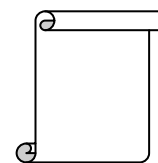


Program **GeoKonwerter**

Instrukcja użytkownika



www.numerus.net.pl

email: numerus@op.pl

Funkcje programu

Program może mieć zastosowanie zarówno w przypadku kwalifikowanych zastosowaniach geodezyjnych, jak i potrzeb amatorskich związanych z nawigacją, wykorzystaniem techniki satelitarnej GPS, posługiwaniem się mapami, etc.

Podstawowe funkcje i cechy programu:

- ⇒ Przeliczenia pomiędzy układami współrzędnych w oparciu o wzajemne relacje matematyczne oraz formuł odwzorowawczych. Możliwe są przekształcenia pomiędzy wszystkimi podstawowymi układami współrzędnych:
 - 1992
 - 2000
 - UTM
 - 1965
 - GUGiK-80
 - 1942
 - współrzędnymi geograficznymi φ, λ na elipsoidzie WGS84 (GRS80),
 - współrzędnymi geograficznymi φ, λ na elipsoidzie Krasowskiego.
- ⇒ Możliwość uwzględnienia (opcjonalnie) tzw. korekt globalnych układu „1965” przy przeliczeniach współrzędnych do i z układu „1965”
- ⇒ Podgląd lokalizacji punktów w serwisie Google Earth.
- ⇒ Akceptacja różnorodnych danych wejściowych: pliki użytkownika w postaci wykazów współrzędnych jak również pliki pochodzące z pomiaru profesjonalnymi lub amatorskimi odbiornikami GPS - waypointy i tracki, pliki pomiarowe SurvCE ,.
- ⇒ Zaawansowane przeliczenia współrzędnych pomiędzy układami „1965” <-> „2000” do kwalifikowanych zastosowań geodezyjnych. Automatycznie i bez udziału operatora realizowane są kolejne etapy procesu technologicznego:
 - przeliczenie doprowadzające współrzędne układu pierwotnego do wspólnej płaszczyzny matematycznej z układem wtórnym,
 - lokalna transformacja Helmerta w oparciu o punkty dostosowania wyższej klasy pokrywające obszar transformacji,
 - redystrybucja odchyłek transformacyjnych na punktach dostosowania metodą Hausbrandt’a.
- ⇒ Przeliczenia transformacyjne pomiędzy dwoma dowolnymi układami współrzędnych (państwowych lub lokalnych).
- ⇒ Przeliczenia 3D pomiędzy kartezjańskimi współrzędnymi geocentrycznymi X,Y,Z oraz współrzędnymi geodezyjnymi φ, λ, h lub współrzędnymi płaskimi X,Y,h.

- ⇒ Konwersja wysokości elipsoidalnych na wysokości normalne (lub odwrotnie) w oparciu o numeryczny model odstępów geoidy od elipsoidy PL-geoid-2011.
- ⇒ Transformacja wysokościowa pomiędzy dwoma układami lub systemami wysokości:
- ⇒ Analiza dokładności transformacji i poprawności doboru punktów łącznych: generowanie szczegółowych raportów, graficzna prezentacja powierzchniowego rozkładu punktów łącznych, odchyłek na punktach łącznych, lokalizacji przeliczanej masówki w stosunku do punktów łącznych.
- ⇒ Możliwość wyznaczenia i dysponowania odmiennymi wariantami współczynników transformacji dla różnych obszarów lub zadań.
- ⇒ Uwzględnianie korekt posttransformacyjnych Hausbrandt'a
- ⇒ Możliwość wielokrotnego wykorzystania zweryfikowanych współczynników, a nawet przekazania ich na inne komputery, co zapewnia spójność procesów numerycznych dla przeliczanej masówki niezależnie od miejsca, czasu lub osób realizujących przeliczenia.
- ⇒ Graficzna prezentacja wzajemnego pokrycia sekcji mapy zasadniczej pomiędzy układami współrzędnych „1965” i „2000”.
- ⇒ Ustalanie godeł arkuszy map w układach „1965” i „2000” dla poszczególnych punktów zapisanych w pliku wykazu współrzędnych.

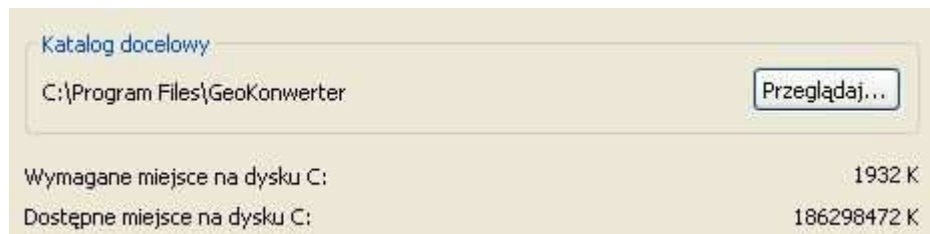
W programie zastosowano zaawansowany aparat matematyczny właściwy profesjonalnym rozwiązaniom geodezyjnym, zgodny z obowiązującymi standardami technicznymi (Wytyczne Techniczne G-1.10, Instrukcja Techniczna G-2 etc.) oraz stosowanymi zasadami praktyki i sztuki geodezyjnej. Poprawność przeliczeń realizowanych przez program została zweryfikowana w oparciu o katalogowe dane punktów osnowy geodezyjnej lub alternatywne, sprawdzone narzędzia softwaerowe.

Na uwagę geodetów zasługuje funkcjonalność pozwalająca na automatyczne, trzyetapowe przeliczenia pomiędzy układami współrzędnych „1965” <-> „2000” zapewniająca przejście z jednego układu na drugi przy uwzględnieniu optymalnej zgodności współrzędnych na poziomie wartości empirycznych. Jak wiadomo jest to proces technologiczny angażujący zaawansowane procedury numeryczne, który w przypadku innych narzędzi softwaerowych jest realizowany przez operatora uciążliwą metodą krok po kroku. Rezultat może być przez to narażony na niebezpieczeństwo błędu ludzkiego. Automatyka zawarta w programie GeoKonwerter znacznie przyspiesza obliczenia, które są tu realizowane przy pomocy „jednego klawisza”, co daje pewność stałości procedury numerycznej i zabezpiecza poprawność współrzędnych wynikowych. Sposób realizacji obliczeń wraz ze wszystkimi parametrami jest „zaszyty” w pamięci komputera, co gwarantuje spójności współrzędnych niezależnie od czasu wykonania obliczeń, a nawet osoby, która takie obliczenia wykonała. Ponadto program likwiduje niedogodność polegającą na tym, że dwie osoby realizujące identyczną procedurę numeryczną mogą uzyskać inne wyniki z powodu odmiennego doboru punktów łącznych transformacji lokalnej. Pozwala też na przekazanie do produkcji jednego, zaakceptowanego i „oficjalnego” wariantu parametrów transformacji do stosowania przez zupełnie niezależne osoby. Jest to zaleta, która może być łatwo wykorzystana wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba ujednoczenia sposobu wykonywania przeliczeń według wcześniej zdefiniowanego schematu.

Instalacja programu

Instalacja programu na komputerze jest typowa i nie wymaga objaśnień. Wykonujemy ją przy pomocy pliku instalacyjnego typ setup.exe.

Program domyślnie instaluje program na dysku C w katalogu Program Files, ale może być zainstalowany również na pendrivie.



Należy wówczas na etapie wskazywania katalogu docelowego wcisnąć przycisk **Przełączaj**.



Następnie wybrać żądany napęd (na rysunku jest to H) i dopisać nazwę podkatalogu.

Instalacja na pendrive (lub karcie SD) ma tę zaletę, że po rejestracji program będzie mógł być uruchamiany z dowolnego komputera, gdzie ten pendrive zostanie podłączony. Natomiast wadą jest nieco wolniejsze ładowanie się programu.

W przypadku komputerów z systemem Windows 7 program należy zainstalować na dysku D:, a nie na dysku C:, który zwykle jest chroniony przez system.

Plik instalacyjny umieszcza w katalogu programu również niniejszą instrukcję w postaci pliku PDF.

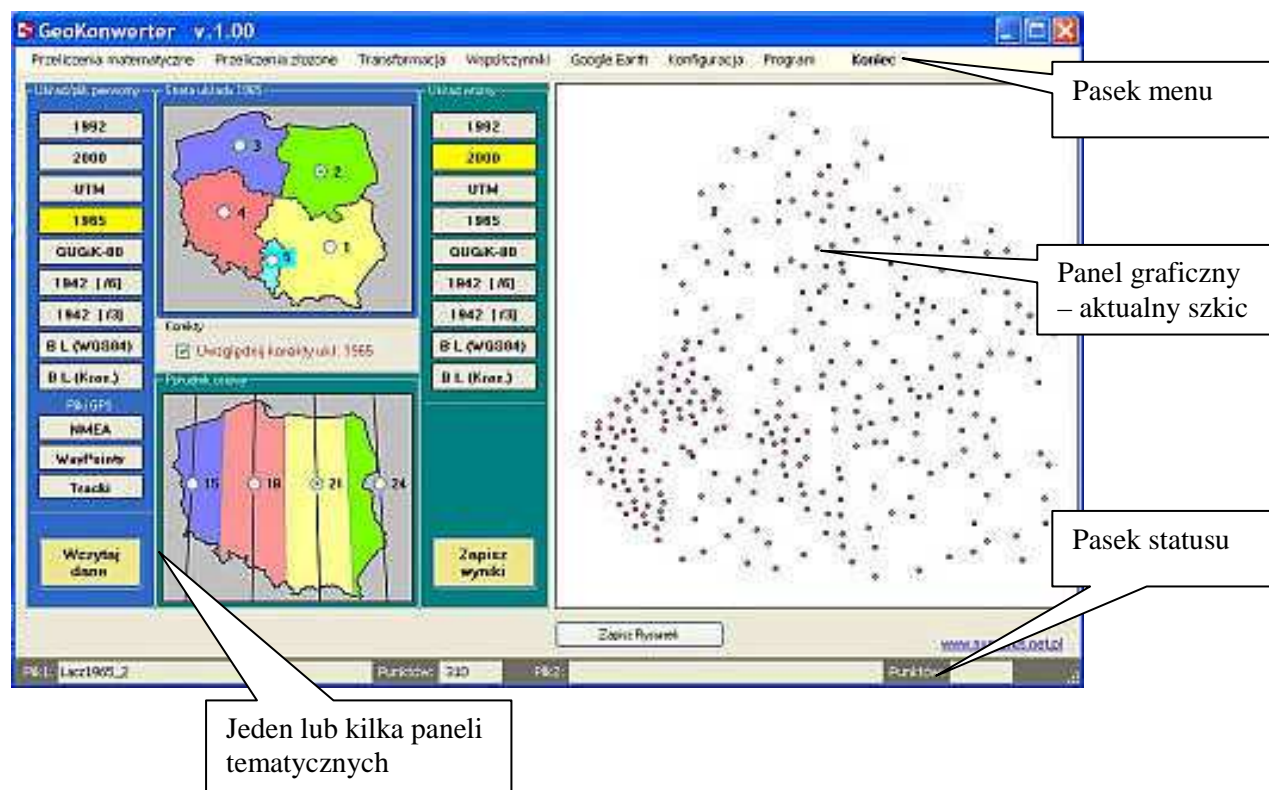
Bezpośrednio po zainstalowaniu program posiada jedynie funkcjonalność terminową wersji demo. Bezterminową funkcjonalność program uzyska po jednorazowym wprowadzeniu klucza, który musi odpowiadać identyfikatorowi ID komputera. Uzyskanie informacji odnośnie ID komputera a następnie wprowadzenie klucza wykonuje się w opcji menu **Program/Rejestracja**.

