszerne omówienie sprawy wieczności w tej książce jest owocem tamtego spotkania w Meinz. Moja rozmówczyni wspomniała zarówno o niebo, jak i o piekło. Przyjrzyjmy się dokładniej tym miejscom. Jezus w swym nauczaniu kładł duży nacisk na obydwa tematy.

## *Jak to jest z piekłem?*

Pewien ksiądz podchodzi podczas wojny w Wietnamie do umierającego żołnierza. Żołnierz ma świadomość, że za kilka minut opuści ten świat. Potem znajduje się w wieczności. Na sercu leży mu jedno, palące pytanie: „Proszę księdza, czy piekło istnieje?”. Odpowiedź księdza brzmi: NIE! Za taką odpowiedź żołnierz napomina go słowami:

- Jeśli piekła nie ma, to my tu księdza w ogóle nie potrzebujemy. Niech ksiądz wraca sobie do domu!
- Jeśli jednak piekło istnieje, to zwiódł ksiądz ogromną liczbę ludzi. Ksiądz wprowadza również mnie w błąd.

Jezus dobitnie głosił, że piekło istnieje. Nigdy jednak po to, aby wzbudzić strach, zawsze natomiast chciał przestrzec i zachęcić do innego, równie realnego miejsca, a mianowicie nieba. W Kazaniu na Górze Jezus przestrzega w sposób dobitny, a nawet radykalny: „Jeśli tedy prawe

oko twoje gorszy cię, wyłup je i odrzuć od siebie, albowiem będzie pożyteczniej dla ciebie, że zginie jeden z członków twoich, niż żeby całe ciało twoje miało pójść do piekła” (Mt 5,29).

Przyjrzyjmy się jeszcze jednemu miejscu w Ewangelii Mateusza: „I nie bójcie się tych, którzy zabijają ciało, ale duszy zabić nie mogą; bójcie się raczej tego, który może i duszę i ciało zniszczyć w piekle” (Mt 10,28). Kim jest ten, który posyła ludzi do piekła? W żadnym wypadku nie jest nim diabeł, co można by pochopnie stwierdzić; on także został oskarżony i będzie skazany (Obj 12,10; 20,10). Ostatni sąd przeprowadzi szczególny sędzia, a Bóg wyznaczył na niego Jezusa. Napisano o tym w Mateusza 25,41: „wtedy powie [Jezus] i tym po lewicy; Idźcie precz ode mnie, przeklęci, w ogień wieczny, zgotowany diabłu i jego aniołom”. Do kogo skierowane jest to ostrzeżenie przed piekłem? Kto zalicza się do grona adresatów? Zawsze miałem wrażenie, że dotyczy to niewierzących, złoczyńców i przestępców z marginesu społeczeństwa. Zaskakuje jednak fakt, że prawie we wszystkich przypadkach Jezus kieruje słowa ostrzeżenia przed piekłem do wierzących, rzadko jednak do faryzeuszy. Z powodu ich poczucia własnej sprawiedliwości Jezus postępował z nimi bardziej ostro. Osoby z tego kręgu nie otrzymywały już ostrzeżeń, Jezus mówił im o piekle jako czymś pewnym w ich przypadku: „Biała wam, uczeni w Piśmie i faryzeusze, obłudnicy, że zamykacie Królestwo Niebios przed ludźmi, albowiem sami nie wchodzicie ani nie pozwalacie wejść tym, którzy wchodzą” (Mt 23,13).

Angielski pisarz David Pawson ułożył listę czynów, które według Biblii zawiodą do piekła. Lista ta zawiera 120 punktów i wymienia następujące grupy osób:

- cudzołożników
- homoseksualistów
- rozpustników
- kłamców
- skąpców
- dumnych
- zajmujących się astrologią
- tchórzy
- leni

W przypowieści o talentach leniwy sługa, który otrzymał jeden talent, powiedział: „Panie! Wiedziałem o tobie, żeś człowiek twardy, że żniesz, gdzie nie siał, i zbierasz, gdzie nie rozsypywał. Bójąc się tedy, odszedłem i ukryłem swój talent w ziemi; oto masz, co twoje” (Mt 25,24-30). Jego Pan zaś w odpowiedzi rzekł do niego: „Sługo zły i leniwy! Wiedziałeś, że żnę, gdzie nie siałem, i zbieram, gdzie nie rozsypywałem” (Mt 25,26). Tekst kończy się sądem i wykluczeniem: „A nieużytecznego sługę wrzucicie w ciemności wewnętrzne; tam będzie płacz i zgrzytanie zębów” (Mt 25,30). To miejsce ciemności Biblia nazywa piekłem. Leniwy sługa nie jest ani ateistą, ani złym człowiekiem, w powszechnym tego słowa znaczeniu. Co więcej, jest jednym z tych, którzy znają Jezusa, dlatego też zwraca się do Niego „Panie”, a mimo to zostaje skazany na zatracenie. Dlaczego? Z powodu lenistwa! W Kazaniu na Górze Jezus z wielką powagą przestrzega tych, którzy wprawdzie wzywają Go, ale i tak nie będą oglądać wspaniałości Boga: „Nie każdy, kto do mnie mówi: Panie, Panie, wejdzie do Królestwa Niebios; lecz tylko ten, kto pełni wolę Ojca mojego, który jest w niebie” (Mt 7,21). Również przypowieść o dziesięciu pannach dotyczy wiary. Pięć z panien musi stwierdzić: „...i zamknięto drzwi” (Mt 25,10). Dlaczego? W swoim życiu bardziej zważały na sprawy drugorzędne niż na Boże przykazania, a Jezus Chrystus nie był w centrum ich życia. Z ust Jezusa słyszą słowa, których się nie spodziewały: „Nie znam was” (Mt 25,12).

