

Zmiany wymiarów miednicy w kolejnych wycieleniach i ich wpływ na przebieg porodu u krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej

Piotr Wójcik, Bogumiła Choroszy

Instytut Zootechniki – PIB, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt,
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice

Badania przeprowadzono na pierwiastkach i krowach rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej (900 sztuk), wycielonych w latach 2001-2004. Stwierdzono, że wraz z kolejnym wycieleniem następowały zmiany wyrostowości bydła, jak również podstawowych wymiarów miednicy. Wykazano również wysoko istotne, lecz ujemne korelacje pomiędzy pomiarami długości miednicy a przebiegiem porodu, co oznacza, że zmniejszenie jej długości pociąga za sobą wzrost ilości trudnych porodów. Różnica w wymiarach powierzchni miednicy przed i po wycieleniu wskazuje na znaczne zmiany powstałe w wyniku wycielenia. Stwierdzono, że wzrost wartości indeksu powierzchni miednicy wiąże się ze spadkiem ilości trudnych porodów. Wykorzystując omawiany indeks możliwe jest ograniczenie trudnych porodów u krów poprzez selekcję na budowę miednicy.

SŁOWA KLUCZOWE: bydło mleczne / pomiary zoometryczne / przebieg porodu

Prowadzone obecnie prace hodowlane nad bydłem mlecznym obejmują szeroko pojęte zagadnienia cech funkcjonalnych. Wśród nich znaczenie ma zarówno płodność, jak też długość użytkowania. Te dwie cechy decydują w znacznym stopniu o ekonomice produkcji mleka i bezpośrednio lub pośrednio związane są z budową zadu. Badania Nogalskiego [10] wykazały, że na przebieg porodu oraz przeżywalność cieląt ma wpływ zarówno wielkość miednicy, jak i kąt ustawienia zadu. Autor ten sugeruje, że większe wymiary miednicy mogą mieć również związek z lepszą żywotnością cieląt po porodzie. Cielęta martwo urodzone lub słabe po porodzie pochodziły od krów o małych wymiarach miednicy (miednica wąska). Jak podaje Diers (za Tyczką i wsp. [16]) istnieje zależność pomiędzy łatwością porodu a szerokością i ustawieniem zadu. Wartość współczynników korelacji pomiędzy tymi cechami wynoszą, odpowiednio: $r_p=0,397$ i $r_p=0,218$.

Wykorzystanie w selekcji krów informacji o budowie zadu może znacznie zmniejszyć ryzyko powstawania powikłań podczas porodu. Należy uwzględnić również fakt, że wraz z kolejnym wycieleniem odnotowuje się większy udział cięż mnogich, co może zwiększać trudności podczas kolejnego porodu [13]. Odpowiednie określenie budowy miednicy pozwoli na częściowe wyeliminowanie powikłań podczas porodu.

Celem przeprowadzonych analiz było zbadanie możliwości wykorzystania oceny budowy miednicy oraz jej wymiarów w selekcji krów na łatwe porody.

Materiał i metody

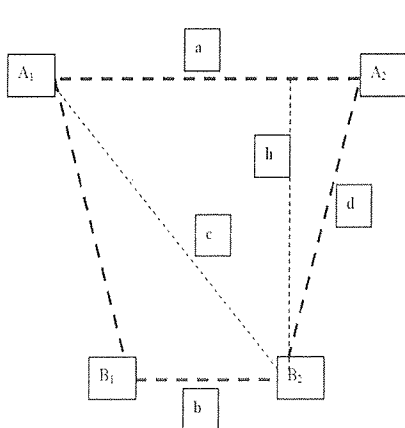
Badania przeprowadzono na krowach rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej (900 sztuk), wycielonych w latach 2001-2004, w jednym z zakładów doświadczalnych Instytutu Zootechniki. Krowy o udziale genów rasy hf nie niższym niż 75%, przy średniej wydajności 6200 litrów mleka o zawartości 4,29% tłuszczu i 3,46% białka, utrzymywane były w oborach wolnostanowiskowych. Pomiarzy zoometryczne krów wykonano w okresie 26-30 dni przed ocieleniem (średnio przyjęto 28 dni) i 4 dni po ocieleniu. Mierzono: wysokość w krzyżu, kłębie, biodrach, krętarzach, kulszach; szerokość klatki piersiowej oraz w biodrach, krętarzach, kulszach; długość miednicy i skośną długość miednicy. Na podstawie dokumentacji hodowlanej zgromadzono także dane odnośnie: przebiegu porodu (1 – poród normalny odbywający się siłami natury, 2 – poród ciężki); płci urodzonych cieląt (1 – jałówka, 2 – buhajek); masy ciała urodzonych cieląt. Powierzchnię miednicy obliczono na podstawie indeksu zaproponowanego przez Tyczkę [17], z modyfikacjami.

$$IPM = (a+b) \times h/2$$

gdzie:

- a* – odległość pomiędzy guzami biodrowymi;
- b* – odległość pomiędzy guzami kulszowymi;
- h* – długość miednicy.

