ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1995
Seria: TRANSPORT z. 27 Nr kol. 1295

Stanisław Gawlik

SUWNICE KONTENEROWE, WAŻNY ELEMENT W KONTENEROWYM SYSTEMIE TRANSPORTU

Streszczenie. Przedstawiono problemy wprowadzania kontenerowego systemu transportu w kraju, stan obecny i przewidywany rozwój. Omówiono przyjęty system przeładunku, zapotrzebowanie na suwnice bramowe kontenerowe, dotychczasowy rozwój konstrukcji suwnic w Detrans-Bytom oraz wynikające z dotychczasowych doświadczeń zalecenia.

CONTAINER CRANES, BEING AN MOST IMPORTANT ELEMENT OF THE CONTSANER TRANSPORTATION SYSTEM

Summary. There have been illustrated the problem of introducing in Poland the contsiner transportation system, both their prosentday state and the faresighted development. There has been discussed the accepted system of transshipment. The requirements for conteiner gantry cranes, their hitherto existing development of the container-gantry-cranes steel-constructions in our Design-Office "DETRANS"-Bytom up to the prosent we have obtained from our own experiences by way of recommendations.

1. WSTĘP

Idea uniwersalnego pojemnika - opakowania do przewożenia różnych towarów pod względem własności i formy, jakim jest współczesny kontener, nie jest zagadnieniem nowym. Zagadnienie to występowało zawsze tam, gdzie panowały ożywione stosunki handlowe i duża wymiana towarów. Najmniejsze koszty i straty powstają przy transporcie towarów bez ich przepakowywania i przy minimum operacji manipulacyjnych. Pierwsze kontenery, nie licząc amfor stosowanych w starożytności w państwach basenu Morza Śródziemnego, pojawiły się w 1917 roku, kiedy Stany Zjednoczone przystąpiły do wojny wysyłając do Europy ponad milionową armię, którą należało wyekwipować w broń i zaopatrzyć w żywność, a jednocześnie należało podreperować nadwątlone zapasy sprzymierzeńców. Punktem zwrotnym do masowego rozwoju systemu transportu kontenerowego w Europie i świecie było opracowanie przez Komitet Techniczny ISO i następnie przyjęcie, na spotkaniu w Moskwie w 1967 r. przez 16 przedstawicieli krajowych organizacji standaryzacyjnych - członków ISO, zalecenia dotyczącego I szeregu wymiarowego transkontenerów (kontenerow wielkich).

Zalecenia te doprowadziły do integracji przewozów ładunków skonteneryzowanych poprzez wprowadzenie jednolitego typu kontenerów oraz jednolitego systemu ich przewozów. Dzięki temu powstały warunki osiągnięcia wszystkich korzyści, jakie niesie ze sobą konteneryzacja. Chdzi tu o realizację naczelnej idei konteneryzacji, mianowicie dokonanie przewozów ładunków systemem dom - dom w warunkach ekonomicznej opłacalności. Istotą kontenerowego systemu transportowego (KST) jest stworzenie jednolitego łańcucha transportowego w oparciu o masowe środki transportu, jakimi są przewozy drogowe, kolejowe i morskie. Uzyskanie takiego systemu jest możliwe na skutek wprowadzenia wspólnych parametrów technicznych, dzięki czemu następuje wzajemne dopasowanie kontenerów do pojazdów drogowych, wagonów kolejowych, statków oraz urządzeń przeładunkowych. Gwałtowny rozwój konteneryzacji po ustaleniach normalizacyjnych ISO, nazywany często "rewolucją kontenerową", oparty na stosowaniu transkontenerów, jest obecnie procesem zmian ilościowych polegających na ciągłym wzroście liczby kontenerów, wielkości przewożonej masy towarowej, przestrzennym rozwoju sieci połączeń kontenerowych i wzrostem liczby terminali morskich i lądowych oraz ich technicznego uzbrojenia, doskonalenia organizacji, przy zachowaniu stałości zasad KST.

2. ROZWÓJ I OBECNY STAN KONTENEROWEGO SYSTEMU TRANSPORTU W KRAJU

Pierwsze prace studzielne w zakresie kontenerowego systemu transportu w kraju prowadzone były w 1966 r. w Instytucie Morskim w Gdańsku i Centralnym Ośrodku Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa w Warszawie. W 1969 r. został powołany międzyresortowy Zespół do Spraw Wielkich Kontenerów, który opracował trójetapowy program rozwoju konteneryzacji, obejmujący lata 1971 ÷ 75; 1975 ÷ 80 i po 1980 r. Etap po 1980 r. miał być stanem pełnego funkcjonowania KST. Przejście od eksperymentów i prac nad programem KST do jego rzeczywistej realizacji nastąpiło po uchwale Rady MInistrów nr 163 z 1971 r. w sprawie wdrożenia programu KST w kraju. Uchwała ta odnosiła się do I etapu, czyli do roku 1975.

