

Innowacje Made in China

Kiedyś chiński sprzęt pomiarowy postrzegany był jako tanżeta. Teraz geodeci kojarzą go z tanimi, acz przyzwoitymi kopiami zachodnich konkurentów, a dzięki firmie CHC wkrótce może stać się synonimem innowacyjności.

Jerzy Królikowski

Spółka CHC powstała w 2003 roku w Szanghaju. Założyła ją grupka chińskich studentów wykształconych na renomowanych zachodnich uczelniach (np. uniwersytetach Stanforda i Nottingham), którzy po zakończeniu edukacji postanowili wrócić do ojczyzny. Pierwszy odbiornik satelitarny marki CHC trafił na lokalny rynek na początku 2004 roku. Po kilku latach spółka zdecydowała się zavalczyc o klientów zagranicznych, a jej produkty wyjątkowo dobrze przyjęły się na polskim rynku. Świadczy o tym fakt, że wyłączny krajowy dystrybutor produktów CHC, firma GPS.PL z Krakowa, już drugi rok z rzędu otrzymał tytuł najlepszego sprzedawcy w Europie. Pozycję tę jeszcze bardziej umocniło zeszłoroczne zamówienie Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa na dostawę 187 odbiorników. Po dość burzliwej procedurze przetargowej ARiMR zdecydowała się na zakup 186 GIS-owych modeli CHC X20-B i jednego geodezyjnego CHC X90-E. Chińską spółkę z Polską wiąże również to, że właśnie u nas (a konkretnie w Centrum Geomatyki Stosowanej WAT) odbiornik RTK tej marki przeszedł pierwszą walidację zgodnie z normami ISO.

Ostatnio CHC coraz rzadziej korzysta z software'u i hardware'u zachodnich, renomowanych producentów. Zamiast tego próbuje wdrażać własne pomysły na odbiorniki satelitarne. Co istotne, chrzest bojowy przechodzą one w rękach polskich użytkowników.

• Decymetry dla GIS-u

Nowością CHC na potrzeby systemów informacji geograficznej jest odbiornik LT400. Na pierwszy rzut oka wyróżnia go kontrastowy i dotykowy ekran o przekątnej 3,7 cala. Dzięki sporym wymiarom można go obsługiwać zarówno pal-



Odbiornik GIS-owy LT400

cem, jak i za pomocą dołączonego rysika. Wygodę użytkowania zapewnia także kształt dopasowany do dłoni. Śladem sprawdzonych już rozwiązań zachodnich antenę w górnej części urządzenia odchyłono od płaszczyzny ekranu tak, by zapewnić jak najlepszy odbiór sygnałów satelitarnych przy jednoczesnej dobrej widoczności wyświetlacza.

LT400 na 14 kanałach śledzi sygnał GPS L1 oraz poprawki SBAS, co pozwala na wyznaczanie pozycji z dokładnością do 2-3 metrów. Dzięki wbudowanemu modemu GSM/GPRS można także korzystać z poprawek DGPS oferowanych np. w ramach usługi KODGIS w ASG-EUPOS. Jak wykazały doświadczenia firmy GPS.PL, dokładność wzrasta wtedy nawet do 30-40 cm. Modem ten umożliwia ponadto korzystanie z przeglądania internetu czy bezprzewodową wymianę danych. Za tę ostatnią czynność, tyle że na mniejszych odległościach, odpowiada także modem Bluetooth. Dzięki niemu odbiornik ten można wykorzystać jako kontroler do zestawów RTK.

LT400 sprzedawany jest wraz z prostym w obsłudze oprogramowaniem 3R-Area. Oferuje ono wszystkie najważniejsze funkcje niezbędne do edycji i analizy warstw GIS: zbieranie w terenie punktów, linii i poligonów wraz z danymi atrybutowymi wписуwanymi do elektronicznego formularza, obsługę plików wektorowych z pakietów ArcGIS (SHP) i MapInfo (MIF), wyświetlanie rastrów z georeferencją w formatach KML, JPEG,

GIF czy PNG, a także pomiar odległości i powierzchni. Jako że odbiornik wyposażony jest w system operacyjny Windows Mobile, w razie potrzeby można do niego doinstalować również inne aplikacje pomiarowe, np. Esri ArcPad.

