

## ANALIZA BIOMECHANICZNA ZESPOŁU MIEDNICA-KRĘGOSŁUP ZAWODNIKÓW KADRY NARODOWEJ JUDO W PŁASZCZYŹNIE CZOŁOWEJ I POPRZECZNEJ

Badaniami objęto 27 zawodników ścisłej kadry narodowej judo w wieku od 16 do 26 lat podczas zgrupowania sportowego w okresie przejściowym szkolenia sportowego, odbywającego się w Zakopanem. Metodyka obejmowała badanie asymetrii zespołu miednica-kręgosłup w płaszczyźnie czołowej przed i po 90 minutowym wysiłku wytrzymałościowym w terenie, w postawie habitualnej i z 30 s obciążeniem standardowym (1/3 ciężaru ciała badanego) założonym na barki.

Na podstawie przeprowadzonych badań i opracowania statystycznego można stwierdzić:

1. Wysiłek wytrzymałościowy, oddziałując na postawę habitualną powoduje w małym stopniu zmianę współczynnika (23)WBKy i asymetrię: (3)LBW- linii barkowej, (4)KNMpw – kąta nachylenia miednicy, (6)KSMwl – kąta skręcenia miednicy. Ponadto w stopniu średnim wpływa na (8)KLBw – kąt linii barków.
2. Wysiłek wytrzymałościowy, oddziałując na postawę z obciążeniem standardowym powoduje w stopniu małym zmiany we współczynnikach: (21)WBS, (24)WBKx, (25)WBKx%, w stopniu średnim w (22)WBS%.
3. W każdym badaniu wyrostek kolczysty dziewiątego kręgu piersiowego był kręgiem najbardziej odchylonym od pionu a odchylenie w lewo przyjmowało większe wartości niż odchylenie w prawo.
4. Zastosowane obciążenie standardowe przed wysiłkiem fizycznym wpłynęło w stopniu średnim na: (2)KNT I i (6)KSMwl, a po wysiłku fizycznym na wpłynęło w znaczącym stopniu na żaden z badanych parametrów.

**Słowa kluczowe:** płaszczyzna czołowa i poprzeczna, asymetria.

### WSTĘP

W zespole biomechanicznym miednica-kręgosłup, miednica pełni szczególną rolę, ponieważ korekcja krzywizn może być dokonana tylko „od dołu” przez prawidłowe ustawienie kończyn dolnych i miednicy (1). Zdolność przenoszenia obciążenia pionowego jest uwarunkowana między innymi symetrią kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej. Zaburzenie funkcji miednicy w płaszczyźnie strzałkowej prowadzi będzie do zmian wartości kątowych wygięć fizjologicznych, a w płaszczyźnie czołowej bądź poprzecznej powodować będzie skrzywienie kręgosłupa

---

<sup>1</sup> Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Katedra Socjologii, Pracownia Promocji Zdrowia.

o charakterze skoliozy funkcjonalnej. Optymalne ustawienie miednicy, poza indywidualnymi przypadkami, uwarunkowane jest stanem funkcjonalnym dwóch układów mięśniowych: obręczy biodrowej i kończyn dolnych. Pierwszy układ tworzą mięśnie, których skrócenie powoduje zwiększenie przodopochylenia miednicy, drugi układ tworzą mięśnie, których wzmacnianie zmniejsza przodopochylenie. Dobry stan funkcjonalny mięśni obu układów, warunkuje prawidłowe nachylenie miednicy. Optymalna długość pozwala na uzyskanie fizjologicznego wyprostu w stawie biodrowym i czynną korekcję krzywizn kręgosłupa. Kolejnym warunkiem dobrej sprawności zespołu miednica-kręgosłup jest prawidłowa ruchomość w stawach krzyżowo-biodrowych. Pomimo silnych więzadeł, kość krzyżowa podlega ruchom względem kości miedniczej (nutation i kontrnutation) Zaburzenie funkcjonowania może zachodzić w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej. W wyniku skręcenia miednicy dochodzi do zaburzenia ustawienia w płaszczyźnie poprzecznej. Po stronie rotacji kończyna dolna ulega względnemu skróceniu, powodując dalsze konsekwencje w krzywiznach kręgosłupa. W skręceniu kość biodrowy tylny górny jest obniżony w stosunku do drugiego, a przedni górny tej strony układu się wyżej. Pośladek po stronie skręcenia uwypukla się podczas wyprostu w stawie biodrowym. W płaszczyźnie czołowej położenie kolców biodrowych jest analogiczne. Zaburzenie to może być spowodowane rzeczywistym bądź czynnościowym skróceniem kończyny dolnej np. skrócenie mięśnia czworogłowego uda (2).

