

# ANALIZA PROCESU TRANSPORTOWEGO NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO PRZEDSIĘBIORSTWA TRANSPORTOWO - SPEDYCYJNEGO PODCZAS PRZEWOZU TRUSKAWEK.

## CZĘŚĆ CZWARTA - PRAKTYCZNE WYKONANIE OPERACJI PRZEWOZOWEJ Z ANALIZĄ LOGISTYCZNĄ

*W artykule omówiony został proces planowania drogowej operacji transportowej związanej z transportem ładunku szybko psującego się – na przykładzie ładunku miękkiego truskawki świeżej, gatunek Honeoye, klasa jakościowa I, w ilości 12 [ ton / netto ]. Trasa operacji przewozu rozpoczyna się odbiorem ładunku w gospodarstwie rolnym w Buszkowie k. Koronowa, a rozładunek w hurtowni artykułów spożywczych Martin Olsson Cashar ( Szwecja - Arsta pod Sztokholmem). W czwartej części artykułu przedstawiono wybór trasy przewozu, analizę podstawowych wskaźniki techniczno-ekonomicznych, analizę czasu pracy kierowcy oraz wykonano analizę TUL. Transport żywności szybko psującej się jest bardzo trudnym w realizacji zadaniem przewozowym dla przewoźnika drogowego. Warunki prawne oraz specyfika ekonomiczna wymaga od przewoźników drogowych spełnienia bardzo wielu specjalnych warunków transportu. Temperatury, które powinny być przestrzegane przy transporcie opisywanego towaru w poprzednich częściach artykułu nakazują zachowanie towaru w stanie zamrożonym. Najwyższa temperatura w dowolnym miejscu ładunku w czasie załadunku, przewozu i wylądunku nie powinna przekraczać wielkości prawnych przedstawionych w Umowie ATP. Jeżeli jednak niektóre operacje techniczne, jak np. rozmrażanie parownika środka transportu – chłodni powodują na krótki okres ograniczone podwyższenie temperatury w jakiegokolwiek części ładunku, dopuszcza się wzrost o 3[°C] temperatur.*

### WSTĘP

Transport żywności szybko psującej się jest bardzo trudnym w realizacji zadaniem przewozowym dla przewoźnika drogowego. Zmiany podczas transportu oraz nieprawidłowości w konstrukcji nadwozia mogą być przyczyną znacznego obniżenia jakości przewożonych ładunków oraz zagrożenia bezpieczeństwa konsumenci. Aby prawidłowo zaplanować taką operację transportową, należy każdą czynność związaną z przemieszczaniem ładunków, zaplanować pod kątem ekonomicznym, logistycznym i technicznym. Zaplanowanie i realizacja tych systemów przy planowaniu bezpiecznego transportu jest głównym elementem dostarczenia ładunku do odbiorcy według jego indywidualnych warunków zamówienia i przewozu.

### 1. TECHNICZNE ZESTAWIENIE SUMARYCZNE WIELKOŚCI TOWAROWYCH

W ujęciu ekonomicznym transport, to wykonywanie zadań przewozowych za odpłatnością, których wynikiem ma być przewóz ludzi i materiałów oraz świadczenie usług dodatkowych, które są powiązane z tymi przewozami. Podstawowymi miernikami analizy operacji transportowej są:[8]

- mierniki naturalne,
- mierniki wartościowe,
- mierniki czasowe.

Mierniki naturalne to:

- wielkość przewiezionej masy ładunków – liczba ton [t],
- wielkość wykonanej pracy przewozowej – liczba tonokilometrów [tkm].

Mierniki wartościowe oparte są pomiar wszelkich czynności związanych z procesem transportowym za pomocą jednostek pieniężnych (wyrażane na przykład w PLN, EURO i innych).

Do rejestracji czasu przebiegu środka transportu w danej operacji transportowej (także w rozliczeniach wielu operacji) służą mierniki czasowe. Należą do nich przede wszystkim:

- roboczegodzina w odniesieniu do rozliczenia czasu pracy pracowników (w tym kierowców),
- wozogodzina w odniesieniu do czasu pracy środka transportu.

Analiza wszystkich mierników pozwala na określenie kosztów związanych operacją transportową, a następnie ustalenie ceny usługi transportowej uwzględniającej sytuację na rynku usług sektora transportowego. Cena usługi powinna być dobrana w taki sposób, aby po odjęciu wszystkich kosztów generowała maksymalny zysk, jednocześnie cena powinna być konkurencyjna dla innych przedsiębiorstw transportowych i regulowana w zależności od podaży i popytu.

#### 1.1. Koszty przewoźnego (cena za 1km)

W celu wyznaczenia ceny za kilometr operacji transportowej należy obliczyć wszystkie koszty związane z wykonywaniem danej operacji transportowej. W skład składników kosztów analizowanej operacji przewozu 12[ ton] świeżych truskawek pod uwagę należy wziąć takie składniki jak:[6,7]

- koszty pracy,

- koszty paliwa,
- opłaty drogowe,
- koszt przewozy promowej,
- koszty amortyzacji środka transportu,
- koszty obsługi pojazdu,
- koszty przeładunku towaru.

Koszty pracy (roboczogodzina usługi transportowej) wyznacza się poprzez wyliczenie średniego rocznego wynagrodzenia wszystkich pracowników związanych transportem (pracowników spedycji, kierowców, pracowników administracji, obsługi pojazdów i innych) w stosunku do ilości roboczogodzin usług transportowych wykonanych w tym samym roku. Koszty te zależne są od struktury przedsiębiorstwa, organizacji pracy oraz ilości zatrudnionych pracowników. Dla celów analizy kosztowej przyjęto, że koszt pracy roboczogodziny pracowniczey przyjmuję 50 zł na godzinę usługi.

$$\text{Koszty pracy} = 32 \text{ h} \times 50 \text{ zł} = 1600 \text{ [zł]}$$

Koszty paliwa należy obliczyć dla danej operacji transportowej na podstawie długości trasy przebytej „na kołach” (tab.1.) i średniego zużycia paliwa środka transportu (tab.2.)[13].

$$\text{Koszty paliwa} = (108 \text{ km} + 174 \text{ km} + 60 \text{ km}) \times 32,61 / 100 \text{ km} \times 4,47 \text{ zł} = 498,37 \text{ [zł]}$$

**Tab. 2. Średnie zużycie paliwa przy maksymalnym obciążeniu technicznym pojazdów [13]**

	Volvo FH 4x2	Man TGX 6x2
Zużycie w [l/100km]	32,6	35

Opłaty drogowe należy obliczyć na podstawie stawek opłat obowiązujących na terenie kraju przebiegu trasy przewozowej. Operator obsługi opłat elektronicznych w Polsce, na stronie internetowej oferuje kalkulator opłat (Rys. 1.), na podstawie którego można ustalić opłatę drogową zgodnie Rozporządzeniem Rady Ministrów w sprawie dróg krajowych lub ich odcinków, na których pobiera się opłatę elektroniczną, oraz wysokości stawek opłaty elektronicznej.

Długość trasy (km)	Trasa obciążona myciem / bez mycia (km)	Czas rozpoczęcia	Czas zakończenia	Czas podróży	zł
281,82	12,92 / 268,90	24.06.2015 22:50	25.06.2015 03:47	04:57:48	3,49

**Rys.1. Kalkulator opłat drogowych Viatoll**

Część trasy przebiega przez koncesyjny odcinek autostrady A1. Stawki opłat przedstawia Tab.3.

**Tab.3. Stawki opłat za przejazd autostradą koncesyjną A1**

KATEGORIA	ROSOŃ	STANISŁAW	ŚNARÓŻYŃ	PEŁPLIN	KOPITRÓW	WARLUBIE	NOWE WĄRZY	GRUDŹĄDZ	ŁĘSWO	TURZNO	ŁUBIŹ	NOWA WIEŚ	
2	ROSSON	-	8,30	11,60	17,50	26,90	35,00	41,80	45,50	52,90	63,40	66,30	71,00
	STANISŁAWIE	8,30	-	3,30	9,20	18,60	26,70	33,50	37,20	44,60	55,10	58,00	62,70
	ŚNARÓŻYŃ	11,60	3,30	-	5,90	15,30	23,40	30,20	33,90	41,30	51,80	54,70	59,40
3	PEŁPLIN	17,50	9,20	5,90	-	9,40	17,50	24,30	28,00	35,40	45,90	48,80	53,50
	KOPITRÓW	26,90	18,60	15,30	9,40	-	8,10	14,90	18,60	26,00	36,50	39,40	44,10
	WARLUBIE	35,00	26,70	23,40	17,50	8,10	-	6,80	10,50	17,90	28,40	31,30	36,00
4	NOWE WĄRZY	41,80	33,50	30,20	24,30	14,90	6,80	-	3,70	11,10	21,60	24,50	29,20
	GRUDŹĄDZ	45,50	37,20	33,90	28,00	18,60	10,50	3,70	-	7,40	17,90	20,80	25,50
	ŁĘSWO	52,90	44,60	41,30	35,40	26,00	17,90	11,10	7,40	-	10,50	13,40	18,10
4	TURZNO	63,40	55,10	51,80	45,90	36,50	28,40	21,60	17,90	10,50	-	2,90	7,60
	ŁUBIŹ	66,30	58,00	54,70	48,80	39,40	31,30	24,50	20,80	13,40	2,90	-	4,70
	NOWA WIEŚ	71,00	62,70	59,40	53,50	44,10	36,00	29,20	25,50	18,10	7,60	4,70	-

