

Ulepszanie obiektów technicznych

Rozporządzenie ministra finansów z dnia 20.01.1995 r., dotyczące amortyzacji środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych [1], stworzyło nową sytuację dotyczącą ustalania należności podatkowych. Jak podaje J. Ożóg [2] do celów podatkowych kosztem uzyskania przychodów są wyłącznie odpisy amortyzacyjne. Wymienione rozporządzenie ustala, że wydatki na ulepszenie (przebudowę, rozbudowę, adaptację lub modernizację) środków trwałych nie są kosztem uzyskania przychodów. Wydatki te zwiększają wartość początkową środków trwałych, stanowiącą podstawę naliczania odpisów amortyzacyjnych.

Poza ogólnym sformułowaniem, jakie działania kryją się pod pojęciem ulepszenia, wymienione źródła nie podają bliższych określeń i kryteriów, które pozwalałyby ustalić – z technicznego punktu widzenia – kiedy zaistniało ulepszenie środka trwałego, a więc i określić czy nastąpił wzrost wartości początkowej pozwalający zwiększyć odpisy amortyzacyjne i w ten sposób uwzględnić ulepszenie w kosztach uzyskania przychodów.

Zgodnie z rozporządzeniem środki trwałe uznaje się za ulepszone, jeżeli przed wprowadzeniem do ewidencji lub wykazu wydatki poniesione przez podatnika na ich ulepszenie stanowiły co najmniej 20% wartości początkowej. W podanej przez J. Ożóg [2] interpretacji rozporządzenia stwierdza się, że zapis ustawowy dotyczący ulepszenia maszyn i urządzeń wymaga uszczegółowienia. Zdaniem Autorki [2] należy tak sprecyzować pojęcie ulepszenia, aby charakter wydatków na te cele mógł być określany jednoznacznie. Według [2] przez ulepszenie środka trwałego należy rozumieć takie jego unowocześnienie, które podnosi wartość techniczną (użyteczność) obiektu i przynosi konkretne efekty w postaci zwiększenia zdolności produkcyjnej, istotnej poprawy parametrów użytkowych i zwiększenie ogólnej sprawności pierwotnej. W tym znaczeniu, jak pisze Autorka, ulepszeniem nie jest odtworzenie (odbudowa) lub wymiana zużytych częściowo lub całkowicie niektórych elemen-

tów obiektu, jeżeli po tym obiekt nie zmienił charakteru swojego działania, zachował technologię funkcjonowania, a jego podstawowa użyteczność techniczna nie ulega istotnym zmianom. Oznacza to, że koszty nie każdej modernizacji i rekonstrukcji mogą być zaliczone do wydatków typu inwestycyjnego.

Jak pisze J. Ożóg [2] o zakwalifikowaniu wydatków do wydatków na ulepszenie lub remont, podstawowym kryterium powinien być zakres rzeczowy nakładów i ich wpływ na utrzymanie lub zwiększenie wartości użytkowej. Powinny o tym decydować wyłącznie kryteria techniczne.

Niniejsza publikacja jest próbą określenia kryteriów technicznych i metod postępowania umożliwiających stwierdzenie, czy wykonane prace mają charakter prac remontowych czy ulepszeniowych.

Niektóre terminy i określenia

W [1] i [2] stosowany jest termin remont. W niniejszej publikacji stosowane będą terminy eksploatacyjne według Polskiej Normy [3]. Pojęcie remont traktuje się jako synonim pojęcia naprawa.

Poniżej podaje się terminy i określenia związane bezpośrednio lub pośrednio z ulepszeniem obiektów technicznych, według [2, 3, 4, 5, 6, 7].

1. Wyrób nowy – wyrób dotychczas w kraju nie produkowany, zaspokajający nowe potrzeby lub w sposób lepszy – dotychczasowe [4]. Według tejsze normy za wyrób nowy nie uważa się wyrobu, który:

- różni się od dotychczas wytwarzanego zawartością głównego składnika, kształtem nie mającym wpływu na zasadniczą zmianę cech użytkowych, rodzajem opakowania, usunięciem wad;
- jest częścią zamienną (podzespołem, zespołem) urządzenia importowanego;
- ulega zmianie nie związanej z rozwojem postępu techniczno-organizacyjnego, lecz ze zmianą zapotrzebowania na skutek niedostosowania produkcji do aktualnych wymagań mody;
- jest produkowany na zamówienie odbiorców zagranicznych według ich wymagań i dokumentacji.

2. Wyrób zmodernizowany – wyrób już produkowany, który na skutek wprowadzonych zmian lepiej zaspokaja potrzeby [4].

3. Wartość użytkowa – właściwości towaru, dzięki którym zaspokaja on jakieś potrzeby ludzkie [6].

4. Zdarność użytkowa – zdolność obiektu technicznego do realizacji zadań w sposób zgodny z wymaganiami lub zaleceniami określonymi w dokumentacji eksploatacyjnej [3].

5. Jakość eksploatacyjna – zbiór właściwości (cech) obiektu technicznego, takich, jak np. funkcjonalność, ergonomiczność, niezawodność, trwałość, technologiczność, itp., które wpływają istotnie na stopień spełnienia wymagań stawianych obiektowi w określonych warunkach użytkowania, obsługi i zasilania [3].

6. Użyteczność techniczna – jest to charakterystyka jakościowa wyrobu określająca jego możliwości techniczne: sprawność, energochłonność, wydajność, niezawodność, a także kompletność [4].

7. Użyteczność emocjonalna – jest to charakterystyka jakościowa wyrobu obejmująca wszystkie jego cechy jakościowe, odnoszące się do emocjonalnych odczuć użytkowników wyrobu, które mogą być związane z estetyką wyrobu, trafnością wzornictwa, starannością wykonania jednostki wyrobu, jednorodnością wykonania [4].

8. Właściwości użytkowe – specyficzne cechy obiektu ukształtowane celowo, pozwalające wykorzystać go do zaspokojenia określonych potrzeb ludzi [5].

9. Stan graniczny – stan fizyczny, przy którym dalsza eksploatacja obiektu jest niewskazana lub niemożliwa. Jako kryterium osiągnięcia stanu granicznego można przyjmować:

- niemożność utrzymania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, nieszkodzalności lub efektywności eksploatacji obiektu;
- osiągnięcie przez obiekt stanu, w którym jego naprawa wymaga znacznych nakładów finansowych, przewyższających koszty obiektu lub też nie zapewnia odpowiedniego poziomu niezawodności obiektu;
- osiągnięcie przez obiekt ustalonej, dopuszczalnej, granicznej wartości kalendarzowego czasu trwania eksploatacji lub sumarycznego czasu pracy obiektu;
- wzrost intensywności uszkodzeń powyżej dopuszczalnego poziomu [5].

10. Przebudowa – zmiana (poprawienie) istniejącego stanu obiektu na inny, powodująca dostosowanie do pełnienia innych funkcji, zmianę warunków technicznych lub właściwości użytkowych [2].

