

**Seminarium dyplomowe
inżynierskie/magisterskie 1
(SDI / SDM1) — realizacja 2024Z
Instytut Systemów Elektronicznych**

Krzysztof Gołofit

pok. 324, tel. wew. 7634

krzysztof.golofit@pw.edu.pl

seminaria: czwartki 14¹⁵–18⁰⁰, sala 164

konsultacje: czwartki 12¹⁵–14⁰⁰, pok. 324

O czym będzie seminarium?

I. Zawartość merytoryczna pracy dyplomowej – głównie w oparciu o:

- efekty uczenia się WEiTI i formularz recenzji
- poradniki wewnętrzne (wydziałowe)
- zasady dokumentowania wyników naukowych (wydawnictw)

(+) Przygotowanie prezentacji na obronę

- układ i zawartość, zasady edycyjne
- postawa i sposób przekazywania wiedzy

II. Forma pracy dyplomowej – głównie w oparciu o:

- zarządzenie JM Rektora dot. wymogów edytorskich
- polskie zasady edycji tekstów
- zalecenia i dobre praktyki prezentacji treści

Podstawowa literatura/dokumenty


- *Księga Jakości Kształcenia EiTI PW*, System Zapewniania Jakości Kształcenia WEiTI PW zgodny z wymaganiami Krajowych Ram Kwalifikacji, wyd. 3, 8.12.2022
- Zarządzenie nr 3/2022 Rektora PW z dnia 27/01/2022 w sprawie dokumentacji procesu dyplomowania w systemie USOS APD w Politechnice Warszawskiej
- Zarządzenie nr 4/2022 Rektora PW z dnia 27/01/2022 w sprawie ujednolicenia wymogów edytorskich prac dyplomowych
- Tomasz Starecki, *Praca dyplomowa – jak realizować, jak pisać i dlaczego*, Instytut Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej, materiał wewnętrzny <http://impuls.ise.pw.edu.pl/Dyplom.pdf>
- Jacek Wytrębowicz, *Rady i zalecenia dla autorów prac dyplomowych i raportów z pracowni dyplomowych*, wersja 7, maj 2013 r., Instytut Informatyki PW, materiał wewn., http://staff.ii.pw.edu.pl/~jwt/jak_pisac.pdf
- Adam Wolański (2008). *Edycja tekstów – Praktyczny poradnik – książka, prasa, www*, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, *IEEE Editorial Style Manual*, V9 7-22-2016, IEEE Periodicals Transactions/Journals Dept.
- American Psychological Association (APA), *Publication Manual of the American Psychological Association*, Seventh Edition, Washington DC, 2020

IEEE Editorial Style Manual


[Home](#) » [Your Role in Article Production](#) » IEEE Editorial Style Manual




IEEE Editorial Style Manual



It is important to follow IEEE editorial style in all aspects of your IEEE journal article. IEEE has put together guidelines regarding editorial styles, mathematical equations, and references.

The [IEEE Editorial Style Manual](#)  (PDF, 1.6 KB) contains a formal set of editorial guidelines for IEEE Transactions, Journals, and Letters, including:

- Punctuation
- Capitalization
- Abbreviations
- Section headings
- Numbers, equations
- Footnotes
- Biographies

The [IEEE Mathematics Guide](#)  (PDF, 1.2 MB) illustrates how mathematical equations should be rendered in a technical article.

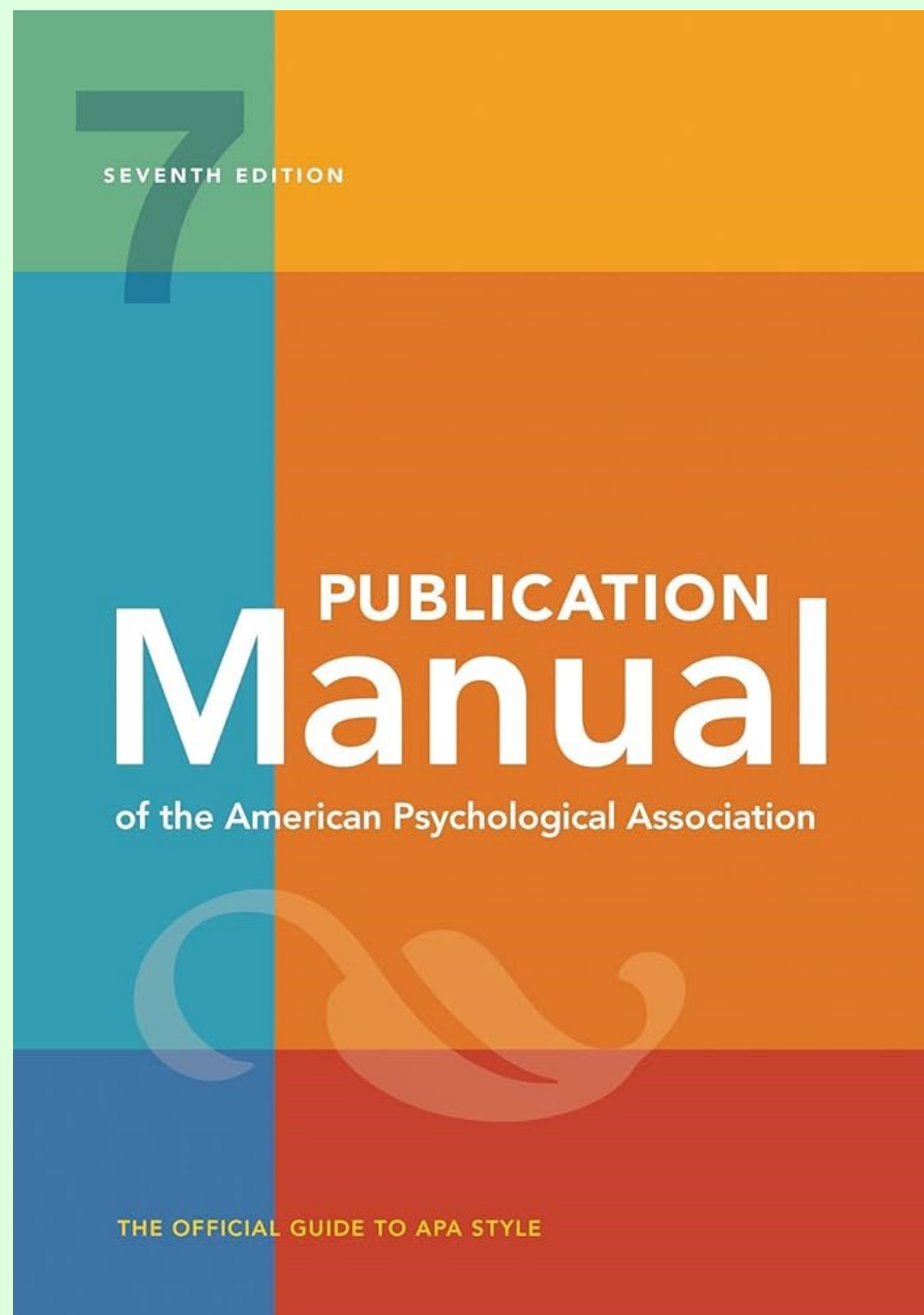
The [IEEE Reference Guide](#)  (PDF, 447 KB) outlines how to cite a variety of references in IEEE style. To cite specific IEEE periodicals, check [Journal Titles and Abbreviations](#)  (PDF, 634 KB) or [Magazine Titles and Abbreviations](#)  (PDF, 510 KB) as appropriate.

For spelling reference, IEEE uses [The Merriam-Webster Dictionary](#) . For guidance on grammar and usage not included in the IEEE Editorial Style Manual, consult [The Chicago Manual of Style](#) , published by the University of Chicago Press.