Celem przeprowadzonych badań jest określenie wartości kątowych i liniowych asymetrii zespołu miednica-kręgosłup w płaszczyźnie czołowej, w postawie habitualnej i po obciążeniu standardowym oraz ich zmian pod wpływem wysiłku wytrzymałościowego zawodników kadry narodowej judo.

#### MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Badaniami objęto 27 zawodników ścisłej kadry narodowej judo w wieku od 16 do 26 lat podczas zgrupowania sportowego w okresie przejściowym szkolenia sportowego, odbywającego się w Zakopanem.

Metodyka obejmowała badanie asymetrii zespołu miednica-kręgosłup w płaszczyźnie czołowej przed i po 90 minutowym wysiłku wytrzymałościowym w terenie, w postawie habitualnej i z 30 s obciążeniem standardowym (1/3 ciężaru ciała badanego) założonym na barki.

Do oceny wartości wybranych parametrów, opisujących zespół miednica-kręgosłup wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała – Posturometr M. Metodyka i technika badania jest zgodna z ogólnie przyjętymi zasadami (3). Otrzymane wyniki w postaci przestrzennego graficznego obrazu pozwoliły liczbowo opisać badane parametry.

Wielkości linowe określone są odległością wybranych punktów antropometrycznych na plecach badanych, a kątowe określają różnice ich położenia względem poziomu. Analizie statystycznej poddano następujące parametry:

- **Kątowe (stopnie):**

1. KNT p – kąt nachylenia tułowia w prawo

2. KNT l – kąt nachylenia tułowia w lewo
3. KLB – kąt linii barków
4. KNM<sub>pw</sub> – kąt nachylenia miednicy w lewo
5. KNM<sub>lw</sub> – kąt nachylenia miednicy w prawo
6. KSM<sub>wl</sub> – kąt skręcenia miednicy w lewo
7. KSM<sub>wp</sub> – kąt skręcenia miednicy w prawo
- **Liniiowe (mm):**
  8. LBW – lewy bark wyżej
  9. PBW – prawy bark wyżej
  10. LŁW – lewa łopatka wyżej
  11. PŁW – prawa łopatka wyżej
  12. LŁB – odległość lewej łopatki od linii wyrostków kręgosłupa
  13. PŁB – odległość prawej łopatki od linii wyrostków kolczystych
  14. LTT<sub>w</sub> – lewy trójkąt taliowy wyższy od prawego
  15. PTT<sub>w</sub> – prawy trójkąt taliowy wyższy od lewego
  16. LTT<sub>s</sub> – lewy trójkąt taliowy szerszy od prawego
  17. PTT<sub>s</sub> – prawy trójkąt taliowy szerszy od lewego
  18. Uk<sub>wl</sub> – maksymalne odchylenie jednego wyrostka kolczystego od pionu w lewo
  19. Uk<sub>wp</sub> – maksymalne odchylenie jednego wyrostka kolczystego w prawo
  20. NK – numer kręgu najbardziej odchylonego od pionu
- **Współczynniki:**
  21. WBS – asymetrii barków względem S1
  22. WBS %
  23. WBK<sub>y</sub> – asymetrii barki-miednica w odniesieniu do poziomu
  24. WBK<sub>x</sub> – asymetrii barki-miednica w odniesieniu do pionu
  25. WBK<sub>x</sub>%.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki posegregowano wg schematu: klasa 1 to wyniki uzyskane w badaniu przed wysiłkiem fizycznym, klasa 2 to wyniki po wysiłku fizycznym. W ramach każdej klasy wyodrębniono dwa poziomy: 1 to pomiar w postawie habitualnej, 2 – w postawie z obciążeniem standardowym. Pozwoliło to statystycznie opracować wyniki badań pod kątem wartości średniej, maksymalnej i minimalnej, odchylenia standardowego, współczynnika zmienności dla wszystkich pomiarów (tab. I), każdej klasy oraz poziomu (tab. II–V). W tabeli VI przedstawiono analizę istotności różnic uśrednionych wyników każdej klasy i poziomu. Przyjęto następujące stopniowanie istotności różnic wyników: różnica bardzo istotna, kolor czerwony, Alfa < 0,001, różnica średnio istotna, kolor zielony, Alfa < 0,01, różnica istotna w stopniu małym, kolor fioletowy, Alfa < 0,05, różnica nieistotna, kolor czarny, Alfa > 0,05. Dla pełniejszego uchwycenia wpływu wysiłku fizycznego na badane parametry wartości z tabel I–V naniesiono na układ współrzędnych nr od 1 do 11.

