

Ireneusz CELIŃSKI
Grzegorz KAROŃ

WYKORZYSTANIE SYSTEMU OCENY UKŁADÓW TOROWYCH (SOUT) W ANALIZIE PRZEPUSTOWOŚCI MIEJSKICH UKŁADÓW KOMUNIKACYJNYCH

Streszczenie. Artykuł ten jest próbą przystosowania możliwości Systemu Oceny Układów Torowych (SOUT), służącego do wymiarowania węzłów kolejowych, do potrzeb analizy przepustowości miejskich układów komunikacyjnych. Próba ta jest uzasadniona o tyle, że w obu przypadkach: wymiarowania węzłów kolejowych i węzłów miejskich, podstawą analizy przepustowości wybranego układu są potoki ruchu (relacje).

THE ADAPTATION OF THE SYSTEM NOTE OF THE RAILS NODES (SOUT) FOR THE NEEDS OF TRAFFIC ROADS ANALYSIS

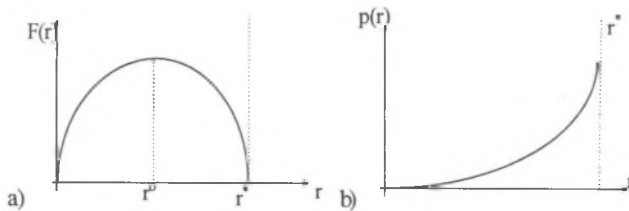
Summary. The trial of the adaptations of the System Note of the Rails Nodes (SOUT), for the needs of traffic roads analysis has been presented in this paper. Step by step, the method of the measurment road junction flow in the SOUT system has been shown in this article. At the end of this paper the authors present the equalization of the computing effect in Casino, SBS and Sout programs.

1. WPROWADZENIE TEORETYCZNE

Artykuł jest próbą przystosowania możliwości Systemu Oceny Układów Torowych (SOUT), służącego do wymiarowania węzłów kolejowych, do potrzeb analizy przepustowości miejskich układów komunikacyjnych. Próba jest uzasadniona o tyle, że w obu przypadkach: wymiarowania węzłów kolejowych i węzłów miejskich, podstawą analizy przepustowości wybranego układu są potoki ruchu (relacje). Poniżej przedstawiono w zwięzły sposób

koncepcję systemu SOUT z uwagi na słabą lub wręcz żadną znajomość tego systemu wśród inżynierów ruchu drogowego.

System SOUT został opracowany w połowie lat 70 w ośrodku COBRiTK Śląskiej Dyrekcji PKP. Założenia systemu oparte zostały na nowej wówczas koncepcji J. Wocha związanej z pojęciami funkcji oczekiwanej płynności ruchu i optymalnej intensywności ruchu. W systemie SOUT, w przeciwieństwie do innych rozwiązań z dziedziny wymiarowania układów torowych, w miejsce charakterystyk deterministycznych wprowadzono charakterystyki probabilistyczne. Przepustowość techniczną układów (węzłów) torowych, związaną z ich wymiarami i technologią obsługi, zastąpiono pojęciem przepustowości optymalnej (rys. 1a).



Rys. 1. a) Funkcja oczekiwanej płynności ruchu, b) Funkcja prawdopodobieństwa zakłócenia ruchu dla określonej intensywności ruchu

Fig. 1. a) Expected traffic smoothness function b) Probability function of the traffic disturbance

Na rysunku 1a symbolem r^o oznaczono przepustowość optymalną pewnego układu torowego, natomiast symbolem r^* oznaczono przepustowość techniczną (maksymalną) tegoż układu. Rysunek przedstawia wykres funkcji oczekiwanej płynności ruchu $F(r)$, która wyrażona jest liczbą jednostek ruchu płynnie przejeżdżających przez dany węzeł, przy określonej intensywności ruchu r . Przez pojęcie „przejazd płynny” rozumieć należy taki przebieg przez węzeł, który odbywa się bez zakłócenia (opóźnienia ruchu).

Funkcja oczekiwanej płynności ruchu wyrażana jest za pomocą zależności:

$$F(r) = (1-p(r)) \cdot r$$

gdzie:

$p(r)$ - prawdopodobieństwo opóźnienia ruchu przy określonej intensywności,

r - intensywność ruchu.

