

Sławomir Byleń

slawomir.bylen@wat.edu.pl; nr ORCID: 0000-0002-4565-4388

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Logistyki, Instytut Logistyki

Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie dozorem technicznym i metrologią wojskową determinantem bezpieczeństwa sprzętu technicznego Sił Zbrojnych

It systems supporting management of technical inspection and military metrology determinant for security of technical security of technical equipment Armed Forces

W Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej od lat dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku dla rozwoju logistyki wojskowej, z punktu widzenia poprawy efektywności funkcjonowania systemu logistycznego, ważną rolę przypisano wdrożeniu narzędzi informatycznych usprawniających pracę komórek logistycznych, w tym służb technicznych. W artykule zostały przedstawione systemy informatyczne wspomagające służby związane z wojskowym dozorem technicznym i metrologią wojskową. Światowe trendy zarówno w logistyce cywilnej jak i wojskowej wskazują w tym zakresie na dążenie zarówno do ograniczania kosztów funkcjonowania każdego systemu logistycznego, jak i skracania czasu wykonywanych operacji i czynności.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo militarne, podsystem techniczny, zarządzanie logistyką.

In the Armed Forces of the Republic of Poland since the nineties of the twentieth century for the development of military logistics, from the point of view of improving the efficiency of the logistics system, an important role was assigned to the implementation of IT tools to improve the work of logistics cells, including technical services. The article presents IT systems supporting services related to military technical supervision and military metrology. World trends in both civil and military logistics indicate the pursuit of limiting both the costs of functioning of each logistic system and shortening the time of operations and activities. Key words: military security, technical subsystem, logistic management.

WSTĘP

Współczesny świat jest światem organizacji, a cechą wspólną wszystkich organizacji, w tym wojskowych jest dążenie do podwyższenia efektywności ich funkcjonowania. Efektywność funkcjonowania wojskowego systemu zabezpieczenia technicznego determinowana jest między innymi posiadaniem systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie działalnością służb dozoru technicznego i metrologii wojskowej. Obydwie służby z ich specyfiką oraz złożonością zachodzących procesów, wymagały wprowadzenia do eksploatacji i użytkowania dedykowanych programów informatycznych, umożliwiających efektywne wspomaganie realizacji nałożonych na nie funkcji.

Przedmiotem badań zawartych w opracowaniu są systemy informatyczne wykorzystywane w resorcie obrony narodowej (RON), wspomagające zarządzanie dozorem technicznym eksploatowanego w Siłach Zbrojnych RP (SZ RP) sprzętu wojskowego oraz metrologią wojskową. Oryginalność artykułu przejawia się tym, że mimo upływu około dwudziestu lat od chwili rozpoczęcia prac nad wdrożeniem w podsystemie technicznym RON pierwszego systemu wspomagającego pracę służby dozoru technicznego i metrologii w wojsku, na rynku wydawniczym brak jest całościowego opracowania przedstawiającego wyniki funkcjonowania tych systemów. Niewiedza na ten temat stała się swoistą sytuacją problemową, powodującą potrzebę zapoznania się z eksploatowanymi w RON elektronicznymi systemami wspomagającymi pracę ważnych komórek służb technicznych w jednostkach wojskowych. Sytuacji problemowej podporządkowano cel ogólny niniejszej publikacji, który zakłada zbadanie funkcjonowania jednego z najważniejszych podsystemów funkcjonalnych logistyki wojskowej, jakim jest zabezpieczenie techniczne pod kątem efektywności posiadanych programów komputerowych.

Celem szczegółowym artykułu jest określenie realizowanych funkcji systemów informatycznych wspierających procesy logistyczne w służbie dozoru technicznego i metrologii wojskowej w zakresie zarządzania eksploatacją sprzętu wojskowego oraz przedstawienie możliwości tych systemów. Celem poznawczym artykułu jest teoretyczne poszerzenie wiedzy na temat użytkowanych przez wojsko systemów informatycznych „do Tech” i „Logis_Net & Arkus_Net”.

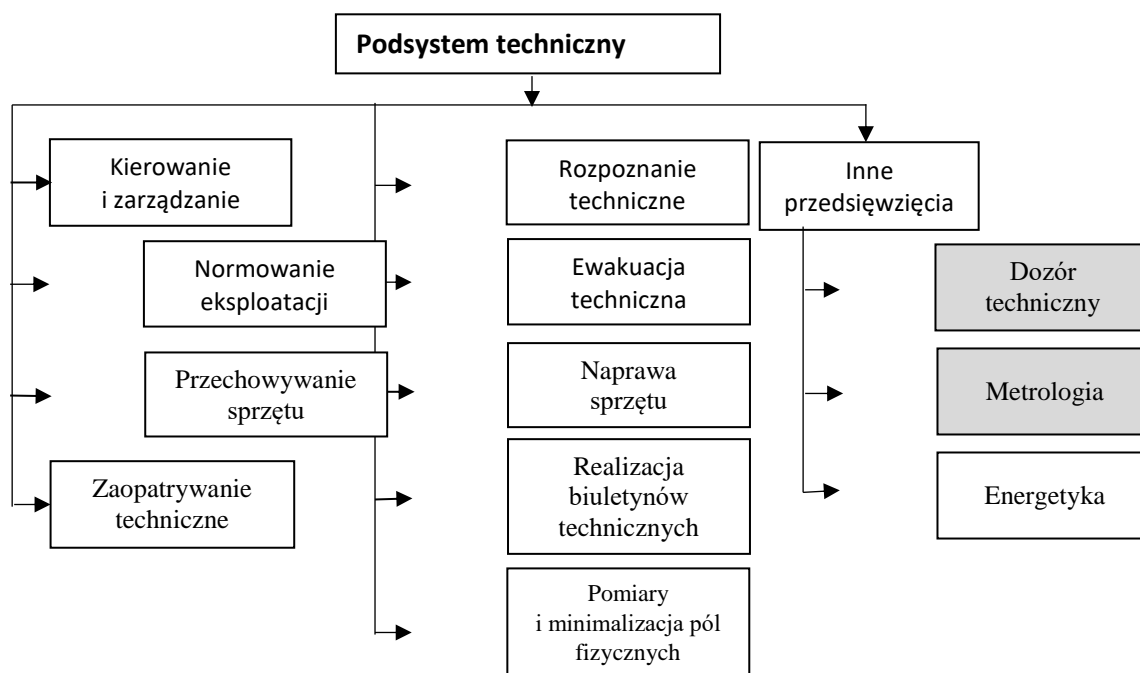
Realizacja tak zarysowanych celów artykułu wymagała udzielenia odpowiedzi na następujące pytania badawcze: *Co rozumiemy pod pojęciem zarządzanie systemami dozoru technicznego i metrologii wojskowej? Jaka jest rola i możliwości systemów informatycznych wspomagających zarządzanie eksploatacją sprzętu wojskowego? Jakie są potrzeby wojska w zakresie realizacji zadań dozorowych i metrologicznych oraz jakie moduły funkcjonalne posiadają systemy informatyczne wspomagające zarządzanie podsystemem technicznym wojska w poszczególnych obszarach funkcjonalnych?*

Z uwagi na tak sformułowane problemy badawcze, zostały zastosowane następujące metody badawcze: metoda analizy i krytyki piśmiennictwa przedmiotu badań oraz metoda badania wojskowych dokumentów instrukcyjnych oraz metody teoretyczne: analiza, synteza i metody wnioskowania.

1. ORGANIZACJA PODSYSTEMU TECHNICZNEGO LOGISTYKI WOJSKOWEJ

1.1. Funkcje podsystemu technicznego sił zbrojnych

Dozór techniczny i działalność metrologiczna, obok energetyki wojskowej, zaliczane są do przedsięwzięć specjalistycznych podsystemu technicznego wojska. Mimo tego, że wymieniane są jako jedne z ostatnich funkcji, stanowią bardzo ważne ogniwo zabezpieczenia logistycznego SZ RP. Funkcje podsystemu technicznego zostały przedstawione na rysunku 1.



