**Załącznik nr 8 - Podręcznik szacowania rozmiaru oprogramowania SIG**

**Spis treści**

[1 Wprowadzenie 5](#_Toc476671487)

[1.1 Cel dokumentu 5](#_Toc476671488)

[1.2 Dokumenty powiązane 5](#_Toc476671489)

[2 Zastosowanie Metody szacowania dla GUGiK 6](#_Toc476671490)

[2.1 Ogólne zasady obliczania pracochłonności przy użyciu punktów funkcyjnych 6](#_Toc476671491)

[2.2 Struktura Punktu Funkcyjnego 7](#_Toc476671492)

[2.3 Kontekst użycia Metody szacowania. 8](#_Toc476671493)

[3 Szacowanie Wstępne 8](#_Toc476671495)

[4 Szacowanie wymagań pozafunkcjonalnych 9](#_Toc476671496)

[5 Wprowadzenie do COSMIC 10](#_Toc476671498)

[5.1 Metoda COSMIC 10](#_Toc476671499)

[5.2 Opis metody 11](#_Toc476671500)

[5.2.1 Strategia Pomiaru 12](#_Toc476671501)

[5.2.2 Mapowanie 16](#_Toc476671502)

[5.2.3 Pomiar 18](#_Toc476671503)

[6 Wymiarowanie Pełne rozmiaru oprogramowania SIG 20](#_Toc476671504)

[6.1 Założenia 20](#_Toc476671505)

[6.1.1 Cel pomiaru 20](#_Toc476671506)

[6.1.2 Zakres pomiaru 20](#_Toc476671507)

[6.1.3 Użytkownicy funkcjonalni 22](#_Toc476671509)

[6.1.4 Poziom granulacji 22](#_Toc476671510)

[6.1.5 Model bazowy 22](#_Toc476671511)

[6.2 Reguły 23](#_Toc476671512)

[6.2.1 Procesy funkcjonalne 23](#_Toc476671529)

[6.2.2 Grupy danych 27](#_Toc476671531)

[6.2.3 Przesunięcia danych 28](#_Toc476671533)

[6.2.4 Zastosowanie funkcji pomiaru 30](#_Toc476671534)

[6.2.5 Reguły identyfikowania oraz wymiarowania algorytmów w oprogramowaniu SIG 30](#_Toc476671535)

[6.2.6 Zastosowanie reguł identyfikacji oraz wymiarowania zmian przypadków użycia 33](#_Toc476671536)

[7 Zasady prezentacji i interpretacji wyników 34](#_Toc476671537)

**Spis rysunków**

[Rysunek 1 Fazy szacowania metodą COSMIC 11](#_Toc476671742)

[Rysunek 2 Ogólny Model Oprogramowania 12](#_Toc476671743)

[Rysunek 3 Proces określający Strategię Pomiaru 13](#_Toc476671744)

[Rysunek 4 Przykład dekompozycji oprogramowania z pokazanymi poziomami dekompozycji 14](#_Toc476671745)

[Rysunek 5 Powiązanie wymagań z procesami 16](#_Toc476671746)

[Rysunek 6 Proces określający Mapowanie 17](#_Toc476671747)

[Rysunek 7 Proces określający Pomiar 18](#_Toc476671748)

[Rysunek 8 Podstawowa zasada pomiaru 19](#_Toc476671749)

**Spis tabel**

[Tabela 1: Wykaz dokumentów powiązanych 5](#_Toc476671750)

# Wprowadzenie

## Cel dokumentu

Celem dokumentu jest przedstawienie metody szacowania rozmiaru oprogramowania dla Systemu SIG (zwanej dalej Metodą szacowania). Niniejszy dokument będzie dalej nazywany Podręcznikiem.

Przeznaczeniem Metody szacowania jest określenie ram do wykonywania porównywalnych i powtarzalnych pomiarów wielkości oprogramowania. Uzyskiwane wyniki szacowania będą używane przy planowaniu, realizacji i rozliczaniu zamówień realizowanych w ramach projektów związanych z eksploatacją, utrzymaniem i rozwojem SIG.

Zasady stosowania metody szacowania COSMIC przyjęte dla GUGiK określone zostały w dokumencie COSMIC Method Version 3.0.1, Measurement Manual dostępnym w języku angielskim i polskim na stronie organizacji COSMIC. Dokument ten jest bezpłatny.

Na stronie organizacji COSMIC opublikowanych jest szereg dokumentów uzupełniających. Nie przesądzają one o sposobie wykorzystania metody w GUGiK, gdyż celem GUGiK jest wypracowanie własnej, szczegółowej metodyki szacowania, opartej na metodzie COSMIC, ale uwzględniającej specyfikę systemów budowanych w GUGiK, która stanowi niniejszy podręcznik.

## Dokumenty powiązane

Tabela 1: Wykaz dokumentów powiązanych

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Nazwa dokumentu | Nazwa pliku | Wersja |
| 1 | Metodyka zarządzania wymaganiami dla Systemu Geoportal 2 wraz z systemami dziedzinowymi | Zalacznik-nr-8-do-SOPZ-Metodyka-zarzadzania-wymaganiami.docx | 2.1 |
| 2 | Metoda pomiaru rozmiaru funkcjonalnego COSMIC, Wersja 3.0.1, Podręcznik Pomiaru |  | 3.0.1 |

# Zastosowanie Metody szacowania dla GUGiK

## Ogólne zasady obliczania pracochłonności przy użyciu punktów funkcyjnych

Punkt Funkcyjny, zwany dalej również „PF”, jest jednostką złożoności oprogramowania realizowanego w ramach Modyfikacji, wyznaczoną z wykorzystaniem Metody szacowania.

Cena PF zdefiniowana jest w ramach Umowy zawartej z Wykonawcą.

Cena Punktu Funkcyjnego uwzględnia zakres czynności składających się na wytworzenie lub zmianę oprogramowania wynikających z procesu wytwórczego Modyfikacji, które obejmują w szczególności:

1. zarządzanie projektem,
2. opracowanie Analitycznego Opisu Modyfikacji wraz z Wymiarowaniem Pełnym;
3. opracowanie Dokumentacji Technicznej;
4. wytworzenie oprogramowania,
5. testy oprogramowania (w tym testy m.in. funkcjonalne, testy integracyjne, testy wydajnościowe, testy bezpieczeństwa),
6. opracowanie Planu Testów Akceptacyjnych,
7. przygotowanie danych testowych do testów akceptacyjnych,
8. wsparcie testów akceptacyjnych,
9. wytworzenie pakietu instalacyjnego oprogramowania,
10. opracowanie Dokumentacji Administratora,
11. opracowanie Dokumentacji Użytkownika,
12. opracowanie dokumentacji powykonawczej: Ujednoliconej Dokumentacji Analitycznej (UDAN), Ujednoliconej Dokumentacji Technicznej (UDT), Ujednoliconej Dokumentacji Użytkownika (UDU) i Ujednoliconej Dokumentacji Administratora (UDA)
13. przeprowadzenie szkoleń dla Użytkowników i Administratorów,
14. przygotowanie i przekazanie pakietu Kodów źródłowych,
15. przekazanie zgodnej z zapisami Umowy licencji dla dostarczanego rozwiązania[[1]](#footnote-2),
16. ATIK na okres 5 lat od momentu wdrożenia dostarczanego rozwiązania1,
17. prace optymalizacyjne obejmujące zmiany nieprzekraczające 10% zakresu funkcjonalnego optymalizowanego modułu i nie zmieniające jego architektury technicznej,
18. świadczenie usługi diagnozy incydentów oraz usługi Konsultacji Utrzymaniowych na wymaganym przez Zamawiającego poziomie – w okresie gwarancji.

