



Nazwa instytucji

Książnica Cieszyńska

Tytuł jednostki/Tytuł publikacji

Nauka o cieple dla ludu polskiego / napisał Ignacy Świeży.

Liczba stron oryginału

168

Liczba plików skanów

168

Liczba plików publikacji

169

Sygnatura/numer zespołu

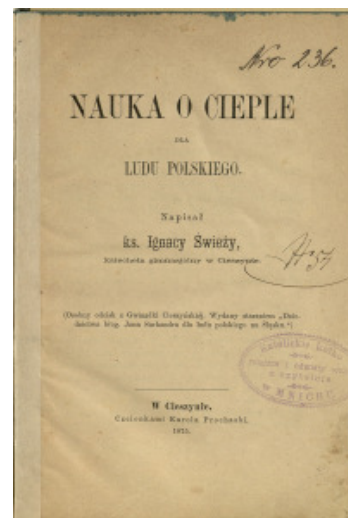
C I 035104

Data wydania oryginału

1875

Zdigitalizowano w ramach projektu pt.

**Udostępnienie cieszyńskiego dziedzictwa
piśmienniczego on-line**



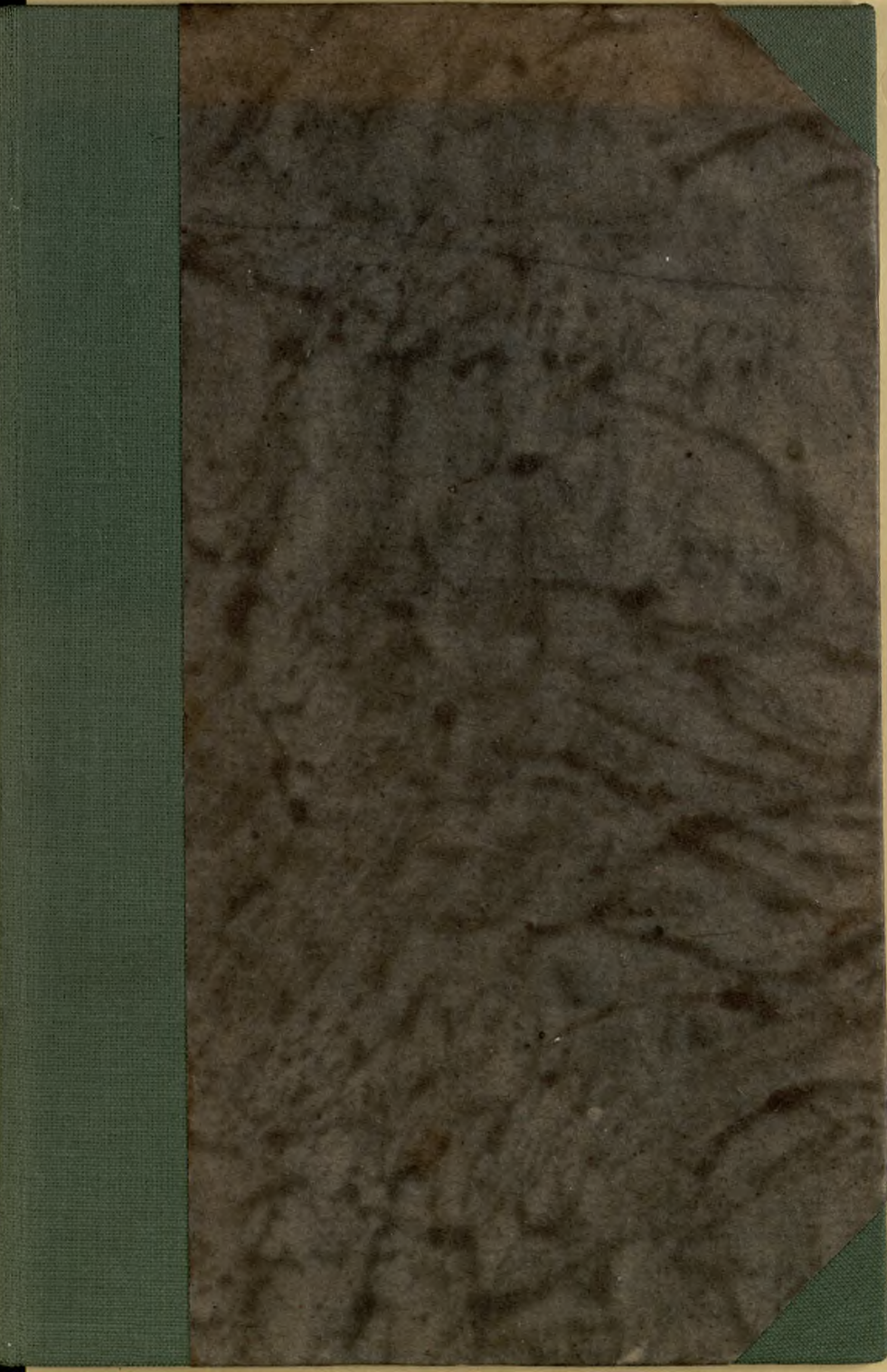
Fundusze Europejskie
Program Regionalny

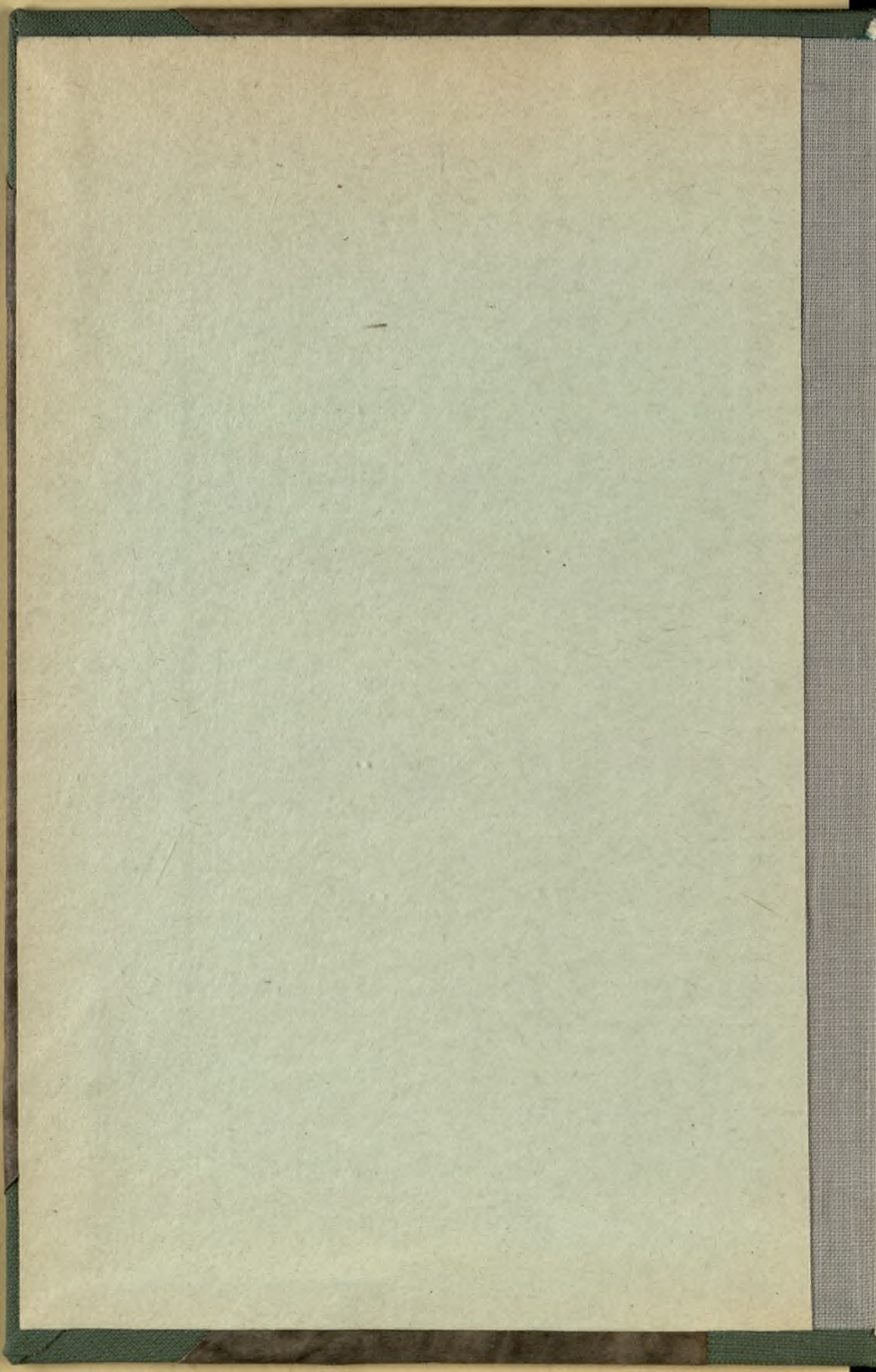


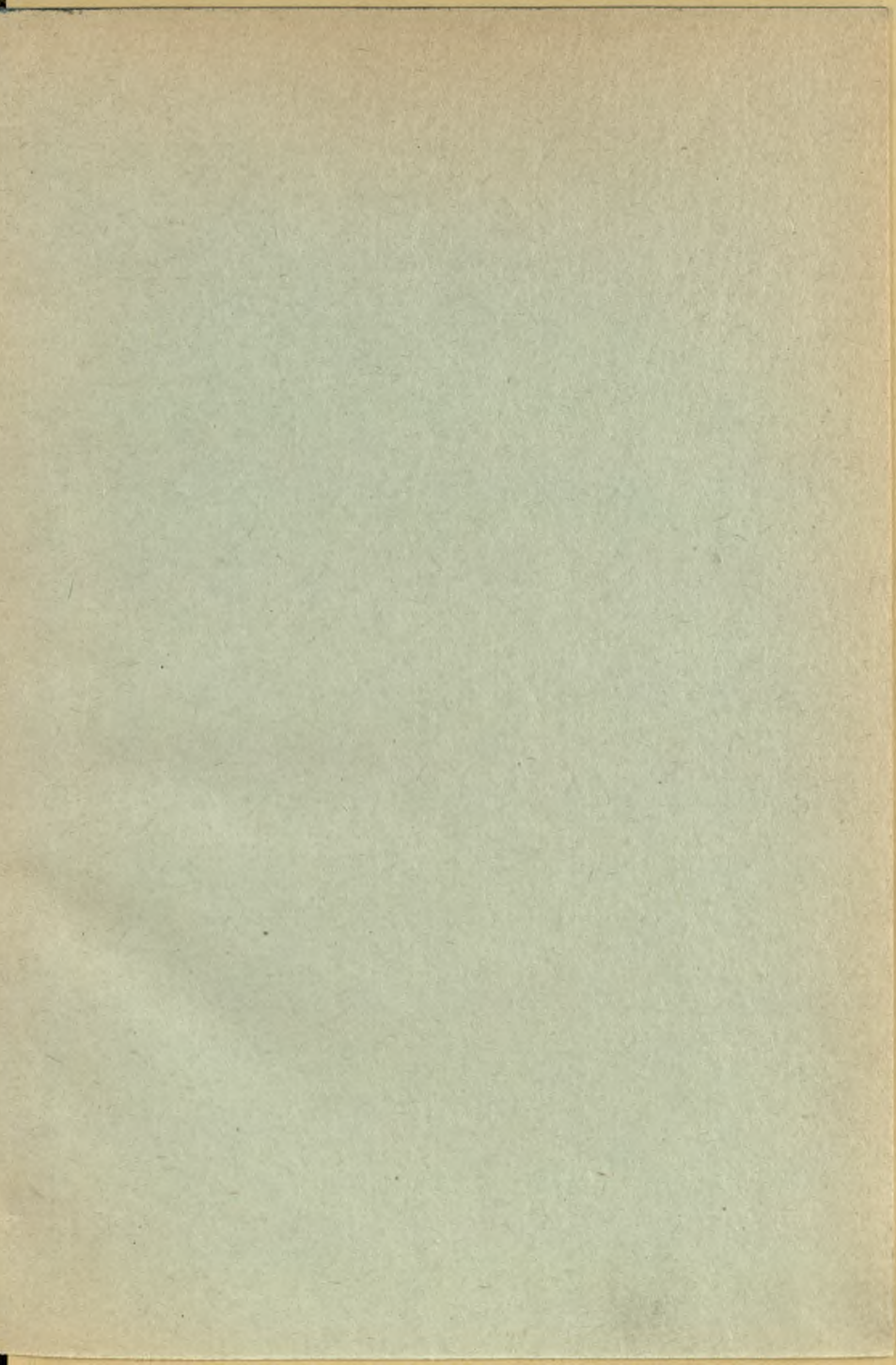
Śląskie.

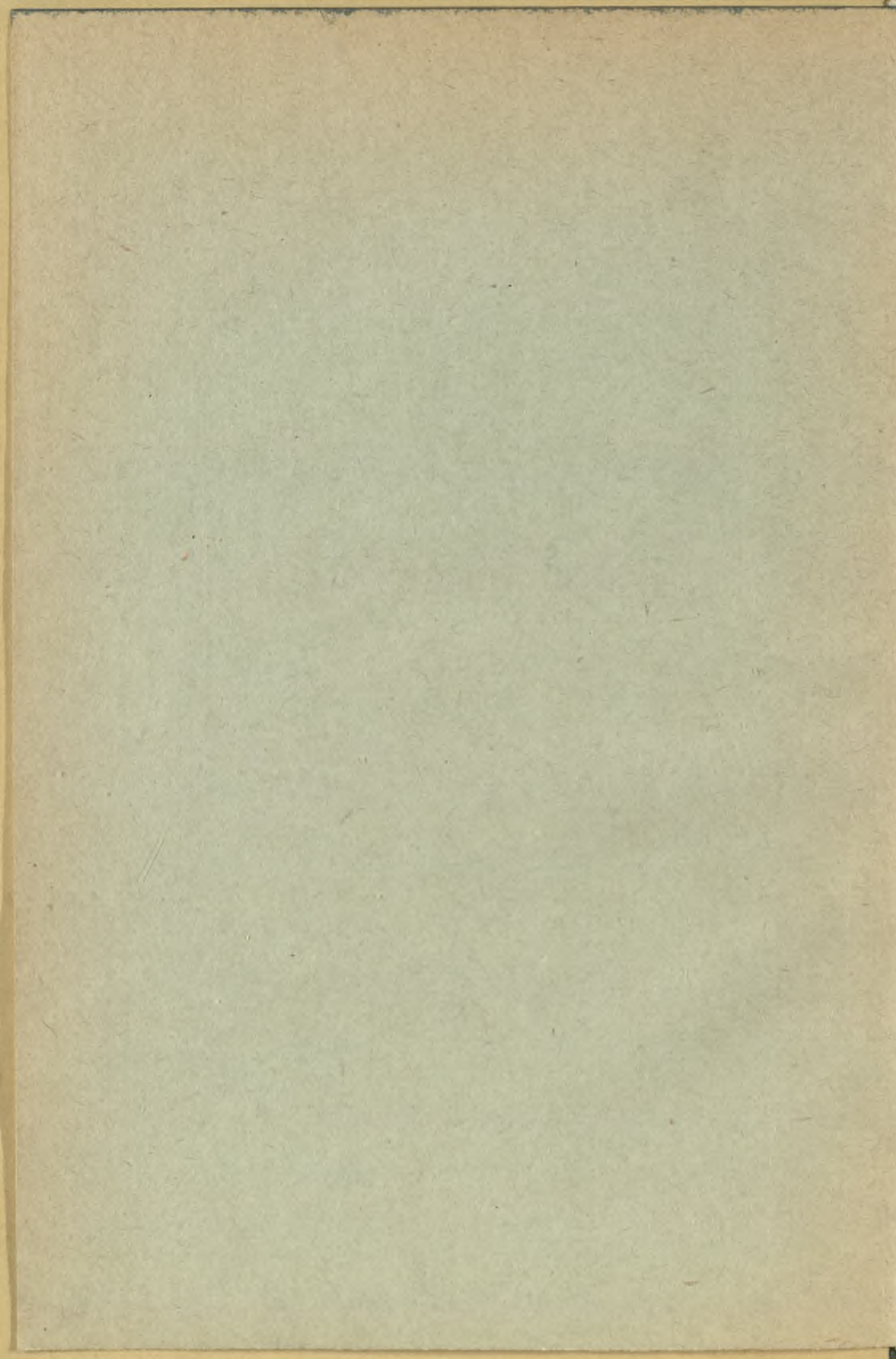
Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego











Ar. 236.

NAUKA O CIEPLE

DLA

LUDU POLSKIEGO.

Napisał

ks. Ignacy Świeży,

katecheta gimnazjalny w Cieszynie.

Ar. 236

(Osobny odcisk z Gwiazdki Cieszyńskiej. Wydany staraniem „Dzie-
dzictwa błog. Jana Sarkandra dla ludu polskiego na Śląsku.“)



W Cieszynie.

Czcionkami Karola Prochaski.

1875.

E.7

536.7.82-32



C.0351041

PRZEDMOWA.

Wiele posiadamy w języku ojczystym dzieł ludowych historycznych, moralnych i powieści. Atoli na polu nauk przyrodniczych, owój gałęzi tak ważnej w chwili obecnej i bardzo pilnie pielęgnowanej u narodów oświeconych, mało jeszcze u nas stosunkowo uczyniono. A przecie właśnie te nauki ogromną w naszym wieku odgrywają rolę i pierwsze zajmują miejsce pomiędzy naukami, i na żadnym innym może polu nie widzieliśmy w nowszych czasach takich postępów prawdziwie olbrzymich. Z drugiej strony kierunek wierze i religji, a ztąd moralności nieprzyjaźny, bardzo się wzmagający nie wahał się często zbeszcześcić świątynię wiedzy, nadużywając jęj do szerzenia niewiary i starając się uczynić z niej środek i niewolnicę dla swoich zamiarów bezbożnych. W taki sposób obok pożytku z tych nauk wypływającego, pokazała się u niejednego szkoda na wierze ucierpiona. Pożytek wypływa z natury nauk przyrodzonych i z natury prawdy w nich zawartej. Szkoda zaś nie idzie z natury tychże nauk, gdyż rozum i objawienie, owe dwa światła od tego samego Boga zapalone, nie mogą jedno drugiemu się sprzeciwiać, owszem wzajemnie się wspierać muszą,

i dzieła Pańskie przez człowieka badane do Boga prowadzą; ale ludzie, którym nie chodzi o prawdę, lecz o zaspokojenie nienawiści przeciw wierze, pragnęli i pragną w ślepej złości użyć nawet odblasku Bożego do walki przeciw Bogu.

Książka obecna ma być chociażby ziarnkiem, aby uzupełnić brak na polu przyrodoznawczém, i oraz ma dowodzić, jako przez oglądanie rzeczy stworzonych człowiek musi być przekonany o stwórcy i pociągnięty do Boga. Kto wie, jak trudno jest uczynić te nauki przystępnymi dla człowieka nieuczonego i nieobeznanego ani z umiejętnościami do tego potrzebnymi ani z wyrazami technicznymi; kto wie, o ile trudniej jeszcze obudzić zamięłowanie w tych naukach w człowieku przyzwyczajonym tylko do czytania powieści i wystawić mu je tak, by go nie nudziły: ten pojmie z jakimi trudnościami mieliśmy do walezenia. Dołożyliśmy wielkich starań, aby osiągnąć ten cel, który czyśmy osiągnęli i czy praca i siły odpowiadają dobrej woli, nie nasza rzecz sądzić o tém. Życzymy, aby to dziełko przyniosło prawdziwy pożytek dla narodu. Przyjęcie jego pokaże, czy można dalej postępować w kierunku rozpoczętym, i czy się daje czuć potrzeba rozszerzania podobnych nauk pomiędzy ludem. Nareszcie dodajemy dla wyjaśnienia co do użycia niektórych niezwykłych wyrazów, iż praca ta najpierw była przeznaczona dla ludu wieśniaczego na Śląsku.

W Cieszynie dnia 1. września 1875.

Autor.

Niedziela I.

Parzygwóźdz. Gdzież to idziecie, Bryło, teraz po nieszpórach?

Bryła. Idę do księdza wikarego. Zawezwał nas kilku do siebie, obiecując, że nam będzie opowiadał o różnych rzeczach.

Parzygwóźdz. Kiedy tak, to i ja tam pójde, bo lubię niezmiernie słuchać o rzeczach ciekawych.

Bryła. Już widać ich, jak siedzą w ogrodzie, przeto spieszmy się, abysmy nie zamieszkali.

Parzygwóźdz. Widzę tam Igiełkę, Smółkę i innych, a między nimi ks. wikarego.

Parzygwóźdz i Bryła (przychodzą). Niech będzie pochwalony.

Wszyscy: Na wieki Amen.

Igiełka. Jakoś późno przychodzicie!

Bryła. Bardzo jakoś gorąco, tak iż iść nie można.

Smółka. Prawda, jest to gorąco, jakiego już dawno nie pamiętam. Chciałbym tylko wiedzieć, zkad się to ciepło bierze i co ono właśnie jest.

Ks. wikary. Kiedyscie o cieple mówić zaczęli, tedy będziemy dalej o cieple mowę prowadzić.

Wszyscy: Dobrze.

Ks. wikary. Co jest ciepło, tego dotąd ludzie nie wiedzą. Najuczeńsi wiele sobie już nad tém głowy nalamali, jednak nic pewnego powiedzieć nie mogli.

Smołka. To dziwna rzecz, że tego nie mogli porozumieć.

Ks. wikary. Nie tak dziwna, zważywszy, że ciepła ani widzieć, ani słyszeć, ani wachać, jeno czuć można; tak, chociażby człowiek miał najlepsze oczy, najlepsze uszy, ale nicby nie czuł, nie mógłby poznać, czy jest ciepło czy zimno.

Plużek. To szkoda, że się tego nie wie, bo w taki sposób mało usłyszymy o cieple.

Igielka. Jeno się nie bój, wszak ks. wikary będą wiedzieli, co nam powiedzieć.

Ks. wikary. Dobrze mówicie. Chociaż nie wiemy, co jest ciepło, wiemy jednak o niem tak dużo, że wam może ta nauka za długą będzie.

Parzygwóźdz. O nie będzie!

Ks. wikary. Wiemy np. zkad ciepło pochodzi. Wié o tém każdy, iż nam go słońce najwięcej posyła, że ogień grzeje, że trąc drzewo jedno o drugie powstaje ciepło itd.

Igielka. A to tego dużo.

Ks. wikary. Prawda, ale jeszcze nie wszystko. Wiemy też, co ciepło sprawuje, czyli inaczej powie-
dziawszy, znamy skutki ciepła. Jest nam wiadomo, że ciepło zamienia pewne przedmioty w płynne, np. topi

się ciepłem ołów, złoto, nawet żelazo. Ciepłem zamienia się woda w parę, i tysiączne skutki ciepła są nam znajome. O wielu z nich i o cieple samém zamysłam tedy z wami pomówić.

Plużek. Dobrze. Ale cóż z tego skorzystamy? Bo ja siejąc zboże wiem, że tego daremnie nie czynię, gdyż mi żniwo wyrośnie. Chciałbym tedy wiedzieć, jaki pożytek z tych nauk dla nas wyniknie.

Ks. wikary. Pożytki i korzyści będą bardzo liczne. Nauka i mądrość same są dobrami nieoszacowanymi. Człowiek niemyślący i nieumiejętny podobny jest do bydła nierozumnego i niby ciemnością otoczony. Ale czém więcej bada i zrozumie, tém bardziej się rozjaśnia przed duszą jego. Przeto mówi mędrzec Pański w piśmie świętém: „Widziałem, że różnica między mądrością i głupstwem taka jest, jako między dniem i nocą.“ A dla czegoż nam to Bóg dał rozum, jenó dla tego, abyśmy badali jego stworzenia i uczyli się mądrości? Biada ludziom co tego nie czynią! Zastanawiając się nad ciepłem, poznamy jak wielka jest mądrość Pańska i jak dobrze wszystko urządził. A potem rozważcie dobrze, jaką siłą jest ciepło. Bóg mu dał moc, aby sprawiało życie. Tylko gdzie jest ciepło, tam jest życie; gdzie nie masz ciepła, tam śmierć panuje wieczna. Bo życie samo niby jest ciepłe, a śmierć zimna i lodowata. Ciepłem lęgnie się wszystko co żyje i płodzi się wszelkie życie. Czém byłby świat cały, gdyby ciepła nie było? Oto wszystkoby natychmiast zlodowaciało i zamieniło się w martwą pustynię. Tam ani robaczka byś nie znalazł; ani kwiatek, ani biedny mech

by tam nie rósł, słowem wszelkie życie by ustało, a strach i zgroza wiecznaby wszędzie zalegała. Jest tedy ciepło siłą życiodajną jedyną w świecie. A tę siłę, ważną poznać i nad nią się zastanowić miałoby być bez pożytku? Owszem, dla każdego człowieka ztąd wielkie korzyści wychodzą. Bo np. rolnikowi ciepłem wszystko rośnie. Czy nie dobrze dla niego, kiedy wie coś więcej o cieple, aby mógł co się daje obrócić na swą korzyść? Cóż myślicie Płuzku?

Płuzek. Wszystko to prawda i ślicznie, ale ja zrazu o tém wszystkiém nie pomyślałem, bom człowiek prosty.

Smołka. Ktoby to był pomyślał!

Parzygwóźdz. Proszę Waszmości też i o mnie przy tém nie zapomnieć: bo i u mnie jako u kowala ciepło ważną jest rzeczą.

Igielka. Ale przestańcie, abyśmy dalej mogli słuchać.

Ks. wikary. Wiele korzyści, które nam ta nauka przyniesie, poznacie sami, skoro się więcej o cieple dowiedziecie; a czém dalej, tém bardziej, że tak rzekę, będą się wam oczy otwierać. Ale teraz już zacznijmy. — Kiedybyśmy tak nalali do szklanki wody, dajmy na to, żeby była zimna jak lód, a rozgrzali ją powoli, tak iżby nie wrzała, ale stała się jak mówimy, przynajmniej letnia. Cóż myślicie? Czy jęj potem też jeszcze tyle będzie w szklance?

Bryła. A jużci tyle, gdzieżby się podziała?

Ks. wikary. Widzicie, nie będzie jęj tyle, ale będzie jęj więcej, bo woda ciepła potem sięga trochę wyżej w szklance.

Smołka. Ale to nie może być, przecie ję tam żaden nie przylał.

Ks. wikary. O tém przekonam was łatwo, jak przyjdziecie do mnie. Albo jeżeli macie doma flaszkę z długą i wąską szyją, przekonajcie się o tém sami. Nalejcie do takiej flaszki zimnej wody aż po szyję, a naznaczywszy sobie linję, jak wysoko sięga, zagrzęjcie ją powoli, aż będzie woda letnia. Zobaczycie potem, że będzie woda stała wyżej.

Parzygwóźdz. Ale flaszka pęknie, gdybym ją postawił ku ogniu, bo się mi już tak nieraz stało.

Ks. wikary. Prawda, że pęknie, a dla czego pęknie, powiem wam później; ale pęknie tylko wtedy, kiedy się rozgrzewa nagle. Jeżeli się zaś szkło rozgrzewa powoli i jednostajnie, nic się mu nie stanie. Przeto jest najlepší, postawić taką flaszkę do garnca z zimną wodą a potem rozgrzewać powoli. Woda ogrzewa się powoli i jednostajnie, a w tej samej mierze będzie się rozgrzewać flaszka w niej stojąca i żadnej nie weźmie szkody.

Smołka. Ale jabym jeno rad wiedział, zkąd się tam tej wody więcej nabrało.

Ks. wikary. To zrobiło ciepło. Ciepło bowiem wodę rozszerza czyli rozciąga, dla tego czém cieplejsza woda, tém więcej miejsca zajmuje.

Bryła. Ale kiedy woda ciepłem się rozszerzyła, to znowu skoroby ochłódła, musiałyby się zmniejszyć i znówby ję ubywało.

Ks. wikary. Bardzo słusznie zauważyliście. Jest też tak w rzeczy samej. Gdy owa woda rozgrzana powoli

ochłódnie, znowu tak daleko spadnie, jak stała z początku. A czém zimniejszą się staje, tém więcej się skurcza i zmniejsza.

Smółka. Ale jabym jeszcze chciał wiedzieć, czy się tak dzieje jeno z wodą, czy też z mlekiem, piwem, winem itd.

Ks. wikary. Tak się dzieje z mlekiem, piwem, winem i ze wszelkimi płynnymi rzeczami. A tak sobie pamiętajcie dobrze, co wam teraz powiem: Ciepłym ciała płynne się rozszerzają, zimnem zaś się skurczają i zmniejszają. To jest pierwsze, cośmy pojęli o cieple. Jak się to dzieje, że ciepło rzeczy płynne rozszerza, tego nie wiemy, ale wystarczy nam wiedzieć, że się tak dzieje.

Igielka. Teraz mi coś na myśl przychodzi. Kiedy roztopię masło albo sadło, a ono potem się zsiadnie, to go zawsze jest mniej. Nie jestże też to tém, że ciepłym rzeczy płynne się rozszerzają a zimnem się ścieągają?

Ks. wikary. Prawda, że tak. Ale jeszcze więcej wam powiem. Spirytus czyli okowita daleko więcej niż woda ciepłym się rozszerza a zimnem się ścieśnia. Przeto też nie jest wszystko jedno, czy się spirytus sprzedaje albo kupuje w zimie lub w lecie. Ktoby w gorącym lecie kupił 100 kwart spirytusu, temu się w zimie może zmniejszyć aż na 90 kwart; a ktoby w zimie kupił 90 kwart spirytusu, temu rozszerzy on się w gorącym latowém aż do 100 kwart.

Płużek. Już rozumiem, że z téj rozmowy możemy mieć wiele korzyści.

Ks. wikary. Pamiętajcie sobie więc dobrze, cośmy dzisiaj mówili; na przyszłą niedzielę będziemy mówić o cieple coś więcej — a zatem bądźcie z Bogiem.

Niedziela II.

(Ciepłem ciała się rozciągają, a zimnem się ściągają.)

Ks. wikary. No, czy sobie jeszcze pamiętacie, cośmy mówili w przeszłą niedzielę?

Bryła. A jakżeby nie? Wszak często o tém myślałem. To najgłówniejsze cośmy zapamiętać mieli, było: Ciepłem rzeczy płynne się rozszerzają, a zimnem się ścieśniają i zmniejszają.

Ks. wikary. Dobrze! będziemy teraz mogli postąpić dalej.

Parzygwóźdz. Ale proszę, bo ja chciałbym się jeszcze coś spytać. Czy téj wody przybyło i jest jój, jak się ogrzeje, więcej?

Ks. wikary. Téj wody nie jest wprawdzie więcej, ale zajmuje więcej miejsca, bo ciepło ją rozciągnęło i stała się rzadszą.

Bryła. Ale gdyby tak co innego rozgrzał, co nie jest płynnem, np. drzewo, żelazo. Czy to także staje się większém?

Ks. wikary. To wszystko jedno. Gdyby rozpalil żelazo, także się rozciągnie, czyli staje się większém. Tak samo dzieje się z drzewem i z wszystkimi ciałami stałemi albo tęgiemi.

Bryła. Ale czy też to tak widać, jako u rzeczy płynnych?

Ks. wikary. Nie zawsze, ale bardzo często; tak np. jeżeli się rozgrzeje drzewo, nie widzimy, żeby ono stało się większem. Wprawdzie ono także się rozciąga, ale tak mało, że tego ani poznać nie można. I tak jest u wielu innych rzeczy. Ale są znowu takie, u których spostrzedz można, że się powiększają, np. żelazo i inne.

Igiełka. Ale ja widziałem, że drzewo, skóra i inne rzeczy w cieple nie powiększają się, ale jeszcze mniejszemi się stają, tak np. widać to na drzwiach, na ramach u okna i na innych rzeczach.

Ks. wikary. To jest prawda, ale ciepłota ich nie zmniejsza; a że się stają mniejszemi, to z téj przyczyny, iż woda, która w nich była, w cieple wysycha, w miejscu zaś chłodném i wilgotném znowu w nie wsiąka. Ciepłota sama rozciągałaby je, lecz woda temu winna, że w cieple zdają się być mniejszemi. Ale jest coś, co się ciepłotą rzeczywiście ściąga, a to jest glina. Wszystkie inne ciała w cieple rozprzestrzeniają się, jeno glina ściąga się, a to tém więcej, czém większa jest ciepłota.

Bryła. Ale jakby się też można o tém przekonać, że to prawda?

Ks. wikary. O tém przekonać się można bardzo łatwo. Więcie, że w lecie, kiedy się noga rozgrzeje, obuwie jest ciasne. A przecie but albo trzewik nie stał się mniejszym, jeno noga ciepłotą się rozprzestrzeniła. Jeżelibyście się jeszcze lepiej chcieli o tém przekonać, dajcie sobie zrobić u kowala małą kulę ze-

lazną i do tego pierścienia czyli ogniwo, przez któreby kula prawie przeszła. Rozgrzecie potem tę kulę i próbujecie, czy wam przez otwór jeszcze przejdzie. Nie przejdzie wtenczas, ale później, skoro stanie się zimną, znów przejdzie. Oczywiście pokazuje się tu, że rozgrzaniem kula rozprzestrzeniła się a zimnem znowu się ściągnęła.

Parzygwóźdz. Jak przyjdę do domu, to się o tém przekonam.

Ks. wikary. Może też wiecie, jak niejedna gospodyni, dawszy żelazny garniec do trąby, nie mogła go, skoro się rozpałił, napowrót wyciągnąć. Do trąby włożył dobrze, chociaż miejsca nie nadbywało, ale nazad iść nie chce.

Bryła. To także nie może być inaczej, jak przez to, że ów garniec ciepłotą się rozprzestrzenił. Ale jakże go potem dostać?

Ks. wikary. Nie pozostaje nic innego, jak pocześć, aż ciepło ustaje, a po drugi raz tak wielkiego garnca do trąby nie dawać. Może też nie jeden widział, jak w pogorzałym domie murowanym kraty w oknach były wykrzywione; ciepłota bowiem rozciągała je, ale że mury prosto rozciągać się im nie dały, musiały się wykrzywić. Teraz może wy kowalu będziecie wiedzieć, dla czego pobijacie koła u wozu gorącym żelazem.

Parzygwóźdz. Bo się łatwiej nabija!

Ks. wikary. Nie tylko to, ale potem, gdy obręcz żelazna staje się zimną, ściągnie się i tém mocniej koło trzyma. To się też rozumie, że czém większa jest cie-

plota, t $\acute{e}$ m wi $\acute{e}$ c $\acute{e}$ j wszystko rozci $\acute{a}$ ga, a tak te $\acute{z}$ i zimno, cz $\acute{e}$ m wi $\acute{e}$ ksze jest, t $\acute{e}$ m wi $\acute{e}$ c $\acute{e}$ j wszystkie ci $\acute{a}$ ła $\acute{s}$ ci $\acute{a}$ ga I zt $\acute{a}$ d to tak $\acute{z$ e pochodzi, $\acute{z}$ e gont na dachu w zimie trzeszczy, w lecie za $\acute{s}$ gwo $\acute{z}$ dzie na dachu wyskakuj $\acute{a}$. Cie $\acute{s}$ la dobrze gwo $\acute{z}$ dzie wbił, ale skoro przyszedł mr $\acute{o}$ z, gwo $\acute{z}$ d $\acute{z}$ si $\acute{e}$ $\acute{s}$ ci $\acute{a}$ gn $\acute{a}$ ł, a nie mog $\acute{a}$ c si $\acute{e}$ wci $\acute{a}$ gn $\acute{a}$ c w gont, wyci $\acute{a}$ gn $\acute{a}$ ł sw $\acute{o}$ j ostry koniec z drzewa, co si $\acute{e}$ dzieje z niemalym trzaskiem. Gdy za $\acute{s}$ pot $\acute{e}$ m przyjdzie ciepł $\acute{o}$, gwo $\acute{z}$ d $\acute{z}$ si $\acute{e}$ znowu rozci $\acute{a}$ ga, ale nie w drzewo, tylko nad drzewo i wystaje w g $\acute{o}$ r $\acute{e}$. Zdaje mi si $\acute{e}$, $\acute{z}$ e ju $\acute{z}$ teraz dosyć macie sposob $\acute{o}$ w, aby si $\acute{e}$ przekonać, $\acute{z}$ e ciepłot $\acute{a}$ wszystkie rzeczy si $\acute{e}$ rozprzestrzeniaj $\acute{a}$.

Bryła. Wi $\acute{e}$ c $\acute{e}$ j nawet, ni $\acute{z}$ dla nas potrzeba!

Ks. wikary. Teraz jeszcze wam wył $\acute{o}$ ż $\acute{e}$, co si $\acute{e}$ przez to czasem stanie. Widzimy czasem, $\acute{z}$ e szklanka p $\acute{e}$ knie, je $\acute{z}$ eli si $\acute{e}$ naleje do ni $\acute{e}$ j nagle wody gor $\acute{a}$ c $\acute{e}$ j, a to dla tego, $\acute{z}$ e wn $\acute{e}$ trzna $\acute{s}$ ciana szklanki, b $\acute{e}$ d $\acute{a}$ c nagle rozegrzan $\acute{a}$, chce si $\acute{e}$ rozci $\acute{a}$ gać, ale $\acute{s}$ ciana zewn $\acute{e}$ trzna b $\acute{e}$ d $\acute{a}$ c jeszcze zimn $\acute{a}$, nie chce popuścić i dla tego szkł $\acute{o}$ p $\acute{e}$ knie. Cz $\acute{e}$ m szkł $\acute{o}$ jest grubsze, t $\acute{e}$ m łatwi $\acute{e}$ j p $\acute{e}$ knie; a tak samo jak szkł $\acute{o}$, mog $\acute{a}$ p $\acute{e}$ knać kachle i inne rzeczy, ale mo $\acute{z$ e na dzisiaj b $\acute{e}$ dzie ju $\acute{z}$ tego dosyć.

Parzygw $\acute{o}$ zd $\acute{z}$. Ja chciałbym si $\acute{e}$ jeszcze co spytać. M $\acute{o}$ wiliście Wielebny ksi $\acute{e}$ że cz $\acute{e}$ sto o ci $\acute{a}$ łach, a ja temu dobrze nie rozumiałem.

