

19

SYSTEMY INFORMATYCZNE WSPOMAGAJĄCE PRACĘ PORTOWYCH TERMINALI KONTENEROWYCH

19.1 WPROWADZENIE

Współczesny, konkurencyjny rynek usług transportowych wywiera ogromną presję na przedsiębiorstwa. Jednym ze sposobów podniesienia atrakcyjności rynkowej firm jest ciągłe doskonalenie oraz optymalizacja procesów. Stałe obniżanie kosztów, przyspieszanie procesów, wymaga zmian w zakresie organizacji pracy. Rozwój technologii informatycznych oraz wdrażanie rozwiązań z zakresu automatyzacji usług ciągle zwiększa wydajność portowych terminali kontenerowych. System operacyjny terminalu (ang. Terminal Operating System – TOS) staje się obecnie podstawowym narzędziem optymalizacji procesów przeładunkowych.

Portowe terminale kontenerowe są miejscem spotkań wielu nie tylko współpracujących, ale także konkurujących podmiotów. TOS musi spełniać wymagania oraz odpowiadać na potrzeby pracowników terminalu oraz jego klientów. Każdy moduł musi być dostosowany z uwzględnieniem mocnych i słabych stron każdego z użytkowników. Operatorzy sprzętu przeładunkowego potrzebują prostoty. Planerzy, tj. osoby odpowiedzialne za odpowiednie zaplanowanie i koordynację procesów przeładunkowo-składowych, oczekują intuicyjności oraz kompleksowej widoczności w schemacie graficznym. Kierowcy ciężarówek potrzebują elastyczności w możliwości wprowadzania danych. Zintegrowanie wszystkich potrzeb w sferze organizacyjnej oraz operacyjnej jest właśnie głównym zadaniem stawianym TOS. Możliwości wykorzystywanego oprogramowania oraz jego funkcjonalność wynikają z charakteru konkretnego terminalu. Aby wdrożyć odpowiednie rozwiązania niezbędne jest przeprowadzenie badań oraz symulacji procesu obsługi w wielu płaszczyznach operacyjnych. Wyniki takich badań są w stanie wskazać konieczne zmiany w zarządzaniu pracą terminala mające na celu optymalizację procesów transportowych [4].

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wybranych aspektów optymalizacji pracy przy użyciu systemu operacyjnego terminalu. W pracy omówiono najważniejsze fazy procesu planowania obsługi statków kontenerowych. Przedstawiono wspomagający ten proces system operacyjny. Zaprezentowano wyniki badań konkretnego procesu obsługi z użyciem narzędzia, jakim jest system TOS.

19.2 ISTOTA WSPÓŁCZESNEGO ZARZĄDZANIA PRACĄ TERMINALU KONTENEROWEGO

Koncepcja zarządzania rozumiana jest jako zbiór ogólnych postulatów ukierunkowanych na zwiększenie efektywności całości, bądź jednej z części procesu produkcyjnego. Istota zarządzania pracą terminalu kontenerowego jest przede wszystkim zbilansowane, regularne oraz efektywne pod względem ekonomicznym oraz czasowym powiązanie wszystkich procesów realizowanych na terminalu [7].

Rozwój portów na całym świecie nabiera tempa, jest to najbardziej widoczne zwłaszcza w mniej rozwiniętych i rozwijających się krajach. W wielu z nich powstają mniejsze, przy udziale globalnych graczy zarządzających wielkimi portami. Wzrost profesjonalnego zarządzania terminalem w istotny sposób przyczyni się do udoskonalenia efektywności wykorzystania środków transportu i ciągłego wzrostu wydajności obsługi w portowych terminalach kontenerowych. W nowoczesnych terminalach kontenerowych wykorzystywane systemy operacyjne funkcjonują na podstawie automatyzacji usług, nowoczesnej technologii przy użyciu systemów informatycznych [1].

System operacyjny terminalu (TOS) jest podstawowym narzędziem ewidencji, planowania, kontroli oraz monitoringu dla nowoczesnych morskich terminali kontenerowych. TOS służy i jest obsługiwany przez planerów (zarówno statkowych jak i placowych oraz kolejowych), kierowników zmian a także spedytorów i armatorów. Dobór TOS ma głęboki wpływ zarówno na strategiczne oraz taktyczne działania mające na celu zwiększenie efektywności pracy terminalu, a także polepszenie współpracy z klientami. Jest on także kluczowym elementem łańcucha dostaw, a przede wszystkim ma na celu kontrolę przepływu i przechowywania różnych rodzajów ładunków na terenie terminalu [8].

Celem TOS jest dostarczenie niezbędnego zestawu procedur komputerowych do zarządzania przepływem towarów, pracy maszyn oraz ludzi prowadzący do zwiększenia wydajności procesów. Podstawowe funkcje systemu TOS to:

- funkcja dokumentacyjna,
- funkcja informacyjna,
- funkcja planowania,
- funkcja identyfikacji i śledzenia
- funkcja analizy ekonomicznej.

