

9056 7/00

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 38397

Kl. 21 c, 47/03

Stocznia Szczecińska *)
Przedsiębiorstwo Państwowe Wyodrębnione
 Szczecin, Polska

Sposób zdalnego sterowania stocznioowych zespołów dźwigowych lub dźwigów portowych uzyskiwanego z dowolnego miejsca

Patent trwa od dnia 8 grudnia 1954 r.

Przeznaczeniem wynalazku jest użycie dźwigów wieżowych do zespołowej pracy na pochylniach stocznioowych, do montażu sekcji kadłubów okrętowych o wadze do 40 t, co skraca montaż kadłuba na pochylni około 20% przy stosowaniu sekcji o maksymalnym ciężarze 34 t. Konieczność stosowania pracy zespołowej dźwigów występuje tym bardziej przy budowie większych jednostek, w przypadku których sekcje przekraczają swym ciężarem udźwig maksymalny jednego dźwigu.

Ponadto zastosowanie zdalnego sterowania do dźwigów, portowych przy załadunku i wyładunku statków zwiększy ilość cykli roboczych na godzinę i skróci czas postoju statku w porcie.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Stanisław Smotrycki.

Dotychczasowy sposób współpracy dźwigów polegał na tym, że dźwigowym obu dźwigów podawano sygnały optyczne co do początku, zakończenia i kierunku ruchu.

Dotychczasowe sterowanie dźwigiem przy załadunku i wyładunku statku polegało na tym, że lukowy, stojąc przy zrębnicy luku, obserwując ładownię i dźwig, podawał sygnały optyczne dźwigowemu.

Wady dotychczasowego sposobu współpracy dwóch dźwigów są następujące: utrudnione jest sygnalizowanie dwóm dźwigowym, gdyż kabina dźwigowego przy dźwigach stocznioowych znajduje się na wysokości 30 m i więcej. Huk młotków niterskich i zgiełek, wywołany pracą setek ludzi, nie pozwala na sygnalizację akustyczną. Dalej wrażliwość indywidualna dźwigowych jest różna, a zatem i reakcja ich na sygnalizację jest

różna, w konsekwencji ruchy mechnizmów nie są skoordynowane, co zagraża bezpieczeństwu obsługi i urządzeniom. Niezupełnie skoordynowanie ruchów powoduje w najlepszym przypadku konieczność czynienia poprawek (dodatkowych ruchów), co w konsekwencji przedłuża kilkakrotnie proces transportowy. Na przedłużenie procesu transportowego można zgodzić się jedynie w przypadkach wyjątkowych. Konieczny jest specjalny nadzór przy tego rodzaju współpracy, ze względu na bezpieczeństwo. Praca zespołowa dwóch dźwigów, sterowana sygnałowo, jest niebezpieczna również z tego powodu, że sygnał może być inaczej rozumiany przez poszczególnych dźwigowych.

W przypadku sterowania pojedynczym dźwigiem portowym za pomocą sygnałów optycznych występują następujące trudności: ponieważ kabina dźwigowego znajduje się na wysokości od 15 do 30 m w zależności od typu dźwigu, sygnał może być źle zrozumiany przez dźwigowego, co zagraża życiu trymerów i może spowodować uszkodzenie statku. Konieczność czynienia poprawek (dodatkowych ruchów) powoduje przedłużenie cyklu pracy, a zatem przedłuża czas załadunku lub wyładunku. Zwiększona jest liczba osób obsługi o lukowego.

Przedmiot wynalazku umożliwia elektryczne sterowanie zespołu dźwigów oraz elektryczne sterowanie pojedynczych dźwigów z dowolnego miejsca.

W przypadku zespołowej pracy dźwigów zostają wyeliminowane wszystkie wady, wymienione wyżej.

Sygnalizacja dotyczy jednego dźwigu, gdyż sterowanie przy współpracy dźwigów odbywa się z jednego dźwigu. W przypadku sterowania zdalnego z dowolnego miejsca poza dźwigami odpada potrzeba sygnalizacji, gdyż dźwigowy zajmuje miejsce dyspozytora.

Okoliczność różnej reakcji na sygnalizację odpada, gdyż obu dźwigami steruje jedna osoba.

