
ZOOLOGIYA.

O GOSPODARSTWIE ZWIERZĘCÉM.

(ciąg dalszy)

Zastanawiając się nad organizacją zwierząt pacierzowych, (a) poznaliśmy iakożkolwiek dwa główne materyały do budowy ich ciała wchodzące to iest Kości i mięsa czyli muszkuły. Na pierwszych wznosi się cały gmach zwierzęcy; one mu nadaia zewnętrzną formę i proporcya różnym iego częściom; one ieszcze ukrywaią w sobie lub otaczaia rozmaite wnętrzości do pełnienia rozlicznych funkcy przeznaczzone, -- W drugich zaś umieszczona iest siła za pomocą którę wszelkie poruszenia ciała i iego części odbywaią się. — Nawet rozmaite wnętrzości i naczynia potrzebuiące wywierać iakie ciśnienie na to, co się w nich znajduie iako to: serce arterye, kiszki i t. d. albo są włókmem mięsném opatrzone, albo też same z niego składaia się. Jednych i drugich przeznaczenie naylepię się wydaie tam, gdzie idzie o poruszenie massy całego ciała, i o przenosze-

(a) Rok 1820. Nr. 3.

nie iego z miejsca na miejsce. Muszkuły marszcząc się i kurcząc natężają ścięgna, którym stają się posłuszne kości, schylają się stawy i zwierze rusza się.

Takowe przenoszenie się z miejsca na miejsce, jest skutkiem wynikającym z działania rozmaitych organów ruchu razem lub też kolejno, i zależy nietylko od ich usposobienia, tudzież kształtu i dzielności muszkułów, ale i jeszcze i od natury środka w którym, są zwierzęta zanurzone. One albo w wrodzie pływają, latają w powietrzu, a na ziemi czołgają się lub chodzą, skaczą lub biegają, czepiają się lub wieszają. Przypatrzmy się teraz działaniu tych żyjących machin; rozbierzmy wszystkie okoliczności na pomienione sposoby poruszania się wpływające, a nim zastanowiemy się nad każdym w szczególności, powiedzmy naprzód.

O staniu.

Zwierzęta nietylko do poruszania się, ale i do zachowania swojej postawy używają w pomoc siły, która po całym jest rozłożona ciele, albo raczej składa się z wielu szczególnych sił, które działają niekiedy osobno lub po kilka, niekiedy zaś niemal wszystkie razem przykładają się; zwłaszcza gdy idzie o wydanie mocnych i pręd-

kich poruszeń iak np. w skakaniu. Pokarmy, napoje, sen i odpoczynek przywracają siłom muszkułowym moc, którą przez zbytne działanie utraciły. Też same iednak przyczyny użyte aż do zbytku, wpływają na ich zmniejszenie i uspienie. Należy odróżnić moc od zręczności, która nabywa się przez ćwiczenie i wprawę; lubo zaprzeczyć nie można, że to oboje i do mocy sił muszkułowych nie mało przyczynia się. Grecy i Rzymianie zapewne ćwiczeniom gimnastycznym winni są te piękne formy ciała, które snycerstwo do potomności przesłało, a których wzory dzisiay w zabytkach tylko téj sztuki znajdujemy: też same bowiem przyczyny które wzmacniają nasze organa, służą razem i do ich rozwinięcia. Kości nawet nieczynnych ludzi są miękkie i słabe; a przeciwnie twarde i mocne u tych, którzy na częstą pracę, silne poruszenia i wolne powietrze są wystawieni: wiadomo iaką różnicę znalazł Herodot między czaszkami Egipc- i Persów pobitych w bitwie pod Peluzą. W staniu nogi są wyprostowane i w przy- zwoitém zostają nateżeniu, do czego przy- kładają się muszkuły *wyciągajęcemi* zwane: muszkuły zaś *zginajęc*e zostają w tedy w spoczynku. Z téj przyczyny więcéy nas utru-

dza długie stanie na iednym miejscu, aniżeli chodzenie: tam bowiem muszkuły wyciągające same; tu zaś naprzemian z naginającemi działają. Bociany i wiele innych błotnych ptaków, mogą bardzo długo stać na iednej nodze, co od szczególnéj budowy stawów kości udowych i stopowych, iako też od łączących ie więzadeł pochodzi.

Ze stanie dzieie się za pomocą muszkułów w ciągłym działaniu będących; mamy dowód w tém, że ieżeli podczas stania osłabienie lub śmierć nastąpi, wszystkie stawy schylają się pod ciężarem ciała i zwierze upada.

Pomiędzy zwierzętami ssącemi mało iest takich gatunków coby na dwóch nogach stać wygodnie mogły, a ieden tylko Człowiek trzyma się w kierunku zupełnie wierzchołkowym. Jego bowiem nogi, uda i całe ciało niby iedną linię formują, gdy tymczasem u wszystkich innych zwierząt części te pod mniejszym lub większym kątem są do siebie nachylone. W tém położeniu środek ciężkości iego ciała przypada w miednicy: a że stopy nóg zabierają szeroką podstawę; linia więc wierzchołkowa przez ten środek idąca z niéj niewychodzi: podstawa oprócz tego przez rozstawienie nóg powiększyć się może, co tym bardziej trwałość stania zapewnia.

Wszelkie inne zwierzęta, małpy nawet i niedźwiedzie, pozbawione są tych korzyści: z przyczyny bowiem wąskiej miednicy, krótkich i ukośnych kości udowych, nie umieją szeroko nóg swoich rozstawiać: aże oprócz tegopięta ich nie są wydatne, i w staniu ziemi dotykać się niemogą; pomimo więc znacznie wielkiej stopy, na palcach tylko wspierać się są przymuszone.

Do trwałego stania w człowieku niemało jeszcze przyczyniają się muszkuły zginające palce, których pięta dotykające się ziemi zgoła nieprzyciskają. June tym czasem zwierzęta, małp nawet niewyymuiąc, niemają téj korzyści. Nadto podeszwa która u Człowieka prawie jest płaska, tak że obydwoma brzegami zarówno wspiera się na ziemi; u nich jest niejako wypukła i nigdy cała ziemi się nie dotyka.

Skład kości udowej w stawie przy miednicy jest taki, że na wszystkie strony wolno poruszać się może; z przyczyny iednak ciężaru ciała i budowy kolumny pacierzowej nayłatwiej naprzód się podaje, a to nietylko przy miednicy lecz i przy zginaniu stopy. Z téj przyczyny i iego pośladkowe muszkuły iako téż i łytki są naywiększe razem i nay-silnieysze.

W staniu na dwóch tylnych nogach pięć całego ciała musi wspierać się na miednicy, która ponieważ u człowieka jest najszerza, dziwnie więc sprzyja i ubeśpiecza trzymanie się w kierunku wierzchołkowym. Szczupłość miednicy pozbawia inne zwierzęta téj korzyści. W prawdzie u zwierząt kopytowych i racicowych jest ona znacznie szeroka: ale że skład nóg sprzeciwia się ich staniu w kierunku wierzchołkowym; szerokość więc miednicy z téj strony żadnego nieprzynosi użytku. Wspomnieliśmy wyżej, że nogi niedźwiedzi korzystniéj w téj mierze są zbudowane: a że i miednica ich jest dosyć szeroka; z téj przyczyny te i tym podobne zwierzęta częściej na tylnych nogach stojące widzimy. Wiele innych zwierząt raczéj siedzą niż stoją: co czynić zwykły, gdy albo przednich nóg do chwytania używają, lub też potrzebują wypocząć: w tedy bowiem nie tylko na tylnych nogach aż do pięt, ale i na pośladku, lub téż ieszcze i na ogonie wspierają się. Do takowego atoli stania te szczególniej zwierzęta są sposobne, których przód, iak n.p. u wiewiórek lub maśp, w proporcji znacznie jest krótszy od zadu: bo inaczej przeważający ciężar przodu zmusiłby ie nawet w siedzeniu pomocy nóg przednich używać

iak to na psach, kotach, czasem na bydłach i wielu innych gatunkach widzieć się daie.

