

Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii

Politechniki Opolskiej

Recenzja pracy doktorskiej „Antycypacyjne dostosowanie posturalne w wypadzie szermierczym” autorstwa mgr Anny Akbas

Uwagi ogólne

Powierzona mi do recenzji praca Kandydatki Anny Akbas wpisuje się w obszar dociekań badawczych związanych z kontrolą i sterowaniem czynnościami ruchowymi człowieka. Dysertacja akcentuje zagadnienia związane z uwarunkowaniami kontroli postawy ciała szpadzistek, podczas wykonywania wypadu szermierczego. Istotnym elementem eksperymentu badawczego stały się zapisy sygnału EMG w kontekście timingu aktywacji kluczowych mięśni oraz rejestracja wskaźników mocy uzyskanych z platformy dynamograficznej. Jako narzędzia rejestrującego początek działania technicznego przez badane zawodniczki użyto bezprzewodowego akcelerometru zapisującego wskaźniki w trzech wymiarach przestrzennych (3D). Autorka generalny koncept pracy oparła o ideę Antycypacyjnego Dostosowania Posturalnego (**Anticipatory Postural Adjustment**), wyjaśniającego mechanizmy poprzedzające strukturę kolejności napięć mięśniowych, odpowiedzialnych za równowagę posturalną. W tym miejscu należy zauważyć, iż termin antycypacji ruchów w odniesieniu do obszaru Motor Control znany jest już od lat 70-tych i 80-tych minionego wieku. Większość badaczy, m.in. Rosenbaum (1980) czy Zelaznik Hahn (1985) podkreślają znaczenie procesów informacyjnych w skracaniu czasu podejmowania decyzji. Procesy owe zachodzą w fazie wyboru odpowiedzi czuciowo-ruchowych i opiera się o zjawisko „bypassów”, polegające na redukcji czasu procesowania przez wyłączenie etapu wyboru odpowiedzi. Komponent ten reprezentuje procesy centralne (postrzeganie, wybór programu ruchowego). Natomiast sam ruch tj. interwał pomiędzy pierwszą aktywacją mięśni (EMG), a zakończeniem czynności ruchowej reprezentuje procesy peryferialne, czyli efferentny

przepływu pobudzenia i aktywację płytek mięśniowych. Mark Latash (1993) w swoich pracach zauważył, że szybkie ruchy sekwencyjne winny mieć raczej interpretację peryferialną, niż centralną. W tym kontekście można przyjąć, że mechanizm APA odpowiada koncepcji nawyków ruchowych, wcześniej wyuczonych, a następnie w dużej mierze zautomatyzowanych, zachodzących z nikłym udziałem świadomości. Warto podkreślić za Czajkowskim (1984), że badania aspektów antycypacyjnych wypadu szermierczego prowadzili we Lwowie Keller i Tyshler już w 1970 roku. Używając oscylografu dowiedli, że zawodnik broniący się paruje atak wypadem na tułów o 150 ms wolniej w przypadku przesłonięcia kończyn dolnych przeciwnika, co stanowiło obszar niewidoczny dla broniącego szermierza. Obserwacja sygnałów wizualnych (napięć kończyny zakroczonej i wykroczonej), a nie uzbrojonej ręki, stanowią percepcyjną bazę skracania reakcji antycypacyjnych w szermierce. Przez analogię można stwierdzić, że podobne procesy towarzyszą bramkarzom na przykład w piłce nożnej podczas obrony rzutów karnych, czy też tenisistom przygotowującym się do odebrania serwisu przeciwnika.

Dzięki obecnym możliwościom w zakresie technologii analizy biosygnatów i zastosowanym w recenzowanej pracy narzędziom diagnostycznym, możliwe jest zweryfikowanie przedstawionych wyżej tez, wzbogacając je o aktualną wiedzę w zakresie neuro-mięśniowych uwarunkowań motoryczności. W tym sensie pomysł i założenia dysertacji wpisują się w obowiązujące współcześnie tendencje badania ruchów oraz winny być wykorzystane w kreowaniu nowych rozwiązań doskonalenia techniki sportowej.

