



Lekki samochód do rozpoznawania i pomiaru skażeń CBRNE.

Biorąc pod uwagę występujące i pojawiające się coraz częściej zagrożenia związane z rozwojem cywilizacyjnym oraz aktami terrorystycznymi do wyposażenia jednostek straży pożarnych oraz policji na całym świecie trafiają pojazdy rozpoznawczo-pomiarowe do wykrywania skażeń chemicznych, biologicznych, radiacyjno-nuklearnych i wybuchowych (CBRNE).

woczesnymi narzędziami ich pracy. Pomysł stworzenia takiego samochodu zrodził się w głowach warszawskich strażaków już w 2005 roku, kiedy użytkowany dotychczas lekki samochód rozpoznania chemicznego powoli „pękał w szwach”, a potrzeby wynikające ze stawianych przed nim zadań stale rosły. Wówczas to został użyty przez firmę Egeria Sp. z o.o. dla celów testowych pierwszy pro-

Skonstruowaniem tego pojazdu bielska firma po raz kolejny udowodniła, że zalicza się do ścisłej światowej czołówki w dziedzinie produkcji samochodów pożarniczych. Zaprojektowanie wozu rozpoznawczo-pomiarowego, z uwzględnieniem w jego konstrukcji rozwiązań ergonomicznych wynikających z doświadczeń ratowników w celu osiągnięcia pełnej funkcjonalności oraz nowoczesnego

SAMOCHÓD NA MIARĘ ZAGROŻEŃ

PAWEŁ FRĄTCZAK, RAFAŁ JANKOWSKI

Z uwagi na technologie w nich zastosowane wytwarzają je tylko najbardziej wyspecjalizowane firmy, gotowe do realizacji trudnych i nietypowych zamówień. Niedawno do grona takich elitarnych producentów dołączyła bielska firma ISS Wawrzaszek.

Pierwszy typowy samochód rozpoznawczo-pomiarowy trafił do wyposażenia Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej nr 6 w Warszawie pod koniec ubiegłego roku. Do tej pory mniejszym samochodem spełniającym podstawowe kryteria stawiane dla pojazdów tej grupy był Mercedes-Benz *Sprinter* 313 CDI (4x4) będący w wyposażeniu Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej nr 2 w Katowicach-Piotrowicach. Najnowszy nabytek warszawskich strażaków szokuje swoim wyglądem i niezwykłym designem nie tylko zawodowca, ale i zwykłego laika. Wyposażenie oraz możliwości pojazdu są w stanie zaskoczyć każdego strażaka, ale – co najważniejsze – są no-

totyp takiego pojazdu zbudowany na podwoziu Forda *Transita*. Miał on bardzo nowoczesne wyposażenie, zmieniające całkowicie sposób myślenia jego obsługi o ratownictwie chemicznym.

Po 2-3 latach analizy rynku, nawiązywania kontaktów, poznawania zdań specjalistów z Wojska Polskiego (COAS, CRESz), Policji, ABW, struktur ratowniczych innych państw oraz wypracowywania nowej koncepcji ratownictwa chemicznego podjęto decyzję o zakupie nowego samochodu. Opracowano i przedstawiono projekt wyposażenia oraz wymagań dla samochodu rozpoznawczo-pomiarowego do wykrywania skażeń chemicznych, biologicznych, radiacyjno-nuklearnych i wybuchowych (CBRNE).

Środki finansowe na zakup zaoferowało Miasto Stołeczne Warszawa, a ogłoszony przetarg wygrała firma ISS Piotr Wawrzaszek z Bielska-Białej.

wyglądu, wymagało odbycia wielu żmudnych konsultacji pomiędzy wykonawcą a przyszłym użytkownikiem, co było bardzo ciekawym wyzwaniem i doświadczeniem dla obydwu stron.