Im środek ciężkości bliższy podstawy leży, tym ciało mocniejszy i trwalszy stoi. Zwierzęta czworonożne dla szczupłości miednicy, wielkiej szyi i głowy częstokroć rogami obciążony, środek ciężkości swojego ciała mają bliższy przodu niż tyłu położony; to więc iedno silnie sprzeciwia się ich stawaniu na tylnych nogach; i dla tego pomocy nóg przednich używać są przymuszone. Aże mają jeszcze łopatkę znacznie niższą, która bardzo często pozbawiona obojczyka w samym tylko mięsie jest zawieszona; potrzebowaty więc mieć przy niej muszkuły daleko większe: iednym słowem u zwierząt czworonożnych siła nóg tylnych do przednich jest przeniesiona.

Linia wierzchołkowa przez środek ciężkości idąca, nieprzechodzi wcale przez głowę; aby więc mogła na przedłużeniu szyi utrzymać się, potrzebne były muszkuły i więzadła karkowe nadzwyczaj silne i do ciężkości głowy proporcjonalne. Głowa u kreta przeznaczona jest ieszcze do wielkiej pracy, muszkuły więc iego wproporcyi do ciała nieporównanie są większe od innych zwierząt, i samo więzadło karkowe w wielkiej części jest skościałe.

Ponieważ to wiązadło u człowieka jest bardzo nieznaczne; z wielką więc trudnością przychodziłoby mu stojąc na czterech końcach, utrzymywać głowę; tym bardziéy że i jego ręce znacznie są krótsze od nóg. Takową trudność postrzegamy u dzieci, które póki słabe, przymuszone są pełzać wspierając się na rękach i kolanach.

Końce przednie u ptaków zamienione w skrzydła, nie są usposobione ani do wspierania się, ani téż do obeymowania i chwytania przedmiotów; na samych więc tylko tylnych końcach stać muszą, trzymając swoje ciało w kierunku mniéy więcéy równoległym do poziomu. Ich środek ciężkości jest położony prawie pod barkami, iżby wlataniu z łatwością mógł się unosić: a że linia wierzchołkowa przez ten środek idąca musi koniecznie w stanie padać na podstawę, którą nogi zajmują; widzimy więc dla czego u ptaków uda i golenie tak niezwyczajnie są zgięte, dla czego palce w proporcji ciała znacznie są długie; dla czego nakoniec ptaki, u których nogi są w tyle osadzone iak np: nurki, przymuszone są chodząc, prawie w kierunku wierzchołkowym utrzymywać się.

Do zachowania środka ciężkości w równowadze, niemało się u ptaków przyczynia dłu-

gość i giętkość szyi. Jakoż widzimy że w staniu tak ją w tył poddaia, ażeby głowa bliżey wierzchołkowéy przez środek ciężkości idący znaydowała się: w spaniu zaś zakładaia na grzbiecie, dziób pomiędzy skrzydła wtykaiąc, i takie stanie bez wątpienia iest dla nich naywygodnieysze.

O chodzeniu.

Chodzenie, dzieie się na podstawie niewzruszonéy iaką iest ziemia: dla niektórych owadów takową stałą posadą bydź może i woda. Cała ta czynność poruczona iest szczególniey końcom na których wspiera się ciało; w niektórych przypadkach i inne muszkuły do tego przykładaia się.

Wszystkie zwierzeta mogące stać na dwóch nogach, potrafią téż na nich i chodzić tym dłużej; im zwiększą łatwością stać umieią. A iako w staniu środek ciężkości niewychodzi z podstawy, na którey wspieraią się nogi; tak i w chodzeniu ten środek lubo przenosi się z miejsca na miejsce; swoiéy iednak podstawy nigdy nieopuszcza.

Gdy iedna noga postawi się naprzód, środek ciężkości nayniżey iest położony: w tedy muszkuły nogi tylnéy natężaią, się popychaią go i przenoszą nad punkt podpory nogi

pierwszý, nadaiąc mu przyśpieszoną prędkość z którą podnosi się w górę póty; póki noga tylna nieopuści swego miejsca i niewyprzedzi piérwszey, która ją w następném popchnięciu srodka ciężkości wyręcza. Ten zatém środek za każdym krokiem pomyka się naprzód, przenosząc się naprzemian z ponad iednéy nogi nad drugą. A że w chodzeniu nogi mniéy więcéy oddalić się mogą; iako téż i kroki mogą bydz mniéy więcéy szerokie; z téy przyczyny nie łatwo iest postępować po linii prostéy i zamierzonego trzymać się kierunku, a w ciemnéy nocy lub zamknąwszy oczy, chodzić prosto iest prawie niepodobna. Im szerszy iest krok w chodzeniu; tym środek ciężkości niżéy się opuszcza; tym więk­szy zatém potrzeba siły w iego podnoszeniu. Idla tego więcéy nas utrudza chodzenie wielkimi, niż małemi krokami; a naywięcéy gdy pod górę idziemy: w tedy bowiem środek ciężkości nigdy się niezníża, lecz ciągle dzwiganym bydz musi. Po długiém takiém chodzeniu, zwłaszcza gdy spadek góry iest przykry, doznaiemy czasem bólu w łytkach i kolanach; bo te części naywięcéy dzwiganie pod górę zaprzataią się. W chodzeniu pod górę znaczną sobie czyniemy ulgę całém ciałem naprzód podda-

iąc się: przez to bowiem środek ciężkości przybliża się do kolan; a zatem skraca się nieiako dźwignia za pomocą której ciężar działa na kolana. Wcale przeciwnie dzieje się zstępując na dół: w tedy bowiem środek ciężkości iest w ciągłym spadaniu, które ustawicznie za pomocą muszkułów biodrowych miarkowane być musi. I dla tego właśnie po długim na dół schodzeniu doznaiemy niekiedy utrudzenia i bólu w lędźwiach.

W pospolitem chodzeniu człowiek prawie żadney z rąk pomocy niema: w prawdzie dla utrzymania środka ciężkości porusza na przemian rękami w tył i naprzód; bez tego iednak bardzo wygodnie obeysdź się potrafi. Ale gdy po ciasney postępie drodze, z której mu zboczyć niewolno; w tedy ręce bardzo wiele przyczyniaią się do zwracania środka ciężkości na podstawę, prostuiąc popełnione w chodzeniu błędy. Małpy, niemaiąc ani tak dobrze zbudowaney stopy, ani szerokię miednicy i wielkich muszkułów w udach i tytkach; potrzebuia zawsze rąk pomocy do utrzymania się w równowadze, i te u nich końce niepospolitey są długości.