Dnia 3 czerwca 1998, w niewielkiej miejscowości niedaleko Celle Eschede na północy Niemiec, wydarzył się tragiczny wypadek kolejowy. W wyniku zerwania wieńca koła szybkie pociąg ICE wykołosił się i uderzył w betonowy most. W wypadku zginęło sto osób. Dnia 21 czerwca odbyła się w Celle uroczystość pogrzebowa z udziałem premiera, kanclerza, rodzin oraz bliskich ofiar wypadku. Celem kazania pogrzebowego jest zazwyczaj pocieszenie zasmuconych i wsparcie ich. Nie można tego jednak osiągnąć wygłaszając kazanie oparte na niezgodnych z Biblią prawdach. Zarówno podczas kazania katolickiego, jak i ewangelickiego zapewniano obecnych, że wszystkie ofiary wypadku są teraz



w niebie. Ilu z tragicznie zmarłych rzeczywiście znało Jezusa? Nie wiemy. Z pewnością procentowo była to liczba porównywalna z ilością wierzących, których spotykamy w swym sąsiedztwie lub pracy. Niestety, wciąż tylko niewiele osób świadomie przyjęło Jezusa. A według świadectwa Biblii tylko te osoby dostąpią nieba (J 3,3).

Kiedy Jezus dowiedział się o podobnej sytuacji – śmierci Galilejczyków – porównał ich do tych, na których upadła wieża w Syloe i ostrzegł: „Jeżeli się nie upamiętacie, wszyscy tak samo poginiecie” (Łk 13,5). Jezus nie skupiał się wówczas o ofiarach wypadku, ale ewangelizował żywych.

Pewien ewangelista napisał: „Kiedyś człowiek bał się piekła – dzisiaj mówienia o nim”. Tam, gdzie występuje jakieś niebezpieczeństwo, można mówić o wybawicielu. Ponieważ zaś piekło istnieje, potrzebujemy wybawiciela. Jedynym wybawicielem jest Jezus Chrystus: „Bo nie posłał Bóg Syna na świat, aby sądził świat, lecz aby świat był przez niego zbawiony” (J 3,17). Jedynie Jezus jest zbawienną bramą do nieba: „Ja jestem drzwiami; jeśli kto przeze mnie wejdzie, zbawiony będzie” (J 10,9).

### *A co wiadomo o niebie?*

Niemiecki pisarz Heinrich Heine (1797-1856) drwił z nieba takimi słowami (w *Bajce zimowej*): „Niebo pozostawmy aniołom i wróblom”.

Miejmy nadzieję, że zmienił swoje zdanie, gdyż w przeciwnym razie znajduje się w własnej winy w miejscu wiecznego zatracenia i żałuje swego odłączenia od Boga.

Termin „niebo” często pojawia się w różnych powiedzeniach i przysłowiacz opisujących przeróżne sytuacje życiowe. Jeśli ktoś jest bardzo szczęśliwy, mówimy, że jest „w siódmym niebie”. Kiedy coś nam się wyjątkowo podoba, stwierdzamy, że jest to „niebiańskie”. Jeśli nie mamy wpływu na jakąś sytuację, wyrazamy to słowami: „niech się dzieje wola nieba”.

Wiedza wielu współczesnych ludzi na temat nieba ogranicza się do tego, co sformułowała tradycja ludowa. Ale czy naprawdę tylko tyle można wiedzieć o niebie?

Co zatem wiadomo o niebie?

Po bliższym przyjrzeniu się, staje się jasne, że

powiedzenia i przysłowia ujmują temat bardzo płytko. Bóg objawił wiele faktów na temat nieba. Biblia zaś jest jedynym źródłem informacji o niebie, na którym można w pełni polegać. Wszystkie inne źródła mówiące o niebie są jedynie spekulacją i ludzkim wymysłem. Pismo Święte często naucza o niebie jako najwyższym celu, jaki został wyznaczony ludziom. Wiele aspektów nieba zrozumiemy lepiej, jeśli odwołamy się do objawionego Słowa Bożego i analitycznego myślenia. W naszych rozważaniach będziemy również stale sięgać do ziemskich porównań w celu lepszego ukazania kontrastu między obydwoma miejscami.

Kiedy dowiadujemy się o czymś, co dotyczy życia na ziemi, istotna jest możliwość sprawdzenia tego empirycznie. Do ogarnięcia spraw nieba potrzebna jest jedynie wiara. Dlatego Jezus powiedział: „Jeśli nie wierzycie, kiedy wam mówiłem o ziemskich sprawach, jakże uwierzycie, gdy wam będę mówił o niebieskich?” (J 3,12).

Czymś niepojętym jest, że wieczny i wszechmogący Bóg chce mieć społeczność z nami w niebie. On wciąż posyła posłańców, aby zapraszali ludzi z wszystkich narodów i nacji, by zwiększyć liczbę tych, którzy będą z Nim w niebie: „Wtedy rzekł pan do sługi: Wyjdź na drogi i między oplotki i przymuszaj, by weszli, i niech będzie zapelniony dom mój” (Łk 14,23).

Abyśmy nie zagubili tego wielkiego i ważnego celu, jakim jest niebo, Bóg dostarcza wyraźnego i zrozumiałego dla każdego opisu drogi. W Ewangelii Jana 14,6 Jezus powiedział: „Nikt nie przychodzi do Ojca, [jak] tylko przeze mnie”. Słowo to wypełni się w niebie. Będą tam tylko ci, którzy pozwolili Panu Jezusowi, aby On ich uratował (J 3,36; 1 J 5,13).

Poniższe punkty przedstawiają niebo w bardziej szczegółowy sposób.

### **I. Niebo – miejsce pełni szczęścia**

Francuski filozof Jean Jacques Rousseau (1712-1778) nie rozumiał istoty szczęścia, gdy stwierdził: „Szczęście to pokazanie konto w banku, dobra kucharka i bezproblemowe trawienie”. Voltaire (1694-1778) powiedział: „Pełne szczęście jest tym, czego ludzie nie znają, co nie zostało stworzone

dla człowieka”. Również i ten filozof się mylił. Za swoje główne zadanie Jezus uważał zbawienie ludzi (Mt 18,11). Być szczęśliwym (gr. *makarios* lub *sos*) oznaczało dla Niego coś więcej niż ograniczone czasem ziemskie szczęście. Jego pojmowanie szczęścia ma związek z wiecznością. Ten, kto jest zbawiony, jest szczęśliwy, można mu pogratulować, ponieważ posiadał dar zbawienia w Jezusie, więc zostały mu też подарowane wspaniałości nieba. To szczęście rozpoczyna się już na ziemi, a w niebie osiągnie ono swoją pełnię: „Dlatego też może zbawić [Jezus] na zawsze tych, którzy przez niego przystępują do Boga” (Hbr 7,25). Tylko ci, którzy zostali zbawieni, poznają prawdziwą radość i szczęście.

