

**Szymon Popielawski**  
**Piotr Orzech**  
**Ewelina Wawrzyńska**  
**Dawid Gąsior**  
**Oskar Sarna**  
**Grzegorz Szmidt**  
**Izabela Zientek**

III rok SS1 Politechnika Śląska Wydział Transportu, specjalność: Logistyka transportu, członkowie SKNL LogistiCAD

**Maria Cieśla**  
opiekun naukowy SKNL LogistiCAD

## **WPŁYW LEKKICH KONSTRUKCJI NACZEP SIODŁOWYCH NA EFEKTYWNOŚĆ PROCESÓW LOGISTYCZNYCH**

*Słowa kluczowe: ładowność, efektywność, lekka naczepa siodłowa, wskaźniki logistyczne*

### **1. Wstęp**

Logistyka jest zintegrowanym systemem kształtowania i kontroli procesów fizycznego przepływu towarów oraz ich informacyjnych uwarunkowań zmierzających do osiągnięcia możliwie najkorzystniejszych relacji między poziomem świadczonych usług, a poziomem i strukturą związanych z tym kosztami<sup>1</sup>. Taka definicja wymusza konieczność pomiaru efektywności procesów logistycznych.

W odpowiednio zwymiarowanej przestrzeni sieci logistycznej efektywność jej funkcjonowania polega na odpowiednim skoordynowaniu różnych strumieni materiałów lub towarów<sup>2</sup>.

Globalizacja zarówno rynku zbytu jak i rynku produkcyjnego spowodowała, iż konieczne jest pełne zaangażowanie sektora transportowego w szeroko rozumianą działalność logistyczną firmy<sup>3</sup>. Dlatego

---

<sup>1</sup> Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2008.

<sup>2</sup> Blaik P.: *Efektywność procesów logistycznych w aspekcie strategicznym*, [w:] Zarządzanie łańcuchem dostaw, materiały konferencyjne LOGISTICS '98 t. I, Instytut Logistyki i Magazynowania, Biblioteka Logistyka, Katowice 1998.

<sup>3</sup> Szyszka G.: *Nowy wymiar logistyki*, „Logistyka” nr 3/ 2004, s. 9-23.

tak ważne jest, by na tym etapie nastąpiła maksymalizacja efektywności logistycznej, a co za tym idzie minimalizacja kosztów<sup>4</sup>.

Celem niniejszego opracowania było określenie wpływu masy własnej użytych środków transportu na wskaźniki efektywności floty pojazdów przedsiębiorstwa transportowego. Narzędziami badawczymi była analiza literaturowa, która posłużyła do zdefiniowania efektywności procesów logistycznych. Następnie posłużono się analizą danych dotyczących rocznej masy przewiezionych ładunków oraz przebiegu dla wybranych dziesięciu zestawów drogowych z użyciem standardowej naczepy kurtynowej, które zebrano w rzeczywistym podmiocie badań. Dokonano także analizy porównawczej kilku dostępnych na rynku naczep kurtynowych o lekkiej konstrukcji, pozwalających na przewiezienie większej masy ładunku. Wykorzystując analizę wskaźnikową dokonano porównania wskaźników wykorzystania ładowności pojazdów dla analizowanej liczby floty przy zastosowaniu standardowej oraz lekkiej naczepy siodłowej. Całość podsumowano wnioskami z części teoretycznej i badawczej.

## **2. Efektywność procesów logistycznych**

Głównymi parametrami, które wpływają na jakość jak i wydajność usług transportowych są: stan techniczny pojazdów, odpowiednio dobrane obciążenie oraz maksymalizacja wykorzystania przestrzeni transportowej.

Sztab zajmujący się logistyką transportu powinien odpowiednio dobrać infrastrukturę transportową do dostępnych środków, zagwarantować odpowiednie przygotowanie ładunku do przewozu, zadbać o odpowiednie wyszkolenie personelu oraz o ogólne przestrzeganie wytycznych dotyczących realizacji całej procedury transportowej.