U zwierząt czworonożnych każdy krok takż za pomocą dwóch nóg odbywa się, i gdy dwie iedne podnoszą się, dwie drugie zosta-

ią w spoczynku. W chodzeniu nazwaném *stępo* jeżeli którakolwiek przednia noga, na przykład prawa, postąpi naprzód; wnet lewa tylna, która dotąd wyprężona opierała się o ziemię, schyla się i podnosi. Podczas gdy obie nogi są w powietrzu, prawa noga tylna nateęza się, a gdy już stanę na ziemi; lewa przednia postępuje naprzód, i nim stąpi, prawa tylna za nią się udaie. Tym więc sposobem w chodzeniu ciało zwierząt na dwóch tylko nogach utrzymuje się, z których jedna jest zawsze tylna a druga przednia. W sztuce ujeżdżania przyuczają niekiedy konie do chodzenia w ten sposób, że ich ciało utrzymuje się raz na dwóch nogach z prawej strony, drugi raz z lewej. Taki chód acz nie naturalny i niepewny jest za to bardzo wygodny dla osób słabowitych, które siedząc na koniu, zamiast trzęsienia doznają lekkiego kołysania się z prawej strony na lewą i przeciwnie. Zwierzęta, których przednie nogi iak u zająca znacznie są krótsze od tylnych, pod górę tylko chodzić potrafią, po równi zaś bardziéj skaczą, a niżej chodzą. Wszakże gdy nie chcą się nagli do prędkiego skoku; chodzą i po równi pozioméj: ale wtedy stępują tylko nogami przednimi, tylne zaś wleką za sobą, co uważać można na królikach a lepiéj jeszcze na żabach.

Niektóre znowu zwierzęta jak n. p. wydry i bobry mają nogi tylne znacznie od siebie oddalone; ciało więc ich musi na ukos po-
mykać się, i dla tego chód takich zwierząt
jest kręty.

O Skakaniu i bieganiu.

W chodzeniu lubo środek ciężkości ustawi-
cznie zniża się i podnosi, z iednéy na drugą
przenosząc się stronę; zwierze iednak nie opu-
szcza nigdy ziemi po któręy stąpa, to iest za-
wsze na niéy iedną, ieżeli iest dwunożne lub
dwima ieżeli czworonożne, nogami wspiera
się. Opuszczenie się tego środka może byđz ro-
zmaite, iako od wielkości czyli szerokości kro-
ku zależące: ale wysokość do któręy podnosi
się, ponieważ od długości nogi zależy, musi
byđz zawsze iednostayna. Jeżeli zaś tenże śro-
dek wyżéy od naznaczoney sobie wysokości
podniesie się, wtedy wszystkie nogi na chwilę
mniéy więcéy długą, opuszczają ziemię: ta-
kie poruszenie ciała *skakaniem* nazywamy.

W skakaniu wszystkie stawy razem schy-
lają się i nagle potém wyprężają się, przez
co punkta podpory naymocniéy są przyci-
śnięte, i ciało w kierunku mniéy więcéy prze-
ciwnym względem ciężkości odrywa się od
ziemi z prędkością proporcjonalną do siły
skoku.

Ponieważ narzędzia ruchu, czyli muszkuły złożone są z wiązek włóknistych, które same z iak najcienszych nitek składają się; podobieństwo więc iest, że podczas ściągania się tych muszkułów każda taka nitka z równą działa siłą. Ogólne iednak działanie muszkułu albo raczćy skutek tego działania nie do samćy tylko iego massy iest proporcjonalny: bo zależy ieszcze od sposobu, którym te nitki są ułożone (a) iako tćż od połączenia tegoż muszkułu z kością lub inną iaką częścią, którą ma poruszać. Z tćm wszystkićm gdy w częściach odpowiadających sobie dwie ostatnie okoliczności mogą bydź mnićy więćy do siebie podobne; siła więc skoku w tych gatunkach powinna bydź większa, w których kńce są dłuźsze i muszkuły więsze. Jakoź zwierzęta naylepićy skakające, iak n. p. skoczki, żaby, koniki i t. d. mają uda i nogi tylne naydłuźsze razem i naygrubsze.

-
- a) Włókna, z których muszkuły składają się, są względem siebie, albo mnićy więćy równoległe, albo promieniste, albo tćż piórkowate. Wszystkie długie i płaskie muszkuły mają włókna prawie równoległe. Jeźeli więc w ściąganiu się każda nitka działa osobno; ich wypadkowa musi bydź równa summie sił równoległych, czyli całkowite działa-

Przestrzeń nawet którą przeskakują małe gatunki zwierząt bardzo łatwo być może i istotnie bywa w proporcji większa od téj, którą wielkie gatunki przeskoczyć są w stanie; co nas bynajmniéj zadziwiać nie powinno, ieżeli moc muszkułów, w równych skąd inąd okolicznościach iest proporcjonalna do ich massy. Prędkość albowiem skoku równa się sile podzielonéj przez masę poruszanego ciała; zwierzęta zatem mające muszkuły mniejsze, w tedy by tylko z mniejszą skakały prędkością; gdyby od tych, co mają muszkuły większe, nieróżniły się masą swojego ciała. W przypadku przeciwnym, to iest gdy nie tylko muszkuły ale i ciężar ciała mają mniejszy, prędkość skoku, a tém samém i przestrzeń musi być w proporcji koniecznie większa.

nie takiego muszkułu będzie proporcjonalne do jego massy.

W muszkułach promienistych włókna są ułożone naksztalt promieni koła, w piórkowych zaś idą we dwa rzędy i naksztalt kosmyków u piór schodzą się pod kątem mniey więcéj otwartym. Oczywista więc iest, że w tych dwóch gatunkach muszkułów, siła wypadkowa mniejsza być musi od summy sił pod kątem do siebie działających; całkowite zatem działanie takich muszkułów niemoże być proporcjonalne do ich massy.

Zwierzęta dwónożne mogą skakać na dwóch albo na iednój tylko nodze. Skok drugi w proporcyi musi bydz mniejszy od pierwszego.

Bieganie uważać można za nizkie skakanie, które na iednój naprzemian z drugą wykonywa się nodze, a które u dwunożnych zwierząt tém się tylko różni od chodzenia, że noga tylna podnosi się wprzód, nim się postawi noga przednia, przez co ciało na chwilę w powietrzu iest zawieszzone.

Prędkość w bieganiu iest przyspieszona; bo za każdym krokiem nowa przybywa siła. J dla tego rozpędziwszy się trudno iest od razu wstrzymać się: lecz zato łatwo iest uczynić skok wielki w kierunku ukośnym, a ieszcze łatwiéj w równoległym do poziomemu.

Przeciwnie, skoczyć w biegu na bok, albo téż w kierunku wierzchołkowym iest prawie nie podobna. Skoro bowiem taki skok iest skutkiem prędkości w biegu nabytój, i téj która w chwili skoknienia przybywa; kierunek więc ostatniój musiałby czynić kąt bardzo rozwarty z kierunkiem pierwszój, by skok w prawo, w lewo, lub w górę był do kierunku biegu mniéj więcéj prostopadły.

Ta to przyspieszona prędkość iest przyczyną, że środek ciężkości w bieganiu naprzód

się poddaie, co czyni skuteczniéjszém działaniem nogi tylnéy, od którój popchnięcie zależy, a co razem wymaga, by noga druga w swoim czasie naprzód stąpała. Naymnieysze bowiem opóźnienie grozi upadkiem, który w bieganiu i łatwo przytrafić się może i jest niebezpieczniejszy a niżeli w chodzeniu.