## Struktura Punktu Funkcyjnego

1. Zakłada się możliwość zrezygnowania przez GUGiK z wybranych czynności składających się na pracochłonność Modyfikacji wyrażoną w PF. Wyliczenie wartości prac w takim przypadku będzie wykonane na podstawie struktury PF. Obniżenie pracochłonności będzie proporcjonalne do procentowego udziału w strukturze PF elementów, z których zrezygnowano.
2. Przyjmuje się następujący procentowy udział pracochłonności poszczególnych czynności w strukturze PF:

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynność** | **Udział [%]** |
| Opracowanie Analitycznego Opisu Modyfikacji (AOM) i przeprowadzenie Pełnego Wymiarowania w oparciu o AOM | 25% |
| opracowanie Planu Testów Akceptacyjnych | 5% |
| opracowanie Dokumentacji Użytkownika | 3% |
| opracowanie Dokumentacji Administratora | 2% |
| przeprowadzenie szkoleń dla Użytkowników i Administratorów | 5% |
| opracowanie Dokumentacji Technicznej i Powykonawczej Dokumentacji Technicznej | 15% |
| wytworzenie oprogramowania oraz obsługa testów akceptacyjnych | 35% |
| wdrożenie oprogramowania na środowisko produkcyjne | 5% |
| Opracowanie Ujednoliconej Dokumentacji Analitycznej | 5% |

## Kontekst użycia Metody szacowania.

W celu wstępnego oszacowania rozmiaru Modyfikacji, przed zleceniem realizacji Modyfikacji, na podstawie wymagań (funkcjonalnych i niefunkcjonalnych) określających zakres Modyfikacji stosowane będzie **Szacowanie Wstępne**, które szczegółowo zostało opisane w rozdziale nr 3 **Szacowanie Wstępne**.

Do wyznaczenia rozmiaru Modyfikacji, kiedy dostępna jest specyfikacja realizowanego w ramach Modyfikacji oprogramowania w postaci modelu przypadków użycia, modelu dziedziny, modelu scenariuszy przypadków użycia w ramach Analitycznego Opisu Modyfikacji, zostanie użyte **Wymiarowanie Pełne** opisane w rozdziale nr 6.

Do wyznaczenie rozmiaru Wymagania w zakresie wymagań pozafunkcjonalnych zostanie zastosowana metoda opisana w rozdziale 4.

# Szacowanie Wstępne

Dla Szacowania Wstępnego przyjmuje się następujące zasady:

1. Szacowanie Wstępne jest wykonywane przed zleceniem Usług w celu oszacowania ich wartości.
2. Szacowanie Wstępne wykonywane jest na podstawie wymagań funkcjonalnych i pozafunkcjonalnych, z dokładnością do wymagania.W ramach szacowania wymagań funkcjonalnych każdemu wymaganiu przypisuje się liczbę Punktów Funkcyjnych zgodnie z określoną dla niego kategorią złożoności. Wyróżnia się następujące kategorie złożoności wymagań:
   1. Dla nowych funkcjonalności (procesów funkcjonalnych, gdzie jedno wymaganie przekłada się na jeden proces):
      1. Wymaganie bardzo złożone: 16PF,
      2. Wymaganie złożone: 11PF,
      3. Wymaganie proste 6 PF,
   2. Dla funkcjonalności modyfikowanych:
      1. Zmiana bardzo duża: 16PF,
      2. Zmiana duża: 12PF,
      3. Zmiana średnia: 8PF,
      4. Zmiana mała: 4PF,
      5. Zmiana bardzo mała: 2PF.
3. Szacowanie wymagań pozafunkcjonalnych prowadzi się zgodnie z zapisami rozdziału nr 4 **Szacowanie wymagań pozafunkcjonalnych.**
4. Wynik Szacowania Wstępnego Modyfikacji stanowi sumę PF wszystkich wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych wchodzących w zakres Modyfikacji.

# Szacowanie wymagań pozafunkcjonalnych

Wymagania pozafunkcjonalne szacowane są przez oszacowanie pracochłonności realizacji tych wymagań a następnie przeliczenie pracochłonności wyrażonej liczbą roboczogodzin na punkty funkcyjne przy zastosowaniu przelicznika ustalonego w realizowanej Umowie (zapis nie dotyczy obecnie zidentyfikowanych wymagań pozafunkcjonalnych obowiązujących przy realizacji Usług, określonych w Załączniku nr 5 do SOPZ – Rejestr Wymagań).

Powyższe szacunki wykonywane są z dokładnością do pojedynczego wymagania.

# Wprowadzenie do COSMIC

## Metoda COSMIC

Podstawą do opracowania niniejszej metody szacowania oprogramowania jest metoda COSMIC w wersji 3.0.1. Metoda COSMIC jest jednym ze standardów wymiarowania oprogramowania. Standard ten został uregulowany jako norma ISO/IEC 19761[[2]](#footnote-3). COSMIC jest standardem znanym i ma ugruntowaną pozycję zarówno na świecie jak i w Polsce, w szczególności jest wykorzystywany przez niektóre organizację z sektora administracji publicznej. Sama metoda COSMIC jest dostępna publicznie i nieodpłatnie.

W ramach opisu metodyki szacowania rozmiaru oprogramowania przedstawione zostaną podstawowe informacje o metodyce. Zalecane jest, aby osoba, która chce wykorzystywać metodykę COSMIC zapoznała się z dokumentacją metody dostępną na stronach Common Software Measurement International Consortium[[3]](#footnote-4). Dokumentacja metody składa się z następujących publikacji:

* Documentation Overview and Glossary of Terms. Jest to słowniczek wyjaśniający wszystkie zwroty związane z metodą COSMIC. Opisane są także inne dokumenty jak np. studia przypadków oraz wskazówki odpowiednie dla danej dziedziny.
* Method Overview – przegląd metody COSMIC, dokument opisuje metodę COSMIC na bardzo ogólnym poziomie.
* Measurement Manual V3.0.1 – podstawowy dokument opisujący sposób zastosowania metody COSMIC do pomiaru. Dostępne jest polskie tłumaczenie tego dokumentu: Metoda pomiaru rozmiaru funkcjonalnego COSMIC, Wersja 3.0.1, Podręcznik Pomiaru.
* Advanced and Related Topics – dokument zajmuje się szczegółowo zagadnieniami związanymi z wymiarowaniem, jak rozszerzenia, wymiarowanie przybliżone.

Główne zastosowanie metody COSMIC to aplikacje biznesowe, systemy czasu rzeczywistego oraz kombinacje tych dwóch rodzajów aplikacji. W szczególności możliwe jest zastosowanie metody COSMIC także do innych systemów poprzez wykorzystanie rozszerzeń.

## Opis metody

Szacowanie metodą COSMIC składa się z faz.

Rysunek 1 Fazy szacowania metodą COSMIC

Niniejszy rozdział opisuje w ogólny sposób metodę COSMIC jednak nie stanowi podręcznika stosowania. Przeznaczeniem niniejszego opisu jest zrozumienie przez czytelnika sposobu adaptacji metody do pomiaru rozmiaru oprogramowania w GUGiK.

Przed omówieniem zakresu poszczególnych faz, należy wprowadzić pojęcie Ogólnego Modelu Oprogramowania. Ogólny Model Oprogramowania jest podstawą fazy Mapowania, niemniej jego rozumienie jest konieczne już w fazie Strategii Pomiaru.

**Granice Aplikacji**

**Wejścia (E)**

**Aplikacja**

**Magazyn danych**

**Wyjścia (X)**

**Odczyt (R)**

**Zapis (W)**

Rysunek 2 Ogólny Model Oprogramowania

COSMIC wymaga, by każdy pomiar rozmiaru oprogramowania bazował na aplikacji odniesionej do Ogólnego Modelu Oprogramowania. Zgodnie z definicją COSMIC, rozmiar funkcjonalny oprogramowania jest wprost proporcjonalny do liczby przesunięć danych. Oznacza to, że dla każdej aplikacji konieczne jest zidentyfikowanie przesunięć danych rozumianych jako:

* Wejście (E, Entry);
* Wyjście (X, eXit);
* Odczyt (R, Read);
* Zapis (W, Write).