Mierzone parametry, w których wystąpiły najistotniejsze różnice przedstawione zostały graficznie.

Różnice uśrednionych pomiarów pomiędzy badaniami nie wystąpiły w następujących parametrach: (1)**KNTp**, (7)**KSMwp**, (9)**PBW**, (10)**LŁW**, (11)**PŁW**, (12)**LŁB**, (13)**PŁB**, (14)**LTTw**, (16)**LTTs**, (17)**PTTs**, (18)**Ukwł**, (19)**Wkwp**.

Istotne różnice uśrednionych wyników badań wystąpiły w następujących parametrach:

(2)**KNTI** – różnica średnio istotna wystąpiła pomiędzy wynikiem badania przed wysiłkiem w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem standardowym, przed wysiłkiem w postawie z obciążeniem a postawą habitualną po wysiłku fizycznym.

(3)**KLB** i (4)**KNMpw** – różnica istotna w stopniu małym wystąpiła pomiędzy wynikami badań w postawie habitualnej przed a po wysiłku fizycznym.

(5)**KNMIw** – różnica istotna w stopniu małym wystąpiła pomiędzy wynikiem badania w postawie z obciążeniem przed wysiłkiem fizycznym a postawą habitualną po wysiłku.

(6)**KSMwł** – różnica średnio istotna występuje pomiędzy wynikami badań przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem, w postawie habitualnej przed wysiłkiem a po wysiłku fizycznym, w postawie habitualnej przed wysiłkiem a postawa z obciążeniem standardowym po wysiłku fizycznym.

(8)**LBW** – różnica istotna w stopniu małym występuje pomiędzy wynikiem badania w postawie z obciążeniem przed wysiłkiem a postawą habitualną po wysiłku fizycznym, w stopniu średnim pomiędzy wynikiem w postawie habitualnej przed a po wysiłku fizycznym.

(15)**PTTw** – różnica średnio istotna występuje pomiędzy wynikami badań przed wysiłkiem w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem po wysiłku fizycznym.

### **Współczynniki**

(21)**WBS**, (22)**WBS%**, (24)**WBKx**, (25)**WBKx%** – różnica istotna w stopniu małym występuje pomiędzy badaniami przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem, postawą habitualną przed wysiłkiem a po wysiłku fizycznym.

(21)**WBS**, (24)**WBKx**, (25)**WBKx%** – różnica istotna w stopniu małym występuje pomiędzy badaniem przed i po wysiłku fizycznym w postawie z obciążeniem.

(22)**WBS%** – różnica średnio istotna występuje pomiędzy badaniem w postawie z obciążeniem przed a po wysiłku fizycznym.

(23)**WBKy** – różnica istotna w stopniu małym zachodzi pomiędzy badaniem w postawie habitualnej przed wysiłkiem a po wysiłku fizycznym.