11. Rozbudowa – powiększenie (rozszerzenie) składnika majątkowego [2]. Według [7] jest to powiększenie kubatury istniejącej budowli.

12. Rekonstrukcja – odtworzenie (odbudowanie) zużytego całkowicie lub częściowo składnika majątkowego, ale tylko wówczas, gdy zwiększa się jego wartość użytkowa [2].

13. Adaptacja – przystosowanie (przeróbka) składnika majątkowego do wykorzystania go w innym celu niż było jego pierwotne przeznaczenie, albo nadanie temu składnikowi nowych cech użytkowych [2]. Według [7] adaptacja obiektu technicznego to taka modernizacja, która jest wykonywana zgodnie z planem usprawnień technologii aktualnie produkowanego asortymentu. Zasadniczym założeniem adaptacji jest wprowadzenie takich zmian konstrukcyjnych, które umożliwiają z jednej strony wykonanie nowego zadania technologicznego, a z drugiej nie wykluczają na przyszłość powrotu do konstrukcji pierwotnej. Są to zmiany drobne i odwracalne, które mają na celu nie tyle unowocześnienie obiektu, ile przejściowe lub stałe dostosowanie go do wykonania nowego zadania produkcyjnego bądź usługowego.

14. Modernizacja – unowocześnienie składnika majątkowego [2]. Według [7] modernizacja jest to taki proces odnowy, w wyniku którego następuje przywrócenie lub powiększenie zdolności produkcyjnej obiektu oraz poprawa podstawowych wskaźników techniczno-ekonomicznych jego działania. Główne cele modernizacji, która może być kompleksowa lub cząstkowa, to według [7]:

- zwiększenie zdolności produkcyjnej obiektu technicznego,

- wzrost wydajności pracy i poprawa jakości wyrobów bądź usług,

- obniżka kosztów wytwarzania,
- polepszenie warunków pracy, obsługi i eksploatacji, jak też warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- podniesienie ogólnej kultury technicznej i unowocześnienie metod pracy, organizacji i technik wytwarzania.

15. Ulepszenie – wydatki związane z przebudową, rozbudową, rekonstrukcją, adaptacją lub modernizacją środków trwałych, w tym także wydatki związane z nabyciem części składowych i peryferyjnych, których jednostkowa cena nabycia przekracza 1 tys. zł. Gdy jednostkowa cena nabycia części składowej nie przekracza 1 tys. zł, jej nabycie nie jest wydatkiem na ulepszenie, a zatem nie podwyższa wartości początkowej środka trwałego, lecz bezpośrednio stanowi koszt uzyskania przychodów [2]. Inna definicja ulepszenie jest następująca.

Ulepszenie jest to działanie prowadzące do zmiany właściwości technicznych środków trwałych lub wartości niematerialnych i prawnych [2].

Według [1] środki trwałe uznaje się za ulepszone, jeżeli przed wprowadzeniem ich do ewidencji lub wykazu wydatki poniesione przez podatnika na ich ulepszenie stanowiły co najmniej 20% wartości początkowej. Poza kryterium finansowym nie podano innych kryteriów pozwalających ustalić czy ulepszenie rzeczywiście miało miejsce.

Komentarz do niektórych podanych terminów i określeń

Podane terminy i określenia nie pozwalają w sposób jednoznaczny stwierdzić w rezultacie jakich działań dochodzi do istotnego zwiększenia wartości początkowej obiektu. Pojęcia takie jak przebudowa i adaptacja dotyczą w istocie tych samych zamierzeń, tj. zmiany właściwości pierwotnych obiektu w celu dostosowania go do pełnienia innych (odmiennych) funkcji. Pojęcia rozbudowa, rekonstrukcja i modernizacja dotyczą działań mających na celu zmianę właściwości obiektów przy nie zmienionych ich funkcjach. Biorąc pod uwagę źródło wymienionych terminów i określeń [2], nasuwa się przypuszczenie, że z punktu widzenia finansistów każde z wymienionych działań powinno umożliwić osiągnięcie większych korzyści; tak przynajmniej rozumiany jest termin „ulepszenie”, za którym kryją się według [2] dowolne z wymienionych działań. Sprawa możliwych do osiągnięcia korzyści finansowych wymaga jednak pewnego wyjaśnienia. Nie zawsze wynikiem ulepszenia będą wyraźnie odczuwalne korzyści. Często są to korzyści, na które właściciel obiektu liczy w dalszej przyszłości, kształtując odpowiednio politykę rozwoju przedsiębiorstwa. Czasem ulepszenie jest koniecznością i nie daje żadnego wzrostu przychodów ani w bliskim, ani w dalszym czasie. Rozpatrzmy przykłady.

1. Przebudowa wagonów pasażerskich, mająca na celu wyraźne poprawienie komfortu podróżowania, przy nie zmienionej liczbie miejsc w wagonie i prędkości wagonu. Działanie takie zwiększa wartość początkową wagonu i może zachęcić potencjalnych podróżnych do korzystania z usług kolei,

ale nie musi przysporzyć kolei większych dochodów, przynajmniej w krótkim czasie.

2. Modernizacja polegająca na zastosowaniu hamulców tarczowych zamiast klockowych zwiększa bezpieczeństwo podróżowania i z tego powodu może zachęcać podróżnych do korzystania z komunikacji kolejowej. Nie musi jednak powodować wzrostu liczby przewożonych pasażerów.

3. Modernizacja pojazdu pochodzenia zagranicznego może być wywołana niemożnością zakupu zespołów zamiennych za granicą. Zmusza to do przeróbek pojazdu, umożliwiającą zastosowanie odpowiednich zespołów produkowanych w kraju. Nie oznacza to jednak, że dochody właściciela pojazdu wzrosną po modernizacji.

4. Rekonstrukcja starego wagonu, przywracająca mu utraczone na skutek zużycia i zesterzenia ekonomiczne właściwości użytkowe, może być wykonywane np. z powodu braku środków na zakup nowego wagonu. Trudno w takim przypadku mówić o dodatkowych korzyściach właściciela wagonu.

5. Adaptacja wagonu drugiej klasy na wagon pierwszej klasy, mimo droższych biletów na przejazd pierwszą klasą, nie musi przynosić dodatkowych zysków. Liczba miejsc w wagonie pierwszej klasy jest bowiem o około 25% mniejsza niż w drugiej, a stopień zapelnienia zwykle niższy.

Podane przykłady są sygnałem, że definicje działań kryjących się pod pojęciem ulepszenia podane przez [2] nie mogą być stosowane w analizie ekonomicznej przedsięwzięcia bez jednoczesnego analizowania okoliczności towarzyszących takiemu działaniu oraz wyników zamierzonych działań. Sygnalizują też, że potrzebne jest określenie kryteriów i za-

sad, według których można by ustalić czy ulepszenie, po którym spodziewamy się korzyści finansowych, ma faktycznie miejsce i upoważnia do zwiększenia wartości początkowej obiektu, a w związku z tym i wielkości opisów amortyzacyjnych zaliczanych do kosztów uzyskania dochodu.

