

prof. dr hab. inż. Bogdan ŻÓŁTOWSKI
dr inż. Mariusz ŻÓŁTOWSKI
UTP Bydgoszcz

PROJEKTOWANIE ZAPLECZA OBSŁUGOWEGO TRANSPORTU

Streszczenie. Współczesny rozwój transportu charakteryzuje gwałtowne nasycenie w nowoczesne pojazdy i urządzenia służące do mechanizowania, automatyzowania oraz robotyzacji czynności wykonywanych przez człowieka. Procesy degradacji stanu technicznego wymuszają potrzebę zorganizowanych działań w systemie eksploatacji, mających za zadanie utrzymanie ruchu pojazdów. Nowym zadaniom sprostać musi dobrze zorganizowane i funkcjonujące zaplecze techniczne. Proces realizacji budowy lub modernizacji obiektów obsługowego zaplecza technicznego przebiegać musi zgodnie z projektem technologiczno-organizacyjnym nowego lub modernizowanego obiektu. Tylko profesjonalna wiedza oraz bogate doświadczenie, wsparte dobrą znajomością literatury technicznej, norm i przepisów prawnych, zapewnić może powstanie rozwiązań najlepszych pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym.

W tym opracowaniu przedstawiono zręby nowoczesnego podejścia do projektowania zaplecza obsługowego, w którym realizowany jest proces przywracania zdatności pojazdom uszkodzonym, albo realizacja zaleceń obsługowych wynikających z przyjętej strategii eksploatacji.

Słowa kluczowe: zdatność, system obsługiwanego, zaplecze techniczne, projektowanie.

1. Wstęp

Zaplecze techniczne obejmuje wszystkie budynki, pomieszczenia pomocnicze, garaże, parkingi, place, narzędzia, urządzenia, aparaturę itp., związane bezpośrednio lub pośrednio z obsługą, naprawą, przechowywaniem oraz zasilaniem obiektów w środki eksploatacyjne (paliwa, smary, różne media, itp.). Wszystkie te obiekty muszą spełnić ustalone wymagania i przepisy dotyczące technologii obsługi, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska – odnoszące się do samych pomieszczeń, wyposażenia oraz ich otoczenia. Wymagania te mają na celu zapewnić pracownikom bezpieczną i jak najmniej uciążliwą pracę, a także chronić same obiekty przed ewentualnymi zagrożeniami np. pożarowymi, szkodliwym oddziaływaniem otoczenia oraz samych obiektów na otoczenie.

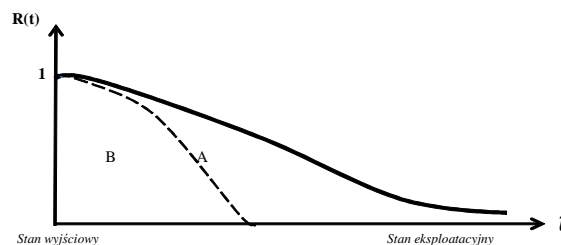
Wymagania te zawarte są w różnorodnych zarządzeniach i przepisach: branżowych, ogólnobudowlanych, przeciwpożarowych, ochrony pracy, sanitarnych, ochrony środowiska itp. Projektant, który opracowuje projekt obsługowego zaplecza technicznego musi posiadać znajomość tych przepisów i spełnić w projekcie wszystkie obowiązujące, aktualne wymagania. Poniżej przedstawione zostaną tylko niektóre z tych wymagań, celem zwrócenia uwagi na zakres tych zagadnień.

Projektant (technolog) opracowujący projekt musi być dobrze rozeznany w tych wymaganiach, na bieżąco studiować literaturę techniczną oraz aktualne normy i przepisy. W

celu poszerzenia wiadomości z omawianych zagadnień zainteresowanym można polecić literaturę [2,3,4,5,6,7,8,10,11,14,17,20,23,24].

