

Technical University of Sofia Faculty of Transport



SCIENTIFIC CONFERENCE
on Aeronautics, Automotive and
Railway Engineering and
Technologies

BulTrans-2016 PROCEEDINGS

Sponsored by:



September 14-16, 2016
Sozopol, Bulgaria

SCIENTIFIC COMMITTEE:

Chairman:

Prof. G. Mihov, Rector, TU Sofia, Bulgaria

Members:

Prof. A. Ams, TU- Freiberg, Germany
Prof. A. Dimitrov, TU-Varna, Bulgaria
Prof. B. Belnikolovski, TU-Sofia, Bulgaria
Prof. V. Zhivkov, TU-Sofia, Bulgaria
Prof. G. Kolarov, Hamburg University, Germany
Prof. G. Simic, Belgrade University, Serbia
Prof. D. Katsov, TU-Sofia, Branch Plovdiv, Bulgaria
Prof. D. Stoyanov, TU-Sofia, Bulgaria
Prof. D. Stamenković, University of Niš
Prof. E. Bratschitsch, University of Graz, Austria
Prof. G. Descombes, CNAM, France
Prof. I. Kralov, TU-Sofia, Bulgaria
Prof. I. Danilov, SSTU, Saratov, Russia
Prof. J. Majerčák, University of Žilina, Slovakia
Prof. K. Vesselinov, TU-Sofia, Bulgaria
Prof. K. Rotaru, Air Force Academy, Romania
Prof. M. Sitarz, SUT-Katoviče, Poland
Prof. M. Svitek, TU-Prague, Czech Republic
Prof. N. Nenov, TU-Sofia, Bulgaria
Prof. P. Getsov, BAS, Bulgaria
Prof. P. Dimitrov, TU-Sofia, Bulgaria
Prof. R. Rusev, University of Rouse, Bulgaria
Prof. F. Massouh, Arts et Metiers ParisTech, France
Prof. H-H. Krause, UAS, Merseburg, Germany
Prof. S. Medvedsky, University of Žilina, Slovakia

ORGANIZING COMMITTEE:

Chairman:

Assoc. Prof. B. Gigov, PhD, Dean, TU-Sofia, Bulgaria

Vice-Chairman:

Assoc. Prof. N. Nikolov, PhD

Editorial Board:

Prof. T. Evtimov, PhD
Prof. V. Stoilov, PhD
Prof. L. Kunchev, PhD
Assoc. Prof. V. Iliev, PhD
Assoc. Prof. V. Tsonev, PhD
Assoc. Prof. E. Dimitrov, PhD
Assoc. Prof. K. Velkov, PhD
Assoc. Prof. M. Todorov, PhD
Assoc. Prof. O. Krastev, PhD
Assoc. Prof. P. Sinapov, PhD
Assoc. Prof. Ts. Stoyanov, PhD

Secretariat:

Eng. Karina Kalagireva, MSc
Assist. Prof. N. Pavlov, PhD
Assist. Prof. P. Punov, PhD
Assist. Prof. Ph. Michaylov

ПРОГРАМЕН КОМИТЕТ:

Председател:

проф. Георги Михов, Ректор на ТУ-София

Членове:

проф. Алфонс Амс, ТУ-Фрайберг, Германия
проф. Ангел Димитров, ТУ-Варна
проф. Борис Белниколовски, ТУ-София
чл. кор. проф. Венелин Живков, ТУ-София
проф. Георги Коларов, UAS-Хамбург, Германия
проф. Горан Симич, Университет Белград
проф. Димитър Кацов, ТУ-филиал Пловдив
проф. Димитър Стоянов, ТУ-София
проф. Душан Стаменкович, Университет в Ниш
проф. Емилия Брачич, UAS-Грац, Австрия
проф. Жорж Декомб, CNAM, Франция
проф. Иван Кралов, ТУ-София
проф. Игор Данилов, СГТУ, Саратов, Русия
проф. Йозеф Майерчак, UŽ-Жилина, Словакия
проф. Камен Веселинов, ТУ-София
проф. Константин Ротару, Академия на ВВС, Румъния
проф. Марек Ситарж, SUT-Катовице, Полша
проф. Мирослав Свитек, ТУ-Прага, Чехия
проф. Ненчо Ненов, ТУ-София
проф. Петър Гецов, ИКИ, БАН
проф. Петър Димитров, ТУ-София
проф. Руси Русев, РУ-Русе
проф. Фауаз Масы, Arts et Metiers ParisTech, Франция
проф. Х.-Х. Краузе, UAS-Мерзебург, Германия
проф. Щефан Медведски, UŽ-Жилина, Словакия

ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ:

Председател:

доц. д-р инж. Бойко Гигов, Декан, ТУ-София

Зам.-председател:

доц. д-р инж. Николай Николов

Редакционна колегия:

проф. д-р инж. Теодоси Евтимов
проф. д-р инж. Валери Стоилов
проф. д-р инж. Лило Кунчев
доц. д-р инж. Валентин Илиев
доц. д-р инж. Веселин Цонев
доц. д-р инж. Евгени Димитров
доц. д-р инж. Кирил Велков
доц. д-р инж. Михаил Тодоров
доц. д-р инж. Олег Кръстев
доц. д-р инж. Петко Синапов
доц. д-р инж. Цветан Стоянов

Научни секретари:

маг. инж. Карина Калагирева
гл. ас. д-р инж. Николай Павлов
гл. ас. д-р инж. Пламен Пунов
ас. инж. Филип Михайлов

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ СОФИЯ ФАКУЛТЕТ ПО ТРАНСПОРТА



**НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ
по авиационна, автомобилна и
железопътна техника и технологии**

БулТранс-2016

посветена на 150 години
железопътен транспорт в България

СБОРНИК ДОКЛАДИ

14 -16 Септември 2016 г.
Морска почивна станция "Лазур" в гр. Созопол

© Издателство на Техническия университет – София
© Technical University Academic Publishing House

Редактор: Н. Николов
Editor: N. Nikolov

Докладите в този сборник са публикувани след рецензиране от
специалисти в съответната област.

The papers in this Proceedings are published after being reviewed by
experts in the respective field.

ISSN 1313-955X

СЪДЪРЖАНИЕ / CONTENTS

Пленарна сесия Plenary session

В. Василев , 150 години от пускането в експлоатация на първата железопътна линия на България Русе - Варна V. Vasilev , 150th Anniversary of the Commissioning of the First Railway Line in Bulgaria, Ruse - Varna	9
--	---

Секция: **Авиационна техника и технологии** Section: **Aeronautics**

M. Petkova , Probabilistic Characteristics of Volcanic Ash and the Impact on Bulgarian Airspace	14
Г. Маклаков , Възможности за прилагане на ГРВ-биоелектрографията за оценяване и прогнозиране на психо-физиологичното състояние на работещите в транспорта G. Maklakov , The Possibility of Applying of GRV-Bioelectrography for Assessment and for Prediction of Psychophysiological Condition of Transport Workers	19
Г. Маклаков и П. Гецов , ГРВ-технологията като принцип за изследване на изменени състояния на съзнанието при професионалната дейност на авиационния персонал G. Maklakov and P. Getzov , GRV-Technology as Principle for the Study of Altered States of Consciousness of Aviation Specialists.....	24
P. Roglev , Joined-Wing Aerodynamic Optimization under Uncertainty	28
C. Rotaru , Simplified Mathematical Model for Airplane Yaw Stability Analysis	32
Пл. Петров и Ив. Димитров , Изследване на решенията на конфликти във въздушното движение P. Petrov and I. Dimitrov , Research on the Conflict Solutions in Air Traffic	36
M. Zhelyazov , Criterion for Adaptation of the Antenna Systems with Spatial-Temporal Treatment of the Reflected Signals	40
M. Zhelyazov , Variation of Algorithm for Measuring Spatial Coordinates of Flying Object according to Information from One Stationary Radar Complex	43
Б. Тодоров, Ст. Пенчев и Д. Сейзински , Експериментално изследване на модели на мини безпилотни самолети в аеродинамична тръба B. Todorov, S. Penchev and D. Seyzinski , Experimental Study of Models of Mini UAVs in Wind Tunnel.....	46
F. Panayotov , Numerical Computation of the Induced Velocity Field of a Helicopter Rotor in Hover with the Use of the Vortex Theory	50
H. Georgieva, V. Serbezov and I. Dimitrov , Mathematical Model for Aircraft Landing Trajectory	60