Pojazdy handlowe powyżej 12 [ton] winny posiadać euro-winiętki uprawniające do poruszania się po drogach. Euro-winiętki wystawiane są w formie elektronicznej. Cena Euro-winiętki w Szwecji 8 EUR za dobę. (1 EUR=4,17zł). Koszty opłat drogowych stanowią sumę wszystkich opłat na danej trasie.

$$\text{Koszty opłaty drogowe} = 3,47 \text{ zł} + 45,50 \text{ zł} + (8,00 \times 4,17 \text{ zł}) = 82,33 \text{ [zł]}$$

Koszty przewozy promowej należy wyznaczyć jako łączną opłatę za pojazd i opłatę za kierowcę. Operator promowy Polferries oferuje stawki frachtowe na trasie z Gdańsk do Nynashamn w wysokości 290 SEK (1 SEK=0,45zł) za każdy rozpoczęty metr. (Tab.4) [12] przedstawia stawki frachtowe operatora Polferries. Zgodnie z taryfikatorem, nie ma konieczności wnoszenia dodatkowej opłaty za kierowcę w przypadku załogi jednoosobowej.

**Tab.4. Stawki frachtowe Polferries [12]**

Stawki za ładunek ruchomy	Ceny w SEK
Samochody Ciężarowe i Naczepy (Bilet Ładunkowy) z zastrzeżeniem: maksymalna szerokość: - 2,8 m: ciężar - 7 ton / oś w przypadku gdy odległość pomiędzy osiami wynosi poniżej 1,3 m: - 12 ton / oś w przypadku odległości pomiędzy osiami powyżej 1,3 m: maksymalna długość: - 24 m.	
Samochody Ciężarowe o długości powyżej 6 metrów za każdy rozpoczęty metr długości	290
Naczepy za każdy rozpoczęty metr długości	280
Załadunek na pokład i wylądunek z pokładu	600
Małe pojazdy ciężarowe o długości do 6 metrów za jednostkę.	1850
Fracht minimalny	1850
W stawkę frachtową wliczony jest przejazd, miejsce w kabinie i wyżywienie jednego kierowcy.	

Koszty opłaty promowej należy wyznaczyć jako iloczyn metrów pojazdu i taryfy frachtowej za każdy rozpoczęty metr środka transportu.

$$\text{Koszty opłaty promowe} = 17\text{m} \times (290 \times 0,45 \text{ zł}) = 2218,50 \text{ [zł]}$$

Koszty amortyzacji (według amortyzacji liniowej) należy przyjąć jako 20% wartości środka transportu podzielony przez liczbę dni w roku. Zakładając 20% utratę wartości środka transportu w wysokości 200000 zł rocznie i liczbę dni w roku 365 koszty amortyzacji środka transportu wynoszą:

$$\text{Koszty eksploatacji pojazdu} = 20000 \text{ zł} / 365 \text{ dni} \times 0,2 \text{ utrata} = 109,59 \text{ [zł]}$$

Podobnie należy obliczyć koszty eksploatacji środka transportu (obsługi okresowe, wymiana płynów eksploatacyjnych, wymiana opon, naprawy). Koszty eksploatacji pojazdów zależne są marki środka transportu, związanej z marką wymaganej częstotliwości obsługi i napraw. Wyliczenie kosztów wymaga bądź doświadczenia

działu technicznego lub wykorzystaniem statystyk z lat ubiegłych podobnych pojazdów. Dla analizowanej operacji roczny koszt eksploatacji pojazdu przyjmuję 20000zł. Koszty załadunku i wyładunku ponosi sprzedawca i odbiorca truskawek. Jednak dotyczy to tylko analizowanej operacji, gdzie producent truskawek dysponuje własnym magazynem i własną kadrą załadowczą i wlicza czynności przeładunkowe w cenę towaru. W wielu operacjach przewozowych koszty załadunku ponosi przewoźnik. Należy wówczas uwzględnić koszty przeładunkowe w cenie za 1 [ km ] przewozu.

Łączny koszt za 1 km obliczamy jako iloraz sumy wszystkich kosztów składowych i liczby kilometrów trasy przewozowej.

Koszty za 1km =  
 $600+498,37+83,33+2218,50+1095,89+109,59/108+174+567+60=$   
 $5605,68 \text{ zł}/909 \text{ km}=6,17 [ \text{zł}/\text{km} ]$

## 1.2. Koszty przewoźnego (cena za 1t)

Obliczenie kosztów za jedną przewożoną tonę towaru oblicza się analogicznie do kosztu za jeden kilometr. Wyznacznikiem jest tutaj ilość przewożonego ładunku. Koszty przewozu 1 tony ładunku oblicza się jako iloraz sumy wszystkich kosztów składowych i liczby przetransportowanych ton ładunku. Niezbędną informacją są parametry zaplanowanego do operacji transportowej pojazdu członowego. ( rys.2 i 3 ).

koszty<sub>za 1tonę</sub> = 5605,68 zł/ 12 ton= 467,14 [ zł/tonę]

## 1.3. Inne wskaźniki ekonomiczne

– Elastyczność systemu transportowego

$$E_t = W_s / W_t \times 100 \% = 19/20 \times 100 \% = 95 [\%]$$

gdzie:  $W_s$  - liczba spełnionych wymagań,  $W_t$  - liczba wymagań transportowych

– Niezawodność taboru przewoźnika

$$N_t = p_t / p_{psp} \times 100 \% = 1/1 \times 100 \% = 100 [\%]$$

gdzie:  $p_t$  - liczba terminowo wykonanych przewozów,  $p_{psp}$  - liczba przewozów surowców i produktów.

– Czas trwania kursu na trasie

$$t_h = t_{jh} + t_{wh} [\text{godz.}] = 6 + 26 = 32 [\text{godz.}]$$

gdzie:  $t_{jh}$  - czas jazdy na trasie h, czyli czas kiedy pojazd znajduje się wyłącznie w ruchu,  $t_{wh}$  - czas przeznaczony na oczekiwania operacyjne, taki jak postoje na światłach, wsiadanie pasażerów, załadunek czy wyładunek.

– Prędkość eksploatacyjna pojazdu na trasie

$$V_e = L_h / T_{ph} = 909 \text{ km} / 32 \text{ h} = 28,4 [\text{km}/\text{h}]$$

gdzie:  $L_h$  - długość drogi na linii h [km],  $T_{ph}$  - czas pracy/jazdy pojazdu jak i wszystkich czynności towarzyszących [godz].

– Praca przewozowa

$$Q_h = Q_i \times L_i [\text{tkm}] = 12 \text{ t} \times 909 \text{ km} = 10908 [\text{tkm}]$$

gdzie:  $Q_i$  - wielkość ładunku wyrażona w tonach lub pasażerach,  $L_i$  - długość odcinka

– Współczynnik wykorzystania ładowności

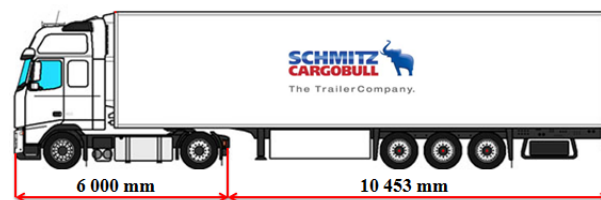
$$C = Q/q = 12000 \text{ kg} / 31040 \text{ kg} = 0,39$$

gdzie: Q - tonaż przewiezionego ładunku q - ładowność

– Współczynnik wykorzystania wypełnienia pojazdu

$$C_v = V_i / V_p = 0,96 \text{ m}^3 \times 64 / 87,42 \text{ m}^3 = 0,70$$

gdzie  $V_i$  oznacza objętość ładunku,  $V_p$  objętość skrzyni ładunkowej



Wymiar zestawu według producenta: 16 453 mm  
 Maksymalny prawny wymiar zestawu: 16 500 mm