Właściwości obiektów technicznych i przydatność obiektów do użytkowania

Właściwości to inaczej cechy obiektów technicznych. Właściwości należy rozumieć jako zespół cech mierzalnych (normatywnych) i niemierzalnych (deskryptywnych) wynikających z rozwiązania konstrukcyjnego, zaprojektowanych kształtów geometrycznych, przyjętej technologii wytwarzania oraz właściwości fizykochemicznych tworzyw konstrukcyjnych. Właściwości obiektów można podzielić na [9]:

- stereometryczne, charakteryzujące kształt i wymiary;
- fizykochemiczne, charakteryzujące tworzywa z jakich wykonany jest obiekt;
- techniczne, charakteryzujące rozwiązanie konstrukcyjne i technologiczne obiektu, a pośrednio jego podstawowe właściwości użytkowe i obsługowe;
- ekonomiczne, charakteryzujące koszt wytwarzania i eksploatacji obiektu;
- utylitarne, charakteryzujące sposób użytkowania, wygodę i bezpieczeństwo użytkowania i obsługi oraz estetykę rozwiązania obiektu;
- ekologiczne, charakteryzujące stopień zagrożenia otoczenia naturalnego podczas użytkowania i obsługi obiektu.

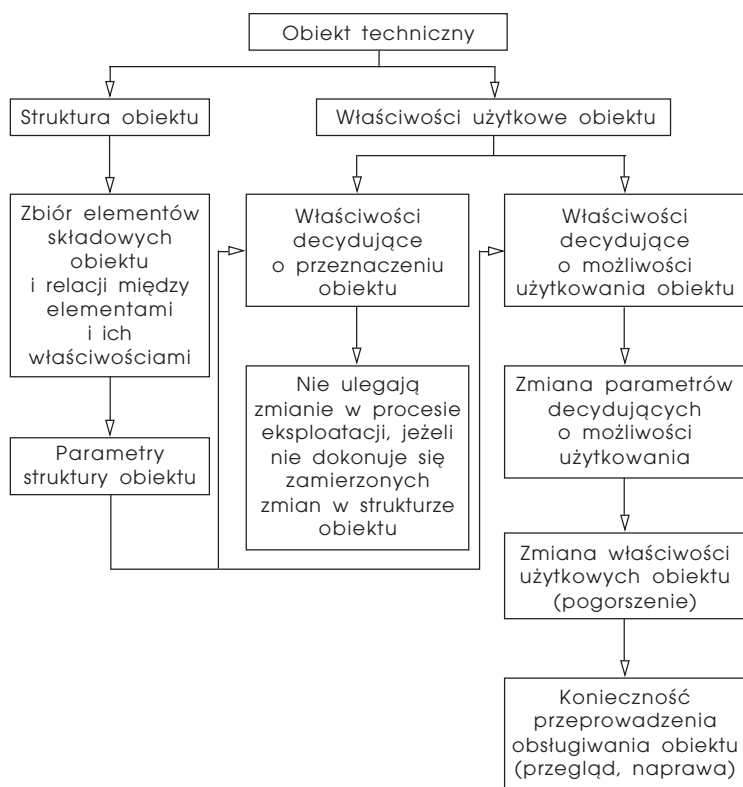
Według [8] charakterystyczną cechą urządzeń technicznych jest ich struktura, charakteryzująca ich właściwości użytkowe. Strukturę urządzenia stanowi natomiast zbiór tworzących go elementów konstrukcyjnych, uporządkowanych i wzajemnie powiązanych w ściśle określony sposób, w celu wypełnienia założonych funkcji.

Elementami struktury obiektu są zespoły, które mają własne struktury. Struktura urządzenia określa jego przydatność do wypełniania zadań w konkretnych warunkach. Może być opisana zbiorem mierzalnych wielkości, które nazywamy parametrami struktury. Struktura urządzenia może charakteryzować rozwiązanie, a parametry struktury mogą charakteryzować, poza samym rozwiązaniem, także stan techniczny urządzenia (rys. 1).

Nasuwa się następujący wniosek: jeżeli celowo zmienimy strukturę obiektu tak, że zmieni się charakter rozwiązania, tj. zmienią się właściwości decydujące o przeznaczeniu i zastosowaniu obiektu, to możemy (przy spełnieniu pewnych warunków) mieć do czynienia z ulepszeniem obiektu.

Jeżeli zmieniły się tylko te parametry struktury, które decydują o możliwości (parametrach) użytkowania, to oznacza, że nastąpiło zużycie obiektu i obiekt należy poddać obsłudze w celu przywrócenia mu jego właściwości użytkowych.

Jak wykazuje praktyka procesy obsługi zmniejszają prędkość utraty właściwości użytkowych i przywracają właściwości już utracone. W wyjątkowych tylko przypadkach zmieniają właściwości istotne z punktu widzenia użytkownika (decydujące o przeznaczeniu obiektu).



Rys. 1. Struktura i właściwości użytkowe obiektu technicznego

Zbiór parametrów określających zachowanie się obiektu w procesie użytkowania nazywamy charakterystyką użytkową obiektu; analogicznie można mówić o charakterystyce obsługowej i eksploatacyjnej.

Stan obiektu można opisać parametrami zasadniczymi i drugorzędnymi. Parametry zasadnicze opisują właściwości, od których zależy wypełnianie podstawowych zadań; drugorzędne – nie wpływają na wypełnianie podstawowych zadań.

Nasuwa się wniosek, że zmiany, w rezultacie ulepszeń, parametrów drugorzędnych nie mają wpływu (bądź bardzo nieistotny) na korzyści uzyskiwane z użytkowania obiektów technicznych.

Dla parametrów opisujących stan obiektu ustalane są dopuszczalne odchyłki, a wielkości wartości mieszczą się w z góry ustalonych przedziałach zmienności.

