



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ STRATEGICZNO-OBRONNY
INSTYTUT EKONOMIKI OBRONY

AON wewn. 4519/93

Płk pil. prof. dr hab. Tadeusz KAMIŃSKI

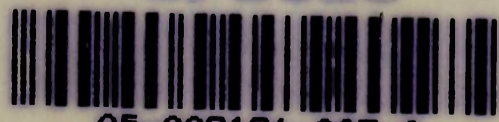
ZARZĄDZANIE CZASEM – RACJONALIZACJA WYKORZYSTANIA CZASU PRACY W PROCESACH PRODUKCYJNYCH

MATERIAŁY I STUDIA

Nr 4(22)/1993

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S/2126



05-002126-003-0

WARSZAWA

62618

1993





AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ STRATEGICZNO-OBRONNY
INSTYTUT EKONOMIKI OBRONY

AON wewn. 4519.93



Płk pil. prof. dr hab. Tadeusz KAMIŃSKI

ZARZĄDZANIE CZASEM – RACJONALIZACJA WYKORZYSTANIA CZASU PRACY W PROCESACH PRODUKCYJNYCH

MATERIAŁY I STUDIA

Nr 4(22)/1993



3

WARSZAWA

1993

S p i s t r e ś c i	strona
W s t ę p	5
1. Czas jako element procesu produkcyjnego	7
2. Wykorzystanie czasu pracowniczego	21
3. Normowanie czynnikiem racjonalnego wykorzystania czasu pracy	32

W s t ę p

Czas - kategoria filozoficzna, matematyczno-fizyczna, czy wreszcie czas określany jako byt pozaprzestrzenny. Nie te kategorie będą nas interesować w dalszych rozważaniach. Analizie poddane zostaną zjawiska, które odbywają się w czasie, czyli ściśle „od - do”. Te zjawiska to przede wszystkim procesy gospodarcze. Takie ujęcie czasu czyni z niego kategorię ekonomiczną.

W teorii ekonomii wyróżnia się zwykle pięć podstawowych czynników produkcji, a mianowicie: pracę, środki produkcji, dobra naturalne / ziemia, bogactwa naturalne/, kapitał pieniężny, organizacja. Czynniki te tworzą proces produkcyjny, który przebiega w określonym czasie. Bez tego czynnika niemożliwa byłaby jakakolwiek działalność gospodarcza.

Jest to więc zasadniczy powód tego, aby problematykę wykorzystania czasu poddawać systematycznej analizie. Straconego czasu nie da się bowiem nadrobić, ten, który upłynął bezproduktywnie jest czasem utraconych korzyści. Właściwe wykorzystanie czasu produkcyjnego znajduje swoje odzwierciedlenie w kosztach produkcji oraz w skuteczności realizowanego procesu. Nie bez przyczyny tak dużego znaczenia nabrała popularna w procesach logistycznych zasada „just of time”.

Zarządzanie czasem to taka organizacja procesów przebiegających w czasie, aby uzyskać możliwie najlepsze produkcyjne wykorzystanie czasu, czyli, uzyskać maksymalny efekt produkcyjny. Czy jest to czynność prosta? I tak i nie. Wymaga jednakże dużego

zaangażowania w proces organizacji określonych działań /zadań/ pod kątem eliminowania tych strat czasu, których przyczyna znajduje się właśnie w błędach organizacyjnych, ale także w niedocenianiu czasu, jako kategorii ekonomicznej. Obca w tym przypadku musi być zasada - „czego nie zrobiono dzisiaj, można zrobić jutro”, na rzecz zasady optymalizacji wykorzystania czasu i czynników produkcji.

1. Czas jako element procesu produkcyjnego

W literaturze przedmiotu poddającej charakterystyce procesy produkcyjne, wymienia się pewną liczbę czynników decydujących o ich sprawnym przebiegu. Jakkolwiek wśród nich nie wymienia się czasu trwania wymienionych procesów to przy ich szczegółowej analizie sięga się do czynnika, jakim jest czas. Tak np. przy analizie wskaźnika produktywności pracy, jako element składowy analizy wymienia się czas przepracowany przez indywidualne osoby /robotników/, lub całą załogę przedsiębiorstwa. Przy analizie wskaźnika produktywności środków trwałych wymienia się „czasowy rozmiar pracy urządzeń /godziny pracy/”. Inaczej mówiąc, jest to produkcja przypadająca na jednostkę czasu pracy urządzeń.

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na fakt, iż z reguły wiele z wymienionych czynników decydujących o przebiegu procesu produkcyjnego charakteryzuje się w stosunku do siebie dużym stopniem substytucji. Tak np. czynnik ludzki, czyli pracowników o określonych kwalifikacjach można zastąpić wprowadzając odpowiednie nowoczesne maszyny /robotyzacja/, wyroby metalowe można zastępować tworzywami sztucznymi. Jest tylko jeden czynnik, którego zastąpienie nie jest możliwe - czas. Ten czynnik wykorzystany w sposób niewłaściwy jest ewidentną stratą. W zasadzie czasu straconego nie da się nadrobić. Jest to czas straconych możliwości, jest to czas utraconych korzyści.

„Między czasem a efektami produkcyjnymi i twórczymi istnieje zjawisko zwrotnego sprzężenia. Im większą wartość przydajemy

upływającemu czasowi, tym większe efekty staramy się uzyskać. Dążymy zatem do tego, aby na odcinku określonego czasu uzyskać największe efekty, a więc by - doceniając coraz większą wartość czasu - przyspieszać wszelką naszą działalność. Przyspieszenie wszelkich czynności, a zatem pośpiech jest naturalną tendencją współczesności./.../ Pośpiech w produkcji wyraża się albo w uzyskiwaniu identycznych / ilościowo i jakościowo/ efektów w krótszym okresie albo większych efektów w przeciągu określonego czasu.

Cele te można osiągnąć w dwojaki sposób:

- albo przez ekstensyfikację czasu będących w dyspozycji środków pracy, w tym przede wszystkim narzędzi produkcji,
- albo przez intensyfikację czasu będących w dyspozycji środków pracy, tj. przez zwiększenie wydajności pracy żywej i narzędzi produkcji. W obu przypadkach przyspieszenie powoduje lepsze wykorzystanie zasobów materialnych, którymi dysponuje gospodarka^{1/}

Wracając do wymienionych poprzednio wskaźników, ich obliczanie odbywa się na podstawie następujących formuł:

1/ wskaźnik produktywności pracy / P_p /

$$P_p = \frac{P_w}{Z}$$

gdzie:

P_w - produkcja wytworzona,

Z - liczebność jednostek pracy zaangażowanej w wytworzoną produkcję / czas przepracowany przez robotników lub całą załogę przedsiębiorstwa/.

1/ I. Tarski, Czynniki czasu w procesie transportowym. Warszawa 1976 r., s. 13.

2/ wskaźnik produktywności środków trwałych / P_t /

$$P_t = \frac{P_w}{S_t}$$

gdzie:

S_t - wartość netto /ewentualnie brutto/ środków trwałych lub czasowy rozmiar pracy urządzeń / godziny pracy/.

Duże znaczenie dla przebiegu procesu produkcyjnego posiada analiza czasu pracy maszyn i urządzeń. Ważność tej analizy wynika przynajmniej z dwóch przyczyn, a mianowicie: koszt jednej godziny pracy nowoczesnej maszyny jest bardzo wysoki, zatem produkcyjne wykorzystanie czasu pracy powinno być maksymalne, oraz, godzina przestoju takiej maszyny to strata, gdyż w tym czasie nie wykonano określonej produkcji.