Ks. wikary. M $\acute{o}$ wi $\acute{a}$ c zwyczajnie o ci $\acute{a}$ łach, rozumiemy pod t $\acute{e}$ m słow $\acute{e}$ m ci $\acute{a}$ ło ludzkie albo te $\acute{z}$ ci $\acute{a}$ ło zwier $\acute{z}$ c $\acute{e}$; lecz tutaj rozumiemy pod t $\acute{e}$ m słow $\acute{e}$ m wszelk $\acute{a}$ materj $\acute{e}$, to jest wszystko, co człowiek dotykanie $\acute{m}$ albo r $\acute{e}$ k $\acute{a}$ mo $\acute{z$ e spostrzedz; tak np. ziemia, drzewo,

kamienie, woda, nawet powietrze, nazywają się także ciałami, bo wszystkie są jakąś materją i dają się dotykaniem poznać jako materja. Ciepło zaś, głos, światło, nie są ciałami, bo nie są żadną materją i nazywają się dla tego nie ciałami, ale siłami. I tak wszystko na świecie jest albo ciałem albo siłą, a innego nie masz, cokolwiek spostrzegamy naszymi zmysłami. Ciała mogą być albo stałe, np. kamień, żelazo, drzewo, kość, albo płynne, np. woda, spirytus i inne, albo do powietrza podobne, np. powietrze, para itd.

Parzygwóźdz. Teraz już temu rozumiem.

Ks. wikary. Pamiętajcie sobie wszystko dobrze, coście dotąd słyszeli, a osobliwie, że ciepłotą wszystkie ciała się rozciągają, zimnem zaś się ściągają, a teraz z Panem Bogiem.

Wszyscy: Z Panem Bogiem.

Niedziela III.

(O ciepłomierzu.)

Ks. wikary. Zebraliście się już wszyscy?

Wszyscy: Tak jest.

Ks. wikary. Opowiem wam dzisiaj, jak się ciepło mierzy.

Igiełka. A czy ciepło też można mierzyć, jakże to być może? Jakaż miara do tego potrzebna?

Ks wikary. Prawda, że ciepło nie można mierzyć miarą, jako wy sukno i płótno albo zboże mierzycie, ale można je mierzyć inaczej.

Bryła. Ale nacobym tam ciepło mierzył, wiem dobrze i bez mierzenia, jak ciepło kiedy jest, a nie raz w żniwa aż nadto go uczuję, i każdy czuje, jak ciepło gdzie jest, nie potrzebując dopiero na to miary.

Ks. wikary. To się wam tylko tak zdaje, ale temu tak nie jest. Na czucie żaden się spuścić nie może, bo mógłby się przytém bardzo oszukać. Tak np., jeżeli kto w czasie wielkiego mrozu przyjdzie z pola do izby, zdaje się mu gorąco, a tym, co są w izbie, zdaje się może dosyć chłodno. Gdyby człowiek z wielkiego gorąca wstąpił do tej samej izby, toby się mu wydawała zimna.

Bryła. To tam może być, ale gdzieindziej łatwo można poznać i uczuć, jak ciepło.

Ks wikary. Nie zawsze. Dajcie np. jedną rękę do zimnej, a drugą do ciepłej wody, a potem zanurzcie obie do letniej. Wtedy jedną rękę ta letnia woda zdać się będzie ciepłą a drugiej zimną, a przecie jest to ta sama woda. W piwnicy zdaje się nam w lecie zimno a w zimie ciepło; a przecie w zimie i w lecie jest tam zwykle jednakie ciepło. A tak sobie mówcie, co chcecie, ale wiercie mi, że na czucie własne całkiem spuścić się nie możecie i potrzeba lepszego sposobu, aby z pewnością powiedzieć, jak wielkie jest ciepło.

Igiełka. Jakimże to sposobem dowiedzieć się możemy?

Ks. wikary. Słyszeliście, że wszystkie rzeczy w cieple się rozciągają. Najlepiej to powiększanie można widzieć na tak zwaném żywém srebro czyli rtęci. Gdybyśmy nalali tego żywego srebra do szklannój rurki a postawili je w cieplejsze miejsce, to ono się rozprzestrzeni i w owój rurce w górę wystąpi o kawałek. A gdybyśmy jeszcze w cieplejsze miejsce je postawili, to jeszcze wyżej wystąpi i czém większe będzie gorąco, tém wyżej występować będzie. A przeciwnie, czém większe zimno, tém bardziej ono w owój rurce się ścieśniać albo zniżać będzie. Z tego więc, jak wysoko ono stoi, można poznać, czy ciepło jest większe czy mniejsze. Ale na tém jeszcze nie byłoby dosyć. Ludzie jeszcze to lepiej sobie urządzili, a to tak. Wzięli rurkę szklaną, która na jednym końcu miała małą kulę, także szklaną, na drugim zaś była otwartą. Do téj rurki nalali żywego srebra np. aż do połowy. Potém zaś u góry otwarty koniec zawarli w ten sposób, że rurkę w tym końcu rozpalili tak, iż szkło się stopiło. Potém wzięli wody z lodem i postawili do téj wody ową rurkę tym końcem, gdzie się kula znajduje. Wtedy żywe srebro zaczęło się zniżać, aż przyszło na jedno miejsce, gdzie się już więcej w takiej lodowej wodzie nie zniżало. Ten punkt naznaczyli sobie i napisali tam zero czyli nulę. Przekonali się, że w tém miejscu zawsze żywe srebro stoi, kiedy woda w lód albo lód w wodę się zamienia, czyli kiedy woda marznąć albo lód topnieć zaczyna, i nazwali ten punkt stopniem marznięcia. Potém postawili znowu rurkę do wody i zaczęli ją grzać. Żywe srebro zaczęło także

zaraz w rurce się podnosić i podnosiło się tak długo, aż woda zaczęła wrzeć, wtedy już wyżej nie występowało, ale w jednym miejscu stało. Ten punkt także sobie naznaczyli i nazwali go stopniem wrzenia czyli warzenia się i napisali w tém miejscu 80. Od stopnia zaś marznięcia aż do stopnia wrzenia uczynili 80 równych części. Ale namówiłem wam tego dużo, a nie wiem, czyście wszystko zrozumieli.

Parzygwóźdz. O zrozumieli To bardzo łatwe.

Ks. wikary. To wam mogę jeszcze dalej opowiedać. Pod zerem także naznaczyli sobie takich części tyle, ile chcieli, i takie części, czy to pod zerem, czy nad niem, zowią się stopniami. Takim instrumentem może się ciepło mierzyć i dla tego on się też zowie: ciepłomierz albo według greckiego termometr.

Igielka. Mnie się zdaje, że ten instrument, o którym Waszmość mówi, będzie taki sam, jaki widziałem w aptece w mieście, albo też u pana zarządcy dóbr.

Ks. wikary. Tak jest, możecie go tam widzieć i ja też taki przyniosłem, aby wam go pokazać.

Bryła. Toż prosimy nam wyłożyć jak się to ciepło na nim mierzy?

Ks. wikary. Dajmy na to, żebyśmy chcieli wiedzieć, jak ciepło jest w izbie. Wtedy przyniesiemy do takiej izby ciepłomierz i postawimy go gdziekolwiek; żywe srebro zacznie w nim występować tak długo, aż stanie, np. na 18tym stopniu nad zerem. Wtenczas mówimy, że w téj izbie jest 18 stopni ciepła. A jeżeli się to pisze, daje się przed liczbą znak + i pisze się: ciepło w téj izbie wynosi + 18°. Gdybyśmy chcieli

wiedzieć, jak ciepła jest woda gorąca, zanurzymy w nią ciepłomierz. Ale nie trzeba zanurzać całego, dosyć jest zanurzyć tylko kulę na jego końcu się znajdującą. Wtedy żywe srebro pocznie występować, aż się zatrzyma np. na 40tym stopniu nad zerem, i mówimy wtedy, że woda ma ciepła 40 stopni, albo piszemy $+ 40^{\circ}$. Gdybyśmy zaś chcieli zmierzyć, jak wielki jest mróz na polu w zimie, wtedy wyniesiemy na pole taki ciepłomierz i żywe srebro zacznie się skurczać albo zniżać, aż ustanie dajmy na to na 8mym stopniu pod zerem. Wtedy mówimy, że jest 8 stopni zimna, a jeżeli piszemy, dodajemy przed liczbę znak taki — i piszemy, że zimno wynosi — 8° . I tak zawsze, jeżeli żywe srebro stoi nad zerem, mówimy, że jest tyle a tyle stopni ciepła i pisze się przed liczbą $+$. Jeżeli zaś żywe srebro stoi pod zerem, mówimy, że jest tyle a tyle stopni zimna i pisze się przed liczbą $-$. Pisze się tak dla tego, że to jest krócej, bo jeżeli przed liczbą stoi $+$, nie trzeba już pisać, że te stopnie znajdują się nad zerem i znaczą ciepło; a jeżeli przed liczbą stoi $-$, rozumiemy, że te stopnie znajdują się pod zerem i znaczą zimno. W ten sposób można ciepłomierzem czyli termometrem wszędzie ciepło zmierzyć, gdzie tylko człowiek chce i gdzie z tym instrumentem dojść może.

Bryła. Musiała to być chytra głowa, co taki instrument wynalazła.

Ks. wikary. Prawda, że to pożyteczny instrument, a wiecie, kto go wynalazł? Był to rolnik w Holandji i nazywał się Kornelius Drebbel. Był to więc wasz kolega, i możecie być dumni, że w waszym stanie był

tak mądry człowiek. A teraz przypatrzcie się temu ciepłomierzowi, jak wygląda. Oto widzicie rurkę szklaną z deseczką, na której stopnie są poznaczone. Dzisiaj pokazuje ciepłomierz 20 stopni ciepła czyli $+20^{\circ}$.

Plużek. Ale cóż tam z tego mamy, że poznamy, jak wysoki jest stopień ciepła?

Ks. wikary. To jest czasem bardzo potrzebne, np. ogrodnik, który w cieplarni rośliny hoduje z ciepłych krain, nie śmie mieć bardzo wielkiego, ani bardzo małego ciepła. Bo gdyby było ciepło albo za wielkie albo za małe, musiałyby rośliny jego zginać. Tak też potrzebują go piwowarowie, farbierze i wielu innych ludzi. W naszych izbach najlepiej jest mieć ciepła 15 stopni. Dla młodych, albo dla takich, którzy w izbie nie siedzą cicho, ale pracują, jako np. pisarze, może być i mniej ciepła, np. 14 albo i 13 stopni.

Bryła. Taki ciepłomierz życzyłbym sobie mieć, ale gdzie go dostać, albo może jest bardzo drogi?

Ks. wikary. Nie jest tak bardzo drogi, możecie go dostać za 50 centów (krajcarów). Ale lepiej jest, kupić sobie dokładniejszy za reński. Można go dostać w Cieszynie, w Krakowie i po innych miastach.

Igielka. Nie byłbym myślał, że taki ciepłomierz jest tak tani.

Bryła. A jaka to radość, mieć taki ciepłomierz i zmierzyć sobie ciepło, gdzie człowiek chce a nawet i mróz w zimie.

Ks. wikary. Powiem wam jeszcze niektóre przykłady, jak wielkie ciepło gdzie się znajduje. Człowiek wewnątrz siebie i krew jego mają ciepła 29 albo 30 stopni.

Igielka. Ale to może jeno w lecie, bo w zimie przecie człowiekowi bardzo zimno.

Ks. wikary. To wszystko jedno, czy w zimie czy w lecie, czy w gorących krajach, czy w lodowatych. Wszędzie każdy człowiek ma równie ciepłą krew, jeżeli jest zdrowy; bo chory człowiek, mianowicie jeżeli go trapi gorączka, ma więcej ciepłoty w sobie. Ptaki mają także nieco cieplejszą krew. Ryby zaś, żaby i inne podobne zwierzęta mają daleko zimniejszą.

Bryła. Jakie też jest u nas największe ciepło?

Ks. wikary. Największe ciepło było u nas przed kilku laty w lecie i wynosiło $+ 30^{\circ}$, tj. w cieniu, bo na słońcu było większe. Największa zaś zima wynosiła przed kilku laty $- 25^{\circ}$, także w cieniu.

Parzygwóźdz. A to w innych krajach będzie ciepło albo zimno jeszcze większe.

Ks. wikary. Największe ciepło w gorących krajach Afryki spostrzeżone było w cieniu $+ 37^{\circ}$ a na słońcu $+ 60$. Woda w Cieplicach w Czechach ma $+ 40^{\circ}$. Największe zimno zaś, które ludzie na lodowatém morzu poznali, wynosiło $- 40^{\circ}$. Największe zimno, które ludzie sprawić potrafili, wynosiło $- 80^{\circ}$.

Bryła. A jakże to ludzie mogą zrobić zimno?

Ks. wikary. Ludzie potrafili zrobić większe zimno, niż Pan Bóg robi na lodowatém morzu. Jakim sposobem to zrobili, o tém tutaj teraz mówić nie możemy, boby to było za długo. Ale ludzie zrobili takie zimno jeno w małym miejscu, tj. jeno w jakim naczyniu. Boże zaś uchowaj, aby taka zima nie przyszła kiedy na ziemię.

Igielka. Toby potem było trzeba dobrego kozucha i dużo pierzyn i dobrego pieca.

Ks. wikary. Potem nie pomógłby ani piec, ani kozuch, ani pierzyna, bo wszystko i każde ciało ludzkie zaraz by zmarzło i twardeśmy się stało jak kość. Jeżeli zimno wynosi 32° , wtedy żywe srebro zmarźnie i niżej już się nie ruszy. Jeżeli tedy zimno jest większe nad 32° , używa się do jego mierzenia innego ciepłomierza, który tak samo jest urządzony, jako ten, o którymśmy mówili, ale jest w nim miasto żywego srebra alkohol, tj. czysty spirytus. Alkohol bowiem nie zmarźnie na żadnym mrozie na ziemi; zmarźnie dopiero przy — 80° , tj. przy największym zimnie, jakie ludzie dotąd sprawić potrafili.

Parzygwózdź. Ale jakże wygląda żywe srebro zmarzłe?

Ks. wikary. Wygląda tak jak srebro i mógłby z niego ukuć łyżkę albo cokolwiek innego, tylko żeby z taką łyżką nie śmiał wejść ani do izby, ani by jej nie śmiał dać do ust, ani nawet wziąć do ręki, gdyżby się zaraz rozlała. Trwałaby tylko tak długo, póki by było mrozu najmniej — 32° . Tutaj powiem wam jeszcze, że to tylko u nas mówią: żywe srebro, bo właściwie nazywa się ono: rtęć, i tak też odtąd mówić będziemy. Podobnie też mówią u nas ludzie: nula i nawet rektorzy w szkołach tak uczą, ale ma się mówić: zero.

Bryła. Ja się też dziwiłem pierwój, co to ma być to zero.

Ks. wikary. Musiałem wam to powiedzieć, abyśmy mówili, jak się należy i jak mówią uczeni, bo ci pa-

nowie są bardzo akuradni i mogliby się albo z nas wyśmiać, albo na nas się gniewać. Może tam jeszcze inne wyrazy będą nie wcale akuratne, ale tego nie śmia już mieć za złe, bo się musi tak mówić, abyście rozumieli, i lepiej jest, kiedy rozumiecie, choć wyraz nie jest jak pomiędzy uczonymi, niżby miał być uczony, a wyście nie rozumieli.

Igielka. Wszak też to Waszmość nie dla uczonych opowiadają, jeno dla nas, i nam się to podoba.

Ks. wikary. Ale już dosyć będzie na dzisiaj, bo czas, abyśmy szli z Panem Bogiem do domu.

Niedziela IV.

(Jak woda marznie.)

Ks. wikary. Dzisiaj mówić będziemy o zamarznieniu wody. Ale muszę o tém zacząć z dalsza. Powiedźcie mi, co jest cięższe, żydlik cieplej czy żydlik zimnej wody?

Bryła Któż tam wie, byłoby trzeba zważyć.

Ks. wikary. Może to poznać, ani jej niezważysz. Gdybyśmy wzięli dwa żydliki zimnej wody, wcale pełne, a potem jeden żydlik téj wody rozgrzali. Wtedy woda w nim zacznie się, jak wiemy, rozprzestrzeniać, a że nie ma więcej miejsca w naczyniu, jedna część w nim przecieże. A teraz powiedzcie, co będzie cięższe, czy owa zimna, czy ta ogrzana woda?

Bryła. Jużci ta zimna, kiedy ciepłej ubyło.

Ks. wikary. Widzicie, że to wiecie. Moglibyśmy się także przekonać o tém, gdybyśmy żydlik zimnej wody jak lód i żydlik gorącej wody zważyli. Widzielibyśmy że gorąca woda o półtora łota mniej waży, aniżeli zimna. Możecie się też spytać młynarza. Ten wam powie, że w zimie woda lepiej młyn żenie, aniżeli w lecie, a to dlatego, że jest cięższa. Ciepła woda bowiem stawszy się rzadszą, dlatego także mniej waży, tak jak rzadkie sukno albo płótno mniej waży, aniżeli gęste. A teraz pójdziemy o krok dalej. Na tém wiele zależy, co wam powiedziałem, że ciepła woda jest lekciejszą, niż zimna. Powiedzcie mi teraz, gdybym nalał oleju do wody, czy w niej utonie?

Igielka. Nie. ale zostanie na wierzchu.

Ks. wikary. To jest także dla tego, że olej mniej waży niż woda; przy żydliku jest różnica o 2 łuty. Tak samo gorzałka czyli wódka, gdyby ją lał na wodę ostrożnie, zostałaby na wierzchu, bo nie jest tak ciężka; a gdyby ta wódka była farbiona, możnaby to także było okiem widzieć. A teraz mi powiedzcie, gdybym nalał ciepłej wody na zimną, któraż będzie na wierzchu?

Parzygwóźdz. Ciepła, kiedy jest lekciejsza.

Ks. wikary. Tylko trzeba ciepłą wodę lać powoli i ostrożnie, aby się utrzymała na wierzchu. A gdyby ta woda ciepła była farbiona, wtedy byśmy widzieli, jak jest nad wodą zimną. — Gdyby zaś nalał wody zimnej na wodę ciepłą, cóż się wtedy stanie? Wtedy woda zimna będąc cięższą, pójdzie w dół, takim sposobem pomiesza się z ciepłą wodą i ciepło ich się zrówna. —

Teraz powiem wam, co się dzieje, kiedy się woda grzeje. Dajmy na to, żebyśmy mieli w garncu wodę i zaczęli ją grzać z dołu, czyli ze spodka. Wtedy woda na dole, skoro się zagrzeje, staje się lekciejszą i występuje w górę, a na jej miejsce spadnie woda wyżej stojąca jeszcze zimna na dno, i ta znowu zagrzawszy się, wystąpi w górę, a na jej miejsce przychodzi inna. A tak się dzieje dalej, aż wszystka woda się przegrzeje. Dajmy na to, żeby kto zamiast z dołu, z góry czyli od wierzchu wodę w garncu grzać zaczął, cóżby się wtedy stało? Wtedy zagrzałyby się woda na wierzchu, ale zostałyby też na wierzchu, bo na dół jako lekciejsza nie mogłyby spaść, i takby się mogło stać, żeby woda na wierzchu już wrzała, a na spodku jeszcze była zimna. Dlatego też kucharki chcąc prędko zegrzać wodę albo polewkę czyli rosół, zaczynają grzać garniec od spodka, bo od spodka, jakście widzieli, wszystko się prędko zagrzeje. Jeżeli zaś kucharka przystawi taki garniec ku ogniu, to z boku już nie tak prędko się zagrzeje. A gdyby chciała gotować coś, grzejąc od wierzchu, toby się naczekała, może aż do sądneho dnia, niżby coś ugotowała, czyli uwarzyła. Bo na wierzchu, np. ziemniaki, byłyby już rozwarzone na maczkę, a na dole byłyby jeszcze surowe. Ale tak głupia żadna kucharka nie jest, bo choć nie wie dlaczego, przecie grzeje wszystko z dołu, i nikt nie czyni tego od wierzchu. Ale ja przecie wiem kogoś, który chociaż jest bardzo mądry, nie grzeje nigdy wody z spodka, ale zawsze z góry.

Bryła. A któżby też to był?

Ks. wikary. To jest sam Pan Bóg, bo słońce z góry ogrzewa wody w morzach, rzekach, jeziorach itd. Przeto

też kto w lecie kąpał się w jakim stawie, poznał, że na wierzchu była woda ciepła, a w głębi zimna. W rzece tego prawda nie spostrzeżecie, bo tu woda płynąc ciągle się miesza, i tak ciepło swoje zrówna. W lecie tedy woda w rybniku na wierzchu się zagrzeje i trochę także w głębi. Ale potem przyjdzie jesień i staje się chłodno. Naturalnie woda w stawie zaczyna chłodzić a to znów od wierzchu. Gdyby tak teraz wstąpił do stawu, czyby woda na wierzchu była zimniejszą, niż na dole? Nie, w zimie jest wszędzie niemal równie zimna. Bo woda ochłodnawszy u góry, staje się cięższą i spadnie w dół, a na jej miejsce wypłynie z dołu inna, z którą tak samo się dzieje. I tak dzieje się dalej, aż wszystka woda jest chłodna. Tak woda chłodnieje, aż ma ciepła tylko $+ 3^{\circ}$. Potem, jeżeli jeszcze więcej się oziębia, już się nie zgęszcza, lecz znowu rzadnieje, i takim sposobem nie staje się już cięższą, ale lekciejszą. Ale chciałbym wiedzieć, czyście wszystko rozumieli?

Parzygwóźdź. Zdaje mi się, że Waszmość dawniej mówiliście, że przez zimno wszystko się skurcza i staje się cięższém, a tu teraz znowu o wodzie mówicie inaczej.

Ks. wikary. To co dawniej powiedziałem, jest prawda. Wszystkie ciała zimnem się skurczają i cięższemi się stają. Ciało jakie mające $+ 10^{\circ}$, jest cięższe i gęstsze od ciała mającego np. $+ 15^{\circ}$; jeszcze cięższe i gęstsze jest ciało mające tylko $+ 5^{\circ}$, a tak przybywa ciężkości, jeżeliby to samo ciało miało np. $+ 1^{\circ}$, $- 4^{\circ}$, $- 8^{\circ}$ itd. I z wodą dzieje się podobnie, ale tylko do $+ 3^{\circ}$. I tak woda mająca $+ 10^{\circ}$ jest cięższa i gęstsza od wody mającej np. $+ 15^{\circ}$; jeszcze gęstszą i cięż-

sza jest mająca $+ 6^{\circ}$, i tak dalej przybywa gęstości i ciężkości, aż do $+ 3^{\circ}$. Ale potem woda stanowi wyjątek, bo kiedy ma $+ 3^{\circ}$, jest najgęstsza i najcięższa, a gdy stanie się zimniejszą, to już jęj nie przybywa więcej gęstości i ciężkości, ale ubywa, tj. woda znowu staje się rzadszą i lżejszą. A tak np. woda mająca $+ 1^{\circ}$, rzadsza jest i lżejsza od wody mającej $+ 3^{\circ}$; jeszcze rzadsza i lżejsza jest woda mająca np. $- 1^{\circ}$. Ale pamiętajcie dobrze, że tak tylko jest z jedyną wodą, bo wszystkie inne ciała, czém są zimniejsze, stają się mniejszemi i cięższemi, chociażby do $- 50^{\circ}$, albo nie wiem jak daleko. Tylko u jedynęj wody jest inaczej, jakęście słyszeli. — Teraz chciałbym się jednak przeświadczyć, czyście wszystko pojęli. Powiedzcie mi, kiedy np. rtęć więcej się skurcza i jest cięższa, czy wtenczas kiedy ma $+ 10^{\circ}$ albo mająca $+ 5^{\circ}$?

Bryła. Kiedy ma $+ 5^{\circ}$.

Ks. wikary. A jeżeliby miała tylko $+ 3^{\circ}$?

Igielka. Wtedy jeszcze jest cięższą i więcej skurczoną.

Ks. wikary. A jakże, kiedyby miała $+ 1^{\circ}$?

Parzygwódź. Przybywa jęj też gęstości i ciężkości.

Ks. wikary. A jeżeli ma np. $- 5^{\circ}$?

Bryła. Wtedy tak samo dalej postępuje.

Ks. wikary. I tak się dzieje dalej, czém większe zimno, tém więcej rtęć się zmniejsza. A podobnie dzieje się u wszystkich innych ciał, tylko u wody jest trochę inaczej, dlatego będę się was jeszcze pytał dalej. Któraż woda jest gęstsza i cięższa, ta co ma $+ 10^{\circ}$, czy ta, co ma $+ 5^{\circ}$?

Parzygwóźdz. Ta co ma $+ 5^{\circ}$.

Ks. wikary. A jakaż jest ta, co ma $+ 3^{\circ}$?

Bryła. Ta znowu jeszcze jest gęstsza i cięższa, i jest w ogóle najcięższa.

Ks. wikary. A jakże się rzecz ma z tą, która ma $+ 1^{\circ}$?

Igiełka. Ta już nie jest tak gęsta i ciężka, jak mająca $+ 3^{\circ}$, ale znowu staje się rzadszą i lżejszą.

Ks. wikary. Tak samo przy 0° woda jeszcze jest rzadsza i lżejsza. Lecz zimniejszej wody nad 0° nie bywa zwykle, bo jak wiemy, przy 0° woda zamienia się w lód. Lód potem może się stać jeszcze zimniejszym, ale my teraz tylko o wodzie mówimy i cieszymy się, żeście mnie tak dobrze zrozumieli. A teraz będziemy znowu mogli zacząć mówić o wodzie w stawie. Woda zimniejsza od wierzchu powoli, dajmy na to aż po $+ 5^{\circ}$. Czy ona będzie ochłodnawszy z wierzchu padać w dół?

Bryła. Będzie, bo ochłodnawszy staje się cięższa i padać musi na dno, a na jej miejsce występuje inna, która równie ostygnawszy znowu na dno pada.

Ks. wikary. Tak jest; potem woda stygnie z wierzchu od $+ 5^{\circ}$ aż do $+ 3^{\circ}$. Czy tak samo zimniejsza z góry będzie padać na dno jak pierwój?

Igiełka. Myślę, że będzie.

Ks. wikary. Dobrze, ale ku ziemi powiększa się zimno, i woda chłodnieje z wierzchu powoli od $+ 3^{\circ}$ aż do $+ 1^{\circ}$. Czy tak oziębiona padać będzie jeszcze na dno? Pamiętajcie dobrze o tém, coście słyszeli o wodzie.

Parzygwóźdz. Słyszeliśmy, że woda potem nie staje się już cięższa jak inne ciała, ale znowu rzadszą i lżejszą. Dlatego myślałbym, że potem woda zimniejsza nie może już więcej padać na dno, lecz zimniejsza znajduje się w górze czyli u wierzchu.

Ks. wikary. Dobrze tak; pamiętajcie sobie, iż na podzimku woda w stawie, mając u wierzchu $+1^{\circ}$, na spodzie może mieć i ma $+3^{\circ}$, bo potem zimniejsza już na dół nie spada, lecz u wierzchu się trzyma, i dlatego woda głębsza bardzo powoli już chłodnieje. Skoro zaś woda u wierzchu ochłodzi się aż na 0° albo jeszcze mniej, zamienia się w lód, który z tej przyczyny tworzy się na wierzchu, pokrywając wody i sprawiając, że pod nim woda jeszcze mniej chłodzić może. W skutek tego i w największej zimie woda pod lodem na dnie ma jeszcze $+3^{\circ}$, i dla tego ryby i inne zwierzęta mogą w niej żyć, bo tyle ciepła dla nich wystarczy. Wielkiego też zimna trzeba, aby lód stał się grubym, bo czém głębiej, tém mniej pod lodem woda się oziębia. Teraz też może poznacie, jak dobrze jest, że woda mając mniej ciepła jak $+3^{\circ}$, nie zgęszcza się już więcej jak inne ciała, ale znów staje się rzadszą i lżejszą. Dajmy na to, żeby woda takiemu samemu prawu podlegała jak inne ciała, tj. żeby i pod $+3^{\circ}$, zgęszczała się, cóżby się stało? Wtedy woda mając u wierzchu 0° , jako cięższa padałaby na dno i tamby się w lód zamieniała. Potem dolna warstwa wody wystąpiwszy na wierzch, tak samo ochłodziłaby na 0° , znowuby na dno padała i tam się w lód zamieniała. W taki sposób woda nie marzłaby od wierzchu, ale od spodu czyli od dna,

i nieza długo wszystkaby w rzece, w stawie, w studni zamarżała od dna aż do góry, boby się to bardzo prędko działo, skoroby zimniejsza woda od wierzchu zaraz padała na dno. A gdyby tak wszystka woda zamarżała, cóżby z tego było? Wtedy moglibyśmy wszystkim rybom i innym zwierzętom w wodzie żyjącym powiedzieć dobra noc, gdyżby wszystkie pomarzęły i małoby im to pomogło, żeby na wiosnę znowu lód roztajał. Ale uważmy tylko, gdyby tak wszystkie rzeki, wszystkie stawy, wszystkie jeziora, po części nawet i morza zamarzęły od spodka aż do wierzchu, jak długo by to trwało, niżby wszystek ten lód na wiosnę roztajał! Wiemy, jak długiego czasu trzeba, aby dosyć cienka skorupa lodowa, która wody z wierzchu pokrywa, roztajała, chociaż słońce na nią świeci. Jakżeby dopiero było, kiedyby lód sięgał aż do dna? Wtedy na wierzchu by roztajał. Ale wiemy jak źle woda się rozgrzewa od wierzchu do spodka. Dlatego lód na dole bardzo trudno zamieniłby się znowu w wodę, i całe lato nie wystarczyłoby ze swém gorącym, aby wszystek lód aż do dna roztajał. Uważcie, coby z tego było. W naszych krajach i w ogóle na ziemi wiele zwierząt by wymarło, wiele roślin musiałoby wyginać, i panowałaby ciągła zima, osobliwie dalej na północ straszna by była puszcza lodem pokryta martwa, boby tam nie nie żyło, nie nie rosło, ale głucha śmierć wszystkoby pokryła.

Igiełka. Proszę Wielebny Księżę, mnie już aż włosy na głowie stawają.

Ks. wikary. Widzicie, to wszystko stałoby się, gdyby woda podlegała temu samemu prawu, któremu pod-

legają wszystkie inne ciała, tj. gdyby woda czém jest zimniejszą, stawiała się także tém gęstsza i cięższa. Jakąto ogromna mądrość, która wszystkim ciałom naznaczyła prawo nienaruszone, a tylko przy jednej wodzie uczyniła wyjątek, aby twory na ziemi i wszelkie życie nie zaginęło. Dziwić i zdumieć się musi człowiek nad taką mądrością niepojętą.

Bryła. Jabym chciał tylko wiedzieć, jak mogą być ludzie na świecie tak zaslepieni, którzy nie chcą wierzyć w Boga, kiedy mądrość Jego tak jawnie się pokazuje.

Ks. wikary. To są ludzie, o których mówi pismo święte, że mają oczy, ale nie widzą, mają uszy, ale nie słyszą. My zaś korzyć będziemy się przed Bogiem, który władnie mądrością niezbadaną światem całym i którego wielkość ziemia i niebiosy nam opowiadają. Na tém zakończymy dzisiaj.

Niedziela V.

(O mrozie i lodzie.)

Ks. wikary. Nim dalej postąpimy, pomówimy jeszcze o mrozie i lodzie. Gdyby nalano do naczynia obejmującego 9 żydlików, 8 żydlików wody, to, jakby woda zmarzła, lód napełniałby całe naczynie. A tak powiedzcie mi, o którą część lód jest większy niż woda, z której powstał.

Bryła. Toby było o 9tą część.

Ks. wikary. Powiedźcie mi jeszcze, co będzie lekciejsze, czy kawał lodu, czy, że tak powiem, taki sam kawał wody?

Igielka. Jużci kawał lodu.

Ks. wikary. Tak, lód będzie o 9tą część lekciejszy niż woda, zajmująca to samo miejsce. Dlatego też 9ta część lodu płynącego wodą jest nad wodą, czyli sterczy z wody, a 8 części jest pod wodą. Tak np. na lodowatém morzu, jeżeli płynie lód, który się dźwiga 5 siąg nad wodą wysoko, musi go być 40 siąg w głąb pod wodą. Teraz też będziecie wiedzieli, dlaczego szklanki, dzbanki i inne naczynia zwykle pękają, jeżeli woda w nich zmarznie. Woda bowiem w lód się zamienia, ale lód więcej zajmuje miejsca, i dlatego rozprzestrzenia się, a nie znajdując miejsca w naczyniu, rozsadza je.

Bryła. Ale dlaczegoż nie rozprzestrzenia się w górę kiedy tam ma czasem miejsca dosyć?

Ks. wikary. W górę nie lubi on się rozprzestrzeniać, i prędzej naczynie rozsadzi; dopiero gdyby naczynie było tak silne, żeby go rozsadzić nie mógł, wtedy chcąc niechcąc musi się posuwać w górę. Tak samo przez wodę i skała powoli może być skruszona. Woda wsiąka w lecie powoli w skałę, a w zimie marznąc rozprzestrzenia się z taką siłą, że częściowo nawet kawałki skały rozsadza, i tak powoli za wiele lat skała częściami coraz dalej się rozpada i w proch się kruszy. Czasem też i kora u drzew podczas mrozu pęka, tak, że nieraz nawet drzewa przez to giną, bo woda czyli wilgoć pod korą się znajdująca marznie i rozprzestrzenia się, a że kora ustąpić nie chce, przeto pęknąć musi.

Jeżeli w drzewach na wiosnę już soki płyną czyli tak zwana miazga w nich jest, a nagle przyjdzie ostry mróz, wtedy najwięcej szkodzi. Ale skończymy dzisiaj, a na drugi raz zaczniemy coś nowego.

Niedziela VI.

(Ogrzewanie się powietrza. Balony. Wiatr.)

Ks. wikary. Dotąd mówiliśmy o ciałach stałych, jakimi są np. żelazo, drzewo i inne, i także o ciałach płynnych, jakimi są np. woda, rtęć, alkohol itp. Teraz byłoby trzeba jeszcze pomówić o ciałach powietrznych, jakimi są np. powietrze, para itd. Takie ciała także się ciepłem rozprzestrzeniają, zimnem zaś skurczają, i bardzo dobrze na takich ciałach widzieć to można. Tak np. kiedy pęcherz nadęty powiesicie u pieca, wtedy on jeszcze więcej się nadmie. Jeżeli zaś wyniesiecie ten pęcherz na pole, wtedy skłębnie. Widać ztąd dobrze, że w cieple powietrze w pęcherzu się rozprzestrzeniało, a na zimnie się skurczyło. A czy wiecie, co się stanie, kiedy kasztany suche położy w ogień do pieca?

Igielka. Wtedy pękają i strzelają, czasem z takim traskiem, że się człowiek aż złęknie.

Ks. wikary. Taki kasztan pęknie dlatego, że powietrze w nim zawarte, zacznie się w cieple rozciągać i nie mając gdzie wyjść, gwałtem kasztan rozsadza.

Słyszeliście też może, jak czasem kotły przy maszynach parowych pękają i wielkie nieszczęścia przy tém czasem się dzieją. Przyczyna jest ta sama, bo para w kotle przez wielkie gorąco rozprzestrzenia się, i nie znajdując dosyć miejsca w kotle, rozsadzi go. Widzimy ztąd, że takie ciała z bardzo wielką siłą się rozprzestrzeniają. A cóż myślicie, jakie powietrze będzie rzedzsze ciepłe czy zimne?

Igielka. Ciepłe będzie rzedzsze.

Ks. wikary. A jeżeli rzedzsze, to też i lekciejsze. Dlatego też ciepłe powietrze tak jako ciepła woda zawsze w górę występuje i u wierzchu się znajduje, dopóki nie ochłódnie. Teraz będziecie też wiedzieć, dlaczego dym występuje w górę. Powietrze bowiem przez ogień rozgrzeje się i dlatego idzie w górę, i prądem swoim zabiera dym z sobą i unosi go także w górę. Powietrze takie występuje tak długo, aż ochłódnie. Słyszeliście już też może coś o balonach.

Bryła. Słyszałem, jak Prusacy mieli wojnę z Francuzami, że Francuzi na jakichsi balonach jeździli w powietrzu.

Ks. wikary. A może widzieliście nawet, jak małe takie balony dla uciechy i zabawy puszczano w powietrze. Teraz mogę wam powiedzieć, dlaczego taki balon występuje w górę. Powietrze w nim się rozegrzeje przez ogień, i dlatego występuje w górę, bo jest lekciejsze. Prawda, że taki balon nie śmie być bardzo ciężki, ale czém większy jest, tém więcej ze sobą dźwignie w górę, tak że czasem u spodku pod nim zawieszają kosz pleciony jak czółno czyli tak zwaną gondolę, gdzie i ludzie

znajdować i takim sposobem w powietrze wznieść się mogą. W taki sposób wzlcieli czasem ludzie do dosyć wielkiej wysokości. Lecz teraz już w inny sposób balony urządzają, bo z ogniem rzecz bardzo niebezpieczna, gdyżby balon łatwo zapalić się mógł.

Igielka. Ale jak wysoko już też ludzie w taki sposób wylcieli?

Ks. wikary. O tém byłoby trzeba dużo mówić. Przeto pomówimy o tej rzeczy kiedyś osobno. Teraz zaś będziecie wiedzieć, czemu nad blachą piórko wypuszczone w górę leci. Powietrze bowiem ogrzewając się, występuje w górę i tam się gromadzi, a więc piórko z sobą unosi. Dlatego też u powały najprędzej jest ciepło, a potem dopiero na dole. Ale zawsze u wierzchu jest cieplej, aniżeli u spodku. Powietrze w izbie takiej ustawicznie prądzi. U spodku prądzi ku piecu, u wierzchu zaś od pieca. Gdyby tak u powały wisiały pajęczyny, widzielibyśmy dobrze, jak powietrze prądzące w przeciwną stronę od pieca wieje. U ziemi zaś, gdyby były takie pajęczyny, tobyśmy widzieli, że znowu ku piecu wieje, bobyśmy to dobrze poznali po ruszaniu się pajęczyny. A tak tedy u wierzchu prądzi czyli idzie powietrze ciepłe od pieca, u spodku zaś powietrze zimne ku piecu. A takim sposobem powstaje w izbie prąd powietrza czyli wiatr, którego my jednak nie czujemy, bo jest za słaby. Ale że się tak dzieje, łatwo się o tém przekonać możecie. Otwórzcie w ogrzanéj izbie drzwi troszeczkę, ale musi to być w zimie. Pomiedzy drzwiami i ścianę postawcie do tej szpary świecę gorejącą ale u wierzchu. Wtedy jój płomień pociągnie z izby do pola.