Czynniki wpływające na możliwość użytkowania obiektów w warunkach wcześniej ustalonego ich przeznaczenia

Właściwości obiektów, istotne z punktu widzenia użytkownika, ulegają zmianie w procesie użytkowania w sposób ciągły lub skokowy (stopniowo lub nagle). Zmiany te zachodzą pod wpływem czynników obciążeniowych (bodźców). Ich

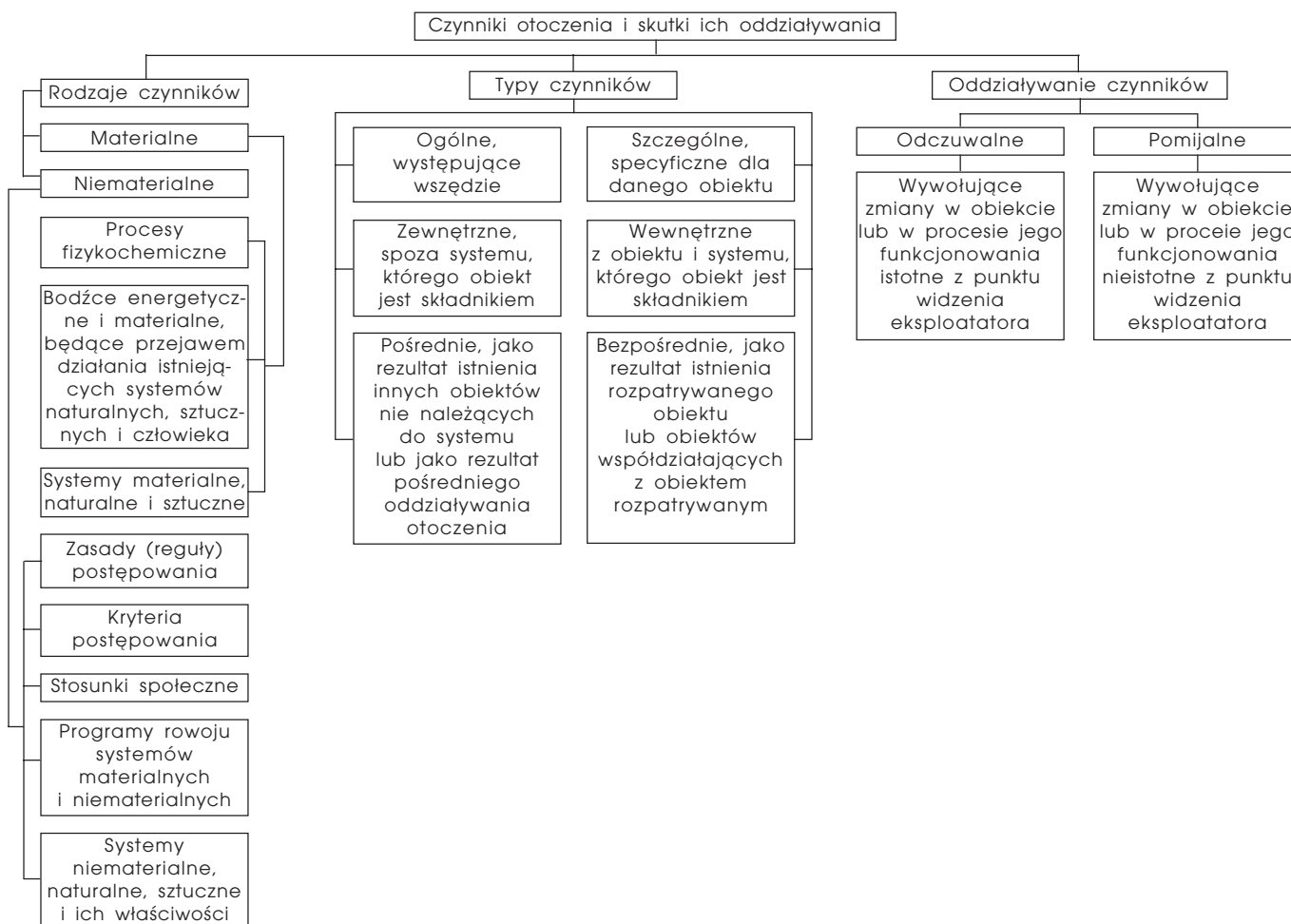
źródłem może być sam obiekt (czynniki wewnętrzne, robocze) i otoczenie obiektu (czynniki zewnętrzne). Czynniki wewnętrzne, to materialne oddziaływanie na siebie elementów składowych obiektu technicznego, powstające pod wpływem zjawisk fizycznych i chemicznych, zachodzących w procesie funkcjonowania obiektu. To także same zjawiska fizyczne i chemiczne, których występowanie warunkuje funkcjonowanie obiektu bądź jest rezultatem tego funkcjonowania.

Przykładem może być spalanie mieszanki paliwowo-powietrznej w silniku spalinowym powodujące powstawanie ciśnienia i w konsekwencji sił obciążających mechanizmy silnika. Dalszą konsekwencją tego jest powstawanie gazów spalinowych, wywołujących korozję, oraz nagaru.

Czynniki zewnętrzne, pochodzące z otoczenia i oddziałujące na obiekt, przedstawiono na rysunku 2 według [9].

Jest jeszcze trzecia grupa czynników, wpływających na możliwość użytkowania obiektów. Są to zamierzone działania ludzi.

O ile dwie pierwsze grupy czynników prowadzą do utraty właściwości użytkowych i stopniowego lub nagłego pogorszenia parametrów obiektu, o tyle trzecia prowadzi do przywrócenia utraconych właściwości użytkowych lub zmniejsza prędkość ich utraty. Są to działania zawarte w obsługiwa-



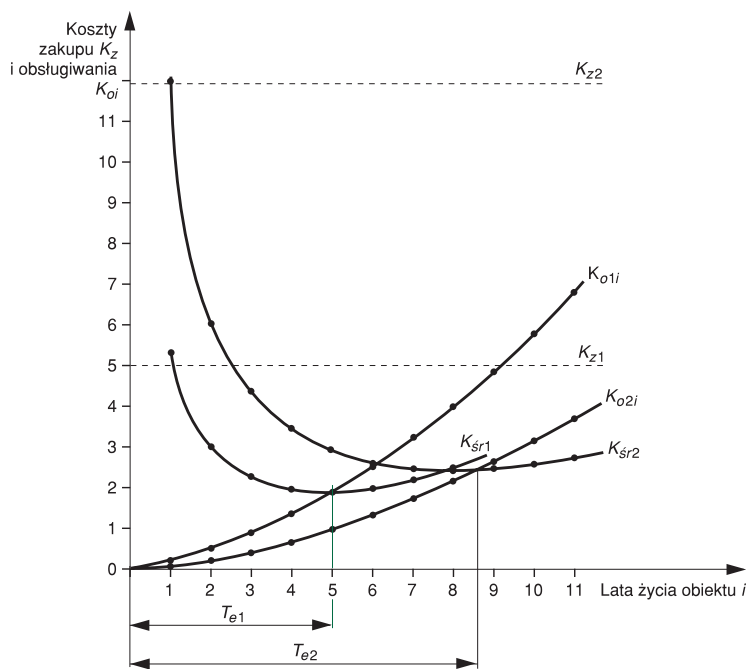
Rys. 2. Charakterystyka czynników otoczenia i skutków ich oddziaływania

niu naprawczym i zapobiegawczym. Są to zawsze czynniki zewnętrzne, a i ich rodzaj zależy od właściwości konstrukcyjnych i technologicznych obiektu oraz od rodzaju i wielkości zużycia czy uszkodzenia.

