

Tom 6 Opis oprogramowania

Część 3 Narzędzie do projekcji geograficznych danych elementarnych na model sieci

Diagnostyka stanu nawierzchni - DSN

Historia dokumentu

Nazwa dokumentu	Tom 6 Opis oprogramowania, Część 3 Narzędzie do projekcji geograficznych danych elementarnych na model sieci, Diagnostyka stanu nawierzchni - DSN
Nazwa pliku	tom6_czesc3_projekcja_120530
Data utworzenia	25 kwietnia 2012
Data ostatniej modyfikacji	5 lipca 2012

Wersja	Data zmiany	Opis zmian	Autor
1.0	21.05.2012	Pierwsza wersja	[Autor]
1.1	30.05.2012	Uwzględnienie uwag Zamawiającego	IBDiM

Spis treści

1	Cel dokumentu	4
1.1	Dokumenty związane z niniejszym dokumentem	4
1.2	Słownik pojęć	4
2	Wprowadzenie	6
2.1	Zawartość dokumentu	6
3	Definicja produktu	7
3.1	Zakres produktu	7
3.2	Funkcjonalność produktu	7
3.3	Docelowa grupa użytkowników	8
3.4	Dokumentacja użytkownika	8
3.5	Założenia i ograniczenia	8
4	Dokumentacja wymagań	9
4.1	Wymagania funkcjonalne	9
4.1.1	Projekcja danych	9
4.1.2	Zestawienie tabelaryczne	11
4.1.3	Graficzny edytor projekcji	13
4.2	Wymagania нефunkcjonalne	17
4.2.1	Wymagania wydajnościowe	17
4.2.2	Wymagania jakościowe	18
4.2.3	Wymagania systemowe	18
4.2.4	Bezpieczeństwo	18

1 Cel dokumentu

Celem niniejszego dokumentu jest wyspecyfikowanie funkcjonalności programu służącego do projekcji geograficznych danych elementarnych na model sieci, w rozbiciu na jego funkcjonalne moduły. Specyfikacja programu przygotowana zostanie w oparciu o **wymagania funkcjonalne i нефункционалне**.

Specyfikacja zawiera niezbędne informacje potrzebne w dalszym procesie implementacji.

1.1 Dokumenty związane z niniejszym dokumentem

Dokument	Opis
[T1/cz2]	Tom 1: Organizacja i standardy kampanii diagnostyki stanu technicznego nawierzchni / Część 2: Cechy nawierzchni podlegające identyfikacji i ocenie
[T2/cz2]	Tom 2: Formaty danych / Część 2: Dane podstawowe
[T2/cz3]	Tom 2: Formaty danych / Część 3: Dane elementarne o stanie nawierzchni
[T2/cz4]	Tom 2: Formaty danych / Część 4: Dane wynikowe
[T4/cz2]	Tom 4 Prace analityczne / Część 2 Obliczanie wielkości stanu na podstawie danych elementarnych
[DOK1]	System referencyjny – wytyczne stosowania Załącznik nr 1 do Zarządzenia Generalnego Dróg Publicznych nr 21 z dnia 29 października 2001 r.

1.2 Słownik pojęć

Pojęcie	Opis
Model S.M.A.R.T	Koncepcja formułowania celów w dziedzinie planowania, będąca zbiorem pięciu postulatów dotyczących cech, którymi powinien się charakteryzować poprawnie sformułowany cel. (akronim od ang. Simple, Measurable, Achievable, Relevant, Timely defined). Wiecej informacji pod adresem: http://pl.wikipedia.org/wiki/S.M.A.R.T._(zarz%C4%85dzenie
System DSN	System Diagnostyki Stanu Technicznego Nawierzchni. Wiecej informacji w dokumencie [T1/cz2]
XML	Extensible Markup Language – forma zapisu danych w plikach tekstowych. Wiecej informacji pod adresem: http://pl.wikipedia.org/wiki/XML

Pojęcie	Opis
Dane elementarne	Dane pozyskiwane na etapie identyfikacji informacji o stanie technicznym nawierzchni (geograficzne dane elementarne) oraz na etapie projekcji na model sieci (sieciowe dane elementarne). Charakteryzują się wysokim poziomem szczegółowości i brakiem agregacji. Więcej informacji w [T2/cz3]

2 Wprowadzenie

2.1 Zawartość dokumentu

Niniejszy dokument definiuje funkcjonalność programu, służącego do projekcji geograficznych danych elementarnych na model sieci i tworzenia sieciowych danych elementarnych. Został on podzielony na następujące rozdziały:

W rozdziale 3 przedstawiona została ogólna funkcjonalność programu.