Planowany programowy rozwój konteneryzacji koordynowany przez ministra komunikacji przestał działać w 1978 roku na mocy uchwały Rady Ministrów nr 181. Od tego czasu zaprzestano przeznaczać na ten cel środki centralne, co spowodowało zatrzymanie rozwoju bazy technicznej. Obecnie baza techniczna systemu kontenerowego przedstawia się następująco:

- flota krajowych armatorów liczy 44 jednostki o łącznej zdolności przewozowej 20 440 kontenerów 1C;
- pracują trzy terminale kontenerowe morskie w Gdyni, Gdańsku i Szczecinie. Terminalem morskim, w pełni tego słowa znaczeniu z suwnicami nabrzeżnymi, składowiskowymi i zapleczem jest terminal w Gdyni;
- na sieci PKP funkcjonuje 9 stacji kontenerowych w: Warszawie, Łodzi, Krakowie, Sosnowcu, Gliwicach, Wrocławiu, Małaszewiczach, Poznaniu, Gdańsku. Siedem pierwszych stacji posiada suwnice bramowe kontenerowe. W Gdańsku i Poznaniu kontenery przeładowuje się żurawiami samojezdnymi;
- kursują pociągi kontenerowe a raczej do przewozów kombinowanych w relacji:
  - Hamburg - Łódź - Warszawa, dwa razy w tygodniu,
  - Gdynia - Wiedeń - raz w tygodniu,
  - Hamburg - Gliwice - dwa razy w tygodniu,

- Hamburg - Gdańsk - Gdynia - raz w tygodniu.

Stwierdza się, że kontenerowy system transportowy nie osiągnął dotychczas w kraju masowości i nadal funkcjonuje jako system prowizoryczny, pomocniczy.

3. SUWNICE BRAMOWE KONTENEROWE, WAŻNY ELEMENT KRAJOWEGO KONTENEROWEGO SYSTEMU TRANSPORTU

Sposób wprowadzania systemu kontenerowego w kraju został wybrany na samym początku jego wdrażania w latach siedemdziesiątych. Polega on na wprowadzeniu kontenerowych przewozów na bazie istniejącej infrastruktury technicznej transportu przy jego modernizacji tylko na odcinkach, gdzie to było niezbędne. Podejście to polegało na dochodzeniu do założonego rozwiązania metodą kolejnych kroków inwestycyjnych w transporcie. Kroki te w latach osiemdziesiatych wstrzymano, a na niektórych odcinkach zaczęto się cofać. Obecne zmiany w kraju, otwarcie rynku, chęć wejścia do wspólnoty europejskiej zmusza nas do podjęcia rozbudowy KST, lecz ze względu na sytuację gospodarczą kraju tym samym sposobem, czyli kolejnymi przemyślanymi krokami inwestycyjnymi. System KST w kraju również został zteterminowany dotychczasowymi osiągięciami w jego budowie i nie ma obecnie możliwości jego zmiany. Powinien się on opierać na bazach morskich w głównych portach: Szczecinie, Gdyni, Gdańsku, ewentualnie w Kołobrzegu, na kolejowych stacjach kontenerowych w ośrodkach przemysłowych kraju i na przejściach granicznych połączonych pociągami kontenerowymi oraz transporcie kołowym, który pełniłby funkcje odwozowo-dowozowe pomiędzy stacjami i klientami. Dominującym systemem przeładunku w dotychczas wybudowanym układzie KST w kraju jest system pionowy, chociaż w każdym porcie istnieją stanowiska do obsługi statków w systemie poziomym. System pioniwy przeładunku wymaga zastosowania suwnic bramowych kontenerowych, które są podstawowym wyposażeniem w portach jako suwnice nabrzeżne i składowiskowe oraz suwnice przeładunkowe na stacjach i punktach kontenerowych. Z analizy potrzeb rozwiniętego systemu kontenerowego wynika, że w czterech portach morskich i na dwudziestu stacjach kolejowych wystąpi zapotrzebowanie co najmniej na:

- 8 suwnic nabrzeżnych, po dwie w każdym porcie. Suwnice w Gdyni nadają się do wymiany.
- 6 suwnic składowiskowych portowych, po dwie w każdym porcie oprócz Gdańska, gdzie istnieją nowe zainstalowane w 1992r.
- 26 suwnic składowiskowych po dwie na każdej kolejowej stacji kontenerowej. Siedem stacji jest już wyposażonych po dwie suwnice.