W celu minimalizacji kosztów logistycznych zalecane jest ciągle monitorowanie zamówień poprzez organizację procesów dystrybucji ze szczególnym uwzględnieniem transportu. Sprawna dystrybucja wymaga od transportu wywiązania się z następujących wymogów: integralność dystrybucji z zaopatrzeniem, poprawa jakości procesów transportowych poprzez minimalizowanie czasu i zwiększenie terminowości dostaw, nieustanne doskonalenie technologii przemieszczania oraz prac przeładunkowych, dostęp do przejrzystych programów zapewniających informacje o przepływach towarowych oraz unikanie zbędnych przeładunków wydłużających ogólny czas dostawy do klienta.

Efektywność działań przedsiębiorstw transportowych zależy od możliwości ludzi, pojazdów, technicznych urządzeń, zasobów materialnych

---

<sup>4</sup> Kowalska K.: *Efektywność procesów logistycznych*, [w:] Kowalska K, Markusik S. Sprawność i efektywność zarządzania łańcuchem dostaw, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2011.

oraz niematerialnych w zakresie realizacji usług związanych z przemieszczaniem wyrobów zgodnie z życzeniem klienta, obowiązującymi przepisami a także z uwzględnieniem tworzenia wartości dodanej<sup>5</sup>. Właściwe zarządzanie organizacją i przebiegającymi w niej procesami, w tym transportowymi, wymaga znajomości metod pomiaru i oceny efektywności<sup>6</sup>. Pomiarów tych dokonujemy przy użyciu odpowiednich wskaźników. W procesach transportowych są to między innymi wskaźniki: niezawodności ( $\frac{\text{liczba przewozów wykonanych terminowo}}{\text{całkowita liczba przewozów}} \cdot 100\%$ ) transportu, elastyczności transportu, koszty transportu na kilometr, koszty transportu na przewóz, stopień wykorzystania środków transportu ( $\frac{\text{ładunek rzeczywisty}}{\text{ładunek możliwy}} \cdot 100\%$ )<sup>7</sup>.

### 3. Analiza naczep o lekkim nadwoziu

Naczepy siodłowe typu light charakteryzują się mniejszym ciężarem własnym w porównaniu do standardowych naczep. Obniżenie masy naczep typu lekkiego uzyskiwane jest między innymi poprzez zastosowanie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych i wykorzystanie lekkich materiałów.

Określając wady i zalety naczep typu *light* należy porównać ze sobą dwie naczepy, jako przykład uniwersalnej naczepy brana jest pod uwagę naczepa skrzyniowa kurtynowa, wyprodukowana przez niemiecką firmę Kögel, typ SN 24 P90/910 X-MAXXX. Jako konkurenta naczepy uniwersalnej wybrano lekką austriacką naczepę Berger Ecotrail 24 LTn, która cechuje się podobnymi gabarytami do naczepy niemieckiej, jednak zdecydowanie niższą wagą. Jest wykonana z drobnoziarnistej stali S700, tzw. stali elastycznej, znakomicie nadająca się do formowania na zimno, o bardzo wysokiej wytrzymałości, stosowanej m.in. w przemyśle zbrojeniowym. Dla porównania do obu naczep zastosujemy ciągnik siodłowy Renault Magnum 440 E-Tech 4x2. Dane techniczne ciągnika siodłowego przedstawiono w tab. 1.

**Tab. 1. Dane techniczne ciągnika siodłowego Renault Magnum 440 E-Tech 4x2**

Dopuszczalna masa całkowita	44,000 kg
-----------------------------	-----------

<sup>5</sup> Szymonik A.: *Ekonomika transportu dla potrzeb logistyka*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2013.