Rys.2. Wymiary zewnętrzne planowanego pojazdu członowego

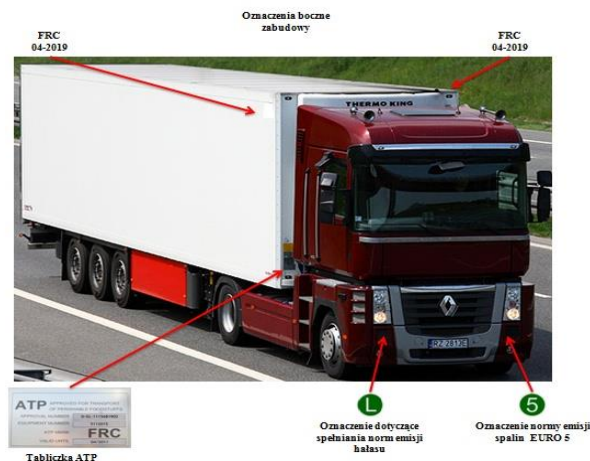


Maksymalna według prawa dopuszczalna ładowność zestawu: 24,46 t

Rys. 3. Dopuszczalna ładowność zestawu

Kierowca podczas wykonywania operacji transportowej jest zobowiązany do monitorowania ładunku, który wykonuje załadowca i w razie wystąpienia jakichkolwiek wątpliwości kierowca swoje uwagi i spostrzeżenia do załadowcy. Po załadunku kierowca powinien zważyć pojazd jeżeli jest taka możliwość, jeżeli nie, powinien taką informację umieścić w liście przewozowym. [9] Po załadunku pojazdu nacisk wywierany na podłoże przez oś napędową nie może przekroczyć 11,5 [tony], a przez oś nienapędową 10 [tony]. Masa całego zestawu wraz z ładunkiem, według przepisów, powinna spoczywać w odpowiednich proporcjach, aby zachować odpowiednie naciski: oś 1 to około 20% rzeczywistej masy całkowitej, oś 2 (napędowa) to około 25% rzeczywistej masy całkowitej, i osie nacepy 3, 4, 5 to około 55% rzeczywistej masy całkowitej.

Oznakowanie zewnętrzne zestawu drogowego przygotowane do jazdy przedstawia Rys.4.



Rys. 4. Oznakowanie zewnętrzne pojazdu członowego przeznaczonego do realizacji operacji transportowej

Analiza ekonomiczna operacji transportowej, przedstawiła, że proces transportu świeżych truskawek zgodnie z wymogami jakie stawia klasa I według normy handlowej, jest operacją kosztowną ze względu na brak możliwości pełnego wykorzystania przestrzeni ładunkowej, zarówno pod względem wykorzystania ładowności jak i objętości. Ponadto przeprawa promowa powoduje, że wskaźnik prędkości eksploatacyjnej na trasie nie przekracza 30 [km/h]. W



stosunku do długości trasy zwiększa to ilość roboczogodzin przeznaczonych na wykonanie usługi, co znacząco podnosi koszty pracy. Niemniej jednak obliczony koszt za jeden kilometr w granicach sześciu złotych pozwala na ustalenie ceny sprzedażowej na poziomie pozwalającym generować zyski przedsiębiorstwa.

## 2. WYBÓR TRASY PRZEWOZU

Dokonujący wyboru trasy spedytor musi kierować się podstawowymi założeniami, które dotyczą rodzaju drogi, długością drogi oraz przepisami drogowymi. Przez rodzaj drogi określamy po jakich rodzajach dróg będziemy się przemieszczać, czy będą to autostrady, drogi ekspresowe, drogi krajowe czy też lokalne. Długość trasy nie zawsze wiąże się z szybszym dotarciem do celu, gdyż długość trasy nie jest adekwatna do rodzaju drogi. Ruch po autostradach czy drogach ekspresowych odbywa się znacznie sprawniej niż po drogach krajowych i lokalnych, co wiąże się z przejechaniem większej liczby kilometrów w tym samym czasie. Przepisy drogowe odnoszą się do rodzaju drogi i związane są w szczególności z naciskami na osie pojazdu, dotyczą one wszystkich pojazdów ciężarowych poruszających się po drogach, dlatego bardzo ważną rzeczą będzie zaplanowanie trasy również pod względem dopuszczalnego nacisku osi na drogi, które wynoszą odpowiednio 8 t, 10 t i 11,5 t.

W rozpatrywanym procesie transportowym, przewóz ładunku odbywa się przy użyciu transportu samochodowego. Trasa operacji przewozu (rys. 5 i 5.1) w Polsce - odbiór ładunku w gospodarstwie rolnym w Buszkowie k. Koronowa, a rozładunek w hurtowni artykułów spożywczych Martin Olsson Cashar (Szwecja - Arsta pod Sztokholmem). W analizowanej operacji przewozu świeżych truskawek do infrastruktury liniowej należą drogi: (rys.5.1)

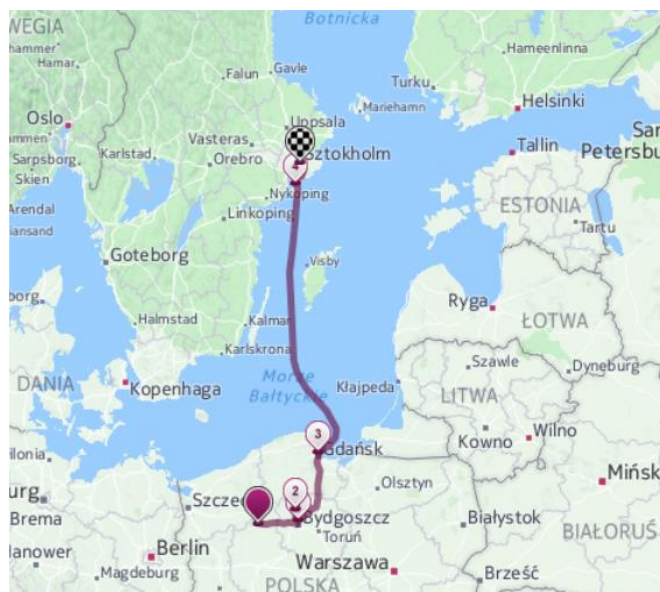
- droga krajowa DK10,
- droga krajowa DK80,
- droga krajowa DK25,
- droga krajowa DK56,
- droga krajowa DK5 o znaczeniu międzynarodowym E261,
- droga ekspresowa S91 o znaczeniu międzynarodowym E261,
- autostrada A1 o znaczeniu międzynarodowym E75,
- droga ekspresowa S6 o znaczeniu międzynarodowym E75,
- droga ekspresowa S7 o znaczeniu międzynarodowym E77.
- droga krajowa DK89-dojazd do portu północnego,
- linia promowa Gdańsk-Nynäshamn (Rys.5.)
- autostrada 73 w Szwecji.



Rys 5. Trasa przewozu-linia promowa Gdańsk-Nynäshamn

Dostarczenie ładunku z Polski do Sztokholmu za pomocą drogowego środka transportu w każdym przypadku odbywa się przy wykorzystaniu przeprawy promowej. Kierując się powyższymi determinantami trasę dobrano w taki sposób aby przewóz odbył się po najkrótszej trasie drogowej (najniższe koszty paliwa). Ponieważ czas przeprawy promowej wynosi 19 godzin, czas spędzony przez kierowcę na promie można zaliczyć do czasu odpoczynku. Czas pracy do przeprawy promowej nie przekroczy 10 godzin. Operacja przewozowa wymaga więc zastosowania jednoosobowej załogi.

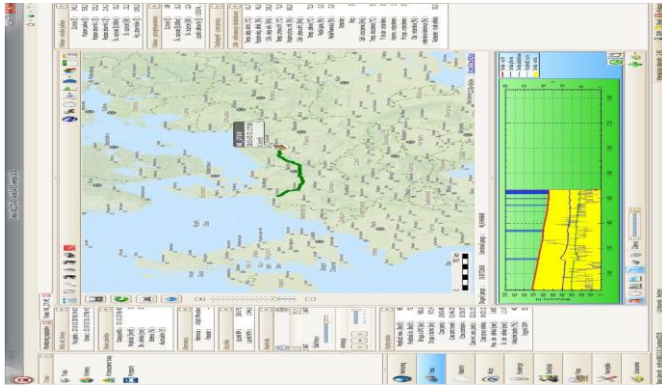
Co pozwala ograniczyć koszty operacji związane z wynagrodzeniem kierowców przy zachowaniu zbliżonego czasu przewozu. Ponadto ograniczenie czasu jazdy zmniejsza ryzyko uszkodzenia mechanicznego ładunku.



