



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TECHNIKI

Płk dr inż. Stanisław DWORECKI

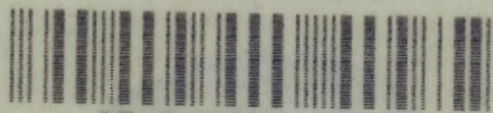
OPRACOWANIE NAUKOWE
Z PRACY BADAWCZEJ POD KRYPTONIMEM "POMIAR"

Cz. II

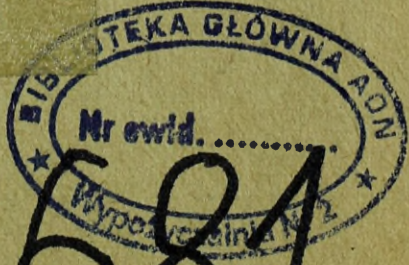
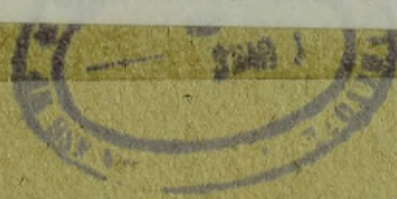
ANALIZA SYSTEMU ZABEZPIECZENIA
METROLOGICZNEGO WOJSK

1

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/1123



05-001433-001-0



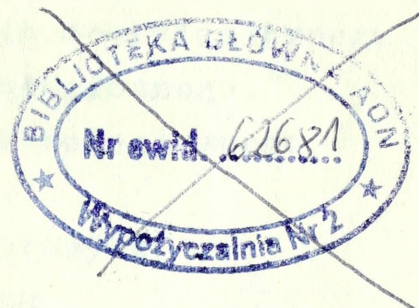
62681

WARSZAWA

1990



WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TECHNIKI



OPRACOWANIE NAUKOWE

Z PRACY BADAWCZEJ POD KRYPTONIMEM "POMIAR"

Cz. II

ANALIZA SYSTEMU ZABEZPIECZENIA
METROLOGICZNEGO WOJSK

~~5/1123~~

1

Opracował: płk dr inż. Stanisław DWORECKI



Spis treści

Str

WSTĘP

4

ANALIZA IDENTYFIKACYJNA SYSTEMU ZABEZPIECZENIA METROLOGICZNEGO

7

1. Pojęcie zabezpieczenia metrologicznego

7

2. Zasadnicze przedsięwzięcia zabezpieczenia metrologicznego

11

3. Integracja dziedzin zabezpieczenia metrologicznego

13

3.1. Spójność dziedzin zabezpieczenia metrologicznego

15

3.2. Związki zaopatrywania

17

3.3. Związki obsługiwanie narzędzi pomiarowych

20

3.4. Związki naprawy narzędzi pomiarowych

21

3.5. Związki legalizacji narzędzi pomiarowych

22

3.6. Związki kontroli i nadzoru metrologicznego

23

3.7. Związki odzysku narzędzi pomiarowych

24

3.8. Związki szkolenia specjalistów metrologii

25

4. Zabezpieczenie metrologiczne jako system

26

5. Zadania systemu zabezpieczenia metrologicznego w działaniach bojowych

27

6. Wnioski

29

ANALIZA PROBLEMOWA SYSTEMU ZABEZPIECZENIA METROLOGICZNEGO

31

1. Modele działania w systemie zabezpieczenia metrologicznego

31

a. Układy użytkowania

31

b. Układ obsługiwanie

32

c. Układ kierowania

34

2. Problemy organizacyjne SM

35

3. Problemy realizacyjne

38

4. Problemy otoczenia systemowego

40

5. Wnioski

42

LITERATURA

47

WSTĘP

Problemy racjonalnej organizacji systemu zabezpieczenia metrologicznego wojsk rozwiązywane mogą być metodami intuicyjnymi. Złożoność tych problemów wymaga jednak zastosowania metod nowoczesnych, opartych o analizę systemową.

Każdy obiekt złożony, a takim jest system zabezpieczenia metrologicznego wojsk, jest w pełni tego słowa systemem. Każdy system ma swoje otoczenie, w obrębie którego można wyróżnić nad-system wpływający w istotny sposób na własności systemu, a także podsystem sterowania lub kierowania. Istotną rolę w tym podsystemie odgrywają decydenci, podejmując tzw. decyzje systemowe.

Decyzje systemowe wymagają przygotowania odpowiednich wariantów decyzyjnych uzyskiwanych na drodze analizy systemowej. W chaosie stosowanych metod oraz przy istniejącym nastawieniu decydentów i wspomagających ich analityków łatwo jest popełnić błąd.

Teoretycy systemów na całym świecie poszukują naukowych metod analizy i syntezy systemów. Metody naukowe, w odróżnieniu od metod intuicyjnych, pozwalają ustrzec się przed rozwiązywaniem pseudoproblemów w pseudosystemach za pomocą pseudoanalizy.

W literaturze światowej można znaleźć wiele przyczynków pozwalających na stworzenie sobie obrazu w miarę kompletnej analizy systemowej. Istotą tych metod jest dążenie do takiego rozdzielania obiektu analizy, aby łatwiej można było wyciągnąć racjonalne wnioski dla potrzeb decyzyjnych. A ponieważ potrzeby decyzyjne dotyczą bądź działań prowadzących do zmiany danego obiektu systemowego, bądź też do jego bliższego poznania /dla ewentualnych późniejszych zmian/, to analiza takiego obiektu jest realizowana w pewnym systemie analizy.

Metoda analizy systemowej jest programem systemu analizy i

w praktyce sprowadza się do uporządkowanego zbioru procedur analitycznych. Procedury te są oparte o bank pytań, możliwych odpowiedzi i testów możliwych odpowiedzi.

W praktyce spotykamy wiele kryteriów klasyfikacji analizy systemowej. Jednym z nich jest kryterium rodzaju wyniku analizy. Wg tego kryterium analizę dzielimy na:

- analizę identyfikacyjną;
- analizę problemową;
- analizę matematyczną;
- analizę ilościowo-statystyczną.

Celem analizy identyfikacyjnej jest identyfikacja obiektu systemowego. Analiza identyfikacyjna uruchamia proces analizy systemowej i poprzedza inne rodzaje analiz częściowych. W szczególności poprzedza ona analizę problemową.

Wynikiem analizy identyfikacyjnej jest opis identyfikujący badany obiekt. Opis ten powinien identyfikować: system, jego elementy, podsystemy i otoczenie systemowe.

Celem analizy problemowej jest zbadanie systemu i relacji występujących między elementami systemu i jego otoczeniem.

Wynikiem analizy problemowej jest opis problemowy obiektu systemowego. Opis ten powinien zawierać listę problemów do rozwiązania, ich klasyfikację i blokowe sformułowanie istotnych problemów decyzyjnych wraz z ograniczeniami zewnętrznymi i wewnętrznymi.

Celem analizy matematycznej jest opracowania efektywnego programu decyzyjnego dla badanego systemu. Analiza matematyczna zabezpiecza realizację potrzeb analizy ilościowo-statystycznej.

Wynikiem analizy matematycznej jest opis matematyczny obiektu systemowego z punktu widzenia rozwiązania istotnych problemów decyzyjnych. Opis ten powinien w szczególności umożliwić zbudowanie matematycznego modelu ocenowego.

Wynikiem analizy ilościowo-statystycznej jest opis statystyczny obiektu systemowego oraz jego oszacowanie ilościowe. Opis ten powinien zawierać statystyki parametrów i charakterystyki systemu.

Wynikiem praktycznym analizy systemowej jest wariant decyzyjny. Jest to odpowiedź analityka na potrzeby decyzyjne decydenta. W praktyce decydent rzadko interesuje się sposobem, przy pomocy którego analityk uzyskał proponowany mu wariant decyzyjny. Decydent przy pomocy analityka musi jednak wybrać wariant optymalny /z ewentualnym uzasadnieniem w postaci wyników pośrednich/.

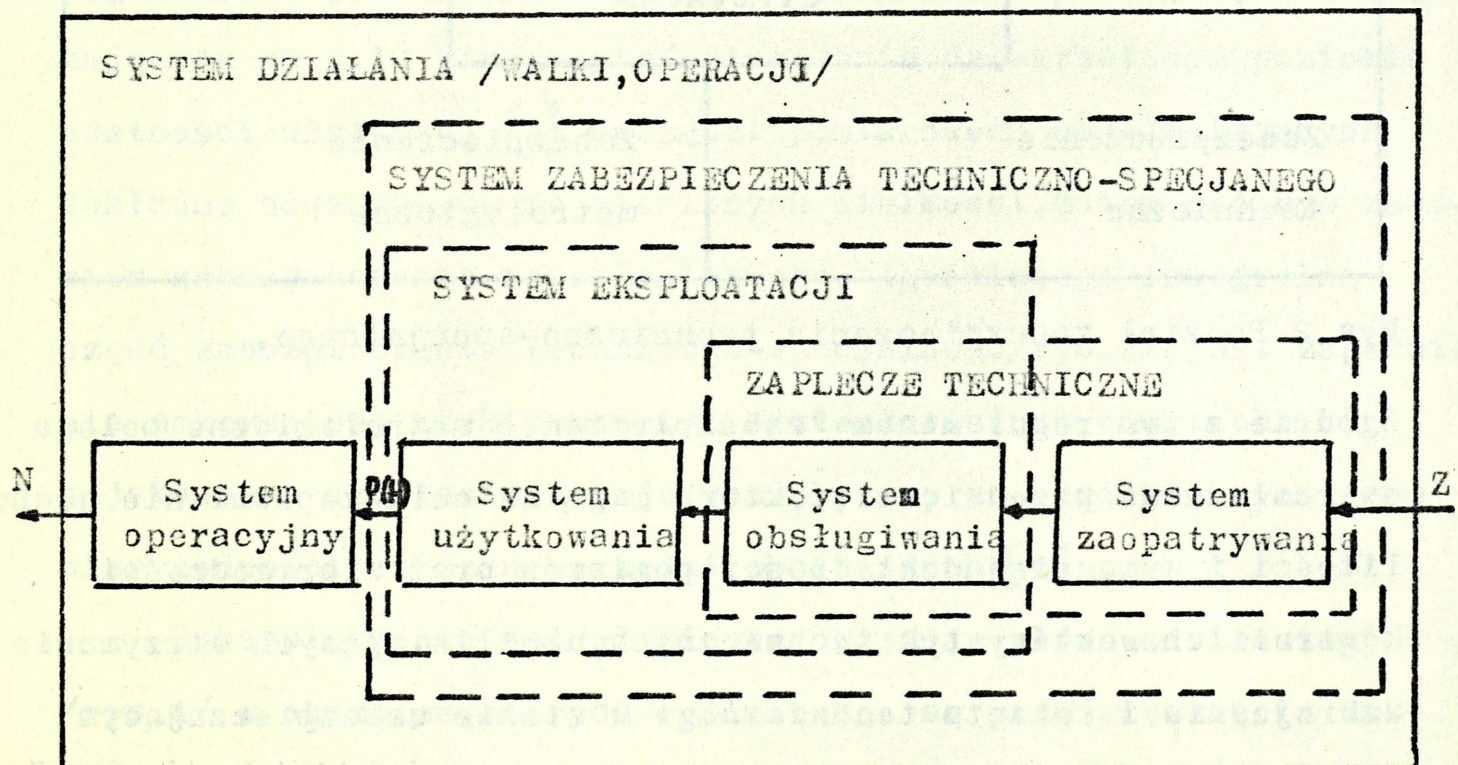
W pracy przedstawiona zostanie analiza identyfikacyjna i problemowa systemu zabezpieczenia metrologicznego wojsk. Przedmiotem badań będzie sam system jak i jego związki z otoczeniem systemowym. W oparciu o wyniki analizy identyfikacyjnej zostanie przedstawiona lista problemów z jakimi boryka się system w procesie zabezpieczenia metrologicznego wojsk, zarówno w okresie „P” jak i w warunkach działań bojowych.

Opracowane w tym etapie pracy analitycznej wyniki i wnioski zostaną wykorzystane do zbudowania modelu matematycznego systemu zabezpieczenia metrologicznego.

ANALIZA IDENTYFIKACYJNA SYSTEMU ZABEZPIECZENIA METROLOGICZNEGO

1. Pojęcie zabezpieczenia metrologicznego.

W typowym systemie działania operacyjnego/walce, operacji/realizowanych jest kilka rodzajów działań zabezpieczających. Działania te są realizowane najczęściej w wyodrębnionych systemach będących podsystemami danego systemu działania [1]. Jednym z takich podsystemów jest zabezpieczenie techniczno-specjalne. Podsystem ten, ze względu na relacje zabezpieczenia, można umieścić w prakseologicznym ciągu systemów/rys.1/.



Rys.1. Rozwinięcie prakseologiczne systemu działania/wariant/.