Istotną zaletą LT400 jest szczelna i odporna na wstrząsy obudowa. Producent zapewnia, że odbiornik spełnia normę pyło- i wodoszczelności IP65. Oznacza to, że bez obaw można z niego korzystać w czasie deszczu. Niewątpliwą niespodzianką w specyfikacji urządzenia jest cena – 9 tys. zł. Będzie to więc jeden z najtańszych na polskim rynku odbiorników pozwalających na korzystanie z KODGIS.

• Poprawka w każdych warunkach

Jeśli chodzi o odbiorniki RTK, CHC oferowało dotychczas trzy modele o podobnym wyglądzie, choć różnych parametrach. Podstawowym jest X90-D z 26-kanałową płytą Trimble'a śledzącą tylko sygnały GPS. Wkrótce będzie on zastąpiony odbiornikiem z modulem GPS-Compass własnej produkcji. Dla najbardziej wymagających szanghajska firma przygotowała model X91-E. Dzięki 220-kanałowej płycie Trimble'a śledzi on sygnały GPS (w tym L2C i L5), GLO-NASS, Galileo i Compass. Za dostarczenie poprawek odpowiadają z kolei dwa modemy GSM/GPRS oraz jeden radiomodem odbiorczy. Sprzętem pośrednim jest X90-F wyposażony w 54-kanałową płytę NovAtela i śledzący sygnały GPS i GLO-NASS. Model ten wkrótce wyjdzie jednak ze sprzedaży, a zastąpi go zaprezentowany podczas zeszłorocznych targów Intergeo odbiornik X900-F. Jako że różni się on od swoich starszych braci już samym wyglądem, warto mu się przyjrzeć bliżej. Także od środka.

X900-F promowany jest jako dwusystemowy odbiornik w sam raz na czasy kryzysu – można go bowiem nabyć już za niecałe 22 tys. zł. Uwagę przyciąga obudowa – nieco mniejsza i bardziej kanciasta niż w serii X90. Obsługę i diagnostykę w najbardziej podstawowym zakresie ułatwiają 2 przyciski i 4 diody. Dzięki nim można włączyć urządzenie oraz rozpocząć pomiar statyczny (domyślnie po włączeniu urządzenie pracuje w trybie RTK), a także sprawdzić stan baterii, liczbę widocznych satelitów oraz upewnić się, że odbiornik otrzymuje



Widok menu, podgląd widocznych satelitów oraz ekran tyczenia w aplikacji LandStar

poprawki i zapisuje pomiary do pamięci wewnętrznej.

W środku X900-F znajduje się 72-kanalowa płyta NovAtela. W porównaniu z 220-kanalowym modułem Trimble'a w X91-E może to nie robić większego wrażenia. Warto jednak podkreślić, że X900-F odbiera sygnały GPS (L1, L2 i L2C), GLONASS (L1 i L2) oraz SBAS, taka liczba jest więc w pełni wystarczająca. Różnic między płytami Trimble'a i NovAtela jest zresztą więcej – dotyczą one m.in. metody inicjalizacji pomiarów z GLONASS-em.

Choć rynek telefonii komórkowej rozwija się w Polsce już od dwóch dekad, a konkurencja stale rośnie, wciąż nie trudno trafić w miejsce, gdzie nie złapiemy „zasięgu”. Dlatego wielu przezornych geodetów rusza w teren z minimum dwiema kartami SIM różnych operatorów. Jeśli sygnał jednego z nich okaże się słaby lub niedostępny, wówczas można wymienić kartę i kontynuować pobieranie poprawek. Taka czynność jest jednak dość uciążliwa, stąd we wszystkich zestawach RTK marki CHC znajdują się dwa modemy GSM/GPRS – w rejestratorze i odbiorniku. Do każdego z nich można włożyć inną kartę i dzięki temu szybko przełączać się między operatorami. A jeśli wszystkie sieci zawiodą, X900-F pozwala na korzystanie z sygnałów stacji bazowych – posiada bowiem wbudowane radio. Zresztą po podłączeniu zewnętrznego radiomodemu odbiornik sam może stać się bazą. Jak pokazaliśmy w dalszej części artykułu, nie ma przeszkód, by X900-F zamienić nawet w stację referencyjną!