19.2.1 Funkcja dokumentacyjna

Jedną z głównych funkcji jakie oferuje TOS jest ujednoczenie dokumentacji terminalowej. Poprzez zgłaszanie kontenerów, bądź podejmowanie ich z terminalu, automatycznie generowane są wzory dokumentów deklaracji lub podjęć. Po wstępnej akceptacji przez system danych zgłoszeń deklaracje te są automatycznie przesyłane na krzywkę elektroniczną dyspozytora na miejscu. Dzięki automatyzacji całego procesu terminal ma więcej czasu, aby przygotować awizowany kontener oraz skrócić czas oczekiwania klienta na wydanie lub złożenie kontenera.

TOS jest także pomocny podczas tworzenia raportów z obsługi statków przez terminal. Dział rozliczeń otrzymuje wstępny raport z obsługi statków, w którym znajdują się czasy obsługi, wydajność pracy suwnic, ilości za/wyładowanych kontenerów, itp. Po sprawdzeniu i dokonaniu niezbędnych korekt, dokumenty gotowe są do wysłania. Znacznie skraca to czas pracy oraz pomaga uniknąć tzw. błędów ludzkich.

19.2.2 Funkcja informacyjna

TOS umożliwia zalogowanie się poprzez przeglądarkę internetową do bazy danych terminalu. Spedytorzy mogą w ten sposób dowiedzieć się, o której interesujący ich kontener zostanie wyładowany ze statku, bądź czy już jest wyładowany. Pozwala on także na sprawdzenie czy kontener został już sprawdzony celnie oraz czy znajdują się na nim blokady lokalnego Urzędu Celnego. Widoczne są także wszelkie uszkodzenia, zgłaszane przez ekspedytora, podczas wyładunku. W ten sam sposób agenci lub armatorzy zgłaszają listy załadunkowe na swoje statki oraz awizują przybycie jednostki do portu. Dzięki bardzo rozbudowanej funkcji informacyjnej TOS, dział operacyjny jest w stanie bardzo sprawnie odszukać kontenery oraz dowiedzieć się każdej informacji na temat danej jednostki.

19.2.3 Funkcja planowania

Kluczowym elementem działania TOS jest pomoc przy planowaniu operacyjnym. Terminalowy system operacyjny pozwala na zaplanowanie procesu przeładunku statków, pociągów, samochodów a także manipulacji wewnątrz terminalowej. Dzięki wielu intuicyjnym funkcjom pozwala on na szybki dobór kontenerów pod załadunek oraz pokazuje w sposób graficzny miejsce na placu pod wyładunek. Skraca proces planowania statków sprawia, że jest on bardziej zoptymalizowany i wydajny. Pozwala on także na modyfikacje sztauplanów otrzymanych od armatora lub agenta i wydruk nowych. Ma on także funkcję tworzenia plików BAPLIE. Są to formaty danych EDI (ang. Electronic Data Interchange) zawierające plan wyładunkowy kontenerów w ładowniach statku. Podczas operacji przeładunkowych ukazuje w sposób liczbowy oraz graficzny ile jednostek zostało za/wyładowanych, co pozwala na dokładne ustalenie końca procesu przeładunku [6], [10].

19.2.4 Funkcja identyfikacji, komunikacji i śledzenia

TOS świadczy także usługi z zakresu radiowej identyfikacji i śledzenia towaru RFID (ang. Radio Frequency Identification). Moduł ten wykonuje zautomatyzowane śledzenie towarów w łańcuchu dostaw, ułatwia komunikację oraz wysyła informacje na temat ich lokalizacji i obecnego stanu.

Moduł TOS Yard Management System kontroluje wjazd i wyjazd pojazdów. Gwarantuje zwiększenie bezpieczeństwa placu, eliminację błędów oraz sprawuje kontrolę, aby odpowiednie towary znajdowały się na wyznaczonych pojazdach. Oprogramowanie przesyła (aktualizuje) wszystkie instrukcje drogą radiową do planera ruchu oraz planera placu na bieżąco [9].

Dodatkową usługą, coraz częściej wdrażaną w nowoczesnych terminalach kontenerowych jest moduł głosowego wyboru. Jest on niezwykle efektywny w uproszczeniu

pracy operatorom urządzeń przeładunkowych dając możliwość interakcji z programem bez używania rąk oraz wzroku. Generuje to duże korzyści wydajności zwłaszcza w obszarze dokładności oraz produktywności. Najczęstszym obszarem działania modułu jest zgłaszanie zleceń, jednak jest również wykorzystywany w działaniach operacyjnych, takich jak: składowanie, podejmowanie, kontrola zasobami.

19.2.5 Funkcja analizy ekonomicznej

Dodatkowym systemem TOS jest moduł sprzedaży. Głównym celem tego podzespołu jest rozszerzenie systemu CMS TOS w zakresie sprzedaży oraz kontrolowaniu kosztów. System planuje oraz zarządza przychodami i wydatkami, sprawdza zgodność systemu finansowo-księgowego z wcześniej zdefiniowanymi wymogami, sprawdza także zgodność systemu kadrowo-płacowym z istniejącą polityką pracy oraz przyjętym sposobem rozliczania [5].