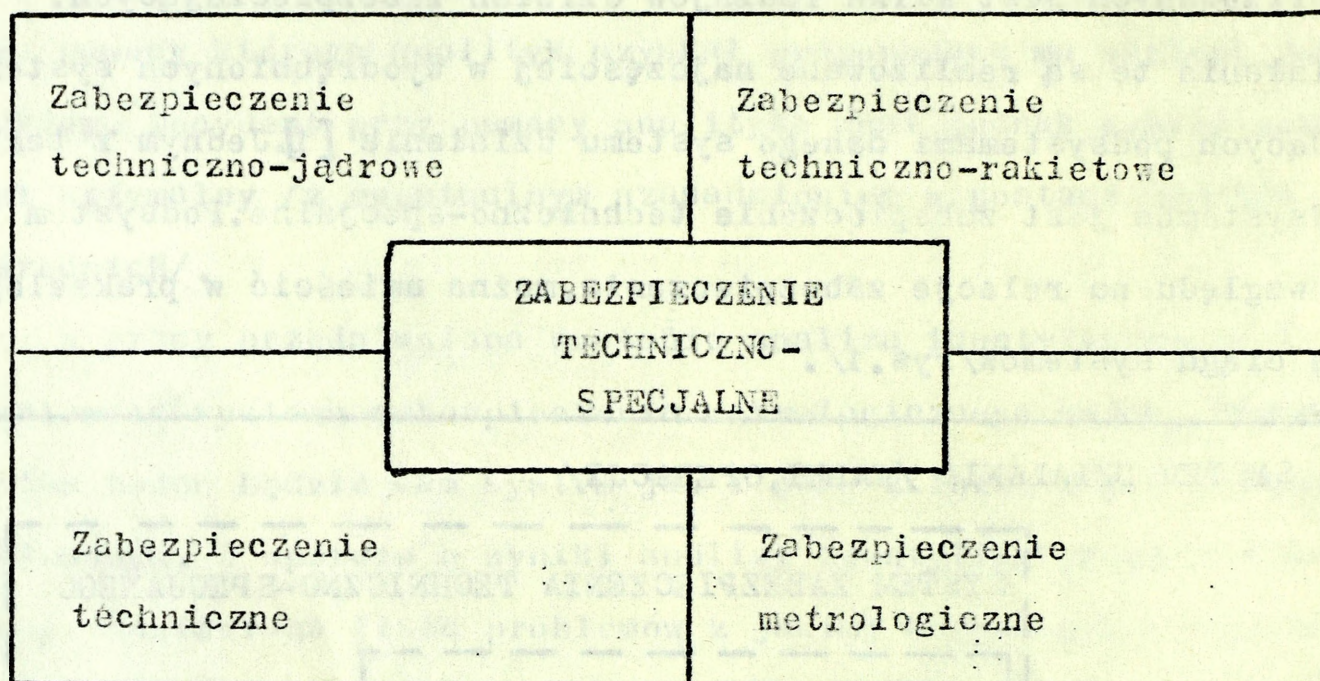
Z - strumień systemu zasilen/otoczenia systemu działania/,

N - strumień oddziaływań na obiekt/np:nieprzyjaciela/,

P/t/- potencjał bojowy techniki wojskowej.

Przyjmując, że podsystem zabezpieczenia techniczno-specjalnego traktować będziemy jako system, wówczas składać się on musi z elementów/zgodnie z najprostszą definicją systemu, wg której:

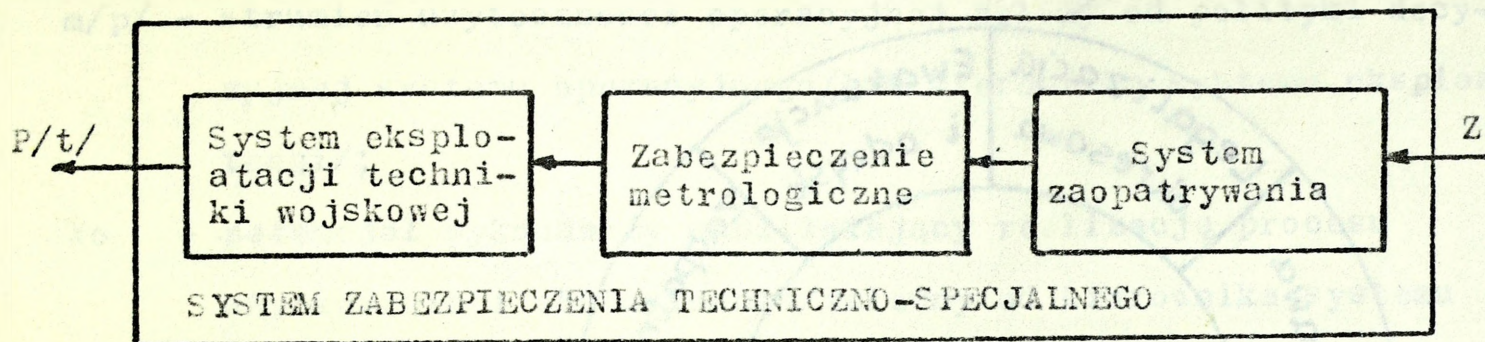
system/S/, to niepusty zbiór elementów/E/ uporządkowanych relacjami współzależności /R/; co można zapisać w postaci symbolicznej $S = \langle E, R \rangle$ /. Jednym z takich elementów jest zabezpieczenie metrologiczne/rys.2/, które zostało wprowadzone nowym regulaminem walki SZ PRL jako jeden z rodzajów zabezpieczenia techniczno-specjalnego [2], co świadczy o wzrastającej roli tego zabezpieczenia na współczesnym polu walki.



Rys.2 Podział zabezpieczenia techniczno-specjalnego.

Zgodnie z tym regulaminem "zabezpieczenie metrologiczne polega na realizacji przedsięwzięć, które mają na celu zapewnienie jednolitości i wymaganej dokładności pomiarów oraz wiarygodności kontroli charakterystyk technicznych, umożliwiającą utrzymanie uzbrojenia i sprzętu technicznego w stanie zabezpieczającym niezawodność i stałą gotowość bojową".

Z powyższego wynika, że zabezpieczenie metrologiczne spełnia służebną funkcję względnie systemu eksploatacji techniki wojskowej /uzbrojenia i sprzętu technicznego/. Zatem, można wyznaczyć miejsce zabezpieczenia metrologicznego w ciągu prakseologicznym systemu zabezpieczenia techniczno-specjalnego /rys.3/.

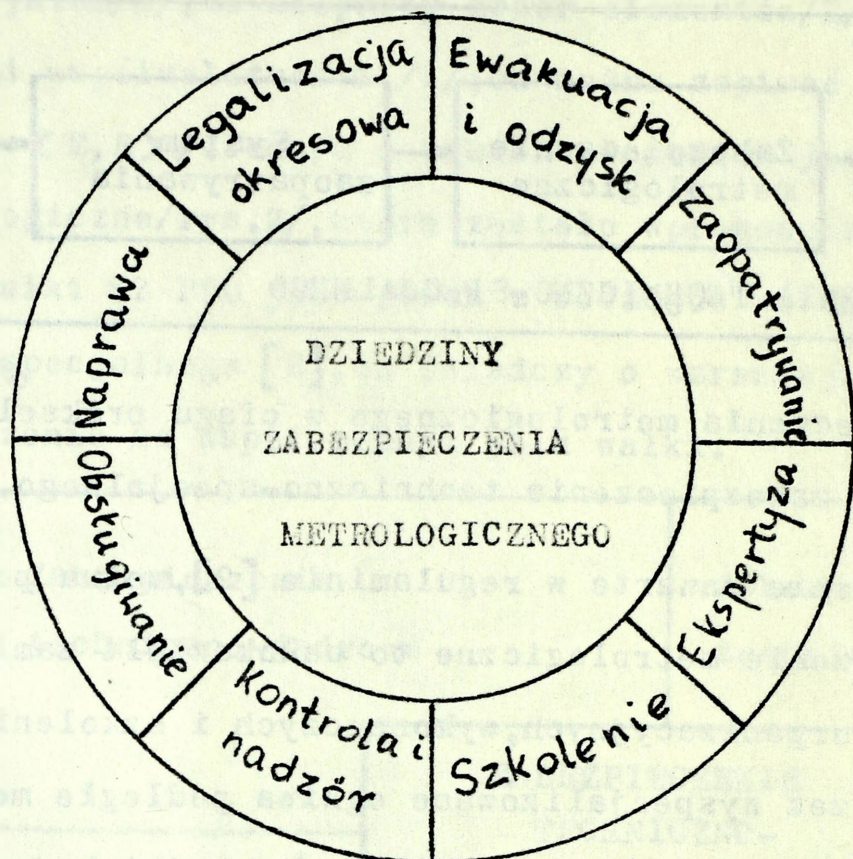


Rys.3. Miejsce zabezpieczenia metrologicznego w ciągu prakseologicznym systemu zabezpieczenia techniczno-specjalnego.

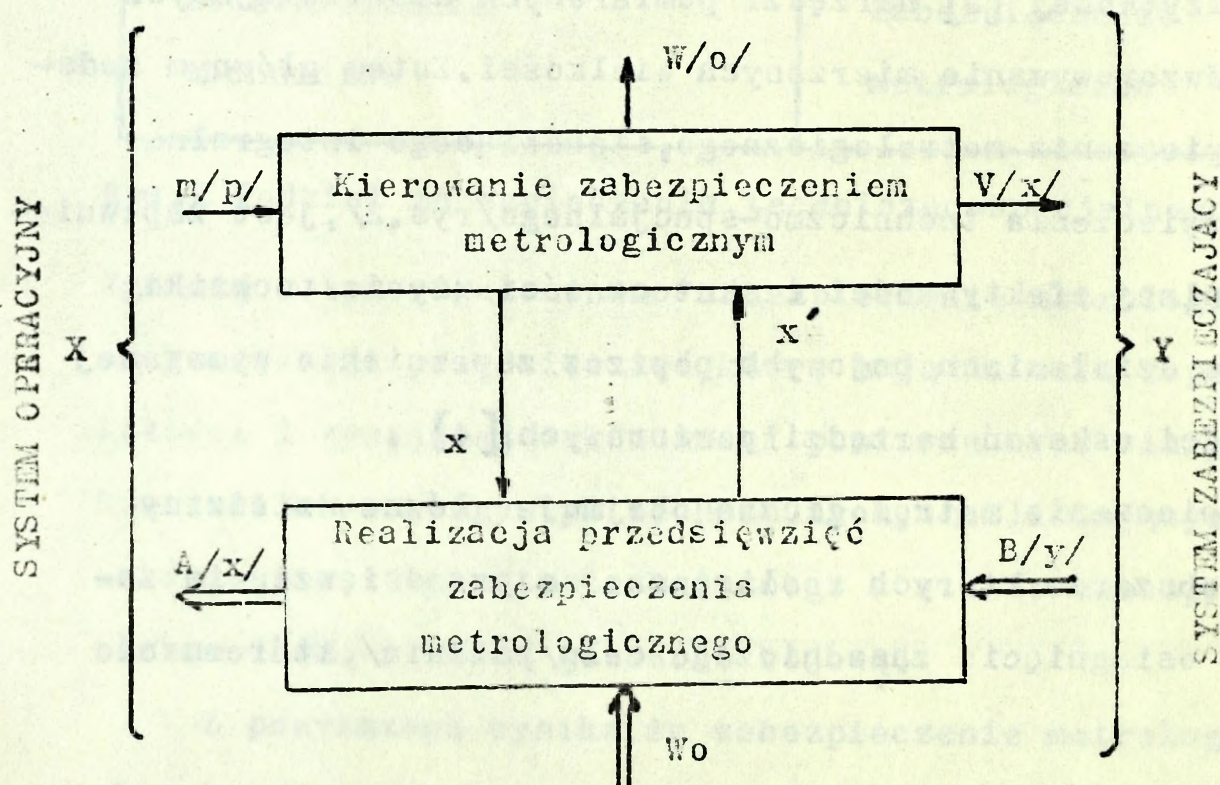
Uściślając określenie zawarte w regulaminie [2], można powiedzieć, że zabezpieczenie metrologiczne to całokształt zamierzeń i przedsięwzięć organizacyjnych, wykonawczych i szkoleniowych realizowanych przez wyspecjalizowane ogniwa podległe metrologowi oraz przez użytkowników/eksploatatorów/techniki bojowej mających na celu utrzymanie/odtworzenie/na określonym poziomie zdolności użytkowej [3] narzędzi pomiarowych umożliwiających dokładne odwzorowywanie mierzonych wielkości. Zatem głównym zadaniem zabezpieczenia metrologicznego, stanowiącego integralną część zabezpieczenia techniczno-specjalnego/rys.2/, jest zapewnienie maksymalnej efektywności i skuteczności użycia techniki wojskowej w działaniach bojowych poprzez zapewnienie wymaganej wiarygodności wskazań narzędzi pomiarowych [4].

Zabezpieczenie metrologiczne obejmuje główne dziedziny /rys.4/ w obszarze których realizowane są przedsięwzięcia zapewniające osiągnięcie zasadniczego celu/zadania/, któremu ono służy.

Rozpatrując zabezpieczenie metrologiczne jako pewną całość funkcjonującą w określonym otoczeniu można zaproponować następującą jego strukturę cybernetyczną /rys.5/.



Rys.4. Dziedziny zabezpieczenia metrologicznego.



Rys.5. Model cybernetyczny zabezpieczenia metrologicznego.