Za komunikację bezprzewodową na najkrótszych dystansach odpowiada modem Bluetooth. Obecnie jest to już niemal standard w zestawach RTK,

Odbiornik geodezyjny X900-F

dzięki któremu połączenie odbiornika z rejestratorem nie wymaga stosowania niewygodnych kabli.

• Do wyboru, do koloru

A skoro o kontrolerach mowa, ich wybór w ofercie GPS.PL jest spory. Wszystkie są wyposażone w Windows Mobile oraz procesor 806 MHz, co pozwala na korzystanie z różnych aplikacji kompatybilnych z tym systemem, także tych wymagających większych możliwości obliczeniowych. Każdy kontroler posiada ponadto wbudowane modemy GPRS oraz Wi-Fi, prosty odbiornik GPS czy cyfrowy aparat fotograficzny 3 MPx.

Podstawowym modelem rejestratora jest Nautiz X3, który najkrócej można opisać jako pancerny smartfon. Jest on bowiem względnie mały (150 x 67 x 25 mm), posiada kolorowy, dotykowy ekran o przekątnej 2,8 cala, a jednocześnie jest odporny na pył i wilgoć zgodnie z normą IP65 oraz upadki z wysokości blisko dwóch metrów. Na nieco wyższej półce znajduje się Nautiz X5. Od modelu X3 różni się m.in. większym wyświetlaczem (3,5 cala), który ułatwia obsługę bardziej złożonych aplikacji, oraz opcjonalną klawiaturą QWERTY. Dla najbardziej wymagających przygotowano popularny w Polsce model Nautiz X7. Jego najważniejszą zaletą jest mocna obudo-

wa, która podobnie jak odbiornik X900-F spełnia normę IP67. Oznacza to, że urządzenie jest całkowicie odporne na pył, a także powinno wytrzymać pełne zanurzenie w wodzie. Jak chwali się producent Nautiza X7 – szwedzka firma Handheld – spośród wszystkich rejestratorów tej marki właśnie ten ma najlepszy współczynnik bezawaryjności (tzw. *failure rate*). Z tego względu objęto go aż 3-letnią gwarancją (dla X3 i X5 gwarancja wynosi rok). X7 wyróżnia ponadto pojemna pamięć wewnętrzna – można w niej zapisać nawet 4 GB danych (w X3 i X5 dane zapisywane są na kartach pamięci SD).

• Mierz prosto i szybko

Obserwując rynek precyzyjnych odbiorników satelitarnych, trudno nie odnieść wrażenia, że ich producenci coraz bardziej skupiają się na rozwijaniu oprogramowania poleowego. Nie inaczej jest w przypadku CHC. Spółka ta zalicza się bowiem do dość wąskiego jeszcze grona przedsiębiorstw, które proponują własny software geodezyjny – w tym przypadku mowa o oprogramowaniu LandStar. Projektując je, inżynierowie z Szanghaju doszli do wniosku, że lepiej zaoferować oprogramowanie proste, intuicyjne i szybkie w działaniu niż rozbudowany kombajn pomiarowy, który potrafi zawiesić nawet silny procesor. Aplikacja ta przyda się więc geodetom, którzy w terenie wykorzystują przede wszystkim podstawowe narzędzia pomiarowe, a opcje, takie jak pomiary objętości czy tworzenie numerycznych modeli terenu, są im zbędne.

Pierwszą rzeczą, jaką zobaczy użytkownik LandStara, jest przejrzyste menu z kolorowymi ikonami. Nim jednak ruszy w teren, wypada przygotować zestaw do pracy, np. określając układ współrzędnych. Do wy-



boru mamy m.in. układy 1992 i 2000, możemy też zdefiniować własne. Jeśli musimy pracować w układach lokalnych lub 1965, oprogramowanie LandStar umożliwia wykonywane transformacji na podstawie kalibracji lokalnej. Aplikacja pozwala również na wybór modelu geoidy (do zestawów RTK dystrybutor dołącza model dla Polski). Przy pomiarach z poprawkami niezbędne będzie także zdefiniowanie strumieni poprawek z ASG-EUPOS bądź innych stacji referencyjnych lub bazowych. Tu LandStar oferuje wygodne narzędzie definiowania profili komunikacyjnych. Jeśli chcemy zmienić strumień, nie trzeba każdorazowo wpisywać wszystkich parametrów połączenia (użytkownik, hasło, IP itp.), a jedynie wybrać zdefiniowaną już wcześniej konfigurację. Na koniec pozostaje zaimportować dane w formie plików tekstowych oraz zdefiniować plan roboty – np. jakie punkty powinniśmy danego dnia wytyczyć (będą się wówczas wyświetlać na ekranie tyczenia) oraz jakiej dokładności oczekujemy (punkty poniżej tego progu nie będą wtedy brane pod uwagę).

