



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Politechnika Świętokrzyska
Wydział Zarządzania i Modelowania Komputerowego

Kierunek studiów:
Inżynieria danych

Michał Pajęcki

Materiały dydaktyczne do przedmiotu

TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE

opracowane w ramach realizacji Projektu
**„Dostosowanie kształcenia
w Politechnice Świętokrzyskiej do potrzeb
współczesnej gospodarki”**
FERS.01.05-IP.08-0234/23

Kielce, 2025





Spis treści

Wstęp	4
1. Podstawy i istota informatyki	6
1.1. AI, a współczesna dydaktyka informatyki	6
1.2. Czym jest informatyka?	8
1.3. Bezpieczna praca przy komputerze	11
1.4. Historia komputera	14
1.5. Reprezentacja danych w pamięci komputera. Systemy liczbowe	22
2. Pakiet biurowy	29
2.1. Obliczenia w arkuszu kalkulacyjnym	30
2.1.1. Podstawy obsługi wybranego arkusza kalkulacyjnego	31
2.1.2. Operatory, formuły i funkcje	37
2.1.3. Odwołania	39
2.1.4. Wykresy	40
2.2. Redagowanie dokumentów tekstowych	45
2.2.1. Zasady redagowania dokumentów tekstowych	46
2.2.2. Podstawy obsługi wybranego procesora tekstu	48
2.2.3. Formatowanie tekstu. Akapity. Podział dokumentu. Nagłówek i stopka	50
2.2.4. Wybrane funkcjonalności wzbogacania tekstu	54
2.3. Tworzenie prezentacji multimedialnych	59
2.3.1. Pożądane i niepożądane cechy prezentacji multimedialnej	60
2.3.2. Podstawy obsługi wybranego oprogramowania do tworzenia prezentacji multimedialnych	61
2.3.3. Efekty multimedialne i pokaz slajdów	67
3. Wspomaganie obliczeń matematycznych i inżynierskich	73
Zakończenie	79
Bibliografia	80



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Materiały dydaktyczne objęte licencją Creative Commons BY 4.0.

Licencja dostępna pod adresem: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Publikacja ma charakter tylko i wyłącznie dydaktyczny. Wszelkie znaki, które zostały wykorzystane w niniejszym opracowaniu, są zastrzeżonymi znakami firmowymi (lub towarowymi) należącymi do ich właścicieli. Autor dołożył starań, by zamieszczone treści były rzetelne, jednak nie ponosi on odpowiedzialności za wszelkie szkody, które mogą wyniknąć z racji wykorzystania niniejszego opracowania. Grafiki zamieszczone w podrozdziale 1.4 pochodzą ze zbiorów Wikimedia Commons i zostały oznaczone licencją CC BY-SA bądź jako znajdujące się w domenie publicznej.



Wstęp

Inżynier danych jest specjalistą zajmującym się projektowaniem, wdrażaniem oraz utrzymywaniem systemów bazodanowych i całej infrastruktury potrzebnej do składowania i przetwarzania danych. Musi potrafić „pracować z danymi” oraz cechować się umiejętnościami analitycznymi, programistycznymi i technicznymi. Nieodłącznym elementem jest znajomość różnorodnych, praktycznych narzędzi informatycznych, a także umiejętność współpracy w grupie oraz wizualizacji danych (czy też uzyskanych wyników). Podstawowym zadaniem inżyniera danych jest pozyskiwanie (akwizycja), przetwarzanie i analiza różnorodnych zbiorów danych (zarówno strukturalnych, semistrukturnych, jak i niestrukturnych), przy użyciu narzędzi takich jak np. bazy danych, języki programowania, narzędzia ETL, czy też rozwiązania typu big data. Pełni on ważną funkcję we współczesnych przedsiębiorstwach, gdyż jego rolą jest analiza potrzeb biznesowych i opracowywanie/ ulepszanie strategii optymalizujących gromadzenie oraz przetwarzanie informacji, co w konsekwencji pozwala organizacjom na podejmowanie świadomych decyzji biznesowych. Oprócz tego można wyodrębnić także zawód **data scientist** („mistrz danych”), który obejmuje specjalistów koncentrujących się na zaawansowanej analizie danych w celu wydobywania ukrytej wiedzy i zależności, a także formułowania wniosków, którzy wykorzystują w swojej pracy szeroką gamę metod statystycznych, technik uczenia maszynowego oraz narzędzi AI (Anikowski, 2023).

Student kierunku inżynieria danych na Politechnice Świętokrzyskiej spotka się z szerokim zakresem przedmiotów informatycznych. Pozyska on wiedzę i nabeędzie praktyczne umiejętności m.in. z zakresu:

- programowania komputerów (w różnych językach programowania wysokiego poziomu, np. Python, C/C++, Java, R),
- algorytmów i struktur danych,
- projektowania i zarządzania bazami danych (w tym: relacyjnymi – wraz z językiem SQL, grafowymi, semantycznymi, big data),
- hurtowni danych,
- integracji rozproszonych zasobów informacyjnych,
- systemów operacyjnych,
- tworzenia stron i aplikacji internetowych,
- sieci komputerowych,
- akwizycji, przetwarzania i analizy danych przy wykorzystaniu różnorodnych narzędzi informatycznych,
- szeroko pojętego uczenia maszynowego i technik AI (ang. *Artificial Intelligence* – sztuczna inteligencja),



- technologii chmurowych,
- zagadnień bezpieczeństwa danych,
- zarządzania projektami.

Wszystko to będzie podparte solidnymi fundamentami matematyczno-statystycznymi. Z drugiej, strony Student nabędzie ponadto tzw. umiejętności miękkie, takie jak praca w grupie i komunikacja, które są wysoko cenione przez pracodawców.

Początek jest zawsze najtrudniejszy, gdyż należy wprowadzić w możliwie najprostszy i niezniechęcający sposób zagadnienia obejmujące swoim zakresem podstawy informatyki. Przedmiot *Technologie informatyczne*, realizowany na pierwszym semestrze, stanowi swoisty wstęp do dalszych studiów. Ze względu na ograniczony zakres czasowy, zostaną przedstawione tutaj wybrane aspekty technologii informatycznych, które pomogą zrozumieć pewne fundamentalne tematy i przygotują do bardziej zaawansowanych zagadnień w kolejnych semestrach. Oprócz tego Student nabędzie praktyczne umiejętności w zakresie korzystania z wybranych elementów pakietu biurowego: edytora tekstu, arkusza kalkulacyjnego i programu do tworzenia prezentacji, a także wybranego oprogramowania użytkowego wspomagającego obliczenia matematyczne i inżynierskie (w tym wolnego oprogramowania).



1. Podstawy i istota informatyki

Bez wątpienia, w dzisiejszych czasach komputery, tablety i smartfony odgrywają kluczową rolę w niemalże każdym aspekcie ludzkiego życia, a świat jest nierozzerwalnie związany z różnorodnymi technologiami informatycznymi. Komputery są wszechobecne; towarzyszą ludziom zarówno w domu, jak też w pracy. Pociąga to za sobą wiele różnorodnych możliwości oraz konsekwencji – zarówno tych pozytywnych, jak też negatywnych. Pomagają one w nauce, pracy, a także dostarczają rozrywki. Dzięki nim ludzie mogą szybko komunikować się na odległość, płacić rachunki, załatwiać sprawy urzędowe, czy też robić zakupy w różnych zakątkach globu.

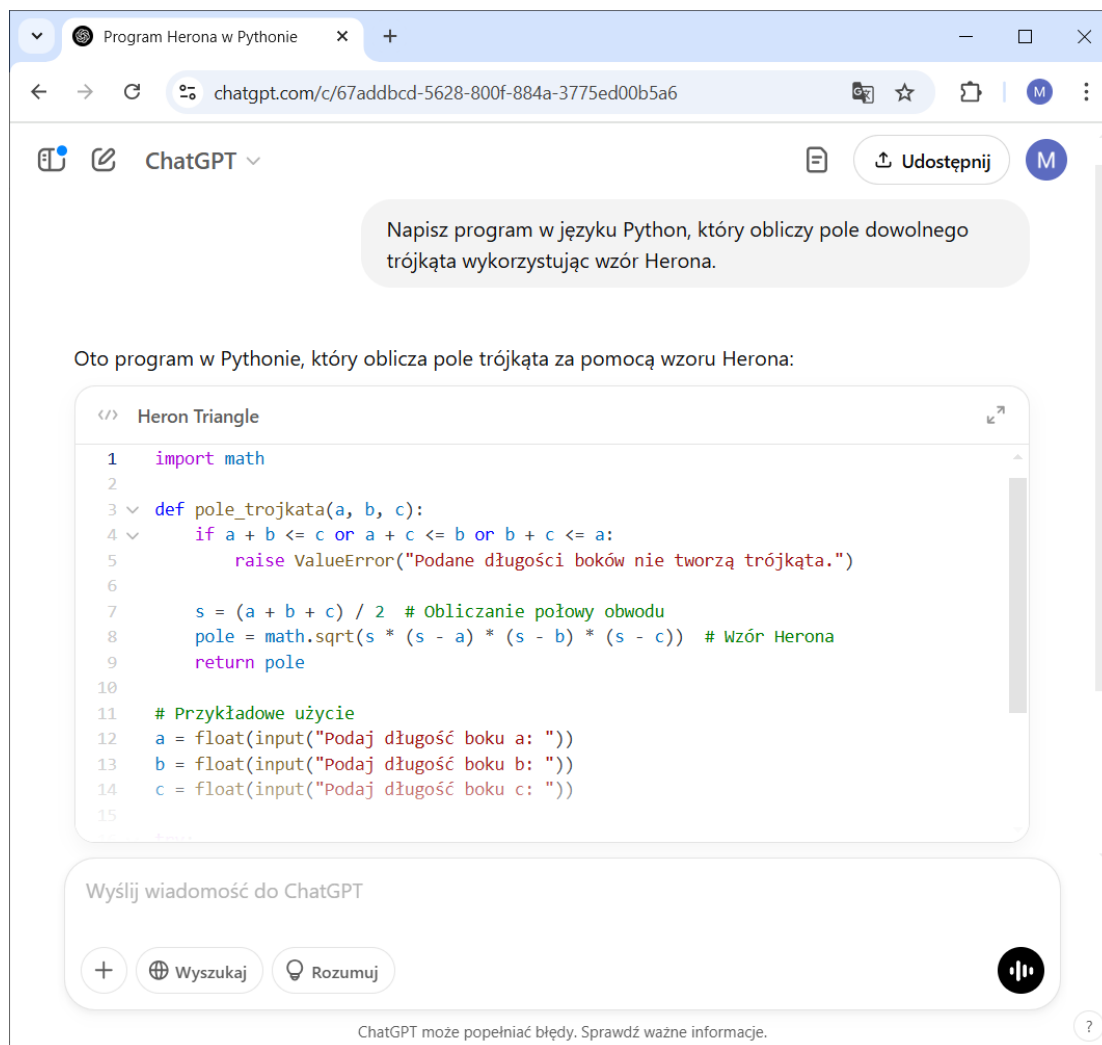
Edukacja w zakresie informatyki wspomaga umiejętność świadomego i bezpieczniejszego korzystania z nowoczesnych, wszechobecnych technologii. Technologie te rozwijają się w bardzo szybkim tempie. Można więc stwierdzić, iż umiejętność posługiwania się komputerem jest jedną z niezbędnych umiejętności współczesnego człowieka. Poznanie i zrozumienie nawet podstawowych pojęć oraz narzędzi informatycznych może w znacznym stopniu przyczynić się do ułatwienia codziennego życia – zarówno w zakresie rozwiązywania problemów technicznych, jak też świadomego korzystania z różnorodnych cyfrowych zasobów i oprogramowania, co otwiera drzwi do wielu ścieżek kariery zawodowej.

1.1. AI, a współczesna dydaktyka informatyki

We współczesnym świecie coraz istotniejszą rolę odgrywa sztuczna inteligencja (ang. *Artificial Intelligence* – AI). Według *Uchwały nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. w sprawie ustanowienia "Polityki dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020"* (M.P. 2021 poz. 23), AI można zdefiniować jako „dziedzinę wiedzy obejmującą m.in. sieci neuronowe, robotykę i tworzenie modeli zachowań inteligentnych oraz programów komputerowych symulujących te zachowania, włączając w to również uczenie maszynowe (ang. *machine learning*), głębokie uczenie (ang. *deep learning*) oraz uczenie wzmocnione (ang. *reinforcement learning*)”.

W trakcie studiów, Student nabywa pewną wiedzę i umiejętności. Proces ten nie może być jednak zaburzony przez współcześnie dostępne narzędzia. Jeżeli Student zdecyduje się wykorzystać narzędzia AI, musi to robić świadomie i odpowiedzialnie, mając na uwadze wszelkie szanse, zagrożenia i potencjalne konsekwencje. Wszystko ma swoje wady i zalety.

Obecny stan techniki (w szczególności odpowiednia moc obliczeniowa komputerów i istniejące algorytmy) umożliwia istnienie względnie autonomicznych systemów AI, które mogą ulepszać się oraz formułować samoistnie wyniki (w postaci m.in. zaleceń, prognoz lub decyzji) na zadane pytanie (OECD, 2019). Warto w tym miejscu wspomnieć o chatbotach wykorzystujących sztuczną inteligencję, stanowiących duże modele językowe (ang. *large language model* – LLM), takich jak np. ChatGPT, DeepSeek, Gemini oraz Microsoft Copilot. Modele te zostały wytrenowane przy wykorzystaniu zaawansowanych metod na dużych zbiorach danych. Chatboty takie potrafią w szczególności generować odpowiedzi na zadane pytania oraz prowadzić swoistą rozmowę z użytkownikiem na różne tematy – począwszy od ogólnych, po specjalistyczne ("ChatGPT", 2025). Przykładowo, dla studentów studiów informatycznych pokusę może stanowić fakt, że są one także „programistami”, gdyż tworzą kody w różnych językach programowania – rys. 1.



Rys. 1. Przykładowe zapytanie do narzędzia ChatGPT



[Tekst alternatywny. Rysunek 1 przedstawia fragment zapytania do narzędzia ChatGPT, w wyniku którego generuje on kod źródłowy programu w języku programowania Python. Program ten oblicza pole trójkąta za pomocą wzoru Herona; widoczne są także dodatkowe komentarze.]

W sytuacji kopiowania „bez refleksji” zaproponowanego przez AI rozwiązania, proces dydaktyki jest zaburzany – Student nie bierze aktywnego udziału w rozwiązywaniu konkretnego problemu. Taka hipotetyczna postawa bez wątpienia ogranicza umiejętność samodzielnego, logicznego myślenia, powodując brak właściwego przyswajania wiedzy, co w konsekwencji może prowadzić do luk kompetencyjnych w późniejszej karierze zawodowej. Ciągłe poleganie na gotowych rozwiązaniach osłabia zdolność samodzielnej implementacji innowacyjnych rozwiązań – nie jest to więc odpowiednia postawa współczesnego Studenta.

Należy więc pamiętać, że we współczesnym świecie Użytkownik nie może przyjąć odpowiedzi wygenerowanej przez sztuczną inteligencję "w ciemno". Sztuczna inteligencja może także popełniać błędy, a otrzymany wynik może nie być zgodny z prawdą. Rolą osoby zadającej pytanie (eksperta) jest to, by na podstawie swojej wiedzy i doświadczenia zweryfikować otrzymany wynik, szczególnie, gdy jest to nieco bardziej rozbudowane zadanie. To osoba obsługująca sztuczną inteligencję musi wziąć odpowiedzialność za finalny rezultat i za to, w jaki sposób i w jakim celu go wykorzystuje.

Zadanie 1.1.

Zastanów się, jak techniki AI wpływają na proces dydaktyki informatyki. Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne materiały/ artykuły/ publikacje na ten temat. Odszukaj także nazwy kilku narzędzi AI, które mogą być pomocne Studentowi – jakie są szanse i zagrożenia związane z ich wykorzystaniem?

1.2. Czym jest informatyka?

Społeczna rola komputerów i informatyzacji jest dość trudna do jednoznacznej oceny. Rozwój tej dziedziny jest bardzo szybki, przez co możliwości przewidywania „co będzie za kilka lat” są bardzo trudne. W codziennym życiu, już od najmłodszych lat, dzieci powszechnie korzystają z różnorodnych urządzeń – komputerów, tabletów, smartfonów. Potrafią wręcz biegle posługiwać się tym sprzętem. Są mistrzami gier i bardzo sprawnie korzystają z Internetu; niejednokrotnie, w konsekwencji, bardzo rzadko czytają książki. Ma to ogromny wpływ na umysł oraz



psychikę. Z drugiej strony komputery niezaprzeczalnie ułatwiają funkcjonowanie wielu aspektów ludzkiego życia (Sikorski, 2002).

Samo hasło **informatyka** nie może kojarzyć się tylko i wyłącznie z komputerami, gdyż jej podstawowym celem jest **przetwarzanie informacji**; sam sprzęt stanowi jedynie narzędzie do osiągnięcia tego celu. Istnieje wiele różnorodnych definicji powiązanych z informatyką. By móc zajmować się informatyką, na wstępie należy wprowadzić bardziej podstawowe pojęcie jakim jest **informacja** (Lembas, Kawa, 2017).

Informacja, wywodząca się z łacińskiego *informatio* (wizerunek, przedstawienie) i *informare* (kształtować, przedstawiać), jest terminem interdyscyplinarnym, definiowanym w różny sposób w zależności od dziedziny nauki. W ujęciu ogólnym, jest to właściwość pewnych obiektów lub relacja między elementami zbiorów pewnych obiektów, której nadrzędną cechą jest redukcja niepewności lub nieokreśloności („Informacja”, 2024; Lembas, Kawa, 2017).

Według *Słownika języka polskiego PWN* („Informacja”, 2025), „**informacja**

1. «to, co powiedziano lub napisano o kimś lub o czymś, także zakomunikowanie czegoś»
2. «dział informacyjny urzędu, instytucji»
3. «dane przetwarzane przez komputer»”.

Informacja zmniejsza skalę niewiedzy o zjawisku i można określić ją jako czynnik, dzięki któremu człowiek albo urządzenie może celowo oraz sprawnie działać. Wraz z rozwojem technologii informacyjnych, powstały coraz to nowe źródła informacji. Pod względem możliwości utrwalania i przechowywania danych wyróżnia się źródła informacji:

- dokumentalnej – stanowią ją przedmioty materialne, zawierające informację utrwaloną za pomocą pisma, obrazu, dźwięku, np. film, książka, program multimedialny itp.,
- niedokumentalnej – służącej do przekazywania informacji odbiorcy bez jej rejestrowania (rozmowa, konsultacje, spektakl itp.).

Pod względem rodzaju nośnika, informacja może być przekazywana w sposób:

- tradycyjny (czasopisma, książki),
- elektroniczny (programy multimedialne, Internet).

Dla przekazu tradycyjnego rodzajem nośnika jest papier, a w przypadku źródeł elektronicznych komputerowe urządzenia służące gromadzeniu i udostępnianiu danych (Wańczyk, 2012).



W celu przetwarzania informacji należy wykorzystać **sprzęt** (ang. *hardware*), najczęściej rozumiany jako komputer lub mikrokomputer, oraz **oprogramowanie** (ang. *software*), czyli zbiór programów umożliwiających wykonywanie określonych zadań. Informacje mogą stanowić różnorodne dane, np. liczby, tekst, obiekty multimedialne (m.in. grafika oraz dźwięki) (Nowakowski, Sikorski, 1995).

Według *Słownika języka polskiego PWN* ("Informatyka", 2025b), **informatyka** to:
„1. «nauka o tworzeniu i wykorzystywaniu systemów komputerowych»
2. «szeroko rozumiana działalność informacyjna»”.

Fraza **informatyka** (ang. *computer science*) wywodzi się z łacińskiego *informatio* (wyobrażenie, wizerunek, pomysł). Jest ona dość młodą dyscypliną naukową, która koncentruje się na przetwarzaniu informacji z wykorzystaniem komputerów, a pochodzi z matematyki, logiki, a także inżynierii. Jako odrębna dziedzina nauki, informatyka ukształtowała się w latach 60. XX wieku; należy jednakże pamiętać, że jej korzenie sięgają znacznie bardziej odległych czasów. Warto wskazać jedno nazwisko: Romuald Marczyński, podczas ogólnopolskiej konferencji w Zakopanem poświęconej *maszynom matematycznym* (ówczesnemu określeniu komputerów), która odbyła się w 1968 roku, po raz pierwszy użył terminu *informatyka* w języku polskim dla tej dynamicznie rozwijającej się dziedziny (Bondecka-Krzykowska, 2016; "Informatyka", 2025a).

Informatyka, jako dyscyplina naukowa, zajmuje się przetwarzaniem informacji i rozpatruje wiele różnorodnych tematów – począwszy od teoretycznych badań nad algorytmami i teorią obliczalności, aż po zagadnienia praktyczne powiązane z implementowaniem systemów obliczeniowych, zarówno w warstwie sprzętowej, jak i oprogramowaniu. Można wyróżnić m.in. następujące obszary informatyki (choć istnieje wiele różnorodnych podziałów) (Wrycza, Maślankowski, 2019; Lembas, Kawa, 2017; "Informatyka", 2025a):

- algorytmy i struktury danych,
- budowa i architektura komputerów,
- języki i metodologia programowania,
- teoria obliczeń,
- inżynieria oprogramowania,
- sztuczna inteligencja,
- sieci komputerowe i komunikacja,
- systemy baz danych,
- obliczenia równoległe,
- obliczenia rozproszone,
- interakcja człowiek - komputer,



- grafika komputerowa,
- systemy operacyjne,
- metody numeryczne i symboliczne.

1.3. Bezpieczna praca przy komputerze

Praca przy komputerze (szczególnie dłuższa i regularna) niesie ze sobą różnorodne zagrożenia w zakresie samopoczucia, zdrowia i potencjalnych schorzeń jego użytkowników. Można tu wymienić np.

- ogólne rozdrażnienie,
- problemy z oczami (łzawienie, pieczenie),
- bóle głowy, karku, kręgosłupa, pleców i innych części ciała (co jest związane z najczęściej siedzącą pozycją przy komputerze),
- napięcie mięśniowe.

Należy więc podejmować wszelkie możliwe kroki, by minimalizować negatywne skutki oddziaływania komputera na organizm ludzki, np.

- respektować ergonomiczne aspekty dotyczące organizacji stanowiska pracy podczas pracy przy komputerze. Istotne informacje obejmujące kwestie BHP podczas pracy przy monitorach ekranowych zawiera *Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 18 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe* (Dz.U. 2023 poz. 2367),
- robić przerwy, trwające min. 5 minut, po każdej godzinie pracy przy monitorze ekranowym,
- uprawiać aktywność fizyczną po pracy przy komputerze, szczególnie taką, która wzmacnia mięśnie brzucha oraz grzbietu, a także pozwala na utrzymanie kręgosłupa w dobrym stanie (Dyląg, 2024; Nowakowski, Sikorski, 1995).

W ogólności, Studenci przebywający w pracowni informatycznej Wydziału Zarządzania i Modelowania Komputerowego Politechniki Świętokrzyskiej są zobowiązani do zapoznania się z *Regulaminem BHP Laboratorium Komputerowego WZiMK*, który znajduje się w każdej sali informatycznej oraz jego przestrzegania. Można w nim odnaleźć m.in. że:

- pracę można rozpocząć dopiero po uzyskaniu zgody prowadzącego, a wszelkie ćwiczenia wykonywać przy zachowaniu szczególnej ostrożności,
- w trakcie zajęć należy przez cały czas przebywać przy swoim stanowisku,
- opuszczenie sali laboratoryjnej jest możliwe tylko w wyjątkowych sytuacjach i wymaga zgody prowadzącego,
- należy zachowywać stanowisko pracy w czystości i porządku,



- nie wolno manipulować elementami sprzętu komputerowego, otwierać obudów ani dokonywać żadnych zmian w oprogramowaniu,
- nie należy spożywać jedzenia i napojów w laboratorium, a także korzystać z telefonów komórkowych,
- każdą dostrzeżoną usterkę oraz złe samopoczucie należy natychmiast zgłosić prowadzącemu zajęcia.

W trakcie korzystania z programów komputerowych oraz Internetu bardzo często wykorzystujemy nieswoje materiały. Należy wtedy bezwzględnie respektować **prawa autorskie**, a najważniejszym aktem prawnym w tym zakresie jest *Ustawa z dnia 4.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych* (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83), której aktualną wersję (w momencie tworzenia niniejszych materiałów) można odnaleźć w *Obwieszczeniu Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 grudnia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych* (Dz.U. 2025 poz. 24). Ochronie podlega tzw. **utwór**, czyli „każdy przejaw działalności twórczej o indywidualnym charakterze, ustalony w jakiegokolwiek postaci, niezależnie od wartości, przeznaczenia i sposobu wyrażenia” (Dz.U. 2025 poz. 24). Nieznajomość prawa nie chroni nikogo w sytuacji jego naruszenia przed konsekwencjami!

Zadanie 1.2.

Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne materiały na temat prawa autorskiego w informatyce i zapoznaj się z nimi. Zastanów się, czy w swoim codziennym życiu respektujesz prawa autorskie, a także, czy znasz podstawowe pojęcia z tego zakresu (np. dozwolony użytek, prawo cytatu, plagiat, licencja, licencja CC, piractwo komputerowe).

Podpowiedź:

Możesz także zapoznać się z *Ustawą z dnia 4.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych* (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83). Wykorzystaj dowolny chatbot AI (np. ChatGPT) i poproś go o sparafrazowanie jej w kontekście informatyki, a następnie spojrzysz krytycznie na przedstawione wyniki; przykładową odpowiedź na to pytanie przedstawiono na rys. 2.



Sparafrazuj Ustawę z dnia 4.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83) w kontekście informatyki.



Jasne! Oto gotowa, sparafrazowana wersja tej ustawy w kontekście informatyki — idealna np. jako notatka do zeszytu:

Ustawa z dnia 4.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83) — w kontekście informatyki

Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych reguluje zasady ochrony utworów, czyli dzieł stworzonych przez człowieka. W informatyce oznacza to, że ochronie prawnej podlegają m.in.: programy komputerowe, gry, aplikacje, strony internetowe, grafiki, zdjęcia, muzyka, filmy i inne treści cyfrowe.

Zgodnie z tą ustawą:

- Autorem jest osoba, która stworzyła dany utwór.
- Tylko autor (lub osoba, której autor udzielił zgody) ma prawo do kopiowania, udostępniania i modyfikowania swojego dzieła.
- Zabronione jest piractwo komputerowe, czyli nielegalne kopiowanie i używanie programów, filmów, gier, muzyki czy zdjęć bez zgody autora.
- Dozwolone jest korzystanie z utworów na licencjach, które na to pozwalają (np. freeware, open source, creative commons).
- Każde naruszenie praw autorskich może skutkować odpowiedzialnością prawną — grzywną, odszkodowaniem lub nawet karą pozbawienia wolności.

Podsumowanie:

W informatyce ustawa o prawie autorskim chroni programy, gry, multimedia i inne treści cyfrowe przed nielegalnym kopiowaniem, rozpowszechnianiem i wykorzystywaniem bez zgody autora.

Rys. 2. Przykładowa odpowiedź narzędzia ChatGPT

[Tekst alternatywny. Rysunek 2 przedstawia odpowiedź narzędzia ChatGPT na prośbę o sparafrazowanie *Ustawy z dnia 4.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych* w kontekście informatyki.]



Zadanie 1.3.

Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne materiały na temat zasad BHP przy pracy przy komputerze i zapoznaj się z nimi. Zastanów się, na ile Twoje stanowisko pracy przy komputerze jest zgodne z poznanymi wytycznymi.

