

POLSKA AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI

PRACE ROLNICZO-LEŚNE NR 27

WYDAWNICTWO FUNDUSZU IM. ŚP. WL. J. FEDOROWICZA

STANISŁAW JANICKI

BADANIA
NAD SZKIELETEM ŻUBRA
(*BISON BONASUS* L.)

(Z 4 TABLICAMI)

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS SKELETT DES
WISENTS (*BISON BONASUS* L.).

(MIT 4 TAFELN)

KRAKÓW 1938

NAKŁADEM POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNIACH GEBETHNERA I WOLFFA

WARSZAWA — KRAKÓW — ŁÓDŹ — POZNAŃ — WILNO — ZAKOPANE

Rozprawy Wydziału matemat.-przyrodn. Polskiej Akademii Umiejętności.
Ogólnego zbioru tom 69. Dział A i B. (Seria III. Tom 29 A i B).

Dz. B. Nr 1. K. Wodzicki: Unaczynienie narośli skórnych głowy ptaków	2—
Nr 2. Z. Szantroch: Histogeneza zwojów nerwowych serca	2—
Nr 3. Władysław Szafer: Element górski we florze niżu polskiego	5—
Nr 4. Stefan Macko: Badania nad geograficznym rozmieszczeniem i biologią azalii pontyjskiej w Polsce	4—
Nr 5. Katarzyna Kleistówna: Badania nad zespołami roślinności torfowisk obszaru wydmowego prawego brzegu Wisły pod Warszawą	2—
Nr 6. Czesław Penkacki: Badania nad występowaniem robaków pasożytniczych w jelicie psa	2—
Nr 7. Leopold Ejsmont: O dwóch rodzajach <i>Schistosomatidae</i> z ptaków	0:50
Nr 8. Irena Turowska: Badania nad warunkami życia bakterij żelazistych	2—
Nr 9. Rudolf Wilczek: Spis mchów Czarnohory	2—
Nr 10. January Kołodziejczyk: Ks. Krzysztof Kluk	3—

Rozprawy Wydziału matemat.-przyrodn. Polskiej Akademii Umiejętności.
Ogólnego zbioru tom 70. Dział A i B. (Seria III. Tom 30 A i B).

Dz. B. Nr 1. Drugi nosorożec z warstw dyluwialnych Staruni oraz charakter jego otoczenia	5—
Nr 2. Jan Zaćwilichowski: Unerwienie skrzydeł owadów	4—
Nr 3. Emil Chroboczek: Badania nad dziedziczeniem niektórych cech u pszenicy	3:50
Nr 4. J. Jodłowski: O budowie histologicznej gruczołów przednych larw mrówek	1:50
Nr 5. Kazimierz Sembrat: Badania cytologiczne nad strukturami plazmatycznymi podczas gametogenezy wypławków <i>Dendrocoelum lacteum</i> Müll. i <i>Planaria gonocephala</i> Dug., ze specjalnym uwzględnieniem aparatu Golgiego oraz wakuomu	3—
Nr 6. M. Ramułt: Z badań nad fauną wiosłarek (<i>Cladocera</i>) Pomorza	7—

Rozprawy Wydziału matemat.-przyrodn. Polskiej Akademii Umiejętności.
Ogólnego zbioru tom 71. Dział A. (Seria III. Tom 31 A).

Nr 1. A. Kocwa: Studia nad przemianami połączeń pyrazolowych i ich pochodnych	1—
Nr 2. J. Moszew: Syntezy połączeń typu 2'-fenylo-3', 4', 2, 3-chinolinochinoliny	0:80

STANISŁAW JANICKI

BADANIA
NAD SZKIELETEM ŻUBRA
(*BISON BONASUS* L.)

(Z 4 TABLICAMI)

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS SKELETT DES
WISENTS (*BISON BONASUS* L.).

(MIT 4 TAFELN)

KRAKÓW 1938

NAKŁADEM POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNIACH GEBETHNERA I WOLFFA

WARSZAWA - KRAKÓW - ŁÓDŹ - POZNAŃ - WILNO - ZAKOPANE

KATEDRA OGÓLNEJ HODOWLI ZWIERZĄT
WYŻSZEJ SZKOŁY ROLNICZEJ
w Krakowie

l. inv. 71



br. 17209

WSTĘP

Żubry pszczyńskie żyją w lasach śląskich od r. 1865. W tym roku otrzymał 4 żubry (3 krowy i 1 byka) hodowane w Puszczy Białowieskiej książę pszczyński od cara rosyjskiego w zamian za 20 jeleni. Żubry te umieszczono początkowo w 2 ha ogrodzeniu nadleśnictwa Murcki. Ponieważ z powodu ciasnoty miejsca żubry źle się czuły, przeniesiono je po roku do zwierzyńca Oberforsten o obszarze 600 ha. Przeniesienie żubrów z Puszczy Białowieskiej na Górny Śląsk nie wpłynęło ujemnie na ich rozmnażanie się, zmienił się tylko okres rui, który stał się nieregularny. Z powodu rozmnożenia się stada, przeniesiono je w r. 1891 do zwierzyńca Niederforsten o obszarze 10.000 ha, gdzie do dnia dzisiejszego przebywają. Do nowych warunków żubry przystosowały się szybko, ruja stała się regularna (wrzesień—październik), a rozmnażanie lepsze.

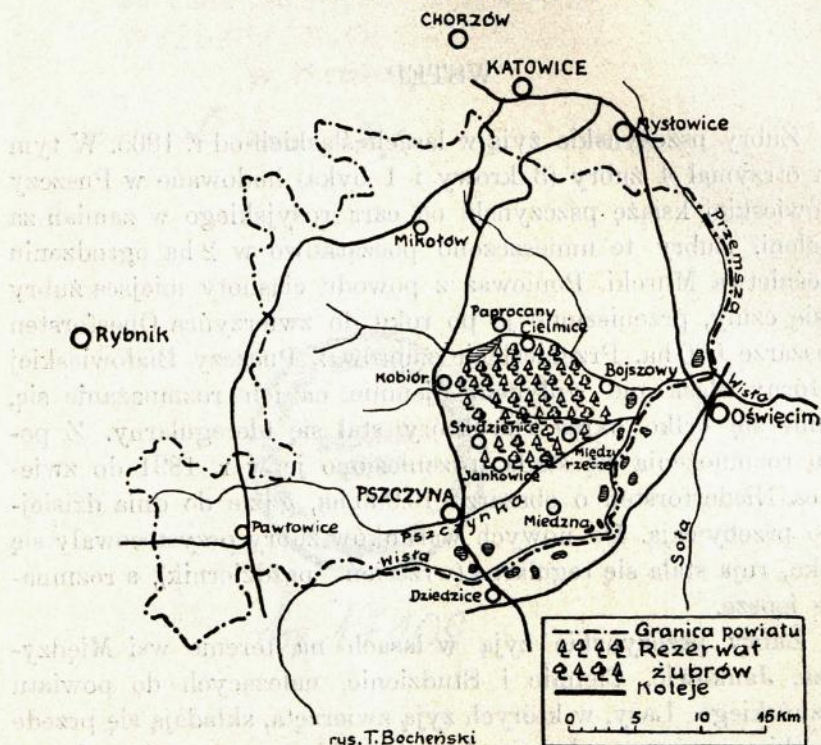
Żubry pszczyńskie żyją w lasach na terenie wsi Międzyrzecz, Jankowic, Cielmic i Studzienic, należących do powiatu pszczyńskiego. Lasy, w których żyją zwierzęta, składają się przede wszystkim z sosny, młodego lasu świerkowego i z różnych gatunków drzew liściastych. Punkt kulminacyjny w hodowli żubra przypada na r. 1918, w którym to roku naliczono 74 sztuk (19 byków i 55 krów). Do tego świetnego wyniku doprowadziła rozumna i celowa gospodarka zarządu, przy czym trzeba zaznaczyć silny stosunkowo odstrzał przy słabym rozmnażaniu się żubra.

Żubry pszczyńskie były w ciągu kilkudziesięciu lat zasilane żubrami białowieskimi, a stado pszczyńskie przedstawia niewątpliwie gatunek żubra czystej krwi.

Pod koniec wojny światowej zaczęło się w lasach śląskich kłusownictwo. Przyczyną kłusownictwa był z jednej strony brak żywności w górnośląskim okręgu przemysłowym, z drugiej strony

powrót zdemobilizowanych żołnierzy z frontu z bronią w ręku. Prócz zajęcy i saren ofiarą kłusownictwa padły i żubry, tak że w przeciągu 3 lat wyniszczono wspaniałe stado żubrów. W grudniu r. 1922 stado liczyło 3 sztuki, pozostały mianowicie 2 byki i około 20 lat licząca krowa. Krową tą, Planta-Fricka, podniosła stan licz-

POWIAT PSZCZYŃSKI



rys. T. Bocheński

Mapka powiatu pszczyńskiego.

bowy żubrów z 3 sztuk na 6 w przeciągu 4 lat, ratując w ten sposób, mimo podeszłego wieku i cierpienie od postrzału w ramię, egzystencję całego stada.

Obecnie stado żubrów w Pszczynie liczy 12 sztuk (7 krów i 5 byków).

Badania nad szkieletem żubra przeprowadzał już W. Koch, który badał większą ilość szkieletów żubra, znajdujących się w zbiorach muzeum w Monachium. Materiał ten musiał Koch porządkować, gdyż kości różnych żubrów były nie tylko między sobą wy-

mieszane, ale i ze szkieletami innych zwierząt. Oprócz zbiorów w Monachium badał dalsze szkielety w muzeach w Berlinie, Wiedniu i Frankfurcie. Koch w swej pracy podaje tylko ważniejsze pomiary poszczególnych części szkieletu. Stolcman w swej pracy omawia postać zewnętrzną, wymiary ciała i wagę, oraz zajmuje się biologią i historią żubra. Leithner opisuje w swej pracy krótko czaszkę żubra i podaje jej ważniejsze pomiary. Niezabitowski opisuje czaszki żubrów kopalnych i podaje także ważniejsze pomiary czaszek. Ze starszych autorów prace o żubrze napisali Jarocki w r. 1830 i Owen w r. 1846, ale zakres tych badań nie jest mi znany, ponieważ prace te nie były mi dostępne.

Materiał. Technika badania

Badania prowadziłem nad 3 szkieletami żubrów pochodzących z Pszczyny. Szkielety te znajdują się w posiadaniu Muzeum Śląskiego w Katowicach. Najstarszy i kompletny szkielet należy do krowy Planta-Fricki, która została odstrzelona 13 II 1931 z powodu cierpień od starości i od postrzału w ramię przez kłusowników w wieku ± 30 lat. Szkielet ten został wymacerowany przez Kalkusa, preparatora Muzeum Dzieduszyckich we Lwowie. Drugi szkielet, u którego brakuje kości koronowych i racicowych, należy do byka Platen-Tyra, urodzonego z krowy Planta-Fricki i byka Plebejer-Wodana. Byk ten zachorował na ropne zapalenie narządu płciowego i został odstrzelony w grudniu r. 1933, mając lat 7. Preparacji szkieletu dokonał Z. Stuglik, kustosz Muzeum Śląskiego w Katowicach. Trzeci szkielet, u którego także brakuje kości koronowych i racicowych, należy do byka Hagena, splodzonego z Plakette-Gerdy i Plebejer-Wodana (Plakette-Gerda splodzona z Planta-Fricki i Plebejer-Wodana). Byk ten został poraniony w walce z Platen-Tyrem, a choć został przez lekarza weterynarii operowany, musiał być odstrzelony w listopadzie r. 1933, mając lat 2. Szkielet został macerowany przez Scholza w Bielsku. Obecność 3 szkieletów żubrów różnego wieku i różnej płci jest dobrym materiałem porównawczym.

Metodę badania szkieletu oparłem na obszernej, dokładnej i wartościowej pracy Duersta *Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern*.

Wykonane pomiary kości zestawilem w 44 tabelach. Wszystkie

szkielety nie są zmontowane, co znacznie ułatwiło wykonanie pomiarów. Porównawczych badań wagi poszczególnych części szkieletu nie przeprowadzałem ze względu na niejednakowy sposób maceracji szkieletu. Wyniki badania wagowego byłyby z tego powodu mało miarodajne.

Za łaskawe przekazanie mi szkieletów do badań, jak i użyczenie miejsca w Śląskim Muzeum składam kierownikowi tegoż muzeum drowi W. Nechayowi serdeczne podziękowanie. Również serdecznie dziękuję prof. drowi Z. Grodzińskiemu za wypożyczenie mi na dłuższy okres czasu instrumentów z Zakładu Anatomii Porównawczej Uniwersytetu Jagiellońskiego, potrzebnych do przeprowadzenia badań.

Objaśnienie tabel

Szkielety żubrów w tabelach są oznaczone numerami. Szkielet żubra 2-letniego jest oznaczony przez nr 1, szkielet żubra 7-letniego przez nr 2, a szkielet krowy przez nr 3.

Liczby pomiarów absolutnych podane są w milimetrach. Pomiarы wykonane według wskazówek Duersta w projekcji, niektóre taśmą.

Pomiar średnicy kości dokonany został w kierunku przednio-tylnym (kranialno-kaudalnym).

Gwiazdka zamiast liczby milimetrów oznacza, że pomiar nie został wykonany z powodu bardzo silnego zniekształcenia odpowiedniego miejsca kości, tak że punkt potrzebny do pomiaru nie istnieje, albo też oznacza wątpliwy pomiar z powodu zniekształcenia.

Kreska zamiast liczby pomiaru oznacza brak wykonania pomiaru z powodu braku kości lub jej części.

Czaszka

Naprzód ograniczę się do opisu całej czaszki 7-letniego żubra.

Kość potylicowa zrasta się z kośćmi ciemieniowymi i międzyciemieniowymi. Szwy są na wszystkich 3 czaszkach niewidoczne. Tak samo nastąpił zrost kości ciemieniowych z kośćmi czołowymi. U żubrów dorosłych miejsce zrostu jest niewidoczne, natomiast jest widoczne u 2-letniego byka. Kości ciemieniowe są wygięte i przesuwają się na powierzchnię przednią (górną) czaszki,

łącząc się z kośćmi czołowymi na linii rogów. Wałek międzyrożny, który jest charakterystyczny dla czaszki bydła czy tura, nie istnieje, tak że powierzchnia karkowa u żubra przechodzi bezpośrednio w powierzchnię czołową. Powierzchnię przednią czaszki zajmują kości czołowe. Czoło jest szerokie, tak że od przodu zakrywa zupełnie dołek skroniowy i łuk jarzmowy. Boczna część kości czołowych, otaczająca oczodoł od przodu, jest u byka nieco wyżej wzniesiona niż u krowy. Szew strzałkowy u 7-letniego byka jest widoczny na powierzchni czoła na małej przestrzeni poza kośćmi nosowymi. U krowy oprócz tego jeszcze widać ślad szwu ponad guzem czołowym. Środek czoła jest silnie wypukły w formie guza. Z powodu obecności guza powstają na czole dwa dolki: jeden między guzem a kośćmi nosowymi, drugi powyżej guza, między nim a kośćmi ciemieniowymi. Na boki rozciąga się guz aż po listwę nadorbitalną. U byka guz rozwija się potężnie, u krowy jest mniejszy.

Kości nosowe posiadają tylko jeden wyrostek, a nie dwa, i są mniej nachylone niż u bydła. Kości nosowe łączą się u krowy i 7-letniego byka za pomocą szwu, a tylko na przodzie są od siebie oddzielone przez powstającą szczelinę. U byka 2-letniego są kości nosowe oddzielone od siebie na całej jeszcze długości.

Na bocznej powierzchni czaszki są widoczne dolki skroniowe. Dolki skroniowe są głębsze niż u bydła, ale nie szersze, bocznie na czaszce starszych zwierząt odgródzone tępą, a u 2-letniego żubra ostrą krawędzią. Dolek skroniowy łączy się z oczodołem i jest u byka znacznie głębszy niż u krowy. Krótki wyrostek kości jarzmej łączy się za pomocą płaskiej powierzchni ze znacznie dłuższym wyrostkiem kości skroniowej. W kości skroniowej jest rozwinięta silnie część skalista. Kość łzowa, która jest większa u krowy niż u byka, bierze wielki udział w tworzeniu szkieletu twarzy i dochodzi prawie do środka kości nosowych.

Choany są szersze u żubra niż u bydła i bardziej wystające, z wiekiem zwiększa się oddalenie między choanami a linią przeprowadzoną poza ostatnim zębem trzonowym wskutek późniejszego rozwoju szczęki górnej i podniebienia. Kości międzyszczękowe są początkowo słabo rozwinięte, a z postępującym wiekiem stają się dłuższe, tak że u krowy dochodzą aż do kości nosowych, podczas gdy oddalenie od kości nosowych jest jeszcze u młodego byka bardzo wielkie, a u starszego byka wynosi 18 mm.

Szpary podniebienne są duże, u starszego byka dłuższe i węższe, a u krowy krótsze i szersze.

Stosunek długości czaszki do większych, długich kości kończyn jest stały u krowy i starszego byka, natomiast u młodszego byka czaszka w stosunku do wymienionych kości kończyn jest krótsza. U byków rozwija się z wiekiem szczególnie część mózgowa czaszki, a to powiększenie można wyjaśnić rozwojem części czołowej we wszystkich kierunkach (W. Koch). Również z postępującym wiekiem można stwierdzić rozszerzanie się tylnej części czaszki, co stoi w związku z rozwojem rogów. Rogi rosną w płaszczyźnie czoła na boki i wyrastają prawie pod kątem prostym do płaszczyzny strzałkowej. Wielkość czaszki zależy od wielkości, wagi i umiejscowienia rogów, przez które jest spowodowane rozszerzanie się bocznych części czoła przed i za rogami, dalej w tylnej części czaszki jest szersza okolica ciemieniowo-potylicowa, a w przedniej części okolica orbitalna. Rogi badanego byka są w porównaniu z rogami krowy bardzo dobrze rozwinięte, chociaż ten jest znacznie młodszy od krowy. U młodszego byka rogi zostały obcięte.

