

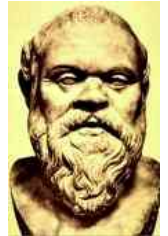
HISTORIA BIOMECHANIKI JAKO GENEZA REJESTRACJI KINEMATYKI CZŁOWIEKA

Historia nauk przyrodniczych zaczyna się już w starożytnej Grecji. Sokrates (469-399 p.n.e.) pierwszy twórca podstaw metodologicznego myślenia wywarł ogromny wpływ na Platona (ok. 437-347 p.n.e.), który wierzył że matematyka to najczystszy język w precyzowaniu idei i stanowi najlepsze narzędzie w poznaniu mechaniki świata. Uczeń Platona Arystoteles (384-322 p.n.e.) zorganizował po raz pierwszy w dziejach zespołowe badania naukowe. Prawie 500 lat później dokonano jednego z pierwszych odkryć w dziedzinie zjawisk ruchowych. Było to odkrycie natury ruchu przez Klaudiusza Galena (131-201 n.e.), który udowodnił, że od mięśni do mózgu biegną wzdłuż nerwów bodźce ruchowe, dzięki którym następuje skurcz mięśni wywołujący ruch w stawach. Efektem działań uczonych było pojawienie się pojęcia *kinematyka*.

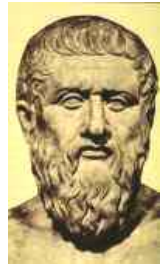
Przez kolejne 1400 lat nie spotykamy się z naukowym ujęciem kinematyki. Nauka o człowieku i świecie w tym czasie była skutecznie tłumiona przez kler. Dopiero Włoch Leonardo da Vinci (1452-1519) jako pierwszy postawił zagadnienie podporządkowania się ciała ludzkiego prawom mechaniki.

Za pierwsze prace z zakresu biomechaniki uznano właśnie badania Leonarda da Vinci. Duże znaczenie w jego twórczości miały rysunki traktowane jako działania wspierające procesy badawcze.

Podobnie postępował André Vesale (1514-1564), anatom flamandzki, twórca nowożytnej anatomii i fizjologii. Cały czas mając na uwadze kinematykę również i polscy naukowcy mają swój udział w badaniach ruchu. Mikołaj Kopernik (1473-1543) wybitny astronom, matematyk, lekarz jako pierwszy w czasach nowożytnych opracował heliocentryczny model Układu Słonecznego. Teoria Kopernika stała się podstawą rozwoju nauk ścisłych. W okresie renesansu jej zwolennikiem był m.in. Galileusz, Galileo Galilei (1564-1642) twórca nowożytnej mechaniki i astrofizyki. Uznawał tę tylko naukę za ścisłą, której przedmiot daje się mierzyć. Przyjmował metodę analizy i syntezy. Właściwymi przedmiotami badań przyrodniczych stały się



Socrates



Platon



Arystoteles



Galen



da Vinci



Vesale

dla Galileusza kształt i ruch. Odkrył prawo ruchu wahadła (1583). Zbudował wagę hydrostatyczną (1586). Sformułował prawo swobodnego spadania ciał (1602). Zbudował lunetę astronomiczną i zastosował ją do obserwacji (1609). Prace Galileusza w zakresie mechaniki ciała ludzkiego rozwijał Giovanni Alfonso Borelli (1608-1879). Równocześnie nad strukturą tkanek organicznych w tych samych czasach, co Borelli pracował Malpighi Marcello (1628-1694). Był postacią, która przyczyniła się do badań nad kinetyką wewnętrzną ciała ludzkiego. Odkrył i opisał krwinki, naczynia włosowate, pęcherzykową budowę płuc, kłębki naczyń włosowatych w nerkach.



Kopernik



Galileusz

Następnie Newton w 1687 roku zdefiniował prawo powszechnego ciążenia. Kształtują się fizyczne podstawy kinematyki. Rozkwit nauk przyrodniczych miał miejsce w okresie rozwoju kapitalizmu przemysłowego. Spowodowane było to wzrostem zainteresowania ruchami istot żywych. Niemieccy fizjologowie, W. i E. Weber, opublikowali w 1856 roku wyniki systematycznych badań podstawowego sposobu poruszania się człowieka - chodu. W badaniach braci Weber cenne było stosowanie wielu wzajemnie uzupełniających się metod, które dzięki dokonywanym pomiarom pozwoliły scharakteryzować ruch pod względem ilościowym. Następny krok naprzód zrobili, w latach dziewięćdziesiątych XIX stulecia n.e. niemieccy uczeni: W. Braune i O. Fischer. Badali oni względne masy części ciała i umiejscowienie ich środków ciężkości. Przeprowadzili obliczenia prędkości oraz przyśpieszeń i próbowali wyliczyć siły powodujące przyśpieszenie, uwzględniając masy poszczególnych części ciała.



Borelli



Malpighi



Newton



W. i E. Weber

Wypracowanie nowych metod badawczych wykorzystujących fotooptykę w XIX wieku poszerza obecnie możliwości poznawcze każdej nauki. Jednak samo pojawienie się kinematografii i fotokinemetrii nie zawsze oznacza nowy etap nauki. Na przestrzeni dziesiątek lat, jakie minęły od czasu prac braci Weber, naukowe opracowanie teorii ruchu bardzo mało posunęło się naprzód, chociaż w rezultacie zastosowania tych metod została zebrana ogromna ilość faktów eksperymentalnych. Dopiero J.M. Sjeczenow (1829-1905) sformułował naukowe i metodologiczne podstawy wiedzy o ruchach.