APA *Publication Manual*

- 2020 – 7th ed. (428)
- 2010 – 6th ed. (290)
- 2001 – 5th ed. (468)
- 1994 – 4th ed. (400)
- 1983 – 3rd ed. (208)
- 1972 – 2nd ed. (136)
- 1957, 1967 – rev.
- 1952 – 1st ed. (61)

- 1944 – (32) guide
- 1929 – (6) recommendations



The L^AT_EX Companion

Second Edition

TOOLS AND TECHNIQUES FOR COMPUTER TYPESETTING

1977 – TeX – Donald Knuth
1980 – LaTeX – Leslie Lamport

T_EX and METAFONT

L^AT_EX 2_ε

A_MS-L^AT_EX

Zasady zaliczania i wymagania formalne

Seminarium inżynierskie (SDI) [5 p. prezentacja + 5 p. wystąpienie]:

- 10-minutowa prezentacja pracy i wyników (prezentacja na obronę)
- wymagana obecność na części wykładowej – co najmniej 80%
- oceny prezentacji – przynajmniej 15 ocenionych prezentacji

Seminarium magisterskie (SDM1):

- 10-minutowa prezentacja pracy i wyników (prezentacja na obronę)
(można przepisać obie oceny z prezentacji na moim SDI) [5 p. + 5 p.]
- wymagana obecność na części wykładowej – co najmniej 80%
(można przepisać obecność z seminarium SDI prowadzonego przeze mnie)
- oceny prezentacji – przynajmniej 15 ocenionych prezentacji
(można przepisać część/całość prezentacji ocenionych w ramach SDI)
- projekt (zasady edycyjne, elementy prawidłowego opisu) [10 p.]
- recenzja projektu [5 p.]

Kalendarium seminarium

1. zajęcia 3 październik	2. zajęcia 10 październik	3. zajęcia 17 paźdz.	4. zajęcia 24 paźdz.	5. zajęcia 31 paźdz.
<ul style="list-style-type: none"> • zasady zaliczania • kalendarium • projekt/recenzja • układ pracy • tytuł / streszczenie • życiorys / podziek. • wprowadzenie • część teoretyczna (literaturowa) pracy • założenia projektowe 	<ul style="list-style-type: none"> • część wykonawcza/ dokumentacja projektu • część badawcza/ testowa • podsumowanie pracy • język pracy • dywiz/łącznik i (pół)pauza • prezentacja na obronę • jak się bronić? 	<ul style="list-style-type: none"> • zasady edycji • architektura strony • struktura pracy • polski LaTeX • strona tytułowa i strony przed wstępem • Akapity 	<ul style="list-style-type: none"> • przypisy • tabele • tytuły/ podpisy • rysunki • wzory i symbole 	<ul style="list-style-type: none"> • cytowania • plagiat • bibliografia • przykłady opisów bibliograficznych

- część wykładowa – łącznie pięć spotkań (w powyższych terminach)
- część prezentacyjna – 4 spotkania: 5 i 12 (ew.19) grudnia, 9 i 16 stycznia
- przygotowanie projektów (SDM1) – do 5 grudnia, do godz. 14:15 (s. 164)
- recenzowanie projektów (SDM1) – do 9 stycznia, do godz. 14:15 (s. 164)

Projekt (SDM1)– wymagania:

- własny projekt (np. popełniony na studiach) lub fragment pracy dyplomowej;
- opis projektu, analizy, dane, wyniki i wnioski – nie muszą być prawdziwe, jednak nie może to być Lorem ipsum (...), bo sprawdzany jest język techniczny;
- projekt – dostarczony papierowo oraz przesłany mailem – musi zawierać:
 - całą formę i stronę tytułową zgodną z zarządzeniem rektora (ZR),
 - odpowiadać strukturze zgodnie z ZR – w tym zawierać koniecznie: polskie streszczenie (angielskie można pominąć), spis treści, wstęp (wg dobrych reguł), część wykonawczą, badania/testy i wyniki, podsumowanie, bibliografię,
 - co najmniej jedno badanie zawierające wszystkie elementy opisu testu/badania,
 - co najmniej jedną listę numeryczną oraz jedną wypunktowaną (w treści),
 - co najmniej jedną tabelę z danymi numerycznymi (o różnych rzędach wielkości) wymagającą dodatkowego wyjaśnienia niektórych wartości,
 - co najmniej jeden rysunek wzięty z literatury w całości i jeden zmodyfikowany,
 - co najmniej jeden wykres ilustrujący otrzymane (własne) wyniki,
 - co najmniej jeden wzór wyróżniony oraz co najmniej jeden w tekście,
 - co najmniej trzy przypisy – w tym: co najmniej jeden co najmniej podwójny,

- zmienne, liczby i jednostki – w tym: zmienne i jednostki zawierające litery greckiego alfabetu oraz liczby w zapisie dziesiętnym,
- co najmniej jeden akronim polskojęzyczny oraz jeden anglojęzyczny (właściwie wprowadzone, a potem co najmniej jeden raz użyte),
- co najmniej jeden nowy termin polskojęzyczny oraz co najmniej jeden termin obcojęzyczny sparowany z polskim terminem (nie wprowadzony jako akronim),
- co najmniej jedną potoczność oraz co najmniej jedną nazwę własną,
- co najmniej jedno polskie cytowanie bezpośrednie oraz jedno z języka obcego,
- zacytowane (przynajmniej po jednej sztuce) następujące rodzaje publikacji:
 - artykuł żurnalowy (z DOI),
 - artykuł konferencyjny (w materiałach konferencyjnych pod redakcją),
 - książka (elektroniczna z ISBN),
 - rozdział książki (autorstwa autora książki),
 - praca dyplomowa (magisterska, inżynierska lub doktorat),
 - dokumentacja techniczna (np. jakiegoś układu, interfejsu),
 - norma (światowa, np. dotycząca jakiegoś protokołu),
 - jakiś „white paper” lub informacje dostępne wyłącznie na stronie WWW.
- Projekt powinien realizować wszystkie wymagania, zalecenia i dobre praktyki!
- Im krótszy jest projekt, tym zwykle mniejsza jest liczba popełnianych błędów.
- W recenzjach wypełniać tylko zweryfikowane rzeczy wskazując ich uzasadnienie!

Sposoby i terminy poprawy (odpowiednio do wymagań SDI/SDM1)

- **obecności** – przygotowanie opracowania/opracowań na wskazany/wskazane przez prowadzącego temat/tematy (typowo w zakresie odpowiadającym opuszczonym zajęciom) – dostarczone najpóźniej na 30 dni przed ostatnim dniem zajęć semestru – wymagana jest pozytywna ocena opracowania przez prowadzącego; opracowania będą udostępniane uczestnikom seminariów;
- **prezentacja i wystąpienie** – przygotowanie i wygłoszenie 10-minutowej prezentacji – dostarczone najpóźniej do końca dnia poprzedzającego przedostatni dzień zajęć semestru – wymagane jest uzyskanie przynajmniej „dobrych” ocen we wszystkich kryteriach zawartych w formularzu oceny prezentacji (a w przypadku poprawy także usunięcie błędów wskazanych przez prowadzącego);
- **recenzje prezentacji** – przygotowanie oceny przynajmniej 2 prezentacji (wskazanych przez prowadzącego) w miejsce jednej brakującej oceny prezentacji – dostarczone najpóźniej do końca dnia poprzedzającego przedostatni dzień zajęć semestru – wymagana jest pozytywna ocena przez prowadzącego na poziomie 4 pkt.;
- **projekt** – przygotowanie zupełnie nowego projektu pozbawionego błędów wskazanych przez prowadzącego – dostarczonego najpóźniej do końca dnia poprzedzającego przedostatni dzień zajęć semestru – wymagana jest pozytywna ocena przez prowadzącego na poziomie przynajmniej 8 pkt.;
- **recenzja projektu** – recenzja dwóch projektów przydzielonych przez prowadzącego na formularzu recenzji projektu – dostarczone najpóźniej do końca dnia poprzedzającego przedostatni dzień zajęć semestru – wymagana jest pozytywna ocena przez prowadzącego na poziomie przynajmniej 4 pkt.

Formularz recenzji – pytania

1. Zgodność tytułu pracy dyplomowej z jej treścią.
2. Wartość merytoryczna pracy (identyfikacja problemu, sformułowanie celu, dobór i sposób wykorzystania narzędzi, rozwiązywanie zadania badawczego/projektowego/technologicznego/organizacyjnego).
3. Analiza literaturowa, dobór i sposób wykorzystania źródeł.
4. Trafność i spójność wniosków (krytyczna analiza osiągniętych wyników w odniesieniu do stanu wiedzy, możliwość dalszych kierunków badań).
5. Układ i redakcja pracy (struktura formalna, przejrzystość, staranność edytorska, poprawność języka, wykorzystanie materiału ilustracyjnego).
6. Ocena efektów uczenia się określonych dla pracy dyplomowej.