Podpowiedź:

Informacji możesz szukać także np. na stronach rządowych, bądź też Państwowej Inspekcji Pracy (PIP).

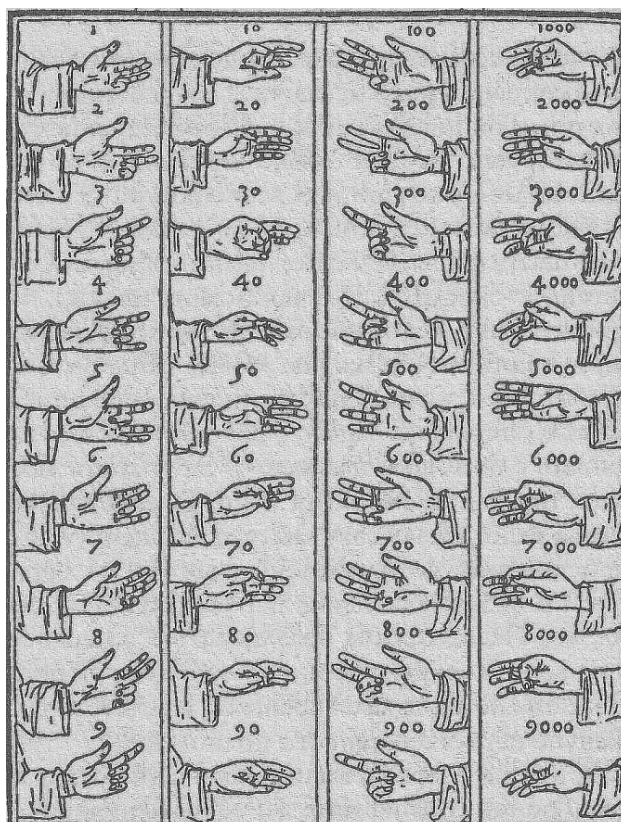
1.4. Historia komputera

Komputer jest uznawany za jeden z wynalazków, który w największym stopniu wpłynął na obraz społeczeństw w ostatnich dekadach i kształtuje bezpośrednio wiele aspektów ludzkiego życia. Bardzo często mówi się nawet, że jest on największym osiągnięciem współczesności. Mimo to dużo osób nie potrafi podać żadnego nazwiska związanego z historią powstania i rozwoju tego urządzenia. Należy jednakże pamiętać, że swoimi korzeniami sięga do czasów starożytnych. Związane jest to z potrzebą wykonywania obliczeń matematycznych (Duch, 1997). W dalszej części niniejszego rozdziału zaprezentowano wybrane aspekty historyczne dotyczące początków dziejów komputera, aż do czasu komputerów pierwszej generacji.

Wielki słownik języka polskiego PAN ("Komputer", 2023) definiuje **komputer** jako „urządzenie, które umożliwia cyfrowy zapis, przetwarzanie danych zgodnie z instrukcjami zapisanymi w programach”. Wcześniej wykorzystywano określenie **maszyna cyfrowa**, aby uwypuklić, że jego działanie opiera się na cyfrowym (a nie analogowym) przetwarzaniu informacji.

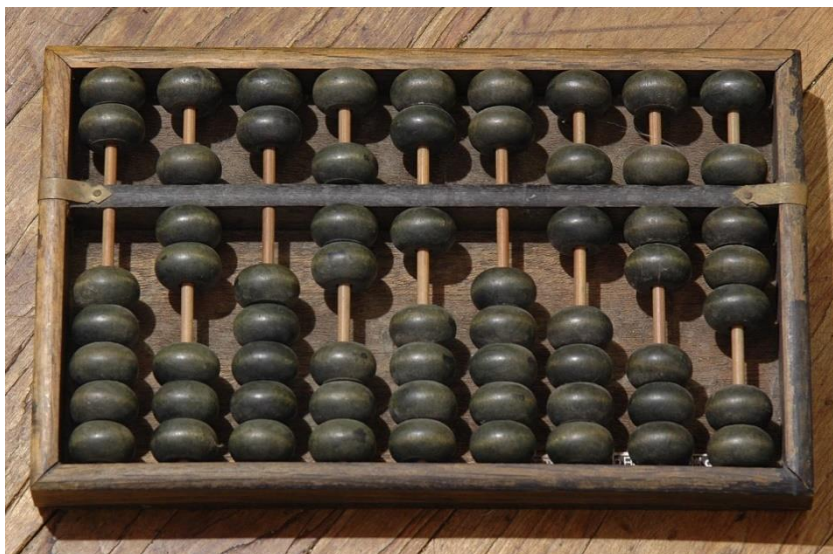
Ludzie od zawsze musieli wykonywać różne obliczenia, co związane było m.in. z rozwojem handlu – przykładowo wyznaczenie kosztu sprzedanych lub zakupionych towarów. Wszelkie działania matematyczne (np. dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie) zabierają czas oraz wymagają wiele uwagi i dokładności, a nierzadko są dość skomplikowane. Trudno więc przeprowadzać je w pamięci. Pierwszymi „narzędziami” wykorzystywanymi do liczenia były **ludzkie palce** – rys. 3. Później zaczęto stosować **niewielkie przedmioty** (np. kamyczki lub muszelki). Jednym z najstarszych znanych narzędzi do liczenia jest **abakus** (pierwotna forma **liczydła** – rys. 4), wynaleziony prawdopodobnie w Chinach już w XXV wieku p.n.e. Liczenie polegało na wkładaniu i przekładaniu kamyków w odpowiednich miejscach. Japońska odmiana tego urządzenia, **soroban**, jest używana do dnia dzisiejszego.

Wykorzystywanie urządzeń podobnych do abakusa zostało potwierdzone również w starożytnej Grecji (**stół pitagorejski**, który pozwalał na operacje na ułamkach), starożytnym Rzymie i na Bliskim Wschodzie. Można więc stwierdzić, że wszystkie rozwinięte kultury świata starożytnego posługiwały się jakąś formą liczydła. Wpływało to zwłaszcza na możliwość obsługi obliczeniowej handlu (Bergamino, Palitta, 2019; Tadiusiewicz, 2019; Beaumont i in., 2013; Duch, 1997).



Rys. 3. Przykładowy sposób liczenia na palcach znany w starożytności (Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Finger_counting.jpg, Public Domain, Luca Pacioli - scan Карл Меннингер «История цифр. Числа, символы, слова», — М: ЗАО Центрполиграф, 2011, С. 260. ISBN 978-5-9524-4978-7)

[Tekst alternatywny. Rysunek 3 przedstawia przykładowy sposób liczenia na palcach znany w starożytności. Znajduje się na nim kilka rzędów szkiców dłoni – przy pomocy różnych układów palców prezentowane są kolejne wartości liczbowe, od 1 do 9000.]



Rys. 4. Chiński abakus (Wikimedia Commons, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chinese-abacus.jpg>, CC BY-SA 3.0, Dave Fischer)

[Tekst alternatywny. Rysunek 4 przedstawia chiński abakus – pierwotną formę liczydła. W prostokątnej ramie, na pionowych prętach, umieszczone są koraliki: po dwa w górnej części i po pięć w dolnej – służą one do wykonywania obliczeń.]

Warto również zwrócić uwagę na **mechanizm z Antykithiry** (rys. 5), pochodzący z I wieku p.n.e., który był (prawdopodobnie) wykorzystywany do dość skomplikowanych obliczeń, m.in. przewidywania pozycji astronomicznych i zaćmienia z kilkudziesięcioletnim wyprzedzeniem. Przez wielu badaczy jest on uznawany za „starożytny komputer” – a dokładniej mówiąc pierwszy mechaniczny komputer analogowy. Było to urządzenie podobne w pewnym sensie do zegara, w którym zastosowano koła zębate. Prawdopodobnie nie wykonywało ono jednak działań na liczbach. Urządzenia o podobnej złożoności (o których wie współczesna nauka) nie pojawiały się co najmniej do XVII wieku. Odkryto go w 1901 roku we wraku statku na greckiej wyspie Antikythera (Bergamino, Palitta, 2019; Marchant, 2006; Duch, 1997).



Rys. 5. Fragment mechanizmu z Antykithiry (Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NAMA_Machine_d%27Anticyth%C3%A8re_1.jpg, CC BY-SA 3.0, Upload by Marsyas)

[Tekst alternatywny. Rysunek 5 przedstawia skorodowany fragment mechanizmu z Antykithiry z I wieku p.n.e. z widocznym kołem zębatym.]

Ciągle jednak istniał problem ze sprawnym wykonywaniem działań mnożenia i dzielenia. Z biegiem lat pojawiały się inne przyrządy, takie jak **pałeczki Napiera** (1617 rok) i **suwak logarytmiczny** (1633 rok; opierając się na własnościach przekształcenia logarytmicznego pozwalał na mnożenie i dzielenie liczb). Obliczenia wykonywane za pomocą wymienionych powyżej przedmiotów nie wymagały mechanicznego wspomagania. Rozwój mechaniki w XVII wieku spowodował jednak zmechanizowanie obliczeń. Na początku XVII wieku **Wilhelm Schickard** zbudował pierwszą, mechaniczną maszynę liczącą, o której jednak nie wiadomo zbyt wiele. Niedługo później, w 1642 roku, powstała **pascalina** (rys. 6) – mechaniczne narzędzie do liczenia z przekładniami zębatymi, skonstruowane przez francuskiego uczonego **Blaise'a Pascala**, uznawane za przodka kalkulatora. Ponieważ Pascal był synem urzędnika podatkowego, to do pracy nad tym sumatorem zainspirowała go żmudna praca wykonywana przez ojca. Jego konstrukcja była oparta o dziesiętny system liczenia: osiem par kół zębatych pozwalało na dodawanie liczb, natomiast koła te były sprzężone ze sobą, co pozwalało na przeniesienie rezultatu dodawania do następnego koła w sytuacji, gdy cyfra przekraczała 9. Do 1652 roku wybudowano i sprzedano 50 egzemplarzy pascaliny. Warto nadmienić, że jednym z najstarszych systemów liczbowych jest system sześćdziesiątkowy, a współczesne komputery wykorzystują z kolei system binarny. Mechaniczne maszyny liczące były budowane również przez innych konstruktorów. Do tego grona należeli m.in. **Gottfried Wilhelm Leibniz**, czy też **Charles Xavier Thomas de Colmar**. Nad wspomnianym chwilę wcześniej rachunkiem dwójkowym (binarnym) pracował m.in. w 1675 roku Gottfried



Wilhelm Leibniz, jednak przez ponad 200 lat wyniki jego prac nie miały jeszcze wpływu na rozwój nauki (Tadusiewicz, 2019; Bergamino i Palitta 2019; Duch, 1997).



Rys. 6. Pascalina (Wikimedia Commons,

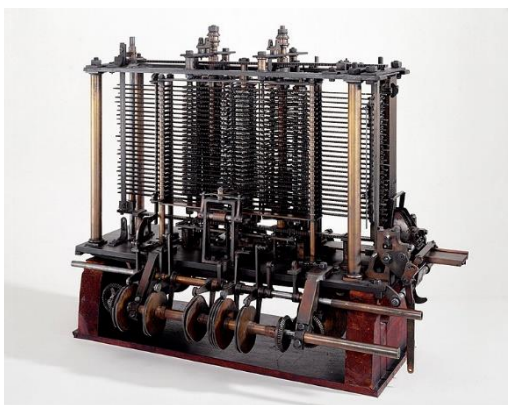
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arts_et_Metiers_Pascaline_dsc03869.jpg, CC BY-SA 3.0, David.Monniaux)

[Tekst alternatywny. Rysunek 6 przedstawia pascalinę – mechaniczne narzędzie do liczenia z XVII wieku. Widoczna jest metalowa obudowa, zestaw pokręteł i okienka pokazujące liczby.]

W 1854 roku brytyjski matematyk **George Boole** opublikował przełomowy artykuł, szczegółowo opisujący binarny, algebraiczny system logiki, który stał się znany jako **algebra Boole'a** – obecnie jest on powszechnie wykorzystywany w informatyce i elektronice (McCune i in., 2002).

W XIX wieku obliczenia dla potrzeb nawigacji i astronomii wymagały coraz większej precyzji, a w tablicach naukowych istniały błędy. Polski zegarmistrz **Abraham Stern** skonstruował ok. 1810 roku kilka maszyn napędzanych mechanizmami zegarowymi – były to pierwsze urządzenia liczące nie wymagające ręcznego kręcenia korbką, ale niestety nie miały one większego wpływu na rozwój maszyn liczących na świecie. Spośród wielu naukowców, wynalazców i inżynierów, w historii komputera należy wymienić jeszcze kilka nazwisk. W latach 1822-1833 roku **Charles Babbage** zaprojektował model pierwszego mechanicznego komputera. W 1832 roku stworzył on również prosty, działający model mechanicznego kalkulatora. Ponadto w dalszych latach pracował on nad **maszyną analityczną** (rys. 7) posiadającą procesor i oddzielną pamięć, którą można było zaprogramować, wykorzystując do tego celu karty dziurkowane. Komputera tego jednak nie ukończono, najprawdopodobniej z powodu niskiego poziomu ówczesnej mechaniki precyzyjnej. Należy uzupełnić, że inny wynalazca, **Joseph Marie Jacquard**, już w 1805 roku wymyślił sposób użycia **kart dziurkowanych** jako nośnika informacji – przed rozpowszechnieniem się metod bezpośredniej komunikacji z komputerem (np. przy pomocy klawiatury) były one

powszechnie stosowane do sterowania pracą tych urządzeń oraz do przechowywania danych. Pierwsze programy do maszyny Babbage'a napisała **Ada Lovelance**, córka angielskiego poety Byrona. Została ona uznana za pierwszego programistę na świecie, a jej pierwszy znany program służył do obliczania liczb Bernoulliego. Ok. 1889 roku amerykański inżynier i statystyk **Hermann Hollerith** opatentował maszynę licząco-analityczną na karty perforowane. Służyła ona do wprowadzania, sortowania i podliczania danych, a po raz pierwszy została wykorzystana w spisie powszechnym w 1890 roku w Stanach Zjednoczonych. Hollerith założył także w 1896 roku firmę Tabulating Machine Company, która stała się jednym z rdzeni IBM. W tym okresie wynaleziono też lampę elektronową: w 1904 roku **John Ambrose Fleming** opatentował diodę próżniową, a w 1906 roku **Lee De Forest** wynalazł triodę (Tadusiewicz, 2019; Bergamino i Palitta 2019; Duch, 1997).



Rys. 7. Fragment maszyny analitycznej Babbage'a (Wikimedia Commons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Babbages_Analytical_Engine,_1834-1871._\(9660574685\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Babbages_Analytical_Engine,_1834-1871._(9660574685).jpg), CC BY-SA 2.0, Charles Babbage - Upload by Mrjohncummings)

[Tekst alternatywny. Rysunek 7 przedstawia fragment maszyny analitycznej Babbage'a, posiadającej procesor i oddzielną pamięć. Widoczne są skomplikowane mechanizmy.]

Komputery znane w sensie współczesnym pojawiły się dopiero w drugiej połowie XX wieku. W czasie II wojny światowej nastąpił znaczny wzrost zapotrzebowania na szybkie urządzenia liczące – wpływ tego wydarzenia na rozwój badań nad maszynami liczącymi był bardzo duży. Historia pierwszych komputerów związana jest zwłaszcza z dokonaniem konstruktorów amerykańskich, a ich rozwój wyznaczają tzw. generacje (następujące, gdy pojawiają się pewne innowacje o bardzo dużym znaczeniu dla rozwoju urządzeń). Niezależnie, różne rozwiązania tworzone także w innych krajach. Angielski wynalazca **Alan Turing** w 1936 roku wymyślił teoretyczny model maszyny zdolnej do obliczania skomplikowanych algorytmów, tzw. „**automat Turinga**”; maszynę tą można określić jako abstrakcyjny, matematyczny model urządzenia, które zdolne jest do realizacji algorytmów, który



składa się z jednostki sterującej, głowicy do odczytu i zapisu oraz nieskończenie długiej taśmy, na której każda komórka zawiera jeden symbol. Na jego podstawie, w czasie II wojny światowej, zbudowano **Collossus** – cyfrową maszynę programowalną wykorzystywaną dla potrzeb deszyfracji wiadomości, uruchomioną w 1943 roku. Składała się ona z ok. 1500 lamp elektronowych, a dane wprowadzano za pomocą taśmy perforowanej. Warty odnotowania jest również komputer **Z3** autorstwa niemieckiego konstruktora **Konrada Zuse**, budowany w latach 1938-1941, w którym zastosowano binarną, zmiennoprzecinkową arytmetykę – był to pierwszy na świecie w pełni automatyczny komputer cyfrowy oparty na przekaźnikach. Do tej pory istniejące maszyny działały najczęściej w oparciu o system dziesiętny. Zakłada się, iż dana maszyna jest kompletna w sensie Turinga, gdy za jej pomocą możliwe jest zrealizowanie każdego algorytmu. Pomiędzy badaczami trwają spory, czy Z3 spełnia te wymagania (nie posiadał on instrukcji warunkowych); często pierwszeństwo przyznaje się amerykańskiemu komputerowi ENIAC z 1944 roku. Wracając jednak do twórców amerykańskich, w latach 1937-1942 **John Atanasoff** i **Clifford Berry** skonstruowali pierwszy elektroniczny system liczący **ABC**. Do tego celu zastosowano 270 lamp elektronowych i arytmetykę binarną, a jego pamięć wykorzystywała lampy próżniowe i kondensatory. Ponieważ nie był on programowalny, więc formalnie nie był nazywany komputerem. Jako komputery pierwszej generacji, oparte o lampy próżniowe, należy wymienić:

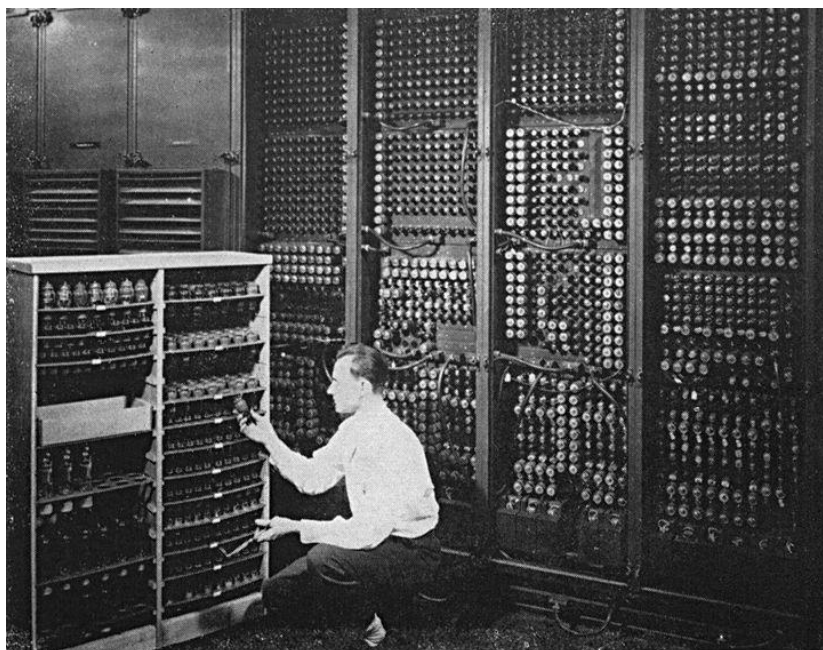
- **Mark I** – został zbudowany w 1943 roku przez **Howarda Aikena** i jest uznawany za pierwszy, powszechnie znany komputer. Było to urządzenie o wymiarach ok. 17 metrów x 1 metr i wysokości 2-2,5 metrów. Mark I składał się z 750 tysięcy lamp elektronowych i 3000 mechanicznych przełączników. Pracował w systemie dziesiętnym. Wykonywał do 3 operacji dodawania na sekundę, a do dzielenia potrzebował 12 sekund. Dane były wprowadzane za pomocą taśmy dziurkowanej. Komputer ten nie posiadał pamięci, a zmiana programu pociągała za sobą konieczność zmiany sieci połączeń kabli łączących gniazda,
- **ENIAC** (rys. 8) – został zbudowany w 1945 roku przez **Johna Prespera Eckerta** i **Johna Williama Mauchly'ego** do celów wojskowych. Jego zadaniem było obliczanie zasięgu pocisków dla potrzeb artylerii, a także praca nad budową bomby wodorowej. Maszyna ta ważyła ok. 30 ton, była w kształcie litery U, a jej wymiary to ok. 12 metrów na 6 metrów. Składała się ona z 42 szaf o wysokości 3 metrów i posiadała prawie 18 tysięcy lamp. Komputer ten został opatentowany i potrafił wykonywać 5000 operacji dodawania w ciągu sekundy; programowany był początkowo poprzez przełączanie wtyków kablowych, a później za pomocą kart perforowanych,
- **UNIVAC** stał się pierwszym komputerem sprzedawanym komercyjnie od 1951 roku. Zaprojektowany został (tak jak ENIAC) przez **Johna Prespera Eckerta**

i **Johna Williama Mauchly'ego**. W 1952 roku prawidłowo zaprognozował on wynik wyborów prezydenckich w USA.

- **EDVAC** to komputer pracujący w systemie binarnym z 1952 roku, którego konstruktorem był m.in. **John von Neumann**. Naukowiec ten wniósł bardzo duży wkład w tworzenie teoretycznych podstaw informatyki. Ogólna koncepcja budowy komputera EDVAC jest stosowana do dnia dzisiejszego – mówi się, że są to komputery o **architekturze von Neumanna**. Współtwórcami tego komputera byli również **John Presper Eckert** i **John William Mauchly**. Posiadał on rtęciową pamięć operacyjną.

W kolejnych latach powstawały komputery drugiej generacji, oparte o tranzystory, z których pierwszym był **TRADIC**, zbudowany w 1954 roku. Był to też czas upowszechniania się komputerów komercyjnych, np. **IBM 7070** i **IBM 7090**.

Komputery drugiej generacji zostały bardzo szybko wyparte przez komputery trzeciej generacji, oparte o półprzewodnikowe układy scalone – były one mniejsze i charakteryzowały się większą sprawnością. Jeszcze później, dzięki zmniejszeniu gabarytów komputerów, w wielu domach upowszechnił się komputer osobisty (**PC**). Wraz z tym narodziło się tzw. społeczeństwo informacyjne, w którym towarem stała się informacja (Copeland, 2020; Tadasiewicz, 2019; Bergamino i Palitta 2019; Rojas, 1998; Duch, 1997; Coombs, 1983).



Rys. 8. ENIAC (Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ENIAC-changing_a_tube.jpg, Public domain, M. Weik)

[Tekst alternatywny. Rysunek 8 przedstawia jeden z komputerów pierwszej generacji – ENIAC, zbudowany w 1945 roku. Na zdjęciu widać człowieka wymieniającego lampę elektronową na tle jednej z „szaf”.]



Zadanie 1.4.

Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne materiały na temat Maszyny Turinga, Architektury von Neumanna oraz Algebra Boole'a, a następnie zapoznaj się z nimi. Zastanów się także, jaki mają wpływ na oblicze współczesnej informatyki.

Zadanie 1.5.

Zastanów się, jakie istotne wydarzenia związane z historią komputera miały miejsce po 1950 roku. Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne informacje na ten temat i zapoznaj się z nimi.

Zadanie 1.6.

Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne, rozszerzone informacje na temat dowolnego komputera pierwszej generacji (np. Mark I, ENIAC, UNIVAC lub EDVAC) i zastanów się, czym ten komputer różni się od tych wykorzystywanych współcześnie.

1.5. Reprezentacja danych w pamięci komputera. Systemy liczbowe

Komputery liczą inaczej niż ludzie. Budowa wewnętrzna komputera wymusza wykorzystywanie określonych sposobów kodowania (a więc systemów liczbowych) i przetwarzania informacji. W swoim codziennym życiu, człowiek spotyka się przeważnie z liczbami zapisanymi w systemie dziesiętnym (o podstawie 10); składają się one z dziesięciu cyfr: od 0 do 9. Obecnie taki właśnie sposób liczenia wydaje się być naturalny – odpowiada on liczbie palców na dłoniach. W takim systemie pracował ENIAC → przełączniki elektryczne musiały być w stanie rozpoznawać aż 10 stanów napięcia, co skutkowało obniżoną odpornością na zniekształcenia elektryczne. Komputery wykorzystują przeważnie system dwójkowy (inaczej: binarny; o podstawie 2), który jest bardziej dostosowany do ich budowy. Do zapisu liczb używane są jedynie dwie cyfry: 0 (brak sygnału) oraz 1 (jest sygnał). Najmniejszą jednostką informacji w komputerze jest **bit** (ang. *binary digit*), który może przyjmować tylko i wyłącznie jedną z dwóch wspomnianych wartości (a więc 0 – brak napięcia lub 1 – wysokie napięcie; trochę tak jak włącznik światła, czy też dzwonek do drzwi). 8 bitów tworzy z kolei **bajt (B)**, który jest podstawową jednostką pamięci. W dzisiejszych czasach pamięci komputerowe odznaczają się wręcz ogromnymi pojemnościami. Korzysta się więc z większych jednostek informacji (np. **kilobajt**,



megabajt, terabajt), będących wielokrotnościami liczby bajtów. Należy jednak mieć na uwadze, że przedrostki w informatyce mogą oznaczać wartości dziesiętne (będące wielokrotnościami liczby 10, utożsamiane z przedrostkami dziesiętnymi układu SI) lub binarne (będące wielokrotnościami liczby 2; system dwójkowy) – por. Tabela 1. Przedrostki dziesiętne, dość często i niezgodnie z ich oryginalnym przeznaczeniem, są wykorzystywane w znaczeniu przedrostków dwójkowych, co przez brak jednoznaczności często prowadzi do wielu nieporozumień. Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (IEC) zaproponowała stosowanie tzw. **przedrostków dwójkowych**, co polega na dodawaniu litery **i** po symbolu przedrostka dwójkowego, a także **bi** po jego nazwie. Rozwiązanie to jednak nie zostało przez wszystkich przyjęte z entuzjazmem – np. producenci nośników pamięci (Wrycza, Maślankowski, 2019; Wańczyk, 2012; Sikorski, 2002; „Bajt”, 2024).

Tabela 1. Jednostki wykorzystywane w informatyce – wielokrotności liczby bajtów.

Przedrostek	Zapis – system 10 (układ SI)	Zapis – system 2 (zgodnie z IEC)
kilo	kB – kilobajt; 1 kB to 10^3 , czyli 1000 B (tysiąc bajtów)	KiB – kibibajt; 1 KiB to 2^{10} , czyli 1024 B
mega	MB – megabajt; 1 MB to 10^6 , czyli 1000000 B (milion bajtów)	MiB – mebibajt; 1 MiB to 2^{20} , czyli 1048576 B (1 MiB = 1024 KiB)
giga	GB – gigabajt; 1 GB to 10^9 , czyli 1000000000 B (miliard bajtów)	GiB – gibibajt; 1 GiB to 2^{30} , czyli 1073741824 B (1 GiB = 1024 MiB)
tera	TB – terabajt; 1 TB to 10^{12} , czyli 1000000000000 B (bilion bajtów)	TiB – tebibajt; 1 TiB to 2^{40} , czyli 1099511627776 B (1 TiB = 1024 GiB)

Liczenie to podstawowa umiejętność warunkująca rozwój wiedzy i nauki. Można wyróżnić trzy główne rodzaje systemów liczbowych (Wrycza, Maślankowski, 2019; Wańczyk, 2012; Sikorski, 2002):

- system **jedynkowy** – występuje w nim tylko i wyłącznie jedna cyfra („1”), a kolejne liczby można uzyskiwać poprzez wielokrotne powtarzanie tej cyfry,
- system **addytywny** – przykładem jest system rzymski, w którym istnieje 7 liter reprezentujących liczby (I = 1; V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000); liczby są zapisywane poprzez zestawianie liter reprezentujących liczby, przeważnie od największej do najmniejszej. Wartość liczby jest określana przez sumowanie wartości poszczególnych symboli, np. CXXI (100 + 10 + 10 + 1 = 121). Jednak istnieją pewne wyjątki od tej reguły: jeśli mniejsza cyfra poprzedza większą, oznacza to konieczność odejmowania, np. IV (5 – 1 = 4) lub IX (10 – 1 = 9),
- system **pozycyjny** – w którym kluczowe jest określenie podstawy tego systemu oraz symboli cyfr; każda cyfra znajduje się na innej pozycji i ma przypisaną inną wagę. Dowolna liczba może być zapisana w dowolnym pozycyjnym systemie liczbowym tak jak przedstawia równanie 1:



$$L = C_n * p^n + C_{n-1} * p^{n-1} + \dots + C_1 * p^1 + C_0 * p^0 \quad (1)$$

gdzie: L – dowolna liczba; C – cyfra systemu liczbowego; p – postawa systemu liczbowego; $0-n$ – potęga podstawy systemu liczbowego.