**Tabela I.** Wartości średnie wyników badań wszystkich parametrów kątowych, liniowych i wskaźników zawodników judo (N=27)

Parametry		Statystyka				
		Wartość średnia	Odch. stand.	Wsp. zmien.	Min.	Max
Kątowe	KNT p	0,3370	0,6969	206,78	0,900	3,900
	KNT l	0,7231	1,1976	165,61	1,300	9,00
	KLB	0,2102	1,7130	815,00	4,800	6,200
	KNMpw	1,7093	2,2328	130,63	0,000	8,900
	KNMlw	0,2759	0,8697	315,20	0,000	4,200
	KSMwl	3,8519	3,3399	86,71	0,000	14,800
	KSMwp	0,3157	1,2302	389,64	0,000	10,400
Liniowe	LBW	2,7528	4,8833	177,39	0,000	28,500
	PBW	3,6806	5,1409	139,68	0,000	22,400
	LŁW	1,6991	3,4010	200,17	0,000	16,300
	PŁW	3,1861	5,5791	175,11	0,000	34,700
	LLB	5,5435	6,7877	122,44	0,000	37,400
	PŁB	1,0787	2,3718	219,87	0,000	9,300
	LTTw	13,6657	22,1598	162,16	0,000	104,900
	PTTw	5,2889	10,7482	203,22	0,000	84,000
	LTTs	3,8306	6,2496	163,15	0,000	31,500
	PTTs	5,7944	8,6269	148,88	18,900	33,600
	Ukwl	3,8630	3,8951	100,83	11,000	16,800
	Ukwp	1,3102	2,5712	196,25	0,000	14,600
	NK	9,5093	2,9906	31,45	5,000	16,000
	Wskaźniki	WBS	3,1093	17,0694	548,99	-46,200
WBS %		1,2360	6,5242	527,01	-18,300	19,400
WBK		1,7787	12,4573	700,36	-26,500	82,000
WBX		-0,6002	15,7596	2614,50	-56,700	46,200
WBX %		-0,1667	8,8325	5299,53	-36,000	27,500

Źródło: badania własne.

**Tabela II.** Statystyka wyników przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej zawodników judo (N=27)

Parametry		Przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej				
		Wart. średnia	Odchyl. standard.	Wsp. zmien.	Min	Max
1	KNT p	0,4333	0,7621	175,87	0,900	2,900
2	KNT l	0,3741	0,6532	174,61	1,100	1,800
3	KLB	0,5407	1,4056	259,93	1,700	4,100
4	KNMpw	0,9630	1,5868	164,78	0,000	5,500
5	KNMlw	0,3111	0,9175	294,91	0,000	3,300
6	KSMwl	2,3667	2,6996	114,07	0,000	8,600
7	KSMwp	0,4963	1,1733	236,40	0,000	4,900
8	LBW	1,1296	2,2872	202,48	0,000	8,200
9	PBW	4,4519	5,4877	123,27	0,000	20,400
10	LLW	2,3444	3,3409	142,50	0,000	10,200
11	PŁW	1,7296	3,6021	208,26	0,000	12,200
12	LLB	3,8704	5,8848	152,05	0,000	22,400
13	PŁB	1,5222	2,2980	150,97	0,000	9,300
14	LTTw	19,1185	28,1781	147,39	0,000	104,900
15	PTTw	1,6333	3,9646	242,73	0,000	14,700
16	LTTs	3,1889	5,8351	182,98	0,000	23,100
17	PTTs	5,9111	8,2170	139,01	0,000	31,500
18	Ukwł	4,1185	3,8603	93,73	0,000	15,300
19	Ukwp	0,7778	1,3163	169,23	0,000	4,000
20	NK	9,1111	2,6795	29,41	6,000	16,000
21	WBS	0,6852	15,3150	2235,16	-37,800	29,400
22	WBS %	0,2815	5,1461	1828,22	-12,700	9,700
23	WBK	-1,7370	7,3858	-425,19	-16,300	14,300
24	WBX	-2,9556	11,6233	-393,27	-46,200	12,600
25	WBX %	-1,2630	5,2358	-414,56	-20,800	6,400

Źródło: badania własne.