Program wymaga, aby na komputerze była zainstalowana platforma **Microsoft .Net Framework 2.0**. Zwykle komputery spełniają ten warunek, ponieważ .Net Framework jest stosowana przez wiele współczesnych aplikacji. Sprawdzenie zainstalowanej wersji .Net można wykonać w Panelu Sterowania opcją Dodaj/Usuń programy lub poprzez wylistowanie podkatalogów c:\WINDOWS\Microsoft.Net\Framework. W razie konieczności pakiet instalacyjny .Net Framework 2.0 jest dostępny na stronie Microsoftu, skąd można go pobrać bezpłatnie i doinstalować na swoim komputerze.

Do uzyskania pełnej użyteczności programu na PC powinien być zainstalowany program obsługi plików typu **pdf** oraz program **Google Earth**. Stosowne pliki instalacyjne są powszechnie dostępne w sieci, więc nie rozwijamy tego tematu.

Interfejs użytkownika

Program posiada kilkanaście paneli tematycznych, które mogą być widoczne w różnych kombinacjach w zależności od funkcji wybranej z menu.



Ekran pokazany wyżej, jest przykładowy. W praktyce przyjmuje on konkretny wygląd stosownie do realizowanego zadania wybranego przez użytkownika.

W sposób trwały na ekranie widoczny jest między innymi pasek statusu, gdzie w zależności od zadania, wyświetlane są nazwy wczytanych plików oraz liczba zawartych tam punktów.

PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZELICZENIACH WSPÓŁRZĘDNYCH

Problematyka przeliczeń pomiędzy polskimi układami współrzędnych jest dość szeroko omówiona w dostępnych publikacjach, więc ograniczymy się tu wyłącznie do kilku elementarnych uwag praktycznych związanych z wykorzystaniem programu.

Generalnie polskie układy współrzędnych dzielą się na dwie grupy:

- układy „stare”, których odniesieniem jest elipsoida Krasowskiego („1965”, „1942”, GUGiK-80),
- układy „nowe”, których odniesieniem jest elipsoida GRS80 (WGS84) („1992”, „2000”, UTM).

W ramach każdej grupy odniesionej do tej samej elipsoidy możliwe jest matematyczne przeliczenie z jednego układu na drugi z zachowaniem pełnej dokładności na poziomie wartości empirycznych. Współrzędne w obu układach są tu matematycznie tożsame i wzajemnie przeliczalne w obie strony. Różnią się wyłącznie

reprezentacją cyfrową, która wynika z odmiennych formuł odwzorowań kartograficznych lub tylko różnych parametrów tych formuł.

Inaczej wygląda kwestia przeliczenia pomiędzy dwoma układami, jeśli każdy z nich ma za podstawę inną elipsoidę odniesienia. Tu przeliczenie również jest możliwe, ale od razu należy sobie odpowiedzieć, jaka dokładność tego przeliczenia nas interesuje i do czego będą służyć współrzędne wynikowe. Ze względów teoretycznych nie jest tu możliwe przeliczenie współrzędnych z jednego układu na drugi z zachowaniem pełnej dokładności na poziomie wartości empirycznych (katalogowych). Wynika to z uwarunkowań historyczno-technologicznych oraz odmienności procesów pomiarowo-obliczeniowych, których efektem są współrzędne katalogowe w jednym i drugim układzie. Im wyższej dokładności (zgodności) współrzędnych będziemy oczekiwać, tym bardziej skomplikowany i kłopotliwy musi być proces technologiczny, którego należy użyć.

Program GeoKonwerter oferuje tu następujące możliwości:

1. Przeliczenie stricte matematyczne. Jest realizowane w oparciu o formuły odwzorowań kartograficznych oraz ewentualnie wyznaczone, oficjalne parametry różnic elipsoidy GRS-80 i elipsoidy Krasowskiego. Podstawowe algorytmy odpowiadają wymogom Wytycznych Technicznych G-1.10. Jak powiedziano wyżej, przekształcenie tego rodzaju gwarantuje pełną dokładność przeliczenia pomiędzy układami odniesionymi do identycznej elipsoidy. W przypadku różnych elipsoid zgodność takiego przeliczenia ze współrzędnymi empirycznymi zależy od rejonu kraju, zwykle jest w granicach kilku decymetrów, maksymalnie 1 m.
2. Przeliczenie tzw. globalnymi korektami układu „1965”. Jest to aparat matematyczny, który może być zastosowany, gdy po stronie układu pierwotnego lub układu wtórnego występuje układ „1965” odniesiony do elipsoidy Krasowskiego, a po drugiej stronie układ odniesiony do elipsoidy GRS-80. Przeliczenie to jest oparte na funkcjach wielomianowych. W programie zaadaptowano współczynniki dotyczące korekt opracowane przez prof. Romana Kadaję, dostępne swojego czasu na jego stronie internetowej www.geonet.net.pl w postaci pliku pn. kod_korekta65.txt. Przeliczenie to nie zachowuje cechy konforemności, ale za to praktyczna zgodność ze współrzędnymi empirycznymi jest w granicach od kilku do kilkunastu centymetrów. Pozwala na stosunkowo dobre „zbliżenie się” do współrzędnych empirycznych, a podstawową zaletą jest automatyka przekształcenia niewymagająca starań i pozyskiwania punktów łącznych osnowy wyższego rzędu. Jest to bardzo wygodne w wielu zastosowaniach, jednakże sposób ten nie powinien być używany jako metoda ostateczna i skończona przy przeliczeniach osnów geodezyjnych, zwłaszcza osnów szczegółowych. W takim przypadku przeliczenie powinno być zakończone transformacją lokalną, a więc w konsekwencji przeliczeniem złożonym omówionym niżej.
3. Przeliczenie geodezyjne (trzyetapowe) dla najczęściej stosowanego przeliczenia pomiędzy układami „1965” <-> „2000”. Składa się z przeliczenia matematycznego doprowadzającego współrzędne układu pierwotnego do zgodności matematycznej z układem wtórnym, transformacji lokalnej w oparciu o punkty łączne oraz procesu redystrybucji odchyłek na punktach łącznych. Jest to metoda najdokładniejsza, pozwala na uzyskanie zgodności z układem empirycznym w granicach kilku centymetrów. Zastosowanie tej metody wymaga jednak pozyskania współrzędnych katalogowych w układzie

pierwotnym i wtórnym dla punktów łącznych osnowy wyższej klasy, pokrywających obszar transformacji wraz z niezbędnym kołnierzem wokół niego. De facto jest to proces technologiczny, który jest właściwy w praktyce geodezyjnej lub zastosowaniach wymagających dokładności geodezyjnych.

PLIKI WEJŚCIOWE I WYNIKOWE - podstawowe informacje

Szczegółowy opis wymaganych formatów plików wejściowych zawiera ostatni rozdział niniejszej dokumentacji. Tu podajemy tylko informacje najistotniejsze.

Program wykonuje obliczenia w oparciu o pliki danych zapisanych w formacie tekstowym (ASCII). Pliki takie można utworzyć np. systemowym programem Notatnik.

Separatorem danych w plikach wejściowych przygotowywanych przez użytkownika powinna być **spacja**.

Separatorem dziesiętnym liczb rzeczywistych jest **kropka**.

Należy zwrócić uwagę, że obligatoryjnym elementem każdej wiersza danych w pliku wejściowym jest identyfikator (numer) punktu. Tak więc przykładowo w pliku współrzędnych płaskich prawidłowa struktura zapisu danych dla konkretnego punktu to Nr X Y, a nie tylko same współrzędne X Y.

Identyfikator punktu może być alfanumeryczny o maksymalnej długości **16** znaków.

Ścieżkę i nazwę pliku wejściowego oraz pliku z wynikami przeliczeń można określić w trakcie realizacji programu w stosownym oknie dialogowym.

Raporty dotyczące wyznaczenia współczynników transformacji są zapisywane automatycznie bez angażowania uwagi operatora, jeśli chodzi o ścieżkę zapisu i nazwy pliku raportu. Raport jest zapisywany w katalogu, z którego został odczytany ostatni plik punktów łącznych.

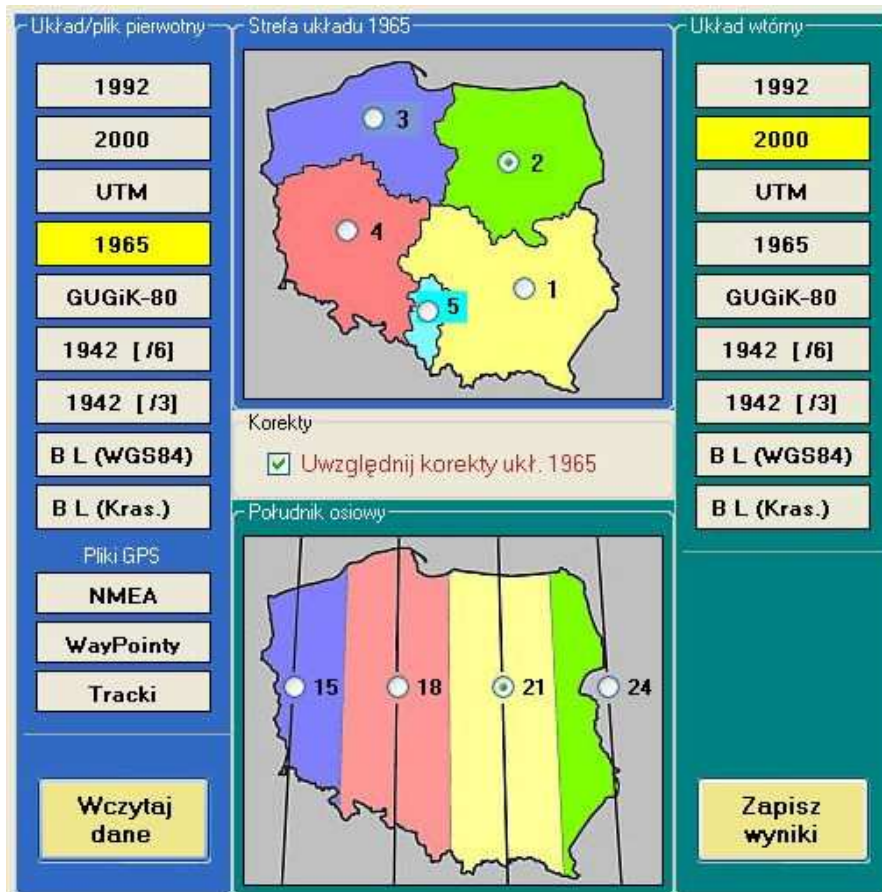
Współczynniki transformacji są zapisywane w podkatalogu **Moje_Wspolczynniki**, który jest zakładany automatycznie w katalogu programu. Nie należy zmieniać rozszerzenia nazwy pliku współczynników ustalonego przez program, ponieważ definiuje on rodzaj współczynników.