W rozdziale 4 udokumentowane zostały wymagania funkcjonalne i нефункционалне.

3 Definicja produktu

3.1 Zakres produktu

W wyniku pomiarów stanu technicznego nawierzchni uzyskuje się geograficzne dane elementarne. Poszczególne punkty pomiarowe są lokalizowane poprzez współrzędne w układzie geograficznym, np. WGS84.

Przed rozpoczęciem procesu wyliczania wartości parametrów stanu, oceny stanu oraz wizualizacji wyników oceny stanu, należy przenieść dane elementarne z układu geograficznego na system referencyjny. Zasady lokalizacji zdarzeń drogowych w systemie referencyjnym są opisane w dokumencie [DOK1]. Dane pomiarowe zlokalizowane w systemie referencyjnym zwane są sieciowymi danymi elementarnymi. Proces wyznaczania lokalizacji w systemie referencyjnym na podstawie lokalizacji geograficznej nazywany jest projekcją na model sieci drogowej. Projekcja prowadzona jest zgodnie z algorytmem opisanym w dokumencie [T4/cz2].

Do projekcji geograficznych danych elementarnych na model sieci i tworzenia sieciowych danych elementarnych, prowadzonych w ramach Diagnostyki Stanu Nawierzchni DSN ([T1/cz2], rozdział 2.2), wykorzystywane będzie specjalistyczne oprogramowanie. Wspomaga ono podmioty odpowiedzialne za przeprowadzenie projekcji **geograficznych danych sieciowych** (patrz [T2/cz3]) **na model sieci**. Program powinien działać zgodnie z algorytmami opisanymi w [T4/cz2].

Wspomaganie procesu projekcji geograficznych danych elementarnych i tworzenia sieciowych danych elementarnych przez standardowe oprogramowanie daje Zamawiającemu gwarancję, że wszystkie podmioty wykonujące te wyliczenia będą korzystać z tej samej implementacji algorytmów. Przyczyni się to do zwiększenia wiarygodności, stabilności i uniwersalności metody.

3.2 Funkcjonalność produktu

Zadaniem programu jest projekcja geograficznych danych elementarnych [T2/cz4] na model sieci opisany jako dane podstawowe, zgodnie z [T2/cz2].

Wynikiem działania programu są sieciowe dane elementarne, zgodne z formatem opisanym w [T2/cz4]. Algorytm projekcji geograficznych danych elementarnych na model sieci opisany jest w [T4/cz2], rozdział 3. W procesie projekcji wykorzystywane są także informacje o odcinkach diagnostycznych.

3.3 Docelowa grupa użytkowników

Program obsługiwany będzie przez pracowników technicznych zaznajomionych z terminologią oraz procesami udokumentowanymi w ramach DSN. Użytkownik zaznajomiony jest z zasadami funkcjonowania i użytkowania systemu referencyjnego obowiązującego na drogach krajowych (patrz [DOK1]). Użytkownik posiada podstawową wiedzę z zakresu obsługi komputera.

3.4 Dokumentacja użytkownika

W ramach implementacji programu należy opracować podręcznik użytkownika, opisujący wszystkie funkcje programu oraz opisać szczegółowo wzbogacając przykładami następujący ciąg zdarzeń:

1. Wczytanie danych wejściowych, projekcja geograficznych danych elementarnych na model sieci i tworzenie sieciowych danych elementarnych.

Do podręcznika użytkownika należy dołączyć nośnik (np. płyta CD) zawierający testowe zestawy danych umożliwiające zrealizowanie wymienionych wyżej ciągów zdarzeń.

3.5 Założenia i ograniczenia

Program powinien zostać zrealizowany przy uwzględnieniu wszystkich zasad i założeń wynikających z DSN. Do wykonywania wszelkiego przetwarzania danych należy korzystać wyłącznie z algorytmów opisanych w systemie DSN.

4 Dokumentacja wymagań

4.1 Wymagania funkcjonalne

Wymagania funkcjonalne dla programu są następujące:

4.1.1 Projekcja danych

4.1.1.1 Program dokonuje projekcji geograficznych danych elementarnych zgodnie z algorytmem opisanym w [T4/cz2], rozdział 3. Lokalizacja geograficznych danych elementarnych ustalana jest poprzez podanie:

- ścieżki do pojedynczego pliku z geograficznymi danymi elementarnymi lub
- ścieżki do pliku tekstowego z listą ścieżek do plików z geograficznymi danymi elementarnymi.

