

## WYMOGI STAWIANE PRACOM DYPLOMOWYM NA WYDZIALE BAIŚ DLA KIERUNKU BUDOWNICTWO

### WYMOGI FORMALNO-EDYCYJNE PISANIA PRACY DYPLOMOWEJ W POLITECHNICE ŁÓDZKIEJ *dotyczy pracy magisterskiej i inżynierskiej*

Element redakcji	Wymagane/do wyboru/zalecane
<b>Format</b> A4, druk dwustronny	Wymagane
<b>1 egzemplarz do akt studenta</b> (dziekanat) - oprawa miękka, spięta trwale w listwach, przezroczysta z przodu z widoczną stroną tytułową	Wymagane
<b>Egzemplarz dodatkowy</b> - twarda oprawa z logo PŁ	Do wyboru
<b>Interlinia</b> 1 do 1,5	Do wyboru
<b>Marginesy</b> lustrzane: góra 2,5 cm, dół 2,5 cm, wewnętrzny 3 cm, zewnętrzny 2 cm. Nagłówki i stopki - 1,25 cm	Wymagane
<b>Akapit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wcięcie 0,5 cm,</li> <li>• bez wcięcia z odstępem 4 pkt. przed akapitem</li> </ul>	Do wyboru
<b>Czcionka:</b> Calibri, Arial, Tahoma, Helvetica, Verdana	Do wyboru
<b>Pogrubione tytuły główne</b> rozdziałów rozmiar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tytuł I poziomu - 16 pkt,</li> <li>• tytuł II poziomu - 14 pkt,</li> <li>• tytuł III poziomu - 13 pkt,</li> <li>• tekst podstawowy - 12pkt.</li> </ul>	Wymagane
Główne rozdziały (pierwszy poziom) od nowej strony.	Wymagane
<b>Numeracja stron</b> na dole po zewnętrznej stronie z odbiciem lustrzanym na stronach parzystych i nieparzystych – czcionka 12 pkt., z pominięciem strony tytułowej	Wymagane
<b>Rysunki:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podpis pod rysunkiem - justowany do lewej strony lub wyśrodkowany, czcionka rozmiar 10 pkt</li> <li>• podpis „Rys.” oznaczyć numerem podającym rozdział i numer kolejny rysunku w rozdziale lub zachowując ciągłość numeracji w całej pracy,</li> <li>• źródło obok podpisu rysunku, z zachowaniem jednolitego stylu odwołań do źródeł w całej pracy</li> </ul>	Zalecane
<b>Wzory:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyśrodkowane,</li> <li>• numeracja przy prawym marginesie,</li> <li>• numeracja wzorów, w nawiasie okrągłym – np. (1), ciągła w całej pracy.</li> </ul>	Zalecane
<b>Tabela:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tytuł tabeli “Tabela” - umieszczony nad tabelą – justowany do lewej strony lub wyśrodkowany, czcionka rozmiar 10 pkt,</li> <li>• numeracja tabel - oznaczyć numerem podającym rozdział i numer kolejny</li> </ul>	Zalecane

<p>w rozdziale,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• źródło obok podpisu rysunku, z zachowaniem jednolitego stylu odwołań do źródeł w całej pracy</li> </ul>	
<p><b>Odwołania do źródeł i wykaz literatury</b> (wsparcie <a href="http://bg.p.lodz.pl/bibliografia-zalacznikowa">http://bg.p.lodz.pl/bibliografia-zalacznikowa</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jednolity styl typu autor-data w całej pracy, np. styl harwardzki lub APA (zalecane korzystanie z narzędzia do zarządzania bibliografią Mendeley <a href="https://www.mendeley.com">https://www.mendeley.com</a>),</li> <li>• odwołania w tekście w formie przypisu dolnego, z zachowaniem ciągłej numeracji.</li> </ul>	Do wyboru
<p><b>Wykaz literatury</b> na końcu pracy, w układzie alfabetycznym wg nazwisk autorów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Książka:</b> autor, data wydania, tytuł, miejsce wydania, wydawnictwo,</li> <li>– <b>Rozdział w książce:</b> autor rozdziału, data wydania, tytuł, autor/redaktor książki, tytuł książki, zakres stron rozdziału, miejsce wydania, wydawnictwo,</li> <li>– <b>Artykuł:</b> autor, data wydania tytuł artykułu, tytuł czasopisma, numer, zakres stron artykułu,</li> <li>– <b>Dokumenty elektroniczne:</b> jak wyżej, z podaną na końcu ścieżką dostępu i datą dostępu,</li> <li>– <b>Strony WWW:</b> autor (jeśli można ustalić) lub tytuł strony, data publikacji, tytuł serwisu, ścieżka dostępu, data dostępu</li> </ul>	Wymagane
<p><b>Wyliczenia</b> w całej pracy jeden rodzaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (kropka)</li> <li>• (myślnik)</li> </ul>	Do wyboru
<p>Po każdej pozycji wyliczanej przecinek, po ostatniej pozycji kropka, wyliczenie małą literą.</p>	Wymagane