Rys. 5.1. Widok planowanej trasy przewozu

Do analizy przebytej trasy wykorzystano program informatyczny, program AutoSat 3. Dzięki programowi można zaplanować trasę, zarządzać flotą pojazdów i prowadzić ich nadzór w czasie rzeczywistym. Dzięki rejestratorowi GPS zamontowanemu w pojeździe oraz przy wykorzystaniu technologii GPS program określa położenie geograficzne pojazdu, które później przez sieć GSM trafia jako dane do przedsiębiorcy. Przy wykorzystaniu komputera pokładowego ciągnika siodłowego samochodowego oraz połączeniu z nim naczepy ciężarowej chłodni można było kontrolować inne parametry pracy pojazdu związane wyłącznie z samym pojazdem. Dzięki zamontowanej sondzie w zbiornikach paliwa ciągnika samochodowego oraz w agregacie naczepy chłodni można kontrolować stan paliwa – pokazuje to wykres umieszczony w dolnej części okna programu (Rys. 7) dla ciągnika samochodowego siodłowego (Rys. 6) dla naczepy chłodni. Informacje zawierają także parametry dotyczące średniego zużycia paliwa, długości przejechanej trasy, parametrów silnika, czy też prędkości średniej pojazdu. Dodatkowo w naczepie możemy kontrolować na bieżąco wskazania temperatury panującej w zabudowie, a po zakończonej operacji stworzyć raport (Rys. 8, 9, 10) i dowiedzieć się na jakim poziomie była utrzymywana temperatura przez cały czas trwania operacji transportowej. Przy rozliczaniu oraz prowadzeniu ewidencji czasu pracy kierowców przedsiębiorstwo korzysta z programu Tachomatt oraz integralnego z nim czytnika kart kierowców. Wszystkie dane, które zostały sczytane z kart są przechowywane w bazie danych i w razie kontroli lub dla celów własnych zawsze mogą zostać wygenerowane w postaci raportu. Z analizy raportu dziennego (Rys. 12) operacji transportowej na trasie Piła – Bydgoszcz - Martin Olsson

Cashar, wynika, że kierowca wykonał wszystkie odpoczynki oraz czas prowadzenia pojazdu zgodnie z przepisami. Brak naruszeń w przypadku trasy, która nas interesuje, nie oznacza braku naruszeń w całym 4 tygodniowym okresie prowadzenia pojazdu, dlatego w czasie kontroli analizowane są dane z ostatnich 28 dni aktywności kierowcy.[8]



Rys. 6. Widok okna programu AutoSat 3 dane i statystyki przebytej trasy ciągnika samochodowego



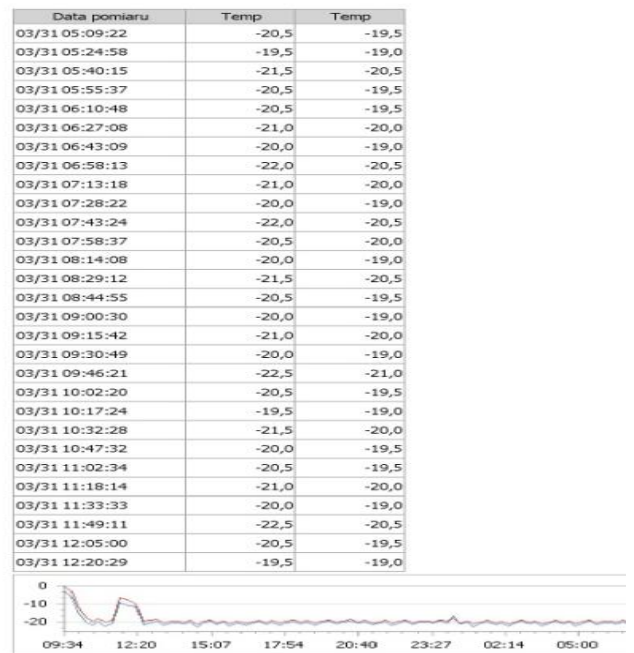
Rys.7. Widok okna programu AutoSat 3 dane i statystyki przebytej trasy naczepy ciężarowej chłodni ATP

Data pomiaru	Temp	Temp
03/30 18:30:01	-21,0	-20,0
03/30 18:45:05	-20,0	-19,0
03/30 19:00:06	-22,0	-20,5
03/30 19:15:09	-20,5	-19,5
03/30 19:35:09	-19,5	-19,0
03/30 19:50:12	-21,0	-20,0
03/30 20:05:15	-20,0	-19,5
03/30 20:21:16	-19,5	-18,5
03/30 20:41:16	-20,5	-20,0
03/30 20:56:18	-20,0	-19,0
03/30 21:11:21	-21,5	-20,5
03/30 21:26:27	-20,5	-20,0
03/30 21:41:30	-20,0	-19,0
03/30 21:56:35	-22,0	-20,5
03/30 22:12:14	-20,5	-19,5
03/30 22:27:49	-19,5	-19,0
03/30 22:42:50	-21,5	-20,5
03/30 22:58:21	-20,0	-19,5
03/30 23:13:56	-20,0	-19,5
03/30 23:29:31	-20,5	-20,0
03/30 23:45:03	-19,5	-19,0
03/31 00:00:45	-20,5	-19,5
03/31 00:16:25	-16,5	-18,0
03/31 00:31:39	-21,0	-20,5
03/31 00:46:55	-20,0	-19,5
03/31 01:02:16	-23,0	-21,0
03/31 01:17:25	-20,5	-20,0
03/31 01:34:42	-20,0	-19,0
03/31 01:49:46	-21,5	-20,5
03/31 02:04:51	-20,5	-19,5
03/31 02:20:21	-22,5	-21,0
03/31 02:35:35	-20,5	-20,0
03/31 02:51:05	-19,5	-19,0
03/31 03:06:20	-21,0	-20,0
03/31 03:21:57	-20,0	-19,5
03/31 03:37:28	-22,5	-21,0
03/31 03:52:33	-20,5	-20,0
03/31 04:07:44	-19,5	-19,0
03/31 04:23:11	-21,0	-20,0
03/31 04:38:34	-20,0	-19,5
03/31 04:54:12	-22,5	-21,0

Rys. 8. Raport temperatur panujących w zabudowie chłodniczej przez czas trwania operacji transportowej strona 1

Data pomiaru	Temp	Temp
03/30 18:30:01	-21,0	-20,0
03/30 18:45:05	-20,0	-19,0
03/30 19:00:06	-22,0	-20,5
03/30 19:15:09	-20,5	-19,5
03/30 19:35:09	-19,5	-19,0
03/30 19:50:12	-21,0	-20,0
03/30 20:05:15	-20,0	-19,5
03/30 20:21:16	-19,5	-18,5
03/30 20:41:16	-20,5	-20,0
03/30 20:56:18	-20,0	-19,0
03/30 21:11:21	-21,5	-20,5
03/30 21:26:27	-20,5	-20,0
03/30 21:41:30	-20,0	-19,0
03/30 21:56:35	-22,0	-20,5
03/30 22:12:14	-20,5	-19,5
03/30 22:27:49	-19,5	-19,0
03/30 22:42:50	-21,5	-20,5
03/30 22:58:21	-20,0	-19,5
03/30 23:13:56	-20,0	-19,5
03/30 23:29:31	-20,5	-20,0
03/30 23:45:03	-19,5	-19,0
03/31 00:00:45	-20,5	-19,5
03/31 00:16:25	-16,5	-18,0
03/31 00:31:39	-21,0	-20,5
03/31 00:46:55	-20,0	-19,5
03/31 01:02:16	-23,0	-21,0
03/31 01:17:25	-20,5	-20,0
03/31 01:34:42	-20,0	-19,0
03/31 01:49:46	-21,5	-20,5
03/31 02:04:51	-20,5	-19,5
03/31 02:20:21	-22,5	-21,0
03/31 02:35:35	-20,5	-20,0
03/31 02:51:05	-19,5	-19,0
03/31 03:06:20	-21,0	-20,0
03/31 03:21:57	-20,0	-19,5
03/31 03:37:28	-22,5	-21,0
03/31 03:52:33	-20,5	-20,0
03/31 04:07:44	-19,5	-19,0
03/31 04:23:11	-21,0	-20,0
03/31 04:38:34	-20,0	-19,5
03/31 04:54:12	-22,5	-21,0

Rys.9. Raport temperatur panujących w zabudowie chłodniczej przez czas trwania operacji transportowej strona 2



Rys. 10. Raport temperatur panujących w zabudowie chłodniczej przez czas trwania operacji transportowej strona 3

### 3. ANALIZA CZASU PRACY KIEROWCY

Z wygenerowanego raportu aktywności kierowcy odczytano czas jaki kierowca poświęcił na odpoczynek, jazdę oraz inne prace. Natomiast z raportu wykroczeń (Rys.11 i Rys. 12) jakie kierowca popełnił wykroczenia podczas wykonywania określonej operacji transportowej oraz jaka będzie wysokość kary w przypadku poszczególnych wykroczeń.[4]. W Tab. 1. przedstawiono przebieg operacji przewozowej z uwzględnieniem czasu pracy i czasu jazdy kierowcy. Zgodnie z ofertą rejsów promów Polferries prom wypływa z portu w Gdańsku o godzinie 18:00. Zgodnie z regulaminem przewoźnika promowego do odprawy należy zgłosić się 90 min przed



planowanym odejściem promu. Dlatego też pojazd powinien dotrzeć do portu w Gdańsku nie później niż o 16:30.