Potém postawcie ją do téj saméj szpary, ale w pośrodku drzwi. Wtedy płomień jéj nie pociągnie ani do pola ani do izby, ale będzie gorzał spokojnie. Jeżeli zaś postawicie świecę na dole w tę szparę, wtedy płomień pociągnie do izby. A czemuż się to tak dzieje? Dlatego, że u wierzchu powietrze ogrzane wychodzi z izby do pola. Na dole zaś powietrze zimne wchodzi z pola do izby, a w pośrodku cicho stoi. Nie myślcie sobie, że opowiadałem wam to tylko dla zabawki, ma to bowiem ważną przyczynę. Teraz będę wam mógł powiedzieć, zkad i jak powstają wiatry i burze.

Bryła. Ja już też często myślałem, zkad się wiatry brać mogą.

Ks. wikary. Dajmy na to, że się na jedném miejscu powietrze rozgrzewa, wtedy staje się jak nam wiadomo lekciejszém i występuje w górę. Jeżeli zaś występuje w górę, wtedy na dole go ubywa, albo żebym tak rzekł, jest więcej próżno czyli pusto. Skoro zaś staje się próżno, wtedy zaraz inne powietrze w to miejsce prądzi, a to z zimniejszych krain albo miejsc, gdzie nie zostało tak bardzo rozgrzaném i dlatego jest go więcej. Albowiem ciepło na ziemi nie jest wszędzie równe, lecz na jedném miejscu większe, na drugim mniejsze, zaczął też nie na wszystkich miejscach powietrze równie się rozgrzewa. Dzieje się tutaj tak, jakośmy widzieli w izbie piecem ogrzanéj. Kraina gorąca bowiem jest na ziemi tak, jako taka izba, i dlatego też powietrze ciepłe idzie z krain gorących górą do zimnych, z krain zaś zimnych idzie powietrze zimne dołem u ziemi do gorących okolic. Czém dalej zaś wiatr

ciepły od gorących krain się oddala, tém więcéj się zniża, tak, iż się nareszcie zetknie z spodnim wiatrem zimnym przychodzącym z krain zimnych. A wtedy powstanie walka pomiędzy oboma, a który jest silniejszy, ten zwycięża. Takim sposobem wieje raz wiatr z północy, raz z południa albo z innéj strony. Czasem też jest zupełnie ciche powietrze. Mamy więc rozmaite wiatry: raz z północy, a ten bywa zwykle zimny, po drugi z południa, a ten bywa ciepły; to zaś z zachodu a ten przynosi nam deszcz, 'dlatego, że przychodzi od wielkiego morza; albo ze wschodu, a ten jest suchy, bo przechodzi przez ogromne suche kraje. Niejedno dałoby się jeszcze pomówić o wiatrach, osobliwie na morzu, ale żeby nam to zabrało dużo czasu, powiem jeszcze tylko coś, jak pożyteczne są wiatry.

Bryła. Piękny mi tam użytek, kiedy mi poobalał drzewa w ogrodzie.

Igielka. A mnie wziął kapelusz!

Parzygwóźdz. A mnie dach z chałupy!

Ks. wikary. Prawda, że wiatr czasem jest złym gościem. Ale każda rzecz ma dwie strony, złą i dobrą, a kto chce mieć dobrą, musi też przyjąć złą. Gdyby nie było wiatrów, wtedyby w niektórych miejscach, gdzie wiele ludzi razem żyje, np. po wielkich miastach, potem na mokrzyskach, bagniskach i barzynach, wkrótce powietrze się zepsuło, a gdyby zawsze na miejscu jedném zostało, powstałby ztąd mór i zarazy. Ale przez wiatry powietrze zepsute się rozniesie, a inne czyste na to miejsce przychodzi. — Przez wiatry też w krainach gorących ciepło się łagodzi, i tak samo zimno w kra-

inach zimnych staje się umiarkowańszém. Bo jak wiemy w górze z krajów gorących ciepło do zimnych uchodzi, a dołem chłód z zimnych do ciepłych przychodzi. Gdyby nie było wiatrów, wielka część krajów północnych nie byłaby zamieszkaną, ale także w krainach ciepłych żaden człowiek wytrzymaćby nie mógł dla wielkiego gorąca. Takim sposobem bez wiatrów ledwo mała część ziemi leżąca pomiędzy krajami zimnymi i gorącymi mogłaby być przez ludzi zamieszkaną, albowy też jeszcze pewniej cała ziemia była ogromną pustynią. — Również chmury i obłoki powstające po nad morzem i po nad jeziorami, tylko przez wiatry do nas przychodzą i deszcze przynoszą. Gdyby nie było wiatrów, wtedy chmury tam gdzie powstały tj. na morzu, znowuby się wypadały, woda by zewsząd do morza odciekła, wszystkie rośliny by wyginęły, a za niemi zwierzęta i człowiek, bo bez wody nic żyć nie może. — Wiatry też roznoszą nasienie niektórych roślin po świecie. Bo gdyby go wiatry nie roznosiły, spadłoby nasienie pod samą roślinę i zawszeby na tém samém miejscu rosły, a przetoby się nie mogły rozmnażać, albo tylko bardzo powoli. Ale skutkiem tego, że wiatr nasienie roznosi daleko na wszystkie strony, bardzo szybko się takie rośliny rozszerzają. Tak się dzieje np. u świerków, sosien i jodeł. Jeżeliście widzieli nasienie, wypadające z szyszki, to wiecie, że każde takie ziarneczko ma niby skrzydło, za pomocą którego bardzo daleko może być zaniesioném przez wiatr. Tak samo rzecz się ma u tak zwanych maiczków, których kwiatki żółte bardzo wczesnie na wiosnę kwitną, a których nasienie później jako pierze wiatr

roznosi. Podobnie dzieje się u wielu innych, jako u ostu, którego nasienie w jesieni jako kwap wiatry roznoszą.

Bryła. Co do ostu, toby było lepiej, aby wiatry jego nasienia nie roznosiły i nie psuły zboża.

Ks. wikary. Kto wie, Bóg rzekł do człowieka: „Osty i ciernie ziemia rodzić ci będzie, jak ją uprawiać będziesz“, i dlatego sprawił szybkie rozszerzanie tych chwastów, aby człowiek w pocie czoła jadł chleb swój.

Parzygwóźdz. Ale jakże się rozszerzają dęby, buki itd., których nasienia wiatr nie unosi.

Ks. wikary. O te postarał się Bóg w inny sposób. Żołędzie i bukwicę roznoszą np. sojki; inne nasiona roznoszone bywają innym sposobem, a które inaczej się nie mogą rozszerzać, te wiatry roznoszą. A tak o każde postarał się Bóg w właściwy sposób.

Igiełka. Dla Boga, a nam się zdało że wiatry są szkodliwe.

Ks. wikary. Tak widzicie, że zawsze trzeba mieć na wszystkie strony oczy, i że trzeba każdą rzecz ze wszystkich stron oglądać a nie tylko z jednej, tj. ze swojej. Bóg wszystko dobrze zrządził. Wiatry choć czasem złe, są naszymi dobrodziejami, a chociaż je obmawiamy, nie przestają za nas pracować, powietrze czyścić i nam i wszystkim stworzeniom czynią życie przyjemne. Nawet pismo św. mówi, że Bóg uczynił wiatry swoimi sługami i posłami, którzy czynią jego słowo.

Bryła. Jakie to mądre urządzenie!

Ks. wikary. A bez długich rachunków i w najprostszy sposób. Bóg na początku postawił prawo i rzekł tylko: Wszelkie ciało rozprzestrzenia się ciepłem. A według tego prawa to drugie samo się działo: Powietrze zaczęło się ruszać, zawiąły wiatry, powstały prądy a z nimi tysiące skutków nieskończenie mądrych i błogich, za które do Boga wznosi się duch nasz.

Parzygwóźdz. Przecież taki wiatr czasem bardzo wielką ma siłę.

Ks. wikary. Prawda, bo stuletnie drzewa jako żdźbła łamie albo z korzeniami wywraca i całe lasy niszczy, domy, stodoły bierze. Jednak co u nas, to jeszcze nic, ale w krainach gorących burze i wiatry bywają straszliwe i okropne spustoszenia sprawują. Ale dosyć macie na dzisiaj.

Niedziela VII.

