

Zadanie	Max pkt.	Liczba pkt. I	Liczba pkt. II	Liczba pkt.
1.1. Zasoby (3 każdego typu, naliczanie, rezerwacja, uwagi)	6			
1.2. Zasoby do zadań, Ż/Z	1			
1.3. Harmonogram bazowy, koszt, czas projektu	1			
1.4. Kalendarze zasobów - min. 2	1			
1.5. Przeciążenia a) zasoby b) zadania	1			
1.6. Ścieżka krytyczna, analiza, koszt, liczba zadań, czas	2			
1.7. Koszty a) tabela b) raport	2			
2. UCPM, czas (pracochłonność), koszt	6			
<b>Suma</b>	<b>20</b>			
<b>Sprawdzający I (nazwiska i imiona):</b>	1) 2)			
<b>Sprawdzający II (nazwiska i imiona):</b>	1) 2)			

**Kubś Mikołaj**

**Łuszczek Patryk**

Grupa: wtorek 13:15

Data oddania: 13.05.2025

### Lista 3

#### Spis treści

Zadanie 1.1.....	2
Zadanie 1.2.....	5
Zadanie 1.3.....	6
Zadanie 1.4.....	7
Zadanie 1.5.....	9
Zadanie 1.6.....	10
Zadanie 1.7.....	11
Zadanie 2.....	14

Do realizacji zadania pierwszego wykorzystano WBS z listy drugiej.

## Zadanie 1.1

Zdefiniowano następujące zasoby [Rysunek 1]:

- **Zasoby typu praca**
  - Menadżer
    - **Stawka zasadnicza:** 100 000 zł / rok
    - **Stawka za nadgodziny:** 100 000 zł / rok
    - **Naliczanie:** Proporcjonalne
    - **Kalendarz:** Standardowy
    - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
  - Analityk
    - **Stawka zasadnicza:** 80 zł / h
    - **Stawka za nadgodziny:** 120 zł / h
    - **Naliczanie:** Proporcjonalne
    - **Kalendarz:** Standardowy
    - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
  - Projektant UI
    - **Stawka zasadnicza:** 60 zł / h
    - **Stawka za nadgodziny:** 80 zł / h
    - **Naliczanie:** Proporcjonalne
    - **Kalendarz:** Kalendarz Projektanta
    - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
  - Programista x2
    - **Stawka zasadnicza:** 60 zł / h
    - **Stawka za nadgodziny:** 70 zł / h
    - **Naliczanie:** Proporcjonalne
    - **Kalendarz:** Standardowy
    - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
  - Administrator Bazy Danych
    - **Stawka zasadnicza:** 75 zł / h
    - **Stawka za nadgodziny:** 100 zł / h
    - **Naliczanie:** Proporcjonalne
    - **Kalendarz:** Standardowy
    - **Typ rezerwacji:** Przydzielony

- Tester
  - **Stawka zasadnicza:** 40 zł / h
  - **Stawka za nadgodziny:** 55 zł / h
  - **Naliczanie:** Na końcu
  - **Kalendarz:** Kalendarz Testera
  - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
- Specjalistyczny laptop graficzny\*
  - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
- Drukarka\*
  - **Typ rezerwacji:** Proponowany
- Serwer\*
  - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
- **Zasoby typu materiał**
  - Papier
    - **Jednostka:** ryza
    - **Koszt:** 20 zł / ryza
    - **Naliczanie:** Rozp.
    - **Typ rezerwacji:** Proponowany
  - Toner
    - **Jednostka:** sztuka
    - **Koszt:** 250 zł / sztuka
    - **Naliczanie:** Rozp.
    - **Typ rezerwacji:** Proponowany
  - Koperta
    - **Jednostka:** sztuka
    - **Koszt:** 0,50 zł / sztuka
    - **Naliczanie:** Rozp.
    - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
- **Zasoby typu koszt**
  - Szkolenie
    - **Naliczanie:** Rozp.
    - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
  - Przejazd służbowy
    - **Naliczanie:** Rozp.

- **Typ rezerwacji:** Przydzielony
- Hotel
  - **Naliczanie:** Rozp.
  - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
- Opłata konferencyjna
  - **Naliczanie:** Rozp.
  - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
- Licencja na oprogramowanie (koszt amortyzowany)
  - **Naliczanie:** Rozp.
  - **Typ rezerwacji:** Przydzielony
- Uroczysta kolacja
  - **Naliczanie:** Rozp.
  - **Typ rezerwacji:** Przydzielony