Z tego to powodu do niezwykle ważnych czynności należy analiza produkcyjnego wykorzystania czasu maszyn czynnych. W analizie tej z reguły oblicza się następujące dane:

1/ nominalny fundusz czasu / h /,

2/ czas faktycznie przepracowany / h /,

3/ przestoje maszyn / h /

w tym

- uzasadnione,

- nieuzasadnione / straty czasu/,

4/ wskaźniki produkcyjnego wykorzystania czasu maszyn / % /,

5/ wskaźniki przestojów

z tego

- uzasadnione,

- nieuzasadnione / straty czasu/.

Jerzy Więckowski jako podstawowe wskaźniki produkcyjnego wykorzystania czasu maszyn czynnych wymienia:

1/ wskaźnik produkcyjnego wykorzystania czasu pracy, który oblicza się wg wzoru:

$$B'_t = \frac{T_e}{T_n}$$

gdzie:

T_e - czas faktycznej pracy urządzeń,

T_n - nominalny fundusz czasu pracy urządzeń.

2/ wskaźnik przestojów urządzeń, obliczany wg wzoru:

$$B'_{tp} = \frac{T_p}{T_n}$$

gdzie:

T_p - czas przestojów produkcyjnych i nieprodukcyjnych.

Wskaźnik ten wskazuje na stosunek przestojów produkcyjnych i nieprodukcyjnych do czasu nominalnego.

3/ wskaźnik strat czasu pracy urządzeń

$$B'_{t_{pu}} = \frac{T_s}{T_n}$$

gdzie:

T_s - straty czasu / przestoje nieprodukcyjne/.

Straty czasu pracy urządzeń znajdują swoje odzwierciedlenie zarówno w wielkości produkcji, jak i w kosztach produkcji. Są one przy tym ewidentnym przykładem nieracjonalnej gospodarki w tej sferze.

Najczęściej straty te mierzy się, obliczając:

- liczbę maszyn wyłączonych z procesu produkcyjnego,
- liczbę godzin przestojów nieprodukcyjnych,
- wielkość utraconej produkcji,
- wzrost kosztów produkcji,
- wielkość obniżonego zysku.

Strukturę pracochłonności produkcji przedstawiono na rysunku 1.

Warto przy analizie czasu pracy urządzeń zwrócić uwagę na jeszcze jeden wskaźnik określany mianem unieruchomienia urządzeń. Obrazuje on stopień ekstensywności w wykorzystaniu urządzeń. W literaturze przedmiotu prezentuje się następujący wzór na jego obliczanie:

$$\sum B_r = \frac{\sum B_s}{T_n}$$

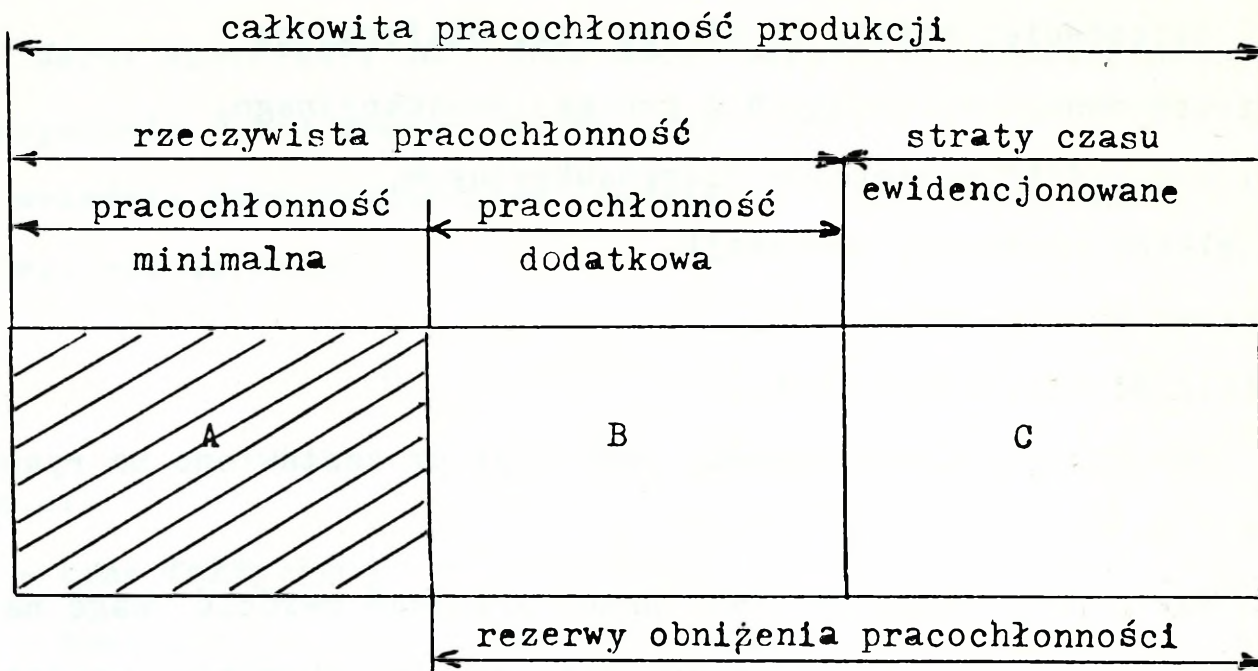
gdzie:

T_n - nominalny fundusz czasu pracy urządzeń,

$\sum B_s$ - wielkość nieprodukcyjnego unieruchomienia urządzeń /całodziennie, zmianowe, kilkugodzinne/.^{1/}

Graficznie problem ten można przedstawić, jak na rysunku 2.

1/J. Więckowski, Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie przemysłowym. Warszawa 1988, s.282.