U byków zwiększa się z wiekiem szerokość czaszki, a część mózgowa rozwija się silniej od części twarzowej, przy czym u krów stosunek ten po 7 roku życia nie ulega zmianie. Największa szerokość czoła byka przewyższa o 19% największą szerokość czoła krowy. Szerokość kłykci potylicowych zwiększa się z wiekiem, tak że krowa wykazuje tutaj większą szerokość aniżeli byk. *Foramen magnum* także u krowy jest nieznacznie większy. Jeśli chodzi o wnętrze samej puszkii mózgowej, to nie można tu wykazać większych różnic. Długość puszkii mózgowej u byka jest większa o 6.5%, a szerokość o 7.5% w stosunku do długości i szerokości puszkii mózgowej krowy. W części twarzowej zachodzi między bykiem a krową większa różnica w długości i szerokości. Czaszka twarzowa jest u byka o 8.6% dłuższa a o 4.5% szersza od długości i szerokości czaszki krowy. Kość nosowa jest u byka znacznie szersza, a mianowicie o 26% od kości nosowej krowy. Oczywiście zwiększa się także u byka szerokość jamy nosowej, jednak nie w tym stosunku jak kość nosowa.

W budowie czaszki 7-letniego byka i 30-letniej krowy można było ustalić następujące różnice płciowe. Stosunek długości przedniej czaszki byka i krowy ma się jak 100:93 (według Leithnera

stosunek ten u 10-letniego byka i 7-letniej krowy przedstawia się jak 100:82). Stosunek największej szerokości czoła u byka i krowy przedstawia się jak 100:84 (według Leithnera jak 100:70). Wąskość czoła u byka i krowy przedstawia się jak 100:86 (według Leithnera jak 100:60). Długość mózdzieni u byka i krowy przedstawia się jak 100:46 (według Leithnera jak 100:33). Obwód mózdzieni u byka i krowy przedstawia się jak 100:82 (według Leithnera jak 100:45). Z wymienionych liczb w tabeli 1 i 2 widać, że czoło u byka jest szersze niż u krowy, a największa różnica istnieje w długości mózdzieni. Oczodoły o grubym brzegu są u byka silniej rozwinięte, większe i mało zaokrąglone (według Leithnera u byka mniejsze i okrągłe). Rynienka nadoczodołowa jest u byka nieco szersza i głębsza niż u krowy (według Leithnera jest ona u krowy ledwo widoczna, szeroka a płytka, zaś u byka głębsza i węższa). U byka 2-letniego zaczyna się dopiero ta rynienka tworzyć. Mózdzienie są tak u byka jak i u krowy silnie porylcowane i porowate (według Leithnera u krowy są tylko nieco pobruzdowane i porowate). Powierzchnia kości jest u byka bardziej szorstka, a u krowy więcej gładka. Szwy na czaszce są u byka ciasne, bardziej niż u krowy.

Porównując wynik moich badań z badaniami Leithnera, nie mogę stwierdzić tak jaskrawych różnic. Większe rozszerzenie czoła i powierzchni kości potylicowej u byka niż u krowy zostało także stwierdzone jako dymorfizm płciowy u różnych ras bydła domowego (L. Adametz). Dołki skroniowe są u byka głębsze niż u krowy. Większa wypukłość orbit jest zarówno cechą płciową jak i cechą starości, gdyż w czaszce młodego byka brzegi oczodołów są słabo wykształcone.

Resumując wyniki badań można stwierdzić, że różnice płciowe na czaszce są nieznaczne, co uzasadnia stanowisko Adametza, że jest wyraźny dymorfizm płciowy u bydła w rasach hodowlanych, a nieznaczny u tura czy u pierwotnych ras bydła. Słusznie też stwierdza Niezabitowski, że określenie płci u żubra na podstawie czaszki nie jest rzeczą łatwą.

Tabela 1

Czaszka

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość podstawy (<i>Basilarlänge</i>)	399	483	442
2	» profilu	490	595	557
3	» całkowita (<i>Scheitellänge</i>)	442	519	481
4	Odległość od <i>foramen</i> do podniebienia (<i>Foramen-Gau-</i> <i>menmass</i>)	154	194	164
5	Odległość od <i>prosthion</i> do <i>otion</i> (<i>Wangenlänge</i>)	390	460	436
6	Oś podstawy czaszki twarzowej (<i>Basifacialaxis</i>)	321	390	362
7	Długość puszeki mózgowej	223	261	239
8	Odległość od <i>ectoorbitalia</i> do <i>prosthion</i> (<i>Praeorbital-</i> <i>länge</i>)	293	321	312
9	Długość części twarzowej	206	263	242
10	» pyska	131	155	143
11	Odległość od <i>prosthion</i> do <i>nasion</i> (<i>Mediane Stirnlänge</i>)	215	247	231
12	» » <i>opisthokranion</i> do <i>ektoorbitalia</i> (<i>Dorsale</i> <i>Kraniallänge</i>)	136	194	173
13	Długość sagitalna czoła	155	171	170
14	» kości nosowych	154	184	174
15	Odległość od <i>staphylion</i> do <i>prosthion</i> (<i>Mediane Gau-</i> <i>menlänge</i>)	246	292	283
16	Odległość od <i>prosthion</i> do linii poza 3 zęby trz. (<i>Dental-</i> <i>länge</i>)	254	287	262
17	Największa długość szczęki górnej	153	181	174
18	Środkowa długość podniebienia	60	64	65
19	Długość części bezzębnej szczęki górnej	121	142	136
20	» rzędu zębów trzonowych (M—Pm)	131	146	122
21	Największa długość kości międzyszczękowych	102	120	106
22	Długość orbit (oś podłużna)	68	69	68
23	Oś podłużna <i>foramen magnum</i> (wysokość)	39	39	40
24	Długość wewnętrzna puszeki mózgowej	150	160	150
25	Największa szerokość czaszki	241	321	270
26	Wężyzna czoła (odległość między <i>entoorbitalia</i>)	184	259	224
27	Odległość <i>sutura lacrimofront.</i> i wewn. kraw. oczodołu (<i>Innere Augenbreite</i>)	181	247	229
28	Szerokość między <i>foramina supraorbitalia</i>	155	169	161
29	Absolutna szerokość nosa	73	102	81
30	Szerokość nozdrzy (m. oral. brzeg. <i>praemaxil.</i>)	72	90	81
31	Oddalenie między <i>tubera maxillaria</i> (<i>Wangenbreite</i>)	146	177	164
32	Szerokość twarzy	99	116	111
33	» » <i>incisivum</i> na <i>sutura maxillaris</i> (<i>Breite In-</i> <i>cisivums an der Maxillarnah</i>)	67	86	76
34	Szerokość podniebienia	106	134	132
35	Tylna szerokość czaszki (odl. m. <i>otthon</i>) (<i>Hinterhaupt-</i> <i>breite</i>)	189	263	214
36	Szerokość na kłykcach potylicowych	101	106	109
37	» » <i>foramen magnum</i>	33	35	37
38	Wentralna szerokość między łukami jarzm.	184	221	205
39	Największa szerokość choan	39	51	49
40	Najmniejsza odległość mierzona przed P ₁ (<i>Engste Ein-</i> <i>schnürung des Zwischenzahnrandes</i>)	64	87	82

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
41	Szerokość puszeki mózgowej	147	202	188
42	Największa wysokość czaszki (<i>norma later.</i>)	346	406	370
43	„ „ <i>calvarium</i>	325	383	352
44	Wysokość potylicy wielka (<i>Grosse Hinterhaupthöhe</i>)	114	132	129
45	„ „ mała (<i>Kleine Hinterhaupthöhe</i>)	69	95	87
46	Największa wysokość twarzy	230	282	258
47	Wysokość nozdrzy	63	89	84
48	„ szczęki górnej	149	186	171
49	„ oczodołów	63	70	62
50	„ łuku jarzmowego	12	22	18
51	Odległość od szwu strzałk. do <i>sutura basipraesphenoidium</i> (<i>Hinterhirnhöhe aussen</i>)	130	141	155

Tabela 2

Możdżenie

L. p.	P o m i a r y	7-letni byk	30-letnia krowa
1	Linia międzyrożna przednia	297	237
2	„ „ tylna	258	207
3	Długość móżdżeni po stronie orodorsalnej	280	141
4	„ „ „ „ kaudowentralnej	357	156
5	Cięciwa móżdżeni	236	135 p. 92 l.
6	Oddalenie końców móżdżeni od siebie	667	436
7	Największa średnica móżdżenia	72	61
8	Obwód móżdżenia u podstawy	230	190

U waga: p.:prawy móżdżeń, l.:lewy móżdżeń.

Szczeka dolna

Szczeka dolna składa się w młodszym wieku z dwóch połówek. U 30-letniej krowy są obie połówki ze sobą zrosnięte, ale w szwie ruchome. Długość części bezzębnej szczęki wynosi u byka 111 mm, a u krowy 114 mm. Długość szczęki dolnej jest u byka stosunkowo większa niż u krowy, podobnie przedstawia się sprawa z wysokością, natomiast szerokość w tylnej części szczęki dolnej jest znacznie większa u byka niż u krowy, co stoi w związku z silniejszym rozwojem czaszki byka.

Tabela 3
Szczęka dolna

Lp.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość <i>gonion caudale</i> — <i>infradentale</i>	344	412	395
2	» <i>condy lion mediale</i> — <i>infradentale</i>	370	435	424
3	Wysokość <i>gonion ventrale</i> — <i>condy lion mediale</i>	122	156	137
4	» <i>coronion</i> — <i>gonion ventrale</i>	165	192	181
5	» trzonu poza 3 zębem trzonowym	63	63	53
6	» » przed 1 zębem przedtrzonowym	27	39	36
7	» » w środku pierwszego zęba trzonowego	43	45	41
8	Długość symfizy	61	69	74
9	Szerokość ramienia wstępującego	81	117	123
10	Odległość <i>coronion</i> — <i>condy lion mediale</i>	35	42	43
11	Długość ramienia horyzontalnego	258	293	271
12	» rzędu zębów (Pm. i M.)	148	159	138
13	» » przedtrzonowych	61	55	48
14	» » » trzonowych	85	105	88
15	» brzegu bezzębnego szczęki	97	111	114
16	Szerokość <i>pars incisiva</i> (długość rzędu zębów sieczn.)	50	67	56
17	Najmniejsza szerokość żuchwy	41	44	40
18	Szerokość między <i>gonion laterale</i>	150	196	165
19	» » wyrostkami stawowymi	168	227	173
20	» » wroniastymi	180	234	166
21	» poprzeczna wyrostka stawowego	39	48	52
22	» żuchwy przy M_1	97	126	111

Uzębienie

Siekacze mają łopatkowato rozszerzoną koronę, szyjkę zębową wyraźnie zaznaczoną, korzeń walcowaty i silnie zwężony u bocznych siekaczy, a mało u siekaczy środkowych. Siekacze środkowe są większe od bocznych. Korona zębów przedtrzonowych i trzonowych jest na powierzchni silnie pofałdowana. Pierwsze zęby trzonowe są u byków i krowy mniejsze, dalsze zaś większe. Podobnie przedstawiają się zęby przedtrzonowe. Zęby przedtrzonowe i trzonowe szczęki górnej mają rozdzielony korzeń na trzy odnogi, natomiast zęby szczęki dolnej mają korzeń o dwóch odnogach. Długość rzędu zębów trzonowych u byka jest o 15% większa niż u krowy, a u 2-letniego byka jest długość tylko o 7% większa niż u krowy.

U 2-letniego byka zarówno w szczęcie górnej, jak i w szczęcie dolnej jest jeszcze uzębienie mleczne. W szczęcie górnej wypadły ostatnie zęby trzonowe oraz pierwsze i drugie zęby przedtrzonowe, a wyrastają zęby stałe, w szczęcie dolnej brakuje pierwszych mlecznych zębów przedtrzonowych.

Tabela 4
Zęby w szczęce górnej i dolnej

P o m i a r y			2-letni byk			7-letni byk			30-letnia krowa		
			D	S	W	D	S	W	D	S	W
1. Szczeka górna	M ₃	.....	13	13	9	33	24	22	29	25	17
»	M ₂	.....	34	21	24	30	25	25	24	25	16
»	M ₁	.....	28	21	24	21	25	24	21	23	17
»	P ₃	.....	19	24	19	18	23	26	14	19	20
»	P ₂	.....	20	18	17	18	20	25	16	18	21
»	P ₁	.....	19	13	11	16	15	20	17	13	20
2. Szczeka dolna	M ₃	.....	27	13	13	45	18	30	41	19	24
»	M ₂	.....	32	17	30	30	19	30	26	17	22
»	M ₁	.....	30	16	29	25	16	30	21	15	20
»	P ₃	.....	23	15	23	21	15	24	17	14	16
»	P ₂	.....	22	13	15	17	12	20	16	12	15
»	P ₁	.....	15	9	6	12	8	18	13	10	19
»	Ia	.....	7	6	9	11	10	15	6	7	5
»	Ib	.....	14	12	22	11	11	15	7	9	4

- U w a g a : 1. Wszystkie zęby są pomierzone na brzegu zębodołu.
 2. Na zębach siecznych zmierzono największą długość, szerokość i wysokość korony.
 3. Ia: siekacz boczny. Ib: siekacz środkowy.
 4. D: długość, S: szerokość, W: wysokość.

Kręgosłup. Atlas

Na budowę i rozwój atlasu wywiera wpływ wielkość i ciężar czaszki. Na grzbietowej stronie łuku atlasu wytworzył się większy, a na brzusznej stronie łuku mniejszy guz. Wyrostki boczne w kształcie skrzydeł są trzy razy przedziurawione otworami i ustawione poprzecznie do osi kręgu. Na przodzie kręgu znajdują się dwie wklęsłe, a od tyłu dwie lekko wypukłe płaszczyzny stawowe. Kranialne płaszczyzny stawowe są u 2-letniego byka więcej zaokrąglone niż u 7-letniego, co wskazuje na większą możliwość ruchu.

Krąg krowy jest nieco większy od kręgu 2-letniego byka. U tego ostatniego nie nastąpił jeszcze zrost łuku po stronie grzbietowej i szew jest dobrze widoczny. Większe różnice zachodzą między atlasem byka dorosłego i krowy. Krąg byka jest znacznie większy od kręgu krowy. Największa długość mierzona na skrzydłach (1)¹ jest o 19%, największa szerokość skrzydeł (10) o 25%, a największa wysokość atlasa (13) o 19% większa u byka

¹ U w a g a : liczby w nawiasie oznaczają liczbę porządkową pomiaru w tabeli.

niż u krowy. Mniejsze różnice zachodzą w wielkości płaszczyzn stawowych oraz w wielkości kanału kręgowego. Kanał kręgowy wykazuje także małą różnicę u obu byków, co świadczy, że z wiekiem prawie nie ulega zmianom, a rdzeń pacierzowy już wcześniej osiągnął pełnię swego rozwoju. Przy porównaniu byka młodszego ze starszym można stwierdzić, że krąg rozwija się głównie w szerokości, która u starszego byka jest większa o 47%; mniejsza różnica jest w długości i wynosi 39%, a jeszcze mniejsza w wysokości i wynosi 21%. Duża różnica zachodzi we wzroście skrzydeł w zależności od wieku i płci. Rozwój o wiele szerszych skrzydeł u byka niż u krowy znajduje wyjaśnienie w większej wadze i w większej szerokości czaszki. Długość łuku jest u byka starszego o 19% większa niż u młodszego. Uderzająca jest różnica w grubości łuku byka w porównaniu z łukiem krowy.

Tabela 5

Atlas

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Największa długość na skrzydłach	98	121	101
2	Długość trzonu (na stronie wentralnej)	33	46	43
3	„ łuku dorsalnego	47	56	50
4	Podłużna średnica powierzchni stawowych dla <i>condylus occipitalis</i>	49	57	47
5	Długość największa od kranialnych do kaudalnych powierzchni stawowych	89	98	89
6	Szerokość największa kranialnej powierzchni stawowej	103	111	107
7	Rozszerzenie powierzchni stawowej w dołku stawowym	33	36	31
8	Szerokość między wewnętrznymi brzegami <i>foramina intervertebralia</i>	55	52	52
9	Szerokość kaudalnej powierzchni stawowej	103	114	105
10	„ największa skrzydeł	137	202	161
11	„ skrzydeł nad kranial. otwor. nacz.	135	190	160
12	„ kanału kręgowego w tylnym końcu	54	59	52
13	Największa wysokość kręgu	80	97	81
14	Wysokość kranialnej powierzchni stawowej	40	47	42
15	„ kaudalnej powierzchni stawowej	46	63	50
16	„ kanału kręgowego tylnego	50	55	51
17	„ trzonu kręgowego	70	86	76
18	„ górnego łuku	15	22	15

Epistrofeusz

Wpływ na budowę i rozwój tak atlasa jak i epistrofeusza wywiera waga i wielkość czaszki. U byka dorosłego jest krąg

w całości znacznie większy niż u krowy, a znowu krąg krowy jest prawie we wszystkich wymiarach większy niż u 2-letniego byka. Wzrost kręgu odbywa się przez szereg lat. U dorosłego byka jest długość kręgu większa o 26% niż u młodszego byka. Krąg krowy jest krótszy znowu o 20% od kręgu dorosłego byka. W wysokości kręgu zachodzi w ciągu wzrostu wielka różnica.

Tabela 6
Epistrofeusz

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość trzonu największa	104	131	109
2	» fizjologiczna trzonu	80	105	87
3	» łuku największa	94	134	111
4	» kanału kręgowego najmniejsza	50	64	58
5	» zęba	73	108	90
6	» wyrostka poprzecznego	21	39	27
7	» powierzchni stawowej kaudalnego wyrostka stawowego	22	37	30
8	Szerokość kranialnej powierzchni stawowej	101	116	104
9	» zęba u podstawy	56	59	57
10	» kranialna kanału kręgowego	35	37	41
11	» kaudalna	27	34	32
12	» kręgu najmniejsza	62	70	59
13	» kaudalnej powierzchni stawowej	48	64	52
14	» największa na wyrostkach poprzecznych	87	140	106
15	» » kaudal. wyrostkach sta- wowych	61	96	71
16	Szerokość powierzchni staw. na tych wyrostkach	19½	26	21
17	Wysokość kręgu największa	101	165	138
18	» kranialnej powierzchni stawowej	50	78	64
19	» <i>fossa vertebrae</i>	40	52	49
20	» wyrostka ciernistego od kanału kręgowego	44	88	67
21	» kranialna kanału kręgowego	33	36	31
22	» kaudalna	26	33	33
23	Długość podstawy wyrostka ciernistego	57	73	60
24	Odległość między wewnętrznymi krawędziami tyl- nych wyrostków stawowych	36	67	45

Krąg ten jest u dorosłego byka o 63% wyższy. Mniejsza jest różnica płciowa, która wynosi około 20%. W szerokości trzonu kręgu, a także w wielkości kanału kręgowego różnica jest nieznaczna. Ząb kręgu obrotowego krowy jest o 20% krótszy niż u byka, u byka młodszego skrócenie jest jeszcze większe. Płaszczyna stawowa w kranialnej części kręgu przedstawia się w formie półkola, którego średnica wynosi 116 mm u byka a 104 mm u krowy.