(Woda jako lód i para.)

~~~~~

*Ks. wikary.* Dzisiaj pogawędzimy o tém, jak ciepło oddziałuje na wodę, czyli o stosunku ciepła do wody. Jużśmy raz o tém coś mówili, ale to jeszcze nie wystarczy, trzeba o tém pomówić dokładnie. Bo na przemianach wody w przyrodzie polega wiele rzeczy i zjawisk, tak np. deszcz, śnieg, rosa, pogoda i jej odmiany itd. Jest tedy wiele rzeczy bardzo ciekawych, dla których o tej sprawie bliżej pomówić trzeba.



Najpierw powiedzieć trzeba, że woda zwykle pokazuje się nam taką, jaką jest w rzekach, studniach, źródłach, jeziorach; ale czasem zupełnie inną przybiera postać, bo się w lód zamienia; jeszcze innym razem przybiera inną postać trzecią i zamienia się w parę, tj. staje się podobną do powietrza. W trojkiej postaci pokazuje się nam tedy woda: jako stałe ciało czyli lód, jako płynne czyli zwykła woda, i jako ciało powietrzne czyli para. Te trzy postaci zupełnie są do siebie niepodobne. Ktoby jeszcze nigdy nie był widział lodu, widząc go po raz pierwszy, zapewnieby nie rzekł, że to woda, i uważałby go może za jakiś kamień. A takie krainy są na świecie, gdzie ludzie jakżyw nie widzą ani lodu ani śniegu. Kiedy pewien europejczyk przyszedł do jednej krainy murzyńskiej i mówił tamtejszym ludziom, że w jego ojczyźnie woda po wierzchu czasem tak stwardnieje, iż po niej jeździć można wozem, nie chcieli mu wierzyć, mówiąc, że to nie może być i aby sobie nie robił z nich żartów. A kiedy na sobór trydentski przyjechał pewien biskup z Asyrii, jego słudzy zobaczywszy pierwszy raz w życiu śnieg, zaczęli go pakować w miechy myśląc, że to sól.

Ale jakaż przyczyna, że woda raz w takięj, po drugie w innęj pokazuje się postaci? — Przyczyną jest ciepłota. Ona to sprawia, że z wody robi się lód i para, a odwrotnie z lodu i z pary woda. Zaczniemy się bliżej przyglądać téj rzeczy.

Przyniesmy z pola do izby wody, w której jeszcze lód się znajduje. Téj wody nalejmy do dwóch garnków: do jednego bez lodu, a do drugiego niech przyj-



dzie woda i kilka kawałków lodu. Postawmy oba garnce na blachę i niech się powoli rozgrzewają. Jeżeli zaraz z początku do każdego damy ciepłomierz, to będzie ukazywać w obóh  $0^{\circ}$ . W garncu, w którym jest sama woda, zacznie ciepłomierz powoli występować tak, jak się woda rozgrzewa. Ale w garncu, gdzie jest woda z lodem, myślicie że też tak będzie występować?

*Igiełka.* Myślę, że też, bo się też woda rozgrzewa.

*Ks. wikary.* Nie tak całkiem. Chociaż w drugim garncu woda już tak będzie ciepła, że w niej wytrzymać nie można, a chociaż blacha pod obiema równie będzie rozpalona, to przecież w garnku, gdzie są w wodzie kawałki lodu, ciepłomierz jeszcze będzie pokazywać  $0^{\circ}$ , a to tak długo, póki wszystek lód nie roztaje. Potem dopiero zacznie się też rozgrzewać.

*Bryła.* Jakże to być może?

*Ks. wikary.* To jest dlatego, że tutaj wszystka ciepłota na to jest potrzebna, aby z lodu stała się woda. Gdybyśmy wzięli funt lodu i funt wody zimnej jak lód i zaczęli oboje rozgrzewać, toby woda rozgrzała się aż na  $+ 60^{\circ}$ , nimby lód się rozpuścił czyli w wodę zamienił, a rozpuściwszy się woda z niego, jeszczeby o nic nie była cieplejsza jak przed tem lód, tj. miałaby  $0^{\circ}$ . Wszystka ta ciepłota do tego tylko służyła, aby lód w wodę się obrócił; wszystkę tę ciepłotę lód wziął w siebie, ale się przez to nie nie rozgrzał, tylko w wodę się zamienił. Dlatego też ta ciepłota, która to sprawia, zowie się ciepłotą utajoną czyli uwieczoną, bo jej nie czuć ani nie poznać, chociaż została przyjęta.

Ztąd można zrozumieć, dla czego na wiosnę, tak długo trwa, nim się zupełnie ociepli; wszystka bowiem



ciepłota do tego tylko służy, aby lód i śnieg się rozpuścił, a na to wiele ciepłoty potrzeba, jakośmy właśnie widzieli. Gdyby lód i śnieg zaraz tak się rozgrzewał jak woda, a nie potrzebował tyle ciepłoty, aby się w wodę zamienić, toby wiosna i lato o wiele były wcześniejsze.

*Bryła.* Też to czasem bardzo obmierzi, człowiek by rad z pługiem jechał do pola, a tu musi tak długo czekać.

*Ks. wikary.* Trochę to nieprzyjemne wam się zdaje, ale cóż robić? A na ostatku musimy być jeszcze za to wdzięcznymi. Dajmy na to, żeby śnieg i lód wręcz się rozgrzewał, toby w jeden ciepły dzień wszystkie zamięty, grudy, lody nagle przemieniły się w wodę i powstałyby ztąd takie powodzie, żeby trudno było obstać. Ociepliłoby się też wcześnie, w Lutym jużby wszystko się zieleniło i kwitło, ale naraz uderzyłby jeszcze mróz i wszystko byłoby zniszczoném. A jeszcze inny ztąd jest pożytek. Jeżeli lód tyle ciepłoty potrzebuje, nim się w wodę zamieni, to też za to woda zamieniając się następnie w lód, wszystkę tę ciepłotę znowu z siebie wydać musi i tyleż zimna do siebie przyjmie, nim się lodem stanie. Dla tego znowu na jesień długo trwa, nim rzeki i stawy pozamarzają i zima na dobrze się rozpocznie. Ztąd widzimy znowu, że po Panu Bogu żaden człowiek nic poprawić nie może. Lecz postąpmy znowu o krok dalej.

Wiadomo, że nie tylko woda zamarznąć może, ale też i inne rzeczy płynne, np. mleko, wino, olej, rtęć itd. Lecz nie wszystkie marzną w równej zi-

mie, ale jedno w mniejszém, drugie w większém zimnie niż woda. Wiemy już, że, aby woda zamieniła się w lód, trzeba do tego  $0^{\circ}$ . Ocet winny potrzebuje do zamarznięcia —  $2^{\circ}$ , krew ludzka —  $4^{\circ}$ , wino mocne —  $5^{\circ}$ , mleko —  $11^{\circ}$ , olej lniany —  $17^{\circ}$ . Inne płyny zamarzną na mniejszém zimnie, aniżeli woda, tak np. drzewny olej na  $+ 2^{\circ}$ , anyżowy olej na  $+ 8^{\circ}$ . Jeżeli tedy wino zamarzłe postawimy do lodowej wody, to ono w niej się rozpuści, bo woda lodowa ma  $0^{\circ}$ , a wino zamarznie dopiero przy —  $5^{\circ}$ . Tedy lodowa woda jest o  $5^{\circ}$  cieplejsza niż zamarznęte wino. Z tej przyczyny ziemniaki też roztają w lodowej wodzie, bo sok ziemniakowy marznie dopiero na większém zimnie, niż woda. Gdyby ziemniaki zamarznęte dał nagle w ciepłe miejsce, roztajałyby nagle i na nicby nie były. Ale w wodzie lodowej odbierają jój ciepłotę, aż powoli roztają.

*Parzygwóźdź.* Jakże odbierają wodzie lodowej ciepłotę, kiedy woda lodowa żadnego ciepła mieć nie może.

*Ks. wikary.* Nawet woda lodowa ma jeszcze w sobie ciepło, i lód nie jest bez ciepła, a choćbyśmy sobie pomysleli jaką rzecz niewiem jak zimną i mroźną, przecie mogłaby być jeszcze zimniejszą, tj. mogłaby mieć jeszcze mniej ciepła. Trudno bowiem będzie gdzie rzecz tak zimna, żeby jeszcze nie mogła być zimniejszą, a ostatniej granicy nikt nie dojdzie, gdyż zimno jest tylko ujemném czyli zmniejszoném ciepłem.

Ludzka krew marznie w zimnie —  $4^{\circ}$ . Dlatego człowieka zamarznętego trzeba dać do śniegu tającego, który ma  $0^{\circ}$ , bo w nim krew powoli roztaje, a na tém



też najwięcej zależy, aby krew pomału, a nie nagle roztajała.

Ale dosyć długośmy się już bawili z marzniciem i zimą, teraz też pomówimy coś o cieple i o grzaniu. Postawmy garniec z wodą na blachę ciepłą i zanurzymy do niego ciepłomierz. Ciepłomierz zacznie występować albo raczej rteć w ciepłomierzu, w miarę jak woda się ogrzewa, a występuje tak długo, aż pokazuje  $+ 80^{\circ}$ , i woda wręć zacznie. Potem już wyżej nie występuje, chociażbyśmy nie wiem jak garniec rozpalali.

*Igiełka.* A czemuż więc ciepła nie przybywa, albo gdzie się ono potem podziewa?

*Ks. wikary.* Dzieje się tutaj podobnie jak z lodem. Jak lód wszystkę ciepłotę na to tylko potrzebował, aby się w wodę zamienić, a nic się nie rozgrzewał, tak też woda rozgrzewa się tylko do  $+ 80^{\circ}$  albo tak długo aż zacznie wręć, a potem zamienia się w parę. Wszystka ciepłota, którą jeszcze potem do siebie przyjmie, nie służy już więcej na to, aby się woda jeszcze bardziej rozgrzała, ale na to, aby się zamieniła w parę. Para takim sposobem pochłania ogromne mnóstwo ciepłoty w siebie: bo aby kwartę wody w parę przemienić, na to tyle ciepłoty potrzeba, żeby nią półszóstą kwartę mógł rozgrzać od  $0^{\circ}$  aż na  $+ 80^{\circ}$ . A przecie para tak jak woda wrząca, ma tylko  $+ 80^{\circ}$ . Reszta ciepłoty służy tutaj do przemienienia wody w parę, i jest w parze utajona. Ale za to jak się para zamienia na odwrot w wodę, wszystko to ciepło znowu z siebie wydać musi, nim się w wodę zamieni.

Tak jako woda przez ciepłotę w parę się zamienia, tak dzieje się i u innych rzeczy płynnych. Może się

zamienić w parę, np. wino, olej, rtęć itd. Ale ciepło musi być u różnych różne. A tak np. tak zwany eter zamienia się w parę, czyli wre przy  $+ 29^{\circ}$ , spirytus wre przy  $+ 60^{\circ}$ , woda wre przy  $+ 80^{\circ}$ , olej lniany dopiero przy  $+ 252^{\circ}$ , rtęć wre i ulotnia się w parę przy  $+ 280^{\circ}$ . Pamiętajcie sobie choć te przykłady, a na drugi raz będziemy mówić o tej rzeczy dalej.

## Niedziela VIII.

(Palenie gorzałki, wyrabianie cukru itp. Woda samoczysta. Para gorąca i chłodna, widzialna i niewidzialna.)

*Ks. wikary.* Dzisiaj powiem wam najprzód o paleniu gorzałki.

*Smołka.* To ja dobrze znam.

*Ks. wikary.* Być może, ale nie wiecie, czemu takim sposobem się wszystko robi. Gorzałka może się palić ze wszystkich roślin, które albo są słodkie albo mają w sobie skrob'. Skrob' znajduje się np. w ziemniakach, w każdym zbożu, w kukurydzy, w kasztanach, w żołądźkach itd. Do palenia gorzałki zwykle używa się ziemniaków, i czém więcej ziemniak ma w sobie skrobi, tém więcej z niego gorzałki. A teraz powiedzcie, Smołko, jak się przy tém postępuje.

*Smołka.* Ziemniaki uwarzone i pogniecione rozrobia się wodą gorącą, aż się zamienia w ślód. Potém robota ta wystygnie i dodaje się do niej drożdży, aby się kisiła.



*Ks. wikary.* Dobrze. Ale nie śmie się kisić bardzo długo, tylko tak, aż ze słodu zrobi się spirytus, bo gdyby się potem jeszcze dalej kisiła, stałby się z tego ocet. Robota tak zwana ukisiła się tak dalece, że jest spirytus w niej. Chodzi teraz o to, jakoby go wydobyć, bo jest zmieszany z wodą i z innemi rzeczami. Aby to osiągnąć, rozgrzeje się wszystko w wielkiej kotle, aż spirytus czyli okowita zacznie wrzeć, to jest w parę się zamieniać. A to się dzieje przy  $+ 60^{\circ}$ . Skoro spirytus zacznie się w parę zamieniać, nie można dalej rozgrzać materji w kotle się znajdującój. Bo tak jako woda zamieniając się w parę nie rozgrzeje się już nad  $+ 80^{\circ}$ , ale wszystko dalsze ciepło do tego służy, aby wodę w parę zamienić i dopiero para może się dalej rozgrzewać: tak też ma się rzecz ze spirytusem, tylko że spirytus zamienia się w parę już przy cieple  $+ 60^{\circ}$ , a woda dopiero przy  $+ 80^{\circ}$ . Z tej przyczyny materja w kotle się znajdująca nie rozgrzeje się nad  $+ 60^{\circ}$ , skoro spirytus w parę się zamieniać pocznie, a nie rozgrzeje się tak długo, póki tam spirytus jeszcze się znajduje. Dopiero kiedy wszystek spirytus parą odejdzie, mogłaby się dalej rozgrzewać. Z tego następuje dalej, że tylko spirytus sam może się zamieniać w parę i uchodzić, woda nie może razem z nim zamieniać się w parę i uchodzić, gdyż woda do tego potrzebuje ciepła  $+ 80^{\circ}$ , a w kotle jest tylko  $+ 60^{\circ}$ . Ta para spirytusowa odchodzi z kotła rurą do innego naczynia, tam znowu się chłodzi i staje się spirytusem płynnym, czystym, bez wody i bez innych dodatków. Prawda, po pierwszym razie nie bywa on już zupełnie czysty, ale

ma jeszcze w sobie coś wody, i dla tego tak samo jeszcze po drugi i po trzeci raz się przepali.

Gdyby wszystkie ciała płynne przy równém cieple w parę się zamieniały np. jak woda przy  $+ 80^{\circ}$  albo jak spirytus przy  $+ 60^{\circ}$ , nie byłoby można tych różnych części od siebie oddzielić, a zatem ani gorzałki palić; bo skoroby spirytus zaczął się w parę zamieniać, zamieniałaby się w nią także woda, i takby znowu oboje przyszło razem do drugiego naczynia, i takby tam znowu zmieszane były jak w pierwszym.

*Bryła.* Zdaje mi się, iżby było lepiej, gdyby ludzie nie mogli palić gorzałki, byłoby mniej złego.

*Ks. wikary.* Gorzałka sama nie jest tu winna, ale ludzie winni, którzy jak bydłęta nierozumne nie mogą się hamować. Lecz powracając do ciepła, o innych zjawiskach jeszcze pomówimy. W wodzie mogą się rozpuścić różne ciała np. cukier, sól, glina itd. Dajmy na to, żeby w garncu wody był cukier rozpuszczony. Żaden nie pozna, że w tej wodzie znajduje się cukier, chyba by skosztował. Jeżeli taka woda się rozgrzeje aż do  $+ 80^{\circ}$ , zamienia się w parę, ale cukier w niej rozpuszczony nie zamienia się w parę, i pozostaje w garncu. Gdyby takim sposobem wszystka woda w garncu zamieniła się w parę, zostałby sam cukier na dnie i byłoby go znowu tyle, ile się go do wody dało, nie ubyłoby go ani za mak. A tak jak z cukrem ma się rzecz z solą, gliną i z każdym ciałem w wodzie rozpuszczonem.

W taki sposób ze słonej wody, czy to morskiej czy zdrojowej, można wydobyć sól, i tak ją też w wielu miejscach wydobywają. Bo woda zostawszy rozgrza-



na zamienia się w parę i uchodzi, sól zaś pozostaje. Takim sposobem warzą się powidła: woda w owocach zawarta zamieniając się w parę odchodzi, inne zaś ciała stałe w miarę jak się wody pozbywają, gęstnieją i same pozostają. Tak samo z soku rzepy cukrowej, kiedy się warzy, woda parą uchodzi, a inne ciała słodysz zawierające pozostają i coraz więcej gęstnieją, tak iż z tych soków cukier robią. Na tém polega jeszcze wiele zjawisk. Może wiecie, iż kiedy w południe rosół czyli polewka się osoliła tylko tyle ile potrzeba, a jeżeli część jój zostawiła się na wieczór, to wieczór była przesolona, chociaż nikt nie przysolił.

*Igiełka.* Ja już to bardzo często spostrzegłem i wiele razy się temu dziwiłem.

*Ks. wikary.* To pochodzi ztąd, że tymczasem dużo wody parą uszło, ale soli została ta sama ilość, a więc dla mniejszej ilości wody jest jój za wiele. W taki sposób można także nabyć wody czystej samej w sobie. Albowiem woda zwyczajna w źródłach, w potokach, rzekach, w studniach, chociaż się zdaje czystą, przecie zawsze ma w sobie inne ciała rozpuszczone a najwięcej wapna. Weźcie takiej na pozór czystej wody do garnca i ugotowawszy zostawcie ją, a po dłuższym czasie powoli i ostrożnie ją odławszy, zobaczycie, wiele na dnie usadziło się wapna i różnego kału. Wszystko to znajdowało się pierwój także w tej wodzie, chociaż się wydawała czystą, a dopiero później się to z niej wyłoczyło. Wszak może sami wiecie, że nie w każdej wodzie groch równie dobrze się gotuje.

*Parzygwóźdz.* To prawda. W twardej wodzie tj. w wodzie źródlanej bardzo źle się gotuje, lepiej w wodzie miękkiej tj. rzecznej.

*Ks. wikary.* Jest to dlatego, że w wodzie źródlanej daleko więcej jest wapna i innych przedmiotów rozpuszczonych, aniżeli w wodzie rzecznej. Jest tedy bardzo trudno znaleźć wodę samoczystą. Jednakowoż niektórzy potrzebują takiej wody samoczystej, w której nic się nie znajduje rozpuszczonego. Takiej wody potrzebują np. aptekarze, chemicy itd.

*Igielka.* Co to są za ludzie chemicy?

*Ks. wikary.* To nie da się wam tak łatwo powiedzieć. Może kiedyś później będzie do tego pora. Lecz aby skończyć o tej wodzie samoczystej, robią ją sobie aptekarze sami z wody zwyczajnej. Rozgrzewszy wodę aż wręcz zacznie w kotle, uchodzi para rurą do innego naczynia, gdzie ochłodzwszy się, znowu w wodę się zamienia, a to w wodę samoczystą, bo co było w niej ciał stałych rozpuszczonych, to nie zamieniło się w parę, lecz zostało w kotle pierwszym.

Opowiem wam też nieco o przedmiotach, o których chciałem mówić z początku, chociaż przy nauce o cieple nie są niezbędnie potrzebne. Atoli że przecie między ciepłotą i nimi pewien zachodzi związek i bez nauki o cieple wytłumaczyć ich nie można, a do tego są bardzo zajmujące i pożyteczne, pomówimy o nich.

Woda nie tylko wtenczas, kiedy wre i kiedy ma ciepła  $+80^{\circ}$ , zamienia się w parę, ale także wtedy, kiedy ciepło jej jest mniejsze, tak np. w lecie, na wiosnę, na jesień i w zimie nawet, póki nie zamarznie,



w stawach, w rzekach, w studniach itd. — tylko że wrząca woda daleko prędzej w parę się zamienia aniżeli zwyczajna letnia, chłodna albo zimna.

*Parzygwóźdz.* Lecz takim sposobem woda ze stawów, rzek itd. powoli musiałaby się wytracić.

*Ks. wikary.* Zapewne, żeby się wytraciła, gdyby jej ubytek deszczem znowu się nie nadgrodził. Wszak wiecie, że jeżeli w lecie panują wielkie i długie posuchy, to wody ubywa, potoki i rzeki, nawet źródła powoli wysychają, aż deszcz znowu nadgrodzi to, co ubyło. Ale abyście się jeszcze lepiej przekonali, że woda zawsze zamienia się w parę, nalejcie do garnka wody i postawcie na pole, gdzie deszcz wien nie może padać. Powoli będzie ubywać wody, aż nakoniec wcale zniknie. A gdzież się podziewa ta woda? W parę się zamienia i do powietrza uchodzi. Tylko żeby to długo bardzo trwało, niżby się wszystka ta woda w parę zamieniła. Cóż zaś myślicie, gdyby wody nalał do flaszki z wąską szyją, a tyleż wody do garnka i postawił oboje na pole: gdzieżby się woda prędzej wytraciła czyli w parę zamieniła?

*Parzygwóźdz.* Jużci w garnku.

*Ks. wikary.* Dobrze, ale gdyby wody nalał do garnca a tyleż wody na misę, gdzieżby się prędzej zamieniła w parę?

*Bryła.* Na misie.

*Ks. wikary.* Dobrze. Wiecie o tém z doświadczenia, ale trzeba wam też wiedzieć dla czego się tak dzieje. Woda tylko tam zamieniać się może i zamienia się w parę, gdzie się styka z powietrzem, tj. na po-

wierzchni swojej. Głębiej zaś i na dnie wcale się nie zamienia w parę. We flaszcze tylko na bardzo małej przestrzeni styka się z powietrzem, bo szyja jest wązka, dla tego też tylko na małej powierzchni albo że tak rzekę na jednym tylko punkcie zamienia się w parę. W garnku zaś na powierzchni np. pięć razy większej woda styka się z powietrzem i zamienia się w parę, dla tego pięć razy więcej w tym samym czasie może się jej obrócić w parę, i dla tego pięć razy prędzej się to dzieje. Z téj samej przyczyny na misie woda jeszcze prędzej się wytraci czyli w parę zamieni, a jeszcze prędzej gdyby ją rozlał po podłodze. Słowem, czém większa powierzchnia wody, tém prędzej ta woda zamienia się w parę. Dla tego praczki też według tego postępują, chociaż nie wiedzą przyczyny. Rozpościerają bowiem bieliznę mokrą, aby im prędzej uschła, tj. aby woda w bielinie się znajdująca prędzej się w parę zamieniła i uszła. Gdyby zostawiły bieliznę pokurczoną albo na kupie leżącą, toby bardzo źle schła albo wcale nie uschła.

Dotąd dowiedzieliśmy się tyle, że woda zamienia się w parę dwojakim sposobem: najprzód kiedy wre w gorącu  $+ 80^{\circ}$ , a powtóre w każdym inném cieple i wszędzie na ziemi. Według tego jest też para dwojaka: para gorąca i para chłodna lub wyziewy wodne. Chociaż jedna i druga para z wody pochodzi i wodą jest, przecie zachodzą pomiędzy nimi wielkie różnice. W parę gorącą zamienia się woda bardzo szybko, i nie tylko na swój powierzchni, ale w całej swój objętości, kiedy ma odpowiedni stopień ciepła tj.  $+ 80^{\circ}$ . W parę chłó-



dną zamienia się woda bardzo powoli i tylko na powierzchni swojej, a przy ładajakiem cieple.

Para gorąca bardzo wielką posiada siłę, tak iż jej użyć można do ciągnięcia pociągów kolei, do pędzenia młynów, maszyn itd. Para chłodna takiej siły nie ma. W parę gorącą zamienia się woda tylko jak powiedzialem, w gorącu  $+80^{\circ}$ , a to zwykle za pomocą ludzka. Para chłodna czyli wyziewy wodne powstają same wszędzie, gdzie woda w naturze się znajduje, czy ona jest ciepła czy zimna. W taki sposób schnie bielizna mokra, błoto, wapno na ścianie, atrament czyli czernidło na papierze i wszelkie inne rzeczy. W taki sposób ciągle para występuje w górę z mokrzeliisk, z oparzelisk, z barzyn, z jezior, rzek, a najwięcej z morza. Bo gdyby to nie, musiałoby morze przebrać: tam bowiem idzie wszystka woda, tam wszystkie rzeki się wlewiają, a w morzu przecie wody nie przybywa — bo co przybędzie, to znów parą odchodzi.

Parą odchodzi zaś tylko czysta woda. Jeżeli się w wodzie znajduje sól i inne przedmioty rozpuszczone, te w parę się nie zamieniają. W morskiej wodzie jest rozpuszczona sól gorzka i zwyczajna, przeto woda morska jest słona i gorzka; ale woda deszczowa z morza pochodząca nie jest słona ani gorzka, lecz czysta.

Nad parą chłodną jeszcze dalej się zastanowimy. Para z wody się wznosząca przychodzi do powietrza. Powietrze przyjmuje ją w siebie, ale tylko tak długo, aż jej ma dosyć, bo ono tylko pewną ilość może jej przyjąć do siebie; a skoro już jej my tyle, że już więcej jej przyjąć nie zdoła, zowie się nasyconém czyli

wilgotném. W takiém wilgotném powietrzu bielizna i wszystko inne schnie bardzo źle albo wcale nie, gdyż powietrze nowój pary już w sobie więcej przyjąć nie może. Jeżeli zaś powietrze nie ma jeszcze dosyć pary wodnej w sobie, zowie się suchém; a czém mniej w niém jest pary wodnej, tém jest suszszém — czém zaś suszszém, tém lepiej w niém schną wszystkie rzeczy, bo tém chciwiej parę przyjmuje. Takiego powietrza zaś, w którémby żadnej pary nie było, wcale nie masz, bo każde powietrze ma w sobie coś pary wodnej.

Teraz, powiedzcie mi, gdzie lepiej wysycha? na wietrze czy w cichém powietrzu?

*Igielka.* Na wietrze.

*Ks. wikary.* A dla czego na wietrze lepiej schnie, łatwo wyłożyć. Powietrze dajmy na to, stoi nad wodą, albo nad jakimkolwiek przedmiotem mokrym, bierze w siebie wodę zamieniającą się w parę, aż jej ma dosyć. Potém przestaje woda zamieniać się w parę. Lecz gdyby tak można powietrze parą już nasycone dalej pocisnąć, a inne na toż miejsce posunąć, toby znowu parę w siebie przyjmowało i woda dalejby się w parę zamieniała. A to dzieje się przy wietrze. Jedno powietrze odchodzi od przedmiotu mokrego a inne nadchodzi, aby woda weń wsiąkła, i takim sposobem wszystko wyschnie. Lecz musi być powietrze suche, bo gdyby było wilgotne, tj. wodą już nasycone, wtedyby ani wiatr nie pomógł. Dalej pytam się was teraz, kiedy bielizna lepiej wysycha, w powietrzu ciepłym czy zimnym? np. w izbie cieplej czy w zimnej? w lecie czy w zimie?



*Bryła.* To przecie wiadomo, że na powietrzu ciepłym wszystko lepiej wysycha niż na zimnym.

*Ks. wikary.* Powiem wam tedy dla czego się tak dzieje. Słyszeliście, że przez ciepłość wszystkie ciała się rozprzestrzeniają — tak też i powietrze w cieple się rozprzestrzenia, rozprzestrzeniwszy się zaś, staje się więcej przestronnym, więcej w nim jest miejsca, i dla tego więcej pary wodnej w siebie przyjąć może. Tak też jest z wodą. W szklance wody zimnej np. mniej soli albo cukru się rozpuści, więcej w wodzie cieplej, a najwięcej w wodzie gorącej. Gdybyśmy w wodzie lodowatej chcieli rozpuścić tyle soli co w wodzie gorącej, nie uda się nam to, bo jedna część usadzi się na dnie nierozpuszczona. A z tego okazuje się, że woda ciepła więcej soli albo czegokolwiek rozpuścić czyli w siebie przyjąć może niż zimna. A podobnie też powietrze ciepłe albo gorące więcej pary wodnej w siebie przyjąć może niżeli zimne. Z tej przyczyny na powietrzu ciepłym lepiej wszystko wysycha, niż na zimnym. Według tego urządzone też są suszarnie, gdzie suszą np. owoce mianowicie śliwy i inne rzeczy. W takiej suszarni musi powietrze się rozgrzewać, ale też oraz dobrze odchodzić i znowu inne przychodzić, tak iżby tam był ustawiczny przeciąg. Bo gdyby w takiej suszarni było powietrze zawsze to same chociażby ogrzane, nasyciłoby się wkrótce parą, i więcejby jej w siebie brać nie mogło tj. nicby więcej nie schło.

Każdy też wie, że na wiosnę lepiej ziemia wysycha niż na jesień. Przyczyna jest ta: w zimie powietrze będąc zimnym mało ma w sobie wodnej pary,

choć nia jest dosyć nasycone. Na wiosnę nastana ciepłe dni, powietrze się rozgrzewa i przez to o wiele więcej wodnej pary w siebie przyjąć może, czyli staje się bardzo chciwem pary wodnej. Na jesień zaś dzieje się odwrotnie. Powietrze w lecie gorące chłodnieje i zimnem się staje, przeto nie może tyle wody w siebie brać.

Zresztą powietrze na wiosnę inne ma jeszcze własności, które je w niejednym względzie różnią od powietrza w jesieni, czego przyczyny jeszcze niezbadane i niedocieczone. Mianowicie powietrze na wiosnę o wiele jest ostrzejsze, na jesień zaś miękkie; przeto też powietrze na jesień i na wiosnę różnie na zdrowie wpływa. Że zaś na wiosnę ziemia o wiele lepiej wysycha, do tego przyczynia się może i ta okoliczność: że na wiosnę wszystkie rośliny do wzrostu swojego dużo wody potrzebują i z ziemi w siebie ją ciągną. Doświadczenie uczy, że na wiosnę tak ziemia, jak i każdy inny przedmiot np. nowy budynek nieraz za dzień więcej wyschnie, niż w lecie za tydzień a na jesień za miesiąc. Dlatego mówią: Na wiosnę korzec deszcza, miarka błota; na jesień miarka deszcza korzec błota. Obliczają, że 100 garnców powietrza może w siebie przyjąć pary wodnej, nie zakalając się, to jest tak, że pary w onem powietrzu czyli mgły nie można widzieć:

jeżeli ma ciepłoty  $+ 18^{\circ}$   $2\frac{1}{2}$  garnców pary

„  $+ 8^{\circ}$   $1\frac{1}{4}$  „

„  $+ 0^{\circ}$   $\frac{2}{3}$  „

*Bryła.* Dajmy tedy na to, że powietrze mając ciepłoty  $+ 18^{\circ}$ , nasyciło się wodną parą tj. że na każdych



100 garnców ma w sobie  $2\frac{1}{2}$  garnców wodnej pary. Lecz potem powietrze nagle się ochłodzi na  $+ 8^{\circ}$ , wtedy może mieć w sobie tylko  $1\frac{1}{4}$  na 100 garnców; cóż się stanie z drugą częścią pary tj. z  $1\frac{1}{4}$  garnca?

*Ks. wikary.* O tém wam powiem. Owa druga część pary wodnej znowu w wodę się zamieni. Lecz nie staje się z niej zaraz taka woda jako w rzekach, lecz staje się z niej niby mgła tj. ta para która nadbywa, i staje się widzialną tak, iż ją oczyma spostrzedz można. Tak dzieje się, kiedy np. woda gorąca jest odstawiona od ognia; wtedy z niej się kurzy, ten kurz jest tylko parą wodną, której powietrze w siebie przyjąć czyli w sobie rozpuścić nie może, i którą przeto widzieć możemy. Gdybyśmy przez szkło powiększające patrzeli na tę parę, wtedy widać, że ta para jest niezliczonym mnóstwem drobniuteńkich i maluteńkich baniek, które prawdopodobnie będąc w środku próżne i puste a dlatego bardzo lekkie wznaszają się w powietrze. — Gdybyśmy się z boku owej parze przypatrzeli, zobaczylibyśmy, że na dole przy samej wodzie pokazuje się pary najmniej, a wyżej widzimy jej więcej, chociażby nad samą wodą powinno było jej być najwięcej. I w rzeczy samej jest jej u samej wody najwięcej, lecz tam jej tyle nie widać, bo powietrze przylegające do wody gorącej, staje się także gorącym, i dlatego więcej pary w sobie pochłonać może. Ale gorące powietrze, jak wam wiadomo, staje się lekkijszym, i dlatego występuje w górę, gdzie znowu chłódnie, i przeto też parę znowu z siebie wyłącza i widzialną ją czyni.

Lecz aby dopowiedzieć, pokazuje się z tego, co dotąd się rzekło: Para chłodna, sama z wody w naturze się tworząca, jest dwojaka: Jedna, którą powietrze w siebie przyjęło, którą się nasyciło i którą ma w sobie rozpuszczoną; téj pary nie widać. Druga, której powietrze, będąc sytém, nie może już więcej w siebie przyjąć i w sobie rozpuścić; a ta jest widzialna i wydaje się jakoby kurz. Ponieważ zaś powietrze samo tylko tyle pary wodnej w siebie bierze, ile jęj w sobie rozpuścić może: dlatego jeno wtedy wydaje się jęj więcej w powietrzu, kiedy powietrze cieplejsze zamienia się w zimniejsze albo chłodniejsze; bo wtedy zimniejsze nie może tyle pary potrzymać w sobie rozpuszczoną, ile miało cieplejsze, i dlatego jedną część z siebie wyłącza.

Człowiek i każde zwierzę wydycha z siebie także parę wodną. Jeżeli powietrze jest ciepłe, to para ta w niém zostanie rozpuszczoną i niewidzialną. Lecz jeżeli jest zimne, to jedna część staje się widzialną. A ztąd można sobie wytłumaczyć, czemu w zimie za każdym tchnieniem parę widzieć można. Tak samo w każdej izbie wodna para się znajduje, ale jęj nie widać dlatego, że jest ciepło w izbie; ale gdyby się nagle oziębiło, powstałaby prawdziwa mgła. To też widać w zimie, kiedy się drzwi otworzą, że nagle do izby mnóstwo pary się wali tj. u spodka we drzwiach; u wierzchu zaś para z izby wychodzi. Czemuż to jest? U spodka, jak dawniej powiedziałem, wchodzi z pola powietrze zimniejsze do izby, przez co zimniejszém się stanie powietrze w izbie, i nie mogąc z téj przyczyny



tyle wodnej pary co pierwój pomieścić w sobie rozpuszczonej, jedną część z siebie wyłącza, która staje się widzialną. U wierzchu zaś powietrze cieplejsze wychodzi z izby do pola, i chłodząc się z téj samój przyczyny wyłącza jedną część pary wodnej z siebie, która staje się także widzialną.

*Parzygwóźdz.* Ale zkad się tyle pary w izbie weźmie? Gdzie w niej warzą, tam łatwo to pojąć, ale kiedy w mojej izbie nic się nie warzy ani się gotuje? ani nie pierze?

*Ks. wikary.* Niechtam, ale w izbie zostajecie, oddychacie, wydajecie pot z siebie, a ztąd dosyć pary się nabiera. Pamiętajcie sobie teraz dobrze co wam dotąd wyłożyłem: *Powietrze w naturze wszędzie, gdzie z wodą się styka, bierze w siebie parę wodną, ale tylko tak długo, aż się nią nasyci; dalej jęj do siebie nie bierze. Czém cieplejsze powietrze, tém więcéj pary przyjąć może. Ta para jest w niem niewidzialna, jeżeli jednak powietrze się ochłodzi, wtedy nie może wszystkięj swęj pary w sobie potrzymać, ale jedną część z siebie wyłącza, która staje się widzialną.* Tę parę wyłączoną i widzialną, jeżeli się powietrze na nowo ociepli, przyjmuje ono znowu w siebie i niewidzialną ją czyni. Jeżeli się zaś powietrze w krótkim czasie nie ociepli, to, co się z tą parą dzieje, o tém będziemy mówić, jeżeli Bóg da dożyć, na przyszłą niedzielę.

## Niedziela IX.

(Rosa, mgła, chmury, deszcz. Wpływ lasów na wilgoć.)

*Ks. wikary.* Jeżeliście dobrze zrozumieli i zapamiętali sobie to, co wam powiedziałem w przeszłą niedzielę, to wam dzisiaj łatwo wyłożę, jak powstaje rosa, mgła, chmury, deszcz, grad, śnieg, o czém mówić będę dzisiaj po porządku.

Szklanka przyniesiona w zimie z pola do izby ciepłej, opoci się, a czemu? Bo ciepłe powietrze w izbie przylegając do szklanki, ochłodzi się i dla tego część pary swojej wyłączy, która się na szkle osadzi.

*Bryła.* Ale czemu też inne rzeczy się tak nie opocą np. szaty, kiedy w nich przyjdziemy do izby?

*Ks. wikary.* Tak opoci się wszystko, co przyniesiemy zimnego do izby. Ale na innych przedmiotach tego opocenia tak nie widać. Mianowicie co do szat, to para wyłączona i na nich osadzona łatwo w nie wsiąka. Najlepiej to opocenie widać na przedmiotach gładkich i świecących, jako jest szkło, które oprócz tego jest przezroczyste. Z téj samej przyczyny pocą się okna a osobliwie szyby w izbach, bo będąc cienkimi przeziębłą z pola, a powietrze w izbie ciepłe przylegając do nich ozimni się i wyłączy część pary z siebie, która się na szkle osadzi. Jeżeli na polu jest ciepło, wtedy też okna się nie pocą, bo powietrze przylegające do nich się nie ochłodzi. Okna pocą się najwięcej w zimie, kiedy na polu jest zimno a w izbie ciepło; w lecie pocą się chyba wieczór, kiedy na polu jest chłodno a



w izbie jest cieplej. Ale w takiej izbie, gdzieby było mniej więcej tak zimno jak na polu, ani w zimieby się okna nie pociły, boby powietrze przylegające do nich nie mogło się stać zimniejszém, niż jest w całej izbie. Z téj saméj zaś przyczyny, z której się okna pocą, pocą się też ściany w pomieszkaniu, i są czasem tak mokre, że aż woda po nich się leje.

*Smołka.* Ale ja myślę, iż ściany dlatego bywają mokre, bo z pola albo z ziemi wilgoć i wodę w siebie ciągną, albo nie dobrze są wysuszone.

*Ks. wikary.* Tak sobie ludzie zwyczajnie myślą, ale tak temu nie jest. Zwyczajną przyczyną jest inna, chociaż czasem mogłoby być, że mur ciągnie wilgoć w siebie; ale to jest bardzo rzadko, a chyba wtenczas, kiedyby mur stał na mokrzysku. Jeżeliby zaś mur nie był dobrze wysechł, to może być wilgotnym, ale tylko na jakiś czas tj. tak długo aż wyschnie. Za zwyczaj zaś z innéj przyczyny ściany są wilgotne i mokre; w zimie bowiem przemarzają, a powietrze w izbie przylegające do nich chłodzi się i wyłącza dlatego część pary z siebie, która się osadza na ścianach. Czém cieplejsze jest powietrze w izbie, tém więcej pary w siebie wciągnie i osadzi potém na ścianach. A w takiej izbie zwyczajnie jest bardzo ciepło, bo w niej wszystko gotują. Czém więcej pary w takiej izbie, tém więcej się jéj osadzi na ścianach. A bywa tam bardzo dużo wodnej pary, gdyż nie tylko ludzie tam mieszkają, i nie tylko dla siebie, lecz także dla bydła w niej warzą, tak iż powstaje para niezmierna, która nie mogąc nigdzie uchodzić, w ogromnéj ilości osadza się na ścia-

nach, aż się leje po nich. Czém większa nakoniec zima na polu, i czém bardziej ściany przemarzają, tém bardziej ściany stają się wilgotne, gdyż powietrze przylegające do nich tém prędzej i więcej się ozimni. Gdyby tak badał kto wewnątrz ścianę, zobaczyłby, że w pośrodku jest sucha, i że tedy nie wciąga wilgoci z pola ani z ziemi, ale z izby się poci.

*Igiełka.* Ale jakżeby to zrobić, aby ściany się nie pociły i nie były wilgotne?

*Ks. wikary.* Trzeba mury stawiać tak, aby nie mogły łatwo przemarznąć. Trzeba je więc budować z dobrej cegły, dosyć grube, i tak zabezpieczyć od zimna, aby nie przemarzły. Jak to sprawić można, powiem wam też jeszcze w tej nauce.

*Bryła.* Ale czemuż to mury zawsze są więcej wilgotne niż ściany drewniane?

*Ks. wikary.* Właśnie dlatego, że drzewo nie przemarza tak łatwo, a w izbie od ciepła prędzej się rozgrzeje niż mur. Jeżeli w izbie rękę przyłożycie do muru i do ściany drewnianej, zawsze mur będzie zimniejszy, a drzewo cieplejsze; przeto też powietrze w izbie przylegające do ściany drewnianej nie może się tak łatwo ochłodzić i ściany opocić.

Teraz będę wam mógł powiedzieć o rosie, jak powstaje. Tak się to dzieje, jak z opoceniem okien i ścian. W nocy ziemia chłodnieje a najwięcej rośliny, mianowicie liście. Powietrze przylegające do roślin i liści staje się także zimniejszóm, i nie mogąc dlatego pomieścić w sobie swęj pary wodnej, jedną część z siebie wyłącza, która osadziwszy się na liściach, tak hojnie



się na nich nagromadzi, że się krople z niej tworzą, tak iż rano czasem cała roślina okryta jest kroplami błyszczącymi w słońcu poranném jak perły i drogie kamienie.

Są takie kraje, gdzie przez cały rok albo przez długi czas nie pada, ale za to rosy bywają bardzo hojne i deszcz wynagradzają. Także u nas, kiedy po upale wielkim spadnie rosa wielka, wszystko się orzeźwia i oczerstwia.

Tak powstaje rosa, słuchajcie jeszcze, jak powstaje mgła. Miło jest popatrzeć w lecie za cichego wieczora, jak po łąkach powoli mgła się rozszerza i nad lasami się rozciąga. Ten kurz powstaje w ten sam sposób, jako kiedy woda gorąca na misie postawi się na pole. W nocy bowiem ziemia, rośliny i powietrze się ochładzą, ale woda nie chłodnie tak prędko, jak ziemia albo powietrze, ale powoli. Lecz za to woda nie rozgrzewa się też tak prędko od słońca, jak ziemia, a od téj powietrze. Że temu tak jest, każdy powie, co się kąpał w lecie w południe a wieczór. W południe woda była o wiele zimniejsza niż ziemia albo powietrze, bo powietrze i ziemia prędziej się rozgrzewa; wieczór zaś woda jest cieplejsza niż powietrze i ziemia, bo powietrze i ziemia znowu prędziej chłodną. Oto z téj przyczyny, kiedy wieczorem ziemia i powietrze już się ochłodziły, ale woda jest jeszcze cieplejszą, dlatego że bardzo pomалу się ozimnia: powietrze przylegające do wody, bierze parę wodną w siebie i zagrzawszy się od wody występuje w górę, gdzie ochłodziwszy się część téj pary swojej wyłącza znowu z siebie, która widzial-