W terenie po rozpoczęciu pobierania poprawek, można za pomocą oprogramowania LandStar na bieżąco monitorować widoczność satelitów, latencję korekt czy spodziewaną dokładność wy-

znaczania współrzędnych. Jeśli wszystkie te parametry nie budzą wątpliwości, można przejść np. do pomiarów punktów. W tej kwestii oprogramowanie LandStar oferuje wszystkie najważniejsze funkcje, takie jak: pomiar kontrolny, szybki czy też z określonym interwałem odległości lub czasu (w X900-F maksymalnie 5 Hz). Druga grupa narzędzi służy do tyczenia: punktów, linii, przecięć linii, kątów czy offsetów. Producent LandStar zadbał o to, by czynność ta była jak najprostsza. Dlatego na ekranie tyczeń oprócz tradycyjnych odchyłek wschodniej i północnej znajduje się wyraźna strzałka kierująca bezpośrednio do punktu tyczenia, a niebieskim kolorem oznaczana jest droga przebyta przez geodetę. Przydatną ciekawostką jest także domyślne kierowanie do najbliższego punktu. Pozostałe narzędzia LandStar oferują m.in. mierzenie odległości, kątów i powierzchni, pomiary COGO czy obliczanie współrzędnych punktu niedostępnego.

Pełny zestaw RTK to jednak nie tylko odbiornik, antena, rejestrator i oprogramowanie, ale także – na co mało kto zwraca uwagę przy zakupie – dokumentacja. Polski dystrybutor CHC postarał się, by jej zawartość była na odpowiednim poziomie. Instrukcja nie została więc przetłumaczona, ale napisana on

podstaw. Dzięki temu znajdziemy w niej m.in. informacje, jak pracować z polską wersją LandStar, jak skonfigurować zestaw do prac z krajowymi operatorami komórkowymi oraz siecią ASG-EUPOS. Poza tym dokumentacja zawiera raport z walidacji odbiornika zgodnie z normami ISO (wykonanej w CGS WAT), a także generator raportów z pomiarów RTK zgodny z wymogami GUGiK.

• Mobilna referencja

Korzystanie z korekt RTK w teorii powinno być szybkie i wygodne, ale w praktyce nastęrcza wielu problemów. Stacja bazowa, szczególnie w terenie pagórkowatym lub górzystym, ma bowiem mocno ograniczony zasięg. Z kolei ASG-EUPOS dla większości kraju nie oferuje poprawek GLONASS, a do tego użytkownicy narzekają na częste problemy z komunikacją. Z drugiej strony brak jest innych analogicznych systemów, nie licząc lokalnych stacji przeznaczonych dla użytkowników sprzętu konkretnych marek. Rozwiązaniem problemu mógłby być zakup własnej stacji referencyjnej, ale z racji wysokich kosztów wielu geodetom takie rozwiązanie nawet nie przejdzie przez myśl. Tymczasem taka inwestycja wcale nie musi być droga!

Dowodem jest APIS – zaprezentowana w zeszłym roku przez CHC mobilna

Chiński diament

Rozmowa z ERYKIEM LIPÍNSKIM, prezesem firmy GPS.PL – wyłącznego krajowego dystrybutora i najlepszego w Europie sprzedawcy odbiorników marki CHC

JERZY KRÓLIKOWSKI: Jak walczy pan z dość powszechnym stereotypem, że chiński sprzęt elektroniczny ma niską jakość?

ERYK LIPÍNSKI: Myślę, że takie generalizowanie jest krzywdzące. Tym bardziej że Chiny są ogromnym państwem – można więc tam trafić zarówno na plewy, jak i diamenty. Tak samo jest w Stanach Zjednoczonych czy Francji. A jeśli klient ma wątpliwość co do jakości CHC, odsyłam go do niezależnych od nas forów internetowych, gdzie udziela się część z ponad 200 polskich użytkowników sprzętu tej marki. Tam ma on opinię

niezawodnego. Poza tym, abstrahując od lokalizacji fabryki, w przypadku zestawów RTK na sukces klienta składa się także dystrybutor. Dlatego staramy się zadowolić geodetów nie reklamami, ale np. oferując serwis sprzętu, wsparcie techniczne, szkolenia, podręczniki, generator raportów czy przekazując uwagi polskich użytkowników do producenta. Zaletą współpracy z CHC jest bowiem to, że dość sprawnie uwzględnia nasze sugestie w kolejnych wersjach firmware'u i software'u.

