

Wykorzystanie możliwości systemu eSURV podczas oględzin miejsc zdarzeń. Ocena systemu pod kątem zastosowania praktycznego dla policjantów obsługujących miejsca zdarzeń

Wstęp

Oględziny miejsca zdarzenia są najważniejszą czynnością procesową, od której zależą dalsze losy postępowania zakończonych wyrokiem sądu. Oględziny mają zasadniczą wadę – są niepowtarzalne. Obecnie sposób zabezpieczania śladów kryminalistycznych powstałych na miejscu zdarzenia z różnych względów pozostawia wiele do życzenia. Jest to związane z takimi czynnikami, jak: presja czasu, brak odpowiedniego sprzętu, brak dostatecznej wiedzy czy też zwykła niestaranność. O ile dwa ostatnie czynniki zależą od samych ludzi i ich profesjonalnego podejścia do zawodu, o tyle brak odpowiedniego sprzętu oraz związana z oględzinami presja szybkiego ich wykonania są od nich niezależne. Niemożliwe jest bowiem rzetelne wykonanie swoich obowiązków bez odpowiednich narzędzi, często w ciężkich warunkach, nierzadko w sytuacji, gdy przełożeni nakazują jechać już na następne zdarzenia.

Występujący w obecnej dyspozycji techników kryminalistyki i specjalistów pogotowia wypadkowego sprzęt pomiarowy w postaci miarek oraz wózków pomiarowych sprawdza się w prostych zdarzeniach – przy bardziej skomplikowanych oględzinach możliwości takiego sprzętu przestają być wystarczające. Ma to związek z topografią terenu, między innymi z trudno dostępnymi miejscami, na których znajdują się ślady kryminalistyczne. Problem ten w pewnym zakresie mogą rozwiązać nowoczesne urządzenia służące do pomiarów i wizualizacji 3D miejsc zdarzeń. W większości przypadków są to jednak urządzenia skomplikowane w użytkowaniu, których niewątpliwą zaletą jest precyzja, zaś wadą – czasochłonny proces związany z pomiarami oraz obróbką uzyskanych wyników. Do tego dochodzi brak kompatybilności większości dostępnych systemów z polskimi, łatwymi w obsłudze aplikacjami, dzięki którym obróbka uzyskanych wyników byłaby prosta i szybka.

Problem ten w znacznym zakresie rozwiązuje system eSURV. Oferuje on precyzję pomiaru, łatwość w obsłudze, kompatybilność z polskim oprogramowaniem oraz łatwą obróbkę danych.

System eSURV

eSURV stanowi polskie rozwiązanie systemu przeznaczonego do rejestracji otoczenia 3D oraz do dokumentowania śladów kryminalistycznych na miejscu zdarzenia. System ten został stworzony i opracowany przez inżynierów firmy Cyborg Idea (Cybid) we współpracy z pracownikami naukowymi Akademii Górniczo-Hutniczej. Jest on wyposażony w narzędzia do pozyskiwania danych, tj. pomiarów w 3D oraz aplikacji przeznaczonych do ich przetwarzania, których celem jest opracowanie wymaganej dokumentacji (ryc. 1).

System eSURV składa się między innymi z instrumentu pomiarowego typu Total Station wyposażonego w dodatkowy sprzęt pomiarowy oraz kompatybilne programy PLAN, V-SIM, PHOTORECT.

Total Station to elektroniczna stacja pomiarowa, która łączy w sobie dwa bardzo precyzyjne kątomierze, dokładny dalmierz laserowy oraz integrator danych. Dzięki temu można uzyskać zdalny pomiar i automatyczną rejestrację wyników przeliczonych na kartezjańskie współrzędne 3D (X, Y, Z). Instrument wyposażony jest we własne zasilanie w postaci akumulatora, który pozwala, w zależności od warunków, na kilka godzin nieprzerwanej pracy (ryc. 2).

Instrument pomiarowy jest przechowywany w specjalnej walizce ochronnej (ryc. 3, 4), mającej zabezpieczać go przed wstrząsami i uderzeniami. Znajduje się w niej między innymi dodatkowy akumulator, dzięki czemu po wyczerpaniu pierwszego akumulatora możliwe jest kontynuowanie pracy w czasie oględzin.

W skład sprzętu pomiarowego wchodzi również dodatkowe elementy:

- Trójnożny statyw – służący do ustabilizowania instrumentu pomiarowego na różnego typu podłożach oraz do wstępnego jego wypoziomowania (ryc. 5).
- Podstawa do statywu – przeznaczona do ustabilizowania statywu w pomieszczeniach lub na śliskich, twardych nawierzchniach (ryc. 6).
- Duży pryzmat z tarczą celowniczą (lustro) – przeznaczony do wzmocnienia sygnału zwrotnego do instrumentu pomiarowego. Zasięg pomiaru w takim przypadku wynosi do 5 km (ryc. 7).