**UWAGA:** Zasoby sprzętowe zostały oznaczone gwiazdką – „\*”.

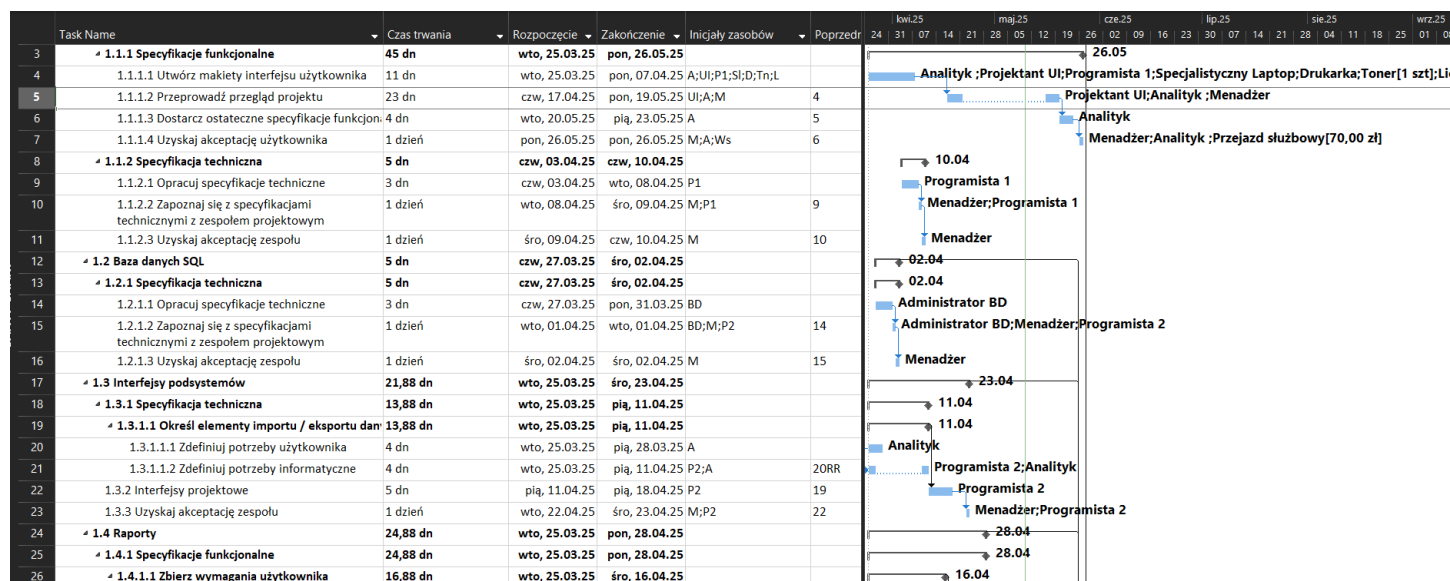
Szczegóły dotyczące kalendarzy zasobów zostały przedstawione w **zadaniu 1.4**.

		Nazwa zasobu	Typ	Etykie- materi	Maks. L.	Stawka zasad.	Stawka za pracę w nadgodzinach	Typ rezerwacji	Naliczanie	Kalendarz bazowy	Koszt	Uwagi
1		Menadżer	Praca		100%	100 000,00 zł/rok	100 000,00 zł/rok	Przydzielony	Proporcjonalnie	Standardowy	20 769,23 zł	
2		Analitik	Praca		100%	80,00 zł/godz.	120,00 zł/godz.	Przydzielony	Proporcjonalnie	Standardowy	46 640,00 zł	
3		Projektant UI	Praca		100%	60,00 zł/godz.	80,00 zł/godz.	Przydzielony	Proporcjonalnie	Kalendarz Projektanta	7 200,00 zł	
4		Programista 1	Praca		100%	60,00 zł/godz.	70,00 zł/godz.	Przydzielony	Proporcjonalnie	Standardowy	16 320,00 zł	
5		Programista 2	Praca		100%	60,00 zł/godz.	70,00 zł/godz.	Przydzielony	Proporcjonalnie	Standardowy	28 320,00 zł	
6		Administrator BD	Praca		100%	75,00 zł/godz.	100,00 zł/godz.	Przydzielony	Proporcjonalnie	Standardowy	19 800,00 zł	
7		Tester	Praca		100%	40,00 zł/godz.	55,00 zł/godz.	Przydzielony	Na końcu	Kalendarz Testera	18 712,34 zł	
8		Specjalistyczny Laptop	Praca		100%	0,00 zł/godz.	0,00 zł/godz.	Przydzielony	Proporcjonalnie	24 Hours	0,00 zł	Laptop służący do projektowania interfejsu graficznego użytkownika
9		Drukarka	Praca		100%	0,00 zł/godz.	0,00 zł/godz.	Proponowany	Proporcjonalnie	24 Hours	0,00 zł	
10		Serwer	Praca		100%	0,00 zł/godz.	0,00 zł/godz.	Przydzielony	Proporcjonalnie	24 Hours	0,00 zł	Używany w celach testowych
11		Papier	Materiał	ryza		20,00 zł		Proponowany	Rozp.		40,00 zł	
12		Toner	Materiał	szt		250,00 zł		Proponowany	Rozp.		500,00 zł	
13		Koperta	Materiał	szt		0,50 zł		Przydzielony	Rozp.		1,00 zł	
14		Licencja na oprogramowanie	Koszt					Przydzielony	Proporcjonalnie		6 000,00 zł	
15		Szkolenie	Koszt					Przydzielony	Rozp.		220,00 zł	Szkolenie zespołu z nowych technologii
16		Przejazd służbowy	Koszt					Przydzielony	Rozp.		780,00 zł	Opłata za środek komunikacji służbowej np. w celu spotkania z klientem
17		Hotel	Koszt					Przydzielony	Rozp.		2 700,00 zł	
18		Opłata konferencyjna	Koszt					Przydzielony	Rozp.		50,00 zł	Opłata za wynajęcie sali konferencyjnej
19		Uroczysta kolacja	Koszt					Przydzielony	Rozp.		550,00 zł	

**Rysunek 1 Arkusz zasobów**

## Zadanie 1.2

Do każdego zadania zostały przypisane odpowiednie zasoby [Rysunek 2]. Fragment wykresu Gantta z przypisanymi zasobami został przedstawiony na rysunek. Uwzględniono przy tym obligatoryjność zasobów. Dla zadania 1.1.1.1 – „Utwórz makiety interfejsu użytkownika” przedstawiono szczegółowy przypisanych zasobów [Rysunek 3]



Rysunek 2 Fragment wykresu Gantta

### Przydzielanie zasobów

Zadanie: Utwórz makiety interfejsu użytkownika

+ [Opcje listy zasobów](#)