Do zbudowania tego wyjątkowego pojazdu posłużyło 2-osiowe podwozie Renault *Midlum* 220.10 Extra Light (4x2). Zastosowana w nim jednostka napędowa to czterocylindrowy, wysokoprężny rzędowy silnik typu Dxi5 o pojemności 4,8 litra, spełniający normę czystości spalin Euro 5, z wysokociśnieniowym wtryskiem bezpośrednim Common Rail. Osiąga on maksymalną moc 161 kW (220 KM) przy 2300 obr./min, z kolei maksymalny moment obrotowy to 815 Nm i jest dostępny w zakresie prędkości obrotowej od 1200 do 1700 obr./min. Z jednostką tą współpracuje sześciobiegowa (6+1) zsynchronizowana skrzynia biegów typu ZF 6S 800 TO. Za jej pośrednictwem napęd przenoszony jest na

Charakterystyczne czerwone wozy bojowe Straży Pożarnej zna każdy – każdy też na pierwszy rzut oka potrafi zidentyfikować pojazdy do akcji gaśniczych, jednak nie tylko takimi samochodami dysponują strażacy. Mają oni również w wyposażeniu sprzęt do ratownictwa technicznego, chemicznego i likwidacji skażeń. W ostatnich dniach park pojazdów PSP wzbogacił się o jeżdżące laboratorium – pojazd służący do wykrywania i rozpoznawania skażeń biologicznych, chemicznych i nuklearnych.



Podwoziem mobilnego laboratorium jest samochód ciężarowy Renault Midlum 220.10 Extra Light (4x2).



W obrys samochodu wkomponowano system oświetlenia pojazdu oraz właz zewnętrzny do dygestorium.

tylną oś, wyposażoną w blokadę mechanizmów różnicowych. Zbiornik paliwa z tworzywa sztucznego ma pojemność 80 litrów.

Zawieszenie przedniej osi składa się z parabolicznych resorów piórowych, amortyzatorów teleskopowych oraz stabilizatora, natomiast osi tylnej z poduszek powietrznych i amortyzatorów teleskopowych. Wszystkie koła mają ogumienie G.225/75 R 17.5 RHSII z bieżnikiem szosowym. Elektropneumatyczny układ hamulcowy o dwóch niezależnych obwodach sterowany jest elektronicznie (EBS) i wyposażony w system przeciwoślizgowy (ABS). Hamulce wszystkich osi są tarczowe.

Kabina Midluma to tzw. kabina krótka (1,6 m) – klimatyzowana, jednomodułowa, odchylana, dwudrzwiowa, dwumiejscowa w układzie 1+1. Ma ona również niezależny od pracy silnika układ ogrzewania powietrza. Wygodne wejście do niej ułatwiają dwa podświetlane stopnie. Fotel kierowcy i dowódcy wyposażony jest w system pneumatycznej regulacji i tłumienia wstrząsów, automatycznie dostosowujący się do masy użytkownika. Obydwa fotele mają regulację wysokości i kąta pochylecia oparcia oraz wyposażone są w zagłówki i trzypunktowe bezwładnościowe pasy bezpieczeństwa z samonapinaczami. Elektroniczna tablica rozdzielcza zbudowana jest w oparciu o wskaźniki analogowe, które dostarczają kierowcy niezbędnych informacji podczas jazdy oraz prowadzonych działań ratowniczych.

Zainstalowana z tyłu kamera cofania (system wizyjny do jazdy wstecz) jest zespólna z sygnalizacją świetlną i dźwiękową włączanego biegu wstecznego. Opcje kamery pozwalają na użytkowanie jej zarówno podczas postoju (bez konieczności włączenia wstecznego biegu), jak i jazdy pojazdu do przodu. Ma to na celu podgląd otoczenia pojazdu przez kierowcę, który,