Praca inżynierska (studia I stopnia) – efekty uczenia się

Wiedza:

Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów do rozwiązywania *prostych zadań inżynierskich* związanych z reprezentowaną dyscypliną

Umiejętności:

- pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrowania ich, dokonywania ich interpretacji oraz wyciągania wniosków i formułowania opinii,
- posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej,
- planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków,
- wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, oraz dostrzegania przy tym ich aspektów systemowych i pozatechnicznych,
- analizowania i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, systemów, procesów itp.) w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji prostego zadania inżynierskiego⁵⁷,
- oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego⁶, oraz wyboru i zastosowania właściwej metody i narzędzi,
- zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją i zrealizowania prostego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu⁶, z wykorzystaniem właściwych metod, technik i narzędzi,
- przekazania informacji dotyczących rozwiązania zadania inżynierskiego w sposób powszechnie zrozumiały.

Praca magisterska (studia II st.) – efekty uczenia się

Praca dyplomowa magisterska (studia II stopnia)

Wiedza:

Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów do rozwiązywania *złożonych zadań inżynierskich* związanych z reprezentowaną dyscypliną.

Umiejętności:

odpowiadające pracy dyplomowej inżynierskiej **poszerzone** o umiejętność:

- dokonywania krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł (także o charakterze naukowym),
- formułowania i weryfikowania hipotez związanych z problemami inżynierskimi, także o charakterze badawczym,
- integrowania wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosowania podejścia systemowego przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej,
- proponowania ulepszenia/usprawnienia istniejącego, bądź opracowania koncepcyjnie nowego rozwiązania technicznego,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji złożonego zadania inżynierskiego⁵⁸, w tym zadania koncepcyjnie nowego, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,

⁵⁷ typowego dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej

⁵⁸ charakterystycznego dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, w tym zadania nietypowego

Praca magisterska (studia II st.) – efekty uczenia się

- rozwiązywania złożonego zadania inżynierskiego⁷, także z wykorzystaniem koncepcyjnie nowych metod (jeśli jest taka potrzeba),
- zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją (uwzględniającą aspekty pozatechniczne) i zrealizowania urządzenia, systemu lub procesu⁷, z użyciem właściwych metod, technik i narzędzi, co może wymagać także przystosowania do tego celu istniejących lub opracowania nowych narzędzi,
- myślenia i działania w sposób kreatywny, poszukiwania innowacyjnych rozwiązań.

Praca magisterska (studia II st.) – efekty uczenia się

- rozwiązywania złożonego zadania inżynierskiego⁷, także z wykorzystaniem koncepcyjnie nowych metod (jeśli jest taka potrzeba),
- projektowania zgodnie z zadaną specyfikacją (uwzględniającą aspekty pozatechniczne) i zrealizowania urządzenia, systemu lub procesu⁷, z użyciem właściwych metod, technik i narzędzi, co może wymagać także przystosowania do tego celu istniejących lub opracowania nowych narzędzi,
- myślenia i działania w sposób kreatywny, poszukiwania innowacyjnych rozwiązań.

Co nie jest wymagane w pracy inżynierskiej?

- krytyczna ocena informacji z literatury
- formułowanie i weryfikowanie hipotez inżynierskich/badawczych
- integrowanie wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin
- proponowanie ulepszenia/usprawnienia istniejącego, bądź opracowania koncepcyjnie nowego rozwiązania technicznego
- realizacja złożonych zadań inżynierskich
- wykraczanie poza aspekty techniczne
- poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań (kreatywność)

*Praca **inżynierska** ma być dowodem, że jest się godnym tytułu inżyniera, że potrafi się samodzielnie zaprojektować i zaimplementować zadany system informatyczny (sprzętowy / programowy / sprzętowo-programowy). Należy wykazać się umiejętnościami syntetycznymi i znajomością odpowiednich narzędzi inżynierskich. Rezultatem pracy inżynierskiej powinien być projekt systemu oraz uruchomiona i przetestowana implementacja tego systemu lub dobrze zdefiniowanego jego fragmentu.*

*Praca **magisterska** ma być dowodem, że jest się w stanie samodzielnie identyfikować problemy, znajdować rozwiązania. Należy wykazać się umiejętnościami analitycznymi. Dobrze jest gdy w pracy magisterskiej pojawi się element nowatorski, oczywistym jest więc, że trzeba wykonać dogłębne studia literaturowe z danej dziedziny.*

(cyt. z Wytrębowicz, 2013)

3. Układ pracy

- 1) Strona tytułowa (zgodna z punktem II.)
- 2) *Opcjonalnie karta pracy dyplomowej (jeśli wydział stosuje)*
- 3) Streszczenie pracy, wybrać odpowiednio:
 - a) jeżeli praca dyplomowa jest napisana w języku polskim to:
 - streszczenie pracy w języku polskim, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych, (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
 - streszczenie pracy w języku angielskim, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych, (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
 - streszczenie pracy w języku obcym, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych – jeśli student występuje o wydanie odpisu dyplomu w tłumaczeniu na język inny niż angielski (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12) – *opcjonalnie*,
 - b) jeżeli praca dyplomowa jest napisana w języku angielskim to:

A życiorys?
A podziękowania?

- 4) Spis treści
- 5) Kolejne rozdziały pracy
- 6) Bibliografia
- 7) Wykaz symboli i skrótów
- 8) Spis rysunków
- 9) Spis tabel
- 10) Spis załączników
- 11) Załączniki

Podstawowe elementy prac – Tytuł

Konkretyzując temat/tytuł pracy dyplomowej, należy wziąć pod uwagę zainteresowania i predyspozycje studenta.

Należy dążyć, zwłaszcza w przypadku prac magisterskich, do zwiększenia udziału studentów w procesie formułowania tematów prac, stwarzając im możliwość wykazania kreatywnego podejścia do formułowania i rozwiązywania problemu.

(cyt. z Księgi Jakości Kształcenia EiTI PW, wyd. III, 8.12.2022)

- reasumuje główną myśl pracy („*if possible with style*” – wg. APA, 2010)
 - zwięzłe wyrażenie głównego tematu wskazujące realizowane zagadnienie
 - tytuł musi być jasny i zrozumiały – niezależnie od dalszych treści
 - unikać słów pustych, nie wnoszących istotnej treści (wydłużających tytuł) oraz oczywistych (np. projektowanie, realizacja, metoda, badanie)
 - unikać akronimów
- (chyba, że są bardzo powszechne i wydłużyłby nadmiernie tytuł)
- tytuł nie powinien być dłuższy niż 12 słów (wg. zaleceń APA, 2010)

Podstawowe elementy prac – Streszczenie

Streszczenie to zwarte podsumowanie pozwalające dowiedzieć się o zawartości pracy w możliwie szybki sposób (podobnie jak tytuł). W artykule jest to najczęściej najważniejszy paragraf (decydujący o tym, czy ktoś w ogóle przejrzy/przeczyta treść). Streszczenie powinno być:

- precyzyjne i trafne (ma odzwierciedlać tylko i wyłącznie treść pracy),
- krótkim raportem – bez oceny i krytyki treści (suche fakty),
- napisane zwięźle, jasnym i zrozumiałym językiem (bez pustych sformułowań),
- raczej w stronie biernej (niż czynnej): czasu teraźniejszego (dla wyników i wniosków) lub czasu przeszłego (dla metody i opisów badania),
- maksymalnie informacyjne przy minimum treści (nie powtarzać tematu, zdanie otwierające musi być perfekcyjne, zacząć od najważniejszych rzeczy i całkowicie pominąć elementy mniej istotne),
- długość streszczenia (zwyczajowo) powinno mieć
 - objętość rzędu $1/5 - 1/3$ strony (wg Stareckiego, 2012)
 - między 150 a 250 słów (wg IEEE, 2016 oraz APA, 2010)

Streszczenie wg Stareckiego (2012) – m.in.:

- streszczenie pracy pisze się z reguły na samym końcu;
- powinno być ono złożone z kilku zdań (...), które niejako podsumują temat i zawartość pracy, zwracając uwagę na najważniejsze jej aspekty i wyniki;
- w streszczeniu najczęściej umieszcza się informacje, które pozwolą zorientować się czytelnikowi:
 - co było tematem pracy,
 - co omówiono w przeglądzie istniejących rozwiązań,
 - jakie są główne cechy rozwiązania zaproponowanego przez dyplomanta,
 - jakie były najistotniejsze efekty i wnioski z realizacji pracy.

Streszczenie wg IEEE (2016) – m.in.):

- The abstract must be a concise yet comprehensive reflection of what is in your article.
- The abstract must be self-contained, without abbreviations, footnotes, or references.
- It should be a microcosm of the full article.
- The abstract must be written as one paragraph, and should not contain displayed mathematical equations or tabular material.
- Ensure that your abstract reads well and is grammatically correct.