Rys. 1. Funkcje podsystemu technicznego sił zbrojnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (D-4 (B), s. 118; DD-4.22 (A), s. 13–15).

Ich celem jest zapewnienie bezpiecznej eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW). W dokumencie doktrynalnym (D-4 (B), 2014, s. 119) zawarto zapis, że do funkcji podsystemu technicznego zaliczane są inne przedsięwzięcia, takie jak:

- **dozór techniczny**, mający na celu zapewnienie bezpiecznej eksploatacji urządzeń technicznych, określonych w stosownych przepisach (Zarządzenie MON, 2013);
- **działalność metrologiczna**, realizowana poprzez kontrolę metrologiczną i nadzór nad eksploatacją przyrządów pomiarowych, określoną w stosownych przepisach (Decyzja MON, 2015);
- działalność w zakresie **gospodarki energetycznej**, określoną w stosownych przepisach (Zarządzenie MON, 2011) oraz nadzór nad bezpieczną i racjonalną eksploatacją energetycznych urządzeń SpW, a także urządzeń, instalacji i sieci energetycznych.

Funkcje podsystemu technicznego SZ RP realizowane są na czterech poziomach przedstawionych w tabeli 1.

Tabela 1. Poziomy odpowiedzialności za organizację dozoru technicznego i metrologii w wojsku

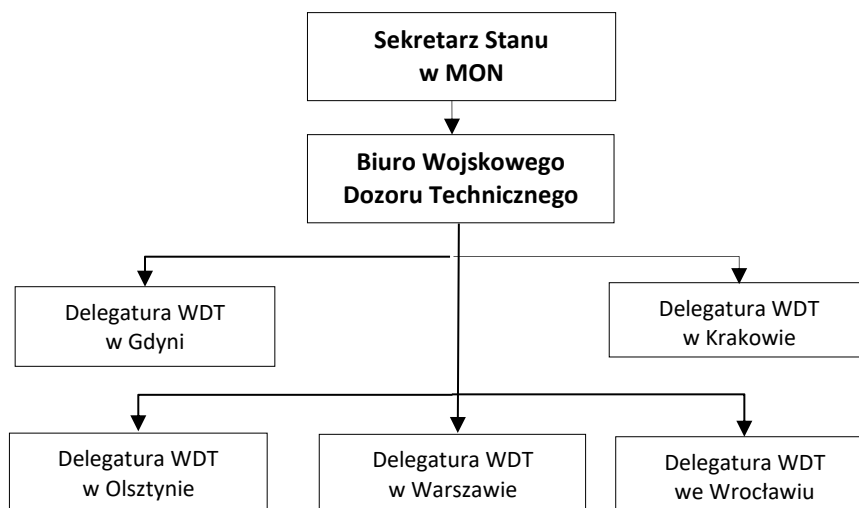
Poziomy realizacji zadań	Organizator systemu	Szczebel organizacyjny
Poziom I	Poziom użytkownika	pododdział
Poziom II	Poziom warsztatowy	oddział –związek taktyczny
Poziom III	Poziom pośredni	wojskowe organy dozoru technicznego /metrologii/energetyki
Poziom IV	Poziom zakładowy	gospodarka narodowa (podsystem pozamilitarny)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: (DD-4.22 (A), 2017, s. 23–24).

Na poziomie I (do batalionu włącznie) funkcje podsystemu technicznego są realizowane przez użytkowników i organiczny potencjał techniczny, za który odpowiadają dowódcy pododdziałów. Na poziomie II (od oddziału do związku taktycznego włącznie) funkcje realizowane są organicznym potencjałem technicznym, usługami kontraktowanymi przez wojskowy oddział gospodarczy (WOG) i wydzielonym potencjałem technicznym jednostki organizacyjnej RON właściwej do spraw wsparcia logistycznego SZ RP, za który adekwatnie odpowiadają: dowódcy oddziałów, związków taktycznych, komendanci/dowódcy WOG i dowódcy wydzielonego potencjału technicznego. Na poziomie III (pośrednim) funkcje podsystemu są realizowane przez potencjał jednostki organizacyjnej RON, właściwej do spraw wsparcia logistycznego SZ RP, organy wojskowego dozoru technicznego, metrologii wojskowej i wojskowej inspekcji gospodarki energetycznej, za które odpowiednio odpowiadają ich szefowie/dyrektorzy. Na poziomie IV (zakładowym), zadania realizowane są z wykorzystaniem strategicznych zasobów logistycznych gospodarki narodowej, w tym gospodarcze ogniwa obronne podsystemu pozamilitarnego, za którego organizację, stosownie do właściwości, odpowiada organizator systemu funkcjonalnego logistyki.

1.2. Działalność wojskowego dozoru technicznego

Organem właściwym w sprawach organizacji dozoru technicznego w jednostkach organizacyjnych podległych ministrowi Obrony Narodowej jest wojskowy dozór techniczny (WDT). Struktura organizacyjna WDT została przedstawiona na rysunku 2.



Rys. 2. Struktura organizacyjna wojskowego dozoru technicznego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <http://wdt.wp.mil.pl/pl/11.html>, [dostęp: 14.03.2019].

Zgodnie z zapisami art. 49 ustawy o dozorcze technicznym (Ustawa, 2000), wojskowy dozór techniczny podlega ministrowi Obrony Narodowej. Z kolei zgodnie z decyzją ministra ON (Decyzja MON, 2018), WDT został bezpośrednio podporządkowany sekretarzowi stanu w MON. Za organizację eksploatacji, stan techniczny oraz bezpieczeństwo obsługi urządzeń technicznych podlegających dozorowi odpowiada kierownik jednostki organizacyjnej (dowódca, komendant, kierownik, szef, itp.) W tym zakresie jest on zobowiązany do:

- uzgadniania z WDT programów szkoleń w zakresie uzyskiwania zaświadczeń kwalifikacyjnych do obsługi i konserwacji technicznych urządzeń;
- powiadamiania WDT o wszelkich zmianach w ewidencji urządzeń, w tym o skreśleniu ich z ewidencji i przekazaniu poza jednostkę;
- niezwłocznego powiadamiania WDT o każdym niebezpiecznym uszkodzeniu lub nieszczęśliwym wypadku związanym z eksploatacją urządzeń;
- wyznaczenia osób i powierzenia im obowiązków w zakresie prowadzenia ewidencji posiadanych urządzeń i porównywania jej z bazą danych WDT, prowadzenia ewidencji świadectw dopuszczenia pojazdów do przewozu towarów niebezpiecznych oraz ewidencji osób posiadających zaświadczenia kwalifikacyjne do obsługi i konserwacji urządzeń technicznych.

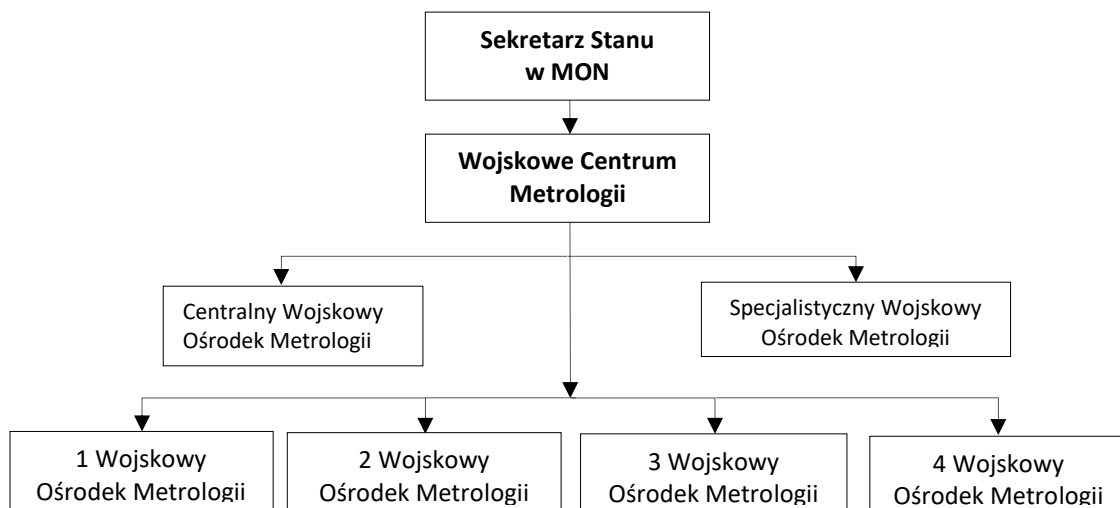
W jednostkach wojskowych eksploatację urządzeń prowadzą etatowe osoby funkcyjne, posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne zgodnie z zasadami określonymi w obowiązujących przepisach. Gospodarkę urządzeniami prowadzą właściwi szefowie służb WOG, w ścisłej współpracy z wyznaczoną w jednostce wojskowej osobą odpowiedzialną za nadzór nad działalnością dozoru technicznego. Za przygotowanie do pracy urządzeń i ich

eksploatację odpowiada użytkownik posiadający ważne zaświadczenie kwalifikacyjne do obsługi określonego urządzenia.