Najpopularniejsze pozycyjne systemy liczbowe to:

- system **dwójkowy** (binarny) – występują w nim dwie cyfry: 0 oraz 1. Jest on wykorzystywany w matematyce, informatyce i elektronice cyfrowej; dane cyfrowe są przechowywane i przesyłane właśnie w tym systemie,
- system **ósemkowy** (oktalny) – występuje w nim osiem cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 oraz 7. Jest on stosowany m.in. w informatyce,
- system **dziesiętny** (oktalny) – występuje w nim dziesięć cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oraz 9. Jest on stosowany powszechnie w życiu codziennym,
- system **szesnastkowy** (heksadecymalny) – występuje w nim szesnaście cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F; jedna cyfra tego systemu może być zastąpiona czteroznakową liczbą w systemie dwójkowym (np. $C_{(16)} = 1100_{(2)}$). Jest on także stosowany m.in. w informatyce.

Liczby zapisane w systemach niedziesiętnych oznaczają się czasami indeksem dolnym zapisanym w systemie dziesiętnym, a oznaczającym podstawę systemu. Pomędzy różnymi systemami liczbowymi można przeprowadzać konwersję – tj. zamieniać liczby z jednego systemu na inny.

Zadanie 1.7.

Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne materiały na temat, w jaki sposób w pamięci komputera przechowywane są liczby (w tym całkowite, ujemne oraz rzeczywiste), teksty, obrazy i dźwięki. Skąd, w przypadku liczb rzeczywistych, mogą wynikać błędy obliczeń?

Podpowiedź:

Błędy obliczeń dla liczb rzeczywistych mogą wynikać z ograniczonej precyzji ich zapisu w pamięci komputera. Nie wszystkie liczby, np. z powodu ograniczonej liczby bitów, można zapisać dokładnie, co w konsekwencji prowadzi do zaokrągleń i utraty dokładności podczas wykonywania obliczeń.

Zadanie 1.8.

Przelicz poniższe wartości, zapisane w wybranych systemach liczbowych, na system dziesiętny:

- a) $100101_{(2)}$ zapisaną w systemie dwójkowym (binarnym)

**Przykładowe rozwiązanie:**

$$100101_{(2)} = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = \\ = 1 \cdot 1 + 0 + 1 \cdot 4 + 0 + 0 + 1 \cdot 32 = 1 + 4 + 32 = 37_{(10)}$$

b) $1302_{(7)}$ zapisaną w systemie siódemkowym

Przykładowe rozwiązanie:

$$1302_{(7)} = 2 \cdot 7^0 + 0 \cdot 7^1 + 3 \cdot 7^2 + 1 \cdot 7^3 = 2 \cdot 1 + 0 \cdot 7 + 3 \cdot 49 + 1 \cdot 343 = 2 + 147 + 343 = 492_{(10)}$$

c) $2BC_{(16)}$ zapisaną w systemie szesnastkowym (heksadecymalnym)

Przykładowe rozwiązanie:

$$2BC_{(16)} = 12 \cdot 16^0 + 11 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^2 = 12 \cdot 1 + 11 \cdot 16 + 2 \cdot 256 = 12 + 176 + 512 = 700_{(10)}$$

d) $10111,111_{(2)}$ zapisaną w systemie dwójkowym (binarnym)

Przykładowe rozwiązanie:

$$10111,111_{(2)} = 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 = \\ = 1 \cdot 0,125 + 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 16 = 0,125 + 0,25 + 0,5 + 1 + 2 + 4 + 16 = 23,875_{(10)}$$

Podpowiedź:

Konwersja z dowolnego systemu liczbowego na system dziesiętny polega na pomnożeniu każdej cyfry przeliczanej wartości liczbowej przez odpowiednią potęgę podstawy tego systemu, a następnie zsumowaniu otrzymanych wartości.

Zadanie 1.9.

Przelicz poniższe wartości, zapisane każdorazowo w dziesiętnym systemie liczbowym, na podany system liczbowy:

a) wartość **88** w systemie dziesiętnym na system binarny (dwójkowy).



Przykładowe rozwiązanie:

$$\begin{array}{rcl}
 88 / 2 = 44 & \text{reszta } 0 & \uparrow \\
 44 / 2 = 22 & \text{reszta } 0 & \\
 22 / 2 = 11 & \text{reszta } 0 & \\
 11 / 2 = 5 & \text{reszta } 1 & \\
 5 / 2 = 2 & \text{reszta } 1 & \\
 2 / 2 = 1 & \text{reszta } 0 & \\
 1 / 2 = 0 & \text{reszta } 1 &
 \end{array}$$

$88_{(10)}$ w systemie dziesiętnym to $1011000_{(2)}$ w systemie binarnym (dwójkowym).

b) wartość 211 w systemie dziesiętnym na system dziewiątkowy

Przykładowe rozwiązanie:

$$\begin{array}{rcl}
 211 / 9 = 23 & \text{reszta } 4 & \uparrow \\
 23 / 9 = 2 & \text{reszta } 5 & \\
 2 / 9 = 0 & \text{reszta } 2 &
 \end{array}$$

$211_{(10)}$ w systemie dziesiętnym to $254_{(9)}$ w dziewiątkowym.

c) wartość 229 w systemie dziesiętnym na system szesnastkowy

Przykładowe rozwiązanie:

$$\begin{array}{rcl}
 229 / 16 = 14 & \text{reszta } 5 & \uparrow \\
 14 / 16 = 0 & \text{reszta } E &
 \end{array}$$

$229_{(10)}$ w systemie dziesiętnym to $E5_{(16)}$ w systemie szesnastkowym.

Podpowiedź:

W ogólności, w trakcie konwersji liczby całkowitej z systemu dziesiętnego na dowolny inny, należy wykonywać kolejne dzielenia całkowite przez podstawę systemu, na który dokonywane jest przekształcenie i zapisywać reszty – zgodnie z kierunkiem wskazanym przez strzałkę w powyższych przykładach.

Zadanie 1.10.

Przelicz wartość $101111100011_{(2)}$ z systemu binarnego (dwójkowego) na system szesnastkowy (heksadecymalny).

**Przykładowe rozwiązanie:**

Można podzielić podaną wartość binarną na grupy składające się z czterech cyfr (w razie konieczności, po lewej stronie należy uzupełnić brakujące cyfry wartościami „0”):

1011 1110 0011

A następnie wszystkie składowe grupy zamienić na wartość szesnastkową:

$$1011_{(2)} = 1 * 2^0 + 1 * 2^1 + 0 * 2^2 + 1 * 2^3 = 1 * 1 + 1 * 2 + 0 + 1 * 8 = 1 + 2 + 8 = B_{(16)}$$

$$1110_{(2)} = 0 * 2^0 + 1 * 2^1 + 1 * 2^2 + 1 * 2^3 = 0 * 1 + 1 * 2 + 1 + 1 * 8 = 2 + 4 + 8 = E_{(16)}$$

$$0011_{(2)} = 1 * 2^0 + 1 * 2^1 + 0 * 2^2 + 0 * 2^3 = 1 * 1 + 1 * 2 + 0 + 0 * 8 = 1 + 2 + = 3_{(16)}$$

Wartość **101111100011**₍₂₎ w systemie binarnym to **BE3**₍₁₆₎ w systemie szesnastkowym.

Zadanie 1.11.

Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne materiały na temat, w jaki sposób dokonywać konwersji liczb rzeczywistych oraz liczb ujemnych pomiędzy systemami liczbowymi.

Przykład:

Dokonaj konwersji liczby **25,40625**₍₁₀₎ z systemu dziesiętnego na system binarny.

Konwersja części całkowitej:

$$\begin{array}{ll} 25 / 2 = 12 & \text{reszta } 1 \\ 12 / 2 = 6 & \text{reszta } 0 \\ 6 / 2 = 3 & \text{reszta } 0 \\ 3 / 2 = 1 & \text{reszta } 1 \\ 1 / 2 = 0 & \text{reszta } 1 \end{array}$$

Konwersja części ułamkowej:

$$\begin{array}{ll} 0,40625 * 2 = 0,8125 & \rightarrow \text{część całkowita: } 0 \\ 0,8125 * 2 = 1,625 & \rightarrow \text{część całkowita: } 1 \\ 0,625 * 2 = 1,25 & \rightarrow \text{część całkowita: } 1 \\ 0,25 * 2 = 0,5 & \rightarrow \text{część całkowita: } 0 \\ 0,5 * 2 = 1,0 & \rightarrow \text{część całkowita: } 1 \end{array}$$

koniec obliczeń

25,40625₍₁₀₎ w systemie dziesiętnym to **11001,01101**₍₂₎ w systemie dwójkowym.



W przypadku konwersji części ułamkowej z systemu dziesiętnego na system binarny, ułamek mnoży się przez 2 (podstawę systemu); jeżeli w wyniku otrzymuje się liczbę mniejszą niż 1 (największa cyfra systemu), to po prawej stronie zapisuje się część całkowitą równą 0, a wynik przepisuje się poniżej; jeżeli natomiast otrzymana liczba jest większa niż 1, to po prawej stronie zapisuje się część całkowitą tej liczby równą 1, a część ułamkową przepisuje się poniżej. Proces konwersji kończy się, gdy część ułamkowa jest równa 0 bądź też została osiągnięta przyjęta precyzją. Otrzymane po prawej stronie wartości zapisuje się następnie „od góry do dołu” – czasem jest to rozwinięcie skończone, a czasami nieskończone lub okresowe.



2. Pakiet biurowy

Pakiet biurowy (ang. *office suite*) – zestaw aplikacji komputerowych o różnym przeznaczeniu, obejmujących narzędzia istotne z punktu widzenia pracy biurowej. Jego podstawowymi komponentami są:

- edytor tekstu (ang. *text editor*)/ procesor tekstu (ang. *word processor*),
- arkusz kalkulacyjny (ang. *spreadsheet*),
- program do tworzenia prezentacji (ang. *presentation program*).

Programy te posiadają najczęściej spójny interfejs użytkownika i mogą ze sobą współpracować. Są one powszechnie wykorzystywane nie tylko w biurach, lecz też na komputerach domowych, czy w zastosowaniach edukacyjnych. W skład pakietu biurowego może wchodzić również inne oprogramowanie użytkowe, np.:

- oprogramowanie bazodanowe (ang. *database software*),
- program graficzny (ang. *graphics suite*),
- klient poczty elektronicznej (ang. *email client*),
- program DTP (ang. *desktop publishing*),
- program do tworzenia notatek (ang. *note-taking app*),
- program do tworzenia wzorów matematycznych (ang. *formula editor*),
- oprogramowanie do zarządzania projektami (ang. *project management software*),
- oprogramowanie komunikacyjne,
- kalendarz (organizer) elektroniczny (Lambert, Frye, 2024; “Productivity software”, 2025).

Istnieje wiele różnych pakietów biurowych, np.:

- Microsoft Office (oraz Microsoft 365) – komercyjny; utworzony przez firmę Microsoft dla systemów Windows, macOS oraz dostępny na urządzenia mobilne,
- iWork – komercyjny; utworzony przez firmę Apple dla systemów macOS oraz iOS,
- OnlyOffice – wolne oprogramowanie (GNU AGPLv3) dostępne dla systemów Windows, macOS, Linux oraz na urządzenia mobilne,
- Apache OpenOffice – wolne oprogramowanie (Apache-2.0) dostępne dla systemów Windows, macOS, Linux oraz na urządzenia mobilne,
- LibreOffice – wolne oprogramowanie (MPL-2.0) dostępne dla systemów Windows, macOS, Linux oraz na urządzenia mobilne,
- Google Workspace – działający w chmurze zbiór narzędzi i oprogramowania (zawierający pakiet biurowy), utworzony przez Google,



- OfficeSuite – oprogramowanie typu freemium; dostępny na Androida, iOS, systemy Windows oraz macOS,
- WPS Office – oprogramowanie typu freemium; dostępny dla systemów Windows, macOS, Linux oraz na urządzenia mobilne (“List of office suites”, 2025).

Microsoft Office to popularny, komercyjny pakiet biurowy autorstwa firmy Microsoft, dostępny dla systemów Windows, macOS oraz na urządzenia mobilne. Pierwsze wydanie na komputery Mac datuje się na 1989 r., a na PC na 1990 r. Jest on produkowany w kilku odmiennych wersjach skierowanych do różnych użytkowników końcowych. Podstawowe aplikacje wchodzące w jego skład to m.in.:

- Microsoft Word – procesor tekstu,
- Microsoft Excel – arkusz kalkulacyjny,
- Microsoft PowerPoint – program do tworzenia prezentacji,
- Microsoft OneNote – program do tworzenia i organizowania notatek,
- Microsoft Outlook – klient poczty e-mail (“Microsoft Office”, 2025).

Wersja desktopowa dla systemu Windows zawiera także program Microsoft Access – system zarządzania relacyjnymi bazami danych (RDBMS; ang. *Relational Database Management System*) (“Microsoft Office”, 2025). Warto nadmienić, że można także skorzystać z Microsoft 365 (dawniej Office 365), dostępnego w „chmurze” w ramach płatnej subskrypcji (np. rocznej lub miesięcznej). Na stronie internetowej firmy Microsoft (“Microsoft 365”, 2025) można przeczytać, że „Microsoft 365 to rozbudowana platforma w chmurze do pracy biurowej, w której skład wchodzi takie aplikacje jak Microsoft Teams, Word, Excel, PowerPoint, Outlook i OneDrive, a także inteligentne usługi w chmurze i zaawansowane zabezpieczenia”.

2.1. Obliczenia w arkuszu kalkulacyjnym

Arkusz kalkulacyjny – program komputerowy prezentujący dane w postaci tabel dwuwymiarowych, służący do wykonywania obliczeń, a także analizy danych. Umożliwia on edycję tych danych oraz ich wizualizację w różnorodny sposób, m.in. w postaci wykresów. Udostępnia także zestaw funkcji (różnego typu), za pomocą których można w nieskomplikowany sposób automatycznie przetwarzać wprowadzone do arkusza dane. Bardziej zaawansowane programy zawierają języki makropoleczeń i języki programowania. Istnieje wiele arkuszy kalkulacyjnych, np.:

- Microsoft Excel,
- Arkusz kalkulacyjny w pakiecie OnlyOffice,
- Arkusz kalkulacyjny w Arkuszach Google,
- LibreOffice Calc,

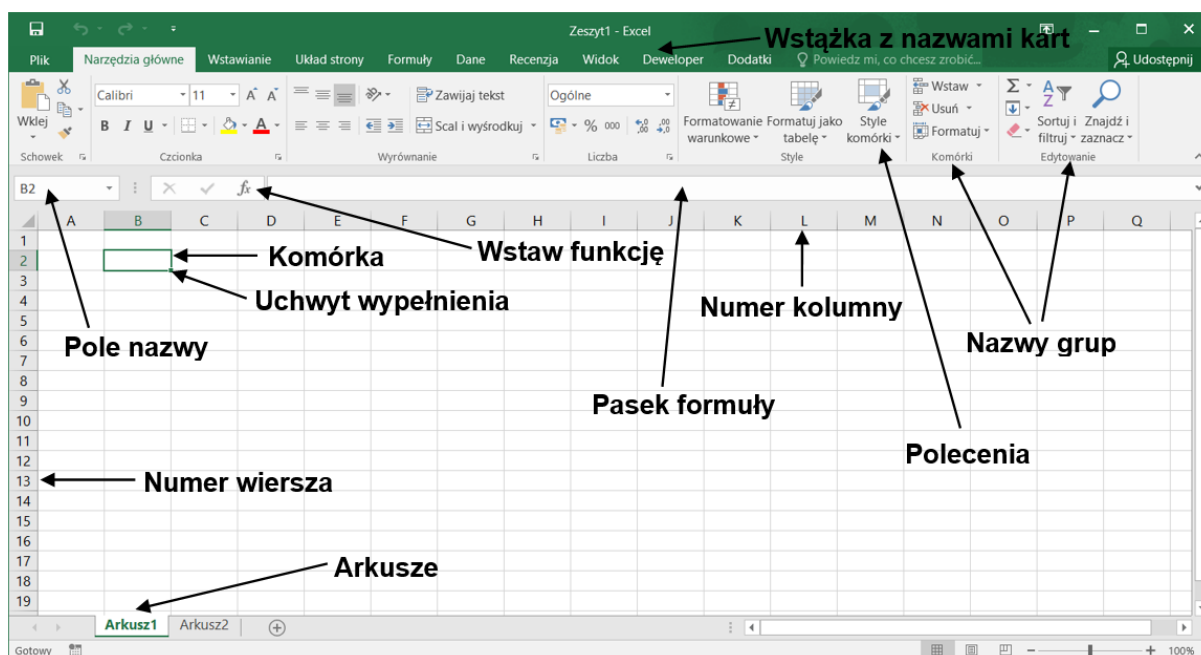
- OpenOffice Calc (Borowska, 2022; Wańczyk, 2012).

W kolejnych podrozdziałach zamieszczono wybrane informacje związane z określonym arkuszem kalkulacyjnym – programem Microsoft Excel, bazując na (Lambert, Frye, 2024; Borowska, 2022; Wrotek, 2022; Ścieżor, 2016; Wańczyk, 2012; “Pomoc techniczna firmy Microsoft”, 2025). W każdej chwili pracy z programem Microsoft Excel można skorzystać z pomocy → wystarczy nacisnąć klawisz **F1**.

2.1.1. Podstawy obsługi wybranego arkusza kalkulacyjnego

Po uruchomieniu nowszych wersji programu Microsoft Excel (bez otwierania jakiegoś konkretnego pliku), jest wyświetlany tzw. ekran startowy, gdzie po lewej stronie znajdują się odnośniki do ostatnio otwieranych plików, a po prawej stronie można wybrać szablon dla nowo tworzonego pliku, np. po prostu **Pusty skoroszyt**.

Plik utworzony w programie Microsoft Excel nosi nazwę **skoroszytu** (rys. 9). Zawiera on arkusze, a od wersji 2007 jego domyślnym rozszerzeniem jest ***.xlsx**.

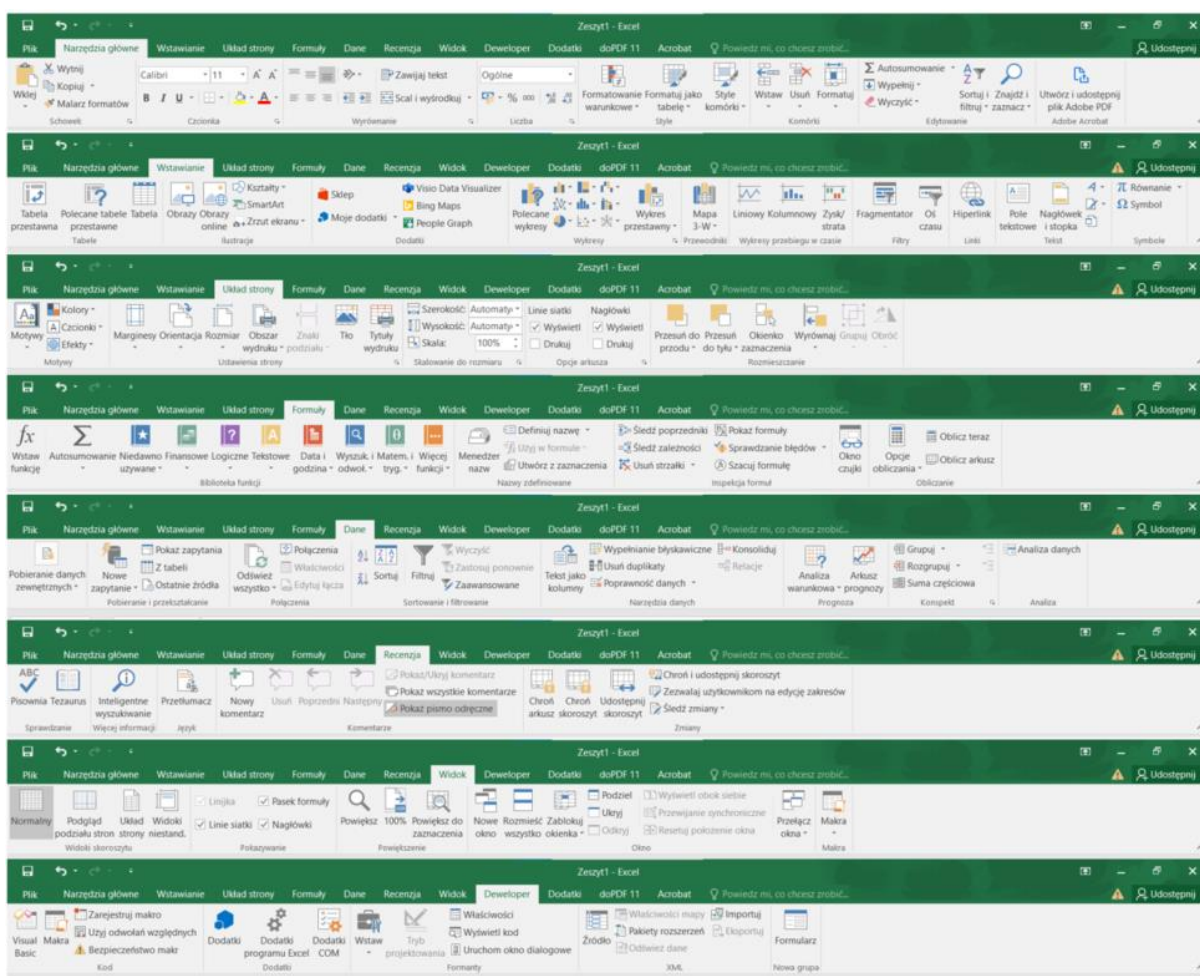


Rys. 9. Dokument programu Microsoft Excel 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 9 przedstawia skoroszyt programu Microsoft Excel 2016 wraz z zaznaczonymi elementami składowymi, np. Pole nazwy, Nazwy kart, Komórka, Arkusze.]



Na samej górze okna Microsoft Excel znajduje się **Pasek tytułu**, gdzie jest zamieszczona m.in. nazwa bieżącego pliku. Nawigacja odbywa się przy wykorzystaniu tzw. **Wstążki**, którą można ją zdefiniować jako zbiór tematycznie pogrupowanych **Kart** (rys. 10), w których zamieszczane są poszczególne **Polecenia**; po najechaniu kursorem myszy na dowolne z nich wyświetlane zostają podstawowe informacje na jego temat. Wygląd Wstążki może różnić się w zależności od wykorzystywanej wersji aplikacji Microsoft Excel, a niektóre karty mogą nie być dostępne. Wstążka zawiera zarówno karty standardowe (Narzędzia główne, Wstawianie, Układ strony, Formuły, Dane, Recenzja, Widok), jak też specyficzne (kontekstowe) dla określonego typu obiektu - jeśli jest on aktywny, np. wykres.



Rys. 10. Karty wraz z poleceniami w programie Microsoft Excel 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 10 przedstawia osiem kart standardowych wraz z widocznymi poleceniami w programie Microsoft Excel 2016: Narzędzia główne, Wstawianie, Układ strony, Formuły, Dane, Recenzja, Widok, Deweloper.]



Arkusz – prostokątny obszar obejmujący komórki. Można usunąć wybrany arkusz, dodać nowy lub zmienić jego nazwę – wystarczy nacisnąć na nazwę wybranego arkusza prawym przyciskiem myszy (**PPM**) i wybrać opcję **Zmień nazwę**. Każdy arkusz składa się z kolejno ponumerowanych **wierszy** (1, 2, 3, 4 itd.) oraz **kolumn** (A, B, C, D itd.).

Komórka – miejsce przecięcia się wiersza z kolumną. Ma ona swój własny, unikalny adres (np. G2), dzięki czemu można jednoznacznie zidentyfikować położenie danych w arkuszu.

Pole nazwy – obszar, w którym wyświetlany jest adres bieżącej komórki lub nazwa funkcji.

Pasek formuły – obszar, w którym prezentowane są wpisane dane lub formuły; można je tam edytować.

Zakres komórek – obszar obejmujący spójny blok komórek. Przykładowo, zapis A3:C8 (rys. 11) oznacza, że adres pierwszej komórki to A3 (położonej skrajnie z lewej strony i najwyżej), a ostatniej to C8 (położonej skrajnie z prawej strony i najniżej). Aby zaznaczyć zakres komórek, należy ustawić kursor myszy w pierwszej komórce i przeciągnąć go do ostatniej; lewy przycisk myszy (**LPM**) musi być cały czas wciśnięty.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Rys. 11. Zakres komórek A3:C8 w Microsoft Excel

[Tekst alternatywny. Rysunek 11 przedstawia zaznaczony zakres komórek w arkuszu kalkulacyjnym Microsoft Excel: A3:C8.]



W celu zaznaczenia komórek, które do siebie nie przylegają, należy zaznaczyć pierwszą z nich, a następnie z wciśniętym klawiszem **Ctrl** zaznaczyć wszystkie pozostałe. Aby zaznaczyć cały wiersz lub całą kolumnę, należy kliknąć na numer wybranego wiersza lub na literę kolumny.

Możliwa jest zmiana rozmiaru komórek – wysokości lub/i szerokości. W tym celu należy kliknąć **PPM** na numer wiersza i wybrać opcję **Wysokość wiersza** / kliknąć **PPM** na literę kolumny i wybrać opcję **Szerokość kolumny**. Można też najechać kursorem myszy na linię przedzielającą wiersze / kolumny i poprzez kliknięcie **LPM** oraz przeciągnięcie wybranej linii następuje zmiana wymiarów. Szybkie dwukrotne kliknięcie **LPM** na wspomnianą linię powoduje automatyczne dopasowanie wysokości / szerokości do zawartości komórki.

Do komórek arkusza kalkulacyjnego można wprowadzać różne rodzaje danych:

- **tekst** – domyślnie wyrównywany jest do lewej strony,
- **liczby** – separatorem dziesiętnym jest **przecinek**; domyślnie wyrównywane są do prawej strony,
- **wartości logiczne** – np. PRAWDA lub FAŁSZ.
- **data i godzina** – bieżącą datę można wprowadzić wykorzystując skrót klawiszowy **Ctrl+;(średnik)**, a godzinę **Ctrl+Shift+;(średnik)**. Aby data lub godzina aktualizowały się automatycznie po ponownym otwarciu arkusza, należy wykorzystać funkcje **DZIŚ** (dla daty) lub **TERAZ()** (dla daty i godziny). Przy ręcznym wprowadzaniu daty jej poprawny format to: **rrrr-mm-dd**,
- **formuły i funkcje** – pozwalające wykonywać obliczenia na danych w arkuszu.