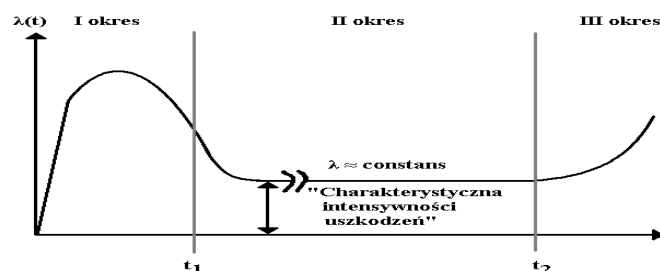
2. PROCESY DEGRADACJI STANU ŚRODKÓW TRANSPORTOWYCH

Stan początkowy pojazdów jako podstawowych środków transportowych ulega procesowi ewolucyjnej destrukcji – rys.1 - wskutek zmęczenia materiałów konstrukcyjnych, nadmiernych obciążeń, zużycia wskutek tarcia (luzy) itp. Do najbardziej obciążonych należą węzłowe elementy pojazdów (np. łożyska), zespoły robocze (np. udarowe elementy wykonawcze), elementy układu napędowego (np. przekładnie zębate). Obniżenie ich trwałości może wystąpić w wyniku ewolucyjnego procesu destrukcji lub w wyniku chwilowych przeciążeń. Może to spowodować ich uszkodzenie i doprowadzić do przedwczesnych uszkodzeń, a nawet katastrofy.



Rys.1. Krzywe degradacji stanu pojazdu [25]

Własności początkowe pojazdów jak i eksploatacyjne czynniki wymuszające mają charakter losowy. Także intensywności uszkodzeń pojazdów ($\lambda(t)$) jako miara degradacji ich stanu technicznego, jest losowa. Obserwując większą zbiorowość pojazdów zaobserwować można pewne prawidłowości w przebiegu funkcji intensywności uszkodzeń $\lambda(t)$ – rys.2.



Rys.2. Typowy przebieg intensywności uszkodzeń maszyn i pojazdów [12,21]

Przebieg zmian intensywności uszkodzeń obiektów technicznych w eksploatacji zależy w dużym stopniu od rodzaju i intensywności oddziaływania eksploatacyjnych czynników wymuszających, a ta zależy od sposobu wykorzystania tych obiektów oraz od tego jak są realizowane procesy eksploatacji. Najsilniej na $\lambda(t)$ oddziałują procesy użytkowania.

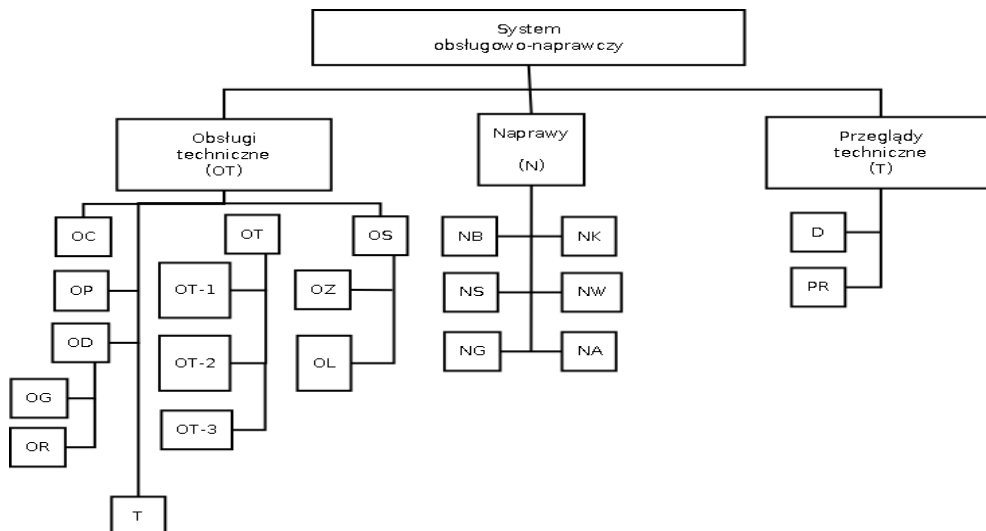
Logistyka - nauka

Na wartość intensywności uszkodzeń ma także wpływ sposób obsługiwanie maszyn. Wyróżnić tu można takie procesy jak: przechowywania, konserwowania, diagnozowania, naprawiania, transportowania itp.

