



Obiekty lekkiego typu w ochronie zbiorowej

WŁADYSŁAW HARMATA, MARIAN SOBIECH¹

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii,
¹Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Katedra Budownictwa,
00-908 Warszawa, ul. gen. S. Kaliskiego 2,
wladyslaw.harmata@wat.edu.pl, marian.sobiech@wat.edu.pl

Streszczenie. W artykule przedstawiono analizę stanu aktualnego w dziedzinie obiektów ochrony zbiorowej typu lekkiego. Przedstawiono podstawowe wyposażenie zespołu Nr-1 będącego elementem zestawu ochrony zbiorowej typu lekkiego dla SD brygady. Scharakteryzowano rozwiązania konstrukcyjne oraz podano podstawowe parametry taktyczno-techniczne zestawu namiotowego, zdwojonego urządzenia filtrowentylacyjnego UWF-900-2C wraz ze sterownikiem oraz wyposażeniem pomocniczym.

Słowa kluczowe: budownictwo, ochrona zbiorowa, lekki typ, urządzenia filtrowentylacyjne
DOI: 10.5604/01.3001.0009.9490

1. Wstęp

Obiekty ochrony zbiorowej

Obiekty do ochrony zbiorowej to obiekty fortyfikacyjne typu stacjonarnego lub polowego, zarówno o przeznaczeniu wojskowym, jak i cywilnym (schrony, ukrycia), oraz obiekty ruchome (wozy bojowe, pojazdy mechaniczne, okręty) specjalnie przygotowane i przystosowane do ochrony ludzi i sprzętu przed skutkami użycia broni konwencjonalnej, broni masowego rażenia oraz skażeniem toksycznymi substancjami przemysłowymi.

Stan aktualny

Obiekty ochrony zbiorowej typu lekkiego [1, 2] we współczesnych armiach bazują na systemach kontenerowych lub namiotowych zabezpieczonych układami filtrowentylacji i klimatyzacji. Oprócz kontenerów wprowadzono bardziej mobilne

systemy namiotowe. W pierwszej kolejności były to szpitale polowe, a w następnej stanowiska dowodzenia. W SZ RP nie ma tego typu stanowisk, a podstawą istniejących są namioty NS-64, samochody AS i kombinowane przyczepy. W większości są to elementy niezabezpieczone przed oddziaływaniem skażeń, a jeżeli posiadają urządzenia filtrowentylacyjne, to z filtropochłaniaczami, które utraciły okres gwarancyjny minimum 10 lat temu.

2. Przeznaczenie

System ochrony zbiorowej typu lekkiego — Zespół nr 1 — przeznaczony jest do zapewnienia zbiorowej ochrony osób przed działaniem bojowych środków trujących (BST) oraz toksycznych substancji przemysłowych (TSP) [1, 2]. Ochrona realizowana jest za pomocą układu namiotowego, wykonanego z materiałów barierowych wobec BST, TSP, środków biologicznych i promieniotwórczych, oraz urządzenia filtrowentylacyjnego z układem nagrzewnic i klimatyzacji. System przewidziano jako element stanowiska dowodzenia dla szczebla brygady.

3. Budowa i wyposażenie

Zestaw namiotowy

W skład zestawu wchodzi trzy namioty i dwa układy śluz [1, 2] — dane techniczne elementów systemu zamieszczono w tabeli 1. Łączenie poszczególnych elementów zestawu (namiotów, śluz i łączników) między sobą następuje za pomocą zamków błyskawicznych zabezpieczonych zapieciem samoczynnym.

Namioty i śluzy składają się ze stelaża pneumatycznego (namiot i śluza wejściowa — 4-przęsłowego, śluza sanitarna — 3-przęsłowego) wykonanego z poliamidowej tkaniny gumowanej, do którego przyklejona jest na stałe podłoga i pokrycie zewnętrzne z tkanin gumowanych. Elementy namiotu połączone są ze sobą metodą szycia i klejenia. Złącza zabezpieczone są przyklejoną taśmą uszczelniającą. Podłoga namiotów i śluz ma zainstalowane na obrzeżu kołnierze z otworami zabezpieczonymi metalowymi oczkami, przeznaczone do mocowania w podłożu za pomocą szpilek. Pokrycie zewnętrzne posiada system linek odciągowych służących do mocowania zespołu do podłoża za pomocą śledzi. Zestaw wyposażony jest w podpinkę rozwieszoną po rozłożeniu zestawu.

Śluza wejściowa wyposażona jest dodatkowo w zestaw do likwidacji skażeń, a śluza sanitarna — w sanitariaty, umywalki i wyjście awaryjne.