### Strategia Pomiaru

Faza strategii pomiaru określa podstawy dokonywania pomiaru. Tymi podstawami są:

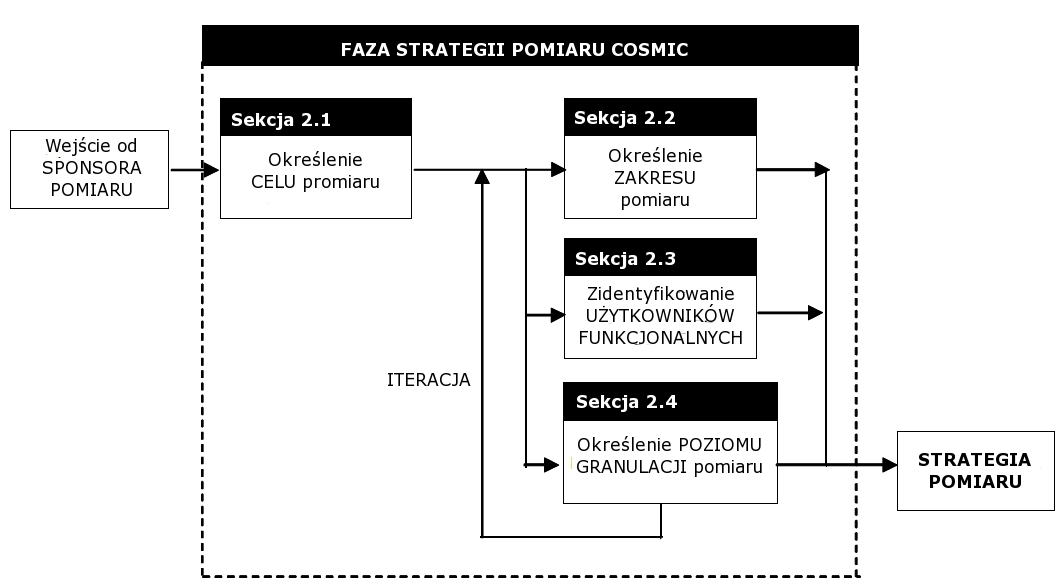
1. cel pomiaru,
2. zakres pomiaru,
3. poziom granulacji,
4. identyfikacja użytkowników funkcjonalnych.

Cel pomiaru jest w COSMIC definiowany jako *oświadczenie, które określa, dlaczego pomiar jest wymagany oraz do czego będzie wykorzystany wynik[[4]](#footnote-5)*. Cel powinien być pierwszym elementem określanym przy stosowaniu metody, gdyż determinuje on podejście do pomiaru. Cel ten będzie wspólny dla wszystkich pomiarów dokonywanych w ramach opracowanej metody.

Poprzez identyfikację celu pomiaru możemy określić dalsze elementy strategii:

* Zakres pomiaru.
* Identyfikacja użytkowników funkcjonalnych (mierzony rozmiar oprogramowania zależy od zidentyfikowanych użytkowników funkcjonalnych).
* Moment, w którym będzie dokonywany pomiar oraz jego dokładność (z czego w szczególności wynika poziom granulacji).

Poniżej przedstawiony jest diagram fazy Strategii Pomiaru pochodzący z dokumentu *Metoda pomiaru rozmiaru funkcjonalnego COSMIC, Podręcznik Pomiaru*.

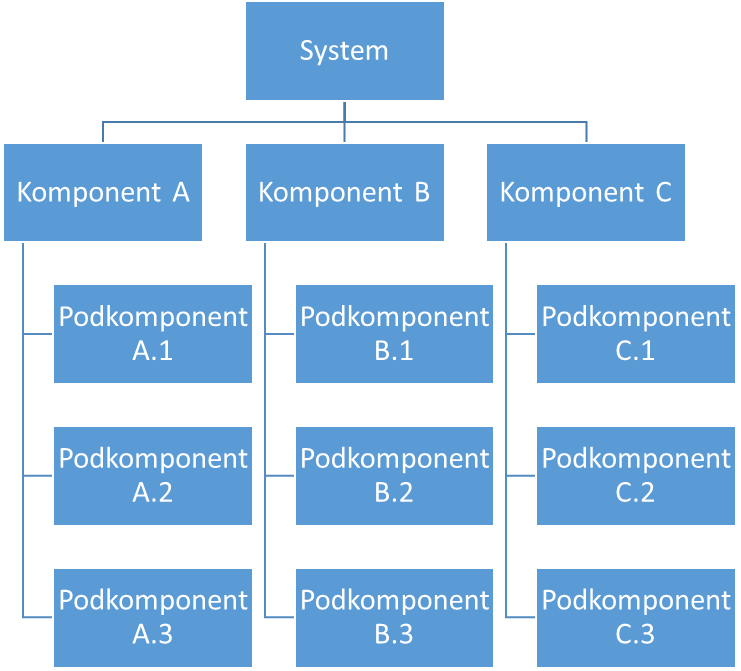


Rysunek 3 Proces określający Strategię Pomiaru

Przez zakres pomiaru COSMIC rozumie zbiór Wymagań Funkcjonalnych Użytkownika będący podstawą do przeprowadzanego pomiaru.

Odpowiednie określenie celu pomiaru pozwala włączyć (a także wyłączyć) z pomiaru oprogramowanie zgodnie z celem przeprowadzanego pomiaru. W ramach metody przedstawione zostaną wytyczne dotyczące określania zakresu biorąc pod uwagę przyjęty sposób opisu architektury SIG (przyjęty podział na artefakty oprogramowania SIG).

Wraz z określeniem zakresu określa się poziom dekompozycji oprogramowania. Jest to o tyle istotne, że porównywać rozmiar oprogramowania można wtedy, gdy jest na tym samym poziomie dekompozycji.



Poziom 2

Poziom 3

Poziom 1

Rysunek 4 Przykład dekompozycji oprogramowania z pokazanymi poziomami dekompozycji

*Rysunek 4 Przykład dekompozycji oprogramowania z pokazanymi poziomami dekompozycji* przedstawia przykładową dekompozycję systemu na trzy poziomy. Ze względu na to, że SIG posiada podział na komponenty oraz przyjętą w opisie architektonicznym i analitycznym konwencję dekompozycji i nazewnictwa w metodzie zostanie to odpowiednio uwzględnione.

Ze względu na to, że rozmiar funkcjonalny oprogramowania jest mierzony poprzez identyfikację przekazywania danych przez mierzone oprogramowanie do i z otoczenia (tzw. przesunięcia danych) to niezwykle istotna jest identyfikacja użytkowników funkcjonalnych oraz określenie granicy oprogramowania. Interakcja oprogramowania z użytkownikami funkcjonalnymi będzie istotą pomiaru rozmiaru oprogramowania. Przez użytkownika funkcjonalnego metoda COSMIC rozumie *użytkownika, który zarazem jest nadawcą jak i zamierzonym odbiorcą danych w Wymaganiach Użytkownika Funkcjonalnego fragmentu oprogramowania[[5]](#footnote-6)*. Użytkownikiem funkcjonalnym fragmentu oprogramowania są zarówno użytkownicy jak i wszystkie aplikacje, które wchodzą w interakcje z oprogramowaniem. Ich odpowiednia identyfikacja pozwala na wyznaczenie granicy mierzonego oprogramowania.

Kolejnym elementem jest poziom granulacji mierzonego oprogramowania. COSMIC zaleca, by poziom granulacji był poziomem procesu funkcjonalnego, a więc poziom, na którym dokonujemy pomiaru. W COSMIC poziom ten nazywany jest standardowym poziomem granulacji. Jeśli, z jakichś przyczyn, wymagania nie są określone na standardowym poziomie granulacji (poziom granulacji procesów funkcjonalnych) to wtedy należy używać metod szacowania rozmiaru poprzez skalowanie. Dotyczy to przypadków, w których np. część wymagań funkcjonalnych nie została jeszcze określona na poziomie procesów funkcjonalnych. Przykładowo można tego dokonać identyfikując procesy funkcjonalne i szacując ich rozmiar mnożąc przez przyjęty średni rozmiar procesu funkcjonalnego dla danej aplikacji. Rozwiązanie takie może być stosowane wtedy, gdy nie znamy szczegółów wymiarowanych procesów funkcjonalnych ponieważ na przykład analiza oprogramowania nie została jeszcze przeprowadzona do takiego poziomu szczegółowości. Należy pamiętać przy tym, że jest to pewne przybliżenie rozmiaru funkcjonalnego oraz szacunek ten bywa niepewny na wysokim poziomie dekompozycji.

Wymagania użytkowników funkcjonalnych (FUR)

Ogólny Model Oprogramowania

Procesy funkcjonalne

Przesunięcia danych

Manipulacja danymi

Podprocesy

Rysunek 5 Powiązanie wymagań z procesami

Ze względu na różnorodne uwarunkowania pomiaru oprogramowania dla każdego pomiaru musi być zdefiniowana strategia pomiaru.