z uwagi na umieszczone w tylnej części pojazdu przedział sprzętowy, może posługiwać się tylko lusterkami wstecznymi. Ponadto załoga ma do swojej dyspozycji urządzenie nawigacji samochodowej GPS z mapą Polski o pokryciu 100% dróg utwardzonych i głównych dróg Europy oraz planami miast z numeracją dla wszystkich miejscowości polskich o liczbie mieszkańców powyżej 10 tysięcy, radiotelefon przewoźny 255-kanalowy Motorola GM 380 pracujący w systemie łączności rankingowej w zakresie częstotliwości VHF 136-174 MHz, o mocy 5–25 W, radiotelefon M 7100 EDACS, CB radio John II z anteną zamontowaną na dachu. Do łączności głosowej pomiędzy kabiną a przedziałem załogowo-analitycznym pojazd wyposażony w system łączności wewnętrznej (interkom), umożliwiający bezproblemową komunikację zarówno w czasie jazdy, jak i akcji ratunkowej. Dodatkowo w podsufitce kabiny nad

siedzeniem dowódcy znajduje się indywidualne oświetlenie jego stanowiska.

Nadwozie pożarnicze to skorupowa konstrukcja wykonana w całości z kompozytu poliestrowego. I tym razem konstruktorzy po raz kolejny zaskoczyli nas zadaniem o wyjątkowy design, nie tylko nadwozia oraz jego szczegółów, ale całego pojazdu. Wszystkie jego elementy takie jak: światła, głośniki, barierki czy markizy wkomponowane zostały w linię zabudowy lub stanowią jej integralną część. Z linią zabudowy są też zgrane przednie światła i urządzenia dźwiękowe sygnalizacji pojazdu uprzywilejowanego umieszczone na kabinie samochodu.

Składa się ono z trzech następujących przedziałów: załogowo-analitycznego (klimatyzowanego, przeznaczonego do prac sztabowych i prowadzenia monitoringu), laboratoryjnego (wyposażonego w sprzęt i urządzenia umożliwiające analizę substancji i identyfikację zagrożeń) oraz sprzętowego (przeznaczonego do przewożenia dodatkowego wyposażenia).

Wejście z zewnątrz do przedziału załogowego zapewniają drzwi umieszczone po prawej stronie zabudowy. Wewnątrz niej możliwe jest przejście pomiędzy przedziałami tj. z przedziału załogowo-analitycznego do laboratoryjnego. Dodatkowo nad wejściem znajduje się rozkładana markiza o szerokości trzech metrów.

W pierwszym z przedziałów zamontowane zostały trzy fotele przeznaczone do przewożenia załogi oraz prowadzenia prac w trakcie jazdy i postoju. Mają one bezwładnościowe pasy bezpieczeństwa, zagłówki, składane podłokietniki, regulację oparcia oraz możliwość obracania się wokół osi pionowej. Ponadto znajdują się tu blaty robocze, szafki na dokumentację oraz regały na drobny sprzęt pomiarowy, akcesoria i materiały biurowe. Dla poprawy komfortu



Wejście do przedziału załogowo – analitycznego. Przyciemniane szyby, ciemna kolorystyka wnętrza oraz specjalne oświetlenie pozwalają na wygodną pracę na sprzęcie elektronicznym.

pracy ratowników zamontowano małą lodówkę samochodową. Z kolei w lewej ścianie nad blatem znajduje się okno, które pełni jednocześnie rolę wyjścia awaryjnego. Przedział ten wyposażony został w urządzenie filtrowentylacyjne umożliwiające utrzymanie nadciśnienia w całym przedziale.

