



Opis systemu komputerowego dla wspomagania nadzoru oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego

D. Orzeł^a, M. Górniak^b, M. Roszak^b

^a Studentka Politechniki Śląskiej, Wydział Mechaniczny Technologiczny
email: dawidorzel@gmail.com

^b Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Zakład Technologii Procesów Materiałowych, Zarządzania i Technik Komputerowych w Materiałoznawstwie
email: marta.gorniak@polsl.pl; email: marek.roszak@polsl.pl

Streszczenie: W pracy został przedstawiony projekt systemu komputerowego przeznaczonego do wspomagania procesów związanych z nadzorowaniem w przedsiębiorstwie oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego zgodnie z wymaganiami załączonymi w normie PN-EN ISO 9001:2009.

Abstract: This study show a computer system designed to support monitoring of control-measurements instruments in facilities witch taking account of requirements embedded in PN-EN ISO 9001:2009.

Słowa kluczowe: baza danych, komputerowe wspomaganie, narzędzia pomiarowe, przyrządy pomiarowe, procedura nadzoru

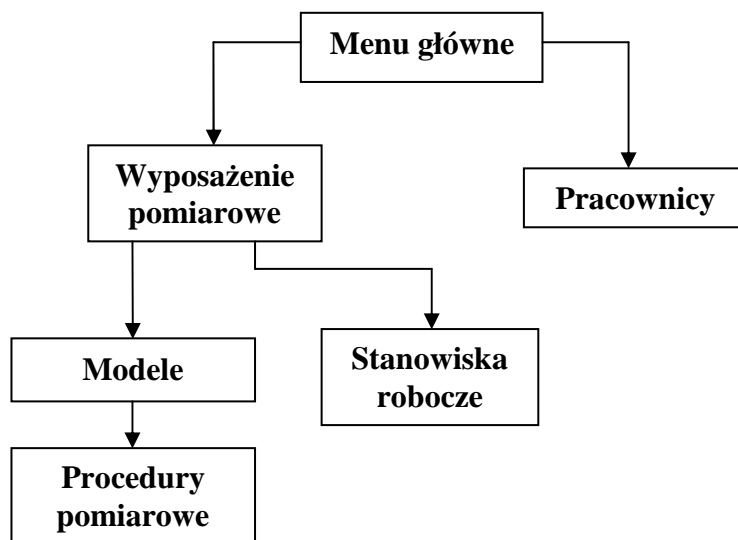
1. WPROWADZENIE

Podstawowym zadaniem zaprezentowanego w niniejszym opracowaniu system jest wspomaganie procesów związanych z nadzorowaniem oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego w oparciu o wymagania zawarte w punkcie 7.6 normy PN-EN ISO 9001:2009, odnoszące się do nadzorowania wyposażenia, monitorowania i pomiarów. Oprogramowanie to funkcjonuje jako baza danych programu MS Office Access 2007, składa się z zestawu zbiorów w których przechowywane są wszelkie informacje jakie zostaną wprowadzone do systemu. Za pośrednictwem formularzy możliwe jest wprowadzanie nowych bądź modyfikowanie istniejących informacji w bazie, ponadto możliwe jest przechodzenie z jednego formularza do drugiego z wykorzystaniem odnośników co tworzy określoną strukturę wprowadzania informacji. System posiada zestaw raportów umożliwiających jednoczesny podgląd wszystkich pozycji z danej kategorii.

2. STRUKTURA SYSTEMU

System zbudowany jest w oparciu o tabele danych pełniące funkcję zbiorów danych przechowujących wszelkie informacje wprowadzane do systemu przez użytkownika. Interfejs

użytkownika wykorzystuje formularze umożliwiające wprowadzanie i odczyt danych oraz wyświetlanie raportów, tworzą one hierarchiczną strukturę systemu (rys. 1) odpowiedzialną za podzielenie wprowadzanych danych na grupy. Oznacza to, że np. wprowadzanie informacji związanych z pracownikami możliwe jest tylko w formularzu „pracownicy”.