Ryc. 1. Elementy systemu eSURV

Fig. 1. eSURV components

Źródło (1, 2, 5–14, 17–20, 23–27, 36): Cyborg Idea



Ryc. 2. Instrument pomiarowy typu Total Station

Fig. 2. Total Station type measuring instrument



Ryc. 3, 4. Sposób przechowywania instrumentu pomiarowego

Fig. 3, 4. The way measuring instrument is stored

Źródło: (ryc. 3, 4, 15, 21, 22, 28–35) autor



Ryc. 5. Trójnożny statyw

Fig. 5. Tripod



Ryc. 6. Podstawka do statywu

Fig. 6. Tripod stand



Ryc. 7. Duży pryzmat z tarczą celowniczą

Fig. 7. Big prism with target shield

- Duży pryzmat z tarczą celowniczą (lustro) z podświetleniem – przeznaczony do pomiarów w warunkach nocnych oraz w złych warunkach atmosferycznych. Zasięg pomiaru wynosi do 5 km.
- Tyczka pomiarowa – przeznaczona do połączenia z dużymi pryzmatami z tarczami celowniczymi.
- Mały pryzmat z tyczką – jest przeznaczony do pomiaru odległości w zamkniętych pomieszczeniach do zasięgu 800 m.
- Stojak do tyczki pomiarowej – do pomiarów wykonywanych z lustrem przez jedną osobę na twardym podłożu.
- Parasol ochronny – przeznaczony do osłony przed opadami atmosferycznymi oraz odbiciami słońca w ekranie przyrządu pomiarowego.



Ryc. 8. Duży pryzmat z tarczą celowniczą i podświetleniem
Fig. 8. Big prism with target shield and backlight



Ryc. 9. Tyczka pomiarowa
Fig. 9. Measuring rod



Ryc. 10. Mały pryzmat z tyczką
Fig. 10. Small prism with rod



Ryc. 11. Stojak do tyczki pomiarowej
Fig. 11. Tripod stand



Ryc. 12. Parasol ochronny
Fig. 12. Shield umbrella

Instrument pomiarowy jest wyposażony w oprogramowanie opierające się na systemie Windows CE, co sprawia, że jego obsługa jest zbliżona do obsługi komputera biurowego. Aplikacja ta stanowi polskie rozwiązanie przygotowane przez firmę Cyborg Idea, specjalnie zaprojektowane do realizacji zadań służb pracujących na miejscu zdarzenia. Aplikacja ta ma w pełni polski interfejs. Służy ona do wykonywania i rejestracji pomiaru oraz pozwala na definiowanie mierzonych obiektów. Znajdujący się w aplikacji słownik nazw dostosowany został do miejsca wypadku drogowego, co w sposób znaczący skraca czas przeznaczony na przypisanie nazwy do obiektu. Rejestrowane dane występują zarówno opisowo w rejestrze pomiarów/obiektów, jak i graficznie na kartometrycznym szkicu tworzonego w czasie rzeczywistym. Najczęściej używane opcje stosowane podczas pomiaru mają ponadto skróty klawiszowe oraz występują w postaci ikon na pasku narzędziowym.

Specjalistyczne programy PLAN, V-SIM oraz PHOTORECT pozwalają na opracowanie dokumentacji miejsca zdarzenia, co w kolejnym etapie jest potrzebne do symulacji lub wizualizacji. Program PLAN, którym dysponuje znaczna liczba jednostek policji, jest wykorzystywany przez funkcjonariuszy do sporządzania szkiców z miejsca wypadku drogowego. Został on wyposażony w szereg specjalistycznych funkcji, narzędzi, symboli i bibliotek sylwetek pojazdów, śladów oraz znaków drogowych. Program V-SIM jest przeznaczony do symulacji ruchu i zderzeń pojazdów zgodnie z zasadami dynamiki w przestrzeni 3D z uwzględnieniem złożonego niejednorodnego środowiska ruchu. PHOTORECT służy natomiast do fotogrametrycznego przekształcania zdjęć. Dzięki temu możliwa jest korekta perspektywy zdjęć ogólnych oraz szczegółowych do rzutu ortogonalnego, a następnie wykorzystanie go jako szkicu sytuacyjnego. Dzięki możliwości wymiany danych wszystkie aplikacje są ze sobą spójne.

Założenia badawcze

Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji podjęło się przetestowania systemu eSURV, przede wszystkim pod kątem dokumentacji wypadków drogowych. Urządzenie przebadano w różnych warunkach drogowych i atmosferycznych i przy różnej topografii terenu. Podczas testów symulowano zdarzenia drogowe tak, aby były jak najbardziej zbliżone do rzeczywistych. Miejsce oględzin dokumentowano najpierw metodą tradycyjną, tj. mierząc elementy infrastruktury i topografii terenu oraz położenie śladów ogólnodostępnymi przyrządami, a następnie przy użyciu systemu eSURV. Szczególną uwagę zwracano na precyzję pomiarów, czas wykonania oględzin oraz czas obróbki danych, w tym między innymi opis niezbędnych śladów i elementów terenu. Badania miały charakter praktyczny – wykonywali je eksperci i specjaliści uczestniczący wielokrotnie w zdarzeniach drogowych.

Wykonywanie pomiarów miejsca zdarzenia

Do wykonania pomiarów miejsca zdarzenia niezbędny jest udział jednej osoby lub dwóch. Zależy to od rodzaju pomiaru (z lustrem bądź bez lustra), charakteru zdarzenia, warunków drogowych i atmosferycznych. Aby wykonać pomiar, konieczne są: zamontowanie instrumentu pomiarowego na statywie, wypoziomowanie urządzenia oraz weryfikacja ustawień, między innymi wysokości instrumentu, wysokości tyczki, temperatury itp.

Złożenie i wypoziomowanie urządzenia jest czynnością bardzo prostą i zajmuje do kilku minut. Istotne elementy instrumentu pomiarowego przedstawiono na zdjęciach poniżej.