Uważać trzeba, że tak w chodzeniu iako też i bieganiu stopa iest punktem podpory, około którego środek ciężkości ciała krzywą drogę opisuje, a liniia prosta prowadzona od tego środka do punktu podpory może bydź uważana za *promień wodzący* téy krzywości. W chodzeniu zatém i bieganiu powstawać musi siła odśrodkowa przeciwna dośrodkowéy czyli ciężkości ciała, która niemała iest przyczyną, że chodząc i biegaiąc mniéj się morduujemy aniżeli stojąc: bo ciało w pierwszym przypadku mniéj cięży aniżeli w drugim. A że siła odśrodkowa iest proporcjonalna do kwadratu prędkości; pokazuje się zatém, że przez prędkie bieganie można zupełnie ciężar ciała odiać. Jakoż rachunek pokazuje, że Człowiek średniego wzrostu, skoro bieży z prędkością około dziesięciu stóp polskich na sekundę, przestaje

wtedy ciężć do ziemi. (a) Tu razem widzimy dla czego w bieganiu pomagamy sobie kolana schylając: gdy bowiem krótszy iest promień wodzący, mniejszćy potrzeba prędkości na zmniejszenie lub pokonanie ciężkości; (b) dla czego można łatwo prześliznąć się przez lód słaby i pod ciężarem stojącego człowieka łamiący się; dla czego tak mały albo i żadnćy w szybkim biegu niedoznaiemy od ziemi reakcyi, tak że nieraz zdaie się, iak gdyby ią nogi w tył za sobą odpychały.

Do takiego iednak biegu potrzeba wielkićy zręczności, iżby się bez potrzeby niemordować: nogi powinny tyle tylko uderzać o ziemię ile potrzeba do utrzymania prędkości, która ciężkość pokonała. To ieszcze uderze-

- (a) Ponieważ siła odśrodkowa równa się kwadratowi prędkości podzielonemu przez podwójny promień wodzący; nazwawszy więc tę siłę s , prędkość p , a promień r , będziemy mieli $s = \frac{pp}{2r}$. Aby ciało przestało ciężć, iego odśrodkowa siła musi byđć równa ciężkości, którą nazwawszy c , będzie $c = \frac{pp}{2r}$ a zatćm $2cr = pp$, $p = \sqrt{2cr}$. W człowieku miernego wzrostu r , może wynosić okolo 2, 75 stop nowćy miary, a pod stopniem szerokości Warszawy $c = 17$ stóp a zatćm $p = 9, 67$.
- (b) Ponieważ $p = \sqrt{2cr}$; więc za zmniejszeniem r , p musi byđć mniejsze

nie powinno być powtarzane w chwili, w której środek ciężkości najwyższy się podnosi (c) bo jeżeli nastąpi prędkość; noga mordernie się więcej niż potrzeba; jeżeli później; środek ciężkości pocnie zniżać się, a zatem przyciskać będzie nogę, która stawi się na ziemi, przez co i popchnięcie musi być większe. Jednym słowem, w prędkim i zręcznym bieganiu, siły muszkułowe prawie na samo tylko zginanie nóg są obracane; które zamiast mocnego uderzenia o ziemię, dotykają się jej z lekka, a samo jej tarcie wynikające z niegładkości ziemi do utrzymania nabytej prędkości wystarczy. Z czego pokazuje się, że do szybkiego biegania nie tak potrzeba wielkich sił, iako raczej wprawy i zręczności: toż samo i o skakaniu powiedzieć można.

Im promień wodzący jest dłuższy; tym w równych skąd inąd okolicznościach, dłuższego potrzeba czasu do zrobienia kroku; wszakże czas ten może być skrócony przez użycie większych sił muszkułowych. Gdy jednak te siły nie zawsze są proporcjonalne

(c) Wtedy bowiem środek ciężkości przychodzi do wierzchołka swojej paraboli, a zatem nowe popchnięcie będzie w kierunku stycznej przez ten wierzchołek idącej i do poziomu równoległej.

do wzrostu; wypada zatém, że wyższe osoby dłuższego czasu od niższych do uczynienia kroku potrzebiują: z resztą krok ich zwyczajnie iest większy.

Bieg człowieka w istotnym względzie różni się tylko długością i prędkością kroków; bieg zaś zwierząt czworonożnych różni się jeszcze co do porządku którym swoje nogi podnoszą i stawiaią.

Jeżeli dwie przekątne nogi razem podnoszą się i spadaią na przemian z dwiema drugimi, tak iednak, że na chwilę wszystkie razem znajduią się w powietrzu, bieg taki nazywa się *truchtem* a cokolwiek prędszy *ktusem*. Jeżeli zaś obie nogi przednie na przemian z tylnymi podnoszą się i stępuią tak że wszystkie przez pewną chwilę niedotykają się ziemi, taki bieg stosownie do prędkości nazywa się *galopem* lub *czwałtem*. W pierwszym nogi przednie iedna po drugiéy, w drugim zaś obie razem podnoszą się i spadaią. Jeżeli i nogi tylne razem podnoszą się i stępują, taki galop z trzech się składa tempów; a z czterech iezeli iedna po drugiéy. W czwale ponieważ nogi tylne naprzemian z pierwszemi razem upadaią; każdy więc krok w tym biegu z dwóch się składa tempów. Jest to naypręd-

szy bieg u koni, psów, zaięcy i innych zwierząt. Ostatnie nawet mając nogi przednie znacznie krótsze od tylnych, inaczej biegac nieumieia. Z tcy przyczyny w bieganiu, osobliwie po równi poziomcy, podnoszą zupełnie przód swojego ciała, nim go wyprę-
 żaiąc się nogi tylne popchną; z tcy ieszcze przyczyny z góry bez przewrócenia się zbiegać niepotrafią. W królestwie zwierzęcym wiele iest takich rodzajów, które nie iuż za pomocą końców skaczą, bo czasem ich nie-
 mają, ale za pomocą innych iakich części swojego ciała; zawsze iednak pewną liczbę swoich stawów nagle odchylaiąc. Węże n. p. skaczą zginaiąc wprzód swoje ciało w kilka łuków, a potem odchylaiąc ie razem lub kolejno iedne po drugich stosownie do prędkości, która ciału ma bydź udzielona. Tym sposobem i ryby skaczą zginaiąc się i nagle potem prostuiąc się. Niektórym gatunkom raków służy do tego długi ogon, który zwyczajnie stulony pod ciałem spoczywa, a do skakania wypręża się. Liszki much, które często w sërze znayduiemy, chcąc skoczyć. zwiiaią się w kołko, a potem nagle prostuią się. Owady wodne pod imieniem *skoczogonów* znaiome, mają ogon z dwóch tylko stawów złożony, który pod siebie stulaia, i za

pomocą którego przez mocne i prędkie odchylenie wielki skok uczynić potrafią.

O chwytaniu, włożeniu i czepianiu się.

Oprócz chodzenia biegania i skakania jest jeszcze inny sposób przenoszenia się z miejsca na miejsce *łażeniem* nazwany, do czego usposobione są takie mianowicie gatunki, które końców swoich do chwytania, i przytrzymywania używają.

Łażenie zasadza się na czepianiu się drzewa, gałęzi, lub czego podobnego za pomocą końców, przez co punkt podpory dla całego ciała niezawsze niżéy jego środka ciężkości znajduje się, i dla tego muskuly tych końców daleko silniéy w łażeniu pracować muszą a niżeli w chodzeniu.

Do chwytania takie tylko końce są sposobne, które potrafią wydać poruszenie nazwane supinacją, i których palce są wolne, długie i giętkie. Człowiek w samym tylko ręku tę władzę posiada; małpy zaś posiadają i w nodze.