na się staje i jako mgła nad ziemią się unosi. I dla tego kurzy się z wód i z mokrzyn wieczór tak jak z misy z ciepłą wodą. A jeżeli się tak dzieje przez całą noc, to téj mgły coraz więcej przybywa, aż rano czasem daleko i szeroko się rozciąga.

*Parzygwóddz.* Ale czemuż to na wiosnę a osobliwie na jesień bywają większe mgły i częstsze aniżeli w lecie?

*Ks. wikary.* Bo wtedy noce są dłuższe, i dlatego powietrze chłodząc się dłużej, więcej pary wodnej z siebie wyłącza. Mianowicie na jesień mgły bywają tak wielkie, że się aż do południa nie mogą stracić zupełnie, a ku wieczoru już znowu inne się tworzą. Gdzie jest moc wód, mokrzeliisk, jezior, rzek, tam też o wiele więcej mgły bywa, i tak też jest osobliwie w krainach przy morzu leżących. Tak np. w Anglii otoczonej ze-wsząd morzem i bardzo mokrój, mało tylko dni trafi się w roku, gdzieby mgły nie było.

*Igielka.* Ale z kąd się bierze mgła wieczór na łąkach i po lasach, kiedy ich kurz pokrywa?

*Ks. wikary.* Trzeba wiedzieć, że wszystkie rośliny parę wodną z siebie wydawają, mianowicie liśćmi. Że tak temu jest, można się przekonać przykrywszy szklanką roślinę jaką. Wtedy szklanka wewnątrz niezadługo się opoci, a to jedynie przez parę wodną, którą roślina z siebie wydaje i która nie mogąc nigdzie ujść na szkło się osadzi. Obliczają, że jedna kwadratowa stopa trawnika, tj. trawnik na stopę szeroki i na stopę długi, wyda z siebie za dwanaście godzin niemal żydlik wody. Wieleż więc wyda wody z siebie łąka zielona,



albo pole zielone na mierzyce, które ma 800 siąg kwadratowych tj. 28,800 stóp kwadratowych! Lecz parę wodną rośliny liśćmi tylko wtenczas z siebie wydawają, kiedy słońce świeci i dopóki są zielone. Jeszcze więcej pary wyda z siebie las mianowicie liściowy. Jedno drzewo średnie wyda podobno w lecie za jeden dzień pogodny tyle pary, żeby z niej mogło być dziesięć kwart wody.

Z tej przyczyny wieczór, kiedy jest cicho, mgła rozciąga się po łąkach, bo para wydana z łąki w ochłodzonym wieczornym powietrzu w mgłę się zamienia. Jeszcze więcej mgły musi być po lasach, gdyż tyle pary z siebie wydawają. Przeto widzimy, jak lasy się kurzą czyli mgłą okrywają w czasie powietrza niestałego tak w równinie jak po górach. W krainach lesistych przeto mgły też bywają większe i częściej, i w ogóle takie krainy są wilgotniejsze i mokrzejšie niż krainy gołe.

Wysokość mgły jest różna. Czasem wieże i pagórki z niej sterczą, a ich wierzchołki oświeca słońce. Wtedy patrząc na taką krainę z góry, wydaje się cała kraina jak dalekie morze srebrne, z którego sterczą wieże i wierzchołki na wschodzie słońcem oświecone, na zachodzie ciemne.

*Bryła.* Ja sam będąc raz na Praszywce widziałem to wczas rano. Warto iść na tę górę na odpust św. Antoniego, ale najlepiej na górze być na noc.

*Smołka.* Wolałbym iść aż na Łysą, która jest wyższa.

*Parzygwóźdz.* Na Czantorji jeszcze jest pięknie.

*Ks. wikary.* Wszędzie na górach jest pięknie. Jak tam pięknie w lecie rano widać słońce wschodzące, ja-

kie powietrze orzeźwiające, woń pokrzepiająca z ziół górskich, śpiew ptaków — a dziwi nas wszystko ogromem swoim; skały piętrzące się i góry wysokie pokazują nam wszechmocność i wielkość Boga. Przeto też najwięksi mężowie którzy z Bogiem obcowali, lubili w górach przemieszkować: Mojżesz czterdzieści lat w górach skalistych owce pasał, czterdzieści dni był na górze Sinai, z kąd przyniósł dziesięcioro przykazań; wystąpiwszy na górę Nebo i popatrzywszy się na ziemię zaślubioną, życie swoje zakończył. Przebywał w górach prorok Eljasz, gorliwie broniący zakonu Pańskiego. Jezus Chrystus sam, Bóg wcielony, lubił w górach przemieszkować, kiedykolwiek chciał czas na modlitwie i rozmyślaniach przepędzić; na górze Tabor się przemienił, na górze oliwnej się modlił i do nieba wstąpił, a najśliczniejsze kazanie, jakie ludzkie ucho jak świat światem słyszało, miał na górze jednej do ludu zgromadzonego!

Ale zapuściłem się wcale do innych rzeczy; powrócimy do naszego przedmiotu, a kiedy już mówiliśmy o mgłę, mówić będziemy teraz o chmurach. Chmury jak wyglądają, dobrze wiecie, gdyż ich niemal co dzień widzicie: raz są czarne, raz białe, raz piętrzą się jak skały i kopy, po drugi całe niebo jest niemi pokryte, tak iż jak dzień długi, słońca nie widzimy. Ale jak powstają takie chmury? Chmury powstają tak jak mgła, bo nie są niczém inném jak mgłą, tylko że zwyczajna mgła jest przy ziemi a chmury wysoko. Kto był na wysokich górach podczas nieba pochmurnego, ten wie, że jeżeli taka chmura przyszedłszy otoczyła go, tak mu było, jak gdyby się znajdował w mgłę.



*Smołka.* Ale zkąd się tam weźmie ta mgła tak wysoko?

*Ks. wikary.* Powietrze jak wiadomo przylegając do wody czy to na morzu czy na jeziorze czy gdziekolwiek indziej, przyjmuje w siebie parę wodną, a ponieważ powietrze dotykające się ziemi i powierzchni wody najprędzej się rozgrzewa, przez to staje się lekciejszém i występuje w górę.

*Bryła.* Ale jak to może być, żeby powietrze u spodku na ziemi i na wodzie najprędzej i najwięcej się rozgrzewało? Ja przecie myślę, że powietrze wysoko na samym wierzchu najpierw i najwięcej się rozgrzewa, gdyż jest bliższém słońca, a słońce najpierw na nie świeci i dla tego najpierw ogrzać je musi.

*Ks. wikary.* Gdyby powietrze tak się rozgrzewało, jako ziemia, woda i inne ciała, wtedy musiałoby się u wierzchu rozgrzać najpierw. Woda, kiedy ciepłe promienie słoneczne z wierzchu na nią padają, bierze zaraz to ciepło w siebie i u wierzchu najpierw się rozgrzewa. Ziemia, kiedy jój słońce z góry ciepło posyła, przyjmuje je zaraz w siebie i najpierw też po wierzchu się rozgrzewa. Tak dzieje się ze wszystkiém, ale nie z powietrzem. Powietrze, kiedy ciepło słoneczne do niego dojdzie, nie bierze go w siebie, ale je przez się przepuszcza, tak jako niby rura żelazna nie bierze w siebie wody przechodzącej, ale przez siebie wolno przepłynąć jój daje. Takim sposobem powietrze od słońca się nie rozgrzeje, ale ciepło przez powietrze przejdzie aż do ziemi, do wody itd., ziemia zaś, woda i inne ciała od niego się rozgrzewają, a powietrze do-

piero od ziemi, wody i innych ciał się rozgrzewa przez to, że do nich przylega. Z téj przyczyny powietrze u samej ziemi i wody jest najcieplejsze, przynajmniej we dnie.

*Igielka.* To źle, że się tak powietrze nie może wprost od słońca rozgrzać, ale dopiero od ziemi rozgrzewać się musi.

*Ks. wikary.* Gdyby było po waszemu, wtedy powietrze pochłonęłoby w sobie wszystko ciepło słoneczne; powietrze rozgrzałoby się w ogromnej wysokości, a nam tu na dole nicby się nie dostało. Czyby to dobrze było, sami teraz osądźcie. Zresztą nie mówię, żeby powietrze słonecznego ciepła wcale nic w sobie nie przyjmowało, para wodna bowiem znajdująca się w powietrzu rozgrzewa się coś od słońca; ale jest to tylko mała część ciepła.

Powietrze przylegające do ziemi i wody jest najcieplejsze i bierze w siebie parę wodną; ale będąc cieplejszym jest także lekciejszym i dla tego występuje w górę, tylko nie samo, lecz unosi parę wodną z sobą, którą w sobie wzięło i w sobie rozpuściło. Lecz w górze jest zimniej, dla tego czém więcej występuje, tém więcej się chłodzi; skoro zaś zimniejszym się stanie, nie może wszystkiej pary w sobie potrzymać, lecz część jej z siebie wyłącza, która widzialną się staje, zamieniając się w mgłę i zowie się mrokiem albo chmurą. Lecz chmurę dopiero wtenczas zobaczymy, kiedy wysoko w górze tyle téj mgły się nagromadzi, że słońce przez nią przeświecić nie może, albo tylko słabo przyświeca.



Gdyby powietrze zupełnie było ciche bez żadnego wietrzyka, wtedy chmury tworzyłyby się tylko nad wodami, a miałyby zupełnie taką postać, jak mają mgły nad stawami, jeziorami, rzekami, mokrzyskami itd. Wiecie jednak, że chmury tworzą czasem najdziwniejsze postacie i figury. Można spostrzedz, że chmura przyszedłszy nad jezioro, nad las, nad jakie oparzelisko, albo nad jaką wodę, powiększa się; przyszedłszy zaś nad miejsce suche mianowicie piaszczyste, zmniejsza się, gdyż powietrze suche przyjmuje tę mgłę w siebie rozpuszczając ją w parę wodną.

Taka mgła jak już wiemy, złożona jest z niezmiernego mnóstwa malutkich baniek wodnych. Jeżeli zaś chmura tak gęstą się staje, że te banki zaczną się dotykać jedna drugiej, wtedy spływają w krople, które dla swęj ciężkości nie mogą się już więcej w powietrzu utrzymać i spadają na dół na ziemię. A to zwiemy deszczem. Krople deszczowe są także puste w środku, bo gdyby to nie, toby z tak wielkiej wysokości z taką siłą spadły, żeby roślinom uszkodziły. Wysokość, w której chmury się znajdują, nie jest zawsze ta sama, ale czasem większa, czasem mniejsza.

Woda jako deszcz spadająca, częścią wsiąknie w ziemię, druga część odciecze do potoków i rzek, trzecia część w parę się zamienia i znowu w powietrze występuje. Woda wsiąkła w ziemię, wsiąka dalej w korzonki roślinne, a z nich w korzenie, z tych występuje do pnia, ztąd do gałęzi i gałązek, aż przychodzi w liście, z których, jak już powiedziałem, znowu para uchodzi w powietrze. Część wody w ziemię wsiąkłej

spuszcza się w nią jeszcze głębiej, a ztąd źródłami znowu wytryska i w potokach i w rzekach się gromadzi. Lecz nie wszystka woda rzekami do morza przychodzi, wielka część wody w potokach i rzekach w parę się zamienia i w powietrze uchodzi, mianowicie w lecie. Co tedy deszczem na ziemię spadnie, z tego większa część znowu w powietrze się wraca, a mała część tylko idzie do morza.

Gdyby wszystka woda, która u nas w przeciągu roku napada czy to deszczem czy śniegiem czy gradem, została na ziemi, byłoby jęj wysoko na dwie stopy mniej więcęj. W górach może trochę więcęj, gdyż tam bywa więcęj deszczów i śniegów, na równinie zaś coś mniej.

W niektórych krainach, osobliwie gorących, jest deszczu o wiele więcęj niż u nas, tak iż, gdyby tam wszystek deszcz roczny został na ziemi, byłoby go na 8 aż do 10 stóp wysoko. A przecie deszcze w owych krainach nie są tak częste jak u nas, ale za to ogromne ulewy. A to dla wielkiego gorąca tych krain, bo czém większe gorąco, tém więcęj wody zamieni się w parę, i powietrze tém więcęj może jęj w siebie przyjmąć, z czego tém większe ulewy powstają. Wszak i u nas najgwałtowniejsze deszcze bywają w lecie, kiedy jest największe gorąco.

W lecie widać czasem całe niebo jasne. Nagle pokaże się mała chmurka np. nad jeziorem albo nad stawem, gdzie powietrze parą jest przesycone. Przez to znajdzie się powietrze pod ową chmurką leżące w cieniu, i dla tego się ochłodzi i musi jedną część pary



z siebie wyłączyć, przez co chmurka się powiększa i coraz więcej powietrza zacienia, znowu przez to się powiększając. W taki sposób można spostrzedz w lecie, jak często taka mała chmurka bardzo prędko się powiększa, aż deszcz z niej padać zacznie. Lecz chmura nie stoi na jedném miejscu, tylko idzie dalej, dla tego jednak się nie wypada, bo gdzie przejdzie, wszędzie powietrze pod sobą swoim cieniem ochłodzi i przez to ubytek swój wody nadgrodzi. W ten sposób deszcz pasmem wszędzie przejdzie, jak daleko chmura idzie.

Ale skoro deszcz przestanie, słońce znowu wyjdzie, powietrze i wszystko znowu się ociepla, woda przez to znowu w parę się zamienia, i zamieniwszy się w nią, nowy deszcz ztąd powstaje, i tak się dzieje dalej. Ztąd też pochodzi, że czasem deszcze zaczawszy się raz ani przestać nie mogą ciągle padając. — Drugi raz zaś suszy nie ma końca, bo skoro ziemia wyschła, nie może się tyle pary wodnej w powietrzu nabierać, aby deszcz z niej powstał, i nie masz wtedy innéj pomocy, aż nam wiatr zachodni od morza chmury przyżenie.

W górach bywa więcej deszczów niż w równinach, a to z przyczyny bardzo prostéj, że w górach bywa zwykle zimniej, i dla tego powietrze przychodzące w góry ochłodziwszy się wyłącza część pary z siebie, tworząc przez to deszcz. Oprócz tego w górach bywa więcej lasów, które także parę wydawają z siebie.

Na puszczy arabskiej czasem przez cały rok nie pada, ale na górze Sinai bywają deszcze, jako np. było wtenczas, kiedy Mojżesz odebrał dziesięcioro przykazań, o czém stoi w drugiej księdze Mojżeszowej

w rozdziale XIX, w wierszu 16, iż zaczęły słyszane być gromy, i widać było błyskawice a cała góra okryła się mrokiem gęstym. Były też tam wtenczas inne stosunki klimatyczne. Powiadają niektórzy, i zdaje się to być prawdą, że dawniej puszcza arabska inaczej wyglądała. Gdzie teraz są gołe skały, były wtedy doliny kwitnące, trawą pokryte, w których trzody się pasły, góry zaś pokryte były lasami wonnymi. Dopiero później, może wskutek wygubienia lasów przez dawnych Faraonów, gdyż tam kopali kruszce, zamienił się kraj w puszcze.

Ale chociaż w górach więcej bywa deszczów, mgły i rosy, to przecie tam nie spadnie dużo więcej wody niż gdzieindziej; bo w górach za to deszcz jest drobniejszy. Jeden podróżny mówi, iż będąc na wysokości górze, znalazł się w mgle albo w chmurze; zstępując na dół, przyszedł do deszcza drobnego, a czém niżej zstępował, tém grubszy był deszcz, aż na samym dole była ulewa. Powrócił znowu, i czém wyżej występował, tém drobniejszy znajdował deszcz, aż znowu do mgły przyszedł.

Widać ztąd, że krople deszczowe, czém dłużej lecą na dół, tém więcej rosną, a to dla tego, że padając biorą w siebie parę wodną, jaką po drodze swojej spotkają.

Że się lasy wiele do deszczu przyczyniają, o tém już wam powiedziałem. Wydawają bowiem liśmi ogromną ilość pary. Lecz jeszcze w inny sposób pomnażają lasy deszcz. Woda bowiem spadłszy z deszczem, nie może w lesie odciec tak szybko jak gdzie-



indziej, bo się zatrzyma na liściach, gałęziach, korzeniach; a słońce wyszedłszy nie może wody w lesie tak bardzo jak gdzieindziej rozgrzewać i w parę zamieniać. Przeto las lepiej wodę zatrzymuje, która w ziemię wsiąka, a ztąd przychodzi w korzonki niezliczone, z tych do drzew, nakoniec do liści, z których parą uchodzi i nowe deszcze sprawia. Dlatego krainy lesiste zawsze są wilgotniejsze i mokrzejšie, niż krainy gołe.

Wiele tedy zależy na lasach nie tylko dla drzewa i innych pożytków, ale najwięcej dla deszcza i wilgoci. Niektóre krainy, co słynęły dawniej z swęj urodzajności, są teraz puszcami, a stało się to przez wycięcie lasów.

Ziemia zaślubiona sławiona była dawniej dla swęj urodzajności i zwała się ziemią mlekiem i miodem płynącą; rosły tam ogromne winogrona, figi i jabłka granatowe; obficie rodziła się pszenica i jęczmień; rozlegały się żyzne pastwiska dla bydła, a po lasach znajdowały się liczne roje pszczelne z mnóstwem miodu, wszędzie rosły drzewa oliwne—a teraz są tam puszcze, po których nieliczne trzody ledwie znajdują biedne pożywienie, widać skały gołe, a tylko po niektórych dolinach znajdują się ślady dawnęj urodzajności. A do tego przyczyniło się wygubienie lasów. Dawniej bowiem pokrywały najpiękniejsze lasy góry Libańskie. Tam ztąd brał król Salomon cedry najśliczniejsze stawiając ów kościół sławny; też cedry ścinali Fenicjanie dla budowania okrętów, które jeździły po dalekich morzach. Skoro zaś z czasem te lasy wygubiono, nastąpiła nieurodzajność, przy czém wspomnieć jeszcze należy, że panowanie Turków w tych krainach i ich złe rządy niezmiernie do tego się przyczyniły.

W Babilonji starodawniej była urodzajność największa, i posiadała ta kraina tyle wilgoci od rzeki Eufratu, że tam nie mogło się rodzić drzewo oliwne dla wielkiej wilgoci, a były tam lasy daktylowe; teraz przeciwnie panuje tam nieurodzajność i drzewo oliwne nie może się rodzić dla zbytnej suszy.

W Dalmacji jeszcze za czasów republiki weneckiej były góry lasami pokryte, w których najwspanialsze dęby rosły, i była wtedy cała ziemia urodzajną. Skoro zaś Wenecjanie owe dęby na budowanie okrętów wycięli i lasy wygubili, góry są po większej części tylko skałami gołymi albo ledwie nędznymi krzakami pokryte, a niektóre okolice puste.

We Francji południowej w ostatnich czasach wielkie powodzie powstają przez rzekę Rodan. Przyczyną jest wygubienie lasów na górach, z których ta rzeka przychodzi. Kiedy spadną deszcze ulewne na tych górach, wtedy woda zewsząd do tej rzeki nagle ścieka, gdyż jej las nie zatrzymuje, i w równinie daleko szeroko pola zalewa. Ale skoro deszcze przestaną, woda tak prędko jak przyszła, odciecze a rzeka tak wyschnie, iż znowu o wodę jest bieda. Bo przez to, że woda prędko z gór ściekała, nie mogła wsiąknąć głębiej w ziemię i utworzyć źródeł hojnych i obfitych. Dokąd tam las stał, nie dozwalał wodzie tak prędko ściekać i nie było tak wielkich powodzi. Ale za to nie wysychała też tak bardzo rzeka, bo woda na górach wsiąkając w ziemię, tworzyła obfite źródła, która rzece ciągle i jednostajnie wody dostarczały. Są nawet przykłady, że kiedy las został wycięty, źródła pod górą się znajdujące wyschły.



W Hiszpanji pod główném miastem Madrytem ciecze rzeka Manzanares. Ta dawniej miała wodę tak obfitą, że łodzie aż pod miasto przybywały, lecz teraz w lecie czasem tak mało w niej jest wody, że ledwie praczki w niej bieliznę wypierają. Stało się to, że na pagórkach i górach wygubiono lasy.

*Bryła.* Ale czemuż tych lasów znowu nie nasadzą?

*Ks. wikary.* Lasy łatwiej jest wygubić, aniżeli znowu nasadzić. Kiedy woda z gór swoją gwałtownością ziemię spłóczy, którą przed tém las utrzymywał, a kiedy zostaną tylko gołe skały, na których ziemia spoczywała: jakże można potem las nasadzić?—Często też w równinie jeżeli las się wygubił, a ziemia kilka lat została goła i nietknięta, tak się ona wyjałowi, iż chociażby chciano, nie można tam więcej lasu nasadzić. Przejdą potem sta i tysiące lat, nim las znów sam narosnie i z pustyni znowu stanie się kraj urodzajny. Las nowy musi zaraz po wycięciu się nadgrodzić, a nie śmie się wyciąć zbyt wielki obszar, ale tylko pewna część. Jest to największym grzechem i nierozumem gubić lasy nierozważnie. Wszystko Bóg uczynił dla człowieka, ale jeżeli człowiek chce używać bez pracy i bez rozumu, to się sam zgubi. Gubią lasy ludzie niesumienni, którym tylko o to chodzi, aby się z bogacić jaknajprędzej, a jeżeli się kraina przez to zgubi, mało im na tém zależy, bo się wyniosą gdzieindziej ze swoimi handlami. Ale naród musi w kraju zostać i pokutować. Oprócz tego lasy mieszczą w sobie niezliczone mnóstwo ptaków i innych zwierząt, a są ozdobą krainy i czynią ją zdrowszą. Ubytek lasów czuć się daje już nawet w Ameryce.

Ameryka tyle lasów miała w niektórych okolicach, że nie było szkoda wygubić jedną część, lecz owszem pożytkiem. I po teraz nie można rzec, żeby Ameryka miała lasów za mało, ma ich raczej jeszcze za wiele, chociaż już dużo wygubiono, ale przecie już teraz poznać, że ogromna rzeka Misysypi nie ma tyle wody co dawniej, nie można już bowiem po niej jeździć tyle łodziami parowymi jak pierwój. A jeżeliby w Ameryce odwieczne lasy dębowe, jaworowe, jasionowe, lipowe itd. nierozsądnie wygubiono, będzie to zgubnem dla całej ziemi. W Ameryce południowej nie wygubiono jeszcze wcale lasów, dla tego rzeka największa w świecie płynie tam jeszcze w pełnej sile.

W Galicji po górach gdzieniegdzie dużo lasów już wygubiono, dlatego rzeki tak często i gwałtownie wylewają. — Ale teraz przestańmy, bo na dzisiaj już i tego za wiele.

*Parzygwóźdz.* Było już tego trochę za dużo, nigdyśmy jeszcze tak długo tu nie byli.

*Igiełka.* Na mnie już isto dawno czekają z wieczera.

## Niedziela X.

(Śnieg, grad. Para chłodna też potrzebuje ciepła do swego powstania; ciepło utajone. Chłodzenie, pot. Pola zimne i ciepłe. Wędrówka kropli wody.)

*Ks. wikary.* W zimie miasto deszcza pada śnieg. Skoro bowiem w zimie powietrze wysoko utworzy tak



jak w lecie chmurę, para wyłączona marznąć zanim się w krople zleje na deszcz, zamienia się w śnieg. Ponieważ powietrze wyższe zwykle jest zimniejsze, aniżeli powietrze u ziemi, przeto często na górach śnieg pada, na dole zaś deszcz. Z téj też przyczyny na górach więcej bywa śniega, niż po równinach. Gdyby tak pochwycił kilka padających kwapków czyli płatków śnieżnych na tablicę czarną, a przypatrzyłby się im dobrze, mianowicie przez szkło powiększające, zobaczylibyście, że chociaż postacie tych płatków różne są, ale wszystkie są gwieździste i sześciograniaste. Takie bowiem jest prawo, że śnieg nigdy inaczej się nie tworzy jak sześciograniasto.

*Smołka.* Jakież to jest szkło powiększające?

*Ks. wikary.* Widzieliście już ludzi z okularami. Ci ludzie dlatego noszą okulary, że mają słabe oczy i przez okulary lepiej widzą. Bo te szkła tak są zrobione, że przez nie zdaje się być wszystko większe i bystrzejsze oku słabemu. Zrobiono też szkła takie, przez które przedmioty drobnutkie oku ludzkiemu zdają się być ogromnie wielkie, tak np. mucha wydaje się jak krowa itd. Przez takie szkło można zobaczyć rzeczy, których okiem samém widzieć nie można, dlatego że są niezmiernie drobne. Gdyby wziął kroplę wody stojącej, zobaczyłby w niej wielkie mnóstwo zwierząt gmerających, z największą szybkością jak węże się wijących.

*Igielka.* Ale to być nie może.

*Ks. wikary.* Ja sam mam takie szkło i pokażę wam, że tak jest. Jeżeli Bóg da zdrowie i będzie czas, to kiedyś o całej téj sprawie obszernie pomówimy. Bę-

dziecie się dziwić, o jakich dziwnych rzeczach człowiek przez takie szkło się dowie; otwiera się tu przed nim inny cały świat cudowny, który inaczej zostałby wcale nieznany.

Śnieg powstaje tedy z pary wodnej wyłączonej z powietrza, skoro ta para zmarznie. Jeżeli zaś zmarzną krople deszczowe, wtedy powstaje grad czyli krupy.

Teraz powróćmy jeszcze raz do pary wodnej. Kiedy para tworzy się z wody gorącej, wtedy taka woda nigdy się nie rozgrzeje nad  $+80^{\circ}$ ; bo chociażby niewiem wiele ciepła jeszcze dodawał, to ono tylko do tego służy, aby woda zamieniła się w parę. Lecz wiemy, że woda na ziemi zawsze zamienia się w parę, niech jest ciepło jakiegobądź, a taką parę nazywamy parą chłodną. Ale para chłodna także potrzebuje tyle ciepła co gorąca para, aby z wody powstała. Że jednak w powietrzu gorąca nie masz tak jak przy ogniu, przeto woda zamieniając się w parę chłodną bierze z powietrza tyle ciepła ile może, i dlatego powoli w parę się zamienia. Ztąd poznać możecie, że gdzie wiele jest wody, w takiej okolicy będzie chłodniej, gdyż para z wody się tworząca bardzo wiele ciepła spotrzebuje, które ma potem w sobie uwięzione czyli utajone.

Jeżeli kto przemókł, jest mu potem zimno. Woda bowiem wsiąkła w odzież wysycha tj. obraca się w parę. Ale na to potrzebuje ciepłoty, którą odbiera ciało, i przez to sprawia zimno.

Z téj saméj przyczyny przyłożywszy jedną rękę do mokrej bielizny a drugą do suchej, w pierwszej



uczujecie zimno; bo woda zamieniając się w parę odbiera tój ręce ciepło. Także okapawszy się i wylazłszy z wody nim się otrzemy, większe czujemy zimno niż w wodzie, chociaż powietrze jest cieplejsze; woda bowiem na ciele pozostała zamienia się w parę i potrzebuje na to ciepła, które z ciała bierze.

Na łodziach płynących po morzach w krainach gorących, chłodzą sobie wino obwinawszy flaszkę w mokrą kołdrę czyli kocę, a postawiwszy ją w cieniu na wiatr. Żniwiarze mają w glinianym i nieglejtowanym dzbanie wodę chłodniejszą niż w glejtowanym. Bo w prostym dzbanie glinianym woda przesiakając powoli przez glinę paloną, zamienia się w parę, na co potrzebuje wiele ciepła, a to ciepło bierze z wody i utrzymuje ją przez to chłodną. W krainach gorących chłodzą swoje pomieszkania skrapiając wodą podłogi i wieszając mokre płachty po izbie i w oknach. — Wielkiem też to jest dobrodziejstwem dla człowieka, że się może pocić, bo inaczej nie wytrzymałby od gorąca.

*Bryła.* Ja myślę, że człowiekowi więcej jest gorąco, kiedy się poci.

*Ks. wikary.* Pot występując na człowieka zamienia się w parę, przez co odbiera ciało ciepło i chłodzi go. Gdyby skóra została sucha, ciepło byłoby dla człowieka nieznośnem. Mądrze i dobrotliwie Pan Bóg to zrządził, kazawszy człowiekowi pracować w pocie czoła. Pies nie poci się, dlatego w wielkiem gorącu otworzywszy pysk język wypłazi, aby przynajmniej na tém miejscu tworzyła się para.

W krainach gdzie wiele jest wód, np. jezior, rzek itd. albo w krainach nadmorskich lub na wyspach zewsząd wodą otoczonych, nigdy nie bywa takie gorąco jako w krainach, gdzie mało jest wody, albo które daleko są od morza. Bo w tamtych krajach woda zamieniając się w parę, trawi przez to wiele ciepła. W krainach piaszczystych, gdzie mało jest wody mało lasów i mało roślin, bywa w lecie okropnie gorąco, bo tam nie może się tworzyć para wodna, któraby ciepło w sobie przyjmowało. Takie puszcze są w Afryce, w Arabji i w innych okolicach Azji. Moskale maszerując do Chiwy przez takie puszcze ogromne, tak wielkie gorąco tam ponosić musieli, że ciepłomierz pokazywał czasem aż  $+ 50^{\circ}$ .

Co sprawują wody, to sprawują także lasy. W krainach lesistych nigdy nie bywa w lecie tak gorąco, jak w krainach bez lasów. Bo w lasach tworzy się para wydawana przez liści, która bardzo wiele ciepła w sobie pochłania. W zimie zaś lasy nie czynią żadnej różnicy.  Przed lat tysiącem nasze krainy pokryte były lasami i borami nieprzejrzanemi, w których żyły wilki, niedźwiedzie, tury, żubry i inne zwierzęta już nieznane. Dla tego też wtedy była nasza ziemia o wiele chłodniejsza. Pisarze rzymscy którzy wtenczas żyli, opisują nasze ziemie jako puszcze leśne daleko rozległe, przez jedną część roku lodem pokryte pełne barzyn, trzęsawisk, mokrzyzn i bagnisk, i do Syberji podobne. O rzece Renie powiada jeden pisarz rzymski, że w ziemiach na jój brzegach leżących ani trześnie nie dojrzeją; a teraz rodzi się tam wino w winogrodach i



jest powietrze bardzo łagodne. Dawniej nie były tylko lasy przyczyną ostrzejszego powietrza, ale też owe liczne mokrzyska. Ale i to nie zdaje się jeszcze być przyczyną jedyną, lecz jest jeszcze inna dotąd niezbadana dokładnie.

O tém co dotąd mówiłem, może się każdy przekonać na polach. Są pola zimne i pola ciepłe, albo ziemie zimne i ziemie ciepłe. Ciepłe pola są suche, zimne zaś pola mokre. W mokrém polu woda zamieniając się w parę pochłania bardzo wiele ciepłoty, odbierając ją polu, które przez to staje się zimném. W suchém polu nie zamienia się woda w parę, dla tego pole będzie cieplejszém. Czém więcéj wody zamienia się w parę, tém więcéj ciepła polu przez to ubywa. A że jak wiece na wiosnę ziemia najwięcéj schnie tj. najwięcéj pary się tworzy i do powietrza uchodzi, przeto na wiosnę różnica między polem mokrém a suchém jest największa. Gdyby tak kto wtenczas postawił ciepłomierz do ziemi mokréj a drugi do ziemi suchéj: ciepłomierz w mokréj ziemi pokazywałby o 4 lub 6, a czasem nawet o 10 stopni mniej aniżeli w ziemi suchéj. A to jest wielka różnica i rzecz nie małej wagi. Ponieważ bowiem rośliny do wzrostu swego wymagają ciepła, przeto na ziemi suchéj czasem o 14 dni prędzéj może się wszystko zazielenić niż na mokréj, jako też widzimy na wiosnę, mianowicie w górach, że na jednych kawałkach ziemi wszystko się już zieleni, a obok nich pola jeszcze są gołe.

Nasze pola na Śląsku mają zwykle za dużo wilgoci, bo będąc ciężkimi trzymają wodę w sobie. Dla

tęgo też są polami zimnemi. Na Morawie np. koło Lipnika, Ołomuńca, Kromierzyża itd. są pola lekkie, suche, i dla tego ciepłe. Przeto też tam wszystko o kilka dni prędzej rośnie i dojrzeje. Mokrym polom odbierają zbytnią wilgoć rurkowaniem czyli drenowaniem, bo tylko zbytnia wilgoć szkodzi, wilgoć zaś zwyczajna potrzebna jest dla roślin. Przez rurkowanie staje się pole suszszem i cieplejszem, ztąd też urodzajniejszem, a oprócz tego na wiosnę na niem prędzej rośnie, i można go rychlej obrabiać.

Wszystkie zjawiska, o którychśmy dotąd mówili, polegają na stosunku ciepłoty do wody, i pokazuje się z tego, że woda zawsze tym samym kołem odbywa swoje podróże. Raz występuje parą z morza i spada deszczem na ziemię, zbiera się do źródeł, potoków i rzek, ciecze do morza, tam znowu parą występuje w górę i tak zawsze dokoła.

*Bryła.* Gdyby taka kropla wody rozprawiać mogła, cóżby ona nam opowiadała!

*Ks. wikary.* A będzie nam odpowiadała, tylko się jej trzeba umieć pytać. Zaraz was o tém przeświadcę, tylko słuchajcie jak zacznę z taką kroplą mówić.

*Ja.* Witajże kropelko rosy! Jak pięknie błyszczysz na roślinie!

*Kropla.* Wszak też to cała moja radość, te szaty ozdobne, w które teraz jestem przyodziana. Złoto i drogie kamienie nie błyszczą tak pięknie. Lecz nie długo potrwa ta moja krasa, skoro słońce wyjdzie wyżej, będzie po niej. Zresztą z wszelką krasą na świecie bywa tak jak z moją.



*Ja.* Zkądżeś się tu dostała?

*Kropla.* Wczoraj jeszcze latałam sobie wesoło i swobodnie w powietrzu pomiędzy komarami igrającymi w promieniach słonecznych. Ale przez noc musiałam się schronić na listek téj rośliny, która się orzeźwiła.

*Ja.* Opowiedzże nam swoje życie?

*Kropla.* O moje życie bardzo długie! Jest mi już wiele a wiele tysięcy lat.

*Ja.* Gdzieś się narodziła?

*Kropla.* Tego ja sama nie wiem. Bo kiedym się rodziła, na ten czas nie wiem sobie wspomnieć. Rodzice moi którzy jeszcze żyją, też nie wiedzą z kąd pochodzą i powiadają, że z niczego Bóg ich wywiódł. Pierwsze co sobie mogę przypomnieć z wieku dziecinnego, jest, że znalazłam się pomiędzy mgłą. Po długich czasach przyszłam do morza. O wieleż to miałam tam sióstr sobie podobnych a jak swobodnieśmy sobie żyły! Nie było tam żadnych granic dla naszych wędrówek, ale na tysiące mil chodziłyśmy. Raz biłyśmy o skałę, po drugi wzbijałyśmy się z wiatrem w górę. Tam pływały wieloryby i różne inne potwory, tam były czerwone koralie a czasem płynęły łodzie. Ale każde szczęście ma koniec. Dostałam się na koniec na morze lodowate i zamarzałam tam w lodzie. Jakież to tam było zimno niewypowiedziane, a do tego zawsze noc a nigdy ani dnia ani słońca. Już myślałam, że tam na wieki pokutować będę, ale pokazało się przecie słońce i ogrzewało lód, aż jeden wielki kawał ze mną się oderwał i popłynął w cieplejsze strony. Tu stałam się niewidzialną i jak wiatr lekką. Wzniosłam się wysoko w powietrze,

a było nas tam znów bardzo dużo. Latałyśmy jak ptaki ogrzewając się na słońcu i patrząc z wysokości na pola i łąki, na góry i lasy, a wiatry nosiły nas wszędzie. Lecz naraz stało się zimno, zrobiły się z nas krople i niemiłosiernie strącono nas w dół. Przyszłam do rzeki ogromnej i znowu do morza.

*Ja.* Opowiadaj nam jeszcze dalej.

*Kropla.* Takich wędrówek z morza do powietrza, z powietrza na ziemię, i znów do morza wieleż to zrobiłam! Bywałam w krajach gorących i zimnych, w źródłach z których ludzie piją, obracałam koła młyńskie, nosiłam łodzie.

*Ja.* Byłaś już we wszystkich krajach?

*Kropla.* W puszczy Afrykańskiej jeszcze nie była, bo tam bardzo trudno dla mnie się dostać. Ale wieleż to przygód z życia swojego mogłabym opowiadać! Raz pamiętam dostałam się z deszczem do borów i lasów niezmiernych, tamem była długi czas pomiędzy grzybami i jagodami leśnymi, aż nareszcie jedno drzewo pojęło mnie i liściem wypuściło na wolność. Po drugi raz dostałam się do kwiatu prześlicznego, ale kwiat usechł i ja musiałam wylecieć z pomieszkania przyozdobionego najpiękniejszymi barwami, jakich ani król Salamon nie nosił według słów Jezusowych. Inny raz dostałam się do człowieka i przeszłam żyłami po głowie i sercu i po całym ciele. Wieleż tam myśli widziałam w tej głowie knujących zdradę i zgubę, wieleż trosk o grosz nędzny, a w sercu na jak wiele musiałam patrzeć zazdrości, nienawiści i zemsty, ale widziałem też dobre myśli i uczucia.



*Ja.* Znałaś też ludzi znakomitych.

*Kropla.* Ja byłam w czasach potopowych przy korabiu Noego; byłam w Nilu, kiedyśmy nosiły koszyk, w którym pływał Mojżesz; byłam w morzu Czerwoném, kiedy przezeń przechodził lud Izraelski i potopiło się wojsko Faraonowe; byłam w chmurze na górze Sinai, kiedy Bóg mówił dziesięcioro przykazań; byłam w Jordanie, kiedy chrzczył Jan św. Zbawiciela; powitałam Kolumba na brzegach Ameryki.

*Ja.* A toś ty wiele dożyła na świecie.

*Kropla.* Ale już się mi przykrzą te wędrówki bez końca! Nigdzie nie mogę, nieszczęśliwa, długo pobyc, wiecznie muszę się tułać i błąkać po szerokim świecie, bo Bóg mnie na to odsadził jak żyda wiecznego! Gdybym się tak kiedy w dąb dostała, tam mogłabym mieszkać z tysiąc lat i odpocząć sobie. Ale żegnam cię, bo już znowu słońce ciągnie mnie w górę i dalej ubierać się muszę. Inni przynajmniej w grobie odpoczną po życiu niespokojném, ale ja nie umrę, póki świat będzie światem.

*Ja.* No, idź z Panem Bogiem i życzę ci, aby ci się tak stało jak chcesz.

Oto widzieliście, że kropla taka umie opowiadać.

*Smołka.* Ale trzeba się jój umieć pytać tak, jako Waszmość.

*Ks. wikary.* Mogliście też poznać, że wody nigdy nie ubędzie ani nie przybędzie na świecie. Chociaż ona wiecznie się tuła i błąka, to przecie nie jest jój nigdy mniej ani więcej. Może ona być w źródłach, w morzach i w rzekach, może być we mgle, w deszczu, w śniegu,

i może być parą, może być w ciałach zwierzęcych i ludzkich, w trawie, w kwiatach i w roślinach, w drzewach i w ziemi: ale zawsze gdzieś musi być i nigdy nie może się stracić, tak iż jój zawsze jest jednako. Nim skończę naukę, wspomnę jeszcze o piśmie św., które często mówi o wodzie i jój przemianach. Oto psalm 147: „Który dawa śnieg jako wełnę: a mgłę rozsypuje jako popiół. Spuszcza lód swój jako bryły: kto się ostoi przed zimnem jego? Pośle słowo swoje, a roztopi je: wionie wiatr jego, a pocieką wody.“ To samo według Kochanowskiego:

Który śniegiem by wełną pola odziewa  
A śrzesz po ziemi jako popiół rozsiewa,  
Lód z nieba miece jako bryły łupane,  
Którego srogie zimno komu wytrwane?  
Rzecz słowo, a lody natychmiast tają,  
Wienie duch jego, a wnet wody wzbierają.

A psalm 148 „Ogniu, gradzie, śniegu, lodzie i wietrze gwałtowny: które czynią słowo jego.“

Albo jak śpiewa Kochanowski:

Para i ogień gorący,  
Grad i śnieg z nieba płynący,  
I prędkie duchy wichrowe  
Na pańskie słowa gotowe.

## Niedziela XI.

O wpływie barw na ciepłość.

*Ks. wikary.* Wy, Bryło, macie kamizelę czarną, cóż myślicie, gdybyście mieli białą, czyby wam też było tak ciepło?



*Bryła.* Zdaje mi się, żeby to było tak samo, chyba biała kamizela była z cieńszego sukna.

*Ks. wikary.* Chociażby była z takiego samego sukna biała kamizela, przecie nie byłoby wam tak ciepło.

*Parzygwóźdz.* To się mi przecie nie chce wierzyć: jakżeby to być mogło?

*Ks. wikary.* To dlatego, że sukno czarne zawsze prędziej i więcej się rozgrzewa a osobliwie od słońca, niż białe.

*Płużek.* Ale dlaczegożby to czarne sukno miało się więcej rozgrzewać niż białe?

*Ks. wikary.* To wam powiem później. Ale że tak jest, możecie się łatwo przekonać. Weźcie dwa kawałki sukna, jeden czarny, drugi biały, a połóżcie je na słońce. Za chwilę próbujcie i przekonacie się, że kawałek czarny będzie o wiele cieplejszy. Albo połóżcie w zimie ku wiosnie, kiedy już słońce jest cieplejsze, dwa kawałki na śnieg. Za jakiś czas popatrzcie a zobaczycie, że pod czarnym suknom o wiele więcej śniega stajało, a to dlatego, że się czarne sukno więcej rozgrzewa.

*Igiełka.* A jakże jest z czerwonym suknom, z zielonym, z modrým itd.?

*Ks. wikary.* Gdyby tak położył różne kawałki na śnieg, najwięcej śniega stajałoby pod suknom czarnym, a najmniej pod białym, pod drugimi zaś, pod jednym mniej, pod drugim więcej, według tego, czy barwa jest ciemniejsza, czy jaśniejsza; czy się zbliża więcej do barwy czarnej czy do białej.

*Smołka.* A to może dlatego ja dzisiaj tak bardzo gorąco uczułem, że miałem kamizelę czarną, gdybym

był miał jasną, możeby mi nie było słońce tak dokuczało.

*Ks. wikary.* To prawda, że czarne szaty najwięcej od słońca się rozgrzewają, a ciemne więcej niż jasne.

*Bryła.* Ej co mi tam, w lecie ja jakoś to gorąco w czarnych szatach przecierpię, ale za to w zimie będę miał ciepło.