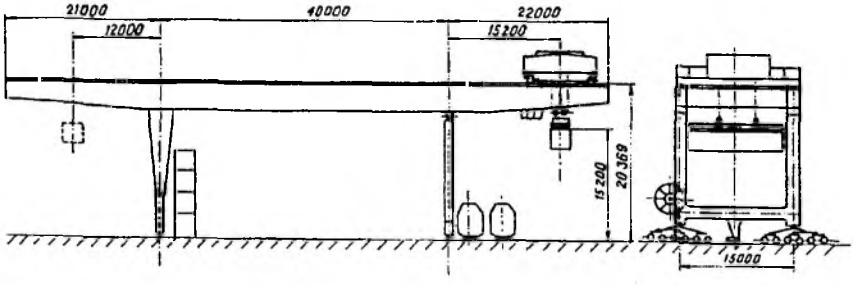
Jest to stosunkowo niewiele, biorąc pod uwagę, że w świecie pracuje około 2000 bramowych suwnic kontenerowych, w tym 600 w Europie.

W Ośrodku Badawczo - Rozwojowym Dźwignic i Urządzeń Transportowych, specjalizującym się w badaniu, konstruowaniu i wdrażaniu urządzeń dźwigowych i maszyn przeładunkowych przystąpiono do pierwszych opracowań w zakresie KST w 1969 r. (w tym czasie Ośrodek nosił nazwę Centralnego Biura Konstrukcji Maszynowych). Pracę zaplanowano w pełnym cyklu rozwojowym, od prac rozpoznawczych, badawczych, projektowo-konstrukcyjnych, wdrożeń po projekty uzgodnione. W pierwszej kolejności, w wyniku prac rozpoznawczych nad technologią i budową urządzeń do przeładunku kontenerów powstała koncepcja kontenerowej bazy morskiej o rocznej zdolności przeładunkowej 20 000 kontenerów 1C. Opracowanie koncepcji bazy było konieczne, ponieważ z badań wynikało, że w naszych warunkach podstawowymi urządzeniami przeładunkowymi w bazach kontenerowych morskich, stacjach kolejowych i punktach przeładunkowych będą torowe

suwnice bramowe, których parametry zależą od rodzaju i wielkości bazy, a nikt w kraju w tym czasie nie zajmował się projektowaniem baz kontenerowych. W następnym etapie jeszcze w 1969 r. opracowano projekty założeniowe typoszeregu suwnic kontenerowych bramowych nabrzeżnych i składowiskowych oraz projekt przyszłej normy PN-75/M-45455 "Dźwignice. Suwnice bramowe kontenerowe torowe. Główne wielkości charakterystyczne". W 1972 r. opracowano projekt suwnicy bramowej kontenerowej o udźwigu 25t i rozpiętości 25m, którą oddano do eksploatacji w 1974 r. na stacji kontenerowej w Warszawie. Wyposażenie elektryczne tej suwnicy zakupiono w firmie ASEA, a teleskopową chwytnię dla kontenerów 1A ÷ 1C w firmie KONE. Badania suwnicy polegające na długotrwałych pomiarach tensometrycznych ustroju nośnego i mechanizmów oraz otrzymane widma obciążeń pozwoliły uściślić grupy natężenia pracy, zweryfikować metody obliczeniowe i sposoby wymiarowania elementów. Badania eksploatacyjne były podstawą oceny rozwiązań konstrukcyjnych. Zdobyte doświadczenia na suwnicy prototypowej wykorzystano w opracowaniu dokumentacji suwnicy bramowej kontenerowej o udźwigu 32t i rozpiętości 25m, z obrotową wciągarką i teleskopową chwytnią dla kontenerów 1A ÷ 1C. Dane charakterystyczne suwnicy podano w tablicy 1.