Секция: Двигатели и автомобилна техника
Section: Engines and Automotive Engineering

Цв. Йорданов , Неинвазивна оценка на работата на дюза чрез анализ на промяната на температурата ѝ C. Jordanov , Non-Invasive Evaluation of the Work of the Nozzle through Temperature Change Analysis.....	63
Цв. Йорданов , Анализ на работата на дюзата при спад в налягането на комън рейл системата C. Jordanov , Analysis of the Work of the Nozzle under Reduced Pressure in Common Rail System ...	66
N. Milkov and 4 co-authors, Optimisation of Waste Heat Recovery System Operating Parameters for Diesel Engine based on Rankine Cycle.....	69
Ат. Ташев и Евг. Димитров , Резултати от предварителни стендови изпитвания на дизелови двигатели, работещи по газо-дизелов работен цикъл A. Tashev and E. Dimitrov , An Experimental Results of Compression Ignition Engines Operating in Dual-Fuel Mode.....	75
Sl. Bozhkov and 8 co-authors, The Comparative Analyze of the Automobile Crankshaft Position Sensors Signal Waveforms.....	80
Ил. Минковска, Г. Кадикянов и Г. Станева , Изследване влиянието на телесния индекс върху координатите на центъра на тежестта на ATV I. Minkovska, G. Kadikyaynov and G. Staneva , A Study of the Influence of Body Index on Coordinates of the Center of Gravity of ATV	83
Р. Иванов , Изследване на устойчивостта срещу унасяне на двуосен автомобил при ускорително движение по път с надлъжен наклон R. Ivanov , A Study on the Stability of Two Axle's Lorry in Case of Accelerative Motion on Inclined Road	87
Ив. Евтимов, Р. Иванов и Г. Кадикянов , Сравнителен анализ на енергийните свойства на превозните средства I. Evtimov, R. Ivanov and G. Kadikyaynov , A Comparative Analysis of the Vehicles Energy Performance.....	91
П. Иванов , Системи за подобряване на енергийната ефективност при строителни машини P. Ivanov , Systems for Improving of Energy Efficiency in Construction Machines.....	105
Р. Русанов и Б. Гигов , Изпитване на двупоточна обемна хидромеханична предавка на стенд R. Rusanov and B. Gigov , Testing of Two-Stream Volumetric Hydromechanical Gear in Laboratory	109
Г. Станева и 3 съавтори, Изследване на коефициента на сцепление на пневматична гума с експериментално покритие за трекове в промишлеността G. Staneva and 3 co-authors, A Study of Tire Grip Coefficient on Experimental Cover for Industrial Track Application	114
П. Машков, Б. Гъоч и Р. Иванов , Изследване характеристики на светодиодни лампи за автомобилни фарове P. Mashkov, B. Gyoch and R. Ivanov , An Investigation on Characteristics of Led Bulbs for Car Headlights	118

**Секция: Динамика, якост и надеждност
на транспортната техника**
Section: **Dynamics, Strength and Reliability of Vehicles**

В. Цонев и Ив. Мухтаров , Екстензометър за измерване на напречна деформация в условията на високи температури V. Tsonev and I. Muhtarov , High Temperature Extensometer for Lateral Strain Measurements.....	124
Ю. Генев и Ст. Ташков , Физическа същност и моделиране на полуактивни демпфери J. Genov and S. Tashkov , Physical Nature and Modeling of Semi-Active Dampers.....	128
Ю. Генев и И. Ангелов , Влияние на вертикалното разпределение на скоростта на вятъра върху динамичното натоварване на ветрогенератори от висок клас J. Genov and I. Angelov , Influence of Vertical Wind Speed Distribution on the Dynamic Loads in Large Wind Turbines	136
Ю. Генев , Многокритериален синтез на честотно-модулирано дискретно управление на полуактивно окачване - Част 1: Анализ и стратегии J. Genov , Multi Objective Synthesis of Frequency-Modulated Control of Semi-Active Suspension – Part1: Analysis and Control Strategies.....	141
Ю. Генев , Многокритериален синтез на честотно-модулирано дискретно управление на полуактивно окачване. Част 2: Многокритериален синтез J. Genov , Multi Objective Synthesis of Frequency-Modulated Control of Semi-Active Suspension – Part 2: Multi Objective Synthesis	148
М. Дюлгерова и Д. Русев , Влияние на високочестотните трептения върху огъването на кораби от нерегулярно вълнение M. Dyulgerova and D. Rusev , Effect of High Frequency Vibrations on Bending of Ships in Irregular Waves.....	152