W celu ukrycia kolumny bądź wiersza (rys. 12.), należy skorzystać z polecenia **Formatuj** (karta **Narzędzia główne** w grupie **Komórki**) i wybrać **Ukryj i odkryj**. Można również ukrywać arkusze (**PPM** na nazwie arkusza → **Ukryj / Odkryj**).

	A	B	D	E
1				
2				
4				
5				
6				

Rys. 12. Przykład – ukrycie wiersza 3 i kolumny C

[Tekst alternatywny. Rysunek 12 przedstawia ukrycie wiersza 3 i kolumny C w arkuszu kalkulacyjnym Microsoft Excel.]



Aby wprowadzić te same dane do wielu komórek jednocześnie, należy zaznaczyć wybrane komórki, wpisać dane w aktywnej komórce, a następnie użyć skrótu klawiszowego **Ctrl+Enter**.

Można także automatycznie wypełniać komórki serią liczb, dat lub innych zdefiniowanych wartości. W tym celu, w pierwszej komórce należy wpisać wartość początkową, a w kolejnej (jeśli to konieczne) następną wartość w celu określenia wzorca. W następnym kroku należy zaznaczyć te komórki i przeciągnąć uchwyt wypełnienia na obszar, który ma zostać wypełniony.

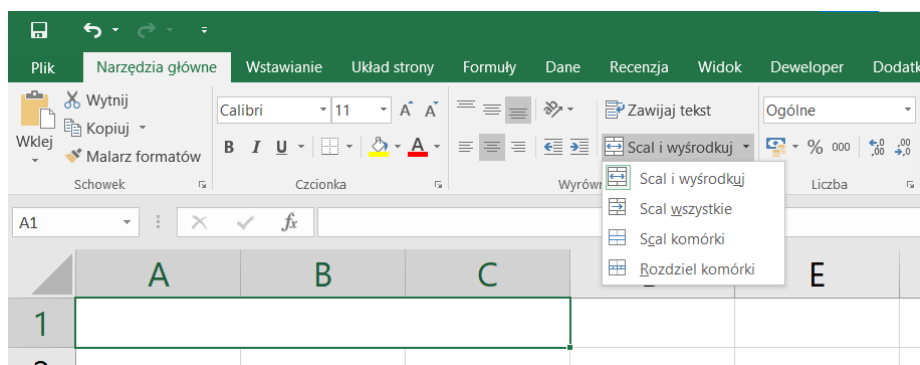
Uchwyt wypełnienia (rys. 13) – mały, czarny kwadrat znajdujący się w prawym dolnym rogu zaznaczenia; po najechaniu na niego kursorem myszy zmienia się w czarny krzyżyk.



Rys. 13. Uchwyt wypełnienia

[Tekst alternatywny. Rysunek 13 przedstawia, zaznaczony poprzez czerwoną ramkę, uchwyt wypełnienia w komórce.]

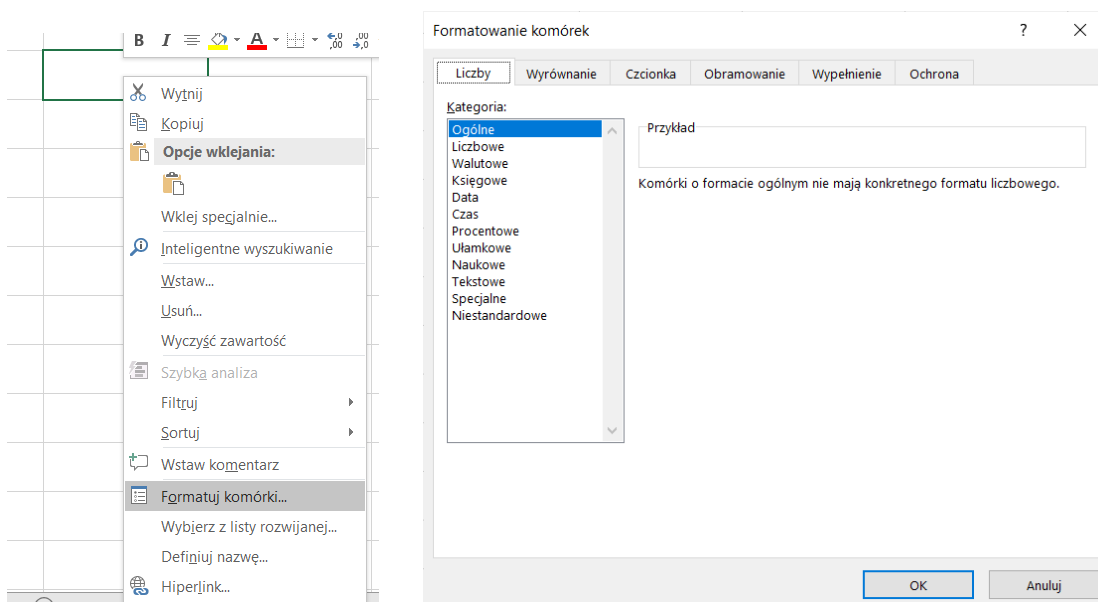
Scalając kilka sąsiadujących ze sobą komórek, można otrzymać jedną większą komórkę obejmującą kilka wierszy lub kolumn. Taką „dużą” komórkę można w razie potrzeby ponownie rozdzielić na składowe elementy. Aby przeprowadzić scalanie, należy zaznaczyć wybrane, sąsiadujące ze sobą komórki i kliknąć polecenia **Scal i wyśrodkuj**, dostępne na karcie **Narzędzia główne** w grupie **Wyrównanie** (rys. 14). Aby scalić komórki bez wyśrodkowania tekstu, trzeba rozwinąć menu przy wspomnianym przycisku i wybrać odpowiednią opcję. Uwaga: po scaleniu zachowane zostaną tylko dane z lewej, górnej komórki, natomiast pozostałe zostaną trwale usunięte!



Rys. 14. Proces scalenia komórek

[Tekst alternatywny. Rysunek 14 przedstawia polecenia Scal i wyśrodkuj, dostępne na karcie Narzędzia główne w grupie Wyrównanie.]

W trakcie procesu **formatowania komórek** można określić ich wygląd oraz zastosować odpowiedni format liczbowy dla zawartych w nich danych. Jednym ze sposobów otwarcia narzędzia do formatowania komórek jest zaznaczenie interesujących komórek, naciśnięcie **PPM** na jednej z nich oraz kliknięcie opcji **Formatuj komórki** (rys. 15 – po lewej stronie). W oknie **Formatowanie komórek** (rys. 15 – po prawej stronie) dostępnych jest sześć różnych zakładek, z których każda umożliwia modyfikację innych właściwości komórek. Część funkcji związanych z formatowaniem dostępna jest również bezpośrednio na karcie **Narzędzia główne**.



Rys. 15. Proces formatowania komórek



[Tekst alternatywny. Rysunek 15 przedstawia arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel: po lewej stronie – proces uruchomienia narzędzia do formatowania komórek, a po prawej – okno Formatowanie komórek wraz z sześcioma zakładkami.]

2.1.2. Operatory, formuły i funkcje

Formułę można określić jako ciąg operacji matematycznych, statystycznych lub innych, które umożliwiają obliczenie wartości w konkretnej komórce; jest to więc wyrażenie, które wykonuje zadane obliczenia na podstawie danych zawartych w arkuszu kalkulacyjnym. Każda formuła rozpoczyna się znakiem = (równości). Może zawierać:

- **stałe** – wartości niezmiennicze, które nie są obliczane,
- **operatory** – symbole określające rodzaj operacji do przeprowadzenia, np. operatory arytmetyczne, porównania, odwołania, czy też łączenia tekstów,
- **odwołania** do innych komórek,
- **funkcje**.

Przykładowa formuła sumująca wartości z komórek A1 i A2 wygląda następująco: **=(A1+A2)** – rys. 16. Formuła jest wykonywana od strony lewej do prawej, zgodnie z istniejącą kolejnością działań – szczegóły można znaleźć w pomocy programu Microsoft Excel)! Wybrane operatory arytmetyczne i relacyjne przedstawiono w Tabeli 2.

	A	B	C
1	4		
2	2	=2*A1+A2+10	

Rys. 16. Przykładowa formuła obliczająca sumę dwóch wartości

[Tekst alternatywny. Rysunek 16 przedstawia formułę obliczającą sumę wartości podanych w komórkach A1 i A2. W komórce A1 znajduje się wartość 4, a w komórce A2 – wartość 2. Wynik zwracany jest do komórki B2.]

Najczęściej spotykane komunikaty o błędach w komórkach programu Microsoft Excel, mogące pojawić się zamiast oczekiwanego wyniku, to:

- **#NAZWA** – program nie jest w stanie rozpoznać elementu umieszczonego w formule (np. niepoprawnie podana nazwa funkcji),
- **#####** – kolumna jest zbyt wąska, by właściwie wyświetlić zawartość komórki; aby rozwiązać problem, należy zwiększyć jej szerokość,
- **#DZIEL/0!** – pojawia się przy próbie dzielenia przez zero,



- **#LICZBA!** – występuje, gdy w formule pojawi się nieprawidłowa wartość liczbowa, np. próba obliczenia pierwiastka z liczby ujemnej,
- **#ARG!** – wskazuje na niewłaściwy typ argumentu w formule, np. wpisanie tekstu w miejscu, gdzie oczekiwana jest liczba.

Tabela 2.1. Wybrane operatory arytmetyczne i relacyjne

Operator arytmetyczny	Opis
+	Dodawanie
-	Odejmowanie
*	Mnożenie
/	Dzielenie
^	Potęgowanie
%	Znak procent

Operator relacyjny	Opis
x=y	x równy y
x<>y	x różny od y
x<y	x mniejszy od y
x<=y	x mniejszy lub równy y
x>y	x większy od y
x>=y	x większy lub równy y

Funkcja – wstępnie wbudowana formuła, która umożliwia przeprowadzanie obliczeń na danych zawartych w arkuszu. Pozwala na wykonywanie prostszych oraz bardziej złożonych obliczeń. Każda funkcja rozpoczyna się znakiem równości (=) i składa się z nazwy funkcji (np. **ŚREDNIA**) i argumentów – tj. danych, na których wykonywane są obliczenia. Argumentami mogą być liczby, odwołania do komórek, teksty, wartości logiczne, tablice, błędy, stałe, formuły lub inne funkcje. Gdy jedna funkcja jest użyta jako argument innej, mówi się o **zagnieżdżaniu funkcji**, np.

=SUMA(ŚREDNIA(D7:D15); ŚREDNIA(E2:E12)). Funkcję można wstawić m.in. za pomocą przycisku **Wstaw funkcję** lub z poziomu karty **Formuły**. Wybrane funkcje przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Wybrane funkcje w programie Microsoft Excel

Nazwa funkcji	Składnia	Opis
MIN	=MIN(liczba1;[liczba2];...)	Zwraca najmniejszą wartość w zbiorze wartości
MAX	=MAX(liczba1;[liczba2];...)	Zwraca największą wartość w zbiorze wartości
ŚREDNIA	=ŚREDNIA(liczba1;[liczba2];...)	Zwraca wartość średniej arytmetycznej podanych argumentów
SUMA	=SUMA(liczba1;[liczba2];...)	Zwraca wartość sumaryczną podanych argumentów
LICZ.JEŻELI	=LICZ.JEŻELI(zakres;kryteria)	Oblicza liczbę komórek we wskazanym zakresie, które spełniają określone kryteria



Nazwa funkcji	Składnia	Opis
JEŻELI	=JEŻELI(test_logiczny; wartość_jeżeli_PRAWDA; wartość_jeżeli_FAŁSZ)	Funkcja warunkowa; sprawdza, czy warunek jest spełniony i zwraca <i>wartość_jeżeli_PRAWDA</i> , gdy jest on prawdziwy lub <i>wartość_jeżeli_FAŁSZ</i> , jeśli jest fałszywy
TERAZ	=TERAZ()	Wyświetla bieżącą datę i godzinę
DZIŚ	=DZIŚ()	Wyświetla bieżącą datę
WYST. NAJCZĘŚCIEJ. WART	WYST.NAJCZĘŚCIEJ.WART(liczba1; [liczba2];...)	Zwraca wartość najczęściej występującą lub powtarzającą się w tablicy lub w zakresie danych
SUMA.JEŻELI	=SUMA.JEŻELI(Zakres; Kryteria;[Suma_Zakres])	Sumuje komórki z podanego zakresu, które spełniają podane warunki lub kryteria
PIERWIASTEK	=PIERWIASTEK(liczba)	Zwraca pierwiastek kwadratowy liczby
POTĘGA	=POTĘGA(liczba;potęga)	Zwraca wartość liczby podniesionej do potęgi
PI	=PI()	Zwraca wartość liczby π
LOG	=LOG(liczba;[podstawa])	Zwraca logarytm liczby przy zadanej podstawie
LOG10	=LOG10(liczba)	Zwraca logarytm zadanej liczby przy podstawie 10
ZNAK.LICZBY	=ZNAK.LICZBY(liczba)	Zwraca znak podanej liczby: 1 – jeśli jest dodatnia, 0 – jeśli jest równa zero, -1 – jeśli jest ujemna
MODUŁ.LICZBY	=MODUŁ.LICZBY(liczba)	Zwraca wartość bezwzględną liczby
EXP	=EXP(liczba)	Zwraca wartość liczby e podniesioną do potęgi <i>liczba</i>
LN	=LN(liczba)	Zwraca wartość logarytmu naturalnego podanej liczby
SIN	=SIN(liczba)	Zwraca sinus podanego kąta (miara kąta w radianach)
COS	=COS(liczba)	Zwraca cosinus podanego kąta (miara kąta w radianach)
TAN	=TAN(liczba)	Zwraca tangens podanego kąta (miara kąta w radianach)
RADIANY	=RADIANY(kąt)	Konwertuje stopnie na radiany
STOPNIE	=STOPNIE(kąt)	Konwertuje radiany na stopnie

2.1.3. Odwołania

Odwołanie – wskazuje komórkę lub zakres komórek w arkuszu kalkulacyjnym i stanowi o tym, skąd Microsoft Excel ma pobrać dane wykorzystywane w formule. Dzięki odwołaniom można wykorzystywać wartości nie tylko z bieżącego arkusza, ale również z innych arkuszy lub nawet z innych plików (skoroszytów). Aby odwołać się



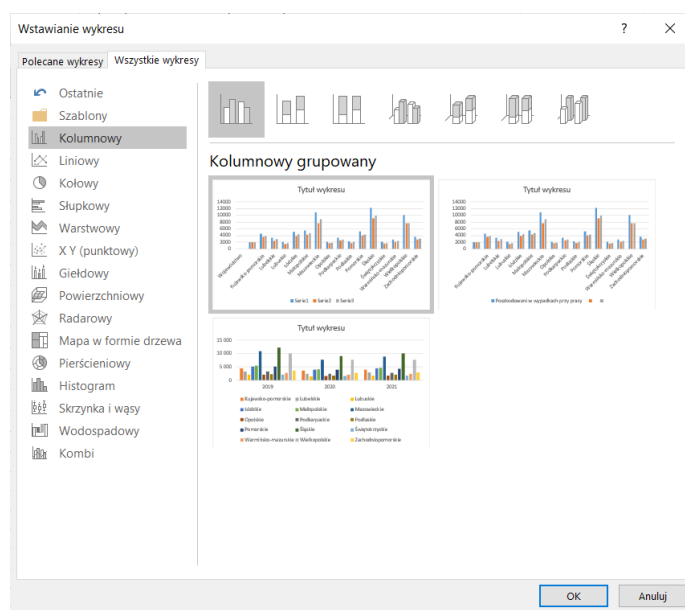
do innego arkusza w tym samym dokumencie, należy wykorzystać następującą składnię: **=SUMA(Nazwa_arkusza!B1:B10)**. Wyróżnia się poniższe rodzaje odwołań (adresowania):

- adresowanie względne opiera się na wzajemnym (względny) położeniu komórki zawierającej formułę i tej, do której następuje odwołanie. Gdy formuła zostaje skopiowana, Microsoft Excel automatycznie dostosowuje adresy odwołań do nowego ich położenia. Przykład: formuła **=ŚREDNIA(A2:A10)** wpisana w komórce A11, po skopiowaniu do B11, zmieni się na **=ŚREDNIA(B2:B10)**,
- **adresowanie bezwzględne** – odwołuje się do stałego, niezmiennego położenia (adresu) komórek, niezależnie od miejsca skopiowania formuły. Inaczej mówiąc – po skopiowaniu adres komórki pozostaje bez zmian. W celu „zablokowania” numerów kolumny oraz wiersza, wykorzystywany jest tutaj znak dolara (\$). Przykład: formuła **=ŚREDNIA(A2:A10)** wpisana w komórce A11, po skopiowaniu do B11 pozostanie bez zmian.
- **adresowanie mieszane** – łączy elementy adresowania względnego i bezwzględnego. Można „zablokować” tylko kolumnę (np. **=C\$5**) lub tylko i wyłącznie wiersz (np. **=C\$5**); pozwala to na precyzyjną kontrolę sposobu kopiowania formuł.

Rodzaj adresowania w formule można szybko zmieniać za pomocą klawisza **F4** – wystarczy, że kursor znajduje się w obrębie adresu komórki lub bezpośrednio za nim.

2.1.4. Wykresy

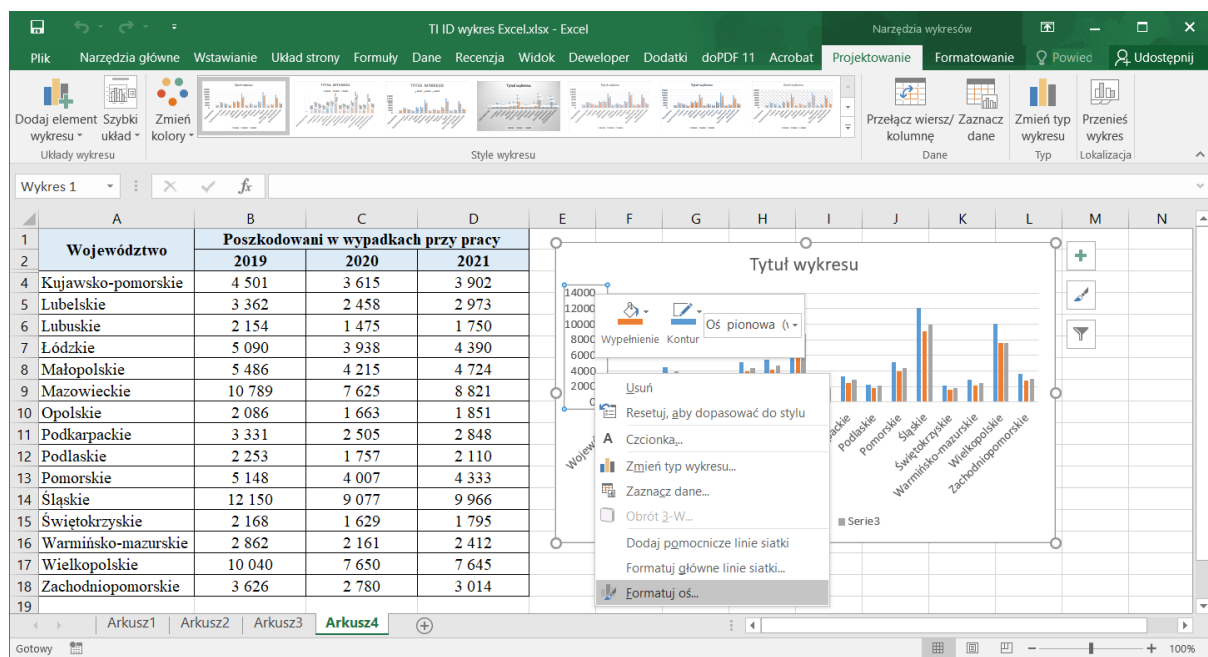
Wykresy pozwalają na graficzną prezentację danych, dzięki czemu możliwe jest zaobserwowanie pewnych zależności w danych. Istnieje wiele typów wykresów. Możliwość ich wykorzystania zależy od danych, które chcemy zaprezentować. Aby wstawić wykres, należy zaznaczyć w arkuszu pożądany zakres danych (często wraz z nagłówkami) – tj. dane, na podstawie których zostanie stworzony wykres, a następnie wykorzystać odpowiednie polecenie z grupy **Wykresy** na karcie **Wstawianie**. Na rys. 17. zaprezentowano okno **Wstawianie wykresu**, które można otworzyć m.in. po wybraniu polecenia **Polecane wykresy**.



Rys. 17. Okno Wstawianie wykresu

[Tekst alternatywny. Rysunek 17 przedstawia okno Wstawianie wykresu w programie Microsoft Excel 2016. Widoczna jest zakładka Wszyście wykresy, wraz z możliwymi do wstawienia różnymi typami wykresów, np. kolumnowy, liniowy, kołowy.]

Po utworzeniu wykresu możliwa jest jego modyfikacja (np. tytuł wykresu, tytuły osi, legenda etykiety danych, wygląd). Formatowanie wykresu przeprowadza się za pomocą odpowiednich poleceń zawartych na kartach kontekstowych **Projektowanie** lub **Formatowanie**, przy czym wykres musi być wtedy aktywny. Można także szczegółowo formatować poszczególne elementy wykresu, np. poprzez kliknięcie na danym elemencie **PPM** → **Formatuj ...** (np. *Formatuj oś*) – por. rys. 18.



Rys. 18. Przykładowy wykres i możliwość formatowania jego wyglądu

[Tekst alternatywny. Rysunek 18 przedstawia fragment arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel. Po lewej stronie widać tabelę z danymi o poszkodowanych w wypadkach przy pracy w latach 2019-2021 w poszczególnych województwach, a po prawej stronie przykładowy wykres kolumnowy.]

Zadanie 2.1.

Celem ćwiczenia jest utworzenie prostego skoroszytu w arkuszu kalkulacyjnym, prezentującego przychody i koszty pewnego przedsiębiorstwa w latach 2018-2024.

- 1) Uruchom program Microsoft Excel (lub darmowy odpowiednik). Zapisz skoroszyt pod nazwą **przedsiębiorstwo.xlsx**. W dokumencie ma znajdować się tylko i wyłącznie jeden arkusz o nazwie **bilans**.
- 2) Umieść w komórkach arkusza wszystkie dane dokładnie tak, jak pokazano na rys. 19. Sformatuj wygląd tego arkusza tak, by był jak najbardziej podobny do poniższego wzorca. Komórki zacieniowane zielonym kolorem tła mają zostać wypełnione odpowiednimi formułami.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Przychody i koszty przedsiębiorstwa X w latach 2018-2024						
3								
4		Rok	Przychody [zł]	Koszty [zł]	Bilans	Zysk/strata	Przychody [£]	
5		2018	450 098,33 zł	490 800,44 zł				
6		2019	501 342,01 zł	500 145,33 zł				
7		2020	592 900,55 zł	465 677,93 zł				
8		2021	671 890,74 zł	515 881,22 zł				
9		2022	406 789,06 zł	490 008,11 zł				
10		2023	559 888,51 zł	444 900,57 zł				
11		2024	619 340,50 zł	582 339,06 zł				
12								
13								
14		Maksymalna wartość przychodu:				Kurs funta:	5,01 zł	
15		Średni przychód:						
16		Suma przychodów:						
17								

Rys. 19. Arkusz przedstawiający przychody i koszty przedsiębiorstwa X w latach 2018-2024

[Tekst alternatywny. Rysunek 19 przedstawia fragment arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel zatytułowany „Przychody i koszty przedsiębiorstwa X w latach 2018-2024”. Arkusz zawiera tabelę z danymi finansowymi przedsiębiorstwa X z siedmiu kolejnych lat. Tabela ta zawiera następujące kolumny: Rok, Przychody [zł], Koszty [zł], Bilans, Zysk/strata, Przychody [£]. Pod tabelą znajdują się dodatkowe pola, w których mają zostać obliczone trzy wartości, a prawej stronie umieszczono kurs funta, wynoszący 5,01 zł.]

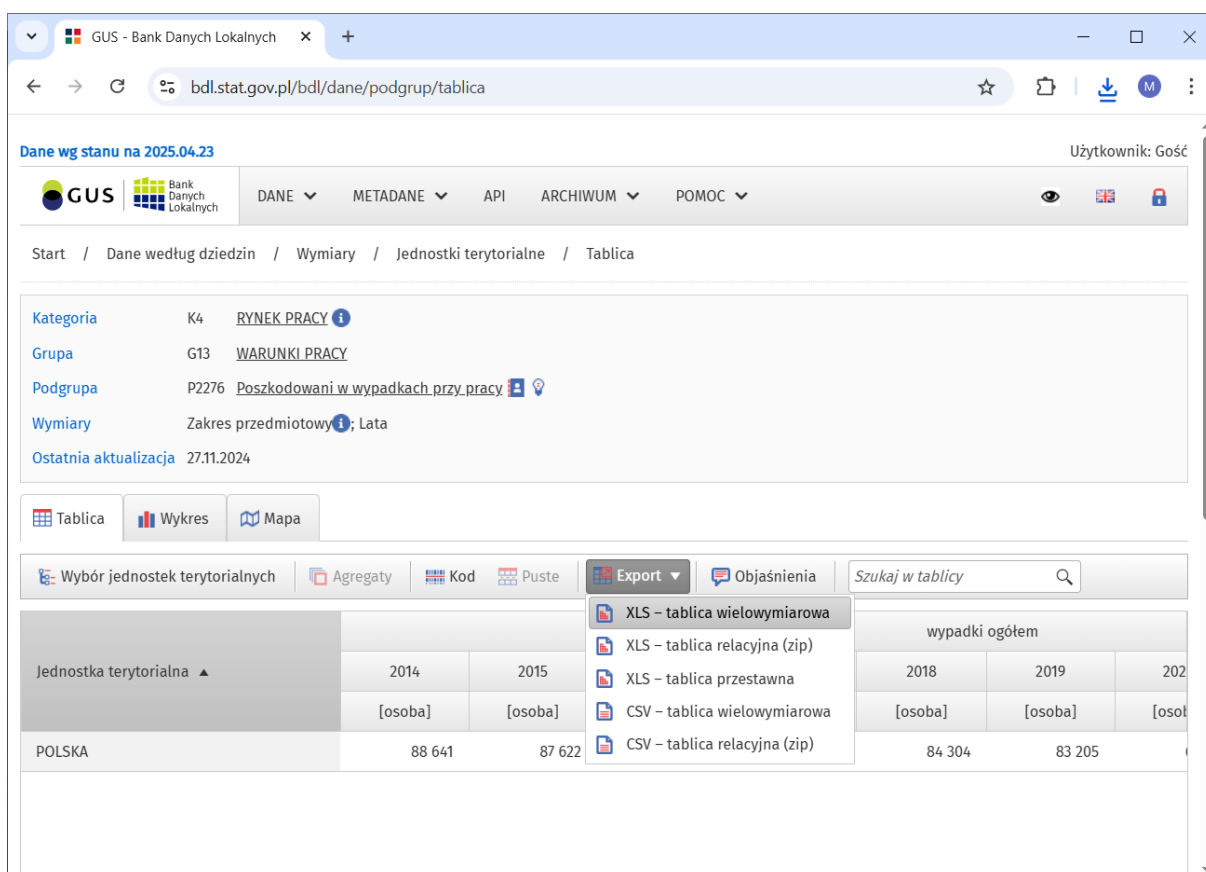
- 3) W komórkach E5:E11 oblicz bilans przedsiębiorstwa w danym roku (Przychody [zł] - Koszty [zł]).
- 4) W komórkach F5:F11 wyświetl słowo ZYSK, w sytuacji gdy przychody w danym roku są wyższe od kosztów (za pomocą odpowiedniej funkcji). W przeciwnym wypadku formuła ma wypisać słowo STRATA.
- 5) W komórkach G5:G11 oblicz przychody przedsiębiorstwa w danym roku w funtach. Do tego celu wykorzystaj także komórkę G14.
- 6) Stosując odpowiednie funkcje wyznacz: w komórce D14 – maksymalną wartość przychodu; w komórce D15 – średni przychód; w komórce D16 – sumę przychodów.
- 7) Sporządź wykres kolumnowy, który będzie przedstawiać bilans przedsiębiorstwa X w latach 2018-2024. Zadbaj o czytelny opis wykresu.
- 8) W komórce F16 oblicz wartość wyrażenia $\frac{\sqrt[4]{8+2\pi}}{\sqrt[3]{3}}$ z dokładnością do 3 miejsc po przecinku.