W niebie, gdzie nie ma miejsca dla grzechu, szczęście będzie pełne i nieprzemijalne, gdyż żadna z negatywnych cech tego świata nie zakłóci tam życia.

Wielu ludzi żyjąc na ziemi znosi niewypowiedziany ból. Półki w księgarniach pełne są przemyśleń na temat cierpienia i wciąż na nowo formułowanego pytania: Dlaczego wszechmogący i kochający Bóg do tego dopuścił?

Od czasów potopu ludzkość nie zostaje zachowana od katastrof. Nieszczęście, do jakiego doszło w Portugalii 1 listopada 1755 roku, poruszyło cały świat. Bez jakiegokolwiek zapowiedzi trzęsienie ziemi zamieniło Lizbonę w gruz i pył. Zginęło 60 000 osób. Obraz świata zachwiało się. Niemiecki pisarz Goethe poruszony tym wydarzeniem obwinał Boga: „Bóg, Stwórca i Pan nieba i ziemi... w żadnym razie nie wykazał się ojcowską postawą, kiedy oddał na jednakowe zatracenie sprawiedliwych i niesprawiedliwych”.

Niewypowiedzianego cierpienia nie można przejawiać. Siła oddziaływania wielkich liczb nie ma większego znaczenia w przypadku ofiar – czy było ich 6 000 000 czy 60 000. Wystarczy śmierć pojedynczego człowieka, aby zapytać: Jak Bóg mógł do tego dopuścić? W wieczności znikną wszelkie ślady cierpienia. Nic nie będzie przywoływało tam bólu, wojen, nienawiści i śmierci: „I otrze wszelką łzę z oczu ich, i śmierci już nie będzie; ani smutku, ani krzyku, ani mozołu już nie będzie; albowiem pierwsze rzeczy przemienią” (Obj 21,4).

Nasze ciała będą wolne od wszelkich chorób i dolegliwości. Nie będą już musiały radzić sobie z zarazkami, wirusami, infekcjami, chorobami serca i trudnościami z oddychaniem. Nie będzie szpitali i więzień. Nie będą już potrzebni lekarze, pielęgniarki, policjanci, strażnicy więzienni i grabarze.

Każdy, kto wejdzie do nieba, nie zatęskni za ziemią. Czas kłopotów i trosk minie na zawsze. Pruski król Fryderyk Wielki (1712-1786) nazwał swój zamek wzniesiony w Poczdamie, niedaleko Berlina, Sanssoussi, co oznacza „bez trosk”, ale również jego życie wypełniały troski. Sanssoussi byłoby trafnym określeniem jedynie w przypadku nieba. Tam nie będzie żadnych klótni, żadnych wojen, żadnej nienawiści, żadnej niewierności, dlatego też nie będzie tam żadnych trosk i żadnych obciążonych serc.

## 2. Niebo – miejsce rozkoszy dla zmysłów

Ludzie wydają mnóstwo pieniędzy, aby zobaczyć lub usłyszeć coś szczególnego.

- Płacimy olbrzymie sumy, aby wziąć udział w uroczystym otwarciu lub zakończeniu olimpiady. W Atlancie (1996) płacono ponad 1000 dolarów za bilet wstępu na stadion, a na czarnym rynku jeszcze więcej.
- Aby sprawić ucztę swym uszom, ходzimy na koncerty sławnych dyrygentów. Podobnym przeżyciem jest premiera teatralna.
- Dla fanów tenisa lub piłki nożnej szczególnym wydarzeniem jest oglądanie na żywo ostatniego meczu na stadionie Wembleton lub finału mistrzostw.

Wszystko jednak, co moglibyśmy określić jako „pociągające, godne zobaczenia i usłyszenia”, błędnie po porównaniu z niebem. To wszystko, co ma związek z mądrością Bożą, dotyczy także nieba: „Czego oko nie widziało i ucho nie słyszało, i co do serca ludzkiego nie wstąpiło, to przygotował Bóg tym, którzy go miłują” (1 Kor 2,9).

Niebo nie jest miejscem rozkoszy tylko dla zmysłów słuchu i wzroku, gdyż tam wszystkie zmysły będą usatysfakcjonowane w pełni. W niebie będzie można doświadczać również rozkoszy

podniebienia. Co więcej, w niebie będzie pod dostatkiem wszystkiego, co syci duszę. Będą tam: miłość, pokój, radość, przyjaźń, dobro.

### 3. Niebo – uczta bez końca

W jaki sposób przygotowujemy się do wielkiej uroczystości? Coroczne rozdanie Oscarów odbyło się 23 marca 1998 roku w Los Angeles. Była to galowa uroczystość, na którą zostali zaproszeni zdobywcy Oscara, sponsorzy i wielu aktorów. To wówczas przyznano 11 Oscarów filmowi „Titanic”. W ten sposób wyrównano dotychczasowy rekord filmu „Ben Hur”, ale go nie pobito. Pewna gazeta, opisując stres towarzyszący rozdawaniu Oscarów, ujęła to następująco:

„Trzy miesiące przed: zamówić wizytę u fryzjera.  
Miesiąc przed: farma piękności.

10 dni przed: obciąć włosy.

3 dni przed: solarium

Dzień przyznania Oscarów:

Poranek: trening, prysznic, mycie głowy, lekki posiłek.

Południe: spotkanie z fryzjerem stylistą.

Popołudnie: wizyta u wizażysty.

Godzina 16: goście obowiązkowo w audytorium.

Kurtyna zapada. Kości zostają rzucone „and the Oscar goes on...”.