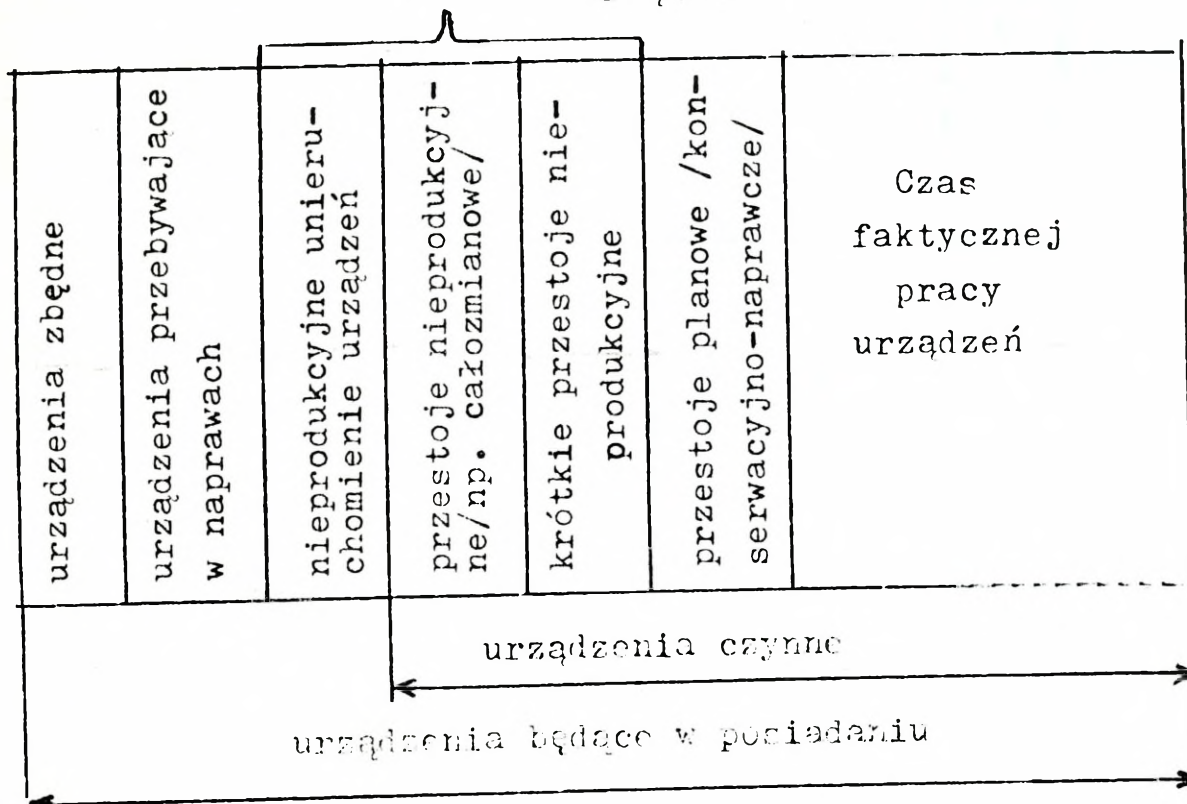


Rys. nr 1. Struktura pracochołności produkcji

A - pracochołność minimalna /teoretyczna/, tj. czas niezbędny do wykonania produkcji; B - pracochołność dodatkowa - czynności zbędne /przyczyny niewidencjonowanych strat czasu, dających się wymierzyć na podstawie obserwacji czynności obróbczych, tkwią albo w wyrobie - nieodpowiedni asortyment, wady konstrukcyjne itp., albo w metodach wytwarzania - nieodpowiedni materiał, brak odpowiednich urządzeń, nieodpowiednie kwalifikacje, nieodpowiednie warunki pracy, wadliwa organizacja itp./; C - ewidencjonowane straty czasu, których przyczyny tkwią albo w samym przedsiębiorstwie /nieodpowiednio dobrane czynniki wytwórcze, wadliwa organizacja/, albo są od niego niezależne /brak funduszy na inwestycje, nieodpowiednie zaopatrzenie, zmiana założeń planowych itp./; B + C - straty czasu będące rezerwami obniżenia pracochołności mogą być wywołane działaniem czynników zewnętrznych, od przedsiębiorstwa niezależnych, albo powstać z winy kierownictwa lub personelu wykonawczego. ^{1/}

1/ J. Więckowski, op.cit. s.247.

Elementy ujmowane przez wskaźnik unieruchomienia urządzeń

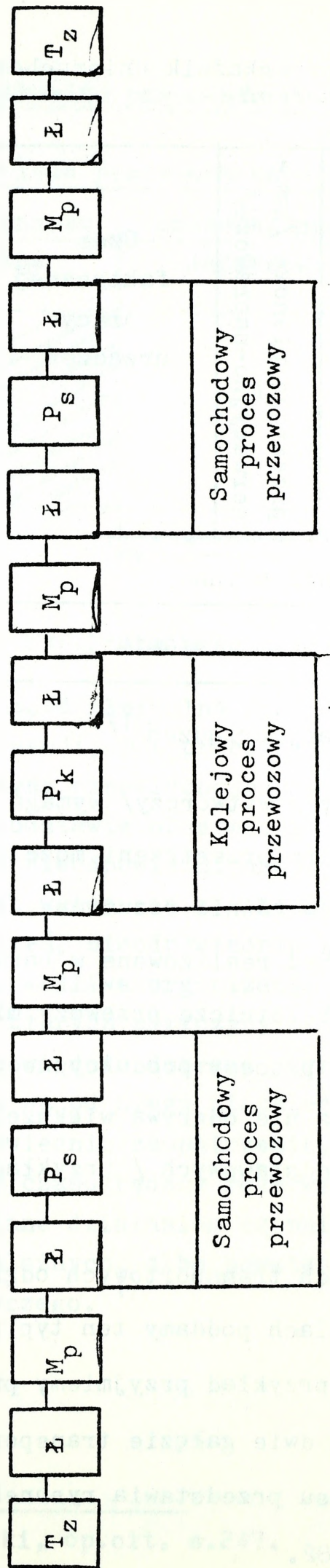


Rys. nr 2. Podział czasu pracy urządzeń ^{1/}

Każdy proces gospodarczy / wytwórczy/ wymaga jedności czasu i przestrzeni. Przy tym pojęcie przestrzeni może w odniesieniu do różnych procesów być bardzo różnie rozumiane. Procesy przemieszczania / transportu/ mogą być realizowane w bardzo rozległej przestrzeni / np. morskie lub lotnicze przewozy międzykontynentalne/. W odróżnieniu od tych, procesy produkcyjne odbywają się niekiedy w przestrzeni, która nie odgrywa większej roli, zaś czas ich trwania należy do podstawowych / przykładowo budowa statku w suchym doku/.

Ponieważ czas w procesach transportowych odgrywa bardzo ważną rolę, w dalszych rozważaniach poddamy ten typ procesu bardziej szczegółowej analizie. Jako przykład przyjmiemy proces transportowy, w którym zaangażowane są dwie gałęzie transportu - samochodowy i kolejowy. Ten typ procesu przedstawia rysunek 3.

^{1/}J.Więckowski, op. cit. s.282.



Rys. nr 3. Przykład złożonego procesu transportowego

Czas niezbędny na wykonanie przedstawionego procesu technologicznego transportu składa się z następujących elementów:

$$T = T_{mn} + T_n + T_{p1} + T_{pł} + T_{p2} + T_{pł} + T_{p3} + T_w + T_{mo}$$

gdzie:

- T_{mn} - czas przygotowania ładunku w magazynie nadawcy i przygotowanie do naładunku oraz czas czynności zdawczo-odbiorczych,
- T_n - czas naładunku wraz z ewentualnym czasem oczekiwania na naładunek,
- T_{p1} - czas przewozu samochodem na stację kolejową,
- T_{p2} - czas przeładunku z samochodu na wagon kolejowy i z wagonu kolejowego na samochód,
- T_{p3} - czas przewozu samochodem ze stacji kolejowej do odbiorcy,
- T_w - czas wyładunku samochodu u odbiorcy,
- T_{mo} - czas czynności zdawczo-odbiorczych oraz magazynowania ładunku u odbiorcy. ^{1/}

Przy ocenie czasu pracy środków transportowych niezwykle pomocne są wskaźniki cząstkowe. Spośród ogółu tychże wymienimy tylko dwie ich grupy, a mianowicie:

- 1/ wykorzystanie czasu pracy środków transportowych,
- 2/ wydajność środków transportowych w określonym czasie.

Wskaźnik wykorzystania czasu pracy posiada duże znaczenie w analizie racjonalnego wykorzystania taboru, gdyż wskazuje, jaki procent czasu ogólnego spożytkowany jest na jazdę. Oblicza się go według następujących prostych wzorów:

$$F = \frac{T_j}{T}$$

gdzie:

- T_j - czas jazdy,
- T - czas pracy ogółem.

1/ M. Madeyski, E. Lissowska, Badania analityczne transportu samochodowego. Warszawa 1970, s.158-159.

