

# Przywracanie do życia

W czasach, gdy ekwiwalent naszych miesięcznych dochodów wahał się w granicach 20-30 dolarów, porządny sprzęt geodezyjny kosztował kilka tysięcy dolarów i można było go zobaczyć jedynie w prospektach reklamowych. Wiodące przedsiębiorstwa geodezyjne w Polsce posługiwały się co prawda instrumentami takich firm, jak: Zeiss Oberkochen, Kern czy Wild, ale nie było ich wiele.

## Jerzy Leszczuk

### • Marzenie o Kernie

Zwykły geodeta, do których sam siebie zaliczam, używał sprzętu z zaprzyjaźnionych krajów tzw. demokracji ludowej. Bywał on różnej jakości i źle znosił zmienne warunki pogodowe. Tachimetry (jeszcze przed epoką elektroniczną) produkowane przez zakłady Zeissa w Jenie często gościły w punktach serwisowych. Dzięki dobrym kontaktom z firmami Kern, Wild i Zeiss regularnie byłem zasilany przez nie w specjalistyczną literaturę, z której korzystałem przy nauczaniu przedmiotów zawodowych w technikum geodezyjnym. Szczególnym uznaniem darzyłem produkty szwajcarskiego Kerna – taki subiektywny osąd.

Po 1989 roku w Polsce nastąpiły wielkie zmiany. Na rynku i w geodezji również. Sprzęt stał się dostępny nie tylko dla tzw. sektora uspołecznionego, ale i dla drobnego przedsiębiorcy, którym przez czas jakiś byłem. Stopniowo wyposażałem się w teodolit Zeiss Theo 080A, niwelator Topcona ze statywnem i kompletem łąt, tachimetry Zeissa – Dahlta 020 A oraz BRT 006. Znajomy przedsiębiorca branży budowlanej proponował mi nawet przywiezienie z Niemiec tachimetru elektronicznego Zeiss Elta w cenie ok. 2 tysiące marek, co stanowiło wówczas równowartość moich dwumiesięcznych dochodów. Jednak działalność gospodarza, którą prowadziłem, była marginalna, dlatego uznałem, że taki zakup pozbawiony jest podstaw ekonomicznych. A kiedy później zacząłem pracę w administracji, musiałem całkowicie zrezygnować z wykonywania dodatkowych prac geodezyjnych.



Jerzy Leszczuk z odrestaurowanym instrumentem

### • Okazja

Niedawno trafiłem zupełnie przypadkiem na ofertę: sprzedam teodolit Kern K1-S, moduł dalmierczy Kern DM 502 i oryginalny statyw. Wszystko w cenie jednej trzeciej moich miesięcznych dochodów. Czy ten zestaw był mi potrzebny do pracy? Otóż nie, ale chciałem go mieć, i to nawet uszkodzony! Sprzedający (nie geodeta) miał mgliste pojęcie o stanie technicznym instrumentu. Po nabytek pojechałem osobiście, a na

miejscu nawet nie sprawdzałem instrumentu, bo w końcu zaakceptowałem cenę i jego stan. Po powrocie do domu natychmiast zagłębiłem się w lekturę prospektu instrumentu Kern DM 501, bo tylko taki miałem, i zacząłem bliżej przyglądać się swemu nabytkowi.

Dołączona nieoryginalna bateria żelowa była rozładowana. W serwisie elektromechanicznym, do którego ją zaniósłem, stwierdzili, że jest kompletnie zużyta i żadne doładowanie jej nie pomoże. W internecie dałem anons, że chcę kupić oryginalny akumulator, oczywiście do regeneracji, bo innego ze względu na upływ czasu nie mogłem oczekiwać, oraz lustro dalmiercze Kerna.

Moje spostrzeżenia dotyczące stanu tachimetru zestawiliem w formie raportu, który wysłałem do kilku serwisów sprzętu geodezyjnego z prośbą o opinię. W oczekiwaniu na odpowiedź zająłem się sprawdzeniem zestawu.

### Raport badania nasadki dalmierczej Kern DM 502

1. Zasilanie teodolitu Kern K1-S z nasadką dalmierczą DM 502 z akumulatora żelowego o napięciu 6 V poprzez zmodyfikowany kabel produkcji Kern.
2. Po przełączeniu z pozycji *Off* słychać bardzo ciche piszczenie.