Jak widać na tym przykładzie, czas przygotowań do trwającej zaledwie kilka godzin uroczystości, wiąże się z ogromnym wysiłkiem. W tym przypadku dotyczy on głównie urody. Wszystko, co istnieje na tym świecie, podlega rozkładowi, uroda zaś przemija. Wysiłki, aby ją przywrócić i poprawić sztucznymi środkami, nasilają się wraz z wiekiem. W niebie nie będzie to konieczne, gdyż wszyscy będą tam piękni. Dokładnie rzecz ujmując: Wszyscy będą cudowni, gdyż taki jest najwyższy stopień przymiotnika „piękny”. Postać Jezusa została opisana już w Starym Testamencie: „Pan jest królem, oblekł się w dostojność” (Ps 93,1). On jest Panem „chwały” (Jk 2,1). Podczas powtórnego przyjścia Jezus objawi się w całej swojej mocy i chwale (Mt 24,30). W Ewangelii Jana 17,22 Jezus modlił się do Ojca: „A ja dałem im chwałę, którą mi dałeś”. Również

to spełni się w niebie. Wysiłki zmierzające do poprawienia swego wyglądu nie będą już potrzebne. Bóg musiał rozwiązać pewien problem: Jak uzmysłwić ludziom wspaniałość i odświętność nieba? Jezus uczynił to za pomocą przypowieści: „Podobne jest Królestwo Niebios do pewnego króla, który sprawił wesele swemu synowi” (Mt 22,2). Wesele jest najpiękniejszą spośród uroczystości znanych ludziom na ziemi. Wszystkie szczegóły przygotowań zawiera poniższa lista:

- zapraszane są bliskie osoby
- podaje się najsmaczniejsze potrawy i najlepsze napoje
- wygłasza się uroczyste mowy
- podczas rozmów omija się trudne tematy
- narzeczona jest ubrana jak nigdy wcześniej, okrywa ją najdroższa i najpiękniejsza suknia, jaką nosiła w swym życiu
- wszyscy są w doskonałym nastroju.

Poprzez ten znany obraz Jezus chciał przedstawić niebo jako najpiękniejszą uroczystość. Podczas Ostatniej Wieczery powiedział do swoich uczniów: „Nie będę pił odtąd z tego owocu winorośli aż do owego dnia, gdy go będę pił z wami na nowo w Królestwie Ojca mego” (Mt 26,29). Tak wspaniałego wina jak to niebiańskie nie piliśmy nigdy w ziemskim życiu. W niebie – jestem tego pewny – będziemy też jedli. Gdyż jak inaczej można rozumieć słowa z Łukasza 12,37: „powiadam wam, iż się przepasze [Jezus] i posadzi ich przy stole, i przystąpiwszy, będzie im usługiwał”.

Możemy być pewni, że będzie to suto nakryty stół. Terminy „wykwintny” i „wystawny” jako pojęcia ziemskie nie są w stanie oddać swych niebiańskich odpowiedników. Ale jasne jest, że będzie tam panowała odświętna atmosfera.

I tu pojawia się niespodzianka: Niebo nie tylko jest porównywane do uroczystości weselnej, ale jest też miejscem samego wesela. Można o tym przeczytać w Objawieniu 19,7: „Weselmy się i radujmy się i oddajmy mu chwałę, gdyż nastąpiło wesele Baranka, i oblubienica jego przygotowała się”. Jezus jest oblubieńcem, a wszyscy, którzy przyjęli dar Jego zbawienia, są oblubienicami.

Zaproszeni mają powód do szczęścia:

„Błogosławieni, którzy są zaproszeni na weselna ucztę Baranka” (Obj 19,9). W przypowieści o synu marnotrawnym napisano: „I zaczęli się weselić” (Łk 15,24). W niebie nie będzie końca radości, czego my nie jesteśmy w stanie nawet wyrazić.

#### **4. Niebo – miejsce nieprzemijalnego piękna**

Jezus mówiąc w Kazaniu na Górze o stworzeniu, stwierdził: „Przypatrzcie się liliom polnym, jak rosną; nie pracują ani przędą. A powiadam wam: Nawet Salomon w całej chwale swojej nie był tak przyodziany, jak jedna z nich” (Mt 6,28-29). Żaden człowiek nie potrafi uczynić tego, czego Stwórca dokonał w swojej miłości do piękna. Bóg jest bowiem źródłem wszelkiego piękna.

Po całym cierpieniu, jakiego doświadczył Hiob, Bóg pobłogosławił mu następująco: „miał także siedmiu synów i trzy córki. I nazwał pierwszą Jemima (gołąbek), drugą Kesja (miły zapach), a trzecią Kerenhappuch (flakonik do pachnidła). W całym kraju nie było tak pięknych kobiet jak córki Hioba” (Job 42,13-15). Ich piękno zostało mocno podkreślone. Z pewnością wygrałyby każde wybory miss.

O Jezusie jako Stwórcy jest mowa w Psalmie 45,3: „Najpiękniejszy jesteś wśród ludzi; rozlany jest wdzięk na wargach twoich, dlatego Bóg pobłogosławił cię na wieki”. Na krzyżu został jednak Jezus poddany niszczycielskiej sile ludzkiego grzechu i śmierci. Zewnętrznym znakiem tego stał się Jego wygląd, o czym mowa w Księdze Izajasza 53,2: „Nie miał postawy ani urody, które by pociągały nasze oczy, i nie był to wygląd, który by nam się mógł podobać”.

Jednak z perspektywy wieczności Jezus jest opisywany jako piękny i doskonały. W Księdze Izajasza 33,17 napisano o Nim: „Króla w jego piękności ujrzą twoje oczy”. Również XVII-wieczna pieśń „Jezu mój krasny” uwypukla ten aspekt:

„Jezu mój krasny!  
Królu Świata jasny.  
Boski synu Maryi.  
Chcę Cię miłować.  
Chcę Ci hołdować.

Wieczna korono duszy mej!

Piękne są lasy,  
Pełne cudnej krasy,  
Piękny w polu wiosny kwiat.  
Jezus piękniejszy,  
Jezus wdzięczniejszy,  
Serca od smutku zbawia rad.  
Księżyc w swej szacie,  
Słońce w majestacie  
I gwiazd roje cudnie lśnią  
Jezus lśni jaśniej,  
Od słońca kraśniej  
Przyćmi aniołów chwałą Swą.  
Cała ta piękność  
W niebie i na ziemi  
W Tobie razem skupia się.  
Dusza bez Ciebie tutaj i w niebie  
Tęskna z pragnienia tylko schnie”.