19.3 CHARAKTERYSTYKA PROCESU OBSŁUGI STATKU WSPOMAGANEGO TOS

Charakterystykę złożonego procesu transportowego analizy charakterystyk poszczególnych elementów systemu transportowego. W przypadku obsługi statku na terminalu kontenerowym zaangażowani w proces są zarówno ludzie (sztauerzy, lukowi, ekspedytorzy), operatorzy sprzętu przeładunkowego, planerzy, infrastruktura a także sam sprzęt, tj. suwnice nabrzeżne STS (ang. ship to shore crane), samojezdne suwnice placowe RTG (ang. rubber tired gantry crane), naczepy, wozy kontenerowe). W czasie obsługi statku zaangażowane jest wiele działów obsługi terminalu – począwszy od działu planowania, poprzez tzw. dział kierowania ruchem aż do pracowników fizycznych zaangażowanych w prace sztauerskie.

Zintegrowanie wszystkich tych elementów z systemem operacyjnym jest niezwykle trudne do osiągnięcia i wymaga miesięcy wdrażania i udoskonalania programu, który dostosowuje się do charakteru i potrzeb terminalu kontenerowego, na którym funkcjonuje. Należy pamiętać, że każdy TOS budowany jest pod konkretny terminal, nie ma uniwersalnej wersji, ze względu na specyfikację różnych rozwiązań technologii przeładunkowych, składowych oraz poziom infrastruktury portowej.

Analiza procesu przeładunku musi odnosić się do mierzalnych parametrów, dzięki którym jesteśmy w stanie ocenić efektywność planowania, zarządzania pracą ludzi oraz samą wydajność operatorów urządzeń przeładunkowych [10]. Parametry te obejmują:

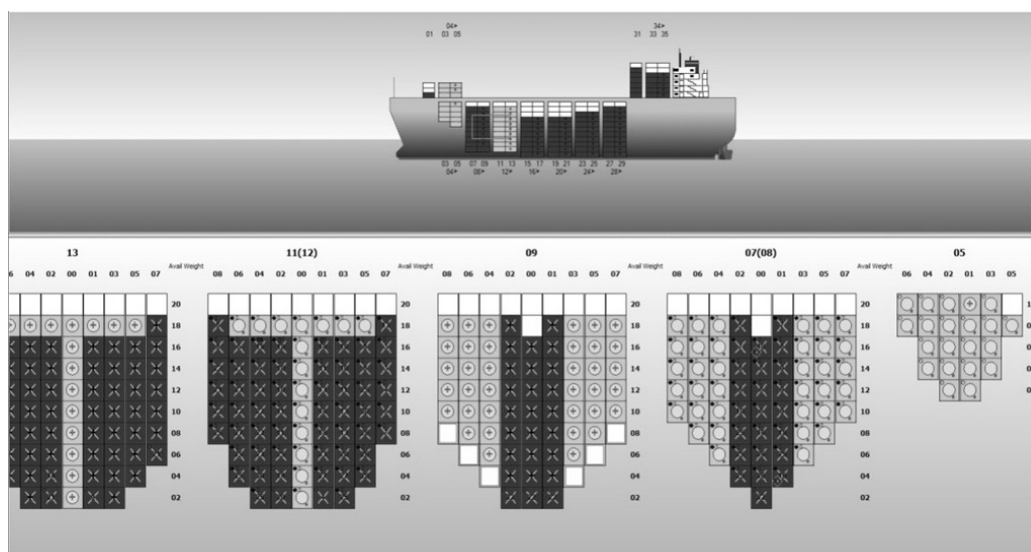
- wydajność urządzeń przeładunkowych mierzona w kont/h – portowe terminale działające z TOS podają minimalną wartość operacyjną, na którą dają gwarancję; w przypadku DB Port Szczecin wielkość ta wynosi 20 kont/h liczone na jedną suwnicę STS.
- ilość i rodzaj zdarzeń zakłócających procesy – np. awarie, przerwy, warunki atmosferyczne, ewentualne wypadki, itp.).
- koszty generowane przez poszczególne procesy mierzone w zł/h, zł/zmianę, zł/statek – w oparciu o kalkulację ilości ruchów kontenerów, czas postoju statku w porcie, uszkodzenia kontenerów podczas za/wyładunku, itp.

- ilość i rodzaj stanów pracy urządzeń – np. jazda po placu, ilość ruchów RTG, ruchy suwnicy po nabrzeżu.
- negatywny wpływ na środowisko naturalne mierzone w jednostkach emisji spalin lub hałasu.