## Formalny skład pracy dyplomowej:

### I. Część wstępna musi zawierać:

- **kartę tytułową** – według wzoru określonego w załączniku do regulaminu dyplomowania,
- **spis treści,**
- **abstrakt / streszczenie** (maksymalnie 2000 znaków ze spacjami),
- **słowa kluczowe** (w języku polskim i języku angielskim - maksymalnie 5 słów).

### II. Część główna musi zawierać:

- **wstęp** – we wstępie należy zarysować ogólne tło tematu pracy/badanego problemu/projektu, wskazać przesłanki wyboru tematu pracy, określić problematykę,
- **cel i zakres pracy,**
- **tekst główny** – wyrażający treść z uwzględnieniem podziału na rozdziały i podrozdziały, odnoszące się do przedmiotu pracy/badań/projektu i perspektywy badawczej oraz dotyczące typologicznego opracowania zebranego materiału badawczego,
- **podsumowanie** – zawierające syntezę wniosków opartą na udowodnionych przesłankach i podsumowanie wyników podjętego zagadnienia/rozpoznania badawczego,
- **literaturę** – wykaz wykorzystanej w pracy literatury naukowej, zgodny z wymogami opisu bibliograficznego, w układzie alfabetycznym wg nazwisk autorów, z zastosowaniem stylu typu autor-data, np. harwardzkiego lub APA.

III. Część końcowa (poszczególne składniki nie są obowiązkowe):

- wykaz rysunków i tabel,
- wykaz symboli i oznaczeń,
- wykaz używanych skrótów,
- lista definicji,
- wykaz załączników np. rysunki techniczne,
- załączniki.

## WYMOGI MERYTORYCZNE *dotyczy pracy inżynierskiej*

**Praca inżynierska** może mieć charakter:

- a) projektu prostej konstrukcji budowlanej lub obiektu inżynierskiego,
- b) projektu organizacji procesu budowlanego,
- c) obliczenia zapotrzebowania na energię w budynku,
- d) projektu koncepcyjnego przebudowy skrzyżowania,
- e) analizy przebiegu drogi,
- f) pogłębionego studium przypadku inwestycji budowlanej
- g) raportu z przeprowadzonych badań eksperymentalnych.
- h) indywidualnego problemu inżynierskiego zaproponowanego przez promotora pracy

