

PODSYSTEM DIAGNOSTYCZNY W SYSTEMACH DZIAŁANIA

Stanisław NIZIŃSKI

Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej

ul. Okuniewska 1, 05-070 Sulejów

Streszczenie

W pracy rozpatrzono związki rachunku kosztów z funkcjonowaniem podsystemu diagnostycznego w systemie działania. Stwierdzono, że racjonalnie wdrożony i właściwie działający podsystem diagnostyczny zwiększa efektywność funkcjonowania przedsiębiorstwa, w aspekcie ustalonych zadań operacyjnych, taktycznych i strategicznych.

Słowa kluczowe: System działania, podsystem diagnostyczny, rachunek kosztów.

DIAGNOSTIC SUBSYSTEM IN EXECUTING SYSTEMS

Stanisław NIZIŃSKI

Summary

In the paper there were examined connections between costs calculation and functioning of the diagnostic subsystem in the executing systems. It was found out, that rationally implemented and properly operating, the diagnostic subsystem increases the company functioning effectiveness, concerning the operational tasks, tactical and strategic.

1. WPROWADZENIE

Racjonalna eksploatacja obiektów jest źródłem oszczędności surowców, energii i nakładów kapitałowych, podstawową strategią racjonalnego gospodarowania dowolnych systemów działania (np. przemysłowych, rolniczych, handlowych), umożliwiających uzyskanie korzyści i zysków. Istnieje zatem potrzeba i konieczność poszukiwania nowych metod podwyższania efektywności eksploatacji obiektów technicznych, w tym metod zarządzania.

Efektywność eksploatacji obiektów technicznych jest charakteryzowana wskaźnikami:

- skuteczności, opisującymi stopień osiągnięcia celów;
- ekonomiczności, określający relacje między, korzyściami, a nakładami.

Nakłady wyrażone w pieniądzu przyjmują postać kosztów. W warunkach gospodarki rynkowej koszty to podstawowy czynnik decydujący o wzroście efektywności gospodarowania. Podejmowanie, właściwych decyzji na każdym szczeblu zarządzania jest uwarunkowane odpowiednim zasobem informacji, w szczególności informacji ekonomicznej. Dostarczaniem informacji ekonomicznych zajmuje się rachunkowość.

2. MIEJSCE RACHUNKU KOSZTÓW W SYSTEMIE DZIAŁANIA

Dowolny system działania S_D (przedsiębiorstwo przemysłowe, rolnicze, usługowe, jednostki budżetowe itp.) można opisać wyrażeniem (rys. 1) [7]:

$$S_D = \langle S_1, S_2, R_{12} \rangle \quad (1)$$

gdzie:

- S_1 – podsystem sterowany (roboczy, wykonawczy);
- S_2 – podsystem sterujący (zarządzania);
- R_{12} – relacje.

System S_1 tworzą dwa podsystemy:

$$S_1 = \langle S_{RZ}, S_{LR}, R_{RR} \rangle \quad (2)$$

gdzie:

- S_{RZ} – podsystem realizacji zadań;
- S_{LR} – roboczy podsystem logistyki;
- R_{RR} – relacje.

Przeznaczenie, zadania i budowę wymienionych elementów systemów działania omówiono w pracy [6, 7].

Nieodzownymi elementami dowolnego systemu działania są dwa podsystemy:

- informacyjny (informatyczny) S_i ;
- ekonomiczny S_E .

Zasadniczym zadaniem podsystemu ekonomicznego dowolnego systemu działania jest analiza jego funkcjonowania, w aspekcie zasady racjonalnego gospodarowania. Istotą tej zasady jest zapewnienie takiego gospodarowania [1, 3, 5, 8], aby: „przy danym nakładzie środków otrzymać

maksymalny stopień realizacji celu, albo przy danym stopniu realizacji celu użyć minimalnego nakładu środków”.

Wyraźnie należy podkreślić że dominującą pozycję w systemie informacji ekonomicznej zajmuje podsystem rachunkowości. Według [4] około 70 % informacji ekonomicznych ma swoje źródło w księgowości, stąd też system rachunkowości należy uznać za jedno z głównych narzędzi podsystemu zarządzania systemem działania (rachunkowość zarządcza). Podsystem rachunkowości dostarcza informacji dla podsystemów: S_{EA} , S_{EE} , S_{EW} , S_{EC} , S_{ES} , które są także ważnymi ogniwami zarządzania systemem działania.