W przedziale laboratoryjnym znajduje się m.in. dygestorium do przygotowywania próbek z możliwością dostępu z zewnątrz i z wyciągiem wywiewnym załączanym automatycznie podczas otwarcia włazu zewnętrznego lub ręcznie, stanowisko komputerowe do sterowania urządzeniami pomiarowymi oraz do zbierania danych pomiarowych. Tam również znajduje się miejsce na zamontowanie przewoźnego chromatografu gazowego połączanego ze spektrometrem masowym (GC/MS), którego zakup planowany jest na koniec 2010 roku. Umieszczono tu również przenośny analizator DX-4030 firmy Gaset, wykorzystujący metodę transformaty Fouriera w podczerwieni (FTIR). W celu rejestracji zbieranych danych podłączony jest on do jednego z trzech komputerów Panasonic ToughbookCF – 30 mk3. Z kolei analizator typu DX-4030 umożliwia identyfikację niebezpiecznych związków chemicznych i określa ich stężenie w powietrzu w ciągu zaledwie kilku minut. Biblioteka zawiera dane o 250 związkach i istnieje możliwość jej rozbudowywania o kolejne. Na regałach w wodoodpornych walizkach Peli 1610 (10 sztuk) przechowywany jest sprzęt pomiarowy, łączności i inne dodatkowe wyposażenie niezbędne do prowadzenia akcji z zakresu CBRN.

Znalazły się tutaj między innymi:

- mobilny spektrometr FTIR typu *Mobile-IR* firmy Bruker Daltonik GmbH. Umożliwia on analizę proszków i cieczy. Jest tak zbudowany, że możliwa jest jego dekontaminacja przez zanurzenie (współczynnik ochrony IP67). Połączony jest bezprzewodowo z komputerem oraz ma możliwość zasilania z wewnętrznych akumulatorów przez minimum 4 godziny lub z instalacji pojazdu. Jest on bardzo czuły przy zachowaniu odporności na wstrząsy, a jego budowa oparta została na interferometrze RockSolid;
- ręczny detektor związków chemicznych – spektrometr ruchliwości jonów (IMS) typu RAID-M 100 firmy Bruker Daltonik GmbH;
- wielofunkcyjny, ręczny monitor promieniowania typu PM 1401 K służący do poszukiwania (wykrywania i lokalizacji) materiałów promieniotwórczych i rozszczepialnych;
- dawkomierze osobiste (repetowane) typ PM 1203 M;
- przenośne minilaboratorium do identyfikacji nieznanymi substancji chemicznych i biologicznych typu Street Lab Mobile. Określenie danych, jak i identyfikacja próbek oraz ich analiza odbywa się w oparciu o technikę spektroskopii ramanowskiej. Urządzenie to identyfikuje płyny, proszki i ciała stałe, podając wynik wykluczający subiektywną interpretację w ciągu jednoetapowego testu nie niszcząc danej pobranej próbki.

Analiza możliwa jest przez szkło, plastik oraz materiały przezroczyste i półprzezroczyste;