Jeśli do tych 200 zestawów RTK dorzucić kolejne 186 odbiorników dla ARiMR, oka-

że się, że Polska jest dla CHC najatrakcyjniejszym rynkiem zbytu. Dlaczego?

Przy wyborze odbiornika zachodni geodeci bardziej kierują się prestiżem marki niż racjonalnymi przesłankami, takimi jak cena czy jakość. U nas – z racji stosunkowo niedawnych przemian gospodarczych – marki te nie zdążyły się zakorzenić w świadomości polskiego mierniczego. Poza tym nasz kraj jest bardzo dobrym rynkiem zbytu – to fakt, że jesteśmy „zieloną wyspą”. Widzę to, porównując się z kolegami dystrybutorami z Europy Zachodniej. Tam nie ma już takiego boomu



budowlanego i każda dekonstrukcja powoduje ostrą zadyszkę w sektorze nowoczesnych technologii.

Podobnie jak inne chińskie firmy, CHC zaczęła zdobywać rynek kopiami zachodniego sprzętu. Czy w przyszłości postawi na własne pomysły?

Geodezja jest branżą, gdzie jest silne przywiązanie do tego, jak dany produkt powi-



Mobilna stacja referencyjna APIS

stacja referencyjna. Koncepcja tego rozwiązania jest prosta. Bierzymy odbiornik marki CHC z płytą NovAtela, mocujemy go na specjalnej kratce unieruchomionej np. pustakami i całość umieszczamy na stabilnej powierzchni, najlepiej dachu. Następnie należy wyznaczyć dokładną pozycję odbiornika. Jak wykazały doświadczenia przeprowadzone przez firmę GPS.PL wspólnie z CGS WAT, do tego celu wystarczy półgodzinny pomiar statyczny (wraz z postprocessingiem) i około 2-minutowy pomiar kontrolny z ASG-EUPOS. Po wyznaczeniu pozy-

cji odbiornik rozpocznie nadawanie poprawek przez modem komórkowy do oprogramowania APIS, które następnie udostępni je przez swój serwer innym użytkownikom.

Takie korekty są dostępne na identycznej zasadzie, jak w systemie ASG-EUPOS. Mogą więc z nich korzystać użytkownicy zestawów RTK dowolnej marki. Do sieci da się także wpiąć stację permanentną – wówczas należy zastosować odbiornik referencyjny NovAtela oraz antenę typu choke ring.

Niewątpliwą zaletą oprogramowania APIS jest elastyczność. Może bowiem hostować poprawki GPS + GLONASS z wielu stacji referencyjnych rozrzuconych w różnych zakątkach kraju czy nawet kontynentu. Każdy strumień korekt jest następnie przekazywany odbiornikom ruchomym w promieniu do 20 km. Właściciel takiej mobilnej stacji w porozumieniu z dysponentem oprogramowania APIS (w przypadku Polski jest to GPS.PL) ma do wyboru różne zasady udostępniania poprawek – mogą np. trafiać tylko do określonych osób

lub za opłatą do wszystkich chętnych. To otwiera grupie użytkowników odbiorników CHC z danego regionu możliwość łatwego i taniego założenia stacji, wspólnego korzystania z niej, a nawet czerpania zysków ze sprzedaży poprawek innym geodetom.