Funkcję $p(r)$, prawdopodobieństwa opóźnienia potoku ruchu przy określonej intensywności przedstawiono na rysunku 1b. Różnica między podejściem deterministycznym a probabilistycznym do zagadnienia przepustowości polega na tym, że nie podaje się w wyniku

obliczeń tylko charakterystyk ilościowych (przepustowość techniczna), ale także charakterystykę jakościową (przepustowość optymalna) badanego węzła. Przepustowość optymalna, w odróżnieniu od technicznej, określa, nie ile w ogóle może przyjąć dany układ jednostek ruchu, ale ile może ich przyjąć z odpowiednią (dobrą) jakością obsługi. Przepustowość tę można oczywiście przekraczać, z czym wiąże się pogorszenie jakości obsługi w węźle. Jest to zasadnicza różnica między przepustowością techniczną a optymalną.

Dla intensywności ruchu $r < r^0$ określa się węzeł jako dysponujący rezerwami, natomiast dla wartości $r > r^0$ węzeł zostaje przeciążony z punktu widzenia podejścia soutowskiego (pogarsza się jakość obsługi).

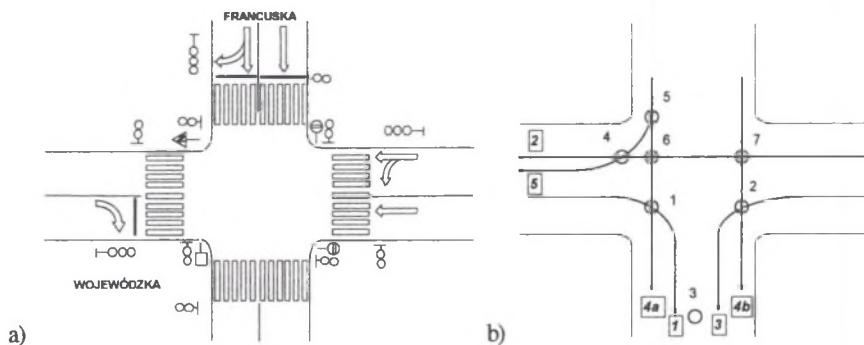
2. OPIS BADANEGO SKRZYŻOWANIA

Próbie adaptacji systemu SOUT dla potrzeb analizy przepustowości miejskich układów komunikacyjnych przeprowadzono dla danych zebranych na skrzyżowaniu Francuska-Wojewódzka, usytuowanym w śródmieściu Katowic. Schemat tego skrzyżowania przedstawiono na rysunku 2a. Jest to typowe skrzyżowanie czterowlotowe wyposażone w sygnalizację świetlną. Przeprowadzono analizę tego skrzyżowania dla dwóch przypadków:

- z uwzględnieniem sygnalizacji świetlnej; wyniki porównano z wynikami uzyskanymi za pomocą programu Casino,
- z pominięciem sygnalizacji świetlnej; wyniki porównano z wynikami uzyskanymi w programie SBS.

Na rozpatrywanym skrzyżowaniu w dniu 22.04.1994 w godzinach 6⁰⁰ - 18⁰⁰ zaobserwowano następujące natężenia ruchu w poszczególnych potokach (tablica 1). Przyjęto następującą numerację potoków: relacja Wojewódzka-Francuska: potok1, relacja Wojewódzka-Wojewódzka : potok2, relacja Wojewódzka - Francuska: potok3, relacja Francuska - Francuska: potok4, relacja Francuska -Wojewódzka: potok5.

Przyjmując, że natężenie pomiędzy godzinami 6⁰⁰ a 18⁰⁰ stanowi ok. 80% natężenia całodobowego, otrzymujemy następujące natężenia dobowe w poszczególnych potokach (tablica 1). Przeliczenie natężeń z badanego okresu na natężenia całodobowe jest podyktowane wymogami formalnymi systemu SOUT. W systemie tym rozpatruje się bowiem ruch całodobowy.