Zadanie 2.2.

Celem ćwiczenia jest poznanie sposobu pozyskiwania danych statystycznych z oficjalnych źródeł (tu: Banku Danych Lokalnych GUS) oraz wykonanie prostej analizy statystycznej wybranego zbioru danych za pomocą arkusza kalkulacyjnego.

- 1) Wejdź na stronę Banku Danych Lokalnych GUS: <https://bdl.stat.gov.pl> ("GUS - Bank Danych Lokalnych", 2025).
- 2) Wyszukaj dane statystyczne dotyczące wybranego zagadnienia, np.: **Liczba osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy ogółem na terenie Polski w 10 ostatnich latach** (Dane według dziedzin → RYNEK PRACY → WARUNKI PRACY → Poszkodowani w wypadkach przy pracy; należy zaznaczyć 10 ostatnich lat i wybrać zakres przedmiotowy: wypadki ogółem dla całej Polski – por. rys. 20).



Rys. 20. Bank Danych Lokalnych GUS – dane o poszkodowanych w wypadkach przy pracy

[Tekst alternatywny. Rysunek 20 przedstawia fragment strony internetowej Banku Danych Lokalnych GUS prezentujący liczbę osób poszkodowanych w wypadkach



przy pracy ogółem na terenie Polski w 10 ostatnich latach, tu: 2014-2023. Np. w roku 2014 – 88641 osób.]

- 3) Pobierz dane w formacie .xlsx lub .csv i zaimportuj je do arkusza kalkulacyjnego (np. Microsoft Excel). Zapisz skoroszyt pod nazwą **GUS.xlsx**.
- 4) Oczyszczyć i sformatować dane (np. usuwając niepotrzebne arkusze, a także kolumny i wiersze; nadaj nagłówkom logiczne nazwy; zastosuj odpowiednie formaty danych).
- 5) Na podstawie zaimportowanych danych utwórz dwa przykładowe wykresy: np. wykres kolumnowy, kołowy lub punktowy. Zadbaj o czytelny opis tego wykresu.
- 6) Dla pobranych danych wyznacz podstawowe miary statystyczne przy wykorzystaniu odpowiednich funkcji (np. wartość minimalna, wartość maksymalna, średnia, suma itd.).

Zadanie 2.3.

Celem ćwiczenia jest realizacja zadania maturalnego z informatyki obejmującego wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego. Dzięki temu Student zapozna się ze strukturą i poziomem trudności arkuszy maturalnych oraz wykona jedno z rzeczywistych zadań egzaminacyjnych.

- 1) Wejdź na stronę Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i pobierz dowolny arkusz egzaminacyjny z informatyki (poziom rozszerzony), w którym znajduje się zadanie dotyczące arkusza kalkulacyjnego (np. <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-maturalny-w-formule-2023/arkusze/2024-2/>)
- 2) **Odnajdź zadania dotyczące arkusza kalkulacyjnego i wykonaj je ściśle stosując się do wszystkich podanych poleceń.**
- 3) Zapisz efekty pracy w pliku o nazwie **Matura_ark_kalk_Nazwisko.xlsx**.
- 4) Porównaj otrzymane wyniki z kluczem odpowiedzi. Zastanów się, jakie trudności pojawiły się w trakcie pracy.

2.2. Redagowanie dokumentów tekstowych

Edytor tekstu (ang. *text editor*) to aplikacja komputerowa, który służy do redagowania tekstów; ukierunkowana jest ona na wprowadzanie oraz edycję tekstu → przykładem jest program Notatnik znany z systemu Windows. Programy tego typu zapisują z reguły jedynie samą treść tekstową (ang. *plain text*), zgodnie z określonym standardem kodowania (np. ASCII, UTF-8, UTF-16), a także podstawowe informacje dodatkowe – m.in. znak końca wiersza, znak końca strony. Edytory tekstu mogą też



być bardziej rozbudowane, oferując szereg różnych funkcji, pozwalając np. na kolorowanie składni ("Text editor", 2025).

Procesor tekstu (ang. *word processor*) to zaawansowany edytor tekstu, który pozwala nie tylko na wprowadzanie i edycję tekstu, ale również na jego formatowanie – np. zmiana kroju, rozmiaru i koloru czcionki. Może umożliwiać m.in. łączenie tekstu z grafiką, czy też zdefiniowanie ustawień formatu papieru, a także szereg dużo bardziej zaawansowanych funkcjonalności. Pliki zapisane za pomocą procesora tekstu mają dużo bardziej skomplikowaną strukturę wewnętrzną, gdyż muszą przechowywać różnorodne informacje ("Word processor", 2025).

Istnieje wiele zaawansowanych edytorów tekstowych, np.:

- Microsoft Word,
- Procesor tekstu w pakiecie OnlyOffice,
- Procesor tekstu w Arkuszach Google,
- LibreOffice Writer,
- OpenOffice Writer,
- WordPerfect ("List of word processor programs", 2025).

W kolejnych podrozdziałach zamieszczono wybrane informacje teoretyczne związane z zaawansowanym edytorem tekstowym – programem Microsoft Word, bazując na (Lambert, Frye, 2024; Wrotek, 2022; Ścieżor, 2016; Wańczyk, 2012; Wimmer, 2012; "Microsoft Word", 2025; "Pomoc techniczna firmy Microsoft", 2025; "Słownik Języka Polskiego PWN", 2025).

2.2.1. Zasady redagowania dokumentów tekstowych

Sposób przygotowania pracy pisemnej przy użyciu edytora tekstowego (procesora tekstu) znacząco wpływa na jej ocenę. Dokument powinien mieć przejrzystą i logiczną strukturę, a jego treść powinna być łatwa do zrozumienia. Tego typu opracowanie świadczy nie tylko o odpowiednim poziomie wiedzy autora, ale także o jego zdolnościach w zakresie analitycznego i syntetycznego myślenia. Zarówno zawartość merytoryczna, jak i sposób przedstawienia treści odgrywają kluczową rolę.

Wskazówki dotyczące procesu redakcji dokumentu tekstowego:

- aby zapobiec potencjalnej utracie danych, dokument należy systematycznie zapisywać; należy także pamiętać o tworzeniu kopii zapasowych plików,
- na początku należy jasno określić cel powstania dokumentu i jego odbiorcę (lub grupę odbiorców), przewidywaną zawartość oraz zaplanować jego strukturę,



- styl formatowania dla całego dokumentu musi być spójny,
- praca powinna być przejrzysta i logiczna,
- należy dobrać odpowiedni krój i rozmiar czcionki oraz zadbać o właściwą kolorystykę,
- do oznaczenia podrozdziałów dokumentu należy wykorzystywać nagłówki o różnych poziomach, co porządkuje hierarchię treści; dzięki temu można także utworzyć automatyczny spis treści,
- tekst powinien być pisany w sposób klarowny i zrozumiały; długie zdania i akapity najlepiej ograniczać,
- należy dbać o poprawność językową i kontrolować błędy ortograficzne i gramatyczne – np. Microsoft Word zawiera funkcję sprawdzania pisowni i gramatyki (polecenie **Pisownia i gramatyka** na karcie **Recenzja** w grupie **Sprawdzanie**),
- należy respektować prawa autorskie oraz podawać odpowiednie źródła i odniesienia; warto także zadbać o poprawne i jednolite formatowanie przypisów i bibliografii,
- zamiast ręcznego formatowania wyglądu tekstu, można używać zdefiniowanych stylów formatowania (np. tekst podstawowy),
- przed wysłaniem pliku warto rozważyć zapisanie dokumentu w formacie PDF, co pozwoli na zachowanie układu i formatowania niezależnie od komputera i wykorzystywanego oprogramowania.

Trzeba również pamiętać o podstawowych zasadach dotyczących edycji tekstów:

- przed znakami interpunkcyjnymi (m.in. przecinek, kropka, dwukropek i średnik) nie należy wstawiać **spacji**; spacja powinna występować dopiero po tych znakach,
- nie należy wstawiać **spacji** między wyrazem w nawiasie, a nawiasem – zarówno przy nawiasie otwierającym, jak i zamykającym. Zasada ta dotyczy również cudzysłówów,
- **spacja** jest przeznaczona do rozdzielania wyrazów – nie powinna być wykorzystywana do pozycjonowania tekstu, tj. „przesuwania go w prawo”; do tworzenia wcięć można wykorzystać tabulator,
- klawisz **Enter** powinien być wykorzystywany wyłącznie do rozpoczynania nowego akapitu; za jego pomocą nie przechodzi się do nowej linii. Jeśli zachodzi potrzeba przeniesienia tekstu do nowej linii w obrębie tego samego akapitu, należy wykorzystać kombinację klawiszy **Shift+Enter** (tzw. „miękki Enter”),
- nie należy rozdzielać między wierszami wyrażen takich jak imię i nazwisko, czy też wartość liczbową wraz z jednostką miary (np. 500 zł),

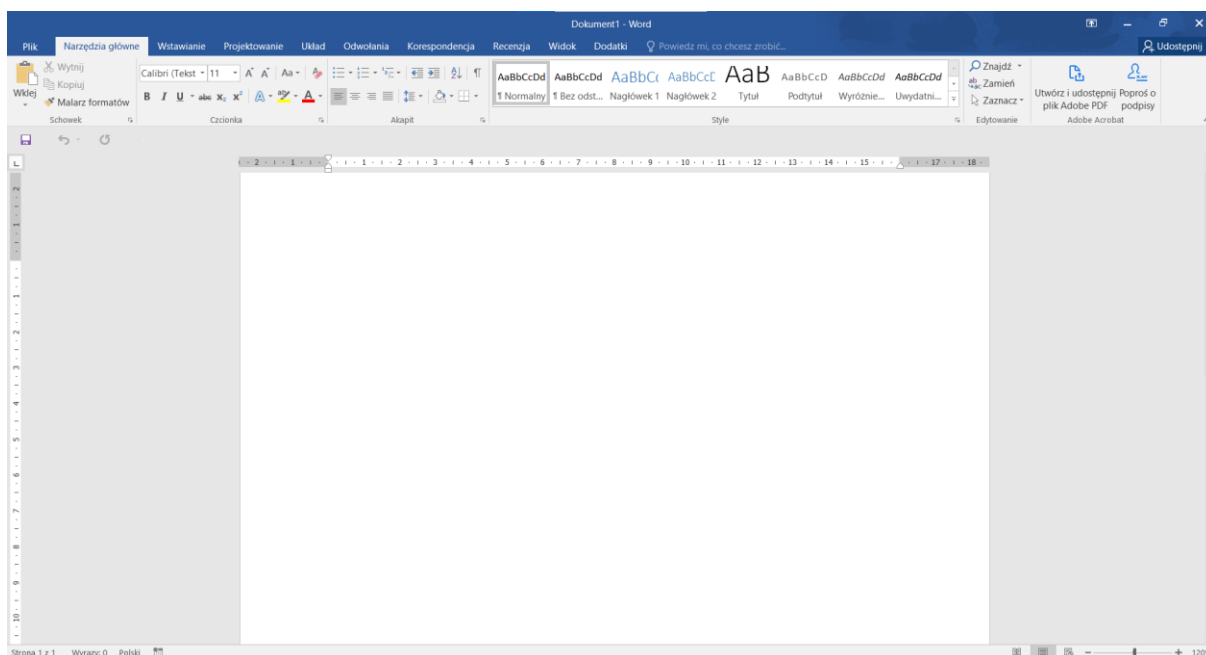




- na końcu wiersza nie powinno się pozostawiać jednoliterowych spójników (np. „a”, „i”, „o”, „u”, „w”, „z”) – tzw. **wiszących spójników** lub **sierot**. Pomiedzy wyrazami, które muszą znaleźć się w jednym wierszu można wstawić tzw. twardą spację, przy wykorzystaniu kombinacji klawiszy **Ctrl+Shift+Spacja**,
- w procesie łamaniu tekstu należy uważać również na błędy typu:
 - **bękart** – zostawienie na początku kolejnego łamu pojedynczego, samotnego wiersza należącego poprzedniego akapitu,
 - **szewc** – pozostawienie na końcu łamu pojedynczego, samotnego wiersza należącego już do nowego akapitu,
 - **wdowa** – umieszczenie bardzo krótkiego elementu, który kończy akapit, w osobnym wierszu,
- pauza (— ; **Ctrl+Alt+[Num -]**), półpauza (– ; **Ctrl+[Num -]**) i łącznik (- ; inaczej: dywiz) pełnią różne funkcje w pisowni. Pauza, pełniąca rolę myślnika, jest rzadko spotykana w tekstach współczesnych. Obecnie myślnik często zastępowany jest przez półpauzę, która w takim przypadku musi być oddzielona spacjami po obu stronach. Z kolei łącznik służy do przenoszenia wyrazów, zapisywania dwuczłonowych nazwisk (np. Kowalska-Nowak) oraz łączenia elementów w złożeniach (np. biało-czerwony). Zgodnie ze słownikiem PWN, w przypadku zakresów liczb, w tym dat, można używać zarówno dywiz, jak i półpauzę (bez spacji), np. lata 2015–2025 lub lata 2015-2025.

2.2.2. Podstawy obsługi wybranego procesora tekstu

Microsoft Word jest jedną z najczęściej wykorzystywanych aplikacji z grupy zaawansowanych edytorów tekstowych; ze względu na zaawansowane funkcje i możliwości formatowania tekstu, jest nazywany procesorem tekstu. Umożliwia on tworzenie, edytowanie i formatowanie dokumentów tekstowych. Stanowi część pakietu biurowego Microsoft Office. Rozwijany jest przez firmę Microsoft, a jego pierwsze wydanie miało miejsce w 1983 roku. Dokumenty tekstowe (rys. 21 – rozumiane tu jako pliki zawierające tekst oraz sformatowane zgodnie z ustalonym standardem) tworzone w programie Microsoft Word, od wersji 2007, zapisywane są z rozszerzeniem ***.docx**.

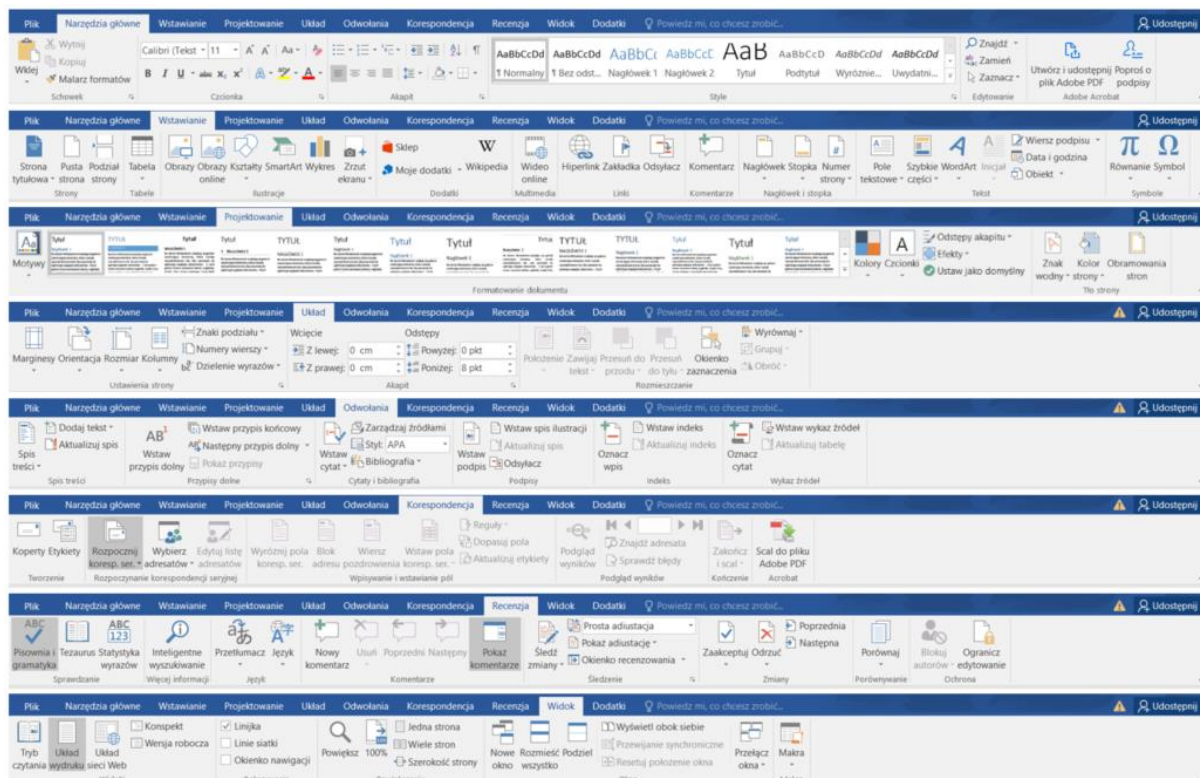


Rys. 21. Dokument programu Microsoft Word 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 21 przedstawia pusty dokument programu Microsoft Word 2016 – brak w nim jakiegokolwiek zawartości.]

Po uruchomieniu nowszych wersji programu Microsoft Word (bez otwierania jakiegoś konkretnego pliku) jest wyświetlany tzw. ekran startowy, gdzie po lewej stronie znajdują się odnośniki do ostatnio otwieranych plików, a po prawej stronie można wybrać szablon dla nowo tworzonego pliku, np. po prostu **Pusty dokument**.

Na samej górze okna Microsoft Word znajduje się **Pasek tytułu**, gdzie jest zamieszczona m.in. nazwa bieżącego pliku. Nawigacja odbywa się przy wykorzystaniu tzw. **Wstążki**, obejmującej zbiór tematycznie pogrupowanych **Kart** (rys. 22), w których zamieszczane są poszczególne **Polecenia**; po najechnaniu kursorem myszy na dowolne z nich wyświetlane zostają podstawowe informacje na jego temat. Wygląd Wstążki może różnić się w zależności od wersji wykorzystywanej aplikacji Microsoft Word, a niektóre karty mogą nie być dostępne. Wstążka zawiera zarówno karty standardowe (Narzędzia główne, Wstawianie, Projektowanie, Układ, Odwołania, Korespondencja, Recenzja, Widok), jak też specyficzne (kontekstowe) dla określonego typu obiektu.



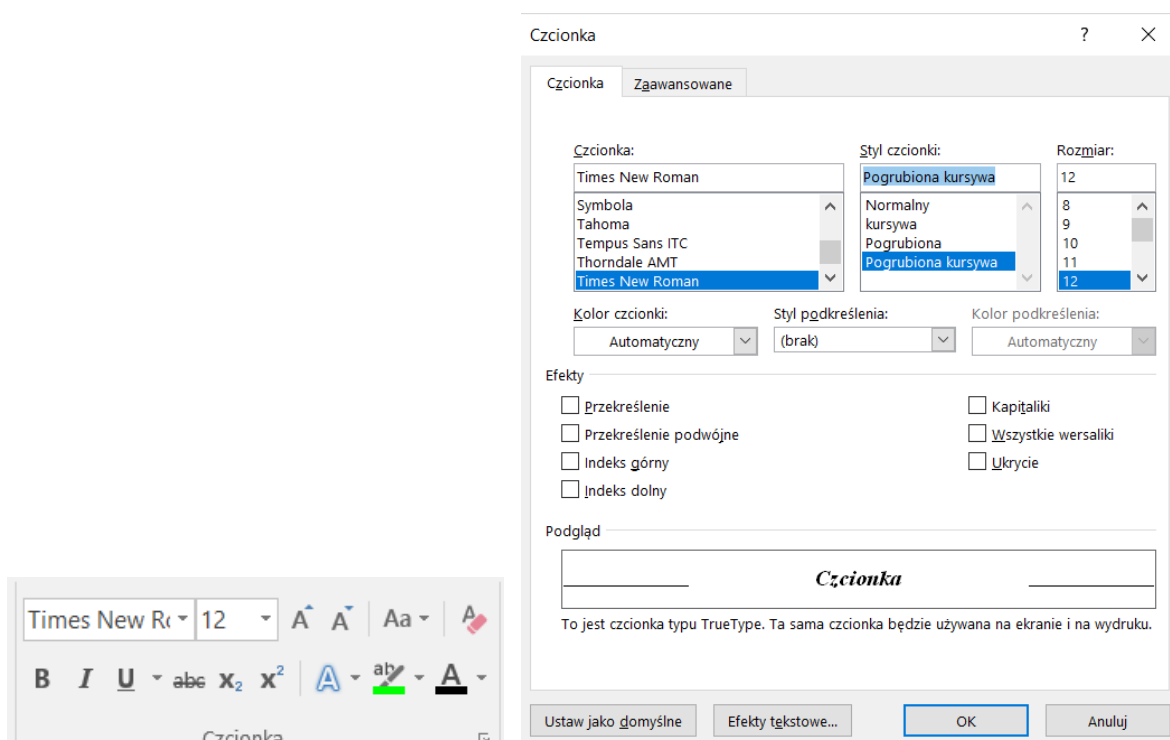
Rys. 22. Karty wraz z poleceniami w programie Microsoft Word 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 22 przedstawia osiem kart podstawowych wraz z widocznymi poleceniami w programie Microsoft Word 2016: Narzędzia główne, Wstawianie, Projektowanie, Układ, Odwołania, Korespondencja, Recenzja, Widok.]

2.2.3. Formatowanie tekstu. Akapity. Podział dokumentu. Nagłówki i stopki

Najważniejszą czynnością podczas pracy z dokumentem jest formatowanie tekstu – wpływa ono zarówno na nadanie właściwego wyglądu, jak też zdefiniowanie zachowania tekstu.

Podstawowe opcje formatowania (np. rozmiar, krój, kolor czcionki, pogrubienie) są dostępne bezpośrednio na karcie **Narzędzia główne** w grupie **Czcionka** (rys. 23. po lewej stronie); bardziej zaawansowane opcje można odnaleźć w oknie **Czcionka** (rys. 23. po prawej stronie), uaktywniającym się po albo po naciśnięciu przycisku  w prawym dolnym rogu nazwy grupy, albo po kliknięciu **PPM** na zaznaczony tekst i po wybraniu opcji **Czcionka...**

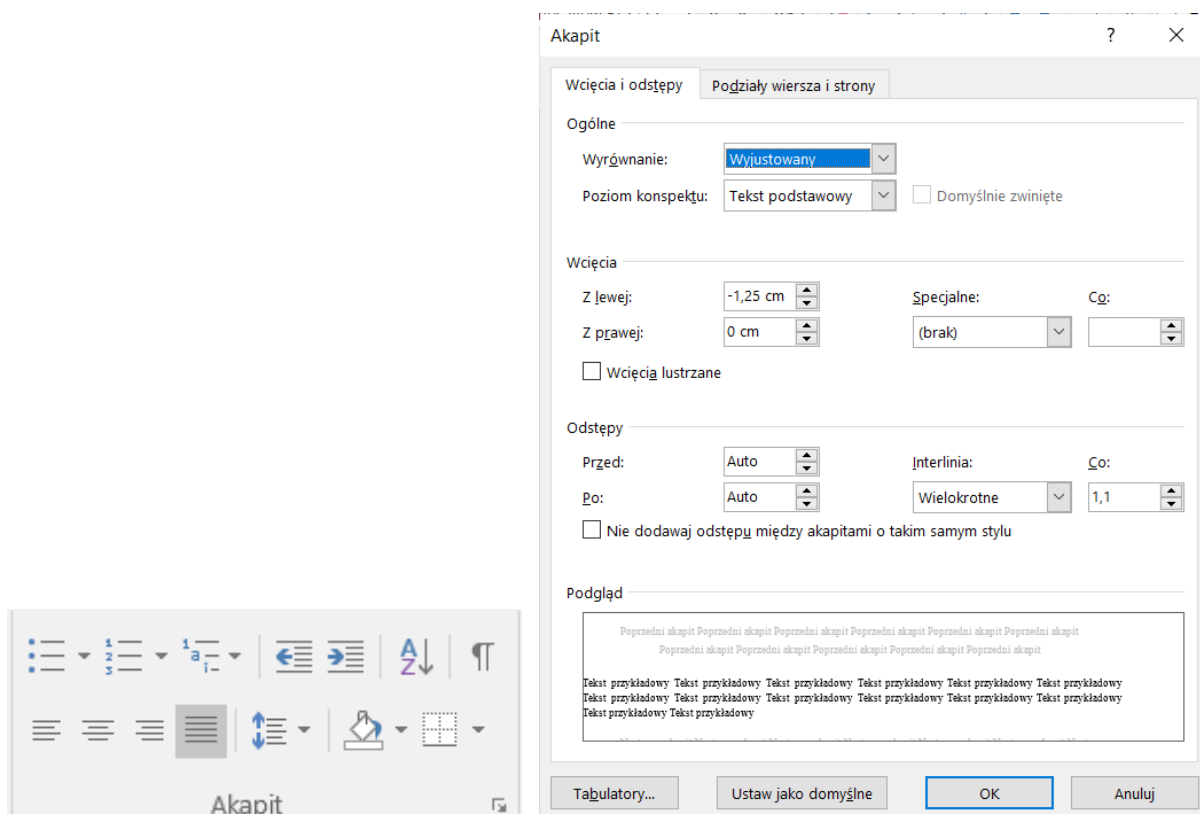


Rys. 23. Opcje formatowanie tekstu w programie Microsoft Word 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 23 przedstawia grupę poleceń Czcionka na karcie Narzędzia główne (po stronie lewej) oraz okno Czcionka i zakładkę o takiej samej nazwie (po stronie prawej) – można tu zmienić m.in. krój, rozmiar oraz kolor czcionki.]

Akapit – fragment tekstu tworzący spójną, logiczną całość pod względem treści. W procesorze tekstu Microsoft Word jest to obszar tekstu zakończony naciśnięciem klawisza Enter, który kończy bieżący akapit.

Podstawowe opcje formatowania akapitu (typu: wyrównanie, interlinia, wcięcie) znajdują się bezpośrednio na karcie **Narzędzia główne** w grupie **Akapit** (rys. 24 po lewej stronie). Bardziej zaawansowane opcje znajdują się w oknie **Akapit** (rys. 24 po prawej stronie) pojawiającym się albo po naciśnięciu przycisku  w prawym dolnym rogu nazwy grupy, albo po kliknięciu **PPM** na zaznaczony akapit i po wybraniu opcji **Akapit...**. Dodatkowo, do pozycjonowania, można także wykorzystywać **tabulatory**, które służą do tworzenia wcięć w tekście. Do bardziej precyzyjnego pozycjonowania tekstu można używać **tabulatorów**, które umożliwiają tworzenie wcięć: polecenie **Tabulatory...** w dolnej części okna **Akapit**).