Podstawowe elementy prac – Streszczenie

How to construct a *Nature* summary paragraph

<https://www.nature.com/documents/nature-summary-paragraph.pdf>

Annotated example taken from *Nature* 435, 114–118 (5 May 2005).

One or two sentences providing a **basic introduction** to the field, comprehensible to a scientist in any discipline.

Two to three sentences of **more detailed background**, comprehensible to scientists in related disciplines.

One sentence clearly stating the **general problem** being addressed by this particular study.

One sentence summarizing the main result (with the words “**here we show**” or their equivalent).

Two or three sentences explaining what the **main result** reveals in direct comparison to what was thought to be the case previously, or how the main result adds to previous knowledge.

One or two sentences to put the results into a more **general context**.

Two or three sentences to provide a **broadier perspective**, readily comprehensible to a scientist in any discipline, may be included in the first paragraph if the editor considers that the accessibility of the paper is significantly enhanced by their inclusion. Under these circumstances, the length of the paragraph can be up to 300 words. (This example is 190 words without the final section, and 250 words with it).

During cell division, mitotic spindles are assembled by microtubule-based motor proteins^{1,2}. The bipolar organization of spindles is essential for proper segregation of chromosomes, and requires plus-end-directed homotetrameric motor proteins of the widely conserved kinesin-5 (BimC) family³. Hypotheses for bipolar spindle formation include the ‘push–pull mitotic muscle’ model, in which kinesin-5 and opposing motor proteins act between overlapping microtubules^{2,4,5}. However, the precise roles of kinesin-5 during this process are unknown. Here we show that the vertebrate kinesin-5 Eg5 drives the sliding of microtubules depending on their relative orientation. We found in controlled *in vitro* assays that Eg5 has the remarkable capability of simultaneously moving at $\sim 20 \text{ nm s}^{-1}$ towards the plus-ends of each of the two microtubules it crosslinks. For anti-parallel microtubules, this results in relative sliding at $\sim 40 \text{ nm s}^{-1}$, comparable to spindle pole separation rates *in vivo*⁶. Furthermore, we found that Eg5 can tether microtubule plus-ends, suggesting an additional microtubule-binding mode for Eg5. Our results demonstrate how members of the kinesin-5 family are likely to function in mitosis, pushing apart interpolar microtubules as well as recruiting microtubules into bundles that are subsequently polarized by relative sliding. We anticipate our assay to be a starting point for more sophisticated *in vitro* models of mitotic spindles. For example, the individual and combined action of multiple mitotic motors could be tested, including minus-end-directed motors opposing Eg5 motility. Furthermore, Eg5 inhibition is a major target of anti-cancer drug development, and a well-defined and quantitative assay for motor function will be relevant for such developments.

Nota biograficzna – życiorys

- pisane w trzeciej osobie (rzadko w pierwszej)
- ograniczyć się jedynie do ważnych informacji/osiągnięć (dla czytelnika tej pracy)
- syntetyczna budowa zdań (chwalimy się z maksimum skromności)

Podziękowania

- ograniczyć się do osób, które przyczyniły się (pomysłem, wsparciem itp.) do powstania pracy w sposób szczególny (ponadprzeciętny, nieoczekiwany itp.) – chyba, że ma to być dedykacja...
- wstrzymać się z zamieszczeniem podziękowań do ostatniego drukowania

Strona z podziękowaniami nie jest obowiązkowa. To osobista decyzja autora, czy chce komuś zrobić przyjemność, czy nie. Warto skorzystać z tej rzadkiej okazji!

(cyt. z Wytrębowicz, 2013)

Wprowadzenie / Wstęp

Wprowadzenie otwiera część merytoryczną pracy, wprowadza czytelnika w podejmowaną problematykę i przedstawia cel i strategię badań.

Przed napisaniem wprowadzenia należy sobie odpowiedzieć na kilka pytań:

- Dlaczego podejmowany problem jest ważny (powód zajęcia się tematem)?
- Dlaczego warto przeczytać daną pracę? Czego czytelnik się dowie?
- Jaki jest cel i jakie są podstawowe założenia rozwiązania/badania?
- Co autor chciał osiągnąć? Czego się spodziewa w efekcie realizacji pracy?
- Jak rozwiązanie/badanie odnosi się do wcześniejszych prac w dziedzinie?

Jeśli to rozwiązanie poprzedzały inne, to co jest w tym podejściu nowego?

Dobre wprowadzenie odpowiada zwięźle na te pytania, zbiera wszystkie ważne argumenty oraz wcześniejszy wkład w tematykę (ogólnie, bez dowodów opartych na literaturze). Pozostawia w czytelniku mocne przekonanie, co zostało do tej pory zrobione i co nowego wnosi praca w stan techniki i/lub wiedzy.

Wprowadzenie / Wstęp

- Wstęp jest krótkim rozdziałem pracy:
 - 1–3 strony wg Stareckiego (2012);
 - 1–2 strony wg Wytrębownicza (2013).
- Wstęp rozpoczyna łagodne wprowadzenie czytelnika w tematykę (przez umiejscowienie tematu pracy na tle światowego stanu wiedzy i techniki w tej dziedzinie) – jest to forma zagajenia, które musi być napisane w sposób doskonały pod każdym względem (narratorskim, merytorycznym, językowym, edycyjnym).
- Kolejna część może dotyczyć wagi podejmowanego zagadnienia, powodu zajęcia się pracą (coś więcej niż tylko chęć uzyskania stopnia inżyniera/magistra), pożytek dla czytającego i potomności.
- Z wcześniejszej motywacji można gładko przejść do celu/celów pracy oraz określić zakres pracy. Zakres pracy nie jest powtórzeniem spisu treści (ubranym w zdania), lecz narzuceniem ograniczeń, które wyznaczają ramy pracy.

Formularz recenzji – pytania

1. Zgodność tytułu pracy dyplomowej z jej treścią.
2. Wartość merytoryczna pracy (identyfikacja problemu, sformułowanie celu, dobór i sposób wykorzystania narzędzi, rozwiązywanie zadania badawczego/projektowego/technologicznego/organizacyjnego).
3. Analiza literaturowa, dobór i sposób wykorzystania źródeł.
4. Trafność i spójność wniosków (krytyczna analiza osiągniętych wyników w odniesieniu do stanu wiedzy, możliwość dalszych kierunków badań).
5. Układ i redakcja pracy (struktura formalna, przejrzystość, staranność edytorska, poprawność języka, wykorzystanie materiału ilustracyjnego).
6. Ocena efektów uczenia się określonych dla pracy dyplomowej.

Wprowadzenie / Wstęp

- Wstęp jest krótkim rozdziałem pracy:
 - 1–3 strony wg Stareckiego (2012);
 - 1–2 strony wg Wytrębownicza (2013).
- Wstęp rozpoczyna łagodne wprowadzenie czytelnika w tematykę (przez umiejscowienie tematu pracy na tle światowego stanu wiedzy i techniki w tej dziedzinie) – jest to forma zagajenia, które musi być napisane w sposób doskonały pod każdym względem (narratorskim, merytorycznym, językowym, edycyjnym).
- Kolejna część może dotyczyć wagi podejmowanego zagadnienia, powodu zajęcia się pracą (coś więcej niż tylko chęć uzyskania stopnia inżyniera/magistra), pożytek dla czytającego i potomności.
- Z wcześniejszej motywacji można gładko przejść do celu/celów pracy oraz określić zakres pracy. Zakres pracy nie jest powtórzeniem spisu treści (ubranym w zdania), lecz narzuceniem ograniczeń, które wyznaczają ramy pracy.
- Na końcu wprowadzenia można zawrzeć opis struktury pracy, pod warunkiem...

Jestem zwolennikiem krótkiego omówienia struktury pracy (niekoniecznie z precyzowaniem numerów rozdziałów), aby zachęcić czytelnika do jej lektury. Należy tu powiedzieć więcej o zawartości pracy (lub wybranych rozdziałów) aniżeli wynika to ze spisu treści, tak aby: pokazać logikę wywodu, wyjaśnić dlaczego opisywane są kolejne tematy, ewentualnie dlaczego inne pominięto.
(cyt. z Wytrębowicz, 2013)

Zdecydowanie nie należy natomiast umieszczać we wstępie (jak i w żadnym innym miejscu całej pracy), komentarzy opisujących co znajduje się w jakim rozdziale, gdyż takie wywody zwykle niczemu nie służą – przeciętnie inteligentny czytelnik wydedukuje to sobie bez większego wysiłku ze spisu treści (oczywiście, o ile tylko autor pracy dokonał sensowanego podziału na podrozdziały i dobrał właściwie tytuły wszystkich rozdziałów i podrozdziałów).