Program sprawdza czy wejściowe dane elementarne są zgodne z [T2/cz3]. W przypadku niezgodności ładowanie danych elementarnych jest przerywane i podawany jest komunikat o błędzie.

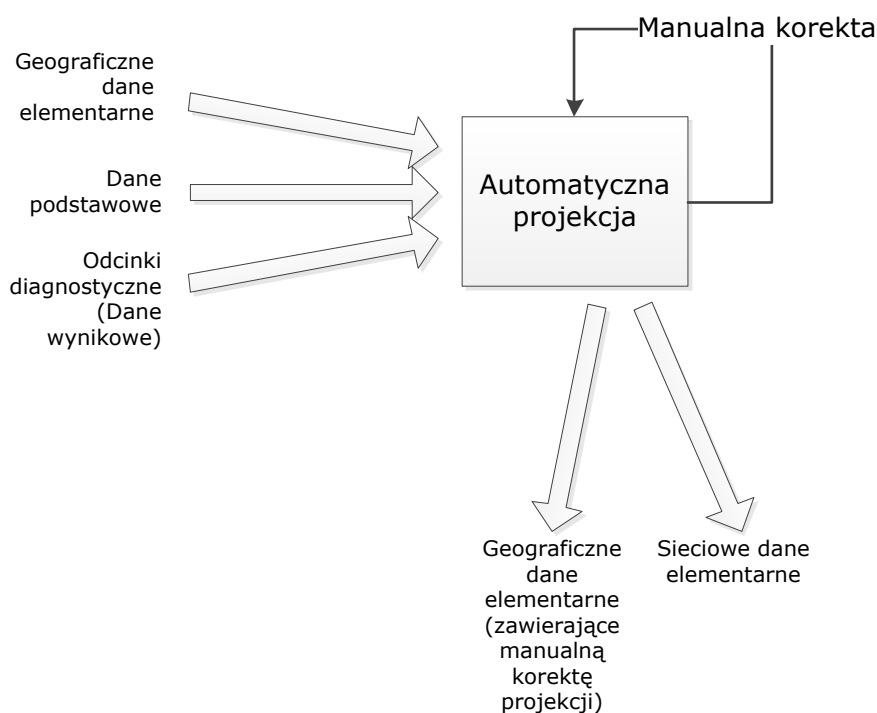
4.1.1.2 Projekcja geograficznych danych elementarnych dokonywana jest w oparciu o model sieci dostarczony w postaci danych podstawowych. Program umożliwia wskazanie lokalizacji danych podstawowych. Dane podstawowe podane są poprzez podanie ścieżki do pliku zgodnego z [T2/cz2].

4.1.1.3 Program umożliwia manualną korektę wyników automatycznej projekcji. W tym celu wykorzystywany będzie okno graficznego edytora projekcji (patrz rozdział 4.1.3).

4.1.1.4 W trakcie przygotowania sieciowych danych elementarnych zgodnie z [T2/cz3] na podstawie wcześniej wykonanej projekcji następuje przypisanie do odcinków diagnostycznych. Podział na odcinki diagnostyczne jest wykonywany:

- poprzez wskazanie pliku z danymi wynikowymi zgodnego z [T2/cz4] lub
- w przypadku jego braku, utworzony zostanie podział na odcinki diagnostyczne o stałej długości 50 m na podstawie danych podstawowych.

- 4.1.1.5 Program zapisuje sieciowe dane elementarne w lokalizacji ustalonej przez użytkownika. Struktura katalogów, nazewnictwo plików oraz składnia pliku opisana jest w dokumencie [T2/cz3].
- 4.1.1.6 Program umożliwia zapisanie geograficznych danych elementarnych z uwzględnieniem wyników manualnej korekty projekcji automatycznej do plików z geograficznymi danymi elementarnymi. Lokalizację plików z geograficznymi danymi elementarnymi uwzględniającymi manualną korektę ustala użytkownik (wskazanie katalogu). Modyfikacja wejściowych geograficznych danych elementarnych przez program jest niedopuszczalna.
- 4.1.1.7 Schemat przepływu danych w programie przedstawiony jest na poniższym rysunku



Rysunek 1: Schemat przepływu danych

- 4.1.1.8 Program umożliwia zapisanie stanu pracy nad projekcją do pliku oraz późniejsze otwarcie zapisanej konfiguracji i kontynuowanie pracy nad projekcją danych. Plik konfiguracyjny zawierać powinien lokalizację geograficznych danych elementarnych, danych podstawowych oraz danych wynikowych, jak również inne informacje niezbędne do odtworzenia stanu pracy nad projekcją.