Zasoby z Lista2\_v2

	Nazwa zasobu	Ż/Z	Jednostki	Koszt
<input checked="" type="checkbox"/>	Analityk	Zapotrzebo	100%	3 760,00 zł
<input checked="" type="checkbox"/>	Drukarka	Żądanie	100%	0,00 zł
<input checked="" type="checkbox"/>	Programista 1	Żądanie	100%	3 465,00 zł
<input checked="" type="checkbox"/>	Projektant UI	Zapotrzebo	100%	3 360,00 zł
<input checked="" type="checkbox"/>	Specjalistyczny Laptop	Żądanie	100%	0,00 zł
<input checked="" type="checkbox"/>	Toner		1 szt	250,00 zł
<input type="checkbox"/>	Administrator BD			
<input type="checkbox"/>	Hotel			
<input type="checkbox"/>	Koperta			
<input type="checkbox"/>	Menadżer			

Przytrzymaj przycisk Ctrl i klikaj, aby zaznaczyć wiele zasobów

[Przydziel](#)

[Usuń](#)

[Zamień...](#)

[Wykres](#)

[Zamknij](#)

[Pomoc](#)

Rysunek 3 Szczegóły dotyczące przypisanych zasobów

## Zadanie 1.3

Uzyskany harmonogram został zapisany jako Plan Bazowy.

Informacje dotyczące planu bazowego i informacje o projekcie [Rysunek 6 i Rysunek 5]:

- **Data rozpoczęcia:** 25.03.2025
- **Data zakończenia:** 07.11.2025
- **Czas trwania:** 164 dni
- **Koszt:** 167 322,57 zł
- **Liczba zadań krytycznych:** 32
- **Kalendarz harmonogramu** [Rysunek 4]
  - **Nazwa:** Standardowy
  - **Godziny Pracy:**
    - Poniedziałek, wtorek, środa, czwartek, piątek: 9:00-13:00 oraz 14:00-18:00
  - **Wyjątki:** brak

Zmianianie czasu pracy

Dla kalendarza: Standardowy (Kalendarz projektu) Utwórz nowy kalendarz...

Kalendarz 'Standardowy' jest kalendarzem bazowym.

Legenda:

- Roboczy
- Wolny
- 31 Edytowane godziny pracy

W tym kalendarzu:

- 31 Dzień wyjątku
- 31 Niestandardowy tydzień roboczy

Kliknij dzień, aby zobaczyć czasy pracy w tym dniu: Cząsy pracy dla 15 kwietnia 2025:

Pn	Wt	Śr	Cz	Pt	So	N
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Na podstawie:  
Domyślny tydzień roboczy w kalendarzu 'Standardowy'.

Wyjątki Tygodnie robocze

Nazwa	Rozpoczęcie	Zakończenie
[Domyślny]	Brak	Brak

Szczegóły...

Rysunek 4 Kalendarz projektu

Informacje o projekcie dla 'Lista2\_v2'

Data rozpoczęcia: wto, 25.03.25 Data bieżąca: nie, 11.05.25

Data zakończenia: pią, 07.11.25 Data stanu: Brak

Harmonogram od: Data rozpoczęcia projektu Kalendarz: Standardowy

Wszystkie zadania rozpoczynają się jak najwcześniej. Priorytet: 500

Niestandardowe pola przedsiębiorstwa

Dział:

Nazwa pola niestandardowego	Wartość

Pomoc Statystyka... OK Anuluj

Rysunek 5 Informacje o projekcie

Statystyka projektu 'Lista2\_v2'

	Rozpoczęcie	Zakończenie
Bież.	wto, 25.03.25	pią, 07.11.25
Baz.	wto, 25.03.25	pią, 07.11.25
Rzecz.	Brak	Brak
Odch.	0d	0d

	Czas trwania	Praca	Koszt
Bież.	164d	2 670,46h	167 322,57 zł
Baz.	164d	2 670,46h	167 322,57 zł
Rzecz.	0d	0h	0,00 zł
Pozos.	164d	2 670,46h	167 322,57 zł

Procent ukończenia:

Czas trwania: 0% Praca: 0%

Zamknij

Rysunek 6 Statystyki planu bazowego projektu

## Zadanie 1.4

Ustalono „Kalendarz projektanta” [Rysunek 7]. Określono:

- Godziny pracy:  
Poniedziałek, wtorek, środa, piątek: 9:00-13:00 oraz 14:00-18:00  
Sobota: 8:00-17:00
- Wyjątki: brak

[illegible]

Ustalono „Kalendarz testera” [Rysunek 8]. Określono:

- Godziny pracy:  
Środa, czwartek, piątek: 9:00-13:00 oraz 14:00-18:00  
Sobota, niedziela: 7:00-13:00 oraz 14:00-16:00
- Wyjątki: brak

[illegible]

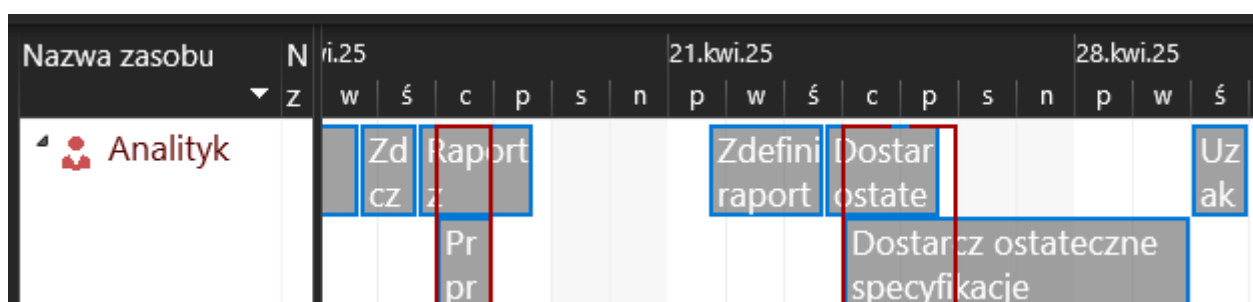


## Zadanie 1.5

Rozpoznano przeciążony zasób:

- **Nazwa zasobu:** Analityk
- **Zadania powodujące przeciążenie:**
  - 1.1.1.2 Przeprowadź przegląd projektu
  - 1.4.1.2 Raporty z wykonanych projektów
  - 1.1.1.3 Dostarcz ostateczne specyfikacje funkcjonalne
  - 1.4.1.4 Dostarcz ostateczne specyfikacje funkcjonalne

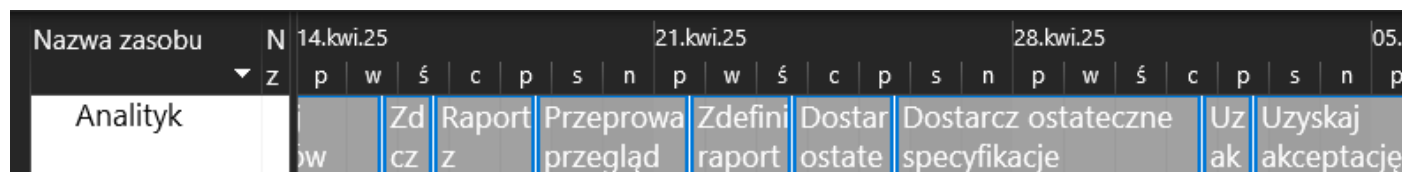
Powodem nadmiernej alokacji jest nieodpowiednie zaplanowanie. Pary podanych zadań nachodzą na siebie czasowo [Rysunek 9].



Rysunek 9 Nadmierna alokacja zasobu Analityk

W celu usunięcia przeciążenia można przesunąć czas rozpoczęcia jednego z zadań aby na siebie nie nachodziły czasowo. Może się to jednak wiązać z wydłużeniem czasu trwania całego projektu. Podjęto próbę przypisania dodatkowych zasobów do zadania, jednak są to zadania, w których Analityk jest zasobem wymaganym, więc jedynym możliwym sposobem rozwiązania było przesunięcie czasu rozpoczęcia jednego z zadań.

Konflikt rozwiązano przenosząc czas rozpoczęcia zadania „1.1.1.2 Przeprowadź przegląd projektu” z 17.04.2025 na 18.04.2025 [Rysunek 10]

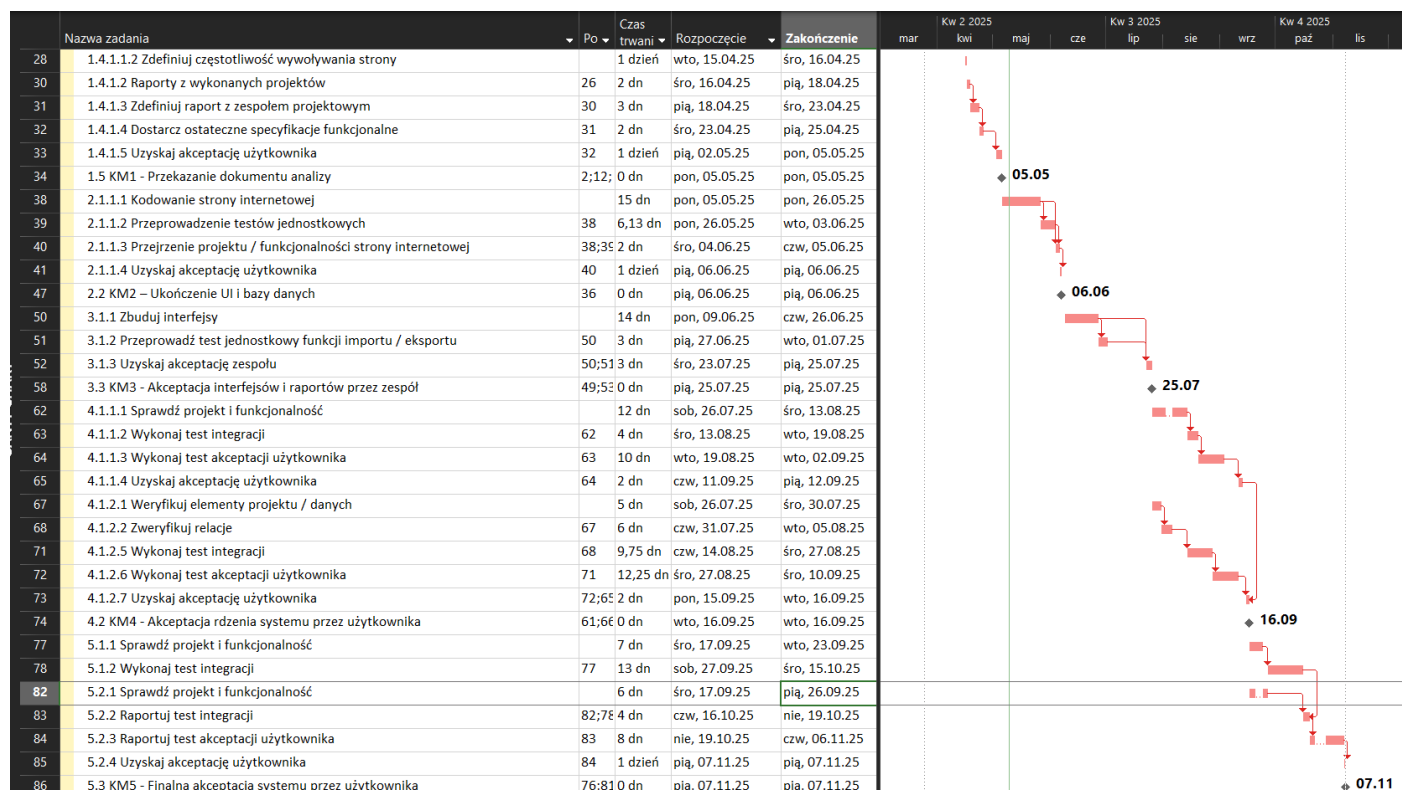


Rysunek 10 Rozwiązany problem nadmiernej alokacji zasobu

## Zadanie 1.6

Zdefiniowano ścieżkę krytyczną przedstawioną na rysunku 11.