Ryc. 13, 14. Elementy składowe instrumentu pomiarowego
Figs. 13, 14. Components of measuring instrument

Statyw łączy się z instrumentem pomiarowym za pomocą śruby sercowej. Po złożeniu instrumentu ze statywem zestaw należy ustawić w taki sposób, aby inne czynniki nie wpłynęły na jego przemieszczenie. W tym czasie dokonuje się pierwszego poziomowania zestawu, operując ustawieniem i długością nóg statywu. Wypoziomowanie to kontroluje się za pomocą libelli pudełkowej. Następnie dokonuje się drugiego, dokładniejszego poziomowania zestawu. Poziomowanie to wykonuje się za pomocą śrub poziomujących, stan wypoziomowania sprawdza się natomiast za pomocą libelli rurkowej.



Ryc. 15. Instrument pomiarowy zmontowany ze statywem
Fig. 15. Measuring instrument mounted on tripod

Po złożeniu i wypoziomowaniu zestawu należy wykonać wstępne czynności na panelu sterującym.



Ryc. 16. Panel sterujący instrumentu pomiarowego
Fig. 16. Measuring instrument control panel

Instrument pomiarowy jest wyposażony w kolorowy dotykowy wyświetlacz LCD o wielkości 3,2". Za jego pomocą możliwe jest sterowanie oprogramowaniem eSURV oraz podgląd na istotne dane. Instrument pomiarowy można również obsługiwać za pomocą klawiatury (ryc. 17).

Po włączeniu urządzenia pomiarowego należy dokonać wyboru jednej z aplikacji dotyczącej zdarzenia drogowego lub zdarzenia kryminalnego (ryc. 18). Następnie dokonujemy weryfikacji domyślnych ustawień (ryc. 19). Należy wprowadzić do systemu aktualne parametry, dzięki którym system będzie pracował poprawnie.

Oczywiście nie wszystkie z tych parametrów mają istotny wpływ na wyniki pomiaru. Bardzo ważnym parametrem jest dokładne określenie wysokości tyczki (jeśli jest używana), mniejsze znaczenie ma wpisanie dokładnej wartości ciśnienia atmosferycznego. Jak wynika z analizy zaimplementowanego modelu atmosfery błąd kilku czy kilkudziesięciu hektopaskali nie wpływa znacząco na wyniki pomiaru.

Po dokonaniu czynności wstępnych można przejść do wykonywania pomiarów. W tym celu należy określić stałe odniesienia, od których będą dokonywane pomiary. Stałe te służą do zdefiniowania lokalnego układu współrzędnych (ryc. 20).

Następnie można rozpocząć pomiar śladów oraz szczegółów terenowych. Pomiary wykonuje się samodzielnie (ryc. 21) lub w zespole dwuosobowym (ryc. 22). W zespole dwuosobowym jedna osoba zawsze obsługuje urządzenie, druga natomiast wskazuje ślady za pomocą tyczki z pryzmatem.

Pomiar zasadniczo wykonuje się przez celowanie lunetą w mierzony punkt. Zgrubne celowanie ułatwia kolimator matowy. Natomiast cel można precyzyjnie wyznaczyć za pomocą laserowego wskaźnika celu lub lunety optycznej. Po wycelowaniu w punkt pomiar należy zarejestrować. Na ekranie wyświetlacza pojawiają się wówczas jego współrzędne (odległości od stałych odniesienia oraz wysokość względem przyjętego punktu SPO). Po rejestracji wyniku możliwe jest zdefiniowanie obiektu przez nazwę, typ oraz kolor (ryc. 23).

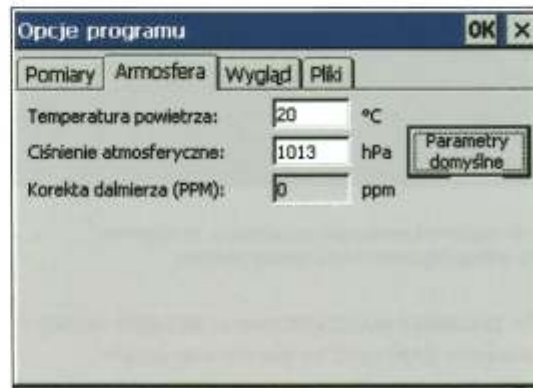
Każdy nowy pomiar domyślnie definiuje obiekt typu „punkt”, dlatego nie ma konieczności wprowadzania zmian (Ryc. 23). Wówczas pomiar miejsca zdarzenia można wykonać szybciej, jednak dłuższa będzie późniejsza obróbka danych, bowiem każdy punkt będzie oznaczony tylko kolejnym numerem.

Drugą możliwością jest definiowanie obiektów, co automatycznie generuje cyfrowy szkic z miejsca zdarzenia (ryc. 24). Ręczne definiowanie jest czasochłonne, dlatego system wyposażono w rozbudowany słownik terminów związanych z wypadkami drogowymi. Działa on na zasadzie drzewa hierarchicznego. Przykładowo, gdy wybierzemy „ślad”, pojawi się lista dostępnych śladów mogących wystąpić na miejscu zdarzenia. Wybór nazwy ze słownika powiązany jest z domyślnym typem (punkt, linia, obszar).