1.3. Działalność metrologii wojskowej

1.3.1. Rola i zadania systemu metrologii wojskowej

Zagadnieniami pomiarów realizowanych w RON zajmuje się **metrologia wojskowa**, która łączy w sobie wiedzę i doświadczenie metrologii cywilnej z potrzebą sprostania zasadniczo różnym wymaganiom stawianym przyrządom i metodom pomiarowym o przeznaczeniu wojskowym, przy jednoczesnym obowiązku dostosowania działalności w tym zakresie do ogólnopaństwowych metrologicznych uwarunkowań prawnych. Działalność metrologiczną związaną z zabezpieczeniem wojsk realizuje sieć odpowiednio zorganizowanych, powiązanych i współpracujących ze sobą organów metrologicznych, których podstawowym zadaniem jest zapewnienie właściwej obsługi metrologicznej przyrządów pomiarowych eksploatowanych w wojsku. Struktura organizacyjna metrologii wojskowej została przedstawiona na rysunku 3.



Rys. 3. Struktura organizacyjna metrologii wojskowej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://wcm.wp.mil.pl/pl/>, [dostęp: 14.03.2019].

Jednostką organizacyjną właściwą w sprawach metrologii jest Wojskowe Centrum Metrologii (WCM), podporządkowane Sekretarzowi Stanu w Ministerstwie Obrony Narodowej, realizujące funkcje prognozowania, kierowania, nadzoru i koordynacji zabezpieczenia metrologicznego w całym RON. Działalność WCM polega na organizowaniu i prowadzeniu przedsięwzięć zapewniających wzajemną zgodność i wymaganą dokładność pomiarów dokonywanych w resorcie ON z państwowym i międzynarodowym systemem miar (WCM, 14.03.2019).

Głównym zadaniem działalności metrologicznej w RON jest zapewnienie jednolitości miar stosowanych w resorcie obrony narodowej z wzorcami państwowymi i innych państw

sojuszniczych oraz zapewnienie wymaganej dokładności pomiarów parametrów uzbrojenia i sprzętu wojskowego, zgodnie z wymogami taktyczno-technicznymi i bojowymi współczesnego pola walki.

Ewidencję ilościowo-jakościową przyrządów pomiarowych prowadzi się we właściwych służbach (działach zaopatrzenia) wojskowego oddziału gospodarczego (WOG). Ewidencję metrologiczną przyrządów pomiarowych prowadzi metrolog jednostki wojskowej i WOG na bazie obowiązującego **systemu informatycznego metrologii wojskowej**. W ewidencji metrologicznej danej jednostki ujmuje się wszystkie przyrządy pomiarowe jednostki, w tym również przyrządy pomiarowe znajdujące się w ukończeniu SpW. W ewidencji metrologicznej WOG ujmowane są również przyrządy pomiarowe zaopatrywanych jednostek wojskowych. Za właściwą eksploatację SpW w zakresie działalności metrologicznej odpowiedzialny jest każdy użytkownik przyrządu pomiarowego. Natomiast za nadzór nad prawidłową eksploatacją wyposażenia pomiarowego odpowiedzialni są dowódcy jednostek wojskowych i komendanci WOG.

Nadzór nad właściwą gospodarką przyrządami pomiarowymi poprzez metrologów danej jednostki (WOG) sprawują dowódcy jednostek wojskowych oraz komendanci WOG. Metrologi jednostek wojskowych/WOG powinni posiadać właściwe przeszkolenie specjalistyczne, potwierdzone świadectwem ukończenia szkolenia. W celu usprawnienia procesu eksploatacji, w poszczególnych pododdziałach wyznacza się osoby, które są odpowiedzialne za nadzór nad właściwą eksploatacją przyrządów pomiarowych w danym pododdziale. Osoby te prowadzą ewidencję przyrządów pomiarowych pododdziału oraz współpracują z metrologiem jednostki wojskowej.

Zapotrzebowania na usługi metrologiczne składane są do właściwych terytorialnie WOM. Dotyczy to również zapotrzebowań realizowanych w innych wojskowych ośrodkach metrologii. Zapotrzebowania powinny być złożone w formie wydruku z systemu informatycznego **metrologii wojskowej**, zatwierdzonego przez dowódcę jednostki i opatrzonego pieczęcią urzędową oraz w wersji elektronicznej. Za terminowe dostarczanie oraz odbiór przyrządów pomiarowych jednostki wojskowej do i po kontroli metrologicznej odpowiada dowódca jednostki wojskowej. Zabrania się użytkowania przyrządów pomiarowych nieposiadających ważnego poświadczenia kontroli metrologicznej.

2. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO „DOTECH”

2.1. Cel wdrożenia systemu informatycznego „doTech”

Zgodnie ze współczesnymi poglądami na temat zarządzania logistyką wojskową, wśród podstawowych funkcji podsystemu technicznego wymieniane są przedsięwzięcia organizacyjne i techniczne mające na celu bezpieczną eksploatację sprzętu wojskowego (SpW). System informatyczny pod nazwą „doTech” jest odpowiedzią na powstałe w wojsku zapotrzebowanie na nowoczesne narzędzia wspomagające zarządzanie podsystemem technicznym. System wdrożony w celu wspomaganie pracy służby wojskowego dozoru technicznego, w największym stopniu wspiera pracę inspektorów WDT, których celem jest zapewnienie bezpiecznej eksploatacji urządzeń technicznych występujących w wojsku.

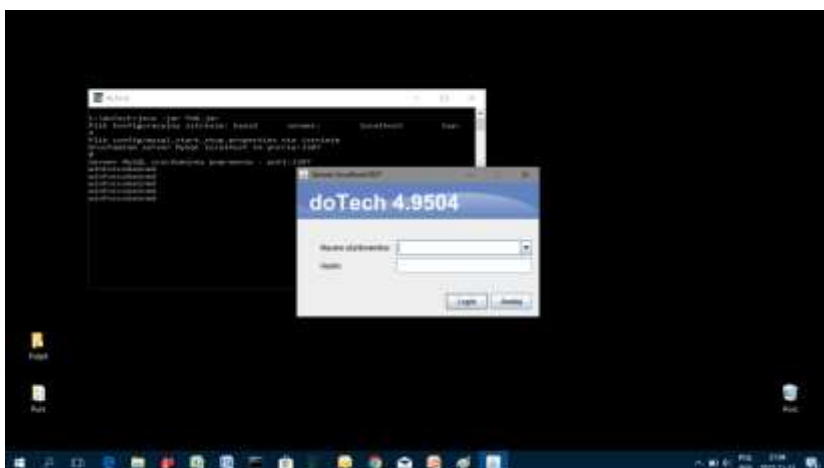
Do najbardziej czasochłonnych procesów dozoru technicznego należy m.in. wykonywanie czynności, z których sporządza się protokoły oraz wydaje decyzje administracyjne w sprawie:

- zezwolenia na eksploatację urządzenia technicznego;
- ustalenia formy dozoru technicznego.

