

Profilowanie powierzchniowe infrastruktury podziemnej w technologii platform informatycznych - część II

Surface profiling of the underground infrastructure in the technology of IT platforms - Part II



Janusz Dyduch

Prof. dr hab. inż.

Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, Wydział Transportu, Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Systemów Sterowania w Transporcie, Prezes Zarządu Krajowego SITK RP

janusz.dyduch@uthrad.pl



Jerzy Dubiński

Mgr inż.

Główny Specjalista ds. Systemów CCTV w PKP INTERCITY, Doradca Prezesa Zarządu SITK ds. Innowacyjnych Technologii, autor technologii PLATFORM INFORMATYCZNYCH, Doktorant Wydziału Transportu, Elektrotechniki i Informatyki UTH w Radomiu.

sitkrpoffice@wp.pl

Streszczenie: Artykuł poświęcony jest jednemu z głównych elementów technologii PLATFORM INFORMATYCZNYCH, czyli PROFILOWANIU WIRTUALNEMU infrastruktury podziemnej. Wprowadzenie na szeroką skalę tej technologii może bardzo poważnie zmienić sposób realizacji procesów inwestycyjnych i administracyjnych. W niniejszej części zaprezentowano informacje o technologii PROFILOWANIA POWIERZCHNIOWEGO INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ z wykorzystaniem VIRTUAL REALITY 3D. Ta technologia jest niezwykle użyteczna do interaktywnego wspomaganie procesów inwestycyjnych. Może być przydatna do efektywnych prac inżynierskich powiązanych z interaktywną zdalną wizualizacją w trybie rzeczywistym.

Słowa kluczowe: Platforma informatyczna; Profilowanie wirtualne; Infrastruktura podziemna

Abstract: The article is devoted to one of main elements of the technology of IT PLATFORMS, i.e. VIRTUAL PROFILING of the underground infrastructure. Implementing of this technology to the wide scale can very much change investment and administrative processes. This section presents information on the technology of SURFACE UNDERGROUND INFRASTRUCTURE using VIRTUAL REALITY 3D. This technology is extremely useful for interactive support of investment processes. It can be useful for effective engineering work associated with interactive remote visualization in real mode.

Keywords: IT platform; Virtual profiling; Underground infrastructure

Technologia PLATFORM INFORMATYCZNYCH jest jedną z najnowocześniejszych i jedną z najbardziej rozwojowych technologii, które w najbliższych latach mogą mieć ogromny wpływ na informatyzację i robotyzację procesów inwestycyjnych a także na rozwój zdalnego zarządzania pracami inwestycyjnymi.

W najbliższych latach mogą nastąpić bardzo poważne zmiany w realizacji procesów inwestycyjnych i roboty wykonujące prace budowlane i drony pełniące role inspektorów nadzoru budowlanego nie będą niczym unikatowym. Opracowywane obecnie technologie informatyczne pozwolą na bardzo wysoką automatyzację prac inwestycyjnych a roboty przejmą najbardziej uciążliwe i najniebezpieczniejsze prace, które obecnie wykonują ludzie różnych specjalności.

Oczywiście aby roboty i półroboty budowlane mogły wykonywać pracę dokładnie, szybko i bezkolizyjnie, potrzebna jest doskonała inwentaryzacja



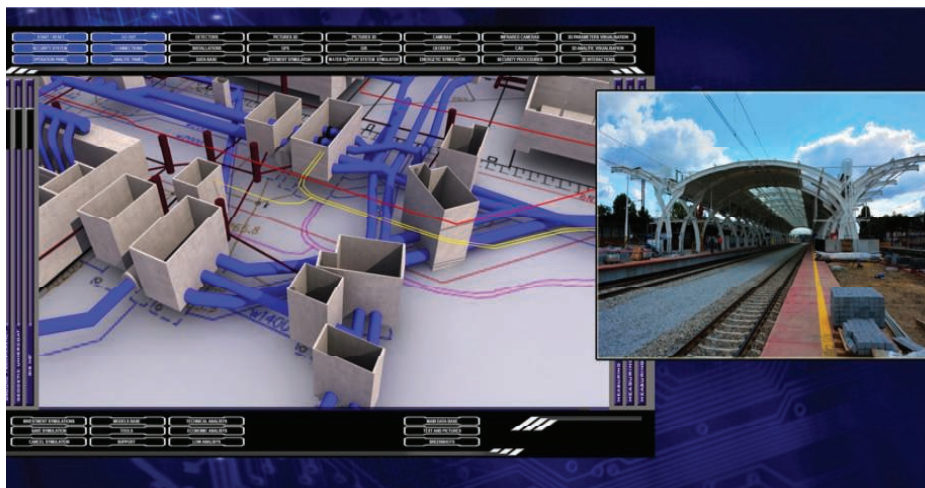
1. Prezentacja platformy informatycznej

terenu inwestycyjnego i synchronizacja prac inwestycyjnych. Czasem należy jeszcze dodać koordynację ruchową, tak jak się to dzieje na przykład na czynnych szlakach kolejowych.