Operację przewozu należy rozpocząć, jak wynika z Tab.1, osiem godzin przed planowanym dotarciem do portu, a więc nie później niż o 8:30.

**Tab. 1. Przebieg operacji przewozowej z piktogramami tachografu**

Nazwa operacji	Miejsce	Czas [min]/[godz]	Ilość [km]	Oznaczenie
Przygotowanie pojazdu	Piła	60 / 1	0	✖
Przejazd do miejsca załadunku	Piła-Koronowo	120 / 2	108	⊙
Załadunek i odbiór ładunku	Koronowo	120 / 2	0	✖
Przejazd do portu w Gdańsku	Koronowo-Gdańsk	180 / 3	174	⊙
Odprawa promowa	Gdańsk	90 / 1,5	0	✖
Przeprawa promowa	Gdańsk-Nynashamn	1140 / 19	567	
Zjazd z promu	Nynashamn	30 / 0,5	0	✖
Przejazd	Nynashamn-Sztokholm (Arsta)	60 / 1	60	⊙
Rozładunek i wydanie towaru	Sztokholm (Arsta)	120 / 2	0	✖

Czasowy przebieg operacji transportowej:

1. Czas pracy wyniesie łącznie 9,5 godziny w pierwszej dobie przewozu.
2. Czas jazdy nie przekracza na żadnym odcinku 4,5 godziny, nie wymagane są więc obowiązkowe 45 minutowe przerwy.
3. Czas związany z przeprawa promową wynosi 19 godzin i należy traktować jako regularny dobowy odpoczynek.
4. Prom dotrze do portu w Nynashamn o godzinie 13:00 dnia następnego i od tego momentu rozpoczyna się kolejny dzień pracy kierowcy.
5. Przejazd z portu w Nynashamn do odbiorcy w Sztokholm-Arsta trwa godzinę, a łączny czas pracy dla analizowanej operacji w tym dniu wyniesie 3,5 godziny.

2015-03-30

Typ	Start	Koniec	Czas	Pojazd	Stan licznika
00:00	01:49	01:50	WL 2714E	306509	-
01:50	03:24	01:35	WL 2714E	-	-
03:25	03:26	00:02	WL 2714E	-	-
03:27	03:48	00:22	WL 2714E	-	-
03:49	03:50	00:02	WL 2714E	-	-
03:51	03:54	00:04	WL 2714E	-	-
03:55	03:56	00:02	WL 2714E	-	-
03:57	06:41	02:45	WL 2714E	-	-
06:42	06:42	00:01	WL 2714E	-	-
06:43	06:44	00:02	WL 2714E	-	-
06:45	06:45	00:01	WL 2714E	-	-
06:46	07:41	00:56	WL 2714E	-	-
07:42	08:35	00:54	WL 2714E	-	-
08:36	08:42	00:07	WL 2714E	-	-
08:43	09:27	00:45	WL 2714E	-	-
09:28	09:29	00:02	WL 2714E	-	-
09:30	09:50	00:21	WL 2714E	-	-
09:51	10:10	00:20	WL 2714E	-	-
10:11	10:24	00:14	WL 2714E	-	-
10:25	10:28	00:04	WL 2714E	-	-
10:29	19:47	09:19	WL 2714E	-	-
19:48	20:42	00:55	WL 2714E	-	-
20:43	20:47	00:05	WL 2714E	-	-
20:48	23:18	02:31	WL 2714E	-	-
23:19	23:19	00:01	WL 2714E	-	-
23:20	23:59	00:40	WL 2714E	307047	-

Podsumowanie: 06h47, 01h52, 00h00, 15h21, km: 0

2015-03-31

Typ	Start	Koniec	Czas	Pojazd	Stan licznika
00:00	00:06	00:07	WL 2714E	307047	-
00:07	04:27	04:21	WL 2714E	-	-
04:28	05:43	01:16	WL 2714E	-	-
05:44	07:45	02:02	WL 2714E	-	-
07:46	07:49	00:04	WL 2714E	-	-
07:50	22:34	14:45	WL 2714E	-	-
22:35	22:36	00:02	WL 2714E	-	-
22:37	23:59	01:23	WL 2714E	308063	-

Podsumowanie: 07h46, 00h04, 00h00, 16h10, km: 0

**Rys. 11. Raport czasu pracy kierowcy z operacji transportowej Piła-Bydgoszcz - Martin Olsson Cashar**

2015-03-30

Typ	Start	Koniec	Czas	Pojazd	Stan licznika
00:00	01:49	01:50	WL 2714E	306509	-
01:50	03:24	01:35	WL 2714E	-	-
03:25	03:26	00:02	WL 2714E	-	-
03:27	03:48	00:22	WL 2714E	-	-
03:49	03:50	00:02	WL 2714E	-	-
03:51	03:54	00:04	WL 2714E	-	-
03:55	03:56	00:02	WL 2714E	-	-
03:57	06:41	02:45	WL 2714E	-	-
06:42	06:42	00:01	WL 2714E	-	-
06:43	06:44	00:02	WL 2714E	-	-
06:45	06:45	00:01	WL 2714E	-	-
06:46	07:41	00:56	WL 2714E	-	-
07:42	08:35	00:54	WL 2714E	-	-
08:36	08:42	00:07	WL 2714E	-	-
08:43	09:27	00:45	WL 2714E	-	-
09:28	09:29	00:02	WL 2714E	-	-
09:30	09:50	00:21	WL 2714E	-	-
09:51	10:10	00:20	WL 2714E	-	-
10:11	10:24	00:14	WL 2714E	-	-
10:25	10:28	00:04	WL 2714E	-	-
10:29	19:47	09:19	WL 2714E	-	-
19:48	20:42	00:55	WL 2714E	-	-
20:43	20:47	00:05	WL 2714E	-	-
20:48	23:18	02:31	WL 2714E	-	-
23:19	23:19	00:01	WL 2714E	-	-
23:20	23:59	00:40	WL 2714E	307047	-

Podsumowanie: 06h47, 01h52, 00h00, 15h21, km: 0

2015-03-31

Typ	Start	Koniec	Czas	Pojazd	Stan licznika
00:00	00:06	00:07	WL 2714E	307047	-
00:07	04:27	04:21	WL 2714E	-	-
04:28	05:43	01:16	WL 2714E	-	-
05:44	07:45	02:02	WL 2714E	-	-
07:46	07:49	00:04	WL 2714E	-	-
07:50	22:34	14:45	WL 2714E	-	-
22:35	22:36	00:02	WL 2714E	-	-
22:37	23:59	01:23	WL 2714E	308063	-

Podsumowanie: 07h46, 00h04, 00h00, 16h10, km: 0

**Rys. 12. Raport naruszeń czasu pracy kierowcy z operacji transportowej Martin Olsson Cashar – Bydgoszcz - Piła**

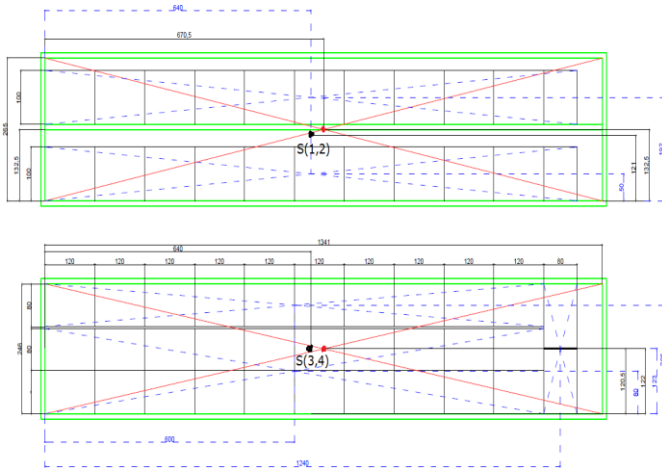
Mając na uwadze powyższą analizę ze względu na możliwość wykorzystania pozostałego czasu pracy i jazdy kierowcy spedytor powinien zadbać o zorganizowanie ładunku na drodze powrotnej w celu wyeliminowania „pustego” przebiegu środka transportu i maksymalnego wykorzystania czasu pracy i jazdy kierowcy.

Łączny czas operacji związanej z przewozem truskawek w ramach analizowanej operacji transportowej wyniesie 32 godziny. Dzięki zastosowaniu przeprawy promowej trwającej ponad 11 godzin (regularny odpoczynek dobowy) do wykonania zadania przewozowego wystarczy jednoosobowa załoga.