Większe różnice w zależności od wieku i płci można zauważyć na wyrostkach kręgu. Wyrostek ciernisty jest wykształcony w formie spłaszczonego grzebienia. Wysokość wyrostka ciernistego jest u 7-letniego byka o 100% większa niż u 2-letniego, a o 31% niż u krowy. Na tej podstawie wysokość wyrostka wywiera znaczny wpływ na całą wysokość kręgu. Grzebień u młodego żubra jest węższy i kanciasty, u dorosłego żubra tworzy w tylnej części nabrzmiąły guz. U krowy guz ten jest słabo zaznaczony. Wyrostki poprzeczne także z wiekiem silniej się rozwijają. Są one krótkie i cienkie u młodego żubra, u starszego grubsze i o 85% dłuższe. Tak samo z wiekiem wzrasta znacznie szerokość kręgu na wyrostkach stawowych, mianowicie o 57%. Na silniejszy rozwój wyrostków wywiera wpływ muskulatura.

Dalsze kręgi szyjne

Dalsze kręgi szyjne są krótsze i szersze. Najdłuższy jest krąg V, który u dorosłego byka jest o 44% krótszy niż epistrofeusz. Długość trzonu jest u IV kręgu mniejsza niż u III, zwiększa się ona nieco u V kręgu i znowu zmniejsza się u VI kręgu, a szczególnie u VII, mianowicie o 28% w porównaniu z V kręgiem. Podobny stosunek zachodzi na wszystkich badanych szkieletach. Tak samo jest krótsza długość łuku od III kręgu do VII. Szerokość kręgu zmniejsza się od III kręgu do VII. Także wyrostki poprzeczne skracają się, tak że wyrostek VII kręgu u 7-letniego byka jest krótszy o 40% od wyrostka poprzecznego III kręgu.

Całkowita wysokość kręgów zwiększa się znacznie od III kręgu do VII, tak że krąg VII jest wyższy o 126% od II kręgu. Wyrostki poprzeczne dolne stają się szersze i dłuższe od III kręgu do VI. Na VI kręgu są one widoczne w formie szerokich i długich płytek. Wyrostki cierniste są coraz wyższe im dalej ku tyłowi, a największą wysokość osiąga wyrostek VII kręgu. Podczas gdy u 7-letniego byka osiąga wyrostek ciernisty VI kręgu wysokość 67 mm, to na VII kręgu wysokość jego wynosi 245 mm. W VII kręgu brak jest dolnych wyrostków poprzecznych, a wyrostek ciernisty jest podobny budową do kręgów grzbietowych z powodu swej dużej wysokości i formy. Kanał kręgowy zaczyna się rozszerzać w VI kręgu, a rozszerzenie to staje się jeszcze większe w VII kręgu.

Kręgi grzbietowe

Kręgów grzbietowych ma żubr 14, wyjątkowo 13. Oba byki mają 14 kręgów grzbietowych, a krowa 13. Bydło ma 13 kręgów, wyjątkowo 14. Kręgi grzbietowe tworzą największą i najważniejszą część kręgosłupa. Długość trzonu kręgów jest u byka od czwartego do szóstego coraz większa, potem zmniejsza się, a znowu u dwóch ostatnich kręgów się zwiększa. Kręgi u 7-letniego byka są w całości największe, mniejsze u krowy, a jeszcze mniejsze u 2-letniego byka. Pierwszy krąg grzbietowy jest u dorosłego byka o 29% dłuższy, aniżeli ten sam krąg u 2-letniego byka, a o 8% dłuższy niż u krowy. Piąty krąg u dorosłego byka, który różni się najwięcej od pierwszego kręgu, jest o 38% dłuższy niż u młodszego, a o 22% dłuższy od kręgu krowy. Z tego widać, że długość jest zależna od wieku. Epifizy są u 2-letniego byka jeszcze z trzonem kręgu nie zrosnięte, zostały one przyklejone, i dlatego mogą zachodzić w pomiarach długości drobne niedokładności. U 7-letniego żubra jest widoczny słaby ślad zrostu epifizy z trzonem kręgu, z wyjątkiem trzech ostatnich kręgów. U krowy żadnych śladów zrostu nie ma. Wzrost na długość kręgów kończy się z siódmym rokiem życia. Wypukłość kranialnej części a wklęsłość kaudalnej części zmniejsza się od przodu ku tyłowi. Podobnie jak długość trzonów kręgowych zachowuje się i długość łuków. Kanał kręgowy jest największy w pierwszym kręgu grzbietowym, w dalszych kręgach nie wykazuje prawie różnic, a zaczyna się znowu rozszerzać w dwóch ostatnich kręgach, ale nie osiąga już tego obwodu co w pierwszym.

Szerokość kręgów (24) zmniejsza się ku tyłowi. Różnica między szerokością pierwszego kręgu a przedostatniego wynosi 23%. Krąg ostatni jest nieco szerszy od pierwszego. Wyrůstki poprzeczne są krótsze od przodu ku tyłowi. Wyrůstki stawowe są wyraźne na pierwszym kręgu, a na dalszych kręgach płaszczyzna stawowa w kranialnej części kręgu przesuwają się na grzbietową stronę łuku, a w kaudalnej części kręgu przesuwają się płaszczyzna stawowa na podstawę wyrůstka ciernistego. Na dwóch końcowych kręgach są widoczne na wyrůstkach stawowych dodatkowe wyrůstki kostne (*processus mammillares*) dla przyczepu mięśni. Płaszczyzny stawowe dla żeber (*fovea costalis*) zmniejszają się na kręgach ku tyłowi.

L. p.	P o m i a r y
1	Długość trzonu największa
2	» fizjologiczna trzonu
3	» kanału kręgowego najmniejsza
4	» łuku największa
5	» główki kręgu
6	» wyrostka poprzecznego
7	» powierzchni stawowej kranialnego wyrostka stawowego
8	» » » kaudalnego » »
9	Szerokość powierzchni stawowej kranialnego » »
10	» » » kaudalnego » »
11	» największa na kranialnych wyrostkach stawowych . .
12	» » » kaudalnych » »
13	» główki największa
14	» kranialna kanału kręgowego
15	» kaudalna » »
16	» kręgu najmniejsza na krawędzi między wyrostkami sta- wowymi
17	Szerokość kranialna kręgu między wyrostkami stawowymi i po- przecznymi
18	Szerokość kaudalna kręgu między wyrostkami stawowymi i po- przecznymi
19	Szerokość kaudalnej powierzchni stawowej największa (<i>fossa ver- tebrae</i>)
20	Szerokość największa na wyrostkach poprzecznych
21	Wysokość kręgu największa
22	» główki kręgu
23	» <i>fossa vertebrae</i>
24	» wyrostka ciernistego od kanału kręgowego
25	» kranialna kanału kręgowego
26	» kaudalna » »
27	Długość sagitalna łuku

Najsilniej są rozwinięte wyrostki cierniste. Dlatego też ze wszystkich wymiarów jest największa wysokość kręgu. Wyrostki cierniste są nachylone ku tyłowi najmniej na końcowych kręgach. Szerokość wyrostków ciernistych w podłużnej osi na ich górnym końcu jest większa u początkowych kręgów. Na dalszych kręgach szerokość się zmniejsza, a jest znowu większa na wyrostkach ciernistych dwóch ostatnich kręgów. Wyrostek pierwszego kręgu jest szerszy prawie o 90% od wyrostka dwunastego kręgu. Z wiekiem są wyrostki cierniste coraz dłuższe. Największą wysokość osiągnął wyrostek drugiego kręgu (27) na wszystkich szkieletach. U byka dorosłego wysokość ta wynosi 415 mm, a najmniejsza wysokość wyrostka na

bela 7

gi szyjne

I			II			III			IV			V		
Nr			Nr			Nr			Nr			Nr		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
64	88	81	60	87	79	67	91	84	63	76	82	54	71	65
81	109	95	79	99	93	74	91	81	70	89	77	66	84	75
30	38	39	27	43	39	27	47	40	26	41	36	30	43	44
66	93	83	67	87	81	64	88	78	62	79	77	66	86	82
19	21	19	17	19	20	17	22	20	18	19	20	17	19	24
22	52	31	20	52	35	22	48	36	22	41	34	23	37	28
22	34	30	22	38	26	23	38	29	25	34	31	24	37	31
26	39	32	24	43	32	26	42	34	26	40	34	28	33	27
18	25	24	20	22	26	21	24	27	22	33	28	19	28	22
19	26	26	21	31	28	21	35	28	20	36	29	19	37	26
67	96	75	66	104	83	69	105	84	75	107	84	73	86	83
57	102	74	64	101	76	68	105	77	67	104	78	61	87	67
34	39	37	33	38	35	32	37	34	31	36	34	31	39	32
24	27	27	24	28	27	24	28	27	27	27	28	30	31	30
25	29	28	26	28	27	27	28	27	30	30	30	30	32	30
52	71	60	56	80	67	60	90	67	61	87	67	51	69	55
50	60	52	54	70	62	57	74	66	65	79	69	67	86	72
42	52	43	34	56	37	36	39	36	38	44	39	49	63	54
44	50	45	44	52	45	44	51	44	41	46	41	36	40	38
85	166	121	88	168	124	87	152	114	87	132	103	95	137	110
92	147	113	96	151	124	102	159	134	113	199	167	204	333	282
40	52	43	40	51	44	41	52	43	41	50	42	40	52	44
44	56	45	45	55	49	44	58	50	44	58	50	40	49	44
28	60	35	27	56	35	30	51	35	53	64	52	40	49	44
22	27	27	21	24	23	21	25	24	25	32	28	29	37	28
20	24	23	20	25	23	21	28	27	25	34	27	29	35	34
27	39	42	26	43	42	27	47	42	25	37	37	31	44	43

ostatnim kręgu wynosi 105 mm, wysokość wyrostków tych kręgów przedstawia się w stosunku 4:1. Stosunek wysokości wyrostka ciernistego drugiego kręgu u byka starszego do młodszego przedstawia się jak 173:100, a stosunek wyrostka u byka starszego i krowy jak 141:100. Koniec wyrostka ma wypukłą i szorstką powierzchnię o kształcie elipsy. Wyrostki cierniste dwóch pierwszych kręgów wykazują u byka 2-letniego poniżej środka dziwne zgrubienie, przy czym są one skrzywione na bok.

U krowy uległy pewnemu zniekształceniu kręgi IV, V, VI i VII. W kręgu IV i V nakrywają się wyrostki cierniste w ich dolnym odcinku. W kręgu VI uległa anormalnemu rozszerzeniu



część kaudalna, a w kręgu VII część kranialna trzonu. Powierzchnia kości w tych miejscach jest bardzo szorstka i porylcowana (prawdopodobnie wskutek zmian starczych).

Kręgi lędźwiowe

Część kranialna trzonu kręgów jest słabo wypukła, a strona kaudalna słabo wklęsła. Większe spłaszczenie trzonu kręgu występuje na kaudalnej stronie czwartego kręgu, a jeszcze większe na trzonie piątego kręgu. Stosunek wysokości do szerokości kaudalnej płaszczyzny ostatniego kręgu przedstawia się jak 100:164. Różnice w długości kręgów są nieznaczne. U byka 7-letniego ma trzeci krąg najdłuższy trzon, u krowy i młodego byka najdłuższy trzon jest u czwartego kręgu. Najkrótszy trzon ma ostatni krąg. Długość trzonu kręgu u 7-letniego byka jest większa o 30% od trzonu byka 2-letniego, a o 18% od trzonu krowy. Większa różnica zachodzi w długości łuków kręgowych między kręgami lędźwiowymi a grzbietowymi. Minimalna różnica istnieje u wszystkich zwierząt w wielkości kanału kręgowego. Kanał kręgowy rozszerza się nieco w kierunku ostatnich kręgów i ulega od pierwszego do ostatniego kręgu coraz większemu spłaszczeniu. Stosunek szerokości do wysokości kanału kręgowego w kaudalnej części kręgu przedstawia się u 7-letniego byka jak 2:1.

Najwyższy jest pierwszy krąg lędźwiowy, a najniższy ostatni, różnica między nimi wynosi 16%. Wysokość kręgu byka 7-letniego różni się od wysokości byka 2-letniego prawie o 23%, a w porównaniu z krową o 17%. Podłużna oś górnego brzegu wyrostka ciernistego jest większa niż u kręgów grzbietowych.

Największą szerokość ma u dorosłego byka trzeci krąg (16), u młodego byka i u krowy czwarty krąg, najmniejszą zaś szerokość ma ostatni krąg u wszystkich żubrów. Największa szerokość u byka 7-letniego przewyższa największą szerokość kręgu byka 2-letniego o 53%, a krowy o 30%. Wyrostki poprzeczne, które w tej części kręgosłupa są najdłuższe, są spłaszczone i wygięte łukowato ku przodowi. Wyrostek na ostatnim kręgu jest u dorosłego byka silnie zgrubiały i odrębnego kształtu niż wyrostki w poprzednich kręgach. Wyrostki stawowe kranialne mają kształt prawie rurkowaty i w nie wsuwają się niejako wyrostki stawowe kaudalne, przez co wygięcie kręgosłupa jest prawie niemożliwe.

Po bokach powierzchni stawowych tych wyrostków wyrastają dodatkowe wyrostki kostne, *processus mamillares*.

U krowy uległa zniekształceniu kaudalna część ostatniego kręgu.

Kość krzyżowa

Kość krzyżowa składa się u żubra z 5 kręgów zrosniętych w jedną całość (u 30-letniej krowy zrosła się z 6 kręgów). Z przodu łączy się za pomocą płaskiej i szerokiej płaszczyzny stawowej i wyrostków stawowych, z których tylko pierwsze są rozwinięte, z ostatnim kręgiem lędźwiowym, z tyłu z kręgami ogonowymi, a z boków łączy się z kośćmi biodrowymi za pomocą nieregularnego stawu.

Długość kości krzyżowej (1) powiększa się z wiekiem wyraźnie. Różnica między młodym a starszym żubrem wynosi 27%, a u krowy długość mierzona na wentralnej stronie trzonu (2) jest tylko o 1 mm większa niż u 7-letniego byka.

Znaczną szerokość wykazuje część kranialna kości krzyżowej. Największą szerokość kranialną wykazuje kość krzyżowa krowy, jest ona bowiem o 20% szersza od kości dorosłego byka. Różnica między szerokością kości krzyżowej w odcinku kranialnym i kaudalnym przedstawia się w stosunku 191:100 u dorosłego byka, a u krowy w stosunku 231:100. Począwszy od trzeciego kręgu szerokość kości krzyżowej prawie nie ulega zmianie.

Wysokość kości krzyżowej zwiększa się z wiekiem, byk starszy ma wyższą kość od młodszego o 56%. Różnica w wysokości między krową a bykiem jest nieznaczna. Wyrostki cierniste z wiekiem zlewają się z sobą i tworzą na górnym brzegu zgrubiały grzebień, który jest wyższy w przedniej części, a niższy w tylnej. U krowy pierwszy wyrostek ciernisty nie zrosł się z innymi wyrostkami. Kanał kręgowy jest coraz węższy ku tyłowi.

Budowa kości krzyżowej, jak widzimy, jest zależna od wieku i płci. U żubra 2-letniego ma kość krzyżowa kształt piramidalny, zwężając się coraz bardziej ku tyłowi. Ślady zrostu kręgów są bardzo wyraźne, a wyrostki cierniste kręgów jeszcze są z sobą nie zrosnięte, widoczne są także wyrostki poprzeczne na 2 i 3 kręgu. Kość krzyżowa jest od strony brzusznej prawie zupełnie prosta. Wydatne są różnice płciowe. Kość krzyżowa krowy jest w kranialnej części szersza od kości byka, a od strony brzusznej

bela 8

lędźwiowe

I			II			III			IV			V		
Nr			Nr			Nr			Nr			Nr		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
57	75	61	58	75	65	59	77	65	61	73	67	54	68	66
38	67	56	37	68	56	35	53	46	36	46	48	28	42	44
75	109	86	77	113	94	78	111	90	76	101	92	72	101	101
12	10	10	10	13	10	10	11	10	10	10	10	10	8	12
29	78	32	25	45	51	23	44	34	21	33	39	28	88	30
39	57	42	42	62	48	40	64	54	35	56	57	31	36	46
34	39	33	36	42	36	35	41	39	32	38	42	22	32	40
16	36	23	16	36	24	16	31	24	16	36	23	27	29	40*
30	36	31	25	34	33	25	45	31	26	62	28	23	18	35*
17	34	25	18	33	28	19	35	20	18	32	21	16	37	25*
21	38	31	25	38	33	27	37	27	25	47	27	28	42	32*
60	65	57	66	76	63	72	78	71	72	82	71	81	91	73
40	47	44	41	50	44	43	51	44	45	53	44	50	59	49
25	27	26	28	26	26	29	31	26	31	33	28	38	38	35
30	31	31	34	33	32	35	39	34	41	44	41	46	72	41
178	284	172	216	341	241	234	363	262	236	356	286	180	233	260
39	41	37	42	45	40	44	51	43	52	60	47	58	61	55
45	54	46	47	55	50	50	60	49	57	70	60	64	61	86*
45	43	41	47	48	43	49	54	46	61	60	49	62	52	57
114	170	145	112	164	141	110	159	137	105	160	130	96	146	133*
39	48	40	40	48	43	41	50	45	40	49	45	35	41	43
40	48	40	41	50	41	39	49	43	37	44	43	32	37	52*
23	20	21	22	20	20	20	23	21	23	23	20	23	25	21
24	25	23	23	25	23	23	25	22	25	26	22	26	21	22

Dalej istnieje tylko trzon kręgu, na początku i na końcu zgrubiały i kanciasty, w środku nieco zwężony. Różnice we wzroście i płci są nieznaczne.