- **Liczba zadań krytycznych:** 32
- **Data rozpoczęcia:** 15.04.2025
- **Data zakończenia:** 07.11.2025
- **Czas trwania:** 149 dni



Rysunek 11 Ścieżka krytyczna planu bazowego

W wyniku zmian wprowadzony w **zadaniu 1.5** harmonogram i statystyki projektu uległy zmianie:

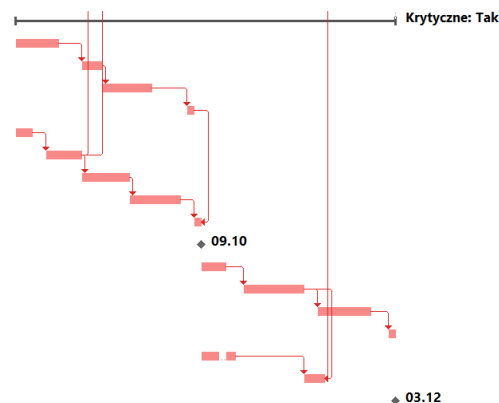
- **Data rozpoczęcia:** 25.03.2025
- **Data zakończenia:** 03.12.2025
- **Koszt:** 168 602,57 zł (ok. 1 000 zł więcej)
- **Liczba dni:** 182 (było 164 dni)

Oznacza to, że wynikiem wyeliminowania przeciążenia jest wydłużenie czasu projektu o 18 dni.

Zmienie uległa również ścieżka krytyczna [Rysunek 12].

- **Liczba zadań krytycznych:** 17
- **Data rozpoczęcia:** 18.08.2025
- **Data zakończenia:** 03.12.2025
- **Czas trwania:** 77.88 dni
- **Liczba zadań niekrytycznych:** 43

	Krytyczne: Tak	77,88d	pon, 18.08.25	śro, 03.12.25
62	4.1.1.1 Sprawdź projekt i funkcjonalność	11,13 dn	pon, 18.08.25	sob, 30.08.25 Ts;UI
63	4.1.1.2 Wykonaj test integracji	4 dn	sob, 06.09.25	czw, 11.09.25 Ts;Sr
64	4.1.1.3 Wykonaj test akceptacji użytkownika	10 dn	czw, 11.09.25	czw, 25.09.25 A;Ts;M
65	4.1.1.4 Uzyskaj akceptację użytkownika	2 dn	pon, 06.10.25	wto, 07.10.25 M;A;Ws
67	4.1.2.1 Weryfikuj elementy projektu / danych	4,88 dn	pon, 18.08.25	pią, 22.08.25 BD;Ts
68	4.1.2.2 Zweryfikuj relacje	8 dn	śro, 27.08.25	pią, 05.09.25 Ts;BD
71	4.1.2.5 Wykonaj test integracji	9,75 dn	pią, 05.09.25	pią, 19.09.25 Ts;Sr
72	4.1.2.6 Wykonaj test akceptacji użytkownika	13 dn	pią, 19.09.25	pią, 03.10.25 A;Ts;M;BD;Ws;H
73	4.1.2.7 Uzyskaj akceptację użytkownika	2 dn	śro, 08.10.25	czw, 09.10.25 M;A
74	4.2 KM4 - Akceptacja rdzenia systemu przez użytkownika	0 dn	czw, 09.10.25	czw, 09.10.25
77	5.1.1 Sprawdź projekt i funkcjonalność	7 dn	pią, 10.10.25	czw, 16.10.25 Ts;P2
78	5.1.2 Wykonaj test integracji	13 dn	śro, 22.10.25	pią, 07.11.25 Ts;L
79	5.1.3 Wykonaj test akceptacji użytkownika	12 dn	śro, 12.11.25	śro, 26.11.25 Ts;M;A;P2;H;Ws
80	5.1.4 Uzyskaj akceptację użytkownika	2 dn	wto, 02.12.25	śro, 03.12.25 A;M;Ws
82	5.2.1 Sprawdź projekt i funkcjonalność	6 dn	pią, 10.10.25	nie, 19.10.25 Ts;A
83	5.2.2 Raportuj test integracji	4 dn	sob, 08.11.25	czw, 13.11.25 Ts;D
86	5.3 KM5 - Finalna akceptacja systemu przez użytkownika	0 dn	śro, 03.12.25	śro, 03.12.25 Uk;Ws



Rysunek 12 Ścieżka krytyczna po wyeliminowaniu przeciążeń zasobów

Zmiany w ścieżce krytycznej wynikają ze zmian w czasie trwania zadań, a w związku z tym ze zmianą struktury zależności. Zadania, które wcześniej były krytyczne zostały przesunięte przez rozwiązanie problemu z przeciążeniem zasobów, w wyniku czego przestały być krytyczne. Zadań niekrytycznych jest dwa razy więcej niż krytycznych. Do obliczenia liczby zadań każdego rodzaju wykorzystaną niestandardową kolumnę „Ile” zdefiniowaną w poprzedniej liście.