Biorąc pod uwagę ilość i rodzaj kontenerów zgłoszonych do przeładunku w imporcie i eksporcie, opracowywany jest kompleksowy plan obsługi statku. Używany do tego TOS oferuje szereg modułów funkcjonalnych, które przetwarzają dane wejściowe na informacje prezentowane w postaci planów graficznych oraz zestawień tabelarycznych, np. w postaci kolorowego sztauplanu statku (rys. 19.2).

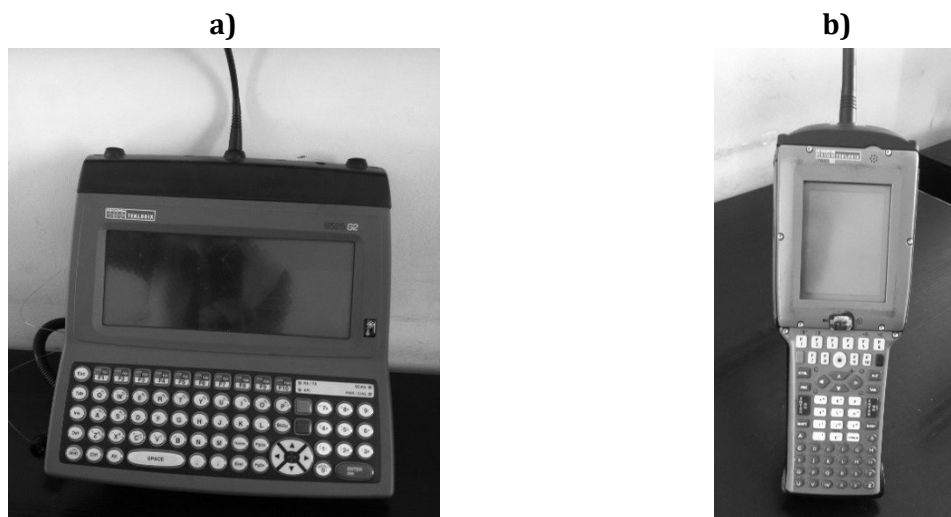
TOS samodzielnie wylicza całkowity czas potrzebny na obsługę statku doliczając czas wyładunku kontenerów specjalnych (pojęcie to obejmuje kontenery ponadnormatywne, kontenery z ładunkiem niebezpiecznym, kontenery z otwieranym dachem oraz kontenery 45-stopowe).

Jest to bardzo pomocne przy rozliczaniu wizyty statku przez dział rozliczeń. Agentowi reprezentującemu armatora zgłaszany jest przewidywany czas pracy EWT (ang. Estimated Work Time) oraz przewidywany czas wypłynięcia ETD (ang. Estimated Time of Departure). W kolejnym etapie planowania z użyciem TOS planowany jest przydział zadań i harmonogram za/wyładunku kontenerów. Na małych jednostkach typu feeder zasadą jest pierwszeństwo wyładunku przed załadunkiem. Zawsze prace postępują z rufy w stronę dziobu, oraz „od wody w stronę lądu”. Zasady te związane są z utrzymaniem stateczności statku oraz zminimalizowaniem konieczności balastowania jednostki przy kei. Podczas realizacji planu za/wyładunku statku, każdy kolejny ruch suwnicy jest kontrolowany przez TOS, który poprzez system przesyłu danych wyświetla operatorowi suwnicy numer kontenera wraz z lokalizacją informacji. Przy pomocy TOS tworzona jest bowiem „auto-sekwencja” wyświetlana na komputerze RDT (rys. 19.1), opcja która bardzo skraca czas planowania wyładunku. System pozwala także wprowadzać bieżące poprawki, które „rodzą się” w czasie obsługi statku.



Rys. 19.1 Sztauplan statku kontenerowego przedstawiany w TOS

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 19.2 Komputer przenośny zintegrowany z TOS

a) urządzenie typu RDT

b) urządzenie typu terminal ręczny

Źródło: Opracowanie własne

Każdy pojedynczy kontener sprawdzany jest przez ekspedytora bezpośrednio na nabrzeżu. Osoba ta bada wzrokowo stan danej jednostki ładunkowej i jest w stanie przy pomocy terminala ręcznego (rys. 19.2) wprowadzić do systemu każde uszkodzenie, które następnie widoczne dla innych użytkowników. Plombę założoną na kontenerze można sprawdzić przy pomocy czytnika kodów kreskowych, w który wyposażony jest terminal ręczny. Opcja ta możliwa jest tylko w niektórych przypadkach, zależnie od rodzaju plomby. W momencie akceptacji kontenera przez ekspedytora, automatycznie zmieniany jest jego status w programie na „wewnątrz portu” i wysyłana jest informacja do operatora suwnicy placowej RTG o zbliżającej się jednostce wraz ze wskazanym miejscem złożenia. Po złożeniu kontenera i akceptacji operatora RTG kontener oficjalnie zmienia status na złożony i jest możliwa praca urzędu celnego w sprawie zwolnienia celnie jednostki.