Секция: Железопътна техника и технологии
Section: **Railway Engineering and Technologies**

Д. Кузнецов и Сл. Ангелов , Импулсно управляван инвертор Sitras® PCI D. Kuznetsov and S. Angelov , Sitras® PCI Self-commutated IGBT inverter	156
К. Велков, Ол. Кръстев и С. Велков , Методика за извършване на спирачни изпитания на железопътни возила с помощта на преносима мобилна система K. Velkov, O. Krystev and S. Velkov , Methodology for Performance of Braking Tests on Railway Vehicles with Portable Mobile System	158
К. Велков и 3 съавтори , Изчисляване параметрите на спирачната система на локомотив MDD-4 K. Velkov and 3 co-authors , Calculation of the Brake System Parameters for Locomotive MDD-4	162
Св. Славчев и 3 съавтори , Изчислителни модели и якостен анализ на талига Y-27 S. Slavchev and 3 co-authors , Calculation Models and Static Strength Analysis of Bogie Y-27.....	166

Секция: **Мениджмънт и логистика в транспорта**
Section: **Transport Management and Logistics**

Д. Салиев , Изследване на времето за чакане при преминаване на кръгови кръстовища D. Saliev , An Investigation of the Waiting Time at Roundabouts	170
Д. Салиев , Изследване на времето за движение в кръгови кръстовища D. Saliev , An Investigation of the Time for the Movement in Roundabouts	174
Д. Салиев , Оценка на влиянието на стойността на билета върху броя на превозените пътници с обществен транспорт в гр. София D. Saliev , Influence Estimation of the Ticket Price on the Number of Passengers Carried By Public Transport in Sofia City	178
V. Arnaudov , The Role of Women in the Transport Sector	181
Н. Ненов и Б. Скробански , Моделиране на система за мониторинг и контрол на ПЖПС в движение по железопътната мрежа на Р. България N. Nenov and B. Skrobanski , Modeling of System for Monitoring and Control of Rolling Stock in Motion on the Rail Network in the Republic of Bulgaria.....	185
Р. Николова и Св. Стоилова , Изследване на изпълнението на графика за движение на бързите влакове в железопътната мрежа R. Nikolova and S. Stoilova , Investigation of the Implementation of the Schedule of Movement of Fast Passenger Trains in the Railway Network	191
D. Yordanova , The Role of European Structural and Investment Funds for Development of Transport Infrastructure in Bulgaria	197
М. Милчев, Д. Колев и Д. Грозев , Методика за изследване на неформалната потребителска информация относно автомобилните сервизи M. Milchev, D. Kolev and D. Grozev , Methodology for Research of Word-Of-Mouth Information for Car Repair Services	201
М. Милчев, Д. Колев и Д. Грозев , Изследване на ефекта от неформалната потребителска информация относно автомобилните сервизи M. Milchev, D. Kolev and D. Grozev , Measurement of the Effect of Word-Of-Mouth Information for Car Repair Services	205
М. Милчев, Д. Колев и Д. Грозев , Изследване на каналите за разпространение на неформална потребителска информация относно автомобилните сервизи M. Milchev, D. Kolev and D. Grozev , Research of Difussion Channels of Word-Of-Mouth Information for Car Repair Services	209
P. Mashkov and 3 co-authors, A Method for Thermal Performance Estimation of Led Modules for Traffic Lights.....	213

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВРЕМЕТО ЗА ДВИЖЕНИЕ В КРЪГОВИ КРЪСТОВИЩА

ДУРХАН САЛИЕВ

Технически университет - София, София, България
durhan_saliev@tu-sofia.bg

Резюме: Основната тема застъпена в доклада е изследване на времето, необходимо за движение в кръгови кръстовища. Сравняват се проектните скорости на движение с реално постигнатите при съответните стойности на интензивността на транспортните потоци.