$m/p/$ - strumień użyteczności operacyjnej zależny od polityki decyzyjnej systemu operacyjnego /lub kierownika systemu eksploatacji/;
 x - polityka decyzyjna ogniw kierowania /nadzoru/; x' - polityka informacyjna ogniw wykonawczych /roboczych/; $A/x/$ - potencjał użytkowy ogniw wykonawczych systemu zabezpieczenia metrologicznego;

- m/p/ - strumień użyteczności operacyjnej zależny od polityki decyzyjnej systemu operacyjnego/lub kierownika systemu eksploatacji/;
- Wo - potencjał wykonawczy umożliwiający realizację procesu użytkowania i obsługiwanie/zależny od kierownika systemu eksploatacji i kierownika systemu zaopatrywania/;
- n/p/ - strumień użyteczności;
- V/x/ - strumień potrzeb zaopatrzeniowych;
- B/y/ - potencjał zasilenia, zależny od polityki decyzyjnej kierownika systemu eksploatacji i kierownika systemu zabezpieczającego /zaopatrującego/.

Z przedstawionej na rys.5 struktury łatwo zauważyć, że realizacja zadań zabezpieczenia metrologicznego możliwa jest tylko wówczas, gdy wystąpią ogniwa wykonawcze/robocze/ i nadzoru /kierowania/. Ogniwa kierowania/nadzoru/ w oparciu o napływające informacje o wielkości strumienia użyteczności operacyjnej/m/p// i informacje o aktualnym bilansie potrzeb i możliwości ogniwa wykonawczych/x/ prowadzą stosowną politykę decyzyjną w stosunku do nich, jak również kierują potrzeby do zabezpieczającego go systemu zaopatrywania. Ogniwa wykonawcze świadczą usługi metrologiczne/A/x// stosownie do potencjałów Wo i B/y/ oraz polityki decyzyjnej ogniwa kierowania/x/. Można zatem stwierdzić, że występują tu znamiona systemu jako, że zgodnie z wcześniej przytoczoną definicją występują elementy i relacje między nimi.

2. Zasadnicze przedsięwzięcia zabezpieczenia metrologicznego.

Na podstawie analizy studyjnej celu, głównych zadań oraz dziedziny zabezpieczenia metrologicznego można wygenerować podstawowe przedsięwzięcia poprzez realizację których możliwe jest osiągnięcie głównego celu zabezpieczenia metrologicznego [5].

Można do nich zaliczyć:

- ewidencjonowanie i uaktualnianie wykazów narzędzi pomiarowych

- podlegających obsłudze metrologicznej;
- opracowywanie harmonogramów przeglądów, sprawdzeń i konserwacji narzędzi pomiarowych;
 - przestrzeganie terminów obsługiwań metrologicznych narzędzi pomiarowych i rejestrowanie tych przeglądów w dokumentacji sprzętu technicznego lub metryce narzędzia pomiarowego;
 - wykonywanie legalizacji/uwierzytelnianie, cechowanie/narzędzi pomiarowych;
 - tworzenie i utrzymywanie nakazanych zasobów części zamiennych i narzędzi pomiarowych w ramach funduszu wymiennego;
 - efektywne wykonywanie napraw narzędzi pomiarowych i ich legalizacji po naprawie;
 - tworzenie systemu wiarygodnego przepływu informacji o aktualnym stanie ilościowym i jakościowym narzędzi pomiarowych oraz potrzebach w zakresie usług metrologicznych;
 - prowadzenie rozpoznania metrologicznego w ramach rozpoznania technicznego w celu określenia miejsc, ilości i stopnia uszkodzenia narzędzi pomiarowych;
 - prowadzenie odzysku i ewakuacji narzędzi pomiarowych ze sprzętu technicznego stanowiącego fundusz strat bezpowrotnych;
 - rozpoznanie infrastruktury metrologicznej w rejonie działań bojowych;
 - doskonalenie kadr metrologów poprzez szkolenia specjalistyczne i ćwiczenia dokształcające;
 - szkolenie użytkowników narzędzi pomiarowych^v użytkowych w zakresie budowy, zasad działania i eksploatacji tych narzędzi oraz podstaw metrologii;
 - doskonalenie polowego systemu zabezpieczenia metrologicznego;
 - prognozowanie wielkości i struktury strat narzędzi pomiarowych i stosownie do nich podejmowanie racjonalnych decyzji o wykorzystaniu sił i środków polowego systemu metrologicznego;

- przeprowadzanie ekspertyz metrologicznych narzędzi pomiarowych;
- prowadzenie nadzoru merytorycznego i udzielanie pomocy podwładnym oraz podległym organom wykonawczym służby meteorologii wojskowej;
- opracowywanie dokumentacji planistycznej;
- organizowanie współpracy i współdziałania z innymi organami metrologicznymi.

Zakres realizowanych przedsięwzięć zabezpieczenia metrologicznego może być różny i zależy od sytuacji taktyczno-operacyjnej, stanu technicznego narzędzi oraz zadań postawionych walczącym wojskom.

3. Integracja dziedzin zabezpieczenia metrologicznego.

Dziedziny zabezpieczenia metrologicznego są ze sobą powiązane i zależne od siebie. Nadzór i kontrola metrologiczna, obsługiwane, naprawa, legalizacja i odzysk narzędzi pomiarowych, zaopatrywanie w części wymienne i fundusz zamienny narzędzi pomiarowych oraz szkolenie kadr specjalistów - metrologów mogą być realizowane równocześnie lub oddzielnie, w różnych miejscach i w różnym czasie, z różnym nasileniem, ale każda z dziedzin w pewnym stopniu warunkuje inną.

Kolejność realizacji poszczególnych dziedzin zabezpieczenia metrologicznego oraz zakres przedsięwzięć z tym związanych zależy od sytuacji operacyjno-taktycznej i technicznej, możliwości wykonawczych organów służby meteorologii wojskowej, infrastruktury technicznej i innych uwarunkowań obiektywnych, jak również subiektywnych.

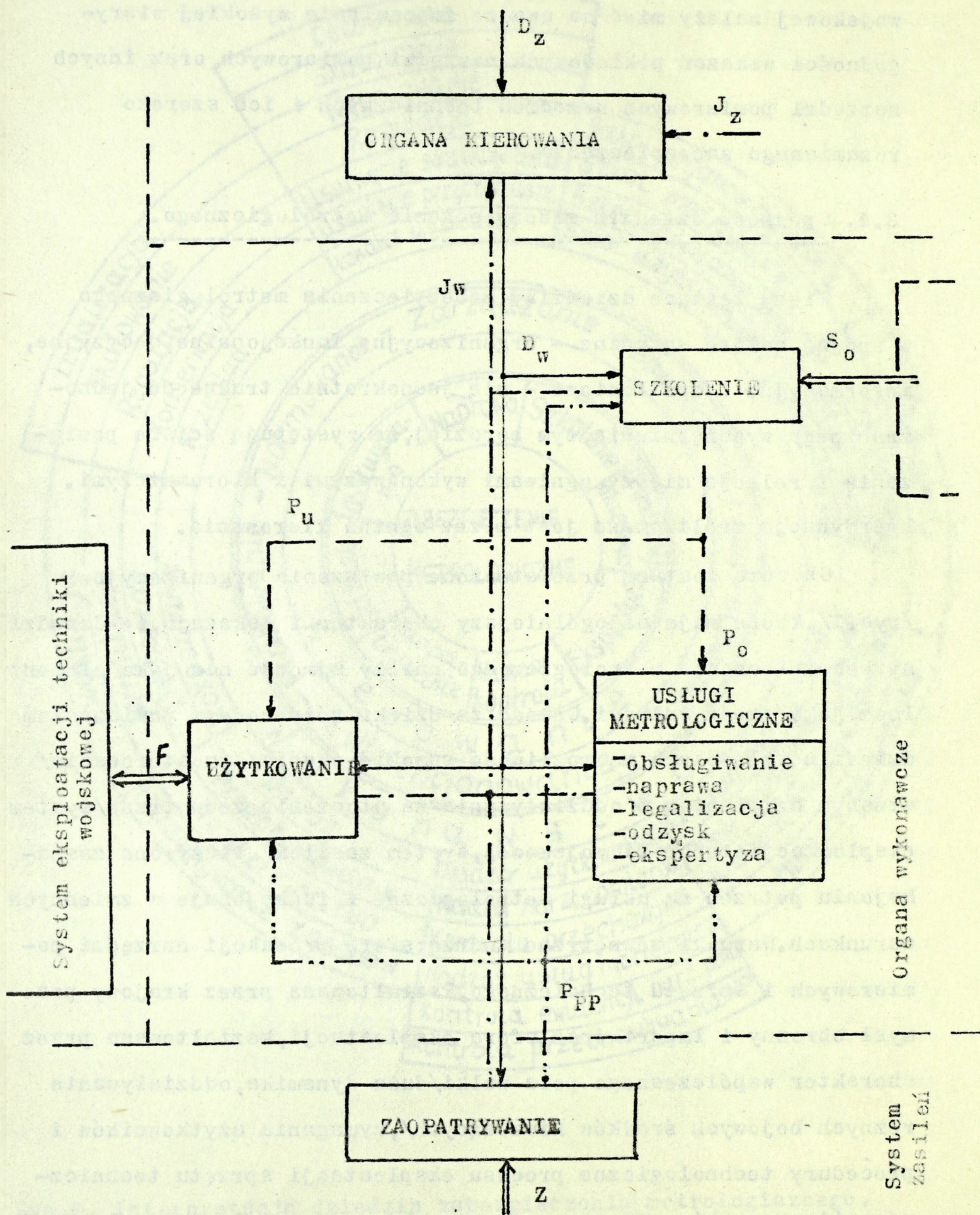
W interpretacji graficznej przedstawionej na rys. 6 zabezpieczenie metrologiczne jawi się jako ogół czynności kierowniczych i wykonawczych o charakterze usługowym dla wojsk operacyjnych mających na celu utrzymanie sprzętu technicznego, będącego na ich wyposażeniu, w stanie gotowości technicznej do bezpośredniego lub pośredniego użycia na polu walki.

Oczywiście mówiąc o stanie gotowości technicznej techniki wojskowej należy mieć na uwadze zapewnienie wysokiej wiarygodności wskazań pokładowych narzędzi pomiarowych oraz innych narzędzi pomiarowych urządzeń technicznych i ich szeroko rozumianego zabezpieczenia.

3.1. Spójność dziedzin zabezpieczenia metrologicznego.

Więzy łączące dziedziny zabezpieczenia metrologicznego w spójną całość są różne - organizacyjne, funkcjonalne, decyzyjne, informacyjne i zasileniowe - niejednokrotnie trudne do jednoznacznego wyodrębnienia, tym bardziej, że występują ścisłe powiązania i relacje między ogniwami wykonawczymi i kierowniczymi. Koordynacja realizowana jest przez ogniwa kierowania.

Obecnie zostaną przedstawione powiązania organizacyjne /rys.7/, które mają najogólniejszy charakter i wskazują, że dziedziny zabezpieczenia metrologicznego należy ujmować nie jako element, lecz jako część całości. Całość ta dzięki różnorodnym powiązaniom dziedzin składowych ma możliwość samokierowania/samosterowania/ własnym działaniem i oddziaływania na otoczenie zewnętrzne/system eksploatacji techniki wojskowej, system zasilenia/. Służy ona zaspakajaniu potrzeb na usługi metrologiczne i funkcjonuje w zmiennych warunkach. Warunki zewnętrzne tworzą: sfera produkcji narzędzi pomiarowych i sprzętu technicznego, kształtowana przez krajowy przemysł obronny i import oraz sfera eksploatacji, kształtowana przez charakter współczesnego pola walki/duża dynamika, oddziaływanie różnych bojowych środków niszczących/, wymagania użytkowników i procedury technologiczne procesu eksploatacji sprzętu technicznego itp. Warunki zewnętrzne tworzy obszar działalności usługowej organów metrologii/poziom wyszkolenia i przygotowania fachowego specjalistów, potencjał wyposażenia technicznego i zaplecza zasileniowego oraz inne/.



Rys.7. Model działania organów zabezpieczenia metrologicznego i powiązań z otoczeniem.

- Dz - decyzje zewnętrzne napływające do organów kierowania zabezpieczeniem metrologicznym/np;decyzje przełożonych:z-cy do spraw technicznych,metrologa wyższego szczebla itp.../;
- Jz - informacje zewnętrzne/np:od użytkowników uzbrojenia i sprzętu technicznego,systemu zasilień,systemów współdziałających itp/;
- Dw - decyzje wewnętrzne;
- Jw - informacje wewnętrzne;
- So - stan osobowy;
- Po - przepływ obsługowników;
- Pu - przepływ użytkowników;
- Ppp- przepływ przyrządów pomiarowych;
- Z - potencjał zasilień;
- F - potencjał narzędzi pomiarowych,podlegających usługom metrologicznym.

