

Romuald Stupnicki

METODOLOGIA BADAŃ

Krótki konspekt zajęć

Naszym zachowaniem sterują trzy główne czynniki: rozum, emocje i wiara. Rozum jest po to, by kontrolować emocje, ale rzadko się to udaje, bo większość bodźców i informacji zewnętrznych odwołuje się do emocji, pod których wpływem często podejmuje się błędne decyzje. Niemniej jednak, należy się starać nie ulegać chwilowym emocjom, a oceniać sytuację stosując logiczne rozumowanie. Prawidłowe, racjonalne rozumowanie opiera się na trzech głównych elementach: języku, logice i zwięzłości.

Język: Jest podstawowym elementem przekazu, dlatego należy przestrzegać jednoznaczności wyrażen i zdań, kierując się regułami poprawności językowej – semantycznej (znaczeniowej), gramatycznej i składniowej.

Jednoznaczność wyrażen i stwierdzeń jest konieczna, aby przekaz był właściwie zrozumiany. Nie może być tak, że to samo stwierdzenie może być rozmaicie rozumiane. Narzuca to wymóg właściwego definiowania wyrażen (terminów).

Logika: Prawidłowe rozumowanie wymaga bezwzględnego przestrzegania reguł logiki formalnej. Nie należy odwoływać się np. do stwierdzeń typu „ogólnie wiadomo”, bądź do emocji czytelnika/słuchacza. Logika powinna rządzić rozumowaniem, które jest realizowane przez język, dlatego oba te elementy, „logikę języka”, można połączyć jednym terminem – semiotyka.

Zwięzłość: Należy kierować się zasadą Ockhama – „nie mnożyć bytów ponad konieczność”, a więc unikać „wodolejstwa”, mówienia o rzeczach nienależących do tematu itp. Należy mówić/pisać tylko o tym, co bezpośrednio wiąże się z omawianym tematem. Krótko mówiąc – unikać nadmiarowości informacji.

Metodologia badań jest niezbędną wiedzą w pracy badawczej, niezależnie od tego, czy dotyczy to badań naukowych, czy np. kontroli jakości w przemyśle, monitorowania treningu sportowego, badania postaw i opinii społeczeństwa itp., a zasady metodologiczne przydają się także w codziennym życiu. Naturalnie, każda dziedzina działalności ma własną specyfikę, także metodologiczną, ale ogólne zasady oparte na logice pozostają te same. Celem zajęć jest przede wszystkim nabycie umiejętności i nawyków poprawnego, logicznego myślenia i formułowania zdań, poprawnego posługiwania się terminologią oraz stawiania sobie we wszelkiej działalności pytań *dla czego, po co i jak*.

W ramach zajęć z metodologii zostaną omówione następujące bloki zagadnień:

1. Rodzaje i sposoby badań naukowych – zostaną omówione typy obserwacji i eksperymentów oraz postępowania na poszczególnych etapach pracy. Szczególna uwaga będzie poświęcona poprawności językowej, definiowaniu pojęć, formułowaniu stwierdzeń itp.

2. Statystyka jako metoda poznawcza – konieczna nie tylko w prawidłowej analizie zjawisk, wyników badań, logicznym wnioskowaniu itp., ale także w planowaniu badań i w interpretacji wyników.

3. Wprowadzenie do badań ankietowych – techniki ankietowe są jednym ze sposobów badania opinii respondentów na określony temat. Są one szeroko stosowane, jednak uzyskane z ich po-

mocą wyniki nie zawsze dają miarodajne odpowiedzi. Zostaną omówione kolejne etapy badania ankietowego i analiza otrzymanych wyników.

4. Najczęstsze błędy metodologiczne – zostaną omówione najczęściej popełniane błędy językowe, błędy w planowaniu i prowadzeniu badań, w analizie i interpretacji wyników oraz błędy we wnioskowaniu.

5. Struktura pracy dyplomowej – zostaną przedstawione zasady poprawnej prezentacji, właściwy dobór środków i układ pracy dyplomowej, a także najczęściej popełniane błędy.

1. Rodzaje i sposoby badań naukowych

Nauki można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- **Empiryczne** (indukcyjne) – usiłują poznawać, opisywać, wyjaśniać i przewidywać;
- **Nieempiryczne** (dedukcyjne) – logika, czysta matematyka..

Można wyróżnić trzy główne rodzaje badań naukowych:

- **Obserwację,**
- **Eksperyment,**
- **Kazuistykę** (badanie jednego obiektu w czasie). Te badania nie będą tu omawiane.