Zadaniem podsystemu S_{EA} analizy ekonomicznej jest dokonywanie analiz w zakresie: wyników produkcyjnych, kosztów własnych, kosztów eksploatacji obiektów technicznych, dochodów i wyników finansowych, efektywności czynników produkcji, sytuacji majątkowej i finansowej podsystemu, sytuacji ekonomicznej pracowników i innych.

Zadaniem podsystemu S_{EE} rachunku efektywności jest określenie ekonomiczności (opłacalności) oraz ekonomizacja planowanych (rachunek ex ante) lub wykonanych (rachunek ex post) zadań. Do wykonania tego zadania są niezbędne informacje z rachunku kosztów i rachunku wyników. Przykładem informacji potrzebnych w rachunku ekonomicznej efektywności zadań są: nakłady, koszty, przychody, zmiany kosztów, straty, stopa procentowa, okres obliczeniowy, rozkłady wielkości ekonomicznych w czasie, zysk, opłaty, podatki itp.

Zadaniem podsystemu S_{EW} rozrachunku wewnętrznego jest analiza i ocena funkcjonowania systemu działania w aspekcie efektywności jego gospodarowania z uwzględnieniem efektywności eksploatacji obiektów technicznych. Warunkiem niezbędnym funkcjonowania tego podsystemu są informacje z podsystemu rachunkowości, a dotyczące: kosztów, obniżki kosztów, strat, oszczędności, zysków opłacalności, innowacji, które pozwalają na bieżąco tworzyć zmienne sterujące (np.: budżet jednostki, premie, nagrody) systemem działania.

Zadaniem podsystemu S_{EC} controllingu jest wykorzystywanie w szerokim zakresie rachunkowości zarządczej do celów planowania i podejmowania decyzji i kontroli systemu działania. Podstawą controllingu jest rozbudowany system punktów, procedur, działań, narzędzi i zmiennych kontrolnych, pozwalających na wykrywanie odchyleń, rzeczywistych i planowanych wartości tych zmiennych w celu podjęcia działań korygujących.

Zadaniem podsystemu S_{ES} statystyki gospodarczej jest gromadzenie i przetwarzanie informacji w aspekcie genezy funkcjonowania systemu działania. Informacje te wykorzystuje się między innymi do: sporządzania sprawozdań i analiz, dokonywania badań porównawczych,

planowania, prognozowania, określania trendów i zależności statystycznych.

3. FUNKCJONOWANIE SYSTEMU DZIAŁANIA W ASPEKCIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI OBIEKTÓW TECHNICZNYCH

Wejściem U_W do podsystemu S_{RZ} realizacji zadań są zasoby: ludzkie, finansowe i informacyjne. Wejściem U_k do roboczego podsystemu S_{LR} logistycznego są: materiały, półwyroby, maszyny, narzędzia, części wymienne, siła robocza itp., które są także wejściem do podsystemu realizacji zadań (rys. 1).

Wyjściami Y_W w podsystemie realizacji zadań są na przykład dla:

- przedsiębiorstwa przemysłowego – wyroby;
- przedsiębiorstwa rolnego – produkty rolne lub/i zwierzęce;
- przedsiębiorstwa handlowego – towary;
- jednostki budżetowej typu administracja publiczna – jakość usług.

Zwrócić należy uwagę na to, że w przemysłowych i rolniczych systemach działania wyjście Y_W (rys. 1) jest realizowane przez podsystem dystrybucji D_L roboczego podsystemu logistycznego S_{LR} , stąd też zachodzi równoważność $Y_W \equiv Y_{WL}$. W systemach działania typu jednostki budżetowe występuje tylko wyjście Y_W z podsystemu realizacji zadań S_{RZ} .

W ogólności wyjściem systemu działania mogą być: zasoby (rzeczowe, ludzkie, finansowe, informacyjne), wyroby, usługi, koszty, w tym koszty eksploatacji obiektów technicznych, wskaźniki efektywności itp.