W razie potrzeby stosowania niezależnych ruchów dźwigów ruchami tymi steruje jedna osoba, co zmniejsza do minimum czas tracony na nie.

Sterowanie jednocześnie obu dźwigami i osobno poszczególnymi dźwigami wykonuje jeden dźwigowy, a więc wszystkie ruchy zależne są od jednej osoby.

Dla bezpieczeństwa można pozostawić dźwigowego na dźwigu sterowanym, w celu doglądania prawidłowego działania mechnizmów, oraz do wyłączenia dźwigu w razie potrzeby.

Ponadto przedmiot wynalazku umożliwia normalną indywidualną pracę dźwigu, sterowaną zdalnie, usuwając wymienione wyżej wady. Odpada tu w ogóle sygnalizacja optyczna. Dalej sterujący dźwigiem może zająć dowolne miejsce przy zrzebnicy, tak, by każdy szczegół był widoczny w ładowni. Łukowy staje się zbędny, jego stanowisko zajmuje dźwigowy.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie układ sterowania nastawników dźwigowych za pomocą silników trójfazowych pierścieniowych asynchronicznych lub synchronicznych. Litery K_1 , K_2 oznaczają tu korbki rozruchowe na dźwigach 1, 2, litera $i_1 = Z_1/Z_1$ oznacza przełożenie nadajnika, litera $i_2 = Z_2/Z_2$ — przełożenie odbiornika, litera K_1 — nastawnik dźwigu sterującym, litera N_2 — nastawnik, litera S_1 — silnik sterujący, a litera S_2 — silnik sterowany dźwigu sterowanego, litera S_1 — silnik sterujący, a litera S_2 — silnik sterowany.

Tego rodzaju układ należy stosować dla dźwigów, pracujących przy użyciu nastawników.

Jednakowe (tzn. posiadające jednakowe dane znamionowe stojana i wirnika) silniki trójfazowe asynchroniczne lub synchronizowane dwubiegunowe pierścieniowe, łączy się równolegle (stojany i wirniki) przy czym stojany zasila się prądem.

Obrót wirnika jednego z silników powoduje obrót pozostałych wirników. Kąt obrotu wszystkich wirników jest jednakowy. Ewentualna różnica kątów wyraża się w minutach, a zatem jest zupełnie nieszkodliwa. W celu zmniejszenia momentu, potrzebnego do obrotu nastawnika przez wirnik silnika sterowanego, może być zastosowana przekładnia kół zębatych walcowych, jak na dźwigu 1, lub kół stożkowych, jak na dźwigu 2. Przełożenia obu przekładni muszą być równe ($i_1 = i_2$), w celu otrzymania jednakowych kątów obrotu, gdyż nastawniki są jednakowe.

Przy ustawieniu trzeciego silnika z korbką poza dźwigami, który byłby również podłączony równolegle, otrzyma się sterowanie zdalne dźwigów. Moment, potrzebny do obrócenia nastawnika, można zmniejszyć, usuwając zapadkę stopniową.

Fig. 2 przedstawia schematycznie układ sterowania dźwigów za pomocą silników asynchronicznych lub synchronicznych, działających na sterowniki zwykłe lub specjalnej budowy.

Litery K_1 , K_2 oznaczają tu korbki sterowników ze wskazówką, litery T_1 , T_2 tarcze sterowników z podziałką, litery St_1 , St_2 — sterowniki dźwigów 1, 2, litery Sp_1 , Sp_2 — sprzęgiełka, łączące silniki ze sterownikami, a litery S_1 , S_2 — silniki sterujące.

Układ ten należy stosować przede wszystkim do dźwigów pracujących na stycznikach.

Połączenie silników jest równoległe, prąd doprowadza się do stojana. Silniki sterujące mogą być mniejsze, względnie mogą napędzać sterowniki bez pośrednictwa przekładni. Sterowniki wymagają do uruchomienia mniejszego momentu obrotowego, niż nastawniki. Korzystnie jest stosować sterowniki z wykorzystaniem pełnego obrotu tzn. o 360° .

Ruchy korbki sterownika St_1 są dokładnie powtórzone przez sterownik St_2 , co powoduje, że oba dźwigi wykonują jednakowe czynności.