## Zadanie 1.7

Zestawienie zostało opracowane z wykorzystaniem tabel w programie MS Project [Rysunek 13]. Wybrano odpowiednie kolumny oraz zdefiniowano formułę pozwalającą na przedstawienie kosztu wg. stawki standardowej.

	Nazwa zasobu	Stawka standardowa	Praca zwykła	Koszt st. Standardowa	Stawka za pracę w nadgodzinach	Praca w nadgodzinach	Koszt pracy w nadg.	Koszt użycia	Koszt
	<b>Typ: Praca</b>		<b>2 670,45 godz.</b>	<b>156 481,57 zł</b>		<b>0 godz.</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>156 481,57 zł</b>
1	Menadżer	100 000,00 zł/rok	432 godz.	20 769,23 zł	100 000,00 zł/rok	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	20 769,23 zł
2	Analitik	80,00 zł/godz.	567 godz.	45 360,00 zł	120,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	45 360,00 zł
3	Projektant UI	60,00 zł/godz.	120 godz.	7 200,00 zł	80,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	7 200,00 zł
4	Programista 1	60,00 zł/godz.	272 godz.	16 320,00 zł	70,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	16 320,00 zł
5	Programista 2	60,00 zł/godz.	472 godz.	28 320,00 zł	70,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	28 320,00 zł
6	Administrator BD	75,00 zł/godz.	264 godz.	19 800,00 zł	100,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	19 800,00 zł
7	Tester	40,00 zł/godz.	467,81 godz.	18 712,34 zł	55,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	18 712,34 zł
8	Specjalistyczny Laptop	0,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
9	Drukarka	0,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
10	Serwer	0,00 zł/godz.	75,65 godz.	0,00 zł	0,00 zł/godz.	0 godz.	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
	<b>Typ: Materiał</b>			<b>0,00 zł</b>				<b>0,00 zł</b>	<b>541,00 zł</b>
11	Papier	20,00 zł	2 ryza	0,00 zł		0 godz.		0,00 zł	40,00 zł
12	Toner	250,00 zł	2 szt	0,00 zł		0 godz.		0,00 zł	500,00 zł
13	Koperta	0,50 zł	2 szt	0,00 zł		0 godz.		0,00 zł	1,00 zł
	<b>Typ: Koszt</b>			<b>0,00 zł</b>		<b>0 godz.</b>			<b>10 300,00 zł</b>
14	Licencja na oprogramowanie			0,00 zł		0 godz.			6 000,00 zł
15	Szkolenie			0,00 zł		0 godz.			220,00 zł
16	Przejazd służbowy			0,00 zł		0 godz.			780,00 zł
17	Hotel			0,00 zł		0 godz.			2 700,00 zł
18	Oplata konferencyjna			0,00 zł		0 godz.			50,00 zł
19	Uroczysta kolacja			0,00 zł		0 godz.			550,00 zł

Rysunek 13 Zestawienie kosztów za pomocą tabeli

Za pomocą opcji generowania raportów w MS Project opracowano raporty zestawiające koszty zasobów.

- **Rysunek 14** przedstawia zestawienie kosztów z podziałem na typy
- **Rysunek 15** przedstawia zestawienie kosztów dla zasobów typu „Praca”.
- **Rysunek 16** przedstawia zestawienie kosztów dla zasobów typu „Material”.
- **Rysunek 17** przedstawia zestawienie kosztów dla zasobów typu „Koszt”.



Rysunek 14 Koszt projektu z podziałem na typ zasobu



Rysunek 15 Zestawienie kosztów zasobów typu praca



**Rysunek 16 Zestawienie kosztów zasobów typu materiał**



**Rysunek 17 Zestawienie kosztów zasobów typu koszt**

## Zadanie 2.

Celem zadania jest oszacowanie pracochłonności, czasu realizacji i kosztu nowego modułu sklepu internetowego dla firmy KupTO przy użyciu metody punktów przypadków użycia (UCP). Metoda UCP jest w tym przypadku dobra, ponieważ nie ma zdefiniowanej architektury programu ani szkiców ekranów – są tylko wymagania, do których ta metoda się doskonale nadaje.

Kroki obliczeń UCP:

1. Obliczenie współczynnika złożoności środowiskowej (ECF - Environmental complexity factor)
2. Obliczenie współczynnika złożoności technicznej (TCF - Technical complexity factor)
3. Obliczenie nieskorygowanej wagi aktorów (UAW - Unadjusted actor weight)
4. Obliczenie nieskorygowanej wagi przypadków użycia (UUCW - Unadjusted use case weight)
5. Obliczenie nieskorygowanych punktów przypadków użycia (UUCP - Unadjusted use case points)
6. Obliczenie punktów przypadków użycia (UCP – Use case points)
7. Oszacowanie pracochłonności (Effort)
8. Oszacowanie czasu realizacji i kosztu

Obliczenia UCP dla sklepu internetowego dla firmy KupTO:

1. ECF - obliczenie współczynnika złożoności środowiskowej

Krok polega na ocenie każdego czynnika E1-E8 w skali 0 (brak) do 5 (duży). Następnie należy obliczyć ECF za pomocą tego wzoru:

$$ECF = 1,4 + (-0,03 * \sum w_i * impact_i)$$

Gdzie:

- $w_i$  to wartość wagi i-tego czynnika złożoności środowiska
- $impact_i$  to ocena wpływu i-tego czynnika złożoności środowiska (w skali 0-5)

Liczba porządkowa	Czynnik	Waga	Ocena	Waga * Ocena	Uzasadnienie
1.	E1 - Zaznajomienie z projektem	1,5	3,0	4,5	Nie jest napisane wprost, że pracownicy wykonali wcześniej system dokonywania zakupów przez Internet. Websoft używa metodyk tradycyjnych i zwinnych od kilku lat, tak więc ma w nich znaczące doświadczenie.
2.	E2 - Doświadczenie w tworzeniu aplikacji	0,5	3,0	1,5	Websoft ma "dość duże doświadczenie" w programowaniu różnych aplikacjach. Ale w projekcie są również początkujący programiści i testerzy.
3.	E3 - Doświadczenie w projektowaniu aplikacji zorientowanych obiektowo	1,0	5,0	5,0	Doświadczenie w Java i .NET, obie technologie są obiektowe.