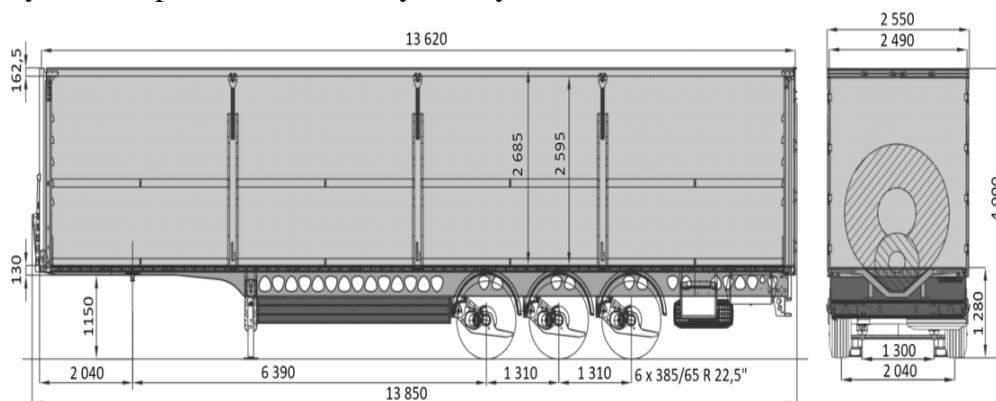
<sup>6</sup> Gębczyńska, A: *Pomiar efektywności procesów logistycznych*. „Zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu”, nr 32/2012, s. 211.

<sup>7</sup> Waściński T., Zieliński P.: *Efektywność procesu transportowego*. „Systemy Logistyczne Wojsk”, nr 42/2015, s. 221-236.

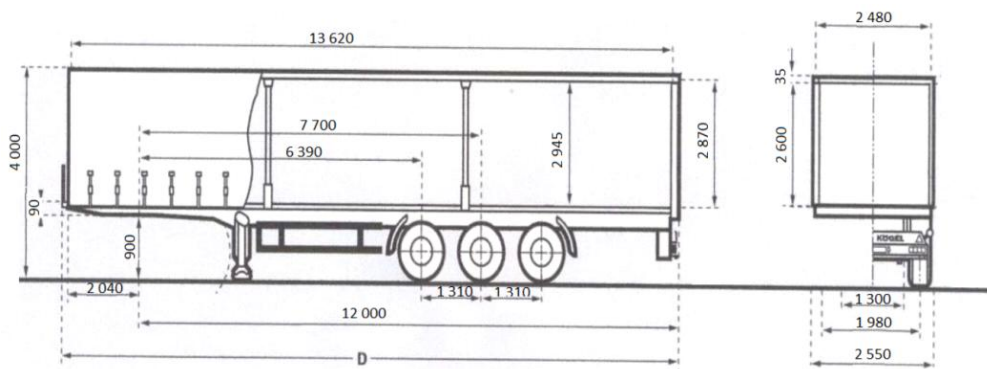
Masa własna	7430 kg
Pojemność silnik/cylindry	12,0L /R6
Moc maksymalna	441 KM
Przy Obr./min	1.900
Maksymalny moment obrotowy	2.050Nm
Skrzynia biegów	Ręczna 16+1

Źródło: opracowanie własne na podstawie [https://www.truck.pl/pl/article/727/dopracowane-renault-magnum-e-tech-440%2Cjar\\_432](https://www.truck.pl/pl/article/727/dopracowane-renault-magnum-e-tech-440%2Cjar_432) (02.11.2018)

Analizę porównawczą konstrukcji dwóch opisywanych naczep wraz z wymiarami przedstawiono na rys. 1 i rys.2.



**Rys. 1. Zwymiarowana naczepa typu *light Ecotrail 24 LTN* firmy Berger**  
Źródło: materiały katalogowe firmy Berger Ecotrail.



**Rys. 2. Zwymiarowana naczepa skrzyniowa Kögel, typ SN 24 P90/910 X-MAXXX**  
Źródło: materiały katalogowe firmy Kögel.

Analizę porównawczą zestawów składających się z ciągnika siodłowego oraz przedstawionych naczep siodłowych, użytych we flocie firmy transportowej zestawiono w tab. 2.