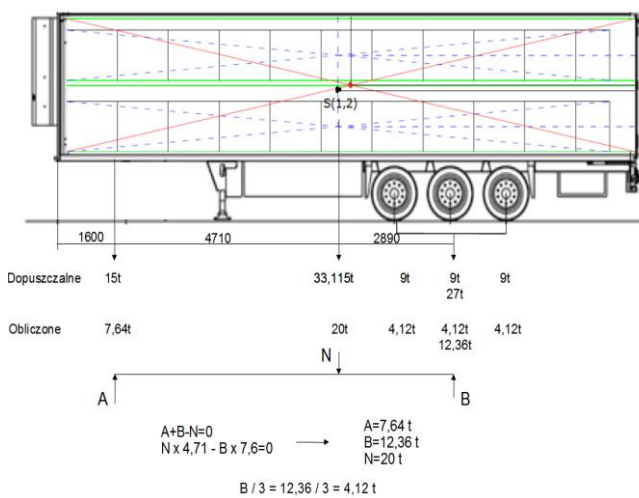
## 4. ZABEZPIECZENIE ŁADUNKU

Bardzo istotnym elementem procesu transportowego jest szczegółowa analiza bezpieczeństwa wykonania operacji transportowej. Jednym z tych elementów jest prawidłowe wyznaczenie środka ciężkości przewożonego ładunku. Ważne jest aby ładunek tak rozmieścić w przestrzeni ładunkowej, żeby jego środek ciężkości znajdował się możliwie najniżej i możliwie najbliższej podłużnej osi pojazdu, ponieważ ma to niebagatelny wpływ na stabilność poruszającego się środka transportu, a zarazem na bezpieczeństwo kierowcy pojazdu i innych uczestników ruchu (również samego towaru). Wyznaczenie środka ciężkości pozwala też na wstępne sprawdzenie spełnienia warunków dopuszczalnych nacisków na osie środka transportu. [10,11]

Sposób wyznaczenia środka ciężkości dla ładunku rozmieszczonego w wybranym środku transportu przedstawia rysunek 13 oraz wykonane obliczenia. Wyznaczenie nacisków na osie naczepy przewożącej analizowany ładunek przedstawia. Rys. 14.



**Rys. 13.** Wyznaczanie współrzędnych środka ciężkości względem ściany przedniej i podłogi przestrzeni ładunkowej.



**Rys. 14.** Metoda obliczania nacisków na osie przy pomocy wyznaczonego środka ciężkości pojazdu

Za rzeczywistą masę całkowitą naczepy z ładunkiem przyjęto 20000 kg (masa własna 7960 kg + masa ładunku 12000 kg = 19960 kg) jednakże w praktyce przy wykorzystywaniu pełnych możliwości ładunkowych pojazdu w zakresie dopuszczalnej masy całkowitej pojazdu najbezpieczniej jest wykonać pomiar nacisków osi na zalegalizowanej wadze.

$$S_1 = \frac{(11 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 50 \text{ cm}) + (11 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 192 \text{ cm})}{11 \cdot 189,36 \text{ kg}} = 121[\text{cm}]$$

$$S_2 = \frac{(11 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 640 \text{ cm}) + (11 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 650 \text{ cm})}{22 \cdot 189,36 \text{ kg}} = 640[\text{cm}]$$

$$S_3 = \frac{(20 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 640 \text{ cm}) + (10 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 640 \text{ cm}) + (10 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 1240 \text{ cm})}{32 \cdot 189,36[\text{kg}]} = 640[\text{cm}]$$

$$S_4 = \frac{(20 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 80 \text{ cm}) + (10 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 206 \text{ cm}) + (10 \cdot 189,36 \text{ kg} \cdot 123 \text{ cm})}{32 \cdot 189,36 \text{ kg}} = 122[\text{cm}]$$

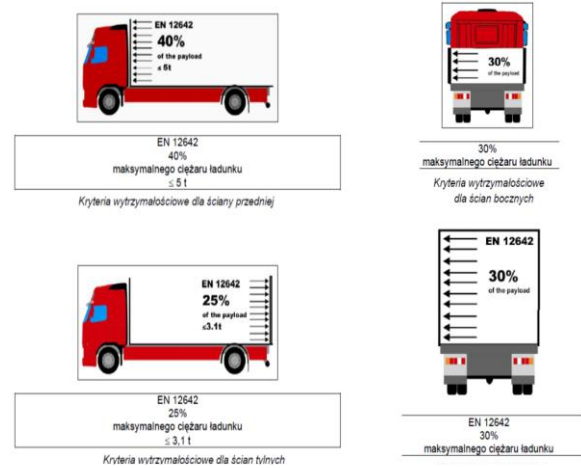
$S_{(1,2)}(121;640)[\text{cm}]$   
 $S_{(3,4)}(640;122)[\text{cm}]$

Rozmieszczenia jednostek ładunkowych z przewożonym ładunkiem (Rys. 15) w naczepie ciężarowej samochodowej (chłodni) są elementem zabezpieczającym przed przemieszczeniem są ściany skrzyni ładunkowej. Ściany skrzyni ładunkowej, o ile przewidziane są do mocowania ładunków powinny być wykonane zgodnie z EN12642 lub równoważną. [3,5]



**Rys. 15.** Przykład rozmieszczenia palet EURO w dwupoziomym systemie załadunku

Dopuszczalne naciski dla poszczególnych ścian skrzyni ładunkowej przedstawia Rys. 16.



**Rys. 16.** Kryteria wytrzymałościowe dla ścian nadwozi furgonowych w normy EN12642

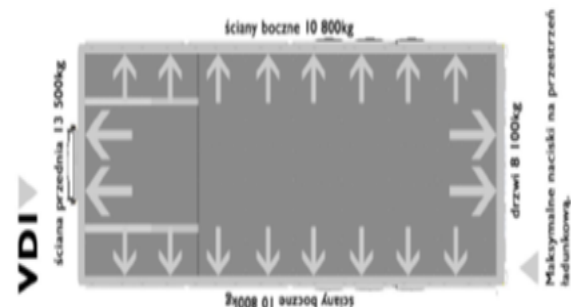
W celu dokonania wyboru odpowiedniej metody zabezpieczenia ładunku w zakresie nacisku na ściany należy dokonać obliczeń według powyższej normy.

- Wytrzymałość ściany przedniej:  
 $40\% \times 12t = 4,8t \leq 5t$   
 Wytrzymałość ścian bocznych:  
 $30\% \times 12t = 3,6t$   
 Wytrzymałość ściany tylnej:  
 $25\% \times 12t = 3t \leq 3,1t$

Producent naczepy Schmitz Cargobull podaje dopuszczalne naciski na poszczególne ściany naczepy: (Rys. 17.)

- Ściana przednia: 13,5[t]
- Ściany boczne: 10,8[t]
- Ściana tylna (drzwi): 8,1[t]

Informacje od producenta zawarte w materiałach handlowych oraz w badania homologacyjnych naczepy wykazały większą wytrzymałość niż wymagania stawiane przez normę EN 12642. [1]



**Rys. 17.** Wytrzymałość ścian bocznych naczepy Schmitz Cargobull

Dodatkowym zabezpieczeniem przed nieostrożnym załadunkiem (np. pozostawienie wolnej przestrzeni umożliwiającej przemieszczenie się towaru podczas hamowania), jest zastosowanie „palety stop”; (Rys. 18). Zgodnie z obliczeniem wytrzymałościowym ściany tylnej wymagana wytrzymałość przed przesunięciem ładunku do tyłu wynosi 3 tony. Konieczne jest więc zastosowanie dwóch szyn blokujących (Rys. 18.), o wytrzymałości 2 ton (po jednej dla każdej podłogi):  $2 \times 2 [t] \geq 3 [t]$  (wymóg spełniony). Wybrana naczepa posiada system mocowań do naściennych do mocowania szyn zabezpieczających w ścianach bocznych.