Żebra

Oba byki mają po 14 żeber, krowa ma 13. Przednie żebra są więcej walcowate, krótsze i mniej wygięte. Szyjka i główka jest u tych żeber wyraźna, a na niej wypukła płaszczyzna stawowa. Żebra środkowe są więcej spłaszczone, znacznie dłuższe i więcej wygięte. Główka z płaskimi płaszczyznami stawowymi już nie jest tak wyraźna. Przedni brzeg żebra jest zaokrąglony, tylny nierówny i cienki. Najdłuższym żebrem u dorosłego byka i u krowy jest żebro IX, długość (1) tego żebra wynosi u byka 691 mm, a u krowy 633 mm, u młodego byka jest najdłuższe VIII żebro. Różnica w długości między I żebrem a IX wynosi u dorosłego byka 81%. Ostatnie żebro jest u dorosłego byka

Tabela 9
Kość krzyżowa

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość kości krzyżowej największa	235	300	291
2	» podstawy trzonu	232	276	277
3	» <i>facies auricularis</i>	71	80	80
4	» łuku najmniejsza	190	241	235
5	Oś podłużna wyrostków ciernistych	182	241	233
6	Długość powierzchni stawowej dla wyrostka stawowego kranialnego	24	22	33
7	Szerokość kości krzyżowej największa	157	174	209
8	» » » najmniejsza	59	91	90
9	» główki kręgu największa	65	60	66*
10	» powierzchni stawowej kaudalnej największa (<i>fossa vertebrae</i>)	27	33	31
11	Szerokość powierzchni stawowej kranialnego wyrostka stawowego	24	25	31
12	Szerokość kranialna kanału kręgowego	47	38	38
13	» kaudalna » »	20	27	25
14	» między krawędzią wewnętrzną <i>foramina dorsalia</i> I	47	57	54
15	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina dorsalia</i> II	33	55	52
16	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina dorsalia</i> III	28	53	50
17	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina dorsalia</i> IV	21	30	45
18	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina dorsalia</i> V	—	—	30
19	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina ventralia</i> I	35	42	52
20	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina ventralia</i> II	27	29	41
21	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina ventralia</i> III	26	28	25
22	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina ventralia</i> IV	22	35	27
23	Szerokość między krawędzią wewnętrzną <i>foramina ventralia</i> V	—	—	30
24	Wysokość główki kręgu	29	35	42*
25	» <i>fossa vertebrae</i>	13	14	16
26	» kranialna kanału kręgowego	21	26	28
27	» kaudalna » »	10	15	13
28	» kości krzyżowej największa	92	145	133
29	» » » najmniejsza	36	62	46

o 20% dłuższe od pierwszego, a jeżeli porównamy długość ostatniego zebra z dwoma poprzednimi, to widać, że zatrzymuje się ono w rozwoju o około 22%. Najszerszym zebrem jest u byka VIII zebro, którego szerokość (13) wynosi 49 mm, a u krowy

VII żebro o szerokości 46 mm. Końcowe żebra są więcej spłaszczone od środkowych i są coraz krótsze. Dolny koniec żeber jest najsilniej rozwinięty u pierwszych żeber, a słabiej natomiast u końcowych.

Z 14 par żeber jest u żubra 9 prawdziwych, a 5 wrzekomych. Chrząstka żebrowa IX żebra nie łączy się bezpośrednio z mostkiem, tylko za pośrednictwem stawu z VIII żebrem. Różnica we wzroście żeber między obu bykami jest znaczna, starszy byk ma żebra dłuższe o 31%, a szersze o 40% od młodszego. Natomiast różnica w długości żeber między bykiem a krową jest nieznaczna i wynosi 9%, a w szerokości 8% na korzyść byka. Żebra byka są silniejsze i mają większą średnicę niż żebra krowy.

Mostek

Mostek u obu byków składa się z 7 kostek. Przy maceracji oba mostki rozpadły się, i dlatego na nich pomiarów nie wykonałem. Natomiast wykonałem pomiary mostka krowy, który zachował się w całości. Mostek u krowy składa się także z 7 kostek. Rękojeść mostka jest silnie dorsalnie wygięta i przedstawia najbardziej zwężoną część mostka. Trzon mostka jest w przedniej części wąski i gruby, a ku tyłowi rozszerza się i jest cieńszy. Najszerszy jest mostek przy ujściu VII pary żeber, szerokość jego wynosi 93 mm. Tak wewnętrzna, jak i zewnętrzna powierzchnia trzonu jest nieco wgłębiona. Ku tyłowi łączy się z trzonem mostka wyrostek mieczykowaty, który zwęża się w części końcowej.

Długość całego mostka mierzona taśmą (1) wynosi 555 mm, a cięciwa 472 mm.

Łopatką

Łopatką u żubra przedstawia się jako płaska i cienka kość trójkątnego kształtu o prawie prostych brzegach. Grzebień przebiega prawie prostopadle do dorsalnego brzegu. Dzieli on powierzchnię dorsalną łopatki na dwie nierówne części, przy czym stosunek *fossa infraspinata* do *fossa supraspinata* przedstawia się u 7-letniego byka jak 5:1:1, u dwuletniego byka jak 3:1:1, a u krowy jak 2:8:1. Powierzchnia żebrowa łopatki jest gładka i nieco wkłęśła. Powierzchnia stawowa jest owalnego kształtu o niewielkim wgłębieniu.

Tabela 10

Mostek

L. p.	P o m i a r y				Nr
					3
1	Długość mostka				555
2	Cięciwa mostka				472
3	Długość <i>manubrium sterni</i>				79
4	Szerokość »				45
5	Srednica »				65
6	Szerokość mostka przy wejściu III pary żeber				29
7	» » » » IV » »				47
8	» » » » V » »				54
9	» » » » VI » »				69
10	» » » » VII » »				93
11	» » » » VIII » »				80
12	Srednica » » » » III » »				62
13	» » » » IV » »				55
14	» » » » V » »				36
15	» » » » VI » »				25
16	» » » » VII » »				16
17	» » » » VIII » »				15
18	Długość <i>processus xiphoideus</i>				78
19	Szerokość » » (na końcu)				45
20	Srednica » » (na końcu)				17

Kształt jak i grubość łopatki zmienia się w ciągu wzrostu nieznacznie. Łopatka rośnie mniej na szerokość niż na długość i wskutek tego wydaje się ona smuklejsza u starszych zwierząt. Grzebień łopatki staje się z wiekiem dłuższy i wyższy z powodu silniejszego rozwoju mięśni.

Wielkość łopatki jest zależna od wieku i płci, i stoi w związku z wielkością i wagą zwierzęcia. Powierzchnia łopatki byka starszego jest o 117% większa niż u byka 2-letniego, a od powierzchni łopatki krowy o 46%. Byk 7-letni ma dłuższą łopatkę (2) o 45% od 2-letniego, a o 17% od krowy. Szerokość łopatki byka starszego do młodszego przedstawia się w stosunku 147:100, a stosunek szerokości u byka starszego i krowy wynosi 121:100 (5). Chrzastka, przyrastająca do dorsalnego brzegu łopatki, u młodszych zwierząt odpada przy maceracji, natomiast u starszych zupełnie kostnieje i nierozdzielnie zrasta się z łopatką, jak to ma miejsce u krowy.

Tabela 11

Łopátka

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość fizjologiczna	350	514	431
2	» zewnętrzna	356	519	443
3	» podstawy grzebienia	310	461	400
4	» grzebienia na lateralnym brzegu	281	420	371
5	Szerokość łopatki największa	195	288	235
6	» dolka nadgrzebieniowego	47	47	61
7	» » podgrzebieniowego	148	241	174
8	» łopatki w szyjce	61	82	69
9	Średnica <i>cervico-caudalis cavitas glenoidalis</i>	69	78	75
10	» <i>latero-costalis</i> » »	52	65	63
11	Wysokość grzebienia na <i>acromion</i>	43	62	57
12	Szerokość grzebienia największa nad <i>tuberositas trap.</i>	8	21	15
13	Głębokość <i>cavitas glenoidalis</i>	11	15	19

Kość ramieniowa

Kość ramieniowa i łokciowa ma wiele wspólnych właściwości, dotyczących ich rozwoju i wzrostu. Długość kości ramieniowej stanowi około 81% długości kości udowej, niezależnie od wieku i płci.

Epifizy u żubra 2-letniego nie zrastają się z kością. Proksymalna część diafizy w porównaniu z dystalną częścią rozwija się znacznie silniej i stanowi przejście do potężnie rozwiniętej główki. Główka u młodych zwierząt jest zaokrąglona, u starszych ulega ona pewnemu spłaszczeniu, a grzebieniowate wyniosłości, znajdujące się koło główki, zwiększają się silnie z wiekiem. *Tuberculum majus* powiększa się z wiekiem i jest znacznie szersze i wyższe niż *tuberculum minus*.

Dolna część diafizy jest lateralnie silnie spłaszczona, gdyż rozwój diafizy na szerokość ograniczają mięśnie, które są tutaj poprzecznie lub skośnie ułożone (Koch). Na przekroju jest diafiza u 2-letniego żubra prawie okrągła, u starszych natomiast zwierząt ulega diafiza lateralnemu spłaszczeniu. Walek stawowy (*trochlea*) jest medialnie grubszy, lateralnie cieńszy i nieco skośnie skierowany w stronę lateralną. Walek ten jest już u młodego żubra stosunkowo wielki. Kłykie są silnie rozwinięte i nie wykazują z wiekiem większych zmian.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę całkowity rozwój kości, to stwierdzić można, że dystalny odcinek ramienia mało zmienia się

z wiekiem, natomiast silnie proksymalny. Różnice we wzroście kości między obu bykami są znaczne, tak że np. długość kości ramieniowej (1) 7-letniego byka jest o 29%, a obwód diafizy (18) o 39% większy niż u 2-letniego byka.

Różnice płciowe są również wielkie. Kość ramieniowa krowy w całości nie jest taka silna jak u byka. Długość kości byka, a także obwód diafizy jest o 17% większy u byka niż u krowy. Stosunek długości kości do obwodu jest stały u byka i krowy.

Tabela 12
Kość ramieniowa

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość kości największa	327	423	361
2	» fizjologiczna	291	358	311
3	» wewnętrzna	309	385	336
4	» zewnętrzna	312	415	357
5	» środkowa	294	361	315
6	Szerokość proksymalna największa	92	121	105
7	» diafizy najmniejsza	34	49	40
8	» dystalna epifizy największa	88	104	87
9	» bloku stawowego	85	96	83
10	» <i>fossa olecrani</i>	29	30	26
11	Średnica epifizy proksymalna	117	133	114
12	» diafizy najmniejsza	43	61	53
13	» mediodystalna	87	98	88
14	» laterodystalna	55	61	54
15	Oś podłużna główki stawowej największa	58	82	64
16	Średnica poprzeczna główki największa	69	84	76
17	» bloku stawowego najmniejsza	38	40	38
18	Obwód diafizy najmniejsza	125	174	148

Kość promieniowa i łokciowa

Kość promieniowa odpowiada kości goleniowej szczególnie w jej dystalnym odcinku. Natomiast wyróżniający się staw łokciowy ma mały wpływ na rozwój części proksymalnej kości promieniowej, gdyż mięśnie przeważnie przyczepiają się do kości łokciowej.

U 2-letniego żubra epifiza proksymalna nie zrosła się jeszcze z kością. Proksymalny odcinek kości i jego powierzchnia stawowa jest już u młodego żubra stosunkowo wielka, tak że w późniejszym wieku różnica w wielkości jest nieznaczna. Stosunek średnicy powierzchni stawowej do jej szerokości jest u 7-letniego byka i krowy

taki sam, nie zmienia się więc ze wzrostem zwierząt. Na lateralnej i medialnej stronie znajdują się guzy do przyczepu mięśni.

Dystalna część kości jest nieco węższa niż proksymalna i posiada skomplikowaną powierzchnię stawową, ponieważ przylegają do niej trzy kostki napięstka o różnej wielkości.

Diafiza jest silnie spłaszczona w kierunku kranio-kaudalnym. Z wiekiem spłaszczenie i rozszerzenie diafizy jest coraz większe (reakcja na ciężar ciała). Szerokość diafizy w środku (7) jest u 7-letniego byka o 35% większa od szerokości byka 2-letniego, podczas gdy różnica w długości kości wynosi między nimi tylko 10%. Jeżeli porównamy szerokość kości promieniowej byka z szerokością krowy, to różnica w szerokości wynosi 28%, a w długości 4% na korzyść byka.

Kość łokciowa wzmacnia kość promieniową, przy czym jej końcowe odcinki powiększają proksymalną i dystalną powierzchnię stawową, a część środkowa zrasta się z kością promieniową. U byka 2-letniego zrost kości jeszcze nie nastąpił. Długość wspólna kości łokciowej (1) jest o $\frac{1}{3}$ większa od długości kości promieniowej. Guz łokciowy (*olecranon*) z wiekiem poważnie się wydłuża. Jest on u starszego byka w porównaniu z młodszym o 38% większy, natomiast na szerokość wzrasta z wiekiem wolniej, bo różnica wynosi 22%. Proksymalna i dystalna epifiza nie jest jeszcze z kością łokciową u młodszego żubra zrosnięta, natomiast nastąpił zrost dystalnej epifizy kości łokciowej z epifizą kości promieniowej, a dolny brzeg tej epifizy (*processus styloideus ulnae*) jest dystalnie wydłużony. Środkowa część kości łokciowej ma trójkątny przekrój.

Napięstek

Napięstek składa się u żubra z 6 kostek. W proksymalnym rzędzie leżą: *os carpi radiale*, *intermedium* i *ulnare*, łączą się one stawami z kością promieniową, a *ulnare* także i z kością łokciową. *Os accessorium* łączy się stawem tylko z *os ulnare*. W dystalnym rzędzie występują 2 kostki. Zanika *os carpale primum*, *os carpale secundum* i *tertium* zrastają się w jedną kostkę, a *os carpale quartum* istnieje jako osobna kostka. *Os carpale secundum* i *tertium* łączy się proksymalnie stawem z *os radiale* i *intermedium*, a dystalnie z *metacarpale* III. *Os carpale quartum* łączy się proksymalnie z *os intermedium* i *ulnare*, a dystalnie z *metacarpale* IV.

Tabela 13
Kość promieniowa

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość kości największa	316	350	335
2	» lateralna	291	335	314
3	» w linii środkowej (powierzchnia przednia) . .	305	344	323
4	» na powierzchni wewnętrznej	299	339	321
5	Szerokość proksymalna (szerokość główki)	85	99	87
6	» proksymalnej powierzchni stawowej	82	86	79
7	» najmniejsza diafizy w środku	40	54	42
8	Dystalna szerokość epifizy	81	88	79
9	Szerokość dystalnej powierzchni stawowej	76	79	71
10	Średnica główki	46	47	41
11	» diafizy w środku	21	33	28
12	» dystalnej epifizy	50	59	50

Tabela 14
Przedramię

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość połączonych kości największa	411	486	443
2	» miejsca zrostu na diafizie	—	157	159
3	» części wolnej	—	31	30
4	Wysokość <i>spatium interosseum</i>	—	8	7
5	Głębokość proksymalna dołka stawowego	30	33	28
6	Średnica proksymalna kości	108	141	120
7	» kości w środku	35	43	33
8	» dystalna kości	68	67	53
9	Szerokość dystalna epifizy największa	57	89	79

Tabela 15
Kość łokciowa

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość największa	388	463	423
2	Wysokość <i>cavitas sigmoides major</i>	37	39	34
3	Długość proksymalnej krawędzi <i>processus olecrani</i> .	81	112	88
4	Szerokość <i>tuber olecrani</i>	28	37	30
5	» diafizy najmniejsza	14	19	16
6	Średnica <i>olecranon</i> najmniejsza	55	67	59
7	» w obrębie wyrostka	67	81	73
8	» diafizy najmniejsza	8	16	11

W rzędzie proksymalnym kostki są wyższe, a w rzędzie dystalnym niższe.

Z wiekiem nie zachodzą w napiętku większe różnice. Kostki byka 7-letniego są cośkolwiek większe od kostek byka 2-letniego, co przemawia za tym, że o ile nie wchodzą w grę różnice indywidualne, to jeszcze po drugim roku życia napiętek rośnie. Według Kocha napiętek jest już u młodych cieląt stosunkowo bardzo wielki, tak że z wiekiem jego wzrost jest o około 40% słabszy od wzrostu innych kości długich. Niezależnie od innych kostek rozwija się *os accessorium*, która z wiekiem wykazuje większe różnice (1). Z wiekiem staje się napiętek stosunkowo szerszy, a to niewątpliwie pod wpływem wzrastającego ciężaru ciała.

Tabela 16

Os carpi radiale (naviculare)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Szerokość największa	45	52	46
2	Średnica największa	34	39	34
3	Wysokość największa	30	33	32
4	» środkowa powierzchni przedniej	11	14	13
5	» strony tylnej	32	36	35
6	Oś podłużna powierzchni proksymalnej	40	41	40
7	» poprzeczna » »	27	33	27
8	» podłużna » dystalnej	35	44	34
9	» poprzeczna powierzchni dystalnej	27	33	28

Tabela 17

Os carpi intermedium (lunare)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Średnica powierzchni proksymalnej największa . . .	47	51	47
2	Szerokość » » »	32	34	31½
3	» kostki największa	37	41	37
4	» powierzchni proksymalnej najmniejsza . . .	17	19	17
5	Oś podłużna dystalnej powierzchni stawowej . . .	34	37	32
6	» poprzeczna dystalnej » »	26	30	25½
7	Wysokość powierzchni dorsalnej	27	28	27
8	» największa	33	32	31

Tabela 18
Os carpi ulnare (pyramidale)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość największa	42	46	44
2	Szerokość „	43	46	44
3	Średnica „	39	40	40
4	Oś podłużna proksymalnej powierzchni stawowej . .	38	36	33
5	„ poprzeczna „ „ „ . .	24	24	20
6	„ podłużna dystalnej „ „ . .	35	33	30
7	„ poprzeczna „ „ „ . .	19	20	15
8	Długość powierzchni stawowej dla <i>os pisiforme</i> . .	23	26	21
9	Szerokość powierzchni „ „ „ . .	13	14	11

Tabela 19
Os carpi accessorium (pisiforme)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość największa	21 ¹ / ₂	29 ¹ / ₂	25
2	Szerokość „	26	28	30
3	Średnica „	17	22	20
4	Wysokość powierzchni stawowej największa	18	23	19
5	Szerokość „ „ „	14 ¹ / ₂	15	11

Tabela 20
Os carpal secundum (trapezoides) + os carpal tertium (capitatum)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość największa	23	25	26
2	Szerokość „	41	45	41
3	Średnica „	40	47	39
4	„ proksymalnej powierzchni staw. największa . .	35	34	32
5	Szerokość „ „ „ . .	38	39	36
6	Średnica dystalnej powierzchni stawowej największa	47	45	44
7	Szerokość „ „ „ . .	36	37	35

Tabela 21
Os carpal quartum (hamatum)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość największa	24	25	22
2	Szerokość „	39	40	37
3	Średnica „	36	41	35
4	Szerokość proksymalnej powierzchni staw. największa	33	39	29
5	„ dystalnej „ „ „ . .	31	38	28

Tabela 22
Napięstek

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość napięstka największa	51	56	52
2	Szerokość „ „ (z os pisiforme) . . .	81	98	81
3	Średnica „ „	40	47	45

Kości śródreżca

Obok trzeciej i czwartej kości śródreżca (m_3 , m_4) istnieje jeszcze u żubra *metacarpale* II, które zrasta się z *metacarpus* i *metacarpale* V, które jest znacznie silniej rozwinięte niż *metacarpale* II, ale także i ta kość u starszych zwierząt zrasta się z właściwym śródreżcem. U 7-letniego żubra ma *metacarpale* V jako samodzielna kostka około 70 mm długości i około 15 mm grubości.