Dotychczas Fabryka Maszyn i Urządzeń „Famak" Kluczbork wykonała 10 sztuk tych suwnic. Stanowią one podstawowe wyposażenie przeładunkowe kontenerowych stacji w Warszawie, Łodzi, Krakowie, Wrocławiu i Gliwicach. Pirewszą z nich oddano do eksploatacji we Wrocławiu w 1976 r. Dla zapewnienia dobrej jakości urządzenia konieczny był w tym czasie zakup z importu części napędów suwnicy, układu tyrystorowego mechanizmu podnoszenia z dwoma silnikami prądu stałego oraz mechanizmu jazdy wciągarki z dwoma silnikami prądu przemiennego i hamulcami na prądy wirowe w firmie ELIN. Teleskopową chwytnię kontenerową dostarczyła firma hiszpańska SERCOBE. Lekką suwnicę bramową kontenerową o udźwigu 32t i rozpiętości 12,5m, dane charakterystyczne w tablicy 1, zaprojektowano w 1978 r. z przeznaczeniem do pracy w punktach kontenerowych kolejowych i zakładach transportujących surowce i wyroby w kontenerach. Suwnicę wyposażono w chwytnię grawitacyjną dla kontenerów 1C do której można podwiesić ramę z zawiesiami linowymi do przeładunku kontenerów 1A ÷ 1D za dolne naroża, lub trawersę z hakami do przeładunku drobnicy. Zmontowany w części mechanicznej prototyp suwnicy w Płockiej Fabryce Maszyn Żniwnych w 1989 r. do dzisiaj nie został uruchomiony z powodu niezakończenia montażu części elektrycznej ze względu na brak środków finansowych. W 1986 r. podpisano kontrakt z Czechosłowacją na dostawę suwnicy bramowej kontenerowo-hakowej o udźwigu 32/40t i rozpiętości L = (14,5 + 33 + 21)m, dane charaktereystyczne tablica 1, przeznaczonej do przeładunku w Porcie Rzecznym Praga - Holeszowice kontenerów 1A ÷ 1D oraz drobnicy hakiem o udźwigu 40t. Suwnice oddano do eksploatacji w 1989 r. W napędach mechanizmu podnoszenia i jazdy suwnicy zastosowano układy tyrystorowe z silnikami prądu stałego, zezwalające na głęboką regulację prędkości i łagodną dynamikę rozruchu i hamowania. W pozostałych mechanizmach, jazdy suwnicy i obrotu wciągarki, zastosowano tradycyjne układy napędowe z pierścieniowymi silnikami prądu przemiennego z czterema stopniami rozruchowymi. Całość dostawy jest produkcji polskiej, z wyjątkiem części przewodów o kolorystyce wymaganej przepisami czeskimi. Następną suwnicę bramową kontenerowo-hakową o udźwigu 32/40t i rozpiętości L = (21 + 40 + 22)m dla kontenerowej bazy morskiej w Gdańsku, rys. 1, dane charakterystyczne tablica 1, zaprojektowano w 1990 r. Ze względu na życzenie inwestora całość wyposażenia elektrycznego zakupiono w firmie SIEMENS. W napędach mechanizmów zastosowano układy tyrystorowe, w podnoszeniu z silnikiem prądu stałego, w mechanizmach jazdy suwnicy i jazdy wciągarki z klatkowymi silnikami prądu przemiennego. Automatycznym cyklem przeładunku suwnicy steruje komputer pokładowy we współpracy z centralnym komputerem bazy. Praca dźwigowego ogranicza się do zaczepiania i odczepiania kontenerów oraz nadzoru nad przebiegiem przeładunku. Komputer pokładowy

suwnicy wykorzystywany jest również do optymalizacji cykli przeładunkowych i diagnostyki pracy suwnicy. Uruchomienie dwóch jednakowych suwnic pracujących na wspólnym torze w Porcie Gdańskim nastąpiło we wrześniu 1992 r. Złożenie oferty na suwnicę nabrzeżną dla kontenerowej bazy morskiej w Gdańsku wymagało opracowania w 1993 r. projektu założeniowego suwnicy o udźwigu 60t i rozpiętości L = (38 + 20,3 + 22,7)m, dane charakterystyczne tablica 1. Poprzedni projekt założeniowy suwnicy nabrzeżnej opracowany w 1969 r. znacznie odbiega od projektu obecnego rozwiązaniami konstrukcyjnymi, a zwłaszcza zastosowanymi napędami i układem sterowania.