W tym celu wyliczono długość miednicy – *h*, za pomocą wzoru:



$$h = 1/2 \sqrt{4d^2 - (a-b)^2}$$

gdzie:

- a* – szerokość w biodrach mierzona pomiędzy punktami A₁ i A₂;
- b* – szerokość w kulszach mierzona pomiędzy punktami B₁ i B₂;
- c* – skośna długość miednicy mierzona pomiędzy punktami A₁ i B₂;
- d* – długość miednicy mierzona pomiędzy punktami A₂ i B₂;
- h* – długość miednicy.

Obliczono współczynniki korelacji pomiędzy pomiarami zoometrycznymi, wyliczonym indeksem powierzchni miednicy a przebiegiem porodu i masą ciała urodzonych cieląt, z wykorzystaniem wzoru Spearmana.

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 podano wyniki pomiarów zoometrycznych krów, wykonanych w okresie trzech kolejnych wycieleń. Jak wykazały badania, wraz z wiekiem systematycznie powiększały się wymiary badanych krów. Wysokość w krzyżu zwiększyła się średnio o 1,04 cm, w kłębie o 2,23 cm (z 137,3 cm do 139,53 cm). Wysokość w kłębie krów po I wycieleniu – 137,03 cm była podobna do wyników uzyskanych przez Nogalskiego i wsp. [11] (pomiar 193 pierwiastek) oraz wyższa (od 3 cm do 5 cm) od wyników uzyskanych przez Gulińskiego [3, 4]; w badaniach Aliego i wsp. [1] wysokość w kłębie wynosiła 139,1 cm.

Tabela 1 – Table 1

Średnie pomiary zoometryczne krów w zależności od kolejnego wycielenia
Mean body measurements of cows depending on calving number

Cechy Traits	Pierwsze wycielenie		Drugie wycielenie		Trzecie wycielenie	
	First calving		Second calving		Third calving	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
Wysokość w krzyżu, cm Height at sacrum, cm	140,32 ^{AA}	3,35	140,95 ^a	3,49	141,36 ^A	3,67
Wysokość w kłębie, cm Height at withers, cm	137,03 ^A	3,29	138,56 ^A	3,68	139,53 ^A	3,70
Wysokość w biodrach, cm Height at hips, cm	137,82 ^A	3,60	138,12 ^B	3,59	138,95 ^{AB}	3,98
Wysokość w krętarzach, cm Height at thurls, cm	119,90 ^A	2,89	120,24	3,13	120,75 ^A	3,08
Wysokość w kulszach, cm Height at pins, cm	131,36 ^A	3,53	132,61 ^A	4,21	133,18 ^A	4,19
Szerokość klatki piersiowej, cm Width of chest, cm	42,98 ^A	3,11	43,77 ^A	3,82	44,53 ^A	3,53
Szerokość w biodrach, cm Width of hips, cm	51,63 ^A	2,62	53,88 ^A	3,03	55,10 ^A	3,23
Szerokość w krętarzach, cm Width of thurls, cm	48,51 ^A	2,41	50,18 ^A	2,69	51,10 ^A	2,81
Szerokość w kulszach, cm Width of pins, cm	24,69 ^A	1,57	25,53 ^A	1,80	25,95 ^A	1,77
Długość miednicy, cm Pelvic length, cm	53,30 ^A	2,17	54,22 ^A	2,66	55,10 ^A	3,17
Skośna długość miednicy, cm Oblique pelvic length, cm	58,94 ^A	2,43	60,50 ^A	2,85	61,45 ^A	3,24

Różnice istotne w wierszach: AA – P≤0,01; aa – P≤0,05

Significance of differences in rows: AA – P≤0.01; aa – P≤0.05

Pomiary wysokości miednicy, mierzone w trzech punktach (biodra, krętarze, kul-
sze) wykazały wzrost w kolejnych wcieleniach do 1,82 cm. Były one zbliżone, podob-
nie jak wcześniejsze pomiary, do wyników uzyskanych przez Nogalskiego, z wyjątkiem
wysokości w kulszach (wyniki pomiarów niższe – 129,8 cm w porównaniu od wyników
uzyskanych w niniejszych badaniach – 131,3 cm).