3.2. Związki zaopatrywania.

Zaopatrywanie/zasilanie/ spełnia funkcję łącznika obszarów: działalności wytwórczej,usługowej i eksploatacyjnej.Od sprawności zaopatrywania zależy wykonalność poszczególnych dziedzin zabezpieczenia metrologicznego oraz możliwości użytkowania sprzętu technicznego zgodnie z jego przeznaczeniem i możliwościami konstrukcyjnymi.Wykonalność usług obsługowych,remontowych i legalizacyjnych zależy od dostaw części,narzędzi pomiarowych/użytkowych i kontrolnych/ i wyposażenia pomocniczego wykorzystywanych w procesie świadczonych usług metrologicznych.Wykonalność nadzorowania metrologicznego zależy również od dostaw narzędzi pomiarowych kontrolnych,pomocniczych materiałów/dokumentów planistyczno-rozliczeniowych/ oraz od dopływu kadr specjalistów-metrologów.Związki zaopatrywania/Z/ są funkcją potencjału zasilień.

$$Z = f/Zz/$$

W zależności od potencjału zasilień/wymienionego wyżej/będą kształ-

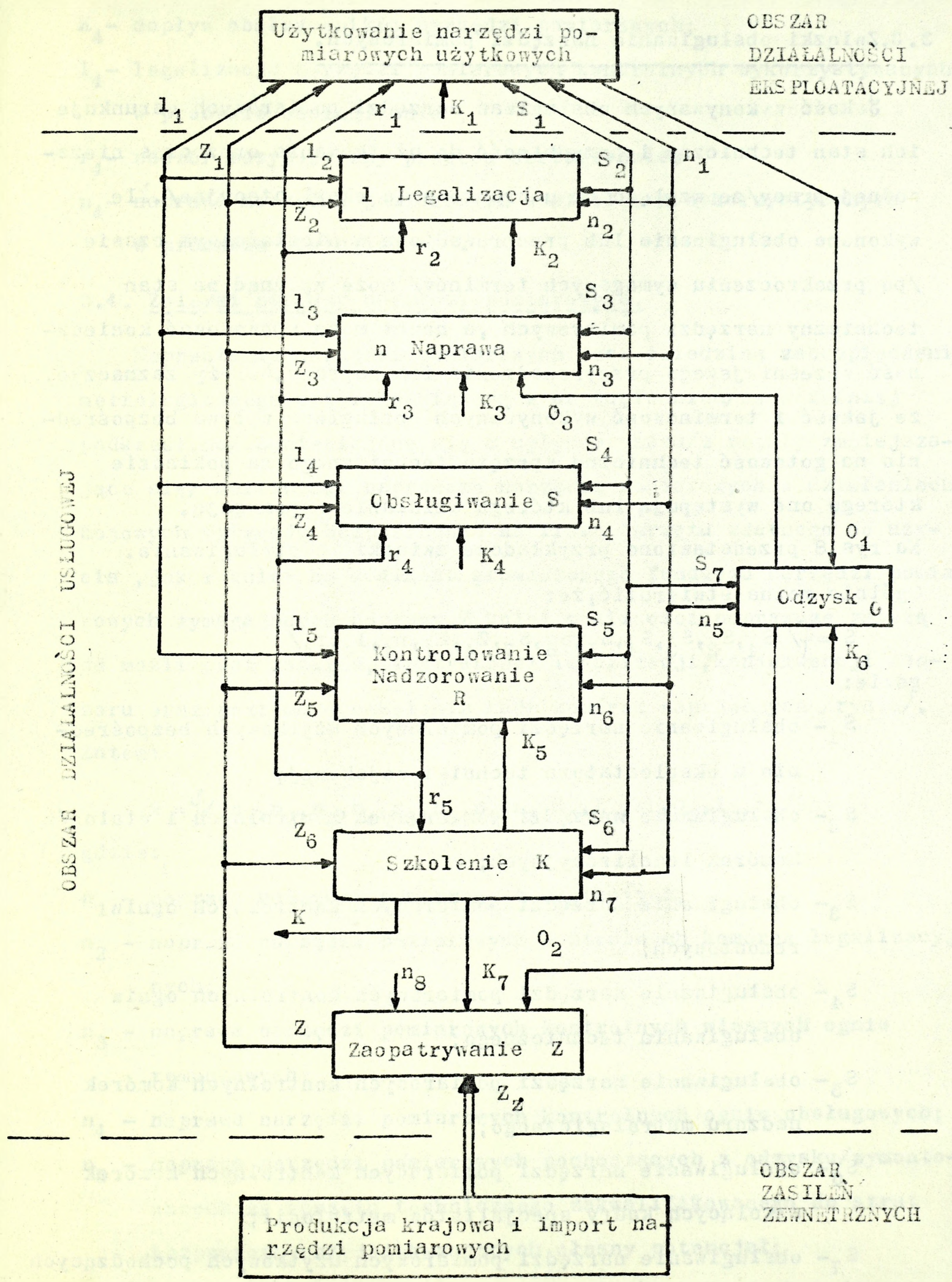
tworząc się z wiązek wewnętrznych zasilen, na które składają się m.in.

/rys.8/:

$$Z = f(Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, K_7, O_2, n_8)$$

- gdzie: Z_1 - dostawy narzędzi pomiarowych użytkowych;
- Z_2 - dostawy narzędzi pomiarowych kontrolnych;
- Z_3 - dostawy narzędzi pomiarowych kontrolnych oraz zasobów części zamiennych i innych pomocniczych środków materiałowych/np:instrukcje naprawy,klucze,materiały konserwacyjne/;
- Z_4 - dostawy pomocniczych środków technicznych/klucze, narzędzia specjalistyczne/ i materiałów konserwacyjnych oraz instrukcji obsługi narzędzi pomiarowych;
- Z_5 - dostawy narzędzi pomiarowych kontrolnych i innych pomocniczych środków materiałowych/np:dokumentacja planistyczno-rozliczeniowa,normy,wytyczne/.
- Z_6 - dostawy narzędzi pomiarowych/szkolnych/, ich makiet, modeli oraz plansz i innych materiałów pomocniczych /instrukcje, podręczniki, wzory dokumentów itp.../;
- K_7 - napływ wyszkolonych kadr magazynierów i zaopatrzeniowców;
- O_2 - napływ narzędzi pomiarowych i części zamiennych odzyskanych ze sprzętu technicznego zakwalifikowanego do funduszu strat bezpowrotnych;
- n_8 - napływ narzędzi pomiarowych odzyskanych w wyniku przeprowadzonych napraw;

Przedstawione przykładowo wiązki zasilen wskazują na ścisłe powiązanie dziedzin zabezpieczenia metrologicznego, o których była mowa wcześniej.



Rys.8. Graf powiązań organizacyjnych dziedzin zabezpieczenia metrologicznego.

3.3. Związki obsługiwanian narzędzi pomiarowych.

Jakość wykonywanych obsługiwanian narzędzi pomiarowych warunkuje ich stan techniczny i przydatność do użytkowania oraz czas niezawodnej pracy/ze względu na uwarunkowania eksploatacyjne/. Żle wykonane obsługiwaniania lub przeprowadzone w niekłaściwym czasie /po przekroczeniu wymaganych terminów/ może wpłynąć na stan techniczny narzędzi pomiarowych ,a nawet może spowodować konieczność wcześniejszego przeprowadzenia ich naprawy. Należy zaznaczyć, że jakość i terminowość wykonywanych obsługiwanian wpływa bezpośrednio na gotowość techniczną sprzętu technicznego na pokładzie którego one występują lub którego działanie wspomagają. Na rys.8 przedstawiono przykładowe związki , obsługiwaniania.

Ogólnie można stwierdzić, że:

$$S = \{ S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, Z_4, K_4, n_4, l_4, r_4 \}$$

gdzie:

- S₁ - obsługiwanianie narzędzi pomiarowych użytkowych bezpośrednio u eksploatatora techniki wojskowej;
- S₂ - obsługiwanianie narzędzi pomiarowych kontrolnych i etalonów komórek legalizacyjnych;
- S₃ - obsługiwanianie narzędzi pomiarowych kontrolnych ogniw remontowych;
- S₄ - obsługiwanianie narzędzi pomiarowych kontrolnych ogniw obsługiwaniania technicznego;
- S₅ - obsługiwanianie narzędzi pomiarowych kontrolnych komórek nadzoru metrologicznego;
- S₆ - obsługiwanianie narzędzi pomiarowych kontrolnych komórek szkolących kadry specjalistów metrologii;
- S₇ - obsługiwanianie narzędzi pomiarowych użytkowych pochodzących z odzysku;
- Z₄ - jak w pkt.3.2

- K_4 - dopływ obsługowników narzędzi pomiarowych;
- l_4 - legalizacja narzędzi pomiarowych kontrolnych wykorzystywanych w procesie obsługiwaniania ;
- r_4 - nadzór merytoryczny procesu obsługiwaniania;
- n_4 - naprawa narzędzi pomiarowych kontrolnych wykorzystywanych w procesie obsługiwaniania .

3.4. Związki naprawy narzędzi pomiarowych.

Naprawianianie narzędzi pomiarowych jest dziedziną zabezpieczeniia metrologicznego ściśle powiązaną z obsługiwaniem/co weześniej podkreślano/.Zmniejszające się z upływem czasu/z reguły zmniejszające się/ możliwości naprawcze narzędzi pomiarowych w działaniach bojowych wpływają bezpośrednio na ilość sprzętu zdatnego do użycia , jak również na wielkość gromadzonego funduszu narzędzi pomiarowych wymagających naprawy.Z kolei możliwości naprawcze zależą od możliwości zasilenia, efektywności legalizacji, konsekwencji nadzoru oraz poziomu wyszkolenia kadr komórek naprawczych /rys.8/.

Zatem:

$$N = f / n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6, n_7, n_8, S_3, Z_3, k_3, O_3, l_3, r_3 /$$

gdzie:

- n_1 - naprawa narzędzi pomiarowych użytkowych;
- n_2 - naprawa narzędzi pomiarowych kontrolnych komórek legalizacyjnych;
- n_3 - naprawa narzędzi pomiarowych kontrolnych własnych ogniw remontowych;
- n_4 - naprawa narzędzi pomiarowych kontrolnych ogniw obsługowych;
- n_5 - naprawa narzędzi pomiarowych pochodzących z odzysku/wymontowanych ze sprzętu technicznego zakwalifikowanego do strat bezpowrotnych/powiększających własny potencjał;
- n_6 - naprawa narzędzi pomiarowych kontrolnych komórek nadzoru metrologicznego;

- n_7 - naprawa narzędzi pomiarowych wykorzystywanych przez komórki szkolące kadry metrologów;
- n_8 - naprawa narzędzi pomiarowych pochodzących z odzysku, przekazane do komórek zaopatrzenia;
- Z_3 - jak w pkt.3.2.
- S_3 - jak w pkt.3.3.
- k_3 - dopływ wyszkolonych specjalistów remontowców;
- o_3 - dopływ części wymiennych pochodzących z odzysku;
- l_3 - legalizacja narzędzi pomiarowych kontrolnych wykorzystywanych w procesie naprawy;
- r_3 - efektywność nadzoru merytorycznego komórek nadzoru metrologicznego.

3.5. Związki legalizacji narzędzi pomiarowych.

Legalizację narzędzi pomiarowych przeprowadza się okresowo /zgodnie z instrukcją użytkowania i obsługiwanania danego narzędzia pomiarowego/oraz "doraźnie" po naprawie lub stwierdzeniu nieprawidłowości wskazań podczas obsługiwanania bądź w trakcie prowadzonych czynności kontrolnych/nadzoru/. Legalizacja ma na celu potwierdzenie wiarygodności wskazań użytkowanych narzędzi pomiarowych.

Na rys.8 przedstawiono związki legalizacji z innymi dziedzinami zabezpieczenia metrologicznego.

$$L = \sqrt{l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, Z_2, r_2, k_2, s_2, n_2}$$

gdzie:

- l_1 - legalizacja okresowa narzędzi pomiarowych użytkowych;
- l_2 - legalizacja okresowa narzędzi pomiarowych kontrolnych komórek legalizacyjnych/wykonywana z reguły przez szczebel nadrzędny lub komórki legalizacyjne podległe PRM i J/;
- l_3 - legalizacja narzędzi pomiarowych kontrolnych i narzędzi pomiarowych użytkowych po wykonanej naprawie, bądź okresowa

narzędzi pomiarowych kontrolnych danej komórki remontowej /wykonywane z reguły przez komórki legalizacyjne wyższego szczebla lub podległe PKNMiJ/;

l_4 - legalizacja okresowa narzędzi pomiarowych kontrolnych wykorzystywanych przez ogólną obsługę lub doraźna w przypadku stwierdzenia takiej potrzeby w narzędziach pomiarowych podlegających obsłudze;

l_5 - legalizacja okresowa narzędzi pomiarowych kontrolnych wykorzystywanych przez komórki nadzoru lub doraźnie w przypadku wykonywania czynności nadzoru metrologicznego;

z_2 - jak w pkt.3;

r_2 - nadzór merytoryczny prawidłowości wykonywania legalizacji;

k_2 - dopływ kadr specjalistycznych metrologów-legalizatorów;

s_2 - jak w pkt.3.3;

n_2 - jak w pkt.3.4.

3.6. Związki kontroli i nadzoru metrologicznego.

Nadzorowanie i kontrolowanie merytoryczne w zakresie prawidłowości przebiegu usług metrologicznych realizowane jest we wszystkich dziedzinach działalności metrologicznej. Polega ono głównie na kształtowaniu ludzkich postaw, sprawdzaniu efektywności wykonywanych usług metrologicznych i integruje pozostałe dziedziny zabezpieczenia metrologicznego najsilniej jednolitością szkolenia metrologicznego, skutecznością norm, zasad i decyzji dotyczących procedur użytkowania narzędzi pomiarowych itp.

Związki nadzoru metrologicznego przedstawiono na rys.8.

Przykład takich powiązań:

$$R = f(r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, l_5, k_5, z_5, n_6, s_5)$$

gdzie:

r_1 - nadzorowanie metrologiczne użytkowania narzędzi pomiarowych użytkowych;

- r_2 - nadzorowanie metrologiczne prawidłowości realizacji legalizacji narzędzi pomiarowych;
- r_3 - nadzorowanie metrologiczne prawidłowości wykonywania napraw narzędzi pomiarowych;
- r_4 - nadzorowanie metrologiczne prowadzonych obsługiwania narzędzi pomiarowych;
- r_5 - nadzorowanie merytoryczne procesu szkolenia specjalistów -metrologów;
- k_5 - dopływ kadr nadzoru metrologicznego;
- z_5 - jak w pkt.3.2;
- l_5 - jak w pkt.3.5;
- n_6 - jak w pkt.3.4;
- s_5 - jak w pkt 3.3.

