



# Пут и Саобраћај

Број 4 • 2015 • ОКТОБАР-ДЕЦЕМБАР • Година LXI



*Сара Уљмановић - Миз 1940*



#### Уређивачки одбор:

др Драженко Главич, дипл. инж. саоб.  
Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду  
Aleksandar Stevanovic, Ph.D. T.E.  
Florida Atlantic University, USA

др Горан Младеновић, дипл. грађ. инж.  
Грађевински факултет, Универзитет у Београду

др Игор Јокановић, дипл. грађ. инж.  
Грађевински факултет Суботица, Универзитет у Новом Саду

др Дејан Гавран, дипл. грађ. инж.  
Грађевински факултет, Универзитет у Београду

Miloš Mladenović, Ph.D. T.E.  
Aalto University, Finland

др Мирза Поздер, дипл. грађ. инж.  
Грађевински факултет, Универзитет у Сарајеву

др Марија Маленковска-Тодорва, дипл. инж. саоб.  
Технички факултет, Битола

др Радојка Дончева, дипл. град. инж.  
Градежен факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Скопје

др Борис Антић, дипл. инж. саоб.  
Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

др Ненад Рушкић, дипл. инж. саоб.  
Факултет техничких наука, Нови Сад

Душан Топић, дипл. грађ. инж.  
ЈП "Аутопутеви Републике Српске" Бања Лука

др Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.  
Саобраћајни Институт ЦИП, Београд

Душан Савковић, дипл. грађ. инж.  
Институт за путеве, а.д., Београд

Светозар Миленковић, дипл. инж. геол.  
Институт за путеве, а.д., Београд

Владан Тасић, дипл. инж. хидрогеологије  
Институт за путеве, а.д., Београд

др Небојша Кнежевић, дипл. инж. техн.  
Институт за грађевинарство "IG", Бања Лука

Симеун Матовић, дипл. грађ. инж.  
Симм-инжинеринг, Подгорица

др Фата Терзић, дипл. грађ. инж.  
ЈП Дирекција цеста ФБиХ, Сарајево

др Слободан Станаревић, дипл. грађ. инж.  
Институт за грађевинарство "IG", Бања Лука

др Саша Јаснић, дипл. инж. саоб.  
ЈП Путеви РС, Бања Лука

др Боривоје Алексић, дипл. инж. саоб.  
С-пројект, Београд

#### Главни и одговорни уредник:

др Драженко Главич, дипл. инж. саоб.

#### Технички уредник:

Бранислав Бањац, дипл. инж. саоб.

#### Лектура и коректура:

др Јелена Добриловић Драговић, проф.

**Издавач:** Српско друштво за путеве VIA-VITA

#### Адреса редакције:

Српско друштво за путеве, 11221 Београд, Кумодрашка 257  
Тел./факс: 011/2493-134, Текући рачун: 355-1002423-53  
е-mail: putisaobracaj@via-vita.org.rs putisaobracaj@gmail.com

**Годишња претплата:** Правна лица 4 примерка часописа 25.000дин. За иностранство 50 ЕУР/1 примерак. Претплату за часопис уплатити на рачун СДП 355-1002423-53

**Резимеи** и део текстова који се објављују у часопису могу се читати и претраживати на сајту Српског друштва за путеве: [www.via-vita.org.rs/](http://www.via-vita.org.rs/), и на сајту <http://scindeks.nb.rs/>

**Насловна страна:** Сава Шумановић, Зимски пејзаж, 1940.

Власништво Галерије слика "Сава Шумановић" у Шиду, Установа културе од националног значаја

Тираж: 1000 примерака,

Штампа: АТЦ – Штампа и издаваштво – Београд

# Пут и саобраћај

## Journal of Road and Traffic Engineering

НАУЧНО СТРУЧНИ ЧАСОПИС СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ VIA-VITA

Број 4 • Октобар - Децембар 2015 • Година LXI

### VIA – VITA!

#### ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 1

Српско друштво за путеве | VIA-VITA | организује "ДРУГИ СРПСКИ КОНГРЕС О ПУТЕВИМА" у Београду, 9-10. јуна 2016, у хотелу Crowne plaza. Више информација о конгресу на <http://www.kongresoputevima.rs>.

#### ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 2

Српско друштво за путеве | VIA-VITA | ускоро редира свој сајт, а отвара и нови сајт за презентацију часописа. Детаљније ускоро на сајту друштва [www.via-vita.org.rs](http://www.via-vita.org.rs).

#### ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 3

На сајту СДП VIA-VITA [www.via-vita.org.rs](http://www.via-vita.org.rs) се налази word template (на српском и енглеском) за писање рада као и Технички захтеви и упутство ауторима. Исти се могу скинути са сајта [www.via-vita.org.rs](http://www.via-vita.org.rs) потенцијалне ауторе радова упућујемо да посете сајт и скину наведена фајлове.

#### ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 4

На професионалној мрежи LinkedIn основана је група Пут и саобраћај, док је на Twitteru отворени налог "Put i saobracaj". Корисници наведених мрежа сад могу on-line да прате активности часописа преко наведених сервиса.

#### ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 5

У могућности смо да Вам понудимо **рекламирање у часопису Пут и саобраћај у издању Српског друштва за путеве [VIA-VITA]**. Ако сте заинтересовани за рекламирање, све информације можете добити е-mailом [putisaobracaj@via-vita.org.rs](mailto:putisaobracaj@via-vita.org.rs)

#### ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 6

Стални корисници, претплатници и финансијери часописа „Пут и саобраћај“ су: Министарство саобраћаја; Министарство за грађевину и урбанизам, ЈП „Путеви Србије“; ЈП „Коридори Србије“; Инжењерска комора Србије; ЈП „Аутопутеви Републике Српске“; Министарство саобраћаја и веза Републике Српске; ЈП „Путеви Републике Српске“; Дирекција за саобраћај Црне Горе; Министарство саобраћаја и поморства Црне Горе; Инжењерска комора Црне Горе; Ј.П. Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда; Градски секретаријат за саобраћај Београд, Урбанистички завод Београда, ЈП Дирекција цеста ФБиХ, Институт Михајло Пупин., CeS COWI, SAFEGE d.o.o., Ertisa, MottMcDonald, WYG, WBI, CEP d.o.o., Београдпут, Саобраћајни институт СР Београд; Академија ИАС; Привредна комора Србије; „Србија пут“ а.д.; ПЗП „Београд“ а.д., Енергопројект, ПЗП „Крагујевац“ а.д.; А.Д. „Војводинапут“ Панчево, „Војводинапут - Бачкапут“ А.Д. Нови Сад; „Војводинапут“ А.Д. Зрењанин; ПЗП „Ниш“ а.д.; А.Д. за путеве „Крушевацпут“; ЈКП „Београд пут“; „Мостоградња“ а.д. Београд; А.Д. „Нови Пазар-Пут“; ПЗП „Пожаревац“ а.д.; „Путеви“ А.Д. Чачак; „Путеви-Ивањица“ д.о.о.; А.Д. „Путеви“ Пожега; А.Д. „Путеви“ - Ужице; А.Д. „Сремпут“ – Рума; „Србијааутопут“ а.д.; „Унијапромет“ д.о.о. Чачак, ПЗП „Врање“; ПЗП „Ваљево“ а.д.; „Војпут“ Суботица; „Геопут“, Београд; „Viaprojekt“ Београд; „Урбиспројект“, Нови Сад; „Шидпројект“ Шид; „Енергопројект“ Београд; Институт „Михаило Пупин“ Београд; Г.П. „Планум“ Београд; „Институт за путеве“ а.д., Београд; Институт ИМС Београд; Грађевински факултет Београд; Саобраћајни факултет Београд; Рударско-геолошки факултет Београд; Грађевински факултет, Универзитет у Сарајеву, Грађевински факултет Ниш; Факултет техничких наука Нови Сад; „Ратко Митровић - Нискоградња“ Београд; „Партизански Пут“ Београд; „Боја“, Суботица, Стандард логистик Београд, Транспетрол Београд, Висока грађевинска геодетска школа Београд, ЈП Завод за урбанизам Нови Сад, Геомеханика Београд, Геонет инжинеринг Београд, АМСС – центар за моторна возила, БХЛ пројект Београд, Дирекција за путеве Шабац, Завод за урбанизам Војводине, ЈП Путеви Краљево, ЈП Дирекција за изградњу града Сремска Митровица, ЈП Дирекција за изградњу Суботице, Јарослав Черни институт за водопривреду, ЈП за грађевинско земљиште Рума, Централна путна лабораторија, ЈП Дирекција за изградњу града Кикинда, ЈП Дирекција за изградњу и уређење Панчево, Intergradnja COOP, WIRTTGEN SRBIJA doo, ЈП Варош Вршац, PORR BAU Gmbh, China road and brigde corporation-CRBC, SOKO BOM Београд, ЈП Дирекција за изградњу општине Параћин, Градитељ Н. Сад, ЈП Дирекција за изградњу и планирање Младеновац, ЈП Дирекција за изградњу Ужице, Путивест, Војводинапројект Н. Сад, Asmes consultants, Завод за урбанизам Војводине, Централна путна лабораторија, PERI oplate doo LA FARGE, БХЛ пројект, RIKO doo ...итд.