Jeśli miłość Boga do piękna widoczna jest w ziemskim stworzeniu: w każdym płatku śniegu, w liliach, orchideach i wielu innych kwiatach lub we wspaniałym upierzeniu niektórych ptaków, w barwach skrzydeł motyli, to tym bardziej będzie ono charakterystyczną cechą nieba!

Wielu ludzi dąży do zewnętrznego piękna. Chirurdzy przeprowadzający operacje plastyczne, które mają poprawić urodę, dobrze wiedzą, że zapotrzebowanie na ich usługi rośnie lawinowo. Przemysł zajmujący się produkcją specyfików podtrzymujących i zachowujących urodę, może być pewien swych interesów. A jednak nawet najlepiej wypielegnowane miss piękności utracą kiedyś urodę, gdyż na ziemi wszystko podlega procesowi przemijania (Rz 8,20).

Cesarzowa Sissi z Austrii (1837-1898) uznana została w zeszłym stuleciu za najpiękniejszą Europejkę. Była jednak tak próżna, że po ukończeniu trzydziestu lat nie chciała być portretowana ani fotografowana. Niemiecka pisarka Annelie Fried napisała: „Spikerki telewizyjne osiągają w wieku czterdziestu lat taki moment starzenia się, kiedy widzowie siedzący przed telewizorami liczą tylko ich zmarszczki”. Niebo natomiast jest miejscem nieprzemijalnego piękna. Wszyscy, którzy się tam znajdują, będą wiecznie piękni. Jeśli mamy być podobni do Jezusa

(1 J 3,2), naszym udziałem będzie również Jego piękno. Ziemskie pojęcie bycia wiecznie młodym jest zbyt ograniczone, aby mogło oddać niebiański ideał.

### **5. Niebo – miejsce życia w pełni**

Duża część ludzkości żyje poniżej minimalnego progu egzystencji. Każdego dnia 40 000 dzieci umiera z głodu. Inni z kolei ludzie są tak bogaci, że mogą nabyć wszelkie dobra tego świata, lecz one i tak nie zapewnią im szczęścia. Wielu z nich cierpi na depresję. Ich życie paraliżuje lęk lub zżera nuda. Jezus zna zarówno duchowe, jak i fizyczne potrzeby człowieka: „A widząc lud uzalił się nad nim, gdyż był utrudzony i opuszczony jak owce, które nie mają pasterza” (Mt 9,36). Swoją chęć niesienia pomocy ludziom Jezus wyraził w Ewangelii Jana 10,10, mówiąc o nas, jako o głównym celu swego przyjścia: „Ja przyszedłem, aby miały życie i obfitowały”. Kiedy nawracamy się, Jezus zmienia nasze ziemskie życie tak gruntownie, że wyraźnie można odgraniczyć nowe życie od starego (Rz 6,4; Kol 2,6; 1 P 4,3). W niebie doświadczymy pełni życia. Tam dopiero poznamy prawdziwą jego jakość.

Pewien człowiek powiedział, że nie ma ochoty siedzieć dziesięć tysięcy lat na chmurce i grać na harfie. Tego typu wyobrażenia wieczności są ludzkimi wymysłami, Biblia bowiem w żadnym miejscu nie opisuje jej w podobny sposób. Niebo to życie w obfitości. „Brak” jest nieznanym tam słowem, ponieważ nie ma tam niczego, co można by ulepszyć. Nikt nie doświadcza tam nudy, gdyż niebo jest doskonale i zapewnia pełnię życia. Podczas gdy piekło można opisać jako miejsce wiecznie niespełnionych pragnień, to niebo jako miejsce pozbawione jakichkolwiek tęsknot. Nie znaczy to, że spełnią się tam wszystkie ziemskie pragnienia, lecz że całe niewyobrażalne dzisiaj bogactwo nieba będzie naszym udziałem, niczego więc nie będziemy już potrzebowali.

Kiedy przeżywamy na ziemi piękne chwile, chcielibyśmy je zatrzymać. Goethe, mając to na myśli, napisał: „Trwaj, jesteś taka piękna”. Kamery filmowe utrwalają to, co należy już do przeszłości, nie uchwycą jednak teraźniejszości. Niebo jest jak wieczna teraźniejszość. Nic nie podlega

tam przemijaniu. Wszystko jest doświadczane jednocześnie.

Na ziemi możemy przebywać tylko w jednym miejscu w danym czasie. Każda podróż wiąże się z rozstaniem z osobami, które kochamy. Pożegnania są bolesnymi momentami w życiu. Cechą charakterystyczną nieba jest natomiast brak jakichkolwiek pożegnań.

### **6. Niebo – miejsce pełne mieszkań**

Architekci wciąż wymyślają nowe budowle. Atomium w Brukseli zostało zaprojektowane w oparciu o strukturę kryształu żelaza. Jørna Utzona, architektka opery w Sydney, zainspirowała obrana pomarańcza. W podziw wprawiają nas ogromne pałace ze szkła i wystrzeliwujące w niebo betonowe wieże telewizyjne. Pewien architekt napisał: „Architektura łączy w sobie sztukę i techniczną perfekcję. Tęsknota za wiecznością nie tylko w przeszłości inspirowała postępowanie techniczne. Architektoniczne dzieła sztuki – monumentalne budowle, jak Wielki mur chiński i piramidy z Gizy, zaliczają się do najtrwalszych owoców rąk ludzkich”. Po ponad dwóch latach renowacji otwarto w 1998 roku na wyspie Juist na Morzu Północnym zabytkowy dom wypoczynkowy z roku 1898. Kiedy podpływa się statkiem od strony lądu, już z daleka widać górującą z wydmy białą budowlę – „Biały zamek nad morzem”. Obok hotelu pierwszej klasy z białą salą, restauracją, barem z kominkiem i klubem dziecięcym, w domu tym znajdują się mieszkania na sprzedaż – za olbrzymią sumę 550 000 dolarów za apartament o powierzchni zaledwie 80 m<sup>2</sup>. Jednak nawet najbardziej komfortowe apartamenty nie oferują jednego i drugiego – słońca i widoku na morze. Leżące po północnej stronie mieszkania mają wprawdzie upragniony widok na morze, nie są jednak słoneczne. Jeśli chce się mieć słońce w domu, trzeba zrezygnować z widoku na morze. Nawet w najpiękniejszych i najdroższych miejscach nie można mieć wszystkiego. W wieczności otrzymamy mieszkania, których architektem jest Jezus. To, co przygotowuje Stwórca tego świata, będzie czymś, czego nie jest w stanie wyobrazić sobie żaden architekt. W Ewangelii Jana 14,2-3 Jezus powiedział: „W domu mego Ojca

wiele jest mieszkań; gdyby było inaczej, byłbym wam powiedział. Idę przygotować wam miejsce. A jeśli pójdę i przygotuję wam miejsce, przyjdę znowu i wezmę was do siebie, abyście gdzie ja jestem i wy byli”.