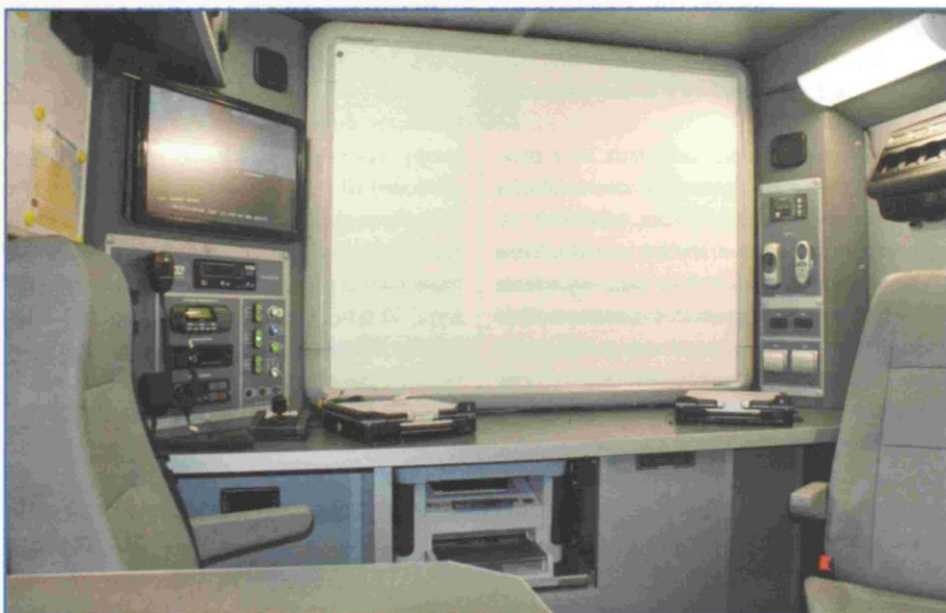
- zestaw do inspekcji trudno dostępnych i niebezpiecznych miejsc typu *Exploer* firmy PIAP;
- pirometr typu *Fluke 574*;
- kamera termowizyjna typu *S2 Fire Plus PRO* firmy GB SOLO z bezprzewodowym (radiowym) przesyłaniem sygnału. Można ją montować na masce panoramicznej aparatów powietrznych;
- dalmierz laserowy typu *Tru Pulse 200* z funkcjami przeliczania większości wymiarów. Zasięg do 1200 metrów z zachowaniem dokładności do 30 cm i siedmiokrotnym powiększeniem oraz przesyłem danych do komputera;
- noktowizor cyfrowy typu *Yukon* z wbudowanym iluminatorem podczerwieni;
- kamera cyfrowa typu *HDC-SD-200* firmy Panasonic z 12-krotnym zoomem optycznym i kartą

pamięci. Jest ona przeznaczona do rozpoznania, analizy oraz dokumentacji akcji;

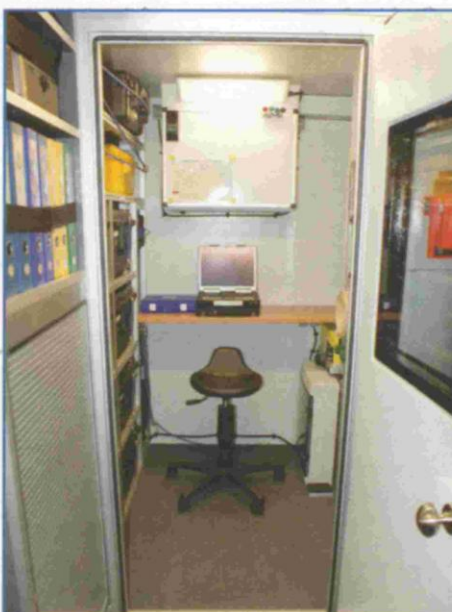
- diodowe dwukolorowe flary ratownicze *Power Flare*. Wykorzystywane do oznaczania miejsc niebezpiecznych. Są one bardzo przydatne w ciemnych miejscach, jak na przykład tunele kolei podziemnej.

Umieszczenie i przewożenie całego opisanego wyposażenia w wytrzymałych walizkach podyktowane zostało koniecznością zapewnienia możliwości szybkiego przeniesienia sprzętu do innego środka transportu np. na pokład statku powietrznego.

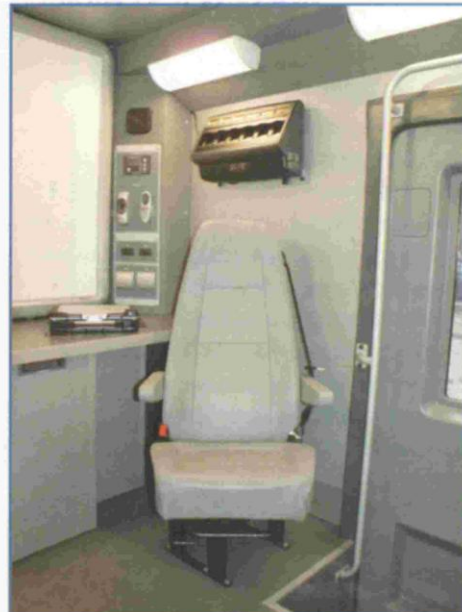
Nadwozie pożarnicze wyposażono w cztery skrytki sprzętowe. Trzy z nich umieszczone są na dole po lewej stronie, a jedna – największa – z tyłu (znajduje się w niej przedział sprzętowy). Na półkach przewożony jest w europojemnikach różnego



Przedział załogowo-analityczny – główny panel sterowania, blat roboczy, tablica interaktywna i sprzęt komputerowy.