*Ks. wikary.* To wy myślicie, żeby wam w zimie w czarnej odzieży było cieplej niż w białej? Właśnie też przeciwnie się dzieje. Jeżeli czarna odzież w lecie najwięcej się rozgrzewa od słońca i dlatego słońce w niej najwięcej przypieka, to też za to w zimie mróz w niej najwięcej uczuć się daje.

*Plużek.* Ale jakże to być może, kiedy w lecie odzież czarna jest najcieplejsza?

*Ks. wikary.* To jest z tej przyczyny, że czarna barwa najłatwiej wprawdzie się rozgrzewa, ale za to też najprędzej ciepło z siebie wydaje i znowu zimną się staje. Przeto w takiej odzieży w lecie jest najcieplej a w zimie najzimniej, a my przeciwnie sobie żyjemy.

*Smołka.* Toście się wy, sąsiedzie, źle poradzili chodząc zawsze w czarnej kamizeli i w czarnym płaszczu.

*Bryła.* Wszak też wielebny ksiądz sami mają czarne szaty.

*Ks. wikary.* Prawda, ale cóż robić, kiedy już taki zwyczaj. A zresztą chociażby białe szaty najlepsze były dla gorąca w lecie i na mróz zimowy, to za to biała odzież miałaby znów to złe, żeby bardzo łatwo się zabrudziła i każda plama zarazby widzialną się stała.



*Parzygwóźdz.* To najlepiej zrobili młynarze, że sobie obrali odzież szaro-niebieską.

*Igielka.* I Słowacy i Wałasi, bo mają gunie czyli haleny białe.

*Ks. wikary.* Z tej przyczyny też niektóre zwierzęta żyjące w krainach bardzo zimnych, na północ położonych, mają skórę z sierścią białą. Takim jest biały niedźwiedź na lodowem morzu mieszkający na ogromnych lodach. Gdyby był czarny, ledwieby tam obstał przed zimnem, i dlatego stwórzyciel ubrał go w odzież białą, w której największe zimno łatwo znosi. Inne zwierzęta w zimnych krajach w lecie mają sierść ciemną, w zimie jasną: żyją tam lisy i sobole które w zimie miewają sierść białą jak śnieg.

*Igielka.* Będąc w Warszawie, kiedy byłem na wandrze, widziałem tam futra czyli kozuchy sobolowe, i mówiono mi, że te zwierzęta żyją w Syberji, gdzie muszą na nie polować ludzie wysłani do tych zimnych krain za karę.

*Plużek.* Jużci to musi być kara wielka, żyć w takich krajach, a do tego jeszcze ciągle polować, aby te zwierzęta dostać.

*Igielka.* Za to też taki kozuch ogromnie drogi, a kosztuje czasem tysiąc lub dwa tysiące rubli, albo jeszcze więcej.

*Bryła.* Dla Boga, to nie może być prawdą, dyćby za takie pieniądze kupił chałupę z foremnym kawałkiem gruntu.

*Ks. wikary.* To jest szczerą prawdą. Nie jeden taki pan nosi wielki grunt chłopski jako kozuch na sobie,

ale temu się bardzo nie dziwicie, bo niejedna pani nosząca drogie klejnoty i djamenty, i strojąca się w kwintne szaty i drogie kamienie, nosi na sobie niejednen grunt, ale całe wsie i włości i dobra szerokie.

*Smółka.* Ale czy to nie jest grzechem?

*Ks. wikary.* Nie sądźmy drugich, lecz samych siebie. Jeżeli wieśniaczka kupuje szaty za drogie na swój stan, sprzedając potajemnie zboże i inne rzeczy, to jej szata jedwabna, albo jej chustka kosztowna, albo korale drogie i żywotek jedwabny może jeszcze większą są dumą i pychą a przeto grzechem, niż djamenty u tej, która sobie je bez uszczerbku pozwolić może, chociaż i tam byłoby lepiej, gdyby te pieniądze obrócono na chwałę Bożą i dla poratowania bliźnich.

*Parzygwóźdź.* Waszmości, toście powiedzieli prawdę.

*Ks. wikary.* Ale powróćmy już do rzeczy. Syberja jest krajem bardzo rozległym. W niektórych stronach jest tak ciepło jak u nas, a może jeszcze cokolwiek cieplej, bo się rodzą te same zboża i owoce; drugie okolice są pokryte niezmiernymi lasami czarnymi, a okolice najwięcej na północ posunięte tak są zimne, że przez dziewięć albo nawet dziesięć miesięcy panuje ogromna zima, lato zaś tylko dwa miesiące, lecz jest nadzwyczaj gorące. Ziemia podczas lata nie roztaje głębiej jak na dwie stopy, ale przecie rośnie wtenczas trawa hojna a nawet krzaki; zresztą kraina jest goła gdyż drzewa rość tam nie mogą. Otóż w owych krajach lesistych, gdzie także zima bywa bardzo ostra i długa, znajdują się owe sobole i łapią je najwięcej w paści.



*Plużek.* Byłoby też to dobrze dla naszych zajęcy, sarn itd. gdyby także biała sierść w zimie miały.

*Ks. wikary.* U nas chociaż białej sierści nie mają, gdyż zima nie jest tak ostra, jednak Bóg w inny sposób przyszedł im w pomoc. Mają bowiem w zimie sierść daleko gęstszą aniżeli w lecie. Przeto też skóra zajęcza, sarnia itd. w zimie tylko jest dobra, w lecie nie wiele po niej. Gdybyśmy koni, krów itd. nie chowali pod strzechą, równie ich sierść w zimie byłaby o wiele gęstszą i dłuższą. Natomiast zwierzęta żyjące w krainach gorących mają sierść bardzo rzadką i czasem są niemal gołe, aby nie cierpiały od zbytniego gorąca. Takie są np. indyjska owca, słoń, wielbłąd, struś. Widać jeszcze nareszcie, że zwierzęta wychodzące nocą na łup np. lis, tchórz, łaska, ryś itd. zawsze mają sierść lepszą od zwierząt dniowych, gdyż noc chłodna wymaga cieplejszego odzienia.

*Bryła.* Jak to Bóg o wszystko dziwnie się postarał!

*Ks. wikary.* Tutaj widzimy słowa pisma św. pełniące się: „Siąga tedy mądrość Pańska od końca do końca i wszystko nadobnie urządza.“ Zwierzęta same opowiadają nam o Bogu według słów Dawidowych: „Pytaj się zwierząt polnych a zwiastować ci będą!“

*Parzygwóźdz.* Doprawdy, ludzie niewierzący chyba są ślepi, że tego nie widzą.

*Ks. wikary.* Wiele jeszcze jest zjawisk w życiu przekonujących nas, że barwy czarne prędzej i więcej się rozgrzewają niż białe, a ciemniejsze lepiej niż jaśniejsze. Gdzież na wiosnę w ogrodzie śnieg pierwój staje, koło drzew czy na wolnym miejscu?

*Igielka.* Koło drzew!

*Ks. wikary.* A to dla tego, że drzewa będąc nie mał czarne, prędzej od słońca się rozgrzewają, i dlatego też śnieg koło nich lepiej taje. Równie wytłumaczycie sobie, czemu trzeba śnieg popiołem posuć, chcąc aby prędzej stajał.

*Smołka.* To zapewne dla tego, że będąc czarnym prędzej się rozgrzeje, niż gdyby był został biały.

*Ks. wikary.* Z tej przyczyny także pola czarne zawsze są cieplejsze niż np. pola białe, ponieważ pole czarne lepiej i prędzej od słońca się rozgrzewa.

*Bryła.* Są ci tam, miłego Boga, kiedy moja łąka czarna o wiele jest zimniejsza niż pole wyżej położone gliniaste. Tutaj pewnieście się, wielobny Księżoszku omylili.

*Ks. wikary.* Nie omyliłem się, rozumiałem to jednak o polach równie suchych albo równie mokrych. Jeżeliby bowiem czarne pole było o wiele mokrzejszém niż pole białawe, wtedy oczywiście pole czarne o wiele gorzej rozgrzewać się będzie, lecz nie dla tego, że jest czarném, bo to tylko do rozgrzania się przyczynia, ale dla zbytniej wilgoci. A tak będzie z pewnością na waszej łące. Z tej samej przyczyny gdyby kto zagon np. z ogórkami posypał sadzami lub popiołem, ogórki rychlejby dojrzały, bo zagon będąc czarnym prędzejby się od słońca rozgrzał. Gdyby ściana przy której wino rośnie, była czarna, dojrzałyby winogrona o tydzień lub o dwa tygodnie rychlej, niż przy ścianie białej.

*Płużek.* To ja sobie zaraz jak pójdę do domu, albo raczej jutro, przepomniałem bowiem że dziś jest nie-



dziela, zabarwie ścianę na czarno, przy której mam wino.

*Ks. wikary.* Tobyscie się nie poradzili mądrego.

*Parzygwóźdz.* Czemu? kiedy waszmość sami mówicie, że przy ścianie czarnej winogrona rychlej dojrzewają.

*Ks. wikary.* To jest prawda, że prędzej dojrzeją, ale za to nie byłyby tak smaczne, lecz owszem cokolwiek płone.

*Igielka.* Ale czemużby tak być miało, kiedy przecie przy ścianie czarnej winogrona mają więcej ciepła i dlatego powinny być słodsze.

*Ks. wikary.* To dzieje się z tej przyczyny, że owoce, aby dojrzały i wyrosły doskonałe i nabrały wyborowego smaku i pięknej barwy, nie tylko wymagają ciepła, ale równie światła; przy ścianie jednak czarnej mniej mają światła niż przy ścianie białej, co każdy łatwo uwierzy. Pokazuje się ztąd, że nie zawsze byłoby dobrze przyspieszać dojrzewanie owoców w podobny sposób.

*Smołka.* Mnie się jakoś widzi, sąsiedzie, że zostawicie mur biały, a nie będziecie go już barwić na czarno.

*Płużek.* Prawda że nie, bom nie głupi, psuć sobie winogrona.

*Ks. wikary.* Kucharki wiedzą, że garniec starszy i już czarny, przystawiony do ognia, zawsze prędzej się rozgrzewa i rychlej w nim się gotuje, niż w garncu nowym i jeszcze nie oczerniałym. Oprócz tego przedmioty błyszczące i gładkie zawsze mniej się rozgrzewają i

znów mniej ciepła z siebie wydawają, aniżeli ciała nierówne i ciemne. Tak np. piec świecący i gładki zawsze mniej się rozpala i mniej pokój rozgrzewa, niż piec barwy ciemnej i nie gładki. Skoro to wiemy, niejedna rzecz jeszcze staje się nam jasną. Kiedy słońce świeci i jest gorąco, wtedy ciało nasze przyjmuje do siebie ciepło, i rozgrzewa się; kiedy zaś jest chłodno lub zimno, wtedy ciało nasze wydaje ciepło z siebie i oziębia się. Przeto zależy najwięcej na tém, aby w czasie gorąca ciało nasze jaknajmniej ciepła przyjmowało, w czasie zaś zimna jaknajmniej go z siebie wydawało, i osiągamy to przez białą bieliznę, którą z tej przyczyny na sobie nosimy. Nie służy ona wcale do tego, aby jaki pieściuch delikatny albo piecusznik nie podrapał sobie skóry i ciała nosząc sukno na gołym ciele, lecz daleko lepsze czyni nam usługi. Biała bowiem bielizna chroni nas w lecie od zbytłych upałów słonecznych, gdyż jak wiadomo biała barwa mniej się rozgrzewa; w zimie zaś zachowuje bielizna lepiej ciepłotę ciała i chroni je od wielkiego wyziębienia, gdyż jak wiemy najmniej ciepła wydaje i przepuszcza. Gdybyśmy nosili czarną odzież na gołym ciele, działałoby się przeciwnie i cierpielibyśmy więcej tak od mrozu i wilgoci w zimie, jak od upałów słonecznych w lecie. Dla tego mieć bieliznę czystą i ładną, nie jest tylko dla oka pięknem, lecz także dla ciała zdrowem i pożytecznem.

Murzyn ma ciało czarne, i jest to lepiej dla niego, bo więcej ciepła z siebie wydaje i przez to się chłodzi.

*Bryła.* Ale za to się też czarna skóra więcej od słońca rozgrzewa, i przeto nie mu to nie pomoże, że go więcej chłodzi.



*Ks. wikary.* Takby było, gdyby skóra murzyńska nie wydawała potu lepkiego jak olej, przez który staje się świecąca jak bót i gładka, a dla tego zaś jak mówiłem mniej się rozgrzewa. Przeto też dla człowieka białego nieprzyjemnem jest być przy samym murzynie, gdyż pot jego i parowanie skóry jest daleko obfitsze, niż u nas, i czuć go niezmiernie, gdyż wydaje zapach nieprzyjemny.

*Igielka.* To tak, nieprzymierzając, jak niektóry żyd.

*Ks. wikary.* O tém nie mówmy. Arab na ogromnych swoich puszczech piaszczystych, gdzie panują skwary nieznosne a niemasz nawet ani cienia, do którego możnaby się schronić, odziewa się w okrycie białe wełniane, gdyż ono najmniej od słońca się rozgrzewa.

*Smołka.* Ale nie byłoby dla niego lepiej, odziać się w białe płótno niż w białą wełnę?

*Ks. wikary.* Nie, bo chociaż płótno jest wprawdzie także białe, ale będąc cienkiem, nie wieleby chroniło od słońca. Krom tego w tych krainach acz we dnie są ciepła niezmiernie, to nocy są dosyć chłodne, i uszkodziłby sobie Arab w lekkim odzieniu, bo gdzie są tak wielkie odmiany powietrza, tam nie można być lekko ubranym, chociaż we dnie jest wielkie gorąco.

*Parzygwóźdź.* Ale zkadże wiedzą Arabowie o tém, że biała barwa lepiej chroni od słońca, niż inna, kiedy się tego nie uczyli?

*Ks. wikary.* Nie wiedzą oni o tém z nauki, lecz z doświadczenia. Kiedy Arab odział się w odzież czarną, spostrzegł, że mu ciepło daleko więcej dokucza i że mu o wiele lżej w odzieży białej. W taki sposób

dowiedział się o tém i przyjął odzież białą za narodową. Ztąd też można widzieć, że jeżeli w różnych krajach i u różnych narodów są różne stroje narodowe, to nie jest to rzeczą przypadkową, ale wszędzie przyjęto ów strój za narodowy, który przez długie doświadczenie pokazał się być dla owego kraju najdogodniejszym. Przeto powinien być zachowany strój narodowy, bo nie tylko jest on obyczajem po przodkach odziedziczonym i uświęconym tysiącoletniem doświadczeniem, ale jest także zwykłym strojem najkorzystniejszym dla ciała i zdrowia. Tylko tam, gdzieby z czasem stosunki klimatyczne znacznie się odmieniły, tj. gdzieby kraj stał się albo o wiele suższym lub wilgotniejszym, albo cieplejszym lub zimniejszym, albo też gdzie strój narodowy miał jawne wady, mógłby się bez szkody odmienić. Nasi Słazacy możeby lepiej byli zrobili potrzymując starodawny strój przodków swoich i nie zamieniając go na kamizelę niemiecką już powszechnie przyjętą.

*Bryła.* Waszmości, to robią te głupie mody, a mianowicie u żon.

*Ks. wikary.* Dajcie żonom pokój, boby wam mogły nie dać wieczery, a teraz przestańmy, bośmy się już na dzisiaj dosyć namówili.

## Niedziela XII.

O wypromienianiu ciepła.

*Ks. wikary.* Zaczynijmy tedy dalej o miłém cieple, bo mamy jeszcze dosyć o niém do mówienia. Gdyby



tak kto rękę przyłożył do pieca rozpalonego, rzecz wiadoma, że ciepło od pieca udzieli się ręce i że ręka się rozgrzeje, nawet się spali. Ale gdyby tak ręki nie przyłożył do pieca, lecz trzymał ją w niewielkiem oddaleniu, wtedy także uczuje ciepło od pieca, chociaż nie tak bardzo. Tak samo kawałek żelaza nie tylko wtenczas się rozgrzeje od pieca rozpalonego, kiedy się z piecem styka, lecz także wtedy, kiedy jest w jakimś oddaleniu od niego. Widzimy ztąd, że jedno ciało udziela drugiemu ciało swoje ciepło wprost, jeżeli się stykają; ale także kiedy w jakimś oddaleniu się znajdują, udziela im go, lecz wtenczas innym sposobem, bo im go w dal posyła, a takie ciepło zowiemy ciepłem wypromienionem. Nad tém ciepłem wypromienionem trochę się zastanowimy. Gdyby tak przy piecu postawił deskę, a po za deską kawałek żelaza: czyby się żelazo rozgrzało tak, jak gdyby pomiędzy piecem a żelazem nic się nie znajdowało?

*Bryła.* Oczywiście że nie.

*Ks. wikary.* A dla tego nie, że piec nie może ciepła swojego wypromieniać na żelazo, znajdując przeszkodę w desce, bo przez deskę, albo przez inne ciało stałe nie może wysyłać ciepła swojego. Gdyby zaś deskę oddalił: czy wtedy nic się nie znajduje pomiędzy piecem i żelazem?

*Płuźek.* Jużci, że nie.

*Ks. wikary.* Znajduje się powietrze. Patrzajcie tedy, kiedy się deska znajduje pomiędzy żelazem i piecem, nie może się żelazo od pieca rozgrzać, a kiedy się pomiędzy niemi znajduje powietrze, rozgrzewa się. Po-

chodzi to zdać, że powietrze przepuszcza przez siebie ciepło wypromienione, nie zaś jakie inne ciało. Powietrze rozgrzewa się dla tego wprost od jakiegoś ciepłego ciała tam, gdzie do niego przylega, ale ciepłem wypromienionem się nie rozgrzewa, albo tylko bardzo mało, bo przepuszcza przez siebie takie ciepło. Gdyby tak nie było, nie dostalibyśmy tutaj na dole ciepła, które słońce do nas posyła czyli wypromienia, bo by go powietrze w górze w sobie zabrało i od niego się rozgrzewało.

*Smółka.* Zdaje mi się Waszmości, żeście nam już o tém mówili.

*Ks. wikary.* Mówilem już, a tutaj powtarzam tylko, gdyż się mi sposobność do tego nastęrcza. Tylko w ten sposób, że powietrze ciepło przez siebie przepuszcza, jest możliwem ciepło wypromienione czy to od słońca, czy od pieca, czy od jakiegokolwiek przedmiotu. Lecz powróćmy do rzeczy. Jeżeli piec wychłodzi, czy jeszcze będzie ciepło z siebie wydawał?

*Igielka.* Jakżeby mógł ciepło wydawać, kiedy go już nie ma?

*Ks. wikary.* Każda rzecz ciepło z siebie wypromienia, ale tylko takie jakie ma. Póki piec był rozpalony i miał wielkie ciepło, wypromieniał takowe i czuliśmy je trzymając rękę naprzeciw niemu. Skoro wychłódł, wydaje także ciepło z siebie, ale daleko mniejsze, i nie czujemy go dla tego. Gdyby zaś miasto pieca stał stós lodu, wypromieniałby takie ciepło z siebie jakie ma tj. zimno; a gdybyśmy rękę trzymali naprzeciw niemu, uczulibyśmy, jako zimnem niby dycha. Przeto



też kiedy na wiosnę znajdujemy się w murach np. w kościele, przejmując nas jakieś surowe zimno, pochodzące ztąd, że mury ciepło swoje wypromieniają, które jest o wiele mniejszém od ciepła powietrza rozgrzanego wiosną, ponieważ mury od mrozów zimowych są przemarznięte i tylko powoli się rozgrzewają. Przeciwnie na jesień w owych murach jest cieplej, albowiem ciepło, które wypromieniają z siebie, większém jest od ciepła okolicznego, gdyż powietrze w jesieni prędkiej się oziębia niż mury. Tak jako wszystkie rzeczy ciepło wypromieniają, tak czyni też ziemia cała. Ona ciągle ciepło wypromienia.

*Parzygwódź.* Ale gdzież się to ciepło podziewa, które ziemia wypromienia?

*Ks. wikary.* To ciepło uchodzi do przestrzeni niezmierniej na wszystkie strony.

*Plużek.* Cóż to jest ta przestrzeń?

*Ks. wikary.* Co jest przestrzeń zrozumiecie, jeżeli wam powiem, że w przestrzeni znajdujemy się my, tudzież inne wszystkie przedmioty, cała ziemia, słońce, miesiąc i gwiazdy itd. jak daleko tylko pomyślimy. Poza powietrzem naszej ziemi przestrzeń jest ogromnie zimna, gdyż nic w niej się nie znajduje, i do niej to ziemia, i niemniej słońce i gwiazdy ciepło wypromieniają.

*Bryła.* Lecz wypromieniając ustawicznie ciepło, musiałyby go ziemia powoli wcale pozbyć i zupełnie wyziębnąć.

*Ks. wikary.* Takby się stało, gdyby słońce ziemi nie grzało. Lecz jeżeli we dnie ziemia ciepło wypro-

mienia, to słońce go jeszcze więcej do niej wysyła. Tylko w nocy, kiedy słońce nie świeci, ziemia wypromieniając ciepło, chłodzi się. Od niej chłodzą się warstwy powietrza do niej przylegające, wyższe zaś warstwy pozostaną cieplejsze, gdyż się od ziemi nie chłodzi, a powietrze samo daleko mniej ciepła wypromienia, niż ziemia. Owe zaś warstwy do ziemi przylegające, ochłodziwszy się, wyłączają pewną część pary wodnej w sobie zawartą, która się usadza jako rosa na ziemi i na rośliny.

*Igielka.* Jakże się zaś to dzieje, że na niektórych miejscach a osobliwie na roślinach jest więcej rosy, a na drzewach mniej?

*Ks. wikary.* Trzeba wiedzieć, że ciała ciemne więcej ciepła wypromieniają, niż ciała świecące się i gładkie, tak np. piec czarny więcej ciepła wypromienia, niż piec biały i świecący. Z tej przyczyny gdyby np. położył na pole przez noc kawałek złota błyszczącego, albo żelaza świecącego, albo szkła, toby się najpewniej albo wcale nie orosiły albo tylko nieznacznie. Ponieważ bowiem takie przedmioty błyszczące bardzo mało ciepła wypromieniają, przeto powietrze do nich przylegające mało się chłodzi i mało pary wyłączając nie może je orosić. Gdyby położył wedle nich kawałek żelaza nierównego i ciemnego, orosiłoby się więcej, gdyż więcej ciepła wypromienia. Rośliny zaś będąc zielonej i ciemnej barwy, z tej samej przyczyny więcej się rosą. Również trzeba wiedzieć, że ciała równe czyli gładkie mniej ciepła wypromieniają, niż nierówne. Tak np. kawałek żelaza gładkiego mniej ciepła wy-



promieni, niż równie wielki kawałek żelaza niegładkiego i pełnego dołków. Dla tego też pola trawą i roślinami pokryte najwięcej się rosza, będąc o wiele nierówniejszemi od pól gołych; a równie dla tego okolice górzyste i pagórkowate więcej miewają rosy, niż równiny.

*Smółka.* Zkąd to jednak pochodzi, że w czasie wiatru nie bywa rosy?

*Ks. wikary.* Powiedziałem wam już, że w nocy warstwy powietrza przylegające do ziemi są chłodniejsze niż wyższe, lecz tylko w nocy i w lecie, bo we dnie jest przeciwnie. Przeto powietrze przylegające do ziemi a mianowicie do trawy wyłącza część pary, która się usadza jako rosa na trawę. Jeżeli zaś jest wiatr, wtedy jego prądem pomieszaają się wyższe ciepłe warstwy powietrza z dolnemi zimniejszymi, dla czego powietrze przylegające do ziemi nie może się tak oziębić jako w stanie cichym, i dla tego albo wcale żadnej, albo mniej pary wyłącza, z której się tworzy rosa. Prócz tego ciepłe powietrze wyższe pędzone prądem wiatrowym dotyka się czasem ziemi i wciąga do siebie rosę już utworzoną, zamieniając ją w parę.

Możecie także teraz pojąć, dla czego wyżej na krzakach i drzewach nie bywa tyle rosy, ile u ziemi na trawie, nawet wtenczas kiedy powietrze jest ciche. Wiemy bowiem, że wyższe warstwy powietrza mniej się w nocy ochładzają i przeto mniej pary wodnej z siebie wyłączają, niż powietrze przylegające do ziemi.

*Bryła.* Chciałbym jeszcze wiedzieć, dla czego zawsze bywa więcej rosy, kiedy niebo jest jasne i pogodne, niż kiedy chmurami jest pokryte.

*Ks. wiary.* Kiedy niebo jest pogodne, wtedy ziemia bez przeszkody wypromienia ciepło w przestrzeń światową, i przeto chłodniej się więcéj. Jeżeli zaś na niebie znajdują się chmury, wtedy stawiają przeszkodę wypromienianiu ciepła, i ziemia nie może się zbyt oziębić, a dla tego też rosy jest mniej. Gdybyście nad jakim polem rozciągnęli płachtę, nie mogłoby się ono w nocy tak wychłodzić jak pod szczerém niebem, i dla tego mniejby na niém było rosy. A taką niby płachtą wysoko nad ziemią rozciągniętą, są chmury. Oprócz tego, jeżeli się tworzą chmury, powietrze jest wilgotném, przez wilgotne zaś powietrze nigdy nie może ziemia tyle ciepła wypromieniać, jako przez powietrze suche. Albowiem wilgoć stawia wypromienianiu przeszkodę i sama ciepło pochłania, przez co powietrze przylegające do ziemi nie może się bardzo ochłodzić. Przeto też w czasie nieba jasnego i powietrza suchego nocy bywają w lecie najchłodniejsze a w zimie największe mrozy. W krajach gdzie powietrze jest suche, nocy bywają niezmiernie chłodne a nawet zimne, chociaż te krainy zresztą należą do gorących. Tak np. w piaszczystych puszczach arabskich, chociaż piaski we dnie ogromnie się rozpala i ciepło jest niezmierne, to jednak w nocy, ponieważ niebo bywa pogodne i powietrze bardzo suche, ziemia tyle ciepła wypromienia, że do rana zimno dosyć uczuć się daje. Mieszkańcy więc tamtejsi dla tak wielkiej różnicy ciepła nie mogą się ubierać tak lekko, jakoby ze względu na sam tylko dzień wydawać się mogło.

*Plużek.* Musi tam być okropna rosa, kiedy powietrze tak bardzo się ochłodzi.



*Ks. wikary.* Jest tam rosa mała, bo powietrze będąc nadto suchém i nie mogąc nawet przy zbytniém ochłodzeniu wyłączać pary, której nie ma, wcale nie może tworzyć rosy lub tylko mało. U nas dzieje się czasem a osobliwie na wiosnę, że ku ranu ziemia tak wyziębnie, iż powstanie mróz a rosa zmarznie. Taki mróz bardzo niebezpieczny jest dla roślinek jeszcze wątłych i dla liści i kwiatów drzew owocowych.

*Parzygwóźdz.* O wiem ja dobrze, jako czasem kwitną pięknie trzecieńskie i gruszki, albo wschodzą sałaty, rozsada itd. a tu nagle mróz w jednej nocy wszystko zniszczy.

*Ks. wikary.* Najgorzej jest, kiedy owa rosa zmarzła nagle słońcem roztaje, bo gdyby mogła roztajać powoli, nie uszkodziłoby to wiele. Przeto też w południowej Francji, kiedy na wiosnę przyjdzie mróz na winnice, nie pozwalają aby nagle roztajał.

*Smółka.* Gdyby to tak tylko można nie pozwolić, ale chociażbym ja sto razy rozkazał, czy się tam mróz albo słońce o pozwolenie pyta?

*Ks. wikary.* I tam się nie pyta, a przecie sobie pomagają. Zapalają bowiem przed słońca wschodem tłałki, smołę, gnój itp. z których się kurz po winnicach i polach wszędzie wznosi, bo tak nie tylko jeden czyni, ale wszyscy. Przez ów kurz zaś nie może słońce przeświecać, i tak powietrze powoli się rozgrzewa i mróz równie powoli taje.

*Igielka.* Patrzcie, jacy mądracy! Ale nie wiele im to pomoże, jak wiatr dym uniesie.

*Ks. wikary.* Wiatr dymu nie odnosi, bo jest ciche powietrze. Gdyby był wiatr, nie byłoby też ani mrozu, bo jak już rzekłem, podczas wiatru nie bywa ani tyle rosy ani tak zimno. Tylko dla tego że powietrze jest ciche, ziemia może tyle ciepła wypromieniać i tak się oziębia, iż powstaje mróz. Podobnie też czynią w niektórych krajach południowej Ameryki, który zwyczaj zaprowadzony tam został w dawnych czasach przez jezuitów.

*Bryła.* Lecz jakże jezuici przyszli do tego, uczyć ludzi gospodarstwa?

*Ks. wikary.* Trzeba wam wiedzieć, że jezuici nawracając w dawniejszych czasach dzikich ludzi w południowej Ameryce, nie tylko uczyli ich wiary, chociaż to było najgłówniejszym ich zadaniem, ale zarazem także uczyli ich rolnictwa, rzemiosł i różnych umiejętności. Takim sposobem owych ludzi, którzy mieli niepohamowaną skłonność jak cygani do wałęsania się po lasach, przyzwyczaili do życia stałego i pracowitego. Oraz utworzyli osady owych ludzi, i z krajów dzikich uczynili okolice kwitnące. Lecz powracając do rzeczy, to w lecie nie wypromieni ziemia tyle ciepła w nocy, ile go otrzymuje od słońca we dnie; daleko zaś więcej by go wypromieniła w zimie, a to dla tego, że słońce świecąc i słabo i krótko, mniej go jej posyła, a noc w której ziemia ciepło wypromienia o wiele jest dłuższą, ale tu śnieg ziemię pokrywa i przeszkadza wypromienianiu ciepła.

*Bryła.* Ja myślę, że Waszmość mówiliście dawniej, iż biała barwa bardzo źle się rozgrzewa, dla tego zda-



łoby mi się, żeby się ziemia więcej od słońca rozgrzała niż śnieg.

*Ks. wikary.* To jest prawda, że śnieg mniej się rozgrzewa od słońca niż ziemia, gdyby słońce prosto na nią świeciło. Ale mówiłem wam też, że biała barwa acz się powoli i mniej rozgrzewa, to też natomiast mało ciepła wypromienia. Chociaż tedy śnieg we dnie mało się rozgrzewa, to też za to ziemia śniegiem pokryta bardzo mało ciepła wypromienia; a ta korzyść większa jest od owęj szkody, że śnieg mało się rozgrzewa, bo daleko więcej ciepła ziemskiego przez to się zachowa, niżby się bez śniegu otrzymało. Gdyby ziemia w zimie nie była śniegiem pokryta, wtedyby wprawdzie od słońca lepiej się rozgrzała, aleby też za to więcej ciepła wypromieniła i utraciła, a to że słońce w zimie krótko i słabo świeci. Przeto jest śnieg w zimie wielkiem dobrodziejstwem, pod śniegiem nie zmarzną rośliny ani nawet ziemniaki, rzepy itd. Gdyby nie było śniegu, toby ziemia w pogodnych i suchych nocach zimowych wypromienieniem ciepła tak się oziębiła, żeby wiele roślin pomarzło. Widzimy znowu jak mądrze Bóg świat urządził, że wtedy kiedy trzeba chronić ziemię przed zbyt tężnym wypromienianiem ciepła czyli wyziębnieniem, tworzy się śnieg i pokrywa ją niby płaszczem białym. Któż może powiedzieć, że to przypadek, kiedy obliczenie i mądrość jest tutaj dla każdego widoczna? Lecz na dzisiaj będzie dosyć. Na przyszłą niedzielę postąpimy znów o krok dalej.

## Niedziela XIII.

(Odbijanie i przepuszczanie ciepła. Dobre i złe przewodniki ciepła.)

*Ks. wikary.* Cóż się stanie kiedy piłką, jaką się dzieci bawią, uderzę o ziemię?

*Płużek.* Piłka odskoczy od ziemi.

*Ks. wikary.* Takich ciał, które będąc uderzone o przedmiot jaki, odskakują od niego, jest jeszcze więcej. Ale tak odskakuje też głos. Kiedy dzwonią, a wy stoicie pomiędzy kościołem i ścianą jaką, zdaje się wam, jakoby dzwonienie nie szło od kościoła, lecz od owęj ściany do uszu waszych. Dzieje się tak, jako kiedy kamień rzuci się do stawu. Wtedy woda zacznie się ruszać, i jej bałwany lub fale określają coraz większe koła na wszystkie strony. Kiedy zaś taka fala uderzy o groblę, odbije się od niej i znowu nazad powraca. Podobnie też głos rozszerza się powietrzem na wszystkie strony, jako ruszanie się owęj wody w stawie. Jeżeli tedy uderzy o ścianę, to równie od niej odskoczy, czyli lepiej powiedziawszy, odbije się jako woda o groblę; i tak samo nazad powraca. Ztąd zdaje się nam, jakoby dzwonienie z owęj ściany wychodziło. Pewnie też wiecie, że jeżeli kto do lasa krzyknie, głos ten sam w lesie się odezwie. Albowiem głos uderzywszy o las i odbiwszy się, znów powraca do nas i przeto zdaje nam się, jakoby ktoś w lesie ów głos powtórzył.

A równie jako odbija się głos, odbija się także ciepło wypromienione od różnych ciał, na które pada



czyli o. które uderza. Jeżeli ciepło słoneczne pada np. na deskę lub na ścianę itp., to owe przedmioty nie przyjmują ciepła całego w siebie, lecz pewną część jego odbijają. Gdyby wszystko ciepło w siebie przyjęły, rozgrzałyby się i prędkiej i więcej. Lecz nie o wszystkie ciała odbija się ciepło w równej mierze: o jedne odbija się większa część jego, o drugie mniejsza. A jakże się wam zdaje, któreż ciało rozgrzeje się więcej, czy to które więcej ciepła od siebie odbija, czy które go odbija mniej?

*Parzygwóźdz.* Zdaje mi się, iż owe ciało które mniej ciepła odbija, więcej się rozgrzeje, bo więcej ciepła w siebie pojmie. Które zaś ciało więcej ciepła odbija, mniej go w siebie pojmie tj. tyle, ile nieodbitego pozostaje.

*Ks. wikary.* Dobrze tak. Najwięcej zaś ciepła odbija się o ciała białe, jasne, świecące i gładkie; a najmniej o ciała czarne i ciemne. A to jest przyczyna, że ciała barwy białej i jasnej, i ciała świecące, mniej się rozgrzewają aniżeli ciała barwy czarnej i ciemnej. Tak jako ciepło się odbija, odbija się także światło, co najlepiej widać, jeżeli słońce świeci na zwierciadło, bo wtenczas światło odbite padające np. na ścianę, bardzo dobrze spostrzedz można. Można też zwierciadło tak postawić, że światło odbite pada gdzie chcemy, czy to dalej czy bliżej.

*Smółka.* Co do światła można to dobrze widzieć, lecz czyby się też o tém nie można tak dobrze przekonać względem ciepła?

*Ks. wikary.* Można powiedzieć, że gdzie się odbija światło, odbija się także ciepło. Przeto gdzie od owego

zwierciadła pada światło na ścianę, tam też pada ciepło i ściana jest cieplejsza, chociaż tak małego ciepła możebyśmy nie mogli łatwo spostrzedz. Lecz gdyby was było, dajmy na to, dziesięć, a każdyby zwierciadło trzymał naprzeciw słońcu i tak niēm kierował, że od wszystkich odbijałoby się światło, a więc także ciepło w jedno i to samo miejsce na ścianę, łatwobyście się przekonali, jako ciepło się odbija, gdybyście w owe miejsce rękę położyli. Najlepiej ciepło odbija się o zwierciadła kruszcowe np. złote, srebrne, miedziane itd. jeżeli są gładkie i świecące, okrągłe i cokolwiek wklęsłe czyli dęte np. do talerza drewnianego podobne. Bo takie zwierciadło odbija ciepło w ten sposób, że ciepło odbite niedaleko od zwierciadła w jednym punkcie się zejdzie. A ponieważ tyle ciepła, ile pada na wielkie zwierciadło, w jednym punkcie się złączy, łatwo zrozumiecie, jak wielkie ciepło w tym punkcie znajdować się musi. Uważcie tylko, gdyby tak wszystko ciepło słoneczne padające na jaką ścianę, zebrał w jeden punkt, jak wielkieby było. Ściana cała się czasem rozpali, cóżby się stało, gdyby owe ciepło rozdzielone po całej ścianie złączoném było w jednym punkcie! A takie złączenie ciepła w jeden punkt dzieje się u owych zwierciadeł.

*Igielka.* Lecz zwierciadło jest małe, a nie tak wielkie jak ściana..

*Ks. wikary.* Wy macie pewnie na myśli takie zwierciadło, jako macie w domu. Ale zwierciadła o których mówię, są świecące kruszcowe, okrągłe i wklęsłe i zrobiono je czasem na siągę szerokie. Wtedy w owym



punkcie, gdzie ciepło odbite się zebrało, i który punkt ogniskiem nazwiemy, tak wielkie powstało gorąco, że złoto, srebro położone w ognisko, natychmiast się topiło, i nawet takie ciała, których dotąd ludzie w żadnym ogniu roztopić nie potrafili, w okamgnieniu się roztopiały.

*Bryła.* To się ani wierzyć nie chce.

*Ks. wikary.* Chcielibyście się przekonać i trzymać rękę w ognisku, gdybym wam pokazał takie zwierciadło?

*Bryła.* Boże uchowaj, dziękuję ja Bogu, że mam zdrowe ręce, i nie świerzbi mnie skóra.

*Ks. wikary.* Takimi zwierciadłami ludzie czasem dziwów dokazywali. Za starodawnych czasów żył w mieście Syrakuzach na wyspie Sycylijskiej mąż bardzo mądry, imieniem Archimed. Kiedy to miasto położone nad morzem Rzymianie oblegali, wtedy on podobnemi zwierciadłami, które ciepło odbite bardzo daleko rzucały, palił i niszczył okręty Rzymskie. Wszelako nie wiadomo czy to były zwierciadła dęte, czy też dużo zwierciadeł równych, które skierowane w jedno miejsce, wszystkie w to same miejsce ciepło odbijały, jakom już o tém mówił. Oprócz tego wynalazł on różne maszyny rzucające kamienie z wielką siłą na Rzymian, a ręce żelazne wiszące na murze od strony morza. Jeżeli okręt nieprzyjacielski się przybliżył, to taka ręka czyli maszyna uchwyciwszy podźwigała go, i zatrzepawszy nim aż wszystko wypadło, rzuciła i roztrzaskała go o skałę. Tak wielkim mistrzem był ów mąż, iż rzekł: Dajcie mi gdzie stać (tj. tak stać, iżbym ani ja nie stał

na ziemi ani owa rzecz gdzie stoję, nie spoczywała na niej), a ja ziemię poruszę, i dźwignę ją z zawiasów jej. Na końcu Rzymianie tak byli zlekani, że się nie wazyli ani przybliżyć ku owemu miastu, a skoro tylko powróz ujrzeli na murze wiszący, zaraz uciekali krzyząc głośno, że Archimed gotuje swoje maszyny dla zabijania ich.

*Plużek.* A jakiż koniec wzięło to oblężenie?

*Ks. wikary.* Mieszkańcy owego miasta tak już czuli się bezpiecznymi, że się o wojsko Rzymskie wcale nie troszczyli. Kiedy pewnego dnia obchodzili uroczystość, przyczém się także trunkiem upili i murów wcale nie strzegli, dowódzca Rzymski dowiedziawszy się o tém i podszedłszy niepostrzeżony z wojskiem pod same mury, rzucił się niespodzianie na miasto i zdobył bez oporu; lecz przed tém był nakazał żołnierzom swoim surowo, aby zachowali Archimeda przy życiu. Kiedy miasto zdobyto, Archimed rozmyślając nad nowymi wynalazkami, kreślił czy pisał koła w piasek, badając takim sposobem nową maszynę, i tak był zatopiony w myślach i w swoich odkryciach, iż nic nie wiedział, co się z miastem było stało. Jeden żołnierz rzymski atoli dotarłszy aż do niego i widząc go kreślącego, spytał się go, ktoby był. Archimed zaś o niczém nie myśląc, tylko o swoich rysunkach, ani głowy nie podniosłszy zawołał: „Nie popsuj kół moich!“ Żołnierz obrażony taką odpowiedzią, przebódł go mieczem.

*Parzywózdź.* Szkoda, że taka mądra głowa tak biednie życie zakończyła. Ale dla czegoż on to kreślił w piasek?



*Ks. wikary.* Jeżeli ktoś u nas jaką maszynę albo jakiś budynek chce zbudować, wykreśli sobie to na papier, czyli wyrysuje pierwój plan. Lecz w owych dawnych czasach posypali sobie tacy ludzie wielki plac piaskiem drobnym i urównawszy go kreslili węń figury potrzebne. Mieli bowiem narzędzia tylko bardzo niedołążne, nie zaś tak dokładne jak w naszych czasach. Oprócz tego, jeżeli kto w naszym wieku chce zbudować maszynę, użyje do tego wiadomości już istniejących i umiejętności powszechnie znanych. Lecz Archimed nie znał jeszcze owych umiejętności, których wtenczas nie było, ale sam z siebie musiał je bez wszelkiej pomocy wymyślić, z czego można sądzić, jak wielka była jego mądrość i jaki rozum ogromny. A przeto chociaż w niejednym względzie więcej wiemy, niż pokolenia starożytne, nie mamy jednak przyczyny wynosić się nad wieki, które dawno minęły, bo żyli w nich mężowie, z których rozumem może nie mogłyby się mierzyć nasze czasy.

Lecz powracając do rzeczy wspomnę jeszcze o Twardowskim. Ten będąc rodem Polakiem, żył w dawnych czasach w Krakowie, odznaczał się wielkimi umiejętnościami niezwykle w jego czasach. Uważano go jednak za czarownika czyli czarnoksiężnika, i powiadają o nim, że zwierciadłami wyżej wspomnionemi z dalekiej odległości zapalił stodoły pewnemu szlachcicowi.

*Smółka.* Słyszałem ja też coś o owym Twardowskim i cieszę się Wielebny Księżu, że nam opowiecie historję o nim.

*Ks. wikary* To uczynię może kiedyś później, ale na teraz nie. Bo gdybym się zapuścił w inne rzeczy i

zaczął opowiadać historję za historją, cóżby się stało z naszym ciepłem? Dla tego powracam do niego, lecz zakończę już o odbijaniu ciepła, a zacznę o przepuszczaniu ciepła. Tak jak niektóre ciała odbijają ciepło, inne znów je przepuszczają, tj. ciepło przychodząc w owe ciała nie zostanie przez nie pochłonięte i przeto ich też nie rozgrzewa, lecz wolno przez nie przechodzi. Powiedziałem już to dawniej o powietrzu.