Działania obsługowe nie wprowadzają żadnych ulepszeń w obsługiwanych obiektach. Wyjątek mogą stanowić przypadki, gdy podczas obsługi zmieniamy elementy składowe obiektu dlatego, że nie można uzyskać potrzebnych do wymiany zespołów, podzespołów, części, np. z powodu zaprzestania ich produkcji przez wytwórcę albo dlatego, że nie gwarantowały zgodnej z wcześniejszymi ustaleniami niezawodności, trwałości czy jakości funkcjonowania. Takie zmiany są niezbędne dla umożliwienia funkcjonowania obiektu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami i nie mogą być traktowane jako ulepszenia.

Ogólne kryteria techniczne, ekonomiczne i utylitarne, określające przydatność obiektów do pełnienia założonych funkcji, w warunkach wcześniej ustalonego ich przeznaczenia i przy wymaganych parametrach funkcjonowania

Kryterium oznacza zasadę wyznaczającą sposób osądzenia czegoś pod względem obecności, braku lub stopnia posiadania pewnych cech [6]. Aby możliwe było osądzenie czegoś, muszą być podane także miary oceny dla dokonania osądu. Kryteria będziemy zatem traktować jako zbiór zasad i miar oceny pozwalających określić przydatność obiektów do pełnienia założonych funkcji z wymienionych punktów widzenia. Niespełnianie przez obiekt wymagań zawartych w zasadach pozwala określić co trzeba zrobić, aby przywrócić



Rys. 3. Graficzny sposób określania czasu ekonomicznej eksploatacji T_e obiektu przedstawiony dla dwóch przypadków wartości K_z i K_{oi} .
 K_{z1} , K_{z2} - koszty zakupu obiektu technicznego; K_{oi1} , K_{oi2} - koszty obsługi obiektu technicznego rosnące w miarę starzenia się obiektu; K_{sr1} , K_{sr2} - przeciętne roczne koszty ponoszone na zakup i obsługowanie obiektu

obiektowi zdolność do wykonania zadań ustalonych wcześniej. Obiekt może utracić zdolność do wykonywania założonych funkcji z dwóch powodów:

- 1) fizycznego, stopniowego zużywania się lub w wyniku powstałych skokowo niesprawności,
- 2) zużycia ekonomicznego.

W pierwszym przypadku należy wykonać obsługowanie, pod warunkiem, że będzie ono ekonomicznie opłacalne. W drugim należy wymienić obiekt na nowy lub dokonać jego ulepszenia, jeżeli byłoby to ekonomicznie uzasadnione.

Ustalenie czy obiekt utracił zdolność do pełnienia założonych funkcji, czy nie, z jakich powodów, oraz co należy zrobić, aby utraconą zdolność przywrócić pozwoli następnie ustalić jakie prace i jakich okolicznościach powinny być zaliczone do obsługowania, a jakie do ulepszenia obiektu i dla czego.

Kryteria oceny, w postaci zasad i miar, przedstawiono w tablicy 1.

Omówienie kryteriów określających przydatność obiektów

Stwierdzenie czy obiekt jest przydatny do użytkowania oznacza konieczność uprzedniego przeprowadzenia trzech rodzajów działań:

1. Ustalenie czy parametry charakteryzujące stan techniczny i sposób funkcjonowania obiektu odpowiadają ustalonym wcześniej wymaganiom. Utrzymywanie właściwego stanu istniejącego obiektu nie wymaga ulepszeń, a tylko obsługowanie.
2. Ustalenie czy parametry ekonomiczne charakteryzujące efektywność użytkowania i koszty eksploatacji obiektu są z punktu widzenia właściciela obiektu właściwe. Obiekt prawidłowo użytkowany i obsługiwany będzie zapewniał osiągnięcie dobrych wyników ekonomicznych do czasu osiągnięcia ekonomicznego kresu eksploatacji T_e (rys. 3). Po osiągnięciu tego momentu, wyniki ekonomiczne eksploatacji zaczną się pogarszać. Jest to bowiem proces nieunikniony. Wyjściem z sytuacji jest albo ulepszenie obiektu po to, aby co najmniej utrzymać dotychczasowe korzystne parametry ekonomiczne, albo zlikwidowanie starego i kupienie nowego obiektu, lepszego z ekonomicznego punktu widzenia.
3. Ustalenie czy parametry utylitarne i decydujące o ekologiczności obiektu są właściwe. Zwykle są one odpowiednie, gdy stan techniczny obiektu odpowiada wymaganiom. Parametry utylitarne mogą być jednak zakwestionowane z powodu zmiany poglądów użytkowników obiektu (np. pasażerów), zmiany mody, obyczajów, przyzwyczajajeń itp. Wówczas zabiegi obsługowania niczego nie zmieniają. Musi zostać zmieniona w pewnym stopniu struktura funkcjonalna obiektu. Obiekt należy zatem ulepszyć albo wymienić na nowy tylko dlatego, aby nie utracić klientów i nie pogorszyć renomy firmy.

Z przedstawionych informacji wynika w pewnym stopniu, kiedy dokonywanie ulepszeń obiektu ma sens i kiedy będzie to związane z uzyskaniem dodatkowych korzyści ekonomicznych, a kiedy nie.

Tablica 1

Nazwa zasady	Interpretacja zasady	Miary oceny przydatności obiektu
1. Zasada zachowania parametrów funkcjonowania	Aby obiekt pełnił przypisane mu funkcje, jego parametry funkcjonowania nie mogą przekroczyć ustalonych wcześniej przedziałów zmienności; parametry funkcjonowania zależą od wartości wielkości parametrów stereometrycznych i fizykochemicznych i od występujących między nimi relacji	Ustalone dopuszczalne przedziały zmienności parametrów funkcjonowania charakteryzujących pracę obiektu jako całości oraz wartości graniczne tych parametrów (np. moc silnika, spokojność biegu)
2. Zasada stabilności struktury funkcjonalnej obiektu	Struktura funkcjonalna obiektu określa jego przeznaczenie i zastosowanie w procesie użytkowania (determinuje przeznaczenie obiektu); zmiana struktury może (choć nie musi) zmienić przeznaczenie obiektu, mamy wówczas do czynienia z innym obiektem	Ustalone deskryptywne i normatywne charakterystyki funkcjonalne obiektu
3. Zasada niezawodności systemu użytkowania obiektu	Obiekty użytkowane powinny być utrzymywane w takim stanie i w taki sposób aby nie obniżały wymaganej niezawodności systemu użytkowania obiektu (np. nie wywoływały opóźnień pociągów); można to osiągnąć przez prognozowanie zmian właściwości (parametrów) obiektów w czasie lub w funkcji wykonywanej pracy	Przyjęty wskaźnik niezawodności systemu użytkowania obiektów i dostosowany do niego współczynnik gotowości obiektów użytkowanych w systemie ich użytkowania
4. Zasada minimalizacji kosztów własnych eksploatacji (użytkowania i obsługi) obiektów	Dla użytkowanych obiektów powinien być określony okres ekonomicznej eksploatacji T_e oraz najkorzystniejszy z ekonomicznego punktu widzenia system obsługi; kształtowanie się kosztów eksploatacji powinno być stale kontrolowane, aby nie dopuścić do ich wzrostu	Ekonomiczny czas T_e życia obiektu; w przypadku wzrostu kosztów własnych eksploatacji, niemożliwych do usunięcia drogą naprawy obiektu, należy obiekt ulepszyć lub wymienić na nowy
5. Zasada maksymalizacji efektywności użytkowania obiektów	Użytkowanie obiektu powinno przynosić zysk jego właścicielowi; należy dążyć do maksymalizacji efektywności użytkowania obiektu, a gdy nie udaje się tego osiągnąć należy obiekt ulepszyć lub wymienić na nowy, lepszy	Przyjęty wskaźnik efektywności użytkowania wyrażony stosunkiem korzyści do nakładów
6. Zasada bezpieczeństwa użytkowania obiektów	Użytkowanie obiektów nie może wywoływać zagrożeń dla ich użytkowników, personelu obsługującego i systemu, w którym są użytkowane	Założona liczba awarii na jednostkę ilości pracy obiektu (np. 100 tys. km przebiegu pojazdu)
7. Zasada estetyki i wygody użytkowania obiektów	Obiekty powinny gwarantować wymagany poziom estetyki, wygody i ergonomii użytkownikom obiektu (np. podróżnym) i personelowi obsługującemu (np. maszynistom, konduktorom, rzemieślnikom w zakładach naprawczych)	Subiektywnie ustalone normy określające minimalny dopuszczalny poziom estetyki i wygody, np. podróżowania, oraz ustalone przez specjalistów normy ergonomiczne dotyczące użytkowników i personelu obsługującego
8. Zasada ekologicznego użytkowania obiektów	Zmiany właściwości obiektów nie powinny zagrażać otoczeniu z ekologicznego punktu widzenia, tj. ludziom i środowisku naturalnemu	Normy ekologiczne przewidziane dla obiektów i uzbrojenia obsługowego