4.1.2 Zestawienie tabelaryczne

- 4.1.2.1 Oprogramowanie umożliwia wyświetlenie tabelarycznego zestawienia wczytanych plików z geograficznymi danymi elementarnymi. Przykładowy projekt graficznego interfejsu użytkownika zamieszczony jest na rysunkach 2 i 3.
- 4.1.2.2 Dla każdego pliku z geograficznymi danymi elementarnymi program wyświetla następujące informacje:
- lista dróg, na które zrzutowane zostały dane z pliku,
 - ilości danych (w metrach), które zostały poprawnie zrzutowane na model sieci,
 - ilość danych (w metrach), które nie zostały zrzutowane na model sieci, bądź z rzutowania wykluczone (patrz rozdział 4.1.3),
 - wskaźniki jakości projekcji w postaci:
 - maksymalnej odległości punktu pomiarowego od jego rzutu na model sieci oraz
 - odchylenia standardowego odległości wszystkich punktów pomiarowych od ich rzutów na model sieci.
- 4.1.2.3 Program umożliwia sortowanie tabeli po dowolnej kolumnie.
- 4.1.2.4 Program umożliwia filtrowanie tabeli po dowolnej kolumnie Zakres wierszy zostanie ograniczony tylko do tych, które zawierają wskazaną wartość.
- 4.1.2.5 Program umożliwia pokazanie zakresu danych z wybranego pliku z geograficznymi danymi elementarnymi w graficznym edytorze projekcji.

[illegible]

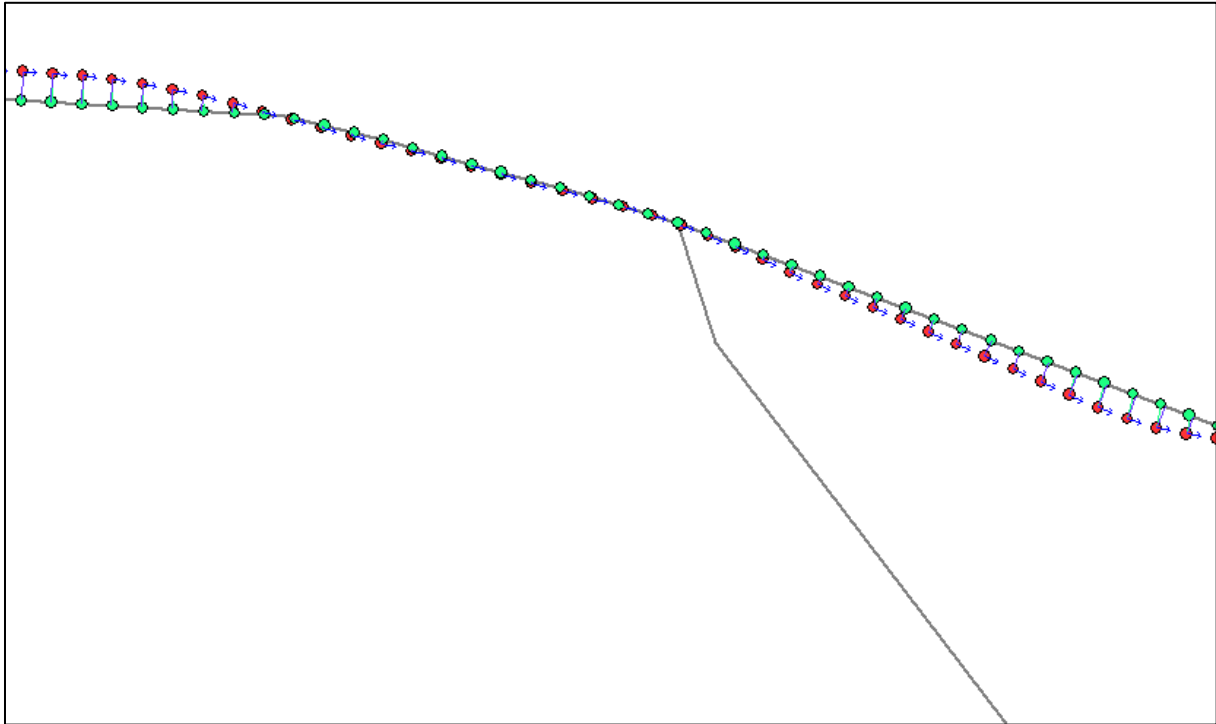
Rysunek 2: Przykładowy projekt graficznego interfejsu użytkownika – tabelaryczne zestawienie geograficznych danych elementarnych

[illegible]