OBSŁUGA POSZCZEGÓLNYCH FUNKCJI PROGRAMU

Przeliczenia 2D

Funkcja realizuje przekształcenia teoretyczne pomiędzy dwoma wybranymi układami współrzędnych, wynikające z wzajemnych relacji matematycznych oraz stosownych formuł odwzorowań kartograficznych.

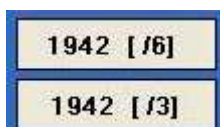




Dwa skrajne panele po lewej i prawej stronie służyć do wskazania odpowiednio wejściowego i wynikowego układu współrzędnych.

W przypadku układu, który do pełnej definicji wymaga określenia numeru strefy lub południka centralnego, należy dodatkowo określić stosowne parametry odpowiednio na górnym i/lub lewym panelu w sekcji środkowej.

W pokazanym przykładzie wybrano przeliczenie z układu „1965” strefa 2 na układ „2000” południk 21°.



Należy zwrócić uwagę, że w przypadku układu „1942” istnieje konieczność określenia szerokości strefy odwzorowawczej – 3° lub 6°.

Niektóre kombinacje przeliczeń związane z wybraniem układu „1965” (po jednej lub drugiej stronie) powodują, iż w sekcji środkowej użytkownik może przed wykonaniem obliczeń ustosunkować się do kwestii ewentualnego uwzględnienia tzw. korekt globalnych układu „1965”. Z opcji tej warto jednak korzystać tylko w przypadku przeliczeń wymagających dokładności geodezyjnych. Nie jest to konieczne przy przeliczeniach danych nawigacyjnych.



Na lewym panelu widnieją również opcje umożliwiające wskazanie po stronie danych wejściowych współrzędnych zarejestrowanych odbiornikami GPS. Dane tego rodzaju nie wymagają określenia układu współrzędnych, ani jego parametrów.

W tej kategorii mogą wystąpić pliki pochodzące z profesjonalnych, geodezyjnych odbiorników GPS, których rejestratory pracują pod kontrolą oprogramowania SurvCE (pliki w formacie rw5) albo pliki

waypointów lub tracków pochodzące z odbiorników amatorskich.

Wybranie pliku typu rw5 nie wymaga podania żadnych uzupełniających informacji. Niezależnie od tego w jakim układzie pracował odbiornik GPS program pobiera z pliku wejściowego współrzędne geograficzne B,L oraz wysokość, która jest traktowana jako komentarz. Następnie współrzędne geograficzne są przeliczane do wybranego układu wtórnego.



Po wybraniu danych typu waypointy należy przed wczytaniem pliku określić format pliku.

W przypadku pliku *.csv zalecana jest ostrożność, ponieważ program akceptuje dwa formaty tego rodzaju. Oba posiadają identyczne standardowe rozszerzenie nazwy, jednak istotnie różnią się sposobem zapisu danych i separatorem pól. Więcej szczegółów na ten temat podano w opisie danych wejściowych.



Po wybraniu danych typu tracki konieczne jest przed wczytaniem pliku wybranie jego formatu. Dla formatu *.plt trzeba również określić, jaki ma być zastosowany system numerowania punktów - tworzenie identyfikatorów na podstawie czasu rejestracji współrzędnych, czy po prostu zastosowanie numeracji kolejnej.

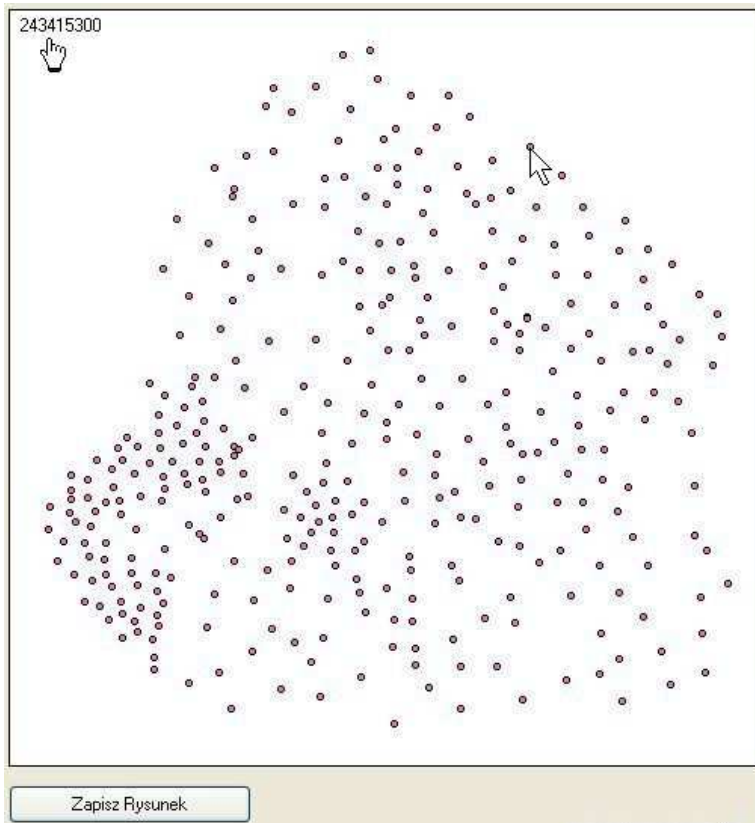
po stronie danych pliku w formacie OziExplorer'a należy przed wczytaniem pliku określić, czy jest to plik waypointów, czy plik zarejestrowanego śladu (tracka).

Przyciski **Wczytaj dane** może być użyty dopiero po określeniu wejściowego układu współrzędnych lub rodzaju i formatu danych.

Program wykonuje kontrolę wczytanych współrzędnych i jeśli ich wartości będą wątpliwość generowany jest ostrzeżenie typu „*Współrzędne poza zakresem prawdopodobnym*”. W takim przypadku program wykona przeliczenia, ale warto sprawdzić czy nie powstała pomyłka przy deklaracji wejściowego układu współrzędnych lub jakiegoś parametru, bo spowoduje to błędny wynik przeliczeń.

Katalog zapisu i nazwę pliku z wynikami przeliczeń można określić w oknie dialogowym. Wstępnie program proponuje zapis w katalogu, z którego wczytano plik wejściowy. Domyślna nazwa jest typu **Wynik_info**, gdzie człon **info** pozostaje w związku z oznaczeniem układu wyjściowego, rodzajem przeliczeń etc.

Po wczytaniu danych wejściowych na panelu graficznym tworzony jest szkic lokalizacji punktów.



Na rysunku nie są umieszczane numery punktów, ponieważ przy większych plikach doprowadziłoby to do utraty czytelności grafiki.

Warto jednak zauważyć, że po kliknięciu muszką na wybranym punkcie, w lewym górnym rogu uzyskujemy informację o jego numerze.

Szkic może być zapisany w pliku graficznym typu .jpg – służy do tego klawisz **Zapisz Rysunek**.

Przeliczenia 3D

Ta funkcja umożliwia przeliczenia współrzędnych pomiędzy przestrzennym kartezjańskim układem geocentrycznym XYZ (odniesionym do elipsoidy WGS84) oraz współrzędnymi typu 2D+1D tj.:

- a) współzrędnymi elipsoidalnymi ϕ, λ + wysokość H

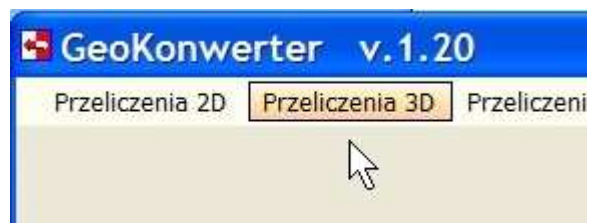
lub

- b) współzrędnymi X,Y w układzie PL-2000 + wysokość H.

Istnieje posługiwanie się wysokością elipsoidalną (odniesioną do elipsoidy WGS84) lub wysokością normalną w układzie Kronsztadt'86.

Wariant obliczeń wybieramy na panelu pokazanym obok.

Wczytanie danych wejściowych z zapis wyników wykonujemy odpowiednimi przyciskami.



Rodzaj konwersji

XYZ -> XY2000,H XYZ -> BLH
 XY2000,H -> XYZ BLH -> XYZ

Rodzaj wysokości H

Elipsoidalna WGS84
 Normalna Kronsztadt'86

Przeliczenia specjalne

Ta funkcja menu dotyczy dwóch rodzajów kwalifikowanych przekształceń współrzędnych często występujących w praktyce geodezyjnej, czyli przeliczenia z układu „1965” do układu „2000”, lub odwrotnie.

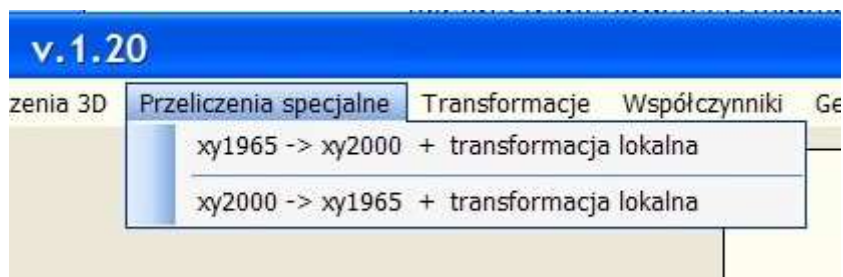
Funkcja jest przeznaczona dla profesjonalnych zastosowań geodezyjnych. Pozostałym użytkownikom programu zapewne w zupełności wystarczy prostsza w użyciu metoda przeliczeń pomiędzy układami „1965” i „2000”, którą oferuje wcześniej omówiona opcja **Przeliczenia matematyczne 2D**.

Realizowany tu algorytm obliczeń jest stosunkowo złożony ale zapewnia najdokładniejszy sposób przeliczenia współrzędnych z jednego układu na drugi. Wszystkie obliczenia związane z pełnym procesem technologicznym są realizowane za pomocą „jednego klawisza”, a współrzędne finalne powstają w wyniku zrealizowania następujących etapów:

- przeliczenie doprowadzające współrzędne układu pierwotnego do wspólnej płaszczyzny matematycznej z układem wtórnym, z zastosowaniem tzw. korekt globalnych,
- lokalna transformacja Helmerta w oparciu o punkty dostosowania wyższej klasy pokrywające obszar transformacji,
- redystrybucja odchyłek transformacyjnych metodą Hausbrandt’a.

Uwaga. Przed wykonaniem przeliczeń dla danych zawartych w pliku wejściowym konieczne jest wcześniejsze utworzenie współczynników transformacji lokalnej, co będzie omówione później.