3.7. Związki odzysku narzędzi pomiarowych.

Odzysk narzędzi pomiarowych ma szczególne znaczenie przy tworzeniu funduszu wymiennego narzędzi pomiarowych i zasobów części zamiennych. Odzysk narzędzi pomiarowych nabiera dodatkowo większego znaczenia w świetle doktryny wojennej o charakterze obronnym, przyjmującej prowadzenie działań wojennych na obszarze kraju. Wzrastają w takim wypadku możliwości wykonania napraw narzędzi pomiarowych przez stacjonarne ośrodki metrologii wojskowej oraz cywilne placówki metrologiczne podległe PKNMiJ i placówki metrologiczne przedsiębiorstw gospodarki narodowej.

Odzyskane narzędzia pomiarowe po ich sprawdzeniu i wykonaniu niezbędnych obsługiwania/napraw/ mogą być ponownie wykorzystane w ramach funduszu wymiennego bądź w przypadku, gdy naprawa jest niemożliwa lub ekonomicznie nieuzasadniona - stanowiąc fundusz zamienny części. Ma to szczególne znaczenie w odniesieniu do narzędzi pomiarowych specjalistycznych, występujących w małej ilości. Związki odzysku przedstawiono na rys.8.

Przykładowe powiązania mają postać:

$$O = \varphi / O_1, O_2, O_3, S_7, n_5, k_6 /$$

gdzie:

- O_1 - odzysk narzędzi pomiarowych pochodzących z wymontowania ich ze sprzętu zakwalifikowanego do funduszu strat bezpowrotnych;
- O_2 - odzysk narzędzi pomiarowych przekazanych, po wykonaniu ekspertyzy metrologicznej, do organów zaopatrywania w celu powiększenia funduszu zamiennego części oraz funduszu wymiennego narzędzi pomiarowych;
- O_3 - odzysk narzędzi pomiarowych pochodzących z demontażu i przekazanych do naprawy;
- S_7 - odzysk narzędzi pomiarowych po wykonaniu niezbędnych obsłu-
giwań;
- n_5 - jak w pkt.3.1;
- k_6 - dopływ specjalistów-metrologów prowadzących odzysk narzędzi pomiarowych.

3.8. Związki szkolenia specjalistów metrologii.

Ta dziedzina zabezpieczenia metrologicznego ma również zasadniczy wpływ, zarówno na efektywność wykonywanych usług metrologicznych, jak i na przebieg użytkowania narzędzi pomiarowych co w konsekwencji decyduje o sprawności techniki wojskowej i gotowości do jej wykorzystania na polu walki. Problem szkolenia metrologicznego ma duże znaczenie obecnie i znaczenie to będzie wzrastało w miarę wprowadzania nowych, bardziej złożonych/ o dużym stopniu automatyzacji/ wzorów uzbrojenia i sprzętu technicznego oraz samych narzędzi pomiarowych.

Na rys.8 przedstawiono przykładowe związki szkolenia z innymi dziedzinami:

$$K = \varphi / k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, z_6, r_5, s_6, n_7 /$$

Uwaga: symbole użyte w tym zapisie zostały już wyjaśnione w poprzednich punktach.

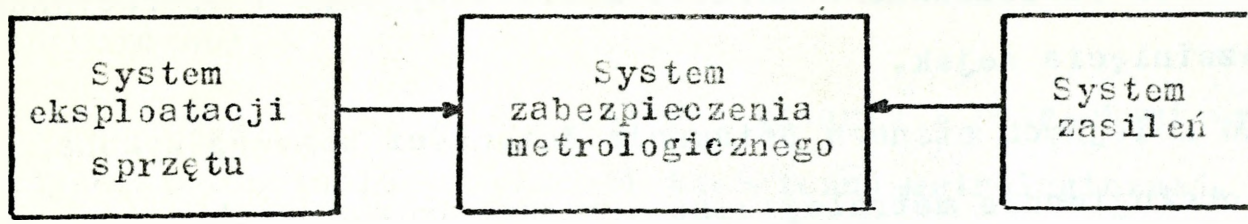
Przedstawione związki poszczególnych dziedzin zabezpieczenia metrologicznego potwierdziły wcześniejsze stwierdzenie, że choć są one na pozór niezależne, często realizowane przez różne ogniwa /wykonawcze lub nadzoru/ to jednak występują między nimi takie wzajemne powiązania i relacje, że można je traktować jako części spójnej całości.

4. Zabezpieczenie metrologiczne jako system.

Dotychczasowe rozważania pozwalają przyjąć, że elementy wykonawcze i kierowania/kontrolne/zabezpieczenia metrologicznego wraz z powiązaniem występującymi między nimi można traktować jako system, gdyż spełniają wymagania jakie musi spełniać zbiór elementów tworzących całość, aby rozpatrywać go jako system.

Jedna z wielu definicji systemu mówi [6], że system to niepusty zbiór w którym elementami mogą być wyłącznie urządzenia techniczne/system techniczny/ lub kombinacje urządzeń i ludzi /system działania/, przy czym spełnione muszą być warunki:

1. elementy powiązane są ze sobą w określony sposób/relacjami współzależności/;
2. układ elementów stanowi całość realizującą wcześniej określone działania na zasobach wejściowych, w celu wytworzenia produktów wyjściowych;
3. układ elementów posiada otoczenie systemowe tzn., że:
 - a/system jest obiektem celowym i realizuje określone zadania;
 - b/jest dekomponowany/składa się z elementów/;
 - c/jest obiektem dynamicznym/zmieniającym się w czasie/;
 - d/jest obiektem sztucznym, skonstruowanym, wytworzonym i inspirowanym przez człowieka;
 - e/jest obiektem adaptacyjnym; ma zdolność dopasowywania się do wpływu otoczenia systemowego.



Rys.9 . Ciąg systemów.

Przedstawiony na rys.4 zbiór dziedzin zabezpieczenia metrologicznego tworzą jego elementy składowe. Jak wykazano w pkt.3.1. są one ściśle ze sobą powiązane relacjami współzależności. Elementy te jako całość i każdy z osobna realizują określone celowe zadania polegające na stworzeniu technicznych warunków wykonania zadania bojowego przez uzbrojenie i sprzęt techniczny. Zbiór ten posiada również otoczenie systemowe w postaci co najmniej systemu zasileni/stwarzający warunki dla jego funkcjonowania/ i system eksploatacji/na korzyść którego odbywa się działanie/. Spełnione są zatem wszystkie warunki jakim ma odpowiadać układ elementów, aby tworzyć system. Warto dodać, że każdy z elementów systemu zabezpieczenia metrologicznego może tworzyć jego podsystem, np: podsystem obsługiwanianarzędzi pomiarowych, podsystem zaopatrywania, podsystem naprawy, podsystem szkolenia itp...

Przyjęcie do dalszych rozważań zabezpieczenia metrologicznego jako systemu pozwala na wykorzystanie odpowiednich metod badawczych do jego dokładnego poznania i modelowania.

5. Zadania systemu zabezpieczenia metrologicznego w działaniach bojowych.

Na podstawie dotychczasowych rozważań oraz wyników badań ankietowych można dokonać identyfikacji zadań, jakie ma realizować /jakich się oczekuje/ system zabezpieczenia metrologicznego.

Zadania te można zakwalifikować do trzech grup.

A. Zadania realizowane w okresie mobilizacyjnego i operacyjnego rozwinięcia wojsk.

1. W kolejnych stanach osiągania gotowości bojowej wykonać obsługiwane metrologiczne narzędzi pomiarowych.
2. Przeprowadzić mobilizację organów służby metrologii wojskowej zgodnie z planem mobilizacyjnego rozwinięcia wojsk.
3. Przeprowadzić mobilizację specjalistów metrologii podległych PKNMIJ oraz metrologów podległych przedsiębiorstwom produkcyjnym, remontowo-produkcyjnym/cywilnym i wojskom/ - powołanie rezerw osobowych.
4. Przeprowadzenie szkolenia specjalistycznego i zgrywanie zespołów.

5. Nawiązanie współpracy z ~~terenowymi~~ terenowymi organami wykonawczymi metrologii.

6. Zorganizowanie i przeprowadzenie operacyjnego rozwinięcia sił i środków SMW...

7. Prowadzenie nadzoru i udzielanie pomocy podległym organom.

B. Zadania realizowane w okresie przygotowania SMW do działań bojowych.

1. Uaktualnienie wykazów narzędzi pomiarowych.

2. Wykonanie wymaganych usług metrologicznych.

3. Odtworzenie funduszu części zamiennych i wymiennego narzędzi pomiarowych.

4. Wydanie zarządzeń wstępnych lub wytycznych podległym organom wykonawczym.

5. Opracowanie planu zabezpieczenia metrologicznego działań bojowych.

6. Kierowanie i udzielanie pomocy w realizacji przedsięwzięć przygotowanych.

C. Zadania realizowane w toku działań bojowych.

1. Prowadzenie rozpoznania metrologicznego w ramach rozpoznania technicznego.
2. Świadczenie usług metrologicznych zgodnie z potrzebami wynikającymi z aktualnej sytuacji techniczno-metrologicznej.
3. Odzysk i ewakuacja oraz naprawa narzędzi pomiarowych wymontowanych ze sprzętu wojskowego zakwalifikowanego do funduszu strat bezpowrotnych.
4. Aktualizacja dokumentacji ewidencyjno-sprawozdawczej.
5. Odtworzenie funduszu obsługowo-remontowego.
6. Kontrolowanie organów wykonawczych i udzielanie pomocy podległym organom SMW.
7. Zbieranie meldunków, analizowanie ich i przygotowywanie doraźnych decyzji.
8. Ciągłe i elastyczne kierowanie podległymi organami SMW dla zapewnienia pełnej realizacji zadań wynikających z planu zabezpieczenia metrologicznego oraz aktualnej sytuacji wojsk w działaniach bojowych.

Przedstawiony wyżej zbiór zadań SMW realizowanych w ramach zabezpieczenia metrologicznego wojsk w działaniach bojowych dopełnia analizę identyfikacyjną systemu zabezpieczenia metrologicznego. Są to oczywiście zadania zasadnicze, które można uszczegółowić/rozbić na zadania wykonawcze/. Na potrzeby analizy identyfikacyjnej wydaje się, że jest to wystarczający stopień szczególności.

6. Wnioski.

Zabezpieczenie metrologiczne wojsk na współczesnym polu walki odgrywa dużą rolę i należy spodziewać się, że rola ta będzie miała tendencję wzrastającą w związku z postępującym procesem unowocześniania i modernizowania bojowych środków walki.

Zasadnicze zadania zabezpieczenia metrologicznego /pkt.4/ stanowią rozległy i napewno nie zamknięty zbiór, dla realizacji których jest potrzeba tworzenia wyspecjalizowanych ogniw wykonawczych i kierowania /nadzoru/. Tylko w takim układzie jest możliwe zapewnienie efektywnego funkcjonowania systemu zabezpieczenia metrologicznego w ramach służby metrologii wojskowej.

Złożoność problematyki zabezpieczenia metrologicznego na współczesnym polu walki wymaga prowadzenia badań naukowych odnoszących się do: struktur organizacyjnych/funkcjonalnych, decyzyjnych/ systemu zabezpieczenia metrologicznego i ich doskonalenia; wielkości i struktury strat narzędzi pomiarowych; zakresu prowadzonych usług metrologicznych/obsługiwanie, naprawa, legalizacja/ i kompetencji poszczególnych szczebli; prowadzenia dokumentacji planistyczno - rozliczeniowej / w tym planu zabezpieczenia metrologicznego - kto, na jakim szczeblu, jaki stopień szczegółowości itp .../ oraz kierowania zabezpieczeniem metrologicznym w działaniach bojowych. Analiza studyjna literatury przedmiotu wskazuje na brak opracowań odnoszących się do tej problematyki.

Realizowanie i koordynowanie przedsięwzięć zabezpieczenia metrologicznego powinno odbywać się przez wyspecjalizowane ogniw tworzące służbę metrologii wojskowej, organ podległy zastępcy do spraw technicznych dowódcy danego szczebla zarządzania.

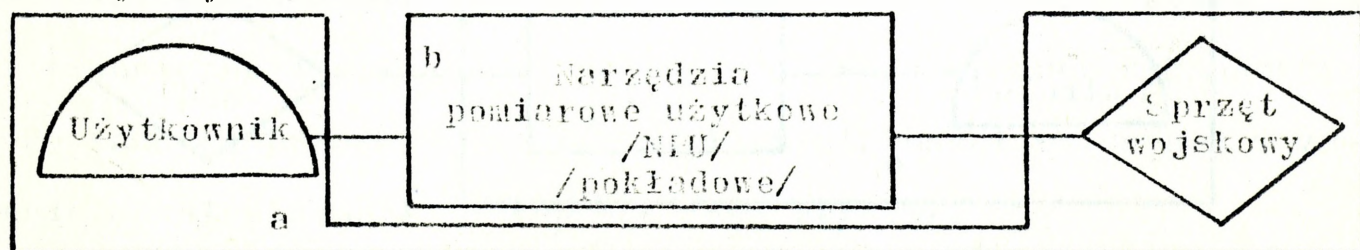
1. Modele działania w systemie zabezpieczenia metrologicznego.