Powietrze nie pochłania w sobie ciepła słonecznego, lecz je przez siebie przepuszcza aż na ziemię. Tylko para wodna w powietrzu się unosząca pochłania część ciepła. Tutaj także trzeba zauważyć, że ciała przepuszczające ciepło, przepuszczają też zwykle i światło. Powietrze równie jako przepuszcza ciepło, przepuszcza i światło. Przeto go nie widzimy, ale przezeń wszystko widzimy, tj. powietrze jest przezroczyste i nie ma żadnej barwy. Gdyby powietrze nie przepuszczało światła, niebyśmy nie widzieli, byłoby ciemno na ziemi; gdyby go zaś przepuszczało tylko część, mogłoby być zielonem, czerwonym itd.—A podobnie szkło cienkie przepuszcza światło i ciepło. Szyby u okien są przeźroczyste, bo przepuszczają światło, ale także ciepło. Gdyby okno zabił deskami, nie tylko byłoby ciemno w izbie, ale nie rozgrzewałaby się tak bardzo od słońca, jak przez szkło. Przepuszczanie ciepła przez szkło widać dobrze u soczewki.

*Igielka.* Cóż to jest soczewka?

*Ks. wikary.* Wiecie że okulary zrobione są z dwóch szkieł okrągłych. Każde z nich zowie się soczewką.

*Bryła.* Czemuż te szkła zowią się soczewkami?



*Ks. wikary.* Dla tego że takie szkło do ziarnka soczewicy jest podobne.

*Bryła.* Mnie się nie zdaje, żeby do soczewicy było podobne, ale raczej do dna jakieś beczółki.

*Ks. wikary.* Więcej jest podobne do soczewicy. Bo gdybyście takie szkło dokładniej obejrzeni i wzięli między palce, spestrzeglibyście, że takie szkło jest w pośrodku grubsze niż po krajach; albo też przeciwnie, w pośrodku cieńsze a po krajach grubsze, tj. w pośrodku albo wypukłe albo wklęsłe. Otoż taka soczewka stosownie urządzona, przepuszcza ciepło słoneczne na nią padające, ale przepuszcza je w ten sposób, że ciepło przepuszczone zejdzie się za nią w jeden punkt. Cóż zaś myślicie, kiedyż ciepło w owym punkcie będzie większém, czy kiedy soczewka jest mniejszą czy kiedy jest większą?

*Plużek.* Sądzę, że kiedy soczewka jest większą, bo na większą soczewkę więcej ciepła słonecznego pada niż na małą, a przeto więcej się go w owym punkcie zejdzie.

*Ks. wikary.* Dobrzeście odpowiedzieli.

*Parzygwóźdz.* Jak przyjdę do domu, to sobie zrobię ze szyby taką soczewkę.

*Ks. wikary.* Taka soczewka niczy wam nie pomogła, albo raczej ani soczewkąby się nazywać nie mogła. Bo to szkło wszędzie jest jednakięj grubości. Przez taki kawałek szkła, jak ciepło weszło, takby przeszedłszy szło dalej, a nie łączyłoby się w jeden punkt. Soczewka prawdziwa musi być, jakom już rzekł, w pośrodku coś wypukłą, a po za taką tylko ciepło przez

nią przechodzące, gromadzi się w jeden punkt. Zrobiono takie soczewki na trzy stopy długie, a wtedy za nimi w owym punkcie, gdzie ciepło się gromadzi, topiło się złoto, żelazo itd. Zrobiono już także dla próby soczewki z lodu, a tak samo wszystko się działo, jako u soczewek szklanych, tylko że może ciepło było coś mniejsze.

*Smółka.* A to już do śmiechu, przecieżby się lód rozpuścił.

*Ks. wikary.* Powiedziałem wam już, że powietrze przepuszcza przez się ciepło, a tak też czyni szkło i lód, jeżeli są cienkie. Widzę tedy, żeście nie pojęli dobrze co to znaczy ciepło przepuszczać, bo gdybyście byli zrozumieli dokładnie, wiedzielibyście, że taka soczewka lodowa przepuszczając ciepło, nic go nie pochłania, czyli nic go w sobie nie potrzymuje, a przeto rozgrzać się nie może. Gdyby nawet małą cząsteczkę pochłaniała, tak małoby to znaczyło przy słabém słońcu zimowém, żeby jój nic nie uszkodziło. W owym zaś punkcie, gdzie ciepło się zgromadza czyli skupia, przeszedłszy soczewkę, musi być gorąco wielkie, bo to wszystko jedno, czy ciepło przechodzi przez soczewkę szklanną, czy też lodową.

Lecz idźmy dalej w nauce naszój. Gdybym wziął kij drewniany do ręki i włożył go jednym końcem w ogień, a do drugiej ręki pręt żelazny i włożył go także jednym końcem w ogień: gdzieżbym uczuł prądź ciepło: od żelaznego kija czy od drewnianego?

*Parzygwóddź.* Od żelaznego.

*Ks. wikary.* Tak jest. Pręt żelazny wkrótce takby się rozpałił cały, iżbym go w ręce utrzymać nie mógł;



od kija drewnianego zaś nicbym ciepła nie uczuł, a chociażby się nawet zapalił, mógłbym go tak długo trzymać, ażby ogień już był blisko ręki, a jeszczebym od drzewa ciepła nie uczuł. Cóż to ztąd sądzić można? Oto że w żelazie prędzej się ciepło dalej posuwa i rozszerza, aniżeli w drzewie, w którym ciepło posuwa się tak nieznacznie, iż tego czasem ani spostrzedz nie można. Przeto też żelazo, jak wam zresztą wiadomo, prędzej się rozgrzeje aniżeli drzewo. O czém łatwo się przekonać, jeżeli w lecie położycie na słońce kawałek drzewa i kawałek żelaza. A tak jako w żelazie i w drzewie ciepło z różną szybkością się posuwa czyli rozszerza, tak dzieje się u wszystkich innych ciał, jedne rozgrzewają się prędzej i więcej niż drugie. Takie ciała, w których ciepło szybko się posuwa i rozszerza, czyli które prędko i mocno się rozgrzewają, zwiemy dobrymi przewodnikami ciepła. Owe zaś ciała, w których bardzo powoli i mało się rozgrzewają, zwiemy złymi przewodnikami ciepła. Według tego co już powiedziałem, byłoby żelazo dobrym przewodnikiem ciepła, drzewo zaś złym. Wiecie też dobrze, że piec żelazny prędzej się rozgrzeje niż gliniany, dla tego żelazo lepszym jest przewodnikiem ciepła niż glina.

*Igielka.* Ale za to też piec żelazny rychłej wychłodnie, niż gliniany.

*Ks. wikary.* To też chciałem wam właśnie rzec, że chociaż się dobre przewodniki ciepła prędzej rozgrzewają, to też daleko prędzej znowu się oziębiają; ale złe przewodniki chociaż bardzo powoli się rozgrze-

wają, to natomiast ciepło bardzo długo w sobie trzymają, i bardzo powoli się oziębiają. To też wiecie dobrze, że na mrozie żelazne rzeczy zawsze są zimniejszej niż np. drewniane.

*Bryła.* To jest ista prawda. Kiedy ja w zimie wezmę w rękę coś drewnianego, to nigdy nie uczuję takiego zimna, jako kiedy chwycę łańcuch albo coś podobnego.

*Ks. wikary.* To nie tylko ztąd pochodzi, że żelazo jest zimniejszém od drzewa, ale ma to jeszcze inną przyczynę. Żelazo bowiem, które bardzo szybko się rozgrzewa, nagle ręce wielką ilość ciepła odejmuje, i przeto oziębienie tak mocno czujemy. Drzewo zaś rozgrzewając się bardzo powoli, bardzo mało też ręce ciepła odbiera. Zrozumiecie teraz, dla czego ten, co żelazo mroźne liźnie, może sobie język pokaleczyć. Dla śmiechu każą w zimie ludzie swawolni małym dzieciom tak czynić, wmawiając w nich, że takim sposobem będą mówiły po niemiecku albo po francuzku. Lecz złe to żarty, gdzie można człowiekowi szkodę wyrządzić na ciele. Teraz wyliczę wam te ciała, które są dobrymi przewodnikami ciepła, tj. które bardzo łatwo się rozgrzewają i ciepło pochłaniają, lecz znów je też bardzo łatwo z siebie wydawają. Najlepszym przewodnikiem ciepła jest srebro, potem następuje miedź, dalej idą jedno po drugiem: złoto, mosiądz, żelazo, ołów itd. Złymi przewodnikami ciepła zaś są: Kamień, glina, szkło, drzewo, skóra, słoma, wełna, kozuchy, słowem wszystko, co pochodzi od roślin albo zwierząt, a nareszcie powietrze.



Nad przewodnikami ciepła zastanowimy się cokolwiek. W jakimże garncu np. ziemniaki prędzój się ugotują, w glinianym czy w żelaznym?

*Plużek.* W żelaznym.

*Ks. wikary.* A to z téj przyczyny, że żelazo jest lepszym przewodnikiem ciepła od gliny chociażby wypalonej, i dlatego prędzój się rozgrzeje. Żelazo bowiem 33 razy dla ciepła jest przystępniejszem niż glina. Preto byłby pomieszkaniem bardzo niewygodnem dom ze żelaza. Bo w lecie takby się rozpalił od słońca, żeby w nim nie było można wytrwać, w zimie zaś takby przeziębnał, iżby znowu zimno stało się nieznośnem.

*Parzygwózdź.* Ja słyszałem, że żydzi postawili w jakimś mieście synagogę żelazną.

*Ks. wikary.* W Ameryce też czasem mają domy żelazne. Takie budynki mają wprawdzie tę korzyść, że je można łatwo rozebrać i przewiozwszy na miejsce wyznaczone znowu postawić. Może też być, że mają sposoby na to, aby przewodnictwo ciepła się zmniejszyło, bo inaczej nie byłoby bardzo wygodnie mieszkać w nich. Powiedzcie mi też dalej, pod jaką strzechą jest w lecie cieplej, pod gontową (szędzielną) czy pod blachową?

*Igiełka.* Pod blachową, bo się bardzo rozpali.

*Ks. wikary.* W zimie znów pod blachową strzechą byłoby o wiele zimniej, niż pod gontową, gdyż blacha jest lepszym przewodnikiem ciepła niż drzewo. Jeżeli zaś dach jest słomiany czyli snopkowy, wtedy w lecie jest pod nim najmniej ciepło, w zimie zaś cieplej niż pod jakimkolwiek innym dachem, bo słoma jest bardzo

złym przewodnikiem ciepła. Przeto pod taką strzechą najlepiej się rzeczy wszystkie zachowają.

*Smołka.* Toby słomiana strzecha była najlepsza, a nasi przodkowie mądrzej sobie od nas postąpili, robiąc strzechy słomiane.

*Ks. wikary.* Co do ciepła i zimna, to słomiana strzecha jest najlepsza, a może najzdrowsza i najtańsza; wszakże ma ona tę niedogodność, że w czasie pożaru bardzo trudno ją bronić od ognia i nader szybko spłonie. — Może też jest wam wiadomo gdzie jest cieplej w zimie, w pomieszkaniu drewnianém czy w murowaném?

*Bryła.* W pomieszkaniu drewnianém jest aż miło, bo nie tylko ciepło, ale także sucho.

*Ks. wikary.* Aby wam zaś wyjaśnić, dla czego w niem jest cieplej, to się tak dzieje, iż drzewo jest bardzo złym przewodnikiem ciepła, a ztąd przez ścianę drewnianą ani ciepła z izby wiele ująć nie może, ani zimno wnikać z pola. Jest zaś to bardzo mądre urządzenie Boże, że drzewo jest tak złym przewodnikiem ciepła, bo z téj przyczyny przez drzewo czy to leśne czy owocowe nie może ani gorąco letnie przenikać tak łatwo, ani też mróz zimowy; gdyby zaś ciepło i zimno przez drzewo miały wolne przejście, to wtenczas w lecie od gorąca drzewaby poschły, a w zimie od zimy zmarzły. Tak zaś bardzo tego trzeba na to mrozu, aby drzewo które zmarzło.

Jeżeli pomieszkanie jest murowane, wtedy zależy jeszcze na tém, czy ono jest z kamieni czy z cegły. Kamień bowiem lepszym jest przewodnikiem ciepła od



cegły; przeto w takim mieszkaniu z kamienia byłoby zimniej niż w ceglaném. Co zaś do kamieni, to nie są wszystkie równe; czém bowiem twardszy kamień, tém lepszym jest przewodnikiem ciepła.

*Bryła.* A to też nasi przodkowie najwygodniejsze mieli pomieszkania, bo drewniane.

*Ks. wikary.* Prawda, że były suche i ciepłe i zdrowe, ale nas zmuszają inne przyczyny stawiać pomieszkania murowane. Albowiem budynek murowany jest trwalszy.

*Bryła.* Mnie się wydaje, że budynki drewniane są także tak trwałe. Czy to nie mamy kościołów drewnianych stojących już sto lat, lub dwieście, a czasem nawet trzy sta, a jeszcze mogą powstać sto lat i więcej? A niejedna chałupa drewniana zbudowana za pradziada jeszcze stoi, jaki czas kto wie czy przetrwa stawienie murowane!

*Ks. wikary.* Ja wam natomiast mógłbym pokazać zamki i kościoły tysiąc lat stare i półtora tysiąca, pomijając piramidy egipskie stojące już lat cztery tysiące. Czyby wytrzymała tak długo budowla chociażby z najlepszego drzewa? Prawda, że dobry budynek drewniany dłużej mógłby potrwać niż licha murowanina; lecz porównywając dwie rzeczy, trzeba wziąć albo obie dobre albo obie liche, nie zaś jedną dobrą a drugą złą. Dalej było dawniej drzewa obfito, tanio i za bezcen, a można było sobie wyszukać drzewa dobrze wyrosłe, najsilniejsze i najzdrowsze; w naszych zaś czasach takie drzewo jest rzadkie i drogie. A co do ognia, to budowle murowane zawsze bezpieczniejsze od drewnianych.

Najgorszymi zaś przewodnikami ciepła są tkaniny pochodzące od zwierząt. Tak np. wełna i sukno z niej robione, jedwab, kozuchy czyli futra; przeto niemi się odziewamy, bo bardzo dobrze zachowują ciepło naszego ciała, a zimnu nie pozwalają przeniknąć. Złym przewodnikiem ciepła jest dalej glina, bo nim słońce przeniknie ziemię na siagę, potrzebuje do tego 25 dni. Na pół siągi głęboko w ziemi nie pozna się już różnicy pomiędzy ciepłem dzienném i nocném; na trzynastcie zaś siąg głęboko zawsze ciepło jest równém a niemasz więc różnicy pomiędzy zimą a latem, lecz zawsze czy to w zimie czy w lecie jest ciepła około 8 stopni. A jako ciepło bardzo trudno wnika w ziemię, tak trudno też mrozem przemarza, i trzeba już wielkiej zimy, aby goła ziemia zmarzła na stopę głęboko. — W Syberji w takich okolicach, gdzie ostra zima trwa 8 albo nawet 9 miesięcy, ziemia zmarznie bardzo głęboko. W lecie zaś trwającém dwa miesiące, chociaż panuje wielkie gorąco, lecz że go ziemia bardzo powoli przepuszcza będąc złym przewodnikiem ciepła, przeto roztaje tylko ziemia na dwie stopy głęboko, a pod tą warstwą zawsze jest zmarzła. Mimo tego na téj warstwie nie grubiej rośnie trawa bardzo obficie, której mieszkańcy nasuszają ile można dla wyżywienia bydła w zimie, nawet krzaki niewielkie się pokazują.

Złym przewodnikiem ciepła jest też woda. Lecz najważniejszą dla nas jest rzeczą, że powietrze jest nader złym przewodnikiem ciepła. Gdyby przez ciepło nie powstawały prądy i wiatry w powietrzu, jakom już dawniej mówił; gdyby powietrze ogrzewszy się



od ziemi i stawszy się lekciejszém nie występowało w górę, ustępując miejsca innemu, aby to równie się ogrzało: bardzo długoby trwało, nimby się w izbie od ciepłego pieca powietrze rozgrzało, albo nimby się ociepliło na wiosnę. Lecz za to też powietrze bardzo powoli chłódnie i zimna nie przepuszcza łatwo. Gdybym kawałkiem drzewa przykrył jaką rzecz, a drugą posypał trocinami (rzazem) zrobionemi z równie wielkiego kawałka drzewa: któraż rzecz byłaby lepiej zabezpieczoną od zimna, czy posuta trocinami czy owa przykryta kawałkiem drzewa?

*Plużek.* Jużci ta, która jest posypana trocinami.

*Ks. wikary.* Ztąd się pokazuje, że czém więcej jest jaka rzecz rozdrobniona, tém gorzej przepuszcza ciepło i zimno, daleko gorzej, niż gdyby była została w całości. Przeto liście, ściel, mech, plewy bardzo dobrze chronią od zimna i ciepła, bo są drobne, a czém są drobniejsze, tém lepiej tak czynią. Z téj saméj przyczyny ogień pod popiołem bardzo długo się utrzyma, bo popiół jest nad miarę drobny, i dla tego bardzo złym przewodnikiem ciepła. Nie przepuści przeto zimna do pośrodku, aby ogień mógł wygasnąć; a ztąd to pasterze na polu wygrzebuja czasem rano ogień z popiołu jeszcze z dnia przeszłego. Tak samó popiół nie przepuszcza łatwo ciepła, przeto nasypawszy popiołu na rękę, można nań położyć węgle żarzące nie czując od nich najmniejszego ciepła.

Z téj przyczyny dał stwórzyciel zwierzętom, które mają ciepłą krew, sierść aby je chronić od zimna. Sierść jest bardzo złym przewodnikiem ciepła, i przeto zimna

nie przepuszcza, nie tylko dla tego że kożuch taki chroni od zimna, ale że jest złożony z niezliczonej liczby drobnych włosów. Czém drobniejsze włosy ma sierść, tém jest cieplejszą. Niektóre zwierzęta mają jedną sierść grubą i długą, a pod nią krótką, drobną i gęstą. Pierze dla tego że jest drobne, chroni od zimna, a czém jest drobniejsze, tém cieplejszém jest przykryciem. Wszak wiecie, że pod pierzyną z kwapu drobnutkiego jest cieplej, niż z pierza grubszego; chociaż pierzyna gruba i ciężka nie jest zdrowém przykryciem. Przeto ptaki pierzem odziane bardzo dobrze są zabezpieczone od zimna; ptak śpiąc w nocy chowa głowę pod skrzydło, aby ją lepiej ochronić od zimna, i tak się skurczy, że się wydaje jako kula okrągła, aby zimno jaknajmniej znalazło miejsca, gdzieby w niego wnikać mogło. Oprócz tego piórka pojedyncze tak są uporządkowane, iż stanowią niby dach dobrze posyty. Niektóre ptaki wodne mają pióra tak gęste i tak ściśle do siebie przylegające, iż woda przez nie do ciała ptaszego nie przejdzie, gdyż nadto owych piór woda jakoby tłuszczu zmoczyć nie może. Widzimy często, jeżeli ptak w boju albo przez jakikolwiek przypadek rozczochrał sobie pióra, znowu je dziobem gładzi i do siebie przylegającemi czyni.

Otóż wiemy już, że są niektóre ciała złemi przewodnikami ciepła, drugie dobremi; a czém bardziej ciało jakie jest rozdzielone czyli rozdrobione, tém gorszym jest przewodnikiem ciepła.

*Parzygwóźdź.* To nareszcie może być prawda, co ja słyszałem, że kasza ugotowana i dana z garncem



do plew w miechu, może się przynieść z Ołomuńca do Cieszyna, a jeszcze jest gorąca. Lecz czemuż to drobnutkie cząsteczki gorzej ciepło i zimno przepuszczają, niż gdy tworzą całe ciało?

*Ks. wikary.* To jest raz dla tego, że kiedy jakie ciało rozdzielonem zostanie na drobnuteńkie cząsteczki, owe cząsteczki nie są już tak mocno i blisko spójone, i przeto nie mogą sobie udzielać ciepła i zimna tak szybko, jak kiedy owe ciało było jeszcze całem. Powtórę powietrze może wnikać między owe cząsteczki, a że powietrze, jak już mówiłem, jest bardzo złym przewodnikiem ciepła, przeto nie mało się do tego przyczynia, że przez owe cząsteczki nie może przeniknąć łatwo ani zimno ani ciepło. — Słoma jest także z tej przyczyny złym przewodnikiem ciepła, ponieważ będąc wewnątrz próżną, mieści w sobie powietrze. Jeżeli odzież jest ciasna, wtedy jest zimniejszą niż wolna, pomiędzy którą i ciałem znajduje się powietrze. Dwie koszule cienkie lepiej grzeją, niż jedna tak gruba jak tamte obie razem, bo pomiędzy owemi znajduje się coś powietrza. Drzwi podwójne lepiej chronią od zimna niż jedne, chociażby były tak grube, żeby wypełniły całą przestrzeń pomiędzy obiema drzwiami.

*Igielka.* A czemużby tak grube drzwi nie miały być jeszcze lepsze?

*Ks. wikary.* Ponieważ pomiędzy drzwiami podwójnemi znajduje się powietrze, które bardzo źle zimno przepuszcza, daleko gorzej, niż gdyby na jego miejscu było drzewo. Z tej samej przyczyny okna podwójne lepsze są dla ciepła, niż gdyby było jedno okno, cho-

ciażby szkło było tak grube, iżby zapełniało miejsce pomiędzy obiema. Gdyby ściany murowane naszych pomieszczeń były w pośrodku próżne, albo ta próżna przestrzeń np. plewami wypełniona, byłyby o wiele cieplejsze.

*Smołka.* Ale jakżeby zrobić takie ściany próżne?

*Bryła.* Kiedy już dawniej mówiliśmy o ścianach murowanych, przyobiecaliście nam, że nam później powiecie, jak trzeba je stawiać.

*Ks. wikary.* Dobrze, żeście mi przypomnieli. Powiem wam tedy, iż najlepiejby było, gdyby w środku ściany była przestrzeń próżna, która mogłaby się wysuć plewami. Taka ściana byłaby najlepszą tak w zimie jak w lecie, chociażby nie była grubsza jak zwyczajny mur. Że jednak trudno wystawić taką ścianę, przeto najlepiej byłoby stawiać tak, aby w pośrodku ściany pomiędzy cegłami została szpara próżna, któraby mogła się zapełnić sieczką. Jeżeli w jednej warstwie cegły były dawane na wzdłuż, mogłyby się w wyższej dawać na poprzek itd.

W Anglii robią także cegłę w pośrodku pustą czyli próżną na sposób rurek, któremi się pola rurkują. Ponieważ takie cegły w środku są puste, są lżejsze, mogą być większe, mniej potrzeba gliny i mniej cegieł.

*Bryła.* Może to tam być dobre, ale u nas tego nie robią, ani nie rozumiają, ani ja nie mogę tego dokładnie zrozumieć.

*Ks. wikary.* Może być, że ta rada nie przyda się wam bardzo. Lecz powiem wam inną radę, którą każdy



łatwo wykonać może, a którą zresztą zwykle czynicie. Kiedy się robi cegła, trzeba do gliny nasuć prochu z kamiennego węgla, albo trocin (rzazu), albo plew, albo drobnej sieczki i dobrze pomieszać i rozrobić z gliną. Skoro się taka cegła pali, to w pośrodku owe drobniutkie cząsteczki wmięszane do gliny, przez gorąco zwęglenia i powstaną w ich miejscu w środku cegły małe dziurki próżne. Wtedy taka cegła mając w sobie mnóstwo owych maluczkich dziurek czyli próżni, czyni mur o wiele suszszym i cieplejszym, gdyż z téj przyczyny staje się o wiele gorszym przewodnikiem ciepła.

Gdyby wykopawszy jamę w ziemi nakładł do niej lodu i przykrył ją grubą słomą, wtedy mógłby ów lód wytrzymać przez całe lato, mianowicie gdyby ów dół znajdował się w cieniu, a to dla tego, że słoma jest bardzo złym przewodnikiem ciepła. Z téj saméj przyczyny przykrywamy słomą niektóre rośliny na zimę, gdyż słoma tak zimna jak ciepła nie przepuszcza.

Mógłbym jeszcze przytoczyć wiele przykładów z życia i z tego co zawsze widzicie przed sobą, o złych i dobrych przewodnikach ciepła; wszelako zdaje mi się, że o téj rzeczy już dosyć będzie. Przeto zaniechamy już tego, a przyszłą niedzielę, jeżeli Bóg da doczekać, będziemy mówić o cieple dalej i dowiecie się więcej. Zatem zostańcie z Bogiem!

## Niedziela XIV.

(Ciepło czém jest. Ruch i siła. Eter).

*Ks. wikary.* Pytaliście się mnie dawniej, czém właśnie ciepło jest. Powiedziałem wam wtenczas, że tego uczeni zbadać nie mogli, jednak coś mało wiele przecież się domyślają, chociaż ja nie chcę za to ręczyć. Lecz powiem wam otwarcie, iż niewiem, czy mam z wami o tém mówić, bo do tego trzeba wiele uwagi i nie mało cierpliwości.

*Bryła.* Toby było, żebyśmy temu nie rozumieli, jeżeli nam Waszmość będziecie opowiadać.

*Płużek.* A jeżeli czego nie zrozumiemy, to się możemy pytać.

*Ks. wikary.* Niech tedy będzie po waszemu, zacznijmy z Panem Bogiem. Kiedy świdrem wierzycie drzewo, a za jakiś czas wyjąwszy świder weźmiecie go do ręki, jakż on wtedy jest?

*Parzygwóźdz.* Wtedy jest ciepły a nawet gorący.

*Ks. wikary.* Kiedy zaś w zimie trzecie rękę o rękę, dla czegoż tak czynicie?

*Igiełka.* Aby się ręce rozgrzały.

*Ks. wikary.* Tak samo, kiedy się świdrem wierci drzewo, świder trąc się o drzewo rozgrzewa się. Gdziekolwiek tedy dwa ciała się trą, tam powstaje ciepło; czém więcęj się zaś trą, tém więcęj się rozgrzewają i tém więcęj się ciepła tworzy. Kiedy wóz jedzie, wtedy koła obracając się trą się o osie i rozgrzewają się za-



równy z osiami. Przeto się muszą osie namazać, aby tarcie było mniejsze, bo nie namazawszy ich, przez silniejsze tarcie takie powstałoby gorąco, iżby się osie zapaliły, albo jeżeli są żelazne na czerwono rozpały. Na kolejach żelaznych jeszcze większej z téj samej przyczyny trzeba ostrożności, gdyż tarcie jest o wiele większe. Na kolejach nawet szyny się rozgrzewają, kiedy pociąg przejedzie po nich; a niemasz się czemu dziwić zważywszy, że koła bardzo mocno się trą o szyny, tak dla wielkiego ciężaru, jak dla wielkiej szybkości. Tak samo rozgrzewa się piła przy rżnięciu drzewa. Ludzie dzicy robią sobie ogień w ten sposób, że tak długo trą dwa kawałki drzewa jeden o drugi, aż się one zapalą. My zaś trzemy zapalkami, a to owym końcem, gdzie się znajduje siarka, o jakieś ciało twarde, przez co zapalki się zapalają.

*Smółka.* Przy zapalkach małe tarcie już wystarczy do zapalenia, z kąd to pochodzi?

*Ks. wikary.* To pochodzi stąd, że na główkach zapalkowych znajduje się fosfor, który się bardzo łatwo zapala.

*Plużek.* Cóż to jest fosfor?

*Ks. wikary.* Fosfor jest ciało, które wydobywają z kości, w których on się znajduje. Czysty fosfor jest ostrą trucizną i tak łatwo się zapala, że chcąc go przetrząć, chociaż jest dosyć miękkim, trzeba go trzymać pod wodą, bo inaczej jużby się zapalił od samego przetrzynania, a nawet ani na ręce gołej nie radno go trzymać, bo by już od tego małego ciepła ręki się zapalił. Czesi nazywają go kościkiem. Na główkach zapalko-

wych fosfor nie jest czystym, ale zmieszanym z innymi ciałami, gdyż inaczej zapalki byłyby niebezpieczne. Od fosforu samego nie zapaliłby się jeszcze patyczek, przeto jest także coś siarki, która zapaliwszy się od fosforu, zapala dalej drzewo. Gdy powróż chwyciwszy silno w rękę przeciągniemy szybko przez rękę, pocujemy ciepło, a to dla tego, iż powróż trze się o rękę. Przeto gdyby się kto chciał spuścić po powrozie z jakiej wysokości, łatwoby sobie ręce popalił, musiałby się puścić i spadłby.

*Bryła.* Ale jakże czasem aresztanci mogą takim sposobem uciec z więzienia?

*Ks. wikary.* Do tego trzeba być szykownym i silnym. Nie trzeba się ciągle spuszczać, lecz co kawałek odpocząć. W dawniejszych czasach, kiedy jeszcze zapalek nie było, klepano czyli krzesano ogień krzemieniem i stalą albo ocelą. Małe odbite cząsteczki stali, które dla ich drobnosci tylko w stanie zapalonym widzieć okiem, trą się tak szybko o powietrze, że się zapalają. Od takiej iskry zapali się znów ciało zapalne np. próchno.—Lecz teraz wzięwszy wszystko razem widzimy, że gdziekolwiek dwa ciała się trą, powstaje ciepło czy to mniejsze czy większe według szybkości tarcia. Woda w rzece płynąc trze się to o brzegi to o dno, a ztąd powstaje także cokolwiek ciepła. Ale cóż jest właśnie tarcie?—Tarcie nie jest niczém inném jak ruszaniem się czyli ruchem. Przy wierceniu, rznieniu piłą i przy jakimkolwiek tarcu odbywa się ruch, bo się rusza świder, piła, koło itd. Ale np. przy wierceniu nie cały ten ruch na to się obróci, aby jakieś ciało



przewiercić; jedna część ruchu zużyje się na tarcie a druga tylko służy do przewiercenia. Czém miękciejsze jest ciało, tém mniej ruchu zużyje się na tarcie, a tém więcej na przewiercenie; czém zaś twardsze, tém więcej ruchu zużyje się na tarcie, a tém mniej na przewiercenie. Otóż z tego ruchu zużytego na tarcie, czy to przy wierceniu, czy przy rzezaniu, czy przy jeźdźeniu na wozie itd., tworzy się ciepło.

*Smołka.* Ale jak wielkie ciepło mogłoby się przez tarcie zrobić?

*Ks. wikary.* Czém większe tarcie, tém większe ciepło bez granic. Kiedy w pewnym mieście wiercono armaty czyli działa pod wodą w wielkiem naczyniu, takie się zrobiło ciepło, że aż woda zawrzała. Lecz idźmy jeszcze dalej. Gdyby położył kawałek żelaza na kowadło, a zacząłby go uderzać młotem, cóżby się za krótki czas stało?

*Parzygwóźdz.* Ow kawałek żelaza rozgrzałby się.

*Ks. wikary.* A to znowu czyni ruch. Młot rusza się czyli leci na dół, i leciałby jeszcze dalej, ale nagle ruch się zatrzymuje, lecz za to obraca się w ciepło. Gdyby wziął kto mocną rurę szklaną, na jednym końcu zamkniętą, i wcisnął nagle do niej szpunt jako do sikawki, wtedyby zobaczył, jakby się próchno przy-mocowane do szpuntu zapaliło. Takim sposobem robiono często ogień, kiedy jeszcze zapałków nie było. Jeżeli kula wystrzelona uderzy o szynę żelazną, może się tak rozgrzać, że się po wierzchu aż stopi.

*Smołka.* A czemuż ona tak się rozgrzeje?

*Ks. wikary.* Bo leci z wielką szybkością, a że ten wielki ruch nagle się zastawi, zrobi się z niego ciepło. Lecząc coś to sprawuje ruch i z kądem on powstaje, czy to przy tarcu, czy przy lecącej kuli, czy gdziekolwiek?— Ruch powstaje przez siłę, bo czy to trąc drzewo lub ręce, czy wiercąc, czy jadąc, czy wystrzeliwując kulę, trzeba na to siły bądź to ludzkiej, bądź końskiej lub innej. A tak więc przy tarcu owa siła, która sprawia tarcie, zamienia się w ciepło. Jeżeli człowiek bije młotem o kawałek żelaza, to jego siła zastawiająca się nagle na kowadło, obraca się w ciepło. Jeżeli kula nagle uderzy o szynę żelazną, to owa siła, któraby ją jeszcze była niosła dalej, ustaje, ale za to zamienia się w ciepło. Cóż z tego widzimy? Oto tyle, że każda siła może się stać ciepłem, albo że z każdego ruchu może się tworzyć ciepło, jakośmy widzieli na przykładach opowiedzianych. Ale jeżeli siła i ruch może się zamieniać w ciepło, to znów ciepło na odwrót może się obrócić w siłę i sprawić ruch.

*Igielka.* Toćbyśmy byli ciekawy wiedzieć, jakby z ciepła mogła się stać siła, albo jakby się mogła ruszać jakaś rzecz?

*Ks. wikary.* A samiście już to widzieli na własne oczy.

*Igielka.* Ja? gdzie a kiedy?

*Ks. wikary.* Któż ciągnie pociąg na kolei?

*Igielka.* Maszyna.

*Ks. wikary.* Ale z kądem ma maszyna tyle siły?

*Igielka.* Tego nie wiem.

*Ks. wikary.* Gdyby przypiął maszynę przed pociąg, ale nie zapaliłby w piecu, czyby ciągnęła pociąg?



*Igiełka.* Nie!

*Ks. wikary.* Widzicie tedy, że ciepło to czyni! Bez ciepła pociągby się ani nie ruszył z miejsca. Ciepło tedy zamienia się w siłę i sprawia ruch. A w fabrykach parowych jakaż to tam siła obraca maszynami i kołami? Czy nie pochodzi to z ciepła? Przeto się tam ciągle palić musi. Bez ciepła wszystkoby stało. Albo wieleżby to koni i ludzi trzeba było w fabrykach i na kolejach żelaznych, gdyby to samo chcieli sprawić? A tu ciepło w taką siłę może się zamienić! Któż jeszcze mógłby o tém wątpić!

*Plużek.* Któżby też to był pomysłał! Ale jużci tak temu, inaczej być nie może, bo to pewna, że bez ciepła nicby nie sprawili.

*Ks. wikary.* Zbierzmy to cośmy dotąd mówili, a będziemy mogli powiedzieć: Siła i ruch zamieniają się często w ciepło, a na odwrót ciepło zamienia się często w siłę i ruch. Ztąd widać, że pomiędzy siłą i ciepłem, albo co to samo jest, między ruchem i ciepłem zachodzi jakieś pokrewieństwo i jakiś związek, a musi być pomiędzy nimi jakieś podobieństwo. Przeto domyślają się, że ciepło nie jest nic innego, jak pewnym ruszaniem się najdrobniejszych czasteczek ciał.

*Bryła.* Ale przecież nie widać, żeby się co ruszało.

*Ks. wikary.* Prawda, że nie. Bo te czasteczki o których jest mowa, tak są małe, że ani pojęcia o tém nie macie. Wystawcie sobie najdrobniejszy proszek albo pyłek: gdybyśmy mieli tak dokładne narzędzia i tak dobre oczy i ręce, iżbyśmy taki pyłek rozdzielili na

dziesięć części, a jedną taką część znowu na dziesięć, jeszczeby to niczem nie było obok tych cząsteczek, o których mówię. A każda taka cząsteczka rusza się jeszcze w mniejszém miejscu. Ruszanie zaś według tego, jak ciepło jest mniejsze lub większe, jest także większém albo mniejszém, ale zawsze tak szybkim, iż jest niezmierném drganiem a w jedném okamgnieniu zadrga niezliczoną ilość razy. Oczywiście, że takiego ruchu widzieć nie można. Jeżeli ciepło się powiększa, wtedy się i owo drganie powiększa, a to tak dalece, że owe cząsteczki oddalając się coraz bardziej, nie trzymają się już tak mocno w kupie jak wprzód, i z ciała stałego staje się ciało płynne, czyli ciało topnieje albo topi się.

Domysłają się też, że przestrzeń świata nie jest próżna, ale jest napełniona pewném ciałem niezmiernie rzadkiem i subtelném, tak iż powietrze obok tego ciała wydawałoby się o wiele gęstszém niż kamień. Słowem owo ciało jest takiej rzadkości i cienkości, że nawet z najrzadszą rzeczą, jakąbyśmy sobie pomyśleli, porównane być nie może. To ciało nazywają eter. Ten eter przez ciepło czy to słoneczne czy jakiekolwiek zacznie się ruszać. Jako już dawniej mówiłem, tak jako woda w stawie się rusza, kiedy kamieniem do niej rzuci, podobnie porusza się eter, tylko że eter w taki sposób zacznie się ruszać na wszystkie strony w górę i na dół. Czém większy kamień do wody się rzuci, tém większe robią się bałwany czyli fale; czém mniejszy zaś kamień, tém drobniejsze fale, tak iż na siągę może się zrobić takich fal np. sześć, dziesięć, piętnaście itd., według tego



czy są większe czy drobniejsze. Te zaś fale, które przez ciepło w eterze powstaną, są tak drobnutki, że to ani do wiary niepodobne, bo na palec, czyli na cal obszerności utworzy się ich aż do 40 tysięcy.

*Parzygwóźdz.* Dla Boga, to już prawda, że to do wiary nie podobne i trudne do pomyślenia.

*Ks. wikary.* Wszelako zostało to dokładnie obliczoném.

*Igiełka.* Ale jakże to mógł kto wyrachować?

*Ks. wikary.* Możebym wam i to mógł cokolwiek objaśnić, lecz zabraloby nam to tyle czasu i sprawiłoby nam tyle trudności, że lepiej to pominąć, zważywszy jeszcze, że nie wiele byłoby z tego pożytku. Lecz chociaż eter tak niezmiernie drobnuteńkimi falami się rusza, czyni to jednak z taką szybkością, że za jedną sekundę czyli w jedném okamgnieniu koło 40 tysięcy mil przebiegną owe fale.

*Smółka.* Ale czy to być może, że za taką chwilkę tak daleko przyjdą?

*Ks. wikary.* Wiecie że ledwie słońce wyświeci, już czujemy jego ciepło. Za jak krótki czas tedy przyjdzie ciepło od słońca do nas! A przecież od słońca do ziemi jest ogromna odległość, jak wam niezadługo powiem. Każde ciało gorące tedy wprawia eter w ruch, a eter ruszając się prowadzi ciepło dalej, i gdzie spotka jakie ciało, wprawia cząsteczki jego w ruch i ciepła mu udziela. Jeżeli ciepło rzeczywiście jest takim ruchem, to inaczej być nie może, jeno że ów eter wszędzie się znajduje, gdyż inaczej trudno byłoby wytłumaczyć, jako się ów ruch od słońca ciałom na ziemi udzielać

może; bo ciało jedno, jeżeli się samo rusza albo drga, może tylko wtenczas udzielić ruch swój drugiemu ciału, jeżeli się z niem styka, albo jeżeli pomiędzy oboma znajduje się trzecie ciało, przez które ruch się udziela. Tak np. jeden człowiek może tylko wtenczas ruszyć drugiego, kiedy się albo z nim styka albo pomiędzy nimi znajduje się np. żerdź lub deska, za pomocą której go poruszy. Jeżeliby próżno było pomiędzy nimi i nie stykaliby się, nie może jeden drugiemu swego ruchu udzielić. Podobnie też ciepło czyli ów ruch drobniuteńki może się tylko wtedy udzielić, kiedy jedno ciało z drugim się styka albo kiedy pomiędzy nimi znajduje się inne ciało, jakim jest eter, za pomocą którego może się ciepło czyli ów ruch udzielać. Gdyby była pomiędzy nimi zupełna próżnia, np. pomiędzy słońcem a ziemią, jakżeby się ciepło czyli owe drganie drobniuchne mogło udzielać?

*Plużek.* Jeżeli też to jeno wszystko jest prawdą?

*Ks. wikary.* Co do szybkości, z jaką ciepło od słońca do nas przychodzi, jest to rzecz pewna. Co do reszty powiedziałem wam już zaraz na wstępie, że nie chcę za prawdziwość ręczyć. Przeto kto wierzyć nie chce, niech nie wierzy, za tę niewiarę grzechu nie będzie miał. Jednak powiem wam szczerze, że za prawdziwością téj rzeczy wiele przemawia, i mógłbym jeszcze szeroko nad tém się rozwodzić, przez co stałaby się wam ta rzecz i jaśniejszą i prawdopodobniejszą. Lecz teraz nie wiele wam o tém mówiłem, i dałem wam tylko coś liźnąć, czém ciepło jest albo czém może być. Z téj zaś przyczyny mało o tém mó-



wilem, że to są rzeczy dla was trochę trudne a nareszcie bez wielkiej dla was korzyści. Dla tego zaczynijmy znów o tém co jest pewne, łatwiejsze i korzystniejsze.

Powiedziałem wam już, że czasem siła albo ruch zamienia się w ciepło, a czasem znowu ciepło obraca się w siłę i sprawia ruch. Łatwo zrozumiecie, że z większej siły zrobi się większe ciepło, a z większego ciepła większa siła; z małej zaś siły może powstać tylko małe ciepło, a z małego ciepła mała siła. Jeżeli ktoś uderza młotem jakiś czas o kawałek żelaza na kowadle, wtedy ono się rozgrzeje; gdyby zaś drugi tyleż razy uderzył on dwa razy większą siłą, rozgrzałoby się dwa razy tyle. Równie gdyby w maszynie na kolei żelaznej zrobiono dwa razy większe gorąco, byłaby siła ciągnąca dwa razy większą. Widzimy ztąd, że z pewnej ilości siły może się też utworzyć tylko pewna ilość ciepła, a z pewnej ilości ciepła tylko pewna ilość siły, nie mniejsza ani większa. Jeżeliby kula żelazna z jakiejś wysokości spadła na twarde miejsce, zagrzałaby się mniej albo więcej według wysokości, z której spadła: gdybyśmy to ciepło mogli znowu w siłę zamienić, dałoby znów tyle siły, iżby ta siła mogła kulę na nowo wznosić do tej samej wysokości. Tak samo gdybyśmy ciepło owego kawałka żelaza na kowadle leżącego mogli zamienić w siłę, powstałoby z niego znowu tyle siły, ile jej było potrzeba do zagrzania go. W taki sposób obliczono, ile ciepła może się zrobić z jakiej siły a ile siły z pewnego ciepła. Gdyby np. funt żelaza spadł z wysokości 130 siąg, spadłby z taką siłą,

że gdyby tę siłę zamieniono w ciepło, rozgrzałaby funt wody o pół stopnia wyżej. Tak samo byłoby, gdyby 130 funtów spuścił z wysokości jednej siagi. Odwrotnie gdyby rozgrzał funt wody o pół stopnia, a moglibyśmy to ciepło zamienić w siłę, byłoby ztąd tyle siły, iżby mogła dźwignąć 130 funtów na siagę wysoko.

*Bryła.* Toby dużo mogło być ciepła z siły ludzkiej?

*Ks. wikary.* Gdyby wszystkę siłę ludzką, zwierzęcą i inną zamienił w ciepło, zapewnieby ciepła było dużo. Natomiast gdyby wszystko ciepło na ziemi, jakie powstaje z ogniów i z inąd zamienił w siłę, powstałaby siła ogromna.

Ziemia obraca czyli toczy się koło słońca z wielką szybkością tj. z wielką siłą. Gdyby nagle zastawiła się spotykając przeszkodę lub z jakiejkolwiek przyczyny, powstałoby ztąd tyle ciepła, jak gdyby spalono czternaście kul węglowych równie wielkich jak ziemia, wtedyby wszystko natychmiast się rostopiło.