Największe zmiany wśród przeprowadzonych pomiarów zoometrycznych miednicy
odnotowano w przypadku szerokości, mierzonej w trzech punktach. Największy wzrost
szerokości odnotowano w pomiarze bioder – 3,47 cm oraz krętarzach – 2,59 cm, co
wskazuje na rozrost miednicy w miarę kolejnych wycieleń. Wyniki te potwierdzają
badania Gulińskiego i wsp. [3], prowadzone na krowach o różnym udziale genów rasy
hf i różnych grupach wiekowych, oraz badania Siebera i wsp. [14], w których wraz
z wiekiem krów następował wzrost szerokości miednicy – od 51,1 cm w pierwszej
laktacji do 58 cm w piątej laktacji. Badania Nogalskiego [12] wykazały również syste-
matyczny wzrost szerokości w miarę kolejnych wycieleń. Uzyskane pomiary szerokości
miednicy krów w doświadczeniu były zdecydowanie wyższe niż w badaniach Tyczki
i wsp. [17]. Szerokość w biodrach krów, badanych przez tych autorów, oscylowała
w granicach 34 cm i była mniejsza niż uzyskana w badaniach własnych (od 51 cm do
55 cm). Zaistniała różnica mogła wynikać z różnej liczebności prób oraz rasy, ponieważ
cytowane badania przeprowadzono na krowach rasy czerwono-białej, o tym samym
udziale genów rasy hf. Uzyskane pomiary były zbliżone jednak do wyników uzyska-
nych przez Kamienieckiego [7] na mieszańcach cb, gdzie szerokość w biodrach kształ-
towała się na poziomie od 50,5 cm do 52,2 cm. Nieznacznie wyższe wyniki pomiarów
uzyskał Lucas i wsp. [8] (66,3 cm) oraz Vinson i wsp. [18]. Podobnie wysokie różnice
odnotowano w pomiarze szerokości w kulszach. Istotnej zmianie uległa również dłu-
gość miednicy – o ponad 2,51 cm. Potwierdziły to także badania Siebera i wsp. [14]
(wzrost z 51,9 cm po pierwszym wycieleniu do 55,6 cm po piątym wycieleniu) oraz
badania Nogalskiego [12]. Analizowane pomiary wskazują na istotne zmiany, jakie
zachodzą w obrębie budowy miednicy (wyraźny wzrost), co świadczy o prawidłowym
rozwoju zwierząt. Podobne zmiany w długości miednicy zaobserwował Tyczka i wsp.
[17], co wiązało się z większym udziałem genów bydła rasy hf i selekcją prowadzoną
na prosty i długi zad.

W celu uchwycenia zmian w budowie miednicy w okresie okołoporodowym doko-
nano pomiarów przed i po ocieleniu. Różnica w pomiarze wysokości w kłębie (pomiary
wykonane 28 dni przed ocieleniem i 4 dni po ocieleniu) została statystycznie potwier-
dzona (tab. 2). Nie stwierdzono natomiast różnic w wysokości w krzyżu. Uzyskane
wyniki były jednak wyższe niż w badaniach Gulińskiego i wsp. [3] oraz Nogalskiego
i wsp. [11], w których wynosiły średnio 137,3 cm, a także w badaniach Wójcika i Czai
[20] – średnio 138 cm, dla podobnej grupy genetycznej bydła. Różnice istotne statys-
tycznie, dotyczące położenia miednicy (wysokość w biodrach i krętarzach) przed i po
ocieleniu, wynosiły od 0,4 cm w krętarzach do 0,6 cm w biodrach. Nie stwierdzono
natomiast różnic pomiędzy wysokością w kulszach przed i po ocieleniu przy średnim
pomiarze 132,2 cm. Odnotowane w niniejszych badaniach pomiary wysokości położe-
nia miednicy przed wycieleniem były podobne do wcześniejszych pomiarów Wójcika

Tabela 2 – Table 2

Pomiary wysokości krów wykonane 28 dni przed i 4 dni po wycieleniu
Cows height measurements 28 days before and 4 days after calving