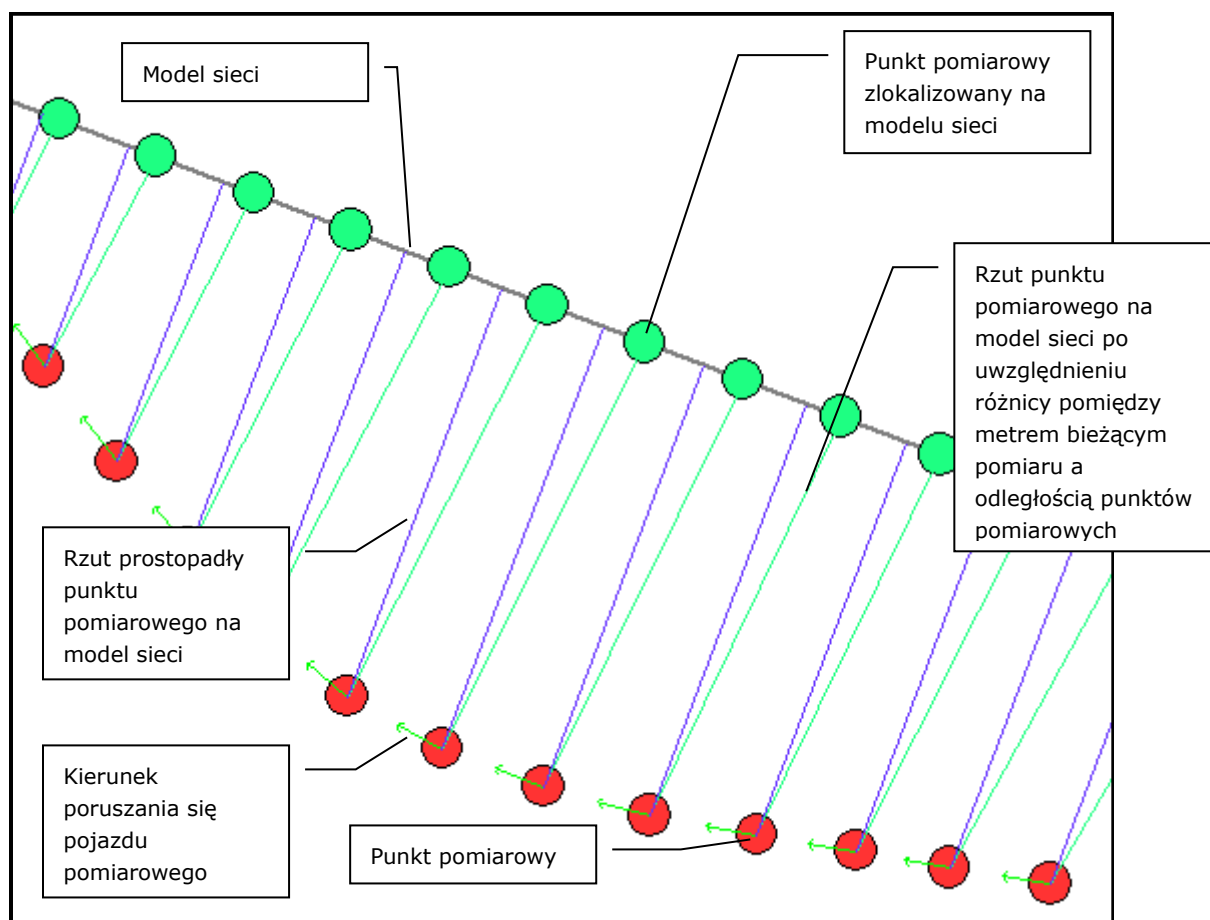
Rysunek 3: Przykładowy projekt graficznego interfejsu użytkownika – tabelaryczne zestawienie przygotowywanych sieciowych danych elementarnych