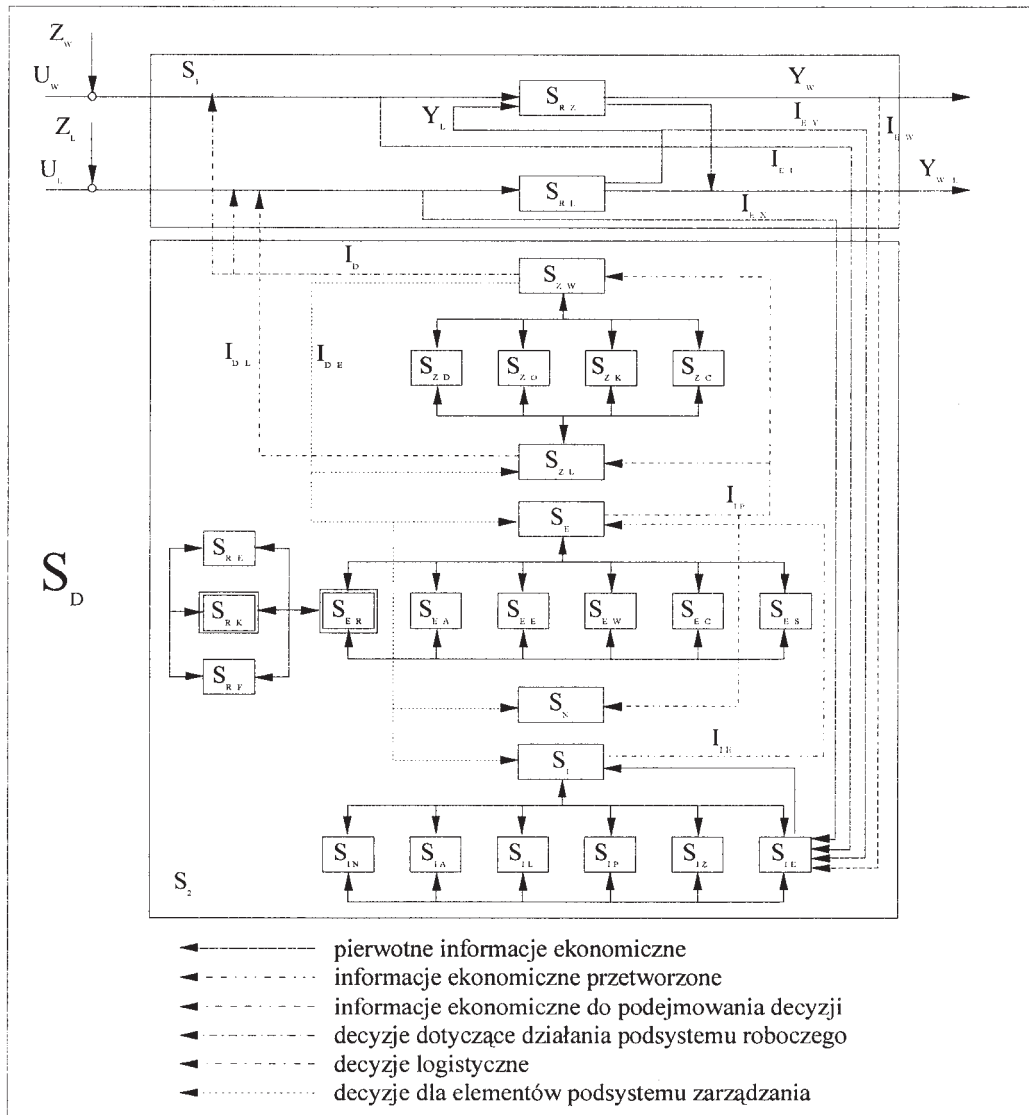
Podstawą podejmowania racjonalnych decyzji w systemach działania jest wiarygodna i użyteczna informacja. Zatem istotną rolę spełnia podsystem informacyjny S_I , w tym informatyczny podsystem S_{IE} systemu ekonomicznego.

Informatyczny podsystem S_{IE} systemu S_E ekonomicznego zbiera informacje w zakresie:

- wejść I_{EU} i wyjść I_{EW} podsystemu realizacji zadań;
- wejść I_{EX} i wyjść I_{EY} podsystemu logistycznego;
- stanu i potrzeb podsystemów S_{ZW} , S_{ZL} , S_E , S_I , S_N .

Podsystem informatyczny S_{IE} systemu ekonomicznego, zgromadzone informacje przechowuje i przetwarza według określonych algorytmów i programów zgodnie z wymaganiami podsystemów: rachunkowości S_{ER} , analiz ekonomicznych S_{EE} , rozrachunku wewnętrznego S_{EW} , controllingu S_{EC} , i statystyki gospodarczej S_{ES} .