Oryginalny prospekt reklamowy Kerna



Moduł dalmierczy widziany od tyłu i od przodu (dolny obiektyw to nadajnik, górny z czerwonym filtrem – odbiornik)

3. W pozycji *Reference Signal* wskazówka wędruje na zielone pole skali.

4. W pozycji *Battery* wskazówka wędruje w lewo do ostatniego zielonego pola.

5. W pozycji *Measure* i *Tracking* wskazówka wychyla się lekko w lewo na pierwsze pomarańczowe pole.

6. Przycisk *Measure* nie wywołuje żadnej reakcji na wyświetlaczu.

7. W dolnym obiektywie nasadki dalmierczej (bez czerwonego filtra) we wszystkich pozycjach przełącznika, z wyjątkiem pozycji *Off*, widać czerwoną świecącą plamkę.

8. Na wyświetlaczu we wszystkich pozycjach, za wyjątkiem *Off*, widoczna wartość 995,095 (prawdopodobnie ostatni zapamiętany odczyt).

9. Po wycelowaniu na lustro w pozycji *Measure* i *Tracking* oraz naciśnięciu przycisku *Measure* brak reakcji na wyświetlaczu. Z bliskiej odległości w polu widzenia lunety na lustrze słabo widoczna czerwona plamka.

10. W obiektywie nadajnika widać szary przezroczysty okrągły filtr połówkowy. W pozycji *Measure* i *Tracking* i po naciśnięciu przycisku *Measure* filtr nie obraca się (a powinien, jak dowiedziałem się w jednym z serwisów).

## • Moduł dalmierczy DM 502

Przy użyciu lustra Topcon'a próbowałem sprawdzić funkcję pomiaru odległości, jednak wyświetlacz mojego DM 502 nie zareagował. To niedobrze. Z braku rzetelnej wiedzy o działaniu instrumentu przyjąłem tezę, że jest uszkodzony. W tej sytuacji, nie ryzykując zepsucia, zajrzałem do wnętrza modułu. Po sfotografowaniu tego, co ujrzałem, założyłem z powrotem zdemontowane wcześniej pokrywy.

## • Niepewność

Po wysłaniu do serwisów raportu wraz z załącznikami w postaci zdjęć pozostało mi tylko cierpliwie czekać na odpowiedź. Odzew był różny. Od braku reakcji do pełnych życzliwości porad serwisantów, którzy kiedyś mieli do czynienia ze sprzętem Kerna. Wszyscy zgodnie wyrażali opinię, że dalmierz współpracuje jedynie z oryginalnym lustrem. Usłyszałem także, że najczęstszą usterką nasadki serii

DM jest przepalenie silniczka obracającego połówkowym filtrem tworzącym impulsy wiązki światła podczerwonego. Trzech serwisantów zgodziło się nawet na naprawę tej usterki, gdyby okazało się, że taka występuje. Bardzo pozytywnie zareagował kolega ze studiów Jan Jerzyk, właściciel firmy Geoida. Oprócz cennych wskazówek otrzymałem od niego w prezencie oryginalne lustro, pion drążkowy, baterię i wiele ciekawych drobiazgów. Jan nie chciał nawet słyszeć o zapłacie, co sprawiło mnie w zakłopotanie, bo prezent był zbyt drogi.

## • Renowacja statywu i stan teodolitu

W oczekiwaniu na informacje z serwisów nie siedziałem z założonymi rękami. Poddałem renowacji statyw, który zdemontowałem do najdrobniejszego elementu. Oszlifowałem drewniane elementy nóg, zaszpachlowałem ubytki drewna. Potem pomalowałem je farbą podkładową i nałożyłem trzy warstwy farby koloru pomarańczowego. Poczernięm również spód głowicy statywu. Po wyschnięciu całość złożyłem.

niem również spód głowicy statywu. Po wyschnięciu całość złożyłem.