4.1.3 Graficzny edytor projekcji

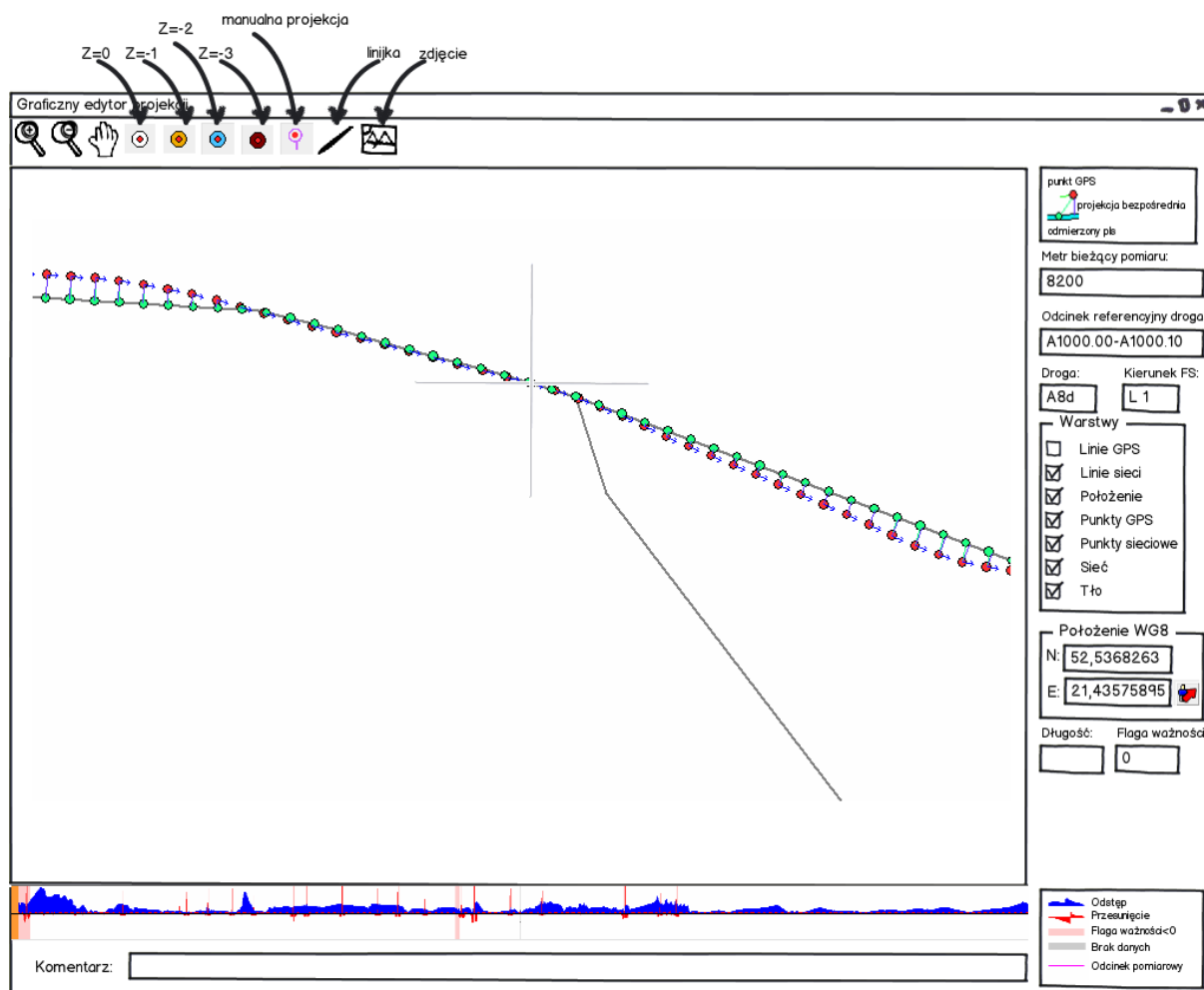
4.1.3.1 Geograficzny edytor projekcji umożliwia pokazanie punktów pomiarowych z geograficznych danych elementarnych oraz modelu sieci w postaci mapy. Poglądowy widok zawartości mapy przedstawiono na rysunku 4. Rysunek 5 przedstawia szczegółowy opis obiektów wyświetlanych w oknie mapy zaś rysunek 6 – przykładowy projekt graficznego interfejsu użytkownika



Rysunek 4: Przykładowa zawartość okna mapy



Rysunek 5: Szczegółowy opis obiektów wyświetlanych w oknie mapy

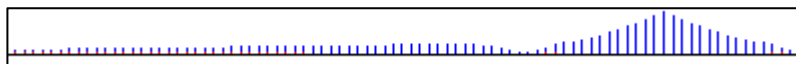


Rysunek 6: Przykładowy projekt interfejsu użytkownika – graficzny edytor projekcji

- 4.1.3.2 Okno mapy wyposażone jest w typowe narzędzia umożliwiające manipulację mapą takie jak: zmiana skali, przesuwanie zawartości, etc.
- 4.1.3.3 Okno mapy posiada narzędzie umożliwiające dołączanie dowolnych map zewnętrznych udostępnianych zgodnie ze standardem WMS.
- 4.1.3.4 Dla każdego punktu pomiarowego program umożliwia wyświetlenie okna informacyjnego zawierającego następujące informacje:
- współrzędne geograficzne punktu przejazdu,
 - metr bieżący danego punktu pomiarowego,
 - lokalizację punktu w systemie referencyjnym,
 - datę i godzinę pomiaru,
 - flagę ważności pomiaru.