Ponadto jednostki dozoru technicznego zobligowane są do prowadzenia ewidencji urządzeń technicznych, eksploatowanych przez użytkowników (jednostki wojskowe). Powyższe, przedsięwzięcia, czyli wystawianie decyzji administracyjnych, sporządzenie protokołów z czynności dozoru technicznego oraz prowadzenie ewidencji urządzeń technicznych, wspomagane jest przez **system informatyczny „doTech”**.

2.1. Budowa systemu informatycznego „doTech”

SI „doTech” jest relacyjną bazą danych, składającą się ze zbioru tabel połączonych relacjami (związkami między sobą), która zarządzana jest przez system MySQL. Ten sposób przechowywania informacji pozwala na uniknięcie powtarzania się danych oraz prowadzenie analiz na podstawie wielu tabel. Aplikacja została napisana w obiektowym języku programowania Java. System informatyczny tworzy aplikacja „doTech” oraz dane przechowywane w pliku tekstowym w standardzie MySQL. Na rysunku 4 został przedstawiony zrzut ekranu dostępowego do aplikacji „doTech”.



Rys. 4. Ekran logowania aplikacji „doTech”

Każdorazowo przed rozpoczęciem procesu planowania należy dokonać importu danych z WOM w celu uaktualnienia baz danych. Na dowódcach jednostek wojskowych, będących bezpośrednimi użytkownikami przyrządów pomiarowych, ciąży obowiązek zgłoszenia potrzeb określonej kontroli metrologicznej:

- właściwemu terytorialnie wojskowemu ośrodkowi metrologii z wykorzystaniem obowiązującego programu metrologii wojskowej;
 - centralnemu organowi logistycznemu potrzeby związane z kierowaniem do legalizacji w organach administracji miar oraz w zakresie udzielonych upoważnień, do upoważnionych podmiotów na prowadzenie legalizacji przyrządów pomiarowych użytkowanych w resorcie obrony narodowej, podlegającej prawnej kontroli metrologicznej.
- Na rysunku 5 został przedstawiony widok plików sql z danymi.

Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar
3-2013-11-19_09-29	2013-11-19 15:23	SQL-Script	4 147 KB
3-2013-11-20_13-32	2013-11-20 15:17	SQL-Script	4 152 KB
3-2013-11-21_07-41	2013-11-21 15:25	SQL-Script	4 153 KB
3-2013-11-22_10-56	2013-11-22 12:45	SQL-Script	4 155 KB
3-2013-11-22_13-09	2013-11-22 14:18	SQL-Script	4 158 KB
3-2013-11-25_14-12	2013-11-25 14:29	SQL-Script	4 161 KB
3-2013-11-26_12-56	2013-11-26 15:20	SQL-Script	4 164 KB
3-2013-11-27_09-19	2013-11-27 10:08	SQL-Script	4 166 KB
3-2013-11-27_15-24	2013-11-27 15:24	SQL-Script	4 166 KB
3-2013-11-28_08-30	2013-11-28 15:21	SQL-Script	4 169 KB
3-2013-12-02_14-04	2013-12-02 15:02	SQL-Script	4 174 KB
3-2013-12-04_14-22	2013-12-04 14:57	SQL-Script	4 164 KB
3-2013-12-05_07-38	2013-12-05 09:20	SQL-Script	4 186 KB
3-2013-12-05_11-25	2013-12-05 14:18	SQL-Script	4 190 KB
3-2013-12-05_14-19	2013-12-05 15:20	SQL-Script	4 191 KB
3-2013-12-06_10-12	2013-12-06 10:22	SQL-Script	4 194 KB

Rys. 5. Widok plików sql z danymi systemu SI „doTech”

Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.

Baza danych systemu „doTech” składa się z 44 tabel. Okno zawierające wykaz tabel zostało przedstawione na rysunku 6.

Nazwa ^	Wiersze	Rozmiar	Komentarz	Typ
certificatdates	0	16,0 KiB		Table
changeFd	147	16,0 KiB		Table
changeru	301	48,0 KiB		Table
checks	8	2,5 KiB		Table
cisternmakers	0	16,0 KiB		Table
cisterns	776	112,0 KiB		Table
cities	0	16,0 KiB		Table
datybadan	48 482	29,7 MiB		Table
devicename	0	16,0 KiB		Table
dodbadan	23	32,0 KiB		Table
dodbadanpo	19	32,0 KiB		Table
dokumentodniesienia	3	32,0 KiB		Table
dokumentodniesieniacioniowe	4	32,0 KiB		Table
dokumentodniesienia	3	32,0 KiB		Table
formadozoru	3	32,0 KiB		Table
gdziebylobadanie	125	16,0 KiB		Table
glownatabela	4 890	624,0 KiB		Table
inneurzadzenia	1 149	128,0 KiB		Table
inspektor	74	48,0 KiB		Table
kindsofdevices	0	16,0 KiB		Table
maintable	0	16,0 KiB		Table
makers	0	16,0 KiB		Table
miescowosc	60	32,0 KiB		Table
miesiac	12	48,0 KiB		Table
nrrejwdt	8 791	6,0 MiB		Table
plan	0	16,0 KiB		Table

Rys. 6. Widok tabel doTech

Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.

Wśród przedstawionego powyżej wykazu tabel, do najważniejszych i najbardziej rozbudowanych należy zaliczyć: tabelę z terminami badań (**datybadan**), składającą się z ok. 50 000 wierszy, która zawiera ewidencję wykonanych czynności dozorowych z przeprowadzonych badań technicznych, w tym podstawowe informacje: kto wykonał badanie, datę badania, rodzaj badania, wynik, data następnego badania, jakiego urządzeniu dotyczy badanie (rys. 7).

DataOstatniegoBadania	DataNastepnegoBadania	IDDatyBadan	IDNumeruRejestracyjnego	IDInspektora	IDWynikuBadania	IDRodzOstBadania
2014-07-24 13:27:42	2016	43 683	6	4	1	2
2016-07-06 12:32:48	2018	49 586	6	48	1	2
2000-02-16 00:00:00	[NULL]	4	6	4	2	2
2004-05-19 00:00:00	[NULL]	6 625	6	9	1	13
2006-05-11 00:00:00	2008	14 838	6	5	1	2
2008-04-16 00:00:00	2010	22 187	6	4	1	2
2010-03-26 00:00:00	2012	28 745	6	4	1	2
2012-03-22 00:00:00	[NULL]	35 788	6	4	2	2
2012-07-31 08:45:37	2014	37 381	6	48	1	13
1998-01-15 00:00:00	[NULL]	6	8	6	1	13
2004-12-21 00:00:00	[NULL]	8 807	8	9	1	13
2006-09-22 00:00:00	2008	16 171	8	5	1	2

Rys. 7. Widok danych tabeli „datybadan”

Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.

Kolejna rozbudowana tabela zawiera numery rejestracyjne wojskowego dozoru technicznego (**nrrejwdt**). Składa się z ok. 9 000 wierszy, które przedstawiają właściwą ewidencję urządzeń technicznych, w tym m.in: nr rejestracyjny WDT, nr fabryczny, typ i rodzaj urządzenia, parametry pracy urządzenia, użytkownik urządzenia (rys. 8).