Również sam tylko człowiek i małpy mogą jedną ręką trzymać ujęte przedmioty. Małpy jako czwororęczne gatunki sposobniejszy są od człowieka do włożenia: ten bowiem

rękami tylko czepiać się może, a nogami zaledwo podpięrać się potrafi; małpy zaś wszystkich rąk na ten koniec używają. Po między ostatnimi wiele jest takich jeszcze gatunków, co mają i ogon chwytny, i dla tego używają go do czepiania się i wieszania na drzewach. Władza chwytania w tym ogonie, nie tak od długości, iako raczćy od niepospolitéy siły iego muszkułów zależy. Ale ręka człowieka w tém jest od małpićy doskonalsza, że potrafi naydrobniejsze przedmioty z łatwością ująć, ścisnąć i przytrzymać, chociaż i to prawda, że z tak nawet doskonałym narzędziem, byłby tylko nayzręczniejszy z pomiędzy innych gatunków; gdyby ręką iego niekierował wyższy początek, niż jest instynkt zwierząt, za pomocą którego wszystko, nawet dziwy i osobliwości tegoż instynktu w swoich kunsztach i dziełach naśladować i wydać potrafił.

Więwiórki, szczury, i tym podobne zwierzęta dwóch łap razem do trzymania używać muszą. Inne zaś iak n. p. psy i koty, których palce są krótkie i nietak ruchome, które oprócz tego na dwóch nogach stawać nie umieją, chcąc rzecz iaką łapami utrzymać, muszą ją koniecznie o ziemię oprzeć. Takie téż zwierzęta w tedy tylko włożyć na

drzewa potrafią gdy ich palce będą długimi i ostremi uzbroione pazurami; iak to widzimy u kotów i u wszystkich gatunków zbika, które nietylko umieją temiż pazurami czépieć się drzewa, ale i szarpać złowioną zdobycz.

Niektóre ptaki podobnemi pazurami czépieją się nierównéy kory drzewa, po którém łażą i pod górę biegaia, do czego służą im szczególniéy pazury tylnych palców, na których cały ciężar ciała utrzymuje się. Zwyczajnie dwa iest takich palców: gdzie zaś ieden iest tylko, bywa za to nadzwyczajnie mocny. Dziecioły oprócz palców podpieraią się ogonem, który z tęgich piór iest złożony.

Ptaki niełatwo nóg swoich do chwytania używać mogą: bo ich do stania i chodzenia potrzebuia. Wszakże gatunki mieszkaiące na drzewach, obeymuią palcami gałęzie, na których siedzą. Ptaki tylko błotne umieiać stać na iednéy nodze, trzymaią niekiedy w drugiéy kamień, lub co ciężkiego, dla nadania iak się zdaie, większéy wagi swojemu ciału i dla zniżenia środka ciężkości. Papugi znowu, sowy i puszczyki, ponieważ z przyczyny ciężkiéy głowy i krótkiéy szyi z trudnością dziobem brać pokarm z ziemi mogą, bardzo często podaią go sobie iedną nogą, stoiąc na drugiéy.

W lataniu zaś mając nogi wolne, łatwiej ich w potrzebie do chwytania używać mogą. Jakoż orły, iastrzębie, krogulce i inne drapieżne ptaki napadają na zdobycz w locie i w szpony porywają. Podobnież i gatunki umiejące pływać za pomocą iednój tylko nogi, chętnie drugię do chwytania używają.

Ptaki siadające na drzewach obeymują palcami gałęzie, niepotrzebując do tego ciągłej uwagi, i nawet śpiąc to czynią. Ściągają bowiem zginające palce, przechodzą u nich przez staw pięty, a prócz tego łączy się z temi ścięgnami muszkuł który poczyna się u kości łonowój i przez staw kolanowy przechodzi. Gdy zatęm pomienione stawy schylą się; ciągną razem za te ścięgna, przez co i palce zginać się muszą. Dla tęg przyczyny zginając dwa te stawy ptaka nawet po śmierci, zginają się razem i palce. A ponieważ w spaniu cały ciężar ptaków opuszcza się, przez co stawy schylają się; można więc z nieiaka pewnością powiedzieć, że im mocnię zasypiają, tym bezpiecznię na gałęzi siedzą.

O pływaniu i lataniu.

Widzieliśmy że w chodzeniu i skakaniu podpora, iaka jest ziemia, przez wyprężające się stawy przycięnieta, jest niewzruszona

i dla tego siły muszkułowe doznają naywiększey reakcyi, i nayskuteczniéy działaia. Ale gdyby ta podpora była ruchoma; reakcyja musiałaby się zmniejszyć, i przy równém usiłowaniu skutek byłby mniejszy. (a) Taki przypadek ma miejsce w pływaniu i lataniu. Woda i powietrze są to ruchome podpory, o które wyprężaiące się końce opieraią, przez co środek ciężkości ciała pomyka się w stronę przeciwną z prędkością znacznie mniejszą, niżgdyby te podpory były niewzruszone.

Reakcyja iednak wody i powietrza tym będzie większa; im końce o większą ich masę opierać się będą. Z téy przyczyny przyrodzenie obdarzyło pływaiące gatunki szerokimi końcami, a szerszemi ieszcze lataiące, tak że które z nich przeznaczone są do prędszego pływania lub latania; tych skrzydła, płetwy, ogon lub nogi płetwowe maią powierzchnię większą: prędkość ieszcze pływania lub latania tym będzie większa; im końce częścicy poruszenia swoje powtarzać będą. Owszem w lataniu iako odbywaiącym się w płynie daleko lżeyszym od wody, ptaki potrzebuią częścicy niemi poruszać aniżeli ryby.

(a) Chodzenie po piasku, deptanie kól mlyńskich między innemi, iest tego dowodem.

Z t \acute{e} y przyczyny i muszkuły ku temu celowi przeznaczone s \acute{a} u nich nie zwyczajnie wielkie i silne.

Środek w którym zwierzęta pływają lub latają, otacza je do koła; prędkość więc, któr \acute{e} yby nabrały uderzając w ten środek z iedn \acute{e} y strony, byłaby w krótcie zniszczona przez to: że odchylając swe końce muszą weń uderzyć ze strony przeciwn \acute{e} y. Z t \acute{e} y przyczyny końce te tak s \acute{a} urządzone, że po uderzeniu wystawiają przeciw oporowi iak najmniejszą powierzchnią. Nadto ponieważ ten opór jest proporcjonalny do kwadratu prędkości; dla tego więc końce uderzają w otaczający środek, w zamiarze popchnięcia ciała, z iak największą prędkością, w stron \acute{e} zaś przeciwną iak nayswolni \acute{e} y. Aże i ciało zwierząt w pływaniu i lataniu jest najmniejszą powierzchnią obrócone do oporu; z tych więc wszystkich względów pływanie lub latanie za rozwinięciem się sił musi koniecznie nastąpić.