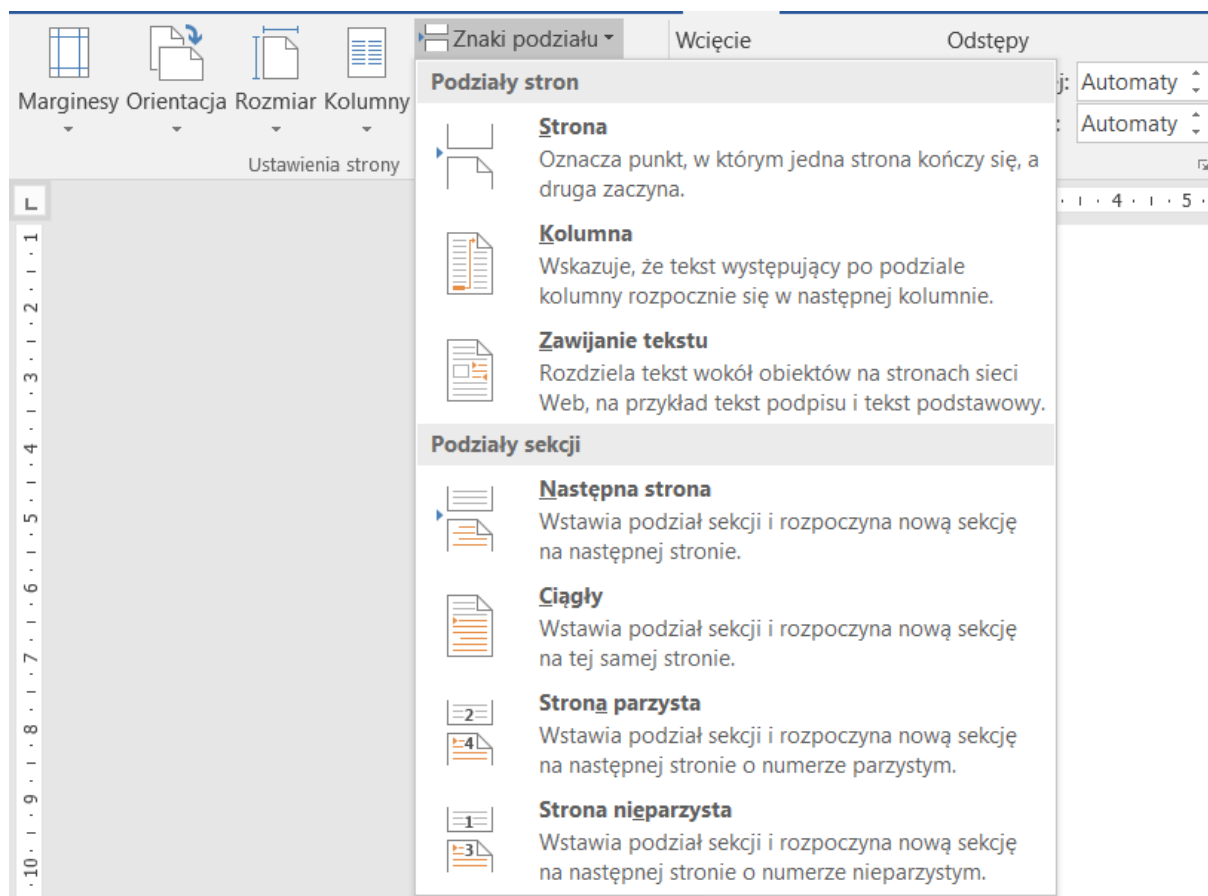


Rys. 24. Opcje formatowanie akapitu w programie Microsoft Word 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 24 przedstawia grupę poleceń Akapit na karcie Narzędzia główne (po stronie lewej) oraz okno Akapit i zakładkę Wcięcie i odstępy (po stronie prawej), dostępnych w procesorze tekstu Microsoft Word 2016.]

Domyślnie cała zawartość wprowadzona do dokumentu jest zamieszczana w jednej kolumnie. Można jednakże podzielić wprowadzony tekst na więcej kolumn. W tym celu należy wykorzystać polecenie **Kolumny** znajdujące się na karcie **Układ** w grupie **Ustawienia strony**. Wykorzystując inne polecenia znajdujące się w tej grupie można również m.in. zdefiniować **marginasy**, **orientację strony** oraz jej **rozmiar**, a także włączyć interesującą opcję **dzielenia wyrazów** (tzn. czy wyrazy mają być przenoszone do nowego wiersza, czy też dzielone).

Podział sekcji umożliwia rozdzielenie dokumentu na odrębne części – tzw. **sekcje**, w których można niezależnie ustawić konkretny układ strony, orientację i formatowanie. Z kolei **podział stron** to funkcjonalność, pozwalająca na wstawienie nowej strony do dokumentu i pełni inną rolę: umieszcza się go w tych miejscach pliku, które mają rozpoczynać się od nowej strony. Funkcjonalności te można odnaleźć na karcie **Układ** w grupie **Ustawienia strony**, stosując polecenie **Znaki podziału** – rys. 25.



Rys. 25. Polecenie Znaki podziału w programie Microsoft Word 2016

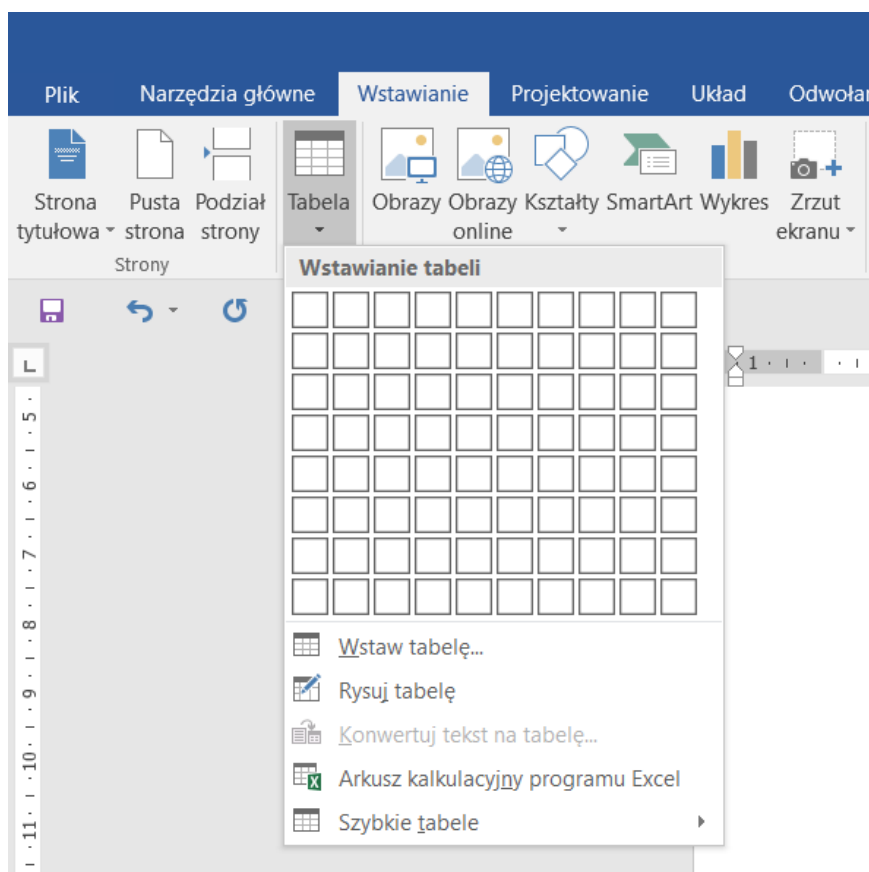
[Tekst alternatywny. Rysunek 25 przedstawia grupę poleceń Znaki podziału na karcie Układ w grupie Ustawienia strony, dostępnych w procesorze tekstu Microsoft Word 2016. Można tu wykorzystać funkcje: Podziały stron lub Podziały sekcji]

Nagłówek i stopka to wydzielone obszary dokumentu, przeznaczone do umieszczania treści pomocniczej, które nie stanowią głównego tekstu i pozwalają na wprowadzanie informacji powtarzających się na każdej stronie (lub w wybranej sekcji). **Nagłówek** znajduje się w górnej części dokumentu i może zawierać np. tytuł dokumentu, czy nazwę rozdziału. **Stopka** umieszczana jest z kolei na dole strony i może zawierać np. numerację stron; istnieje także możliwość określenia, czy numer strony ma być widoczny na pierwszej stronie dokumentu.

2.2.4. Wybrane funkcjonalności wzbogacania tekstu

W programie Microsoft Word istnieje także możliwość wstawiania różnorodnych elementów, np. wykresów, tabel, równań, kształtów, czy też odwołań. Wzbogacenie tekstu o tego typu komponenty zwiększa jego atrakcyjność, co jest szczególnie istotne w przypadku raportów, czy też prac dydaktycznych oraz naukowych.

Aby wstawić wykres, należy ustawić kursor myszy w miejscu, gdzie ma się on znaleźć. Następnie należy wykorzystać polecenie **Wykres** na karcie **Wstawianie** w grupie **Ilustracje**. W celu wstawienia tabeli, należy wykorzystać polecenie **Tabela** znajdujące się na karcie **Wstawianie** w grupie **Tabele** – rys. 26. Aby wstawić grafikę także należy ustawić kursor w miejscu, gdzie ma się ona znaleźć, a następnie wybrać polecenie **Obrazy** znajdujące się na karcie **Wstawianie** w grupie **Ilustracje**.

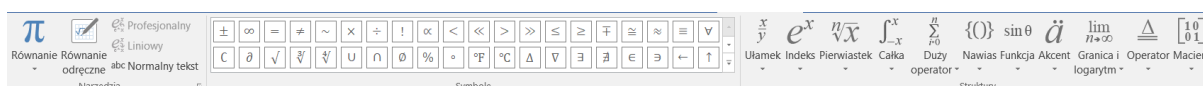


Rys. 26. Polecenie Tabela w programie Microsoft Word 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 26 przedstawia polecenie Tabela znajdujące się na karcie Wstawianie w grupie Tabele, pozwalające na wstawienie tabeli do dokumentu.]



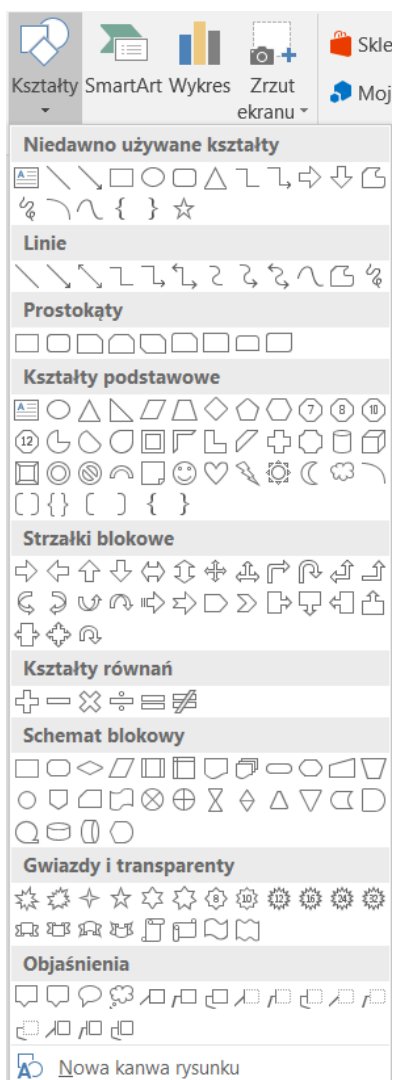
Microsoft Word ma także wbudowane narzędzie **Równanie** (rys. 27), które umożliwia wygodne wstawianie i edytowanie różnorodnych wyrażeń matematycznych. Funkcja ta dostępna jest na karcie **Wstawianie** w grupie **Symbole** (lecz można także wykorzystać skrót klawiszowy **Alt+=**). Podczas wpisywania poszczególnych składowych wyrażenia, Microsoft Word automatycznie przekształca równanie tak, by miało ono profesjonalny zapis. Aby dodać konkretną strukturę matematyczną, taką jak ułamek, pierwiastek, całka, czy macierz, należy skorzystać z opcji dostępnych w grupie **Struktury**.



Rys. 27. Narzędzie Równanie w programie Microsoft Word 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 27 przedstawia narzędzie Równanie w programie Microsoft Word 2016. Widoczne są różnorodne polecenia umożliwiające wygodne wstawianie i edytowanie wyrażeń matematycznych.]

W celu wstawienia gotowych obiektów graficznych, można skorzystać z polecenia **Kształty** (rys. 28) dostępnego na karcie **Wstawianie** w grupie **Ilustracje**. Podzielone są one na różne kategorie, takie jak np. linie, kształty podstawowe, czy też schemat blokowy. Aby dodać interesujący kształt, wystarczy wybrać odpowiedni element z listy i narysować go w wybranym miejscu dokumentu. Po jego wstawieniu, gdy kształt jest aktywny, użytkownik może dostosować jego wygląd za pomocą opcji dostępnych na karcie **Formatowanie**.]



Rys. 28. Polecenie Kształty w programie Microsoft Word 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 28 przedstawia polecenie Kształty w programie Microsoft Word 2016. Widoczne są różnorodne polecenia umożliwiające wygodne wstawianie różnorodnych kształtów, np. linii, prostokątów, wybranych kształtów podstawowych, czy też schematów blokowych i objaśnień

Na karcie **Odwołania** znajdują się narzędzia pozwalające na automatyczne tworzenie wykazów umieszczonych w dokumencie, np.

- spis treści – obejmuje on tytuły (nazwy) rozdziałów i podrozdziałów zamieszczonych w dokumencie; istotne jest to, by tytuły rozdziałów i podrozdziałów miały właściwą strukturę hierarchiczną,
- przypisy dolne,



- cytaty i bibliografia,
- podpisy (np. listy rysunków, tabel, wykresów i równań).

Korespondencja seryjna (dostępna na karcie **Korespondencja**) umożliwia stworzenie w krótkim czasie wielu dokumentów podobnych do siebie, różniących się pewnymi drobnymi szczegółami – np. zaproszenie. Należy mieć przygotowane dane (np. osobowe/adresowe), które zostaną zamieszczone w poszczególnych dokumentach.

Zadanie 2.4.

Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), zapoznaj się ze standardem WCAG (ang. *Web Content Accessibility Guidelines*) w kwestii dostępności cyfrowej treści dokumentów zamieszczanych w Internecie, co dotyczy się także dokumentów w formie „do pobrania”. Zastanów się, w jaki sposób zawarte tam reguły mogą być przydatne w zakresie tworzenia dokumentów w programie Microsoft Word tak, aby były one dostępne dla wszystkich.

Następnie zapoznaj się z *Instrukcją tworzenia dostępnych dokumentów w programie Microsoft Word* (UKE, 2018) opracowaną przez Urząd Komunikacji Elektronicznej (UKE):

https://www.uke.gov.pl/download/gfx/uke/pl/defaultaktualnosci/110/2/2/wytyczne_dla_partnerow_uke.pdf i wynotuj najważniejsze zasady, które muszą spełniać tworzone dokumenty tekstowe.

Podpowiedź:

W *Instrukcji tworzenia dostępnych dokumentów w programie Microsoft Word* (UKE, 2018) można odnaleźć szczegółowe zasady dotyczące tworzenia dostępnych dokumentów w programie Microsoft Word, np.

- należy wykorzystywać czcionki bezszeryfowe (np. Arial, Calibri) o rozmiarze min. 11 pt.,
- interlinia powinna wynosić 1,13,
- należy zadbać o właściwy kontrast tekstu w stosunku do tła,
- nie powinno się wstawiać pustych wierszy po to, by uzyskać większe odstępy pomiędzy fragmentami tekstu,
- należy zadbać o prawidłowe formatowanie list i tabel,
- należy używać hierarchiczne style nagłówków do oznaczania struktury dokumentu,
- każda grafika powinna mieć opis alternatywny,



- teksty hiperłączy powinny jasno wskazywać, dokąd prowadzą.

Zadanie 2.5.

Respektując zasady poznane w zadaniu 2.4, należy utworzyć własną pracę pisemną (referat) w programie Microsoft Word (lub darmowym odpowiedniku) na wybrany przez siebie temat. W tym celu należy uruchomić program Microsoft Word, a następnie utworzyć nowy, pusty dokument i zapisać go pod nazwą **Referat_Nazwisko.docx**.

Wymagania formalne do pracy:

- a) formatowanie z uwzględnieniem wszystkich zasad zawartych w *Instrukcji tworzenia dostępnych dokumentów w programie Microsoft Word* (UKE, 2018),
- b) powinna ona zawierać stronę tytułową, spis treści, wstęp, rozdziały właściwe, zakończenie i bibliografię,
- c) minimalna objętość: 10 stron, nie wliczając pustych stron,
- d) co najmniej 2 rozdziały 1 poziomu, a w każdym z nich minimum 2 podrozdziały 2 poziomu; w co najmniej jednym miejscu w pracy należy także wykorzystać podrozdział 3 poziomu,
- e) automatyczny spis treści,
- f) co najmniej 2 rysunki,
- g) co najmniej 2 tabele,
- h) co najmniej 5 pozycji bibliograficznych,
- i) co najmniej 1 przypis dolny,
- j) referat należy także dodatkowo zapisać w formacie PDF.

Zadanie 2.6.

Należy utworzyć kopię pracy utworzonej w zadaniu 2.5 i zapisać ją pod nazwą **Referat2_Nazwisko.docx**.

Tym razem należy sformatować referat tak, by formatowanie to było w pełni zgodne z aktualnymi zaleceniami dla autorów prac dyplomowych na Wydziale Zarządzania i Modelowania Komputerowego Politechniki Świętokrzyskiej. W momencie tworzenia niniejszych materiałów, zalecenia te można znaleźć pod adresem: https://wzimk.tu.kielce.pl/wp-content/uploads/2019/05/dyplom_zalecenia.docx, natomiast wzorzec pracy dyplomowej: https://wzimk.tu.kielce.pl/wp-content/uploads/2019/05/dyplom_wzorzec.docx.



2.3. Tworzenie prezentacji multimedialnych

Według *Wielkiego słownika wyrazów obcych i trudnych* (Markowski, Pawelec, 2001, s. 608) **prezentacja** to „pokazywanie, przedstawianie czegoś publicznie”, natomiast *Słownika języka polskiego PWN* stanowi, że **prelegent** to „osoba wygłaszająca prelekcję” („Prelegent“, 2025). **Prelekcja**, według *Wielkiego słownika wyrazów obcych i trudnych* (Markowski, Pawelec, 2001, s. 605), to „odczyt, wykład o charakterze popularno-naukowym, przeznaczony dla szerokiego grona słuchaczy, dotyczący wybranego zagadnienia lub określonej dziedziny naukowej”.

Prezentacja multimedialna, według *Wielkiego słownika języka polskiego PAN* („Prezentacja multimedialna“, 2025) to „materiał, przygotowany w formie papierowej lub elektronicznej, mający na celu zademonstrowanie czegoś i zapoznanie kogoś z tym”.

Grafika prezentacyjna to rodzaj prezentacji wykorzystujący grafikę komputerową, gdzie tworzony jest zestaw kolejno wyświetlanych slajdów, co umożliwia zilustrowanie rozpatrywanego zagadnienia. Istnieje wiele różnorodnych narzędzi do tworzenia prezentacji multimedialnych. Są to m.in.:

- Microsoft PowerPoint,
- Libre Office Impress,
- Apache Open Office Impress,
- Prezentacje w pakiecie OnlyOffice,
- Prezentacje Google („Grafika prezentacyjna“, 2024).

Oprócz tradycyjnych programów do tworzenia prezentacji, tzn. opartych na liniowych pokazach sekwencji slajdów, można również znaleźć alternatywne narzędzia, np. Prezi, które pozwala na tworzenie prezentacji na dużej przestrzeni roboczej przypominającej płótno (ang. *canvas*) (Pajęcki, 2016).

W kolejnych podrozdziałach zamieszczono wybrane informacje teoretyczne związane z tworzeniem prezentacji multimedialnych oraz programem Microsoft PowerPoint, bazując na (Lambert, Frye, 2024; Wrotek, 2022; Biecek, 2016; Pajęcki, 2016; Ścieżor, 2016; Żurek, 2014; Wańczyk, 2012; Williams, 2011; „Pomoc techniczna firmy Microsoft“, 2025).



2.3.1. Pożądane i niepożądane cechy prezentacji multimedialnej

Stworzenie, a następnie wygłoszenie (przedstawienie) profesjonalnej prezentacji multimedialnej, która jednocześnie zainteresuje odbiorców, stanowi niełatwe wyzwanie. Proces ten wymaga m.in.:

- odpowiednio obszernej wiedzy z określonej dziedziny,
- wysokich zdolności komunikacyjnych,
- umiejętności radzenia sobie ze stresem przez prelegenta,
- odpowiedniego operowania narzędziami informatycznymi w celu przygotowania materiałów multimedialnych.

Pożądane cechy prezentacji multimedialnej:

- właściwe tempo prezentacji – zakłada się, że średnio 1 slajd powinien przypadać na 1 minutę wystąpienia; nie jest to jednak sztywna reguła,
- przemyślana i przejrzysta kompozycja,
- dostosowanie do specyfiki danego wystąpienia; szczególnie należy wziąć pod uwagę jego odbiorców – liczebność, wiek, wykształcenie, miejsce wygłoszenia, przewidywany czas trwania oraz naturę przekazywanych informacji,
- ciekawa i poprawna merytorycznie treść, wolna od błędów,
- oszczędność przekazywanych treści – tzn. w prezentacji powinny być zawarte najbardziej istotne treści,
- spójność, jednorodność i trafność przekazywanych informacji,
- dopracowane grafiki i animacje,
- respektowanie zasad kompozycji obrazu,
- właściwe i efektywne posługiwanie się wybranym narzędziem informatycznym przez autora,
- staranność przygotowania,
- właściwe tytuły slajdów,
- numerowanie slajdów wraz z podaniem ich łącznej liczby.

Niepożądane cechy prezentacji multimedialnej:

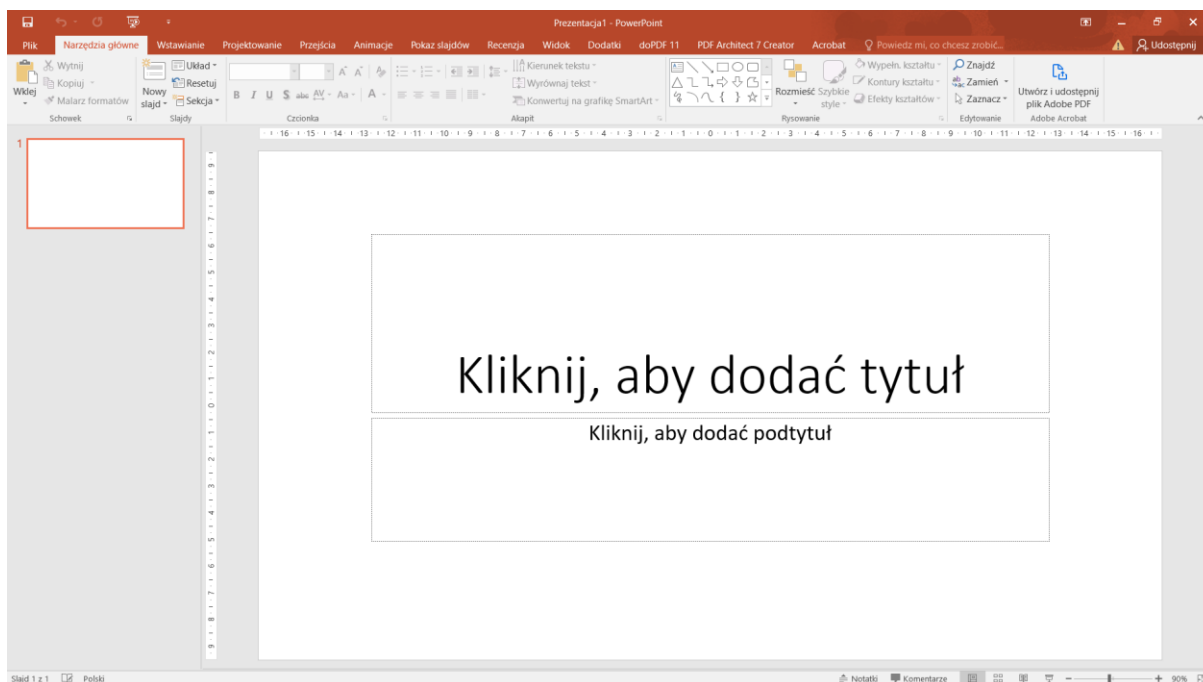
- niespójność oraz brak czytelności,
- zbyt obszerna i długa prezentacja – biorąc pod uwagę liczbę slajdów i czas trwania,
- brak przejrzystości,
- zbyt duża ilość treści na slajdzie,
- przeładowanie animacjami i infantylną grafiką,



- niedostosowanie treści do odbiorców,
- zbyt mała lub nieczytelna czcionka,
- nieodpowiednia kolorystyka (np. żółte litery na czerwonym tle),
- niezgodność z zasadami kompozycji obrazu,
- nieznanomość wykorzystywanych narzędzi informatycznych.

W trakcie prelekcji mogą wystąpić nieprzewidziane wcześniej sytuacje, np. awaria sprzętu, czy też nietypowe pytania od słuchaczy. Dodatkowo, w dobie nowoczesnych technologii, odbiorcy mogą szybko utracić uwagę, np. korzystając z telefonów, tabletów lub komputerów.

2.3.2. Podstawy obsługi wybranego oprogramowania do tworzenia prezentacji multimedialnych



Rys. 29. Dokument programu Microsoft PowerPoint 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 29 przedstawia pustą prezentację w programie Microsoft PowerPoint 2016. Zawiera ona jeden slajd tytułowy bez jakiegokolwiek zawartości.]

Microsoft PowerPoint (rys. 29.) jest jednym z najpopularniejszych programów wykorzystywanych do tworzenia prezentacji multimedialnych, składających się z ciągu kolejno zdefiniowanych slajdów. Wchodzi on w skład pakietu biurowego



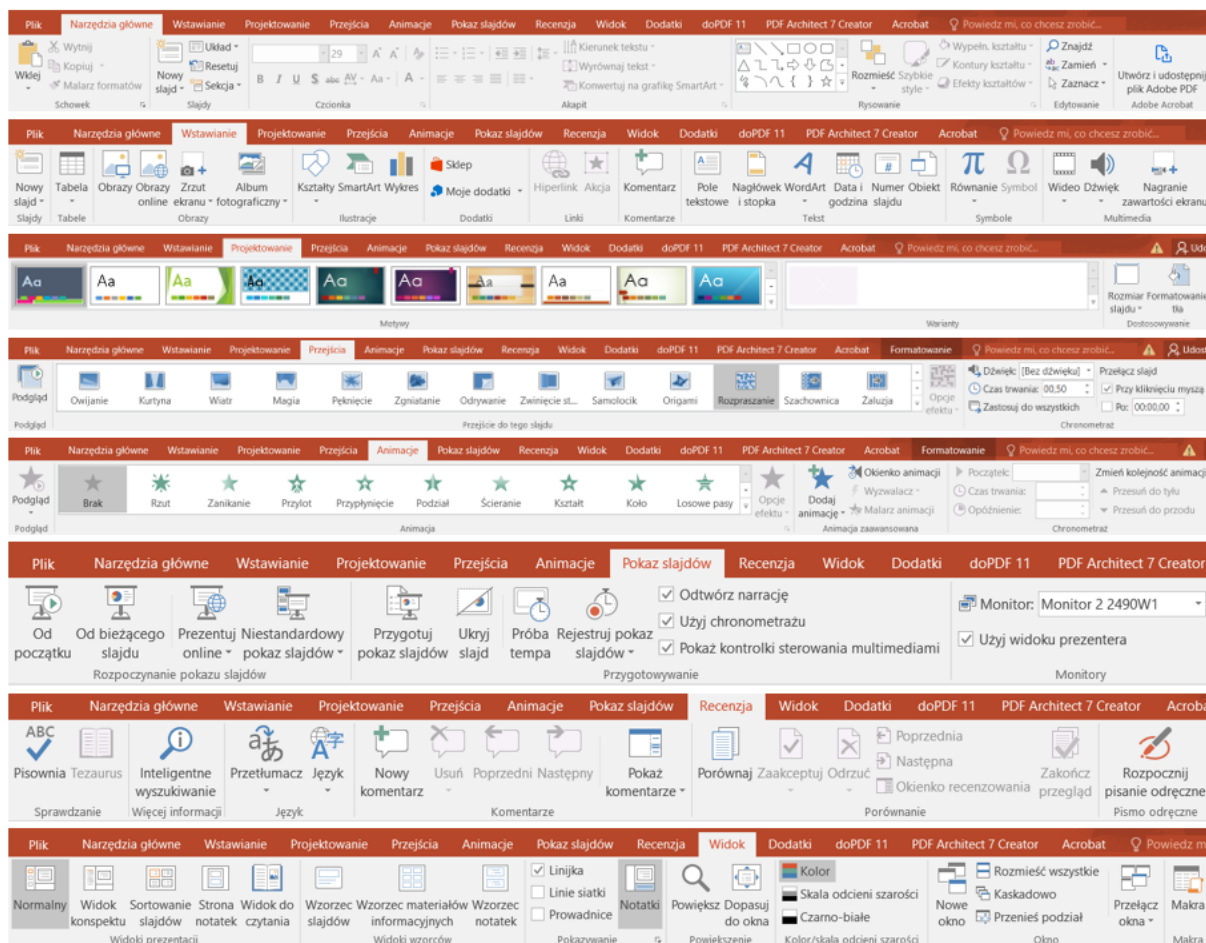
Microsoft Office i rozwijany jest przez firmę Microsoft. Slajdy te mogą zawierać zarówno teksty, grafiki, tabele i wykresy, jak też dźwięki, filmy i animacje.