Ключови думи: *кръгови кръстовища, трафик, време за движение, скорост на движение.*

1. Увод

Кръговото движение позволява да се постигне значително подобряване на организацията и безопасността на движението. Успешно се прилага в сложни кръстовища, възли и градски площади както на едно, така и на повече нива. [1].

Изграждането на такъв тип съоръжение е обосновано при изпълнение на някои от следните условия: наличие на повече от четири клона на кръстовището, висок процент на завиващите наляво потоци, недостатъчна ширина за изграждане на отделни ленти за завиващите потоци и други [3].

Наред с предимствата на кръговите кръстовища, които са свързани с безопасността на движението, съществуват и някои недостатъци като затруднено организиране на пешеходното движение и намаляване на скоростта на превозните средства [1].

2. Предпоставки и начини за решаване на проблема

Ефективното използване на кръговото движение зависи главно от правилното оразмеряване на диаметъра на централния остров, от дължината на линиите на сливанията и преплитането, от ширината на пътното платно и други. Тези размери зависят от интензивността и скоростта на движението. Пропускателната способност в зоната преплитане също е във функция от скоростта на движение [1]. Това налага въвеждането на изисквания относно дължините на линиите на преплитане и радиуса на централния остров в зависимост от проектната скоростта на движение в кръга [4].

Изследване на времето за движение в кръговите

кръстовища дава информация за съответствието на предвидените скорости на движение с реално постигнатите при преминаване през кръстовището.

Обект на изследване са две кръгови кръстовища в град София – кръстовището на „Площад на авиацията“ и кръстовището на Телевизионна кула. Те се отличават с високи стойности на интензивността, което е предпоставка за техния избор [2]. Схеми на кръстовищата са показани на Фигури 1 и 2.

Кръстовището на „Площад на авиацията“ е с радиус на централния остров 85 м. За всеки от входовете е осигурен подход с две ленти за движение. В кръга движението се осъществява в три ленти при наличие на съответните зони за преплитане. Според наредба № 2 за планиране и проектиране на комуникационно-транспортните системи на урбанизираните територии [4] проектантът скорост на движение в кръстовището е между 50 км/ч и 60 км/ч.

Кръстовището на Телевизионна кула е с радиус на централния остров 24 м. За всеки от входовете е осигурен подход с две ленти за движение. В кръга движението се осъществява също в две ленти при наличие на съответни зони за преплитане. Според наредба № 2 за планиране и проектиране на комуникационно-транспортните системи на урбанизираните територии [4] скоростта на движение в кръга на кръстовището трябва да е по-малка от 30 км/ч.

3. Резултати и дискусия

Проведеното изследване включва измерване на времето за движение в кръга на отделните автомобили, които постъпват в изследваните кръстовища. Извършено е в делнични дни през месец юни 2016 година за сутрешният пик от 08:00 до 09:00 часа.

Измерванията отчитат времето от постъпване на автомобила в зоната на преплитане от съответния вход до напускане на зоната за преплитане на съответния изход.

Входовете и изходите на избраните кръстовища се номерираха по начин показан на Фигура 3 за кръстовището на „Площад на авиацията“ и на Фигура 4 за кръстовището на Телевизионна кула.

Направени са по минимум десет измервания за движението от всеки вход към всеки изход с изключение на движението от вход до същият по номер изход. За тези случаи измерванията са по три пореди редките случаи на подобни кореспонденции. Средните стойности на времето за движение в кръга, от всеки вход към всеки изход на изследваните кръстовища, са представени в Таблицы 1 и 2.