Rysunek 1. Struktura systemu formularzy
Figure 1. Structure of the system of the forms

2.1. Charakterystyka formularza – menu główne

Formularz „menu główne” (rys. 2) pełni funkcję ekranu powitalnego oraz menu pozwalającego na uruchomienie formularzy „wyposażenie pomiarowe” i „pracownicy” ponadto daje możliwość wyświetlenia raportów „plan przeglądów” oraz „wyposażenie pomiarowe”.



Rysunek 2. Widok formularza – menu główne
Figure 2. Screen of the form – main menu

2.2. Charakterystyka formularza wyposażenie pomiarowe

Najbardziej rozbudowany formularz w całym systemie, służy do dodawania, edytowania bądź usuwania narzędzi kontrolno-pomiarowych (rys. 3). Na ekranie formularza wyświetlane jest pole „ID narzędzia”, które podaje niepowtarzalny numer identyfikacyjny przypisywany automatycznie do każdego narzędzia w bazie systemu. Pole „model przyrządu” daje możliwość wyboru, spośród zdefiniowanych w odrębnym formularzu, modeli oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego, pole „stanowiska robocze” umożliwia wybór spośród bazy stanowisk roboczych zdefiniowanych w identyczny sposób jak w poprzednim przypadku. Pola „data ostatniego przeglądu”, „data następnego przeglądu”, „wynik przeglądu”, „data legalizacji”, „data następnej legalizacji” są uzupełniane w tym arkuszu przy czym pierwsze dwa służą odpowiednio do przechowywania informacji na temat terminów w jakich konkretne narzędzie kontrolno-pomiarowe zostało skontrolowane, bądź przeszło przegląd wewnątrz przedsiębiorstwa i kiedy należy powtórzyć te czynności. Pola „data legalizacji” oraz „data następnej legalizacji” zawierają informacje na temat terminów przeprowadzonych badań legalizujących oraz zbliżających się terminach następnych badań przyrządów kontrolno-pomiarowych które wymagają takiego zabiegu w instytucjach wydających świadectwo legalizacji (poza obszarem przedsiębiorstwa). Pola „nazwa procedury” oraz „treść procedury” przypisywane są z wykorzystaniem osobnego formularza (procedury pomiarowe) pola te są przypisane bezpośrednio do modelu oprzyrządowania i nie mogą być zmieniane z tego poziomu, zawierają informacje na temat czynności niezbędnych do wykonania kontroli/przeglądu konkretnego modelu oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego. Pole „uwagi” jest polem tekstowym w którym możemy zapisywać dowolne informacje dotyczące eksploatacji narzędzia, np. drobne usterki czy nieprawidłowości.

The screenshot shows a web-based form for managing measuring equipment. The form is organized into two main columns. The left column contains input fields for 'ID narzędzia' (1), 'Model przyrządu' (Suwmiarka elektroniczna), and 'Stanowisko robocze' (Tokarka produkcyjna). Below these are date and status fields: 'Data ostatniego przeglądu' (1 grudnia 2010), 'Data następnego przeglądu' (30 czerwca 2011), 'Wynik przeglądu' (Sprawne), 'Data legalizacji' (6 września 2010), 'Data następnej legalizacji' (31 lipca 2012), and 'Status legalizacji' (Zalegalizowane). There is also a 'Nazwa procedury' field (Procedura kontroli/przeglądu suwmi) and a 'Treść procedury' field with a PDF icon. At the bottom left are navigation buttons (back, forward, home) and a 'Menu główne' button. At the bottom right is a 'Raporty' section with buttons for 'Plan przeglądów', 'Plan legalizacji', and 'Wyposażenie pomiarowe'.