Przycisk	Nazwa	Funkcja
	Włącz/Wyłącz	Włączanie, wyłączanie, stan wstrzymania, uaktywnienie pracy systemu WinCE
	Klawiatura wirtualna	Wywołuje wirtualną klawiaturę
	Parametry pomiaru	Wywołuje opcje ustawień: kompensatora, parametrów atmosfery i innych ustawień
	Typ klawiatury	Zmiana trybu wprowadzania znaków klawiatury z alfabetycznej na cyfrową i odwrotnie
	Backspace	Kasowanie
	Escape	Powrót do wcześniejszego ekranu lub trybu
	Enter	Zatwierdzenie wprowadzonych zmian, pomiar i rejestracja
	Klawiatura fizyczna	Wprowadzanie liter, cyfr i znaków
	Kursor w lewo	Przemieszczanie się, przechodzenie między zakładkami programu
	Kursor w prawo	Przemieszczanie się, przechodzenie między zakładkami programu
	Kierunek do góry	Przemieszczanie się, przechodzenie między zakładkami programu
	Kierunek na dół	Przemieszczanie się, przechodzenie między zakładkami programu, właściwości pomiaru

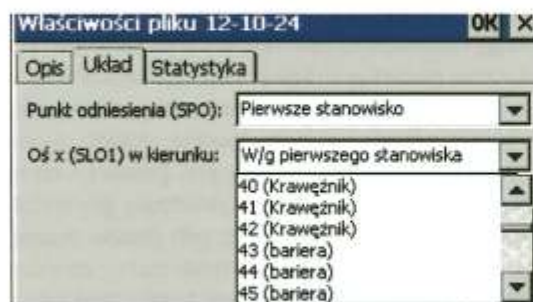
Ryc. 17. Znaczenie przycisków funkcyjnych na klawiaturze

Fig. 17. Keyboard buttons



Ryc.18, 19. Pulpit startowy oraz okno opcji programu w urządzeniu pomiarowym

Figs. 18, 19. Starting board and programme option window



Ryc. 20. Widok na ekran podczas wprowadzania stałych odniesienia

Fig. 20. Introduction of reference constant



Ryc. 21. Pomiar bezpośredni
Fig. 21. Direct measurement



Ryc. 22. Pomiar z użyciem lustra (zespół dwuosobowy)
Fig. 22. Measurement with use of mirror (two-person team)

Zapis pomiaru nr 6		OK
0: Punkt	Nazwa obiektu:	
1: Ślad	Punkt 6	
2: Obiekt	Typ:	
3: Droga	Kolor:	
4: Oznakowanie	Współrzędne	
5: Infrastruktura	X: 0.327 m	
6: Teren	Y: 0.155 m	
	Z: 1.755 m	

Ryc. 23. Widok na ekran podczas wyboru zmierzonego obiektu
Fig. 23. Selection of measured object

Zapis pomiaru nr 6		OK
0: Odlamek	Nazwa obiektu:	
1: Odlamki	Ślad	
2: Odcisk buta	Typ:	
3: Plama oleju	Kolor:	
4: Rysa	Współrzędne	
5: Ślad biologiczny	X: 0.327 m	
6: Ślad blokowania	Y: 0.155 m	
7: Ślad hamownia	Z: 1.755 m	
8: Ślad znoszenia		
9: Ślad złobienia		

Ryc. 24. Okno rejestracji pomiaru
Fig. 24. Measurement acquisition window

Po wyborze konkretnego śladu i jego zatwierdzeniu można przejść do następnego pomiaru. Zatwierdzenie pomiaru odbywa się przez wciśnięcie klawisza „Enter”. Jednocześnie występuje sygnał dźwiękowy, który upewnia, że pomiar został dokonany.

Po dokonaniu wszystkich istotnych pomiarów należy je zapisać w pliku. Początkowo na małym ekranie urządzenia pomiarowego szkic jest mało czytelny, niemniej jest on jedynie przygotowany do dalszej obróbki. W rozróżnieniu typów obiektów pomocne są kolory, za pomocą których można od siebie odróżniać różne typy śladów oraz elementy drogi lub terenu (ryc. 25).

Po podłączeniu urządzenia pomiarowego do komputera można eksportować dane do programu V-SIM 3.0 lub PLAN 3.0. Import danych do programu zachowuje wszystkie istotne parametry. Ich obróbka jest nieskomplikowana, ponieważ dane zostają wyświetlone od razu w skali. Jednocześnie program stwarza możliwość nałożenia zdjęcia satelitarnego na szkic, co czyni go bardziej przejrzystym dla organu procesowego.

Przykładowy szkic, na którym były mierzone jedynie punkty, przedstawia ryc. 26.