Ocena formalna pracy

W pracy Doktorantka zrezygnowała z szerokich opisów poglądowych, skupiając się na wyraźnie wyeksponowanym wątku badawczo-eksperymentalnym, stąd jak sądzę objętość dysertacji jest skromna i wynosi 71 stron przed rozdziałami: streszczenie w języku polskim i angielskim, bibliografia, spis rycin i tabel oraz aneks zawierający załączniki statystyk opisowych. Z podanymi uzupełnieniami całość pracy liczy 95 stron objętości. Z punktu widzenia proporcji obserwujemy pożądaną prawidłowość, iż trzy pierwsze rozdziały przed prezentacją wyników badań i ich analizą stanowią ok. 35% całości pracy. Nie dziwi zatem fakt, że część analityczna wypełniona jest opisami 24 rycin i 28 tabel zawierających bogactwo statystyk opisowych. Zastosowane narzędzia analizy statystycznej stanowią silną stronę pracy. Ich wybór konweniuje z celem głównym pracy oraz przyjętymi założeniami. Problemem pracy

było takie dobranie analiz statystycznych, by uzyskać wiarygodność wyników dla małych, „elitarnych” grup (8 zawodniczek kadry oraz 10 zawodniczek grupy kontrolnej). Zastosowanie analizy wyznaczania przedziałów ufności pozwoliło uniknąć wpływu niewielkiej liczebności próby na istotność statystyczną końcowych wyników. Do oceny normalności rozkładu użyto testu Shapiro-Wilka, natomiast różnice w częstości występowania badanego zjawiska oceniono testem chi-kwadrat oraz dokładnym testem Fishera.

W warstwie metodologicznej Doktorantka zdecydowała się na eksperyment badawczy, wykorzystując paradygmat eksperci-nowicjusze. Do badań zakwalifikowano wysokiej klasy zawodniczki, członkinie kadry narodowej w szpadzie (N=8) w wieku 21,75 +/- 3,27 oraz jako grupę kontrolną studentki AWF-u (N=10) 21,4 +/- 0,8 po krótkim kursie nauczania szermierczej pracy nóg w tym wypadu szermierczego. Przesłanki zastosowania powyższej metodologii badawczej są zgodne z klasycznymi efektami procesu nauczania i utrwalania ruchów w oparciu o mechanizmy neuro-psychiczne. Zawodniczki doświadczone, pełniące role ekspertów, dzięki doskonałemu kodowaniu programów ruchowych odtwarzają je szybciej, dokładniej i adekwatnie do sytuacji jako odpowiedzi wyzwalane przez różne rodzaje bodźców. Zawodniczki początkujące winny generować wyższe wartości sygnału EMG, jako wyraz obniżonej koordynacji. W ich przypadku spodziewane są opóźnione reakcje proste, w szczególności złożone, i niższe wskaźniki mocy oraz rejestrowana niejednorodna struktura APA. Z pozoru zarysowana wyżej metodologia penetracji naukowej nie wnosi wiele nowego do rozwiązania przyjętego problemu badawczego. Jednakże przedstawione w pracy końcowe wnioski pokazując skalę i rozpiętość spodziewanych różnic ze względu na przyjętą pozycję wyjściową przed wykonaniem wypadu, współczynnik trudności zadań technicznych, czy rodzaj zastosowanych bodźców. Powyższe podejście pozwala na estymację zachodzących prawidłowości bez konieczności prowadzenia wieloletnich badań porównawczych. Doktorantka w badaniach wykorzystywała nowoczesne narzędzia badawcze jak platformy dynamograficzne, elektromiografię powierzchniową, akcelerometr telemetryczny 3D oraz moduł do wyświetlania bodźców różnicowych. Wymienione urządzenia stworzyły stanowisko badawcze, pozwalające na precyzyjną rejestrację wszystkich potrzebnych do analiz wskaźników. Całość, jako zintegrowany system badawczy, udało się zsynchronizować dzięki wykorzystaniu programu MaxPro (innovision-systems Inc.). W rezultacie wszystkie wyniki APA COP oraz APA EMG mogły być zapisane i prezentowane na tej samej osi czasu.