**Tabela III.** Statystyka wyników przed wysiłkiem fizycznym w postawie z obciążeniem zawodników judo (N=27)

Parametry		Przed wys. fiz. w postawie z obciążeniem				
		Wart. średnia	Odchyl. standard.	Wsp. zmien.	Min	Max
1	KNT p	0,2296	0,5662	246,59	0,000	2,300
2	KNT l	1,2111	1,1119	91,81	0,000	3,500
3	KLB	0,3630	1,4172	390,46	2,000	3,600
4	KNMpw	1,8259	2,2078	120,91	0,000	7,300
5	KNMlw	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	KSMwl	4,1630	2,0753	49,85	0,000	8,100
7	KSMwp	0,1111	0,5774	519,62	0,000	3,000
8	LBW	1,7370	2,8166	162,15	0,000	8,200
9	PBW	3,3222	4,0130	120,79	0,000	16,300
10	LŁW	1,2074	2,3527	194,86	0,000	8,200
11	PŁW	2,9407	4,1674	141,71	0,000	16,300
12	LŁB	4,7926	4,4392	92,63	0,000	11,200
13	PŁB	0,9333	2,5457	272,76	0,000	9,300
14	LTTw	15,0889	19,8544	131,58	0,000	71,400
15	PTTw	4,1222	6,7543	163,85	0,000	21,000
16	LTTs	5,600	7,7488	138,37	0,000	31,500
17	PTTs	4,2778	6,9278	161,95	0,000	21,000
18	Ukwł	3,7148	4,1859	112,69	11,000	9,200
19	Ukwp	1,1963	2,4063	201,15	0,000	7,500
20	NK	9,4444	2,8600	30,28	5,000	15,000
21	WBS	11,6667	19,5557	167,62	-25,200	50,400
22	WBS %	4,800	8,0666	168,06	-10,300	19,400
23	WBK	3,6519	16,9901	465,24	-16,300	82,000
24	WBX	7,7000	17,8761	232,16	-25,200	46,200
25	WBX %	4,6185	10,7504	232,77	-15,400	27,500

Źródło: badania własne.

**Tabela IV.** Statystyka wyników po wysiłku fizycznym w postawie habitualnej zawodników judo (N=27)

Parametry		Po wys. fiz. w postawie habitualnej				
		Wart. średnia	Odchyl. standard.	Wsp. zmien.	Min	Max
1	KNT p	0,1926	0,3658	189,92	0,000	1,200
2	KNT l	0,4481	0,5653	126,13	0,000	2,000
3	KLB	0,3185	1,6669	523,32	3,100	3,600
4	KNMpw	2,1556	2,4560	113,94	0,000	8,900
5	KNMlw	0,4111	1,1157	271,40	0,000	4,200
6	KSMwl	4,3444	3,8702	89,08	0,000	13,600
7	KSMwp	0,5148	2,0208	392,53	0,000	10,400
8	LBW	4,9037	6,1697	125,82	0,000	22,400
9	PBW	2,4889	4,8779	195,99	0,000	16,300
10	LŁW	1,0556	3,4577	327,57	0,000	16,300
11	PŁW	4,8296	7,9323	164,24	0,000	34,700
12	LŁB	6,000	5,8353	97,26	0,000	18,700
13	PŁB	0,6556	1,8011	274,75	0,000	6,500
14	LTTw	12,2889	20,0978	163,54	0,000	77,700
15	PTTw	4,3556	7,2962	167,51	0,000	29,400
16	LTTs	3,1889	5,2861	165,77	0,000	16,800
17	PTTs	5,2111	7,1895	137,96	0,000	25,200
18	Ukwł	3,5481	4,0638	114,53	0,000	16,800
19	Ukwp	1,6704	2,6140	156,49	0,000	9,400
20	NK	9,6296	3,0147	31,31	6,000	15,000
21	WBS	2,1852	12,0509	551,48	-25,200	23,100
22	WBS %	0,8296	3,8304	461,70	-7,800	8,500
23	WBK	4,5333	10,9546	241,65	-20,400	26,500
24	WBX	-1,7111	10,7244	-626,75	-31,500	25,200
25	WBX %	-0,7333	4,6253	-630,72	-13,000	12,200

Źródło: badania własne.