Zadaniem zaplecza obsługowego jest utrzymywanie zdatości pojazdów, bądź to poprzez zapobieganie uszkodzeniom, bądź ich usuwanie - czyli przywracanie stanu zdatości.

Struktura systemu obsługowo-naprawczego (rys.3) winna obejmować dla poszczególnych rodzajów obiektów technicznych następujące informacje:

- rodzaje realizowanych obsługiwań i napraw,
- okresy międzyobsługowe i międzynaprawcze,
- zakres czynności objętych daną obsługą oraz naprawą profilaktyczną,
- pracochłonność poszczególnych obsługiwań,
- wymagane, podstawowe środki techniczne potrzebne przy realizacji danej obsługi.



Rys.3. Model systemu obsługowo-naprawczego pojazdów samochodowych i przyczep [21]

3. PROJEKTOWANIE ZAPLECZA OBSŁUGOWEGO TRANSPORTU

Punktem wyjścia do rozpoczęcia procesu projektowania zaplecza obsługowego stanowi zlecenie inwestora na wykonanie określonego zadania projektowego. Zlecenie to winno jednoznacznie ustalać zakres, zadania oraz zawierać niezbędne informacje potrzebne projektantowi – technologowi do opracowania projektu. Im wnikliwiej i dokładniej zostaną opracowane te dane, tym dokładniej ustalony zostanie zakres i koszt opracowania projektu, tym mniej będzie problemów z jego rozliczeniem i przyjęciem przez zleceniodawcę.

W ramach wstępnych ustaleń ze zleceniodawcą projektu (inwestorem) należy dokładnie odpowiedzieć na następujące pytania dotyczące zadania projektowego:

- jakie obiekty (pojazdy) – typ i marka – będą przedmiotem działalności obsługowej?

Logistyka - nauka

- z jakiego obszaru (terytorium) dostarczane będą te obiekty?
- jaki planuje się zakres usług obsługowo-naprawczych dla projektowanej stacji (przeglądy, naprawy, regeneracja, usługi specjalistyczne – jakiego rodzaju)?
- czy planuje się prowadzenie innej działalności usługowej, np.: sprzedaż części, wypożyczanie pojazdów, mycie i konserwacje obiektów, recycling, sprzedaż materiałów eksploatacyjnych (paliw, olejów, smarów) itp.?
- czy zleceniodawca (inwestor) przewiduje działalność jedno, dwu czy trzy-zmianową?
- jaki program roczny usług zakłada zleceniodawca – liczba planowanych przeglądów, napraw i innych usług?

Zaakceptowanie przez zleceniodawcę proponowanego zakresu prac, terminu oraz kosztu opracowania projektu stanowić będzie podstawę zawarcia umowy. W przypadku odstąpienia zleceniodawcy od realizacji zlecenia, następuje na tym etapie zakończenie podjętych prac i obciążenie zleceniodawcy poniesionymi kosztami.

Uzyskane od zleceniodawcy informacje co do przewidywanej działalności usługowej projektowanego zakładu obsługowo-naprawczego stanowią podstawę do opracowania danych dotyczących planowanego rocznego obciążenia warsztatu. Na tym etapie należy w pierwszej kolejności obliczyć liczbę maszyn, urządzeń czy pojazdów, które w ciągu roku kierowane będą do warsztatu, a następnie na tej podstawie obliczyć roczny plan działalności obsługowo – naprawczej. Efektem końcowym będzie zestawienie, w odniesieniu do różnych obiektów, liczby planowanych w ciągu roku przeglądów technicznych, napraw oraz innych form działalności obsługowej (np. konserwacji, usług lakierniczych itp.) [6,9,24].

Od wnikliwości i staranności opracowania tych danych, zależeć będzie poprawność dalszych faz projektowania. Warto podkreślić że ta część pracy należy do jednego z trudniejszych i żmudnych etapów projektowania. Dokładne ustalenie liczby maszyn, urządzeń czy pojazdów, które będą obsługiwane jest na ogół trudne, a czasami wręcz niemożliwe do ustalenia. Wskazane jest aby na tym etapie przeprowadzić badania ankietowe lub wywiad techniczny u potencjalnych klientów. Warto też w przypadku pojazdów uzyskać dane z wydziałów komunikacji, co do liczby pojazdów użytkowanych na danym terenie.