Rysunek 3. Ekran programu – formularza – wyposażenie pomiarowe
Figure 3. Screen of the program – form – measuring equipment

Formularz umożliwia także wyświetlanie raportów: plan przeglądu, plan legalizacji, wyposażenie pomiarowe. Plan przeglądów jest raportem przedstawiającym zbliżające się terminy

kontroli/przeglądu od najbliższego do najdalszego. Plan legalizacji analogicznie jak dla planu przeglądu z tą różnicą że dotyczy to terminów legalizacji. Raport wyposażenie pomiarowe odpowiada za zestawienie wszystkich narzędzi kontrolno-pomiarowych które istnieją w bazie.

Jeżeli zaistnieje potrzeba dodania do bazy danych nowego narzędzia kontrolno-pomiarowego którego typ do tej pory nie występował w bazie to należy w pierwszej kolejności wprowadzić do systemu opis tego narzędzia z wykorzystaniem formularza „modele”, należy postępować analogicznie w przypadku stanowisk roboczych z tą różnicą, że wykorzystywany jest formularz „stanowiska robocze”.

2.3. Charakterystyka formularza modele

Formularz „modele” (rys. 4) przeznaczony jest do dodawania, edycji oraz przeglądania modeli oprzyrządowania jakie są wykorzystane w systemie. Jeżeli zaistnieje potrzeba dodania do bazy danych nowego narzędzia kontrolno-pomiarowego, którego typ do tej pory nie występował w bazie to należy w pierwszej kolejności wprowadzić do systemu opis tego narzędzia z wykorzystaniem formularza „modele”. Formularz umożliwia dodawanie takich informacji jak: nazwa przyrządu, typ, zakres pomiarowy, klasa dokładności oraz wybrane spośród wcześniej zdefiniowanych z wykorzystaniem osobnego formularza procedur kontroli/przeglądu. Jest możliwe wyświetlenie raportu „lista modeli przyrządów” zestawiającego wszystkie wprowadzone do bazy modele oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego.

The screenshot shows a web-based form for managing equipment models. The form is titled 'modele' and is set against an orange background. It contains the following elements:

- ID modelu:** A text input field containing the number '1'.
- Nazwa:** A text input field containing 'Suwmiarka'.
- Typ:** A text input field containing 'MAUa-140'.
- Zakres pomiarowy:** A text input field containing '0 - 140mm'.
- Klasa dokładności:** A text input field containing '0.01'.
- Przypisz procedurę do modelu:** A dropdown menu with 'Procedura kontrolna suwmiarki' selected.
- Raport:** A button labeled 'Lista modeli przyrządów'.
- Dodaj nowe procedury lub edytuj istniejące:** A button labeled 'Procedury'.
- Wróć do formularza:** A section with three navigation buttons (back, forward, refresh) and a button labeled 'Wyposażenie pomiarowe'.

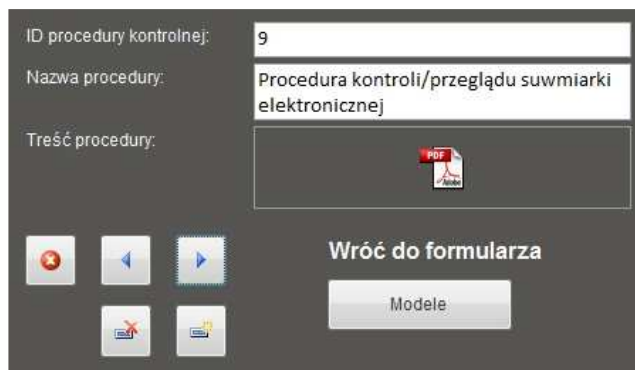
Rysunek 4. Ekran programu – formularza – modele oprzyrządowania

Figure 4. Screen of the program – form – equipment models

2.4. Charakterystyka formularza procedury

Formularz „procedury” (rys. 5) służy do dodawania, edycji lub usuwania procedur z bazy systemu. Posiada pola: ID procedury kontrolnej, nazwa procedury oraz treść procedury. Pole ID procedury automatycznie przypisuje każdej procedurze indywidualny numer identyfika-

cyjny, do pola „nazwy procedury” należy wprowadzić nazwę dzięki której zostanie rozpoznane dla jakiego przyrządu procedura została napisana, w polu „treść procedury” zamieszcza się dokument zawierający całą procedurę kontroli/przeglądu.