Napełnianie komór pneumatycznych namiotów i śluz odbywa się za pomocą wentylatorów przystosowanych do zasilania napięciem 230 V lub pompki nożnej [2].

Opakowania transportowe zespołu namiotów stanowią pokrowce na namioty, śluzy i łączniki oraz skrzynie z osprzętem.

TABELA 1

Podstawowe dane techniczne elementów systemu

Lp.	Parametr	Namiot	Śluza wejściowa	Śluza sanitarna
1	Wymiary zewnętrzne (m):			
	— długość	4,5	3,0	4,5
	— szerokość	6,0	2,5	2,5
	— wysokość	3,0	2,0	2,0
2	Powierzchnia użyteczna podłogi (m ²)	26	6	9
3	Masa — bez wyposażenia (kg)	115	33	58
4	Wymiary w stanie zapakowanym w pokrowiec (cm)	140 × 60 × 70	100 × 50 × 50	100 × 70 × 60
5	Załadunek i wyładunek (osoby)	4	2	2
6	Rozstawienie (osoby)	4	2	2
7	Objętość komór pneumatycznych (m ³)	3,0	1,6	2,4
8	Ciśnienie robocze wewnątrz komór (bar)	0,20	0,20	0,20
9	Czas napełniania i montażu (min)	5	2	3

W skład wyposażenia dodatkowego zespołu namiotów wchodzi:

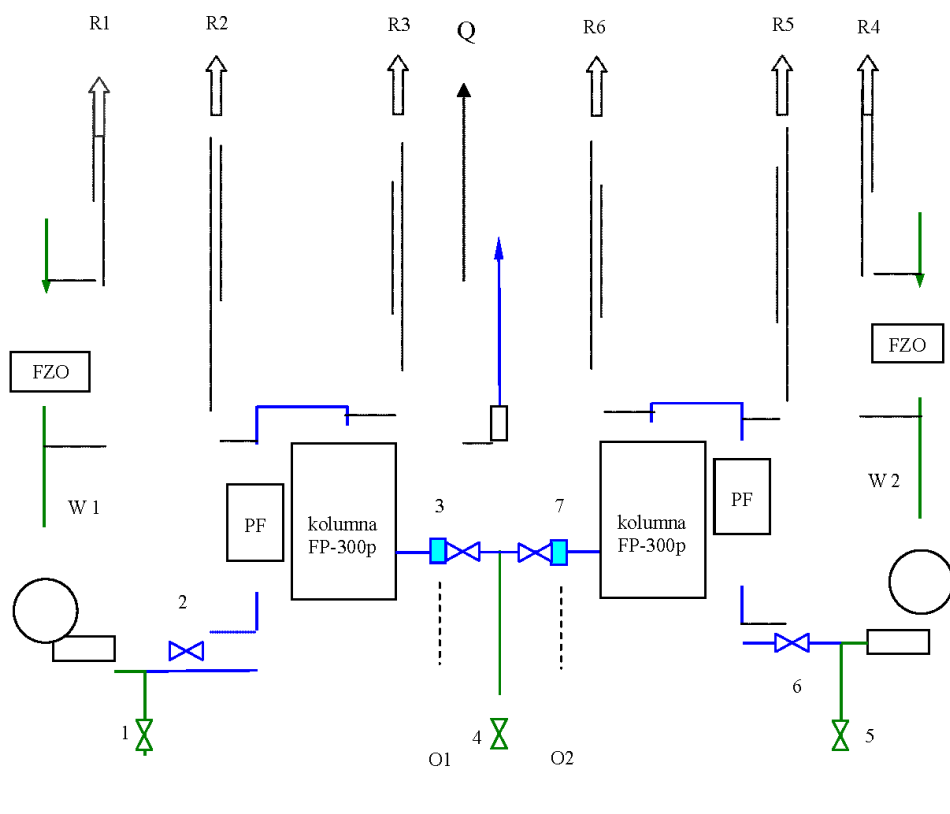
- zestaw oświetleniowy wewnętrzny przystosowany do zasilania napięciem 230 V:
 - **zestaw oświetleniowy dla namiotu:** 9 lamp o mocy 100 W każda,
 - **zestaw oświetleniowy dla śluzy wejściowej:** 3 lampy o mocy 100 W każda,
 - **zestaw oświetleniowy dla śluzy sanitarnej:** 1 lampka o mocy 100 W,
 - **zestaw przedłużaczy;**
- zestaw do likwidacji skażeń (zestaw prysznicowy z myjnią wysokociśnieniową);
- zestaw do pompowania przęseł pneumatycznych, składający się z wentylatorów elektrycznych oraz systemu węży umożliwiających jednoczesne pompowanie wszystkich przęseł namiotu;
- miszek nożny do pompowania — 2 szt.;
- śledzie, szpilki, młotek;
- zestaw naprawczy (łatki, klej, papier ścierny);
- urządzenia sanitarne (sanitariaty — 4 szt., umywalki — 2 szt.);
- zestaw do wykrywania skażeń chemicznych i promieniotwórczych;
- instrukcja użytkowania.