Podczas planowania z użyciem TOS należy uwzględnić ograniczania tego programu. Standardowo TOS nie wylicza stateczności statku, więc złe zaplanowanie rozmieszczenia kontenerów na statku pod względem ich ilości oraz wagi skutkować może brakiem zgody kapitana na opuszczenie portu. Zasady, które należy uwzględniać przy załadunku statku odpowiednio korygując manualnie harmonogram generowany automatycznie przez TOS obejmują:

- ciężkie sztuki planujemy do ładowni na dolne warstwy, tak aby rozłożyć ciężar równo po obu burtach;
- kontenery z materiałami niebezpiecznymi zawsze ładować w wyznaczone miejsca uzgodnione z załadowcą;
- nie można zmieniać pozycji chłodzonych gdyż należy brać pod uwagę lokalizację miejsc podłączeń do prądu na statku;
- dokładnie sprawdzać rozmieszczenie kontenerów wysokich, tak by możliwe było zamknięcie pokryw ładowni.

19.4 BADANIE EFEKTYWNOŚCI OBSŁUGI STATKU

Badanie dotyczyć będzie procesu obsługi statku w oparciu o na rzeczywiste pomiary dokonane podczas operacji załadunku statku kontenerowego armatora Unifeeder (największy armator kontenerowy zawijający do DB Port Szczecin) m/v Vera Rambow obsługiwanego na terminalu DB Port Szczecin (rys. 19.3). Statek ten jest jednostką typu feeder o pojemności 1425 TEU, charakteryzująca się tym, że to że na większości ładowni nie posiada luków za wyjątkiem ładowni dziobowej. Jest to niezwykle istotna informacja, która musi być uwzględniona podczas planowania operacji załadunku [10].



Rys. 19.3 Statek m/v Vera Rambow

Źródło: [11]

W czasie postoju statku przy nabrzeżu na terminalu DB Port Szczecin założono następującą ilość kontenerów do przeładunku:

- liczba kontenerów ogółem w imporcie: 172 szt.,
- liczba kontenerów chłodzonych w imporcie: 27 szt.,
- liczba kontenerów specjalnych w imporcie: 4 szt.,
- liczba kontenerów ogółem w eksporcie: 134 szt.,
- liczba kontenerów chłodzonych w eksporcie: 33 szt.

Dla analizowanego statku m/v Vera Rambow, przy założeniu użycia jednej suwnicy nabrzeżnej STS, obliczony przez TOS używany na terminalu DB Port Szczecin (TOS firmy Autostore) czas obsługi statku to 17h, wliczając w to dodatkową 1h w związku z wyładunkiem 4 sztuk kontenerów nienormalizowanych.

Plan obsługi statku przyjęty przez TOS zakłada pracę jednej grupy roboczej, tzw. gangu, w skład której wchodzi: 1 operator STS, 2 operatorów RTG, 4 operatorów ciągników terminalowych, 2 sztauerów, 1 lukowy, 1 ekspedytor oraz operator wozu kontenerowego, który używany jest do pomocy przy kontenerach specjalnych

Przewidywana liczba ruchów urządzeń przeładunkowych podana przez TOS:

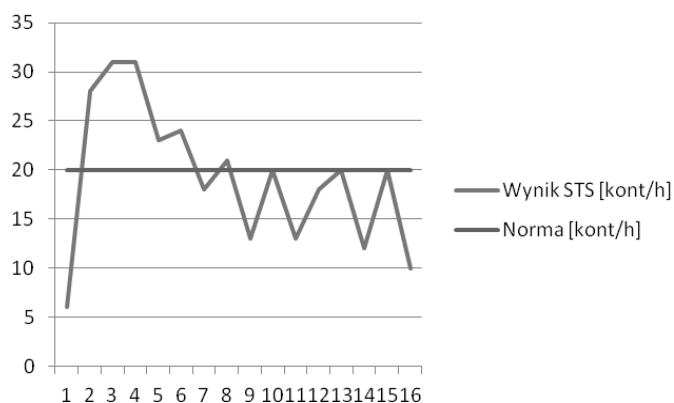
- suwnica nabrzeżna STS: 308 (doliczone 2 ruchy na za/wyładunek osprzętu mocującego tj. kosza o znormalizowanej wielkości kontenera 20' do składowania zabezpieczeń tzw. twist-lock'ów, czyli łączników skrętnych, którymi mocowane są kontenery,

- suwnice placowe RTG: 302 (wartość ta nie uwzględnia ewentualnych przestawień w blokach składowych).

Po realizacji powyżej zaplanowanego procesu obsługi statku wskazana jest analiza efektywności o charakterze kompleksowym lub szczegółowym. Na podstawie danych i raportów wygenerowanych z TOS odnoszących się do procesu obsługi m/v Vera Rambow, wybrano do dalszej analizy następujące parametry:

- liczba przeładowanych kontenerów,
- liczba oraz czas zdarzeń,
- dedykowana oraz rzeczywista liczba ruchów placowych urządzeń przeładunkowych.