**Tabela V.** Statystyka wyników po wysiłku fizycznym w postawie z obciążeniem zawodników judo (N=27)

Parametry		Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem				
		Wart. średnia	Odchyl. standard.	Wsp. zmien.	Min	Max
1	KNT p	0,4926	0,9462	192,09	0,000	3,900
2	KNT l	0,8593	1,8571	216,12	1,300	9,000
3	KLB	0,2556	2,2098	864,71	4,800	6,200
4	KNMpw	1,8926	2,5017	132,18	0,000	8,300
5	KNMlw	0,3815	0,9568	250,00	0,000	3,200
6	KSMwl	4,5333	4,0258	88,80	0,000	14,800
7	KSMwp	0,1407	0,5337	379,19	0,000	2,500
8	LBW	3,2407	6,1683	190,34	0,000	28,500
9	PBW	4,4593	5,9914	134,36	0,000	22,400
10	LŁW	2,1889	4,1937	191,59	0,000	14,300
11	PŁW	3,2444	5,4552	168,14	0,000	18,300
12	LŁB	7,5111	9,6690	128,73	0,000	37,400
13	PŁB	1,2037	2,7779	230,78	0,000	9,300
14	LTTw	8,1667	19,0371	233,11	0,000	73,500
15	PTTw	11,0444	17,6141	159,48	0,000	84,000
16	LTTs	3,3444	5,8609	175,24	0,000	18,900
17	PTTs	7,7778	11,4994	147,85	18,900	33,600
18	Ukwł	4,0704	3,6417	89,47	0,000	12,200
19	Ukwp	1,5963	3,5106	219,92	0,000	14,600
20	NK	9,8519	3,4719	35,24	5,000	15,000
21	WBS	-2,100	18,0461	-859,34	-46,200	25,200
22	WBS %	-0,9593	7,0453	-734,45	-18,300	10,900
23	WBK	0,6667	12,2385	1835,77	-26,500	30,600
24	WBX	-5,4444	18,6948	-343,37	-56,700	21,000
25	WBX %	-3,2889	11,0089	-334,73	-36,000	13,200

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Parametry kątowe (b)

Parametry		Przed wysiłkiem fizycznym w postawie z obciążeniem						
		KNT p	KNT l	KLB	KNMpw	KNMlw	KSMwl	KSMwp
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	KNT p	0,7804						
	KNT l		0,0029**					
	KLB			0,1183				
	KNMpw				0,6129			
	KNMlw					0,06588		
	KSMwl						0,8339	
	KSMwp							0,3318
Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem	KNT p	0,2294						
	KNT l		0,4109					
	KLB			0,8355				
	KNMpw				0,9192			
	KNMlw					0,0471*		
	KSMwl						0,6784	
	KSMwp							0,8483
Parametry		Po wysiłku fizycznym w postawie habitualnej						
Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem	KNT p	0,1376						
	KNT l		0,2851					
	KKB			0,2951				
	KNMpw				0,7036			
	KNMlw					0,9185		
	KSMwl						0,8637	
	KSMwp							0,3656

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Parametry kątowe (c)

Parametry	Przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej												
	LBW	PBW	LŁW	PŁW	LŁB	PŁB	LTTw	PTTw	LTTs	PTTs	Ukwl	Ukwp	NK
Przed wys. fiz. w postawie z obciążeniem	LBW	0,397											
	PBW		0,40										
	LŁW			0,161									
	PŁW				0,267								
	LŁB					0,526							
	PŁB						0,385						
	LTTw							0,553					
	PTTw								0,111				
	LTTs									0,210			
	PTTs										0,441		
	Ukwl											0,719	
	Ukwp												0,440
	NK												
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	LBW	0,00**											
	PBW		0,178										
	LŁW			0,177									
	PŁW				0,075								
	LŁB					0,195							
	PŁB						0,136						
	LTTw							0,318					
	PTTw								0,100				
	LTTs									1,000			
	LTTs										0,745		
	Ukwl											0,606	
	Ukwp												0,125
	NK												
Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem	LBW	0,107											
	PBW		0,996										
	LŁW			0,882									
	PŁW				0,242								
	LŁB					0,107							
	PŁB						0,654						
	LTTw							0,106					
	PTTw								0,010*				
	LTTs									0,923			
	PTTs										0,503		
	Ukwl											0,963	
	Ukwp												0,270
	NK												

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Parametry liniowe (d)