Długość *metacarpus* jest w porównaniu z innymi kośćmi kończyn już w młodym wieku bardzo wielka, a wzrost kości na długość już u 2-letniego żubra ustaje. Epifizy proksymalnej brakuje, a epifiza dystalna jest już zrosnięta z diafizą. Różnica w długości *metacarpus* między 2-letnim a 7-letnim żubrem wynosi 2%, co można przyjąć jako różnicę indywidualną. Długość *metacarpus* u krowy i 2-letniego byka jest taka sama. Istnieją więc u żubra we wczesnym rozwoju *metacarpus* podobne stosunki, jak u innych zwierząt kopytnych. W długości *metacarpus* nie można rozpoznać różnic płciowych, a te występują wyraźnie w szerokości.

Szerokość proksymalnej części kości jest u byka o 10% większa niż u krowy, średnica jest tu mniejsza i wynosi 5%. Szerokość tej części kości jest u obu byków większa, a różnica wynosi 13%. Dystalny koniec *metacarpus* wykazuje u zwierząt nieco większe różnice niż proksymalny.

Większe zmiany w zależności od wieku i płci zachodzą w diafizie kości śródreżca. Diafiza u młodego żubra i u krowy jest w środku znacznie węższa, aniżeli na końcach, natomiast u 7-letniego byka jest różnica w szerokości między środkiem a końcami diafizy nieznaczna. Diafiza 7-letniego byka (10) jest o 42% w środku szersza od diafizy byka 2-letniego. Różnica między bykiem a krową wynosi 38% na korzyść byka. Natomiast w średnicy diafizy (17) zachodzi minimalna różnica między żubrami.

Tabela 23
Kość dłoniowa

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość największa	204	209	204
2	» lateralna	193	200	193
3	» sagitalna	203	200	193
4	» medialna	194 ¹ / ₂	198	194
5	» diafizy	146	152	159
6	» grzebienia sagitalnej dystalnej powierzchni stawowej	30	24	25
7	Długość <i>interstitium</i>	22	20	16
8	Szerokość proksymalnego końca kości największa	67	77	70
9	» proksymalnej powierzchni stawowej	65	67	64
10	» diafizy najmniejsza	33	47	34
11	» dystalnej części diafizy największa	59	70	60
12	» » powierzchni stawowej największa	65	72	64
13	Szerokość wałka medialnego dystalnego największa	32	35	31
14	Szerokość wałka lateralnego dystalnego największa	30	32	29 ¹ / ₂
15	Średnica proksymalnego końca kości	40	45	41
16	» proksymalnej powierzchni stawowej największa	35	38	36
17	Średnica diafizy najmniejsza	25	26 ¹ / ₂	23
18	» dystalnej części diafizy	34	39	32
19	» wałka dystalnego największa	37	37	36

Palce kończyn przednich

Na każdej nodze u żubra są 2 palce, a mianowicie palec III i IV, palce II i V pozostały jako szczątkowe. Wszystkie kości palców są tylko w szkielecie krowy, u obu byków kości koronowe i racicowe zgubiły się. Kości pięcinowe mają wgłębioną proksymalną powierzchnię stawową. Jest ona przedzielona rowkiem na większą i bardziej proksymalnie położoną część lateralną, i mniejszą niżej położoną część medialną. Dystalna powierzchnia stawowa jest w kościach pięcinowych wypukła. Podobne stosunki zachodzą w kościach koronowych, tylko że tutaj ma proksymalna powierzchnia mały grzebień. Kości koronowe są o 35% krótsze od kości pięcinowych (1), a o 7% cieńsze (7). Kości racicowe mają medialną powierzchnię prostopadłą, natomiast powierzchnia przednia i boczna jest nachylona. W części proksymalnej znajduje się półkolisto wgłębiona powierzchnia stawowa dla kości koronowej.

Różnica w długości kości pęciny między obu bykami jest nieznaczna i wynosi 4% na korzyść byka starszego, różnica między krową a bykiem jest nieco większa i wynosi 6%. Wielka już różnica zachodzi w szerokości i wynosi między bykami 20%, a między krową i starszym bykiem 25% na korzyść tego ostatniego.

W górnej części kości pęciny występują po 2 pary trzyczek, a w dolnej części kości koronowej po jednej parze.

Tabela 24
Kość pęcynowa kończyny przedniej

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość lateralna	66	69	65
2	» medialna	65	68	65
3	» sagitalna	62 ¹ / ₂	63	59
4	Szerokość proksymalnego końca kości największa . .	33	38	33 ¹ / ₂
5	» proksymalnej powierzchni stawowej naj- większa	33	35	31
6	Szerokość części medialnej proksymalnej powierzchni stawowej	16	19	16
7	Szerokość diafazy najmniejsza	29	35	28
8	» dystalna kości największa	33	40	34
9	» dystalnej powierzchni stawowej największa . .	34	39	32
10	» medialnej części wałka dystalnego	20	21	17
11	Średnica diafazy w najwęższym miejscu	22	24	20
12	» proksymalnego końca kości największa . . .	35 ¹ / ₂	38	33 ¹ / ₂
13	» medialna dystalnej powierzchni stawowej . .	22	24	20 ¹ / ₂
14	» lateralna	24	26	23

Tabela 25
Kość koronowa kończyny przedniej

L. p.	P o m i a r y	Nr	
		3	
1	Długość lateralna	48	
2	» medialna	43	
3	» sagitalna	43	
4	Szerokość proksymalnego końca kości największa	33 ¹ / ₂	
5	» proksymalnej powierzchni stawowej największa . .	32	
6	» części medialnej proksymalnej powierzchni staw. .	15	
7	» diafazy najmniejsza	26	
8	» dystalna kości największa	27	
9	» dystalnej powierzchni stawowej największa . . .	25	
10	» medialnej części wałka dystalnego	13 ¹ / ₂	
11	Średnica proksymalnego końca kości największa	37	
12	» diafazy w najwęższym miejscu	25	
13	» medialna dystalnej powierzchni stawowej	30	
14	» lateralna dystalnej powierzchni stawowej	33	

Tabela 26
Kość racicowa kończyny przedniej

L. p.	P o m i a r y	Nr
		3
1	Długość największa	73
2	» dorsalna	61
3	» ściany stawowej największa	35
4	» właściwej powierzchni stawowej	23
5	Szerokość największa	52
6	» powierzchni stawowej	32
7	Wysokość największa	43

Miednica

U młodego żubra miednica jest wąska, z wiekiem występuje wydłużenie i spłaszczenie kości łonowych i biodrowych, a dalszy wpływ na kształt miednicy wywiera muskulatura brzucha i kończyn, jak i wnętrzności, u krowy zaś także i narządy płciowe.

Miednica (11) jest u 7-letniego byka o 19% dłuższa od kości udowej, a u krowy o 15%. Z wiekiem miednica wzrasta silnie na długość. Miednica 7-letniego byka jest o 40% dłuższa niż u 2-letniego. Ważną różnicą płciową jest wydłużenie miednicy byka, która jest o 17% dłuższa niż u krowy.

Szerokość miednicy w stawie biodrowym (4) ulega z wiekiem silnemu powiększeniu. Byk 7-letni ma tutaj o 38% większą szerokość aniżeli 2-letni. Zachodzą tu także różnice płciowe, gdyż miednica krowy w tym miejscu jest węższa o 13% od miednicy 7-letniego byka. Natomiast w stawie biodrowo-krzyżowym jest najmniejsza szerokość miednicy (2) znacznie większa u krowy niż u 7-letniego byka. Środkowa szerokość dna miednicy (7) jest większa u krowy o 16% od dna 7-letniego byka.

Szerokość dna miednicy w tylnej części (8) jest także o 12% większa u krowy niż u byka. Szerokość miednicy między guzami kości siedzeniowych (10) jest większa znowu u 7-letniego byka, a guzy kości siedzeniowej u niego jak i u krowy stanowią prawie połowę całej szerokości wyjścia miednicy.

U młodego żubra są kości biodrowe wąskie, panewka stawu biodrowego jest stosunkowo wielka, kaudalna część miednicy jest mała i słabo rozwinięta, a najlepiej rozwinięta się część środkowa. Miednica w spojeniu łonowym jest niezrośnięta i przy maceracji rozpadła się na dwie połowy.

U 7-letniego byka jest szeroka i dobrze rozwinięta część kranialna i kaudalna miednicy, a szczególnie wyrostki kości biodrowej, natomiast w porównaniu z tą częścią miednicy jest wąska i słabiej rozwinięta część między stawem biodrowym a guzami kości siedzeniowych.

U krowy są słabiej rozwinięte w porównaniu z 7-letnim bykiem kości biodrowe i guzy kości siedzeniowych. Natomiast najsilniej jest rozwinięta środkowa część miednicy i przechodzi ona równomiernie w część kaudalną. Wyrazne rozszerzenie dna miednicy w części środkowej jest szczególną cechą płciową miednicy krowy. Przy maceracji miednica rozpadła się na dwie połowy.

Jeżeli zwróci się uwagę na poszczególne części miednicy, to można zauważyć, że panewka stawowa kości biodrowej (*acetabulum*) jest już u młodego żubra dobrze wykształcona, a w późniejszym wieku zachodzą tutaj minimalne zmiany.

Kości biodrowe są u młodego żubra na przekroju owalne, a z wiekiem ulegają coraz większemu spłaszczeniu. Guzy kości biodrowych są już u młodego żubra dość duże, a z wiekiem stają się jeszcze większe (22), tak że są one u 7-letniego żubra o 45% szersze niż u 2-letniego.

Kość łonowa ma cienki i słabo rozwinięty odcinek kranialny tylko u młodego żubra. U żubra 7-letniego jest ta część silniejsza i o 22% szersza. U krowy natomiast jest jeszcze słabiej rozwinięta niż u młodego żubra, co można uważać za ważną cechę płciową. W kranialnej części spojenia łonowego (*symphysis*) istnieje silne zgrubienie w formie guza wystającego w kierunku dorsalnym i wentralnym. U krowy guz ten jest tylko słabo rozwinięty, natomiast silniej rozwija się on u 2-letniego żubra, a jeszcze silniej u 7-letniego byka, a zwłaszcza szczególnie w kierunku wentralnym. Guz ten, według mnie, ma dla różnicy płciowej ważne znaczenie.

Owalnego kształtu *foramen obturatum* jest u żubra na ogół wielki. U młodego żubra jest *foramen obturatum* wydłużony i wąski. U starszego żubra jest on większy i mniej wydłużony, a u krowy więcej zaokrąglony. Stosunek długości do szerokości przedstawia się u 2-letniego byka jak 173:100, u 7-letniego byka jak 164:100, a u krowy jak 148:100.

Boki miednicy tworzą zrosnięte kości biodrowa i siedzeniowa, na których w środkowej części wznosi się ku górze grze-

bień (*spina ischiadica*). Grzebień ten jest silniej rozwinięty i bardziej wypukły u byka niż u krowy. Boczne ściany miednicy są w środkowej części nieco medialnie wgięte. Wgięcie to jest silniejsze u byka niż u krowy.

Kość siedzeniowa jest u byka wyższa, szersza i silniej rozwinięta. Jej szerokość (28) jest u 7-letniego byka o 37% większa niż u krowy. Kąt między kaudalnymi brzegami kości siedzeniowej jest większy u krowy niż u byka. Dorsalna część trójdzielnego guza kości siedzeniowej przedstawia się jako wyrostek bocznej ściany miednicy. Wyrostek ten jest silnie medialnie wygięty u młodego żubra. U 7-letniego byka, niezależnie od rozszerzenia miednicy, jest także ten wyrostek skośnie i dośrodkowo zwrócony. Natomiast u krowy jest on ustawiony prostopadle, względnie nawet na zewnątrz wygięty. Jest to wyraźna cecha dymorfizmu płciowego miednicy. Cechę tę stwierdził także Koch nie tylko na szkieletcie żubra, ale także na prawie 100 szkieletach rozmaitych ras bydła.

Resumując badania nad miednicą można ustalić następujące różnice płciowe: Miednica byka jest dłuższa i wyższa, a miednica krowy szersza, zwłaszcza w wymiarach dna. Guzy miednicy, a to biodrowy, siedzeniowy i łonowy, są u byka szersze i silniej rozwinięte. Guz łonowy rozwija się u byka silnie od strony wentralnej. Górny guz kości kulszowej zwrócony u byka dośrodkowo jest wzniesiony u krowy prostopadle. Guz siedzeniowy jest u byka masywny i wyniosły, a u krowy słabiej rozwinięty. Kości, które otaczają dno miednicy, mają ściany u byka silniej wgięte, a u krowy raczej rozchylone. Kranialna część kości łonowej jest u byka silniejsza i szersza niż u krowy.

Kość udowa

Kość udowa jest najdłuższą kością w szkieletcie kończyn żubra. Długość tej kości u 7-letniego byka wynosi 499 mm. U 2-letniego byka epifizy nie zrosły się jeszcze z diafizą, a kość jest krótsza o 23% od kości dorosłego byka, u krowy zaś wykazuje ona skrócenie o 13% w porównaniu z 7-letnim bykiem.

Główka kości udowej na proksymalnym końcu kości jest medialnie zwrócona i prawie prostopadle ustawiona do podłużnej osi kości. Kształt główki jest półkolisty, a jej powierzchnia sta-

Tabela 27

Miednica

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Odległość kości biodrowych największa (szerokość <i>il-spin.</i>)	347	465	367
2	Odległość kości biodrowych najmniejsza	82	67	112
3	Szerokość między <i>auricula</i>	121	128	129
4	» » <i>acetabula</i>	195	271	239
5	» wejścia miednicy w środku	—	180	162
6	» wentralna wejścia miednicy	—	92	74
7	» dna miednicy w środku	90	151	176
8	» kaudalna dna miednicy	84	142	159
9	» miednicy najmniejsza w <i>incisura ischiadica</i>	122	197	184
10	» między kośćmi siedzeniowymi	159	276	249
Pomiary na połówkach kości:				
11	Długość miednicy	425	595	509
12	» kości biodrowej (<i>Darmbeinlänge</i>)	250	328	298
13	» » siedzeniowej	200	274	230
14	» symfizy	123	218	150
15	» biodra największa (<i>Grosse Hüftlänge</i>)	234	330	301
16	» <i>acetabulum</i>	73	83	77
17	Średnica podłużna horyzontalnego odgałęzienia kości lonowej	31	38	29
18	Średnica podłużna <i>foramen obturatum</i>	90	117	105
19	Szerokość <i>foramen obturatum</i>	52	71	71
20	Długość komisury kości siedzeniowej najmniejsza	95	143	117
21	Wysokość <i>arcus ischiadicus</i>	—	168	85
22	Szerokość wyrostków kości biodrowej (<i>Darmbein-schaukel</i>)	181	264	*
23	Szerokość kości biodrowej najmniejsza (<i>Darmbein-säule</i>)	44	61	50
24	Głębokość <i>acetabulum</i>	37	41	37
25	Szerokość »	65	76	72
26	» symfizy <i>acetabulum</i>	75	102	81
27	» lateralna odgałęzienia kości siedzeniowej	54	70	61
28	» kości siedzeniowej największa	128	207	151

wowa powiększa się z wiekiem lateralnie i rozszerza. Naprzeciw główki rozwija się w formie potężnego guza *trochanter maior*. *Trochanter maior* jest już znacznym wyrostkiem u 2-letniego żubra, a u starszych zwierząt jest znacznie wyższy i szerszy. Średnica krętarza (17) jest u 7-letniego byka o 40% większa od średnicy byka 2-letniego. *Trochanter minor* leży poniżej, z przeciwnej strony krętarza wielkiego i jest słabo rozwinięty, ale także z wiekiem jest większy.

Proksymalna epifiza ulega z wiekiem dużemu rozszerzeniu

i jest ona szersza u 7-letniego byka o 19% w porównaniu z młodszym bykiem, a o 10% w porównaniu z krową.

Proksymalny koniec diafizy jest o $\frac{1}{3}$ szerszy niż jego średnica, natomiast średnica dystalnego końca diafizy jest szersza o 9% od jego szerokości. W proksymalnym końcu diafiza jest spłaszczona w kierunku mediolateralnym, w środkowej części jest zaokrąglona, a w dystalnym końcu jest spłaszczona w kierunku kranio-kaudalnym. U młodszego żubra diafiza jest bardzo smukła, tak że w proksymalnym końcu jest o $\frac{1}{3}$, a u krowy o 12% węższa niż u 7-letniego żubra. W środkowej części jest diafiza u starszego byka szersza o 41% w porównaniu z młodszym, a mniejszą różnicę wykazuje w dystalnym końcu i ta wynosi 17%. Silniejszy rozwój diafizy występuje z wiekiem i jest on uzależniony od wagi ciała.

Dystalna epifiza jest zgrubiałą częścią kości o kształcie trójkąta. Jej tylna część ma dwa kłykie, szerszy medialny i węższy lateralny, z powierzchniami stawowymi dla kości goleniowej. Kłykie są oddzielone od siebie dołkiem kolanowym (*fossa poplitea*), który jest szerszy u młodszego żubra niż u starszego. Na przedniej stronie epifizy znajduje się rowkowato wgłębiona powierzchnia stawowa dla rzepki. Epifiza dystalna rozwija się silnie w kierunku kranio-kaudalnym, tak że u 7-letniego żubra jest większa o 105% od epifizy proksymalnej, natomiast proksymalna epifiza ma o 23% większą szerokość od dystalnej. Kłykie rozrastają się z wiekiem coraz silniej. W średnicy epifiza byka 7-letniego przewyższa o 7%, a w szerokości o 10% epifizę byka 2-letniego. Różnica między krową a bykiem jest większa o 10% w średnicy, a o 11% w szerokości na korzyść byka.

Jak widać z opisu, kość udowa rozrasta się w ciągu rozwoju we wszystkich swych częściach. Przyrost kości odbywa się tak w długości, jak i w średnicy i w szerokości. Także różnice płciowe są wyraźne. Gładka, błyszcząca powierzchnia kości staje się z wiekiem chropowata.