(cyt. z Starecki, 2012)

Jestem zwolennikiem krótkiego omówienia struktury pracy (niekoniecznie z precyzowaniem numerów rozdziałów), aby zachęcić czytelnika do jej lektury. Należy tu powiedzieć więcej o zawartości pracy (lub wybranych rozdziałów) aniżeli wynika to ze spisu treści, tak aby: pokazać logikę wywodu, wyjaśnić dlaczego opisywane są kolejne tematy, ewentualnie dlaczego inne pominięto.
(cyt. z Wytrębowicz, 2013)

Zdecydowanie nie należy natomiast umieszczać we wstępie (jak i w żadnym innym miejscu całej pracy), komentarzy opisujących co znajduje się w jakim rozdziale, gdyż takie wywody zwykle niczemu nie służą – przeciętnie inteligentny czytelnik wydedukuje to sobie bez większego wysiłku ze spisu treści (oczywiście, o ile tylko autor pracy dokonał sensowanego podziału na podrozdziały i dobrał właściwie tytuły wszystkich rozdziałów i podrozdziałów).
(cyt. z Starecki, 2012)


...że nie jest mechanicznym powieleniem spisu treści (ubranego w słowa), lecz na przykład wyjaśnia metodykę pracy, która może nie być oczywista dla czytelnika po przeczytaniu spisu treści – powinna wniesć coś nowego czego nie ma w spisie.

Część teoretyczna (literaturowa) pracy

- część teoretyczną (literaturową) przeważnie stanowi jeden rozdział, który typowo zajmuje 1/4–1/3 objętości całej pracy (wg Stareckiego, 2012) – może się to zmieniać w zależności od problematyki i charakteru pracy;
- stanowi wprowadzenie do dziedziny, prezentuje światowy stan wiedzy dotyczący danego tematu, a także wyjaśnia niezbędne dla czytelnika zagadnienia (na właściwym poziomie), aby mógł zrozumieć dalszą część pracy;
- autor ma szansę wykazać, że dogłębnie poznał daną dziedzinę, zna publikacje i konkurencyjne prace z tej tematyki – dokonał stosowanego przeglądu literatury i zebrał komplet informacji potrzebnych do rozwiązania zadania;
- nie jest to jednak wyliczanka wszystkiego co się znalazło na dany temat lecz dobór i (*mgr*: krytyczna) analiza źródeł – co oznacza, że należy wykazać:
 - jak zbliżone problemy były już rozwiązywane przez innych i w jaki sposób,
 - że umie się (*mgr*: twórczo) korzystać z osiągnięć (nie wyważa otwartych drzwi),
 - potrafi się określić zalety i wady poszczególnych rozwiązań w odniesieniu, do określonych (w przyjętym zastosowaniu) potrzeb i uwarunkowań,
 - potrafi się dokonać wyboru najlepszego rozwiązania i/lub zaproponować, jeszcze inne, lepsze rozwiązanie (np. jako modyfikację jednego z istniejących);

- część teoretyczna nie powinna powtarzać zagadnień opisanych we wprowadzeniu, lecz w naturalny sposób je rozwijać, ewentualnie uzasadniać (tj. dawać formalną podstawę do twierdzeń zawartych we wstępie, którego ogólny charakter nie pozwalał na ich właściwe wyjaśnienie/wykazanie);
- część tę powinno kończyć podsumowanie o charakterze jednego lub więcej wniosków ogólnych – konkluzji zespalających szczegółowe wnioski analizy źródeł, które dają podstawę do wyznaczenia założeń projektowych.

Formularz recenzji – pytania

1. Zgodność tytułu pracy dyplomowej z jej treścią.
2. Wartość merytoryczna pracy (identyfikacja problemu, sformułowanie celu, dobór i sposób wykorzystania narzędzi, rozwiązywanie zadania badawczego/projektowego/technologicznego/organizacyjnego).
3. Analiza literaturowa, dobór i sposób wykorzystania źródeł. 
4. Trafność i spójność wniosków (krytyczna analiza osiągniętych wyników w odniesieniu do stanu wiedzy, możliwość dalszych kierunków badań).
5. Układ i redakcja pracy (struktura formalna, przejrzystość, staranność edytorska, poprawność języka, wykorzystanie materiału ilustracyjnego).
6. Ocena efektów uczenia się określonych dla pracy dyplomowej.

Praca inżynierska (studia I stopnia) – efekty uczenia się

Wiedza:

Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów do rozwiązywania *prostych zadań inżynierskich* związanych z reprezentowaną dyscypliną

Umiejętności:

- pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrowania ich, dokonywania ich interpretacji oraz wyciągania wniosków i formułowania opinii,
- posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej,
- planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków,
- wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, oraz dostrzegania przy tym ich aspektów systemowych i pozatechnicznych,
- analizowania i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, systemów, procesów itp.) w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji prostego zadania inżynierskiego⁵⁷,
- oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego⁶, oraz wyboru i zastosowania właściwej metody i narzędzi,
- zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją i zrealizowania prostego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu⁶, z wykorzystaniem właściwych metod, technik i narzędzi,
- przekazania informacji dotyczących rozwiązania zadania inżynierskiego w sposób powszechnie zrozumiały.

Efekty uczenia się (umiejętności) dla prac magisterskich

Umiejętności:

odpowiadające pracy dyplomowej inżynierskiej **poszerzone** o umiejętność:

- dokonywania krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł (także o charakterze naukowym),
- formułowania i weryfikowania hipotez związanych z problemami inżynierskimi, także o charakterze badawczym,
- integrowania wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosowania podejścia systemowego przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej,
- proponowania ulepszenia/usprawnienia istniejącego, bądź opracowania koncepcyjnie nowego rozwiązania technicznego,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji złożonego zadania inżynierskiego⁵⁸, w tym zadania koncepcyjnie nowego, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- rozwiązywania złożonego zadania inżynierskiego⁷, także z wykorzystaniem koncepcyjnie nowych metod (jeśli jest taka potrzeba),
- projektowania zgodnie z zadaną specyfikacją (uwzględniającą aspekty pozatechniczne) i zrealizowania urządzenia, systemu lub procesu⁷, z użyciem właściwych metod, technik i narzędzi, co może wymagać także przystosowania do tego celu istniejących lub opracowania nowych narzędzi,
- myślenia i działania w sposób kreatywny, poszukiwania innowacyjnych rozwiązań.

- część teoretyczna nie powinna powtarzać zagadnień opisanych we wprowadzeniu, lecz w naturalny sposób je rozwijać, ewentualnie uzasadniać (tj. dawać formalną podstawę do twierdzeń zawartych we wstępie, którego ogólny charakter nie pozwalał na ich właściwe wyjaśnienie/wykazanie);
- część tę powinno kończyć podsumowanie o charakterze jednego lub więcej wniosków ogólnych – konkluzji zespalaających szczegółowe wnioski analizy źródeł, które dają podstawę do wyznaczenia założeń projektowych.

Założenia projektowe

- Założenia projektowe są głównie wynikiem skonfrontowania postawionego celu i zakresu pracy (o ile zakres taki został określony na początku pracy) oraz z krytycznego przeglądu literatury, dzięki któremu wiadomo już bliżej jakie rozwiązania są realne do zastosowania/zrealizowania.
- Jest to komplet wymagań funkcjonalnych i parametrów technicznych jakie powinno spełniać projektowane urządzenie/oprogramowanie.
- Założenia stanowią punkt odniesienia, który pozwala stwierdzić czy zostały osiągnięte cele pracy i czy zakres pracy odpowiada przyjętemu.

Praca inżynierska (studia I stopnia) – efekty uczenia się

Wiedza:

Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów do rozwiązywania *prostych zadań inżynierskich* związanych z reprezentowaną dyscypliną

Umiejętności:

- pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrowania ich, dokonywania ich interpretacji oraz wyciągania wniosków i formułowania opinii,
- posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej,
- planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków,
- wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, oraz dostrzegania przy tym ich aspektów systemowych i pozatechnicznych,
- analizowania i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, systemów, procesów itp.) w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji prostego zadania inżynierskiego⁵⁷,
- oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego⁶, oraz wyboru i zastosowania właściwej metody i narzędzi,
- zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją i zrealizowania prostego urządzenia,
- obiektu, systemu lub procesu⁶, z wykorzystaniem właściwych metod, technik i narzędzi,
- przekazania informacji dotyczących rozwiązania zadania inżynierskiego w sposób powszechnie zrozumiały.