Identyfikację problemów zabezpieczenia metrologicznego może ułatwić analiza modeli prakseologicznych układów działania w obszarach których realizowane są podstawowe zadania systemu zabezpieczenia metrologicznego.

Usługową funkcję służby metrologii wojskowej rozpatrzmy wykorzystując trójelementowy model prakseologiczny zwany łańcuchem działania. Przez łańcuch działania rozumiemy uporządkowaną trójkę elementów działających, z których pierwszy spełnia rolę podmiotu /sprawy inicjującego działania/, drugi rolę pośrednika /narzędzia pośredniczącego w działaniu/, trzeci zaś - rolę przedmiotu /tworzywa na którym zlokalizowany jest cel działania/. Na bazie łańcucha działania można utworzyć dwuelementowy model prakseologiczny zwany układem działania.

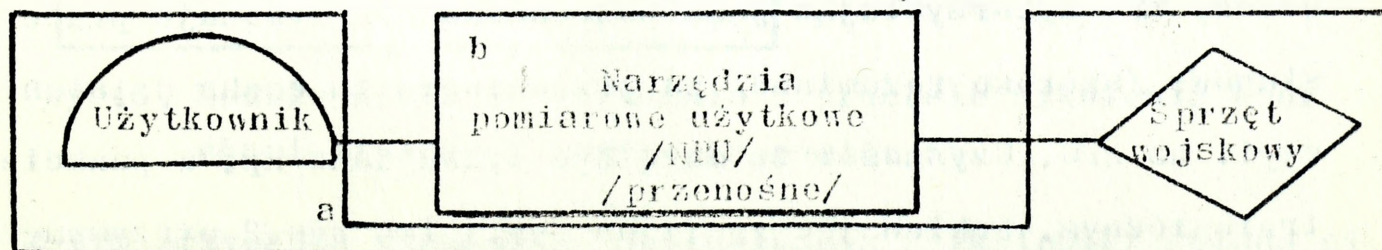
Rozważmy trzy rodzaje układów działania występujące w praktyce eksploatacyjnej. Są to:

a/układy użytkowania:

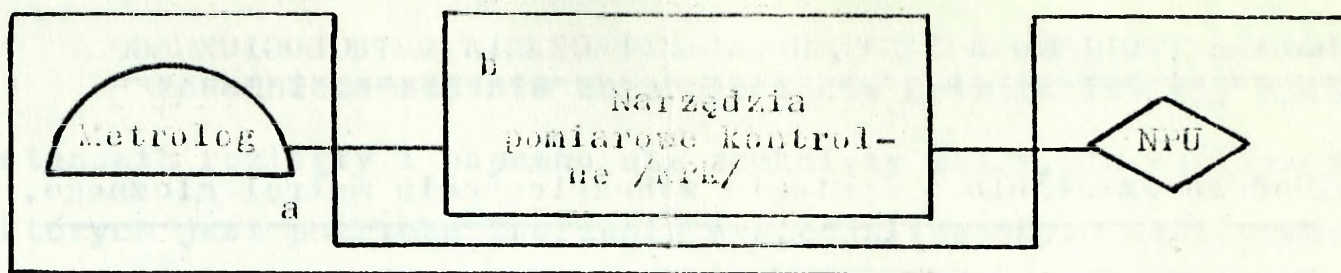


Rys.1 Model układu użytkowania intensywnego narzędzi pomiarowych użytkowych - pokładowych.

a/stanowisko użytkownika; b/obiekt użytkowania



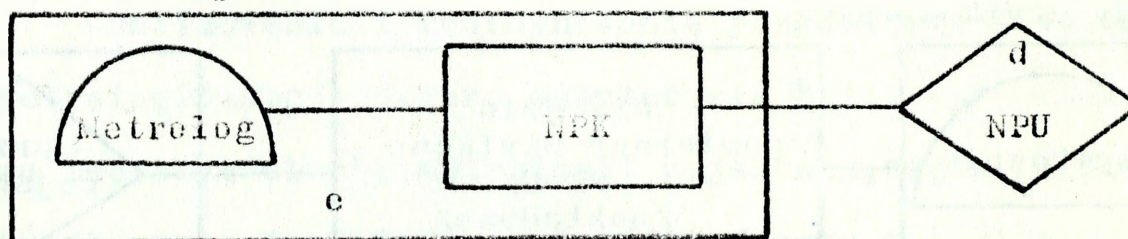
Rys.2 Model układu użytkowania wyczekującego NPU przenośnych



rys. 3. Model układu użytkowania narzędzi pomiarowych kontrolnych

Interpretację graficzną układu działania przedstawioną na rys.1 i rys.2, w zasadzie, można przyjąć za zbliżoną. Różnica tkwi tylko w tym, że na rys.1 narzędzia pomiarowe użytkowe, będące pośrednikami działania, są zamontowane na stałe w sprzęcie wojskowym /np.: w wyrzutni raketowej, stacji radiolokacyjnej, czołgu itp./, natomiast na rys.2 narzędzia pomiarowe użytkowe nie stanowią integralnej części podstawowego sprzętu wojskowego, lecz są wykorzystywane jako NPU przenośne /np.: analizator spalin, miernik oporności izolacji itp./. Na rys.3 NPU stają się przedmiotem działania, pośrednikiem natomiast jest NPK, które jest używane przez metrologa, np. w procesie badań kontrolnych /sprawdzeń/ lub legalizacji NPU.

b/ układ obsługiwanania

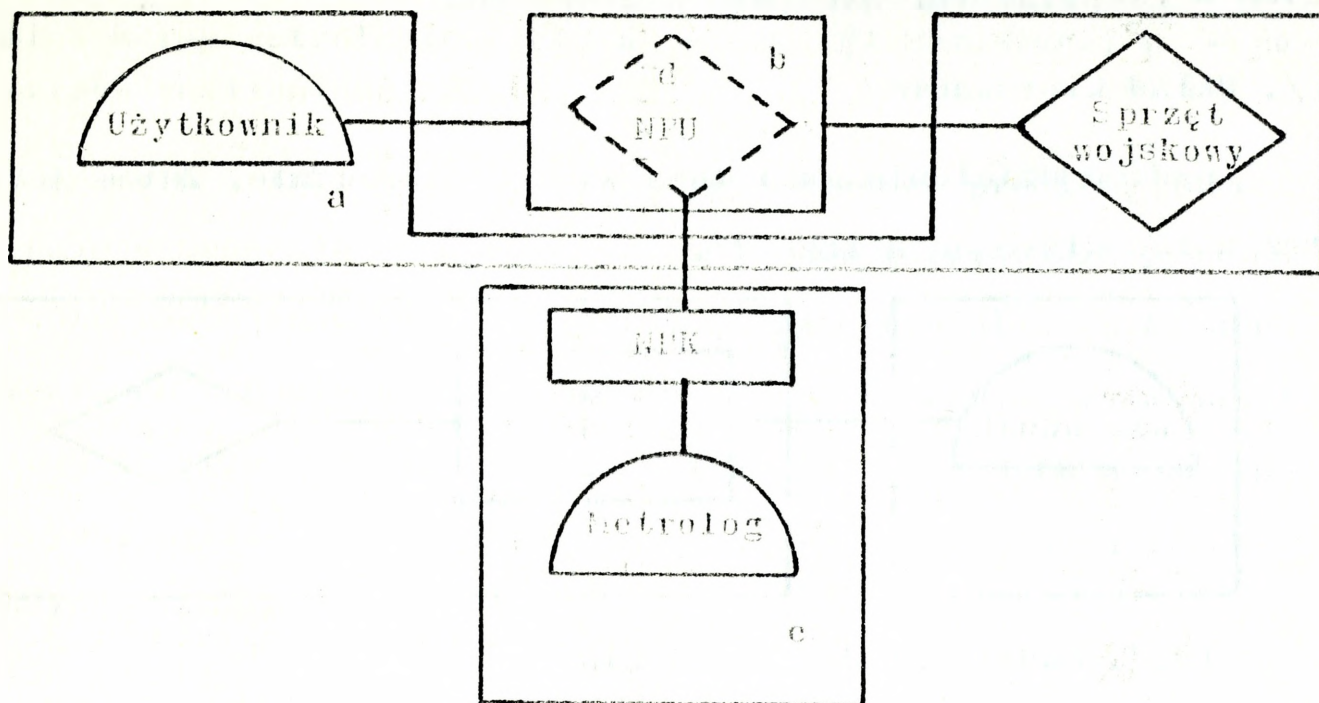


rys.4 Model układu obsługiwanania NPU

e - stanowisko obsługiwanania, d - obiekt obsługiwanania

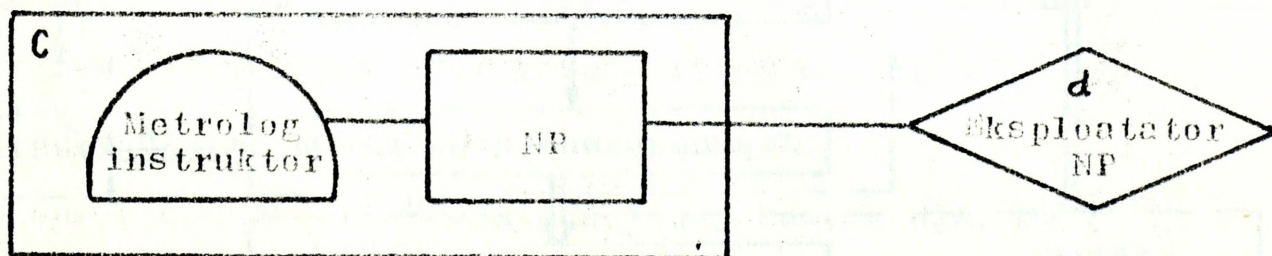
Jest to klasyczny przykład układu obsługiwanania NPU. Organ wykonawczy SKW wykorzystując jako pośrednika NPK wykonuje prace obsługowe /szeroko rozumiane/ na przedmiocie łańcucha działania, czyli na NPU. Czynności te mogą być wykonywane np. w punkcie metrologicznym. Nakładając rys.4 na rys.1 lub rys.2 otrzymany model układu obsługiwanania w układzie użytkowania, co może mieć miejsce bezpośrednio u użytkownika w czasie świadczenia usług metrologi-

czynnych przy sprzęcie wojskowym.



Rys. 5. Interpretacja układu obsługi NPU w układzie użytkowania tych narzędzi

Uszczegółowiając pojęcie pośrednika w układzie działania, układ działania przedstawiony na rys.4 może mieć zastosowanie do większości dziedzin zabezpieczenia metrologicznego, np.: obsługiwanie, naprawa, legalizacja, odzysk, ewakuacja, zaopatrywanie itp. Wówczas obok narzędzi pomiarowych kontrolnych, jako pośrednik działania, wystąpią inne narzędzia, części zamienne itp. środki techniczne wspomagające proces działania organów wykonawczych. Nicco inaczej przedstawia się model działalności usługowej w zakresie szkolenia metrologicznego kadr /rys.6/.



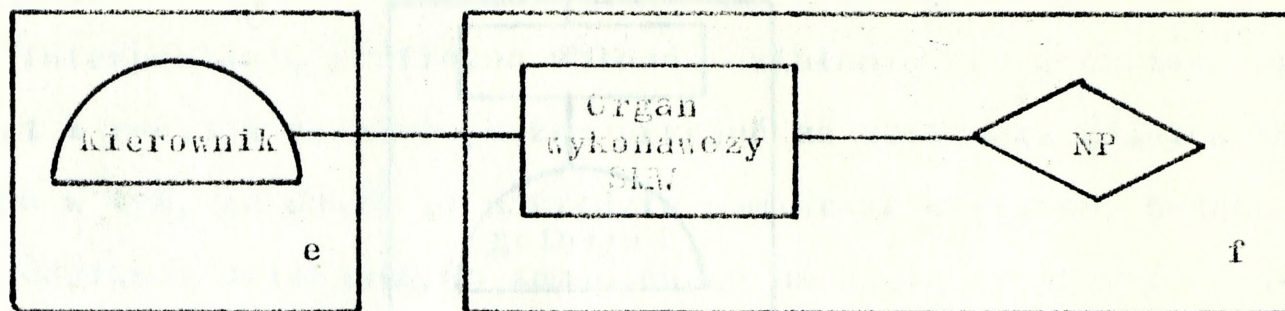
Rys.6. Model układu obsługi w procesie szkolenia kadr eksploatujących narzędzia pomiarowe

W tym przypadku stanowisko obsługi /szkolenia/ składa się z podmiotu /metrologa - instruktora/ i pośrednika /narzędzi pomiarowych wraz z niezbędnymi innymi pomocami dydaktycznymi/.

obiektem oddziaływania stał się tu nie obiekt techniczny a człowiek - eksploatator narzędzi pomiarowych.

c/. Układ kierowania

Każdemu działaniu musi towarzyszyć kierowanie. Zatem jest też układ kierowania /rys.7/.