Rys. 1. Suwnica bramowa kontenerowo-hakowa Q = 32/40t, L = (21 + 40 + 22)m
Fig. 1. Conteiner gantry cranes Q = 32/40t, L = (21 + 40 + 22)m

W latach 1992 ÷ 94 Detrans we współpracy z Instytutem Konstrukcji Maszyn Politechniki Łódzkiej wykonał projekt badawczy (grant) pt. "Automatyzacja sterowania suwnicy do przeładunku kontenerów", w którym rozwiązano teoretycznie i praktycznie na suwnicy eksperymentalnej sposób sterowania za pomocą mikroprocesorów w sposób programowany według odpowiednio wyznaczonych funkcji tranzystorowych napędów machanizmów jazdy wózka i suwnicy, pozwalający na rozwiązanie następujących problemów:

- automatycznej eliminacji wahań wiotko podwieszonego na linach ładunku po okresie rozruchu i hamowania również przy jednoczesnej pracy mechanizmu jazdy mostu i wózka suwnicy,
- pozycjonowania ładunku według zadanych współrzędnych z określoną dokładnością,
- ograniczenie do minimum ukosowania mostu suwnicy,
- automatyczny pomiar masy ładunku.

Uzyskane efekty projektu badawczego w najbliższym czasie po opracowaniu komputerowego programu organizacyjno-zarządzającego bazą pozwolą na opracowanie projektu w pełni zautomatyzowanej kontenerowej suwnicy bramowej.

Dwadzieścia pięć lat, które upłynęły od czasu rozpoczęcia prac w Detransie nad suwnicami kontenerowymi charakteryzowało się szybkim rozwojem, zwłaszcza w dziedzinie napędów i sterownia. Znane są nam tendencje dalszego ich rozwoju i sposoby realizacji zmierzające do pełnej automatyzacji pracy. Zdobyte doświadczenie: badawcze, projektowe, konstrukcyjne i wytwórcze, pozwala nam ustalić typy suwnic dla KST w kraju bez ryzyka, że będą one odstawać od rozwiązań renomowanych firm, np. PACEKO, DEMAG, KONE, MAN, NELSON, CAILLARD, VUCAN PAINER, METALNA.

W bazach morskich, stacjach i punktach kolejowych będą miały zastosowanie suwnice bramowe:

- suwnice nabrzeżne o udźwigu 60t na linach, wydajności przeładunku 25 kontenerów na

godzinę, wysięgi odwodne, odlądowe, rozpiętości i wysokości podnoszenia zależne od wielkości bazy i statków,

- suwnice bramowe składowiskowe o udźwigu min 50t na liniach ze względu na możliwość obsługi przewozów kombinowanych, wydajności 25 kontenerów na godzinę, rozpiętość 12,5 ÷ 40m bez wysięgnic lub z wysięgnicami do 1/2 rozpiętości z możliwością piętrzenia kontenerów 3 ÷ 4 warstw.

Tablica 1

Dane charakterystyczne suwnicy								
Wyszczególnienie		Ozn.	Jednostka	Wartość dla suwnicy wg. kolejności w tekście				
				1	2	3	4	5
Grupa natężenia pracy		GNP	-	4	4	4	4	4
Wydajność przeładunkowa		W	kont/h	22	10	20	20	20
Całkowita masa suwnicy		Gs	t	131	55	370	425	780
Moc zainstalowana		P	kW	125	65	220	320	820
Napięcie zasil. / częst. prądu		U/f	V/Hz	380/50	380/50	380/50	380/50	20000/50
Udźwig na linę /na chwyt. /na haku		Q	t	12/31,5	35/31,5	42/31,5/40	42/31,5/40	60/40/40
Wysokość podnoszenia	ponad główkę szyny	H	m	11	8,5	11	15,2	28
	poniżej główki	Hp	m			5,5		12
Prędkości robocze	podnoszenia z pełnym udźwig.	V_Q	m/min	8	6,6	18	18	40
	podnoszenie chwytni	V_{ch}	m/min	16	6,6	27	27	90
	jazda wciągarki	Vw	m/min	50	20	82	82	120
	jazda suwnicy	Vs	m/min	50	34	34	34	34
	obrót chwytni	Vo	obr/min	1	1	1	1	2
Czas zwodzenia wysiędnika		tz	min					5
Kąt obrotu chwytni		α_o	°	190	10	190	190	190
Maksymalny nacisk koła suwnicy		P_{max}	kN	295	380	280	280	500