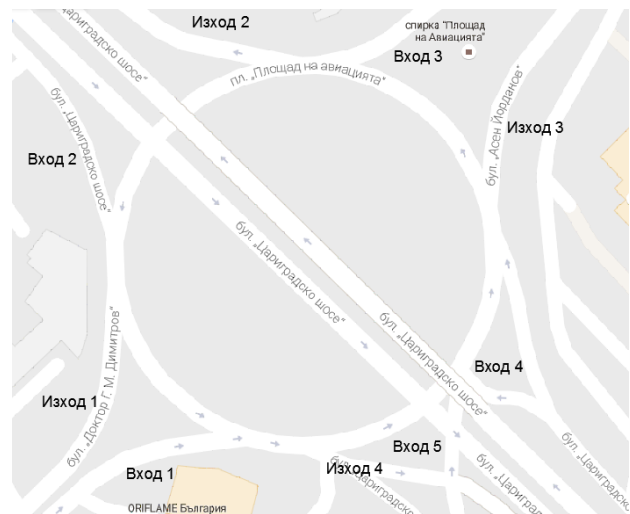
Измерено е и разстоянието, което автомобилите изминават между входовете и изходите на кръстовищата. Резултатите са показани в Таблицы 3 и 4.

Получените резултати от измерванията на времето за движение в кръга на автомобилите постъпили в изследваните кръстовища и измерените разстояния по кореспонденции за всяко от тях дават възможност за определяне на скоростите на движение от всеки вход към всеки изход. Резултатите от изчисленията за всяко от кръстовищата са показани в Таблицы 5 и 6.

Получените стойности за кръстовището на „Площад на авиацията“ показват, че проектната скорост на движение не се постига за никоя от кореспонденциите между входовете и изходите.



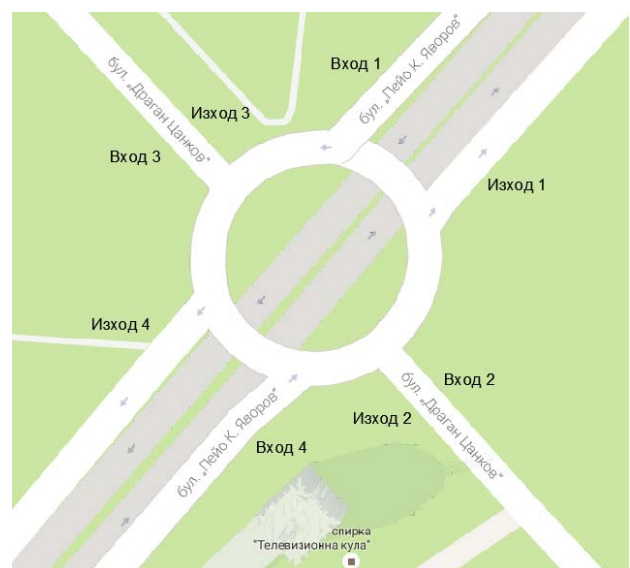
Фигура 1. Схема на кръстовището на „Площад на авиацията“.



Фигура 3. Номерация на входовете и изходите на кръстовището на „Площад на авиацията“.



Фигура 2. Схема на кръстовището на Телевизионна кула.



Фигура 4. Номерация на входовете и изходите на кръстовището на Телевизионна кула.

Таблица 1. Средно време за движение по кореспонденции за кръстовището на „Площад на авиацията“.

Време за движение, сек.		От вход				
		1	2	3	4	5
Към изход	1	40.0	4.8	17.1	28.6	29.1
	2	28.3	36.3	4.5	16.3	22.5
	3	20.6	26.7	43.3	5.2	9.8
	4	5.6	19.1	23.3	47.0	37.7

Таблица 2. Средно време за движение по кореспонденции за кръстовището на Телевизионна кула.

Време за движение, сек.		От вход			
		1	2	3	4
Към изход	1	19.7	4.9	14.2	8.0
	2	14.6	21.0	10.3	4.4
	3	4.5	11.0	21.3	13.7
	4	7.7	14.9	4.6	20.3

Таблица 3. Разстояние на кореспонденциите за кръстовището на „Площад на авиацията“.