Parametry		Przed wysiłkiem fizycznym w postawie z obciążeniem												
		LBW	PBW	LŁW	PŁW	LŁB	PŁB	LTTw	PTTw	LTTs	PTTs	Ukwl	Ukwp	NK
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	LBW	0,209*												
	PBW		0,504											
	LŁW			0,853										
	PŁW				0,287									
	LŁB					0,404								
	PŁB						0,651							
	LTTw							0,615						
	PTTw								0,905					
	LTTs									0,195				
	PTTs										0,635			
	Ukwl											0,884		
	Ukwp												0,499	
NK													0,821	
Po wys. fiz. w postawie z obc.	LBW	0,263												
	PBW		0,425											
	LŁW			0,302										
	PŁW				0,822									
	LŁB					0,198								
	PŁB						0,715							
	LTTw							0,205						
	PTTw								0,066					
	LTTs									0,241				
	LTTs										0,189			
	Ukwl											0,745		
	Ukwp												0,633 3	
NK													0,646	
Parametry		Po wysiłku fizycznym w postawie habitualnej												
Po wys. fiz. w postawie z obc.	LBW	0,335												
	PBW		0,199											
	LŁW			0,292										
	PŁW				0,404									
	LŁB					0,498								
	PŁB						0,402							
	LTTw							0,451						
	PTTw								0,079					
	LTTs									0,920				
	PTTs										0,339			
	Ukwl											0,627		
	Ukwp												0,931	
NK													0,806	

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Wskaźniki (e)

Wskaźniki		Przed wys. fiz. w postawie habitualnej				
		WBS	WBS %	WBK	WBX	WBX %
Przed wys. fiz. w postawie z obc.	WBS	0,028*				
	WBS %		0,019*			
	WBK			0,144		
	WBX				0,013*	
	WBX %					0,015*
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	WBS	0,696				
	WBS %		0,664			
	WBK			0,019*		
	WBX				0,689	
	WBX %					0,700
Po wys. fiz. w postawie z obc.	WBS	0,551				
	WBS %		0,471			
	WBK			0,395		
	WBX				0,566	
	WBX %					0,400

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Wskaźniki (f)

Wskaźniki		Przed wys. fiz. w postawie z obciążeniem				
		WBS	WBS %	WBK	WBX	WBX %
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	WBS	0,209				
	WBS %		0,147			
	WBK			0,428		
	WBX				0,276	
	WBX %					0,239
Po wys. fiz. w postawie z obc.	WBS	0,613				
	WBS %		0,594			
	WBK			0,955		
	WBX				0,901	
	WBX %					0,864
Parametry		Po wys. fiz. w postawie habitualnej				
Po wys. fiz. w postawie z obc.	WBS	0,114				
	WBS %		0,079			
	WBK			0,459		
	WBX				0,288	
	WBX %					0,373

Źródło: badania własne.

Tabela VII (a). Zestawienie istotności różnic wyników zawodników judo (N=27)

Po wys. fizycz- nym	Przed wysiłkiem fizycznym																										
	Postawa habitualna																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
		B				B															C	C			C	C	
1																											
2																											
3			C																								
4				C																							
5																											
6						C																					
7																											
8								B																			
9																											
10																											
11																											
12																											
13																											
14																											
15																											
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											
21																											
22																											
23																								C			
24																											
25																											

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VII (b)

Po wys. fizycz- nym	Przed wysiłkiem fizycznym																									
	Postawa z obciążeniem																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
		<b>B</b>				<b>B</b>																<b>C</b>	<b>C</b>		<b>C</b>	<b>C</b>
1																										
2		<b>B</b>																								
3																										
4																										
5					<b>C</b>																					
6																										
7																										
8								<b>C</b>																		
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																<b>C</b>										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																						<b>C</b>				
22																							<b>C</b>			
23																										
24																									<b>C</b>	
25																										<b>C</b>

Źródło: badania własne.



Ciąg dalszy tabeli VII (c)

Po wys. fizycz- nym	Przed wysiłkiem fizycznym																									
	Postawa habitualna																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6						C																				
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15															B											
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
23																										
24																										
25																										

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VII (d)

Po wys. fizycz- nym	Przed wysiłkiem fizycznym																										
	Postawa z obciążeniem																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
P O S T A W A Z O B C I A Ź E N I E M	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
	5																										
	6																										
	7																										
	8																										
	9																										
	10																										
	11																										
	12																										
	13																										
	14																										
	15																										
	16																										
	17																										
	18																										
	19																										
	20																										
	21																						C				
	22																							B			
	23																										
	24																									C	
	25																										C

Źródło: badania własne.