Następnie zająłem się sprawdzeniem geometrii teodolitu. I tak: libela rurkowa nie wymagała rektyfikacji. Odczyty szacowane były do 25<sup>cc</sup>. Błąd indeksu koła pionowego wahał się w granicach 75-100<sup>cc</sup>, a błąd kolimacji 50-60<sup>cc</sup>. Te szczątkowe błędy są do usunięcia za pomocą śrub rektyfikacyjnych płytki krzyża nitki. W instrumentach Zeissa czy Topcon'a, z którymi miałem wcześniej do czynienia, dostęp do płytki krzyża nitki jest łatwy. Niestety, nie mam instrukcji naprawy sprzętu Kerna, dlatego postanowiłem pozostawić teodolit w takim stanie, w jakim jest, mając na uwadze, że przy ewentualnych pomiarach konieczny będzie odczyt w dwóch pozycjach lunety, by znieść błędy.

## • Lustro

Podarek z firmy Geoida był dobrze zachowany pomimo nienajmłodszego już wieku i intensywnego używania w terenie. Mając skłonność do perfekcji (co nie dotyczy utrzymania w takim stanie mieszkalnych i użytkowych), rozmontowałem lustro i wyczyściłem wnętrze oraz obudowę. Pryzmat przemyłem płynem do czyszczenia elementów optycznych. Po wymianie zużytych uszczelnień całość zmontowałem, na końcu przyklejając pryzmat do frontu obudowy za pomocą zwykłego kleju typu kropelka.

Do czasu pozyskania oryginalnej tyczki Kerna postanowiłem mocować lustro na statywie fotograficznym lub na monopodzie, korzystając ze specjalnego reduktora.

## • Zasilanie

Jako rozwiązanie tymczasowe zastosowałem kupiony poprzez internet akumulator żelowy o napięciu 6 V. Wraz z ładowarką inwestycja kosztowała mnie



Kolejne fazy renowacji statywu





Rozmontowane lustro

118 zł, co uznałem za nieuniknione koszty egzystencji. Dostawa oryginalnego akumulatora i jego regeneracja trwały czas jakiś. Zgodnie z sugestiami Jana Jerzyka potraktowałem baterię żelową jako rozwiązanie awaryjne i do stosowania w sytuacjach wyjątkowych. Renowacji oryginalnego akumulatora podjął się Łukasz Adamczyk prowadzący specjalistyczną firmę koło Oławy. Nie było to tanie, ale taki to już los hobbyisty.

## ● Chwila prawdy

Wreszcie przyszła pora, by rozwiązać dylemat, który pojawił się już na początku: kupiłem klasyczny teodolit z gratisem w postaci zepsutego czy też działającego dalmierza? Wszystko się wyjaśniło, gdy otrzymałem kernowskie lustro. Nadeszła „chwila prawdy”. Sprzęt przygotowany do pracy, choć w warunkach dwupokojowego mieszkania maksymalny dystans pomiaru to zaledwie 8 metrów. Sprawdzam pozycję *Battery*, wskazówka wędruje na zielone pole skali. Jest dobrze. Celuję lunetą na indeks lustra, włączam pozycję *Measure*, naciskam przycisk *Measure* i... na wyświetlaczu od razu pokazuje się wartość 995,095, ale brak jakiegokolwiek akcji. No, kłapa. Ale wystarczyło lekkie stuknięcie w obudowę i przyrząd zaczyna mierzyć! Przeskakują cyferki i pojawia się wartość 007,887!

W kolejnych pomiarach wartości są podobne. Zmieniam pozycję lustra, celuję i zaczynam ponowny pomiar. I znowu nic. Zdenerwowany kręcę leniwkami. Przy celowaniu krzyżem nitek centymetr w dół i pół centymetra w prawo od środka lustra instrument zaczyna mierzyć. Błąd celu usuwam śrubkami rektyfikacyjnymi (jedna śruba na obejmie obiektu w mocującej moduł dalmierczy i dwie śruby rektyfikacyjne nad okula-

rem). Potem zmierzony dystans kontroluję przyrządem laserowym Disto. Okazuje się, że Kern wykazał odległość o 5 cm krótszą. Niedobrze.