Mając zbilansowaną liczbę obiektów, które obsługiwane będą przez projektowany zakład obsługowo – naprawczy można przystąpić do obliczenia planowanej rocznej liczby przeglądów i napraw oraz innych usług (np. konserwacyjnych, regeneracji, produkcji).

Dla obliczenia rocznego obciążenia warsztatu, czyli planowanej liczby obsługiwanych i napraw, niezbędna jest znajomość następujących informacji: cykli obsługowo-naprawczych dla poszczególnych obiektów, okresów międzyprzeglądowych i międzynaprawczych tych

Logistyka - nauka

obiektów, średnich rocznych obciążeń dla poszczególnych grup pojazdów.

Charakterystyki cykli obsługowych, a także wartości okresów (przebiegów) między przeglądowych, winny być podawane przez producentów w dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) lub w instrukcji obsługi dla poszczególnych pojazdów.

Aby obliczyć roczną pracochłonność prac obsługowych niezbędna jest znajomość pracochłonności jednostkowej poszczególnych przeglądów i napraw dla rozpatrywanych pojazdów. Dane te znaleźć można w instrukcjach obsługi i napraw tych obiektów, literaturze technicznej itp. W sytuacji, gdy nie można ich uzyskać - pracochłonności te należy wyznaczyć szacunkowo, posługując się odpowiednimi wskaźnikami, np. pracochłonnością godzinową odnoszoną do godzin pracy maszyny czy ustalonego (np. 1000km) przebiegu pojazdu. W każdym przypadku niezbędna jest znajomość rocznej liczby obsługiwanych obiektów oraz ich rocznego obciążenia pracą.

Znając pracochłonność prac na poszczególnych stanowiskach obsługowo-naprawczych można wyliczyć wymaganą liczbę pracowników dla poszczególnych stanowisk. Przy obliczeniu liczby pracowników bezpośrednio produkcyjnych warto oszacować liczbę pracowników wg wymaganej specjalności. Orientacyjnie wstępnie można tego dokonać na podstawie znajomości udziału pracochłonności poszczególnych prac w ogólnej pracochłonności godzinowej naprawy obiektu.

Dla dalszych potrzeb projektowania potrzebna będzie znajomość liczby stanowisk obsługowo-naprawczych. Jest to zadanie, które tylko po części można rozwiązać przy pomocy obliczeń. Część stanowisk wyznaczyć będzie trzeba nie tyle na podstawie obliczeń, ile na podstawie wnikliwych analiz procesu technologicznego planowanej działalności.

Kolejne zadanie, które staje przed projektantem to wyliczenie wymaganej powierzchni stanowisk obsługowo-naprawczych oraz powierzchni pomocniczej. I w tym przypadku nie wszystko da się jednoznacznie obliczyć. Powierzchnię wielu stanowisk i pomieszczeń będzie trzeba wyznaczyć wykorzystując w tym celu różnorodne przepisy, normy, zalecenia. Należy także każdorazowo uwzględnić wymiary obsługiwanych obiektów, a także wymiary zastosowanych maszyn i urządzeń obsługowo-naprawczych (obrabiarek, myjni do elementów, kabin lakierniczych, podnośników itp.)

Przystępując do obliczenia i zbilansowania wymaganej powierzchni stanowisk obsługowo-naprawczych oraz powierzchni pomieszczeń pomocniczych warto opracować odrębny szkic planowanego zakładu usługowego. Już na etapie opracowywania wstępnego szkicu należy zadbać o jego poprawne rozwiązania funkcjonalne. Budynek zakładu będzie poprawnie zaprojektowany, gdy jego rozwiązania funkcjonalne dostosowane będą do

Logistyka - nauka

przewidywanego zakresu prac oraz procesu technologicznego napraw i przeglądów oraz gdy powierzchnia poszczególnych stanowisk będzie wystarczająca do wykonywania planowanych prac z uwzględnieniem gabarytów obsługiwanych obiektów oraz wyposażenia.