Rys. 2. a) Schemat skrzyżowania ulic Francuska - Wojewódzka, b) Punkty kolizji poszczególnych potoków ruchu na rozpatrywanym skrzyżowaniu
 Fig 2. a) Francuska-Wojewódzka junction scheme, b) Points of the disturbance on the junction

Tablica 1

Natężenia ruchu poszczególnych potoków na skrzyżowaniu Francuska-Wojewódzka w dniu 22.04.1994

Lp.	Numer potoku	Zaobserwowane natężenie w godzinach 6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰ (udział % w ruchu globalnym)	Natężenie dobowe w danym potoku
1	2	3	4
2	1	760 (7.91%)	950
3	2	2286 (23.74%)	2858
4	3	1033 (10.33%)	1292
5	4	4566 (47.41%)	5708
6	5	984 (10.22%)	1230

Zródło : Opracowanie własne

3. PRZYPADEK SKRZYŻOWANIA BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

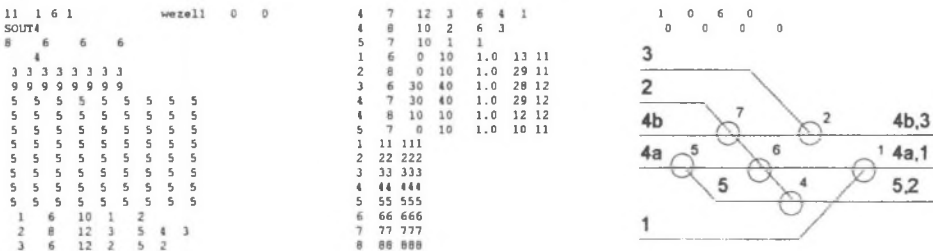
Jako pierwszy rozpatrzono przypadek, w którym badane skrzyżowanie nie jest wyposażone w sygnalizację świetlną. Otrzymane wyniki w programie Sout porównano z wynikami uzyskanymi w programie SBS. Przyjęto, że na rozpatrywanym skrzyżowaniu drogą główną jest ulica Francuska, zaś drogą podporządkowaną ulica Wojewódzka. Dodatkowo założono, że organizacja ruchu zadana jest znakami „ustęp pierwszeństwa przejazdu” umieszczonymi na wlotach ulicy Wojewódzkiej. Na rysunku 2b przedstawiono potoki ruchu wraz z naniesionymi punktami kolizji od 1 do 7. Punkt kolizji o numerze 3 uwzględnia kolizję występującą pomiędzy potokami ruchu 1 i 3 przed wlotem skrzyżowania następnego. Dodatkowo

wprowadzono oznaczenie potoków przy ujściu każdego z nich numerami od 1 do 5. Potok 4 rozłożono na potok 4a i 4b.

Rysunek 3 obrazuje układ głowicy stacyjnej, która odwzorowuje ruch na skrzyżowaniu. Układ ten pozwala odwzorować przecinanie się, z zachowaniem kolejności tego procesu, poszczególnych potoków ruchu na skrzyżowaniu. Pominięto na nim punkt kolizji nr 3 z uwagi na to, że punkt ten nie obciąża w istotny sposób badanego skrzyżowania. Dla potrzeb programu SOUT zmieniono numerację punktów kolizji: od 1 do 6. Z uwagi na odmienną specyfikę ruchu drogowego i kolejowego przyjęto następujące założenia przed wprowadzeniem danych do programu SOUT:

- ze względu na różnice w wielkości ruchu liczbę samochodów poruszających się w poszczególnych potokach ruchu podzielono przez 10,
- za klasyfikator zapowiadania toru szlakowego przyjęto blokadę samoczynną (odpowiada to sytuacji w ruchu drogowym, gdy samochód, bez żadnych ograniczeń, zajmuje występującą przed nim lukę),
- za klasyfikator zabezpieczenia węzła przyjęto blokadę stacyjną (podobnie jak poprzednio, jeżeli na skrzyżowaniu wystąpi luka akceptowalna, to pojazd włącza się do ruchu),
- relacje podporządkowane znakami „ustąp pierwszeństwa przejazdu” posiadają obniżoną klasę priorytetu (kategorię), co pozwala na zachowanie w symulacji warunków zbliżonych do naturalnych.