Wskaźnik ten można obliczyć także jako stosunek szybkości eksploatacyjnej V_e do szybkości technicznej V_t

$$F = \frac{V_e}{V_t}$$

gdzie:

$$V_e = \frac{K}{T} \quad \text{zaś} \quad V_t = \frac{K}{T_j}$$

K - przebieg w km.

Wypada jednakże zaznaczyć, że posługiwanie się wyłącznie tym wskaźnikiem do oceny prawidłowej organizacji procesu transportowego może w określonych sytuacjach prowadzić do mylnych wniosków. Ma to miejsce wówczas, gdy np. pojazd w drodze powrotnej dokonuje załadunku. Zwiększa się wówczas czas postoju pod załadunkiem, lecz równocześnie zwiększa się wskaźnik wykorzystania przebiegu. Jest zatem konieczne posługiwanie się w każdym przypadku kilkoma wskaźnikami. Stwierdzenie to odnosi się nie tylko do wskaźnika wykorzystania czasu pracy.

Wskaźniki wydajności środków transportu w określonym czasie. Dla określenia wydajności taboru na jednostkę czasu jazdy korzystamy z następujących wskaźników:

- wykorzystania ładowności / C i E /,
- wykorzystania przebiegu / B /,
- szybkości technicznej / V_t /.

$$WP/T_j = E \cdot B \cdot V_t$$

Wskaźnik wykorzystania ładowności. Wykorzystanie ładowności środków transportowych ocenia się z reguły korzystając ze wskaź-

nika statycznego i dynamicznego. Wskaźnik statyczny określamy przy pomocy bardzo prostego wzoru, a mianowicie:

$$C = \frac{Q}{q}$$

gdzie:

Q - masa ładunku,

q - ładowność pojazdu.

Przy obliczaniu statycznego wskaźnika wykorzystania ładowności niezwykle istotną sprawą jest ściśle określenie, czy obliczenia odnosimy do jednej wydzielonej jazdy, czy do kilku jazd. Może bowiem mieć miejsce taka sytuacja, że pojazd w ciągu jednej jazdy zmienia ładunek, którego masa może być różna. Ten łączny wskaźnik wykorzystania ładowności możemy obliczyć dzieląc łączną masę ładunku przez iloczyn ładowności pojazdu i liczbę jazd ładownych.

Dynamiczny wskaźnik wykorzystania ładowności przedstawia stosunek wykonanej pracy przewozowej / P /, mierzonej w tonokilometrach, do pracy przewozowej, jaką można wykonać, gdyby wykorzystanie ładowności było zupełne.

$$E = \frac{\sum / Q \cdot L_Q /}{\sum / q \cdot K_{\lambda} /} = \frac{P}{q \cdot K_{\lambda}}$$

gdzie:

Q - masa przewożonego ładunku,

L_Q - odległość jazdy ładownej,

q - ładowność pojazdu,

K_{λ} - przebieg ładowny,

P - praca przewozowa, w tkm.

Wskaźnik wykorzystania przebiegu. Oznacza on stosunek przebiegu wykonanego z ładunkiem / K_x /, do przebiegu ogółem / K /. Wskaźnik ten wyznacza się na podstawie bardzo prostego wzoru, a mianowicie:

$$B = \frac{K_x}{K}$$

Wskaźnik ten posiada znaczący wpływ na szybkość eksploatacyjną, a zatem także wykorzystanie czasu pracy. Zależność tę można obliczyć na podstawie wzoru:

$$V_e = \frac{L \cdot V_t}{L \cdot V_t \cdot T_{nw} \cdot B}$$

gdzie:

L - odległość jazdy, w km.,

V_t - prędkość techniczna,

T_{nw} - czas naładunku i wyładunku na 1 jazdę.

Szybkość techniczna. Ten rodzaj szybkości uzależniony jest od następujących czynników:

- 1/ wyszkolenia kierowcy,
- 2/ charakterystyki technicznej pojazdu / właściwości dynamiczne/,
- 3/ jakości drogi / stan techniczny/,
- 4/ warunków ruchu na drodze,
- 5/ rodzaju przewożonego ładunku,
- 6/ odległości przewozu.

Szybkość techniczna posiada określone powiązania z wydajnością pracy przewozowej. Jednakże zależności te można rozpatrywać zakładając, że niezmiennie jest wykorzystanie przebiegu i ładowności. Korzystamy wówczas z następującego wzoru:

$$P = T_{jd} \cdot B \cdot q \cdot C \cdot V_t$$

gdzie:

- T_{jd} - dobowy czas jazdy pojazdu,
- B - wskaźnik wykorzystania przebiegu,
- q - średnia ładowność pojazdu,
- C - wskaźnik wykorzystania ładowności,
- V_t - prędkość techniczna.

Indywidualną, okresową wydajność pracy przewozowej pojazdu oblicza się według następującego wzoru:

$$W_p = D_i \cdot A \cdot T_d \cdot F \cdot V_t \cdot B \cdot q \cdot E$$

gdzie:

- D_i - dni inwentarzowe,
- A - wskaźnik wykorzystania pojazdu w pracy,
- T_d - średni dobowy czas pracy,
- F - wskaźnik wykorzystania czasu pracy,
- V_t - szybkość techniczna / km/h /,
- B - wskaźnik wykorzystania przebiegu,
- q - ładowność pojazdu,
- E - wskaźnik wykorzystania ładowności /dynamiczny/.

W literaturze przedmiotu podany wzór bardzo często dzielony jest na człony odpowiadające procesowi pracy w transporcie.

Otrzymujemy zatem:

- D_i - dni inwentarzowe / dni posiadania taboru/,
- $D_i \cdot A = D_e$ - stan taboru w pracy,
- $D_i \cdot A \cdot T_d = T$ - czas pracy,
- $D_i \cdot A \cdot T_d \cdot F = T_j$ - czas jazdy,
- $D_i \cdot A \cdot T_d \cdot F \cdot V_t = K$ przebieg ogółem,

$$D_i \cdot A \cdot T_d \cdot F \cdot V_t \cdot B = K_z - \text{przebieg ładowny,}$$

$$D_i \cdot A \cdot T_d \cdot F \cdot V_t \cdot B \cdot q = P_{\max} - \text{oferowana praca przewozowa,}$$

$$D_i \cdot A \cdot T_d \cdot F \cdot V_t \cdot B \cdot q \cdot E = P - \text{praca przewozowa.}$$

Szeregując człony tego wzoru od strony prawej otrzymujemy szereg wariantów wydajności pracy mierzonej w tonokilometrach.

I tak:

$$q_d \cdot E = \frac{W_p}{K_z} - \text{na 1 km przebiegu ładownego,}$$

$$B \cdot q_d \cdot E = \frac{W_p}{K} - \text{na 1 km przebiegu ogółem,}$$

$$V_t \cdot B \cdot q_d \cdot E = \frac{W_p}{T_j} - \text{na 1 godzinę jazdy,}$$

$$F \cdot V_t \cdot B \cdot q_d \cdot E = \frac{W_p}{T} - \text{na 1 godzinę czasu pracy,}$$

$$T_d \cdot F \cdot V_t \cdot B \cdot q_d \cdot E = \frac{W_p}{D_e} - \text{na 1 wozogodzinę pracy}$$

$$A \cdot T_d \cdot F \cdot V_t \cdot B \cdot q_d \cdot E = \frac{W_p}{D_i} - \text{na 1 wozodzień inwentarzowy.}$$

Przedstawiony sposób analizy procesów przemieszczania spełnia wszystkie wymagania racjonalnego wykorzystania czasu pracy, co pozwala wychwycić te czynniki, które oddziałują negatywnie z tego tak bardzo ważnego punktu widzenia.