Jezus już od 2000 lat buduje naszą przyszłą ojczyznę. Jakże ona musi być piękna! To wszystko, co może zaferować dom na wyspie Juist, w niczym nie dorównuje niebiańskim mieszkańom. Skoro nawet każdy płatek śniegu nie jest taki sam jak inny, a każdy liść dębu jest niepowtarzalnym dziełem sztuki, to o ilez bardziej będzie to widoczne w stworzonych przez Jezusa mieszkaniach! Nic nie będzie powielone, wszystko będzie odpowiadało indywidualnym potrzebom mieszkańców. Zawsze i na wieki będziemy mieli miejsce tam, gdzie słońce nigdy nie zachodzi.

### **7. Niebo – miejsce sprawowania władzy**

W niebie będziemy śpiewać i świętować, ale przeznaczona też została dla nas pewnego rodzaju służba: „i panować będą na wieki wieków” (Obj 22,5).

W przypowieści o dziesięciu minach (Łk 19,11-27) każdy sługa otrzymał jedną minę, aby ją zainwestować. Jeden ze sług uzyskał dziesięć min zysku, inny – pięć. Podczas podsumowania pan powiedział pierwszemu: „Sługo dobry, przeto, iż w małym byłeś wierny, obejmij władzę nad dziesięciu miastami” (Łk 19,17). Również drugi otrzymał zapłatę odpowiednią do jego zysku: „Także i ty bądź nad pięćmi miastami” (Łk 19,19).

Na podstawie tej przypowieści można wnioskować, że w wieczności zostanie nam powierzone sprawowanie rządów. Bogu obcy jest uniformizm, dlatego powierzony zakres władzy nie będzie taki sam, lecz będzie zależeć od wkładu, który wykazaliśmy w pracy dla Królestwa Niebieskiego. W niebie będziemy rządzić wraz z Jezusem. Będziemy mieć udział w niebiańskich rządach. Ziemsy politycy robią wszystko, aby wygrać wybory. W niebie urząd będzie darowany raz na zawsze. Owa działalność będzie powiązana z wieloma różnorodnymi i twórczymi zadaniami. Wszystko będzie wienczył sukces, gdyż nie będzie tam miejsca ani na wrogość w pracy, ani presję sukcesu, ani na stres.

### **8. Niebo – miejsce, w którym przebywa Jezus**

Niektóre historyczne spotkania mają dalekosiężne skutki. Spotkaniu fizyka Tschirnhausena z alchemikiem Johannem Friedrichem Bottigerem zawdzięczamy wynalezienie porcelany. Również w dzisiejszych czasach nieoczekiwane spotkanie może zaowocować czymś szczególnym, zwłaszcza jeśli Bóg się włączy do tego. Czasem dwoje ludzi, którzy nigdy wcześniej się nie widzieli, spotka się i zjednoczy w sprawie, dla której konsekwentnie działają.

Najbardziej jednak owocnym w skutkach spotkaniem jest spotkanie człowieka z Bogiem: człowiek zyskuje wówczas dzięki Jezusowi życie wieczne. Biblia przytacza wiele przykładów takich spotkań. Zacheusz, przełożony nad celnikami w Jerycho, przeżył przemianę, wcześniej był oszustem, a po tym spotkaniu stał się zbawionym dzieckiem Bożym (Łk 19,1-10). Minister finansów Etiopii szukał Boga w Jerozolimie, a znalazł Go na pustyni w Jezusie (Dz 8,26-39), a po uzyskaniu pewności zbawienia z radością podążył drogą swego życia. Podobnie Saul stał się dzięki spotkaniu z Jezusem Pawłem. Z prześladowcy chrześcijan przeistoczył się w największego misjonarza wszech czasów (Dz 26,12-18). Każdy człowiek, który powierzy siebie Jezusowi, może doświadczać tego także dzisiaj. Kto odważy się na spotkanie z Jezusem, ten zyska niebo.

W Ewangelii Jana 17,24 Jezus modlił się do Ojca: „Ojcze! Chcę, aby ci, których mi dałeś, byli ze mną, gdzie Ja jestem”. W niebie spełni się ta modlitwa. Będziemy z Jezusem na zawsze. Ogarnie nas zapierające dech zdziwienie, kiedy ujrzymy to, w co dotąd wierzyliśmy. Królowa Saby po przybyciu na dwór Salomona zaskoczona stwierdziła: „I tak nie powiedziano mi nawet połowy!” (2 Krn 9,6). Ta wypowiedź jeszcze bardziej pasuje do okoliczności towarzyszących wkroczeniu do Królestwa Niebios. Na ziemi stawiamy wiele pytań, na które niecierpliwie szukamy odpowiedzi. Jezus wszystko nam wyjaśni: „A w owym dniu o nic mnie pytać nie będziecie” (J 16,23).

W obecności Boga i Jezusa „nie będzie już nocy” (Obj 22,5). Nie będziemy odczuwali potrzeby snu, a więc w niebie nie będzie łóżek. Słońce będzie

świecić nieustannie. To, które daje nam światło, nie jest ciałem niebiańskim. W wieczności nie będzie świeciło stworzone przez Boga słońce, gdyż „oświetla je... chwała Boża, a lampą jego jest [Jezus] Baranek [Boży]” (Obj 21,23). Izajasz miał widzenie owego wiecznego słońca w Bożym świetle: „Światłością w dzień nie będzie ci już słońce, a blask księżycy nie będzie ci już świecił, lecz Pan będzie twoją wieczną światłością, a twój Bóg twoją chlubą. Twoje słońce nie będzie już zachodziło” (Iz 60,19-20).