Dane przygotowane dla programu SOUT zebrane na podstawie tych założeń przedstawia rysunek 3.



Rys.3. Dane wejściowe dla programu SOUT opisujące model
Fig. 3. Input data for the SOUT program

Na rysunku 4b przedstawiono wyniki wymiarowania skrzyżowania - funkcję oczekiwaną płynności ruchu, sumaryczną dla całego układu, bez rozbicia na poszczególne potoki ruchu.

Optymalne natężenie ruchu na skrzyżowaniu wynosi 15 400 (154 * 10) pojazdów, spośród których ok. 10000 przejedzie przez skrzyżowanie bez zakłócenia. Dla założonego natężenia ruchu 15400 pojazdów ruch co trzeciego auta ulega zakłóceniu. Warto zwrócić uwagę, że dla danych zebranych na badanym skrzyżowaniu natężenie ruchu wynosi 12038 pojazdów na dobę. Na rysunku 4a pokazano zestawienie natężeń zakładanych (faktycznie występujących) z natężeniami optymalnymi z punktu widzenia teorii płynności ruchu. Kategoria ruchu odpowiada w przypadku ruchu drogowego potokowi. Kategoria 1 odpowiada potokowi Wojewódzka-Francuska, kategoria 2 - potokowi Wojewódzka-Wojewódzka, kategoria 3 - potokowi Francuska-Francuska (pas lewy), kategoria 4 - potokowi Francuska-Francuska (pas prawy), kategoria 5 - potokowi Francuska -Wojewódzka, ostatnia - potokowi Wojewódzka-Francuska.

				ZALOŻONE	OPTIMALNE				
KATEGORIA	1	Z	1 DO	6	13	16	I=121	F= 92.1	R= 2.9
KATEGORIA	2	Z	2 DO	8	29	37	I=142	F= 93.7	R= 6.6
KATEGORIA	3	Z	3 DO	6	28	36	I=154	F=100.6	R= 7.9
KATEGORIA	4	Z	4 DO	7	29	37	I=163	F= 93.2	R=20.6
KATEGORIA	5	Z	4 DO	8	12	15			
KATEGORIA	6	Z	5 DO	7	10	13			

a)

b)

Rys.4. a) Natężenia ruchu: zakładane i optymalne, w rozbiciu na poszczególne potoki ruchu,
b) Funkcja oczekiwanej płynności ruchu obliczona dla skrzyżowania (iteracje)

Fig. 4. a) Traffic intensity : real , optimal b) Expected traffic smoothness function for the junction

Poniżej przedstawiono natężenia występujące na poszczególnych wlotach i obliczone dla nich natężenia optymalne (rys. 5).

POTOK	1	Z	1-111	13	16	wlot Wojewódzka - Francuska
POTOK	2	Z	2-222	29	37	wlot Wojewódzka-Wojewódzka
POTOK	3	Z	3-333	28	36	wlot Francuska (pas lewy)
POTOK	4	Z	4-444	41	52	wlot Francuska (pas prawy)
POTOK	5	Z	5-555	10	13	wlot Wojewódzka-Francuska

Rys.5. Natężenia założone i optymalne na poszczególnych wlotach

Fig. 5. Real and optimal traffic intensity on the each street of the junction

4. PRZYPADK Z SKRZYŻOWANIA Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

Drugim rozpatrywanym przypadkiem jest stan, w którym skrzyżowanie wyposażono w sygnalizację świetlną. Sytuacji takiej odpowiada model pokazany na rysunku 7a.

Na rysunku 6 zestawiono dane wejściowe i wyniki wymiarowania węzła za pomocą programu SOUT - przepustowość dla całego węzła, jak i dla poszczególnych potoków ruchu.