Ponieważ charakterystyka sprzętu obu dźwigów oraz obciążenia obu współpracujących mechanizmów mogą być niejednakowe, przeto również szybkości tych mechanizmów mogą być różne. Różnica szybkości będzie jednak minimalna; aby co jakiś czas ją wyrównać, stosuje się przy zespołowej pracy dźwigów sterowanie zdalne, wyłączając dźwig sterujący lub dźwig sterowany (w tym ostatnim przypadku pracuje się tylko dźwigiem sterującym).

Umieszczając sterownik St_1 i silnik sterowniczy poza dźwigiem, uzyskuje się rozwiązanie zdalnego sterowania. Zdalne sterowanie będzie mieć przede wszystkim zastosowanie w przypadku wyładunku i załadunku statku.

Silniki sterujące ważą około 0,5 kg dzięki czemu ciężar skrzynki sterowniczej wraz z pulpitem nie przekracza 5 kg i może być zawieszony dźwigowemu na szyji, nie ograniczając swobody jego ruchów przy poruszaniu się wzdłuż ładowni. Po należytych ustawieniach się przy zrzębnicy ładowni dźwigowy może skrzynkę sterowniczą ustawić na specjalnie skonstruowanym stoliku.

Fig. 3 przedstawia schematycznie układ połączeń silników sterujących przy pracy zespołowej dźwigów, sterowanej z dowolnego miejsca poza dźwigami.

Litera K oznacza tu korbkę ze wskazówką, litera T — tarczę sterowniczą, litera S — silnik sterujący, litery K_1, K_2 oznaczają korbki ze wskazówkami sterowników dźwigów współpracujących, litery T_1, T_2 — tarcze sterowników dźwigów 1, 2, litery Sp_1, Sp_2 — sprzęgiełka łączące sterowniki z wirnikami silników sterujących, litery St_1, St_2 — sterowniki dźwigów 1, 2.

Sterownica posiada tyle silników sterujących S , ile jest mechanizmów do sterowania; można również stosować jeden silnik sterujący łączony równoległą drogą elektryczną z poszczególnymi silnikami sterowanymi. Obracając korbkę sterowniczą,

obsadzoną na wale wirniką silnika sterującego, powoduje się obroty wirników silników sterowanych, które są połączone sprzęgiełkami Sp_1, Sp_2 ze sterownikami St_1, St_2 . Sterowane niezależne ruchy obu dźwigów otrzymujemy wyłączając jeden z dźwigów ręcznie wyłącznikiem na nodze portalu lub samoczynnie.

Silniki sterujące winny mieć jednakowe wartości znamionowe wirników i stojanów w przypadku jednego silnika sterującego. Gdy sterowanie poszczególnych mechanizmów odbywa się parami silników, wówczas silniki, występujące w każdej parze, powinny być jednakowe.

Fig. 4 przedstawia schemat elektryczny jednego z rozwiązań układu współpracy dwóch dźwigów, pracujących indywidualnie na nastawnikach.

Literą W oznaczono tu wyłącznik nożowy 3-biegunowy, literą Z — doprowadzenie, literą P — przycisk 4-kontaktowy, skrótem St^n — stycznik nadajnikowy, skrótem St^o — stycznik odbiornikowy, literą R^n — rozdzielacz nadajnika, literą R^o — rozdzielacz odbiornika, cyframi I, II, III, IV — kontakty rozdzielacza mechanizmu jazdy dźwigiem, mechanizmu podnoszenia, mechanizmu jazdy wózkiem i mechanizmu obrotu, literami $S^n_1, S^n_2, S^n_3, S^n_4$ — silniki nadajnika (sterujące), literami $S^o_1, S^o_2, S^o_3, S^o_4$ — silniki odbiornika (sterowane), literami N_1, N_2, N_3, N_4 — nastawniki dźwigu nadajnikowe, literami St_1, St_2, St_3, St_4 — sterowniki dźwigu, sterowanego zdalnie, literą S — sprzęgiełka rozłączalne, literą T_s — przewody ślizgowe obwodów sterujących (dodatkowe), a literą T_g — przewody ślizgowe zasilania dźwigu.