Merytoryczna ocena pracy

Kandydatka, kierując się logicznymi przestankami, we wstępie do dysertacji przedstawiła uzasadnienie podjęcia tematyki pracy, prezentując jej główne założenia. Wychodząc z teoretycznych podstaw badanego zjawiska przytoczyła niezwykle ważny pogląd Gelfanda z 1966 roku, że „planowanie programu ruchowego obejmuje zarówno rekrutację mięśni zaangażowanych w dany akt ruchowy, jak i tych stabilizujących postawę”. Ponadto przechodząc bardziej do współczesności, wyjaśniła mechanizmy kontroli postawy określone jako APA ang. anticipatory postural adjustments oraz pojęcie korekcyjnego dostosowania posturalnego CPA ang. compensatory postural adjustments. To drugie zjawisko towarzyszące APA polega na napięciu mięśni posturalnych niejako w drugiej kolejności, ok. 50-100 ms przed wykonaniem określonego ruchu. Dodatkowo jako swoiste novum Doktorantka do rozważań wprowadza pojęcie early postural adjustment (wczesne dostosowanie posturalne), które sytuuje się pomiędzy czasem zero (t0) a pierwszą aktywacją mięśni w fazie APA. Generalnie wymienione mechanizmy zostały opisane m. in. przez takich autorów jak Massion (1992) i Chen wraz ze współ. (2015). Koncept teoretyczny wymienionych wyżej autorów został oparty na złożonym działaniu pętli sprzężeń zwrotnych, umożliwiającym minimalizację skutków zaburzeń poprzez wdrożenie odpowiednich strategii ruchowych. Słusznie Autorka zauważa, że rozwiązanie problemu łączenia ruchów i stabilności postawy warunkuje efektywność techniczno-taktyczną w wielu dyscyplinach sportu. Szczególne zadanie stoi przed badaczami aktów ruchowych odbywających się w warunkach dynamicznych, kiedy występują mechanizmy sterowania ruchem w schemacie otwartej pętli. Jak wiadomo wszystkie działania techniczne w sportach walki, w tym szermierce, oparte są o nawyki ruchowe otwarte. W badaniach laboratoryjnych należy dobrze zaprojektować eksperymenty badawcze by uniknąć analizy sztucznych technik, nie odzwierciedlających działań stosowanych w realnej walce. W pracy Doktorantka do wszechstronnych analiz wybrała wypad szermierczy jako reprezentatywne działanie pracy nóg stosowane w szermierce. Powołując się na Czajkowskiego (1987) szczegółowo opisała strukturę wypadu szermierczego, w tym kompleksowego działania, jakim jest pchnięcie proste z wypadem. Warto zauważyć, co jest przedmiotem ostatnich spostrzeżeń środowiska trenerskiego w Polsce i za granicą, że w szpadzie mężczyzn rzut szermierczy niejako wypiera wypad i jest częściej stosowany, natomiast u kobiet dominującym działaniem jest nadal wypad jako główne działanie zaczepne.

W dalszej części rozdziału „Wprowadzenie teoretyczne do problematyki pracy” Doktorantka akcentuje znaczenie w szermierce odpowiedzi czuciowo-ruchowych z naciskiem