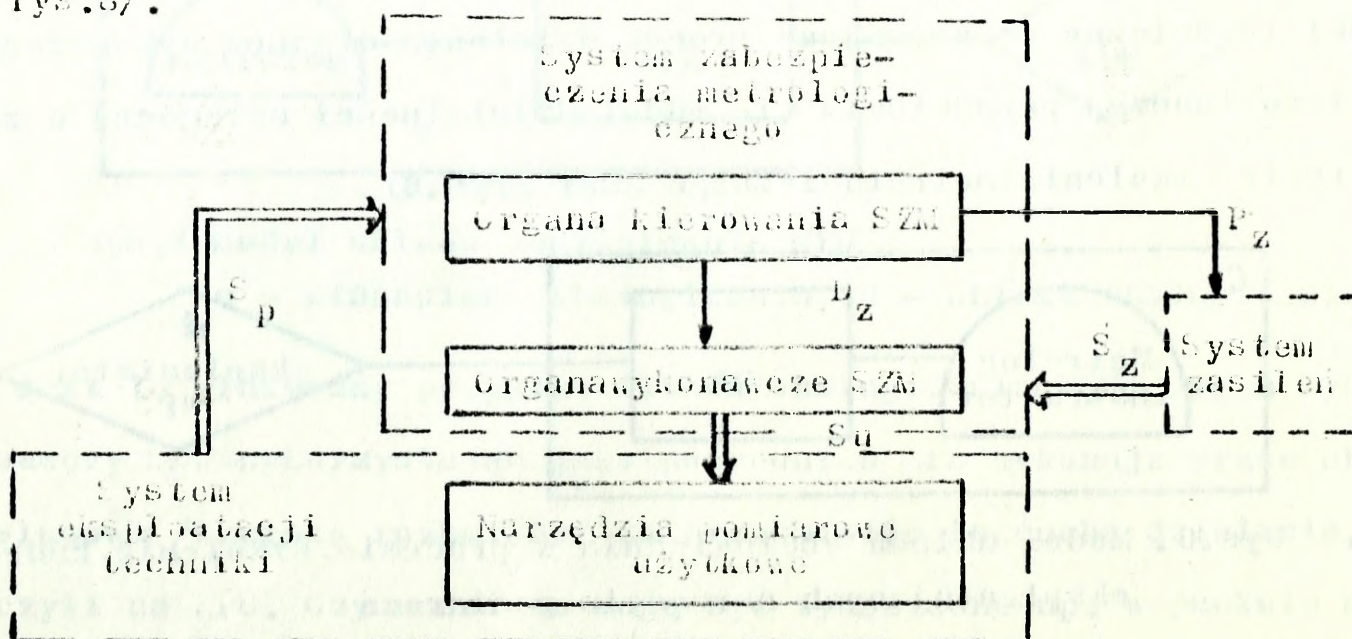


rys.7. Model układu kierowania

e - stanowisko kierowania, f - obiekt kierowania

W układzie kierowania, składającym się ze stanowiska kierowania i obiektu kierowania, występuje kierownik /metrolog/ jako podmiot, organ wykonawczy SZM /siły i środki wykonawcze/- jako pośrednik i narzędzia pomiarowe jako przedmiot działania.

Wskazując pewnej agregacji powyższych układów działania można przedstawić elementarny model powiązań między poszczególnymi elementami systemu zabezpieczenia metrologicznego i jego otoczeniem /rys.8/.



rys.8. Elementarny model powiązań SZM z otoczeniem systemowym

S_p - strumień potrzeb systemu eksploatacji techniki wojskowej; S_z - strumień zasilenia otoczenia systemowego; S_u - strumień usług metrologicznych; D_z - decyzje zadaniowe; P_z - potrzeby zasileniowe SZM.

W oparciu o taki model zostaną wygenerowane problemy jakie występują w procesie działania SZM, których rozwiązanie powinno usprawnić funkcjonowanie SZM na tyle, aby spełniał on pokładane i oczekiwane zadania na współczesnym /hipotetycznym/ polu walki. Problemy te wyłoniły się również podczas prowadzonych badań ankietowych, wywiadów i sondaży wśród kadry WP zajmującej różne stanowiska służbowe.

2. Problemy organizacyjne służby metrologii wojskowej

Na podstawie przeprowadzonych badań, problemy organizacyjne SMW można sprowadzić do następujących zagadnień występujących w SZM i na styku z jego otoczeniem:

1. Jaka powinna być struktura organizacyjna SMW?
2. Jak powinno odbywać się przejście SMW ze struktur okresu „P” na struktury okresu „W”?
3. Jaka powinna być relacja między organami SMW okresu „P” i okresu „W”?
4. Jak powinno przebiegać współdziałanie organów SMW z innymi systemami stanowiącymi otoczenie systemowe?
5. Jak powinna przebiegać współpraca organów SMW z innymi organami metrologicznymi w trakcie działań bojowych?
6. Jak przygotować kadry na potrzeby SMW?
7. Jak opracować zbiór specjalności wojskowych dla SMW?
8. Jakie powinny być kompetencje poszczególnych organów SMW i osób funkcyjnych?

Każdy z w/w problemów wymaga oddzielnego rozpatrzenia, ale wnioski końcowe muszą uwzględniać również fakt występowania ścisłej współzależności między nimi. Można z całą pewnością stwier-

dzić, że każdy z przedstawionych problemów stanowi pewną część całości jaką jest SMW.

Struktura organizacyjna Eka powinna tak być pomyślana, aby mogła zapewnić wszystkim elementom składowym efektywną realizację zadań zarówno w okresie „P” jak i po przejściu na strukturę „M”. Jest to przedsięwzięcie niezwykle złożone, a złożoność ta wynika między innymi z kilku powodów:

1. Narzędzia pomiarowe, będące przedmiotem oddziaływania SMW, stanowią wyposażenie techniki wojskowej znajdującej się w gestii dowódców RSZ i szefów RWIS. Fakt ten sprawia, że obok głównego decydenta, jakim jest Główny Inspektor Techniki WP, występują decydenci częściowi - wg posiadanych kompetencji /dowódcy RSZ i szefowie RWIS/. Zatem w rozwiązywaniu powyższych problemów powinni być zainteresowani, a wręcz zaangażowani wszyscy decydenci.
2. Na dzień dzisiejszy brak jest korpusu osobowego SMW, do kompetencji którego powinny należeć wszystkie zadania związane z świadczeniem usług metrologicznych na rzecz pozostałych RSZ oraz RWIS. Wobec powyższego, na stanowiska metrologów wyznacza się niejednokrotnie kadrę nie zawsze przygotowaną do wypełniania stawianych przed nimi zadań. Baje się również zaobserwować dużą płynność kadr kierowanych do SMW z innych korpusów osobowych.
3. Ograniczenia budżetowe i wprowadzana restrukturyzacja wojska nie sprzyjają procesowi tworzenia nowych struktur SMW /rozumianego głównie jako rozbudowę organów kierowania i organów wykonawczych, stosownie do wzrastających potrzeb, a więc nowe - dodatkowe etaty, dodatkowe wyposażenie specjalistyczne/ gdyż pociąga to za sobą dodatkowe wydatki z budżetu MON.
4. Występują ograniczenia natury psychologicznej, metodologicznej i pragmatycznej, które nie sprzyjają eksponowaniu roli i zna-

czenia SMW na tle innych rodzajów wojsk i służb. Wyniki badań ankietowych wykazały, bardzo małą znajomość problematyki zabezpieczenia metrologicznego wojsk w działaniach bojowych przez kadrę pionu dowódczo-sztabowego różnych szczebli dowodzenia.

5. Brak jest jednoznacznych wzorców SMW w innych armiach sojusznicznych UW, bądź armiach NATO, które można byłoby wykorzystać wprost na potrzeby WP. Armie sojusznicze UW również są na etapie opracowywania koncepcji systemu zabezpieczenia metrologicznego wojsk w działaniach bojowych.
6. Brak jest podstaw /wyników badań/ do określenia potrzeb wojsk na świadczenie usług metrologicznych w przyszłych działaniach bojowych, które zależą między innymi od ilości powstających uszkodzeń narzędzi pomiarowych i struktury tych uszkodzeń.

Pomimo przedstawionych usarunkowań nie sprzyjających doskonaleniu modelu służby metrologii wojskowej, a może właśnie dlatego że one występują, należy z pełną determinacją przystąpić do rozwiązania sformułowanych wyżej problemów organizacyjnych. W efekcie końcowym powinno się uzyskać:

- strukturę organizacyjną SMW /liniową i funkcjonalną/ wraz z etatem i tabelą należności /ilu, jakich i na jakim szczeblu ma być specjalistów metrologii/;
- zbiór specjalności wojskowych korpusu osobowego metrologii;
- opracowanie zakresu obowiązków i kompetencji osób funkcyjnych;
- opracowanie zasad mobilizacyjnego i operacyjnego rozwinięcia sił i środków SMW;
- model systemu szkolenia specjalistów metrologii;
- model działania organów SMW w ramach zabezpieczenia metrologicznego wojsk w działaniach bojowych;

- wzory dokumentów kierowania zabezpieczeniem metrologicznym;
- zasady współdziałania organów SMW z organami metrologicznymi obszaru kraju /cywilnymi i wojskowymi/ oraz ze SMW armii sojusznicych.

Aby osiągnąć założony cel, niezbędne jest przeprowadzenie dogłębnej analizy i syntezy potrzeb i możliwości SMW. Wymaga to jednak zaangażowania do badań wielu specjalistów z różnych dziedzin nauk wojskowych.

3. Problemy realizacyjne

Przeprowadzona analiza studyjna dostępnej literatury źródłowej jak również liczne konsultacje i badania ankietowe pozwalają ustalić listę problemów wylaniających się w procesie realizacji przedsięwzięć zabezpieczenia metrologicznego wojsk w działaniach bojowych. Rozwiązanie tych problemów powinno przyczynić się do efektywnego wykorzystania sił i środków SMW. Do problemów tych należy zaliczyć:

1. Określenie wielkości i struktury strat narzędzi pomiarowych w działaniach bojowych.
2. Ustalenie kryteriów kwalifikowania narzędzi pomiarowych do naprawy i legalizacji w warunkach polowych.
3. Określenie zakresu i technologii wykonywania obsługiwań, napraw i legalizacji narzędzi pomiarowych w warunkach polowych.
4. Ustalenie kompetencji osób funkcyjnych do kwalifikowania narzędzi pomiarowych do odpowiednich usług metrologicznych w warunkach polowych.
5. Określenie zasad tworzenia funduszu naprawczego narzędzi pomiarowych, jego urzutowania i odtwarzania.
6. Opracowanie zasad zaopatrywania organów wykonawczych SMW w techniczne środki materiałowe i narzędzia pomiarowe w warunkach polowych.

7. Określenie zasad prowadzenia rozpoznania metrologicznego, ewakuacji i odzysku narzędzi pomiarowych.
8. Określenie zasad użycia sił i środków SMW w różnych rodzajach działań bojowych.

Przedstawiony tu zbiór problemów jest bardzo rozległy, a ponadto poszczególne elementy tego zbioru są wzajemnie uzależnione od siebie. Rozwiązywanie tych problemów napotyka na szereg utrudnień i ograniczeń. Poza wymienionymi w poprzednim punkcie należy podkreślić brak badań, które określałyby wpływ działań bojowych na stan techniczny narzędzi pomiarowych, a ściślej - w jaki sposób użyte przez nieprzyjaciela różne rodzaje broni i środków niszczących wpłyną na powstawanie uszkodzeń w narzędziach pomiarowych. Jest to najistotniejszy problem jaki stoi przed SMW, którego rozwiązanie determinuje rozwiązanie pozostałych.

Analiza dostępnych materiałów upoważnia do stwierdzenia, że dotychczas nie prowadzono badań które umożliwiłyby choćby przybliżone określenie wielkości i struktury uszkodzeń narzędzi pomiarowych w działaniach bojowych. Analiza uszkodzeń narzędzi pomiarowych w minionych wojnach jest niezwykle utrudniona, wręcz niemożliwa z powodu braku wyników obserwacji odnoszących się do tego problemu / wielkość i struktury uszkodzeń narzędzi pomiarowych kwalifikujących je do naprawy bieżącej, średniej lub do strat bezpowrotnych/. Prowadzenie badań laboratoryjnych lub poligonowych jest z kolei bardzo kosztowne i trudne pod względem wykonawczym / ze względu na potrzebę odwzorowywania realnych warunków pola walki /. Są to więc główne ograniczenia utrudniające rozwiązanie wcześniej sformułowanych problemów.

Ze względu na całokształt organizacyjny SMW / jej struktur i zasad działania w warunkach współczesnego pola walki / nie sposób jest pominąć te problemy. Należy zatem poszukiwać metod i sposobów umożliwiających ich rozwiązanie. Można w tym celu wykorzy-

stać badania zakładowe / badania prowadzone w zakładach produkujących sprzęt techniczny i narzędzia pomiarowe /, badania poligonowe /z użyciem technicznych środków bojowych / lub nie niszczące badania symulacyjne z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego. Prace te powinny być realizowane połączonym wysiłkiem ośrodków naukowo-badawczych państw sojuszniczych UW.

W wyniku zrealizowania powyższych badań powinniśmy otrzymać:

- tabelę współczynników strat dobowych narzędzi pomiarowych oraz ich strukturę;
- kryteria kwalifikowania narzędzi pomiarowych do naprawy;
- zasady wykonywania napraw i legalizacji narzędzi pomiarowych w warunkach polowych;
- zasady tworzenia funduszu naprawczego i jego odtwarzania oraz sposób urzutowania;
- zasady użycia sił i środków organów wykonawczych SMW w działaniach bojowych.