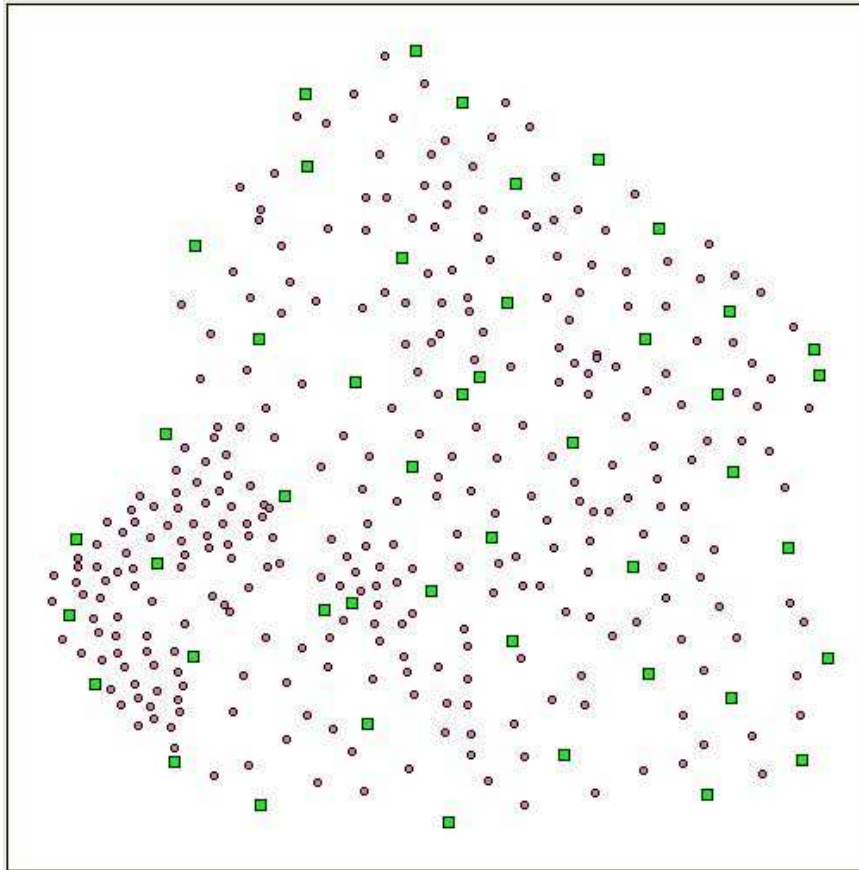
Wyboru odpowiedniego kierunku przeliczeń dokonujemy z podmenu.



Następnie należy:

- 1) wybrać z listy odpowiedni plik współczynników transformacji,
- 2) wczytać plik danych wejściowych,
- 3) wykonać przeliczenia przyciskiem **Przelicz**.

Wyniki są zapisywane w pliku, którego ścieżkę i nazwę można określić w stosownym oknie konwersacyjnym.



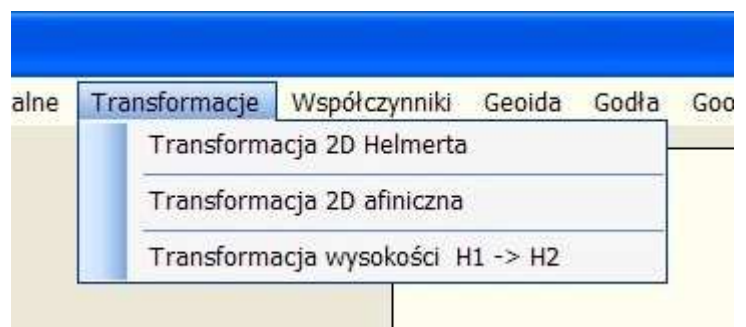
Na szkicu uzyskujemy podgląd lokalizacji przeliczonej masówki w relacji do punktów dostosowania lokalnej transformacji.

Transformacje

Funkcja umożliwia przeprowadzenie obliczeń transformacyjnych dla danych zawartych w pliku wejściowym. Może to być odpowiedni rodzaj transformacji współrzędnych płaskich X,Y lub transformacja wysokościowa.

Uwaga. Przed wykonaniem przeliczeń dla danych zawartych w pliku wejściowym konieczne jest wcześniejsze utworzenie współczynników transformacji lokalnej, co będzie omówione później.

Wyboru odpowiedniego rodzaju transformacji dokonujemy z menu.





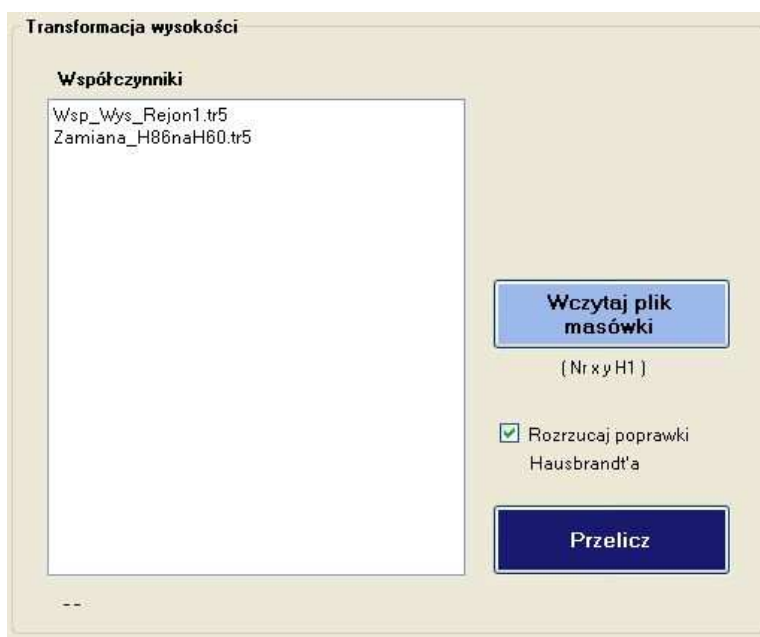
Rysunek obok pokazuje panel programu po wybraniu zadania transformacji współrzędnych metodą Helmerta.

Następnie należy tu:

- 1) wybrać z listy odpowiedni plik współczynników transformacji,
- 2) wczytać plik danych wejściowych,
- 3) wykonać przeliczenia klawiszem **Przelicz**.

Wyniki są zapisywane w pliku, którego ścieżkę i nazwę można określić w stosownym oknie konwersacyjnym.

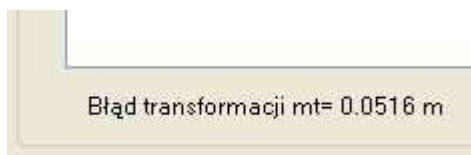
Jeśli nie chcemy, aby współrzędne finalne nie uwzględniały poprawki Hausbrandt'a, należy „odhaczyć” checkbox widoczny nad przyciskiem Przelicz.



W identyczny sposób jest realizowana transformacja wysokościowa.

Warto tylko zwrócić uwagę, jaki powinien być format danych wejściowych dla przeliczanej masówki.

Istotnym warunkiem poprawnego przeliczenia wysokości jest to, aby współrzędne punktów podane w pliku masówki transformacyjnej były wyrażone w tym samym układzie współrzędnych, który był zastosowany przy wyznaczaniu współczynników transformacji.



Po wykonaniu transformacji na ekranie jest wyświetlana informacja o wartości średniego błędu transformacji. Jest to wartość błędu uzyskana w procesie wyznaczenia użytych współczynników transformacji.

Obliczanie współczynników transformacji

Opcja **Współczynniki**

zawiera kilka podpozycji służących odpowiednio do utworzenia i zweryfikowania pliku parametrów (współczynników) dla różnego rodzaju lokalnych transformacji współrzędnych lub wysokości.

Rodzaje tych transformacji są pokazane na rysunku obok.



Plik współczynników powinien być oczywiście utworzony przed przystąpieniem do wykonania przeliczeń masowych w zakresie konkretnej transformacji. Raz utworzony plik współczynników określonego rodzaju może być potem wykorzystywany wielokrotnie do przeliczeń masówki. Jego użycie może być odłożone w czasie, może też być przekazany na inne komputery do wykorzystania przez inne osoby.

Obliczenie współczynników, niezależnie od rodzaju transformacji, odbywa się według identycznego schematu:

- 1) wczytanie punktów łącznych w układzie pierwotnym,
- 2) wczytanie punktów łącznych w układzie wtórnym,
- 3) wygenerowanie raportu z analizą dokładności transformacji i wzajemnej spójności punktów łącznych,
- 4) zapis współczynników transformacji,

Raport uzyskany w trakcie obliczenia współczynników powinien być zweryfikowany pod kątem merytorycznej poprawności wszystkich parametrów tej transformacji.

a) obliczenie współczynników do przeliczeń typu **XY1965 -> XY2000 z transformacją lokalną**

Określone tu współczynniki będą następnie wykorzystywane w przeliczeniach realizowanych opcją menu **Przeliczenia xy1965<>xy2000**. Możliwość przeliczeń tego rodzaju jest przeznaczona dla profesjonalnych zastosowań geodezyjnych. Pozostałym użytkownikom programu zapewne w zupełności wystarczy prostsza w użyciu metoda przeliczeń pomiędzy układami „1965” i „2000”, którą oferuje wcześniej omówiona opcja **Przeliczenia matematyczne 2D**.

Obliczone tu współczynniki dotyczą transformacji lokalnej będącej jednym z elementów złożonego procesu technologicznego związanego z kwalifikowaną procedurą numeryczną przeliczenia współrzędnych z układu „1965” do układu „2000”, z uwzględnieniem wszystkich etapów tego przeliczenia.

Poniżej prześledzimy procedurę postępowania związaną z obliczeniem współczynników dla konwersji współrzędnych z układu „1965” do układu „2000”. Obliczenie współczynników do konwersji w kierunku odwrotnym jest analogiczne.

Strefa układu 1965

Południk osiowy

Wczytaj współrzędne punktów dostosowania

W układzie 1965

W układzie 2000

Wyniki transformacji lokalnej 1965 -> 2000

Liczba wspólnych punktów dostosowania	
Błąd transformacji mt.	
Max. odchyłka VdP	
Liczba VdP > 3*mt	
Skala	

Metoda numeryczna

z użyciem korekt układu 1965

według formuł matematycznych

Oblicz i zapisz współczynniki

Przed wczytaniem punktów łącznych w układzie pierwotnym i układzie wtórnym należy określić strefę układu „1965” oraz południk centralny układu „2000”.

Przed użyciem przycisku **Oblicz i zapisz współczynniki** należy wybrać, jaką metodę numeryczną ma realizować program w celu doprowadzenia współrzędnych układu pierwotnego do tożsamości z układem wtórnym. Do wyboru mamy popularną metodę tzw. korekt układu „1965” lub metodę matematyczną w 100% zgodną z Instrukcją Techniczną G-2.