Zmiany właściwości obiektu będące rezultatem zużycia fizycznego i ekonomicznego

Zużycie fizyczne definiowane jest ogólnie jako osiągnięcie przez obiekt stanu granicznego w zakresie parametrów decydujących o możliwości pełnienia przez obiekt założonych funkcji. Obiektowi można przywrócić utracone właściwości drogą naprawy. Jeżeli jednak naprawa nie będzie opłacalna, to moment osiągnięcia stanu granicznego oznacza kres eksploatacji obiektu.

Jeżeli obiekt bierze udział w procesie produkcyjnym czy usługowym, to zaniżona liczba wytwarzanych przez obiekt wyrobów w czasie lub spadek jakości wyrobów, bądź pogorszenie parametrów funkcjonowania podczas świadczenia usług świadczą o tym, że następuje zużycie obiektu. Usuwanie skutków zużycia obiektu jest zawsze procesem restytucji pierwotnych właściwości. Niezależnie od tego jakimi

metodami jest prowadzone, nigdy nie może być traktowane jako ulepszenie.

Zużycie ekonomiczne nazywane jest inaczej zużyciem moralnym lub utratą wartości wymiennej. Oznacza utratę wartości obiektu wywołaną tym, że aktualnie produkowane obiekty o takim samym przeznaczeniu są tańsze lub bardziej wydajne i dlatego szybciej się amortyzują.

Przejawami zużycia ekonomicznego mogą być:

- mniejsza wydajność obiektu
- obniżona, w stosunku do aktualnie produkowanych obiektów, jakość wyrobów lub usług,
- większe zużycie energii na jednostkę wyrobu lub świadczonej usługi,
- gorsze warunki bhp, p-poż, wygody użytkowania, ergonomiczne, ekologiczne itp.,
- większe koszty wytwarzania lub świadczenia usług.

Wymiana obiektu na nowy lub ulepszenie go może mieć miejsce w dwóch przypadkach, gdy:

- 1) poniesione nakłady inwestycyjne na nowy obiekt lub na ulepszenie obiektu istniejącego będą sprzyjać zwiększeniu dochodów przedsiębiorstwa; czas, po którym nastąpi taka wymiana lub ulepszenie, dokonywane w oparciu o rachunek efektywności inwestycji, nazywany jest czasem optymalnego użytkownika obiektu;
- 2) nagromadzone zostaną fundusze inwestycyjne na zakup nowego obiektu, powstające z odpisów amortyzacyjnych; w tym przypadku, czas po którym to nastąpi nazywa się czasem ekonomicznej eksploatacji obiektu.

Przykład określania czasu ekonomicznej eksploatacji T_e podano według [10] na rysunku 3. Dla tak określanego czasu T_e , przez cały okres eksploataowania obiektu stosuje się wynikające z tego czasu wielkości odpisów amortyzacyjnych.

Na rysunku 3 pokazano, poza sposobem określania czasu T_e , także wpływ kosztów zakupu i obsługiwanania na wielkość tego czasu.

Przyjęte na rysunku oznaczenia mają następujące znaczenie:

- $K_{z,1,2}$ – koszty zakupu obiektu technicznego,
 $K_{oi,1,2i}$ – koszty obsługiwanania obiektu technicznego, rosnące w miarę starzenia się obiektu,
 $K_{sr,1,2}$ – średnie roczne koszty ponoszone na zakup i obsługiwanania obiektu, obliczane według wzoru:

$$K_{sr} = \frac{K_z + \sum_{i=1}^n K_{oi}}{n}$$

gdzie:

- K_{oi} – koszty obsługiwanania obiektu w kolejnych latach eksploatacji $i = 1, 2, \dots, n$

Według [10], średnie roczne koszty zakupu i obsługiwanania K_{sr} osiągają minimum, gdy licząc od początku aż do danego roku włącznie stają się równe bieżącemu kosztowi obsługiwanania K_{oi} .

Po upływie czasu T_e , wymiana obiektu na nowy ma ekonomiczne uzasadnienie, a nagromadzone odpisy amortyzacyjne pozwalają tego zakupu dokonać.

Zmiany właściwości wprowadzane świadomie przez człowieka

Z dotychczasowych rozważań wynika, że zmiany właściwości obiektu mogą mieć miejsce w dwóch sytuacjach:

- 1) po wystąpieniu zużycie fizycznego, kiedy proces naprawy przywraca utracone, pierwotne właściwości; mamy tu do czynienia z sytuacją, w której zmieniamy złe właściwości zużytego fizycznie obiektu na dobre, pierwotnie występujące w obiekcie; jest to resytucja obiektu, którego właściwości uległy zmianie pomimo, że obiekt był prawidłowo skonstruowany, wytworzony i użytkowany;
- 2) po wystąpieniu zużycia ekonomicznego, które usuwamy zmieniając właściwości obiektu na lepsze, zbliżone do występujących w aktualnie produkowanych obiektach, drogą ulepszenia zużytego ekonomicznie obiektu; oczywiście takie postępowanie musi być ekonomicznie efektyw-

ne; jest to ulepszenie obiektu, ponieważ świadomie wprowadza się zmiany poprawiające efekty ekonomiczne jego użytkowania.