Ryby mają we środku ciała ieden lub dwa pęcherzyki wydęte powietrzem, i pod grzbietem umieszczone, przez co środek ciężkości w okolicy brzucha przypada, i ryby w wodzie mają zawsze grzbiet do góry obrócone. Do zachowania tego położenia przykładają

się jeszcze płetwy na grzbiecie, piersiach i brzuchu znajdujące się, zapobiegając przechylaniu się ciała w czasie pływania, na którąkolwiek stronę. Pęcherzyki te czasem w części, czasem całowicie są do grzbietu przy-czepione, czasem też zupełnie są wolne. Obiętość ich jest różna stosownie do ciężaru ryby. Powietrze w nich zawarte nie we wszystkich gatunkach jest iednostayne, w różnych nawet indywiduach tegoż samego gatunku bywa różne. Wydziela się ze krwi i za pomocą osobnego kanału łączy się z żołądkiem, zawsze przez to w iednostaynéy utrzymując się mierze. Doświadczenie pokazało, że indywidua, którym te pęcherzyki przedziurawiono, straciły władzę podnoszenia się w górę, i zawsze na dnie wody zostawały; aże przez to nietylko ciężkość gatunkowa ciała względem wody powiększyła się, lecz i środek ciężkości podniósł się; dla tego też takie ryby miały swój grzbiet na bok lub też na dół obrócony. Sprawiedliwie przeto domyślano się, że te pęcherzyki służą rybom do podnoszenia się w wodzie, lub opadaniu; ile że położenie i budowa płetw i ogona jest takie, że ryby za ich pomocą w kierunku tylko poziomym główne poruszenia wykonywać są w stanie. Z tego też względu pę-

cherzykami pławczemi nazywają się. Gęstość zamkniętego w nich powietrza proporcjonalna być musi do gęstości atmosfery i wysokości przyciskającej kolumny wody: ciężkość zaś gatunkowa ryby, gdy zostaje w spoczynku, równa się ciężkości gatunkowej wody. Najmniejsze zatem ściśnienie lub rozszerzenie pęcherzyka za pomocą muszkułów przymusi rybę do ciągłego opadania lub podnoszenia się: w pierwszym bowiem przypadku w miarę jego zapuszczania się w głębokość, powietrze ustawicznie zgęszcza się, a tym samym i ciężkość ciała powiększa się; w przypadku zaś drugim pęcherz ciągle się rozszerza i ciężkość zmniejsza się.

Gatunki z większą potrzebującą pływać prędkością, już to w ściganiu zdobyczy, już to w uciekaniu przed swemi nieprzyjaciółmi, mają pospolicie ten pęcherzyk znacznie obszerny: gatunki znowu niemające pęcherzyka, albo całe życie na dnie przemieszkiwać muszą, albo też ciało ich w inny sposób jest zbudowane, iak to widzimy na płaszczkach, flądach, makrelach i tym podobnych.

Główném narzędziem ruchu poziomego u ryb jest cała część ciała naksztalt klinu zwężona, którą pospolicie ogonem nazywamy.

Ogon ten schyla się w literę S, a potem nagle prostuje się, przez co ciało naprzód posuwa się. Jeżeli uderzenie jego w jedną stronę mocniejsze jest aniżeli w drugą, w tedy bieg ciała zwraca się na bok. Prędkość pochodząca od wyprężania się ogona połączona z podnoszeniem się lub opadaniem, nadaie rybie kierunek do poziomu mniej więcej ukośny.

Wieloryby tychże samych narzędzi co i ryby do pływania używają: a że ogon ich może wydawać poruszenia w kierunku wierzchołkowym; niepotrzebowały więc żadnych pławczych pęcherzy; lubo niemożna wątpić że płuca potrafią ich miejsce do pewnego stopnia zastąpić. Płazy i inne ziemnowodne zwierzęta pływają w wodzie, robiąc swemi końcami na kształt wiosła.

Ptaki wodne które dla swoich piór lekkich, i tłustych, znacznie są lżejsze od wody, chcąc wniesy zanurzyć się i pływać, muszą ścisnąć mocno swoje piersi i wypędzić powietrze, przez co ciało cokolwiek staje się cięższem: nadto wyciągają szyję, przyymują postawę w kierunku pionowym do poziomu, i nogami silnie działają.

Ptaki iednak wodne iako téż i zwierzęta ssące, iako częstego oddychania potrzebujące, pospolicie po wierzchu tylko wody pływają:

do czego nayzdatnieysze pomiędzy niemi te są gatunki, których palce szeroką błoną są złączone. Bobrowi zaś naydzielniéy w pływaniu pomaga szeroki i spłaszczony ogon, dla tego téż ten zwierz częściej od innych do wody udaie się.

Ptaki pływające po wodzie, mają tę korzyść przed rybami, że mnieyszego doznają oporu od powietrza; nie potrzebuia żadnych sił do utrzymania się na wodzie i skrzydeł zamiast wiosel używać mogą. Tym to sposobem łabędź porzuc z szybkością wody, podobnie do małego statku z napiętymi żaglami, raz się w górę unosi, drugi raz kryie się za pieniącemi się bałwanami, które go zalewać zdaią się.

Zwierzętom czworonożnym członki przednie w pływaniu nie tak służą do nadania biegu postępującego, iako raczéy do utrzymywania głowy nad wodą: iakoż ruchy tych końców szczególniéy do tego zmierzaią, pomykanie zaś ciała naprzód członkom tylnym iest poruczone.

Ponieważ w pływaniu ciało musi być mniey więcéy równoległe do poziomemu, a wtedy głowa u człowieka mało co wyżej środka ciężkości znajdować się może; z téy przyczyny naywięcéy pracować musi rękami dla utrzymania iéy nad wodą, i dla tego on ieden

z pomiędzy zwierząt do pływania pewney wprawy i nauki potrzebuie.

Latanie, iakośmy powiedzieli, z wielu względów iest podobne do pływania; ale że powietrze daleko iest lżeysze od wody; z téy przyczyny i ciało ptaków musiało bydź lekkie, muszkuły nadzwyczaj silne i końce do latania bardzo szerokie.

Lekkość ich ciała nietylko od tego zależy że pierzem iest pokryte; ale ieszcze że piersi zamykają w sobie oprócz płuc wiele innych komórek częstokroć znacznie obszer-nych, które są wypełnione powietrzem. To nawet powietrze z przyczyny znacznie podniesioney temperatury ptaków iest od zewnętrznego powietrza rzadsze, co tym bardziéy zmniejsza ciężkość gatunkową nadętego ciała. W inném miejscu zobaczymy, że krew ptaków, z przyczyny że powietrze wszędzie ich ciało przenika, nie tylko w płucach odświeża się, ale i w różnych gałęziach aorty przez co drażliwość ich muszkułów, iako od ilości oddychania zależąca, w porównaniu do innych zwierząt iest większa. Dla téy właśnie przyczyny ptaki są w stanie wydawać najsilnieysze razem i naytrwalsze poruszenia, co iest istotnym warunkiem latania.

Ptak zabiéraiąc się do latania, puszcza się naprzód w powietrze bądź podskakuiąc z ziemi, bądź teź z iakiéy wysokości spadaiąc. W tymże czasie roskłada skrzydła i wewnętrzną ich powierzchnią uderza silnie w powietrze. Ponieważ massa skrzydeł iest mnieysza od massy ciała, a obiętość znacznie większa; nierówny więc iest dla nich opór powietrza, przez co muszkuły piersiowe mają dla siebie podporę w końcach tychże skrzydeł, i środek ciężkości naprzód lub w górę posuwa się z prędkością, która stopniami zmnieysza się tak dla siły ciężkości, iako téż dla oporu powietrza. Żeby więc takowy bieg nieustął, i trwał ciągle, ptak przymuszony iest podnieść swoje skrzydła, przez co punkta podpory wyprzedzaią środek ciężkości: poczem ptak uderza powtórnie w powietrze, nową swemu ciału nadaiąc prędkość, która tym sposobem ustawicznie ginie od siły ciężkości i oporu powietrza, i ustawicznie przez robienie skrzydłami odnawia się.