Urządzenie filtrowentylacyjne UFW-900

Zdwojone urządzenie filtrowentylacyjne UFW-900 [3, 4, 5] przeznaczone jest do:

- oczyszczania powietrza z pyłów promieniotwórczych i neutralnych;
- oczyszczania powietrza z dymów napastliwych i neutralnych;
- oczyszczania powietrza z aerozoli i par bojowych środków trujących oraz środków biologicznych;
- wytwarzania nadciśnienia wewnątrz obiektu.

Schemat blokowy urządzenia przedstawiono na rysunku 1.



- wentylacja czysta;
- filtrowentylacja;
- pobór próbek powietrza przez sygnalizator skażeń

Rys. 1. Schemat blokowy urządzenia filtrowentylacyjnego UFW-900: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — zawory ZHR; W1, W2 — wentylatory; O1, O2 — odpowietrzenie; R1, R2, R3, R4, R5, R6 — wskaźniki oporów przepływu; Q — wskaźnik natężenia przepływu

Zdwojone urządzenie filtrowentylacyjne zamontowano na przyczepie dwuosiowej typu D46S. W skład zestawu wchodzi dwa urządzenia filtrowentylacyjne typu UWF-900 mogące pracować razem lub przemiennie, każde o wydajności 900 m³/h. Urządzenie realizuje oczyszczanie powietrza metodą trzystopniową:

- I stopień — filtr zgrubnego odpylania do zatrzymywania pyłów i aerozoli o wielkości cząstek powyżej 5 mm;
- II stopień — przedfiltr PF-1000 do zatrzymywania aerozoli stałych i ciekłych o wielkości cząstek powyżej 0,3 mm;
- III stopień — filtropochłaniacz FP-300P do zatrzymywania aerozoli i par bojowych środków trujących i substancji biologicznych o wielkości cząstek ok. 0,1 mm.

Zestaw może być wykorzystany w reżimie wentylacji czystej (bez filtropochłaniaczy) lub filtrowentylacji (z filtropochłaniaczami).

W skład zestawu wchodzi następujące zasadnicze elementy składowe:

- zawory hermetyczno-regulacyjne ZHR-1S i ZHR-1SO;
- filtr zgrubnego odpylania FZO-1000;
- przedfiltr PF-1000 ze stojakiem;
- kolumna filtropochłaniaczy FP-300p ze stojakiem;
- wentylator WPO-12,5 z silnikiem elektrycznym;
- tablica przyrządów kontrolno-pomiarowych;
- tablica sterownicza;
- urządzenie do wykrywania skażeń i sterowania filtrowentylacją (sygnalizator skażeń);
- części montażowe i łączące;
- rama do mocowania zestawów na przyczepie.

Ponadto zestaw wyposażony jest w:

- nagrzewnice powietrza (opcjonalnie);
- klimatyzator (opcjonalnie);
- przewody łączące urządzenie filtrowentylacyjne z zestawem namiotowym;
- system dystrybucji oczyszczonego powietrza wewnątrz zestawu namiotowego.

Parametry ochronne tkaniny dla zestawu namiotowego

Wyniki badań parametrów ochronnych tkaniny pogumowanej przeznaczonej do wykonania poszycia namiotów, łączników i śluz przedstawiono w tabeli 2.

Jak wynika z tabeli 2, tkanina pogumowana zastosowana do wykonania poszycia namiotów, łączników i śluz spełnia wymagania ZTT w zakresie ochrony przeciw BST i wybranym TSP.

TABELA 2

Parametry ochronne materiałów zestawu

Lp.	Rodzaj oznaczenia	Wymaganie zgodnie z ZTT	Uzyskany wynik
1	Czas ochrony na krople iperytu o objętości 30 μl	co najmniej 24 h	> 24 h
2	Czas ochrony na krople somanu o objętości 0,5 μl	co najmniej 24 h	> 24 h
3	Czas ochrony na krople VX o objętości 0,1 μl	co najmniej 24 h	> 24 h
4	Czas ochrony na chlorowodór	co najmniej 24 h	> 24 h
5	Czas ochrony na cyjanowodór	co najmniej 24 h	> 24 h
6	Czas ochrony na amoniak	co najmniej 24 h	> 24 h
7	Czas ochrony na siarkowodór	co najmniej 24 h	> 24 h
8	Czas ochrony na dwutlenek siarki	co najmniej 24 h	> 24 h
9	Czas ochrony na chlor	co najmniej 24 h	> 24 h

Właściwości maskujące

Celem badań było wyznaczenie w warunkach laboratoryjnych właściwości maskujących zastosowanego materiału barierowego na podstawie analizy wartości reemisji i połysku. Badanie przeprowadzono zgodnie z wymaganiami norm NO-80-A200 oraz NO-10-A504.