Pliki tworzone w programie Microsoft PowerPoint, począwszy od wersji 2007, zapisywane są domyślnie z rozszerzeniem ***.pptx**.

Po uruchomieniu nowszych wersji programu Microsoft PowerPoint (bez otwierania jakiegoś konkretnego pliku) jest wyświetlany tzw. ekran startowy, gdzie po lewej stronie znajdują się odnośniki do ostatnio otwieranych plików, a po prawej stronie można wybrać jeden z predefiniowanych szablonów dla tworzonej prezentacji lub opcję **Pusta prezentacja**.

Na samej górze okna Microsoft PowerPoint point znajduje się **Pasek tytułu**, gdzie jest zamieszczona m.in. nazwa bieżącego pliku. Nawigacja odbywa się przy wykorzystaniu tzw. **Wstążki**, stanowiącej zbiór tematycznie pogrupowanych **Kart** (rys. 30.), w których zamieszczane są poszczególne **Polecenia**; po najechnaniu kursorem myszy na dowolne z nich wyświetlane zostają podstawowe informacje na jego temat. Wygląd Wstążki może różnić się w zależności od wersji wykorzystywanej aplikacji Microsoft PowerPoint, a niektóre karty mogą nie być dostępne. Wstążka zawiera zarówno karty standardowe (Narzędzia główne, Wstawianie, Projektowanie, Przejścia, Animacje, Pokaz slajdów, Recenzja, Widok), jak też specyficzne (kontekstowe) dla określonego typu obiektu.

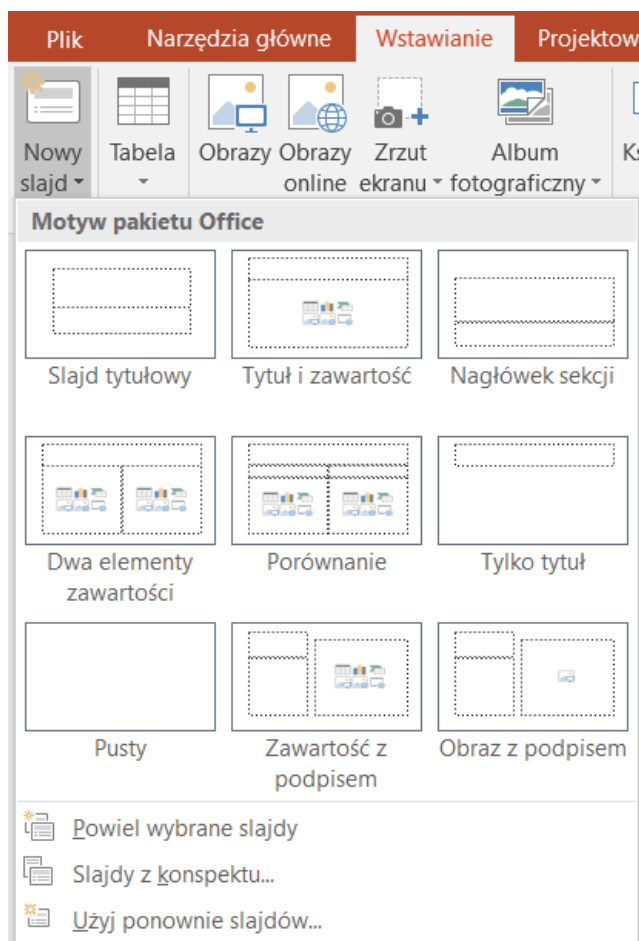




Rys. 30. Karty wraz z poleceniami w programie Microsoft PowerPoint 2016

[Tekst alternatywny. Rysunek 30 przedstawia osiem kart podstawowych, wraz z widocznymi poleceniami, w programie Microsoft Word 2016: Narzędzia główne, Wstawianie, Projektowanie, Przejścia, Animacje, Pokaz slajdów, Recenzja, Widok.]

Jak zaznaczono wcześniej, prezentacja w programie Microsoft PowerPoint składa się z kolejnych slajdów, które można dowolnie tworzyć, usuwać, przenosić i modyfikować. Po utworzeniu pustej prezentacji domyślnie tworzony jest nowy slajd tytułowy (widoczny na rys. 29), w którym można zdefiniować tytuł i podtytuł – w odpowiednich polach tekstowych. W celu dodania nowego slajdu, należy skorzystać z polecenia **Nowy slajd** na karcie **Narzędzia główne** w grupie **Slajdy** – rys. 31; oprócz zupełnie pustego slajdu, dostępne są różne predefiniowane układy, np. *Tytuł i zawartość*. W przypadku pustej prezentacji, należy od zera stworzyć każdy element prezentacji.

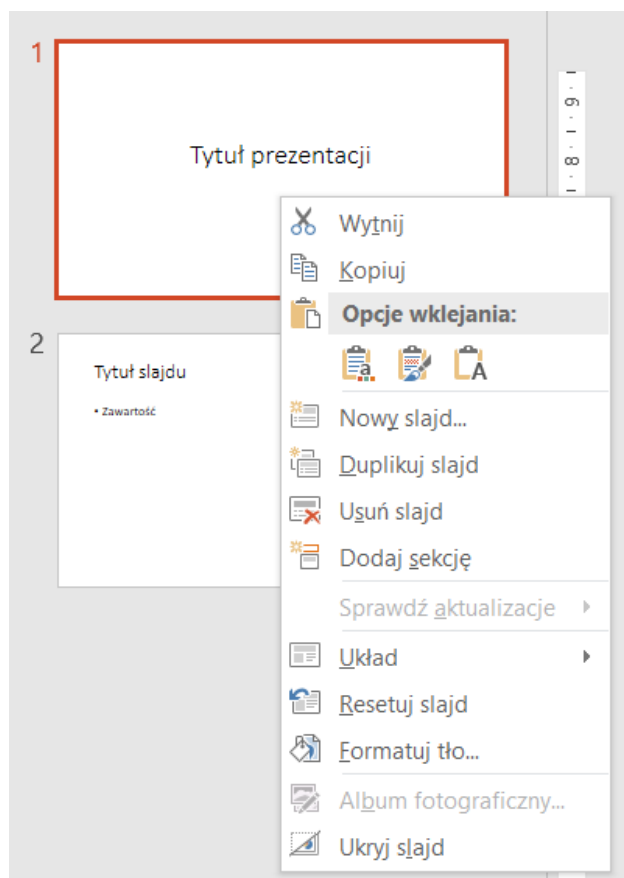


Rys. 31. Polecenie Nowy slajd

[Tekst alternatywny. Rysunek 31 przedstawia polecenia Nowy slajd na karcie Narzędzia główne w grupie Slajdy, za pomocą którego można dodać do prezentacji nowy slajd – pusty lub o predefiniowanym układzie.]

W domyślnym widoku normalnym, podgląd wszystkich istniejących slajdów znajduje się w lewej części okna programu PowerPoint, przy wykorzystaniu miniatur. W razie konieczności można w łatwy sposób zmieniać kolejność istniejących slajdów poprzez ich przeciąganie. Aby **usunąć**, **zduplikować**, **zmienić układ** lub **sformatować** slajd, można kliknąć **PPM** na wybranym slajdzie i wykorzystać jedno z dostępnych poleceń – rys. 32.

[Tekst alternatywny. Rysunek 32 przedstawia menu kontekstowe pojawiające się po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na wybranym slajdzie w programie Microsoft PowerPoint 2016 wraz z widocznymi poleceniami – np. Wytnij, Kopiuj, Nowy slajd, Duplikuj slajd, Usuń slajd, Ukryj slajd.]



Rys. 32. Menu kontekstowe slajdu w programie Microsoft PowerPoint 2016

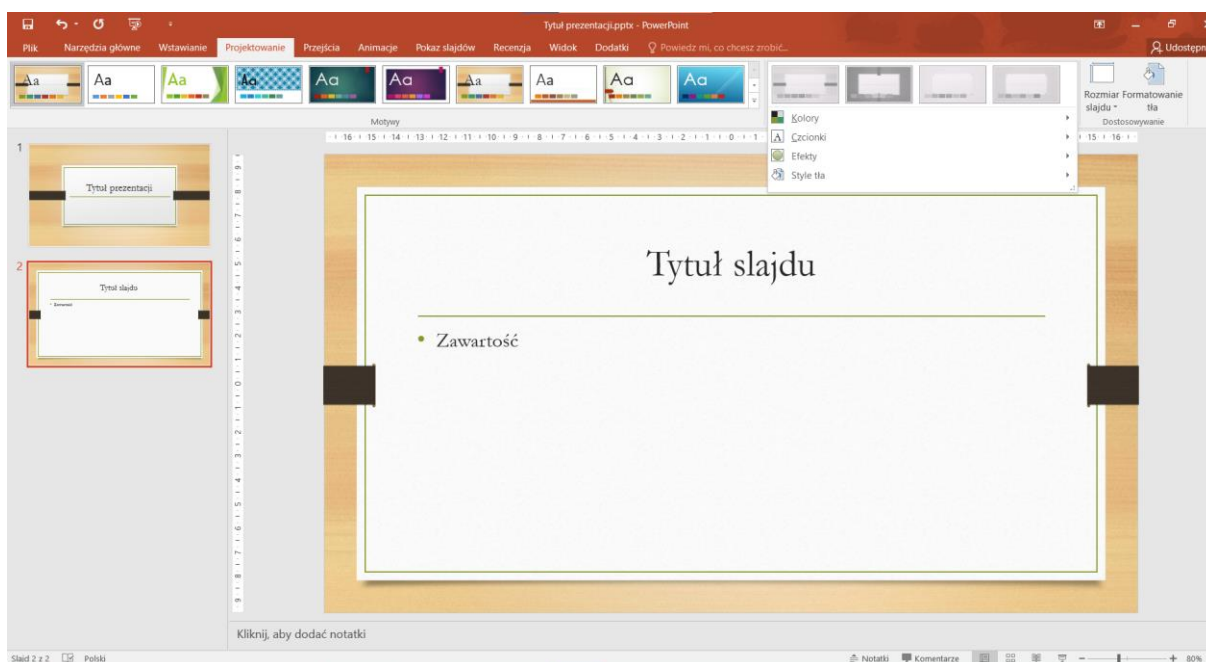
W celu uatrakcyjnienia prezentacji, można dodawać do niej różne elementy; w tym celu należy wykorzystywać odpowiednie polecenia dostępne na karcie **Wstawianie** (widocznej na rys. 30 – druga od góry), m.in.:

- pola tekstowe, obiekty WordArt,
- grafiki (obrazy),
- wykresy,
- kształty, grafiki SmartArt,
- tabele,
- równania, symbole,
- filmy, dźwięki,
- hiperłącza (np. do stron internetowych lub dowolnego miejsca w prezentacji),
- nagłówek i stopkę (tj. stałe informacje wyświetlane na slajdach, np. numer slajdu lub krótki tekst – autor, nazwa instytucji itd.),
- przyciski akcji (pozwalające na przemieszczanie się między wybranymi miejscami w prezentacji, np. powrót do spisu treści, lub wywoływanie określonych działań – typu odtworzenie filmu lub dźwięku).



Jeśli na slajdzie znajduje się **pole tekstowe**, w celu dodania treści należy na nie kliknąć **LPM** i wpisać tytuł lub treść. Opcje formatowania tekstu (np. czcionka, kolor, rozmiar, styl) są dostępne na karcie **Narzędzia główne** w grupie **Czcionka**. Można także kliknąć **PPM** na wybrany obiekt i wykorzystać jedną z dostępnych opcji, np. **Czcionka...**.

Aby nadać prezentacji pożądaną wygląd, należy wykorzystać jedno z poleceń dostępnych na karcie **Projektowanie**. Można tam wybrać jeden z istniejących, gotowych motywów graficznych, które zawierają zdefiniowane zestawy kolorów, czcionek i układów oraz, w razie potrzeby, zmienić jego wariant kolorystyczny – rys. 33. Dodatkowo, polecenia z grupy **Dostosowywanie**, pozwalają na zdefiniowanie spersonalizowanego tła slajdu (np. jednolity kolor, gradient, tekstura, grafika); ponadto, można tutaj zmienić format slajdu: 4:3 lub 16:9 (polecenie **Rozmiar slajdu**). Zmiany można zastosować do wybranego slajdu lub całej prezentacji.



Rys. 33. Prezentacja w Microsoft Power Point 2016 – motyw Organiczny

[Tekst alternatywny. Rysunek 33 przedstawia widoczną kartę Projektowanie, z której wybrano jeden z predefiniowanych motywów – Organiczny. Poniżej widać slajd typu Tytuł i zawartość. Prezentacja składa się z 2 slajdów. Po prawej stronie widoczne są ponadto opcje personalizacji wyglądu.]

Polecenia zawarte na karcie **Widok** pozwalają na zmianę sposobu wyświetlania prezentacji.



2.3.3. Efekty multimedialne i pokaz slajdów

Jeśli zawartość prezentacji została już przygotowana, można ją „ożywić” w celu przyciągnięcia uwagi odbiorców, do czego można użyć różnych efektów multimedialnych: animacji, bądź też efektów przejścia między slajdami. W tym celu należy wykorzystać odpowiednie polecenia zawarte na kartach **Przejścia** (widocznej na rys. 30 – czwarta od góry) oraz **Animacje** (widocznej na rys. 30 – piąta od góry).

Animacje niestandardowe można zastosowywać do poszczególnych elementów umieszczonych na slajdzie – takich jak np. teksty, obrazy, wykresy oraz kształty. W tym celu należy zaznaczyć wybrany obiekt, a następnie wybrać jedno z dostępnych poleceń na karcie **Animacje**, np. *Zanikanie* lub *Przylot*. Bardziej rozbudowane animacje, w tym zastosowanie więcej niż jednej do tego samego elementu, można tworzyć przy wykorzystaniu polecenia **Dodaj animację**, dostępnego w grupie **Animacja zaawansowana** – rys. 34. Można stosować różne efekty *wejścia* (w jaki sposób dany element pojawi się na slajdzie), *wyróżnienia* (animacja już widocznego obiektu w prezentacji) oraz *wyjścia* (w jaki sposób dany element zniknie ze slajdu). Gdy efekt animacji zostanie zdefiniowany, obok obiektu pojawi się kolejny numer animacji; co więcej, każdy z tych efektów może być personalizowany pod względem czasu trwania i sposobu jego uruchomienia (po kliknięciu, z poprzednim, po poprzednim) – *chronometraż*. Po zdefiniowaniu wielu animacji na jednym slajdzie, ich kolejność oraz szczegóły działania można dowolnie modyfikować przy wykorzystaniu okna **Okienko animacji** (fragment widoczny na rys. 34).

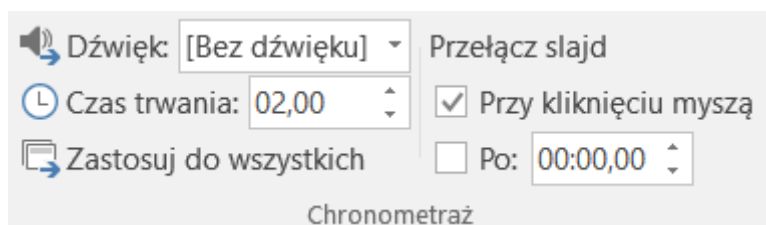


Rys. 34. Animacja zaawansowana – polecenie Dodaj animację

[Tekst alternatywny. Rysunek 34 przedstawia możliwości zastosowania animacji niestandardowej w programie Microsoft PowerPoint 2016 – polecenie Dodaj animację w grupie Animacja zaawansowana na karcie Animacje. Można stosować różne efekty wejścia, wyróżnienia oraz wyjścia.]

Polecenia znajdujące się na karcie **Przejścia** pozwalają na dodanie efektów wizualnych w trakcie zmiany slajdów, np. *Wycinanie*, *Zanikanie*, *Odkrywanie*. Aby ustawić wybrane przejście do danego slajdu należy go zaznaczyć, a następnie wybrać odpowiedni efekt. Przy wykorzystaniu poleceń z grupy **Chronometraż** (rys. 35) można także spersonalizować czas trwania tego przejścia oraz efekt dźwiękowy. W razie konieczności, zdefiniowane przejście można zastosować do wszystkich istniejących slajdów – polecenie **Zastosuj do wszystkich**. Kluczową opcją jest

zdefiniowanie tego, w jaki sposób ma następować przechodzenie slajdów w trakcie pokazu: **Przy kliknięciu myszą** lub **Po zdefiniowanym czasie**.



Rys. 35. Grupa poleceń Chronometraż na karcie Przejdź

[Tekst alternatywny. Rysunek 35 przedstawia polecenia widoczne na karcie Przejdź w grupie Chronometraż w programie Microsoft PowerPoint 2016. Pozwalają one na spersonalizowanie ustawień przejścia slajdu.]

Po przygotowaniu wszystkich slajdów prezentacji oraz zdefiniowaniu efektów multimedialnych można rozpocząć **pokaz slajdów**, podczas którego wcześniej przygotowane slajdy są prezentowane zgodnie z ustaloną kolejnością – do czego służą polecenia dostępne na karcie **Pokaz slajdów** (widocznej na rys. 30 – szósta od góry). Aby rozpocząć wspomniany pokaz należy przejść do tej karty i wybrać jedną z dostępnych opcji: **Od początku** (prezentacja jest wyświetlana począwszy od pierwszego slajdu; skrót klawiszowy: **F5**) lub **Od bieżącego slajdu** (prezentacja jest wyświetlana od bieżącego miejsca; skrót klawiszowy: **Shift + F5**). Znajduje się tam też polecenie **Niestandardowy pokaz slajdów**, dzięki któremu można definiować pokazy niestandardowe, wyświetlające jedynie niektóre slajdy z prezentacji.

Ważną rolę pełnią także polecenia dostępne w grupie **Przygotowywanie**, takie jak m.in.:

- **Przygotuj pokaz slajdów** – pozwala skonfigurować zaawansowane opcje pokazu, np. *Typ pokazu*, *Opcje pokazu*, *Slajdy pokazu*, *Przełączanie slajdów*, *Wiele monitorów*; można m.in. zdefiniować prezentację jako automatyczną (bez udziału prelegenta) oraz zapętlić jej pokaz, co może być przydatne, gdy prezentacja ta ma być wyświetlana np. na stoisku wystawowym – rys. 36,
- **Ukryj slajd** – pozwala na ukrycie aktywnego slajdu tak, by nie był on widoczny w pokazie prezentacji; nie jest on usuwany,
- **Próba tempa** – umożliwia przećwiczenie prezentacji (w postaci pełnoekranowego pokazu slajdów) wraz z jednoczesnym mierzeniem czasu wyświetlania poszczególnych slajdów; co więcej, czas ten jest zapisywany, co pozwala na późniejsze automatyczne odtwarzanie prezentacji wraz ze zdefiniowanym chronometrażem. Próbną prezentację w razie konieczności można zatrzymać, wznowić oraz powtórzyć,

- **Rejestruj pokaz slajdów** – narzędzie to pozwala na utworzenie autonomicznego pokazu slajdów, który może być później odtwarzany bez prelegenta. W trakcie nagrywania jest narracja głosowa (tzn. głos z mikrofonu), czas przejść pomiędzy slajdami oraz wszelkie interakcje (np. kliknięcia). Należy pamiętać, że wcześniej zdefiniowany chronometraż zostaje zastąpiony nowym.

Rys. 36. Konfigurowanie zaawansowanych opcji pokazu

[Tekst alternatywny. Rysunek 36 przedstawia opcje pozwalające na skonfigurowanie zaawansowanych opcji pokazu – zakładki: Typ pokazu, Opcje pokazu, Slajdy pokazu, Przełączanie slajdów, Wiele monitorów w programie Microsoft PowerPoint 2016. Okno to wyświetla się po naciśnięciu polecenia Przygotuj pokaz slajdów na karcie Pokaz slajdów w grupie Przygotowywanie.]

Przygotowane prezentacje można wyświetlać na ekranie zewnętrznym (np. projektorze) i wykorzystywać je podczas zajęć dydaktycznych, spotkań biznesowych oraz konferencji. Prelegent może dowolnie dostosowywać tempo wyświetlania swojej prezentacji lub korzystać ze zdefiniowanego wcześniej chronometrażu. Jeśli prelegent dysponuje dwoma ekranami (np. ekranem laptopa oraz rzutnikiem lub monitorem zewnętrznym), na jednym z nich może wyświetlać pełnoekranowy pokaz prezentacji, a na drugim wykorzystywać tzw. **"widok prezentera"**: oprócz bieżącego slajdu widoczne są tam notatki przygotowane przez prowadzącego, podgląd



kolejnego slajdu oraz czasomierz. Tryb ten można uruchomić za pomocą polecenia **Użyj widoku prezentera** na karcie **Pokaz slajdów** w grupie **Monitory**.

Zadanie 2.7.

Nawiązując do zadania 2.4, korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź informacje na temat wymagań, które powinny spełniać prezentacje multimedialne uwzględniające kryteria dostępności. Wynotuj najważniejsze zasady.

Podpowiedź:

W dostępnych materiałach można znaleźć m.in., że:

- należy wykorzystywać czcionki bezszeryfowe (np. Arial, Calibri) o rozmiarze min. 18-20 pt.,
- slajdy powinny mieć unikalne tytuły,
- ilość tekstu na slajdzie powinna być ograniczona; warto wykorzystywać krótkie równoważniki zdań,
- należy zadbać o właściwy kontrast tekstu w stosunku do tła,
- każda grafika powinna być czytelna, wysokiej jakości oraz mieć opis alternatywny,
- należy rozważyć audiodeskrypcję – ścieżkę dźwiękową zawierającą opis tego, co dzieje się w prezentacji.

Zadanie 2.8.

Celem zadania jest utworzenie własnej prezentacji multimedialnej w programie Microsoft PowerPoint (lub darmowym odpowiedniku) na wybrany przez siebie temat. Należy uruchomić program Microsoft PowerPoint, a następnie utworzyć nowy, pusty plik i zapisać go pod nazwą **prezentacja_nazwisko.pptx**.

Wymagania formalne co do prezentacji:

- należy respektować wszystkie poznane aspekty dobrej prezentacji multimedialnej oraz kryteria dostępności,
- należy zastosować spójny i estetyczny motyw graficzny,
- wymagana jest numeracja slajdów,
- minimalna objętość prezentacji: 10 slajdów (w tym slajd tytułowy i kończący prezentację),
- na jednym ze slajdów trzeba wstawić grafikę SmartArt,
- na jednym ze slajdów trzeba wstawić wykres,
- należy zdefiniować efekty przejścia dla co najmniej dwóch slajdów,



- dla co najmniej czterech elementów należy zdefiniować animację niestandardową,
- należy zdefiniować automatyczny pokaz slajdów tak, by każdy slajd był widoczny przez minimum 15 sekund,
- jeżeli jest taka możliwość, należy sprawdzić jak działa widok prezentera na dwóch ekranach,
- na koniec należy zapisać powstałą prezentację w formacie PDF.

3. Wspomaganie obliczeń matematycznych i inżynierskich

Wspomaganie wykonywania obliczeń matematycznych i inżynierskich za pomocą programów komputerowych jest w dzisiejszych czasach powszechną praktyką. Oprogramowanie tego typu oferuje wiele zalet, takich jak szybkość, dokładność i możliwość przeprowadzenia skomplikowanych analiz w krótkim czasie. Podział programów komputerowych wykorzystywanych do wspomagania obliczeń matematycznych i inżynierskich może być dokonywany według różnych kryteriów, np. (Czemplik, 2012; "Computer algebra system", 2024):

- oprogramowanie **CAS – System algebry komputerowej** (lub: **Komputerowy system obliczeń symbolicznych**, ang. *Computer Algebra System*) – program komputerowy wspomagający obliczenia symboliczne w matematyce, fizyce i dyscyplinach technicznych, np. MathCad, SMATH Studio, Mathematica, Maxima,
- **oprogramowanie do obliczeń numerycznych** – programy komputerowe, które są wykorzystywane do przeprowadzania obliczeń matematycznych na liczbach rzeczywistych lub zmiennoprzecinkowych. Jest ono szeroko stosowane w dziedzinach nauki, inżynierii, finansów, statystyki i wielu innych, gdzie wymagane są precyzyjne i efektywne obliczenia numeryczne, np. Matlab, Scilab, Python z bibliotekami typu NumPy, Octave, R,
- **oprogramowanie do obliczeń dostępne online lub w chmurze** – w ostatnich latach pojawia się coraz więcej platform do obliczeń matematycznych/ inżynierskich działających online lub w chmurze. Umożliwiają one dostęp do zaawansowanych narzędzi obliczeniowych bez konieczności instalowania oprogramowania na lokalnym komputerze, np. Wolfram Alpha, SimScale.

Zadanie 3.1.

W przypadku oprogramowania typu CAS, jednym z narzędzi, które można wykorzystać do wspomagania obliczeń matematycznych i inżynierskich jest program SMATH Studio. Korzystając z dowolnych narzędzi (np. wyszukiwarki internetowej), znajdź wiarygodne materiały/ artykuły/ publikacje na ten temat. W momencie tworzenia niniejszych materiałów dostępna była wersja desktopowa programu, z której można korzystać bez opłat do celów osobistych i niekomercyjnych. Jeżeli licencja dalej na to pozwala, zainstaluj ten program i przećwicz podstawowe operacje matematyczne.