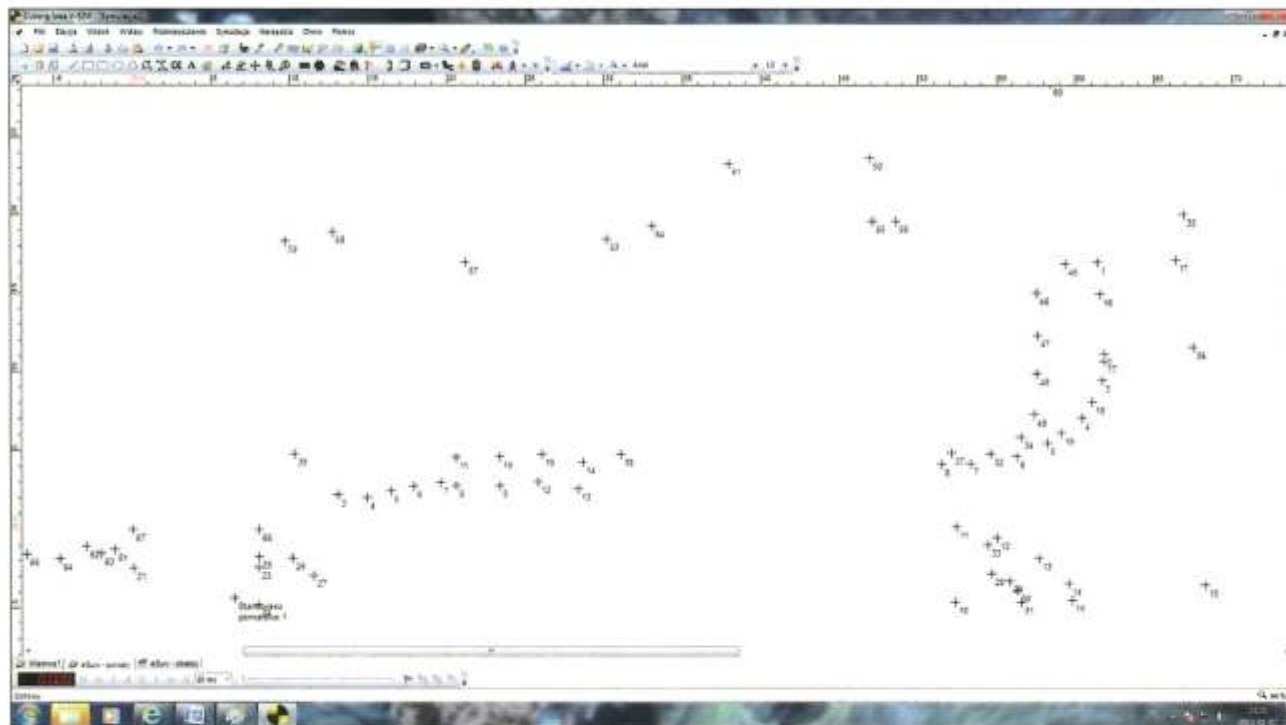
Jeżeli podczas oględzin na bieżąco definiujemy ślady, elementy drogi i otoczenia, szkic jest o wiele bardziej czytelny. W takim przypadku jego obróbka sprowadza się do wykonania kilku prostych czynności, takich jak: narysowanie drogi, wprowadzenie sylwetek pojazdów, wprowadzenie śladów, roślin itd. Wszystkie potrzebne opcje znajdują się w bazie programu V-SIM lub PLAN (ryc. 27).

Cel i opis badań

Podczas testowania systemu przeprowadzono szereg oględzin dla różnych warunków drogowych i atmosferycznych. Celem badań było między innymi porównanie metody tradycyjnej przeprowadzania oględzin i sporządzenia stosownej dokumentacji do tych samych czynności wykonanych za pomocą systemu eSURV. Z uwagi na ograniczenia niniejszego artykułu przytoczone zostaną założenia i wnioski z jednych badań dotyczących oględzin miejsca wypadku oraz z jednych badań dotyczących oględzin pojazdu.



Ryc. 25. Cyfrowy szkic z miejsca zdarzenia
Fig. 25. Digital scheme of scene of crime



Ryc. 26. Przetransportowane dane z instrumentu pomiarowego do programu V-SIM
Fig. 26. Data exported from measuring instrument to V-SIM programme

Ogłędziny wypadku drogowego (ryc. 28–31) zainicjowano na wyłączonym z ruchu odcinku drogi ul. Wybrzeże Kościuszkowskie, bezpośrednio przed wjazdem do tunelu. Zdarzenie polegało na potrąceniu pieszego przez samochód osobowy. Na miejscu zdarzenia były następujące ślady: samochód osobowy, ciało pieszego, ślad hamowania, obszar szkła reflektora lewego, kamizelka. Ogłędziny wykonano przy dobrych warunkach drogowych i atmosferycznych w godzinach południowych. W trakcie ogłędzin było słonecznie, nawierzchnia jezdni była sucha, temperatura powietrza wynosiła +25°C. W miejscu wypadku jezdnia przebiegała łukiem w lewo oraz występował spadek terenu.

- przygotowanie zestawu – złożenie, wyposiżenie, zadanie wymaganych parametrów – 15 minut,
- pomiar elementów drogi metodą punktową – 10 minut, przy definiowaniu elementów drogi – 30 minut.

- Oględziny pojazdu (ryc. 32) wykonano na jednym z parkingów. Do badań celowo wybrano pojazd wypadkowy ze znacznymi deformacjami, bowiem takie oględziny i pomiar wielkości uszkodzeń są często pomijane podczas oględzin lub szacowane bardzo ogólnie. Określenie deformacji pojazdu jest jednak cennym źródłem



Ryc. 28–29. Miejsce oględzin
Figs. 28–29. Scene of incident



Ryc. 30–31. Ślady na miejscu oględzin
Figs. 30–31. Marks on scene of incident

informacji dla eksperta wypadków drogowych i powinno być każdorazowo dokładnie zwymiarowane.

Pomiary początkowo wykonano za pomocą miarki, jednak kształt deformacji i pomiar w kilku punktach w odniesieniu do nieistniejących już krawędzi pojazdu sprawiał problemy. Pomiar urządzeniem eSURV był łatwy, a zapisane w nim dane stanowiły podstawy do zastosowania w metodzie Crash 3.

W tym przypadku czas pomiaru deformacji urządzeniem pomiarowym wyniósł około 5 minut, natomiast za pomocą miary – około 15 minut.