Zakres badań obejmował:

- pomiar charakterystyk spektralnych (reemisji);
- określenie współczynnika maskowania;
- pomiar współczynnika połysku;
- ocenę właściwości maskujących.

Do wyznaczenia charakterystyk spektralnych tkaniny zewnętrznej wykorzystano spektrofotometr Jasco V-570 wyposażony w kulę całkującą ILN-472 służącą do pomiaru całkowitego współczynnika odbicia. Zakres długości fali 250-2000 nm, fale UV/VIS/NIR.

Współczynnik połysku określono przy użyciu połyskomierza LIV-020 umożliwiającego wykonanie pomiaru metodą Richtera.

W tabeli 3 przedstawiono wyniki pomiarowe tkaniny zewnętrznej oraz normy współczynników reemisji dla koloru khaki zatwierdzone przez SG WP.

Obliczony współczynnik maskowania wynosi 3,13, natomiast połysk 0,98-1,11. W związku z tym można stwierdzić, że:

- wyniki badań widmowych współczynników odbicia tkaniny powlekanej przeznaczonej dla SOZTL wykazały, że charakterystyki spektralne tego materiału spełniają wymagania zawarte w tabeli;
- tkanina powlekana spełnia wymagania zawarte w dokumentach normatywnych w zakresie współczynnika maskowania oraz połysku.

TABELA 3

Właściwości maskujące zastosowanego materiału barierowego

λ fali [nm]	Wymagane dla kol. zielonego (khaki)	Zmierzony średni współ. reemisji	λ fali [nm]	Wymagane dla kol. zielonego (khaki)	Zmierzony średni współ. reemisji
350	5,0-9,0	5,26	900	44,0-52,5	63,63
376	5,0-9,0	5,88	826	44,0-52,5	63,70
400	5,0-9,0	10,04	950	44,0-52,5	64,05
426	5,0-9,0	8,96	976	44,0-52,5	64,02
450	4,5-9,5	6,97	1000	44,0-52,5	63,83
476	4,5-9,5	6,94	1026	44,0-52,5	63,58
500	5,0-10,5	8,05	1050	44,0-52,5	63,70
526	7,0-12,0	11,24	1076	44,0-52,5	63,86
550	7,5-13,0	10,55	1100	44,0-52,5	63,84
576	5,0-10,5	8,19	1126	44,0-52,5	62,01
600	4,0-9,5	7,93	1150	44,0-52,5	60,81
626	4,0-9,0	8,55	1176	44,0-52,5	57,24
650	5,0-9,5	11,22	1200	44,0-52,5	56,90
676	10,0-13,0	16,23	1226	44,0-52,5	61,15
700	13,0-18,0	20,99	1250	44,0-52,5	63,00
726	19,5-23,0	29,53	1276	44,0-52,5	63,52
750	25,0-29,0	44,59	1300	44,0-52,5	63,66
776	36,5-42,5	58,95	1326	44,0-52,5	63,52
800	41,0-46,5	62,80	1350	44,0-52,5	62,01
826	44,0-52,5	63,71	1376	44,0-52,5	58,09
850	44,0-52,5	64,09	1400	44,0-52,5	56,41

4. Współpraca systemu z urządzeniami monitorującymi stopień skażenia powietrza i automatycznego przełączania UFW

Jako urządzenie do monitorowania skażeń powietrza i sterowania urządzeniami filtrowentylacyjnymi wykorzystano sygnalizator skażeń do obiektów obronnych. Kanały poboru powietrza usytuowano następująco:

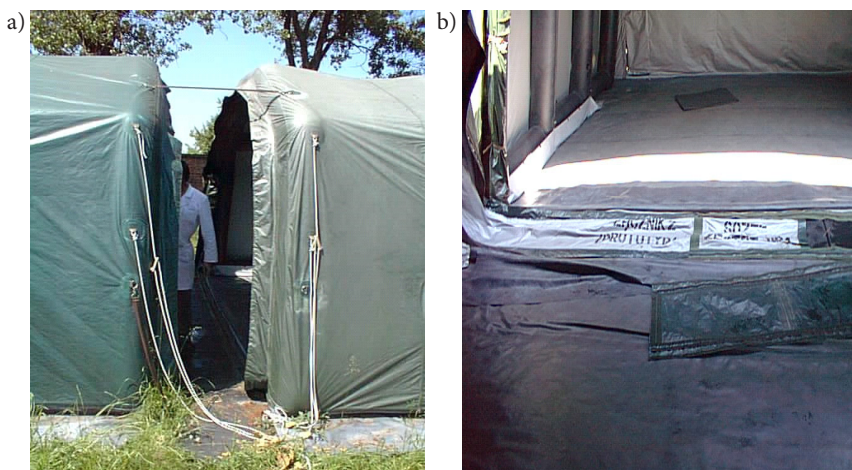
- wewnątrz przyczepy (poza urządzeniem filtrowentylacyjnym);
- na przewodzie tłocznym powietrza, za kolumną FP, przed wejściem do namiotów.

Sygnalizator skażeń jest przyrządem spełniającym następujące funkcje:

- ostrzeżenie i alarmowanie załogi obiektu przed skażeniami chemicznymi;

- ostrzeganie i alarmowanie załogi obiektu przed przebiciem filtropochłaniaczy;
- sterowanie urządzeniem filtrowentylacyjnym;
- załączanie/wyłączanie urządzenia filtrowentylacyjnego bezpośrednio z pulpitu przyrządu.

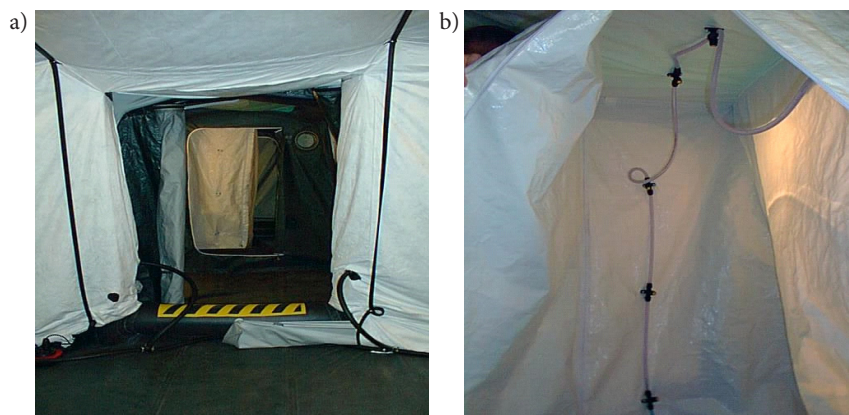
Poniżej zamieszczono fotografie przedstawiające namioty (system ochrony zbiorowej typu lekkiego) przygotowane do badań laboratoryjnych (rys. 2-5).



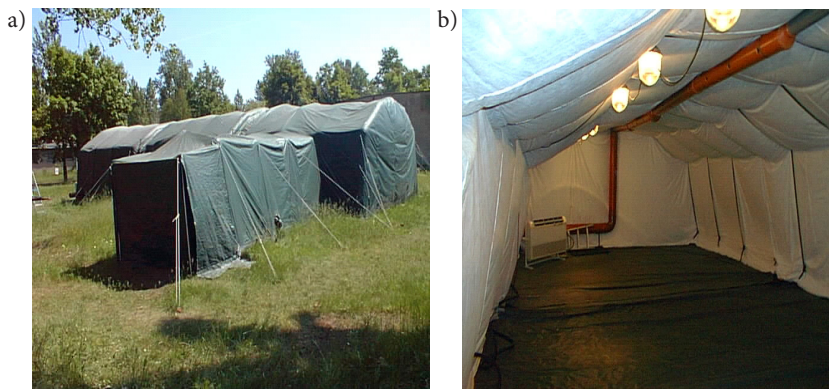
Rys. 2. Łączenie elementów namiotów: a) namiotów za pomocą łączników; b) podłogi



Rys. 3. a) włączanie służby sanitarnej do zestawu namiotowego; b) wyposażenie służby