Rysunek 5. Ekran formularza – procedures

Figure 5. Screen of the form – procedures

2.5. Charakterystyka formularza stanowiska produkcyjne

Formularz „stanowiska produkcyjne” (rys. 6) umożliwia dodawanie, edycję lub usuwanie stanowisk roboczych z bazy systemu. Pole „ID stanowiska” przypisuje automatycznie indywidualny numer identyfikacyjny dla każdego stanowiska roboczego, w polu „stanowisko robocze” wpisywana jest nazwa stanowiska na którym wykonywane są pomiary. Raporty umożliwiają wyświetlenie wszystkich stanowisk roboczych w bazie.



Rysunek 6. Ekran programu – formularza – stanowiska produkcyjne

Figure 6. Screen of the program – form – the productive positions

2.6. Charakterystyka formularza pracownicy

Formularz „pracownicy” (rys. 7) umożliwia dodawanie, edycję lub usuwanie pracowników z bazy systemu. Pole „ID pracownika” przypisuje automatycznie indywidualny numer identyfikacyjny dla pracownika, w polach „imię” i „nazwisko” wprowadzane są wymagane informacje, następnie dla tak zdefiniowanego pracownika wybierane jest jedno z dostępnych w bazie stanowisk roboczych. Raporty umożliwiają wyświetlenie wszystkich stanowisk pracowników.

Rysunek 7. . Ekran programu – formularza – pracownicy

Figure 7. Screen of the program – form – workers

3. RAPORTY

System umożliwia generowanie raportów których podstawową funkcją jest prezentowanie wszystkich informacji z danej kategorii. Dostępne są następujące raporty: narzędzia, stanowiska robocze, pracownicy, plan legalizacji, plan przeglądów, przyrządy kontrolno-pomiarowe.

3.1. Charakterystyka raportu stanowiska robocze

Raport „stanowiska robocze” (rys. 8) jest odpowiedzialny za wyświetlanie wszystkich stanowisk roboczych istniejących w bazie danych.

Stanowiska robocze	
ID stanowiska	Stanowisko robocze
1	Prezarka_01
2	Prezarka-nakielczarka
3	Tokarka produkcyjna
4	Wiertarka kadłubowa
5	Prezarka obwiegniowa
6	Tokarka uniwersalna
8	Szlifierka do wałków
9	Szlifierka
11	Prostownica
13	Nakielczarka

Rysunek 8. Ekran programu – raport – stanowiska robocze

Figure 8. Screen of the program – report – workstations

3.2. Charakterystyka raportu narzędzia

Raport „narzędzia” (rys. 9) odpowiedzialny jest za wyświetlanie wszystkich dostępnych w bazie danych modeli oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego.

Narzędzia						
ID modelu	ID procedury kontrolnej	Nazwa	Typ	Zakres pomiarowy	Klasa dokładności	
1	2	Suwmiarka	MAUa-140	0 - 140mm	0,01	
2	3	Liniat	1000	0 - 25 mm	0,001	
3	2	Suwmiarka	MAUb-300	0 - 300 mm	0,01	
4	1	Sprawdzian dwugraniczny	NSAa6H11	0 - 200 mm	0,001	
5	4	Sprawdzian szczękowy	NSAb10	0 - 25 mm	0,01	
6	9	Suwmiarka elektroniczna	EMa-160	0 - 160 mm		
8	5	Mikrometr elektroniczny	ME-25	0 - 25 mm	0,001	
9	5	Mikrometr elektroniczny	ME-100	0 - 100 mm	0,001	
12	6	Twardościomierz	Cosmo	500HB		

Rysunek 9. Ekran programu – raport – narzędzia

Figure 9. Screen of the program – report – tools

3.3. Charakterystyka raportu pracownicy

Raport „pracownicy” (rys. 10) odpowiada za zestawienie wszystkich pracowników istniejących w bazie danych.