**Tab. 2. Zestawienie danych technicznych porównywanych naczep**

Parametr	SN 24 P90/910 X- MAXXX	Berger Ecotrail 24 LTn
Masa własna naczepy [kg]	6,200	4,745
Masa całkowita [kg]	35,000	35,000
Ładowność [kg]	28,700	30,255
Długość [mm]	13,950	13,850
Szerokość [mm]	2,550	2,550
Wysokość przestrzeni ładunkowej wewnątrz [mm]	2,945	2,595
Szerokość przestrzeni ładunkowej [mm]	2480	2490
Długość przestrzeni ładunkowej [mm]	13,620	13,620
Masa całkowita zespołu pojazdów z ciągnikiem Renault Magnum [kg]	13,630	12,175

Źródło: opracowanie własne

#### 4. Porównanie kosztu zużytego paliwa

Masa takiej naczepy ma bardzo duży wpływ na zużycie paliwa. Korzystając z danych o spalaniu paliwie obliczono zużycie paliwa przy pełnym załadunku 24 t maksymalnej ładowności jaką może przewieźć jeden zestaw. Pusty zestaw ciągnik siodłowy plus naczepa firmy Kögel zużywa 22 l/100 km. Wzór na policzenie średniego spalania paliwa wynosi 22 l x 0,3 tona załadowana. Załadowany zestaw pojazdu ciągnik plus naczepa firmy Kögel 28,6 l/100 km. Załadowany zestaw pojazdu ciągnik plus naczepa Kögel 36l/100km na trasie górzystej.

Spalanie w przypadku naczepy Berger wynosi tyle samo gdy chcemy dodatkowo pomieścić więcej towaru o różnicę masy dwóch naczep. Jest to spowodowane ograniczeniem masowym na drogach które wynosi do 40 t. Można z tego wywnioskować, że zestaw pojazdów ciągnik siodłowy i przyczepa *light* może zabrać z każdorazowym przejazdem około 1455 kg więcej, niż gdyby ciągnik siodłowy był wyposażony w naczepę z firmy Kögel. Przeliczając większą ładowność 0,3 x 1,455 to każda trasa kierowcy ciężarowego zaopatrzona w zestaw z naczepą typu *light* firmy Berger wyniesie o 0,465l/100km więcej paliwa.

W tab. 3 przedstawiono roczny przebieg ładowny analizowanych dziesięciu zestawów w poszczególnych miesiącach 2017 r. w wybranych przedsiębiorstwie transportowym.

**Tab. 3. Roczny przebieg ładowny floty dziesięciu pojazdów [km] w 2017 r.**

Pojazd	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
SK6201T	10 144	10 824	9 716	7 066	9 705	11 782	7 934	6 253	7 649	8 183	6 363	2 963
SK6202T	3 735	3 186	8 735	11 511	7 422	9 115	8 419	6 993	3 154	4 198	5 327	6 041
SK6203T	6 062	5 994	6 752	5 464	5 001	4 936	3 299	2 570	2 979	2 578	2 983	5 867
SK6204T	8 995	6 154	5 021	6 129	7 728	9 343	6 348	3 829	9 267	9 207	9 364	8 291
SK6205T	5 957	6 419	10 979	8 800	9 822	9 332	0 210	6 531	6 479	8 580	2 317	2 132
SK6206T	4 675	5 797	2 426	5 660	4 288	3 479	6 381	6 609	6 003	8 868	9 659	5 900
SK6207T	6 509	8 933	8 920	6 052	10 378	8 879	9 159	6 354	7 458	8 682	8 021	7 363
SK6208T	8 499	8 878	9 195	8 610	7 913	1 003	2 473	8 960	6 756	9 093	7 672	5 615
SK6209T	7 794	7 838	10 260	8 016	7 999	6 422	9 447	7 973	9 523	7 626	6 751	3 547
SK6210T	7 992	7 937	9 145	5 010	4 447	3 674	2 797	2 501	3 434	3 742	8 215	2 973

Źródło: opracowanie własne.

W tab. 4 przedstawiono ilość przewożonego ładunku do 10 zestawów w poszczególnych miesiącach. Każdy zestaw jeździł na trasy o różnej odległości.