### Mapowanie

Faza mapowania następuje po określeniu strategii pomiaru. Podczas mapowania mierzone oprogramowanie odnoszone jest do Ogólnego Modelu Oprogramowania. Sposób odnoszenia modelu jest determinowany określoną wcześniej strategią pomiaru.

Poniżej przedstawiony jest diagram fazy Mapowania pochodzący z dokumentu *Metoda pomiaru rozmiaru funkcjonalnego COSMIC, Podręcznik Pomiaru*.



Rysunek 6 Proces określający Mapowanie

Głównym elementem mapowania jest identyfikacja procesów funkcjonalnych oraz grup danych przesuwanych w ramach procesów funkcjonalnych. Postać Ogólnego Modelu Oprogramowania wynika z wymagań funkcjonalnych. W przypadku braku wymagań funkcjonalnych istnieją inne metody identyfikacji procesów funkcjonalnych, przykładem takiej metody jest identyfikacja procesów funkcjonalnych na podstawie działania prawdziwej aplikacji. Dowolność sposobu identyfikacji procesów funkcjonalnych powoduje, że metoda COSMIC może być stosowana na różnych etapach tworzenia oprogramowania a także wtedy, gdy – z jakichś przyczyn – nie mamy pełnej specyfikacji wymagań.

Każdy proces funkcjonalny jest rozpoczynany przez zdarzenie inicjujące. Proces funkcjonalny trwa dotąd, aż zostaną zrealizowane wszystkie przesunięcia danych w odpowiedzi na zdarzenie inicjujące. Jednocześnie każdy proces funkcjonalny składa się z podprocesów, którymi są przesunięcia danych.

Kolejnym elementem identyfikowanym podczas fazy mapowania są grupy danych.

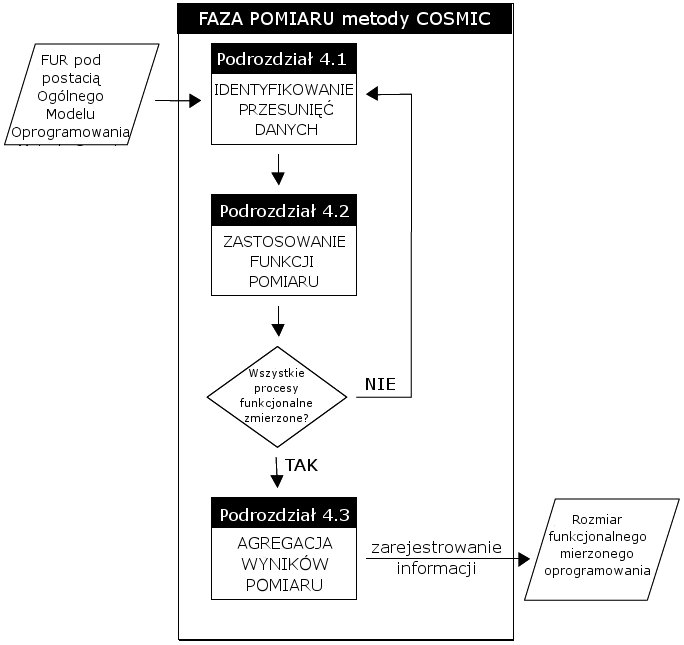
Grupa danych to unikalny zbór atrybutów przesuwany przez proces funkcjonalny.

Definicja ta jest na tyle szeroka, że możliwe jest wymiarowanie szerokiego wachlarza różnych typów oprogramowania. Ze względu na szerokie podejście metody COSMIC do Ogólnego Modelu Oprogramowania w ramach prezentowanej w niniejszym dokumencie metodyki zostaną przedstawione zalecenia i wytyczne dotyczące sposobu identyfikowania procesów funkcjonalnych oraz grup danych dla aplikacji wymiarowanych w ramach SIG. Wytyczne te będą brały pod uwagę obecny stan wymagań funkcjonalnych oraz postać specyfikacji funkcjonalnej. Pozwoli to na jednolite podejście do tworzenia Ogólnego Modelu Oprogramowania w ramach SIG.

### Pomiar

Faza pomiaru jest fazą, w której dokonywany jest właściwy pomiar rozmiaru aplikacji.

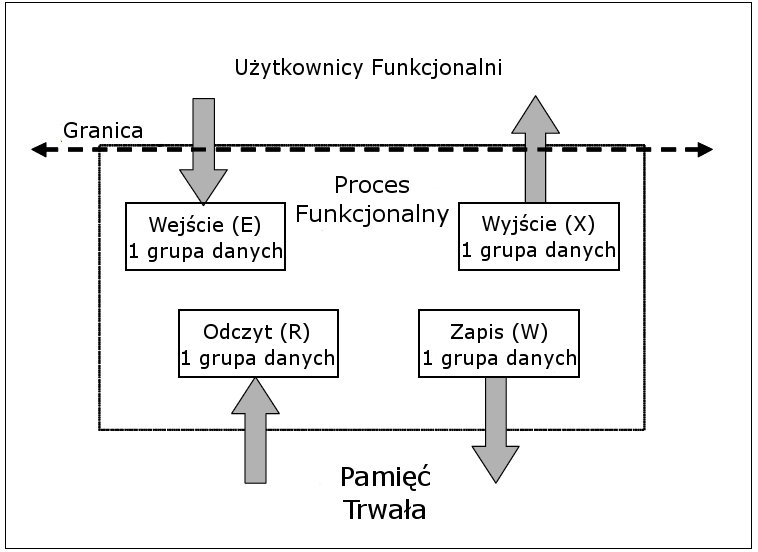
Poniżej przedstawiony jest diagram fazy Pomiaru pochodzący z dokumentu *Metoda pomiaru rozmiaru funkcjonalnego COSMIC, Podręcznik Pomiaru*.



Rysunek 7 Proces określający Pomiar

W ramach fazy w każdym procesie funkcjonalnym identyfikowane są przesunięcia danych. COSMIC definiuje cztery różne rodzaje przesunięć danych: odczyt (R), zapis (W), wejście (E), wyjście (X).

Poniżej przedstawiony jest schemat przedstawiający podstawową zasadę pomiaru, schemat pochodzi z dokumentu *Metoda pomiaru rozmiaru funkcjonalnego COSMIC, Podręcznik Pomiaru*.



Rysunek 8 Podstawowa zasada pomiaru

Definiuje się je następująco:

* Odczyt (R) to przesunięcie danych polegające na odczycie danych z nośnika stałego (np. z pliku na dysku lub z bazy danych).
* Zapis (W) to przesunięcie danych polegające na zapisie danych na nośnik stały (np. do pliku lub do bazy danych).
* Wejście (E) to przesunięcie danych polegające na wprowadzeniu danych do oprogramowania przez użytkownika funkcjonalnego (np. użytkownika aplikacji albo inny program).
* Wyjście (X) to przesunięcie danych polegające na przekazaniu danych (np. prezentacja danych na ekranie) do użytkownika funkcjonalnego.

Zakłada się, że z przesunięciem danych związane są manipulacje danych (np. ich interpretacja, formatowanie, przekształcenie, żądanie podania danych). Wszystkie manipulacje danych związane są z jakimiś przesunięciami danych, przy czym jeśli chodzi o złożoność manipulacji to zakłada się, że jest ona uśredniona w zakresie całego oprogramowania. Jeśli oprogramowanie dokonuje skomplikowanych manipulacji danych (np. złożone obliczenia numeryczne) to metoda COSMIC musi być uzupełniona (rozszerzona). W ramach metody COSMIC istnieją wskazówki dotyczące tego, jak dokonywać rozszerzeń dla pomiaru rozmiaru oprogramowania, które nie jest bezpośrednio objęte metodą COSMIC.

# Wymiarowanie Pełne rozmiaru oprogramowania SIG

Niniejszy rozdział opisuje zasady Wymiarowania Pełnego rozmiaru oprogramowania SIG, które określają sposób przeprowadzenia wymiarowania rozmiaru oprogramowania SIG z użyciem metody COSMIC w oparciu o Analityczny Opis Modyfikacji.

## Założenia

Metoda Wymiarowania Pełnego bazuje na metodzie COSMIC wskazanej w rozdziale 1.1.

Proces Wymiarowania Pełnego jest zintegrowany z procesem analizy systemowej oprogramowania, których wspólnym i finalnym produktem jest Analityczny Opis Modyfikacji zgodny z Załącznikiem nr 2 do Umowy.