Rozwiązywanie pozostałych problemów nie powinno napotkać na większe trudności, gdyż zależą wprost od uzyskanych wyżej efektów.

4. Problemy otoczenia systemowego

Otoczeniem systemowym systemu zabezpieczenia metrologicznego są / rys.8 /: system eksploatacji techniki wojskowej / SETW / i system zasileń / SZ /. Każdy z tych systemów generuje określone problemy, które nie mogą być obojętne dla zapewnienia poprawnego / efektywnego / funkcjonowania systemu zabezpieczenia metrologicznego / SZM /.

Analiza systemu eksploatacji techniki wojskowej, relacji występujących między systemem eksploatacji techniki wojskowej i systemem zabezpieczenia metrologicznego oraz wyniki badań ankietowych i przeprowadzane wywiady z eksploatatoremami techniki

wojskowej pozwalają ustalić listę problemów generowanych przez SETW. Do problemów tych można zaliczyć:

1. Ustalenie norm, zasad i kryteriów kwalifikowania narzędzi pomiarowych użytkowych do obowiązkowych / planowych / i doraźnych /nieplanowych/ usług metrologicznych.
2. Ustalenie zasad świadczenia usług metrologicznych w warunkach polowych.
3. Zakres i sposób kształcenia użytkowników narzędzi pomiarowych użytkowych z podstaw budowy, działania i eksploatacji tych narzędzi.
4. Zaopatrywanie SETW w techniczne środki materiałowe wykorzystywane w procesie eksploatacji narzędzi pomiarowych w warunkach polowych.
5. Kompetencje i zasady działania nadzoru metrologicznego i ogniw wykonawczych SMW w procesie eksploatacji narzędzi pomiarowych w warunkach polowych.
6. Kryteria oceny świadczonych usług metrologicznych przez SMW na rzecz SETW.

W podobny sposób można ustalić listę problemów generowanych przez SZ. Do podstawowych problemów należy zaliczyć:

1. Relacje między systemem zasileń i podsystemem zaopatrywania SZM /kompetencje osób funkcyjnych, relacje współzależności i współdziałania, przepływ informacji decyzyjnych, szkolenie kadr specjalistów itp./.
2. wielkość tworzonego funduszu wymiennego narzędzi pomiarowych i zamiennych części oraz technicznych środków materiałowych; ich uruchomienie i odtwarzanie; źródła pozyskiwania tego funduszu.
3. Sprawowanie nadzoru merytorycznego nad funduszem zamiennym i wymiennym /sposób i warunki przechowywania, rozdzielnictwo, ewidencja i sprawozdawczość, obsługiwane metrologiczne/.

4. Zasady realizacji usług zasileniowych na korzyść SMW w ramach zabezpieczenia metrologicznego działań bojowych.

Przedstawione zbiory problemów SETW i SZ wskazują na pewną ich spójność i podobieństwo. Nie trudno zauważyć, że część tych problemów jest zbieżna z problemami organizacyjnymi i realizacyjnymi SMW. Fakt ten wskazuje na potrzebę systemowego podejścia do rozwiązywania problemu zabezpieczenia metrologicznego wojsk w działaniach bojowych.

Efektem rozwiązania problemów otoczenia systemowego powinny być jednoznacznie ustalone zasady współdziałania tych systemów w działaniach bojowych.

5. Wnioski

Analiza problemów zabezpieczenia metrologicznego, wyłonionych w oparciu o przeprowadzone badania i przyjęty model /rys.8/ pozwala stwierdzić, że występuje zbieżność części problemów, a część z nich wzajemnie się determinuje. Zatem całościowe ich rozwiązanie możliwe jest tylko w ujęciu systemowym. Wykazane problemy można pogrupować i zakwalifikować do trzech obszarów: obszaru naukowo-teoretycznego, urzędowo-prawnego, i pragmatycznego. Łatwo zauważyć, że obszary te pokrywają się z ogólnym podziałem metrologii na metrologię teoretyczną, prawną i stosowaną. Dokonując agregacji /z pewnym uściśleniem interpretacyjnym /problemów ZM można przedstawić je w sposób następujący.

A. Problemy teoretyczne.

1. Ustalenie podstawowych pojęć metrologicznych, terminologii i symboliki.
2. Opracowanie podstaw teorii pomiarów oraz kryteriów oceny dokładności pomiarów.
3. Doskonalenie uniwersalnego układu spójnych jednostek miar odpowiadających potrzebom nauki, przemysłu i praktyki eksplo-

atacyjnej.

4. Badanie wpływów współczesnych środków rażenia na stan techniczny narzędzi pomiarowych.
5. Optymalizacja struktur organizacyjnych SMW.
6. Optymalizacja wyposażenia organów wykonawczych SMW w narzędzia pomiarowe.
7. Opracowywanie zasad i sposobów działania organów SMW w działaniach bojowych.
8. Opracowywanie modelu szkolenia specjalistów metrologii wojskowej.
9. Optymalizacja i doskonalenie procesu kierowania zabezpieczeniem metrologicznym w działaniach bojowych.

B. Problemy urzędowo-prawne

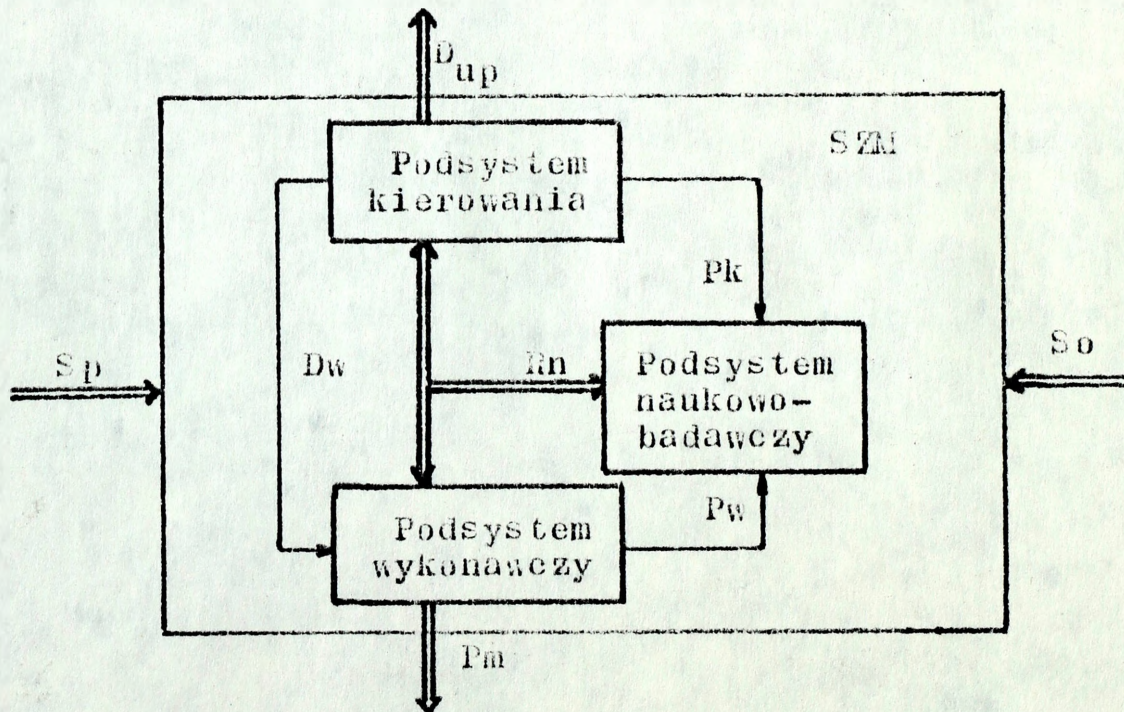
1. Wprowadzanie legalnego układu jednostek miar i przestrzeganie jego stosowania.
2. Ustalanie wymagań dotyczących metrologicznych i użytkowych cech narzędzi pomiarowych oraz kryteriów ich klasyfikacji.
3. Ustalanie norm i zasad kwalifikowania narzędzi pomiarowych do naprawy i legalizacji w warunkach polowych.
4. Dokonywanie urzędowego uwierzytelniania narzędzi pomiarowych.
5. Ustalanie kryteriów i wymagań dla specjalności wojskowych korpusu osobowego metrologii.
6. Ustalanie norm i wskaźników uszkodzeń bojowych i ich struktury.
7. Ustalanie norm i zasad urzutowania funduszu zamiennego narzędzi pomiarowych oraz wymiennego technicznych środków obsługowo-naprawczych.
8. Ustalanie norm czasowych i technologii świadczonych usług metrologicznych.
9. Określanie norm czasowo-przestrzennych rozwinięcia mobilizacyjnego i operacyjnego organów SMW oraz zasad ich wykorzystania w działaniach bojowych.

10. Ustalanie zasad świadczenia usług metrologicznych na rzecz walczących wojsk przez organa administracji miar.

C. Problemy praktyki eksploatacyjnej

1. Zasady oddziaływania organów SMW na prawidłowość przebiegu eksploatacji narzędzi pomiarowych.
2. Zasady prowadzenia rozpoznania metrologicznego, ewakuacji, naprawy i legalizacji narzędzi pomiarowych w działaniach bojowych.
3. Zasady współdziałania organów metrologii wojskowej z otoczeniem systemowym.

Realizacja tych wszystkich problemów możliwa jest tylko wówczas gdy powstanie racjonalnie skonstruowany, w miarę optymalny system SMW i zabezpieczenia metrologicznego. Najogólniej mówiąc SMW powinno składać się z trzech podsystemów: podsystemu kierowania, podsystemu wykonawczego i podsystemu naukowo-badawczego. Ten ostatni można nazwać zapleczem naukowo-badawczym, który funkcjonowałby tylko w strukturze okresu „P”. Uproszczony model takiego systemu przedstawiono na rys.9.



Rys.9. Uproszczony model SZM

Funkcjonowanie systemu zabezpieczenia metrologicznego określone jest przez strumień potrzeb /Sp/ otoczenia systemowego /zidentyfikowany jako zbiór problemów przedstawionych w punkcie 4/, generowany głównie przez system eksploatacji sprzętu wojskowego, ale również przez system zasilenia i system operacyjny oraz strumień ograniczeń /So/ otoczenia systemowego/generowany głównie przez system zasilenia, ale również przez system eksploatacji sprzętu wojskowego i system operacyjny/.

Na wyjściu SZM otrzymujemy potencjał możliwości /Pm/ świadczonych usług metrologicznych na korzyść systemu eksploatacji, czyli zapewnienie realizacji głównych zadań SMW. Należy jednak podkreślić, że potencjał ten powinien być funkcją strumienia potrzeb /Sp/ i ograniczeń /So/, co można zapisać w postaci

$$P_m = f(S_p, S_o)$$

Podsystem kierowania spełnia w tym modelu dwie funkcje:

1. Funkcję stymulującą działanie podsystemu naukowo-badawczego przez formułowanie dla niego problemów do rozwiązania /Pk/ oraz sterującą podsystemem wykonawczym przez określanie decyzji wykonawczych /Dw/.
2. Funkcję urzędowo-prawną przez wypracowywanie strumienia decyzji urzędowo-prawnych /D_{up}/, czyli ustalanie norm, kryteriów i zasad odnoszących się do całokształtu procesu eksploatacji narzędzi pomiarowych.

Wypracowywanie decyzji /Dw i D_{up}/ winno odbywać się w oparciu o naukowo uzasadnione propozycje /Rn/ przedstawiane /proponowane/ przez podsystem naukowo-badawczy.

Podsystem wykonawczy formułuje własne problemy /Pw/, zidentyfikowane w punkcie 3, wymagające naukowego rozwiązania przez podsystem naukowo-badawczy.

Podsystem naukowo-badawczy spełnia tu funkcję usługową. Świadczy usługi głównie na rzecz podsystemu kierowania, rozwiązując

zgłaszane przez niego problemy /Pk/, ale również na rzecz podsystemu wykonawczego, rozwiązując jego problemy /Pw/.

Z powyższego wynika złożoność przedstawionych do rozwiązania problemów i trudności jakich należy oczekiwać podczas ich rozwiązywania dlatego nie jest możliwym ich całościowe i dogłębne rozwiązanie w tej pracy, z przyczyn natury obiektywnej. Pełne rozwiązanie wszystkich zidentyfikowanych problemów wymaga prowadzenia badań w znacznej przestrzeni czasowej oraz przy zaangażowaniu dużego potencjału intelektualnego kompetentnych decydentów, praktyków i teoretyków z tej dziedziny.

Literatura.

- [1]. Konieczny J.: Podstawy eksploatacji urządzeń. MON. Warszawa, 1975r.
- [2]. Regulamin walki wojsk lądowych sił zbrojnych PRL. Cz. I /dywizja, pułk/. Szkol. 636/85.
- [3]. Dworecki S.: Zbiór stanów obiektu technicznego. Zeszyty naukowe PAN. Zagadnienia eksploatacji maszyn. Nr 2. 1985r.
- [4]. Dworecki S.: Metrologia w procesie eksploatacji techniki wojskowej. Myśl wojskowa.
- [5]. Dworecki S.: Wybrane problemy zabezpieczenia metrologicznego wojsk. Skrypt. ASG WP. 1989r.
- [6]. Dworecki S.: Synteza metody diagnozowania obiektów technicznych z wykorzystaniem funkcji rangi. Rozprawa doktorska. WAT. 1983r.

1433



~~Crut. 355.07~~

S/1123¹ *