Przedział laboratoryjny – regał ze sprzętem (po lewej), blat roboczy, dygestorium, przenośny analizator DX 4030 oraz miejsce na spektrometr gazowy GC/MS (po prawej).



Przedział załogowo-analityczny – panel sterowania filtrowentylacją, klimatyzacją oraz ładowarka do łączności konwencjonalnej.



Spektrometr FTIR – RAPID zamontowany na ramie antywstrząsowej z mechanizmem automatycznego wysuwu pozwala na pracę urządzenia podczas jazdy pojazdu z prędkością do 30 km/h.

rodzaju sprzęt: cztery jednobutlowe naciśnięniowe aparaty powietrzne, cztery ciężkie ubrania gazoszczelne oraz lekkie ubrania ochrony przeciwichemicznej typu Tychem F. Zamykany jest on klapą odchylaną do góry, która służy jednocześnie jako zadaszenie podczas niesprzyjających warunków atmosferycznych. W dolnej jego części znajduje się uchylna klapa służąca jako stopień ułatwiający dostęp do sprzętu przewożonego na wyższych półkach i jako siedzisko. We wszystkich skrytkach zamontowano oświetlenie złączające się automatycznie po podniesieniu klapy. Uchwyty i klamki wszystkich skrytek oraz drzwi samochodu są tak skonstruowane, że umożliwiają ich otwieranie w rękawicach.

W tylnej części zabudowy, nad przedziałem sprzętowym, na dachu, znajduje się nisza na spektrometr FTIR (podczerwień pasywna) typu RAPID firmy Bruker Daltonik, służący do wykrywania i analizy obłoków związków chemicznych z dużej odległości (dla dużego obłoku substancji o wysokim stężeniu może być to nawet kilkanaście kilometrów). Dostęp do niej zapewnia drabinka umieszczona z boku po prawej stronie. Spektrometr daje możliwość automatycznego, ciągłego skanowania otoczenia w nieograniczonym kącie obrotu ($n \times 360^\circ$). Przyrząd wyposażony został w przeciwwstrząsową ramę do montażu na dachu pojazdu oraz komputer z oprogramowaniem do jego obsługi. Sterowanie nim odbywa się z przedziału załogowo-analitycznego, z sygnalizacją położenia detektora w przedziale i kabinie kierowcy. Mechanizm sterujący umożliwia podniesienie go w pozycji roboczej całkowicie ponad dach.

W przedniej części zabudowy dachu, na dwóch pneumatycznych masztach teleskopowych, zamontowano stację pogodową Vaisala WXT 500 meteo oraz ruchomą kamerę na podczerwień typu SPR3912FX36. Jest ona odporna na wstrząsy, ma możliwość pracy w trybie dzień/noc, jest wyposażona w teleobiektyw z 36-krotnym zoomem optycznym. Zakres kątów obrotu to 360° w poziomie oraz 180° w pionie i pracuje w temperaturach od -35°C do 55°C . Kamera połączona jest z rejestratorem (podgląd w przedziale załogowo-analitycznym) i umożliwia rejestrację akcji ratowniczej oraz rozpoznanie terenu.

Podnoszenie oraz sygnalizacja położenia obu urządzeń jest takie samo, jak spektrometru FTIR. Zarówno kamera, jak i stacja pogodowa zabezpieczone są zamykanymi kopułami ochronnymi otwieranymi automatycznie.