Proces Wymiarowania Pełnego odpowiadającego fazie strategii, a także w pewnej mierze fazie mapowania metody COSMIC, jest zdeterminowany przez proces analizy systemowej zmierzający do zbudowania modelu przypadków użycia, modelu dziedziny oraz modelu scenariuszy przypadków użycia, które są odpowiednikiem ogólnego modelu oprogramowania COSMIC. Tym samym metoda Wymiarowania Pełnego polega na identyfikacji elementów ogólnego modelu oprogramowania COSMIC na podstawie w/w modeli zgodnie z regułami opisanymi w rozdziale 6.2.

Wymiarowanie Pełne rozmiaru oprogramowania SIG musi być prowadzone zgodnie z metodą COSMIC doprecyzowaną przez reguły opisane w rozdziale 6.2.

### Cel pomiaru

Celem pomiaru rozmiaru oprogramowania jest zapewnienie przejrzystych i w jak największym stopniu zobiektywizowanych zasad zamawiania i rozliczania Modyfikacji poprzez określenie rozmiaru realizowanych Modyfikacji w punktach funkcyjnych.

### Zakres pomiaru

Zakres pomiaru wyznacza model przypadków użycia zawarty w Analitycznym Opisie Modyfikacji.

Z punktu widzenia metody COSMIC wydziela się następujące składowe oprogramowania SIG:

* Portal CAPAP
  + Platforma analityczna
  + Narzędzia udostępniania danych
  + Portal informacyjny CAPAP
  + Platforma e-learningowa
* Narzędzia do zarządzania jakością
* System Geoportal
* System Zarządzania Numerycznym Modelem Terenu (SZNMT)
* Krajowy System Zarządzania Bazą Danych Obiektów Topograficznych (KSZBDOT)
* Moduł SDI
* Uniwersalny Moduł Mapowy
* Generator Metadanych
* Edytor Metadanych
* Walidator Metadanych
* Narzędzia do harmonizacji
* System Zarządzania Państwowym Zasobem Geodezyjnym i Kartograficznym (System PZGiK)
* Zintegrowany System Informacji o Nieruchomościach (ZSIN)
* System Zarządzania Krajową Geodezyjną Ewidencją Sieci Uzbrojenia Terenu (System Zarządzania K-GESUT)
* System Zarządzania Państwowym Rejestrem Granic (SZPRG)
* Aplikacja EMUiA
* System Zarządzania Państwowym Rejestrem Nazw Geograficznych (SZPRNG)
* Państwowy Rejestr Podstawowych Osnów Geodezyjnych (PRPOG)

Wymiarowanie Pełne musi zostać przeprowadzone dla każdej składowej niezależnie.

Zakłada się, że Analityczny Opis Modyfikacji specyfikuje model przypadków użycia, model dziedziny oraz model scenariuszy przypadków użycia niezależnie dla każdej składowej oprogramowania SIG. Tym samym granice poszczególnych składowych oprogramowania SIG, pozwalające na przypisanie zidentyfikowanych procesów funkcjonalnych do odpowiednich składowych SIG, będą wynikać ze struktury Analitycznego Opisu Modyfikacji. Poziom granulacji Analitycznego Opisu Modyfikacji będzie taki sam dla wszystkich składowych oprogramowania SIG, co za tym idzie waga CFP dla poszczególnych składowych będzie taka sama – liczba CFP nie będzie przeliczana pomiędzy składowymi oprogramowania SIG.

Z punktu widzenia metody COSMIC wymiarowane oprogramowanie SIG stanowi pojedynczą warstwę oprogramowania.

### Użytkownicy funkcjonalni

Użytkownikom funkcjonalnym w rozumieniu metody COSMIC odpowiadają użytkownicy specyfikowani przez aktorów zdefiniowanych w modelu przypadków użycia opisanym w rozdziale 6.1.5, posiadających co najmniej jedną asocjację (pośrednią lub bezpośrednią) do przypadków użycia zdefiniowanych w AOM. Przykładami aktorów są:

* Administrator K-GESUT
* Użytkownik K-GESUT
* Dostawca danych GESUT

Przyjmuje się, że wszelkie konsekwencje związane z wyodrębnieniem w/w aktorów zostały uwzględnione na etapie definiowania przypadków użycia, które przekładają się na procesy funkcjonalne w rozumieniu metody COSMIC. Tym samym z punktu widzenia uzyskania rozmiaru oprogramowania identyfikacja poszczególnych użytkowników funkcjonalnych nie jest realizowana w ramach Wymiarowania Pełnego, a sama liczba i wzajemne relacje (np. relacja specjalizacji) między aktorami nie mają wpływu na rozmiar oprogramowania wyznaczony zgodnie z tą metodą.

### Poziom granulacji

Poziom granulacji opisu oprogramowania na podstawie którego realizowane jest Wymiarowanie Pełne wynika z poziomu specyfikacji Analitycznego Opisu Modyfikacji zgodnego z Załącznikiem 2 do Umowy i pozwala na wyodrębnienie procesów funkcjonalnych oraz podprocesów przesunięć danych.

### Model bazowy

Model bazowy, będący podstawą Wymiarowania pełnego, odpowiadający ogólnemu modelowi oprogramowania COSMIC, obejmuje m.in. model przypadków użycia, model dziedziny oraz model scenariuszy przypadków użycia, zawarte w Analitycznym Opisie Modyfikacji zgodnym z Załącznikiem nr 2 do Umowy. Model bazowy będzie wyspecyfikowany dla każdej składowej oprogramowania SIG oddzielnie tzn. struktura AOM będzie umożliwiać wyodrębnienie modeli opisujących konkretną składową oprogramowania SIG.

Zakłada się, że model przypadków użycia zostanie przygotowany w postaci modelu przypadków użycia zgodnego z notacją UML 2.0 (lub wyższą). Wyodrębnione w modelu przypadki użycia muszą wspierać bezpośrednio lub pośrednio cele biznesowe użytkownika i muszą abstrahować od stosowanych rozwiązań technicznych oraz wykorzystywać możliwości notacji do modelowania elementów zachowania systemu, które mogą być reużywalne. Na podstawie tak określonych przypadków użycia identyfikowane będą procesy funkcjonalne. Przypadki użycia, nie spełniające w/w kryteriów, nie powinny wchodzić w zakres wymiarowania.

Zakłada się, że model dziedziny zostanie przygotowany w postaci modelu klas zgodnego z notacją UML 2.0 (lub wyższą). Model dziedziny musi być zrealizowany jako logiczny model danych, który specyfikuje sposób systemowej (logicznej) realizacji obiektów biznesowych utrwalanych przez system, przechowywanych w magazynach danych, a także wymienianych z systemami zewnętrznymi. Zgodnie z założeniami Analizy systemowej, model ten musi abstrahować od rozwiązań technologicznych oraz powinien wykorzystywać naturalne możliwości modelowania obiektowego takie jak abstrakcja, generalizacja oraz polimorfizm. Na podstawie elementów tak określonego modelu dziedziny identyfikowane będą grupy danych. Elementy modelu dziedziny, nie spełniające w/w kryteriów, nie powinny wchodzić w zakres wymiarowania.

Zakłada się, że model scenariuszy przypadków użycia zostanie przygotowany w postaci modelu aktywności zgodnego z notacją UML 2.0 (lub wyższą), gdzie poszczególne kroki scenariusza zostaną zamodelowane jako odrębne aktywności. Na podstawie tak zdefiniowanych kroków scenariusza identyfikowane będą podprocesy przesunięć danych zgodnie z regułami opisanymi w rozdziale 6.2.

**UWAGA:** W przypadku kiedy istniejąca dokumentacja funkcjonalna nie jest zgodna z przedstawionym wyżej opisem, w celu przeprowadzenia wymiarowania należy zaktualizować tę dokumentację, w taki sposób aby ją doprowadzić do zgodności z tym opisem (w zakresie wynikającym z zakresu Modyfikacji).

## Reguły

Identyfikacja wszystkich elementów ogólnego modelu oprogramowania COSMIC, które służą wyznaczeniu rozmiaru oprogramowania w Punktach Funkcyjnych jest wykonywana na podstawie modelu bazowego opisanego w rozdziale 6.1.5. Identyfikacja podprocesów manipulacji na grupach danych i ich powiązanie z grupami danych jest realizowana zgodnie z wykładnią metody COSMIC i regułami zdefiniowanymi w dalszej części dokumentu.