Pracownicy			
ID pracownika	Imię	Nazwisko	Stanowisko robocze
2	Mietek	Krzywy	Tokarka produkcyjna
3	Władysław	Okrąglowski	Prostownica
4	Stanisław	Stęplewski	Frezarka-nakielczarka
5	Lech	Kwarcinski	Tokarka produkcyjna
6	Przemysław	Wolny	Frezarka_01
7	Włodzimierz	Kwaśny	Wiertarka kadłubowa
8	Ryszard	Koślawy	Wiertarka kadłubowa
9	Stawomir	Żyżewski	Wiertarka kadłubowa
10	Ryszard	Kwasowy	Frezarka obwodniowa
11			Szifierka

Rysunek 10. Ekran programu – raport – pracownicy

Figure 10. Screen of the program – report – workers

3.4. Charakterystyka raportu plan legalizacji

Plan legalizacji (rys. 11) odpowiada za wyświetlenie zbliżających się terminów legalizacji dla narzędzi kontrolno-pomiarowych ujętych w bazie.

Plan legalizacji		
ID narzędzia	Data legalizacji	Data następnej legalizacji
9		
8		
2		
10	1 grudnia 2010	24 lutego 2012
1	6 września 2010	31 lipca 2012

Rysunek 11. Ekran programu – plan legalizacji

Figure 11. Screen of the program – plan of the legalization

3.5. Charakterystyka raportu plan przeglądów

Plan przeglądów (rys. 12) odpowiada za wyświetlenie zbliżających się terminów przeglądów dla narzędzi kontrolno-pomiarowych.

Plan przeglądów				
ID narzędzia	Nazwa	Typ	Data ostatniego przeglądu	Data następnego przeglądu
10	Mikrometr elektroniczny	ME-100	28 grudnia 2010	31 stycznia 2011
9	Sprawdzian szczękowy	NSAb10	10 sierpnia 2010	30 kwietnia 2011
1	Suwmiarka elektroniczna	EMa-160	1 grudnia 2010	30 czerwca 2011
2	Sprawdzian szczękowy	NSAb10	9 listopada 2010	22 lipca 2011
8	Suwmiarka	MAUa-140	16 grudnia 2010	26 sierpnia 2011

Rysunek 12. Ekran programu – plan przeglądów

Figure 12. Screen of the program – plan of surveys

3.6. Charakterystyka raportu wyposażenie pomiarowe

Raport – „wyposażenie pomiarowe” (rys. 13) odpowiada za wyświetlenie informacji na temat wszystkich narzędzi kontrolno-pomiarowych jakie zostały wprowadzone do bazy danych.

Wyposażenie pomiarowe										
ID narzędzia	Nazwa	Imię	Nazwisko	Data ostatniego przeglądu	Data następnego przeglądu	Wynik przeglądu	Nazwa procedury	Data legalizacji	Data następnej legalizacji	Status legalizacji
1	Suwmiarka elektroniczna	Lech	Kwaronski	1 grudnia 2010	30 czerwca 2011	Sprawne	Procedura kontrolni/przełądu suwmiarki elektronicznej	6 września 2010	31 lipca 2012	Zalegalizowane
	Suwmiarka elektroniczna	Mietek	Krzywy	1 grudnia 2010	30 czerwca 2011	Sprawne	Procedura kontrolni/przełądu suwmiarki elektronicznej	6 września 2010	31 lipca 2012	Zalegalizowane
2	Sprawdzian szczękowy	Władysław	Okrągłowski	9 listopada 2010	22 lipca 2011	Sprawne	Procedura kontrolni sprawdzianu szczękowego			
8	Suwmiarka	Przemysław	Wołny	16 grudnia 2010	26 sierpnia 2011	Tak	Procedura kontrolni suwmiarki			
9	Sprawdzian szczękowy	Sławomir	Łyżewski	10 sierpnia 2010	30 kwietnia 2011	Nie	Procedura kontrolni sprawdzianu szczękowego			
	Sprawdzian szczękowy	Ryszard	Koślawy	10 sierpnia 2010	30 kwietnia 2011	Nie	Procedura kontrolni sprawdzianu szczękowego			
	Sprawdzian szczękowy	Włodzimierz	Kwaśny	10 sierpnia 2010	30 kwietnia 2011	Nie	Procedura kontrolni sprawdzianu szczękowego			
10	Mikrometr elektroniczny	Stanisław	Stęplewski	28 grudnia 2010	31 stycznia 2011	Nie	Procedura kontrolni mikrometru elektronicznego	1 grudnia 2010	24 lutego 2012	Zalegalizowane
8										