Nietrudno iest widziéć, że ieżeli ptak powtarza swoje uderzenia wprzódy, nim nabyta prędkość została zniszczoną; lot iego będzie przyspieszony; w przypadku przeciwnym to iest, gdy powtarza uderzenia w chwili, w którém ta prędkość ustaie zupełnie, lot iego

będzie iednostayny, tak że za każdém równéy mocy uderzeniem równą przestrzeń przeleci.

Również iest łatwo przewidziéć, że do lania w kierunku zupełnie przeciwnym ciężkości, częściéy i mocniéy uderzać skrzydłami musi, aniżeli gdy ma latać ukośnie lub równolegle do poziomemu; że chcąc zbliżyć się w swym locie do ziemi, potrzebuie tylko z mnieyszą mocą i nietak często robić skrzydłami; że nakoniec złożywszy skrzydła, i obróciwszy się głową do ziemi, podobnie do ciał martwych spadać będzie. Tym sposobem skowronki wzbiwszy się do pewnéy wysokości, spuszczaią się potém na ziemię w wierzchołkowym kierunku. Tak czynią sokoły, krogółce i inne drapieżne ptaki, gdy z niewymówną chyżością na swą zdobycz z góry uderzaią.

Ptaki których skrzydła w proporcyi do ciała są wielkie, potrafią, wzbiwszy się do pewnéy wysokości, przez czas długi prawie w iednakowéy od ziemi utrzymywać się odległości, nie potrzebuiać do tego tylko zlekka i to kiedy niekiedy robić skrzydłami. Obszerna albowiem ich powierzchnia doznaié wielkiego oporu od powietrza, który wzrastaiąc proporcjonalnie do kwadratów chy-

żości, zrówna się w krótkim czasie z ciężkością, tak że nabyta końcowa prędkość z którą postępują w spadaniu, byź może bardzo mała; przeto lekkie poruszenie skrzydeł łatwo ją pokonać, i środek ciężkości w stronę przeciwną popchnąć potrafi. Podobnego sposobu latania używają bardzo często większe drapieżne gatunki gdy z wysokości upatrują na ziemi zdobycz, na którą uderzyć zamierzają.

Mówiąc o organizacyi zwierząt, powiedzieliśmy, że skrzydło ptaków składa się z barku, łokcia i ręki. Naymocnieysze i razem naydłuższe pióra są w części ostatniéy, gdzie ich zawsze iest dziesięć. Ale te pióra nie są wszystkie sobie równe co do długości: w iednych pierwsze, u drugich drugie, u innych trzecie albo i czwarte pióro iest naydłuższe, od czego kształt skrzydeł, położenie i moc zewnętrznego punktu podpory dla piersiowych muszkułów zawisły. Prócz tego pióra te nie u wszystkich zarówno są z sobą ściśnione: a że i skrzydła iako ruchome w swoich stawach, mogą do pewnego stopnia odmieniać kierunek swoiéy powierzchni; łatwo więc wyrozumieć, ile wszystkie te okoliczności wpływać muszą i na kierunek ich latania.

Jakoż widzimy, że iedne są usposobione do latania w kierunku wierzchołkowym, a za to z trudnością przychodzi im latać ukośnie do poziomemu: drugie przeciwnie, sposobniejsze są do tego, niż do tamtego lotu. Ta nawet do iednego bardziéy niżeli do drugiego kierunku sposobność w różnych gatunkach iest różna. Rozłożone skrzydła skowronków są zupełnie równoległe do poziomemu, czemu są winne sposobność wznoszenia się w powietrze w kierunku zupełnie wierzchołkowym. Takowe latanie iako wprost przeciwne ciężkości, naywiększych sił potrzebuie; dla tego téż ptak ten musi często robić skrzydłami.

Gatunki, których spodnia powierzchnia skrzydeł mniéy więcéy w lataniu ku tyłowi iest obrócona, bardziéy do ukośnego niż do wierzchołkowego lotu są usposobione. Niektóre nawet z nich w ostatnim kierunku wznosić się inaczéy nie potrafią; iak tylko na przeciw wiatru latając, co szczególniéy na sokołach i niektórych innych gatunkach w myślistwie używanych postrzegać można, aże ptaki mogą do pewnego stopnia swoje skrzydła, zwłaszcza ich końce, w lataniu wykręcać; z téy przyczyny nie tylko pod różnym kątem pochyłości, ale nawet i zupełnie

równolegle do poziomemu latać potrafią. Gdy jednak siła ciężkości i w tym kierunku działać nieprzestaje; ściśle więc mówiąc, linia poziomego ich lotu niemoże być nigdy zupełnie prosta, ale mniéj więcéy skrzywiona. Gatunki, których skrzydła w proporcji do ciała znacznie są długie, naymniéj linią swojego lotu skrzywiaią, a to nietylko dla tego, że końce swoje skuteczniéj wykręcać mogą; ale ieszcze że w zniżaniu się doznaią wielkiego oporu od powietrza, który iest przeciwny ciężkości. Przeciwnie dzieie się z gatunkami mającemi skrzydła krótkie. Siła ciężkości działa na nie skutecznie, i do zniżania się przymusza: dla tego chcąc one iakozkolwiek latać poziomo, przymuszone są bardzo często podlatywać w górę w kierunku ukośnym, iak to na wróblach, pliszkach, trznadlach i tylu innych gatunkach widziéć można.

Kierowanie się na lewo i prawo zależy głównie od niejednostajnego poruszania skrzydłami tak co do mocy iako téż i prędkości. Ptak skrecaiący się na prawo, musi z większą siłą i częściéy robić skrzydłem lewém: prawém zaś, gdy się skreca na lewo.

Im ptak ogromniejszy iest co do massy, i im z większą przytem lata prędkością; tym mu iest trudniéy kierunek lotu odmieniéć; i

dla tego wszystkie takie gatunki przymuszone są w zawracaniu się wielkie łuki opisywać.

Niektóre ptaki do kierowania się poziomego, ogona iako steru używają; powszechniey iednak ta część ciała służy im iuż to do opierania się spadaniu; iuż do zwracania środka ciężkości w górę lub na dół; iuż też do nadania trwałości kierunkowi samegoż latania. Nietrudno bowiem iest widzieć, że gdyby głowa i cała przednia część ciała nie były od brzucha i ogona większe co do massy, a mnieysze co do powierzchni; gdyby środek ciężkości nie znajdował się pod skrzydłami; i gdyby one same nie były nacyęższą stroną do kierunku lotu obrócone; ptak byłby zawsze igrzyskiem wiatrów, i niemógłby w swym locie trzymać się linii prostey, na czém mu bardzo wiele zależy.