IDNumRej	NumerRe...	NrFab...	DataOdbioruTechni...	DataRejestracji	IDMiejscowosci	IDRodzajuUrządzenia	ParametryPracy
1 873	3-11-00348	4	1968-07-08 00:00:00	1968-07-08 00:00:00	42 126 3	11 169 79	0,25/nasyrcia/0,105/
1 883	3-11-00349	28	1968-07-08 00:00:00	1968-07-08 00:00:00	42 126 3	11 169 79	0,25/138/0,105/
1 874	3-11-00352	1048	1970-10-01 00:00:00	1970-10-01 00:00:00	42 126 3	11 169 79	0,25/nasyrcia/0,105/
1 877	3-11-00401	34019	1978-11-22 00:00:00	1978-11-22 00:00:00	41 127 3	11 161 250	L84n3///
1 878	3-11-00404	6983	1976-06-03 00:00:00	1976-06-03 00:00:00	44 112 3	11 674 26	0,28MPa/141C/100dm3
1 880	3-11-00413	9266	1979-05-30 00:00:00	1979-05-30 00:00:00	44 112 3	11 674 26	0,28MPa/141C/100dm3
1 885	3-11-00424	1932	1981-12-15 00:00:00	1981-12-15 00:00:00	44 129 3	11 65 26	1MPa/183C
1 892	3-11-00489	1221	1971-01-29 00:00:00	1981-12-22 00:00:00	55 126 3	11 867 105	0,25MPa/138C/105dm3
1 893	3-11-00490	1050	1970-04-19 00:00:00	1981-12-22 00:00:00	55 126 3	11 867 105	0,25MPa/138C/105dm3
1 894	3-11-00491	1014	1970-09-30 00:00:00	1981-12-22 00:00:00	59 126 3	11 867 36	0,25/nasyrcia/0,105/
1 895	3-11-00492	1015	1970-09-29 00:00:00	1981-12-22 00:00:00	49 126 3	11 867 14	0,35MPa/138
1 896	3-11-00493	1045	1970-09-30 00:00:00	1981-12-22 00:00:00	55 126 3	11 867 105	0,25MPa/138C/105dm3
1 897	3-11-00494	1184	1970-09-30 00:00:00	1981-12-22 00:00:00	55 126 3	11 867 105	0,35MPa/138
1 898	3-11-00506	83	1982-11-29 00:00:00	1982-12-23 00:00:00	49 131 3	11 170 14	0,3MPa/143C/120dm3/
1 901	3-11-00511	63	1982-11-25 00:00:00	1982-12-29 00:00:00	42 131 3	11 170 79	0,3MPa/143C/120dm3
1 904	3-11-00520	57	1982-10-15 00:00:00	1983-01-04 00:00:00	42 131 3	11 170 79	0,35MPa/143/120dm3
1 907	3-11-00523	56	1982-10-15 00:00:00	1983-01-04 00:00:00	42 131 3	11 170 79	0,3MPa/143C/120dm3

Rys. 8. Widok danych tabeli „nrrejwdt”

Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.

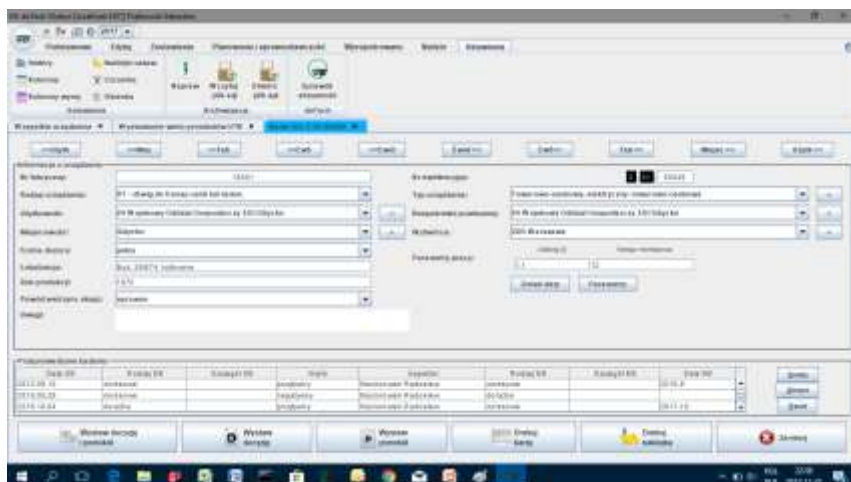
2.2. Podstawowe funkcje systemu informatycznego „doTech”

Z analizy zawartości informacyjnej SI „doTech” wynika, że do funkcji podstawowych należy zaliczyć: funkcje wspierające inspektora WDT w jego niektórych obowiązkach, w tym: wystawienie decyzji administracyjnej i sporządzenie protokołu z przeprowadzonych czynności dozoru technicznego oraz funkcje umożliwiające prowadzenie bazy danych urządzeń technicznych. Na rysunku 9 przedstawiona została tabela z wykazem urządzeń podlegających dozorowi technicznemu.

Rys. 9. Widok zestawienia wszystkich urządzeń

Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.

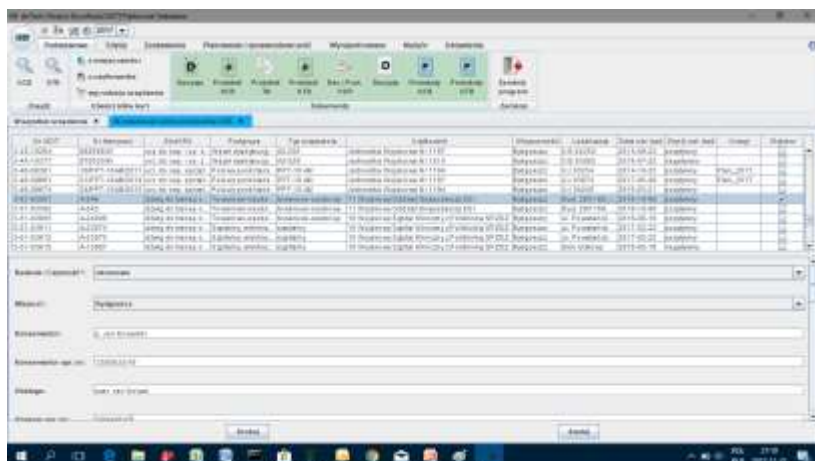
Na rysunku 10 przedstawiono okno dialogowe zawierające szczegółową charakterystykę wybranego urządzenia, podlegającego dozorowi technicznemu, w tym m.in.: numer fabryczny, rodzaj urządzenia, typ urządzenia, lokalizacja, miejscowość, użytkownik, rok produkcji urządzenia, terminy przeprowadzonych badań itp.



Rys. 10. Widok szczegółów jednego z urządzeń

Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.

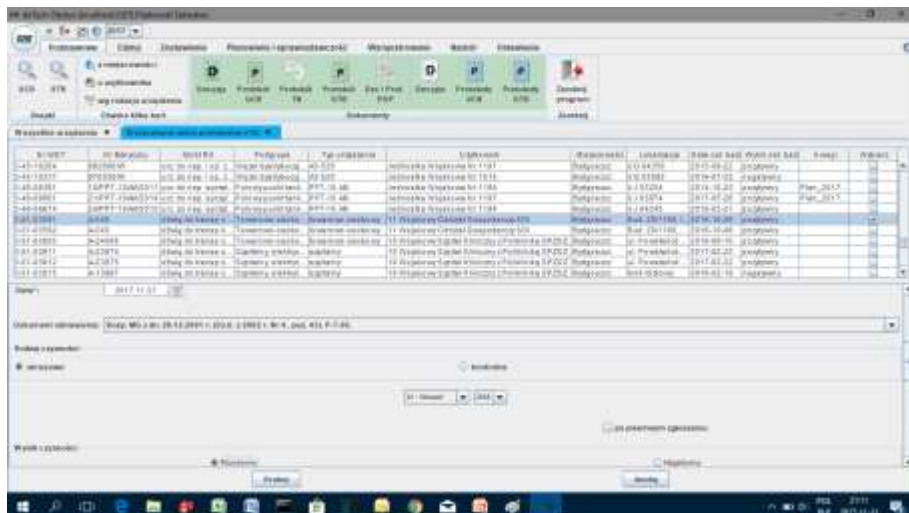
Funkcjonalność systemu umożliwia również wystawianie decyzji i sporządzenie protokołów, polegające na wykonaniu dokumentu w formie edytowalnej i wydrukowanie go. Po wprowadzeniu wymaganych danych SI „doTech” generuje plik arkusza programu MS Office Excel, który można bezpośrednio wydrukować i po podpisaniu przez inspektora zakończyć czynności dozoru technicznego u użytkownika danego urządzenia technicznego. Przy generowaniu dokumentów (decyzja, protokół) inspektor wybiera z bazy danych konkretne urządzenie, przy którym wykonywał czynności dozoru technicznego. Odzwierciedleniem sytuacji jest podświetlony wiersz na rysunku 11.