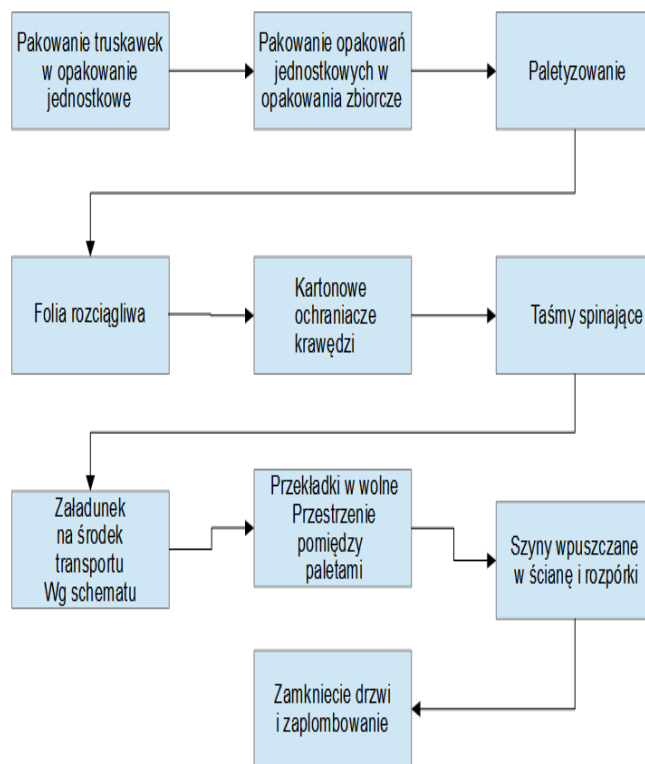
Rys. 18. Srodki techniczne zabezpieczenia ładunku naczepy Schmitz Cargobull od lewej: paleta stop, podłoga z aluminiowej blachy ryflowanej zwiększająca współczynnik tarcia, połączona z cokołowymi listwami na ścianach bocznych, teleskopowe blokady ładunku z gumowymi stopkami.

Dodatkowymi elementami zabezpieczenia będą podłoga o konstrukcji zwiększającej współczynnik tarcia oraz teleskopowe blokady ładunku (Rys. 19). Jak wynika ze schematu rozmieszczenia jednostek ładunkowych pomiędzy paletami występuje sześciocentymetrowa przestrzeń. Małe przestrzenie należy wypełniać poduszkami powietrznymi. W tym jednak przypadku ze względu na niewielką lukę pomiędzy paletami łatwiej jest zastosować przekładki wypełniające wolną przestrzeń (np. ze sklejki lub płyty wiórowej).



Rys. 19. Szyny zabezpieczające ładunek w ścianie bocznej

Sposób techniczny zabezpieczenia ładunku do wykonania operacji transportowej przedstawia Rys. 20.



Rys. 20. Schemat techniczny zabezpieczenia ładunku do wykonania operacji transportowej

## 5. ANALIZA TUL

Analiza TUL (Transport, Umschlag, Lagerung), czyli transport, przeładunek i magazynowanie. Pierwszy element analizy to transport, obejmuje on wszystkie zadania związane tylko z transportem towarów. Towary są przewożone od punktu początkowego, którym jest magazyn nadawcy, do magazynu odbiorcy wykorzystując przy tym przeładunki, lecz to zależy już od nadawcy. Punkt drugi, czyli przeładunek. Związany jest z przepakowywaniem towaru lub jego częściowym pozostawieniem w różnych oddziałach magazynu odbiorcy, jeżeli zachodzi taka potrzeba, oraz zalicza się do tego załadunek i rozładunek jako element podstawowy. Punkt trzeci związany z magazynowaniem. Zarówno nadawca, jak i odbiorca magazynują swoje towary w swoich magazynach lub korzystają z magazynów zewnętrznych wynajętych z różnych przyczyn, głównie jest to brak miejsca by składować towar przez określony czas. Dla przewoźnika magazynowanie wiąże się z punktem początkowym i końcowym operacji transportowej (załadunek i rozładunek). (Tab. 5).

Tab. 5. Zestawienie zbiorcze zmodyfikowanej analizy TUL

Nadawca:	Proces	Rzeczywisty		Planowany		Różnica	
		Czas	Liczba powtórzeń	Czas	Liczba powtórzeń	Czas	Liczba powtórzeń
Materiały handlowe przedsiębiorstwa, Szkółka Markiewicz (Polska)	Załadunek / Rozładunek	120	2	90	2	30	2
	Odbiorca: Martin Olsson Cashar (Szwecja)	Transport	945	3	1000	3	-55
	Kontrola pojazdu	110	4	90	4	20	4
Przewoźnik: Spedycja i Transport „Dragon”	Oczekiwanie	120	2	90	2	30	2

Analiza operacji przewozu rozpoczyna się w Pile (Polska) - miejsce siedziby przedsiębiorstwa transportowego), odbiór ładunku



w gospodarstwie rolnym w Buszkowie k. Koronowa, a rozładunek w hurtowni artykułów spożywczych Martin Olsson Cashar ( Szwecja - Arsta pod Sztokholmem). Grupa działań (Tab. 3) obejmuje czas potrzebny na ich wykonanie wraz z dojazdem do miejsca załadunku oraz powrotem do bazy transportowej. Zestawienie czasu (Tab. 2) rzeczywistego wykonanej operacji z czasem planowanym daje różnicę. Różnica o wartości minusowej mówi o operacji wykonanej w czasie lepszym niż zamierzony, natomiast wartość plusowa skłania do analizy oraz szukania rozwiązań poprawiających sprawność przewozu pod względem czasowym.

## PODSUMOWANIE

We wszystkich częściach artykułu przedstawiono czynności planistyczne związane z procesem przewozowym towaru szybko psującego się, którym była truskawka mrożona. Truskawki po zbiorze powinny być szybko schłodzone i w warunkach kontrolowanej temperatury (w zakresie 0-1°C) transportowane do odbiorcy. Truskawki nie wydzielają etylenu i nie są na niego wrażliwe. Przedsiębiorstwo transportowo-spedycyjne zajmujące się transportem żywności, a w szczególności tej, która wymaga przechowywania i transportu w temperaturze kontrolowanej musi sprostać wielu wymaganiom o charakterze technicznym, organizacyjnym, a przede wszystkim administracyjno-prawnym. Oprócz rygorystycznych wymogów prawnych jakie stawiają przepisy dotyczące wszystkich przewoźników, przewozy żywności obwarowane są wieloma przepisami i normami związanymi z bezpieczeństwem żywności i żywienia. Analizowana operacja dotyczy transportu truskawek świeżych, dodatkowo sklasyfikowanych w wysokiej normie jakościowej (klasa I) co dodatkowo zwiększa wymogi techniczne przede wszystkim dla środka transportu, ale także zmusza pracowników i zarządzających transportem oraz wszystkich uczestniczących w procesie transportowym do bardzo dokładnego planowania i organizowania operacji w celu minimalizowania ryzyka uszkodzenia ładunku, przy zachowaniu możliwie krótkiego czasu operacji transportowej. Najbardziej znaczący wpływ na wynik wyboru miały możliwości załadunkowe naczepy, zużycie paliwa oraz systemy wyposażenia naczep związane z zabezpieczeniem ładunku. Zastosowanie dwupoziomowej podłogi o regulowanej wysokości pozwala na jednorazowe załadowanie sześćdziesięciu sześciu palet (zadanie wymaga przewozu sześćdziesięciu czterech) gdzie w przypadku naczepy chłodni Krone, pomimo niskiego wskaźnika wykorzystania ładowności pojazdu, konieczne byłoby zastosowanie drugiego zestawu lub wykonania dwóch kursów, co znacząco wpłynęłoby na wzrost kosztów operacji transportowej. Opisane przepisy prawne i normy a także coraz wyższe wymagania ze strony klienta usług przewozowych i ostatecznego konsumenta truskawek zmuszają przewoźnika

do stosowania coraz nowocześniejszych środków transportu. Dobór środka transportu wykonano na przykładzie pojazdów fabrycznie nowych dostępnych ciągle na rynku pojazdów ciężarowych. Analiza ekonomiczna wykazała wysoki koszt amortyzacji pojazdu (z punktu widzenia rachunkowości) stanowiący znaczący udział (blisko 40% całych kosztów operacyjnych). Jednak zastosowanie pojazdów starszych wyeksploatowanych, znacznie zwiększa ryzyko nie do- trzymania terminu dostawy, a często uniemożliwia spełnić wymo- gów jakie stawiają wymogi dotyczą ce przewozu żywność, jej bez- pieczeństwa, jak i wymogów stawianych przez coraz ostrzejsze warunki związane z ochroną środowiska.