Poznanie: stosuje się różne narzędzia i metody - eksperyment, obserwację, ankietowanie, testowanie, analizę statystyczną itp.

Planując badanie należy określić, czy będzie się badać *proces* (co wymaga badań ciągłych, długofalowych, tych samych obiektów), czy *stan w danym czasie* (tzw. badania przekrojowe). O przebiegu procesu można wnosić na podstawie szeregu badań przekrojowych, ale nie jest to tożsame z badaniami ciągłymi.

Może przy tym zaistnieć potrzeba sformułowania hipotez. Przykłady:

1. Zbiór obiektów, np. jakaś społeczność, ma być opisana z ewentualnym odniesieniem do bardziej ogólnej populacji; hipoteza niepotrzebna.
2. Porównuje się dwie lub więcej grup ze sobą; hipoteza niepotrzebna.
3. Przeprowadza się doświadczenie, aby stwierdzić, czy zastosowany czynnik doświadczalny (zabieg) wpłynie na poprawę lub pogorszenie badanej cechy; hipoteza jest zawarta w schemacie doświadczenia i może zostać sformułowana.

Hipoteza, w formie wniosku, może wynikać z uzyskanych wyników obserwacji lub doświadczenia i może wymagać potwierdzenia w dalszych badaniach.

Obserwacja – badanie polegające na zbieraniu danych, pomiarach itp. bez ingerencji zakłócających badany obiekt. Trzeba jednak pamiętać o tym, że sama obserwacja może w pewnym stopniu zakłócać stan obiektu.

Eksperyment – dla stwierdzenia oddziaływania danego czynnika przeprowadza się dokładnie zaplanowane doświadczenie. Konieczny jest odpowiedni dobór badanych grup.

Opisywanie/wyjaśnianie: podstawowym narzędziem jest język spełniający kryteria jednoznaczności, zrozumiałości, zwięzłości i braku nadmiarowości informacji. Naukowy opis musi umożliwić powtórzenie danego badania.

Niezbędne jest dokładne, językowo i logicznie poprawne definiowanie pojęć będących przedmiotem badań, a także właściwe formułowanie wniosków.

Niedopuszczalne jest przepisywanie tekstów ze stron internetowych, zwłaszcza bez odwołania się do źródła. Poza tym, że należy samodzielnie formułować sądy i opisy, teksty, np. prace dyplomowe, są poddawane kontroli antyplagiatowej, co może skutkować co najmniej dyskwalifikacją opracowania.

Literatura uzupełniająca

1. Hajduk Z. (2005) Ogólna metodologia nauk. Wydawnictwo KUL, Lublin.
2. Hajduk Z. (2002) Metodologia nauk przyrodniczych. Wydawnictwo KUL, Lublin.
3. Etapy pracy naukowej. http://pl.wikipedia.org/wiki/Metoda_naukowa

2. Statystyka jako metoda poznawcza

Zmienne i ich pomiary

Wyróżniamy zmienne ciągłe i dyskretne (liczebności); skale liczbowe naturalne, o wartości początkowej zero, a więc jednostronnie otwarte (np. wysokość ciała), lub sztuczne (np. skala Celsjusza). Liczby mogą być bezwzględne (np. wartości pomiarów) lub względne (odniesione do innej wartości). Procenty są odniesieniem poszczególnych liczb lub liczebności do ich sumy, nie mogą zatem przekraczać wartości 100.

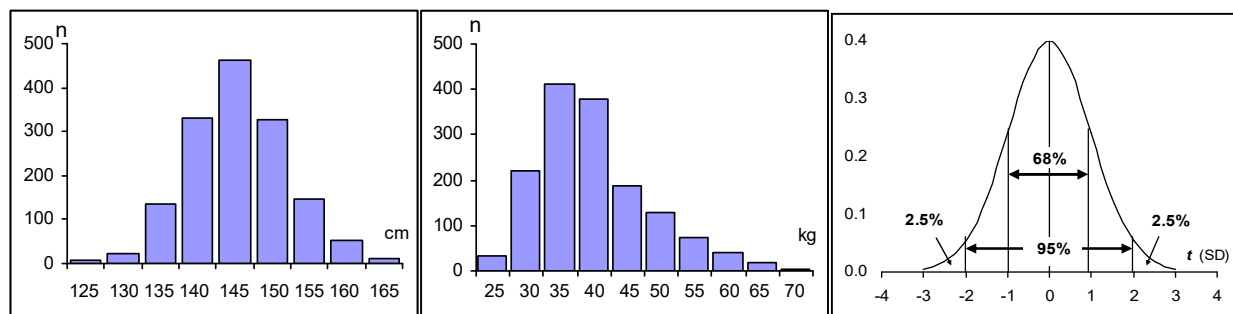
Pomiary są zawsze obciążone pewnym błędem; ponadto, pomiary zmiennych antropometrycznych, fizjologicznych itp. określają wartość mierzonej zmiennej w danym momencie, a więc stan lub ekspresję cechy, a nie „rzeczywistą” jej wartość. Należy zatem odróżnić pojęcie „cechy” (czegoś, co faktycznie „jest”) od jej „stanu” (w danym momencie), który z kolei może być zmierzony („obiektywny”), odczuwany lub pożądaný.