Wnioski z pomiarów:

- Pomiar metodą tradycyjną wykazał kilkunastocentymetrowe różnice w stosunku do pomiaru instrumentem pomiarowym.
- Pomiar metodą tradycyjną deformacji jest bardzo czasochłonny i trudny do wykonania, ponieważ pomiary trzeba wykonywać w odniesieniu do nieistniejących, tj. zdeformowanych, krawędzi pojazdu, którego długość jest zmienna na różnych wysokościach.
- Wykonanie pomiarów za pomocą systemu eSURV i późniejszy transfer wyników do programu pozwoliły



Ryc. 32. Graficzne przedstawienie pomiaru położenia cofniętej przedniej krawędzi pokrywy komory silnikowej

Fig. 32. Graphic representation of measuring the location of retracted front engine chamber cover

dokładnie określić deformacje pojazdu w układzie współrzędnych X, Y, Z. Dzięki importowi sylwetki badanego pojazdu „nałożono” wykonane punktowo pomiary i przedstawiono w formie graficznej uzyskane wyniki.

Wnioski z przeprowadzonych badań

Podczas badania systemu eSURV zwrócono szczególną uwagę na jego przydatność podczas oględzin miejsc zdarzeń. Większość urządzeń tego typu cechuje bowiem duża dokładność, niemniej problem stanowiła skomplikowana obsługa i, co gorsza, bardzo czasochłonna obróbka danych. Badania systemu doprowadziły do zreferowanych poniżej wniosków.

- Pomiary instrumentem można samodzielnie wykonywać, gdy wszystkie istotne elementy infrastruktury drogi oraz wszystkie istotne ślady znajdują się w zasięgu widoczności instrumentu pomiarowego. W innym przypadku pomiaru należy dokonać z użyciem lustra, gdy na przykład ślad będzie umiejscowiony za pojazdem i przez to niewidoczny z perspektywy usytuowania instrumentu pomiarowego. Wówczas, odpowiednio regulując tyczkę, na której znajduje się lustro, można wysunąć je ponad pojazd, tak aby było ono widoczne dla wykonującego pomiary. Lustro z tyczką używa się również podczas pomiarów miejsc trudno dostępnych, takich jak zalesiony obszar, nierówny teren, czy też przy pomiarach śladów leżących w znacznych odległościach. Należy przy tym zaznaczyć, że osoba trzymająca tyczkę z lustrem stojąca kilkadziesiąt bądź kilkaset metrów od instrumentu pomiarowego może wykonywać drobne ruchy wynikające na przykład z drżenia rąk, siły wiatru, jednak błąd ten nie wpływa znacząco na jakość pomiaru – może on wynosić do kilku centymetrów.



- Pewne utrudnienia podczas pomiarów występowały w dni słoneczne, gdy promienie słońca były skierowane w stronę ekranu, powodując słabo widoczny podgląd na wykonane pomiary. W takiej sytuacji można zastosować przeznaczony do osłony przed słońcem parasol, który w znacznym stopniu poprawia widoczność na ekranie. W przypadku braku parasola po wykonanym i zatwierdzonym pomiarze można odwrócić instrument, tak aby ekran znajdował się w kierunku przeciwnym do słońca i wówczas kontrolować na ekranie wykonane pomiary.
- Urządzenie jest bardzo przydatne do oględzin miejsc zdarzeń o skomplikowanej infrastrukturze, rzeźbie terenu itd. Tego typu oględziny stwarzają policjantom największe problemy i często istotne dla rekonstrukcji wypadku pomiary są pomijane. Takie działania wynikają nierzadko z braku umiejętności czy niestaraności, ale mogą być też wynikiem braku posiadania odpowiedniego sprzętu czy też warunków topograficznych, ponieważ nie każdy łuk jest symetryczny, i nie każdy spadek terenu – stały. Trudno też zmierzyć precyzyjnie ślady wypadku znajdujące się z boku drogi na zalesionej kilkumetrowej skarpie. W takich przypadkach wykonujący oględziny tradycyjnymi metodami mogą wykonać bardziej lub mniej dokładne pomiary, niemniej ich precyzja może być niewystarczająca.

Poniżej przedstawiono fotografie miejsca wypadku, w którym pomiary dokonane metodą tradycyjną zawierały błędy. Wypadek miał miejsce na zalesionym terenie. Motocykl został wybity z jezdni, uderzał w drzewa, po czym przemieścił się na teren trawiasty obniżony w stosunku do drogi o kilka metrów.

- W sytuacjach, gdy wypadek zaistniał na prostej, równej drodze, a jego obszar jest nieznaczny i powstałe ślady nie mają skomplikowanego charakteru, oględziny można wykonać metodą tradycyjną. Wówczas czas



Ryc. 33, 34. Miejsce wypadku, w którym pomiary metodą tradycyjną zawierały błędy
Figs. 33, 34. Accident site, where traditional measurement proved incorrect

przeprowadzenia oględzin będzie krótszy niż przy użyciu systemu eSURV. Błąd, jaki może wystąpić przy takich pomiarach (do kilku centymetrów), często właściwe nie ma znaczenia dla późniejszej rekonstrukcji wypadku drogowego.

- W odróżnieniu od tradycyjnych metod przeprowadzania oględzin miejsc zdarzeń system eSURV stwarza możliwość ich wykonania z dowolnego miejsca. Dzięki temu pomiarów można dokonywać w sposób bezpieczny dla obsługującego urządzenie. Zachowując kolejność pomiarów w ten sposób, że najpierw dokonuje się pomiaru śladów, a następnie elementów infrastruktury, można po kilku lub kilkunastu minutach udroźnić ruch drogowy. Po dokonaniu pomiarów śladów można otworzyć ruch dla pojazdów, a pozostałe elementy drogi, tj. krawędzie jezdni, znaki, łuki itp., pomierzyć w dalszej kolejności (ryc. 35).