4.1.3.5 Dla każdego punktu pomiarowego program umożliwia wyświetlenie zdjęcia korytarza drogi skojarzonego z punktem pomiarowym (jeżeli takie zdjęcie zostało wykonane).

4.1.3.6 Dla wyświetlonych w graficznym edytorze projekcji plików z geograficznymi danymi elementarnymi wyświetlany jest profil liniowy przedstawiający w sposób graficzny odległość pomiędzy punktem pomiarowym a jego rzutem na model sieci (patrz poniższy rysunek)



Kliknięcie w dowolnym miejscu na profilu liniowym powoduje wycentrowanie mapy na wskazanym punkcie pomiarowym.

Ponadto profil liniowy zawiera następujące informacje:

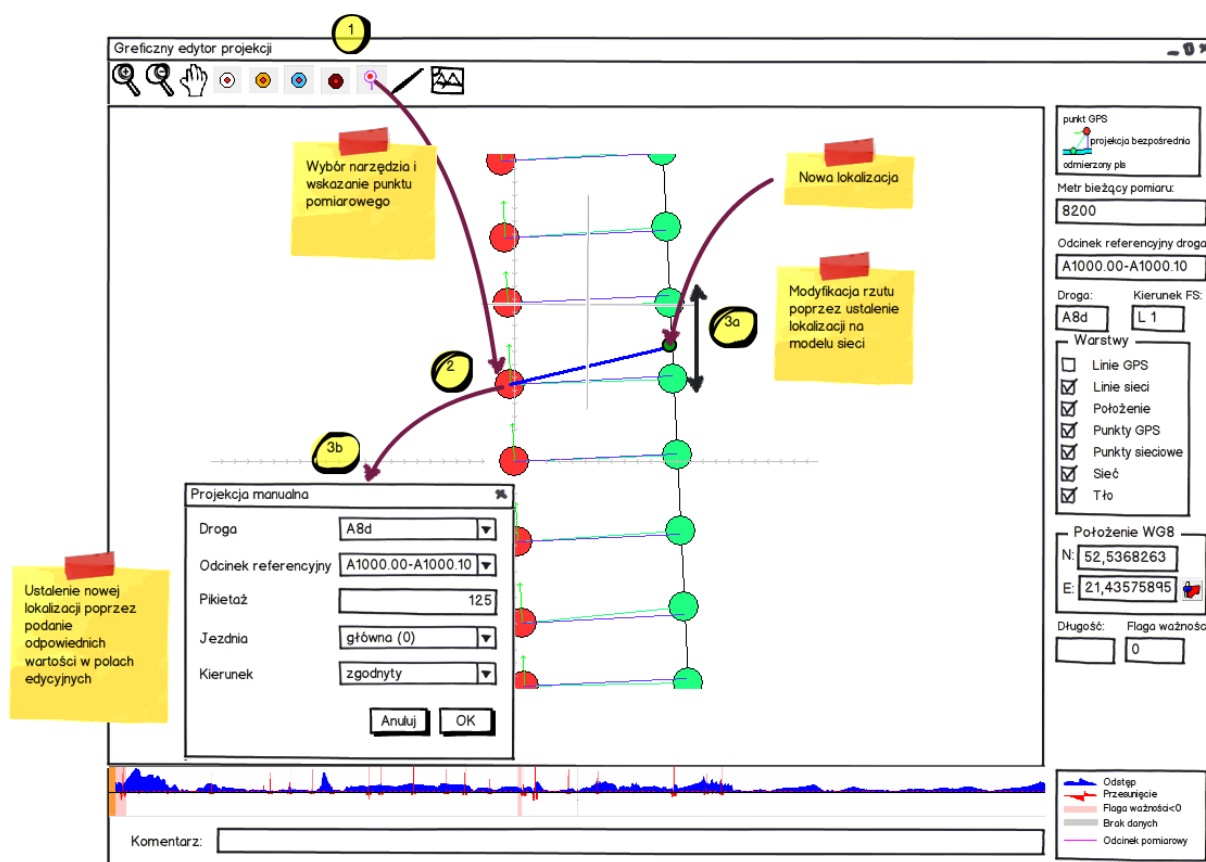
- przesunięcie pomiędzy rzutami punktów pomiarowych a punktami wynikającymi z odkładania narastającego metra bieżącego punktów pomiarowych na modelu sieci,
- flagi identyfikacji,
- znaczniki przypisania punktu przejazdu pomiarowego do sieci.