**Praca inżynierska** powinna zawierać co najmniej:

- a) w przypadku projektu prostej konstrukcji budowlanej:
  - opis istniejących konstrukcji podobnych do rozpatrywanej w projekcie,
  - zebranie obciążeń,
  - schematy statyczne,
  - obliczenia sił wewnętrznych i przemieszczeń,
  - sprawdzenie nośności wybranych elementów z wykorzystaniem programów obliczeniowych,
  - posadowienie obiektu (fundamenty),
  - rysunki wybranych elementów;
- b) w przypadku projektu organizacji procesu budowlanego
  - opis techniczny realizowanego budynku (przynajmniej konstrukcji),
  - określenie obowiązków poszczególnych osób odpowiedzialnych w procesie budowlanym (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie),
  - opis wybranej metody organizacji robót budowlanych,
  - przedmiar robót (ewentualnie zestawienie pracochłonności),
  - harmonogram (dyrektywny, szczegółowy, dostaw i zużycia materiałów, zatrudnienia),
  - rysunki zagospodarowania placu budowy w zależności od poszczególnych faz budowy (przy r. ziemnych, stanie surowym, r. wykończeniowych);
- c) w przypadku obliczeń zapotrzebowania na energię w budynku:
  - opis techniczny analizowanego budynku w zakresie dotyczącym wykonywanych obliczeń,
  - obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych,
  - sprawdzenie warunku kondensacji międzywarstwowej w uzgodnionych z promotorem przegrodach zewnętrznych,
  - obliczenie wybranych mostków termicznych z wykorzystaniem metod numerycznych (np. program Therm) oraz sprawdzenie warunku ryzyka rozwoju pleśni na powierzchni wewnętrznej,
  - obliczenie zużycia energii budynku w programie komputerowym (DesignBuilder, WUFI Plus, etc.), lub zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi obliczania zapotrzebowania energetycznego budynku;
- d) w przypadku projektu koncepcyjnego przebudowy skrzyżowania
  - charakterystykę stanu istniejącego (usytuowanie, opis, inwentaryzację, bezpieczeństwo ruchu drogowego, pomiary ruchu),
  - stan i perspektywy (prognoza) rozwoju natężenia ruchu,
  - krótka charakterystyka zalecanych w literaturze rozwiązań,
  - warianty przebudowy (bezpieczeństwo ruchu drogowego, obliczenia przepustowości),
  - analizę porównawczą wariantów,

- wybrane elementy konstrukcyjne drogi (odwodnienia, warstwy nawierzchni),
  - rysunki,
  - wnioski;
- e) w przypadku analizy przebiegu drogi
- charakterystykę stanu istniejącego,
  - stan i perspektywy rozwoju (prognoza) natężenia ruchu
  - krótka charakterystyka zalecanych w literaturze rozwiązań,
  - pogłębiona analizę bezpieczeństwa ruchu drogowego,
  - propozycję poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego,
  - wybrane elementy konstrukcyjne drogi (odwodnienia, warstwy nawierzchni),
  - rysunki,
  - wnioski;
- f) w przypadku pogłębionego studium przypadku inwestycji budowlanej
- opis studium przypadku (przedsięwzięcia budowlanego lub projektu)
  - sformułowanie pytań problemowych
  - krytyczną ocenę studium przypadku
  - wnioski;
- g) w przypadku raportu z przeprowadzonych badań eksperymentalnych
- opis parametrów wybranych do badania,
  - cel i powód badania tych wybranych parametrów,
  - opis stanowiska badawczego,
  - wyniki badań,
  - opracowanie statystyczne wyników badań,
  - wnioski z badań;
- h) w przypadku indywidualnego problemu inżynierskiego
- szczegółowy zakres pracy zaproponowany przez promotora i zatwierdzony przez Radę Kierunku Studiów Budownictwo.

### WYMOGI MERYTORYCZNE *dotyczy pracy magisterskiej*

**Praca magisterska** może mieć charakter:

- a) projektu konstrukcji budowlanej,
- b) analizy procesu technologicznego,
- c) obliczenia zapotrzebowania na energię w budynku,
- d) obliczenia cyklu życia materiałów budowlanych lub budynku,
- e) analizy lub opracowania studium wykonalności przedsięwzięcia/projektu
- f) analizy porównawczej przyjętych w dokumentacji założeń i stanu faktycznego zrealizowanego przedsięwzięcia/projektu/procesu
- g) analizy zagadnienia badawczo-eksperymentalnego,
- h) analizy zagadnienia teoretycznego,
- i) indywidualnego problemu badawczego zaproponowanego przez promotora pracy

**Praca magisterska** powinna zawierać co najmniej:

- a) w przypadku projektu konstrukcji budowlanej:
  - założenia do projektowanej konstrukcji. Wymagania inwestora.
  - przegląd istniejących konstrukcji podobnych do rozpatrywanej w projekcie.
  - budowa modelu obliczeniowego: schemat statyczny-uzasadnienie, dobór materiałów, zasady przyjmowania obciążeń.
  - obliczenia modelu. Analiza statyczna lub dynamiczna.