Podsystem S_E ekonomiczny przetworzone i odpowiednio przygotowane informacje I_{EP} przekazuje według klucza do podsystemów: zarządzania szczebla najwyższego S_{ZW} , zarządzania logistyką S_{ZL} i innych S_N . Podkreślić należy, że wymienione podsystemy mają sprzężenia zwrotne i mogą przekazywać informacje fakultatywne i obligatoryjne do podsystemu S_I .



Rys. 1. Ilustracja miejsca rachunku kosztów w systemie działania: S_D – system działania, S_1 – podsystem sterowany (roboczy, wykonawczy), S_2 – podsystem sterujący (zarządzania), S_{RZ} – podsystem realizacji zadań, S_{RL} – logistyczny podsystem roboczy, S_{ZW} – podsystem zarządzania szczebla najwyższego, S_{ZD} – podsystem planowania i podejmowania decyzji, S_{ZO} – podsystem organizowania; S_{ZK} – podsystem kierowania, S_{ZC} – podsystem kontroli, S_{ZL} – podsystem zarządzania logistyką, S_E – podsystem ekonomiczny, S_{ER} – podsystem rachunkowości, S_{RE} – podsystem księgowości, S_{RK} – podsystem rachunku kosztów, S_{RF} – podsystem rachunku finansowego, S_{EA} – podsystem analiz ekonomicznych, S_{EE} – podsystem rachunku efektywności, ekonomicznej, S_{EW} – podsystem rozrachunku wewnętrznego, S_{EC} – podsystem controllingu, S_{ES} – podsystem statystyki gospodarczej, S_N – inne podsystemy, S_I – podsystem informatyczny, S_{IE} , S_{IZ} , S_{IP} , S_{IL} , S_{IA} , S_{IN} – odpowiednio podsystemy informatyczne podsystemów: ekonomicznego, zarządzania, podsystemu realizacji zadań, logistycznego, administracji, innych, U_w – wejście podsystemu realizacji zadań, Y_w – wyjście podsystemu realizacji zadań, Z_w – zakłócenia podsystemu realizacji zadań, U_l – wejście podsystemu logistycznego, Y_l – wejście podsystemu logistycznego, Y_{wl} – wyjście podsystemu realizacji zadań realizowane przez roboczy podsystem logistyczny, I_{EU} – informacja o stanie wejść podsystemu roboczego, I_{EW} – informacja o stanie wyjść systemu roboczego, I_{EX} – informacja o stanie wejść roboczego podsystemu logistycznego, Y_{EY} – informacja o stanie wyjść roboczego podsystemu logistycznego, I_{IE} – informacja dla podsystemu ekonomicznego, I_{EP} – przetworzona informacja ekonomiczna, I_D – informacja (decyzje) podsystemu zarządzania szczebla najwyższego, I_{DE} – informacja dla elementów systemu zarządzania, I_{DL} – informacja (decyzje) kierownika logistyki

Podsystem S_{ZW} zarządzania szczebla najwyższego ma uprawnienia do podejmowania decyzji I_D , w tym ekonomicznych w stosunku do podsystemu S_{RZ} realizacji zadań i roboczego podsystemu S_{LR} logistycznego, a także decyzji I_{DE} w stosunku do pozostałych podsystemów.

Pozostałe podsystemy, w tym podsystem S_{ZL} zarządzania logistyką podejmują decyzje ekonomiczne w swoim uprawnionym zakresie, między innymi dotyczącej efektywności funkcjonowania eksploatacji obiektów technicznych. Poza tym przedstawiają istotne dane do przygotowania propozycji decyzji strategicznych, taktycznych, a także operacyjnych w skali systemu działania, na szczeblu systemu S_{ZW} .

4. PODSYSTEM DIAGNOSTYCZNY W SYSTEMACH DZIAŁANIA

Podsystem diagnostyczny (rys. 2) to zespół diagnostów, zbiór metod i środków uzyskiwania, przetwarzania, przedstawiania i gromadzenia informacji oraz zbiór obiektów technicznych, ich modeli diagnostycznych i algorytmów diagnozowania, prognozowania i genezowania stanów, a także relacji między tymi elementami, przeznaczony do podejmowania wiarygodnych decyzji o przynależności badanego obiektu do określonej klasy stanów.