4.1.3.7 Graficzny edytor projekcji umożliwia dokonanie modyfikacji znaczników przypisania punktów przejazdu pomiarowego do modelu sieci:

- włączenia punktu lub zbioru punktów pomiarowych do projekcji (flaga Z=0),
- wyłączenia punktu lub zbioru punktów pomiarowych z projekcji (flaga Z=-1),
- projekcja na podstawie metra bieżącego pomiaru, współrzędna geograficzna niepoprawna (flaga Z=-2),
- punkt pomiarowy zidentyfikowany poprawnie, błąd w modelu sieci (flaga Z=-3)

Dokładny opis flag oraz zakresu ich stosowania udokumentowany został w dokumencie T2/cz3, rozdział 4.5.2.

- 4.1.3.8 Graficzny edytor projekcji umożliwia dokonanie manualnej projekcji punktu pomiarowego na model sieci. Dla wskazanego punktu pomiarowego użytkownik określa jego lokalizację na modelu sieci poprzez określenie następujących wartości: odcinek referencyjny, pikietaż, jezdnia, kierunek względem kierunku narastania pikietażu dla punktu pomiarowego. Jeżeli użytkownik manualnie koryguje wyniki projekcji automatycznej, program powinien użyć wyników automatycznej projekcji, jako startowych parametrów projekcji manualnej. Użytkownik może dokonać projekcji manualnej poprzez wskazanie punktu w oknie mapy lub też poprzez podanie odpowiednich wartości w polach edycyjnych (patrz rysunek 7).



Rysunek 7: Przykładowa realizacja wymagania dotyczącego manualnej projekcji

4.2 Wymagania нефункционалне

4.2.1 Wymagania wydajnościowe

Program spełnia następujące wymagania wydajnościowe:

- 4.2.1.1 Program realizuje możliwie wszystkie polecenia użytkownika w akceptowalnym czasie. Czas realizacji zależy od rozmiaru podanych danych wejściowych.

- 4.2.1.2 W przypadku długotrwałych czynności, program wyświetla na ekranie informacje o postępie wykonania. Użytkownik ma możliwość przerywania wykonywanej czynności.

4.2.2 Wymagania jakościowe

Program spełnia następujące wymagania jakościowe:

- 4.2.2.1 Program realizuje postanowienia normy ISO/IEC 9126 *Software engineering — Product quality*.
- 4.2.2.2 Program realizuje postanowienia normy PN-EN ISO 9241 Ergonomia interakcji człowieka i systemu.

4.2.3 Wymagania systemowe

Program spełnia następujące wymagania systemowe:

- 4.2.3.1 Program powinien się uruchamiać na typowym współczesnym komputerze osobistym.
- 4.2.3.2 Program powinien zostać zrealizowany jako aplikacja typu desktop napisana z wykorzystaniem platformy programistycznej .NET 4.0 lub nowszej. Obsługiwane systemy operacyjne: MS Windows XP oraz późniejsze, zarówno w wersji 32 jak i 64 bitowej.
- 4.2.3.3 Podczas uruchamiania, program sprawdza czy nie ma nowszej wersji oprogramowania. Jeżeli istnieją aktualizacje, zostają one zainstalowane. Program nie uruchamia się, jeżeli nie są zainstalowane wszystkie dostępne aktualizacje. W czasie pierwszego uruchomienia programu po aktualizacji, program wyświetla informacje o zmianach w postaci zrozumiałej dla użytkownika.

4.2.4 Bezpieczeństwo

Program nie przetwarza ani nie przechowuje żadnych informacji osobowych.

Przy implementacji programu należy zastosować się do obowiązujących w GDDKiA przepisów w tym zakresie.

Spis ilustracji

Rysunek 1: Schemat przepływu danych	10
Rysunek 2: Przykładowy projekt graficznego interfejsu użytkownika – tabelaryczne zestawienie geograficznych danych elementarnych	12
Rysunek 3: Przykładowy projekt graficznego interfejsu użytkownika – tabelaryczne zestawienie przygotowywanych sieciowych danych elementarnych	12
Rysunek 4: Przykładowa zawartość okna mapy	13
Rysunek 5: Szczegółowy opis obiektów wyświetlanych w oknie mapy	14
Rysunek 6: Przykładowy projekt interfejsu użytkownika – graficzny edytor projekcji	15
Rysunek 7: Przykładowa realizacja wymagania dotyczącego manualnej projekcji	17