Program automatycznie

ustala pary odpowiadających sobie punktów łącznych zawartych w plikach wejściowych na podstawie ich numerów. Jeżeli z określonych powodów konieczne jest wyeliminowanie jakiegoś punktu łącznego można go usunąć z jednego pliku, albo „ukryć” poprzez przeniesienie w edytorze do pola komentarza przypisanego punktowi poprzedniemu, jak to pokazano dla punktu 2432219 w poniższym przykładzie.

```
2433353 5889381.50 7503608.05
2434255 5888717.69 7502236.88 2432219 5889923.52 7513846.99
```

Po wciśnięciu przycisku **Oblicz i zapisz współczynniki** program informuje gdzie i pod jaką nazwą został zapisano plik raportu transformacji (zapis jest wykonywany automatycznie w katalogu, z którego został odczytany ostatni plik punktów łącznych). Domyślna nazwa jest typu **Raport_RodzajTrans.txt**, gdzie człon **RodzajTrans** jest skrótowym oznaczeniem rodzaju wykonanej transformacji. Jeżeli plik będzie potrzebny do archiwizacji, a określone będą inne warianty transformacji tego samego rodzaju, to poprzedni raport należy przენazwać, żeby nie został nadpisany.

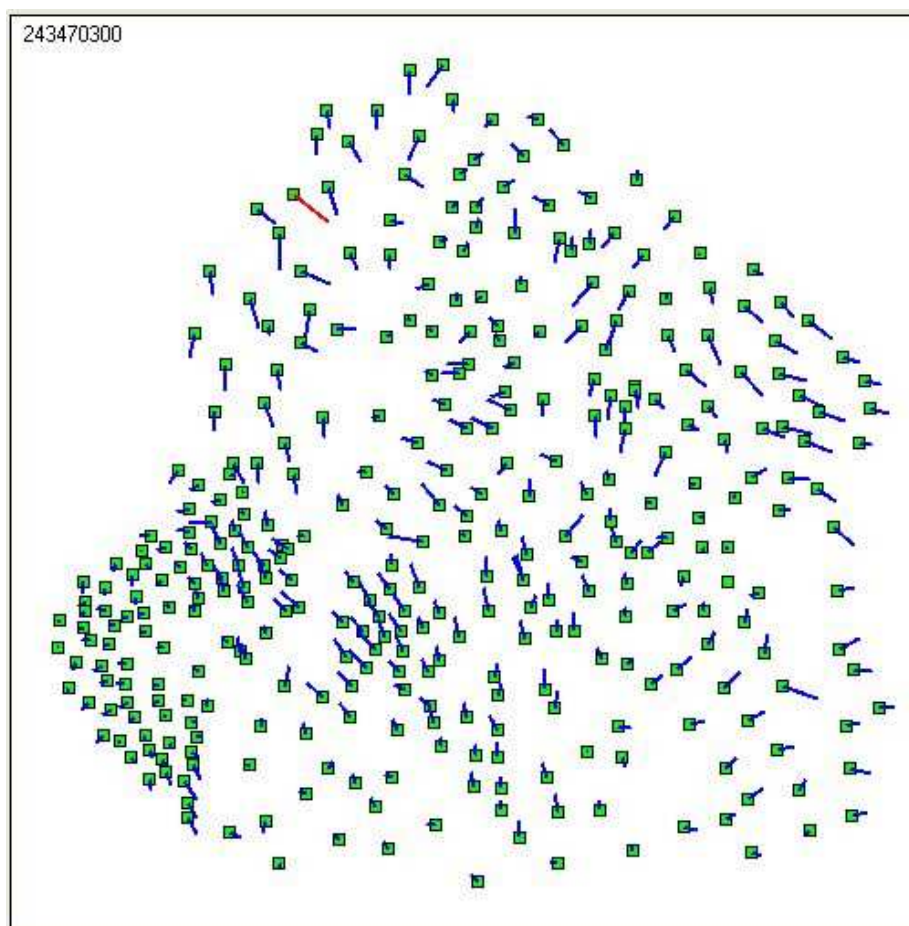
W oknie dialogowym zapisu pliku współczynników nie należy zmieniać lokalizacji pliku, ani rozszerzenia jego nazwy, które są ustalone przez program. Pliki tego rodzaju powinny być zapisywane w podkatalogu **Moje_Wspolczynniki**, który jest zakładany automatycznie w katalogu programu. Tylko pod tą ścieżką współczynniki będą „widoczne” po wybraniu funkcji przeliczeń masówki. Program proponuje domyślną nazwę pliku współczynników w zależności od rodzaju transformacji, której pierwszy człon można ewentualnie zmienić. Nawet trzeba tak zrobić w przypadku przechowywania większej liczby wariantów transformacji tego samego rodzaju, aby nie doszło do nadpisania pliku. Nie wolno tylko zmieniać rozszerzenia nazwy, ponieważ wskazuje ona na rodzaj współczynników (patrz opis plików programu).

Wyniki transformacji lokalnej 1965 -> 2000

Liczba wspólnych punktów dostosowania	353
Błąd transformacji mt	0.0516
Max. odchyłka VdP	0.1402
Liczba VdP > 3*mt	0
Skala	0.999999765

Na ekranie uzyskujemy podstawowe parametry jakości transformacji. Więcej informacji zawiera raport transformacji.

Dodatkowo na panelu graficznym uzyskujemy graficzną prezentację wektorów odchyłek na punktach łącznych.



Czerwonym kolorem oznaczony jest wektor maksymalny.

Po kliknięciu muszką na wybranym punkcie, w lewym górnym rogu rysunku uzyskujemy informację o numerze tego punktu.

Szkic może być zapisany w postaci pliku graficznego jpg do analizy lub wykorzystania przy sporządzaniu dokumentacji technicznej transformacji.

Skala szkicu oraz skala wektorów odchyłek są dobierane automatycznie według danych wejściowych oraz uzyskanych wyników.

W identyczny sposób przebiega wyznaczenie współczynników transformacji dla zadania $xy_{2000} \rightarrow xy_{1965}$ z transformacją lokalną.

b) obliczenie współczynników do transformacji współrzędnych 2D

Określone tu współczynniki są potrzebne do przeprowadzenia transformacji współrzędnych z wykorzystaniem opcji menu **Transformacja/Transformacja 2D**.

Jest to klasyczna transformacja współrzędnych z układu pierwotnego do układu wtórnego. Program oferuje dwa rodzaje transformacji:

- transformację Helmerta
- transformację afiniczną

Wczytaj punkty dostosowania

XY1
układ pierwotny

XY2
układ wtórny

Wyniki transformacji Helmerta

Liczba wspólnych punktów dostosowania	
Błąd transformacji mt	
Max. odchyłka VdP	
Liczba VdP > 3*mt	
Skala	

Oblicz i zapisz współczynniki

Z punktu widzenia obsługi operatorskiej proces wyznaczenia współczynników przebiega tu bardzo podobnie do opisanego wyżej. Różni się jednak dość istotnie w kwestii procedury numerycznej.

c) obliczenie współczynników do transformacji wysokości H1 -> H2

Określone tu współczynniki są potrzebne do przeprowadzenia transformacji wysokościowej z wykorzystaniem opcji menu **Transformacja/Transformacja wysokości H1 -> H2**.

Transformacja taka umożliwi przeliczenie wysokości z jednego układu wysokościowego na drugi w funkcji współrzędnych punktów. Program oferuje dwa rodzaje (modele) takiej transformacji:

- transformację liniową
- transformację kwadratową.

Wczytaj punkty dostosowania

Wczytaj plik Nr x y H1

Wczytaj plik Nr H2

Wyniki transformacji wysokości

Liczba punktów dostosowania	
Błąd transformacji mH	
Max. odchyłka VH	
Liczba VH > 3*mH	

Model transformacji

Liniowa

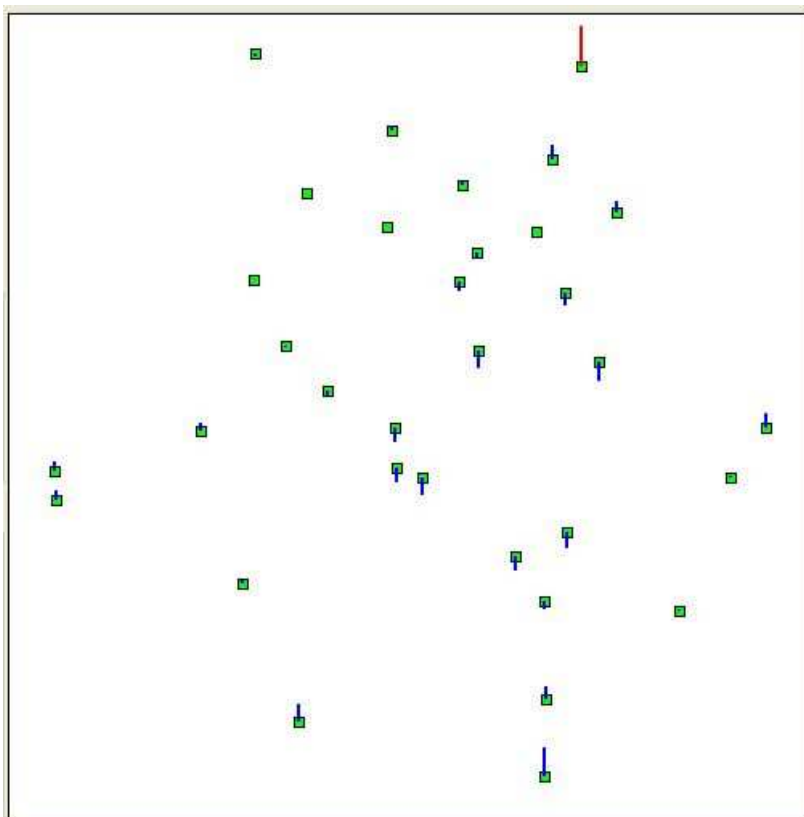
Kwadratowa

Oblicz i zapisz współczynniki

Obsługa operatorska przebiega dość podobnie do działań opisanych wyżej. Różnica polega na tym, że dwa pliki definiujące związek między wysokością pierwotną i wtórną różnią się nieco zestawem danych. Pierwszy plik zawiera współrzędne x,y i wysokość w układzie pierwotnym, natomiast drugi plik tylko wysokość w układzie wtórnym.

Pliki nie muszą być jednakowo liczne – program wyszuka po numerze odpowiadające sobie punkty.

Przed obliczeniem współczynników należy określić jaki model transformacji powinien być zastosowany – transformacja liniowa, czy transformacja kwadratowa.

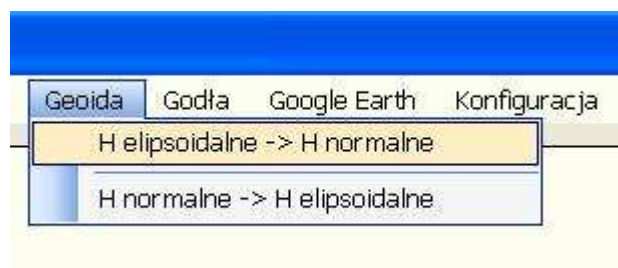


Na panelu graficznym otrzymujemy szkic odchyłek wysokości na punktach łącznych.

Transformacja wysokości na podstawie numerycznego modelu odstępów geoidy od elipsoidy

Funkcja umożliwia przeliczenie wysokości elipsoidalnych na wysokości normalne (lub odwrotnie) z użyciem numerycznego modelu odstępów geoidy od elipsoidy pn. PL-geoid-2011.

Pożądaną kierunek konwersji wysokości określamy poprzez wybór odpowiedniej opcji w menu **Geoida**.