Cechy Traits	Przed wycieleniem Before calving		Po wycieleniu After calving	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
	Wysokość w krzyżu, cm Height at sacrum, cm	140,79	3,50	140,89
Wysokość w kłębie, cm Height at withers, cm	138,16*	3,67	138,48*	3,76
Wysokość w biodrach, cm Height at hips, cm	138,20**	3,72	138,80**	3,73
Wysokość w krętarzach, cm Height at thurls, cm	120,35**	4,68	120,79**	3,13
Wysokość w kulszach, cm Height at pins, cm	132,23	4,01	132,29	4,07

Różnice istotne w wierszach: ** – przy $P \leq 0,01$; * – przy $P \leq 0,05$
Significance of differences in rows: ** – at $P \leq 0.01$; * – at $P \leq 0.05$

i Czai [20] (dla wysokości w biodrach i kulszach wynosiły odpowiednio: 136,3 cm i 132,2 cm), natomiast niższe niż w badaniach Aliego i wsp. [1].

Najwyższe statystycznie istotne zmiany odnotowano w pomiarze szerokości w krętarzach (49,72 cm i 50,75 cm) – tabela 3. Zaobserwowano także różnice między wykonanymi pomiarami szerokości w biodrach. Uzyskane pomiary były zbliżone do wyników we wcześniejszych badaniach Wójcika i Czai [20] oraz Gulińskiego i wsp. [3]. Szerokość klatki piersiowej zmniejszyła się u krów w 4 dniu po ocieleniu o 0,62 cm, a przyczyną był fakt wycielenia się i braku płodu w ciele krowy, a tym samym zmniejszenie się szerokości zwierzęcia. Uzyskane pomiary były zbliżone do wyników podawanych przez Wójcika i wsp. [19] – 43,3 cm, jednak niższe od uzyskanych przez Lucasa i wsp. [8] – 58,5 cm.

Tabela 3 – Table 3

Pomiary szerokości krów wykonane 28 dni przed i 4 dni po wycieleniu
Cows width measurements 28 days before and 4 days after calving

Cechy Traits	Przed wycieleniem Before calving		Po wycieleniu After calving	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
	Szerokość klatki piersiowej, cm Width of chest, cm	43,63**	3,52	43,01**
Szerokość w biodrach, cm Width of hips, cm	53,24**	3,25	53,97**	3,19
Szerokość w krętarzach, cm Width of thurls, cm	49,72**	2,81	50,75**	3,14
Szerokość w kulszach, cm Width of pins	25,28**	1,78	25,63**	2,03

Różnice istotne w wierszach: ** – przy $P \leq 0,01$; * – przy $P \leq 0,05$
Significance of differences in rows: ** – at $P \leq 0.01$; * – at $P \leq 0.05$

Nie stwierdzono statystycznie istotnych zmian pomiędzy pomiarami długości miednicy przed i po ocieleniu, co przedstawiono w tabeli 4. Średnia długość miednicy wynosiła 54,05 cm przed i 54,18 cm po wycieleniu. Wyniki te były zbliżone do uzyskanych przez Siebera i wsp. [15], Nogalskiego i wsp. [10, 12]. Odnotowano wzrost skośnej długości miednicy o 0,61 cm (statystycznie istotny).

Tabela 4 – Table 4

Pomiary długości miednicy krów wykonane 28 dni przed i 4 dni po wycieleniu

Cows pelvic length measurements 28 days before and 4 days after calving

Cechy Traits	Przed wycieleniem Before calving		Po wycieleniu After calving	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
	Długość miednicy, cm Pelvic length, cm	54,05	2,70	54,18
Skośna długość miednicy, cm Oblique pelvic length, cm	60,08**	2,97	60,69**	2,91

Różnice istotne w wierszach: ** – przy $P \leq 0,01$;

Significance of differences in rows: ** – at $P \leq 0,01$;

W przedstawionych badaniach określono także zależność pomiędzy wybranymi pomiarami zadu a przebiegiem porodu, w celu wskazania możliwości wykorzystania tych pomiarów w selekcji bydła mlecznego (tab. 5). Stwierdzono wysoko istotne, lecz ujemne, korelacje pomiędzy pomiarami długości miednicy a przebiegiem porodu, wynoszące $r = -0,20$ dla skośnej długości miednicy i $r = -0,22$ dla długości miednicy. Oznacza to, że zmniejszenie się długości miednicy pociąga za sobą wzrost ilości trudnych porodów. W badaniach Nogalskiego i wsp. [10] oraz Nogalskiego [12] wykazano nieznacznie niższą, także ujemną współzależność pomiędzy rodzajem porodu a długością miednicy (od $r = -0,10$ do $r = -0,19$). W badaniach własnych wykazano wysoko istotne dodatnie współzależności pomiędzy pomiarem skośnej długości miednicy a pomiarem długości miednicy, wynoszące $r = 0,67$. Potwierdzono zatem, że prowadzona selekcja na wybraną cechę określającą budowę zadu może pozytywnie poprawić inne parametry miednicy.