na reakcje proste i złożone. Podkreśla rolę ciągłego uczenia i doskonalenia nawyków ruchowych techniki szermierczej w połączenie z przejawami reakcji oraz nauczaniem umiejętności taktycznych. W swoich analizach posiłkuje się opiniami i publikacjami wielu badaczy nauczania i doskonalenia techniki i procesów zachodzących w treningu szermierczym m.in. Czajkowskiego (2009), Roi i Bianchedi (2008), Gutierrez-Davila i współ. (2013), Williams, Walmsley (2000), Turner, Harmeneberg (2018), Borysiuk i współ. (2014). Wspólnym mianownikiem prezentowanych referencji w literaturze przedmiotu jest uznanie, iż CRT (complex reaction time) zależy w dużej mierze od redukcji czasu procesowania w fazie latencji, czyli skrócenia RT (reaction time) a w mniejszym stopniu MT (movement time). W zakresie odpowiedzi antycypacyjnych, największe efekty osiąga się przewidując czas działania (timing), w mniejszym stopniu oczekując na bodźce przestrzenne, np. obserwując poruszający się przedmiot. Najszybsze czasy reakcji prostej i złożonej obserwowano w odpowiedzi na bodźce kinestetyczne, a następnie wizualne. Analizując wskaźniki sygnału EMG stwierdzono, że odpowiedzi na „własne tempo” generowały mniejsze wartości napięcia bioelektrycznego u doświadczonych zawodników w porównaniu z nowicjuszami. Jednakże reakcje wyzwalane na stymulacje wzrokową charakteryzowały się wyższymi wartościami sygnału EMG właśnie u ekspertów. Większość badań pokazała, że w strukturze napięć mięśni odpowiedzialnych za stabilizację postawy ciała szermierza, kluczowe znaczenie przypada zginaczom i prostownikom mięśni podudzia nogi zakroczej. Dalsza część omawianego rozdziału poświęcona jest charakterystyce szermierki z punktu widzenia energetyki organizmu. Profil wysiłkowy wpływa na jakość i szybkość działań szermierczych, a także wybór rozwiązań techniczno-taktycznych. Obecnie szermierka i wymagania w zakresie wydolności organizmu zawodnika definiują dyscyplinę jako sport szybkościowo-wytrzymałościowy. Anaerobowy charakter pracy szermierza związany jest z faktem, iż działania taktyczne i wybór zaskoczenia w natarciu trwają kilka sekund, zanim nastąpi rozstrzygające natarcie na przeciwnika. Badania własne autora recenzji wykazały, że przedstawiciele kadry narodowej w szermierce w trzech broniach wykazują umiarkowane wskaźniki VO_2 max, ok. 50 do 60 ml/kg/min, natomiast dobre rezultaty mocy w teście Wingate na poziomie 10-12 W/ kg/masy ciała i między 2,5-3,5 s. w szybkości uzyskania mocy maksymalnej (PP). Fakt ów dowodzi, iż wypad szermierczy w swoim eksplozywnym charakterze zależy od mocy generowanej przez mięśnie obydwu kończyn dolnych.

Kandydatka zogniskowała procedury badawcze wokół czterech hipotez badawczych do których odniosła się w rozdziale „Wyniki badań i ich analiza” oraz „Dyskusja” W pierwszej

części obydwu rozdziałów dokonano porównania pomiędzy badanymi grupami. W drugiej zaprezentowano wpływ zmiany warunków reakcyjnych oraz pozycji na czas występowania dostosowania posturalnego w obu badanych grupach, wykorzystując dwuczynnikową analizę wariancji. W ostatniej części przedstawiono wyniki korelacji czasu występowania dostosowania posturalnego ze współczynnikiem trudności zadania. Czas występowania APA wyliczono z rejestracji sygnału z sEMG oraz platformy dynam o graficznej niezależnie. Kierując się metodologią wyniesioną z badań APA przez innych autorów m.in. De Wolfa i współ. (1998) elektrodami EMG oklejono mięsień piszczelowy przedni nogi wykroczonej, uznając go za najbardziej reprezentatywny dla realizacji celu badań.

Badane zawodniczki wykonywały 10 powtórzeń natarcia prostego z wypadem w warunkach reakcji prostej i złożonej oraz na własne tempo. Ponadto zastosowano trzy opcje postawy preferowanej, zwiększonej o 20% i pomniejszonej o 20% w stosunku do pozycji wyjściowej.

Pierwsza hipoteza badawcza, zakładająca opóźnienie występowania dostosowania posturalnego w grupie szpadzistek w porównaniu z grupą kontrolną, sprawdziła się. Wyniki potwierdziły różnice od ok. -50 ms do -60 ms. Jako jedno z wyjaśnień obserwowanego zjawiska Doktorantka podaje interpretację biomechaniczną w odniesieniu do grupy kontrolnej. Uważa, że celem wczesnego przemieszczania COP nie była stabilizacja pozycji bezpośrednio przed wykonaniem wypadu, lecz ułatwienie jego szybkiego wykonania jeszcze w fazie EPA, stąd wcześniejsze włączenie mechanizmów APA u nowicjuszek. Zdaniem recenzenta możliwe jest jeszcze inne wyjaśnienie zaistniałej obserwacji. Badania nie tylko szermierzy klasy mistrzowskiej, ale również wysokiej klasy karateków dowiodły, że zawodnicy ci stosują strategię wyczekiwania na reakcje przeciwników, po czym realizują założony plan lub korygują w toku wykonania.