Plik wejściowy zawierający przeliczone wysokości musi zawierać również współrzędne tych punktów. Podstawową strukturą rekordu danych jest więc postać Nr X Y H lub Nr B L H.

Współrzędne mogą być wyrażone w dowolnym układzie oferowanym przez program.

Po zdefiniowaniu układu współrzędnych oraz ewentualnie parametrów tego układu, dane wczytujemy przy pomocy klawisza **Wczytaj plik** Obliczenia oraz zapis pliku wynikowego następują po wciśnięciu klawisza **Zapisz wyniki.**

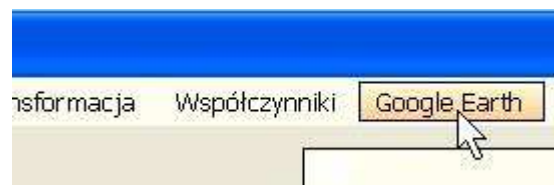
Program stosuje numeryczny model odstępów geoidy od elipsoidy z zastosowaniem siatki interpolacyjnej 1'x1', który został zbudowany na podstawie obowiązującego modelu quasi-geoidy pn. PL-geoid-2011 opublikowanego przez GUGiK.

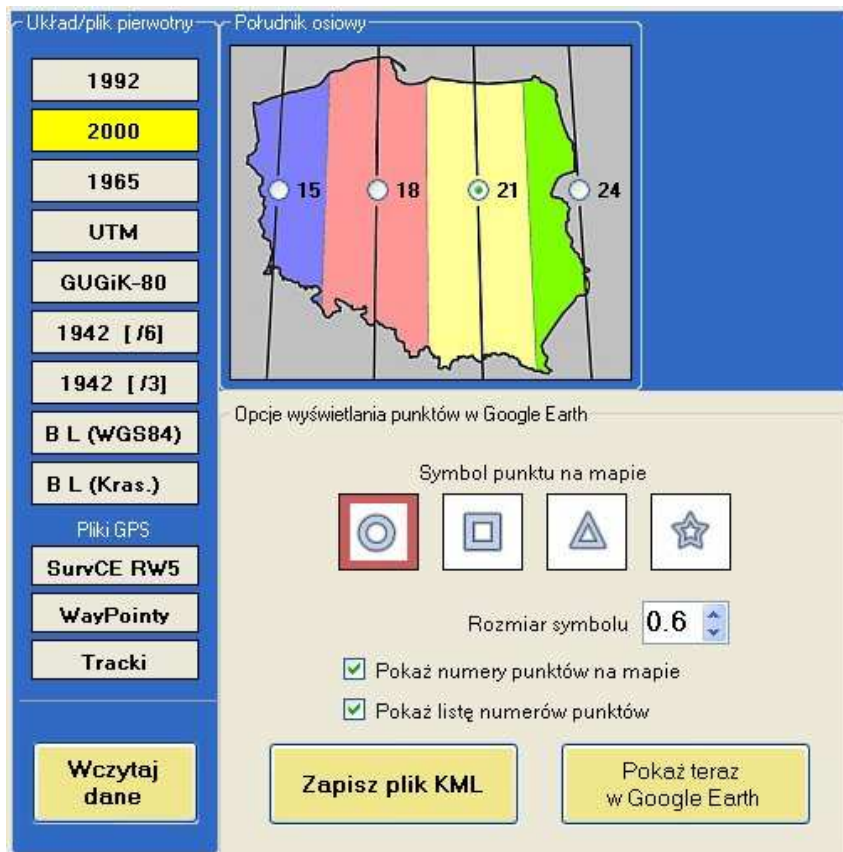
Wizualizacja lokalizacji punktów w Google Earth

Funkcja pozwala na przedstawienie lokalizacji punktów na podkładach terenowych w serwisie internetowym Google Earth.

Warunkiem korzystania z tej funkcji jest, żeby na komputerze był zainstalowany program Google Earth. Aplikacja jest dostępna bezpłatnie na stronie jej producenta. Wskazane jest również, aby użytkownik był wstępnie zaznajomiony przynajmniej z podstawowymi funkcjonalnościami i obsługą serwisu Google Earth, co jest łatwe do osiągnięcia już po małym treningu.

Po dokonaniu wyboru funkcji z menu uzyskujemy poniższy ekran, gdzie możliwe jest wczytanie pliku wejściowego oraz określenie stosownych parametrów co do przedstawienia naszych danych na mapach Google Earth.





Współrzędne punktów zapisane w pliku typu Nr x y mogą być wyrażone w dowolnym układzie oferowanym przez program. Jako dane wejściowe mogą być wykorzystane również pliki pozyskane w efekcie pomiarów nawigacyjnych GPS.

Program konwertuje dane wejściowe na pliki w formacie kml, które mogą być następnie zaczytane do Google Earth.

Możemy zdecydować, w jaki sposób nasze punkty będą prezentowane na mapach (zdjęciach). Może to być przydatne do rozróżnienia punktów pochodzących z różnych plików, albowiem do

serwisu GE możemy wczytać wiele takich plików. Możliwości wyboru zawarte na panelu „Opcje wyświetlania punktów w Google Earth” pozwalają użytkownikowi na dowolne zdefiniowanie kilku parametrów.



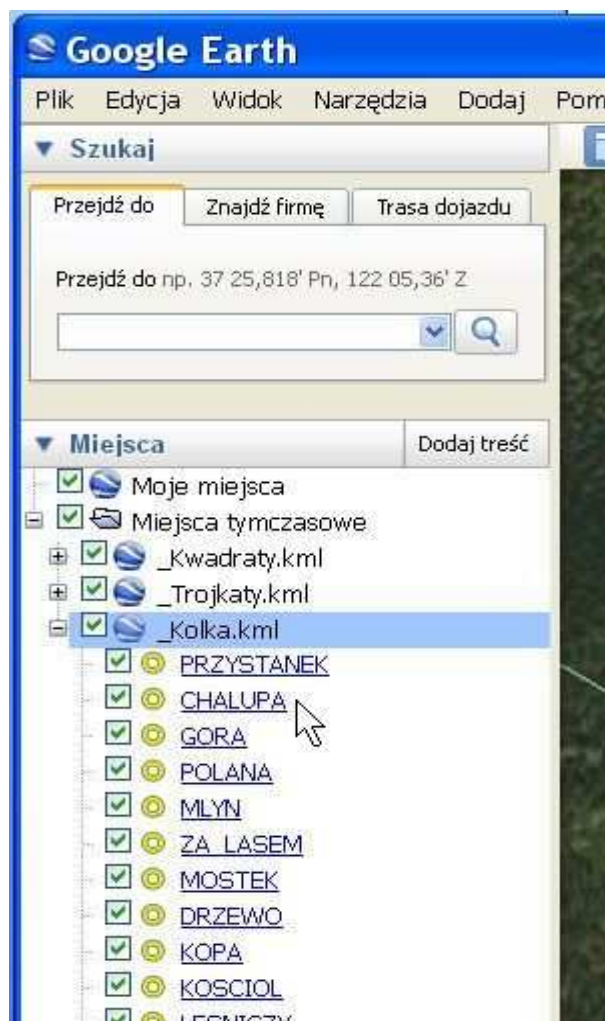
Istnieje możliwość wyboru symbolu punktu oraz jego wielkości – kółko, kwadrat, trójkąt lub gwiazda.

Numery (nazwy) punktów mogą być, stosownie do wyboru, widoczne, albo niewidoczne na mapie..

Nawet jeśli zrezygnujemy z uwidaczniania numerów na mapie, to mimo wszystko mamy możliwość uzyskania informacji o numerze punktu. Plik kml jest wygenerowany tak, że po kliknięciu na wybrany punkt pojawia się jego opis prezentujący numer punktu.

Pliki załadowane do Google Earth są umieszczane na warstwie „Miejsca tymczasowe” – w przykładzie na rysunku niżej są to pliki o nazwach Kwadraty.kml, Trojkaty.kml i Kolka.kml.

Checkbox nazwany „Pokaż listę numerów punktów” jest odpowiedzialny za ewentualne utworzenie w Google Earth rozwijanej listy numerów (nazw) punktów.



Jeśli skorzystamy z tej możliwości na etapie generowania pliku kml, to po załadowaniu pliku do GE i kliknięciu znaczka „+” można rozwinąć listę z wykazem wszystkich punktów zawartych w tym pliku. Pokazano to na rysunku obok na przykładzie pliku Kolka.kml.

Na liście numerów łatwo jest odszukać potrzebny punkt. Jeśli na liście klikniemy ten punkt 2x to wówczas GE automatycznie scentruje i zzoomuje obraz na wybranym elemencie oraz „przyczepi” do niego dymek z nazwą (numerem) tego punktu.



Program Google Earth ma dość szerokie możliwości zmiany i edycji treści użytkownika wczytanej z plików kml. Jeśli takich plików wczytamy kilka to mogą one spełniać podobną rolę jak warstwy tematyczne w programach CAD’owskich. Poszczególne warstwy można wybiórczo wyłączać i włączać. Dla każdej warstwy można hurtowo zmieniać atrybuty wyświetlania elementów takie jak rodzaj symbolu, jego wielkość, kolor etc. Możemy również dowolnie edytować tylko wybrane elementy (pokazane symbole punktów).

Program GeoKonwerter pozwala na wykorzystanie Google Earth w dwojaki sposób:

- najpierw przygotować potrzebne pliki kml zapisując je pod wybranymi nazwami do późniejszego zaczytywania do Google Earth,
- wczytać plik (pliki) danych i przekazać je do natychmiastowego podglądu, co automatycznie uruchomi Google Earth z poziomu programu GeoKonwerter i załaduje tam plik tymczasowy.

Do zrealizowania pierwszego sposobu, czyli zapisania pliku kml na dysku służy przycisk **Zapisz plik KML**.



Pliki kml wczytujemy potem do programu Google Earth w typowy sposób używając menu Plik>Otwórz.

Inny sposób to podwójne kliknięcie w nazwę pliku z poziomu systemu Windows.

Konwersja godeł arkuszy mapy zasadniczej

Program posiada funkcję umożliwiającą graficzną prezentację ramek wybranego arkusza mapy układu „1965” na tle podziału sekcyjnego w układzie „2000”, lub odwrotnie. Jest to więc jakby graficzna konwersja godeł mapy układu pierwotnego na godeł w układzie wtórnym. Ze względu na wzajemne przesunięcie i skręt układów współrzędnych arkusze mapy pochodzące z obu układów nie „wchodzą” jeden w drugi. Zawsze istnieje sytuacja, że arkusz mapy w układzie „2000” obejmuje teren prezentowany na kilku arkuszach mapy w układzie „1965”, i vice versa. Co prawda mapy w tej samej skali odpowiadają sobie wymiarem, jednak zawsze istnieje mniejszy lub większy wzajemny skręt oraz przesunięcie arkuszy obu układów w zależności od sumarycznego wyniku kilku elementów wynikających z matematycznych relacji pomiędzy odmiennymi układami współrzędnych.

Program umożliwia zorientowanie się jak zadany arkusz mapy z układu pierwotnego leży na tle podziału sekcyjnego układu wtórnego, czyli w jaki sposób i które sekcje układu wtórnego pokrywają obszar tego arkusza. Informacja o wzajemnym pokryciu sekcji jest prezentowana graficznie.