Podsystem ten charakteryzują trzy zasadnicze czynniki: cel, obserwowalność i proces diagnozowania. Celem tak zbudowanego

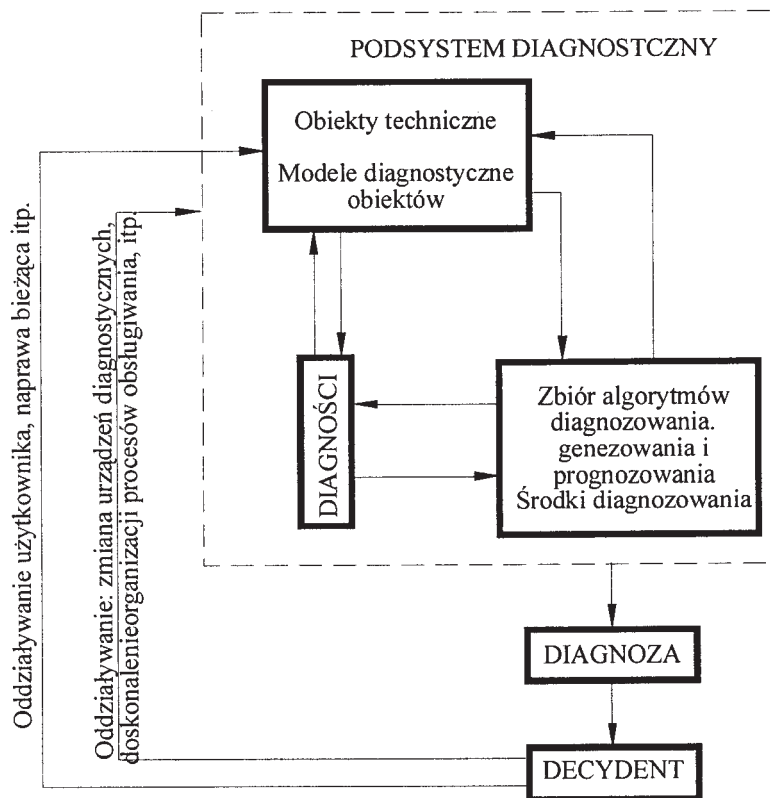
podsystemu jest uzyskanie informacji o właściwościach przedmiotu diagnozowania, a więc o jego stanie, zmianie tego stanu i przyczynach zaistniałego stanu. Obserwowalność oznacza możliwość ustalenia stanu przedmiotu diagnozowania na podstawie obserwacji jego wielkości wyjściowych (np. pomiaru wartości parametrów sygnału drganiowego). Proces diagnozowania to ciąg operacji zmierzających do uzyskania informacji o stanie badanego obiektu. Ta informacja diagnostyczna powinna dotyczyć nie tylko obiektu diagnozowania, ale również szeroko rozumianego otoczenia.

Na podstawie zebranej informacji w podsystemie diagnostycznym należy podać następujące decyzje:

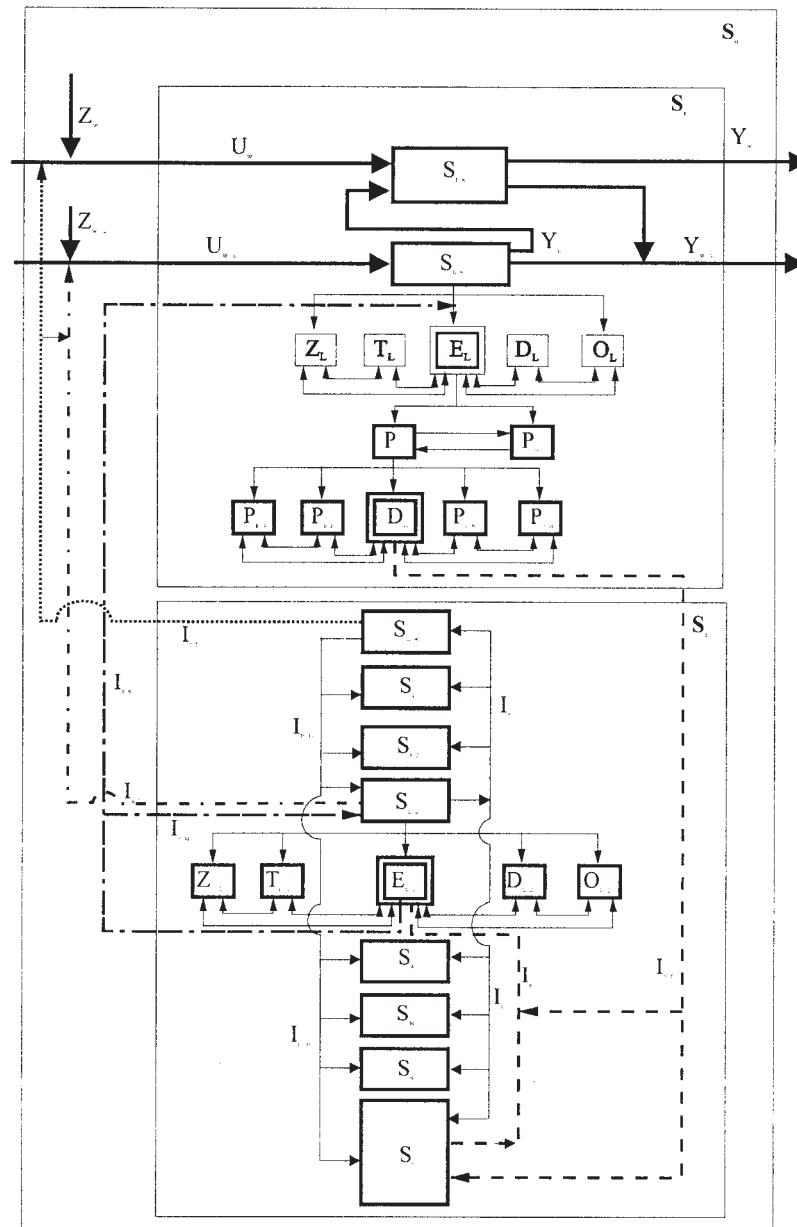
- stan obiektu w chwili t (obiekt zdatny, obiekt niezdatny);
- w przypadku zdatności obiektu, przewidywany jego stan w chwili $t_p = t + \Delta t$;
- resurs obiektu do likwidacji;
- resurs obiektu do naprawy głównej lub naprawy średniej;
- stan obiektu w chwili $t_g = t - \Delta t$;
- uszkodzone elementy w przypadku stanu niezdatności obiektu;

zlokalizowanie uszkodzeń (obiekt niezdatny).

Centralne miejsce w systemie działania, w aspekcie obiegu informacji o stanie urządzeń technicznych, zajmuje podsystem diagnostyczny D_g (rys. 3).



Rys. 2. Ilustracja graficzna podsystemu diagnostycznego obiektów technicznych



Rys. 3. Schemat funkcjonalny systemu działania z wyodrębnionym podsystemem diagnostycznym: Z_L, T_L, E_L, D_L, O_L – podsystemy: zasilania, transportu, eksploatacji, dystrybucji, ochrony środowiska, P_o, P_u – podsystemy: obsługiwanego, użytkownika, $P_{SP}, P_{PP}, D_G, P_{SP}, P_{SG}$ – podsystemy: obsługi i napraw bieżących, przechowywania, diagnostyczny, napraw średnich, napraw głównych; S_P, S_{PJ}, S_M – podsystemy: zarządzania produkcją, jakością, marketingiem; $Z_{LZ}, T_{LZ}, E_{LZ}, D_{LZ}, O_{LZ}$ – podsystemy zarządzania: zasilaniem, transportem, eksploatacją, dystrybucją, ochroną środowiska, pozostałe oznaczenia jak na rys. 1.

Podsystem diagnostyczny D_g zbiera informacje o stanie wszystkich obiektów technicznych, które funkcjonują w systemie działania. Informacje I_{ST} o stanie obiektów są przesyłane do podsystemu informatycznego S_i systemu działania S_o , gdzie są przetwarzane w informacje I_{SP} , do postaci potrzebnej podsystemowi zarządzania E_{LZ} eksploatacją urządzeń. Podkreślić należy, że w podsystemie diagnostycznym D_g informacje o stanie urządzeń

technicznych mogą być przetworzone i dostarczane bezpośrednio do podsystemu informatycznego S_i . Jest to uwarunkowane organizacją systemu informacyjnego (informatycznego) danego systemu działania.

Podsystem zarządzania E_{LZ} eksploatacją urządzeń technicznych przekazuje do podsystemu zarządzania S_{LZ} logistyki, meldunki I_{SM} o stanie urządzeń technicznych. Jednocześnie podejmuje decyzje I_{SE} w zakresie obsługi, naprawy bieżącej,

naprawy średniej, sprzedaży lub likwidacji urządzeń technicznych. Podsystem S_{LZ} przekazuje informacje I_S o stanie urządzeń technicznych do innych podsystemów (np. S_P , S_{PJ} , S_E), a także do podsystemu zarządzania S_{ZW} szczebla najwyższego. Podsystem S_{LZ} podejmuje również decyzje I_{SL} z zakresie utrzymania obiektów technicznych w stanie zdolności funkcjonalnej i w stanie zdolności zadaniowej. Decyzje I_{SD} , w tym zakresie powinien podejmować także podsystem S_{ZW} .