Rys. 11. Widok podczas wstawiania protokołu - wybór urządzenia

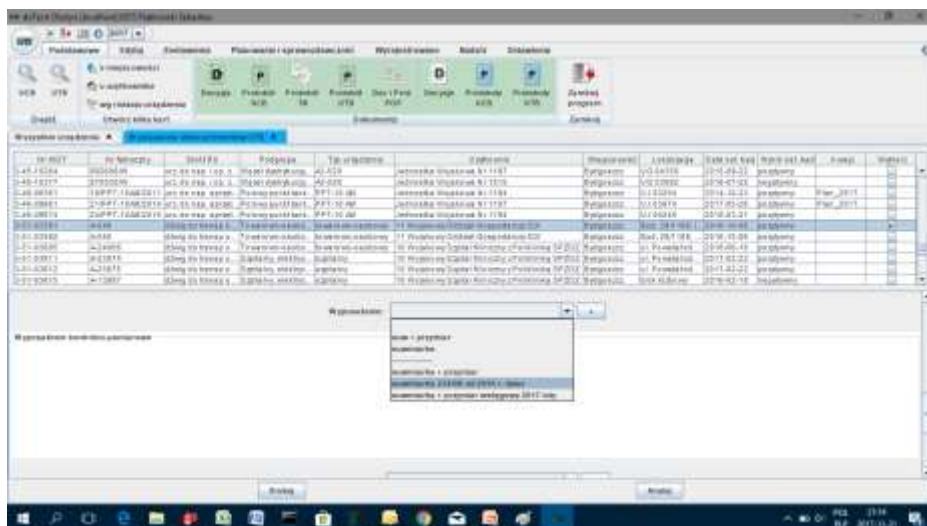
Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.

Następnie wprowadza takie dane jak: data i miejscowość wykonywanych czynności oraz rodzaj czynności (rys. 12); użyte przyrządy kontrolno-pomiarowe z numerami ewidencyjnymi przyrządów, w celu ich jednoznacznej identyfikacji podczas pomiarów (rys. 13); dane osób odpowiedzialnych za konserwację i obsługę urządzenia (imię, nazwisko oraz nr uprawnień) oraz pozostałe uwagi, np. numer protokołu pomiarów rezystancji izolacji elektrycznej i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.



Rys. 12. Widok podczas wstawiania protokołu - wybór rodzaju czynności

Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.



Rys. 13. Widok podczas wstawiania protokołu - wybór wyposażenia

Źródło: Materiały informacyjne Delegatury WDT w Olsztynie.

System SI „doTech”, oprócz wymuszonej przepisami ewidencji urządzeń technicznych, oraz konieczności sporządzania „papierowych” protokołów i decyzji w sprawie zezwolenia na eksploatację urządzeń, posiada również dodatkowe funkcjonalności. Posiadając gotową bazę urządzeń oraz wykonanych badań technicznych, z systemu można łatwo wyeksportować

informacje niezbędne do planowania pracy całej Delegatury WDT lub inspektora (na cały rok kalendarzowy lub wybrany miesiąc). Bez problemu można również wyświetlić listę urządzeń do zbadania w danym roku czy miesiącu. Możliwe jest też tworzenie wariantowych zestawień, na przykład zestawienie wszystkich urządzeń lub tylko danej grupy urządzeń, bądź zestawienie urządzeń występujących u danego użytkownika lub wszystkich urządzeń występujących w całej jednostce wojskowej.

3. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO „LOGIS NET”

3.1. Przeznaczenie i geneza powstania systemu „LOGIS NET & ARKUS NET”

System informatyczny metrologii wojskowej (SIMW) pk. „Logis_Net & Arkus_Net” przeznaczony jest do monitorowania przez oficerów nadzoru metrologicznego stanu zdolności pod względem metrologicznym przyrządów pomiarowych; ewidencjonowania przyrządów pomiarowych w wojskowych ośrodkach pomiarowych (WOM); ewidencjonowania przyrządów pomiarowych w oddziałach gospodarczych; planowania usług metrologicznych oraz wsparcia informatycznego procesu kalibracji i napraw przyrządów pomiarowych w wojskowych ośrodkach metrologii.

W wojsku system został wprowadzony do eksploatacji użytkowej w 2003 roku (Przędak, 2006), jako podstawowy system ewidencji elektronicznej urządzeń pomiarowych w jednostkach prowadzących gospodarkę materiałową służby metrologii wojskowej. Od 30.06.2006 roku programy systemu „Logis_Net & Arkus_Net” są własnością Wojskowego Centrum Metrologii. Idea stworzenia SIMW powstała w 1998 roku w 2. Rejonowym Ośrodku Metrologii (ROM) w Bydgoszczy. Założenia do SIMW opracowane zostały przez zespół oficerów z ośrodków metrologii ówczesnych wojsk lotniczych i obrony powietrznej (WLiOP). W latach 1998–2000 wyposażono wszystkie ośrodki metrologii w nowoczesne, jak na tamte czasy, sieci strukturalne i sprzęt informatyczny na potrzeby SIMW. Pierwotnie SIMW przeznaczony był jedynie do wsparcia komórek metrologii WLiOP. W kolejnych latach, po eksploatacji próbnej oprogramowania w jednostkach i ośrodkach metrologii WLiOP, decyzją I Zastępcy Ministra Obrony Narodowej z 16 grudnia 2002 roku został wdrożony do eksploatacji również we wszystkich pozostałych rodzajach sił zbrojnych [Przędak, 2006]. W wytycznych czytamy m.in.: „W celu podniesienia jakości i efektywności kierowania metrologią wojskową, zaleca się wprowadzić i stosować system informatyczny metrologii wojskowej „Logis_Net & Arkus_Net”.

Po dostosowania systemu do eksploatacji, uwzględniającej specyfikę innych rodzajów sił zbrojnych, SIMW „Logis_Net & Arkus_Net” funkcjonuje we wszystkich wojskowych

ośrodkach metrologii, podległych Dowództwu Generalnemu RSZ. Licencje na użytkowanie podstawowego modułu SIMW posiada około 220 jednostek i instytucji wojskowych. Z przeprowadzonych badań wynika, że SIMW zawiera następujące podstawowe moduły funkcjonalne:

- **„Logis_Net OG”** – moduł służący do ewidencji przyrządów pomiarowych i planowania usług metrologicznych w instytucjach i jednostkach wojskowych;
- **„Logis_Net BOK)** – przeznaczony do wsparcia informatycznego ośrodków metrologii w procesie planowania usług metrologicznych oraz kalibracji i napraw przyrządów pomiarowych;
- **Logis_Net METROLOG** – moduł do monitorowania przez oficerów nadzoru metrologicznego ZT, rodzajów wojsk i wojskowego nadzoru metrologicznego MON stanu zdatności do eksploatacji przyrządów pomiarowych i stanu realizacji zadań w organach wykonawczych metrologii, w podległych im instytucjach i jednostkach wojskowych.