Zacznijmy na razie od dnia dzisiejszego i od aktualnych realiów inwestycyjnych. Zanim zatrudnimy do pracy roboty i półroboty, musimy się nauczyć

jak dokładnie i szybko inwentaryzować tereny inwestycyjne a następnie jak zebrane dane, zwizualizowane w technologii Virtual Reality 3D wykorzystać do organizacji i kierowania pracami budowlanymi.

W części I niniejszego artykułu została przedstawiona ogólna idea wykorzystania PLATFORM INFORMATYCZNYCH



2. Slajd prezentacji przedstawiającej wirtualną technologię modelowania infrastruktury podziemnej z menu operacyjnym PLATFORMY INFORMATYCZNEJ

TYCZNYCH i funkcji PROFILOWANIA POWIERZCHNIOWEGO INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ w wizualizacji Virtual Reality 3D. Czas na poszerzenie wiedzy na ten temat i przedstawienie przykładów zastosowania tej technologii w praktyce.

PROFILOWANIE POWIERZCHNIOWE INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ najlepiej wykonać dla modeli wirtualnych terenów inwestycyjnych, już w fazie inwentaryzacji, w celu uaktualnienia map do celów projektowych. Obecnie geodeci, projektanci i kadra zarządzająca inwestycjami pracuje na płaskich mapach wektorowych, które przed aktualizacją zawierają nawet 20-30% niezgodności ze stanem faktycznym. Jest wiele przyczyn tego stanu rzeczy jednym w tym artykule zajmiemy się zagadnieniami dotyczącymi technologii bardzo dokładnej i szybkiej aktualizacji informacji o stanie infrastruktury podziemnej oraz o sprawnym i efektywnym wykorzystaniu tych danych w procesie projektowym i inwestycyjnym a następnie w długoletnim procesie administracyjnym.

Aby wykonać aktualizację map zasadniczych w technologii wizualizacji 3D należy wszystkie prace aktualizacyjne też wykonywać w technologii 3D. Nie jest to absolutnie działanie niepotrzebne i zbyt kosztowne. Bardzo często jest ono znacznie tańsze niż aktualnie stosowane metody zapisu i przechowywania informacji o infrastrukturze podziemnej, obrazowane w układzie 2D.

Biorąc pod uwagę dodatkowo pod uwagę, tendencję w rozwoju informatyki dla procesów inwestycyjnych, która zmierza nieuchronnie w kierunku

ku obrazowania 3D, należy już dziś uczyć się tych technologii i nabierać biegłości w posługiwaniu się nimi. Do czasu gdy standard wizualizacji 3D nie będzie jeszcze ogólnie przyjętym urzędowo standardem wymiany informacji geodezyjnych i budowlanych, należy już teraz podejmować prace nad nauką i wdrażeniem technologii z wizualizacjami 3D oraz Virtual Reality 3D. Uzyskane tą technologią dane zawsze można przenieść do systemów wizualizacji 2D ale działanie w odwrotnym kierunku jest znacznie trudniejsze. Najważniejsza jest edukacja.

Przeprowadzone przez autorów niniejszego artykułu analizy rynkowe wykazały, że barierą w nauce pracy w środowisku Virtual Reality 3D nie jest brak technologii czy brak dostępu do odpowiednich programów, komputerów czy urządzeń współpracujących. Główną barierą jest ludzka mentalność i siła przyzwyczajenia do tak zwanych „starych metod”. Skutkiem tego oportunizmu jest poważne spowolnienie procesów implementacji nowoczesnych technologii informatycznych do realizacji procesów inwestycyjnych i administracyjnych. Niestety „czynniki ludzki” jest jedną z najpoważniejszych barier rozwojowych w dziedzinie informatyzacji działań inwestycyjnych.

Dlatego tak wielki nacisk należy położyć na procesy informacyjne oraz szkolenia kadry inżynierskiej i technicznej, która musi nauczyć się samoistnie generować zainteresowanie nowoczesnymi technologiami takimi jak Virtual Reality 3D.