\*\*\*a – oznacza różnicę bardzo istotną; \* c – oznacza różnicę istotną w małym stopniu;

\*\* b – oznacza różnicę średnio istotną; 1–25 – numery badanych parametrów;

a, b, c pod numerem badanego parametru oznacza istotność różnicy w 1 badaniu np. przed wysiłkiem i po wysiłku pomiędzy wynikiem w postawie habitualnej i z obciążeniem.

## DYSKUSJA

Reasumując, najistotniejsze różnice świadczące o wpływie wysiłku wytrzymałościowego na badane parametry to różnice pomiędzy wynikami przed i po obciążeniu fizycznym w postawie habitualnej (3.KLB, 4. KNMpw, 6. KSNw1, 23. WBKy) i z obciążeniem standardowym (21.WBS, 22. WBS%, 24. WBKx, 25.WBKx%). Ważnymi wydają się także istotne różnice powtarzających się parametrów w badaniu przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem i po wysiłku w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem. Takich parametrów nie zaobserwowano. Stwierdzono jedynie istotną różnicę pomiędzy wynikami badania przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem po wysiłku w (6)KSMw1 – różnica istotna w stopniu małym i (15)PTTw – różnica średnio istotna. Natomiast istotne różnice pomiędzy badaniem przed wysiłkiem w postawie z obciążeniem a postawą habitualną po wysiłku fizycznym stwierdzono w: (2)KNT1 – różnica średnio istotna, (5)KNM1w, (8)LBW, (21)WBS, (22)WBS%, (24)WBKx, (25)WBKx% – różnica istotna w stopniu małym. Ze względu na zastosowanie nowej metody oceny postawy ciała – Posturometrem M, nie znalazłem w literaturze przedmiotu analogicznych badań.

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań i opracowania statystycznego można stwierdzić:

1. Wysiłek wytrzymałościowy, oddziałując na postawę habitualną powoduje w małym stopniu zmianę współczynnika (23)WBKy i asymetrię:

– w płaszczyźnie czołowej: (3)LBW- linii barkowej, (4)KNMpw – kąta nachylenia miednicy,

– w płaszczyźnie poprzecznej: (6)KSMw1 – kąta skręcenia miednicy

Ponadto w płaszczyźnie czołowej w stopniu średnim wpływa na (8)KLBw – kąt linii barków.

2. Wysiłek wytrzymałościowy, oddziałując na postawę z obciążeniem standardowym powoduje w stopniu małym zmiany we współczynnikach: (21)WBS, (24)WBKx, (25)WBKx%, w stopniu średnim w (22)WBS%.

3. W każdym badaniu wyrostek kolczysty dziewiątego kręgu piersiowego był najbardziej odchylonym od pionu a odchylenie w lewo przyjmowało większe wartości niż odchylenie w prawo.

4. Zastosowane obciążenie standardowe przed wysiłkiem fizycznym wpłynęło w stopniu średnim na: (2)KNT 1 i (6)KSMw1, a po wysiłku fizycznym na wpłynęło w znaczącym stopniu na żaden z badanych parametrów.

5. Zawodnicy u których lewa łopatka była bliżej linii wyrostków kolczystych, w kolejnych badaniach odległość ta zwiększała się, choć kolejne różnice nie były istotne.

6. Wpływ zastosowanego wysiłku wytrzymałościowego na postawę ciała zawodników judo w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej powoduje w średnim stop-

niu zgięcie tułowia w prawy bok, w małym stopniu asymetrię miednicy w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Galiński J., Kuźnicki S., Piejko A., Zieliński J. R.: *Stopy zawodników kadry narodowej judo – ocena plantokonturograficzna*. Wychowanie Fizyczne i Sport, nr. 1–2, 1997.
2. Neumann H. D.: *Medycyna manualna*. PZWL, Warszawa 1992.
3. Mrozkowiak M.: *Komputerowe badanie postawy ciała*. Materiały z międzynarodowej konferencji w Kielcach w dniach 09–11.12.02 r. nt. Auksologia i promocja zdrowia.