Efekty uczenia się (umiejętności) dla prac magisterskich

Umiejętności:

odpowiadające pracy dyplomowej inżynierskiej **poszerzone** o umiejętność:

- dokonywania krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł (także o charakterze naukowym),
- formułowania i weryfikowania hipotez związanych z problemami inżynierskimi, także o charakterze badawczym,
- integrowania wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosowania podejścia systemowego przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej,
- proponowania ulepszenia/usprawnienia istniejącego, bądź opracowania koncepcyjnie nowego rozwiązania technicznego,
- - identyfikowania i sformułowania specyfikacji złożonego zadania inżynierskiego⁵⁸, w tym zadania koncepcyjnie nowego, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- rozwiązywania złożonego zadania inżynierskiego⁷, także z wykorzystaniem koncepcyjnie nowych metod (jeśli jest taka potrzeba),
- - zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją (uwzględniającą aspekty pozatechniczne) i zrealizowania urządzenia, systemu lub procesu⁷, z użyciem właściwych metod, technik i narzędzi, co może wymagać także przystosowania do tego celu istniejących lub opracowania nowych narzędzi,
- myślenia i działania w sposób kreatywny, poszukiwania innowacyjnych rozwiązań.

Część wykonawcza/dokumentacja projektu

- opis konstrukcji urządzenia/oprogramowania stanowi typowo 1/3–1/2 pracy
- nie ma jedynie słusznej metody opisu tej części (ale są wskazówki)

Według Wytrębowicza (2013) kolejne podrozdziały powinny zawierać:

- analizę wymagań funkcjonalnych i нефunkcjonalnych;
- analizę ograniczeń środowiskowych, narzędziowych i implementacyjnych;
- porównanie możliwych rozwiązań prowadzące do zdefiniowania architektury rozwiązania;
- opis implementacji;
- opis wykonanych testów.

Szczegółowość opisu implementacji nie powinna być duża. Opis ten ma służyć do zrozumienia koncepcji rozwiązania.

Według Stareckiego (2012) zamieszczony opis powinien:

- odzwierciedlać cały proces powstawania rozwiązania (w szczególności wszelkie stadia pośrednie projektu);
- zawierać przyczyny przyjętego sposobu realizacji tych bloków i uzasadnienie zastosowania konkretnych elementów, algorytmów itp.;
- stanowić prezentację logicznego ciągu zdarzeń, przemyśleń i wyborów, jakie doprowadziły do ostatecznego rozwiązania

(do uzasadniania wyborów można zastosować technikę analizy krytycznej).

Według Stareckiego (2012) zamieszczony opis powinien:

- odzwierciedlać cały proces powstawania rozwiązania (w szczególności wszelkie stadia pośrednie projektu);
- zawierać przyczyny przyjętego sposobu realizacji tych bloków i uzasadnienie zastosowania konkretnych elementów, algorytmów itp.;
- stanowić prezentację logicznego ciągu zdarzeń, przemyśleń i wyborów, jakie doprowadziły do ostatecznego rozwiązania
(do uzasadniania wyborów można zastosować technikę analizy krytycznej).

Podsumowując, w części wykonawczej/dokumentacyjnej projektu:

- przeprowadzić analityczny dobór narzędzi do wykonania zadania
(niekiedy dobór ma charakter pragmatyczny – wówczas należy uzasadnić aktualny wybór projektowy oraz wybór docelowy, z opisem różnic);
- przyjąć właściwą do tematyki strategię opisu (np. od ogółu do szczegółu albo odwrotnie, chronologia zdarzeń wg ich występowania w projekcie);
- ostateczna dokumentacja (jako całość) powinna spełniać wymogi dokumentacji technicznej z wyraźnym zaznaczaniem własnych/obcych rozwiązań
(wartościowe rzeczy wykazywać w treści głównej, mniej istotne w załącznikach);
- cały czas mieć „z tyłu głowy” umiejętności efektów kształcenia...

Formularz recenzji – pytania

1. Zgodność tytułu pracy dyplomowej z jej treścią.
2. Wartość merytoryczna pracy (identyfikacja problemu, sformułowanie celu, dobór i sposób wykorzystania narzędzi, rozwiązanie zadania badawczego/projektowego/technologicznego/organizacyjnego).
3. Analiza literaturowa, dobór i sposób wykorzystania źródeł.
4. Trafność i spójność wniosków (krytyczna analiza osiągniętych wyników w odniesieniu do stanu wiedzy, możliwość dalszych kierunków badań).
5. Układ i redakcja pracy (struktura formalna, przejrzystość, staranność edytorska, poprawność języka, wykorzystanie materiału ilustracyjnego).
6. Ocena efektów uczenia się określonych dla pracy dyplomowej.

Praca inżynierska (studia I stopnia) – efekty uczenia się

Wiedza:

Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów do rozwiązywania *prostych zadań inżynierskich* związanych z reprezentowaną dyscypliną

Umiejętności:

- pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrowania ich, dokonywania ich interpretacji oraz wyciągania wniosków i formułowania opinii,
- posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej,
- planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków,
- wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, oraz dostrzegania przy tym ich aspektów systemowych i pozatechnicznych,
- analizowania i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, systemów, procesów itp.) w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji prostego zadania inżynierskiego⁵⁷,
- oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego⁶, oraz wyboru i zastosowania właściwej metody i narzędzi,
- zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją i zrealizowania prostego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu⁶, z wykorzystaniem właściwych metod, technik i narzędzi,
- przekazania informacji dotyczących rozwiązania zadania inżynierskiego w sposób powszechnie zrozumiały.

Efekty uczenia się (umiejętności) dla prac magisterskich

Umiejętności:

odpowiadające pracy dyplomowej inżynierskiej **poszerzone** o umiejętność:


- dokonywania krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł (także o charakterze naukowym),
- formułowania i weryfikowania hipotez związanych z problemami inżynierskimi, także o charakterze badawczym,
- integrowania wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosowania podejścia systemowego przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej,
- proponowania ulepszenia/usprawnienia istniejącego, bądź opracowania koncepcyjnie nowego rozwiązania technicznego,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji złożonego zadania inżynierskiego⁵⁸, w tym zadania koncepcyjnie nowego, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- rozwiązywania złożonego zadania inżynierskiego⁷, także z wykorzystaniem koncepcyjnie nowych metod (jeśli jest taka potrzeba),
- projektowania zgodnie z zadaną specyfikacją (uwzględniającą aspekty pozatechniczne) i zrealizowania urządzenia, systemu lub procesu⁷, z użyciem właściwych metod, technik i narzędzi, co może wymagać także przystosowania do tego celu istniejących lub opracowania nowych narzędzi,
- myślenia i działania w sposób kreatywny, poszukiwania innowacyjnych rozwiązań.

Część badawcza – testowanie

- Przed przystąpieniem do badań przygotować i opisać ich strategię oraz plan (według Wytrębowicza: *projekt testów powinien być tworzony równoległe z projektem implementacji i uwzględniać testy funkcjonalne, integracyjne, wydajnościowe i wytrzymałościowe*).
- Każde z badań musi być dobrze opisane – w szczególności zawierać:
 - cel/cele badania (ew. hipotezy badawcze) oraz ew. spodziewane efekty;
 - zastosowane narzędzia badawcze (ew. ich specyfikacja i ograniczenia);
 - procedurę badawczą – zaplanowany sposób działania;
 - wyniki – istotne i przetworzone (pełne wyniki zawrzeć w załącznikach);
 - wnioski – dyskusja wyników (ew. analiza ograniczeń – np. błędów pom.).
- Badania o charakterze statystycznym (choć nie tylko) pomiędzy wynikami a wnioskami posiadają jeszcze ważny element jakim jest: analiza wyników.
- Testowanie przeważnie rozpoczyna się od wykazania podstawowej funkcjonalności a kończy na testowaniu brzegowym/granicznym.
- Każde badanie naukowe musi być opisane w sposób wystarczający do powtórzenia takiego badania i uzyskania takich samych wyników.