Wróćmy teraz do technologii PROFILOWANIA WIRTUALNEGO INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ. Bardzo dy-

namiczny rozwój w ostatnich latach technologii pozycjonowania GPS, sieci telefonii komórkowej oraz technologii wirtualnej i poszerzonej rzeczywistości stworzyły bazę do rozwoju technologii wspierających procesy inwestycyjne o bardzo wysokim stopniu dokładności i bardzo krótkim czasie dostępu do danych pomiarowych.

Tak duża precyzja i szybkość przetwarzania danych umożliwia obecnie w czasie rzeczywistym generowanie obrazów wirtualnych nałożonych na obrazy rzeczywiste w formie „pasywnej” i „interaktywnej”. Nakładanie „pasywne” polega na prostym nałożeniu obrazu wirtualnego na obraz rzeczywisty a nakładanie „interaktywne” to łączenie obrazu rzeczywistego z interaktywnym czyli zmiennym obrazem wirtualnym, parametryzowanym w czasie rzeczywistym.

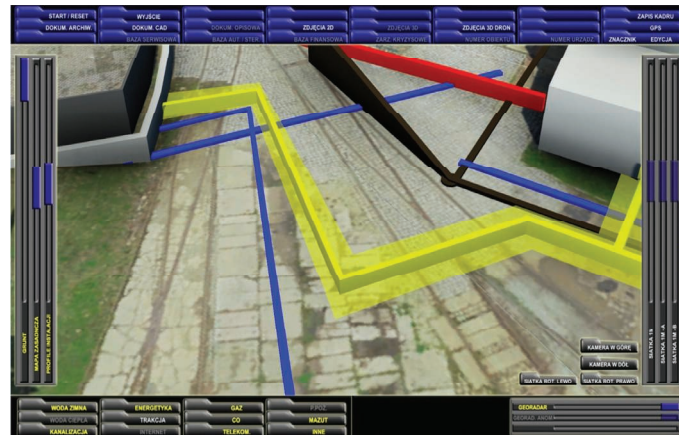
Technologia PROFILOWANIA WIRTUALNEGO opisywana w tym artykule korzysta właśnie z metody „interaktywnej”, gdyż do obrazu rzeczywistego terenu inwestycyjnego, widzianego przez specjalne gogle lub okulary, możliwe jest dodawanie obrazu wirtualnego PROFILI instalacji podziemnych i wykonywanie różnych funkcji interaktywnych w wizualizacji 3D lub Virtual Reality 3D.

Na przykład osoba poruszająca się po terenie inwestycyjnym może poruszać PROFILAMI instalacji podziemnych w górę i w dół, co pozwala na ciągle (w czasie rzeczywistym) dopasowywanie profilu danej instalacji lub wszystkich instalacji jednocześnie, do kształtu powierzchni terenu. Dzięki tej interakcji przez okulary wirtualne widać cały czas przebieg danej instalacji podziemnej, mimo zniekształceń tych przebiegów, które powstają na wzniesieniach i obniżeniach terenu inwestycyjnego. Jest to bardzo ważna funkcja ułatwiająca lokalizację miejsc rozpoczęcia prac ziemnych. Niezależnie od pochylenia terenu obraz wirtualny PROFILI instalacji podziemnych jest wyświetlany na powierzchni gruntu co bardzo ułatwia poprawne rozmieszczenie maszyn i kontrolę ich pracy, zwłaszcza w miejscach, gdzie przebiegają one w niedużej odległości lub krzyżują się.

Profilowanie wirtualne w modelach 3D pozwala też na bardzo precyzyjne określanie na jakich głębokościach przebiegają podziemne rury i kable i



3. Zrzut ekranowy obszaru inwestycyjnego z infrastrukturą szynową, z wizualizacją 3D PROFILI WIRTAULNYCH instalacji podziemnych



4. Zrzut ekranowy z PLATFORMY INFORMATYCZNEJ profilu podziemnej instalacji gazowej z marginesem bezpieczeństwa (kolor żółty z przezroczystością 50%). Kolor niebieski oznacza instalację wody zimnej, kolor czarny oznacza kanalizację burzową a kolor czerwony oznacza instalację elektryczną

jak się krzyżują, czyli jaki jest dystans pionowy pomiędzy krzyżującymi się instalacjami.

Przejdźmy teraz do już bardziej zaawansowanych „nakładek” interaktywnych na obraz rzeczywisty. Taką nakładką może być MARGINES PROFILU INSTALACJI PODZIEMNYCH, który określa pas po obu stronach od osi PROFILU (czyli od osi profilowanej instalacji podziemnej) w której mogą być wykonywane prace ziemne, tak aby nie spowodować negatywnych skutków dla instalacji i obiektów sąsiadujących z profilowaną instalacją podziemną. Margines może mieć też kształt walca wokół osi danej instalacji.