2. Wykorzystanie czasu pracowniczego

Poprawa wykorzystania czasu pracy, opanowanie absencji i fluktuacji oraz zapewnienie właściwego przebiegu pracy stają się wymaganiem i nakazem dla każdego przedsiębiorstwa produkcyjnego, usługowego itp.. Wyraźnie dostrzegalne stają się bowiem sytuacje swoistej dewaluacji pojęcia czasu pracy, braku szacunku do społecznego czasu i poszanowania jego wartości, a także problem nie zawsze właściwego rozumienia samego pojęcia strat czasu pracy. Zazwyczaj wiąże się to z absencją powodowaną chorobami, spóźnieniami, wypadkami itp. Mniejszą uwagę natomiast przywiązuje się do fluktuacji, mimo iż jest ona również ważnym źródłem zakłóceń i strat czasu pracy, a także strat wynikających z przyczyn organizacyjnych, technicznych oraz naruszania dyscypliny pracy. Straty czasu pracy określa się często jako „wszelkie opuszczone godziny pracy”, „odchylenia między czasem ustawowym a rzeczywistym”, „czas nieproduktywny”, „czas zmarnowany” itp.. Brak precyzyjnego określenia czasu traconego prowadzi do fałszywych ocen skali i zakresu rzeczywistych strat czasu pracy, a w konsekwencji także do nierzetelnego ich opisu statystycznego. Jeżeli zaś chce się zbadać i rozwiązać problem strat czasu pracy, należy uściślić to pojęcie na tyle, aby było ono wolne od wieloznaczności. Nie jest to oczywiście sprawa prosta, chodzi tu bowiem nie tylko o nieobecności w pracy, ale także o efektywne wykorzystanie czasu pracy, o spełnianie obowiązków wynikających z umowy o pracę, a więc w konsekwencji nie tylko o wypadki lub zachorowania, ale także o wadliwą organizację pracy czy wręcz celowego marnotrawienia czasu pracy przez pewnych pracowników.

Straty czasu pracy związane z absencją są oczywiste i ich kwalifikacja nie podlega dyskusji. Wiele trudności przedstawia jednak określenie strat występujących podczas obecności pracowników w pracy, ale nie wykonujących swoich obowiązków i to zarówno z przyczyn od nich zależnych, jak i niezależnych. Trudno bowiem wskazać straty zawinione i niezawinione, zwłaszcza, że organizacja pracy często pozwala je ukryć.

Organizując pracę uwzględnia się przede wszystkim wymagania techniki i ekonomiki. Uważa się bowiem dość powszechnie, że ludzie, z uwagi na dużą elastyczność, dostosowują się niejako automatycznie do racjonalnie zaprojektowanych struktur. To jest powodem, że niewystarczająco uwzględnia się psychofizjologiczne możliwości pracowników do wykonywania danej pracy. Sytuacja taka jest również przyczyną poważnych strat czasu.

Przyjmując za podstawę interes zakładu produkcyjnego, należałoby uznać za straty czasu przypadki niewykorzystania czasu pracy zależne od pracowników, a więc wynikające z niespełniania przewidzianych umową obowiązków. W sensie społecznym za straty czasu pracy należy uznać wszelkie przypadki niewykorzystania ustawowego czasu pracy dla celów realizacji zadań, z wyłączeniem przerw na odpoczynek.

Istnieje wiele różnorodnych źródeł strat czasu pracy /zawinionych przez pracownika i zależnych od przedsiębiorstwa/. Chcąc usprawnić gospodarowanie czasem pracy, wyeliminować bądź ograniczyć jego straty, trzeba do tych źródeł dotrzeć, ustalić przyczyny zakłóceń i miejsca ich występowania.

Poważnym utrudnieniem w tym względzie jest brak szczegółowych analiz strat czasu pracy. Analiza takiej z całą pewnością mogą się przyczynić do znacznie efektywniejszego gospodarowania czasem pracy.

Analiza wykorzystania czasu pracy powinna być dokonywana w odniesieniu do poszczególnych grup pracowniczych. Badaniom należy poddać następujące zagadnienia podstawowe:

- określenie głównych kategorii strat czasu pracy,
- określenie przyczyn występowania poszczególnych kategorii strat czasu pracy,
- ustalenie przeciętnej wartości procentowych strat czasu pracy według poszczególnych kategorii,
- porównanie rozmiarów godzin nadliczbowych z rozmiarami strat czasu pracy,
- ocenę prawidłowości rejestracji przestoju i absencji w pracy,
- badanie sprawności organizacyjnej na poszczególnych stanowiskach, zapewniającej optymalne wykorzystanie czasu pracy.

Analiza powinna być podstawą działań zmierzających do optymalizacji jego wykorzystania. Zamierzenie tego typu można realizować przez:

- niedopuszczenie do nadmiernego wzrostu absencji,
- minimalizowanie czasu przerw podczas pracy,
- ograniczenie stosowania godzin nadliczbowych do przypadków ściśle uzasadnionych potrzebami przedsiębiorstwa.

Kwestia optymalizacji wykorzystania czasu pracy stanowi integralną część polityki zatrudnienia, stanowi jedno z podstawowych

ogniw rozwoju opartego na czynnikach intensywnych.

Tak więc czas pracy jest pojęciem wieloznacznym. W procesie pracy stanowi jeden z podstawowych mierników wysiłku psychofizycznego pracownika. Dla badań ekonomicznych najistotniejsze jest wskazanie różnicy między pojęciem czasu pracy w znaczeniu ekonomicznym i w znaczeniu normatywnym. W znaczeniu pierwszym czas pracy identyfikuje się z godzinami pracy żywej, efektywnej, w drugim oznacza liczony w jednostkach czasu okres pozostawania do dyspozycji zakładu pracy, obejmujący zarówno godziny pracy efektywnej, jak i dozwolone przez prawo przerwy i postoje w pracy.^{1/}

Ogólna ilość pracy żywej pozostająca do dyspozycji zakładu w określonym czasie stanowi fundusz czasu pracy. Odróżnia się przy tym kalendarzowy, nominalny oraz efektywny fundusz czasu pracy. Tak sklasyfikowane rodzaje czasu mogą być wykorzystywane w badaniach bilansowych.

Kalendarzowy czas pracy to liczba godzin, jaką mógłby przepracować pracownik w danym okresie, przy nieprzerwanym procesie pracy oraz stałym, ośmio godzinnym dniu pracy. Łączny fundusz czasu kalendarzowego zależy od liczby dni w miesiącach oraz liczby zatrudnionych.

Nominalny fundusz czasu pracy to wynik odjęcia od czasu kalendarzowego przerw ustawowych / niedziele, święta i inne dni ustawowo wolne od pracy /.

Efektywny czas pracy to nominalny czas pracy pomniejszony o straty planowane /urlopy wypoczynkowe / i nieplanowane /np. nieobecność usprawiedliwiona i nieusprawiedliwiona/ oraz powiększony o godziny nadliczbowe.

1/ W. Masewicz, Czas pracy, Warszawa 1975, s.293.