- Zawsze należy wspomnieć wszystkie istotne wyniki – również te sprzeczne z oczekiwaniami. Nie ukrywać niewygodnych wyników poprzez pominięcie!
- Po przedstawieniu i analizie wyników należy wyciągnąć wnioski odnoszące się do teorii i/lub praktyki. Przede wszystkim należy jasno stwierdzić czy wyniki potwierdziły wcześniejsze oczekiwania (ew. hipotezy badawcze).
- Interpretacja (analiza) wyników powinna zawierać omówienie potencjalnych źródeł błędów i innych czynników mogących mieć wpływ na ich poprawność, niedokładności pomiarów oraz inne ograniczenia i słabości badania.
- Należy podejść krytycznie do własnego badania: pokazać różnice pomiędzy planem a ostatecznie wykonanym badaniem, przedyskutować możliwość generalizacji i ograniczenia otrzymanych wyników, rozważyć alternatywne możliwości wyjaśnienia zaobserwowanych efektów (o ile to możliwe).
- Wnioski do każdego badania zakończyć racjonalnym i uzasadnionym stwierdzeniem odnośnie znaczenia przeprowadzonego badania.
- Dyskusja wyników może dotyczyć poszczególnych badań, pewnej grupy lub wszystkich badań (w tym ostatnim przypadku może ona być zawarta w podsumowaniu pracy – choć lepiej tego unikać).

Formularz recenzji – pytania

1. Zgodność tytułu pracy dyplomowej z jej treścią.
2. Wartość merytoryczna pracy (identyfikacja problemu, sformułowanie celu, dobór i sposób wykorzystania narzędzi, rozwiązywanie zadania badawczego/projektowego/technologicznego/organizacyjnego).
3. Analiza literaturowa, dobór i sposób wykorzystania źródeł.
4. Trafność i spójność wniosków (krytyczna analiza osiągniętych wyników w odniesieniu do stanu wiedzy, możliwość dalszych kierunków badań). 
5. Układ i redakcja pracy (struktura formalna, przejrzystość, staranność edytorska, poprawność języka, wykorzystanie materiału ilustracyjnego).
6. Ocena efektów uczenia się określonych dla pracy dyplomowej.

Praca inżynierska (studia I stopnia) – efekty uczenia się

Wiedza:

Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów do rozwiązywania *prostych zadań inżynierskich* związanych z reprezentowaną dyscypliną


Umiejętności:

- pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrowania ich, dokonywania ich interpretacji oraz wyciągania wniosków i formułowania opinii,
- posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej,
- - planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków,
- wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, oraz dostrzegania przy tym ich aspektów systemowych i pozatechnicznych,
- analizowania i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, systemów, procesów itp.) w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji prostego zadania inżynierskiego⁵⁷,
- oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego⁶, oraz wyboru i zastosowania właściwej metody i narzędzi,
- zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją i zrealizowania prostego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu⁶, z wykorzystaniem właściwych metod, technik i narzędzi,
- przekazania informacji dotyczących rozwiązania zadania inżynierskiego w sposób powszechnie zrozumiały.

Efekty uczenia się (umiejętności) dla prac magisterskich

Umiejętności:

odpowiadające pracy dyplomowej inżynierskiej **poszerzone** o umiejętność:

- dokonywania krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł (także o charakterze naukowym),
- formułowania i weryfikowania hipotez związanych z problemami inżynierskimi, także o charakterze badawczym,
- integrowania wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosowania podejścia systemowego przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
-  oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej,
- proponowania ulepszenia/usprawnienia istniejącego, bądź opracowania koncepcyjnie nowego rozwiązania technicznego,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji złożonego zadania inżynierskiego⁵⁸, w tym zadania koncepcyjnie nowego, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- rozwiązywania złożonego zadania inżynierskiego⁷, także z wykorzystaniem koncepcyjnie nowych metod (jeśli jest taka potrzeba),
- projektowania zgodnie z zadaną specyfikacją (uwzględniającą aspekty pozatechniczne) i zrealizowania urządzenia, systemu lub procesu⁷, z użyciem właściwych metod, technik i narzędzi, co może wymagać także przystosowania do tego celu istniejących lub opracowania nowych narzędzi,
- myślenia i działania w sposób kreatywny, poszukiwania innowacyjnych rozwiązań.


Podsumowanie pracy

- Podsumowanie (podobnie jak wstęp) musi być napisane w sposób doskonały!
- Podsumowanie realizuje bardziej całościowe spojrzenie na efekty pracy autora niż wnioski/dyskusje dotyczące poszczególnych rozdziałów i badań – zbiera i ocenia cały proces realizacji pracy.
- W szczególności podsumowanie powinno odpowiadać na pytania:
 - Czy cel pracy został osiągnięty?
 - Czy założenia projektowe zostały zrealizowane (ew. w jakim stopniu) ?
 - Czy możliwa jest poprawa obecnego stanu rzeczy (jeśli tak, to w jaki sposób i co autor zrobiłby inaczej, gdyby mógł zacząć pracę od nowa)?
 - Jaki pożytek niesie ta praca (dla nauki, teorii, praktyki, innych dyplomantów)?
 - Jakie nowe problemy zostały zidentyfikowane (w trakcie realizacji)?
 - Czy warto kontynuować tą pracę i w jaki sposób?

Podsumowanie pracy

- Wszelkie rozważania odnośnie wyników pracy (każdego z etapów) powinny być przedstawione w sposób krytyczny, jednak jest to także właściwe miejsce na (ponowne) pochwalenie się:
 - szczególnymi osiągnięciami uzyskanymi w pracy (np. wyraźnie lepszymi parametrami niż założone, wynikami lepszymi niż u konkurencji),
 - podkreślenie swoich świetnych pomysłów (np. na modernizację urządzenia, poprawę jego funkcjonalności czy wykonanie czegoś inaczej niż inni),
 - odkryciami poczynionymi w ramach pracy i zauważonymi ważnymi problemami (zarówno tymi rozwiązanymi jak i nierozwiązanymi w pracy).
- Po dyskusji (odpowiadającej na pytania rozliczające z zakresu realizacji) można pokusić się zbiorcze zestawianie zadań wykonanych w ramach pracy (ograniczyć się wyłącznie do istotnych zadań, które powinny wyraźnie korespondować z umiejętnościami zawartymi w efektach kształcenia).
- Dobrą praktyką jest zakończyć podsumowanie planami dotyczącymi dalszych badań (m. in. po to, aby pokazać, że praca ma charakter rozwojowy).

Formularz recenzji – pytania

1. Zgodność tytułu pracy dyplomowej z jej treścią.
2. Wartość merytoryczna pracy (identyfikacja problemu, sformułowanie celu, dobór i sposób wykorzystania narzędzi, rozwiązywanie zadania badawczego/projektowego/technologicznego/organizacyjnego).
3. Analiza literaturowa, dobór i sposób wykorzystania źródeł.
4. Trafność i spójność wniosków (krytyczna analiza osiągniętych wyników w odniesieniu do stanu wiedzy, możliwość dalszych kierunków badań). 
5. Układ i redakcja pracy (struktura formalna, przejrzystość, staranność edytorska, poprawność języka, wykorzystanie materiału ilustracyjnego).
6. Ocena efektów uczenia się określonych dla pracy dyplomowej.

Język

Język, którym posługuje się dyplomant, musi odpowiadać poziomowi wykształcenia, które dyplomant próbuje uzyskać – w szczególności nie może podważać uzyskanego świadectwa dojrzałości.

Uważnie przeczytać i zastosować:

- por. J. Wytrębowicz – strony: 2 – 3 oraz 9 – 11;
- por. T. Starecki – strony: 11 – 13;
- por. J. Chrząszcz – strony: 5 – 6.

Pod dyskusję:

- forma bezosobowa (TS) vs. strona bierna vs. pierwsza osoba (JW)
 - jednak na pewno nie: trzecia osoba i nie pierwsza osoba liczby mnogiej;
- „dobrze napisaną pracę powinno dać się czytać niemal jak powieść” (za TS);
- przedrostki wielokrotności jednostki miary (km, kB, KB, MV, MB, KiB, MiB);
- myślnik, półpauza, dywiz, minus – porażająca ignorancja w stawianiu kresek...

Myślnik (pauza), półpauza, dywiz, minus

„-” [-] **dywiz / łącznik**

przeniesienia wyrazów

czary-mary,

Warszawa-Lublin,

15-letni

„—” [---] **myślnik**

lub pauza

zdania wtrącone,

wypowiedzi narratora

Myślnik czy pauza — oto jest pytanie!