Błędy maksymalne popełniane w pomiarach pośrednich (różnice lub stosunki pomiarów bezpośrednich):

- dla sumy lub różnicy pomiarów bezpośrednich – suma błędów pomiarów bezpośrednich;
- dla iloczynu lub ilorazu pomiarów bezpośrednich – suma błędów względnych („procentowych”) pomiarów bezpośrednich.

Rozkłady i miary statystyczne

Powszechna w przyrodzie zmienność przejawia się w tym, że np. pomiary wysokości ciała osób w tym samym wieku będą się różniły. Chcąc opisać taki zbiór danych, należy użyć dwóch parametrów: miary przeciętnej i miary rozrzutu. Bardziej szczegółowo można taki zbiór przedstawić w formie rozkładu (ryc. 1).



Ryc. 1. Rozkład wysokości (A) i masy ciała (B) chłopców w wieku 10.8 – 11.2 lat oraz krzywa rozkładu normalnego (C)

Na kształt rozkładu wpływa rodzaj zmiennej i współczynnik zmienności (im większy, tym rozkład bardziej skośny), a także jednorodność/niejednorodność populacji, z której pochodzą dane.

Miary przeciętne: średnia, wartość modalna (najczęstsza) i mediana (wartość środkowa uporządkowanego zbioru).

Miary rozrzutu: rozstęp zakresu wartości (różnica między wartością największą i najmniejszą), odchylenie standardowe (SD; obliczane dla rozkładu normalnego), błąd standardowy (błąd średniej arytmetycznej, $SE = SD/\sqrt{n}$); pochodnymi miarami są wariancja (SD^2) i współczynnik zmienności ($100 \cdot SD/\text{średnia}$).

Średnia może być poprawnie użyta do opisu zbioru tylko wówczas, gdy pokrywa się z wartością modalną. Aby sprowadzić rozkład skośny (ryc. 1B) do postaci zbliżonej do normalnej, należy do-

konać transformacji (przekształcenia) poszczególnych wartości odpowiednią funkcją (najczęściej logarytmiczną).

Podstawową miarą względną dowolnego pomiaru jest tzw. wartość unormowana (z), wyrażona w odchyleniach standardowych od wartości średniej:

gdzie x_i jest wartością pomiaru, a M i SD to średnia i odchylenie standardowe w danej grupie, populacji itp.

$$z_i = \frac{x_i - M}{SD}$$

W wypadku zależności, np. wysokości ciała od wieku, zmienną unormowaną oblicza się nie z M i SD odpowiedniej grupy wiekowej, a z funkcji średniej wysokości ciała i funkcji odchylenia standardowego na wiek:

$$z_i = \frac{x_i - f_M(w)}{f_{SD}(w)}$$

gdzie $f_M(w)$ i $f_{SD}(w)$ są wartościami funkcji średniej i odchylenia standardowego na dany wiek.

Oceny statystyczne

Punktem odniesienia ocen statystycznych jest tzw. hipoteza zerowa – np. że nie ma różnic, nie ma zależności itp. Oceny badanego materiału dokonuje się za pomocą testów statystycznych, które określają prawdopodobieństwo, że hipoteza zerowa jest prawdziwa. Jeżeli to prawdopodobieństwo jest małe (zwykle 5%), można odrzucić hipotezę zerową, a ocenianą wartość (np. różnicę) uznać za znamiennej („istotną statystycznie”). Do najpopularniejszych testów należą:

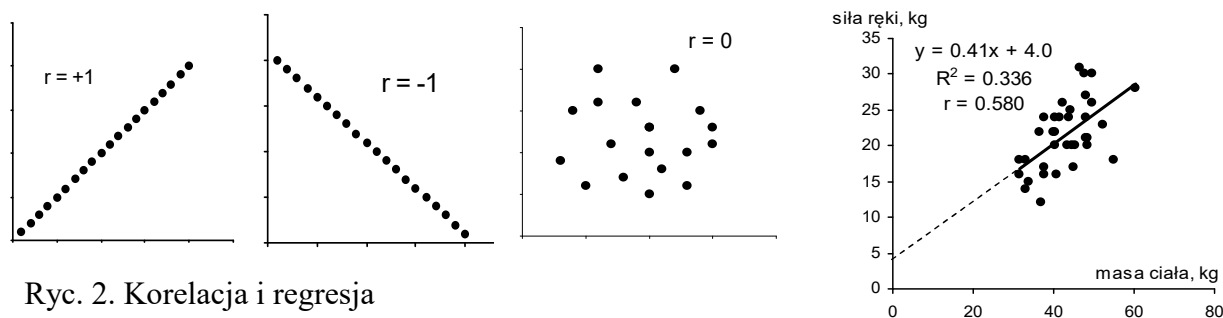
- Test t („Studenta”), służący do porównania średnich z dwóch grup; warunkiem stosowalności jest to, aby wariancje w obu grupach były w miarę podobne;
- Test *chi-kwadrat* służący do porównywania liczebności; jest on podstawą tzw. testów nieparametrycznych, np. gdy nie można zastosować testu t ;
- Ocena znamienności współczynnika korelacji (oparta na teście t).

Współzależności między zmiennymi

– Współczynnik korelacji (r) mierzy współzależność między dwiema zmiennymi (cechami), tzn. nie określa, co od czego jest zależne;

– Regresja wyraża wielkość i rodzaj zależności zmiennej y od zmiennej x (ryc. 2).

Wielkość współczynnika korelacji zależy od zakresu wartości! Bardzo ważną miarą jest błąd w regresji (odpowiednik SD), czyli miara odchylenia wartości od linii regresji, a nie od średniej!



Ryc. 2. Korelacja i regresja

Literatura uzupełniająca

1. R. Stupnicki (2015) **Podstawy biostatystyki**. Wyd. AWF Warszawa

<https://platforma.awf.edu.pl/Materials/Details/NTU5YTM2N2RjZWQyNWYyYzcyMzU3NTEy>.

3. Wprowadzenie do badań ankietowych

Techniki ankietowe są jednym ze sposobów badania opinii respondentów na określony temat. Są one szeroko stosowane, zwłaszcza dla potrzeb określonego/doraźnego zagadnienia, jednak używane z ich pomocą wyniki nie zawsze dają miarodajne odpowiedzi. Wynika to często zarówno z nieumiejętnego opracowania wyników, jak i z zapominania o tym, że odpowiedzi wyrażające opinie są niemożliwe do zweryfikowania. Ankieta nie powinna być zbyt obszerna, pytania powinny być konkretne i napisane prostym, zrozumiałym językiem.

Przed przystąpieniem do zaplanowania badania ankietowego należy starannie rozważyć poniższe pytania:

- Jaki jest główny temat i cel ankiety? (Po co przeprowadza się ankietę; do czego potrzebna jest informacja o wynikach badań).
- Do kogo adresowana jest ankieta? (Zdefiniować populację).
- Czy badania mają być reprezentatywne, czy wyczerpujące?
- Jeśli reprezentatywne, to ile osób ma być przebadanych i jak te osoby będą wybrane?
- Do kogo adresowane są wyniki ankiety? (Wyniki nie powinny iść „do szuflady”, tylko czemuś służyć).
- Jakie korzyści mogą przynieść ankietowanym wyniki badań? (Bardzo ważny czynnik motywacyjny).

Ankiety przeprowadza się zazwyczaj metodą audytoryjną, korespondencyjną lub przez indywidualne wywiady. Przed podjęciem badań należy:

- Zdefiniować badaną populację,
- Oszacować liczebność populacji,
- Oszacować spodziewaną liczbę ankiet,
- Podzielić populację na warstwy/kategorie i oszacować ich liczebności,
- Ustalić zasady losowania obiektów i osób.

Wyróżnia się następujące rodzaje pytań:

- Pytania z odpowiedziami kategorialnymi (z kafeterią).
- Pytania z odpowiedziami ilościowymi.
- Pytania (lub opcje odpowiedzi) otwarte.