Rysunek 13. Ekran programu – raport – wyposażenie kontrolno-pomiarowe

Figure 13. Screen of the program – report – measuring and control equipment

4. DOKUMENTACJA SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ W ZAKRESIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ PUNKTU 7.6 NORMY PN-EN ISO 9001:2009

W tablicy 1 przedstawiono przykład systemu zarządzania jakością w zakresie nadzoru nad oprzyrządowaniem kontrolno-pomiarowym.

Tablica 1. Procedura nadzoru nad oprzyrządowaniem kontrolno-pomiarowym
Table 1. The procedure for supervision of control and measurement instrumentation

Procedura:	P/01.00	Edycja:	09.09.2009
Tytuł:	Nadzór nad oprzyrządowaniem kontrolno-pomiarowym	Rewizja:	10.10. 2011
Właściciel procesu:	Kierownik Narzędziowni (NA)		
<p>Dane wejściowe: Dokumentacja techniczna, Ustalenie wymagań dotyczących wyposażenia pomiarowego, karty użytkowanego sprzętu kontrolno-pomiarowego, statusy przeglądów lub wzorcowania.</p> <p>Dane wyjściowe: Zapisy potwierdzające spełnienie przez wyposażenie kontrolno-pomiarowe wymagań metrologicznych, użytkowanie wyposażenia kontrolno-pomiarowego, decyzje o przeglądach lub wzorcowaniu, decyzje o złomowaniu.</p> <p>1) Cel procedury Celem procesu jest zapewnienie, że użyte do monitorowania i pomiarów wyposażenie kontrolno-pomiarowe jest odpowiednie dla potwierdzenia zgodności wyrobu z określonymi wymaganiami i posiada właściwości metrologiczne.</p> <p>2) Zakres obowiązywania procesu Proces ten jest stosowany dla całego wyposażenia kontrolno-pomiarowego użytkowanego w organizacji oraz dla wyposażenia które zostanie nabyte w przyszłości.</p> <p>3) Przebieg procesu</p> <p>A) Wprowadzenie przez Kierownika Narzędziowni do bazy danych przyrządów kontrolno-pomiarowych wraz z kompletem informacji: dane techniczne, data ostatniego przeglądu lub walidacji, data następnego przeglądu lub walidacji, status kontroli, stanowisko robocze.</p> <p>B) Wyznaczenie na podstawie listy, przyrządów kontrolno-pomiarowych wymagających wykonania przeglądu w ciągu 21 dni.</p> <p>C) Wykonanie czynności niezbędnych do przeprowadzenia przeglądu dla przyrządów które tego wymagają przed upływem terminu dopuszczenia do użytku.</p> <p>4) Wymagania w odniesieniu do wyposażenia kontrolno-pomiarowego Oprzyrządowanie kontrolno-pomiarowe które nie spełnia wymogów i nie przeszło przeglądu oraz nieposiadające ważnych badań nie może być użytkowane.</p> <p>5) Nadanie numeru ewidencyjnego oraz wprowadzanie do rejestru Każde wyposażenie kontrolno-pomiarowe obecne w organizacji musi posiadać numer ewidencyjny nadawany przez komputerowy system nadzorowania wyposażenia kontrolno-pomiarowego. Kierownik Narzędziowni ponosi odpowiedzialność za wprowadzenie narzędzia do systemu oraz naniesienie oznaczenia na przyrząd.</p> <p>6) Nadanie statusu kontroli Kierownik Narzędziowni nadaje status kontroli poprzez naniesienie określonego znaku na oprzyrządowanie kontrolno-pomiarowe, zobowiązany jest do aktualizacji informacji na temat kontroli w rejestrze systemu komputerowego nadzorowania wyposażenia kontrolno-pomiarowego.</p>			