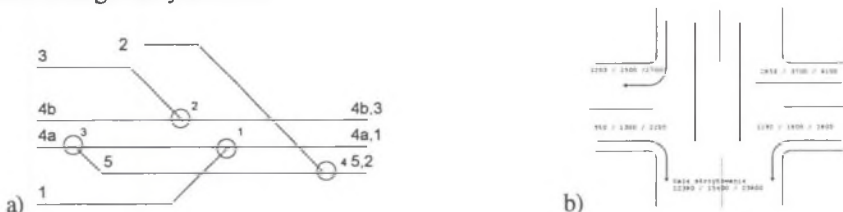
Jak wynika z danych przedstawionych na rysunku 7b, skrzyżowanie posiada 100% rezerwę przepustowości dla istniejącego stanu, tj. skrzyżowanie jest wyposażone w sygnalizację świetlną. Z codziennej praktyki mieszkańcy Katowic wiedzą, że skrzyżowanie w godzinach szczytu znajduje się w stanie permanentnego przeciążenia - tzw. „korka”. Sytuacja taka nie wynika jednak z uwarunkowań samego skrzyżowania, ale z usytuowania go w całej sieci komunikacyjnej Katowic. Związane jest to z faktem, że wylot ze skrzyżowania (agregujący cztery potoki ruchu) jest wlotem dla ciągu dwóch skrzyżowań (Francuska-Mariacka i Warszawska-Francuska), które z kolei są obciążone bardzo dużymi natężeniami ruchu. Odległości pomiędzy skrzyżowaniami, wynoszące kolejno ok. 100 i 40 metrów, są dodatkowym elementem wpływającym na powstawanie kolejek na tym krytycznym wylocie i na przeciążanie badanego skrzyżowania.

11 1 6 1 Wezel 2 0 0 SOUT4	5 5 5 5 5 5 5 5	5 7 0 10 1.0 10 8
8 6 4 6	1 6 15 1 2	1 11 111
4	2 8 20 1 4	2 22 222
3 3 3 3 3 3 3 3	3 6 20 1 2	3 33 333
9 9 9 9 9 9 9 9	4 7 20 2 3 1	4 44 444
5 5 5 5 5 5 5 5	4 8 15 2 3 4	5 55 555
5 5 5 5 5 5 5 5	5 7 15 1 1	6 66 666
5 5 5 5 5 5 5 5	1 6 0 10 1.0 13 8	7 77 777
5 5 5 5 5 5 5 5	2 8 30 40 1.0 29 12	8 88 888
5 5 5 5 5 5 5 5	3 6 30 40 1.0 28 12	1 0 6 0 0
5 5 5 5 5 5 5 5	4 7 30 40 1.0 29 12	0 0 0 0 0
5 5 5 5 5 5 5 5	4 8 10 10 1.0 12 12	
I=121 F=110.1 R= 0.5	KATEGORIA 1 Z 1 DO 6 13 28	POTOK 3 Z 3-333 28 60
I=177 F=146.3 R= 2.2	KATEGORIA 2 Z 2 DO 8 29 61	POTOK 4 Z 4-444 41 86
I=206 F=162.0 R= 3.0	KATEGORIA 3 Z 3 DO 6 28 60	POTOK 5 Z 5-555 10 22
I=220 F=166.2 R= 5.0	KATEGORIA 4 Z 4 DO 7 29 61	
I=229 F=167.8 R= 6.7	KATEGORIA 5 Z 4 DO 8 12 27	
I=238 F=168.7 R= 8.9	KATEGORIA 6 Z 5 DO 7 10 22	
I=247 F=165.5 R=10.5	POTOK 1 Z 1-111 13 28	
	POTOK 2 Z 2-222 29 61	

Rys. 6. Dane wejściowe i wyniki z wymiarowania węzła, z zaznaczeniem przepustowości optymalnej

Fig. 6. Input data and results from the computing of the junction

Na rysunku 7b przedstawiono natężenia ruchu i przepustowości dla poszczególnych potoków ruchu badanego skrzyżowania.



Rys. 7. a) Model węzła torowego dla skrzyżowania wyposażonego w sygnalizację świetlną, b) zwymiarowane skrzyżowanie (12380/15400/2380 - natężenie / przepustowość w przypadku braku sygnalizacji / przepustowość w przypadku wyposażenia skrzyżowania w sygnalizację

Fig. 7. a) model for the junction with signalisation. b) computing results for the junction

W tablicy 2 zestawiono wyniki porównawcze badanego skrzyżowania opracowane w programach Casino i SBS.