Po obliczeniu powierzchni stanowisk obsługowo-naprawczych należy ustalić niezbędną powierzchnię dróg transportowych w zakładzie usługowym. Zwykle przyjmuje się, że powierzchnia na tzw. ciągi komunikacyjne wynosi około 30% podstawowej powierzchni usługowej. Całkowita powierzchnia zakładu obsługowo-naprawczego musi ujmować także powierzchnie towarzyszące, obejmujące: powierzchnie magazynową, powierzchnie administracyjną, powierzchnie socjalną oraz pomocniczą wynikającą z zadań zakładu.

Powierzchnię administracyjną i socjalną (biura, szatnie, poczekalnie, łazienki) oblicza się według obowiązujących przepisów w projektowaniu architektonicznym. Wystarczy zatem w projekcie technologicznym ustalić funkcje tych pomieszczeń, proponowany układ w budynku oraz liczbę pracowników wykorzystujących te pomieszczenia.

Powierzchnię pomocniczą obejmującą na przykład powierzchnię: portierni, korytarzu, hydroforni, stacji sprężarek, garaże na własne środki transportowe itp. (wynikające z realizowanych przez zakład zadań i wymagań) wyznacza się indywidualnie z uwzględnieniem obowiązujących przepisów i wymagań.

Znając rodzaj planowanych do obsługi obiektów, zakres działalności obsługowo – naprawczej projektowanego zakładu, planowany proces technologiczny i organizację prac obsługowo – naprawczych oraz program produkcyjny i planowane obciążenie roczne zakładu projektant – technolog zobowiązany jest do dokonania wyboru podstawowego wyposażenia. Wyposażenie to dzieli się na: uniwersalne, specjalistyczne. Wyposażenie uniwersalnie obejmuje takie maszyny i urządzenia, które występują powszechnie, jak: podnośniki różnego rodzaju, myjnie do mycia zespołów i elementów, wyważarki statyczne, stoły ślusarskie jedno i dwu stanowiskowe, regały, czy też uniwersalne urządzenia pomiarowo – kontrolne. Wyposażenie specjalistyczne charakterystyczne dla danego zakładu zależeć będzie przede wszystkim od zakresu prowadzonej działalności obsługowo-naprawczej oraz rodzaju obsługiwanych maszyn, urządzeń czy pojazdów.

Obecnie projektant technolog dobierając wyposażenie dla projektowanego zakładu zaplecza technicznego ma do dyspozycji bogatą ofertę maszyn, urządzeń i narzędzi proponowaną przez licznych producentów, tak krajowych jak i zagranicznych. W takiej sytuacji projektant musi zaprzeć się w katalogi, prospekty, ulotki, oferty, cenniki różnych producentów w formie drukowanych nośników papierowych, jak i elektronicznych. Warto też skorzystać z literatury fachowej (książki, czasopisma), z licznie organizowanych wystaw i

Logistyka - nauka

targów specjalistycznych, a także z doświadczenia użytkowników dobieranego sprzętu.

Zaplecze techniczne obejmuje wszystkie budynki, pomieszczenia pomocnicze, garaże, parkingi, place, narzędzia, urządzenia, aparaturę itp., związane bezpośrednio lub pośrednio z obsługą, naprawą, przechowywaniem oraz zasilaniem obiektów w środki eksploatacyjne (paliwa, smary, różne media, itp.). Wszystkie te obiekty muszą spełnić ustalone wymagania i przepisy dotyczące technologii obsługi, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska – odnoszące się do samych pomieszczeń, wyposażenia oraz ich otoczenia. Wymagania te mają na celu zapewnić pracownikom bezpieczną i jak najmniej uciążliwą pracę, a także chronić same obiekty przed ewentualnymi zagrożeniami.