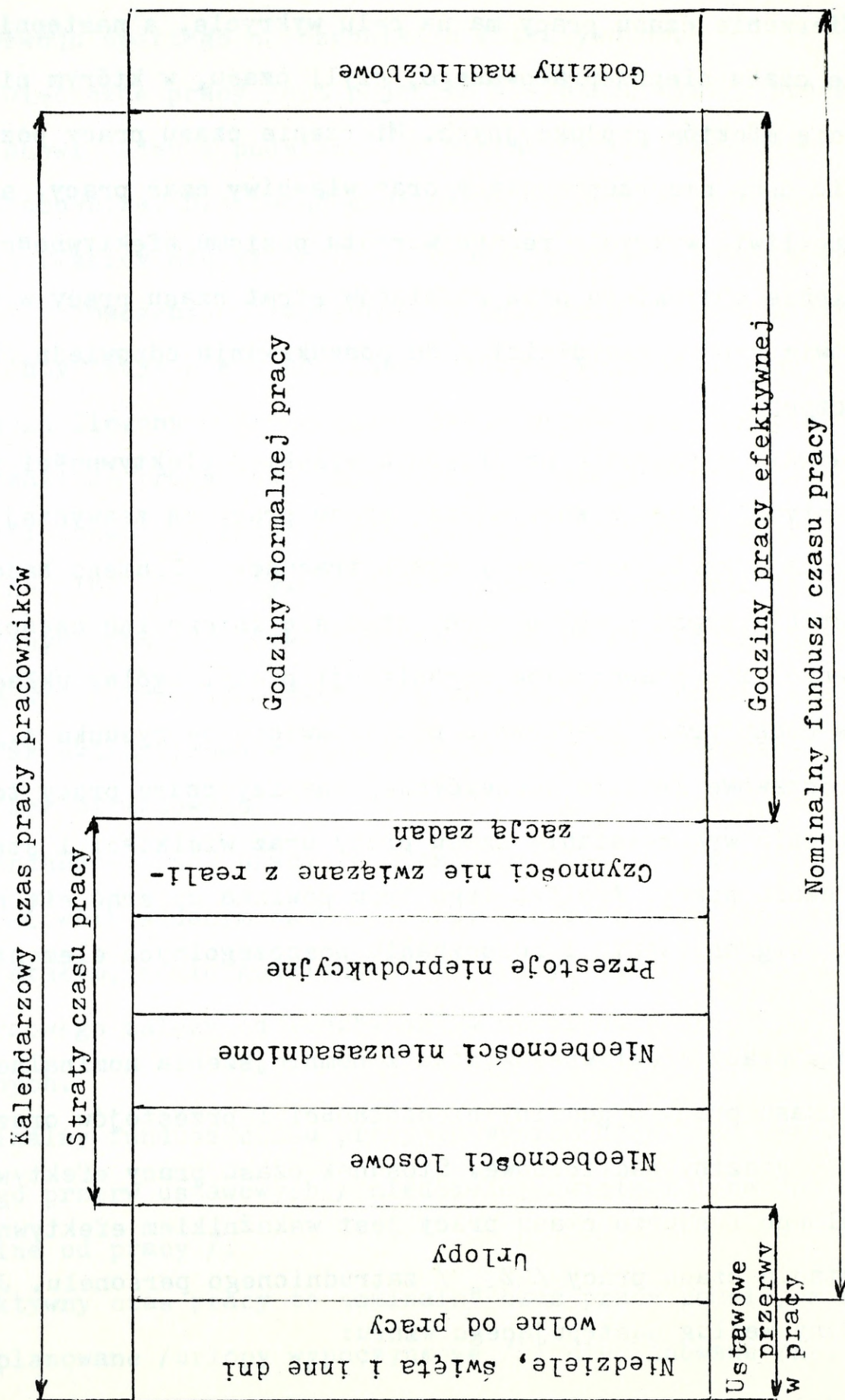
Mierzenie czasu pracy ma na celu wykrycie, a następnie zmniejszenie czasu nieprzepracowanego, czyli czasu, w którym nie uzyskuje się efektów produkcyjnych. Mierzenie czasu pracy pozwala ustalić czas nieprzepracowany oraz właściwy czas pracy, a tym samym umożliwia wykrycie rezerw wzrostu poziomu efektywności pracy. Ujawnienie charakteru oraz rozmiarów strat czasu pracy w przedsiębiorstwie zmusza kierownictwo do poszukiwania odpowiednich środków zaradczych.

Zadania w zakresie uzyskiwania wysokiej efektywności pracy oraz optymalizacji wykorzystania czasu pracy są zazwyczaj trudne, zwłaszcza w kontekście oceny czasu traconego. Dlatego badania wykorzystania czasu pracy powinny stać się integralną częścią prac związanych z usprawnianiem organizacji pracy. Ogólny układ elementów czasu pracy graficznie przedstawiono na rysunku 4.

Podstawowe kwestie szczegółowej analizy czasu pracy to zbada-
nie stopnia wykorzystania czasu pracy oraz wielkości i struktury strat czasu pracy. Analiza tego typu powinna opierać się na dokładnym rozgraniczeniu i rozpoznaniu poszczególnych elementów czasu pracy.

Czas pracy efektywnej wynika z pomniejszenia nominalnego funduszu czasu pracy o godziny nieobecności i przesto-
jów oraz powiększony o godziny nadliczbowe. Stosunek czasu pracy efektywnej do nominalnego funduszu czasu pracy jest wskaźnikiem efektywnego wykorzystania czasu pracy / Z_{te} / zatrudnionego personelu. Jest on obliczany według następującego wzoru:

$$Z_{te} = \frac{T_e}{T_n}$$



Rys. nr 4. Elementy czasu pracy pracownika

gdzie:

T_e - czas pracy efektywnej,

T_n - nominalny fundusz czasu pracy.

Wskaźnik ten należy do grupy podstawowych w szczegółowej analizie wykorzystania czasu pracy. Może on / i powinien/ być uzupełniany wynikami uzyskiwanymi z badań szczegółowych, których efektem są dane otrzymywane na podstawie innych wskaźników, do których między innymi należą:

1/ wskaźnik absencji

$$Z_a = \frac{A}{T_n}$$

gdzie:

A - rozmiary absencji przypadającej w dni robocze /w godzinach/,

2/ wskaźnik godzin nadliczbowych

$$Z_{gn} = \frac{N}{T_n}$$

gdzie:

N - liczba godzin nadliczbowych.

W praktyce badań analitycznych stosowane są również inne miary czasu pracy, jak np.:

- godzina robocza służąca do oznaczenia czasu pracy jednego pracownika w ciągu jednej godziny / liczbę przepracowanych godzin roboczych ustala się na podstawie ewidencji czasu pracy/,
- dzień roboczy, który określa czas pracy jednego pracownika w ciągu jednego dnia, niezależnie od tego, ile godzin trwał jego przeciętny czas pracy ustalony na podstawie listy obecności.

Elementem wyjściowym w badaniach tego typu jest ocena czasu pracy pod względem ekstensywnym, zaś prowadzić ją można za

pomocą wskaźnika wykorzystania ustawowej długości dnia pracy oraz średniej liczby przepracowanych godzin przypadających na jednego zatrudnionego. Wskaźnik wykorzystania ustawowego dnia pracy /jego długości/ to procentowy przeciętny wskaźnik będący stosunkiem rzeczywistej długości dnia pracy do przeciętnej ustawowej długości dnia pracy.

$$W_{udp} = \frac{D_{pr}}{D_{pu}} \cdot 100$$

gdzie:

D_{pr} - przeciętna rzeczywista długość dnia pracy,

D_{pu} - przeciętna ustawowa długość dnia pracy.