Pierwsza miara odnosi się stricte do wydajności pracy. Jest to główny parametr pracy terminalu, ukazujący prędkość przeładunku w relacji statek-plac i plac-statek. Potencjalni klienci (armatorzy), poprzez badanie wydajność kont/h, decydują o rozpoczęciu, bądź przeniesieniu zawinięć do innego portu. Rys.19.4 przedstawia graficznie liczbę przeładowanych kontenerów w funkcji czasu. Czerwoną linią zaznaczono normę pracy DB Port Szczecin, której średnia musi zostać zachowana w czasie obsługi statki.

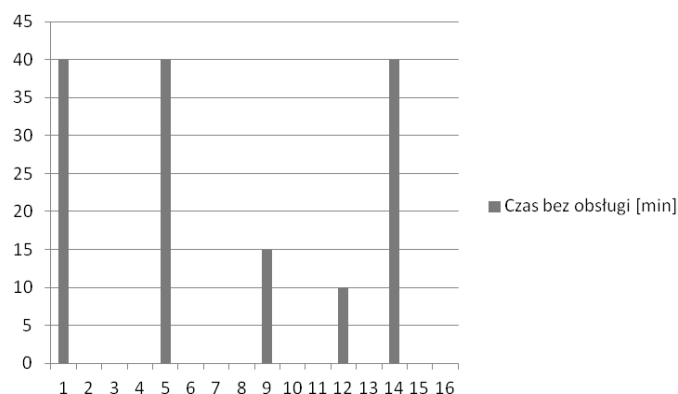


Rys. 19.4 Wydajność pracy suwnicy [kont/h]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [11]

Kolejną miarą optymalizacji jest liczba zdarzeń oraz ich czas, który powoduje przestoje oraz wydłuża czas obsługi statku w porcie [2], [3]. Portowe terminale kontenerowe posiadają stosowne zapisy w umowie na temat kontenerów specjalnych. Czas na za/wyładunek tego typu jednostek jest odliczany od średniego czasu pracy, z powodu wydłużonego czasu operacji. Wyładunek 4 sztuk kontenerów ponadnormatywnych ze statku m/v Vera Rambow trwał ok. 40 min, które zostały odliczone od czasu obsługi.

Analiza zdarzeń dotyczy również przypadku przerw, awarii oraz innych zdarzeń powodujących zatrzymanie prac. Awarie sprzętu bądź systemu nie są częste, jednak się zdarzają. Są to sytuacje losowe, z tego względu niezwykle ważne jest odpowiednie serwisowanie sprzętu. W czasie obsługi m/v Vera Rambow nastąpiła awaria suwnicy STS, co spowodowało 15 min przerwy w pracy statku. Dodatkowo w trakcie przeładunku miały miejsce standardowe przerwy w trakcie zmiany roboczej, tj. przerwa śniadaniowa i przerwa na zmianę grupy sztauerów (rys. 19.5).

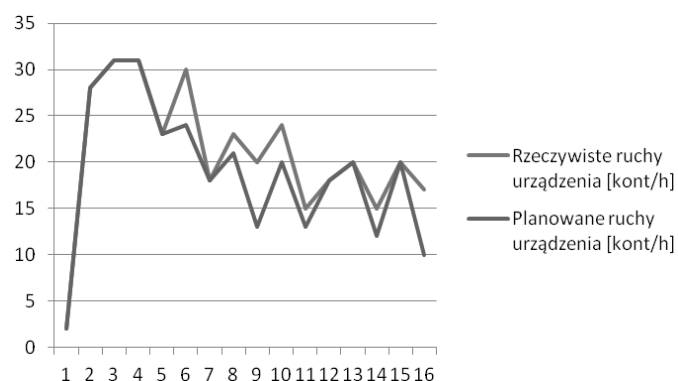


Rys. 19.5 Wykres czasu zdarzeń powodujących przerwy w obsłudze statku [min]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [11]

Analizując przyczyny przerw można zauważyć, że długich przerw na zmianę szałuerów można by uniknąć wprowadzając stosowne procedury organizacyjne. Kolejne 10 minut przerwy technicznej można uniknąć poprzez odpowiednie serwisowanie i przygotowanie techniczne suwnicy STS. Zyskane dzięki tym zmianom 25 minut obsługi można przeliczyć na ok. 10 załadowanych kontenerów.

Ostatnią przedstawioną miarą jest zależność planowanych oraz rzeczywistych Ruchów suwnicy RTG. Miara ta ukazuje nam poziom przygotowania kontenerów na placu. Wyszukiwanie trudno dostępnych kontenerów powoduje narastanie kosztów generowanych przez suwnicę RTG oraz oczekiwanie operatorów wozów kontenerowych na wydanie jednostki. Z rys.19.6 można wywnioskować, iż wydłużenie czasu operacji załadunkowych mogło być spowodowane zwiększoną liczbą ruchów RTG na placu.