Druga hipoteza badawcza zakładała brak wpływu szerokości pola podparcia w płaszczyźnie AP na czas występowania APA. Źródłem owego pomysłu badawczego były liczne badania m.in. Yiu (2005) wskazujące, że płaszczyzna podparcia jest jednym z najważniejszych czynników mechanicznych wpływających na kontrolę posturalną. Jak wykazały badania, zmiana płaszczyzny podparcia wpłynęła jedynie na APA EMG w grupie kontrolnej, natomiast wśród szpadzistek nie nastąpiły istotne zmiany. Wyjaśnienie zjawiska jest stosunkowo proste, bowiem w procesie szkolenia dąży się do zindywidualizowanych wzorców postawy szermierczej, utrwalanej w oparciu o personalne uwarunkowania somatyczne. W

przypadku zawodniczek początkujących „rozchwiana” pozycja wyjściowa sprzyja fluktuacjom sygnału EMG.

Trzecia hipoteza badawcza znalazła częściowe potwierdzenie w badaniach. Zakładała ona istotną zmienność występowania APA w zależności od rodzajów działających bodźców: reakcji prostej na stymulację wzrokową, odpowiedzi złożonej na różne bodźce świetlne oraz wykonanie pchnięcia prostego z wypadem z własnej inicjatywy. Wyniki badań pokazały tendencję opóźnienia APA EMG w grupie kontrolnej w próbach reakcji złożonej. Zjawiska tego nie zaobserwowano wśród szpadzistek, co dowodzi ich wysokiego poziomu predyspozycji psychomotorycznych, bowiem dodanie alternatywnego bodźca nie obniżyło efektywności działania. Natomiast brak istotnej zmienności w opcji badawczej „na własne tempo” wydaje się być zaskakujący. Badania recenzenta niniejszej pracy przeprowadzone na florecistkach kadry narodowej pokazały, iż działając z własnej inicjatywy, zawodniczki korzystając z ideomotoryki (wyobrażenia ruchu), dużo wcześniej przygotowują program motoryczny. Przyspiesza to procesy antycypacyjne, a samo zadanie techniczne przebiega płynnie z umiarkowanymi wartościami sygnału EMG.

Ostatnia z hipotez zakładała, że czas występowania APA nie będzie skalował się względem współczynnika trudności (WT). Pomysł na ten kierunek badań wywodzi się z prawa Fittsa, mówiącego, iż czas ruchu winien zmieniać się proporcjonalnie wraz ze zmianą współczynnika trudności określonym wielkością celu. Wśród szpadzistek zaobserwowano efekt skalowania czasu APA EMG ze współczynnikiem trudności, podczas gdy APA COP nie wykazało istotnej korelacji z WT.

Podsumowując merytoryczną ocenę pracy chciałbym wskazać na walory piśmiennictwa, które Doktorantka wybrała jako referencje do poszczególnych wątków dysertacji. Imponująca liczba pozycji bibliograficznych (185) świadczy o tym, że zagadnienie, jakie stało się przedmiotem jej pracy doktorskiej, jest istotne z badawczego punktu widzenia i cieszy się swoistą popularnością wśród naukowców obszaru sterownia i regulacji czynnościami ruchowymi człowieka w aspekcie uwarunkowań równowagi posturalnej. Zwraca uwagę fakt, iż zdecydowana większość piśmiennictwa odznacza się aktualnością, gdyż dominują pozycje literatury opublikowane po 2000 roku. Drugim istotnym zauważalnym elementem jest dobór publikacji, które ściśle wiążą się tematyką pracy. Ponadto o właściwej selekcji literatury świadczy jej obiektywnie wysoki poziom, bowiem większość wymienionych pozycji rejestrowana jest przez WoS Core Collection, posiadając współczynnik wpływu (impact factor).

Podsumowanie, uwagi i rekomendacje

Wybór tematyki badawczej przez Doktorantkę każe z uznaniem odnieść się do jej decyzji, bowiem z pozoru jednorodny temat łączy w sobie kilka wątków penetracji naukowej. Procesy antycypacyjne pełnią kluczową rolę w psychomotoryce sportowej, a w połączeniu z kontrolą posturalną pozwalają na optymalizację działań zawodnika w różnych warunkach środowiska. Badania współzależności pomiędzy różnymi rodzajami reakcji i fazami dostosowania posturalnego oraz wykrywanie związków trybu reagowania z efektywnością działań technicznych zawodników, stwarzają nowe możliwości techniczno-taktycznego przygotowania zawodnika do walki. Jak wspomniano wyżej, zagadnienia zjawiska APA mieszczą się w nowatorskim nurcie dociekań badawczych obszaru neuro-mięśniowych i psychofizjologicznych uwarunkowań motoryczności i kontroli postawy ciała.