Tysiące osób spragnionych słońca jedzie co roku na przepelnione, skąpiane w słońcu plaże. Wielu ludzi doznaje oparzeń i grozi im w konsekwencji rak skóry. Stosowanie kremów ochronnych staje się koniecznością. Wieczne słońce świecące w niebie będzie przyjazne i nikogo nie poparzy. Nie będzie też istniało palące słońce pustyni, które wznieca niebezpieczny żar (Obj 7,16).

## 9. W niebie będziemy podobni do Jezusa

Brakuje mi odwagi, żeby to wypowiedzieć, ale w 1 Liście Jana 3,2 jest napisane: „Umiłowani, teraz dziećmi Bożymi jesteśmy, ale jeszcze się nie objawiło, czym będziemy. Lecz wiemy, że gdy się objawi, będziemy do Niego podobni”. Co to znaczy? Wprawdzie Bóg podczas aktu stworzenia ukształtował człowieka na swoje podobieństwo, jednak po upadku w grzech zatraciliśmy je. Biblia mówi o Jezusie: „On, który jest odblaskiem chwały [Bożej] i odbiciem jego istoty” (Hbr 1,3). Jeśli w niebie będziemy podobni do Jezusa, to można z tego też wynioskować, że zostaniemy tak przemienieni, iż będziemy odblaskiem chwały Bożej i odbiciem Jego istoty.

Każdy zachowa swoją osobowość, ale cechy fizyczne (uroda, figura) będą przypominały cechy Pana Jezusa (Flp 3,21). Nasze ciało nie będzie już ograniczone miejscem czy czasem (J 20,19). Na ziemi sporadycznie spotykamy ludzi, z którymi łączy nas jedność myśli w wielu kwestiach. Rozmowy z nimi mają rangę przeżyć, a czas ucieka wówczas szybko. Takie spotkania działają na nas stymulująco, ubogacają i wiodą do wiedzy, do której nie doszlibyśmy bez wskazówek drugiej osoby.

W niebie będzie łączyła nas jedność myśli z

Jezusem. Komunikacja z Nim będzie ważnym aspektem twórczym. Nawet jeśli wszystkie nasze obecne pytania będą od dawna wyjaśnione, to wciąż będą nowe kwestie do przemyślenia. Tak jak nasi bliscy pragną poznać nas jak najlepiej, tak my będziemy chcieli poznawać Królestwo Boże (Iz 40,28) i Jezusa (Kol 2,3). Zaraz po stworzeniu człowieka Bóg zaczął rozmawiać z nim, a pierwsze polecenie było jednocześnie twórczym zadaniem – nazwanie zwierząt (1 M 2,19-20). Czyż nie płynie z tego logiczny wniosek, że w niebie Bóg będzie kontynuował tę rozmowę? Komunikacja w niebie nie będzie wymianą wiedzy encyklopedycznej, lecz ubogacającym nas dialogiem.

## 10. Niebo – powód do nadchodzącej radości

Jeśli przeanalizujemy wypowiedzi Jezusa pod kątem znaczenia, to nie da się pominąć pewnej kwestii. Jezus wciąż zapraszał ludzi do nieba. Swoją działalność misyjną rozpoczął słowami: „Wypełnił się czas i przybliżyło się Królestwo Boże, upamiętajcie się i wierzcie ewangelii!” (Mk 1,15). Poprzez różnorodne przypowieści objaśniał słuchaczom istotę Królestwa Niebieskiego: „Podobne jest Królestwo Niebios

- do człowieka, który posiał dobre nasienie na swojej roli (Mt 13,24)
- do ziarenka gorczycznego (Mt 13,31)
- do kwasu (Mt 13,33)
- do ukrytego w roli skarbu (Mt 13,44)
- do kupca (Mt 13,45)
- do sieci (Mt 13,47)
- do króla, który wyprawił wesele synowi (Mt 22,2)

Jezus zakończył rozmowę z Zacheuszem słowami o wiecznym zbawieniu: „Dziś zbawienie stało się udziałem domu tego... przyszedł bowiem Syn Człowieczy, aby szukać i zbawić to, co zginęło” (Łk 19,9-10).

Jezus nie obiecuje wierzącym łatwego życia na ziemi, lecz obiecuje im niebo: „Pozwólcie dzieciom przychodzić do mnie i nie zabraniajcie im. Albowiem do takich należy Królestwo Boże” (Łk 18,16).

Jezus nie powiedział sparaliżowanemu najpierw

„wstań i chodź”, lecz „odpuszczone są grzechy twoje” (Mt 9,2). Również na tym przykładzie wyraźnie widać, że warunek wejścia do nieba, czyli uwolnienie od grzechów, ma dla Jezusa najwyższą wartość.

Zasadnicze wypowiedzi z Kazanie na Górze, wykorzystywane niejednokrotnie dla czysto ziemskich celów, skupiają się na niebie:

- „Błogosławieni, którzy cierpią prześladowanie z powodu sprawiedliwości, albowiem ich jest Królestwo Niebios” (Mt 5,10).
- „Szukajcie najpierw Królestwa Bożego i sprawiedliwości jego, a wszystko inne będzie wam dodane” (Mt 6,33).
- „Wchodźcie przez ciasną bramę; albowiem szeroka jest brama i przestronna droga, która wiedzie na zatracenie, a wielu jest takich, którzy przez nią wchodzi. A ciasna jest brama i wąska droga, która prowadzi do żywota; i niewielu jest tych, którzy ją znajdują” (Mt 7,13-14).

Kiedy uczniowie powrócili z misji, cieszyli się, że nawet złe duchy nie mogły się im oprzeć. Jezus jednak wskazał im na inny powód do radości:

„Radujcie się raczej z tego, że imiona wasze w niebie są zapisane” (Łk 10,20). Ten powód do radości ma dla Jezusa najwyższą wartość. W 1 Liście Piotra 1,8 scharakteryzowano ją tak: „...weselicie się radością niewysłowioną i chwalebnią”.

Jeśli wskażemy choćby jednemu człowiekowi drogę do zbawienia, to skutkiem tego będzie niewysłowiona radość w niebie: „Taka, mówię wam, jest radość wśród aniołów Bożych nad jednym grzesznikiem, który się upamięta” (Łk 15,10).