Przeciętna rzeczywista długość dnia pracy to liczba godzin przepracowanych przez pracownika w godzinach normalnych w ciągu jednego dnia. Wielkość tę oblicza się z ilorazu przepracowanych godzin w czasie normalnym i liczby przepracowanych dni roboczych.

$$D_{pr} = \frac{P_{cn}}{D_r}$$

gdzie:

P_{cn} - liczba godzin przepracowanych w czasie normalnym,

D_r - liczba dni roboczych.

Przeciętna ustawowa długość dnia pracy / D_{pu} /, to liczba godzin pracy wynikająca z obowiązującego ustawodawstwa pracy. Oblicza się ją ze stosunku nominalnego czasu pracy do liczby przepracowanych dni roboczych.

$$D_{pu} = \frac{N_{cp}}{D_r}$$

gdzie:

N_{cp} - nominalny czas pracy,

D_r - liczba dni roboczych.

Inną, dodatkową miarą wykorzystania czasu pracy, jest wskaźnik liczby roboczogodzin przepracowanych przez jednego zatrudnionego / G_r / . Jest on stosunkiem efektywnego czasu pracy do przeciętnej liczby zatrudnionych.

$$G_r = \frac{E_{cp}}{Z_r}$$

gdzie:

E_{cp} - efektywny czas pracy,

Z_r - przeciętna liczba zatrudnionych.

Można również, badając straty czasu pracy, zastosować inną miarę, a mianowicie wskaźnik natężenia strat czasu pracy / W_{nscp} / , będący stosunkiem procentowym traconego czasu pracy w godzinach / absencja i średni szacunkowo określony czas tracony w postaci przerw w pracy / , do liczby godzin przepracowanych w czasie normalnym.

$$W_{nscp} = \frac{G_s}{G_{pn}} \cdot 100$$

gdzie:

G_s - liczba godzin traconych / absencja oraz przerwy w pracy / ,

G_{pn} - liczba godzin przepracowanych w czasie normalnym pomniejszona o liczbę godzin traconych w postaci przerw w pracy.

Przedstawione wcześniej wskaźniki obrazujące stopień wykorzystania czasu pracy mają charakter uniwersalny i stanowią podstawową bazę analiz szczegółowych w tym zakresie. Zależnie od potrzeb konkretnego przedsiębiorstwa, badania tego typu mogą być wzbogacone o całą gamę innych, jeszcze bardziej szczegółowych ustaleń.

Sygnalizowano już poprzednio, że podstawowe straty czasu pracy powstają wskutek absencji oraz niewłaściwej organizacji pracy

na stanowiskach roboczych. Jako podłoże absencji wymienia się najczęściej następujące przyczyny:

- rosnące potrzeby w zakresie ochrony własnego zdrowia,
- rosnące znaczenie czasu wolnego i nasilanie się potrzeb bytowych w tym zakresie,
- dążenie do osiągnięcia płatnego czasu wypoczynkowego,
- poszukiwanie dodatkowego, płatnego zajęcia dla zwiększenia dochodów,
- traktowanie absencji jako formy odrzucania uciążliwości pracy oraz jej warunków,
- rosnące zapotrzebowanie na pracowników bądź zmniejszanie się zasobów pracy, stanowiące sytuację ułatwiającą absencję.

Straty czasu pracy na stanowiskach roboczych przypisuje się takim przyczynom, jak:

- późniejsze od obowiązującego rozpoczynanie pracy na stanowisku roboczym i wcześniejsze opuszczanie tego stanowiska,
- przedłużanie przerw przewidzianych w regulaminie pracy,
- opuszczanie przez pracownika stanowiska pracy w celach załatwienia spraw osobistych,
- awarie.

Bardzo istotny jest problem strat czasu pracy z tytułu przerw nienormowanych. Straty wynikające z tego tytułu są szczególnie dotkliwe. Powodują bowiem spadek efektywności pracy, dezorganizują rytmiczny przebieg realizacji zadań, wywołują zniechęcenie wśród ludzi dobrze pracujących itp.. Część przerw nienormowanych nie jest zawiniona przez pracowników. Większość z nich jest jednak ściśle od pracowników zależna. Zalicza się do nich straty czasu pracy wynikające między innymi z :

- późniejszego rozpoczynania i wcześniejszego kończenia pracy / w porównaniu z harmonogramem czasu pracy/,
- przedłużania ustawowych przerw w pracy,
- przerywania pracy bez obiektywnych przyczyn,
- wykorzystywania braku nadzoru / szczególnie w sytuacjach, kiedy praca ma charakter trudno mierzalny/,
- złej organizacji i mało wydajnej pracy komórek obsługi,
- załatwiania w czasie pracy spraw związanych z pełnieniem funkcji społecznych,
- braku zakresu obowiązków na stanowisku pracy lub bardzo ogólnikowego określenia przydzielonych do wykonania zadań,
- braku równomierności w obciążaniu zadaniami,
- powolnym załatwianiem różnych spraw przez komórki organizacyjne zakładu,
- szkoleniami w godzinach efektywnej pracy,
- łatwości pracy w godzinach nadliczbowych,
- brakiem dyscypliny i samodecydowania w pracy.

Jest rzeczą oczywistą, że poprawa wykorzystania czasu pracy jest jednym z najistotniejszych źródeł rezerw racjonalizacji zatrudnienia, a poprzez to efektywności gospodarowania.

3. Normowanie czynnikiem racjonalnego wykorzystania czasu pracy

Ważnym kierunkiem racjonalizacji zatrudnienia jest normowanie pracy. Zmierza ono do określenia niezbędnej ilości pracy żywej dla wykonania określonego zadania: czynności, usługi, wyrobu, w określonych warunkach techniczno-organizacyjnych przedsiębiorstwa. W wyniku normowania następuje ustalenie normy pracy, która wyraża niezbędny nakład pracy do wykonania określonego zadania realizowanego przez pojedynczego pracownika lub zespół pracowników o odpowiednich kwalifikacjach z uwzględnieniem istniejącego poziomu techniki i organizacji pracy.

Tak rozumiane normy pracy mogą być wykorzystywane do:

- oceny dysponowanego potencjału wytwórczego przedsiębiorstwa, zwłaszcza w zakresie procesów pomocniczych i ubocznych,
- określania rozmiarów zatrudnienia i środków na wynagrodzenia,
- operatywnego planowania działalności podstawowej i pomocniczej,
- oceny efektywności działalności podstawowej i pomocniczej,
- kształtowania poziomu wynagrodzeń pracowników.

Norma pracy powinna być możliwie dokładnie ustalona i powinna uwzględniać:

- racjonalny pod względem technicznym i ekonomicznym projekt podziału pracy oraz przebiegu procesu technologicznego dostosowanego do posiadanych maszyn, urządzeń, aparatury, narzędzi oraz do technicznych parametrów realizowanych zadań,
- ekonomicznie celowy dobór podstawowego wyposażenia technicznego i organizacyjnego stanowiska pracy, zapewniający uzyskanie niezbędnej wydajności pracy przy jednoczesnym zagwarantowaniu jej jakości,

- właściwe wykorzystanie maszyn, urządzeń, aparatury, narzędzi, pracy żywej przez właściwy dobór i zastosowanie systemu obsługi stanowiska pracy,
- stworzenie pracownikom warunków pracy, dostosowanych do realizowanych zadań, umożliwiających normalną, nieprzerwaną pracę,
- Normy pracy mogą być wyrażone w postaci:
 - normy czasu określającej niezbędny czas na wykonanie określonego zadania,
 - normy wydajności określającej wielkość zadania w jednostkach naturalnych ustalonych w odniesieniu do przyjętej jednostki czasu,
 - normy obsługi określającej liczbę samodzielnych urządzeń, aparatów przydzielonych do obsługi w jednostce czasu, lub liczbę urządzeń do konserwacji w ciągu zmiany roboczej,
 - normy obsady określającej liczbę pracowników przydzielonych na stałe do obsługi wydzielonych urządzeń lub do realizacji określonych zadań w wydzielonej komórce organizacyjnej.