4.	E4 - Umiejętności głównego analityka	0,5	3,0	1,5	Brak informacji, można założyć przeciętne umiejętności w względnie doświadczonym zespole.
5.	E5 - Motywacja	1,0	3,0	3,0	Brak informacji, można założyć standardową motywację profesjonalną.
6.	E6 - Stabilność wymagań	2,0	2,0	4,0	Wymagania "wstępnie uzgodnione, ale klient wciąż rozważa dodanie nowych opcji". Niska stabilność.
7.	E7 - Pracownicy pracujący w niepełnym wymiarze	-1,0	4,0	-4,0	Wśród pracowników jest "kilku studentów" - prawdopodobnie pracują w niepełnym wymiarze i mają mniejszą dostępność.
8.	E8 - Trudność języka programowania	-1,0	2,0	-2,0	Język Java jest znany większości programistów Websoft, nie jest uważany za szczególnie trudny dla nich.

Suma kolumny „Waga \* Ocena” = 13,5.

Obliczenie ECF:

$$ECF = 1,4 + (-0,03 * 13,5) = 0,995$$

Należy wyraźnie zaznaczyć, że dla niektórych czynników, zwłaszcza E4 i E5, przez brak informacji szacunki zostały wykonane przy pewnych założeniach.

## 2. TCF - obliczenie współczynnika złożoności technicznej

Krok polega na ocenie każdego czynnika T1-T13 w skali 0 (brak) do 5 (duży). Następnie należy obliczyć TCF za pomocą tego wzoru:

$$TCF = 0,6 + (0,01 * \sum w_i * impact_i)$$

Gdzie:

- $w_i$  to wartość wagi i-tego czynnika złożoności środowiska
- $impact_i$  to ocena wpływu i-tego czynnika złożoności środowiska (w skali 0-5)

Liczba porządkowa	Czynnik	Waga	Ocena	Waga * Ocena	Uzasadnienie
1.	T1 - System rozproszony	2,0	3,0	6,0	Aplikacja webowa (klient-serwer-baza danych). Standardowa dystrybucja, wymagająca dobrej komunikacji przez Internet.
2.	T2 - Wydajność	1,0	2,0	2,0	Określone wymagania нефункционалне dotyczące czasu odpowiedzi i obciążenia, które nie powinny być zbyt trudne do osiągnięcia.
3.	T3 - Wydajność dla użytkownika końcowego	1,0	3,0	3,0	Standardowy interfejs webowy, oczekiwana dobra użyteczność i szybkość reakcji.
4.	T4 - Złożone przetwarzanie wewnętrzne	1,0	2,0	2,0	Standardowa logika sklepu internetowego (koszyk, zamówienia), brak informacji o szczególnej złożoności.

5.	T5 - Re-używalność	1,0	0,0	0,0	Jawnie stwierdzono, że nie zakłada się przyszłego wykorzystania kodu.
6.	T6 - Łatwość w instalacji	0,5	2,0	1,0	Instalacja przez specjalistów dostawcy.
7.	T7 - Łatwość użycia	0,5	4,0	2,0	Standardowy sklep internetowy, oczekiwana intuicyjność.
8.	T8 - Przenośność	2,0	4,0	8,0	Aplikacja webowa, musi działać w różnych przeglądarkach i urządzeniach mobilnych czy desktopowych. Technologia Java wspomaga przenośność serwera.
9.	T9 - Łatwość wprowadzania zmian	1,0	4,0	4,0	Wymagania niestabilne ("klient wciąż rozważa..."), pielęgnacja planowana przez Websoft. Wysoki priorytet.
10.	T10 - Współbieżność	1,0	3,0	3,0	Obsługa standardowej liczby klientów jednocześnie (do 50/min), konieczne zarządzanie dostępem.
11.	T11 - Specjalne zabezpieczenia	1,0	2,0	2,0	Wymagana autoryzacja, ale jawnie stwierdzono brak "szczególnych zabezpieczeń".
12.	T12 - Zależność od zewnętrznych bibliotek	1,0	3,0	3,0	Zakłada się możliwość wykorzystania darmowych bibliotek - pewna zależność.
13.	T13 - Dodatkowe szkolenia użytkowników	1,0	0,0	0,0	Jawnie stwierdzono, że system nie powinien wymagać dodatkowych szkoleń.

Suma kolumny „Waga \* Ocena” = 36,0.

Obliczenie TCF:

$$\text{TCF} = 0,6 + (0,01 * 36,0) = 0,96$$

### 3. UAW - obliczenie nieskorygowanej wagi aktorów

Typy złożoności aktora:

- Aktor o złożoności prostej, który komunikuje się z systemem przez API
- Aktor o złożoności średniej, który komunikuje się z systemem poprzez protokół (np. HTTP, FTP) lub stanowi źródło danych (pliki, baza danych)
- Aktor złożony, komunikujący się z systemem poprzez graficzny interfejs użytkownika

Krok polega na ocenie złożoności każdego aktora. Następnie należy obliczyć UAW za pomocą poniższego wzoru:

$$\text{UAW} = \sum n_i * c_i$$

Gdzie

- $n_i$  – liczność i-tego zbioru złożoności aktorów
- $c_i$  – współczynnik złożoności i-tego zbioru



Aktorzy: Klient, Sprzedawca, Gość i System.