3.2. Wybrane możliwości funkcjonalne SIMW LOGIS_NET

System informatyczny metrologii wojskowej „**Logis_Net**” pozwala między innymi na:

- a) prowadzenie “Książki metrologa” w jednostce wojskowej (**moduł Logis_Net OG**), generowanie zapotrzebowań na usługi metrologiczne do ośrodków metrologii i przyjmowanie planów usług metrologicznych z ośrodków metrologii;
- b) kompleksową obsługę ośrodka metrologii w tym:
 - do odbioru z ośrodka metrologii,
 - zarządzanie dostępem do aplikacji i informacji na poziomach określonych przez przyjmowanie i wydawanie przyrządów od użytkowników;
 - planowanie i stawianie zadań związanych z procesem technologicznym kalibrowania i napraw przyrządów;
 - nadzór w czasie rzeczywistym procesu technologicznego kalibracji i napraw przyrządów;
 - rozliczanie w czasie rzeczywistym rocznego funduszu godzin pracy;
 - raportowanie w czasie rzeczywistym wszelkich procesów zachodzących podczas prac;
 - stawianie zadań pracownią terenowym i ich rozliczanie;
 - eksport i import danych w relacjach: użytkownik – ośrodek metrologii, pracownia terenowa – ośrodek metrologii, ośrodek metrologii – ośrodek metrologii;

- c) generowanie internetowych lub intranetowych stron www z aktualnymi indeksami metrologicznymi i wykazami przyrządów pomiarowych gotowych Dyrektorów ośrodków metrologii (**moduł Arkus_Net Menu**);
- d) kompleksową obsługę pracowni terenowych (**moduł Logis_Net BOK PT**);
- e) przekazywanie danych i ich raportowanie do szczebli nadrzędnych zgodnie z potrzebami nadzoru metrologicznego;
- f) wspieranie procesu zarządzania, planowania i szkolenia wojsk poprzez:
 - prowadzenie planowania szkolenia, służb dyżurnych, urlopów itp.;
 - prowadzenie „Rozkazu Dziennego”;
 - analizę i kształtowanie planu zatrudnienia pracowników cywilnych wojska;
 - prowadzenie zbioru informacji ogólnoużytkowej;
- g) sprawowanie nadzoru metrologicznego.

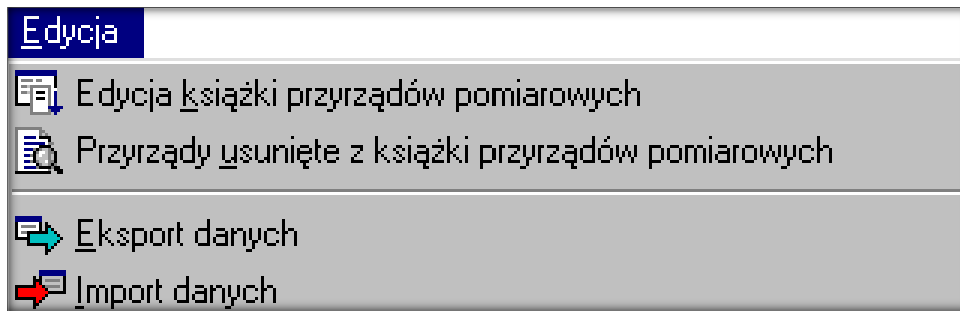
3.2.1. Możliwości modułu LOGIS_NET OG

Program „Logis_Net OG” przeznaczony jest do prowadzenia „Książki metrologa oddziału gospodarczego (OG)” oraz generowania zapotrzebowań na usługi metrologiczne. Moduł umożliwia:

- ewidencję przyrządów pomiarowych w oddziale gospodarczym i pododdziałach mu podległych;
- ewidencję przyrządów pomiarowych na szczeblu ZT i RSZ;
- generowanie potrzeb w zakresie usług metrologicznych do ośrodków metrologii w postaci drukowanego zestawienia;
- generowanie potrzeb w zakresie usług metrologicznych w postaci plików importowanych do ośrodków metrologii funkcjonujących w SIMW;
- generowanie zestawień zbiorczych przyrządów pomiarowych w funkcji indeksów metrologicznych i stanu gotowości przyrządów pomiarowych do eksploatacji;
- generowanie listy indeksów metrologicznych przyrządów pomiarowych.

3.2.2. Edycja danych o przyrządach pomiarowych

System wyposażono w narzędzie pozwalające na edycję danych o przyrządach pomiarowych. Po wybraniu z menu głównego programu „Logis_Net OG” opcji „Edycja”, pojawia się zestaw opcji menu (rysunek 14).



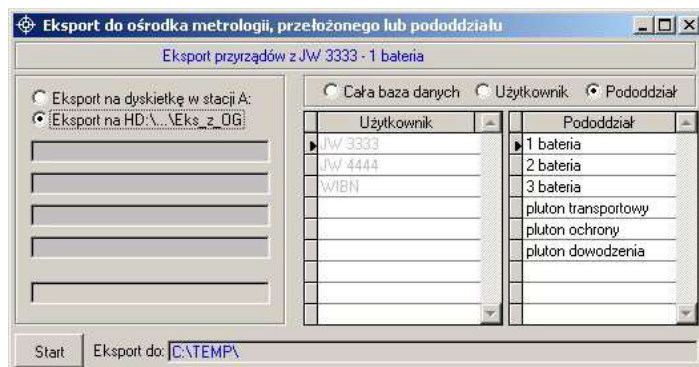
Rys 14. Edycja danych

Źródło: Materiały informacyjne Specjalistycznego Ośrodka Metrologicznego w Warszawie.

Jest to zestaw narzędzi operatora programu, niezbędny do wprowadzania danych dotyczących przyrządów pomiarowych własnego oddziału gospodarczego; eksportu uporządkowanych danych do ośrodka metrologii lub pododdziału (innego oddziału gospodarczego) oraz importu danych z ośrodka metrologii lub jednostki podległej.

3.2.3. Eksport danych

System posiada również zdolność do eksportu danych. Po wybraniu z menu głównego programu Logis_Net OG opcji „Edycja / Eksport danych”, pojawia się formularz przedstawiony na rysunku 15.



Rys. 15. Eksport danych do ośrodka metrologii, przełożonego lub pododdziału

Źródło: Materiały informacyjne Specjalistycznego Ośrodka Metrologicznego w Warszawie.

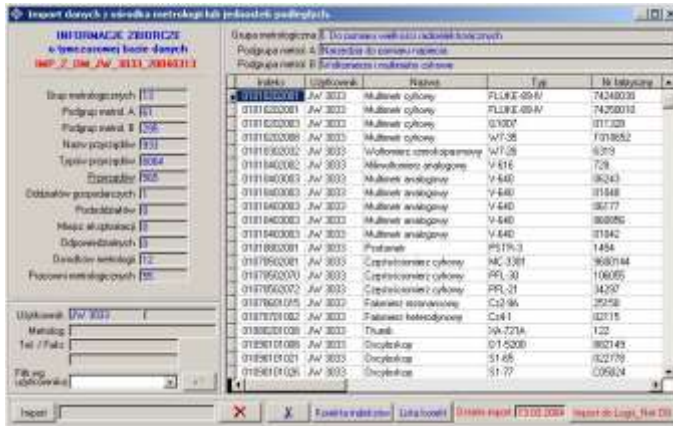
Przedstawiony powyżej formularz pozwala operatorowi programu Logis_Net OG eksportować dane do ośrodka metrologii, przełożonego lub własnego pododdziału. Miejsce eksportu danych operator programu wybiera za pomocą wyboru odpowiedniego przycisku. W celu wyboru zakresu eksportowanych danych, należy wybrać jeden z trzech wariantów określanych za pomocą przycisków:

- „Cała baza danych” – zostaną eksportowane dane wszystkich oddziałów gospodarczych znajdujących się w bazie danych;
- „Użytkownik” – po wybraniu przycisku użytkownik, otwiera się lista użytkowników. Należy wskazać z listy użytkownika, którego dane chcemy eksportować;

– „Pododdział” - po wybraniu przycisku „Użytkownik”, otwiera się lista użytkowników.

3.2.4. Import danych

Kolejną funkcjonalność systemu to możliwość importu danych. Po wybraniu opcji z menu głównego „Edycja / Import danych”, otwiera się formularz (rysunek 16), zawierający informacje zbiorcze o tymczasowej bazie danych, w tym indeks, nazwa użytkownika, nazwa i typ urządzenia pomiarowego oraz jego numer fabryczny.



Rys. 16. Import danych z ośrodka metrologii lub jednostki podległej

Źródło: Materiały informacyjne Specjalistycznego Ośrodka Metrologicznego w Warszawie.

Dane do programu Logis_Net OG można importować z ośrodka metrologii lub z jednostki podległej.