Rys. 4. a) śluza wejścia/wyjścia; b) kabina kąpielowa w śluzie wejścia/wyjścia



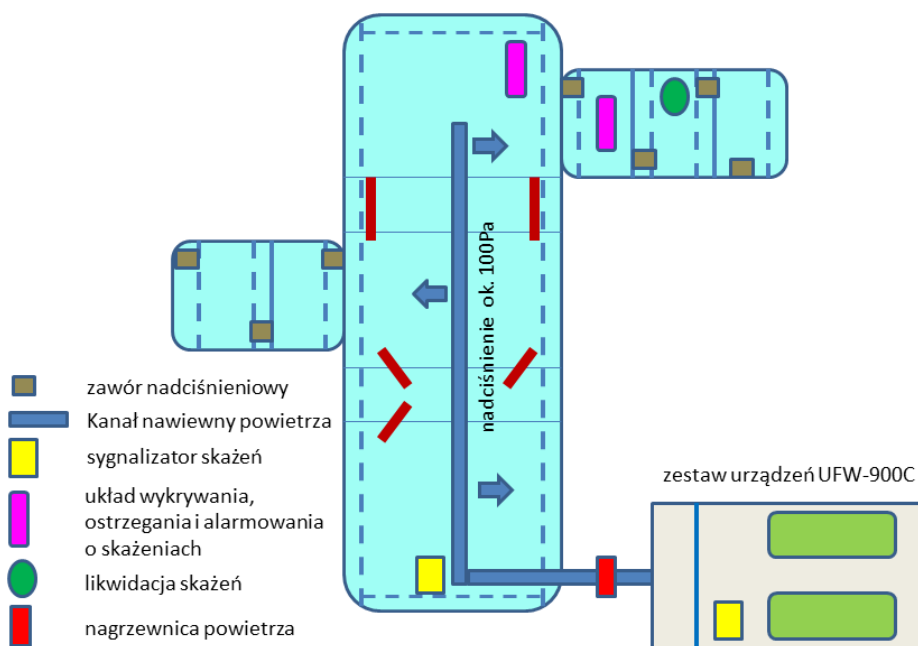
Rys. 5. a) widok systemu od strony przedsionka wejścia/wyjścia; b) wnętrze zestawu namiotowego

Na rysunku 6 zamieszczono schemat namiotowego zestawu nr 1 po rozwinięciu, a na rysunku 7 widok urządzenia filtrowentylacyjnego UFW-900C.

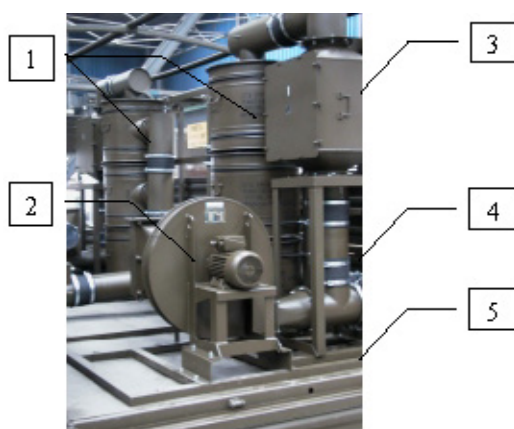
Podstawowe dane techniczne sygnalizatora skażeń

Przyrząd zapewnia realizację następujących funkcji pomiarowych:

- wykrywanie par fosforoorganicznych BST, których stężenie przekracza $5 \times 10^{-5} \text{ g/m}^3$;
- wykrywanie par iperytu i luizytu, których stężenie przekracza $5 \times 10^{-4} \text{ g/m}^3$;
- wykrywanie chloru w stężeniu przekraczającym $1,6 \text{ g/m}^3$;
- wykrywanie amoniaku w stężeniu przekraczającym 20 g/m^3 ;
- podział grupy związków toksycznych na fosforoorganiczne, parzące oraz toksyczne substancje przemysłowe.



Rys. 6. Zestaw nr 1 po rozwinięciu z elementami wyposażenia

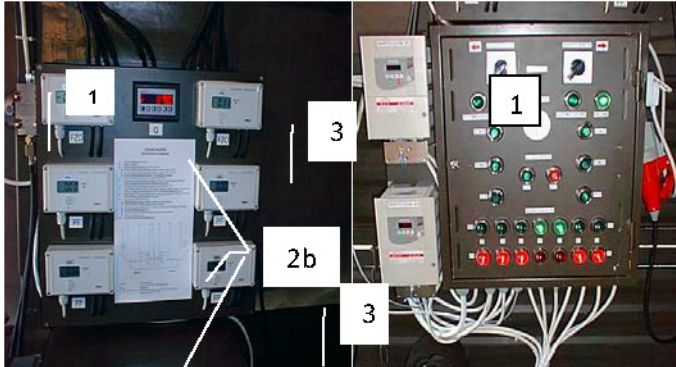


Rys. 7. Urządzenie filtrowentylacyjne UFW-900C: 1 — kolumna filtropochłaniaczy FP-300P; 2 — wentylator z filtrem zgrubnego odpylania; 3 — przedfiltr; 4 — przewody powietrzne; 5 — rama mocująca