Klasyfikacja złożoności aktorów:

1. Gość: Interfejs graficzny -> Złożony (Waga = 3)
2. Klient: Interfejs graficzny -> Złożony (Waga = 3)
3. Sprzedawca: Interfejs graficzny -> Złożony (Waga = 3)
4. System: Źródło danych -> Średni (Waga = 2)

Obliczenie UAW:

$$UAW = (0 * 1) + (1 * 2) + (3 * 3) = 11$$

4. UUCW - obliczenie nieskorygowanej wagi przypadków użycia

Złożoności przypadków:

1. Prosty:  $\leq 3$  transakcje (złożoność 5)
2. Średni: 4-7 transakcji (złożoność 10)
3. Złożony:  $> 7$  transakcji (złożoność 15)

Krok polega na ocenie złożoności każdego przypadku użycia na podstawie jego liczby transakcji. Następnie należy obliczyć UAW za pomocą poniższego wzoru:

$$UUCW = \sum n_i * c_i$$

Gdzie,

- $n_i$  – liczność i-tego zbioru złożoności przypadków użycia
- $c_i$  – współczynnik złożoności i-tego zbioru

Identyfikacja przypadków użycia:

UC1 - Zarejestrowanie klienta w systemie

UC2 - Logowanie do systemu sklepowego

UC3 - Złożenie zamówienia na zakup produktu

UC4 - Obsługa zamówienia

Liczenie transakcji (kroki scenariusza głównego wymagające interakcji lub znaczącego przetwarzania):

1. UC1: 4 transakcje (Wybór opcji, prośba o podanie danych, podanie danych i weryfikacja, potwierdzenie przez system)
2. UC2: 4 transakcje (Wybór opcji, prośba o podanie danych, podanie danych i weryfikacja, potwierdzenie przez system)
3. UC3: 8 transakcji (Przeglądanie, prezentacja listy, wybór produktu i ilości, dodanie do koszyka/obliczenie, wybór wysłania, prezentacja podsumowania i prośba o potwierdzenie, potwierdzenie przez klienta, zmiana statusu i potwierdzenie przez system)
4. UC4: 6 transakcji (Przeglądanie, prezentacja listy, wybór zamówienia, prezentacja szczegółów, oznaczenie jako zrealizowane, archiwizacja)

Klasyfikacja złożoności przypadków:

- UC1: 4 transakcje -> Średni (Waga = 10)
- UC2: 4 transakcje -> Średni (Waga = 10)
- UC3: 8 transakcji -> Złożony (Waga = 15)
- UC4: 6 transakcje -> Średni (Waga = 10)

Obliczenie UUCW:

$$UUCW = (0 * 5) + (3 * 10) + (1 * 15) = 45$$

5. UUCP - obliczenie nieskorygowanych punktów przypadków użycia

UUCP należy obliczyć na podstawie wzoru:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Co dla tego projektu wynosi:

$$UUCP = 11 + 45 = 56$$

6. UCP - obliczenie punktów przypadków użycia

UCP należy obliczyć na podstawie wzoru:

$$UCP = UUCP * TCF * ECF$$

Co dla tego projektu wynosi:

$$UCP = 56 * 0,995 * 0,96 = 53,4912$$

Otrzymano w przybliżeniu 53,5 punktów przypadków użycia.

7. Oszacowanie pracochłonności

Jeżeli przyjąć współczynnik produktywności zaproponowany przez Gustawa Karnera wynoszący 20 UCP na 1 roboczogodzinę, to oszacowana pracochłonność wyniesie 1069,824. W przybliżeniu będzie to 1070 roboczogodzin.

8. Oszacowanie czasu realizacji i kosztu

- Czas realizacji: Jest silnie zależny od wielkości zespołu i jego efektywności. Przyjmując hipotetycznie zespół 3 efektywnych osób pracujących w pełnym wymiarze (~160 godzin/miesiąc/osobę), czas wyniósłby:

$$\text{Czas} \approx 1070h / (3 \text{ osoby} * 160h/\text{osobę}/\text{miesiąc}) \approx 2.23 \text{ miesiąca.}$$

Jest to bardzo przybliżone oszacowanie, mogące pomijać część czynników. Realny czas może być dłuższy lub krótszy z racji istoty metody UCP – jest to tylko oszacowanie.

- Większość zespołu stanowić będą programiści Java i w mniejszej liczbie testerzy. Z racji, że wielu z tych pracowników to studenci, przyjęto stawkę godzinową dla początkujących, czyli Juniorów – około 80zł/h.

$$\text{Koszt} \approx 1070h * 80zł/h \approx 85600 \text{ zł}$$

Należy pamiętać, że wszystkie uzyskane wartości są szacunkowe. Nie znaczy to jednak, że ich znaczenie jest mniejsze – metoda UCP jest bardzo przydatnym narzędziem do planowania harmonogramu i budżetu projektu, co jest integralną częścią każdego projektu. Podczas szacowania przyjęto różne założenia z racji braku pewnych informacji.

Źródła:

„Zaawansowana inżynieria oprogramowania, Jerzy Nawrocki, Mirosław Ochodek”:

<http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/3/30/Zio-13-wyk.pdf>, dostęp 10.05.2025r

„Metoda punktów przypadków użycia, Michał Wolski”: <https://wolski.pro/2009/10/metoda-punktow-przypadkow-uzycia/>, dostęp 10.05.2025r

„Java Developer - praca i zarobki w Polsce w 2025 roku, Bulldogjob.pl”: <https://bulldogjob.pl/readme/java-developer-praca-i-zarobki-w-polsce>, dostęp 10.05.2025r