Разстояние, м		От вход				
		1	2	3	4	5
Към изход	1	480	42	180	300	350
	2	320	440	40	160	210
	3	210	310	460	30	90
	4	41	160	310	420	470

Таблица 4. Разстояние на кореспонденциите за кръстовището на Телевизионна кула.

Разстояние, м		От вход			
		1	2	3	4
Към изход	1	173	43	120	63
	2	130	190	82	27
	3	38	100	176	135
	4	70	143	33	175

Таблица 5. Скорост на движение по кореспонденции за кръстовището на „Площад на авиацията“.

Скорост на движение, км/ч		От вход				
		1	2	3	4	5
Към изход	1	43.2	31.6	37.9	37.7	43.3
	2	40.7	43.6	32.0	35.3	33.6
	3	36.8	41.9	38.2	21.0	33.1
	4	26.4	30.1	47.8	32.2	44.9

Таблица 6. Скорост на движение по кореспонденции за кръстовището на Телевизионна кула.

Скорост на движение, км/ч		От вход			
		1	2	3	4
Към изход	1	31.7	31.5	30.4	28.4
	2	32.1	32.6	28.7	22.3
	3	30.2	32.7	29.7	35.4
	4	32.9	34.6	25.6	31.0

Най-високата скорост на движение, постигната при движение между вход 5 и изход 4, е с около 20% по-ниска от проектната, а средната скорост на всички кореспонденции е с приблизително 35% по-ниска от нея.

Резултатите показват, че скоростта на движение при голяма част от кореспонденциите между входовете и изходите за кръстовището на Телевизионна кула е по-висока от скоростта за движение в кръга, определена в [4]. При това завишението на скоростта между вход 4 и изход 3 е с над 15%. В останалите случаи то е между 5% и 10%.

За разглежданите кръстовища по отделно се наблюдават приблизително еднакви скорости на движение при близки стойности за разстоянията между входовете и изходите, независимо от интензивността на кореспонденциите [2].

В случаите, при които разстоянията между входовете и изходите на двете кръстовища са приблизително еднакви в това на „Площад на авиацията“ се реализират по-високи скорости на движение в кръга, като разликите могат да се обвържат с радиуса на централния кръг и дължините на зоните на преплитане.

Времето за движение в кръга оказва влияние и на броя автомобили, които могат да преминат през кръстовището. При по-малко време, каквото е измерено на кръстовището на Телевизионна кула, преминават с около 45% повече автомобили в сравнение с кръстовището на „Площад на авиацията“ за един и същи период от денонощието [2], което е приблизително равно на разликата в средното време за движение в кръга между двете кръстовища.

Заклучение

Резултатите от проведеното изследване дават информация за реализираните реални скорости на движение в кръгови кръстовища с различни радиуси на централния кръг. Оказва се, че кръговите кръстовища с по-малък радиус изпълняват пълноценно своето предназначение, като дават възможност за реализиране, а в някои случаи и завишаване на нормативно определените скорости на движение в кръга.

При кръстовището на „Площад на авиацията“ се оказва, че проектната скорост на движение не може да бъде постигната и кръстовището успява да пропусне по-малко автомобили да преминат през него в сравнение с кръстовището на Телевизионна кула.

Литература

- [1] Златанов И. Организация и безопасност на движението. София, Техника, 1985.
- [2] Младенов Г. Изследване на транспортните потоци между входовете и изходите на кръгови кръстовища. Шеста национална конференция по пътища, Варна, България, 2013.
- [3] Тодоров Т. Градоустройство, градско движение и улици. София. Техника, , 1982.
- [4] НАРЕДБА № 2 от 29 юни 2004 г. за планиране и проектиране на комуникационно-транспортните

системи на урбанизираните територии (обн. ДВ, бр.86 от 1 октомври 2004 г.).

AN INVESTIGATION OF THE TIME FOR THE MOVEMENT IN ROUNDABOUTS

DURHAN SALIEV

Technical university - Sofia, Bulgaria
durhan_saliev@tu-sofia.bg

Abstract: The main theme in the report is a study of the time required for movement in roundabouts. The design speeds and the actually achieved speeds with the corresponding values of the intensity of traffic flows are compared.

Keywords: *roundabouts, traffic, time of movement, speed of movement.*