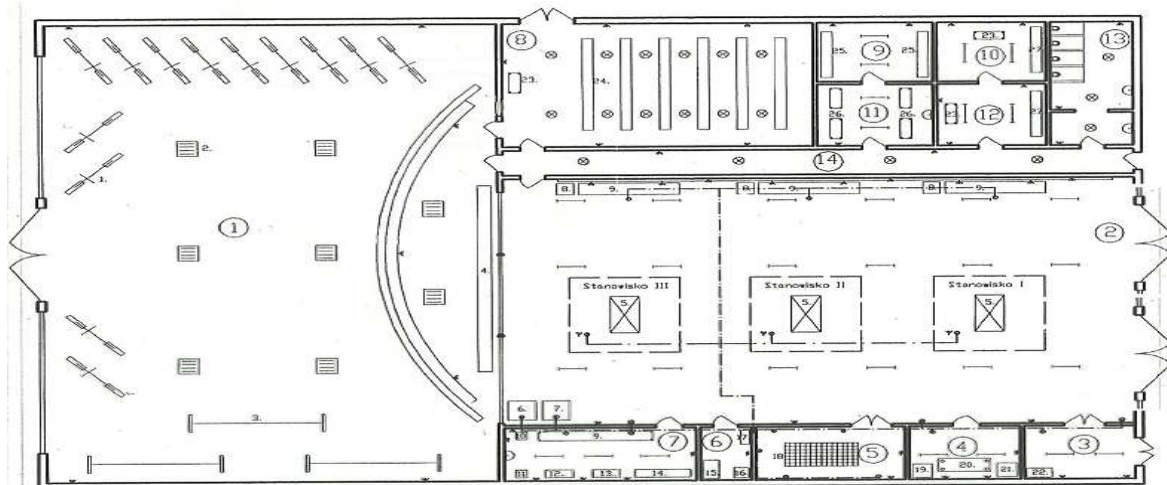
Wymagania te zawarte są w różnorodnych zarządzeniach i przepisach: branżowych, ogólnobudowlanych, przeciwpożarowych, ochrony pracy, sanitarnych, ochrony środowiska itp. Projektant, który opracowuje projekt usługowego zaplecza technicznego musi posiadać znajomość tych przepisów i spełnić w projekcie wszystkie obowiązujące wymagania.

Lokalizacja zakładu usługowego zaplecza technicznego powinna spełnić trzy podstawowe warunki: minimalną uciążliwość dla środowiska, funkcjonalność oraz technologiczność prowadzonych prac i minimalną uciążliwość dla ruchu kołowego.

Zakłady obsługowo-naprawcze winny być lokalizowane poza miejscami zamieszkania i miejscami o gęstej zabudowie, najlepiej na obrzeżach miast w strefach zmniejszonego ruchu drogowego. Budynki zaplecza technicznego powinny być położone od strony zawietrznej budynków, w których znajdują się pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi. Nie wolno sytuować tych zakładów w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych, szpitali, szkół, żłobków, ośrodków sportowych itp. Bardzo ważne jest także takie usytuowanie budynków w stosunku do stron świata oraz wiejących wiatrów, aby jak najlepiej zapewnić naturalne oświetlenie oraz czystość powietrza (przewietrzenie).

Place manewrowe oraz parkingi powinny zapewnić swobody ruch i parkowanie pojazdów o największych rozmiarach. Place te oraz drogi dojazdowe powinny mieć nawierzchnie twardą i równą, z zapewnieniem odprowadzenia wody z opadów. Teren nieutwardzony i nieużytkowany należy obsadzić drzewami i krzewami oraz obsiać trawą. Cały teren zakładu winien być ogrodzony i odpowiednio oświetlony.

Dysponując przedstawionymi powyżej informacjami projektant technolog może przystąpić do opracowania projektów technologiczno-organizacyjnych obiektów usługowego zaplecza technicznego – rys.4.



Niezbędnym uzupełnieniem części rysunkowej projektu technologiczno-organizacyjnego jest jego opis techniczny. W tej części projektu zamieszczane są wszelkie niezbędne informacje potrzebne do dalszych faz projektowania.

W zwięzłej formie w opisie technicznym należy zamieścić charakterystykę i przeznaczenie projektowanego obiektu, niezbędne wyliczenia wykorzystywane w toku projektowania oraz wszelkie inne informacje i wymagania, które nie zaznaczono na rysunkach, a które są niezbędne do opracowania projektów branżowych.