Tabela 5 – Table 5

Korelacje pomiędzy długością miednicy a przebiegiem porodu

Correlations between pelvic length and calving ease

Cechy Traits	Długość miednicy Pelvic length (cm)	Skośna długość miednicy Oblique pelvic length (cm)
Przebieg porodu Calving ease	-0,22**	-0,20**
Długość miednicy (cm) Pelvic length (cm)		0,67**

** – $P \leq 0,01$

Tabela 6 – Table 6Średnie wartości indeksów powierzchni miednicy krów (cm²)
Mean indices of pelvic area in cows (cm²)

Wyszczególnienie Specification	Minimum	Maximum	\bar{x}	Sd
Indeks powierzchni miednicy po wycieleniu (IPM _t 2) Index of pelvic area after calving (IPM _t 2)	1320	2707	2080**	198,7
Indeks powierzchni miednicy przed wycieleniem (IPM _t 1) Index of pelvic area before calving (IPM _t 1)	1300	2354	1809**	179,0

** – P≤0,01

Powierzchnia miednicy krów przed wycieleniem wynosiła 1809 cm², natomiast po wycieleniu – 2080 cm² (tab. 6). Różnica, wynosząca 271 cm², wskazuje na znaczne zmiany w obrębie kośćca w wyniku wycielenia. Uzyskane w badaniach indeksy powierzchni miednicy były niższe od wyników, jakie uzyskał Johanson i Berger [6] – 2700 cm² dla pierwiastek i 3120 cm² dla krów starszych oraz wyższe od uzyskanych przez Tyczkę i wsp. [15] – 1310,9 cm² dla krów o udziale genów rasy hf powyżej 50%, a także przez Nogalskiego [12] – 2000 cm².

Wzrost wartości indeksu powierzchni miednicy wiąże się ze spadkiem ilości trudnych porodów (tab. 7). Wartość współczynnika korelacji pomiędzy powierzchnią miednicy a przebiegiem porodu wynosiła r=-0,23. Badania Johnsona i wsp. [5], Tyczki i wsp. [17] i późniejsze Nogalskiego i wsp. [9, 12] wykazały związek pomiędzy wartością indeksu powierzchni miednicy a rodzajem porodu oraz żywotnością cieląt. Zależności te zostały potwierdzone statystycznie i kształtowały się na poziomie od r=-0,20 do r=-0,25. Wykorzystując w pracy hodowlanej omawiany indeks powierzchni miednicy możliwe jest, poprzez selekcję na budowę miednicy u krów, ograniczenie trudnych porodów. Stwierdzono niewielkie statystyczne istotne zależności między masą ciała cielęcia a badanymi indeksami powierzchni miednicy – r=0,14. Badania Benysheka i Littla [2], prowadzone na bydle simentalskim, także potwierdziły niskie wartości współczynników korelacji fenotypowych – r=0,25.

Tabela 7 – Table 7Korelacje pomiędzy indeksami miednicy a rodzajem porodu i masą ciała cieląt
Correlations between pelvic indices and type of calving and body weight of calves

Cechy Traits	Indeks powierzchni miednicy przed wycieleniem (IPM _t 1) Index of pelvic area before calving (IPM _t 1)
Przebieg porodu Calving ease	-0,23**
Masa ciała cielęcia (kg) Calf body weight (kg)	0,14**

