

PRZEWODNIK JAK NAPISAĆ SPRAWOZDANIE

Dobrze przygotowane sprawozdanie to uporządkowany opis procesu badawczego – od opisu zjawiska, przez wykonanie eksperymentu, aż po analizę wyników i ocenę dokładności pomiarów.

STRUKTURA SPRAWOZDANIA

Każde sprawozdanie powinno zawierać następujące sekcje:

1. Strona tytułowa
2. Cel ćwiczenia
3. Wstęp teoretyczny z bibliografią
4. Opis przebiegu doświadczenia
5. Tabela pomiarowa
6. Opracowanie wyników i obliczenia (ze wzorami)
7. Obliczenie niepewności pomiarowych
8. Wnioski
9. Wykresy (osobno, format A4)
10. Oryginalna karta pomiarowa z podpisem prowadzącego

Brak któregoś z elementów może skutkować zwrotem pracy do uzupełnienia.

STRONA TYTUŁOWA

Strona tytułowa powinna zawierać następujące informacje:

- Imię i nazwisko studenta,
- Rok i kierunek studiów,
- Dzień i godzina zajęć laboratoryjnych,
- Data wykonania ćwiczenia,
- Imię i nazwisko prowadzącego,
- Numer stanowiska i nazwa ćwiczenia,
- Tabela pomiarowa zawierająca wyniki z karty pomiarowej (oryginał dołączony na końcu).

Przykład układu:

Imię i nazwisko
rok i kierunek studiów
dzień, godzina

data wykonania ćwiczenia
Prowadzący/a:

Ćwiczenie nr ...

Nazwa ćwiczenia:

Tabela 1. Tabela wyników (Dane pomiarowe zebrane w trakcie eksperymentu)

Numer pomiaru	1. wartość mierzona bezpośrednio	2. wartość mierzona bezpośrednio	...
1	12,3	14,7	
2	11,9	14,3	
3	12,0	14,3	
4	12,2	14,6	
5	11,6	14,8	
6	11,9	14,9	
...

1. CEL ĆWICZENIA

W tej sekcji krótko przedstawia się, jaki jest przedmiot badania i jakie wielkości fizyczne będą wyznaczane.

Przykład: *Celem ćwiczenia jest wyznaczenie wartości przyspieszenia ziemskiego na podstawie pomiaru okresu drgań wahadła matematycznego.*

2. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

Wstęp teoretyczny stanowi syntetyczne opracowanie podstawowych informacji dotyczących zjawiska fizycznego badanego w ćwiczeniu.

Powinien zawierać opisy:

- badanego zjawiska,
- wzorów wykorzystywanych w obliczeniach (wstawionych za pomocą edytora równań),
- definicji wielkości fizycznych,
- (opcjonalnie) zastosowań technologicznych lub aktualnych badań.

Wzory należy wstawiać w edytorze równań. Wzory w formie obrazów nie będą akceptowane.

Dodatki (opcjonalnie): infografiki, schematy zjawisk fizycznych lub ilustracje pomocnicze. Każdy rysunek powinien być ponumerowany i podpisany (np. *Rys. 1*) z odpowiednim odwołaniem w tekście.

Bibliografia

Na końcu wstępu teoretycznego należy podać źródła wykorzystane do jego przygotowania zgodnie z zapisem:

- Książka: autor, tytuł, wydawnictwo, miejsce i rok wydania.
- Strona internetowa: tytuł, URL, data dostępu.

Przykład:

- D. Halliday, R. Resnick, *Fizyka, t. 1*, PWN, Warszawa 2019.
- „Zasady dynamiki Newtona”,
https://pl.wikipedia.org/wiki/Zasady_dynamiki_Newtona, dostęp: 10.07.2025.

3. OPIS DOŚWIADCZENIA

W tej części należy w sposób uporządkowany i rzeczowy opisać sposób przeprowadzenia doświadczenia.

Opis powinien zawierać:

- charakterystykę stanowiska pomiarowego,
- wykorzystywane przyrządy (z nazwami i zakresem pomiarowym),
- przebieg pomiarów krok po kroku,
- sposób rejestracji danych.

Dodatki (opcjonalne):

Zdjęcia aparatury, schemat układu, pomocnicza tabela. Wszystkie elementy muszą być podpisane i ponumerowane z odwołaniem w tekście.

4. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

W tej części przedstawia się analizę zgromadzonych danych pomiarowych. Obliczenia powinny być przejrzyste, spójne i zgodne z zasadami fizyki oraz metrologii.

Analiza powinna obejmować:

- zapis wykorzystywanych wzorów fizycznych,
- podstawienie wartości liczbowych wraz z jednostkami,
- obliczenie wyników cząstkowych i końcowych,
- podanie wartości stałych fizycznych wraz z ich źródłem (np. podręcznik, tablice),
- uporządkowane przedstawienie wyników – np. w tabelach z opisanymi kolumnami i jednostkami.

Uwaga: Przy dużej liczbie obliczeń należy zapisać tylko kilka, a resztę danych umieścić w tabeli zbiorczej.

Jeśli używasz oprogramowania – podaj nazwę programu.

Wykresy

Wykresy powinny:

- być przedstawione na osobnych kartkach formatu A4 (w wersji komputerowej lub na papierze milimetrowym),
- mieć opisane osie (pełna nazwa wielkości, symbol i jednostka, np. T [s]),
- zawierać zaznaczone punkty pomiarowe wraz z krzyżami niepewności,
- nie łączyć punktów pomiarowych linią,
- zawierać dopasowaną regresję (liniową lub krzywoliniową – w zależności od charakteru zależności),
- posiadać podpis (np. *Rys. 2. Zależność temperatury T od długości L .*) oraz odwołanie w treści sprawozdania.

5. OCENA NIEPEWNOŚCI WYNIKÓW POMIARÓW

Niepewności należy wyznaczyć zgodnie z instrukcją ONP (Obliczenia Niepewności Pomiarowych), stosując odpowiednią metodę w zależności od charakteru danych:

- Dla pomiarów **skorelowanych** — wzór (17) z ONP,
- Dla pomiarów **nieskorelowanych** — wzór (15) z ONP,
- Przy dopasowaniu prostej regresji — wzory (6) i (7) z ONP.

Obliczenia powinny zawierać:

- pełen wzór z opisem wielkości,
- podstawienie danych z jednostkami,
- wynik końcowy podany w formacie: wartość \pm niepewność lub wartość(niepewność)

Po obliczeniach należy przedstawić wynik wraz z niepewnością z uwzględnieniem **zasady 2 cyfr znaczących**.

Uwaga: Dwie cyfry znaczące to nie to samo co dwie cyfry po przecinku

Przykład: $g = (9,8 \pm 1,2) \text{ m/s}^2$ lub $g = 9,8(12) \text{ m/s}^2$

6. WNIOSKI

Wnioski powinny być **zwięzłe i rzeczowe**, zawierać:

- porównanie wartości eksperymentalnej z teoretyczną/tablicową,
- analizę wpływu niepewności na wynik,
- wskazanie potencjalnych źródeł błędów,
- ocenę metody pomiarowej.

Unikaj ogólników typu „wszystko się zgadza”.

7. ZAŁĄCZNIK

Do sprawozdania należy dołączyć kartę pomiarową podpisaną przez prowadzącego.

Sprawozdanie powinno być czytelne, logicznie uporządkowane i estetyczne. Wyraźny podział na sekcje, oznaczenia tabel i rysunków oraz konsekwencja zapisu stanowią istotny element oceny.