Rys. 19.6 Wykres ilości ruchów RTG [kont/h]

Źródło: Opracowanie własne

PODSUMOWANIE

Przedstawione badanie efektywności obsługi statku ukazuje korzyści płynące z wdrażania TOS w portowych terminalach kontenerowych. Połączenie różnych działów terminalu przy pomocy jednego programu umożliwia ciągłą współpracę w czasie obsługi, a także planowania statku. Perspektywa ciągłego doskonalenia obsługi nie tylko zwiększa płynność finansową terminalu, ale wpływa również korzystnie na środowisko naturalne dzięki eliminowaniu zbędnych manipulacji i oszczędnościach w spalaniu i zużyciu energii elektrycznej.

Przeprowadzona analiza zawinięcia m/v Vera Rambow do DB Port Szczecin z użyciem TOS pozwala na sformułowanie szczegółowych wniosków:

- Średnia wydajność w czasie obsługi statku po odliczeniu wyładunku kontenerów specjalnych wyniosła 20,27 kont/h. Pomimo awarii suwnicy zachowana została norma wydajnościowa wynosząca 20 kont/h. Z wykresu można odczytać, że wyładunek przebiegał znacznie sprawniej od załadunku. Należy zwrócić uwagę na ten aspekt oraz poszukać możliwości naprawy tego stanu w kolejnych zawinięciach.
- Należy usprawnić zmianę grup sztauerskich, przerwy 15 min można zmniejszyć bądź całkowicie zlikwidować i dzięki czemu zwiększyć wydajność.
- Z wykresu ruchów RTG na placu, wynika że część kontenerów eksportowych wymagała dodatkowych ruchów suwnicy w celu ich odnalezienia. Program TOS po zaplanowaniu procesu załadunku generuje listę manipulacji niezbędnych do przygotowania wszystkich kontenerów pod załadunek. Jest to niestety nie zawsze możliwe z powodu pełnego wykorzystania pojemności danego bloku. Sytuację tą można zmienić budując więcej bloków z niższym składowaniem, np. do 3 warstw.
- Praca w strefach rozładunkowych znacznie przyczynia się do zwiększania wydajności. Kontenery są pogrupowane według najważniejszych kategorii, dzięki czemu minimalizowane są zbędne ruchy RTG oraz naczep po placu.

Przy pomocy TOS planowanie oraz obsługa statku jest wydajniejsza. Osiągnięcie lepszych wyników w kluczowych miarach efektywności umacnia pozycję terminalu na rynku międzynarodowym. TOS nie tylko usprawnia proces obsługi statku, a także pracę całego terminalu. Tworzy wartość dodaną procesowi obsługi środków transportu oraz manipulacji jednostkami ładunkowymi. Główne zalety wdrażania systemu operacyjnego terminalu to:

- wielopłaszczyznowe zintegrowanie wszystkich podmiotów działających na terenie terminalu, w tym: działu operacyjnego, urzędu celnego oraz klientów;
- intuicyjność modułów operacyjnych oraz współpraca z międzynarodową wymianą danych EDIFACT;
- optymalizacja procesu obsługi poprzez wsparcie pracy planerów oraz intuicyjne skracanie planowania poprzez automatyzację zaczytywania list wy/załadunkowych oraz możliwość drukowania sztauplanów statkowych;
- poprawa bezpieczeństwa za sprawą wysyłania komunikatów o uszkodzeniach, niezgodnościach w plombach oraz blokadach urzędu celnego;
- podniesienie wydajności pracy operatorów sprzętu przeładunkowego dzięki generowaniu auto-sekwencji i przejrzystemu interfejsie komputerów RDT;
- większe wykorzystanie możliwości składowych wskutek wprowadzenia stref rozładunkowych.
- wydajniejsza kontrola kosztowa z powodu automatycznego uzyskiwania raportów z obsługi oraz pracy poszczególnych elementów obsługi;
- możliwość integracji z wcześniej wdrożonymi systemami planowania zasobów przedsiębiorstwa klasy ERP oraz modułami płacowymi.

Terminal kontenerowy w DB Port Szczecin Sp. z o.o. jest najmłodszym terminalem w Polsce. Infrastruktura terminalu wciąż powstaje, tak samo poszczególne procedury eksploatacyjne. Terminale w Trójmieście (w związku z większymi przeładunkami) posiadają bardziej rozbudowane systemy operacyjne niezbędne do obsługi, np. w przypadku DCT Gdańsk S.A., wielkich statków oceanicznych. Wymagają one bowiem przetwarzania i zapisywania w archiwum wielkich ilości danych, a także obsługi setek tysięcy TEU rocznie.

Portowy terminal kontenerowy w Szczecinie, poprzez wdrażanie nowych rozwiązań informatycznych, stać się może (dzięki lokalizacji w znacznej odległości od morza) bardzo znaczącym graczem współpracującym ze śródlądowym systemem transportowym Niemiec. Potrzebne są jednak inwestycje na rzece Odrze oraz ciągłe dążenie do zwiększania wydajności obsługi statków.