**Tab. 4. Masowa wielkość przewiezionych ładunków (w tys. ton) w 2017 r.**

Pojazd	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
SK6201T	652,8	924,4	975,7	704	872	680	894,4	437,6	895,6	753,9	906,2	606,1
SK6202T	352,6	325,7	350,9	303,9	239,3	232,5	382	344,8	282	228,5	328,3	769,5
SK6203T	810,7	883,2	769,1	681,3	968,8	450,8	781,8	834,8	947,6	840,6	925,8	893,5
SK6204T	322,8	394,5	437,4	489	333,4	771,7	454,4	327,1	451,8	441,5	442,4	417,2
SK6205T	512,1	790,3	519,7	708,9	732,2	563,9	478,6	693,3	982,3	766,4	755,8	700
SK6206T	770,7	299	300,5	404,3	263,7	282,7	262,9	278,9	692,9	867,3	329,5	206,9
SK6207T	392,9	446,8	489,6	372,6	379,6	588,4	402,3	940,8	961	999,5	759,8	492,3
SK6208T	164,4	534,3	603,5	329,9	334,2	305,6	189,5	437,4	298,9	320,8	251,8	258,8
SK6209T	352,6	325,7	350,9	303,9	239,3	232,5	382	344,8	282	228,5	328,3	769,5
SK6210T	401,7	440,1	117,7	382,3	569,6	391,9	594,1	531,3	413,9	486,2	370,6	467,1

Źródło: opracowanie własne.

**Tab. 5. Liczba przejazdów z użyciem naczepy Kögel**

Pojazd	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma
SK6201T	27	38	40	29	36	28	37	18	37	31	37	25	358
SK6202T	14	13	14	12	9	9	15	14	11	9	13	32	133
SK6203T	33	36	32	28	40	18	32	34	39	35	38	37	365
SK6204T	13	16	18	20	13	32	18	13	18	18	18	17	197

SK6205T	21	32	21	29	30	23	19	28	40	31	31	29	305
SK6206T	32	12	12	16	10	11	10	11	28	36	13	8	191
SK6207T	16	18	20	15	15	24	16	39	40	41	31	20	275
SK6208T	6	22	25	13	13	12	7	18	12	13	10	10	151
SK6209T	14	13	14	12	9	9	15	14	11	9	13	32	133
SK6210T	16	18	4	15	23	16	24	22	17	20	15	19	190

Źródło: opracowanie własne.

Powyżej (tab. 5) przedstawiona jest ilość przejazdów poszczególnych zestawów w przypadku, gdy naczepa kurtynowa standardowa typu Kögel jest załadowana 24 t ładunku.

Następnie dokonano analizy przewozów, gdyby w zestawie użyto ciągnika siodłowego z naczepą Berger (tab. 6). Wtedy masa przewożonego towaru maksymalnego wyniosłaby 25,450 kg.

**Tab. 6. Liczba przejazdów z użyciem naczepy Berger**

Pojazd	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma
SK6201T	25	36	38	27	34	26	35	17	35	29	35	23	337
SK6202T	13	12	13	11	9	9	15	13	11	8	12	30	126
SK6203T	31	34	30	26	38	17	30	32	37	33	36	35	344
SK6204T	12	15	17	19	13	30	17	12	17	17	17	16	186
SK6205T	20	31	20	27	28	22	18	27	38	30	29	27	290
SK6206T	30	11	11	15	10	11	10	10	27	34	12	8	181
SK6207T	15	17	19	14	14	23	15	36	37	39	29	19	258
SK6208T	6	20	23	12	13	12	7	17	11	12	9	10	142
SK6209T	13	12	13	11	9	9	15	13	11	8	12	30	126
SK6210T	15	17	4	15	22	15	23	20	16	19	14	18	180

Źródło: opracowanie własne.

Zestawienie sum przejazdów poszczególnych zestawów przez cały rok celem pokazania korzyści, przedstawiono w tab. 6.

**Tab. 7. Liczba przejazdów z użyciem naczepy Berger**

Pojazd	Zestaw ciągnik + naczepa standardowa	Zestaw ciągnik + naczepa typu <i>light</i>	Różnica przejazdów w skali roku
SK6201T	358	337	21
SK6202T	133	126	7
SK6203T	365	344	21
SK6204T	197	186	11
SK6205T	305	290	15
SK6206T	191	181	10
SK6207T	275	258	17
SK6208T	151	142	9

SK6209T	133	126	7
SK6210T	190	180	10

Zródło: opracowanie własne.