Zaznacza się, że indeksy 1, 2, 3, 4 oraz I, II, III, IV są podporządkowane odpowiednio mechanizmami jazdy dźwigiem, mechanizmowi podnoszenia, mechanizmowi jazdy wózkiem i mechanizmowi obrotu.

W przypadku, gdy nie rozporządza się silnikami sterującymi o tak dużym momencie, by mogły bez pośrednictwa przekładni lub z przekładnią o małym przełożeniu współpracować z wałkiem nastawnika, wówczas można zastosować silniki sterujące o małej mocy (o małym momencie obrotowym).

Na dźwigu sterującym wały silników nadajnikowych $S^n_1, S^n_2, S^n_3, S^n_4$ łączy się z wałami nastawników sprzęgłem rozłączalnym (np. kłowym). Umożliwia to przy indywidualnej pracy rozłączenie silników sterujących, aby daremnie nie obracały się i nie zużywały przez to łożysk.

W dźwigu sterowanym wały silników sterowanych (odbiornikowych) łączy się sprzęgiełkami

stałymi ze sterownikami. Sprzęgielka mogą być również kłowe, lecz nierozłączalne.

Podłączenie do sterowników doprowadza się z kontaktów nastawnika, który w pracy zespołowej nie bierze udziału.

Rozwiązanie przedstawione na fig. 4 charakteryzuje się tym, że posiada oprócz czterech par silniczków sterujących poszczególne mechanizmy jeszcze jedną parę silników rozdzielczych S^a , S^b , które mają za zadanie włączyć za pomocą rozdzielaczy R^a , R^b , napędzanych przez te silniki, drugą fazę do stojana za pośrednictwem kontaktów 30 oraz łączyć przerwy na dwóch fazach wirnika wszystkich silników sterujących za pośrednictwem kontaktów 10, 20 rozdzielaczy.

Wały tych silników są połączone sprzęgłem bezpośrednio lub poprzez przekładnię zębatą z wałkiem rozdzielaczy.

Rozdzielacze są uwidocznione w położeniu rozłączonym. W położeniu I pracują silniki sterujące S^a_1 , S^a_2 . W położeniu II włączone są silniki sterujące S^b_1 , S^b_2 . Przycisk P włącza za pomocą kontaktów 10 stycznik S^{1a} , a za pomocą kontaktów 20, jednocześnie stycznik S^{1b} .

Oba te styczniki włączają za pomocą kontaktów 50 drugą fazę do statorów (jedna podłączona bezpośrednio z rozdzielacza) a za pomocą kontaktów 30, 40 łączą dwie fazy wirników silników rozdzielczych przez zbieracze pierścieniowe w czopach centralnych dźwigu i zbieracze ślizgowe w kanale trolejowym. W tym celu winny być zainstalowane dodatkowo trzy przewody ślizgowe T_s i trzy pierścienie w centralnym zbieraczu na prądy sterujące. Trzecie fazy wirników są połączone ze sobą bez pośrednictwa stycznika.

Kontakty 10, 20 styczników S^{1a} , S^{1b} mają za zadanie rozłączać równolegle ze sobą połączone dwie fazy wirników wszystkich czterech par silników sterujących (roboczych) do czasu nastawienia rozdzielaczy na jedno z położen I, II, III, IV za pomocą silników rozdzielczych. Po nastawieniu przycisk P zostaje zwolniony. Stycznik