Rzepka

Rzepka jest trzeshczką trójkątnego kształtu, której rozwój jest zależny od muskulatury. Długość rzepki wzrasta z długością uda. Powierzchnia stawowa rzepki jest gładka i dostosowana do rowka w powierzchni stawowej uda. U młodego żubra szerokość

powierzchni stawowej jest tak wielka, jak szerokość całej kości; u starszych zwierząt jest ona mniejsza. W powierzchni stawowej można wyróżnić mniejszą część medialną i większą lateralną.

Tabela 28
Kość udowa

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość uda od strony krętarza	405	499	442
2	» » » » główki	382	466	409
3	» » » » środkowa	363	445	392
4	» » » » diafizy	270	392	338
5	Średnica wertykalna główki	51	56	53
6	Cięciwa kłykei największa	69	80	74
7	Szerokość proksymalnej epifizy największa	118	141	128
8	» » » » główki uda największa	63	79	67
9	» » » » proksymalna diafizy największa	76	101	90
10	» » » » diafizy najmniejsza	34	48	41
11	» » » » dystalnego końca diafizy największa	82	96	89
12	» » » » dystalnej epifizy największa	103	114	102
13	» » » » kłykei największa	100	117	103
14	» » » » <i>trochlea patellaris</i> największa	50	61	55
15	» » » » <i>fossa poplitea</i> największa	26	19	21
16	Średnica główki	54	57	54
17	» » » » <i>trochanter major</i>	60	84	73
18	» » » » epifizy proksymalnej	58	69	61
19	» » » » diafizy » największa	60	76	66
20	» » » » szyjki najmniejsza	34	39	33
21	» » » » dystalnego końca diafizy największa	93	105	97
22	» » » » dystalnej epifizy największa	132	142	129
23	» » » » diafizy najmniejsza	39	52	46
24	Obwód diafizy w środku	120	160	130

Tabela 29
Rzepka

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość największa	70	84	75
2	Szerokość największa	55	74	64
3	Średnica największa	34	49	41
4	Długość <i>facies articularis</i> największa	60	73	66
5	Szerokość powierzchni stawowej medialnej	20	23	22
6	» » » » » » » » » » lateralnej	26	27	26

Kość goleniowa

Epifiza proksymalna i dystalna kości goleniowej u 2-letniego żubra nie zrosła się z kością. Kość goleniowa jest o 1% dłuższa od kości udowej. U starszych natomiast zwierząt kość goleniowa jest krótsza od udowej o około 4%.

Część proksymalna kości jest najsilniej rozwinięta. W stawie kolanowym, jaki tworzy kość goleniowa z kością udową, stykają się z sobą na małej przestrzeni ich powierzchnie stawowe, i dlatego kości zbyt dokładnie do siebie nie przystają i zgadzają się tylko pod względem wielkości, a szerokość powierzchni stawowej kości goleniowej odpowiada dystalnej epifizie uda. Stosunek szerokości do średnicy powierzchni stawowej u wszystkich szkieletów jest stały, a oba wymiary są prawie jednakowe. Kłykie kości i wyrostki, leżące na brzegu powierzchni stawowej, z wiekiem stają się większe.

Proksymalna część diafizy kości goleniowej jest na przekroju trójkątna i znacznie większa niż dystalna. Diafiza tworzy niejako przejście od smukłej dystalnej części kości do szerokiej proksymalnej powierzchni stawowej. Część proksymalna rośnie z wiekiem równocześnie z rozwojem epifizy wyraźnie na szerokość. Na przedniej powierzchni diafizy wyrasta ostry grzebień, *crista tibiae*, który z wiekiem staje się coraz wyższy. Dystalna część diafizy wykazuje silne spłaszczenie, które powiększa się z wiekiem. Szerokość diafizy dystalnej jest znacznie mniejsza od proksymalnej, a różnica wynosi 55% u 7-letniego byka. Różnica w średnicy części proksymalnej i dystalnej diafizy jest jeszcze większa, a część proksymalna przewyższa dystalną o 103% u dorosłego byka. W obwodzie diafizy zachodzą różnice w zależności od wieku i płci. Diafiza 7-letniego byka ma większy obwód o 27% od 2-letniego byka, a o 20% od krowy.

Dystalna część kości ulega z wiekiem nieznacznym zmianom. Brzeg kości z wiekiem jest coraz bardziej szorstki. Dystalnie są stawowo połączone z tą częścią kości *calcaneus*, *astragalus* i *fibula*. Na przednim brzegu kości tworzą się trzy guzy wyraźnie od siebie oddzielone, z których u młodego żubra jest największy środkowy, a w późniejszym wieku przewyższa pozostałe guz medialny.

Lewa kość goleniowa krowy jest wykształcona anormalnie. Jest ona o około 60 mm krótsza od prawej i w całości znacznie

grubsza. Część proksymalna w stosunku do dystalnej jest nieproporcjonalnie zgrubiała. Powierzchnia tej kości jest bardzo szorstka i porylowana.

Tabela 30
Kość goleniowa

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość największa	409	481	428
2	» wewnętrzna	390	465	414
3	» zewnętrzna	363	435	381
4	» medialna	398	467	416
5	Szerokość proksymalna epifizy największa	103	126	109
6	» proksymalnej powierzchni stawowej	100	116	102
7	» proksymalna diafizy	95	107	96
8	» diafizy najmniejsza	38	51	42
9	» dystalnej epifizy największa	70	72	67
10	» dystalna diafizy	64	69	60
11	Średnica proksymalnej epifizy największa	102	118	106
12	» diafizy najmniejsza	30	36	31
13	» dystalnej epifizy największa	54	58	58
14	Obwód diafizy	114	145	121

Kość łydkowa

Kość łydkowa jest silnie zredukowana. Jej proksymalna epifiza zrasta się z lateralnym kłykiem kości goleniowej. Dystalny koniec kości łydkowej istnieje jako samodzielna kostka, *os malleolare*. Proksymalna powierzchnia stawowa *os malleolare* przylega do kości goleniowej, a dystalna do kości piętowej i skokowej.

Tabela 31
Os malleolare

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość największa (długość)	30	31	28
2	Szerokość największa	16	21	18
3	Średnica	37	47	38
4	» podłużna powierzchni stawowej	34	34	31
5	Szerokość powierzchni stawowej największa	14	15	12

Kości stępu

Stęp u żubra składa się z 5 kostek. Kość skokowa (*talus*) łączy się z kością goleniową za pomocą wałkowatej powierzchni stawowej, którą dzieli głęboko biegnący rowek w kierunku sagi-

talnym. Kość piętowa (*calcaneus*), największa z kostek stępu, osiąga u 7-letniego żubra długość 168 mm. W jej proksymalnej części znajduje się guz do przyczepu mięśni (*tuber calcanei*). U 2-letniego byka epifiza guza nie zrosła się jeszcze z kością. W dystalnej części kości tworzy stawy znajdująca się tam powierzchnia stawowa z kością skokową, z *centrotarsale* i z *os malleolare*. W dystalnym rzędzie stępu występuje *centrotarsale* (*centrale* + *tarsale*), *tarsale* II + III i najmniejsza kostka *tarsale* I.

Podobnie jak napięstek, tak samo i stęp rozwija się u żubra wcześniej i jego rozwój już u 2-letniego byka jest prawie całkowicie ukończony. Z wiekiem stęp staje się szerszy, a w średnicy zachodzi jeszcze większa różnica. Wysokość stępu jest u młodego żubra prawie taka sama jak u krowy, natomiast szerokość stępu krowy jest większa o 8%, a średnica o 45% od stępu 2-letniego byka. Różnice płciowe są nieznaczne.

Tabela 32
Os tarsi tibiale (talus s. astragalus)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość zewnętrzna wałka	76	74	73
2	» wewnętrzna »	70	69	71
3	» grzebienia wałka największa	53	55	52
4	» bruzdy wałka	39	40	40
5	Szerokość kości największa	52	55	48
6	» dystalnego stawu	50	52	49
7	Średnica kości	44	44	42
8	» główki kości	37	38	36

Tabela 33
Os tarsi fibulare (calcaneus)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	2
1	Długość największa kości	147	168	153
2	» trzonu	111	125	113
3	Szerokość trzonu na guzie	34	39	36
4	» największa kości	51	58	54
5	» kości najmniejsza	22	24	19
6	» <i>processus anterior</i>	12	13	12
7	Średnica proksymalna trzonu na guzie	38	44	42
8	» kości największa	59	61	57

Tabela 34

Os tarsi centrale (naviculare) + Os tarsale quartum (cuboideum)

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość największa	54	64	54
2	Szerokość »	63	68	61
3	Średnica »	60	63	57
4	Szerokość powierzchni stawowej dla <i>astragalus</i> . . .	51	52	49
5	Średnica » » » »	39	41	33
6	Szerokość » » » » <i>calcaneus</i>	12	14	13
7	Średnica » » » » »	40	41	33
8	Szerokość » » » » <i>metatarsus</i>	—	29	27
9	Średnica » » » » »	34	39	32
10	Szerokość » » » » <i>os tarsale</i> II+III	—	26	22
11	Średnica » » » » II+III	34	36	28

Tabela 35

Os tarsale II + III

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość największa	17	20	18
2	Szerokość »	35	29	26
3	Średnica »	35	38	38
4	Szerokość powierzchni stawowej dla <i>metatarsus</i> . . .	28	26	25
5	Średnica » » » »	35	33	29

Tabela 36

Os tarsale I

L. p.	P o m i a r y	Nr	
		2	3
1	Wysokość największa	14	11
2	Szerokość »	14	11
3	Średnica »	21	18
4	» powierzchni stawowej dla <i>os centrale + os tarsale</i> IV	13	—
5	Średnica powierzchni stawowej dla <i>metatarsus</i>	11	—

Tabela 37

Stęp

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Wysokość stępu największa	166	188	165
2	Szerokość » »	63	71	68
3	Średnica » »	71	91	103

Kości śródstopia

Metatarsus u żubra zachowuje się podobnie jak *metacarpus*. Proksymalnej epifizy brakuje podobnie jak w *metacarpus*, a jest widoczny u 2-letniego żubra ślad zrostu epifizy dystalnej z diafizą.

Kość na przekroju ma prawie kwadratowy kształt. U młodego żubra i u krowy szerokość diafizy (10) jest równa jej średnicy (17), natomiast u żubra 7-letniego szerokość diafizy przewyższa średnicę o 25%. Końce diafizy są szersze niż jej środkowa część. Zwężenie diafizy w środku jest wyraźne u 2-letniego byka i u krowy, a mniej się zaznacza u 7-letniego byka. Stosunek szerokości końcowych części diafizy do jej części środkowej przedstawia się u krowy jak 170:100, a u dorosłego byka jak 141:100. Diafiza byka 7-letniego jest w środkowej części szersza o 30% od diafizy krowy. Różnice w wieku i płci są wybitne, ale jednak nie w tym stopniu co w *metacarpus*.

Tabela 38

Kość śródstopia

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość największa	254	265	255
2	» lateralna	241	253	243
3	» sagitalna	245	259	248
4	» »	236 ¹ / ₂	247	238
5	» diafizy	198	219	214
6	» krawędzi sagitalnej dystalnej powierzch- ni stawowej	26 ¹ / ₂	25	27 ¹ / ₂
7	Długość <i>interstitium</i>	24	19	16
8	Szerokość proksymalna końca kości największa	53	63	55
9	» proksymalnej powierzchni stawowej	50	55	51
10	» diafizy najmniejsza	29	39	29 ¹ / ₂
11	» dystalnej części diafizy największa	53	62	56
12	» » powierzchni stawowej naj- większa	60	64	60
13	Szerokość dystalna medialnego wałka największa	28	30	28
14	» lateralnego dystalnego wałka najwięk- sza	26	29	27
15	Średnica proksymalnego końca kości	49	55	48
16	» proksymalnej powierzchni stawowej największa	47 ¹ / ₂	48	45
17	Średnica diafizy najmniejsza	29 ¹ / ₂	31	29
18	» dystalnej części diafizy	38	39	35
19	» dystalnego wałka największa	39	40	38

Część dystalna kości jest nieco szersza od proksymalnej. Epifiza dystalna posiada dwie wypukłe wałeczkowate płaszczyzny stawowe, które są mniejsze o 12% od płaszczyzn w *metacarpus*. Wałek lateralny jest mniejszy od wałka medialnego.

Palce kończyn tylnych

Palce kończyn tylnych są dłuższe i cieńsze w porównaniu z palcami kończyn przednich. Kość pięcinowa u starszego byka jest o 12% dłuższa i cieńsza w kończynie tylnej niż w przedniej. Kość koronowa jest krótsza o 45% od kości pięcinowej. Mniejsza jest różnica w długości i szerokości między kośćmi koronowymi, mianowicie kość koronowa kończyny tylnej jest dłuższa o 9% a szersza o 6% od kości w kończynie przedniej. Kości racicowe kończyny tylnej są w całości większe od kości w kończynie przedniej. Stosunki w powierzchniach stawowych są podobne jak w kończynie przedniej. Trzeszczki zachowują się analogicznie jak w kończynie przedniej.

Tabela 39

Kość pięcinowa kończyny tylnej

L. p.	P o m i a r y	Nr		
		1	2	3
1	Długość lateralna	72	77	71
2	» medialna	71	76	70
3	» sagitalna	68 ¹ / ₂	75 ¹ / ₂	68
4	Szerokość proksymalnego końca kości największa	30	33	31
5	» proksymalnej powierzchni stawowej największa	28	30	28
6	Szerokość części medialnej proksymalnej powierzchni stawowej	17 ¹ / ₂	19	16 ¹ / ₂
7	Szerokość diafazy najmniejsza	25 ¹ / ₂	31 ¹ / ₂	27
8	» dystalna kości największa	30 ¹ / ₂	36	32
9	» dystalnej powierzchni stawowej największa	30 ¹ / ₂	35	30 ¹ / ₂
10	Szerokość medialnej części wałka dystalnego	18	19 ¹ / ₂	19
11	Średnica proksymalnego końca kości największa	36	39 ¹ / ₂	36 ¹ / ₂
12	» diafazy w najwęższym miejscu	21	22 ¹ / ₂	19 ¹ / ₂
13	» medialna dystalnej powierzchni stawowej	25	25	24
14	Średnica lateralna dystalnej powierzchni stawowej	23	26	23

Tabela 40
Kość koronowa kończyny tylnej

L. p.	P o m i a r y	Nr
		3
1	Długość lateralna	49
2	» medialna	46
3	» sagitalna	47
4	Szerokość proksymalnego końca kości największa	31
5	» proksymalnej powierzchni stawowej największa	30
6	» części medialnej proksymalnej powierzchni stawow.	15
7	» diafizy najmniejsza	24
8	» dystalnej kości największa	25
9	» dystalnej powierzchni stawowej największa	24
10	» medialnej części wałka dystalnego	14
11	Średnica proksymalnego końca kości największa	35 ¹ / ₂
12	» diafizy w najwęższym miejscu	23 ¹ / ₂
13	» medialna dystalnej powierzchni stawowej	29
14	» lateralna	30

Tabela 41
Kość racicowa kończyny tylnej

L. p.	P o m i a r y	Nr
		3
1	Długość największa	82
2	» dorsalna	62
3	» ściany stawowej największa	38
4	» właściwej powierzchni stawowej	23
5	Szerokość największa	57
6	» powierzchni stawowej	37
7	Wysokość największa	45

Zakończenie

U 2-letniego żubra, który ma jeszcze zęby mleczne, epifizy kręgów i kości kończyn są z kośćmi jeszcze nie zrosnięte, a kości przeważnie nie osiągnęły jeszcze normalnej wielkości. Powierzchnia kości jest gładka, wyrostki i guzy są nieduże, gdyż muskulatura ciała jest jeszcze słabo rozwinięta. Czaszka jest stosunkowo mała, a szwy są zupełnie widoczne. Kości kończyn są smukłe, ale nie rosną już wiele na długość. Łopatką i miednicą jest słabo rozwinięta, symfiza miednicy nie jest jeszcze zrosnięta.

U 7-letniego żubra szkielet osiągnął już pełny rozwój. Epifizy wszystkich kręgów i kości kończyn są z kośćmi zrosnięte,

a tylko jeszcze ślady zrostu są na kilku kręgach widoczne. Guzy i wyrostki są na kościach silnie rozwinięte. Czaszka jest o wiele większa niż u żubra 2-letniego. Szwy czaszki są zrosnięte, a wielu już nie można rozpoznać. Kości kończyn są dłuższe i znacznie szersze, z większymi guzami dla przyczepu mięśni. Szczególnie silnie są rozwinięte wyrostki na kręgach i na miednicy.

Na najstarszym z badanych szkieletów, a mianowicie u krowy, różne kości są przez wybujałości zniekształcone, a powierzchnia kości jest więcej szorstka niż u byka.

Najmniejszym zmianom ulegają te części kości, które bezpośrednio ograniczają centralny system nerwowy, jak puszka mózgowa, a specjalnie potylicy i następnie kanał kręgowy. Natomiast inne kości czaszki, a szczególnie kość czołowa, jak też kręgi i ich wyrostki wykazują w rozwoju różnice. Większe różnice w rozwoju wykazują kości kończyn. Największy rozwój wykazują kości płaskie oraz guzy i wyrostki kości, które służą mięśniom jako przyczep, a mianowicie łopatka, miednica oraz wyrostki cierniste i poprzeczne kręgów.

Najważniejsze różnice płciowe w szkielecie są następujące: Szkielet byka jest masywny i w całości znacznie większy od szkieletu krowy. Czaszka byka jest większa z silnie rozwiniętymi brzegami orbit i mózgdzeniami. Wyrostki kręgów, guzy na kościach, długość kości ramieniowej, promieniowej, udowej i goleniowej oraz szerokość wszystkich kości kończyn i łopatki jest większa u byka niż u krowy, u której miednica jest w całości szersza niż u byka: u krowy silniej także rozwinęły się środkowe części miednicy oraz pojedyncze jej części, natomiast u byka lepiej rozwinęła się okolica siedzeniowa.

Pracę wykonałem w Oddziale przyrodniczym Śląskiego Muzeum w Katowicach. Za wypożyczenie literatury, cenne wskazówki i rady oraz wydatną pomoc w redakcji pracy składam serdeczne podziękowanie p. drowi H. Hoyerowi, profesorowi Uniwersytetu Jagiellońskiego. Za liczne wskazówki serdecznie także dziękuję p. prof. drowi K. Wodzickiemu oraz pp. drowi T. Bocheńskiemu za pomoc przy wykonaniu pomiarów i mgrowi J. Brachmanowi za pomoc w przekładzie niemieckim.