Jako pomiędzy ptakami kilka zaledwo iest gatunków, co dla niezmiernie krótkich i małych skrzydeł latać nieumieją; tak znowu i pomiędzy zwierzętami ssącemi znajduje się cała familiia nietoperzy, która do rzędu mieszkańców powietrza należy. Przednie ich nogi, a szczególniey palce są bardzo długie, i zajmują wielką przestrzeń, którą zapełnia błonkowata skórka, prawie na około w kierunku poziomym ciało opasująca. Muszkuły

piersiowe są u nich nadzwyczaj silne, a kość piersiowa podobnie do ptaków opatrzona jest sterzącą blaszką, która nie powiększając zbyt znacznie masy, czyni ją niegiętką, i na silne poruszenia pomienionych muszkułów wytrzymałą. Ich nakoniec ciało jest krótkie i tył znacznie lżejszy od przodu, przez co środek ciężkości pod skrzydłami leżeć może. Za to też te zwierzęta do innych ruchów na ziemi, oprócz powolnego czołgania się nie są sposobne. Kilka innych gatunków pomiędzy ssącemi zwierzętami maia także błonę, która się rozciąga od przednich do tylnych końców, a która iednak niesłuży im do latania, lecz tylko powiększając opór powietrza w spadaniu, zapobiega mocnemu uderzeniu, na które inaczej te zwierzęta mogłyby bydź wystawione, skakając z drzewa na drzewo do znaczney częstokroć odległości.

(ciąg dalszy nastąpi.)

5 *Dodatek do Monografii Łosia*

W roku bieżącym Urząd leśny Raygrodzki z polecenia wyższej władzy wyprawił polowanie na łosia, w celu dostawienia jednego egzemplarza do zbioru zwierząt łownych przy szkole leśnej założonego. Po wielu bezskutecznych przedsięwzięciach, z powodu że najwięcej *klempy* czyli samice uganiano, których urząd leśny pod naysurowszą odpowiedzialnością zabijać nie dozwolił, udało się nakoniec za siódmym polowaniem ubić Łosia samca, lecz bez rogów, od czterech do pięciu lat mającego. Egzemplarz ten przywieziony do Stolicy w marcu b. r. jest już wypchany i w zbiorze szkoły leśnej znajduje się. (a) Czyniąc zadosyć przyrzeczeniu, któreśmy uczynili w *monografii* tego Zwierza w dwóch pierwszych numerach *Sylwana* umieszczony, przyłączamy tu wizerunek tego egzemplarza z krótkim onego opisaniem.

Leśnictwo Raygrodzkie położone jest między rzekami *Jegrzna*, *Biebrza* i *Netta*. Lasy

(a) Egzemplarzowi temu przydano rogi z innego łosia podobnegoż wieku, dla tego i wystawiony wizerunek jest z rogami.

iego są obszerne, w wody i bagna obfitujące, słowem zupełnie przydatne do mieszkania i utrzymywania się łosi. Z wykazanego iednak Rządowi zwierzostanu tego leśnictwa pokazuje się, że w niém w latach ostatnich wcale ich niebyło; ubity zatem exemplarz przywędrować tam musiał albo z sąsiedzkich lasów pruskich, albo téż z leśnictwa *Balinka* które z Raygrodzkiem styka się. Owszem, gdy w czasie polowania, nie iuż *ten* tylko exemplarz, ale i wiele samic uganiano; daie się więc iuż spostrzegać zbawienny skutek wprowadzającego się do naszych lasów porządku: bo łosie doznaiać w téy okolicy pożądanéy spokoyności, poczynaią w niéy przebywać i rozmnażać się.

Wypchanemu Exemplarzowi nadano taką postawę iaką zwykł zachowywać w chwili zwoływania się. Włosy iego pojedynczo uważane są albo ciemno lub iasno brunatne, albo popielate, albo wpadaia w kolor iasny żółtawy, albo téż są popielate z końcami brunatnemi, lub brunatne z końcami żółtymi. Od większéy lub mnieyszéy ilości iednych lub drugich włosów zależy tak kolor panu-iający szerści, iako téż stopniowane iego zmiany, które daia się postrzegać na różnych

częściach ciała, o czém w *monógrafii* na karcie 48 i 49 Nro 1. wspomnieliśmy.

Prowadząc linię poziomą przez najpierwszy pacierz szyi, iéy od ziemi odległość wynosi stóp 6 i cali 2; taka więc iest wysokość z przodu tego łosia, z tyłu zaś wysoki iest tylko na stóp 5 i cali $6\frac{1}{2}$. Prowadząc dwie wierzchołkowe, iedną przez początek ogona, drugą zaś przez środek piersi, odległość pomiędzy niemi, czyli całkowita długość ciała wynosi stóp 4 i cali 7. Prowadząc dwie takież linie, iedną przez początek ogona, drugą przez koniec pyska, odległość pomiędzy niemi, czyli całkowita długość łosia w téy iego postawie wynosi stóp 7 i cali 4. Jego piersi są szerokie na cali 17. Obwód ciała w miejscu najgrubszym to iest za nogami przedniemi wynosi stóp 6 i cal 1, przed tylnymi nogami stóp 5 i cali 8, po środku stóp 5. Długość szyi aż do karka wynosi cali 20, iéy obwód przy karku cali 30, a przy łopatce $41\frac{1}{2}$. Głowa od karku do końca pyska długa iest na cali $26\frac{3}{4}$. Obwód głowy między rogami a uszami cal $34\frac{1}{2}$. Szerokość czoła pomiędzy oczami cali 12, między rogami cali 8, a między uszami wynosi cali 7. Uszy są długie zewnątrz na cali 12, a wewnątrz na cali 10. Nogi od ziemi do

kolanka wysokie są na cali $20\frac{1}{2}$, od kolanka do łopatki cali 22 Długość nogi tylnéj do kolana cali $23\frac{1}{2}$.

Ponieważ zaraz po zastrzeleniu tego łosia dni ciepłe nastąpiły, i dla tego przywieziono go do stolicy bez wnętrzości; niemożna więc było zaiąć się jego wymierzaniem aż po wypchaniu: przeto załączone tu wymiary za zbliżone tylko do rzeczywistości uważać należy. Niewspominamy tu nawet o długości łopatki i uda, bo tych części trudno jest w wysuszonym i wypchanym exemplarzu domacać się; iako téż pomiiamy różne inne drobne szczegóły, których wymiary więcéj od rzeczywistości oddalić by się musiały.

Powiedzieliśmy w monografii (karta 78 nr 1) że łosie stare, którym na dobréj niezbywało karmi, iuż w Grudniu, a naydaléj w Styczniu zrzucają swe rogi; młodsze zaś w Lutym lub w Marcu, a naymłodsze, to jest które mają poiedyncze lub widełkowate rogi, zrzucają je w kwietniu: w exemplarzu, o którym mowa, uważaliśmy, że wyrostki kości czołwéj w miejscu tém gdzie się oderwały rogi, były zupełnie świeże; tkanka na nich gębczasta bardzo wyraźna, koloru różowego i ieszcze skórka nie zarosła Z pewnością więc utrzymywac można, że naydaléj na dni kilka

przed śmiercią, albo może i w czasie polowania rogi swoje utracił. A ponieważ został ubity na początku Marca; przeto wiek jego najwięcej od czterech do pięciu lat wynosi.

Tegoż są zdania i myśliwi, którzy tego łosia ubili, iak o tém Urząd leśny Raygrodzki w swoim raporcie do wyższego Rządu namienia. Przeto dziwić się nie należy, jeżeli powyżey wyszczególnione jego wymiary nie zgadzaia się z temi, które obeymuie Tablica załączona do monografii. W téy albowiem tablicy iest mowa o wymiarach starego łosia, którego rogi miały 12 gałęzi, nasz zaś nie miał więcej nad gałęzi ośm (a)

(a) Nienależy zapomnieć, że w Tablicy do Monografii załączonéy iest mowa o stopie Berlińskiéy czyli Reńskiéy, tu zaś o nowéy stopie polskiéy, któręy stosunek do tamtéy iest iak 288:313,85. Obacz *porównanie miar i wag* p Juliusza Colberga.