Rzekłem wam dawniej, że wody musi być zawsze w świecie równo, bo woda zawsze gdzieś znajdować się musi. Z tego co teraz mówiłem, możecie zaś poznać, że także siły na świecie zawsze musi być równa liczba. Może ona się znajdować raz w ciele ludzkim, raz gdzie indziej, raz zamienić się w ciepło, albo w co innego, to zaś pokazać się w innym sposobie albo być gdzie utajoną, jednak zawsze gdzieś znajdować się musi. Bóg stworzył tylko pewne mnóstwo siły w całym świecie niezmiernym. Może ona różnie być czynną, może jęj człowiek różnie używać, ale ona zostanie niespożyta,



nikt nie może jej zgubić ani za mak, ani przyczynić,  
tylko Bóg sam, jej stwórzyciel.

## Niedziela XV.

(O źródłach ciepła, czyli ciepło zkąd powstaje).

*Ks. wikary.* Powiedziałem wam trochę, czém ciepło jest. Dzisiaj pomówimy, zkąd ciepło pochodzi i jak powstaje. Że ciepło może powstać przez tarcie, uderzenie, bieg i jakikolwiek ruch, o tém już wiecie.

Ciepło powstaje także przez spalanie lub gorzenie. Gdzie się co pali czyli gore, tam powstaje ciepło. Każda rzecz spalona tylko pewną ilość ciepła wydać może. Funt drzewa np. może dać tylko jakąś ilość ciepła; tak samo funt węgla, funt spirytusu itd., tylko że funt drzewa mniej daje ciepła niż funt węgla kamiennego, a ten znów mniej niż funt spirytusu. Również funt drzewa różną ilość ciepła może wydać według tego, czy drzewo jest np. bukowe, dębowe, olchowe, brzoźowe, świerkowe, jodłowe itd. Także węgle kamienne jedne są lepsze, drugie gorsze. Funt tego samego opału jednak zawsze równą ilość ciepła wyda. Wszakże zależy na tém, czy go prędko wydaje czy powoli. Jeżeli funt drzewa jodłowego gore np. godzinę, wyda taką samą ilość ciepła, jak gdyby się spalił za ćwierć godziny, tylko że w pierwszym razie wydaje go bardzo powoli, w drugim zaś razie szybko. A cóż my

chcemy pałac w piecu, aby nam drzewo wydało ciepło szybko czy powoli?

*Parzygwóźdz.* Aby nam go wydało szybko, bo gdyby się smędziło w piecu cały dzień, mało by nam to pomogło.

*Ks. wikary.* Z téj przyczyny rąbie się drzewo i dzieli się na małe kawałki, bo czém jest drobniejsze, tém prędzej gore i ciepło z siebie wydaje. Powtórę trzeba, aby powietrze dobrze przez ogień przechodziło czyli ciągnęło, bo bez powietrza nie goreć nie może. Przeto zaś gdyby nasypał na ogień grubo trocin, żleby gorzało, albowy też ogień wcale zgasł, bo chociaż drzewo byłoby bardzo drobne, ale powietrze niemogłoby przechodzić. Z téj saméj przyczyny stanie się czasem, że kiedy stodoła się spali, słoma spodnia, jeżeli jest dobrze ściśniona i zbita, nie spali się, a to dla tego, że powietrze nie mogło przez nią przechodzić. Przeto piec z dobrym przeciągiem jest rzeczą bardzo ważną.

*Igielka.* A drzewo musi być suche, bo inaczej źle gore.

*Ks. wikary.* Nie tylko że źle gore, a ciepło powoli wydaje, ale okrom tego owa troszka ciepła na to się zużyje, aby woda w drzewie zawarta zamieniła się w parę, a piecowi mało się dostanie, bo wiecie już z dawniejsza, ile ciepła potrzeba, aby woda zamieniła się w parę. Przeto kto mokrém drzewem pali, ten dwa i trzy razy drożej izbę ociepla i jedzenie gotuje, nie licząc wielkiej niewygody.

*Smołka.* Dla tego ja sobie już zawsze nagotuję drzewa w lecie, aby mi dobrze wyszło.



*Ks. wikary.* Ciepło powstaje jeszcze tam, gdzie co gnije.

*Plużek.* Ale tego nie poznać.

*Ks. wikary.* Bardzo dobrze to poznać. Kiedy gnój wozicie w zimie na pole, wiecie dobrze, jaki jest ciepły, skoro go cokolwiek odkryjecie; a to dla tego że gnije. Siano jeżeli mokre stoi długo w kopach, zacznie gnić albo zaparzy się, i takie ztąd powstaje ciepło, że się spali. Jeżeli jakie ciało zgnije, wyda tyle ciepła, jako kiedyby zgorzało, tylko bardzo powoli. Gdyby siaga drzewa zgniła, byłoby z niej tyle ciepła, jako gdyby zgorzała. Jednak przy spaleniu wydałaby to ciepło dajmy na to, za godzinę, a gnijąc wydałaby je np. za rok albo w jakimkolwiek czasieby zgniła.

Dalsze ciepło pochodzi z ziemi. Gdyby kopał ziemię w głąb, czém głębiejby przyszedł, tém cieplejby było. Wiedzą o tém dobrze górnicy czyli hawierze, bo pracując głęboko w ziemi, mogą w najostrzejszej zimie być lekko odziani nie czując najmniejszego zimna. W nadto wielkiej głębokości nie mogą ani dobrze i długo pracować dla większego ciepła.

*Parzygwózdź.* Ale zkadże się w ziemi to ciepło bierze, kiedy tam ani słońce nie doświeci?

*Ks. wikary.* O tém są różne domysły. Dostawszy się do pewnej głębokości, zawsze jest ciepło równe czy to w zimie czy w lecie. Poczawszy ztąd, to co sto stóp przyjdzie się głębiej, to niemal o jeden stopień ciepła przybywa. Tak iż na sześć set stóp czyli na sto siąg głębiej byłoby cieplej o sześć stopni; na 1200 zaś stóp czyli na dwieście siąg głębiej o dwanaście stopni

cieplej itd. Ponieważ od wierzchu aż do środka ziemi jest więcej niż ośm set mil, ztąd łatwo wystawić sobie można, jak nieopisane musiałoby tam być gorąco, jeżeli ciągle aż do środka co sto stóp głębiej przybywa jeden stopień ciepłoty. W głębokości jednomilowej byłoby już koło 200 stopni. A jeszcze dalej takie gorąco, o którym nie mamy ani pojęcia. Nie darmo też niektórzy myśleli, chociaż nie wiedzieli o owem przybywaniu ciepła, że piekło jest w środku ziemi.

*Igielka.* Czy też to jest prawda?

*Ks. wikary.* Tego nikt twierdzić nie może, tylko się tak przy sposobności o tém mówi. Najlepiej powiedział św. Augustyn, abyśmy sobie głowy nie łamali nad tém, gdzie piekło jest, ale raczej abyśmy myśleli nad tém, cobyśmy się tam nie dostali. Muszę zresztą dodać, że to nie jest rzeczą pewną, jakoby dalej w ziemi było tak okropne gorąco. Jest to tylko domysłem, który domysł jest poparty tém, iż do małej głębokości, do jakiej ludzie się dostali, na sto stóp w głąb przybywa jeden stopień ciepła, a oprócz tego jeszcze inne przyczyny za tém przemawiają. Żeby to jednak było pewnem, tego nikt rzecz nie może, owszem da się także niejedno naprzeciw temu powiedzieć. A najpierwiej to, iż nie przyszli ludzie do wielkiej głębi, przeto nie można twierdzić, czy też dalej co sto stóp przybywa o jeden stopień ciepła.

*Smołka.* Mnie się zdaje, że kiedy tak przybywa na kilka set stóp, to też będzie i dalej.

*Ks. wikary.* Ludzie przyszli dotąd tylko do bardzo małej głębokości, dajmy na to na ćwierć mili, a aż do



środku ziemi jest przeszło ośm set i pół sta mil, tedy niedaleko cztery tysiące razy tyle; czyż się godzi z tak małej cząsteczki sądzić o tak ogromnej odległości? Byłoby to nierozważnie i nawet nierozumnie. Gdyby robaczek mały przewiertawszy aż do połowy skorupę jaja ptasiego, sądził ztąd że całe jajo aż do pośrodku jest twarde; czyby to było rozumnie? A głębokość do której ludzie przyszli, nie jest w porównaniu z ziemią tak wielka, jak gdyby w jaju przewiertał skorupę do połowy.

*Bryła.* Tedy wy, wielbny księże, jesteście tego zdania, że w ziemi niemasz takiego gorąca?

*Ks. wikary.* Tego ja też nie mówię, mówię tylko, że się tu nic pewnego nie da powiedzieć, a dla tego obszerniej o tém z wami mówiłem, ponieważ się zdarza czasem słyszeć albo czytać, jakoby to było rzeczą pewną. Może być, że ludzie z czasem odkrywają, czy temu tak jest czyli też nie, bo już nie jedno odkryli co im było niewiadomém, lecz dotąd wszystko jest domysłem chociaż mniej lub więcej uzasadnionym.

Jednak chociażby nie było w ziemi całej takiego gorąca, to przecie zdaje się być rzeczą pewną, że przynajmniej w niektórych miejscach musi być w ziemi ogromne gorąco. Są bowiem takie góry, z których wychodzi ogień i dym, i które wyrzucają czasami ogromne mnóstwo popiołu i kamienie gorące. Jedna taka góra jest w Italji i zowie się Wezuwjust. Ta góra niedługo po narodzeniu Jezusa Chrystusa tyle wyrzuciła popiołu, że się słońce zaćmiło a dwa miasta niedaleko niej zasypane zostały ze wszystkimi miesz-

kańcami. Później utworzyła się ziemia na tym popiele, który stwardniał i usadził się, a tak powstały nad temi miastami winnice, ogrody, role; nikt nie wiedział, że pod temi polami znajdują się owe miasta, bo z czasem zapomniano, gdzie te miasta stały. Tylko w książce jednego pisarza żyjącego w owych czasach, było to opisane i zachowała się pamiątka tego zdarzenia, acz niektórzy uczeni w nowszych czasach ogłosili to opowiadanie za bajkę. Aż przed kilkudziesięciu laty jeden tamtejszy mieszkaniec kopiąc studnię, trafił w głębi na budynek, a kiedy potem kopano coraz dalej, przekonano się, że to owe miasta. Teraz już niektóre części wcale odgrzebane i odkryte, a jeszcze ciągle pracują dalej.

*Płużek.* A jakże tam w tych miastach wygląda?

*Ks. wikary.* Widać jeszcze jak stały budynki, jakie były ulice, można nawet poznać, jako niektórzy chcieli uciekać, ratować swoje skarby, ale nic im to nie pomogło.

*Parzygwózdź.* A to też wstyd dla tych uczonych, co to dawniej za bajkę uznali.

*Ks. wikary.* Są ludzie, którzy wszystko chcą mierzyć według swego płytkiego rozumu, a jak im nie jest co według ich zdania, bez rozwagi i bez długiego namysłu, głoszą to za bajkę. Ztąd widać, że nie trzeba nigdy lekkomyślnie i płocho ogłaszać jakiegokolwiek rzeczy za bajkę.

*Igiełka.* Ale jakże się tam nie boją ludzie znów mieszkąć, aby się im także podobnie nie stało?

*Ks. wikary.* Jest tam ziemia bardzo urodzajna, a nadto od owego czasu nie było już więcej tak straszli-



wego wybuchu. Takich gór jest jeszcze na ziemi więcej. Niektóre już nie wyrzucają z siebie ognia, jak gdyby wygasły.

*Smółka.* To też dobrze, że u nas nie masz takich gór.

*Ks. wikary.* W naszych górach chwala Bogu, nie masz ich, aczkolwiek, jeżeli się nie mylę, jedna z nich nazywa się Ogniwy. Nareszcie jeszcze dodam, że w niektórych miejscach wytryska ze ziemi woda ciepła a nawet gorąca, jako jest w wielu kąpielach np. w Cieplicach Węgierskich i Czeskich, gdzie są źródła ciepłe. Z tego równie poznać, że w ziemi w pewnej głębokości musi być gorąco.

Lecz najwięcej ciepła dostajemy od słońca, a można nawet śmiało powiedzieć, że nie mamy innego ciepła oprócz słonecznego.

*Płużek.* Ale wszakżeście sami mówili, że jest inne ciepło np. powstające przez tarcie i różny ruch, przez ogień, nawet gnienie itd.

*Ks. wikary.* To jest prawda, ale takiego ciepła jest tak mało, że niczém ono jest obok ciepła słonecznego; oprócz tego i ono właściwie pochodzi od słońca, jak się wnet dowiecie. Ciepła dostajemy od słońca ilość nieobliczoną. Wystawcie sobie tylko kawałek pola, wiele ono każdy dzień ciepła otrzyma. Poznalibyśmy to lepiej, gdyby tam leżał tak wielki kawał blachy, bobyśmy uczuli, jakby się rozgrzała. A tyle ciepła przychodzi każdy dzień, w zimie mniej w lecie więcej, lecz nie tylko na ów kawałek, ale na całą ziemię. Jakaż to ogromna ilość ciepła! Dalej każda najmniejsza trawka,

każdy mech potrzebuje do swego wzrostu ciepła, każde źdźbło, każdy listek tworzy się za pomocą ciepła, każdy kwiatek rozkwita się przez ciepło, każdy owoc żrzeje ciepłem słoneczném. A wieleż to traw, wieleż liści, wieleż owoców! któżby je policzył! Ileż to potrzebują ciepła! A wszystko to ciepło posyła im słońce! Wieleż zwierząt dycha ciepłem, a i one mają je od słońca!

*Bryła.* To już ciepło bez końca.

*Ks. wikary.* Lecz nie na tém jeszcze koniec, to jeszcze wszystko nic. Słyszeliście, że woda zamienia się w morzu i wszędzie w parę, która występuje w górę i tworzy deszcz! A czémże się ta woda zamienia w parę i jakąż siłą występuje w górę? To czyni ciepło słoneczne, a wiecie jak wiele ciepła trzeba, aby woda zamieniła się w parę. Ileż go będzie trzeba, aby tak ogromne ilości wody zamieniły się w parę, a to nie tylko raz, ale ustawicznie i bez przestania. Najlepiej to można poznać z siły, która się ztąd tworzy. Albowiem owa para zamieniając się napowrót w wodę czyli w deszcz, traci swe ciepło, lecz z ciepła nie może stać się nic, a jeżeli się zdaje niknąć, to się tylko w siłę zamienia, jakośmy dawniej słyszeli. Ileż to siły ztąd powstaje! Każda kropla deszczowa spada z jakąś siłą, gdyby połączył siłę wszystkich kropli, nie tylko jednego deszcza, ale całego roku—jakaż siła ogromna! A cóż powiedzieć o źródłach, o potokach i rzekach? Jakaż tam siła bez granic! Ileżby to jeden taki potok mógł młynów i różnych maszyn obracać, ileż jedna rzeka? A ileż dopiero wszystkie potoki i wszystkie rzeki? Coby jeden potok albo jedna rzeka mogła pracy



wykonać, do tego byłoby trzeba miljon a czasem kilka miljonów koni! A taka siła ustawicznie jest czynną! Zkąd ona pochodzi? Nie z inąd jak od słońca! Słońce dźwignę ciepłem swoim ową parę w górę, a to ciepło jest tak wielkie, że zamieniwszy się w siłę, tworzy siły niewypowiedziane. Ale posłuchajcie jeszcze dalej. Czy jeszcze pamiętacie o tém, jak powstają wiatry?

*Bryła.* Powietrze rozgrzewa się w jednym miejscu i stawszy się przez to lekciejszém uchodzi wysoko w inne strony, a natomiast spodkiem przychodzi zimne.

*Ks. wikary.* A czémże się rozgrzewa powietrze? Ciepłem słoneczném. Wiecie zaś dobrze, jaką wiatr ma siłę. Obraca młyny powietrzne czyli wiatraki, pędzi okręty na morzu, obala drzewa, tworzy bałwany morskie, które gwałtem niesłychanym biją o brzegi i o skały. Wieleżby to było trzeba siły ludzkiej albo zwierzęcej, aby zrobić to, co taki wiatr sprawić może. A wszystkę tę siłę otrzymał od słońca, albowiem ono ciepłem swoim poruszyło powietrzem tak wielką siłą! Uważcie zaś ile to bywa wiatrów mocnych, ile wichrów gwałtownych, ile burz straszliwych: a poznacie ile na to trzeba ciepła słonecznego, aby ztąd tak ogromna ilość siły się pokazała. Ale nawet siła ludzka i zwierzęca pochodzi od słońca.

*Parzygwóźdz.* A jakżeby to być mogło?

*Ks. wikary.* Wiecie, że aby mieć siły, trzeba pożywać pokarm. Ten pokarm pochodzi od roślin. Ale jakże rośliny się utworzyły i wyrosły? Oto za pomocą ciepła słonecznego! A więc i siły nasze ostatnią przyczynę mają w cieple słoneczném.

*Igielka.* Ale ludzie nie żywią się tylko pokarmem roślinnym, lecz także mięsem, a zwierzęta drapieżne pożerają drugie.

*Ks. wikary.* Owe zwierzęta, któremi się żywią ludzie i zwierzęta drapieżne, żyją także roślinami, i dla tego to wszystko jedno. Jeżeli tedy ciepło powstaje przez tarcie, uderzanie itd., jest na to potrzebna siła, ta siła zaś pierwszy początek, jakoście słyszeli, ma z ciepła słonecznego, a więc owe ciepło samo właściwie z słońca pochodzi. Jeżeli drzewo się pali i ciepło wydaje, to owe ciepło także jest właściwie ciepłem słonecznym.

*Smołka.* Ale przecież widzimy, że ciepło z owego drzewa się tworzy?

*Ks. wikary.* Słońce rozgrzewając roślinę i ziemię, udziela jej siłę, że roślina bierze w siebie soki, rośnie, tworzy drzewo itd. Ta siła trzyma w kupie drzewo i wszystko cokolwiek roślina wytworzyła, tak długo, aż się z czasem drzewo znów rozpadnie. Jeżeli się zaś spali, to owa siła która je w kupie trzymała, nie zgubi się, ale znowu w ciepło się zamieni. Tak samo dzieje się, kiedy się drzewo gniciem samo rozpadnie. Tobyscie sobie pewnie nie byli pomysleli, że kiedy w zimie siedzicie przy ciepłym piecu, grzejecie się ciepłem słonecznym?

*Płużek.* To już też nie! Któżby też to był pomyślał?

*Igielka.* Aniby mi na myśl nie było przyszło!

*Ks. wikary.* Tak samo jako z drzewem ma się rzecz z węglem kamiennym z ziemi wydobywanym. Te węgle powstały z roślin starodawnych. Były to ro-



śliny zielone bardzo szybko rosnące, pokrywające całe kraje. Jedne ginęły, drugie wyrastały, aż powstały całe warstwy, które się zwęgliły zostawszy głęboko przy kryte ziemią. W taki sposób utworzyły się węgle w najdawniejszych czasach. W tych lasach jednak nie odbywał się ani śpiew ptaków, ani nie skakały jelenie ani sarny, ani nie było człowieka. Były to głuche puszcze zielone, bagniste, w których chyba płązy tylko i ogromne robactwo się lęzło, aż w ciągu wieków utworzyła się sucha ziemia, pod nią zaś bogate pokłady węgla. Jeżeli tedy mamy ciepło z węgla, to to ciepło jest właściwie ciepłem słonecznym. Bo ciepło słoneczne przyczyniło się do tego, że owe rośliny powstały i rosły, że ciągnęły w siebie z ziemi soki i takim sposobem się utworzyły. Owa siła spoczywa w nich dotąd, lecz skoro się węgle przez spalanie rozpadną, owa siła się uwolni i zamieni się w ciepło, wydając znowu z siebie tyle ciepła, ile go kiedyś od słońca owe rośliny otrzymały, które węgiel tworzą. Takim sposobem mamy we węglach ciepła słonecznego ogromne zasoby nagromadzone od lat tysięcy, a teraz go bierzemy, ile nam go trzeba. Bóg w mądrości swojej nagromadził go w owych dawnych czasach dla przyszłych pokoleń. A tym ciepłem jeździmy po kolejach, ono nas wozi po morzach, ono pracuje nam w fabrykach, grzeje nam mieszkania. Bez węgla nie moglibyśmy ani po części tego wszystkiego wykonać, bo gdyby się to miało wszystko drzewem czynić, nie długo by go wystarczyło.

*Parzygwóźdz.* Ale jakże będzie, kiedy wszystkie węgle wykopią i spalą?

*Ks. wikary.* Tego nie trzeba się łatwo obawiać, bo w ziemi są tak ogromne pokłady węgla, że chociażby się go jeszcze daleko więcej potrzebowało, wystarczy dla nas i dla naszych potomków aż do czwartego i piątego pokolenia i jeszcze dłużej.

*Parzygwózdź.* Chwała Bogu, to ja bez starości mogę kuć w swojej kuźni, a po mnie moje dzieci.

*Ks. wikary.* Jednak jeżeli ustawicznie tyle węgla będzie się palić, to chociaż za bardzo długi czas, ale przecie kiedyś ono skończyć się musi, bo każda rzecz ma swój koniec a najgłębsza woda się wyczerpie. Jako potem będzie, to nie wiadomo, lecz nie trzeba sobie głowy nad tém łamać, bo jak mówi nasze przysłowie, jeszcze nigdy nie było, coby jakoś nie było. Słyszeliście teraz, ile ciepła słonecznego na ziemię przychodzi. Obliczono, że ciepło słoneczne, które dostajemy przez jeden rok, byłoby w stanie stopić warstwę lodową, któraby wszędzie ziemię na sto stóp wysokości pokrywała tj. gdyby to ciepło rozłożył równo po całej ziemi, albowiem niektóre miejsca dostają go więcej, niektóre mniej. Gdyby to ciepło zamieniło się wszystko w siłę, powstałaby z niego siła równająca się sile 220 bilionów koni tj. taka, której sobie ani wystawić nie można.

*Smołka.* To straszliwa siła!

*Ks. wikary.* Jednak to wszystko jeszcze nic nie znaczy. Bo słońce nie posyła ciepła swojego tylko na ziemię, ale wysyła je na wszystkie strony do całej przestrzeni świata niezmiernego. W téj przestrzeni ziemia jest tylko punktem, a przeto ciepło jój udzielane obok wszystkiego ciepła słonecznego wydaje się ni-



czém. Gdyby na około słońca same takie ziemie były ustawione jak nasza ziemia w takim samym oddale- niu, każda z nich otrzymałaby tyle ciepła, ile nasza ziemia. A ponieważ takich ziem zmieściłoby się prze- szło dwa biljony, przeto wszystko ciepło słoneczne wy- syłane do przestrzeni jest przeszło dwa biliony razy większe niż ciepło które ziemia otrzymuje.

*Bryła.* To już aż nadto na nasz rozum!

*Ks. wikary.* A trzeba wiedzieć, że słońce nie wy- daje tego ciepła przez jeden rok, ale już przez tysią- ce lat.

*Płutek.* Ale zkadże się tam tyle ciepła bierze?

*Ks. wikary.* To też jest dziwna rzecz! Jeżeli jakaś rzecz ciepło wydaje, to go powoli wyda i wyziębnie. A słońce już tak dawno wydawa z siebie tak ogromne ciepło ustawicznie, a przecie go nie ubywa. O tém po- mówimy bliżej, lecz zostawimy to na przyszłą niedzielę, bo dzisiaj już jest za późno.

---

## Niedziela XVI.

(O słońcu.)

*Bryła.* Ja rozmyślałem już wiele tymczasem, zkad się ciepło w słońcu bierze, alem nic nie mógł wymy- śleć.

*Ks. wikary.* Ja wam też tego nie powiem.

*Plużek.* A dla czegoż nam tego Waszmość nie chcecie powiedzieć?

*Ks. wikary.* Z przyczyny bardzo ważnej.

*Parzygwódź.* Jakażby to mogła być przyczyna?

*Ks. wikary.* Dlatego wam tego nie powiem, że sam nie wiem. Jednakże o tém mówić można, bo już dawno ludzie nad tém rozmyślali. Jak daleko sięga pamięć ludzka, nie zmniejszyło się ciepło słoneczne. Za czasów Abrahama tak słońce grzało, jak za dni naszych.

*Parzygwódź.* Ale któż to może wiedzieć, że za Abrahama słońce nie świeciło ciepłej jak teraz?

*Ks. wikary.* W piśmie św. opisane są rośliny i drzewa, jakie na ów czas rosły w ziemi zaślubionej, a te same rośliny rodzą się tam jeszcze po dziś dzień. Gdyby tam teraz było zimniej, nie mogłyby się tam więcej rodzić. Tak samo ma się rzecz w wielu innych krajach. Niektóre kraje stały się wprawdzie z czasem cokolwiek zimniejszemi, inne znowu cokolwiek cieplejszemi, lecz w ogóle ciepło na ziemi od pamięci ludzkiej jest to samo. Co się zaś dotyczy ciepła słonecznego, aby do niego powrócić, myśleli niektórzy w czasach starodawnych, że słońce się pali czyli gore, a ztąd pochodzi jego ciepło. Lecz gdyby się doprawdy paliło, toby kiedyś zgorzało, a jednak się tak dotąd nie stało, ani nawet nie widać od tysięcy lat, żeby choć mała część jego się spaliła. Inni znowu w nowszym czasie inaczej sobie rzecz tłumaczyli. Przypuszczają, że o słońce ciągle uderzają ciała jako gwiazdy spadające.

*Igielka.* Czy też są gwiazdy spadające?



*Ks. wikary.* W cichéj i pogodnéj nocy widać często, jak gwiazda leci po niebie. Ludzie mówią, że się gwiazda czyści. Możecie już to sami widzieli.

*Smółka.* O, wiele razy!

*Ks. wikary.* Otóż to są gwiazdy spadające, albo je także zowią meteorami. Nie są to wprawdzie gwiazdy, ale ciała ciężkie kilka funtów a czasem nawet centnarów spadające na ziemię i złożone z żelaza i innych kruszców. Ponieważ spadają z ogromną szybkością, dla tego tak się trą o powietrze gwałtownie, że się zapalają a czasem z wielkim trzaskiem pękają. Zdarza się nawet, że takie ciała spadają w dosyć wielkiej ilości. W starodawnych księgach czytamy czasem, iż kamienie z nieba spadały, a później także często się zdarzyło, że podobny kamień spadł na ziemię. W przeszłym stuleciu uznali to jednak najślawniejsi uczeni za bajkę, ponieważ nie mogli pojąć, jakby takie kamienie mogły się w powietrzu utrzymać. Taki uczony, który wszystko mierzy jeno swoim rozumem, nie wierzy aż mu taki kamień na głowę spadnie, w której się mu to pomieścić nie mogło. Dzisiaj jednak nikt już o tém nie wątpi, że podobne kamienie spadają.

*Bryła.* Ale zkądże się tam w górze te kamienie biorą?

*Ks. wikary.* O tém są różne mniemania. Zdaje się wszelako, iż to są ciała krążące w przestrzeni, które dostawszy się blisko ziemi, spadają na nią. Otóż myśleli niektórzy, że na słońce ciągle spadają takie ciała, lecz o wiele większe, a przez to że się wynadgradza ciepło, które słońce wydaje. Bo wiecie, że przez takie uderze-

nia, podobnie jak kiedy się młotem uderza, powstaje ciepło, a przez owe ciała powstałoby go na słońcu bardzo dużo, gdyż są wielkie i z bardzo wielką szybkością o słońce uderzają. Jednak to wszystko zdaje się mi być fałszywem zdaniem, bo uważcie, gdyby ciągle i bez przestania takie ciała padały na słońce, a to już od tylu tysięcy lat, toby słońce musiało ciągle się powiększać, a przecież tego też nijakim sposobem nie poznać. Inni nareszcie mówią, że słońce będąc w stanie płynnym, coraz więcej się ściaga i zgęszcza a przez to zgęszczanie tyle się tworzy ciepła, że się wszystek jego ubytek wynagrodzi, który powstaje przez ciągle wydawanie go. To zdaje się być najwięcej do prawdy podobnem, chociaż nic pewnego o tém powiedzieć nie można.

*Plużek.* Lecz gdyby słońce tak się zgęszczało, musiałoby się także zmniejszać, czego także nie poznać.

*Ks. wikary.* Prawda jest, żeby się zmniejszało, ale tak mało, żebyśmy ani za kilka tysięcy lat tego zmniejszenia jeszcze nie poznali. Trzeba wam bowiem wiedzieć, że słońce jest ogromną kulą blisko dwieście tysięcy mil grubą tj. więcej niż sto razy grubszą niż ziemia. Taka kula niezmierna chociażby się zmniejszyła za dziesięć tysięcy lat o dziesięć mil grubości, nie poznalibyśmy tego jeszcze. A takie zmniejszanie czyli zgęszczanie się słońca wystarczyłoby do wynagrodzenia ciepła, jakie słońce utracą. Słońce jest milion i więcej razy większe niż ziemia. Jest zaś z ziemi do słońca koło dwadzieścia milionów mil. Ziemia obok słońca takby się wydawała jako ziarnko grochowe obok



dosyć wielkiej beczki. Gdyby na słońcu wystrzelono kulę z działa, toby ta kula lecąc zawsze z równą szybkością doleciała na ziemię dopiero za 25 lat. Na słońcu można też spostrzedz czarne plamy.

*Parzygwóźdz.* Ale jakże je można spostrzedz, kiedy do słońca nie można patrzeć?

*Ks. wikary.* Gołym okiem nie można do słońca patrzeć, lecz uczeni mają takie narzędzia, przez które można do niego patrzeć. Zresztą kiedy słońce wschodzi i zachodzi, można nawet gołym okiem do niego patrzeć. Spostrzeżono tedy na słońcu plamy.

*Igielka.* Po takiej sprawie nie można już więcej o drugim powiedzieć, że jest czyste jak słońce?

*Ks. wikary.* Prawda że nie. Te plamy na słońcu, nie są zawsze w tém samym miejscu, jest ich też raz mniej, raz więcej, raz są mniejsze raz większe, tak jak chmury nad ziemią. Więcej ludzie nie wiele wiedzą o słońcu, chociaż w ostatnich czasach zrobiono dosyć ważne odkrycia, które jednak na teraz pominiemy. Mianowicie niejaki pater Secchi, jezuita w Rzymie, najśladowniejsze poczynił odkrycia.

*Smółka.* Doprawdy, dziwne to są myśli o tém słońcu!

*Ks. wikary.* I dziwnie ono też na nas działa i na naszą ziemię. Jak się pokaże dzień pogodny, już się człowiek czuje weselszym. Wszystkim udziela światła i ciepła, nikt nie musi za to światło i ciepło płacić, ubogi i bogaty otrzymują je za darmo. Ledwie zacznie na wiosnę trochę lepiej ziemię zagrzewać, już się wszędzie budzi nowe życie. W ziemi, w glonach i w mułach

lęgnie się liczne robactwo, zwierzęta skaczą wesoło, nawet muszki i komary igrają i cieszą się w jego promieniach, i wszelkie stworzenie się raduje. Trawa zaczyna się zielenić, kwiaty śliczne wyrastają po polach i po łąkach, lasy okrywają się liściem, później żrzeją zboża i owoce, a człowiek cieszy się z wszystkiego. Przeto też niektóre narody czciły i czczą po dziś dzień słońce jako Boga. Skoro słońce wschodzi, padają na kolana i na twarze i modlą się do niego.

*Bryła.* A toć głupi lud!

*Ks. wikary.* My wprawdzie podziwiamy także słońce, ale przez to poznajemy tém lepiej mądrość i wielkość Pańską według słów pisma św.: Jeżeli podziwiali piękność i wielkość tych rzeczy, niech wiedzą, iż piękniejszy jest ten, który to wszystko uczynił.“ Wszelako te ludy pogańskie nie są tak głupie jako ci, którzy widząc słońce i urządzenie mądre świata całego, nie chcą poznać Boga. Bo owe ludy wiedzą przynajmniej, że musi być jakaś wielka istota, tylko nie znając Boga uważają słońce za tę istotę. Ale ci ludzie ślepi ani tego pojąć nie mogą, iż to wszystko nie może być samo od siebie. Zresztą pismo św. podziwia samo często słońce i jego piękność i błogie uczynki. W księdze psalmów stoi napisane: W słońcu postawił przybytek swój: a ono jako oblubieniec wychodzący z łóżnicy swojej. Rozweseliło się jako olbrzym na bieżenie w drogę, od kraju nieba wyjście jego. A nawrót jego aż na kraj jego: a niemasz ktoby się mógł zakryć od gorącości jego. (Ps. XVIII. 6. 7.)



## Niedziela XVII.

(Zakończenie.)

*Ks. wikary.* Dzisiaj zakończymy nauki nasze o cieple.

*Bryła.* Słyszeliśmy bardzo wiele dobrego i pożytecznego i pięknego.

*Ks. wikary.* Chciałem wam tylko jeszcze opowiedzieć, że jeżeli słońce tak ogromną ilość ciepła wypromienia, to niech się to ciepło bierze zkad chce, przecie według ludzkiego rozumu, to ciepło musi się kiedyś skończyć, chociażby to miało nastąpić po czasach ogromnie długich. Nadejdzie chwila, że słońce zgaśnie, i zaćmi się, przestanie grzać i świecić, nie będzie więcéj wydawało ani ciepła ani światła. Wtedy przestanie wszelkie życie, nie będzie ani roślinki najmniejszej ani robaczka, wszystkie gwiazdy koło słońca i słońce będą pogrążone w nocy wiecznej i w mrozie nieustającym i konać będą drogę swoją w głuchych ciemnościach.

*Plużek.* Co straszego! Nie straszcie, wielbny Księżu!

*Ks. wikary.* Nie bójcie się, wam się jeszcze nie stanie nic. Bo do tego czasu jeszcze niezmiernie daleko. Oprócz tego jest to tylko według obliczenia ludzkiego, a Bóg często inaczej liczy niż człowiek, bo sam mówi: „Wasze myśli nie są moje myśli, a wasze drogi nie moje drogi.“ To pewna, że jakiś koniec tera-

źniejszy świat mieć będzie. Może też być, że jeżeliby wtenczas słońce, ziemia i gwiazdy koło słońca w ruchu swoim się zatrzymały, toby ztąd, jakom już rzekł, tyle powstało ciepła, iżby wszystko się roztopiło i spaliło i w najmniejsze cząsteczki się ulotniło, i byłaby znów ciemność nad przepaścią, jak przed stworzeniem świata. Pismo św. zdaje się świadczyć, że kiedyś świat skończy się ogniem i niewypowiedzianem gorącym i niesłychanem wstrząśnieniem. Łatwo też myśleć, że jeżeli świat nagle się zburzy, straszliwe powstaną zaburzenia i wstrząśnienia. Zbawiciel nasz mówi: „A natychmiast po utrapieniu owych dni słońce się zaćmi i księżyc nie da światłości swojej: a gwiazdy będą padać z nieba, i mocy niebieskie poruszone będą. A na on czas ukaże się znak syna człowieczego na niebie: i tedy będą narzekać wszystkie pokolenia ziemie.“ (Mat. XXIV. 29. 30.) Prorok Malachiasz mówi: „Bo oto dzień przyjdzie pałający jako piec, a będą wszyscy pyszni i wszyscy czyniący niebożność słomą, i zapali je dzień, który przyjdzie, mówi Pan zastępów, który nie zostawi im korzenia i gałązki.“ (Mal. IV. 1.) Najwyraźniej zaś mówi o téj rzeczy Piotr św.: „Lecz niebiossa które teraz są, i ziemia, témże słowem odłożone są, zachowane ogniewi na dzień sądu i zginienia niepobożnych ludzi. A dzień Pański przyjdzie jako złodziej: w który niebiossa z wielkim szumem przeminą, a żywioły od gorąca rozpuszczą się, a ziemia i dzieła które na niej są, popalone będą. Spiesząc na przyjście dnia Pańskiego, przez które niebiossa gorejące rozpuszczą się, i żywioły od gorącości ognia stopnieją.“ (II. Piotr.



III. 7. 10. 12.) Nareszcie przytoczę jeszcze proroctwo Sybili:

Na znak sądu ziemia potem się pokryje.  
 I przyjdzie król który królować będzie na wieki:  
 Pojawiając się w ciele aby sądził ziemię.  
 Potém ujrzy Boga niewierny i wierny  
 W chwale ze świętymi, już na samym końcu czasu.  
 Wtedy ziemia leży bez uprawy pokryta krzakami gęsty-  
 I skarby i bożki odrzuca mężowie. [mi.  
 Pożre ziemię ogień i morza i świata końce  
 I wyłamię bramy ciemnego Awernu.  
 Lecz świecić będą blaskiem ciała ludzi dobrych,  
 A złych palić będzie zawsze ogień wieczny,  
 Odkrywając skryte czyny każdy mówić będzie  
 Swoje tajemnice, Bóg serca otworzy tam przed całym  
 I nastanie smutek, i zgrzytanie zębów. [światem.  
 Blask słońca zagaśnie, chór gwieździsty zniknie,  
 Niebiosą pomina, księżyc straci światło.  
 I runą pagórki, doliny się dźwigną.  
 Zrównają się z polem góry i morza szumiące.  
 Pominie tam wszystko, ziemia się zgruchoce.  
 Źródła razem z rzeki wrą gorącym ogniem  
 Rozlegnie się trąba z wysoka żałośnie  
 Jęcząc nad strasliwym dniem dla nieszczęśliwych.  
 Piekielną ziemia przepaść pokaże czeluściami.  
 Wstaną wszyscy króle przed Panem do sądu.  
 Rzeka płynie z niebios siarczystego ognia.

Św. Augustyn. O mieście Bożém. Księga XVIII, rozdział 28).

Lecz zakończmy już tę naukę. Słyszeliście nie tylko o cieple, ale także wiele o dziwném i przema-

drém urzędzeniu tego świata. Poznaliście lepiej wielkość Boską, bo stworzenie Pańskie czém lepiej się pozna, tém więcej pokazuje nam jego wielkość niepojętą, jako napisano jest: Albowiem z wielkości rzeczy stworzonych Bóg może być poznany.

*Igielka.* Wszak już to przez pół roku się tu schodzimy.

*Parzygwóźdz.* Szkoda, że nas było tak mało, i że nie mogło ich posłuchać więcej.

*Ks. wikary.* Damy nasze rozprawy wydrukować, aby każdy mógł sobie tę naukę przeczytać. Nawet dla was korzystném będzie kupić je sobie, bo takie rzeczy czém częściej się czytają, tém są zrozumialsze, a coście słyszeli po kawałku, znajdziecie po gromadzie. Podziękujmy Bogu, że nam pozwolił zakończyć w zdrowiu tę naukę.

*Smołka.* Ale czybyście Waszmość nie chcieli kiedy, znowu nam rozprawiać o czém inném?

*Ks. wikary.* Może być za jakiś czas i możecie mi powiedzieć, o czémbyście sobie życzyli. Czém więcej kto wie, tém lepiej. Przez rzeczy stworzone Bóg ciągnie nas do siebie. Badamy świat i podziwiamy go, ale przyczyna ostatnia każdej rzeczy zostanie nam ukryta i niedocieczona.



## Spis rzeczy.

---

|                                                                                                                                                      | <i>str.</i> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Ciepłem ciała płynne się rozprzestrzeniają, zimnem zaś się skurczają . . . . .                                                                    | 1           |
| 2. Ciepłem tak samo ciała stałe się rozprzestrzeniają, zimnem się skurczają . . . . .                                                                | 7           |
| 3. Jak się ciepło mierzy . . . . .                                                                                                                   | 11          |
| 4. Jak woda marznie . . . . .                                                                                                                        | 19          |
| 5. O lodzie . . . . .                                                                                                                                | 27          |
| 6. Jak powstają wiatry . . . . .                                                                                                                     | 29          |
| 7. Zamienianie się wody w lód i w parę i odwrotnie . . . . .                                                                                         | 36          |
| 8. Zjawiska polegające na przemianach wody . . . . .                                                                                                 | 42          |
| 9. Rosa, mgła, deszcz. Wpływ lasów na wilgoć krainy . . . . .                                                                                        | 56          |
| 10. Śnieg, grad, para chłodna i wpływ wilgoci na klimat; jak woda ciągle się przemienia . . . . .                                                    | 72          |
| 11. Barwy ciemne więcej ciepła pochłaniają niż jasne i jakie zjawiska na tém polegają . . . . .                                                      | 82          |
| 12. O wypromienianiu ciepła i jak się tworzy rosa . . . . .                                                                                          | 92          |
| 13. Niektóre ciała ciepło odbijają, niektóre przepuszczają; jedno są dobrymi przewodnikami ciepła, drugie złymi; zjawiska ztąd wypływające . . . . . | 102         |
| 14. Ciepło czém jest . . . . .                                                                                                                       | 122         |
| 15. Ciepło jak powstaje; słońce jedyném źródłem ciepła dla nas . . . . .                                                                             | 133         |
| 16. Zkąd słońce swoje ciepło ma . . . . .                                                                                                            | 145         |
| 17. Zakończenie, i świat jaki koniec weźmie . . . . .                                                                                                | 151         |

---

### Sprostowanie pomyłek w druku.

---

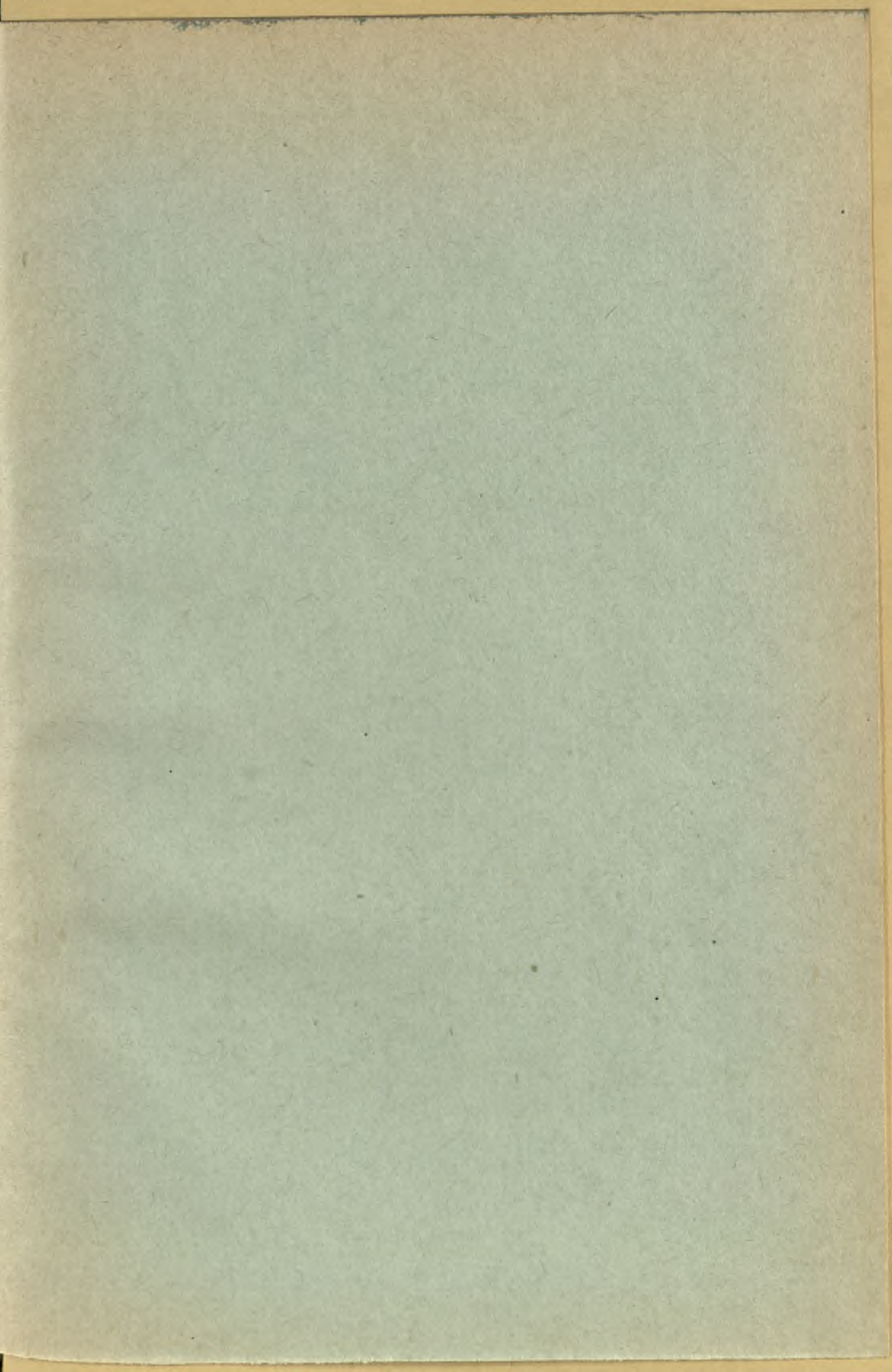
Str. 16, wiersz 15, należy opuścić słowa: „jako np. pisarze“.

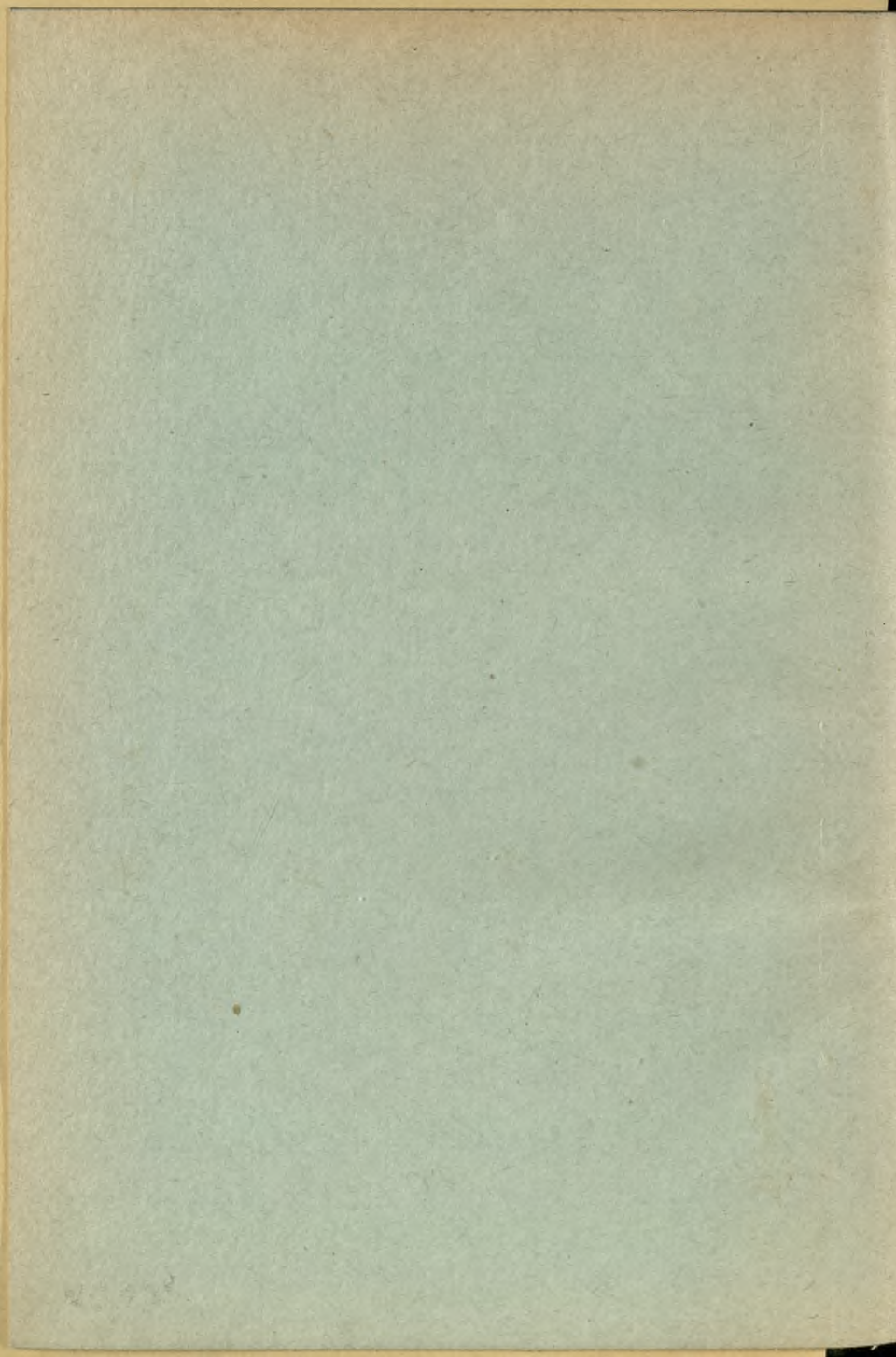
Str. 86, wiersz 3, zamiast „niejeden“ czytaj „nie jeden“.

Str. 104, wiersz 14, zamiast „niedaleke“ czytaj „niedaleko“.











dec 06

Biblioteka Śląska *Kolny.*

C

035107

I