** – P≤0,01

PIŚMIENNICTWO

1. ALI T.E., BURNSIDE E.B., SCHAEFFER L.R., 1983 – Relationship between external body measurements and calving difficulties in Canadian Holstein-Friesian Cattle. *Journal of Dairy Science* 67, No 12, 3034-3044.
2. BENYSHEK L.L., LITTLE D.E., 1982 – Estimates of genetic and phenotypic parameters associated with pelvic area in simmental cattle. *Journal of Dairy Science* 54, No 2, 1982, 258-263.
3. GULIŃSKI P., LITWIŃCZUK Z., MŁYNEK K., GIERSZ B., 1997 – Próba określenia zależności między wymiarami krów a wynikami liniowej oceny ich pokroju. *Prace i Materiały Zootechniczne* 50, 139-145.
4. GULIŃSKI P., LITWIŃCZUK Z., 1998 – Próba określenia zależności między pokrojem a mlecznością krów czarno-białych. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, XVI, 33-42.
5. JOHNSON S.K., DEUTSCHER G.H., PARKHURST A., 1988 – Relationships of pelvic structure, body measurements, pelvic area and calving difficult. *Journal of Animal Science* 66, 1081-1088.
6. JOHNSON J.M., BERGER P.J., 2003 – Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science* 86, 3745-3755.
7. KAMIENIECKI K., 1986 – Porównanie pokroju oraz użytkowości mlecznej w trzech kolejnych laktacjach krajowych krów cb i mieszańców cb x hf. *Prace i Materiały Zootechniczne* 37, 35-44.
8. LUCAS J.L., PEARSON R.E., VINSON W.E., JOHANSON L.P., 1984 – Experimental linear descriptive type classification. *Journal of Dairy Science* 67, 1767-1775.
9. NOGALSKI Z., KLUPCZYŃSKI J., MICIŃSKI J., 2000 – Przebieg porodu, wielkość i żywotność cieląt w zależności od wymiarów ciała krów. *Roczniki Naukowe Zootechniki, Annals of Animal Science* T. 27, z.3, 43-57.
10. NOGALSKI Z., KLUPCZYŃSKI J., MICIŃSKI J., 2001 – Próba określenia zależności między przebiegiem pierwszego porodu a wymiarami miednic u krów. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 59, 173-180.
11. NOGALSKI Z., 2003 – Wpływ udziału genów bydła holsztyńsko-fryzyjskiego na wybrane cechy budowy pierwiastek czarno-białych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 68 (1), 327-335.
12. NOGALSKI Z., 2004 – Zootechniczne uwarunkowania jakości porodu jałówek i krów czarno-białych. *Rozprawy i Monografie*, UWM Olsztyn, 101, 5-76.
13. SAWA A., NEJA W., 2001 – Częstotliwość rodzenia się jałoweczek, buhajków, bliźniąt oraz występowania anomalii płodu. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 59, 255-260.
14. SIEBER M., FREEMAN A.E., KELLEY D.H., 1988 – Relationships between body measurements, body weight and productivity in Holstein Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 71, 3437-3445.
15. SIEBER M., FREEMAN A.E., KELLEY D.H., 1989 – Effects of body measurements and weight on calf size and calving difficulty of Holsteins. *Journal of Dairy Science* 72, 2402-2410.
16. TYCZKA J., HIBNER A., TOMASZEWSKI A., 1996 – Zależność pomiędzy niektórymi cechami budowy a charakterem porodu u krów pierwiastek rasy czerwono-białej. *Przegląd Hodowlany* 5, 4-8.
17. TYCZKA J., HIBNER A., SAKOWSKI T., NOWAKOWSKI P., 1998 – Konsekwencje doskonalenia krów w typie mlecznym na cechę zawieszenie tylne wymienia. *Przegląd Hodowlany* 7, 14-17.

18. VINSON W.E., PEARSON R.E., JOHNSON L.P., 1982 – Relationships between linear descriptive type traits and body measurements. *Journal of Dairy Science* 65, 995-1003.
19. WÓJCIK P., TRELA J., CZAJA H., ADAMIK P., 1996 – Tendencje zmian typu i budowy bydła krajowego na przestrzeni ostatnich lat w świetle badań Instytutu Zootechniki. Mat. Symp. Nauk. „Hodowla bydła w Polsce – historia i przyszłość. ART Olsztyn, 213-220.
20. WÓJCIK P., CZAJA H., 2003 – Selekcja bydła mlecznego pod kątem budowy zadu i łatwości wycieleń. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 67, 57-65.

Piotr Wójcik, Bogumiła Choroszy

Changes in pelvic measurements in succeeding calvings and their influence on the parturition process in Polish Holstein-Friesian cows

S u m m a r y

Each successive parity is paralleled by changes in the increase of live weight and basic pelvic measurements of cattle. Highly significant but negative correlations were found between pelvic length and type of calving, which means that a decrease in pelvic length increased the number of difficult births. The difference in pelvic area before and after calving shows considerable changes as a result of calving. The increase in pelvic index is related to the decrease in the number of difficult births. Therefore using the pelvic index, it is possible to limit the number of difficult births through selection for pelvic conformation.