Tablica 2

Porównanie wyników otrzymanych za pomocą programów SOUT, Casino i SBS

Lp.	Potok	SOUT ¹			Casino			SBS ⁴		
		Q	C	C ³	Q	C	C ³	Q	C	C ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	nr 1	950	1300	2200	950	-	1595	950	298	-
2	nr 2	2858	3700	6100	2858	-	719	2858	312	-
3	nr 3	1292	1600	2800	1292	-	514	1292	257	-
4	nr 4	5708	7300	12 100	5708	-	-	5708	-	-
5	nr 5	1203	1500	2700	1203	-	1893	1203	-	-
6	Ogółem	12 038 ²	15 400 ²	22 900 ²	12 038	-	-	12 038	-	-

Źródło: Opracowanie własne

Q - natężenie zmierzone (dobowe),

C - przepustowość bez wykorzystania sygnalizacji,

C³ - przepustowość z wykorzystaniem sygnalizacji,

Uwaga: Przepustowości obliczone dla godziny szczytu.

² - wartości obliczone dla całej doby,

¹ - wartości w programie SOUT podawane są dla całej doby,

⁴ - podano parametry dla potoków ruchu z wlotów podporządkowanych.

Poniżej przedstawiono dane z tablicy 2 z uwzględnieniem stosunku natężenia do przepustowości (tzw. stopień obciążenia).

Tablica 3

Porównanie stopni obciążenia

Lp.	Potok	SOUT ¹			Casino			SBS ⁴		
		Q	C	C ³	Q	C	C ³	Q	C	C ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	nr 1	950	0.73	0.43	950	-	0.04	950	0.22	-
2	nr 2	2858	0.77	0.46	2858	-	0.27	2858	0.64	-
3	nr 3	1292	0.80	0.46	1292	-	0.17	1292	0.35	-
4	nr 4	5708	0.78	0.47	5708	-	-	5708	-	-
5	nr 5	1203	0.82	0.44	1203	-	0.29	1203	-	-
6	Ogółem	12 038 ²	15 400 ²	22 900 ²	12 038	-	-	12 038	-	-

Źródło: Opracowanie własne

Jak widać z powyższych danych (tablica 3), wyniki otrzymane dla potoku 1 za pomocą programu SOUT wykazują wyraźne odchylenie w stosunku do wyników z programów: SBS i Casino. Związane jest to z tym, że w programie SOUT zasymulowanie „zielonej strzałki” jest wysoce kłopotliwe. Dodatkowo można na podstawie powyższej tabeli zaobserwować, że w przypadku symulowania skrzyżowania bez sygnalizacji w systemie SOUT wystąpiło obniżenie przepustowości w stosunku do obliczeń programem SBS. Wynika to prawdopodobnie z przyjęcia zbyt wysokich klas priorytetu dla potoków podporządkowanych znakiem „STOP”. Poniżej przedstawiono dane po próbie obniżenia klasy priorytetu dla potoków podporządkowanych (rys. 8). Po zmianie klas priorytetów zamieszczona tablica 4 będzie

wyglądała tak jak poniższa. Jak widać ze zmian stopnia obciążenia zamieszczonego w kolumnie 4 tablicy 4, wartość stopnia obciążenia uzyskanego za pomocą programu SOUT zbliżyła się do uzyskanego w programie SBS. Wynika stąd, że potoki podporządkowane powinny posiadać klasę priorytetu możliwie małą 1 lub 2.