3.3. Kierunki doskonalenia systemu informatycznego metrologii wojskowej

Od początku użytkowania systemu informatycznego SIMW przez ośrodki metrologii i metrologów jednostek wojskowych przyjęto zasadę szybkiego reagowania na potrzeby użytkowników programów. Wszelkie zgłoszone propozycje zmian w funkcjonowaniu programów, po konsultacji ze specjalistami metrologii, są wprowadzane w postaci uaktualnień programów i udostępniane za pośrednictwem serwisu internetowego.

Poważnym problemem, wpływającym na komfort pracy użytkowników SIMW, był brak jednolitych nazw typów i numerów indeksów metrologicznych przyrządów pomiarowych. Nawiązana współpraca w tym zakresie między ośrodkami metrologii rodzajów sił zbrojnych rokuje nadzieję na szybkie rozwiązanie tego problemu. Powstała przez ostatnie lata baza danych przyrządów pomiarowych, jest obiektem coraz większego zainteresowania oficerów nadzoru metrologicznego i metrologów jednostek wojskowych. W rocznych programach szkolenia metrologów, coraz częściej pojawia się tematyka związana z zasadami eksploatacji programów SIMW. Na tej podstawie można wnioskować, że SIMW może z powodzeniem dalej się rozwijać.

PODSUMOWANIE

Treści przedstawione w niniejszym opracowaniu koncentrują się w swoim podstawowym zakresie na funkcjonalności systemów informatycznych wspomagających realizację procesów zachodzących w podsystemie technicznym, z ograniczeniem do służb dozoru technicznego i metrologii wojskowej w RON, na rzecz którego zostały wdrożone. Z przeprowadzonych badań wynika, że każdy z przedstawionych systemów informatycznych posiada swoje wady i zalety, które dostrzegane są w głównej mierze przez bezpośrednich użytkowników tych systemów. Dokonując analizy ich funkcjonalności należy zauważać w każdym z nich pozytywne aspekty wdrożeniowe pod kątem ich wkładu w rozwój i przyspieszenie oraz usprawnienie procesów zachodzących w wybranych służbach podsystemu technicznego.

Mankamentem poddanych analizie systemów jest fakt, że mimo wdrożenia przed ośmiu laty w wojsku zintegrowanego systemu informatycznego ZWSI RON, zastępującego w logistyce wojskowej wiele odrębnych, rozproszonych systemów informatycznych, w dalszym ciągu poza zintegrowanym systemem informatycznym pozostają obydwa systemy wspomagające pracę komórek służb technicznych: dozoru technicznego „SI DOTECH” jak i metrologii wojskowej „SI LOGIS NET”.

Do zalet z kolei należy zaliczyć fakt, że użytkownikom systemów nie przeszkadza nawet przestarzałe oprogramowanie aplikacji. Dzięki prostocie funkcji i intuicyjności przy wykonywaniu operacji, programy są chętnie użytkowane przez personel służb technicznych. Stanowią nieocenioną pomoc w pracy komórek dozoru i metrologii wojskowej oraz pozwalają na zaoszczędzenie czasu przy realizacji poszczególnych procesów. Można stwierdzić, że dzięki wdrożeniu nowych wersji, dalej będą wykorzystywane w wojskowych oddziałach gospodarczych, jak i innych komórkach organizacyjnych MON, zajmujących się zabezpieczeniem technicznym w jednostkach wojskowych. Ponadto, systemy z jednej strony pozwalają usprawnić procesy związane z planowaniem pracy służb technicznych, a z drugiej stanowią dużą pomoc i ułatwienie w ewidencjonowaniu przeglądów technicznych. Do podstawowych zalet omawianych systemów należy zaliczyć również poprawę efektywności ekonomicznej; zmniejszenie nakładów na prace administracyjne; optymalizację zarządzania i kierowania służbami pionu technicznego.

Z przeprowadzonych badań wynika, że realizacja zadań jakie stoją zarówno przed ośrodkami metrologii jak i dozoru technicznego, niesie dużą złożoność zachodzących w ww. systemach procesów oraz ogromną odpowiedzialność za stan gotowości bojowej techniki wojskowej. Monitorowanie stanu ważności dozoru technicznego eksploatowanego sprzętu wojskowego

oraz kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych jest z jednej strony wysoce uciążliwe ale jednocześnie posiada istotne znaczenie przy planowaniu usług metrologicznych dla użytkowników przyrządów pomiarowych.

Reasumując, należy uznać, że eksploatowane w podsystemie technicznym narzędzia informatyczne, mimo swoich ułomności, umożliwiają w prosty sposób realizację procesów związanych z dozorem technicznym i metrologią. Ważne jest również to, że systemy „doTech” i „Logis_Net” ewoluują, posiadają zdolność dostosowywania się zarówno do zachodzących zmian w przepisach prawnych jak i do uwag pochodzących od użytkowników i administratorów systemu.

BIBLIOGRAFIA

- D-4 (B). (2014). Doktryna logistyczna Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Bydgoszcz: Wyd. MON.
- DD-4.22(A). (2017). Wsparcie i zabezpieczenie techniczne Sił Zbrojnych. Zasady funkcjonowania. Warszawa: Wyd. MON.
- DD/4.22.2. (2013). Instrukcja o gospodarowaniu sprzętem służby czołgowo-samochodowej. Bydgoszcz: Wyd. MON.
- DD/4.22.13(A). (2018). Instrukcja zarządzania eksploatacją sprzętu wojskowego w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Zasady ogólne. Bydgoszcz: Wyd. MON.
- Decyzja MON. (2008). Decyzja nr 223/MON Ministra Obrony Narodowej o wdrożeniu do eksploatacji użytkowej w resorcie obrony narodowej systemu informatycznego metrologii wojskowej „SIMW Logis_Net”. Warszawa: Wyd. MON.
- Decyzja MON. (2015). Decyzja nr 209/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 12 czerwca 2015 r. w sprawie działalności metrologicznej w resorcie obrony narodowej oraz Decyzja Nr 1/Spec./WCM Ministra Obrony Narodowej z dnia 25 czerwca 2015 r. w sprawie wprowadzenia do użytku „Instrukcji działalności metrologicznej w resorcie obrony Narodowej ZM-01”. Warszawa: Wyd. MON.
- Decyzja MON. (2018). Decyzja nr 35/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 13 kwietnia 2018 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych podległych ministrowi Obrony Narodowej lub przez niego nadzorowanych wraz z ich podporządkowaniem. Warszawa: Wyd. MON.
- Kurasiński Z., Pawlisiak M. (2013). Logistyka profesjonalnej armii. Warszawa: Wyd. WAT.
- Pawlisiak M. (2016). System logistyczny determinantem bezpieczeństwa Sił Zbrojnych RP. Warszawa: Wyd. WAT.
- Przęzak Z. (2006). System Informatyczny Metrologii Wojskowej. „Logis_Net & Arkus_Net” (SI MW). Stan prawny SI MW od dnia 30.10.2006.
- Rozporządzenie MG. (2005). Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 lutego 2005 r. w sprawie jednolitości miar i dokładności pomiarów związanych z obronnością i bezpieczeństwem państwa (Dz. U. 2005, Nr 37 poz. 328).
- Rozporządzenie MON. (2013). Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 6 maja 2013 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania oraz organizacji Wojskowego Dozoru Technicznego. Warszawa: Wyd. MON.

Ustawa. (2000). Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym. (Dz. U. 2000, Nr 122 poz. 1321).

Ustawa. (2001). Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach. (Dz. U. 2004, Nr 243 poz. 2441).

Zarządzenie MON. (2011). Zarządzenie nr 3/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 11 stycznia 2011 r. w sprawie gospodarki energetycznej w resorcie obrony narodowej. Warszawa: Wyd. MON.

Metrologia wojskowa. www.metrologia.wp.mil.pl.

WCM. (14.03.2019). Wojskowe Centrum Metrologii. <https://wcm.wp.mil.pl/>.

WDT. (14.03.2019). Wojskowy Dozór Techniczny. <http://wdt.wp.mil.pl>.