Napędy wszystkich mechanizmów suwnic, ze względu na dużą wymaganą dokładność ustawienia, są wyposażone w układy tyrystorowe. Nie dotyczy to mechanizmu obrotu kontenera, gdzie wystarczy napęd silnikiem pierścieniowym prądu przemiennego z czterema stopniami rozruchowymi. Również dla mechanizmu jazdy suwnicy, przy ręcznym sterowaniu, zdają egzamin silniki pierścieniowe prądu przemiennego z czterostopniową regulacją rozruchu. W mechanizmach podnoszenia suwnic obecnie stosowane są silniki komutatorowe prądu stałego zasilane z układu tyrystorowego z regulacją prędkości 1,5 ÷ 2:1 w górę i 1:50 w dół. Istnieją tendencje zastąpienia silników prądu stałego silnikami klatkowymi prądu przemiennego zasilanymi z przetwornicy częstotliwości. Mechanizmy jazdy wciągarki i jazdy suwnicy należy wyposażać w napędy silnikami klatkowymi zasilanymi z przetwornic częstotliwości z regulacją 1:50. Sterowanie suwnic składowiskowych w bazach morskich i dużych stacjach należy rozwiązać w układach automatycznych realizowanych za pomocą komputera pokładowego, współpracującego z centralnym komputerem bazy, z adresacją, optymalizacją i autodiagnostyką pracy. Suwnice nabrzeżne obecnie w większości sterowane są ręcznie ale należy się liczyć z wprowadzeniem sterowania automatycznego lub półautomatycznego po opanowaniu problemów pracy chwytni w lukach statków. Suwnice sterowane automatycznie

muszą mieć możliwość przejścia na sterowanie ręczne w celu opanowania nieprzewidzianych sytuacji losowych. Dla małych punktów kontenerowych o małej wydajności przeładunku wystarczy sterowanie ręczne, lecz i tu należy przewidzieć zastosowanie komputerowego rozrządu i rejestracji kontenerów oraz autodiagnostyki pracy suwnicy. Jako urządzenia chwytne kontenerów w suwnicach bramowych generalnie stosuje się teleskopową chwytnię dla kontenerów 1A ÷ 1C, do której podwiesza się uchwyt kleszczowy do przeładunku naczep, przyczep i samochodów. Chwytnie teleskopowe należy łączyć z dolnym zbloczem mechanizmu podnoszenia suwnicy za pomocą szybkich złączy celem możliwości jej zamiany na trawersę hakową.

4. WNIOSKI

1) Konieczne jest jak najszybsze uruchomienie KST zamiast prowizorycznych przewozów w kontenerach, jeśli chcemy wejść do wspólnoty państw zachodnich.
2) Przemysł krajowy może dostarczyć dla KST na światowym poziomie wszystkie urządzenia kontenerowego łańcucha transportowego, począwszy od statków, a skończywszy na urządzeniach pomocniczych.
3) W dziedzinie suwnic kontenerowych należy dokończyć prace nad ich pełną automatyzacją.

Literatura

[1] Gawlik St.; Stan i perspektywy rozwoju transportu kontenerowego w Polsce. Maszyny Dźwigowo Transportowe Nr 2/1994.
[2] Gawlik St.; Prace Ośrodka Badawczo - Rozwojowego Dźwignic i Urządzeń Transportowych „Detrans" Bytom w zakresie kontenerowego systemu transportu KST Maszyn Dźwigowo - Transportowych Nr 1/1993.
[3] Gawlik St.; Suwnica bramowa kontenerowo-hakowa Q 32/40t, L = (14,5 + 33 + 21)m. Biuletyn Techniczny Nr 3-4/1994.

Recenzent: dr hab. inż. prof. Pol. Śl. Piotr Adamiec

Wpłynęło do redakcji: 20.04.1995 r.

Abstract

The method of introducing the container system in Poland was selected in the very beginning, in the seventies. It was decided to introduce container transportation into the existing system, while modifying the present transport structure only wherever necessary. The final effect was to be achieved by step-by-step investment. During the seventies, some of the investments were abandoned

and in some fields regress was noted. The present changes in the country, such as the opening of the market and the resolution to enter into the European community structures will force us to develop the container system. However, having in mind the overall economic state of the country, this reconstruction must again be done in the gradual, step-by-step way. The current condition of the container system has been determined by its design and any changes are not possible at present. The system should be based on the major sea ports of Szczecin, Gdynia, Gdańsk and possibly Kołobrzeg, the railway container depots in the country's industrial centres, the border depots linked by container trains and road transport freighting the goods to and fro between the railway depots and end users.

The domestic industry is capable of providing all the necessary equipment (meeting world standards) for the container transportation system, beginning with the ships and ending with auxiliaries.