„-” [--] **półpauza**

zastępuje powoli pauzę

2000–2008, str. 1–3,

tomy I–IV

„ — ” [\$-\$] **minus**

uzyskiwany w środ.

matematycznym

- **hyphen:** Use no space before or after (e.g., trial-by-trial analysis).
- **em dash:** An em dash is longer than a hyphen or an en dash and is used to set off an element added to amplify or to digress from the main clause (e.g., Studies—published and unpublished—are included). Use no space before or after an em dash. If an em dash is not available on your keyboard, use two hyphens with no space before or after.
- **en dash:** An en dash is longer and thinner than a hyphen yet shorter than an em dash and is used between words of equal weight in a compound adjective (e.g., Chicago–London flight). Type as an en dash or, if the en dash is not available on your keyboard, as a single hyphen. In either case, use no space before or after.
- **minus sign:** A typeset minus sign is the same length as an en dash, but it is slightly thicker and slightly higher. If a minus sign is not available in your word-processing program, use a hyphen with a space on both sides (e.g., a - b). For a negative value, use a hyphen rather than a minus sign, with a space before but no space after (e.g., -5.25).

We wzorach matematycznych, czyli wewnątrz trybu matematycznego, znak minusa uzyskujemy, pisząc zwyczajnie -. Przykładowo, zapis \$-2\$ daje w składzie -2, podczas gdy -2 daje -2.

MYŚLNIK (na podst. SO PWN, <http://so.pwn.pl/zasady.php?id=629819>)

Myślnik (pauza) może pełnić różne funkcje (...). Funkcja prozodyczna jest dla niego podstawowa, lecz z pełnieniem tej funkcji wiąże się często oznaczanie opuszczonych lub niewypowiedzianych fragmentów tekstu. Obu tym funkcjom myślnika często towarzyszy trzecia: oznaczanie stanów emocjonalnych. Myślnik podwojony może być też używany do wyodrębniania fragmentów tekstu.

Myślnik (—) bywa często w druku zastępowany półpauzą (–).

Funkcje myślnika:

- używany do zaznaczenia domyślnego członu zdania
- użyty zamiast domyślnych czasowników *jest*, *są*, przed zaimkiem *to*
- przed wyrażeniem, ujmującym w sposób ogólny, to, co zostało wcześniej wymienione
- używany do oznaczenia momentu zawieszenia głosu
- w miejscu, w którym pojawia się element nieoczekiwany, zaskakujący
- po bardziej rozbudowanych członach zdania
- wtrącenia (zdania wtrącone)
- uwagi wtrącone
- wypowiedź narratora
- wyliczenia (lista rzeczy)
- relacje między dwoma wyrazami lub wartościami
(np. mecz Legia — Polonia, słuchałem tego 3 — 4 razy)
- dla uniknięcia dwuznaczności

UŻYCIE ŁĄCZNIKA (na podst. SO PWN, <http://so.pwn.pl/zasady.php?id=629532>)

- Pisownia wyrazów typu *pseudo-polak*, *eks-amerykanin*
- Pisownia nazw miejscowości typu *Bielsko-Biała*
- Pisownia nazwisk złożonych typu *Mortkowicz-Olczakowa*
- Pisownia przymiotników złożonych typu *biało-czerwony*
- Pisownia z łącznikiem dwuczłonowych rzeczowników typu *laska-parasol*
- Pisownia połączeń wyrazowych z członami *niby-*, *quasi-*
- Inne przykłady pisowni z łącznikiem:
 - w parach wyrazów występujących zawsze razem
 - w wyrażeniach, w których występuje dwukrotnie przymiotnik złożony
 - w wyrazach złożonych z liczbą lub literą w pierwszej części
 - w przeciwstawieniach logicznych, w których człon drugi człon jest pisany wielką literą
 - w wyrazach utworzonych od skrótowców
 - przed końcówkami *-(e)m*, *-(e)s* itp. po formach innych niż czasownikowe
 - w wyrazach złożonych z liczebnika pół i rzeczownika, który jest nazwą własną
 - podział wyrazu w miejscu łącznika

Formularz recenzji – pytania

1. Zgodność tytułu pracy dyplomowej z jej treścią.
2. Wartość merytoryczna pracy (identyfikacja problemu, sformułowanie celu, dobór i sposób wykorzystania narzędzi, rozwiązywanie zadania badawczego/projektowego/technologicznego/organizacyjnego).
3. Analiza literaturowa, dobór i sposób wykorzystania źródeł.
4. Trafność i spójność wniosków (krytyczna analiza osiągniętych wyników w odniesieniu do stanu wiedzy, możliwość dalszych kierunków badań).
5. Układ i redakcja pracy (struktura formalna, przejrzystość, staranność edytorska, poprawność języka, wykorzystanie materiału ilustracyjnego).
6. Ocena efektów uczenia się określonych dla pracy dyplomowej.

Praca inżynierska (studia I stopnia) – efekty uczenia się

Wiedza:

Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów do rozwiązywania *prostych zadań inżynierskich* związanych z reprezentowaną dyscypliną

Umiejętności:

- pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrowania ich, dokonywania ich interpretacji oraz wyciągania wniosków i formułowania opinii,
- posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej,
- planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków,
- wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, oraz dostrzegania przy tym ich aspektów systemowych i pozatechnicznych,
- analizowania i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, systemów, procesów itp.) w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji prostego zadania inżynierskiego⁵⁷,
- oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego⁶, oraz wyboru i zastosowania właściwej metody i narzędzi,
- zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją i zrealizowania prostego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu⁶, z wykorzystaniem właściwych metod, technik i narzędzi,
- przekazania informacji dotyczących rozwiązania zadania inżynierskiego w sposób powszechnie zrozumiały.

Prezentacja

- dla kogo jest prezentacja? (promotor/recenzent vs. przewodniczący/członek);
- czas trwania: 10/15 minut, co oznacza około 10 slajdów merytorycznych;
- typowa kolejność: przedstawienie się, motywacja i cel, sposób rozwiązanie głównych problemów i wyniki, wnioski (i rozliczenie się), podsumowanie;
- przedstawić się, wspomnieć promotora, parafrazować tytuł pracy (temat);
- darować sobie slajd z tzw. „planem prezentacji” (szkoda czasu, nic nie wnosi);
- krótko zarysować wagę podejmowanego problemu i główny cel(e) pracy;
- w merytorycznej części skoncentrować się na najważniejszych aspektach pracy, które da się przedstawić w sposób wystarczający w zadanym czasie;
- przedstawić elementy dowodów na to, że udało się zrealizować cel pracy;
- mile widziane są ciekawe wnioski z badań, spostrzeżenia i nauki płyn. z pracy;
- darować sobie slajd z tzw. „dziękuję za uwagę” (można to powiedzieć);
- na ostatnim slajdzie zawrzeć zestawienie/podsumowanie wszystkich istotnych działań wykonanych w ramach pracy (szczególnie, gdy korespondują z efekt. u.);

Prezentacja i obrona

- przeprowadzić krytyczny wybór rzeczy przedstawianych w prezentacji – jako kryterium przyjąć funkcję celu prezentacji (obrona pracy i uzyskanie tytułu);
- można wpleść w prezentację odpowiedź na uwagi lub wątpliwości recenzenta;
- przygotować się do odpowiedzi na spodziewane i najbardziej typowe pytania do pracy i prezentacji (w postaci slajdów i/lub zaznaczonych miejsc w pracy);
- nie przeciążać slajdów ilością informacji – zawsze kierować się czytelnością;
- podawać wypunktowane hasła (merytoryczne minimum treści) zamiast ciągłego tekstu i pełnych zdań (które będą wypowiedziane przez dyplomanta – nie czytać!);
- wszystko co można, podeprzeć formą graficzną (zdjęcia, schematy, grafy itp.);
- pozbyć się wszelkich elementów graficznych odciągających lub rozpraszających uwagę – animacje stosować jedynie, jeżeli służą wyjaśnieniu jakiegoś procesu;
- jeśli nie całą prezentację, to przynajmniej pierwsze slajdy wykuć na pamięć;
- przygotować względy artystyczne prezentacji (postawa, tempo, „z polotem”);
- pytania egzaminacyjne – dopytywać, jeśli nie są zrozumiałe; ewentualnie prosić o pytania naprowadzające; zawsze lepiej jest coś mówić niż nic nie mówić!
- najważniejsza rzecz do zrobienia przed obroną to: wyspać się!