Należy podkreślić, iż trudna materia badawcza nie przeszkodziła Kandydatce w efektywnym przeprowadzeniu procedur badawczych zgodnie z kanonami metodologii pisania prac naukowych. Można zauważyć równie wysokie kompetencje w obszarze teorio-poznawczym, stawianiu problemu badawczego, jak również właściwym doborze narzędzi analizy statystycznej. Ważną, zauważalną umiejętnością jest swoboda w przeprowadzaniu dyskusji i formułowaniu syntetycznych wniosków w oparciu o przeprowadzone badania i szeroką kwerendę źródeł literaturowych. Wydaje się, że wiele wątków dysertacji może znaleźć kontynuację w postaci dalszych rozwiniętych badań oraz wniosków praktycznych do zastosowania w procesie doskonalenia treningu szermierczego. Nie od rzeczy należy wspomnieć, że Autorka wykazała się szczególną starannością jeśli idzie o stronę edytorską, styl pisarski i bezbłędne stosowanie gramatyki.

Z obowiązku recenzenta chciałbym wskazać na pewne uchybienia, jakich warto unikać w przyszłych badaniach i ewentualnych ich publikacjach. Doktorantka, wykorzystując jako narzędzie badawcze elektromiografię powierzchniową, zdecydowała się na rejestrację sygnału EMG z mięśnia piszczelowego przedniego kończyny wykroczonej, którą zwykle jest kończyna dominująca. Badania, które prowadziłem wraz z zespołem w ostatnich latach, pokazują znaczenie w technice wykonania wypadu kończyny zakroczonej i wyprzedzającą aktywację mięśni brzuchatych łydki nogi zakroczonej (*gastrocnemius lateralis* i *medialis*). W tym sensie dla pełnego obrazu struktury napięć kończyn dolnych, oklejenie elektrodami obydwu kończyn wydaje się zasadne. Jak zaznacza sama Kandydatka, niektórzy autorzy uzupełniają jeszcze zapis sygnału EMG o mięśnie tułowia, które również mogą pełnić funkcje posturalne. Następną uwagę o mniejszym znaczeniu dotyczy użycia na stronie 28 w rozdziale 3.2. Metody badawcze,

terminu „Zapis widma”, co nie jest adekwatne do prezentowanych badań z użyciem EMG. Jakkolwiek wymogi odnośnie graficznej strony rozpraw doktorskich tego nie nakazują, to wiele obecnych prac naukowych przedstawia fotografie z przeprowadzonych badań. Nie ulega wątpliwości, że materiał fotograficzny sprzyja wiarygodności prezentowanych procedur badawczych, pełniąc jednocześnie rolę dokumentacji.

Ostatnia uwaga posiada charakter polemiczny do rozważenia przez Doktorantkę. Jak zaznaczyłem na wstępie recenzji, antycypacja posturalna ma silne związki z procesami informacyjnymi (identyfikacja bodźca, wybór odpowiedzi i programowanie). Zapewne istnieje istotna korelacja pomiędzy skróceniem fazy latencji działań ruchowych, a szybszym wystąpieniem APA. Możliwe jest wzbogacenie prezentowanych eksperymentów badawczych o opcje antycypacji przestrzennej tj. reagowania na poruszający się cel oraz antycypacji czasowej - odpowiedziach na identyczne interwały czasowe, generowane np. co 4 sek. jako impulsy świetlne lub akustyczne, naprzemiennie z reakcjami o charakterze losowym. Powyższe podejście winno sprzyjać pełniejszemu wyjaśnieniu zjawisk towarzyszących APA.

Reasumując przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr Anny Akbas zatytułowana **„Antycypacyjne dostosowanie posturalne w wypadzie szermierczym”** spełnia wszelkie wymogi merytoryczne i formalne w zakresie pisania rozpraw doktorskich, według warunków określonych w art. 13 ust. 1 ustawy. Recenzowaną rozprawę oceniam pozytywnie i z pełnym przekonaniem wnioskuję do Senatu Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach o dopuszczenie pracy do dalszego procedowania.

Zbigniew Borysiuk