Dane z miejsca oględzin zapisane w systemie eSURV mogą być uzupełniane. Oznacza to, że w przypadku niezmierzenia jakiegoś istotnego elementu drogi można wrócić na miejsce i dokonać dodatkowego pomiaru, zapisując go w pliku z oględzin.

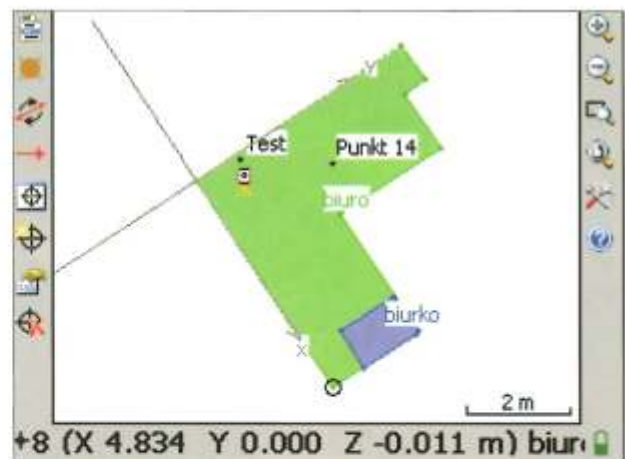
- System pomiarowy doskonale sprawdza się w warunkach nocnych. Wynika to z tego, że po zmierzchu widoczny jest laserowy wskaźnik celu, który dokładnie wskazuje mierzony obiekt. Oznacza to, że pomiarów można dokonywać szybko. Czynność ta wymaga jednak udziału dwóch osób – jednej wskazującej miejsce położenia śladu (np. stojąc przy nim i oświetlając go latarką) i drugiej dokonującej pomiaru.
- Podczas oględzin miejsca zdarzenia przy użyciu systemu eSURV i prawidłowo zadanych parametrach oraz właściwym nacelowaniu obiektu nie ma możliwości popełnienia błędów pomiarowych. Przy użyciu tradycyjnych metod często występują błędy pomiarowe, nawet przy prostych oględzinach.
- Pomiary miejsca zdarzenia można wykonywać w zasadzie w każdych warunkach atmosferycznych występujących w Polsce. Przy dużym nasłonecznieniu dane na ekranie dotykowym mogą być słabo widoczne, niemniej problem ten można rozwiązać, umiejętnie zasłaniając dostęp światła do ekranu (np. używając parasola). Dużą zaletą systemu przy takich warunkach jest to, że na ekranie instrumentu pomiarowego znajduje się czytelny pasek przedstawiający współrzędne nacelowanego obiektu w kierunku X, Y, Z (ryc. 36).
- Zasięg pracy instrumentu pomiarowego był wystarczający do przeprowadzenia oględzin miejsc wypadku drogowego. Ślady miejsca wypadku zazwyczaj znajdują się na odcinku do 100 m. Podczas oględzin pomiary wykonywano do około 250 m zarówno z użyciem lustra, jak i bez niego. W czasie tych pomiarów nie stwierdzono nieprawidłowości w postaci błędów pomiarowych.

Według instrukcji systemu eSURV urządzenie jest w stanie dokładnie mierzyć do 350 m bez użycia luster, z opcją użycia luster do 5 km.

- Dużą zaletą systemu jest możliwość wykonania dokładnych pomiarów deformacji pojazdów, do czego obowiązuje protokół oględzin pojazdu. Pomiarów tych nie trzeba nawet wykonywać stojąc prostopadle do powierzchni pojazdu; można wybrać dowolne miejsce wygodne dla obsługującego urządzenie, co może mieć zasadnicze znaczenie podczas oględzin miejsca zdarzenia lub na parkingu (część miejsc może być trudno dostępna).
- Niewątpliwą i dużą zaletą systemu jest również bezpieczeństwo jego używania. Na miejscu zdarzenia występują bowiem ślady niebezpieczne dla życia i zdrowia typu rozmary krwi, inne tkanki, strzykawki. Położenie tych śladów może być zabezpieczone za pomocą systemu eSURV bez konieczności podchodzenia do nich. Należy jednocześnie stwierdzić, że urządzeniem można również pomierzyć ślady trudno dostępne, na przykład otwory po pociskach znajdujące się



Ryc. 35. Pomiar jezdni z pasa zieleni
Fig. 35. Measurement of road taken from lawn



Ryc. 36. Dobrze widoczne współrzędne nacelowanego obiektu
Fig. 36. Visible coordinates of located object

na wysokości, dzięki czemu można, stojąc kilka bądź kilkadziesiąt metrów niżej, określić trajektorie ruchu takiego pocisku.

Doskonałym przykładem potrzeby zastosowania takiego urządzenia są błędy popełniane podczas badania miejsca zdarzenia – w wypadku katastrofy smoleńskiej błędnie wykonano pomiary wysokości złamania drzew.

- Urządzenia można używać w czasie oględzin wykonywanych przez grupę oględzinową. Jeżeli osoby nie wejdą w wiązkę lasera, nie zakłóci to wyników pomiarów.
- System eSURV może być również wykorzystywany do innych oględzin niż wypadki drogowe. System ten sprawdza się także w pomieszczeniach zamkniętych.