Wykaz literatury

1. Adametz L., Untersuchungen über die Brachycephalen Alpenrinder und über die Brachycephalie und Mopsschnauzigkeit als Domestikationsmerkmal im Allgemeinen. Arbeiten d. Lehrk. für Tierzucht a. d. Hochschule f. Bodenkultur Bd. II, Wien 1923.
2. Adametz L., Der sexuelle Dimorphismus am Schädel des Urs und seine Beziehungen zum Rassen- und Abstammungsproblem des Hausrindes. Sonderabdruck aus Biologia Generalis Bd. VI, Lief. 1, Wien und Leipzig 1930.
3. Czudek A., Rozwój i przyszłość zubrów śląskich. Odbitka z „Sylwana” organu Pol. Tow. Leśnego r. 48, zes. 5, Lwów 1930.
4. Duerst J. U., Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. E. Abderhalden-Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden Abt. VII. Vergleich. morphol. Forschung. T. 1, Berlin und Wien 1930.
5. Grochmalicki J., Wyniki dziesięcioletniej hodowli żubra (*Bison bonasus* L.) w Polsce. Nakł. Polskiego Oddz. Międzyn. Tow. Ochrony Żubra, Poznań 1933.
6. Hilzheimer M., Dritter Beitrag zur Kenntnis der Bisonten. Abdruck aus dem Archiv für Naturgeschichte 1918.
7. Hoyer H., Anatomia porównawcza zwierząt domowych. Polska Akad. Umiej., Kraków 1927.
8. Hue E., Ostéométrie des Mammifères. Musée ostéologique, Paris 1907.
9. Jaworski Z., Bydło bezrogie Wileńszczyzny. Wydawn. Wielkop. Izby Rolniczej, Poznań 1926.
10. Koch W., Über Wachstums- und Altersveränderungen am Skelett des Wisents. Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Lithauens und angrenzender Gebiete, München 1932.
11. Leitner O., Der Ur. Bericht der Internationalen Gesellschaft zur Erhaltung des Wisents Bd. 2, H. 1/2, Berlin 1927.
12. Niezabitowski E., Szczątki kopalne żubra (*Bison bonasus* L.) na ziemiach Polski. Odbitka z Roczn. Nauk Roln. i Leśnych XXVI, Poznań 1931.
13. Ryziewicz Z., Ssaki dyluwialne z piaszkowni pod Milowicami. Z badań nad dyluwium Śląska, Muzeum Śląskie, Katowice 1933.
14. Stoleman J., Matériaux pour l'histoire naturelle et pour l'histoire du Bison d'Europe (*Bison bonasus* Linn.). Prace zoologiczne Polskiego Muzeum Przyrodniczego II zes. 3—4, Warszawa 1924.
15. Vetulani T., Dalsze badania nad konikiem polskim, Polska Akad. Umiej., Kraków 1928.
16. Wodzicki K., Studia nad prehistorycznymi psami Polski. Państwowe Muzeum Archeologiczne. Wiadomości Archeologiczne, odb. z t. XIII, Warszawa 1934.

Objaśnienie tablic

Odbitki wszystkich kości szkieletu wykonano w tym samym stosunku. Wyjątek stanowią odbitki 5 i 7 w tablicy I, które są nieco większe.

Tablica I

- | | | |
|------|----|--|
| Odb. | 1. | Czaszka 2-letniego byka, widok z przodu. |
| " | 2. | " 7-letniego " " " |
| " | 3. | " 30-letniej krowy " " " |
| " | 4. | " 7-letniego byka " od spodu. |
| " | 5. | " 7-letniego " " z profilu. |
| " | 6. | Szczeka dolna krowy, widok z góry. |
| " | 7. | Czaszka 7-letniego byka widok od tyłu. |
| " | 8. | Połowa szczęki dolnej 7-letniego byka, widok z boku. |

Tablica II

- | | | |
|------|-----|---|
| Odb. | 9. | Atlas, widok z góry. — Od góry ku dołowi: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa. — Atlas 7-letniego byka, widok od spodu. |
| " | 10. | Epistropheusz, widok z boku. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa. |
| " | 11. | Kręgi grzbietowe 2-letniego byka. |
| " | 12. | " " 7-letniego " |
| " | 13. | " " 30-letniej krowy. |
| " | 14. | Kość krzyżowa, widok z boku. — Od góry ku dołowi: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa. |
| " | 15. | Trzeci krąg grzbietowy, widok z przodu. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa. |
| " | 16. | Zniekształcone kręgi grzbietowe krowy: IV, V, VI i VII. — Widok z przodu i od tyłu. |
| " | 17. | Kręgi ogonowe 7-letniego byka, widok z góry. |

Tablica III

- | | | |
|------|-----|---|
| Odb. | 18. | Kręgi lędźwiowe 2-letniego byka, widok z góry. |
| " | 19. | " " 7-letniego " " " |
| " | 20. | " " od góry ku dołowi: III krąg 7-letniego byka, widok od tyłu. IV krąg 7-letniego i 2-letniego byka, widok z przodu. |
| " | 21. | Miednica 7-letniego byka, widok wentralny. |
| " | 22. | Łopatką, widok z góry. — Od lewej strony ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa. |
| " | 23. | Połówka miednicy 30-letniej krowy, widok boczny. |
| " | 24. | Lewe żebra 7-letniego byka, widok boczny. |
| " | 25. | Połówka miednicy 2-letniego byka, widok boczny. |

Tablica IV

- Odb. 26. Prawe ramię, widok od tyłu. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 27. Prawe przedramię, widok z boku. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 28. Lewa (zniekształcona) i prawa kość goleniowa krowy, widok od tyłu, od strony lewej ku prawej.
- „ 29. Lewa kość udowa, widok z przodu. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 30. Rzepka, widok z przodu. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 31. Prawa kość goleniowa, widok z przodu. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 32. Prawa kość łydkowa. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 33. Prawa kość skokowa. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 34. Prawa kość piętowa. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 35. Lewa kość dłoniowa, widok z przodu. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 36. Lewa kość śródstępia, widok z przodu. — Od strony lewej ku prawej: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 37. Palce kończyny przedniej krowy, widok z przodu.
- „ 38. „ „ tylnej krowy, widok z przodu.
- „ 39. Kości pęcinoe kończyny przedniej. — Od góry ku dołowi: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.
- „ 40. Kości pęcinoe kończyny tylnej. — Od góry ku dołowi: 2-letni byk, 7-letni byk, 30-letnia krowa.

Zusammenfassung

Der Verfasser hat Untersuchungen an drei Skeletten von Wisenten durchgeführt. Diese Skelette befinden sich im Muzeum Śląskie in Katowice und stammen aus Pszczyna (Pless). Das vollständigste Skelett stammt von einer Kuh, die im Alter ± 30 Jahren im Jahre 1931 abgeschossen wurde. Das zweite Skelett ist das eines 7-jährigen Stiers, der im Jahre 1933 abgeschossen wurde. Das dritte Skelett stammt von einem 2-jährigen Stier, der ebenfalls im Jahre 1933 abgeschossen wurde. An den Skeletten der beiden Stiere fehlen die Kronenbeine und Hufbeine. Diese Stiere lebten im Kreise Pszczyna in Wäldern, die ein Gebiet von

10.000 ha umfassen. Der jetzige Stand der Herde in Pszczyna beträgt 12 Stück.

Diese drei Skelette, welche Tieren von verschiedenem Alter und beiden Geschlechtern angehörten, bilden ein gutes Vergleichungsmaterial. Die Untersuchungen führte der Verfasser auf Grund der Angaben von Duerst *Untersuchungsmethoden des Skeletts bei Säugern* aus. Die durchgeführten Knochenmasse wurden in 44 Tabellen zusammengestellt.

Im Schädelbau hat der Verfasser eine stärkere Entwicklung der Stirn- und Parietooccipitalregion bei den Stieren festgestellt. Diese Entwicklung hängt von der Grösse und vom Gewicht der Hörner ab. Das Verhältnis der vorderen Schädellänge beim Stier und bei der Kuh verhält sich wie 100:93. Das Verhältnis der grössten Stirnbreite des Stiers und der Kuh wie 100:84, die Stirnenge des Stiers und der Kuh wie 100:86, die Hornzapfenlänge des Stiers und der Kuh wie 100:46. Das Hornzapfenumfang des Stiers und der Kuh wie 100:82. Die Augenhöhlenränder sind beim Stier stärker, grösser und fast kreisförmig. Die Supraorbitalrinne ist beim Stier etwas breiter und tiefer als bei der Kuh. Beim 2-jährigen Stier ist die Supraorbitalrinne erst im Entstehen. Die Stirnbeule ist beim Stier gross, bei der Kuh kleiner. Im Alter sind die Nähte im Hinterhaupt unkenntlich. Die Länge des Unterkiefers ist beim Stier grösser als bei der Kuh, ebenso die Unterkieferhöhe und noch grössere Unterschiede bestehen in der Unterkieferbreite.

Die mittleren Schneidezähne sind grösser als die seitlichen. Die ersten Prämolaren und Molaren sind kleiner, die weiteren grösser. Die Länge der Backenzahnreihe ist beim Stier um 15% grösser als bei der Kuh. Beim 2-jährigen Stier sind im Ober- und Unterkiefer noch einzelne Milchzähne vorhanden.

Wirbelsäule. Der Atlas des Stiers ist bedeutend grösser als bei der Kuh. Die Länge (Tabelle 5, Mass 31) ist beim Stier um 19%, die Breite (T. 5, M. 10) um 25%, die Höhe (T. 5, M. 13) um 19% grösser als bei der Kuh. Kleinere Unterschiede bestehen in der Grösse des Wirbelkanals. Der Atlas des 2-jährigen Stieres ist kleiner als der Atlas der Kuh. Ein ähnliches Verhältnis wie beim Atlas besteht auch beim Epistropheus. Die übrigen Halswirbel sind kürzer und breiter. Der VII Halswirbel ist am höchsten. Die Stiere haben 14 Brustwirbel und die Kuh 13. Die Wirbel

sind im allgemeinen beim 7-jährigen Stier am grössten, kleiner bei der Kuh und noch kleiner beim 2-jährigen Stier. Die Wirbelbreite (T. 42, M. 24) wird nach hinten zu geringer. Die Wirbelhöhe ist bedeutend und in allen Skeletten erreicht der zweite Wirbel die grösste Höhe. Am stärksten sind die Dornfortsätze entwickelt. Die Höhe des Dornfortsatzes des zweiten Wirbels steht beim älteren Stier im Vergleich mit dem jüngeren im Verhältnis von 173:100 und beim älteren Stier und bei der Kuh im Verhältnis 141:100. Lendenwirbel gibt es 5. Die Wirbelkörper werden nach hinten zu flacher. Die Wirbelhöhe verkleinert sich nach hinten zu. Die Seitenfortsätze sind hier am grössten. Das Kreuzbein besteht beim männlichen Wisent aus 5 miteinander verwachsenen Wirbeln und bei der Kuh aus 6. Die Länge des Kreuzbeines wird mit dem Alter grösser. Der Längenunterschied des Kreuzbeins zwischen dem jungen und älteren Wisent beträgt 27% (T. 9, M. 1) und der Höhenunterschied des Kreuzbeines noch mehr, nämlich 56%. Beim 2-jährigen Stier sind die Dornfortsätze noch nicht verwachsen. Das Kreuzbein der Kuh ist im Kranialteile breiter als das des Stieres und von der Bauchseite stark gewölbt. Die Zahl der Schwanzwirbel beträgt beim Wisent ungefähr 16. An den ersten sechs Wirbeln sind noch die Wirbelbogen, Gelenk-Seiten- und Dornfortsätze sichtbar, die an dem 6. Wirbel beginnen zu schwinden.

Die beiden Stiere haben 14 Rippen, die Kuh 13. Die längste Rippe beim erwachsenen Stier und bei der Kuh ist die IX Rippe. Der Längenunterschied zwischen Rippe I und IX beträgt beim erwachsenen Stier 81%. Der Längen- und Breitenunterschied ist beim Stier und bei der Kuh unbedeutend, dagegen zwischen den beiden Stieren auffallend, der ältere Stier hat etwa 31% längere und etwa 40% breitere Rippen als der junge.

Die Gestalt und Dicke des Schulterblattes ändert sich im Laufe des Wachstums nur wenig. Das Schulterblatt wächst weniger in die Breite als in die Länge, so dass es infolgedessen bei älteren Tieren schlanker erscheint. Das Schulterblatt des 7-jährigen Stieres ist um 45% länger als beim jüngeren (T. 11, M. 2).

Der proximale Humerusabschnitt ändert sich mit dem Alter stark. Die Unterschiede der Knochenentwicklung sind gross, die Länge des Humerus des 7-jährigen Stieres (T. 12, M. 1) ist um 29% und der Umfang (T. 12, M. 18) um 39% grösser als beim

2-jährigen Stier. Die Knochenlänge und der Umfang beim Stier ist grösser als bei der Kuh. Das Verhältnis der Länge zum Umfang ist bei Stier und Kuh konstant.

Mit dem Alter wird die Abplattung und Verbreitung der Diaphyse des Radius immer grösser. Die Breite der Diaphyse in der Mitte (T. 14, M. 7) ist beim 7-jährigen Stier um 35% grösser als die Breite beim 2-jährigen. Der Längenunterschied bei ihnen beträgt nur 10%. Die Ulna ist schwächer entwickelt und ver wächst im Mittelteil mit dem Radius. Das Olecranon ist beim älteren Stier um 38% grösser als beim jüngeren.

In der Proximalreihe des Carpus sind die Knochen höher als in der Distalreihe. Mit zunehmendem Alter wird der Carpus verhältnismässig breit, und zwar zweifellos unter dem Einfluss des zunehmenden Körpergewichtes.

Die Länge des Metacarpus weist fast keine Unterschiede auf. Grössere vom Alter und Geschlecht abhängige Änderungen treten in der Diaphyse des Metacarpus auf, welche beim jüngeren Stier und bei der Kuh in der Mitte bedeutend schmaler ist als am Ende, dagegen ist hier beim 7-jährigen Stier der Breitenunterschied nicht gross. Die Diaphyse des 7-jährigen Stier (T. 23, M. 10) ist in der Mitte um 42% breiter als die des 2-jährigen. Der Unterschied zwischen dem Stier und der Kuh beträgt 38% zugunsten des ersteren.

Bei den Phalangen sind die Längenunterschiede zwischen den Stieren unbedeutend, gross sind dagegen die Breitenunterschiede.

Das Becken des 2-jährigen Stieres ist kürzer und schmaler als beim 7-jährigen. Der Längenunterschied beträgt 40%, der Breitenunterschied 38%. Beim 7-jährigen Stier sind die Fortsätze und die Höcker grösser. Das Becken des Stiers ist länger und höher, das Becken der Kuh breiter, zumal in den Ausmassen der Beckenhöhle. Die Beckenhöcker, und zwar die Darmbeinschaukeln, der Sitzbein- und Schambeinhöcker sind beim Stier breiter und stärker. Der Schambeinhöcker ist beim Stier von der ventralen Seite stark entwickelt. Der beim Stier medialwärts gerichtete obere Sitzbeinhöcker ist bei der Kuh senkrecht emporgerichtet. Der Sitzbeinhöcker ist beim Stier massiv und hoch, bei der Kuh schwächer entwickelt. Die Knochen, welche die Beckenhöhle begrenzen, haben beim Stier stärker eingebogene Wände,

bei der Kuh dagegen sind sie mehr ausgebuchtet. Der kraniale Teil des Schambeines ist beim Stier stärker und breiter als bei der Kuh.

Das Femur ist beim 2-jährigen Stier um 23% und bei der Kuh um 13% kürzer als beim 7-jährigen Stier. Der mittlere Teil der Diaphyse ist beim älteren Stier um 41% breiter als beim jüngeren. Die Unterschiede an den Knochenenden sind bedeutend kleiner. Der Knochenzuwachs betrifft sowohl die Länge als auch den Durchmesser und die Breite. Auch Geschlechtsunterschiede sind deutlich.

Bei der Tibia ist das Verhältnis der Breite zum Durchmesser der Gelenkoberfläche im proximalen Teile bei allen Skeletten konstant. Der proximale Knochenteil ist bedeutend stärker entwickelt als der distale. Die Diaphyse des 7-jährigen Stiers ist im Umfange um 20% grösser als beim 2-jährigen Stiere und um 20% als bei der Kuh. Die Fibula ist stark reduziert.

Am Tarsus, Metatarsus und Phalangen der hinteren Extremitäten besteht ein ähnliches Verhältnis wie bei den vorderen.

Die Geschlechts- und Altersmerkmale lassen sich in folgender Weise zusammenfassen: Beim 2-jährigen Stier sind die Epiphysen der Wirbel und der Extremitätenknochen mit den Knochen noch nicht verwachsen und die Knochen haben meistens noch nicht die normale Grösse erreicht. Die Knochenoberfläche ist glatt, die Knochenfortsätze und Höcker klein, weil die Körpermuskulatur noch schwach entwickelt ist. Der Schädel ist verhältnismässig klein und die Nähte sind noch vollkommen sichtbar. Die Extremitätenknochen sind schlank, wachsen aber nicht mehr in die Länge. Das Becken und Schulterblatt sind schwach entwickelt, die Beckensymphyse noch nicht verwachsen.

Beim 7-jährigen Stier hat das Skellet schon seine vollkommene Entwicklung erreicht. Die Epiphysen aller Extremitäten- und Wirbelknochen sind verwachsen, und nur noch Spuren davon an einigen Wirbeln sichtbar. Die Höcker und Fortsätze auf den Knochen sind stark entwickelt. Der Schädel ist viel grösser als beim 2-jährigen Stier. Die Schädelnähte sind verwachsen und vielfach nicht mehr zu erkennen. Die Extremitätenknochen sind länger, bedeutend breiter und haben grössere Höcker für die Muskelansätze. Besonders stark sind die Fortsätze an den Wirbeln und am Becken.

An dem ältesten der untersuchten Skelette, nämlich der Kuh sind verschiedene Knochen durch Wucherungen verunstaltet, die Knochenoberfläche ist rauher als beim Stier. Dieselben Wucherungen habe ich auch an dem alten Skelett des Stiers, der vor einigen Wochen abgeschossen wurde, festgestellt.

Geringen Veränderungen unterliegen die Knochenteile, welche unmittelbar das Zentralnervensystem begrenzen, wie die Hirnkapsel und das Hinterhaupt und ferner der Wirbelkanal. Dagegen weisen die anderen Schädelknochen, insbesondere das Stirnbein sowie die Wirbel nebst ihren Fortsätzen Unterschiede in der Entwicklung aus. Noch grössere Unterschiede in der Entwicklung zeigen die Extremitätenknochen und die stärkste die platten Knochen und Knochenfortsätze und Höcker, welche den Muskeln zum Ansätze dienen, wie Schulterblatt, das Becken und die Dornbeziehungsweise Seitenfortsätze der Wirbel.