11 1 6 1 węzeł1 0 0 SOUT4	5 7 10 1 1
8 6 6 6	1 6 0 10 1,0 13 6
4	2 8 0 10 1,0 29 4
3 3 3 3 3 3 3	3 6 30 40 1,0 28 12
9 9 9 9 9 9 9	4 7 30 40 1,0 29 12
5 5 5 5 5 5 5 5	4 8 10 10 1,0 12 12
5 5 5 5 5 5 5 5	5 7 0 10 1,0 10 6
5 5 5 5 5 5 5 5	1 11 111
5 5 5 5 5 5 5 5	2 22 222
5 5 5 5 5 5 5 5	3 33 333
5 5 5 5 5 5 5 5	4 44 444
5 5 5 5 5 5 5 5	5 55 555
5 5 5 5 5 5 5 5	6 66 666
1 6 10 1 2	7 77 777
2 8 12 3 5 4 3	8 88 888
3 6 12 2 5 2	1 0 6 0
4 7 12 3 6 4 1	0 0 0 0
4 8 10 2 6 3	
I=121 F= 94.5 R= 2.1	KATEGORIA 1 2 1 DO 6 13 19
I=142 F=100.9 R= 3.3	KATEGORIA 2 2 2 DO 8 29 41
I=151 F=107.2 R= 3.6	KATEGORIA 3 2 3 DO 6 28 40
I=157 F=108.5 R= 4.2	KATEGORIA 4 2 4 DO 7 29 41
I=162 F=109.3 R= 4.9	KATEGORIA 5 2 4 DO 8 12 18
I=167 F=110.4 R= 4.4	KATEGORIA 6 2 5 DO 7 10 13
I=172 F=111.3 R= 6.2	POTOK 1 2 1-111 13 19
I=177 F=110.1 R= 6.0	POTOK 2 2 2-222 29 41
	POTOK 3 2 3-333 28 40
	POTOK 4 2 4-444 41 59
	POTOK 5 2 5-555 10 13

Rys. 8. Wyniki wymiarowania węzła po obniżeniu klasy priorytetu

Fig. 8. Output data for the junction , after decrementation of the priority class

Tablica 4

Porównanie stopni obciążenia przy zmianie kategorii

Lp.	Potok	SOUT ¹			Casino			SBS ⁴		
		Q	C	C ³	Q	C	C ³	Q	C	C ³
1	nr 1	950	0.73	0.43	950	-	0.04	950	0.22	-
2	nr 2	2858	0.69	0.46	2858	-	0.27	2858	0.64	-
3	nr 3	1292	0.68	0.46	1292	-	0.17	1292	0.35	-
4	nr 4	5708	0.70	0.47	5708	-	-	5708	-	-
5	nr 5	1203	0.67	0.44	1203	-	0.29	1203	-	-
6	Ogółem	12 038 ²	15 400 ²	22 900 ²	12 038	-	-	12 038	-	-

Źródło: Opracowanie własne

WNIOSKI I PODSUMOWANIE

Powyższy artykuł nie miał na celu wykazania bezpośredniej użyteczności programu Sout w badaniach ruchu drogowego. Sama dekompozycja modelu skrzyżowania na model węzła kolejowego wymaga znajomości zagadnień z dwóch obszarów zastosowań: ruchu miejskiego i kolejowego. Trudność ta nie pozwala więc na wygodne operowanie programem SOUT w badaniach ruchu drogowego. Artykuł miał na celu wykazanie, że metoda przyjęta i

zastosowana w systemie Sout może być pomocna w rozwiązywaniu problemów wymiarowaniu ruchu drogowego. Specyfika ruchu kolejowego, a więc i opis danych dla systemu SOUT nie pozwalają na wierne odzwierciedlenie ruchu drogowego na skrzyżowaniu. Należałoby więc stworzyć nowy system, korzystający z koncepcji teorii płynności ruchu, przystosowany do opisu ruchu w węźle drogowym.

LITERATURA

1. Celiński I., Karoń G.: SOUT for Win - instrukcja obsługi. Dydaktyczne materiały powielane, Politechnika Śląska, Katowice 1997.
2. Woch J.: Jak korzystać z Systemu Oceny Układów Torowych. DG PKP, Warszawa 1993.
3. Instrukcja R58 o wyznaczaniu optymalnej intensywności ruchu w węzłach i odcinkach linii dla optymalizacji układów torowych, DG PKP, Warszawa 1993.

Recenzent: Doc. dr inż. Zbigniew Ginalski

Wpłynęło do Redakcji 9.03.1998 r.

Abstract

System Note of the Rails Nodes was build for the measurment train flows in railroad nodes. This system is based on the original J. Woch conception about expected flow function. Deterministic characteristic was changed by probability characteristic in this conception. Authors checked in this article, whether this system can be usefull for measurments of traffic road flow. Authors check it on the simple example of the traffic junction Francuska St. and Wojewodzka St. The results of this assumption were presented at the end of the article. Research which was done in this article shows that SOUT works corectly with traffic road flow.