### Procesy funkcjonalne

1. Z wyłączeniem wyjątków zdefiniowanych w Podręczniku, na podstawie każdego pojedynczego przypadku użycia, dla którego zdefiniowano scenariusz, identyfikuje się jeden proces funkcjonalny. Dla przypadków użycia, które nie posiadają wyspecyfikowanego scenariusza nie identyfikuje się żadnych procesów funkcjonalnych.
2. Każdy proces funkcjonalny musi być inicjowany przez przesunięcie grupy danych „zdarzenie inicjujące” lub grupę danych inicjującą jego działanie – np. dane do listy użytkowników.
3. Jeżeli uruchamiane jest działanie dla elementu listy (np. edytuj, usuń, przenieś) to proces funkcjonalny wyświetlenia listy ma być zliczany tylko 1 raz.
4. Jeżeli po zakończeniu kilku przypadków użycia za każdym razem wyświetlana jest lista elementów, to odczyt listy powinien być zliczany tylko 1 raz.
5. W ramach każdego zidentyfikowanego Procesu Funkcjonalnego dokonuje się identyfikacji przesunięć grup danych, które muszą odpowiadać określonym krokom scenariusza przypadku użycia, na podstawie którego zidentyfikowano dany Proces Funkcjonalny. Przy czym nie każdy krok przebiegu Przypadku Użycia musi mieć przypisane przesunięcia danych.
6. Nie identyfikuje się przesunięć danych na podstawie kroków przebiegu Przypadku Użycia, jeżeli naruszają one zasadę unikatowości przesunięcia danych w ramach procesu funkcjonalnego.
7. W przypadku Przypadków Użycia powiązanych relacją generalizacji-specjalizacji, przesunięć danych zidentyfikowanych w ramach generalizacji, nie zalicza się do przesunięć specjalizacji. Rozmiar generalizacji nie powiększa rozmiaru specjalizacji. Przypadki Użycia połączone tą relacją wymiaruje się niezależnie na podstawie ich własnych przebiegów. Przy identyfikacji przesunięć danych specjalizacji brane są pod uwagę jedynie przesunięcia unikatowe względem generalizacji.
8. Nie identyfikuje się przesunięć danych na podstawie kroków przebiegu Przypadku Użycia obrazujących możliwość opcjonalnego rozszerzenia przez inny Przypadek Użycia (relacja «extend»). Jeżeli rozszerzający przypadek użycia leży w granicach tej samej składowej oprogramowania, to nie identyfikuje się żadnych przesunięć danych związanych z wywołaniem rozszerzającego przypadku użycia.
9. W przypadku Przypadków Użycia powiązanych relacją «extend», przesunięć danych zidentyfikowanych w ramach przypadku rozszerzającego, nie zalicza się do przesunięć danych przypadku rozszerzanego. Rozmiar przypadku rozszerzającego nie powiększa rozmiaru przypadku rozszerzanego. Przypadki Użycia połączone tą relacją wymiaruje się niezależnie na podstawie ich własnych przebiegów.
10. Nie identyfikuje się przesunięć danych na podstawie kroków przebiegu Przypadku Użycia obrazujących włączenie innego Przypadku Użycia (relacja «include»). Jeżeli włączany przypadek użycia leży w granicach tej samej składowej oprogramowania, to nie identyfikuje się żadnych przesunięć danych związanych z wywołaniem włączanego przypadku użycia.
11. W przypadku Przypadków Użycia powiązanych relacją «include», przesunięć danych zidentyfikowanych w ramach przypadku włączanego, nie zalicza się do przesunięć danych przypadku włączającego. Rozmiar przypadku włączanego nie powiększa rozmiaru przypadku włączającego. Przypadki Użycia połączone tą relacją wymiaruje się niezależnie na podstawie ich własnych przebiegów.
12. Przesunięcia inicjalne typu E identyfikuje się wyłącznie w procesach funkcjonalnych, odpowiadających przypadkom użycia, które nie są wyłącznie podfunkcjami, tzn. posiadają przynajmniej jedną bezpośrednią asocjację z aktorem.

Poniżej przedstawiono przykładowe przypadki użycia i grupy danych opisane dla systemu informacyjnego K-GESUT.

Przypadki użycia i grupy danych dla K-GESUT.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Id** | **Nazwa przypadku** | **krok** | **opis kroku** | **grupa danych** |
| 1 | 3.1.1.1.3 PU.BEZ.03 Zarządzaj użytkownikami |  | **Scenariusz główny** |  |
|  |  | 1 | Aktor uruchamia formularz Zarządzania użytkownikami | zdarzenie inicjujące |
|  |  | 2 | System wyświetla formularz umożliwiający zarządzanie użytkownikami | lista użytkowników |
|  |  | 3 | Aktor przegląda dane użytkownika |  |
|  |  | 4 | System zwraca informację o aktualnych danych użytkownika | dane użytkownika |
| 2 | 3.1.3.1.3 PU.AKT.03 Pobierz dane GESUT usługą pobierania |  | **Scenariusz główny** |  |
|  |  | 1 | System uruchamia zadanie pobrania danych | zdarzenie inicjujące |
|  |  | 2 | System nawiązuje połącznie z serwerem usługi |  |
|  |  | 3 | System pobiera dane GESUT | pliki źródłowe GESUT |
|  |  | 4 | System zapisuje pobrane dane | pliki źródłowe GESUT |
|  |  |  | **Brak połączenia** |  |
|  |  | 1 | System podejmuje próbę połączenia z serwerem usługi. System zapisuje informację o błędzie pobierania danych | Zadanie |
|  |  | 2 | System przerywa zadanie i ustawia status zadania na Błąd | Komunikaty |
| 3 | 3.1.4.1.3 PU.JAK.03 Weryfikuj niespójności na granicy powiatu |  | **Scenariusz główny** |  |
|  |  | 1 | System analizuje dane K-GESUT pod kątem występowania niespójności | zdarzenie inicjujące |
|  |  |  |  | Urządzenia |
|  |  |  |  | Budowle |
|  |  |  |  | Przewody |
|  |  |  |  | korytarz przesyłowy |
|  |  | 2 | System zapisuje informacje o wykrytych niespójnościach w magazynie danych predykcyjnych K-GESUT | informacja o niespójności w danych |

### Grupy danych

Grupa danych jest zbiorem danych, który może być utrwalony i jest przesuwany przez proces funkcjonalny.

Reguły przy określaniu grup danych oprogramowania SIG:

1. Grupa danych, tym samym zidentyfikowane przesunięcie danych, musi odpowiadać co najmniej jednej klasie w modelu dziedziny, z wyłączeniem wyjątków zdefiniowanych w niniejszym Podręczniku.
2. Jeżeli przypadek użycia operuje wyłącznie na generalizacji w danym zbiorze klas modelu dziedziny, to jako przesuwaną grupę danych identyfikuje się wyłącznie tę generalizację (liczba specjalizacji danej klasy nie wpływa na liczbę przesunięć w danym procesie funkcjonalnym).
3. Jeżeli przypadek użycia operuje na specjalizacji w danym zbiorze klas modelu dziedziny, to jako przesuwaną grupę danych identyfikuje się wyłącznie tę specjalizację (w takim przypadku generalizacja nie stanowi odrębnej grupy danych, gdyż traktuje się ją jako objętą specjalizacją).
4. Jeżeli przypadek użycia operuje na zbiorze danych jako całości (zarządza plikiem np. utworzenie, przeniesienie) zbiór traktuje się jako pojedynczą grupę danych, tzn. nie dekomponuje struktury tych zbiorów na grupy danych odpowiadające klasom modelu dziedziny. Parametry wprowadzane przez użytkownika dla tworzonego raportu lub innego generowanego przez system zbioru danych, traktuje się jako pojedynczą grupę danych, unikalną dla każdego raportu/zbioru. Wszystkie kryteria wyszukiwania, które użytkownik wprowadza w ramach pojedynczego przebiegu procesu wyszukiwania traktuje się jako pojedynczą grupę danych, unikalną dla danego przebiegu procesu wyszukiwania.
5. Jeżeli w ramach tego samego kroku przebiegu przypadku użycia przesunięciu ulega zbiór klas, połączonych ze sobą relacją kompozycji, to jest on traktowany jako pojedyncza grupa danych. W tym takim przypadku, dla danego zbioru klas identyfikowane jest pojedyncze przesunięcie danych.
6. Jeżeli w ramach tego samego kroku przebiegu przypadku użycia przesunięciu ulega zbiór klas, połączonych ze sobą relacją agregacji, to klasy w tym zbiorze są traktowane jako odrębne grupy danych. W takim przypadku dla danego zbioru klas identyfikowane są osobne przesunięcia danych dla każdej z klas.
7. Enumeracja nie stanowi grupy danych.
8. Typ prosty nie stanowi grupy danych.
9. Warstwy rastrowe (pliki rastrowe), identyfikujemy jako pojedynczą grupę danych (rozszerzenie lokalne GIS).
10. Dane alfanumeryczne i dane wektorowe obiektów zapisanych w warstwach wektorowych identyfikujemy jako pojedynczą grupę danych (rozszerzenie lokalne GIS).
11. Przy operacjach na danych przestrzennych w interfejsach mapowych (operacjach związanych m.in. z nawigacją, wyświetlaniem danych, edycją danych wektorowych) rodzaje danych przestrzennych, na których mogą być wykonywane te operacje, definiuje się jako jedna grupa danych (np. przesunięcie werteksu danych K-GESUT powoduje przesunięcie w obrębie jednej grupy danych - danych K-GEUSUT, a nie osobnych grup danych np. GES\_PrzewodCieplowniczy, GES\_PrzewodGazowy, GES\_PrzewodKanalizacyjny) (rozszerzenie lokalne GIS).