7) Eksploatacja

Wszyscy pracownicy odpowiadają za użytkowanie wyposażenia pomiarowego zgodnie z jego przeznaczeniem i instrukcjami obsługi i bezpieczeństwa producenta. W przypadku uszkodzenia wyposażenia lub podejrzenia utraty właściwości metrologicznych, użytkownik jest zobowiązany zgłosić wyposażenie do Kierownika Narzędziowni. W przypadku, kiedy do terminu następnego badania pozostanie mniej niż 14 dni, użytkownik jest zobowiązany przekazać wyposażenie do Kierownika Narzędziowni, w celu dokonania ponownej kontroli. Jest niedozwolone adjustowanie przyrządów kontrolno-pomiarowych we własnym zakresie przez pracowników organizacji.

8) Wzorcowanie/przeгляд wyposażenia do pomiarów i monitorowania

Wzorcowanie/przeгляд wyposażenia jest realizowany w sposób odpowiedni do przyrządu, w przypadku gdy nie ma wymogu posiadania świadectwa wzorcowania proces kontroli przeprowadza pracownik narzędziowiec według procedury przeglądu/wzorcowania dla danego przyrządu kontrolno-pomiarowego, zapisując wyniki wzorcowania w karcie ewidencyjnej. W innym przypadku kontrola wyposażenia jest realizowana przez laboratoria zewnętrzne, dowodem wzorcowania wyposażenia jest świadectwo wzorcowania.

9) Naprawa

Kierownik Narzędziowni zleca i nadzoruje naprawę urządzenia, jeżeli narzędzie nie nadaje się do naprawy to należy je złomować.

5. PODSUMOWANIE

Funkcjonalność zaprojektowanego i przedstawionego w niniejszym opracowaniu systemu umożliwia usprawnienie procesów związanych z monitorowaniem wyposażenia kontrolno-pomiarowego znajdującego się na wyposażeniu danego przedsiębiorstwa. Umożliwia przechowywanie wszystkich niezbędnych informacji w bazach danych, zapewniając dostęp do aktualnych informacji które interesują użytkownika w danej chwili np. podstawowe parametry użytkowe każdego przyrządu kontrolno-pomiarowego. Zakres funkcjonalności systemu obejmuje automatyczne generowanie numerów identyfikacyjnych dla oprzyrządowania, przechowywanie zapisów na temat wzorcowania/przeгляdu w połączeniu z terminami zbliżających się badań. W oparciu o zaprojektowaną funkcję generowania raportów możliwy jest podgląd najbliższych terminów dzięki czemu użytkownik zyskuje czas na przygotowanie przyrządu pomiarowego do badań zanim upłynie termin badania i narzędzie zostanie wykluczone z użytku. Przechowywanie informacji na temat pracowników i stanowisk roboczych pozwala na identyfikację osób odpowiedzialnych za użytkowanie oprzyrządowania oraz produktów dla których użyto przyrządów kontrolno-pomiarowych do potwierdzenia zgodności z wytycznymi.

Zaprojektowane narzędzie spełnia wymagania zawarte w pkt. 7.6 normy PN-EN ISO 9001:2009.

LITERATURA:

1. PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością. Wymagania, PKN, Warszawa, 2009.
2. S. Lambert, D. Lambert, J. Preppernau, Office Access 2007, Wydawnictwo RM, 2007.
3. T. Karkoszka, D. Szewieczek, Control of measurement equipment in the aspect of integrated quality management, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering 40/1 (2010) 95-102.