Przy projektach większych i złożonych obiektów zaplecza obsługowo – naprawczego może zaistnieć potrzeba opracowania szczegółowych rysunków oraz opisu technicznego dla niektórych specjalistycznych pomieszczeń np.: galwanizerni, wulkanizatorni itp. W takich przypadkach rysunki pomieszczeń wykonuje się w skali 1:100, 1:25 lub 1:50, nanosząc na nich szczegółowe rozmieszczenie wyposażenia, wymiary pomieszczenia, wymiary wejść, wymagania co do wykładzin podłogowych, ścian i stropów, charakterystykę powiązaną z innymi pomieszczeniami itp. Zaznacza się też wszelkie wymagania co do parametrów i miejsca doprowadzania potrzebnych mediów technologicznych (prąd, sprężone powietrze, zimna i ciepła woda, odprowadzanie ścieków, ogrzewanie, wentylacja). W opisie tych pomieszczeń należy zamieścić charakterystykę szkodliwych oddziaływań procesów naprawczych (hałas, wibracje, spaliny, wyziewy, agresywne i toksyczne płyny itp.), a także wymagania w zakresie bhp i ochrony przeciwpożarowej.

W opisie technicznym należy zamieścić szczegółowe zestawienie wymaganego wyposażenia. Zestawienie to winno zawierać takie dane jak: nazwę i typ maszyny lub urządzenia, oznaczenie katalogowe, wymiary gabarytowe oraz masę, ilość potrzebnych maszyn lub urządzeń tego typu, nazwę i dane adresów dostawcy. Opracowany projekt

technologiczno-organizacyjny winien stanowić niezbędny materiał do dyskusji co do celowości realizacji inwestycji, dokonania wyboru proponowanych koncepcji oraz podjęcia ostatecznej decyzji co do zakresu budowy lub modernizowania zaplecza obsługowo-naprawczego.

4. PODSUMOWANIE

W opracowaniu przedstawiono wybrane elementy projektu technologiczno-organizacyjnego obiektów zaplecza obsługowo-naprawczego. Opracowany projekt technologiczno-organizacyjny winien stanowić niezbędny materiał do dyskusji co do celowości realizacji inwestycji, dokonania wyboru proponowanych koncepcji oraz podjęcia ostatecznej decyzji co do zakresu budowy lub modernizowania zakładu zaplecza obsługowo-naprawczego.

Przyjęty przez inwestora projekt po wprowadzeniu ewentualnych poprawek i uzupełnień, winien umożliwić podjęcie dalszych działań jak: zlecenie opracowania projektu budowlanego oraz projektów branżowych, opracowanie wniosku o wydanie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu, wskaźnikowego obliczenia kosztów, opracowanie biznes – planu (jeżeli taki jest wymagany), opracowania ewentualnego wniosku o kredyt, opracowanie harmonogramu realizacji inwestycji i sposobu rozłożenia kosztów.

Niezbędnym uzupełnieniem części projektu technologiczno-organizacyjnego jest opis techniczny. W tej części projektu zamieszczane są wszelkie niezbędne informacje potrzebne do dalszych faz projektowania. W zwięzłej formie w opisie technicznym należy zamieścić charakterystykę i przeznaczenie projektowanego obiektu, niezbędne wyliczenia wykorzystywane w toku projektowania oraz wszelkie inne informacje i wymagania, które są niezbędne do opracowania projektów branżowych.

TRANSPORTATION PLANNING BASE OPERATING SOFTWARE

Summary. Modern transport is characterized by the rapid development of its saturation with modern vehicles and equipment for mechanizes, automation and robotics activities performed by humans. Technical state of degradation processes necessitate the need for structured activities operating system, designed to maintain traffic. Must meet the new tasks well organized and functioning technical facilities. The process of the construction or modernization of technical infrastructure operating software must be run according to the technological and organizational design of a new or upgraded facility. Only professional knowledge and rich experience, supported by a good knowledge of technical literature, standards and regulations, to provide the best solutions can create in terms of technical, economic and environmental.