Bliższej charakterystyki wymagają jedynie normy czasu, normy obsługi i normy obsady, gdyż normy wydajności stanowią odwrotność norm czasu.

Metody normowania czasu pracy. Dla ustalenia norm pracy są stosowane specyficzne metody, które dzieli się na dwie grupy:

- 1/ metody sumaryczne, zmierzające do określenia norm pracy dla całości zadania bez analizy jego składników, względnie z ograniczoną ich liczbą,
- 2/ metody analityczne, zmierzające do określenia norm pracy drogą analizy czasu potrzebnego na wykonanie poszczególnych czynności niezbędnych do wykonania zadania.

W praktyce normowania wykształciły się następujące metody sumaryczne normowania pracy:

1/ metoda statystyczna, która polega na określaniu norm pracy na podstawie danych uzyskanych z ewidencji czasu wykonania czynności analogicznych, powtarzających się lub podobnych. Tak więc podstawą określania norm statystycznych są dane statystyczne.

Do wad tej metody można zaliczyć:

- znaczne prawdopodobieństwo błędów w rejestracji wykonania czynności,
- nieuwzględnianie usprawnień w technologii i organizacji pracy,
- obejmowanie normą wszelkich dotychczasowych strat czasu dyspozycyjnego ujmowanego w czasie rzeczywistym.

2/ metoda porównawcza polega na ustaleniu norm pracy na podstawie określonych w poprzednich okresach z wykorzystaniem różnych metod, np. statystycznych, a także niekiedy również analitycznych. Rozpoznajemy zależności między czasem wykonania pracy a pewnymi parametrami decydującymi o tym czasie, jak wymiar, ciężar, powierzchnia, długość, objętość itp. Uwzględniając te parametry w warunkach podobieństwa technologicznego prac normowanych obecnie i w przeszłości, ustalamy normę pracy. Jeżeli podstawą jest norma statystyczna, to metoda porównawcza ma podobne wady do metody statystycznej, jeżeli zaś podstawą jest norma analityczna, to zakres jej wad może być mniejszy.

3/ metoda szacunkowa. Polega ona na określeniu normy pracy na podstawie doświadczeń pracownika wyznaczającego normę. O skali błędów i dokładności tej metody decyduje poziom kwalifikacji i rzetelność normującego.

Podstawową zaletą metod sumarycznych normowania pracy jest prostota określania i w związku z tym niewielki nakład czasu na ich ustalanie. Wadami tych metod są nie tylko rozbieżności w stosunku do warunków techniczno-organizacyjnych procesów pracy, lecz także możliwość znacznego wpływu czynników subiektywnych, nietechnicznych, na jakość tych norm.

Spośród metod analitycznych normowania pracy najczęściej wymieniana się następująca:

1/ metoda analityczno-obliczeniowa. Polega ona na analizie przewidywanego przebiegu wykonania pracy oraz na określeniu czasu wykonania poszczególnych składników pracy i przerw na podstawie normatywów. Normatywy są to dane określające bezpośrednio lub pośrednio wartości czasu na poszczególne elementy operacji występujących w różnych wykonywanych zadaniach. Metoda analityczno-obliczeniowa umożliwia ustalenie norm pracy technicznie uzasadnionej przed faktycznym jej wykonaniem oraz ustalenie norm pracy dla zadań niepowtarzalnych.

2/ metoda analityczno-doświadczalna. Polega ona na obserwacji i analizie przebiegu wykonywanej pracy. usuwaniu nieprawidłowości w przebiegu lub zakresie wykonywanych czynności oraz dokonywaniu równoległe pomiarów czasu tych czynności. Może być stosowana jedynie w odniesieniu do prac konkretnie wykonywanych, ciągłych, wielokrotnie powtarzalnych, w konkretnych warunkach techniczno-organizacyjnych. Jest traktowana na równi z metodą analityczno-obliczeniową. Może być stosowana do weryfikacji lub doskonalenia norm już stosowanych.

3/ metoda analityczno-badawcza. Polega na obserwacji i analizie pracy wykonywanej z zastosowaniem technik „badania metod pracy”, zmierzających do systematycznego doskonalenia procesu pracy. Zmiany usprawniające objąć mogą np. recepturę wyrobu, przebieg procesu technologicznego, uzbrojenie stanowiska pracy, sposób jego obsługi, metody pracy, organizację stanowiska pracy. Ustalenie normy stanowi końcowy etap procesu usprawniania pracy na danym stanowisku.

W badaniach mogą być stosowane specjalne metody analityczne uwzględniające normowanie ruchów elementarnych, takich np. jak: sięganie, dotykanie, przenoszenie, ustawianie, obracanie, wyjmowanie, luzowanie chwytu palców. Do badania wymienionych czynności wykorzystuje się metody polskie, amerykańskie, angielskie i inne. Dotyczą one, o czym można się zorientować, czynności krótkotrwałych, lecz wielokrotnie powtarzanych.

Przedstawione metody normowania pracy / sumaryczne i analityczne/ znajdują zastosowanie przy ustalaniu norm pracy zarówno w postaci norm czasu, norm wydajności, norm obsługi, jak i norm obsady.

Ustalenie norm pracy, zwłaszcza w postaci norm czasu, norm wydajności i norm obsługi, wymaga znajomości elementów wykorzystania efektywnego czasu pracy. Czas efektywny można podzielić na czas pracy i czas przerw. Rozróżniamy ponadto czas przewidywany w dokumentacji technicznej i czas nieprzewidziany w tej dokumentacji.

W zależności od rodzaju i charakteru wykonywanych prac można wyróżnić:

- czas zużyty bezpośrednio na wykonanie zadania, który obejmuje czas przygotowawczo-zakończeniowy, czas wykonania i czas obsługi technicznej i organizacyjnej stanowiska pracy,
- czas zużyty na przemieszczanie się do miejsca wykonywania zadania,
- czas aktywnej obserwacji urządzeń technicznych, lub pracowników wykonujących zadanie.

Czas przerw w pracy można podzielić na czas przerw niezależnych od pracownika i czas przerw od niego zależnych.

Na przerwy niezależne od pracownika składają się:

- przerwy wynikające z przebiegu procesu technologicznego,
- przerwy wynikające z przyczyn technicznych i organizacyjnych / np. nierytmiczne zaopatrywanie w materiały lub narzędzia, awarie maszyn itp./.

Przerwy zależne od pracownika wynikają np. z:

- potrzeb fizjologicznych / np. spożywanie posiłku/
- naruszenia dyscypliny pracy.

Z przedstawionych rozważań wynika, że problematyka racjonalnego wykorzystania czasu pracy pracownika należy do nadzwyczaj złożonych. Ocena właściwego wykorzystania czasu pracy wymaga prowadzenia różnorodnych analiz i badań. Rezultaty takich badań wdrożone do praktycznej działalności przynoszą efekty w postaci wzrostu wydajności pracy, a co za tym idzie obniżenie kosztów działalności produkcyjnej.