- sprawdzenie stanu nośności projektowanej konstrukcji. Analiza i weryfikacja wyników uzyskanych z programów komputerowych wspomagających proces projektowania.
  - posadowienie obiektu (fundamenty),
  - graficzna edycja projektu,
- b) w przypadku analizy procesu technologicznego:
- opis techniczny realizowanego przedsięwzięcia budowlanego,
  - przegląd podstawowych struktur organizacyjnych i procesów budowlanych,
  - wybór metody planowania budowy,
  - planowanie sieciowe realizacji robót budowlanych, projektowanie harmonogramów dostaw, zużycia i zapasu materiałów budowlanych,
  - analiza wybranych problemów decyzyjnych
  - wybór najkorzystniejszego wariantu realizacji inwestycji,
  - graficzne przedstawienie rozwiązań projektowych.
- c) w przypadku obliczeń zapotrzebowania na energię w budynku:
- opis techniczny analizowanego budynku w zakresie dotyczącym wykonywanych obliczeń,
  - obliczenia ciepłno-wilgotnościowe przegród budowlanych w zakresie uzgodnionym z promotorem,
  - obliczenie zużycia energii budynku w programie komputerowym (DesignBuilder, WUFI Plus, etc.) oraz analizę porównawczą redukcji zużycia w budynku przy wykorzystaniu wybranych metod,
  - analiza wybranego czynnika wpływającego na jakość środowiska wewnętrznego: komfort wizualny, termiczny, akustyczny, lub jakość powietrza wewnętrznego, wraz z opisem danych i przebiegu obliczeń.
- d) w przypadku obliczeń cyklu życia materiałów budowlanych lub budynku:
- opis techniczny analizowanego budynku lub charakterystyka materiałów budowlanych w zakresie dotyczącym wykonywanych obliczeń,
  - przeprowadzenie analizy danych wejściowych do modelowanych procesów,
  - opis wybranych metod wpływu na środowisko zewnętrzne,
  - obliczenia cyklu życia i wpływu na środowisko zewnętrzne,
  - przeprowadzenie analizy porównawczej wrażliwości w zależności od danych wejściowych.
- e) w przypadku analizy lub opracowania studium wykonalności przedsięwzięcia/projektu
- opis przedsięwzięcia, projektu
  - opis przyjętych założeń
  - zaprojektowanie studium wykonalności przedsięwzięcia/projektu
  - uwzględnienie scenariuszy możliwych sytuacji
  - analizę wyników i wnioski
- f) w przypadku analizy porównawczej przyjętych w dokumentacji założeń i stanu faktycznego zrealizowanego przedsięwzięcia/projektu/procesu
- opis przedsięwzięcia, projektu
  - opis przyjętych założeń
  - opis zrealizowanego przedsięwzięcia/projektu/procesu
  - porównanie, analizę zgodności, wnioski
- g) w przypadku analizy zagadnienia badawczo-eksperymentalnego:
- cel przeprowadzonych badań. Podanie hipotezy lub opis zagadnienia, którego sprawdzeniu ma służyć proponowane badanie.
  - opis teoretyczny badanego zjawiska.
  - opis stanowiska badawczego i sposobu przeprowadzenia pomiarów.
  - wyniki badań.
  - opracowanie statystyczne wyników badań.
  - prezentacja graficzna przeprowadzonych badań.

- wnioski i efekty przeprowadzonych badań.
- h) w przypadku analizy zagadnienia teoretycznego:
- temat, teza naukowa i cel pracy,
  - przegląd i analiza dotychczasowych prac związanych z tematem dyplomu,
  - podanie definicji i równań opisujących rozpatrywane zagadnienie,
  - propozycja rozwiązania analizowanego zagadnienia,
  - przykłady obliczeń i analiza porównawcza otrzymanych wyników,
  - wnioski (wykazanie, że zostały zrealizowane postawione na wstępie cele pracy).
- i) w przypadku indywidualnego problemu badawczego
- szczegółowy zakres pracy zaproponowany przez promotora i zatwierdzony przez Radę Kierunku Studiów Budownictwo.