Podstawowe parametry zestawu filtrowentylacji [3, 4]:

- wydatek powietrza przy wentylacji czystej $2 \times 1300 \text{ m}^3/\text{h}$;
- wydatek powietrza przy filtrowentylacji $2 \times 900 \text{ m}^3/\text{h}$;
- możliwość regulacji — ręczna za pomocą falowników od 300 do $1300 \text{ m}^3/\text{h}$;

- sterowanie — ręczne i automatyczne (rys. 8);
- możliwość sterowania z automatycznych sygnalizatorów skażeń;
- automatyczne przełączanie układu pobierania powietrza do analizy z otaczającej atmosfery na układ za filtropochłaniaczami — po wykryciu zewnętrznego skażenia.



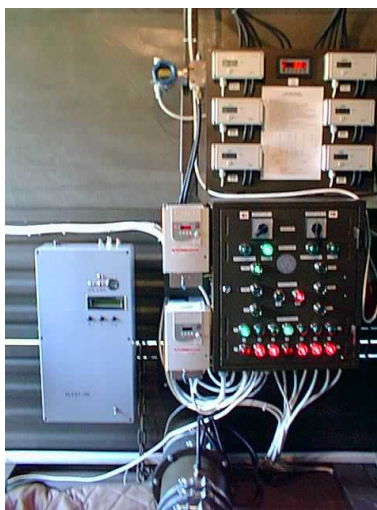
Tablica przyrządów kontrolno-pomiarowych: 1 — przepływomierz; 2a — manometry różnicowe zestawu I; 2b — manometry różnicowe zestawu II; 3 — instrukcja obsługi

Tablica sterowania: 1 — elementy sterowania zestawem I; 2 — elementy sterowania zestawem II; 3 — falowniki

Rys. 8. Układ sterowania i kontroli UFW

Gazosygnalizator (rys. 9) ponadto zapewnia w trybie automatycznym:

- informację o wynikach autotestowania;
- załączenie urządzenia fitrowentylacyjnego po wykryciu skażenia;
- sygnalizację dźwiękową o fakcie wykrycia skażenia na zewnątrz (sygnał ciągły);
- zasilanie +24 V — 120 W;
- czas gotowości do pracy:
 - a) do 15 minut — gdy od ostatniego użytkowania gazosygnalizatora upłynął nie więcej niż 1 tydzień,
 - b) do 0,5 godz. — gdy od ostatniego użytkowania upłynął czas dłuższy od 1 tygodnia.
- czas reakcji na BST — nie więcej niż 20 sekund.



Rys. 9. Automacyjny gazosygnalizator włączony w układ sterowania UFW

Komunikaty sygnalizatora

W przypadku wykrycia skażeń chemicznych (BST lub TSP) załączany jest sygnał alarmowy świetlny oraz dźwiękowy, automatycznie załączane jest urządzenie filtrowentylacyjne, którego wyłączenie jest możliwe tylko z pulpitu wyświetlacza lub ze skrzynek rozdzielczych będących bezpośrednio przy urządzeniu filtrowentylacyjnym. W tabeli umieszczono komunikaty ukazujące się na wyświetlaczu, a także zachowanie się diod sygnalizacyjnych w czasie, gdy wykryto skażenie oraz przy braku skażeń [3, 4, 5].

Współpraca gazosygnalizatora z UWF-900C:

- a) Warunki badania:
 - przełączniki urządzeń UFW w pozycji „WŁ”;
 - tryb pracy „AUTOMAT”;
 - włączony I zestaw na wentylacji czystej z wydajnością 900 m³/h;
 - sygnalizator włączony (sprawdził oba tory pomiarowe), na wyświetlaczu informacja „BRAK SKAŻENIA”.
- b) Symulacja skażenia zewnętrznej atmosfery parami amoniaku:
 - po ok. 30 sekundach sygnalizator przełączył zestaw I z reżimu wentylacji czystej na filtrowentylację (zamykanie i otwieranie odpowiednich elektrozaworów);
 - włączył sygnał dźwiękowy i świetlny;
 - na wyświetlaczu pojawił się komunikat „SKAŻENIE TSP”;
 - po ok. 60 sekundach sygnalizator zaczął sprawdzać drugi tor pomiarowy (za kolumną FP) — komunikat „BRAK SKAŻENIA” i po ok. 60 sekundach przełączył się na kontrolę pierwszego toru pomiarowego;

- czyszczenie układu pomiarowego trwało ok. 3 minut.
- c) Symulacja skażenia układu za kolumną filtropochłaniaczy parami amoniaku:
 - po ok. 60 sekundach sygnalizator przełączył zestaw I na zestaw II w reżimie filtrowentylacji;
 - włączył sygnał dźwiękowy i świetlny;
 - na wyświetlaczu pojawił się komunikat „PRZEB.FW”;
 - po ok. 60 sekundach sygnalizator zaczął sprawdzać pierwszy tor pomiarowy (atmosfera) — komunikat „BRAK SKAŻENIA” i po ok. 60 sekundach przełączył się na kontrolę drugiego toru pomiarowego;
 - czyszczenie układu pomiarowego trwało ok. 3 minut.