Uwzględniając wagę towaru, jego objętość pod względem licz- by palet oraz zakres temperatury przewozu wykorzystałem naczepę ciężarową chłodnię FRC, która wraz z ciągnikiem siodłowym samo- chodowym stworzyła pojazd członowy. Wyliczony wskaźnik wyko- rzystania ładowności wynosi 39% natomiast wskaźnik wykorzysta- nia przestrzeni ładunkowej wynosi zaledwie 70% co świadczy o tym, że jest to ładunek bardziej objętościowy niż masowy. Trasa przejaz- du nie należała do najkrótszych, lecz jest często wykorzystywana i sprawdzona pod względem płynności ruchu, dzięki czemu obserwu- jąc poprzednie przejazdy tymi odcinkami dróg możemy oszacować prawdopodobny czas przejazdu. Nie zawsze krótsza droga pod względem odległości musi oznaczać krótszy czas przejazdu. Lepiej korzystać ze sprawdzonych korytarzy transportowych lub wyznacza- jąc trasę po raz pierwszy mieć na uwadze drogi szybkiego ruchu, jak autostrady czy drogi ekspresowe. Z rozliczenia dziennego pro- wadzenia pojazdu należy wywnioskować, że kierowca wykonywał wszystkie przerwy, odpoczynki oraz organizował czas jazdy w sposób zgodny z przepisami. Raport temperatury panującej w chłodni wskazuje, że przez cały czas trwania operacji transportowej temperatura była na odpowiednim poziomie, nie wykroczyła za poziom ustanowiony przez zleceniodawcę. Dzięki przeprowadzonej analizie TUL można stwierdzić, które elementy procesu przewo- zowego zajmują najwięcej czasu, a które najmniej. Sam przewóz zajmuje około 73%, co stanowi znaczącą część całego czasu operacji transportowej. Jest to jednak wartość, która zależy od wielu czynni- ków, jak długość trasy, natężenie ruchu, utrudnienia drogowe, czy rodzaj dróg. Biorąc pod uwagę inne czynności występujące podczas całej operacji transportowej, jak załadunek i rozładunek, oczekiwa- nie na załadunek i rozładunek oraz kontrola pojazdu podczas postoj- ów należy skrócić całkowity czas operacji minimalizując czas po- trzebny na wykonanie tych czynności. Jednym ze sposobów mogła- by być kontrola techniczna pojazdu, która odbywałaby się podczas oczekiwania pojazdu na załadunek i rozładunek przez co kierowca nie musiałby wydłużać czasu postoju podczas przerw obowiązkowych.

**Tab. 6. Wykonywane działania podczas wybranej usługi transportowej zmodyfikowanej analizy TUL**

Lp.	Co?	Gdzie?	Kto?	Jak?	Opis	Odległość	Ilość	Czas trwania (min)			
1	Zestaw drogowy	Parking	Kierowca	Wzrokowo	Wizualna kontrola techniczna pojazdu						10
2	Zestaw drogowy	Parking	Kierowca	Zestaw	Wyjazd kierowcy na miejsce załadunku	55 km				45	
3	Zestaw drogowy	Magazyn klienta	Kierowca	Zestaw	Oczekiwanie na załadunek		60				
4	Zestaw drogowy	Magazyn klienta	Magazynier	Wózek paletowy	Załadunek pojazdu	50 m	12 t		60		
5	Zestaw drogowy	Magazyn klienta	Kierowca	Wzrokowo	Kontrola umieszczonego ładunku na pojeździe		12 t				20
6	Zestaw drogowy		Kierowca	Zestaw	Wyjazd kierowcy na miejsce rozładunku	1118 km	12 t			780	
7	Zestaw drogowy		Kierowca	Zestaw	Kontrola techniczna i wzrokowa pojazdu podczas postojów		12 t				20
8	Zestaw drogowy	Magazyn odbiorcy	Kierowca	Zestaw	Oczekiwanie na rozładunek		12 t	60			
9	Zestaw drogowy	Magazyn odbiorcy	Magazynier	Wózek paletowy	Rozładunek pojazdu	50 m	12 t		60		
10	Zestaw drogowy	Baza transportowa firmy	Kierowca	Zestaw	Powrót kierowcy do bazy transportowej	101 km				120	
11	Zestaw drogowy	Baza transportowa firmy	Mechanik	Narzędzia diagnostyczne	Kontrola techniczna pojazdu						60
<b>SUMA</b>						1275 km	12 t	120	120	945	110

## BIBLIOGRAFIA

1. Materiały reklamowe dystrybutora naczep Schmitz Cargobull AG;
2. Materiały reklamowe dystrybutora pojazdów Volvo Cars Group;
3. Mocowanie ładunków w transporcie drogowym. Wytyczne odnośnie dobrej praktyki europejskiej. Komisja Europejska Dyrekcja Generalna ds. Energii Transportu; Luksemburg: Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich, 2008; ISBN 92-9-3393-X;
4. Materiały udostępnione przez przedsiębiorstwo Miroslaw Wójcik Jakub Wójcik sp.j. Motylewska 24, 64-920, Piła Spedycja i Transport „Dragon”.
5. Marczuk A., 2000. Ograniczenia występujące przy transporcie świeżych truskawek. [w:] „Aktualne problemy inżynierii rolniczej w aspekcie integracji Polski z Unią Europejską”. Mat. Konf. Wyd. AR Lublin.
6. Przybylska E., Analiza usługi transportowej w wybranym przedsiębiorstwie sektora TSL, „Zeszyty naukowe. Organizacja i zarządzanie”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, z. 56/2011,
7. Starkowski D., Zasady i metody doboru środka transportowego podczas planowania operacji transportowej przy pomocy analizy ważonej (wagowej) część 1. Technika Transportu Szynowego nr 12/2015.
8. Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W., Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy. Kompendium wiedzy praktycznej. Tom 1, Systherm, Poznań 2010.
9. Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W., Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy. Przepisy prawne. Tom 2, Poznań, Systherm 2011.
10. Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W., Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy. Kompendium wiedzy praktycznej. Przepisy w transporcie drogowym. Tom 4, Systherm, Poznań, 2012.
11. Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W., Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy. Transport kołowo – drogowy. Tom 1, Systherm, Poznań 2012.
12. Stawki frachtowe operatora Polferries.
13. Test flotowy ciężarówek różnych marek, przeprowadzony przez firmę spedycyjną Fehrenkötter Transport & Logistik GmbH w Niemczech.

#### Road transport analysis on the basis of a chosen transport and forwarding company during transportation of strawberries. Part four – practical arrangement of transport operation with logistic analysis

Four parts of the article presented planning activities connected with the process of perishable goods transport, in this case – frozen strawberries. After the harvest strawberries need to be chilled immediately and transported to customer in a controlled temperature environment. (0-1°C). Strawberries do not emit ethylene and are not susceptible to ethylene as well. Transport and forwarding company that deals with food carriage, especially of products that require being stored and transported in a controlled temperature environment, needs to meet many technical, organizational, administrative and legal criteria. Apart from rigorous legal requirements that all carriers must fulfill, food carriage is regulated by many provisions and standards connected with food and nutrition security. The analyzed operation relates to

transport of fresh strawberries classified as top standard quality ( class I) which increases technical demands for means of transport, but also which forces workers, transport managers and all transport process participants to plan and organize transport operation in a detailed manner. This may minimize the risk of load damage, at the same time keeping transport duration relatively short. The choice was influenced mainly by: loading capacities of trailers, fuel consumption, systems of trailers equipment related to securing of the load. The choice of two-level floor, adjustable in height allows to load sixty pallets at one time ( the order requires transport of sixty-four pallets) where in the case of Krone chillers' trailers despite a low rate of a vehicle payload, there would be a need to use another set or organize additional transport which would increase the costs of transport operation. Regulations and standards described here, together with higher demands of clients and final strawberries consumers, force the carrier to use modern means of transport. The choice of means of transport was done on the basis of new vehicles available in the trucks market. Economic analysis revealed high cost of a vehicle depreciation ( from an accounting perspective) which constitutes an important share ( about 40% of total operation costs). However, using old vehicles increases the risk of exceeding delivery date, and prevents meeting the standards connected with food transport, safety and environment protection. I took into consideration volume and weight of goods in terms of number of pallets and range of transport temperatures. I also chose freezing truck trailer FRC which together with semi-trailer tractor became an articulated vehicle. Carrying capacity rate is 39% and load area rate is only 70% which suggests that the load is more volume than weight specific. A transport route was quite long, however it's used often and checked in terms of traffic fluidity which allows us to estimate the probable transport duration. Shorter route does not always mean shorter transport duration. When planning a route, it is wise to use already checked routes and express roads such as highways. An account of daily working period of a driver shows that all breaks were taken, rest and working periods were lawfully kept. A report on chiller temperature indicates that temperature during transport operation was on a proper level and did not exceed the level determined by the customer. Introduction of TUL analysis allows to state which elements of transport process are most and the least time-consuming. Transport itself takes about 73% of time which is a large part of transport operation. However, this figure depends on many factors including: length of routes, traffic flow, traffic hindrances or type of roads. Other activities that appear during transport operations are: load, unload, waiting for load and unload, or vehicles' control. The operation time should be reduced by minimizing the amount of time that is needed for the activities listed above. Technical inspection of a vehicle could be done prior to load or unload which would shorten the time when a vehicle is stationary during obligatory breaks.

Autorzy:

dr inż. **Dariusz Starkowski** – Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Pile, starszy wykładowca, Instytut Inżynierii Mechanicznej Transportu, 64-920 Piła, ul. Podchorążych 10, dariuszstarkowski@poczta.onet.pl.