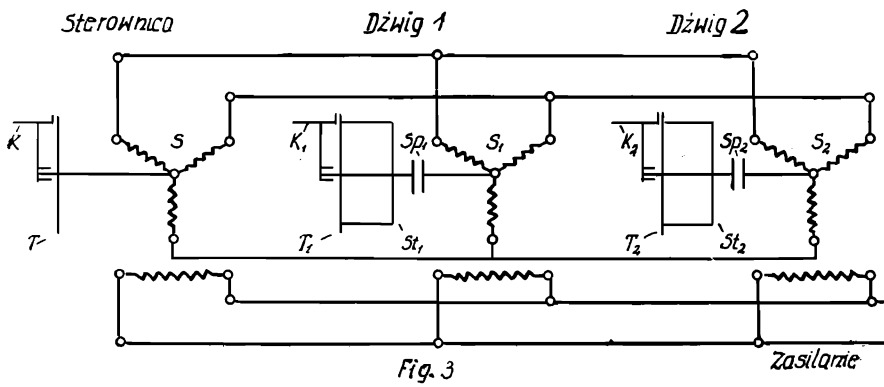
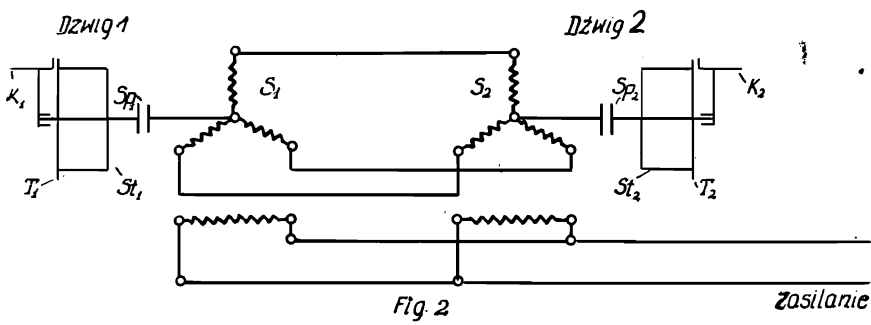
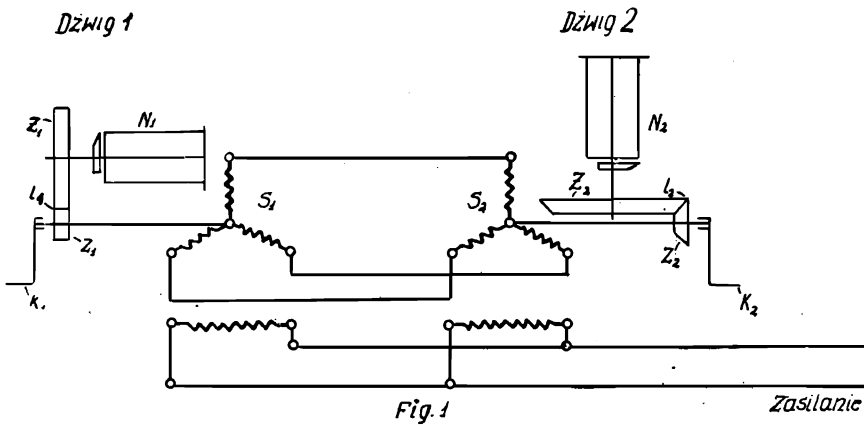
kontaktuje wówczas jak to uwidoczniono na rysunku, a zatem kontaktami 60 doprowadza się drugą fazę do stojana, a kontaktami 10, 20 stycznika i kontaktami 10", 20" rozdzielacza łączy się dwie pozostałe fazy wirnika jednej pary silników sterujących, współpracujących ze sobą. Ponieważ warunki montażu wymagają przy współpracy dźwigów tego, aby istniała możliwość niezależnienia ruchów poszczególnych dźwigów, przeto postępuje się następująco: w celu uzyskania pracy samego dźwigu 1 wyłącza się wyłącznik W, który jest podłączony przed rozdzielacz. Gdy pragnie się pracować dźwigiem 2 (zdalne sterowanie), wówczas wyłącza się rozdzielacz dźwigu 1.