Przedstawiony obieg informacji o stanie obiektów technicznych w systemie działania wymaga zrealizowania w celu prowadzenia praktycznej działalności dotyczącej utrzymania obiektów technicznych (maszyn) w ruchu. Do osiągnięcia tego celu jest niezbędne pełne włączenie informacji o stanie obiektów technicznych, w obieg informacji o funkcjonowaniu systemu działania, ze szczególnym uwzględnieniem procesu podejmowania decyzji, na szczeblu naczelnego systemu zarządzania. Istnieje zatem potrzeba opracowania i wdrożenia efektywnego podsystemu informatycznego systemu działania z uwzględnieniem informacji diagnostycznej.

5. PODSUMOWANIE

Reasumując rozpatrzone zagadnienia dotyczące miejsca, roli i zadań podsystemu diagnostycznego w systemach działania można stwierdzić, co następuje:

- 1) w każdym systemie działania występuje realizacja ustalonych zadań związana z nakładami. Nakłady wyrażone w pieniądzu przyjmują postać kosztów;
- 2) podejmowanie właściwych decyzji w systemach działania jest w szczególności uwarunkowane posiadaniem informacji ekonomicznych, których dostarcza podsystem rachunkowości;
- 3) zasadniczym zadaniem rachunku kosztów jest dostarczanie informacji o kosztach ponoszonych w systemach działania, w tym eksploatacji obiektów technicznych z uwzględnieniem ich diagnozowania, według potrzeb i wymagań użytkowników;
- 4) istnieje potrzeba włączenia informacji o stanie i kosztach eksploatacji obiektów technicznych do procesu zarządzania systemem działania;
- 5) racjonalnie wdrożony i właściwie funkcjonujący podsystem diagnostyczny w systemie działania zwiększa jego efektywność funkcjonowania, w aspekcie realizacji ustalonych zadań operacyjnych, taktycznych i strategicznych.

LITERATURA

1. BEDNARSKI L. 1997. Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa.
2. BRZEZIN W. 1998. Ogólna teoria rachunkowości. Wyższa Szkoła Handlu i Prawa, Warszawa
3. Elementy ekonomii dla inżynierów. 1994. S. Marciniak, PWN, Warszawa.
4. MANTURA W. 1996. Rachunkowość przedsiębiorstw przemysłowych dla menadżerów, Politechnika Poznańska, Poznań.
5. NOWAK E. 1994. Decyzyjne rachunki kosztów, PWN, Warszawa.
6. NIZIŃSKI S. 1998. Logistyka w systemach działania, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom.
7. NIZIŃSKI S. 2000. Elementy eksploatacji obiektów technicznych, Uniwersytet Warmińsko – Mazurski, Olsztyn.
8. Słownik ekonomiczny dla przedsiębiorcy. Wydanie V, 1998, Znicz, Szczecin.
9. WARNECKE M. J., i inni. 1993. Rachunek kosztów dla inżynierów, WNT, Warszawa.



Prof. dr hab. inż. Stanisław Niziński jest pracownikiem naukowym Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie oraz Wojskowego Instytutu Techniki Pancernej i Samochodowej w Sulejówku. Jest członkiem Sekcji Podstaw Eksploatacji KBM

Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Technicznej, Zespołu Diagnostyki SPE KBM PAN. Jego zainteresowania naukowe obejmują zagadnienia dotyczące logistyki w systemach działania eksploatacji i diagnostyki obiektów technicznych, szczególnie pojazdów mechanicznych. Jest autorem lub współautorem takich prac naukowych i dydaktycznych, jak: *Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych* (1980, 1984), *Diagnostyka urządzeń mechanicznych* (1980), *Modele diagnostyczne obiektów* (1992), *Ciągnik rolniczy w systemie eksploatacji* (1996), *Podstawy eksploatacji obiektów technicznych* (1996), *Logistyka w systemach działania* (1998), *Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych* (1999), *Diagnostyka pojazdów kołowych* (1999), *Logistyka* (1999), *Elementy eksploatacji obiektów technicznych* (2000).