### Przesunięcia danych

1. Przesunięcia danych są identyfikowane na podstawie kroków w scenariuszu przypadku użycia.
2. Przesunięcie grupy danych zawsze związane jest z krokiem scenariusza przypadku użycia.
3. Nie każdy krok scenariusza przypadku użycia musi wiązać się z przesunięciem grupy danych.
4. Pojedynczy krok scenariusza przypadku użycia może realizować więcej niż jedno przesunięcie grupy danych, np. wyświetlenie danych użytkownika na ekranie to odczyt danych z pamięci trwałej (R) i wyjście do użytkownika (X).
5. Proces funkcjonalny powinien być rozpoczynany przesunięciem (E) grupy danych „zdarzenie inicjujące” lub grupą danych inicjującą jego działanie – np. dane do listy użytkowników.
6. Wszystkie komunikaty statyczne tzn. nie związane z żadną grupą danych wyświetlane w danym przypadku użycia identyfikujemy jako jedno przesunięcie typu X dla całego przypadku użycia (niezależnie od liczby komunikatów statycznych).
7. Przesunięcie danych typu wejście (E) i wyjście (X) liczymy tylko dla przypadków w których dane są przekazywane poza granicę składowej oprogramowania SIG – nie szacuje się przesunięć danych pomiędzy komponentami wchodzącymi w skład oprogramowania tej samej składowej SIG.
8. Nie identyfikuje się przesunięć danych dla odczytu lub zapisu danych mających charakter techniczny, wynikający ze specyfiki zastosowanego rozwiązania, np. buforowanych danych.
9. Nie identyfikuje się przesunięć danych dla odczytu czasu i aktualnej daty systemowej.
10. Identyfikuje się jedno przesunięcie typu E dla wprowadzanej grupy danych, niezależnie od tego, na ile elementów interfejsu użytkownika są rozłożone kontrolki wprowadzania jej atrybutów.
11. Identyfikuje się jedno przesunięcie typu X dla prezentowanej grupy danych, niezależnie od tego, na ile elementów interfejsu użytkownika są rozłożone kontrolki prezentacji jej atrybutów.
12. Wszystkie współrzędne przesyłane do systemu poprzez odczyt położenia kursora w oknie mapy w danym przypadku użycia zliczane są jako pojedyncze przesunięcia typu E (rozszerzenie lokalne GIS).
13. Wszelkie działania przy pomocy interfejsu użytkownika, które skutkują odświeżeniem zawartości pola mapy, identyfikowane są jako przesunięcie typu E (rozszerzenie lokalne GIS).
14. Identyfikuje się niezależne przesunięcia typu X dla:
    1. prezentacji zbioru powiązanych ze sobą obiektów np. (lista, drzewo),
    2. prezentacji danych obiektu występującego w zbiorze.

**Wejścia (E)**

**Wyjścia (X)**

Rysunek 9 Przesunięcie E i X tylko poza granice fragmentu oprogramowania

### Zastosowanie funkcji pomiaru

Zastosowanie funkcji pomiaru polega na przypisaniu 1 CFP każdemu przesunięciu danych zidentyfikowanemu zgodnie z metodą COSMIC i / lub zgodnie z niniejszym dokumentem.

### Reguły identyfikowania oraz wymiarowania algorytmów w oprogramowaniu SIG

Niniejszy podrozdział opisuje reguły identyfikowania oraz wymiarowania algorytmów w oprogramowaniu SIG. Jako algorytm należy traktować wykonywany w ramach przypadku użycia podproces manipulacji związany z przesunięciem danych, którego złożoność jest znacząco większa od złożoności typowej manipulacji.

**Reguła ALG.01**

Aby podproces manipulacji mógł zostać uznany w kontekście wymiarowania złożoności oprogramowania za algorytm, musi on spełniać wszystkie poniższe warunki:

1. musi istnieć określony bezpośredni cel manipulacji (wykonanie podprocesu manipulacji musi dostarczać wynik stanowiący istotną wartość biznesową);
2. podproces manipulacji musi być w pełni automatyczny (wyliczenie określonej wartości biznesowej musi następować bez ingerencji użytkownika funkcjonalnego w przebieg podprocesu manipulacji);
3. podproces manipulacji musi posiadać jasno wydzielone kroki identyfikowalne dla użytkownika funkcjonalnego (tzn. wynik każdego z wydzielonych kroków musi dostarczać wartość identyfikowalną biznesowo).

**Reguła ALG.02**

Krok podprocesu manipulacji wyznacza wartość identyfikowalną biznesowo i może zostać wydzielony jako krok algorytmu, gdy spełniony jest co najmniej jeden z poniższych warunków:

1. wynik kroku jest nazwaną wartością rozpoznawalną przez użytkownika funkcjonalnego, która jest niezbędna dla osiągnięcia celu biznesowego przypadku użycia;
2. wynik kroku jest nazwaną wartością pośrednią rozpoznawalną przez użytkownika funkcjonalnego, niezbędną do wyliczenia wartości realizującej cel biznesowy przypadku użycia;
3. wynik kroku jest zapisywany trwale w ramach jednej lub kilku klas modelu dziedziny;
4. wynik kroku prezentowany jest użytkownikowi funkcjonalnemu na ekranie, w raporcie, itp. (nie musi wówczas zostać zapisywany w ramach klas modelu dziedziny).

**Reguła ALG.03**

Każdy podlegający wydzieleniu krok algorytmu musi odpowiadać zdefiniowanej operacji realizowanej w ramach sekwencji wyliczania określonej wartości biznesowej, tj. wyliczana wartość w danym kroku (N) wymaga wcześniejszego przygotowania wartości składowych lub określenia warunków wyliczenia w krokach wcześniejszych (N-1).

**Reguła ALG.04**

Każdy z wydzielonych kroków algorytmu powinien być wymiarowany jako odrębny proces funkcjonalny charakteryzujący się szeregiem przesunięć grup danych, odzwierciedlającym poziom złożoności przetwarzania danych w danym kroku.

**Reguła ALG.05**

Każdy z wydzielonych kroków algorytmu powinien rozpoczynać się od przesunięcia, w ramach którego przekazywane są wszystkie grupy danych, które są niezbędne do wykonania danego kroku algorytmu, nawet wówczas, gdy dana grupa danych została już wczytana w jednym z wcześniejszych kroków algorytmu albo w głównym procesie funkcjonalnym (tj. w jednym z kroków przypadku użycia), w ramach którego realizowany jest rozpatrywany algorytm. Wyjątek stanowią grupy danych będące parametrami uruchomieniowymi dla całego przypadku użycia. W tym przypadku należy przyjąć dostępność parametrów uruchomieniowych dla wszystkich kroków algorytmu.

**Reguła ALG.06**

Każdy z kroków algorytmu powinien być zakończony przesunięciem przynajmniej jednej grupy danych typu Zapis (W).