Uwaga: ze względów bezpieczeństwa wyłączono opcję automatycznego przełączania zestawu II na zestaw I. Podyktowane było to tym, że sygnalizator np. po stwierdzeniu ponownego skażenia zewnętrznego przełączał zestaw II na skażony zestaw I. Przełączenie zestawów może odbywać się tylko sposobem ręcznym [3, 5].

Możliwość zasilania w powietrze śluzy wejściowej

Śluza wejścia/wyjścia posiada trzy niezależne przedsionki, tak aby rozdzielić strefy zagrożenia skażeniem kroplami BST i parami BST i TSP. W strefie zagrożenia kroplami BST personel wchodzący zdejmowałby wierzchnią odzież ochronną, prowadziłby procesy likwidacji skażeń, a do strefy zagrożenia parami wchodziłby w maskach przeciwgazowych. Przez śluzę wejścia/wyjścia należy wymusić stały i wysoki przepływ zapewniający ewentualne rozcieńczenie skażenia i usunięcie czynnika szkodliwego.

5. Wnioski

Systemy ochrony typu lekkiego muszą, zgodnie z wymaganiami NATO, zapewniać co najmniej pięć wymian powietrza w ciągu 3 minut. Dla bezpieczeństwa osób przebywających w zespole namiotowym należy uzyskać w śluzie nadciśnienie niższe niż w zespole namiotowym (brak możliwości zassania powietrza ze śluzy do zespołu namiotów).

W badaniach sprawdzających uzyskano następujące wyniki:

- nadciśnienie w zestawie namiotowym wynosiło ok. 100 Pa;
- po otwarciu wejścia do śluzy nadciśnienie w zestawie namiotowym spadło do ok. 70 Pa, a nadciśnienie w śluzie wynosiło ok. 50 Pa;
- przez śluzę wejścia/wyjścia przepływało około 500 m³/h powietrza, co zapewniało wymagane pięć wymian powietrza w ciągu 3 minut.

Artykuł opracowany na podstawie referatu wygłoszonego na XXX Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej „Ekomilitaris 2016” Zakopane, 13-16.09.2016 r.

LITERATURA

- [1] HARMATA W., *Ochrona przed skażeniami*, cz. III. *Podstawy teoretyczne i rozwiązania praktyczne w dziedzinie zbiorowych środków ochrony przed skażeniami*, WAT, Warszawa, 2015.
- [2] HARMATA W., *Systemy ochrony zbiorowej typu lekkiego (namioty)*, Wyd. WICHiR-ONIW-904/2003.
- [3] HARMATA W., *Typoszereg filtropochłaniaczy do ochrony zbiorowej z uwzględnieniem zagrożeń chemicznych i biologicznych „OBOL”*, Wyd. WICHiR, ONIW-1136/2005.
- [4] SOBIECH M., WASILCZUK J., *Kierunki rozwoju budownictwa schronowego. Materiały konferencji EKOSCHRON*, WAT, NJW MSW, 3-5.06.1996, Bystra Śląska.
- [5] WASILCZUK J., *Instalacje schronowe*, Materiały konferencji EKOMILITARIS 2012, WAT, Zakopane, 3-6.09.2012.

W. HARMATA, M. SOBIECH

The public protection — light type protection solution

Abstract. The article presents the analysis of the present situation in the concern of the public protection against modern toxics by using the light type of shelters. The object of laboratory tests in the chemical agents' environment is the complete light shelter (tent), called No-1 which is designed for the military purpose as the mobile command post at the brigade level. The point of concern is given to characteristics of the tent construction and its tactical-technical parameters. After the tests, there was discovered that the light type shelter provides the personnel protection against chemical or biological agents that could be found in the air as the BC agents or industrial toxics. The air inside the tent shelter is pressurized and decontaminated by the special NBC filters and the device is called UFW-900-2C. This filter set is equipped with adequate electronic controller and parts which provide an effective air cleaning and sufficient flow across the tent, and finally this composition works as the efficient, complete set.

Keywords: construction, public protection, light type protection, NBC filtration

DOI: 10.5604/01.3001.0009.9490