## ● O sześć centymetrów za mało

Kolej na sprawdzenie w terenie. Wykonałem pomiar w 6 seriach długości boku osnowy poziomej III klasy. Wyszło z nich, że średnia odległość zmierzona moim DM 502 jest o 6 cm krótsza od wzorcowej. Trzeba więc wprowadzić poprawki. Na obudowie akumulatora znajduje się diagram poprawek na warunki pogodowe. I tak, przy wysokim ciśnie-



Instrument Kern KS-1 gotowy do pracy



Wnętrze oryginalnego akumulatora

niu i temperaturze powietrza  $-20^{\circ}\text{C}$  poprawka wynosi 7 mm na 100 m. Przy skrajnie niskim ciśnieniu, np. na szczycie Mount Everestu i przy temperaturze ponad  $40^{\circ}\text{C}$  (*reducto ad absurdum*) – 15 mm na 100 m. Metodą empiryczną, mierząc boki osnowy o różnych długościach oraz poprzez porównanie z pomiarem z dalmierza Disto, sprawdziłem czy błąd pomiaru odległości mojego Kerna ma charakter liniowy czy też stały (tab. 1).

### • Niezbędne testowanie

Wykazane w tabeli odległości są zredukowane do poziomu, dla tych dłuższych uwzględniłem także poprawki atmosferyczne. Wniosek nasuwa się sam: błąd kalibracji instrumentu wynosi 6 cm. W praktyce terenowej często porównywałem odległości mierzone różnymi tachimetrami elektronicznymi. Maksymalne różnice nie przekraczały jednak 2 cm. Tu jest zdecydowanie za dużo. Rozwiązanie problemu może być dwojaki:



Mapa z naniesioną bazą pomiarową

- usunięcie usterki w punkcie serwisowym (trzy z nich na zasadzie wyjątku zadeklarowały pomoc),
- uznanie błędu za poprawkę komparacyjną, jak to bywało w czasach, kiedy pomiary liniowe wykonywane były z użyciem stalowej taśmy.

Ostatecznie zrezygnowałem z usług serwisów, zwłaszcza że na pytanie o rozwiązanie problemu usłyszałem trzy odmienne opinie. A tak w ogóle, to przecież jest to zakup kolekcjonerski i tachimetr nie będzie służył do celów zarobkowych, a jedynie do pomiarów non profit, np. do określenia wysokości i geometrii różnych zabytkowych budowli.

Zastosowałem więc rozwiązanie tymczasowe. Na konstrukcji własnego pomysłu lustro przesunięte jest do tyłu o 6 cm w stosunku do osi podpórki (jest nią statyw lub monopod fotograficzny – obydwa z libelą sferyczną).

### • Prawie jak nowy

Zakończeniem testów był pomiar odległości na wzorcowej bazie pomiarowej. Wszystkie kombinacje odcinków pomierzonych zostały: taśmą stalową 50 m, atestowanymi tachimetrami (Topcon, Leica) oraz moim Kernem. Pomiary wykonano dwukrotnie i uśredniono (tab. 2). Jak widać, wyniki są zbliżone, a różnice mogą być spowodowane np. błędami centrowania stanowiska oraz odchylenia tyczki pomiarowej od pionu.

Tak opisane rozwiązanie zestawu pomiarowego przyjąłem za ostateczne. Całość, co prawda, sporo waży, ale to przecież technologia przełomu lat 70. i 80., czyli: metal, szkło i drewno. Instrument w zestawieniu z oryginalną baterią prezentuje się super. Mój reaktywowany Kern jest gotowy do pracy.

Tekst i zdjęcia Jerzy Leszczuk

Tabela 1. Testowy pomiar odległości [w metrach]

Lp.	Pomiar instrumentem Kern	Odległość wzorcowa	Różnica odległości	Uwagi
1	5,20	5,25	-0,05	Disto
2	37,29	37,35	-0,06	Disto
3	75,30	75,36	-0,06	Disto
4	147,24	147,30	-0,06	Bok osnowy III kl.
5	170,245	170,308	-0,063	Tachimetr Topcon

Tabela 2. Wyniki pomiaru bazy wzorcowej [w metrach]

Odcinek	Taśma 50 m	Topcon	Leica	Kern
s1-s2	247,35	274,32	274,35	274,36
s1-s3	188,03	187,97	188,01	188,00
s1-s4	85,36	85,32	85,34	85,35
s2-s3	86,34	86,32	86,34	86,33
s2-1065	98,74	98,71	98,72	98,72