**Reguła ALG.07**

Jeżeli dla poprawnego działania kolejnego kroku algorytmu konieczny jest wynik poprzedniego kroku a wynik ten nie został zapisany przy pomocy przesunięcia typu Zapis (W), ponieważ nie stanowi on wartości identyfikowalnej biznesowo (przy czym jest on istotny z punktu widzenia logiki algorytmu), dopuszczalne jest policzenie w kolejnym kroku dodatkowego przesunięcia danych (E) reprezentującego pozyskanie dodatkowej (niezbędnej do realizacji kroku) grupy danych.

**Reguła ALG.08**

W przypadku, gdy sekwencja realizowanych kroków danego algorytmu jest analogiczna w odniesieniu do różnych grup danych, dopuszczalne jest wydzielenie niezależnych algorytmów dla każdej z grup danych, o ile takie wydzielenie jest uzasadnione projektowo i korzystne dla użytkownika funkcjonalnego oraz zgodne z najlepszymi praktykami w zakresie inżynierii oprogramowania.

**Reguła ALG.09**

Wydzielony krok algorytmu polegający na czyszczeniu struktur danych (niezależnie od struktury czyszczonych danych) należy wymiarować jako 1PF (typ przesunięcia: Zapis – W). Przez czyszczenie struktur danych należy rozumieć usunięcie całego zbioru danych (usuwanie pojedynczych obiektów nie może być traktowane jako czyszczenie struktur danych).

**Reguła ALG.10**

Jeżeli podprocesy manipulacji mieszczące się w granicach stosowanych reguł identyfikacji algorytmów zostały wyodrębnione do osobnych przypadków użycia, to należy zastosować do ich wymiarowania te same zasady, które odnoszą się do przypadków użycia, z pominięciem reguł odnoszących się do wymiarowania algorytmów.

**Reguła ALG.11**

W przypadku wymiarowania modyfikacji oprogramowania polegającej na usunięciu kroku algorytmu, niezależnie od liczby przesunięć danych w tym kroku algorytmu, rozmiar usunięcia jest liczony jako 1 PF dla każdego usuwanego kroku.

**Reguła ALG.12**

W przypadku wymiarowania modyfikacji oprogramowania polegającej na zmianie operatora występującego w algorytmie wyznaczania wartości biznesowej (np. symbolu działania matematycznego), wspomniana zmiana musi być wymiarowana jako 1 PF (typ przesunięcia: Zapis – W).

### Zastosowanie reguł identyfikacji oraz wymiarowania zmian przypadków użycia

Niniejszy podrozdział opisuje reguły identyfikowania oraz wymiarowania zmian przypadków użycia w oprogramowaniu SIG. Jako zmianę należy traktować wykonywane w ramach przypadku użycia dodawane, usuwane i modyfikowane przesunięcia danych.

1. Nowe przesunięcia danych należy identyfikować w ten sam sposób jak dla nowych przypadków użycia.
2. Usuwane przesunięcia danych należy identyfikować zgodnie z poniższymi regułami niniejszego podrozdziału.
3. Modyfikowane przesunięcia danych należy identyfikować zgodnie z poniższymi regułami niniejszego podrozdziału.

**Reguła ZM.1**

Usunięcie przypadku użycia jest mierzone jako 1 CFP. W przypadku usuwania przypadków użycia nie ma znaczenia stopień skomplikowania przypadku użycia.

**Reguła ZM.2**

Jako modyfikację przesunięcia należy traktować każdą zmianę w obrębie przesunięcia wynikającą ze zmiany atrybutów i/lub powiązań atrybutów w obrębie przesuwanej grupy danych.

**Reguła ZM.3**

Zmiana polegająca na manipulacji w obrębie danego przesunięcia musi obejmować opracowane/zaktualizowane reguły przypadku użycia.

1. Przesunięcia rodzaju E (wejście) – reguły przypadku użycia dotyczące walidacji danych
2. Przesunięcia rodzaju R (odczyt) – reguły przypadku użycia dotyczące wyszukiwania danych
3. Przesunięcia rodzaju W (zapis) – reguły przypadku użycia dotyczące tworzenia danych
4. Przesunięcia rodzaju X (wyjście) – reguły przypadku użycia dotyczące wizualizacji danych

**Reguła ZM.4**

Zmiana polegająca na zmianie kolejności/liczby kroków PU:

1. Dla nowych kroków definiowane są nowe przesunięcia
2. Dla kroków usuwanych – mierzony jest 1 CFP dla kroku. Nie ma znaczenia liczba przesunięć w danym kroku.
3. Kroki modyfikowane – przesunięcia mierzone są na podstawie reguł ZM.2 i ZM.3

# Zasady prezentacji i interpretacji wyników

Rozmiar oprogramowania jest przedstawiany w postaci sumy liczby punktów funkcyjnych dla wszystkich wymagań funkcjonalnych wyliczonych dla każdego z wymiarowanych przypadków użycia oraz oznaczenia metody, której użyto do wyliczenia tej liczby. Wynik taki wygląda następująco:

[liczba punktów COSMIC] CFP (oznaczenie wersji metody).

Przykładowy wynik wygląda następująco: 151 CFP (v3.0.1),

gdzie

* 151 oznacza liczbę punktów funkcyjnych,
* CFP jest oznaczeniem metody (w naszym przypadku jest to metoda COSMIC,
* v.3.0.1 oznacza wersję metody COSMIC użytą do szacowania.

W przypadku, gdy wymiarowaniu podlegały wymagania pozafunkcjonalne i / lub wykorzystane zostało lokalne rozszerzenie metody COSMIC fakt ten jest odnotowywany w wyniku pomiaru oddzielając od siebie pomiary punktów COSMIC z wymiarowania wymagań funkcjonalnych, pomiary punktów COSMIC z wymiarowania wymagań pozafunkcjonalnych i / lub lokalnego rozszerzenia, tzn.

[liczba punktów COSMIC] CFP (oznaczenie wersji metody) + [liczba punktów COSMIC] CFP wymagania pozafunkcjonalne + [liczba punktów rozszerzenia] Local FP.

Raport zawierający wyniki Pełnego Wymiarowania powinien zawierać listę wszystkich zidentyfikowanych procesów funkcjonalnych, opisanych przez następujące pola:

* identyfikator przypadku użycia elementu modelu analitycznego na podstawie którego zidentyfikowano proces funkcjonalny,
* nazwa elementu modelu analitycznego na podstawie którego zidentyfikowano proces funkcjonalny,
* informacja czy proces jest zmieniany (T/N),
* liczba przesunięć COSMIC z podziałem na typy – pięć kolumn: E, X, W, R, nieokreślone
* liczba przesunięć COSMIC z podziałem na status zmiany – 3 kolumny: dodane, zmienione, usunięte,
* użyte Reguły Wymiarowania (opcjonalnie).
* rozmiar – suma przesunięć COSMIC wyrażony w CFP.

W przypadku, gdy zastosowane zostało rozszerzenie lokalne, raport musi zawierać informacje analogiczne do powyższych.

W przypadku, gdy wymiarowaniu podlegały wymagania pozafunkcjonalne, raport musi zawierać również informacje:

* Identyfikator wymagania pozafunkcjonalnego
* Treść wymagania pozafunkcjonalnego
* Informacja, czy wymaganie jest nowe/zmodyfikowane
* Pracochłonność w Roboczogodzinach

oraz podsumowanie w postaci – suma Roboczogodzin przeliczona na ilość punktów funkcyjnych.

1. Dotyczy sytuacji gdy do realizacji Modyfikacji Wykonawca planuje wykorzystanie Oprogramowania Standardowego, lub oprogramowania posiadanego przez Zamawiającego, w oparciu o które zostanie wykonana realizacja Modyfikacji. [↑](#footnote-ref-2)
2. Międzynarodowy Standard ISO/IEC 19761 Software Engineering - COSMIC-FPP - A functional size measurement method [↑](#footnote-ref-3)
3. <http://www.cosmicon.com/> [↑](#footnote-ref-4)
4. Źródło: Metoda pomiaru rozmiaru funkcjonalnego COSMIC, Wersja 3.0.1, Podręcznik Pomiaru (Podręcznik stosowania COSMIC dla ISO/IEC 19761: 2003) [↑](#footnote-ref-5)
5. [↑](#footnote-ref-6)