Poza wymienionymi, mogą mieć miejsce i inne zmiany właściwości wprowadzone świadomie przez człowieka.

□ *Zmiany wprowadzone w procesie naprawy*
 Ogólnie naprawa polega na wymianie zużytego składnika obiektu na nowy, taki sam pod względem konstrukcyjnym i technologicznym, jak zużyty, lub jego regeneracji.

Są jednak przypadki, gdy nie można zakupić nowych, identycznych ze zużytymi, części. Wówczas, aby obiekt mógł być użytkowany, stosuje się możliwe do uzyskania części czy podzespoły. Wymaga to z reguły dokonania przeróbek w obiekcie. Nie jest to jednak ulepszenie obiektu, a tylko forma naprawy.

□ *Zmiany dokonywane na skutek nowelizacji przepisów krajowych i międzynarodowych*

Obiekty techniczne muszą odpowiadać wymaganiom krajowych i często międzynarodowych przepisów. Może się zdarzyć, że w wyniku zmiany wymagań obiekt dotychczas użytkowany i uznawany za dobry wymagać będzie dokonania zmian. Zmiany takie nie mogą być traktowane jako ulepszenie, a tylko jako wymuszone okolicznościami dostosowanie obiektu do nowych wymagań. Przykładem może być wymiana w wagonie pasażerskim elementów palnych na niepalne lub dostosowanie tramwajów do korzystania przez osoby niepełnosprawne.

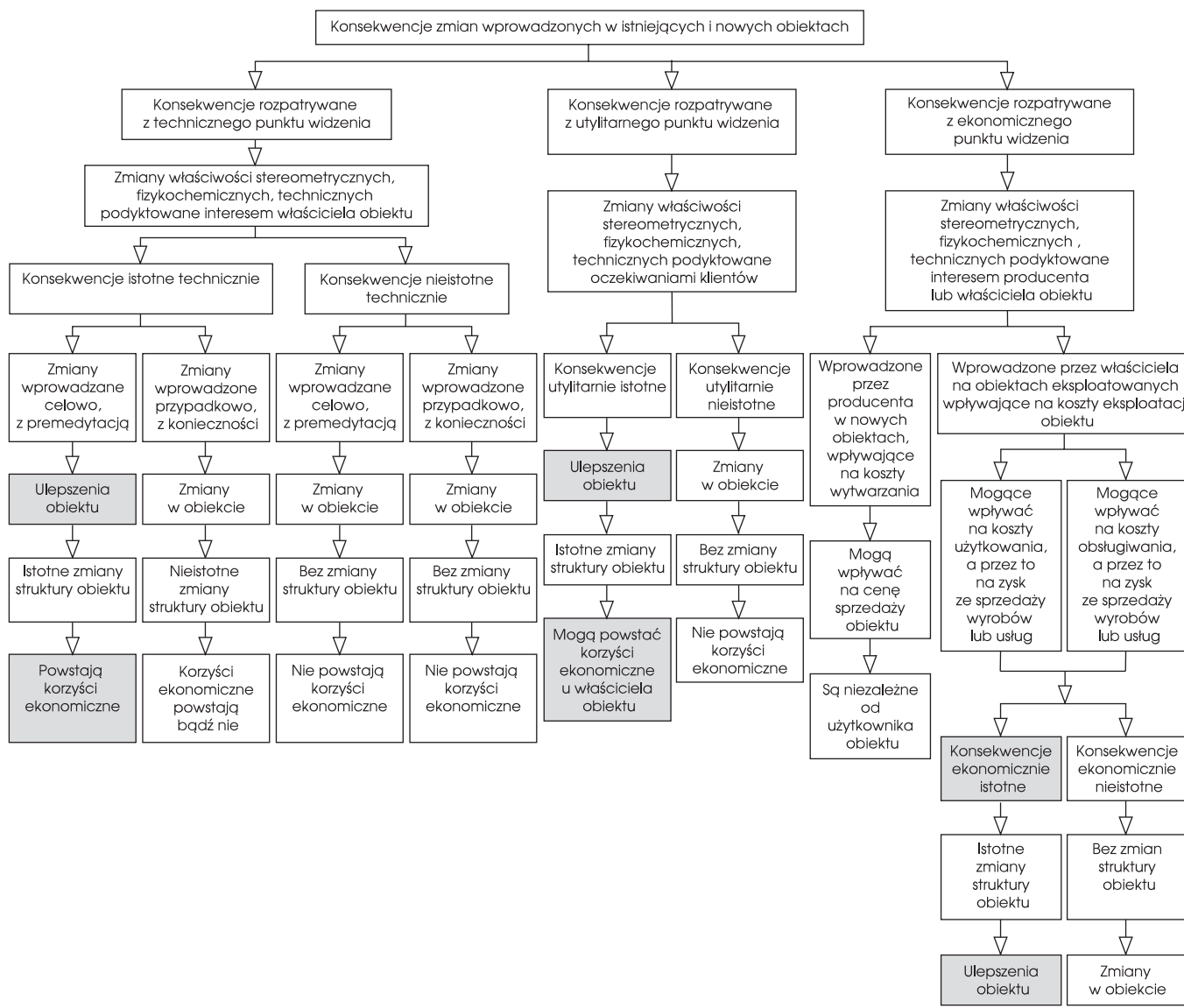
□ *Zmiany wprowadzone przy usuwaniu skutków awarii*
 Zdarza się, że obiekty doznają uszkodzeń podczas awarii. Przy określaniu ekonomicznego okresu eksploatacji T_e wychodzi się z założenia, że naprawy obiektów charakteryzowane kosztami K_o nie obejmują wymiany jego elementów niezamiennych (np. nadwozia wagonu). Podczas katastrofy zwykle takie elementy ulegają znacznie większym uszkodzeniom niż podczas normalnego użytkowania. Jeżeli właściciel zdecydował się na naprawę awaryjnie uszkodzonych obiektów, to niezbędne jest stosowanie odmiennych w stosunku do normalnej naprawy technologii, urządzeń, wyposażenia, a czasem i materiałów. Zmiany jakie w wyniku takiej naprawy wystąpią nie mogą być traktowane jako ulepszenia.

□ *Zmiany wprowadzane pod wpływem mody*
 Są to zmiany mające na celu dogodzenie gustom klientów, poprawienie ich samopoczucia, czy nadążanie za tendencjami mody aby być konkurencyjnym. Dotyczą one z reguły spraw nieistotnych i wywołują zmiany parametrów drugorzędnych obiektu, np. zmiana kolorystyki nadwozia wagonu, wystroju wewnętrznego czy kształtu siedzeń. Zmiany takie nie są ulepszeniami obiektów.

Możliwe konsekwencje zmian

Analiza zmian omówionych dotychczas pozwala usystematyzować możliwe ich konsekwencje (rys. 4). Można wyciągnąć też pewne wnioski ogólne.