Jezus osobiście wyznaczył swoim uczniom priorytety:

- Jego uczniowie powinni w pierwszym rzędzie głosić zbawienie, co doprowadzi ludzi do nieba. Ten priorytet Boży jest niezmienny.
- Wieczność jako cel musi być stałym tematem biblijnych kazań i duchowego duszpasterstwa aż do czasu powtórnego przyjścia Jezusa.
- Wiedza o ojczyźnie w niebie (Flp 3,20) powinna mieć wpływ na nasze życie i rozjaśniać je.





## Objaśnienia użytych skrótów ksiąg biblijnych

### Księgi Starego Testamentu (ST)

1 M	1 Księga Mojżeszowa
2 M	2 Księga Mojżeszowa
3 M	3 Księga Mojżeszowa
4 M	4 Księga Mojżeszowa
5 M	5 Księga Mojżeszowa
Joz	Księga Jozuego
Sdz	Księga Sędziów
Rt	Księga Rut
1 Sm	1 Księga Samuela
2 Sm	2 Księga Samuela
1 Krl	1 Księga Królewska
2 Krl	2 Księga Królewska
1 Km	1 Księga Kronik
2 Km	2 Księga Kronik
Ezd	Księga Ezdrasza
Ne	Księga Nehemiasza
Est	Księga Estery
Job	Księga Joba
Ps	Księga Psalmów
Prz	Przypowieści Salomona
Kzn	Księga Kaznodziei
Pnp	Pieśń nad Pieśniami
Iz	Księga Izajasza
Jr	Księga Jeremiasza
Tr	Księga Trenów
Ez	Księga Ezechiela
Dn	Księga Daniela
Oz	Księga Ozeasza
Jl	Księga Joela
Am	Księga Amosa
Ab	Księga Abdiasza
Jon	Księga Jonasza
Mi	Księga Micheasza
Na	Księga Nahuma
Ha	Księga Habakuka
So	Księga Sofoniasza
Ag	Księga Aggeusza
Za	Księga Zachariasza
Ml	Księga Malachiasza

### Księgi Nowego Testamentu

Mt	Ewangelia wg Mateusza
Mk	Ewangelia wg Marka
Lk	Ewangelia wg Łukasza
J	Ewangelia wg Jana
Dz	Dzieje Apostolskie
Rz	List do Rzymian
1 Kor	1 List do Koryntian
2 Kor	2 List do Koryntian
Ga	List do Galacjan
Ef	List do Efezjan
Flp	List do Filipian
Kol	List do Kolosan
1 Tes	1 List do Tesaloniczan
2 Tes	2 List do Tesaloniczan
1 Tm	1 List do Tymoteusza
2 Tm	2 List do Tymoteusza
Tt	List do Tytusa
Flm	List do Filemona
Hbr	List do Hebrajczyków
Jk	List Jakuba
1 P	1 List Piotra
2 P	2 List Piotra
1 J	1 List Jana
2 J	2 List Jana
3 J	3 List Jana
Jud	List Judy
Obj	Objawienie św. Jana



### *Autor:*

Prof. dr inż. Werner Gitt urodził się 22 lutego 1937 roku w Rainech (Prusy Wschodnie). W latach 1965-1968 odbył studia inżynierskie w Wyższej Szkole Technicznej w Hanowerze. Od 1968 do 1971 był asystentem w Instytucie Techniki Regulacji Wyższej Szkoły Technicznej w Aachen. Po dwuletniej pracy badawczej uzyskał tytuł doktora inżyniera. Od 1971 roku kieruje działem przetwarzania danych w Federalnym Instytucie Fizyko-Technicznym (PTB) w Braunschweig, a od 1978 jest dyrektorem i wykładowcą w PTB. Zajmował się problemami z zakresu informatyki, matematyki numerycznej i techniki regulacyjnej, a swe wyniki upowszechnił w licznych opracowaniach naukowych, podczas kongresów naukowych i prowadząc wykłady na uniwersytetach w kraju i za granicą. Obok działalności zawodowej prowadzi intensywne studia Biblijne. Opublikował wiele opracowań poświęconych naukom przyrodniczym i Biblii. Wygłosił w kraju i za granicą (np. w Australii, Austrii, Belgii, Białorusi, Kazachstanie, Litwie, Namibii, Norwegii, Nowej Zelandii, Paragwaju, Polsce, Afryce Południowej, Rumunii, Rosji, Szwajcarii, Szwecji, w USA i na Węgrzech) wiele wykładów o charakterze ewangelizacyjnym. Od roku 1966 jest żonaty z Marion. We wrześniu 1967 urodził się im syn Carsten, a w kwietniu 1969 roku córka Rona.

## Bibliografia

Ulrich Drews: *Taschenatlas der Embryologie*;  
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York 1993;  
386 str., 176 barwnych tablic

Adolf Faller, Michael Schunke: *Der Körper des Menschen*;  
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York;  
wydanie 12, 1995, 523 str., 271 barwnych  
ilustracji

Heinz Feneis: *Anatomisches Bildwörterbuch*;  
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York;  
wydanie 5, 1982, 451 str., 800 ilustracji czarno-  
białych

Rainer Flindt: *Biologie in Zahlen*; Gustav Fischer  
Verlag, Stuttgart, New York; wydanie 2, 1986, str.  
280

Rainer Klinke, Stefan Silbernagl: *Lehrbuch der  
Physiologie*; Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New  
York; wydanie 1, 1994, str. 808, 663 ilustracje

Alfred Maelicke (redaktor): *Vom Reiz der Sinne*;  
VCH Wydawnictwo z o. o. Weinheim; wydanie 1,  
1990, 217 str.

Morike, Betz, Mergenthaler: *Biologie des  
Menschen*; Wydawnictwo Quelle i Meyer,  
Heidelberg, Wiesbaden; wydanie 13, 1991

Robert F. Schmidt (redaktor): *Grundriss der  
Sinnesphysiologie*; Springer Verlag, Berlin,  
Heidelberg, New York; wydanie 4, 1980, 336 str.,  
142 ilustracje

S. Silbernagl, A. Despopoulos: *Taschenatlas der  
Physiologie*; Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New  
York; wydanie 4, 1991; 371 str, 156 barwnych  
tablic

Ponadto różne artykuły w czasopismach.