Die wichtigsten Geschlechtsunterschiede sind beim Skelett folgende: Das Skelett des Stieres ist massiver und im allgemeinen bedeutend grösser als das Skelett der Kuh. Der Schädel des Stieres ist grösser, mit stark entwickelten Orbitalrändern und Hornzapfen. Die Wirbelfortsätze, die Knochenhöcker, die Länge des Armbeines, des Radius, des Femurs, der Tibia und die Breite aller Extremitätenknochen und des Schulterblattes ist beim Stier grösser als bei der Kuh. Bei letzterer ist das Becken im allgemeinen breiter als beim Stier und ferner sind die mittleren Beckenteile bei der Kuh stärker entwickelt, dagegen beim Stier die Sitzbeinpartie.



Tabela 42

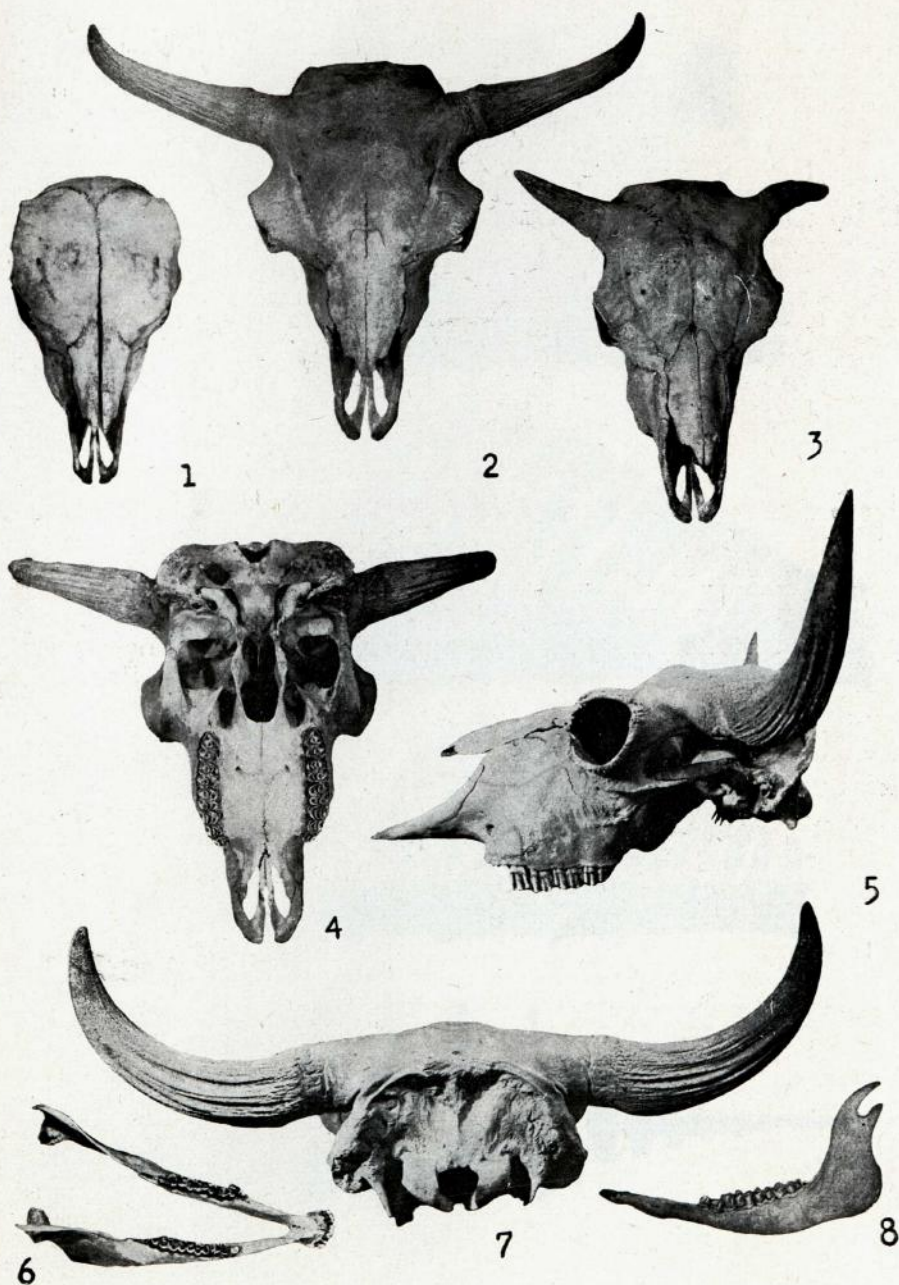
K r e g i g r a b i e t o w e

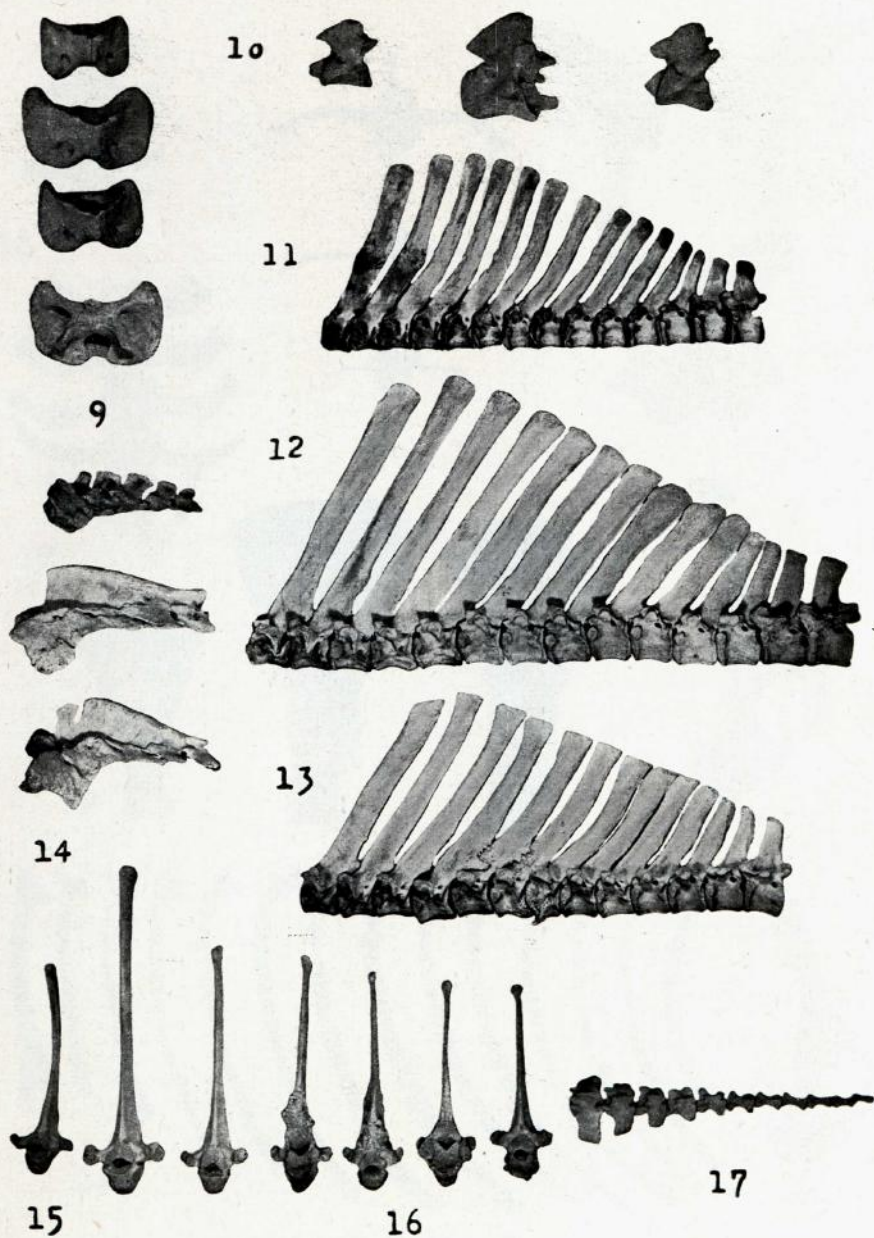
[illegible]

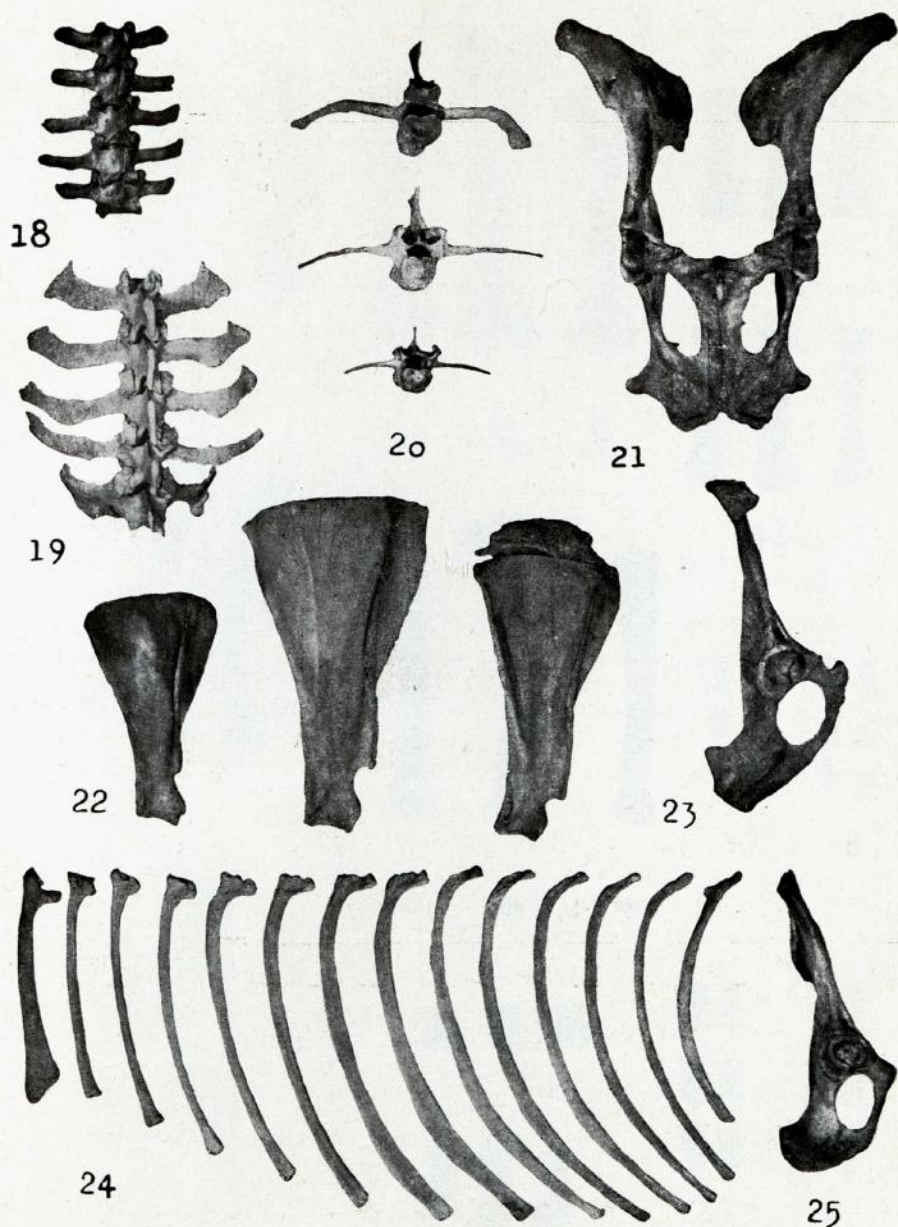
Tabela 44

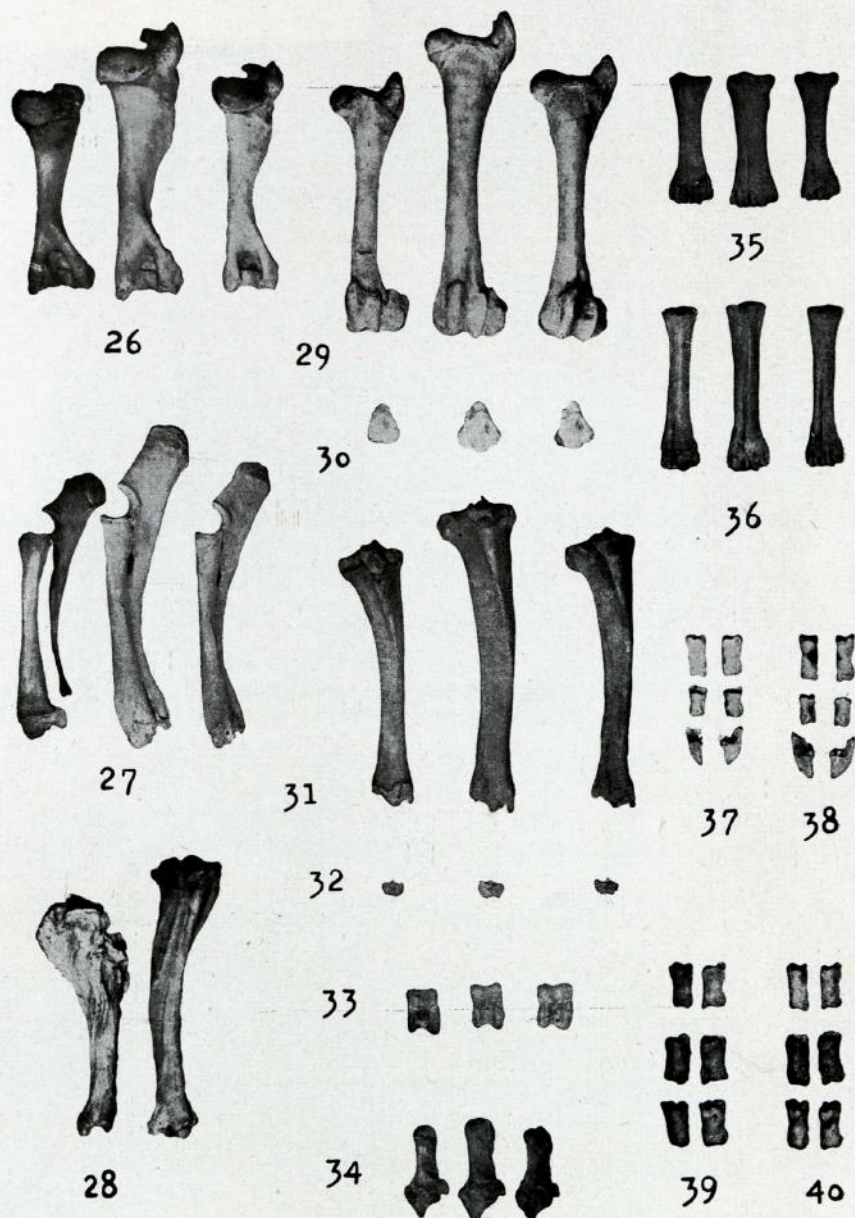
Z e b r a

L. p.	P o m i a r y	I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII			XIII			XIV	
		Nr			Nr			Nr			Nr			Nr			Nr			Nr			Nr			Nr			Nr			Nr			Nr			Nr				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2						
1	Długość zebra największa według krzywizny	255	320	343	316	416	376	345	461	+	382	511	461	425	552	518	456	617	555	496	656	571	525	679	607	516	621	633	508	685	608	498	655	576	450	616	547	415	548	491	268	456
2	" ciężki zebra	292	273	248	240	316	282	271	361	+	301	385	353	334	444	400	365	482	433	397	525	461	404	541	476	419	554	489	417	553	482	405	531	471	382	500	452	343	465	418	246	373
3	" zebra największa w linii prostej	253	309	281	270	346	315	301	385	+	330	437	390	358	481	436	387	518	464	415	552	485	425	562	493	433	571	505	427	570	492	413	541	481	381	511	458	343	458	414	244	362
4	" główki zebra	20	22	20	20	24	28	20	28	25	20	25	22	21	20	20	20	22	18	18	18	20	18	20	23	17	22	17	16	21	17	17	21	18	16	21	20	18	19	20	17	22
5	" szyjki	9	18	14	10	16	11	13	13	10	17	15	14	19	27	14	24	23	14	22	23	12	20	24	16	20	24	11	17	20	16	21	27	17	20	26	18	15	26	18	15	20
6	" grza	25	28	27	24	34	28	26	30	28	23	31	24	21	24	23	22	23	24	22	25	24	20	24	24	22	25	24	21	26	22	15	22	23	13	22	21	16	15	17	16	19
7	Szerokość zebra w szyjce	16	20	21	17	23	21	17	23	21	18	23	21	18	22	21	16	22	19	15	22	21	15	21	19	12	17	16	11	16	13	10	14	15	10	14	13	9	12	11	9	12
8	" " " środka	11	19	15	9	15	11	9	15	10	9	14	10	9	15	9	10	13	10	11	14	12	11	14	13	9	14	14	9	14	14	8	13	14	10	14	14	8	12	13	6	11
9	" " " na końcu	20	31	28	10	24	20	17	26	21	16	25	21	16	26	24	18	27	27	17	23	20	17	24	20	15	20	18	14	19	16	12	16	14	12	15	15	10	15	13	6	10
10	Najmniejsza średnica szyjki	11	17	11	11	14	11	12	15	10	10	13	10	10	12	10	11	12	11	11	12	13	12	16	12	13	15	12	12	14	16	11	13	12	11	11	12	11	14	15	7	13
11	Średnica główki	13	26	26	17	25	20	17	26	21	17	21	21	19	22	21	17	22	24	19	23	26	18	21	22	18	22	23	17	21	21	16	22	20	16	22	21	16	22	22	8	21
12	" grza	13	29	29	16	31	21	16	26	22	19	24	23	17	23	23	15	21	24	17	22	26	15	23	22	12	25	22	11	27	21	11	22	17	11	21	21	9	16	18	8	18
13	Największa średnica zebra w najszerszym miejscu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—	36	—	43	46	—	49	37	—	36	35	—	34	35	23	31	31	23	27	27	24	29	27	20	25
14	Średnica zebra na końcu	40	53	49	24	28	28	25	29	28	30	33	31	30	33	32	31	42	32	33	40	36	35	40	34	31	35	34	26	28	25	22	26	22	20	23	23	16	22	21	13	19









Biblioteka Gł. UPH Siedlce
nr inw.: BR - 17209



br.17209