Pomysł sieci APIS jest nietypowy, dlatego może budzić wśród geodetów wątpliwości, np. co do dokładności. Warto więc wyjaśnić, że o jakość poprawek zadbane m.in. poprzez jednolitość stacji referencyjnych (muszą mieć płytę NovAtela) oraz udostępnianie tylko tych korekt, które pozytywnie przeszły kontrolę oprogramowania APIS. Jak wykazał eksperyment GPS.PL i jednej z krakowskich firm geodezyjnych, dokładność tej sieci jest porównywalna z ASG-EUPOS, a przeprowadzone z jej wykorzystaniem pomiary (w tym przypadku była to aktualizacja mapy zasadniczej) są bez problemu przyjmowane do ośrodka. Geodeci mogą się także obawiać, czy system ten, podobnie jak ASG-EUPOS, wytrzyma pod naporem setek użytkowników. To już wkrótce zostanie sprawdzone we wspólnym eksperymencie GPS.PL i CGS WAT. O jego efektach, podobnie jak o innych pomysłach firmy CHC, z pewnością będziemy jeszcze informować na łamach GEODETY.

Jerzy Królikowski

nien wyglądać. Firma CHC musiałaby być szalona, gdyby od samego początku oferowała zupełną nowość. Na początku musiała więc nawiązać do tego, co geodeci lubią, i zaoferować to w dobrej jakości i cenie. Już teraz zauważam jednak w CHC rozwijanie własnej myśli technicznej, czego wyrazem jest oprogramowanie do pomiarów RTK, konstrukcje obudowy czy płyta odbiorcza. W walce z konkurencją chce także wykorzystać chiński system nawigacji Compass, który może być ciekawą alternatywą dla GLONASS – zarówno cenowo, jak i technologicznie, bo ma być nowocześniejszy od swojego rosyjskiego odpowiednika. Na uwagę zasługuje też koncepcja tzw. uniwersalnej bazy, która będzie mogła pracować z każdym strumieniem VRS, lokalną stacją radiową, ale także klientem APIS. Rozwiązanie to będzie szczegól-

nie przydatne w krajach, które nie mają infrastruktury VRS.

Na jakie cechy zwracają uwagę polscy geodeci, wybierając odbiornik satelitarny?

Są tacy, którzy na pierwszym miejscu stawiają koszty. Wówczas podkreślamy, że nawet w ramach niskiej ceny oferujemy określoną jakość, np. dwa modemy, bezawaryjność i stabilną pracę w trudnych warunkach odbioru sygnałów GNSS. Co raz więcej geodetów wymaga także obsługi sygnałów GLONASS, co znacznie usprawnia pracę z ASG-EUPOS. Przykładem jest jeden z odbiorników NovAtela, który po utracie rozwiązania typu fix przełącza się na konstelację GPS + GLONASS, co poprawia PDOP i umożliwia szybszą reinicjalizację pomiarów RTK. Po wystrzeleniu satelitów Galileo wzrosło natomiast zainteresowanie

modelami gotowymi na korzystanie z tego systemu.

Czy pomiary satelitarne są już standardem w polskiej geodezji?

Nie dysponuję danymi na ten temat, ale z doświadczenia wiem, że jeżeli ktoś nabydzie zestaw RTK, to sprzęt ten szybko staje się podstawą działalności firmy. Dotyczy to nawet geodetów po sześćdziesiątce, którzy kupowali u mnie odbiornik z duszą na ramieniu, a teraz sami polecają go innym. Dużą w tym zasługą systemu ASG-EUPOS.

Z uwagi na częste ustępki geodeci mają na jego temat mieszane opinie.

Z naszego doświadczenia wynika, że około 60% problemów z ASG-EUPOS wiąże się z jakością połączenia. Częściowo winą leży tu po stronie operatorów sieci komórkowych, a częściowo na styku geodezy i ASG-EUPOS. Apogeum tych problemów przypadło na początek

2011 roku, teraz jest już wyraźnie lepiej. Jednak trudno obiektywnie oceniać coś, wobec czego nie mamy alternatywy. Na razie powinniśmy być więc wdzięczni, że taki system powstał i można z nim pracować.

Problemem z wykorzystaniem ASG-EUPOS jest także tworzenie własnych „standardów” w poszczególnych ośrodkach.

Dotyka to także dystrybutorów. GUGiK wprowadził bowiem odgórne regulacje dotyczące raportów z pomiarów RTK, fakt ten przyjęliśmy do wiadomości i zainwestowaliśmy spore środki w generator raportów. Ale dostosowywanie go do lokalnych wymogów jest już dla nas nieopłacalne. Dlatego promujemy to, by zalecenia GUGiK były jedynymi obowiązującymi, i w paru przypadkach udało nam się przekonać ODGiK-i do ich respektowania.

Rozmawiał Jerzy Królikowski