Na podstawie rocznej pracy przewozowej analizy dziesięciu zestawów floty przedsiębiorstwa transportowego można wywnioskować, że każdy pojazd wykonywałby od 7 do 20 kursów mniej przy zastosowaniu lekkiej naczepy typu *light* firmy Berger, w stosunku do standardowej firmy. W zależności od trasy ma to również bardzo duży wpływ na dużą emisję CO<sub>2</sub> i innych związków chemicznych, które dostają się do powietrza poprzez spalanie mieszanki paliwowej.

## 5. Analiza wpływu wagi naczepy na współczynniki efektywności

Dla analizy efektywności procesów transportowych można także przyjąć analizę współczynników efektywności. Współczynnik ładowności jest to stosunek masy całkowitej ładunku do maksymalnej dopuszczalnej ładowności pojazdu i oblicza się go ze wzoru:

$$W_{\text{lad}} = \frac{q}{Q_{\text{lad}}}$$

gdzie:

$q$ - masa całkowita ładunku [t];

$Q_{\text{lad}}$  – maksymalna dopuszczalna ładowność pojazdu [t].

Aby obliczyć współczynnik ładowności należy obliczyć ciężar przewożonego ładunku (wraz z paletami): Porównanie współczynnika ładowności dla dwóch naczep w przypadku przewożonego towaru zamieszczonego na euro paletach (1200 x 800 x 144 [m]) na wysokość 1200 mm o wadze 25 kg. Przyjęto przewóz 20 palet.

Wymiary jednostki paletowej: 1200 mm x 800 mm x 1200 mm

Waga palet: 20 x 25 = 500kg

Waga ładunku: 300 kg x 20 = 6000 kg

Waga całkowita ładunku :  $q = 6500$  kg

Współczynnik ładowności dla standardowej naczepy:  $6500/28700 = 0,226$ .

Współczynnik ładowności dla naczepy Berger:  $6500/30255 = 0,214$ .

## 6. Wnioski

Zagadnienie efektywności procesów transportowych, będących jednym z najważniejszych elementów przepływów procesów logistycznych jest niezwykle ważny. Wszystkie decyzje podejmowane w zakresie procesów



transportowych powinny opierać się o zestaw narzędzi, mierników i wskaźników efektywności.

W opracowaniu dokonano analizy porównawczej naczep o lekkiej konstrukcji różnych producentów. Analiza studium przypadku polegała na zebraniu danych dotyczących rocznego przejazdu dziesięciu zestawów drogowych, wykorzystujących ciągniki siodłowe i standardowe naczepy kurtynowe. Obliczenia rzeczywistych wskaźników ładowności porównano z hipotetycznymi, które uzyskałoby przedsiębiorstwo, gdyby używane były naczepy o lekkiej zabudowie. Podjęto próbę oszacowania zysku dodatkowego, wynikającego z przewiezienia dodatkowych kilogramów ładunku.

Zestaw pojazdów ciągnik siodłowy i przyczepa *light* może zabrać z każdorazowym przejazdem około 1455 kg więcej, niż gdyby ciągnik siodłowy był wyposażony w naczepę z firmy Kögel. Przeliczając większą ładowność  $0,3 \times 1,455$  to każda trasa kierowcy ciężarowego zaopatrzona w zestaw z naczepą typu *light* firmy Berger wyniesie o 0,465l/100km więcej paliwa.

Na podstawie analizy rocznej pracy przewozowej dziesięciu zestawów floty przedsiębiorstwa transportowego można wywnioskować, że każdy pojazd wykonywałby od 7 do 20 kursów mniej przy zastosowaniu lekkiej naczepy typu *light* firmy Berger, w stosunku do standardowej firmy. Co oznacza że, użycie lekkich naczep ma pozytywny wpływ na środowisko. Obliczono także współczynnik ładowności dla standardowej naczepy (0,226) oraz dla naczepy lekkiej (0,214) wybranego analizowanego ładunku. Jak wynika z analizy współczynnik ładowności dla standardowej naczepy jest o 0,012 większy niż dla naczepy lekkiej Berger, co świadczy o lepszym wykorzystaniu ładowności standardowej naczepy, niż naczepy lekkiej Berger.