Ta sama funkcja umożliwia również prezentację godeł sekcji sąsiednich dla wybranego arkusza mapy.

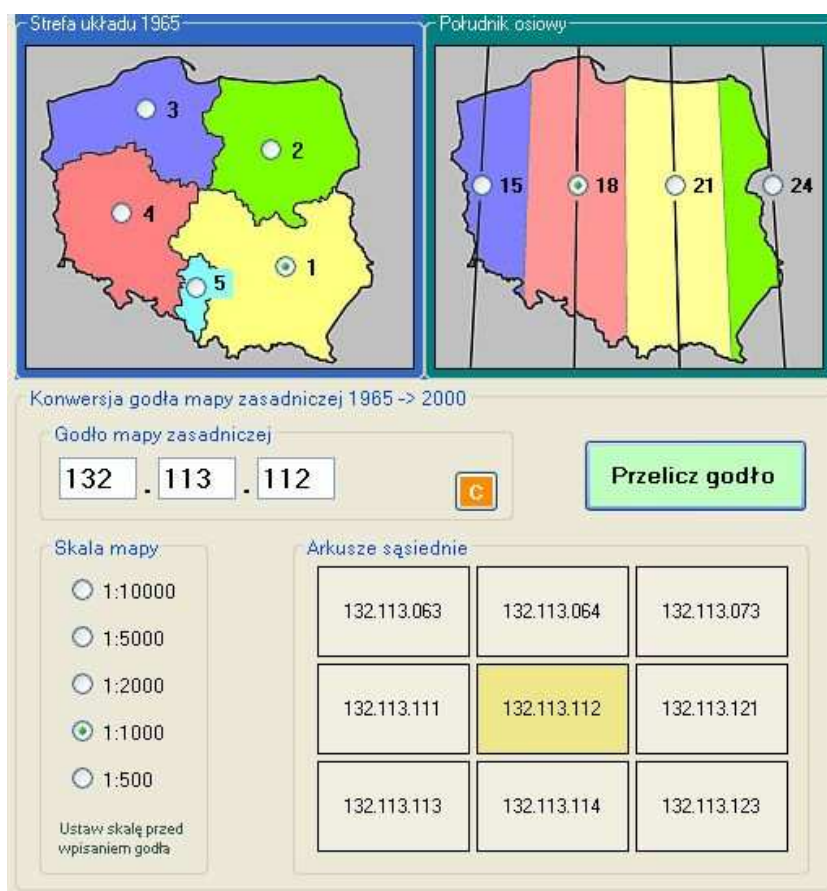


Funkcję wybieramy z menu głównego – opcja **Godła**.

Następnie, w zależności od potrzeby, wybieramy kierunek konwersji godeł – z układu „1965” do układu „2000” lub odwrotnie.

Na ekranie, który będziemy mieć do dyspozycji należy określić wszystkie niezbędne parametry konwersji, a więc strefę układy „1965”, południk centralny układu „2000”, skalę mapy i przede wszystkim godeł tej mapy.

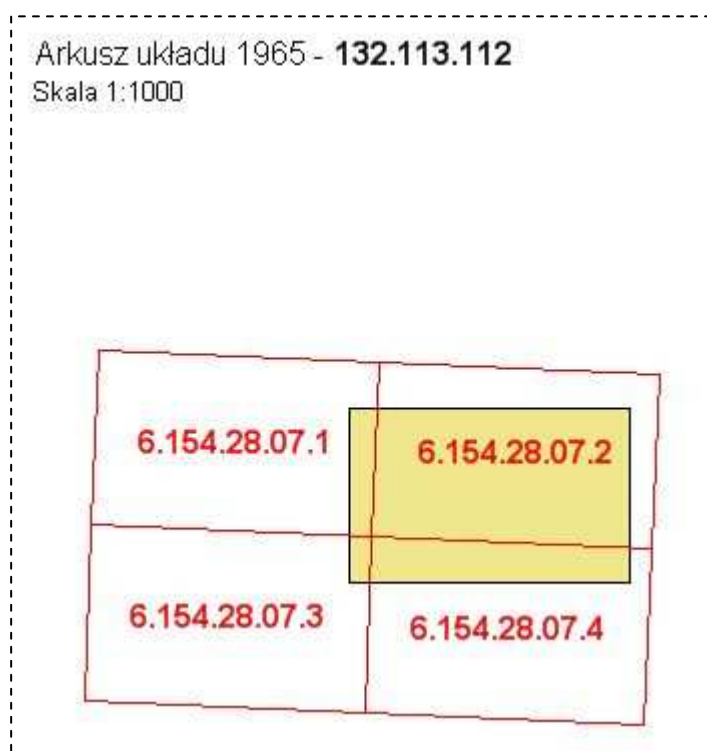
Po wybraniu kierunku przeliczenia 1965 -> 2000 przykładowy ekran będzie wyglądał jak niżej:



W ramach deklaracji wstępnych należy wybrać żadaną strefę układu „1965” odpowiadającą rozpatrywanemu arkuszowi mapy wejściowej oraz południk układu „2000” dla wynikowego pokrycia mapowego. Niezbędne jest również określenie skali mapy zasadniczej. Następnie wprowadzamy poszczególne człony godła analizowanego arkusza mapy.

Przeliczenia zostaną wykonane po wciśnięciu przycisku **Przelicz godło**.


Przed wszystkim, na ośmiu widocznych tu prostokątach, uzyskujemy informację odnośnie wszystkich arkuszy sąsiadujących z podanym godłem.



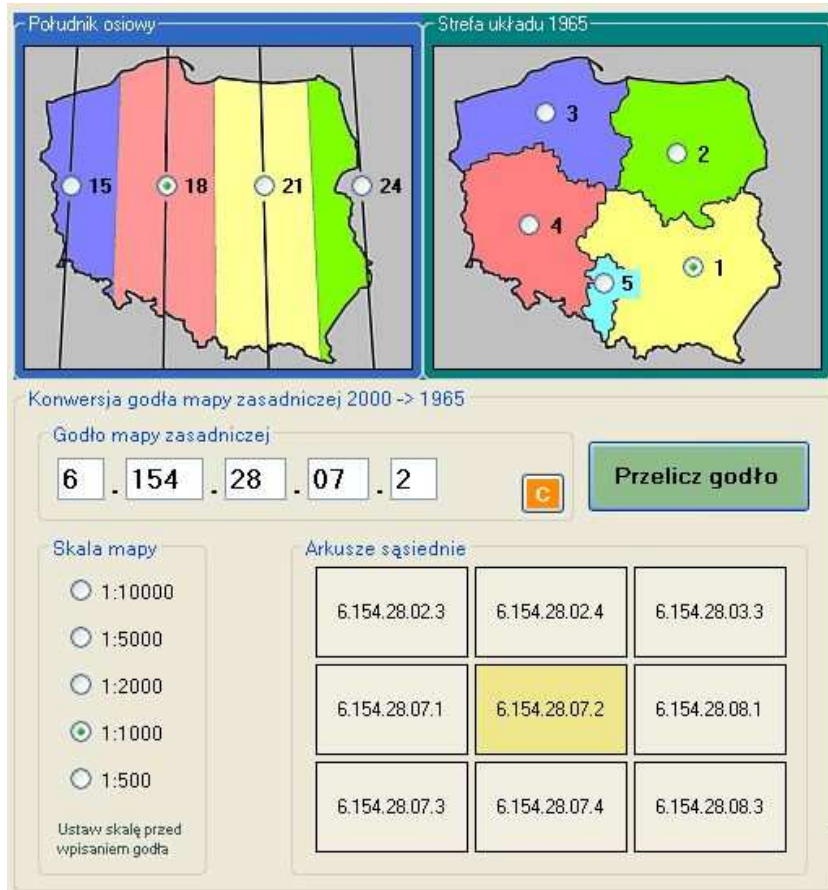
Natomiast na panelu obok powstaje szkic, który pokazuje, jak zadany arkusz mapy leży na tle podziału sekcyjnego w układzie „2000”.

Podział sekcyjny układu wtórnego jest prezentowany kolorem czerwonym.

Przycisk **Zapisz Rysunek** znajdujący się niżej rysunku pozwala zapisać uzyskany obraz graficzny w formacie JPG do późniejszych analiz.

Widoczny wyżej przycisk  służy do ewentualnego wyczyszczenia wszystkich pól przeznaczonych na wprowadzenie nowego, wejściowego godła mapy.

Warto zwrócić uwagę na dodatkową funkcjonalność, jaką ma układ prostokątów prezentujących arkusze sąsiednie w układzie pierwotnym. Każdy z nich jest de facto przyciskiem, którego użycie powoduje przeniesienie zawartego w nim godła do pól godła wejściowego, co po ponownym wciśnięciu przycisku **Przelicz godło** pozwala na uzyskanie wyniku przeliczenia dla następnego godła. W ten sposób możemy łatwo i swobodnie „poruszać się” z analizą po skorowidzu w układzie pierwotnym.



Analogicznie wygląda obsługa programu przy konwersji odwrotnej, tj. z układu „2000” do układu „1965”. Z oczywistych względów nieco inna jest tylko struktura i format pól przeznaczonych do wprowadzenia poszczególnych członów godła mapy wejściowej w układzie „2000”.

Dopisanie godeł do wykazu współrzędnych XY

Funkcja umożliwia dopisanie godeł arkuszy układu „1965” lub „2000” do wykazu współrzędnych XY wyrażonych w jednym z tych układów.



Funkcję wybieramy z menu głównego – opcja **Godła**.

Następnie wybieramy układ współrzędnych, w którym wyrażone są współrzędne wejściowego pliku XY.



Przykładowo, po wybraniu układu „1965” zostanie pokazany ekran jak obok, który służy do zrealizowania zadania:

Należy tu określić strefę układu „1965”, a następnie przy pomocy przycisku **Wczytaj plik XY** otworzyć wejściowy plik współrzędnych.

Konieczne jest również określenie skali map, których godła powinny być dopisane przy poszczególnych punktach pliku.

Wciśnięcie przycisku **Zapisz Wyniki** powoduje obliczenie godła dla każdego punktu stosownie do jego współrzędnych oraz zapisanie pliku wynikowego.

Plik wynikowy zawiera identyczne dane jak plik wejściowy, jednak na początku każdego wiersza jest dopisane godło mapy ustalone na podstawie współrzędnych punktu.

Analogicznie wygląda obsługa programu w przypadku pliku ze współrzędnymi w układzie „2000”.

Konfiguracja

Użytkownik może zdefiniować z jaką precyzją będą zapisywane obliczone współrzędne lub wysokości w plikach wynikowych.

Dokonany wybór jest zapamiętywany przez program do czasu ponownej zmiany.



Program



Są tu zebrane różne opcje pomocnicze związane z samym programem. Można tu między innymi wyświetlić instrukcję obsługi programu lub opis struktury plików wejściowych i wynikowych. Oba dokumenty są w postaci plików pdf, więc będą mogły być wyświetlone, jeśli na komputerze zainstalowana jest jakaś aplikacja odczytująca ten rodzaj plików.