Zalety systemu eSURV – komentarz

Do niewątpliwych zalet systemu eSURV należą:

- Precyzja pomiaru – system ma dokładność do 5 mm w promieniu 200 m. Na precyzję pomiaru nie mają również wpływu nierówności terenu, które powodują pewien błąd przy użyciu wózka pomiarowego
- W pełni polskie oprogramowanie – powinno być to wymagane przy wprowadzeniu do użytku tego typu urządzeń. Takie systemy zawierają bowiem specjalistyczne słownictwo, którym posługują się grupy oględzinowe. Brak polskiego oprogramowania w tego typu urządzeniach może być powodem błędnych wyborów opcji podczas oględzin.
- Kompatybilność z programami będącymi już na wyposażeniu policji – właściwość ta znacznie skraca i ułatwia obróbkę danych, co przy dzisiejszym natężeniu pracy policjantów ma zasadnicze znaczenie.
- Łatwość obsługi systemu – w stopniu umożliwiającym przeprowadzanie oględzin można jej się nauczyć w kilka godzin.
- Krótki czas wykonania nawet skomplikowanych oględzin – ma to zasadnicze znaczenie w wielu aspektach, takich jak ograniczony stan kadrowy policjantów czy szybsze udrożnienie ruchu.
- Krótki czas obróbki danych – szkice z instrumentu są transportowane do programu niemalże automatycznie. Po obróbce szkic jest przedstawiony w skali oraz pozostaje czytelny dla organu procesowego.
- Serwis urządzenia dostępny w Polsce – co skraca czas oczekiwania na urządzenie i zmniejsza koszty ewentualnej naprawy.
- Znacznie niższy koszt systemu w stosunku do dostępnych na rynku systemów o podobnym przeznaczeniu – dzięki czemu można zakupić więcej urządzeń za tę samą cenę.

Wady systemu eSURV – komentarz

Do wad systemu eSURV należą:

- Mały ekran roboczy – w pewnym stopniu utrudnia to pracę, w szczególności gdy chce się uzyskać podgląd na szkic. Należy jednocześnie stwierdzić, że w przyszłości będzie możliwość zakupu tachimetru z większym ekranem.
- Cena – mimo że jest to najtańszy tego typu system na polskim rynku, to wciąż jest zbyt drogi, aby był w posiadaniu większości jednostek w Polsce.

Podsumowanie

Badanie zastosowania systemu eSURV wykazało jego przydatność w pracy policjantów dokumentujących miejsca zdarzeń. Ma on wiele zalet, do których należą precyzja pomiaru, interfejs w języku polskim, prosta obsługa, kompatybilność z polskim oprogramowaniem będącym już częściowo na wyposażeniu policji, łatwa obróbka danych, niska cena w stosunku do systemów o podobnym przeznaczeniu oraz dostępny w Polsce serwis. Największą zaletą tego systemu jest krótki czas wykonania oględzin oraz obróbki uzyskanych wyników. W najbliższym czasie system ma być wzbogacony o możliwość oględzin uszkodzonych pojazdów. System będzie stwarzał możliwość rejestracji 3D deformacji nadwozia w odniesieniu do nieuszkodzonego pojazdu, gdyż aplikacja ma zawierać sylwetki pojazdów. Funkcja ta może być zbawienna dla pracy policjantów wykonujących oględziny uszkodzonych pojazdów, gdyż pomiar deformacji pojazdów pozostawia bardzo wiele do życzenia. System ma być również rozbudowany o słowniki innych zdarzeń kryminalistycznych.

Na podstawie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że eSURV powinien stanowić niezbędny będący na wyposażeniu funkcjonariuszy zabezpieczających miejsce zdarzenia, gdyż od ich dobrze wykonanej pracy zależą dalsze decyzje organu procesowego mające wpływ na życie ludzkie.

Streszczenie

Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji podjęło się przetestowania systemu eSURV. Głównym celem badań było rozpoznanie możliwości systemu i określenie jego przydatności dla policjantów obsługujących miejsca zdarzeń. Badania wykazały między innymi, że system cechuje duża precyzja pomiaru, łatwość obsługi, krótki czas przeprowadzenia oględzin, w pełni polskie oprogramowanie oraz kompatybilność z polskimi programami specjalistycznymi będącymi na wyposażeniu wielu jednostek policji.

Obecność systemu eSURV podczas oględzin w znaczący sposób ułatwi pracę funkcjonariuszy zabezpieczających miejsce zdarzenia na każdym etapie dokumentowania, od przeprowadzenia oględzin do wykonania szkiców.

Słowa kluczowe: eSURV, oględziny miejsc zdarzeń, pomiary 3D, mapowanie, praktyczne zastosowanie

Summary

Experts from the Central Forensic Laboratory of the Police tested eSURV system with the view of identifying the potential and usefulness of the system for police officers who undertake scene examination. The tests demonstrated, among others, that the system is capable of making high-accuracy measurement, easily operated, and provides for a short time of scene examination. Polish language version of the software and compatibility with specialist programmes which are used across various police units in Poland belongs to additional assets of the system.

The on-site application of eSURV system significantly facilitates the work of police officers who secure scene of crime at each documenting stage, i.e. starting from scene investigation through making sketches.

Keywords: eSURV, scene of crime examination, 3D measurements, mapping, practical application

BIBLIOGRAFIA

Instrukcja eSURV