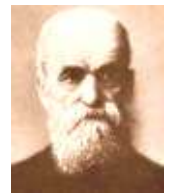


Braune

Wyjaśnił, że wszelka nieograniczona różnorodność zewnętrznych przejawów działalności

mózgu sprowadza się ostatecznie do jednego tylko zjawiska - ruchu wywołanego mięśniami (Sjeczenow, 1863).

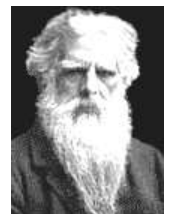
Pierwszym, który zaczął gruntownie rozpracowywać anatomiczno-fizjologiczne podstawy zagadnień wychowania fizycznego, był P.F.Lesgaft. Opracował on "biomechanikę ćwiczeń fizycznych". Cykl wykładów Lesgaft'a, dający podbudowę do metodyki wychowania fizycznego na wniosek E.A.Kotikowej, został nazwany kursem "Biomechaniki ćwiczeń fizycznych". W pierwszej połowie XX wieku w rozwoju anatomii dominował kierunek funkcjonalny. Wyrazem tego były liczne prace zachodnich uczonych takich jak; Braus (1921), Molliey (1924). Idąc w tym samym kierunku M.F.Iwanicki rozpracowuje nowy rozdział anatomii - "Anatomię dynamiczną". Rozdział ten zawierał badania niektórych anatomów wcześniejszych pokoleń, którzy badali aparat ruchowy człowieka (O.Fischer, R.Fick, H.Strassev) oraz własne badania Iwanickiego dotyczące budowy aparatu ruchowego jako całości, zwłaszcza podczas wykonywania ćwiczeń fizycznych. Znaczący wzrost zainteresowania diagnostyką stanu układu ruchu człowieka notuje się wtedy, kiedy nastąpił rozwój takich nauk jak, antropologia, fizjologia, ergonomia, biomechanika i teoria wychowania fizycznego (Zaciorski 1982). Asmussen (1975) w oparciu o przegląd piśmiennictwa uważa, że decydujące znaczenie dla rozwoju nowoczesnej biomechaniki miało odkrycie metody rejestracji ruchu na taśmie światłoczułej. Chronografia chodu człowieka wykonana przez Marey'a w 1886 roku ¹ (ryc. 1) i fotogramy biegnącego mężczyzny wykonane przez Muybridge'a w 1887 roku ² (ryc. 2) są powszechnie uznane, jako pionierskie prace w tym zakresie.



Lesgaft



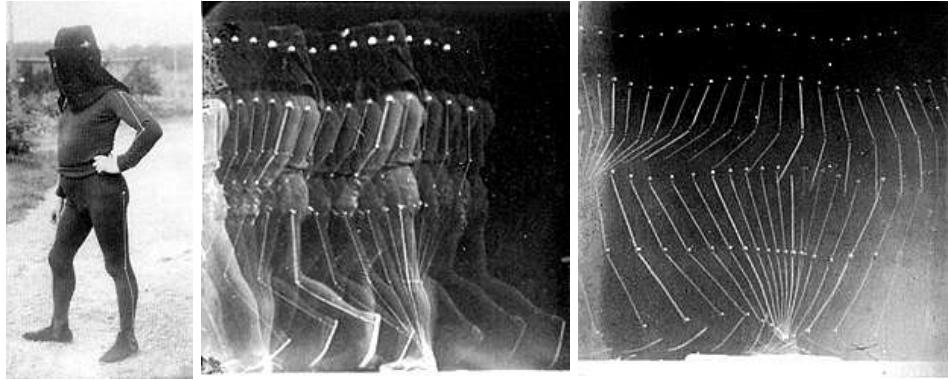
Marey



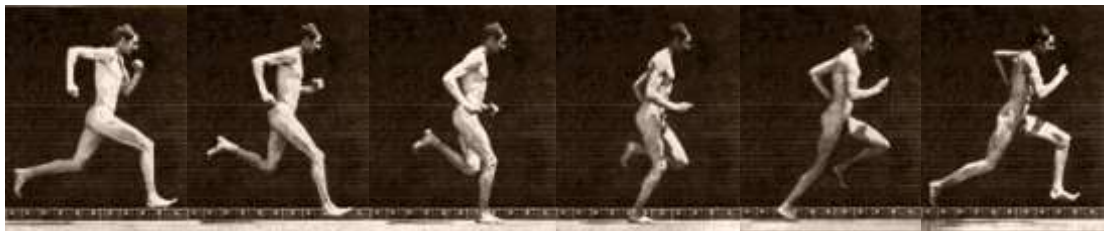
Muybridge

¹ Bouisset S. (1992) Etienne-Jules Marey, or when motion biomechanics emerged as a science. . W: Cappozzo A., Marchetti M., Tosi V. Bioloocomotion: A century of research using moving pictures. Promograph, Rzym, s. 71-88.

² Tosi V. (1992) Marey and Muybridge: How modern bioloocomotion analysis started. . W: Cappozzo A., Marchetti M., Tosi V. Bioloocomotion: A century of research using moving pictures. Promograph, Rzym, s. 51-69.



Ryc. 1. Chronografia chodu człowieka wykonana przez Marey'a w 1886 r.



Ryc. 2. Fotogram bieżącego mężczyzny zarejestrowany przez Muybridge'a w 1887 r.