LITERATURA

- 1 A.E. Branch. *Elements of Shipping 8th Edition*, Routledge, Abingdon, 2007, s. 382-386.
- 2 L. Chybowski. „Ważność elementów w strukturze złożonych systemów technicznych”. Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom: ITE-PIB, 2014.
- 3 L. Chybowski, D. Idziaszczyk, B. Wiśnicki. „A Comparative Components Importance analysis of A Complex Technical System with The Use of Different Importance Measures”. *Systems Supporting Production engineering. Review of Problems and Solutions* (ed.) J. Kaźmierczak. Gliwice: P.A. Nova S.A., 2014, s. 23-33.
- 4 M. Hopej, Z. Kral. *Współczesne metody zarządzania w teorii i praktyce*. Wrocław: Politechnika Wrocławska, 2011.
- 5 M. Pluciński. „Terminale kontenerowe- liderzy rozwoju nowoczesnej infostruktury w polskich portach morskich”. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, nr 778 Problemy transportu i logistyki, Nr 22/2013, Szczecin 2013.
- 6 Port Szczecin. Pobrano z: <https://portszczecin.deutschebahn.com/>, 2015. [Dostęp z dn: 10.04.2015].
- 7 W. Szumowski. *Metody i Techniki zarządzania*. Uniwersytet Wrocław: Ekonomiczny we Wrocławiu, 2011.
- 8 T. Ward. „Terminal Operating System Selection”, *Port Technology International* 58 Edition. Pobrano z: <http://www.porttechnology.org/>, 2015. [Dostęp: 11.04.2015].
- 9 Warehouse management systems. Pobrano z: <http://www.central-systems.co.uk/>, 2015. [Dostęp: 11.04.2015].
- 10 B. Wiśnicki, L. Chybowski, D. Krukowski. „Analiza efektywności eksploatacyjnej taboru pasażerskiego”. *Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji. Inżynieria Systemów Technicznych* (red.) E. Milewska, I. Żabińska. Gliwice: P.A. Nova S.A., 2014.
- 11 VesselFinder Ltd. Statki. Pobrane z: www.vesselfinder.com. [Dostęp: 02.04.2015].

SYSTEMY INFORMATYCZNE WSPOMAGAJĄCE PRACĘ PORTOWYCH TERMINALI KONTENEROWYCH

Streszczenie: Portowe terminale kontenerowe są zarządzane z użyciem kompleksowych rozwiązań informatycznych jakimi są systemy operacyjne terminalu TOS (ang. Terminal Operating System). Rozwój technologii informatycznych oraz zwiększająca się wydajność portowych terminali kontenerowych wymusza ciągłe doskonalenie funkcjonalności TOS. System TOS staje się obecnie podstawowym narzędziem optymalizacji procesów przeładunkowych. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wybranych aspektów optymalizacji pracy terminalu przy użyciu TOS. W pracy scharakteryzowano najważniejsze procesy obsługi statków kontenerowych. Przedstawiono wspomagający ten proces system operacyjny. Zaprezentowano wyniki badań konkretnego procesu w postaci analizy wydajności, czasu obsługi oraz zdarzeń wpływających na wydłużenie w/w procesu. Wyniki badań oraz przedstawiona analiza pozwoliły na wyciągnięcie wniosków o charakterze ogólnym i szczegółowym.

Słowa kluczowe: zarządzanie, terminal kontenerowy, narzędzia informatyczne, optymalizacja procesów transportowych

INFORMATION SYSTEMS SUPPORTING PORT CONTAINER TERMINAL OPERATIONS

Abstract: Seaport container terminals are managed with the use of contemporary information technology IT solutions such as terminal operating systems (TOS). The development of IT systems and continuous demand for efficiency of container terminals forces the continuous improvement of the TOS functionality. TOS systems are now becoming the primary tool for terminal processes optimization. The purpose of this paper is to present certain aspects of terminal optimization using TOS. Therefore, the key handling processes and the operating system assisting them are described. The paper gives the results of performance analysis of chosen processes, including: terminal throughput, events affecting the lengthening of the handling process, number of moves made by gantries. The analysis presented enabled to draw conclusions of a general and narrowing nature.

Keywords: management, container terminal, IT tools, transport processes optimisation

Dr inż. Bogusz WIŚNICKI
Akademia Morska w Szczecinie
Wydział Inżynierjno-Ekonomiczny Transportu
Instytut Inżynierii Transportu
ul. Henryka Pobożnego 11, 70-506 Szczecin
e-mail: b.wisnicki@am.szczecin.pl

Dr inż. Leszek CHYBOWSKI
Akademia Morska w Szczecinie
Wydział Mechaniczny
Instytut Eksploatacji Siłowni Okrętowych
ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin
e-mail: l.chybowski@am.szczecin.pl

Mgr inż. Bartosz PIETRZYK
DB Port Szczecin Sp. z o.o.
ul. Bytomska 14, 70-603 Szczecin

Data przesłania artykułu do Redakcji: 09.01.2015
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 26.04.2015