Arkusze ankiet (nie „kwestionariusz ankiety”!) powinien się składać z trzech części:

- Krótkiej informacji o celu ankiety;
- Zestawu pytań (jednolite/różne; zgodne/niezgodne; grupowane tematycznie/mieszane; można umieścić „skalę kłamstwa”);
- Metryczki (dane pomocnicze – demograficzne itp.).

Zestawienie danych ankietowych i ich analizę najlepiej przeprowadzić w arkuszu Excel. Nie zaleca się korzystania z gotowych programów statystycznych (Statistica, SPSS itp.) bez dobrej znajomości zasad rachunku statystycznego.

Literatura uzupełniająca

1. Stupnicki R. (2015) Analiza i prezentacja danych ankietowych. Wyd. AWF, Warszawa.

<https://platforma.awf.edu.pl/Materials/Details/NTU1YjFkODZIMWY0NjEyY2QyZDU5NzRh>

4. Najczęstsze błędy metodologiczne

Zostaną omówione błędy językowe, błędy w planowaniu i prowadzeniu badań, w analizie i interpretacji wyników oraz błędy we wnioskowaniu.

Pospolite błędy językowe

Nie porównuje się **do czegoś**, tylko **z czymś**; można **przyrównać do czegoś**.

Nie używać słowa **posiadać** zamiast **mieć**.

Grupa badawcza – to ta, która bada, nie grupa badana.

Potencjalne możliwości – masło maślane.

Kwestionariusz ankiety – masło maślane.

Dalej kontynuować – masło maślane.

Otyłość u dzieci – otyłość dzieci.

Ilość dzieci; poprawnie – **liczba dzieci**; ilość odnosi się do elementów niepoliczalnych (ilość mąki).

Cofać do tyłu – a można cofać do przodu?

Bo = dlatego, że; nie należy więc mówić **dlatego, bo**.

Najbardziej optymalny – czyli najbardziej najlepszy (!).

Wysiłek supramaksymalny (termin z fizjologii wysiłku) – niewłaściwe sformułowanie, bo jak coś jest największe, to nie może być jeszcze większego.

Przykład błędnego stwierdzenia

Niczego nie można „**udowodnić statystycznie**”. Statystyka daje tylko podstawy do pewnych stwierdzeń.

Przykład błędu w planowaniu i prowadzeniu badań

Mają być przeprowadzone badania młodzieży trenującej i nietrenującej, żeby wykazać wpływ treningu na sprawność. Może być zły dobór próby wynikający z różnego wieku badanych grup, różnic somatycznych (wysokość i masa ciała) itp.

Przykłady błędów w analizie i interpretacji wyników

Przykład z podrozdziału „Analiza statystyczna”: Z wyników obliczono średnie i odchylenia standardowe. **Obliczenie tych wartości to nie jest analiza!**

Przykład z badań ankietowych: „Wykazano, że 80% dzieci myje zęby dwa razy dziennie.” **Nieprawda!** Prawidłowe stwierdzenie: „W przeprowadzonych badaniach 80% dzieci deklarowało mycie zębów dwa razy dziennie.”

Przykład błędu we wnioskowaniu

Najczęstszym błędem popełnianym przy formułowaniu wniosków jest traktowanie podsumowania uzyskanych wyników jako wniosków. Przykład:

„Zawodnicy formacji ataku osiągnęli lepszą wytrzymałość anaerobową niż bramkarze.” **To jest stwierdzenie faktu, nie wniosek.** Poprawnie powinno być:

„Ocena wytrzymałości anaerobowej może być przydatna w kontroli efektów treningowych w piłce nożnej.”

Poważnym błędem jest wyciąganie ogólnych wniosków z badań przeprowadzonych na zbyt małej, lub źle dobranej próbie.

W pracy nie należy zamieszczać nazwisk badanych osób!

5. Układ pracy dyplomowej

Poprawny układ pracy opartej na obserwacji lub eksperymencie

1. Wstęp – może być podzielony na podrozdziały; zawiera wprowadzenie do tematu, omówienie zagadnienia i uzasadnienie podjęcia tematu. Nie zamieszczać ogólnie znanych informacji podręcznikowych (poza wyjątkowymi sytuacjami, np. bardzo specjalnych wzorów itp.). Nie wykraczać poza tytuł pracy! Unikać cytatów! Konieczne jest cytowanie piśmiennictwa numerami pozycji, np. [3].

2. Cel pracy i pytania badawcze – Nie zawiera odwołań do piśmiennictwa. Cel pracy sformułować bardzo krótko. Sformułować 2 – 4 pytania badawcze – żadnych hipotez!