## **Bibliografia**

- Blaik P.: *Efektywność procesów logistycznych w aspekcie strategicznym*, [w:] Zarządzanie łańcuchem dostaw, materiały konferencyjne LOGISTICS '98 t. I, Instytut Logistyki i Magazynowania, Biblioteka Logistyka, Katowice 1998.
- Gębczyńska, A *Pomiar efektywności procesów logistycznych*. Zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu, nr 32/2012, s. 211-220.
- Waściński T., Zieliński P.: *Efektywność procesu transportowego*. „Systemy Logistyczne Wojsk”, nr 42/2015, s. 221-236.
- Kowalska K.: *Efektywność procesów logistycznych*, [w:] Kowalska K, Markusik S. Sprawność i efektywność zarządzania łańcuchem dostaw,

- Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2011.
- Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2008.
- Szymonik A., *Ekonomika transportu dla potrzeb logistyka*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2013.
- Szyszka G., *Nowy wymiar logistyki*, „Logistyka” nr 3/2004, s. 9-23.
- Nowicka-Skowron, Maria. *Efektywność systemów logistycznych*. Polskie Wydaw. Ekonomiczne, 2000.
- Stajniak Maciej, Koliński Adam, *Analiza efektywności procesów transportowych w łańcuchu dostaw*. Czasopismo Logistyka.
- Górniak J, Krajewski P, *Logistyka szyta na miarę na przykładzie przewozu wybranych rodzajów ładunków*. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie 2015.
- Natalia Drop, *Ocena efektywności inwestycji w środki transportu na przykładzie przedsiębiorstwa z branży transport-spedycja-logistyka (TSL)*.

## **Streszczenie**

Procesy transportowe, będące zasadniczym procesem zapewniającym fizyczne zasilanie łańcucha dostaw, powinny być przedmiotem szczegółowej analizy. Jednym z możliwych parametrów analizy jest efektywność procesów. Niniejsze opracowanie miało na celu ustalenie zależności pomiędzy masą własną użytych środków transportu, a wskaźnikami efektywności floty pojazdów przedsiębiorstwa transportowego. W części teoretycznej przedstawiono zagadnienie efektywności procesów logistycznych. W części badawczej dokonano analizy porównawczej naczep o lekkiej konstrukcji różnych producentów. Analiza studium przypadku polegała na zebraniu danych dotyczących rocznego przejazdu dziesięciu typowych zestawów drogowych, wykorzystujących ciągniki siodłowe i standardowe naczepy kurtynowe. Obliczenia rzeczywistych wskaźników ładowności porównano z hipotetycznymi, które uzyskałoby przedsiębiorstwo, gdyby używane były naczepy o lekkiej zabudowie. W rezultacie analizy podjęto próbę oszacowania zysku dodatkowego, wynikającego z możliwości przewiezienia dodatkowych kilogramów ładunku.

## **INFLUENCE OF LIGHTWEIGHT SEMITRAILER CONSTRUCTION ON THE EFFICIENCY OF LOGISTICS PROCESSES**

### **Summary**

Transport processes, being an essential process ensuring the physical flow of the supply chain, should be subject of a detailed analysis. Efficiency of processes is one of such evaluation parameters. The paper presents relationship between the mass of used means of transport and efficiency indicator of vehicle fleet of transport company. The theoretical part presents the issue of the efficiency of logistics processes. In the research part, a comparative analysis of trailers with light construction from different manufacturers was made. Case study analysis consisted of collecting data on the annual travel of ten typical road sets, using tractor units and standard curtain semitrailers. Calculations of actual capacity indicators obtained were compared with a hypothetical ones if semi-trailers for light construction were used. As a result of the analysis, an attempt was made to estimate the additional profit resulting from the possibility of transporting additional kilograms of cargo.