Samochód, z uwagi na przeznaczenie, wyposażony jest w niezależną instalację elektryczną prądu przemiennego. Zasilanie tej instalacji stanowi wbudowany agregat prądowórczy z własnym napędem spalinowym o mocy 6 kVA. Wykonany jest on w wersji wyciszonyj oraz tak zamontowany, że nie przenosi drgań na resztę zabudowy i ramę samochodu, a także nie powoduje hałasu wewnątrz przedziału załogowego i laboratoryjnego na poziomie większym niż 65 dB. Ma również możliwość pracy i zasilania urządzeń zarówno podczas postoju, jak i jazdy samochodem. Dodatkowo instalacja ma przyłącze do zasilania z zewnętrznego źródła prądu z automatycznym zabezpieczeniem, uniemożliwiającym jednoczesną pracę agregatu i podłączenia do sieci zewnętrznej.

Prawidłowe oświetlenie pola pracy pojazdu podczas działań w porze nocnej zapewnia osiem lamp (po trzy z każdej strony oraz dwie z tyłu) wmontowanych pojedynczo w górnej części nadwozia, symetrycznie na całej długości, a z tyłu po bokach.

Z kolei układ sygnalizacji świetlnej i akustycznej pojazdu uprzywilejowanego składa się z dwóch lamp umieszczonych na dachu kabiny, dwóch z tyłu oraz ośmiu lamp LED.

Lampy sygnalizacji alarmowej w technologii LED, umieszczone na dachu w górnej części pojazdu, są tak zamontowane, że nie wystają ponad dach, aby nie zakłócać pracy spektrometru FTIR do wykrywania chmur związków chemicznych. Wmontowane są one po dwie z każdego boku nadwozia. Jest to dodatkowe oświetlenie wyposażone w niezależne włączniki i wyłączniki pozwalające na

uruchamianie go w przemiennej konfiguracji: lewa strona, prawa strona, dwie strony. Pozostałe cztery umieszczono z przodu kabiny w atrapie. W kabinie zainstalowana została sygnalizacja świetlna informująca o uruchomieniu poszczególnych stron świateł alarmowych. Sygnalizacyjne urządzenie akustyczne umożliwia również podawanie komunikatów głosowych. Wszelkie funkcje układów i urządzeń pojazdu muszą zachować swoje właściwości pracy w temperaturach od -25°C do $+50^\circ\text{C}$.

Masa całkowita pojazdu gotowego do akcji ratowniczo-gaśniczej (pojazd wraz z załogą, zabudową i wyposażeniem) nie przekracza 7 500 kg. Cały pojazd tj. kabina i nadwozie kompozytowe mają kolor czerwono-grafitowy podobnie jak jego zderzaki i nadkola.

Koncepcja wyposażenia pojazdu została oparta na dotychczasowym funkcjonowaniu Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej nr 6 w Warszawie, z uwzględnieniem wykorzystania jej potencjału ludzkiego. W chwili obecnej w jednostce pełni służbę sześciu ratowników – chemików posiadających wykształcenie chemiczne. Cykl szkoleń z zakresu obsługi urządzeń obejmował przeszkolenie całej kadry dowódczej jednostki. Po upływie trzech lub sześciu miesięcy, w zależności od rodzaju i typu urządzenia, zaplanowane są kolejne zajęcia doszkolające.

Z uwagi na zastosowaną technikę pomiarową, a poprzez to – zmianę dotychczasowego sposobu rozumienia ratownictwa chemicznego w Państwowej Straży Pożarnej i nie tylko, pojazd ten będzie stanowić bardzo poważne wzmocnienie systemu bezpieczeństwa państwa. Pozostaje tylko pewien niedosyt, że dotychczas zaledwie trzy Jednostki Ratowniczo – Gaśnicze Państwowej Straży Pożarnej w Polsce mogą eksploatować samochody tej grupy. |

Fotografie: Paweł Frątczak.



Kamera operacyjna (z lewej) oraz stacja meteo (z prawej).