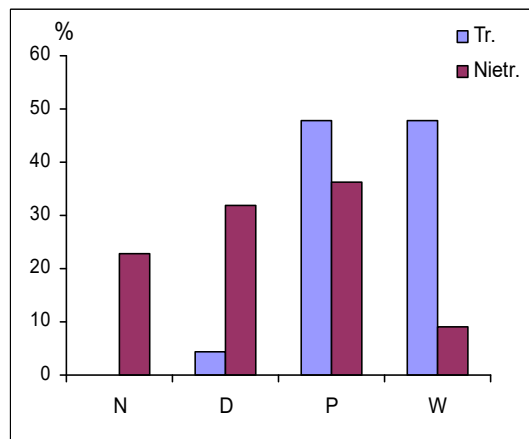
3. Materiał i metody – zawiera następujące podrozdziały:

3.1. Badane osoby – charakterystyka badanych osób, wiek itp.

3.2. Metody badań – podać narzędzia i techniki badawcze, sposób analizy danych. Unikać definicji ogólnych pojęć! Należy cytować piśmiennictwo dotyczące stosowanych metod, należy podać charakterystykę stosowanych urządzeń (producent, kraj). Podać sposób analizy danych.

4. Wyniki – tu należy przedstawić uzyskane wyniki, ale bez ich interpretacji. Jeżeli dla porównania przedstawia się obce dane, należy podać źródło, lecz poza tym nie należy cytować żadnego piśmiennictwa. Nie należy przedstawiać tych samych danych w tabeli i na wykresie, na wykresach nie umieszczać danych liczbowych. Ryciny i tabele muszą być „samowytłumaczające się”, tzn. w ich opisie nie można się odwoływać do tekstu. Wyniki należy poddać analizie statystycznej; jeżeli np. nie stwierdzi się znamienych różnic między grupami, to nie wolno stwierdzać, że są różnice – należy napisać, że nie stwierdzono znamienych różnic. Nie zamieszczać wykresów przestrzennych ani „pomarańczy”. W tabelach zawierających dane pomiarowe podawać średnie \pm odchylenia standardowe i zakres od – do; np.: $172,4 \pm 5,2$ (161 – 180)

Przykład wykresu:



Ryc. 1. Odsetki gimnazjalistów trenujących (Tr.; n = 23) i nietrenujących (Nietr.; n = 22) w wieku 13 – 15 lat zaklasyfikowanych do różnych kategorii aktywności fizycznej

Legenda: N – niedostateczna aktywność (<600 MET·min/tydz.); D – dostateczna aktywność (600 – 1500 MET·min/tydz.); P – podwyższona aktywność (1500 – 3000 MET·min/tydz., ale mniej niż 3 dni w tygodniu intensywnych wysiłków po co najmniej 10 min); W – wysoka aktywność (>1500 MET·min/tydz. i co najmniej 3 dni w tygodniu intensywnych wysiłków po co najmniej 10 min); ** znamienna różnica między trenującymi i nietrenującymi (p<0,01)

5. Dyskusja – tu należy podać interpretację otrzymanych wyników, porównania ich z danymi innych autorów (cytować piśmiennictwo!), przypuszczenia co do przyczyn itp.

6. Podsumowanie i wnioski – w tak zatytułowanym rozdziale można zamieścić zarówno stwierdzenia faktów, jak i wnioski (np. w formie zaleceń).

7. Piśmiennictwo – wszystkie pozycje zamieszczone w wykazie muszą być cytowane w pracy, a wszystkie prace cytowane w tekście muszą się znaleźć w wykazie. Układ piśmiennictwa alfabetyczny.

Przykłady cytowań:

1. Celejowa I. (2001) *Żywność w Treningu i Walce Sportowej*. COS, Warszawa.
2. Sulisz S. (1997) *Wychowanie fizyczne w świadomości rodziców klas początkowych*. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 41:111-117.
3. www.euro.who.int/cindi/2002319_1 (12.08.2013).

W pracach czysto opisowych, w których nie zbierano żadnych danych, stosuje się układ dostosowany do tematu i treści pracy. W każdym wypadku należy jednak przestrzegać następujących zasad:

- Praca nie może być zbiorem dosłownych cytatów z innych źródeł – autor musi wykazać się umiejętnością samodzielnego formułowania myśli.
- W pracy należy zamieszczać tylko te definicje, które bezpośrednio odnoszą się do tematu, a nie np. definicję „metody”.