Poprzednio zwrócono uwagę na konsekwencje, jakie wynikać mogą ze zmian zachodzących w strukturze obiektu. Można przedstawić pewne ogólne zasady słuszne dla wszystkich typów obiektów, pozwalające określić, jakie zmia-



Rys. 4. Konsekwencje zmian wprowadzanych w obiektach technicznych

ny w strukturze decydują o zmianie przeznaczenia i zastosowania obiektu. Ułatwi to ustalenie czy w obiekcie dokonano ulepszeń, czy też nie.

Ogólnie do istotnych parametrów charakteryzujących właściwości użytkowe obiektu zalicza się te, które decydują o możliwości, warunkach i sposobie wykonywania przez obiekt założonych podczas projektowania funkcji. Są to:

- 1) parametry charakteryzujące przeznaczenie i warunki użytkowania obiektu;
- 2) parametry charakteryzujące normatywną wydajność obiektu;
- 3) parametry określające efektywność ekonomiczną użytkowania obiektu, określaną jako stosunek osiąganych przychodów do ponoszonych nakładów na zakup i eksploatację obiektu;
- 4) parametr określający ekonomiczny okres eksploatacji obiektu; jeżeli w rezultacie zamierzonej działalności właściciela obiektu parametry typu 2, 3, 4 nie ulegną zmianie, to mówimy że obiekt pozostał nie zmieniony, mimo że mogły nastąpić w nim zmiany wpływające np. na bezpieczeństwo pracy, komfort podróżowania, estetykę, zgodność z tendencjami mody itp.

Jeżeli parametry 2, 3, 4 uległy zmianie, przy czym zmiana dotyczy wszystkich trzech grup parametrów, to mówimy że nastąpiło ulepszenie obiektu technicznego. W rezultacie ulepszenia parametry typu 1 mogą okazać się inne niż przed ulepszeniem. Warunek jednoczesnej zmiany wszystkich trzech grup parametrów 2, 3, 4 wynika stąd, że skutki ulepszenia czegoś ocenia się miarami ekonomicznymi. Jeżeli np. zmiany przeznaczenia czy wydajności obiektu nie przyniosą właścicielowi wymiernych korzyści, to brak jest podstaw do twierdzenia, że dokonane zostało ulepszenie obiektu. Jeżeli zmiany przynoszą właścicielowi wymierne korzyści, większe niż przed dokonaniem zmian, to mamy do czynienia z ulepszeniem i należy płacić większe podatki z powodu osiągnięcia

gania większych zysków, ale też uwzględniać koszty ulepszeń w kosztach uzyskania przychodu.

W takim kontekście należy inaczej interpretować sens prac wymienionych w [2], składających się na ulepszenie. Wymienione w [2] pojęcia: przebudowa, rozbudowa, rekonstrukcja i modernizacja nie powinny być traktowane jako odrębne działania, lecz jako różne formy tego samego działania – ulepszanie obiektu.

Niezależnie od tego, które z tych działań zostało dokonane, o tym czy rzeczywiście nastąpiło ulepszenie decydują wyłącznie zmiany trzech wymienionych parametrów – 2, 3, 4. Jeżeli zmiany parametrów nie wystąpiły, możemy mówić o wprowadzeniu zmian bez konsekwencji ekonomicznych.

W kontekście tego co powiedziano, zrozumiałe stają się podkreślenia na rysunku 4 (szare tło) sytuacji, w których ma miejsce ulepszenie obiektu technicznego.

Określenia efektywności ulepszenia obiektu technicznego

Efektywność ulepszenia obiektów można określić na podstawie analizy CBA (Cost-Benefit Analysis) – analiza koszty–korzyści [11], obliczając następujące wskaźniki:

1. Wskaźnik wartości zaktualizowanej netto – NPV (Net Present Value)

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}$$

gdzie:

B_t – łączna wartość wpływów w roku t , w cenach bieżących tego roku,

C_t – łączna wartość wydatków (wydatki na ulepszenie, koszty użytkowania i obsługi) w roku t , w cenach bieżących tego roku,

$\frac{1}{(1 + i)^t} = \alpha_t$ – współczynnik dyskontujący,

i – roczna stopa dyskontowa,

t – rok, w którym wystąpią przewidywane wpływy i wydatki, poddane dyskontowaniu ($t = 1, 2, \dots, T$),

T – ostatni rok analizy.

Gdy dla założonego okresu wskaźnik NPV będzie większy od zera, oznacza to, że planowane ulepszenie jest ekonomicznie uzasadnione i może być realizowane. Jeżeli zatem zmiany wprowadzone w obiekcie zmieniają jego struk-

turę (patrz rys. 4) i jednocześnie charakteryzują się wskaźnikiem $NPV > 0$, to mamy do czynienia z ulepszeniem, które przyniesie korzyści ekonomiczne.

2. Wskaźnik dochodów i wydatków – B/C Ratio (Benefit/Cost Ratio):

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1 + i)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1 + i)^t}}$$

Wskaźnik ten określa stosunek zdyskontowanych wartości korzyści, uzyskiwanych w całym okresie obliczeniowym, do zdyskontowanych wartości wydatków w tym okresie. Oznaczenia jak w poprzedniej zależności. Ulepszenie jest efektywne ekonomicznie, gdy $B/C \text{ Ratio} > 1$.

Poza wymienionymi wskaźnikami pożądane jest obliczanie wskaźników: IRR (Internal Rate of Return) – wewnętrzna stopa zwrotu kapitału oraz T_z – okres zwrotu nakładów. Ich znajomość pozwoli podejmować bardziej trafne decyzje. □

Literatura

- [1] Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 20 stycznia 1995 r. w sprawie amortyzacji środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych, a także aktualizacji wyceny środków trwałych. Dz. U. nr 7 poz. 34 i nr 73 poz. 362.
- [2] Ożóg J.: *Vedemecum podatnika. Amortyzacja podatkowa*. Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 1995.
- [3] PN-82/N-04001. Eksploatacja obiektów technicznych. Terminologia.
- [4] PN-80/N-30000. Jakość wyrobów. Terminologia ogólna.
- [5] PN-80/N-04000. Niezawodność w technice. Terminologia.
- [6] Leksykon PWN, Warszawa 1972.
- [7] Socha M.: *Procesy odnowy obiektów technicznych. Cele i zasady zarządzania*. WNT, Warszawa 1979.
- [8] Niziński S., Pelc H.: *Diagnostyka urządzeń mechanicznych*. WNT, Warszawa 1980.
- [9] Moczarski M.: *Podstawy organizacji i techniki obsługi pojazdów szynowych*. WPPW, Warszawa 1986.
- [10] *Opłacalność remontów maszyn i urządzeń*. Red. Z. Zbichorski. PWE, Warszawa 1971.
- [11] Kożuchowski K., Sikora R.: *Metodyka oceny projektów inwestycyjnych*. Przegląd Kolejowy 12/1993.