This paper presents the foundations of a modern approach to design facilities browser, which is implemented process of restoring damaged vehicles airworthiness, maintenance or implementation of recommendations arising from the strategy of operation.

Key words: fitness, operating system, technical, design.

LITERATURA

1. Downarowicz O.: Teoretyczne podstawy eksploatacji obiektów. ZN PG, Nr 503, Gdańsk. 1993.
2. Drelichowski L., Bojar W., Żółtowski M.: Elementy zarządzania eksploatacją maszyn. Wyd. UTP, Bydgoszcz 2012.
3. Girtler J.: Energetyczne aspekty zmian potencjału użytkowego maszyn. Opracowanie w projekcie POIG, WIM UTP, Bydgoszcz – Gdańsk, 2012.
4. Jazdon A., Przybyliński B.: Technologia napraw maszyn i pojazdów. Cz. I. Wydawnictwo Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1999.
5. Jazdon A.: Badania niezawodności ciężkich ciągników rolniczych w warunkach eksploatacji. Zeszyty Naukowe (Nr 159) Akademii Rolniczej, Szczecin 1993.
6. Jazdon A.: Zasady projektowania obiektów obsługowego zaplecza technicznego. Opracowanie wewnętrzne POIG, WIM UTP, Bydgoszcz 2012.
7. Jędrzejewski Z., Chaciński J.: Gospodarstwo samochodowe. Organizacja, eksploatacja, zaplecze techniczne. WkiŁ, Warszawa 1979
8. Kałaczyński T., Żółtowski M.: Badania i rozwój innowacyjnej gospodarki. Materiały POIG, WIM – UTP, Bydgoszcz 2011.
9. Konieczny J. : Inżynieria systemów działania. WNT, Warszawa. 1983.
10. Maryański A. : Stacje obsługi samochodów. WKiŁ, Warszawa 1981.
11. Michalski R.: Modelowanie gotowości maszyn rolniczych w cyklu eksploatacji. ZN ART, Olsztyn 1987.
12. Niziński S.: Elementy eksploatacji obiektów technicznych. UWM, Olsztyn 2000.
13. Przybyliński B.: Wybrane aspekty projektowania maszyny bezpiecznej. Studia i materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą 47, Bydgoszcz 2011 s.231-245.
14. Tarełko W.: Metodologia projektowania właściwości eksploatacyjnych złożonych obiektów technicznych. ITE - PIB, Gdynia - Radom 2011.
15. Tylicki H., Żółtowski B.: Rozpoznawanie stanu maszyn. ITE - PIB, Radom 2010 s.188.
16. Tylicki H., Żółtowski B.: Genezowanie stanu maszyn. ITE-PIB Radom 2012.
17. Wojtowicz R.: Modernizacja warunków pracy w przemyśle. KiW, Warszawa 1984.
18. Żółtowski B., Cempel C. (red.): Inżynieria diagnostyki maszyn. ITE Radom, 2004.

Logistyka - nauka

19. Żółtowski B., Niziński S.: System informatyczny eksploatacji pojazdów. PWSZ, Piła 2004 (s.234).
20. Żółtowski B., Tylicki H.: Wybrane problemy eksploatacji maszyn. PWSZ, Piła 2004.
21. Żółtowski B., Niziński S.: Modelowanie procesów eksploatacji. ITE - PIB, Radom 2010.
22. Żółtowski M.: Informatyczne systemy zarządzania w inżynierii produkcji. ITE - PIB, Radom 2011.
23. Żółtowski B., Wilczarska J.: Mikroekonomia eksploatacji i diagnostyki maszyn. ITE - PIB, Radom 2010.
24. Żółtowski B., Landowski B., Przybyliński B.: Projektowanie eksploatacji maszyn. UTP, ITE - PIB, Radom - Bydgoszcz 2012.
25. Żółtowski B.: Metody inżynierii wirtualnej w badaniach stanu, zagrożeń bezpieczeństwa i środowiska eksploatowanych maszyn. Wyd. UTP, Bydgoszcz 2012.