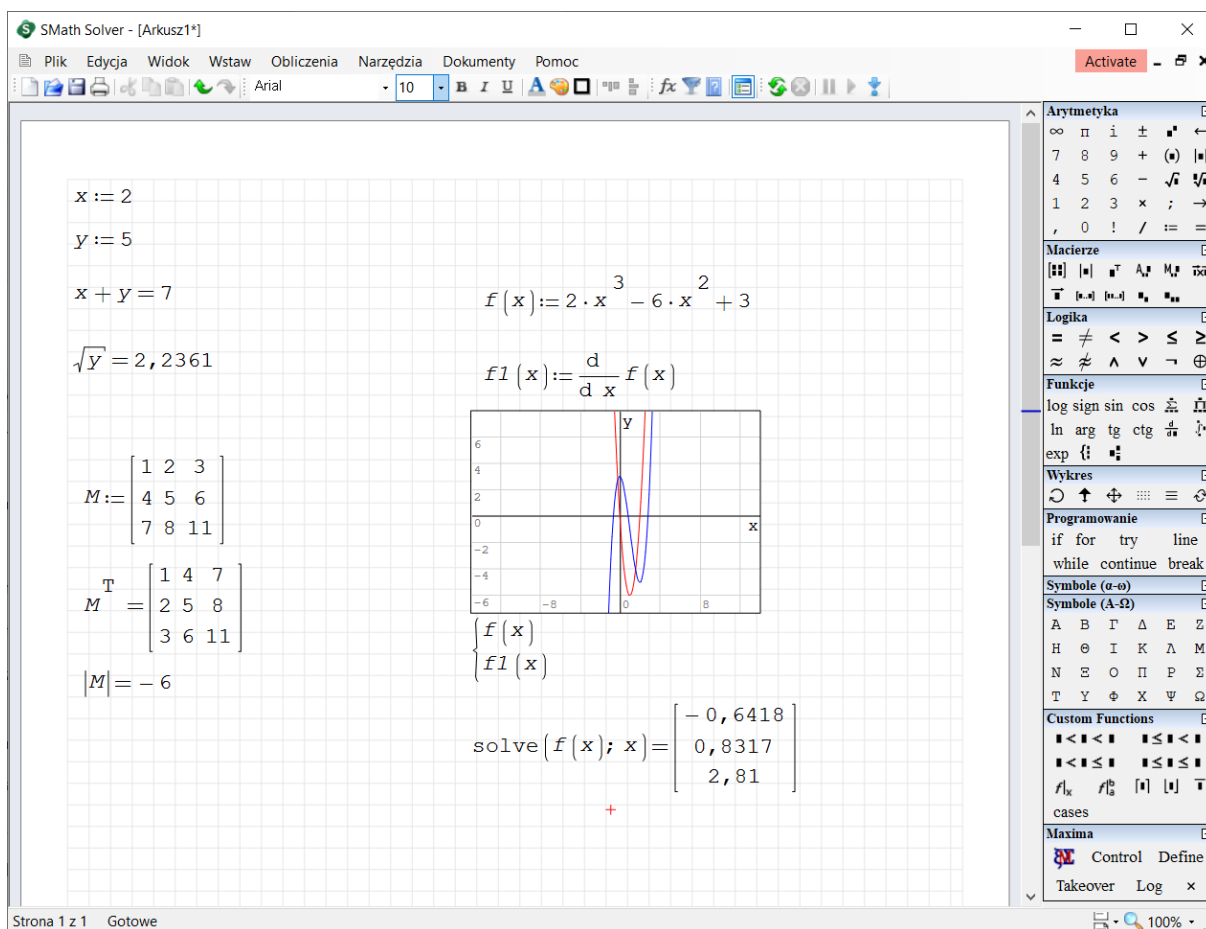


Przykładowe rozwiązanie:

Wśród rekomendowanych źródeł wiedzy o programie SMath Studio można wskazać szczególnie oficjalną stronę tego narzędzia, tj. <https://smath.com> ("SMath Studio", 2025).

SMath Studio to program algebry komputerowej (typu CAS) z zamkniętym kodem, który można wykorzystać do wspomagania obliczeń matematycznych i inżynierskich. W momencie tworzenia niniejszych materiałów był on dostępny bezpłatnie do użytku osobistego i niekomercyjnego; oficjalną licencję można znaleźć pod adresem: <https://www.smath.com/en-US/view/SMathStudio/license>. Dostępna jest wersja desktopowa (m.in. na systemy Windows oraz Linux), a także typu *cloud*, tj. działająca online przy wykorzystaniu przeglądarki internetowej (<https://smath.com/en-US/cloud>). Charakterystyczną cechą tego narzędzia jest łatwość obsługi oraz intuicyjność, gdyż interfejs programu imituje notatnik, a równania i wyrażenia algebraiczne wyświetlane są w postaci graficznej, a nie tekstowej – patrz rys. 37. Poszczególne elementy, stanowiące zawartość, nazywa się regionami, wśród których można wyróżnić: regiony matematyczne (obejmujące np. definicje zmiennych, czy też równania), regiony tekstowe, regiony wykresów oraz regiony graficzne. Wprowadzone regiony są wykonywane z *góry na dół*. Operacje można realizować za pomocą myszy, skrótów klawiszowych oraz dostępnych palet (domyślnie po prawej stronie ekranu, m.in. *Arytmetyka*, *Macierze*, *Logika*, *Funkcje*, *Wykres*, *Programowanie*, *Symbole*). Wśród możliwości programu można wskazać:

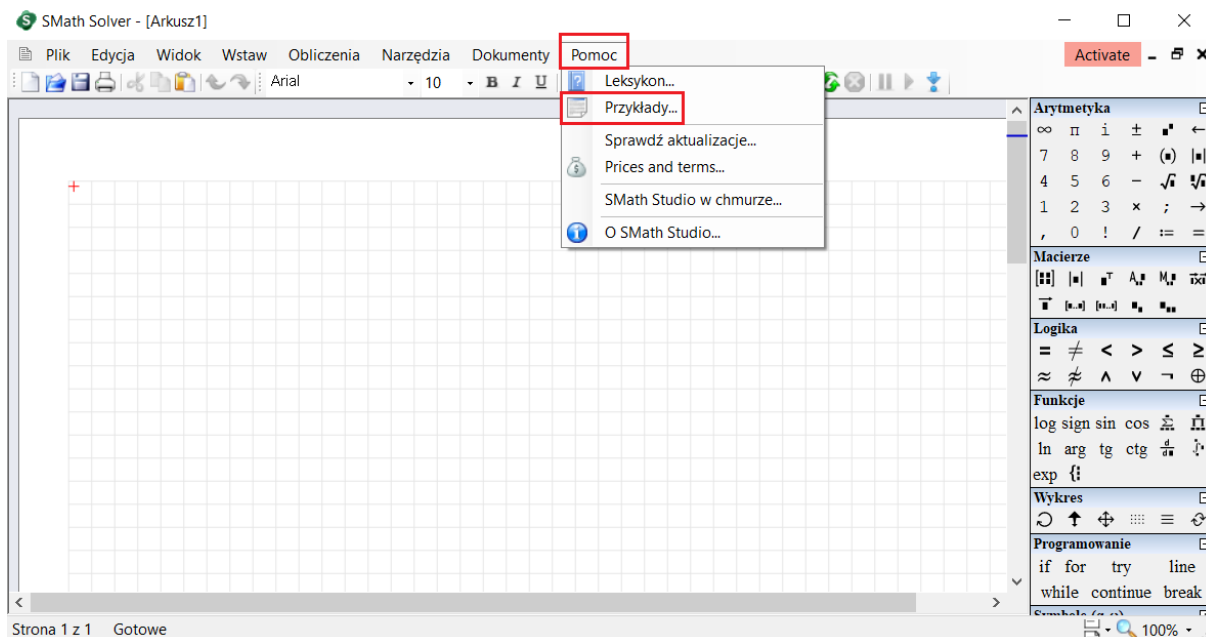
- obliczenia symboliczne,
- operacje na wektorach i macierzach,
- rozwiązywanie układów równań,
- wykreślanie wykresów funkcji jednej i dwu zmiennych,
- znajdowanie pierwiastków wielomianów i innych funkcji (Kraska, 2024; Pereta, Bielak, Piątkowski, 2016; "SMath Studio", 2025).



Rys. 37. Okno programu SMATH Studio wraz z przykładowymi instrukcjami

[Tekst alternatywny. Rysunek 37 przedstawia okno programu SMATH Studio, wraz z kilkoma przykładowymi instrukcjami matematycznymi, m.in. definicja zmiennych, podstawowe obliczenia, macierze, definicja funkcji, wykres funkcji i jej pierwszej pochodnej oraz wyznaczanie miejsc zerowych funkcji. Po prawej stronie okna widoczne są palety, m.in. Arytmetyka, Macierze, Logika, Funkcje, Wykres, Programowanie, Symbole.]

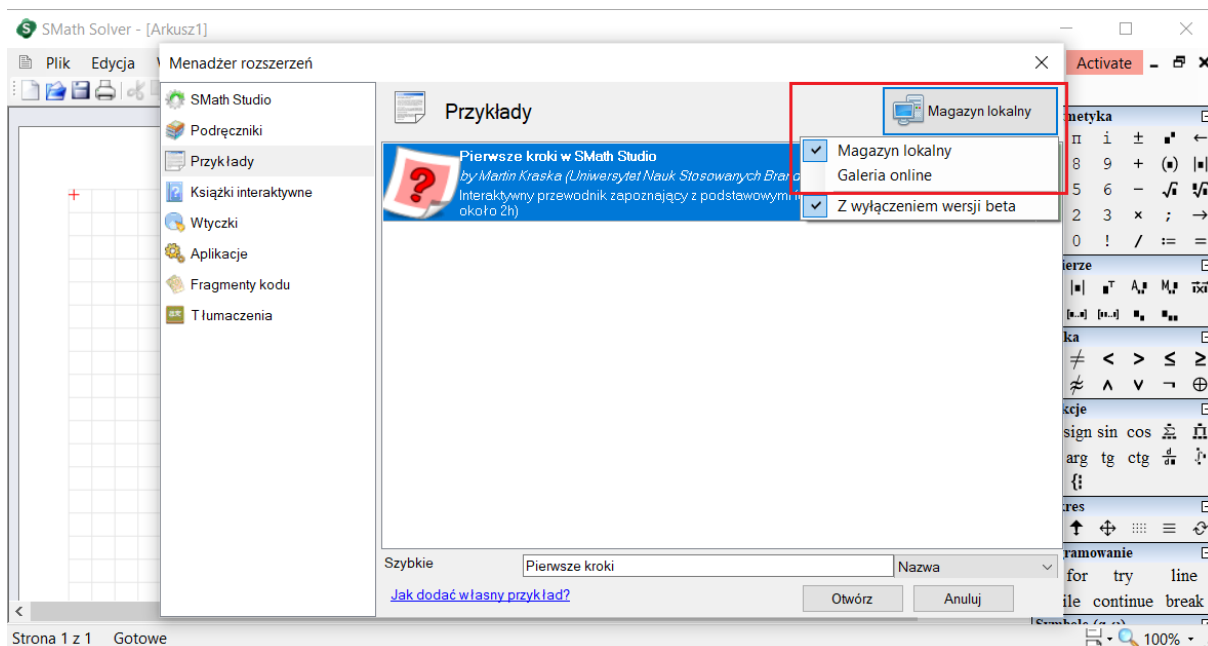
W celu zapoznania się z podstawami obsługi programu SMATH Studio, warto wykonać samouczek, dostępny pod nazwą: **Pierwsze kroki w SMATH Studio**. Po uruchomieniu programu SMATH Solver należy wybrać na górnym pasku polecenie **Pomoc** → **Przykłady** (rys. 38).



Rys. 38. Uruchamianie samouczka w programie SMATH Studio – krok 1

[Tekst alternatywny. Rysunek 38 przedstawia proces uruchamiania samouczka w programie SMATH Studio – krok 1. Na górnym pasku wybrane zostało polecenie Pomoc, następnie Przykłady (oba wzięte w czerwoną ramkę).]

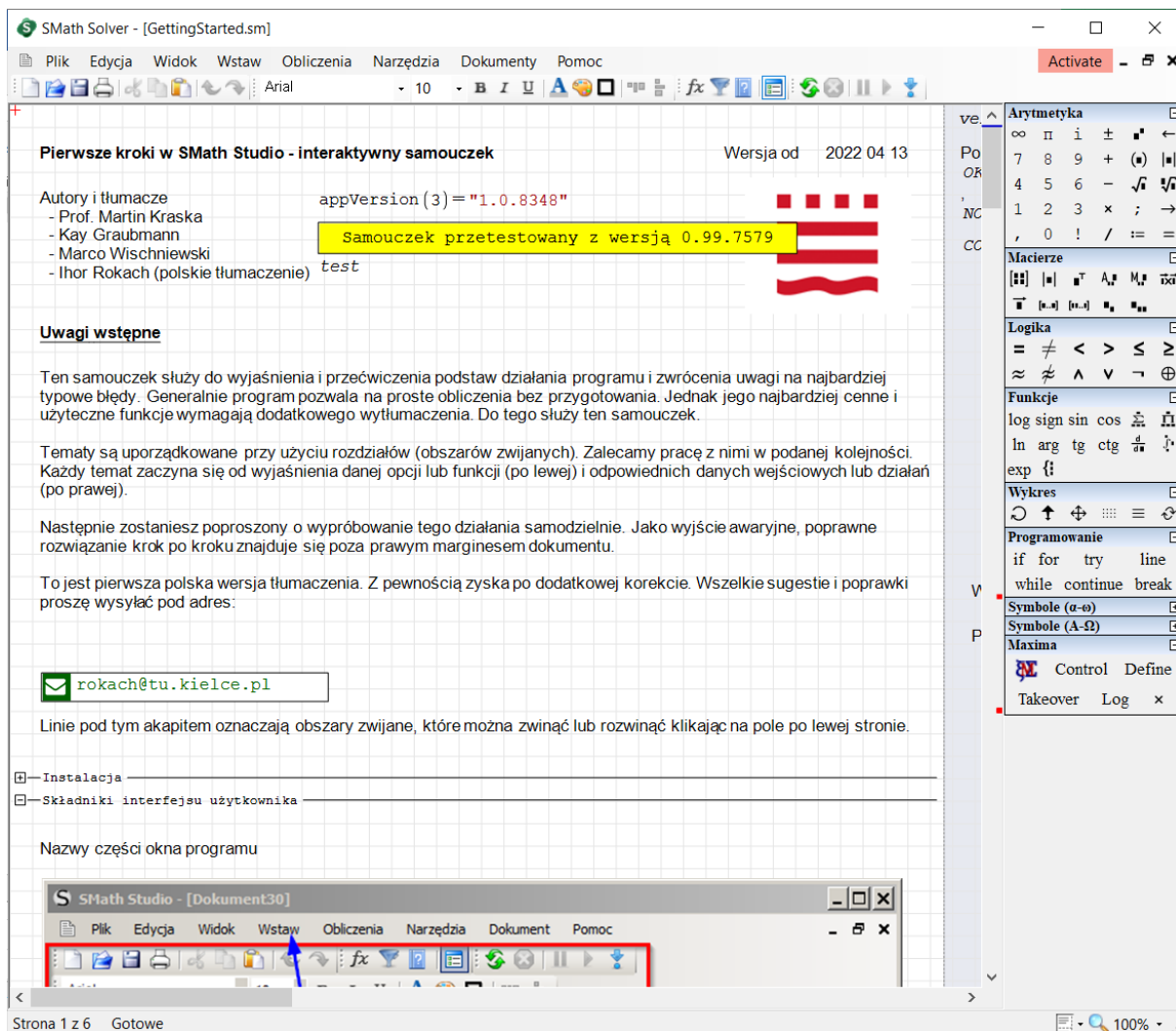
W wyszukiwarce, na dole okna **Menadżer rozszerzeń**, należy wpisać **Pierwsze kroki w SMATH Studio** – rys. 39. Jeżeli nic się nie pojawi w wynikach wyszukiwania, należy zmienić **Magazyn lokalny** na **Galeria online**.



Rys. 39. Uruchamianie samouczka w programie SMATH Studio – krok 2

[Tekst alternatywny. Rysunek 39 przedstawia proces uruchamiania samouczka w programie SMATH Studio – krok 2. Na pierwszym planie widoczne jest okno Menadżer rozszerzeń; na dole wpisano Pierwsze kroki. Po prawej stronie wzięte w czerwoną ramkę polecenia: Magazyn lokalny oraz Galeria online.]

Na koniec, pozostaje rozwiązać cały samouczek (rys. 40.).



Rys. 40. Samouczek programu SMATH Studio

[Tekst alternatywny. Rysunek 40 przedstawia górną część samouczka programu SMATH Studio. W programie otwarty jest dokument zatytułowany Pierwsze kroki w SMATH Studio - interaktywny samouczek – widać m.in. jego autorów oraz uwagi wstępne.]



Zakończenie

Przedstawione w niniejszym opracowaniu zagadnienia pozwalają Studentom kierunku *inżynieria danych* na zapoznanie się z wybranymi aspektami technologii informatycznych, zarówno w zakresie podstawowej wiedzy teoretycznej, jak też pod kątem rozwinięcia umiejętności praktycznych (tj. obsługa procesora tekstu, arkuszy kalkulacyjnych oraz narzędzi wspomagających obliczenia matematyczne i inżynierskie, a także tworzenia prezentacji multimedialnych). Znajomość rozważanych zagadnień będzie niezbędna nie tylko w trakcie kolejnych semestrów studiów, lecz także w późniejszej pracy zawodowej. Ponadto, pozyskane umiejętności będą również pomocne w efektywnym korzystaniu z bardziej zaawansowanych rozwiązań informatycznych w przyszłości.

Należy mieć jednak na uwadze, że technologie informatyczne są dziedziną dynamiczną, która stale ewoluuje. Wykorzystywane w dniu dzisiejszym rozwiązania mogą, nawet jutro, zostać zastąpione przez rozwiązania bardziej nowoczesne. Istotne jest więc to, by traktować wiedzę zdobytą w ramach tego przedmiotu jako swoisty punkt wyjścia do dalszego samokształcenia i rozwoju kompetencji cyfrowych – nie tylko w trakcie trwania studiów, ale także po ich zakończeniu.

Warto także zaznaczyć, iż w procesie tworzenia dokumentów tekstowych, prezentacji multimedialnych oraz arkuszy kalkulacyjnych można wykorzystać jedno z wielu darmowych narzędzi – które można wykorzystywać bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów licencyjnych; więcej informacji na ten temat znajduje się w rozdziale 2.



Bibliografia

- [1]. Anikowski O. (2023). *Zawód: inżynier danych (big data engineer)*, (<https://studia.pl/zawod-inzynier-danych-big-data-engineer/>, dostępny 10.02.2025).
- [2]. Bajt. (2024-11-06). W: *Wikipedia*, (<https://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Bajt&oldid=75164848>, dostępny 14.04.2025).
- [3]. Beaumont E., Bouet M.-L., & Simon P. (2013). *Wynalazki. Odkrywanie świata*, Firma Księgarska Olesiejuk, Ożarów Mazowiecki.
- [4]. Bergamino G., & Palitta G. (2019). *Historia nauki i techniki*, Firma Księgarska Olesiejuk, Ożarów Mazowiecki.
- [5]. Bieчек P. (2016). *Odkrywać! Ujawniać! Objasniać! Zbiór esejów o sztuce prezentowania danych*, Fundacja Naukowa SmarterPoland.pl, Warszawa.
- [6]. Bondecka-Krzykowska I. (2016). *Z zagadnień ontologicznych informatyki*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- [7]. Borowska B. (2022). *Arkusz kalkulacyjny Excel od podstaw*, Wydawnictwo ITStart, Piekary Śląskie.
- [8]. ChatGPT. (2025-04-03). W: *Wikipedia*, (<https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=ChatGPT&oldid=1283746847>, dostępny 04.04.2025).
- [9]. Computer algebra system. (2024-12-16). W: *Wikipedia*, (https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Computer_algebra_system&oldid=1263332043, dostępny 05.05.2025).
- [10]. Copeland B. J. (2020). The Modern History of Computing, W: E. N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2020 Edition)*, (<https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/computing-history/>, dostępny 10.03.2025).
- [11]. Czemplik A. (2012). *Scilab i Matlab - podstawowe zastosowania inżynierskie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- [12]. Duch W. (1997). *Fascynujący świat komputerów*, Wydawnictwo Nakom, Poznań.
- [13]. Dyląg W. (2024). *BHP w biurze*, Państwowa Inspekcja Pracy, wydanie 3/2024, Warszawa.
- [14]. Grafika prezentacyjna. (2024-10-21). W: *Wikipedia*, (https://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Grafika_prezentacyjna&oldid=75017797, dostępny 30.04.2025).
- [15]. GUS - Bank Danych Lokalnych. (2025). (<https://bdl.stat.gov.pl>, dostępny 30.04.2025).





- [16]. Informacja. (2024-08-07). W: *Wikipedia*,
(<https://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Informacja&oldid=74500625>,
dostępny 02.02.2025).
- [17]. Informacja. (2025). W: *Słownik języka polskiego PWN*,
(<https://sjp.pwn.pl/slowniki/informacja.html>, dostępny 02.02.2025).
- [18]. Informatyka. (2025a). W: *Encyklopedia PWN*,
(<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/informatyka;3914698.html>, dostępny
02.02.2025).
- [19]. Informatyka. (2025b). W: *Słownik języka polskiego PWN*,
(<https://sjp.pwn.pl/sjp/informatyka;2561527.html>, dostępny 02.02.2025).
- [20]. Komputer. (2023-01-13). W: *Wielki słownik języka polskiego PAN*, Żmigrodzki
P. (red. nauk.), (<https://wsjp.pl/haslo/podglad/23190/komputer>, dostępny
04.02.2025).
- [21]. Kraska M. (2024). *Engineering Calculations with SMath. First Steps*,
Technische Hochschule Brandenburg, ([https://smath.com/en-
US/file/HcMebr/Introduction-to-SMath-Studio_pdf](https://smath.com/en-US/file/HcMebr/Introduction-to-SMath-Studio_pdf), dostępny 05.04.2025).
- [22]. Lambert J., & Frye C. (2024). *Office 2021 i Microsoft 365 Krok po kroku*, APN
Promise, Warszawa.
- [23]. Lembas J., & Kawa R. (2017). *Wstęp do informatyki*, Wydawnictwo Naukowe
PWN, Warszawa.
- [24]. List of office suites. (2025-03-18). W: *Wikipedia*,
([https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_office_suites&oldid=1281106
313](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_office_suites&oldid=1281106313), dostępny 02.04.2025).
- [25]. List of word processor programs. (2025-03-25). W: *Wikipedia*,
([https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_word_processor_programs&
oldid=1282362303](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_word_processor_programs&oldid=1282362303), dostępny 11.04.2025).
- [26]. Marchant J. (2006). In search of lost time, *Nature*, vol. 444, pp. 534-538,
<https://doi.org/10.1038/444534a>.
- [27]. Markowski A., & Pawelec R. (2001). *Wielki słownik wyrazów obcych i trudnych*,
Wydawnictwo WILGA, Warszawa.
- [28]. McCune W., Veroff R., Fitelson B., Harris K., Feist A., & Vos L. (2002). Short
single axioms for Boolean algebra, *Journal of Automated Reasoning*, vol. 29,
pp. 1-16, <https://doi.org/10.1023/A:1020542009983>.
- [29]. Microsoft 365. (2025). ([https://www.microsoft.com/pl-pl/microsoft-365/microsoft-
office](https://www.microsoft.com/pl-pl/microsoft-365/microsoft-office), dostępny 02.04.2025).
- [30]. Microsoft Office. (2025-03-16). W: *Wikipedia*,
(https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Microsoft_Office&oldid=1280745339,
dostępny 02.04.2025).
- [31]. Microsoft Word. (2025-04-11). W: *Wikipedia*,
(https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Microsoft_Word&oldid=1285095894,
dostępny 12.04.2025).



- [32]. Nowakowski Z., & Sikorski W. (1995). *Informatyka bez tajemnic. Część I. Obsługa mikrokomputerów*, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa.
- [33]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 grudnia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.U. 2025 poz. 24, z późn. zm.,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20250000024>.
- [34]. OECD. (2019). Scoping the OECD AI principles: Deliberations of the Expert Group on Artificial Intelligence at the OECD (AIGO), *OECD Digital Economy Papers*, No. 291, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/d62f618a-en>.
- [35]. Pajęcki M. (2016). Nowoczesna prezentacja multimedialna jako składowa sukcesu prelegenta – wybrane zagadnienia, *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Łódzka*, zeszyt 64, s. 33-42.
- [36]. Pereta K., Bielak W., Piątkowski G. (2016). *Wprowadzenie do programu SMath Studio Desktop*, Politechnika Rzeszowska,
(https://kb.v.prz.edu.pl/download/ZuKmo6Cj9JUihOQCsbGH0vEyoCLwoCNioSNR47eiA3exlofg,rtA1gQKBEQOUM8XBc9GhYYVwJAWj4mRA0NAyZIBIFeSmRUHg/1_smath_studio.pdf, dostępny 30.04.2025).
- [37]. Pomoc techniczna firmy Microsoft. (2025). (<https://support.microsoft.com/pl-pl>, dostępny 10.04.2025).
- [38]. Prelegent. (2025). W: *Słownik języka polskiego PWN*,
(<https://sjp.pwn.pl/sjp/prelegent;2572350.html>, dostępny 30.04.2025).
- [39]. Prezentacja multimedialna. (2025). W: *Wielki słownik języka polskiego PAN*, Żmigrodzki P. (red. nauk.),
(<https://wsjp.pl/haslo/podglad/12507/prezentacja/4636104/multimedialna>, dostępny 30.04.2025).
- [40]. Productivity software (2025-03-27). W: *Wikipedia*,
(https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Productivity_software&oldid=1282679517, dostępny 02.04.2025).
- [41]. Rojas R. (1998). How to make Zuse's Z3 a universal computer, *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 20, issue 3, pp. 51-54,
<https://doi.org/10.1109/85.707574>.
- [42]. Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 18 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. Dz.U. 2023 poz. 2367, z późn. zm.,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20230002367>.
- [43]. Sikorski W. (2002). *Wykłady z podstaw informatyki*, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa.
- [44]. Słownik Języka Polskiego PWN. (2025). (<https://sjp.pwn.pl/>, dostępny 02.04.2025).
- [45]. SMath Studio. (2025). (<https://smath.com/>, dostępny 07.05.2025).



- [46]. Ścieżor T. (2016). *Technologia Informacyjna dla studentów kierunku Inżynieria Środowiska Politechniki Krakowskiej*, Wydawnictwo PK, Kraków.
- [47]. Tadasiewicz R. (2019). *Krótką historia informatyki*, Wydawnictwo RM, Warszawa.
- [48]. Text editor. (2025-01-25). W: *Wikipedia*,
(https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Text_editor&oldid=1271821116,
dostępny 08.04.2025).
- [49]. Uchwała nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. w sprawie ustanowienia "Polityki dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020". M.P. 2021 poz. 23,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20210000023>.
- [50]. UKE. (2018). *Instrukcja tworzenia dostępnych dokumentów w programie Microsoft Word*, Urząd Komunikacji Elektronicznej,
(https://www.uke.gov.pl/download/gfx/uke/pl/defaultaktualnosci/110/2/2/wytyczne_dla_partnerow_uke.pdf, dostępny 30.04.2025).
- [51]. Ustawa z dnia 4.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83, z późn. zm.,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19940240083>.
- [52]. Wańczyk K. (2012). *Repetytorium maturzysty – informatyka*, Wydawnictwo GREG, Kraków.
- [53]. Williams R. (2011). *Prezentacja, która robi wrażenie. Projekty z klasą*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
- [54]. Wimmer P. (2012). *Akademickie narzędzia. Microsoft Word 2007*, SELF-PUBLISHER.
- [55]. Word processor. (2025-03-12). W: *Wikipedia*,
(https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Word_processor&oldid=1280059344,
dostępny 08.04.2025).
- [56]. Wrotek W. (2022). *Office 2021 PL. Kurs*, Helion S.A., Gliwice.
- [57]. Wrycza S., & Maślankowski J. (red. nauk.). (2021). *Informatyka ekonomiczna. Teoria i zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [58]. Żurek E. (2014). *Sztuka prezentacji, czyli jak przemawiać obrazem*, Wydawnictwo POL-TEXT, Warszawa.