MARGINES PROFILU może być nie tylko wykorzystywany do wyświetlania na szklach okularów wirtualnych ale może też być INFORMACJA PRZESZTRENNA przesyłaną do maszyn budowlanych, wykonujących prace ziemne. W takiej sytuacji MARGINES PROFILU staje się jednocześnie: „rozkazem informatycznym” sterującym autonomicznymi maszynami budowlanymi oraz „informacją kontrolną” wyświetlaną na okularach osoby wykonującej lub nadzorującej prace ziemne.

MARGINES PROFILU może zostać dowolnie zaprogramowany, oczywiście zgodnie z właściwościami fizycznymi gruntu w którym następuje profilowanie. Na przykład w gruncie sypkim będzie możliwe co najwyżej ustawienie marginesu w formie pionowych ścian wykopu. W gruncie skalistym o odpowiedniej spójności MARGINES PROFILU nie musi mieć ścian pionowych. Dane o rodzaju gruntu inwestycyjnego należy wprowadzić w początkowym etapie tworzenia modelu 3D terenu inwestycyjnego, przed programowaniem ruchu maszyn budowlanych.

W celu synchronizacji dystrybucji obrazu Virtual Reality 3D oraz „roz-

kazów informatycznych” dla maszyn budowlanych konieczne jest użycie PLATFORM INFORMATYCZNYCH z odpowiednim oprogramowaniem.

A dlaczego działania te powinny integrować PLATFORMY INFORMATYCZNE?

Dlatego że PLATFORMY INFORMATYCZNE posiadają taką zdolność i mogą ponadto transmitować na dowolną odległość, obraz Virtual Reality 3D lub obraz 2D (na ekran monitora) prezentujący cały przebieg prac ziemnych. Jest to nieoceniona funkcja znacznie podnosząca bezpieczeństwo prac ziemnych, gdyż PLATFORMY INFORMATYCZNE pozwalają na kontrolowanie tych prac przez inspektorów nadzoru, specjalistów branżowych, konsultantów lub inżynierów kontraktu, z różnych miejsc. Osoby te mogą kontrolować wykonywane prace osobno lub razem, w jednym momencie i z różnych miejsc na świecie.

Takie możliwości informatyczne i techniczne nadają zupełnie nowy sens pojęciu „PRACA W DOMU”. Technologia PLATFORM INFORMATYCZNYCH umożliwia zatem planowanie, projektowanie i realizację prac inwestycyjnych z miejsc odległych od placu budowy, a prace te mogą być wykonywane „on-line” przez zespoły najlepszych specjalistów, których wybierze inwestor. Specjaliści mogą nawet nigdy się nie spotkać, jednak pomimo braku fizycznego kontaktu między sobą oraz nieobecności fizycznej na placu budowy, możliwe jest doskonałe organizowanie procesów inwestycyjnych.

Tak prawdopodobnie będzie wyglądała przyszłość procesów inwestycyjnych i administracyjnych.

Podsumowanie

Technologia PROFILOWANIA INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ w oparciu o PLATFORMY WIRTUALNE jest niezwykle użyteczną technologią informatyczną służącą do interaktywnego wspomagania procesów inwestycyjnych, z wizualizacją w systemie Virtual Reality 3D. Rozwój informatyczny i technologiczny coraz bardziej zbliżają nas do momentu, w którym procesy inwestycyjne będą realizowane przez autonomiczne roboty, sterowane przez systemy informatyczne o funkcjonalności zbliżonej do PLATFORM INFORMATYCZNYCH. Inżynierowie i pracownicy budowlani będą wykonywali swe zadania zdalnie, na ekranach komputerów lub w goglach wirtualnych, „pracując” setki kilometrów od miejsc inwestycji. Na placach budów nie będzie już baraków mieszkalnych, nie będzie ludzi w kaskach poruszających się między maszynami budowlanymi a inżynierowie i pracownicy budowlani będą pracowali przy biurkach z panoramicznymi ekranami komputerów lub będą poruszać się w pomieszczeniach z kamerami rejestrującymi ruch wirtualny... ale czy w wirtualnym świecie dalej będziemy ich nazywać „pracownikami budowlanymi”...?

Wszystkie wizualizacje PLATFORM INFORMATYCZNYCH są objęte prawami autorskimi. ◀