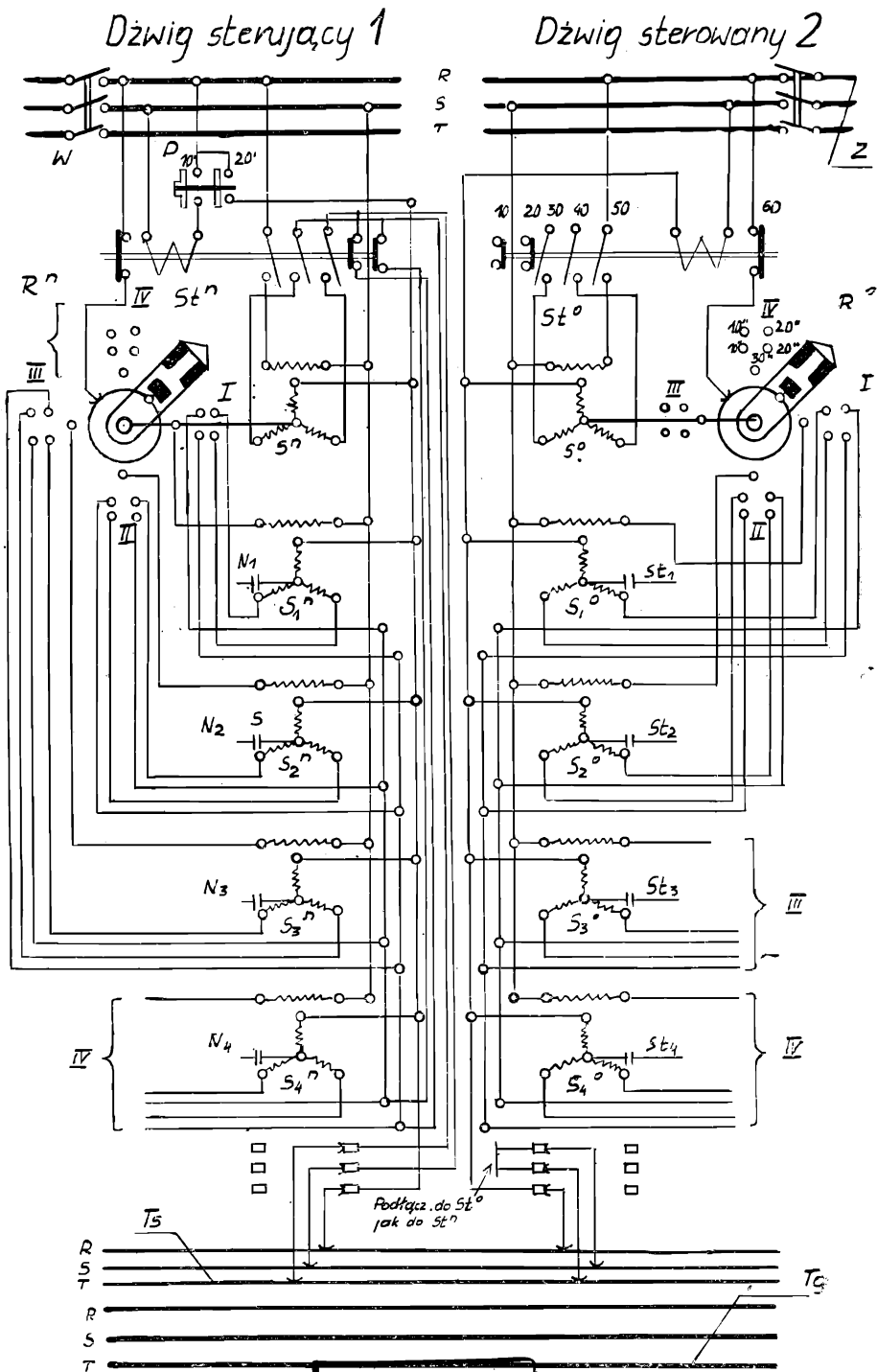
Jeżeli urządzenie sterujące dźwigu 1 bez nastawników umieścić w skrzynce przenośnej i połączyć kablem 5-cio żyłowym z dźwigiem, to otrzymuje się schemat zdalnego sterowania jednym dźwigiem, który miałby zastosowanie w portach przy załadunku i wyładunku statków. W przypadku dźwigów z kanałem ślizgowym, na nodze portalu należy umieścić gniazdko 5-wtykowe, do którego zostają podłączone 3 zbieracze prądu sterującego i 2 zbieracze z przewodów ślizgowych głównych.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób zdalnego sterowania stoczniovych zespołów dźwigowych lub dźwigów portowych, używanego z dowolnego miejsca, znamieny tym, że stosuje się silniki asynchroniczne lub synchroniczne pierścieniowe, na dowolne napięcie połączone ze sobą równolegle i zasilane poprzez stojany w celu uzyskania synchronizacji ruchów mechanizmów sterowanych przez współbieżne przedstawienie ich nastawników i styczników za pośrednictwem przekładni zębatych lub bezpośrednio.

Stocznia Szczecińska
Przedsiębiorstwo Państwowe
Wyodrębnione





BIBLIOTEKA