A registration form with a yellow background. It contains two input fields: 'ID komputera' with the value '3FE67CF8' and 'Klucz programu' which is empty. Below the fields are two blue buttons: 'Koniec' and 'Odbezpiecz'.

W w opcji **Rejestracja programu**, można odczytać numer ID komputera, który jest potrzebny do uzyskania licencji, jak również wprowadzić uzyskany klucz odbezpieczający program.

PLIKI WEJŚCIOWE I WYNIKOWE

programu GeoKonwerter

Pliki wejściowe

Program wykonuje obliczenia w oparciu o pliki danych zapisanych w formacie tekstowym (ASCII). W identyczny sposób zapisywane są wyniki obliczeń, raporty transformacji etc. Jedynie pliki parametrowe są zapisywane w postaci binarnej.

Separatorem danych w wejściowych plikach tekstowych przygotowywanych przez użytkownika powinna być **spacja**. Z kolei w plikach pochodzących z nawigacyjnego pomiaru GPS, takich jak waypointy, tracki lub logi NMEA, separator wynika ze standardu odpowiedniego formatu (zwykle przecinek lub średnik).

Separatorem dziesiętnym liczb rzeczywistych jest **kropka**.

Identyfikatorem (numerem) punktu może być ciąg znaków alfanumerycznych o maksymalnej długości **16 znaków**.

Dane zasadniczo są czytane do końca pliku. Istnieje możliwość wcześniejszego zakończenia odczytu w pożądanym miejscu pliku - należy umieścić tam rekord zawierający zera we wszystkich polach danych, co jest interpretowane jako znacznik końca (np. 0 0 0 w pliku współrzędnych płaskich).

1. Plik współrzędnych płaskich

Numer X Y [Komentarz]

gdzie:

Numer – alfanumeryczny identyfikator punktu - maksymalnie **16 znaków**,

X – współrzędna w kierunku północnym (North)

Y – współrzędna w kierunku wschodnim (East)

Komentarz – ewentualny, opis tekstowy. Jeżeli taka dodatkowa

informacja jest umieszczona w wierszu, to w przypadku przeliczanej masówki, jest ona przenoszona do pliku wynikowego. W szczególnym przypadku, jeśli taką dodatkową informacją jest wysokość, to zostanie ona dopisana do pliku wynikowego po przeliczeniu współrzędnych na docelowy układ współrzędnych.

Przykład:

```
2837-1201 5723712.285 7261722.646 167.402
2838/324 5729649.620 7262525.903
2839exc 5722464.730 7262502.494 MOST
```

2. Plik współrzędnych geograficznych (na elipsoidzie WGS84)

Numer B_D B_M B_S L_D L_M L_S [Komentarz]

gdzie:

Numer – alfanumeryczny identyfikator punktu - maksymalnie 16 znaków,

B_D - pełne stopnie szerokości geograficznej

B_M - minuty szerokości geograficznej

B_S - sekundy i części sekundy szerokości geograficznej

L_D - pełne stopnie długości geograficznej
L_M - minuty długości geograficznej
L_S - sekundy i części sekundy długości geograficznej
Komentarz – opcjonalny opis tekstowy (podobnie jak w pliku wyżej)

Przykład:

```
2831-100  51 51 58.27577 20 21 34.52699 234.28
2354A     52 50  2.53217 20 33 20.90146 LAS
235422    52 51 32.53456 20 42 45.63791
```

3. Dane do przeliczenia wysokości

Numer X Y H [Komentarz]

lub

Numer B_D B_M B_S L_D L_M L_S H [Komentarz]

gdzie:

H – wysokość podlegająca przeliczeniu (elipsoidalna lub normalna, w zależności od kierunku transformacji),

pozostałe pola danych jak w punkcie 1 i 2.

Warto zauważyć, że nie ma przeszkód, aby pliki o strukturze podanej wyżej (tj. z kolumną wysokości) były stosowane w zadaniach polegających na przeliczeniu współrzędnych. Wysokość, która jest tam zbędna, zostanie potraktowana jako komentarz, który będzie przeniesiony do pliku wynikowego.

4. Plik punktów dostosowania transformacji wysokościowej

Numer X Y H1 [Komentarz] oraz **Numer H2** [Komentarz]

gdzie:

Numer – alfanumeryczny identyfikator punktu - maksymalnie 16 znaków,

X – współrzędna w kierunku północnym (North)

Y – współrzędna w kierunku wschodnim (East)

H1 – wysokość w układzie pierwotnym

H2 – wysokość w układzie wtórnym

Komentarz – opcjonalny opis tekstowy.

Przykład pliku z danymi w układzie pierwotnym:

```
2837-1201 5723712.285 7261722.646 167.402 SLUP
2838REP   5729649.620 7262525.903 157.314
```

Przykład pliku z danymi w układzie wtórnym:

```
2837-1201 167.484 SLUP
2838REP   157.422 bolec
```

5. Plik masówki do transformacji wysokościowej

Numer X Y H1 [Komentarz]

gdzie:

Numer – alfanumeryczny identyfikator punktu - maksymalnie 16 znaków,

X – współrzędna w kierunku północnym (North)

Y – współrzędna w kierunku wschodnim (East)

H1 – wysokość w układzie pierwotnym

Komentarz – opcjonalny opis tekstowy.

Przykład:

```
2837-1201 5723412.285 7261522.646 153.702 RURKA
2838REP 5729749.620 7262325.903 132.414
```

6. Plik współrzędnych geocentrycznych

Numer X Y Z [Komentarz]

gdzie:

Numer – alfanumeryczny identyfikator punktu - maksymalnie 16 znaków,
X – współrzędna X w kartezjańskim układzie geocentrycznym odniesionym do elipsoidy WGS84 (GRS80),

Y – współrzędna Y w kartezjańskim układzie geocentrycznym

Z – współrzędna Z w kartezjańskim układzie geocentrycznym,,

Komentarz – opcjonalny opis tekstowy.

Przykład:

```
1221 3657879.033 1430346.468 5008764.269
NAW#1 3664880.909 1409190.383 5009618.287
```

7. Plik pochodzące z pomiaru nawigacyjnego GPS

Do przeliczeń matematycznych oraz do wizualizacji w Google Earth wykorzystane mogą być pliki pochodzące z pomiarów nawigacyjnych urządzeniami mobilnymi:

a) logi surowych depesz satelitarnych w standardzie **NMEA**
plik tego typu może mieć dowolną nazwę, a struktura zapisu danych wynika z definicji formatu NMEA. Program wykorzystuje depesze typu **\$GPGGA**,

b) pliki tzw. traków (śladów przebytej trasy) w następujących standardach:

.plt

.gpx

c) pliki tzw. waypointów (pomierzonych punktów) w następujących standardach:

.wpt

.gpx

.csv – format ogólny lub format Automapy

Warto zauważyć, że powyżej występują dwa rodzaje plików typu .csv. Mają one identyczne rozszerzenie nazwy, natomiast zasadniczo różnią się strukturą zapisu danych. Należy zwrócić uwagę, aby właściwie określić rodzaj pliku przed jego wczytaniem przez program.

W celu wyjaśnienia ewentualnych wątpliwości podajemy definicję obu struktur zapisu, tak jak interpretuje to program.

Plik typu .csv w formacie ogólnym:

Długość,Szerokość,Nazwa[,Komentarz]

gdzie:

Długość - długość geograficzna w stopniach, w zapisie dziesiętnym

Szerokość - szerokość geograficzna w stopniach, w zapisie dziesiętnym

Nazwa - identyfikator punktu, jeśli długość nazwy przekracza 16 znaków to znaki końcowe są obcinane

[,Komentarz] - dalsze dane ignorowane przez program

Uwaga separatorem danych jest tu **przecinek**.

Przykład:

17.041100,51.110720,BRZOZA

17.072367,51.137452,Parking,Postój nr 2

Plik typu .csv w formacie AutoMapa:

Szerokość;Długość;Kategoria;Nazwa[;Komentarz;Priorytet]

gdzie:

Szerokość - szerokość geograficzna - ciąg znaków kolejno stopnie, minuty, sekundy i setne części sekundy, czyli DDMMSSss (8 znaków)

Długość - długość geograficzna - ciąg znaków w kolejności stopnie, minuty, sekundy i setne części sekundy, czyli DDMMSSss (8 znaków)

Kategoria - pole ignorowane przez program

Nazwa - identyfikator punktu, jeśli długość nazwy przekracza 16 znaków to znaki końcowe są obcinane

[;Komentarz;Priorytet] - dalsze dane ignorowane przez program

Uwaga separatorem danych musi być **średnik**.

Przykład:

52134283;21001166;Dworzec;Dworzec Centralny;;

52135470;21002417;Inne;Pałac;Sobota;5

Pliki wyjściowe (wynikowe)

1. Plik wyników przeliczeń

Ścieżkę zapisu i nazwę pliku można określić w stosownym oknie dialogowym. Domyślnie program proponuje zapis w katalogu z którego pobrany był plik wejściowy. Domyślna nazwa jest typu **Wynik_info**, gdzie człon **info** jest określany automatycznie i pozostaje w związku z oznaczeniem układu wyjściowego, rodzajem przeliczeń etc.

2. Plik raportu transformacji

Bez angażowania operatora program domyślnie przyjmuje ścieżkę oraz nazwę pliku. Podawany jest jednak komunikat gdzie i pod jaką nazwą plik zapisano. Plik jest zapisywany w katalogu, z którego został odczytany ostatni plik punktów łącznych. Domyślna nazwa jest typu **Raport_RodzajTrans.txt**, gdzie człon **RodzajTrans** jest skrótowym oznaczeniem rodzaju wykonanej transformacji. Jeżeli plik będzie potrzebny do archiwizacji, a określone będą inne warianty transformacji tego samego rodzaju, to plik należy przenażwać, żeby nie został nadpisany.

3. Plik współczynników transformacji

Do zapisu pliku współczynników służy stosowne okno dialogowe, jednak nie należy zmieniać proponowanej lokalizacji pliku, ani rozszerzenia jego nazwy. Pliki tego rodzaju powinny być zapisywane w podkatalogu **Moje_Wspolczynniki**, który jest zakładany automatycznie w katalogu instalacji programu. Rozszerzenie nazwy pliku współczynników wskazuje na rodzaj pliku:

- *.tr1 – parametry transformacji lokalnej z układu „1965” na układ „2000”
- *.tr2 – parametry transformacji lokalnej z układu „2000” na układ „1965”
- *.tr3 – parametry transformacji Helmerta
- *.tr4 – parametry transformacji afinicznej
- *.tr5 – parametry transformacji wysokościowej

Program proponuje domyślną nazwę pliku współczynników w zależności od rodzaju transformacji, tworzoną według schematu **RodzajTrans.trk**. Pierwszy człon nazwy można zmienić dowolnie, co jest przydatne między innymi do identyfikacji określonego rodzaju współczynników według nazwy przypisanej przez użytkownika. Ale zmianę domyślniej nazwy trzeba przeprowadzić w przypadku przechowywania większej liczby wariantów transformacji tego samego rodzaju, aby nie doszło do nadpisania istniejącego już pliku.