# Пут и саобраћај

НАУЧНО СТРУЧНИ ЧАСОПИС СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ

Број 4

Октобар - Децембар 2015 • Година LXI

САДРЖАЈ

Pascale-L. Blyth, MSc др Милош Н. Младеновић, дипл.инж.саоб. <b>Планови одрживе урбане мобилности: Ка заједничком европском оквиру за планирање саобраћаја</b>	5	Pascale-L. Blyth, MSc Miloš N. Mladenović, PhD <b>Sustainable urban mobility plans: Towards a common European transport planning framework</b>	5
др Јасмина Буневска Талевска, дипл.инж.саоб. Марија Маленковска Тодорова, дипл.инж.саоб. <b>Би-модална методологија за функционалну класификацију улица</b>	15	Jasmina Bunevska Talevska, PhD Marija Malenkovska Todorova, PhD <b>Bi-modal methodology for functional streets classification</b>	15
доц. др Марко Суботић, дипл.инж.саоб. доц. др Нинослав Ћирић, дипл.мат. Слађан Јововић, дипл.инж.саоб. <b>Слободна брзина у функционалној зависности од временских услова на двотрачним путевима</b>	19	Marko Subotić, Ph.D.T.E Ninoslav Ćirić, Ph.D. Mat. Slađan Jovović, M.Sc.T.E. <b>Free flow speed in the functional dependence of weather conditions on two-lane roads</b>	19
Шарић Аммар, дипл.инж.грађ. Бекташевић Адин, дипл.инж.грађ. Доц.др.сц. Мирза Поздер, дипл.инж.грађ. <b>Модел за предикцију дефлексија флексибилних коловозних конструкција добијен кориштењем методе коначних елемената</b>	25	Šarić Ammar, M.Sc. CE. Bektašević Adin, M.Sc. CE. Mirza Pozder, Ph.D. CE. <b>Prediction model for deflection in flexible pavements obtained using finite element method</b>	25
Радомир Матић, дипл.инж.грађ. Петар Ђапић, дипл.инж.саоб. Анђа Саичић, дипл.инж.арх. Биљана Милановић, дипл.инж.арх. <b>Приказ идејног пројекта базе за одржавање "Банцарево"</b>	31	Radomir Matić, B.Sc.Civ. Eng. Petar Đapić, B.Sc.Traff. Eng. Anđa Saičić, B.Sc.In Arch. Biljana Milanović, B.Sc.In Arch. <b>Overview of the preliminary design "Bancarevo" maintenance base</b>	31
Бошко Матовић, мастер инж.саобр. др Светлана Бачкалић, дипл.инж.саобр. др Предраг Станојевић, инж.саобр. др Драган Јовановић, дипл.инж.саобр. <b>Фактори управљања возилом под дејством алкохола</b>	43	Bosko Matovic, M.Sc.TE. Svetlana Backalic, Ph.D.TE. Predrag Stanojevic, Ph.D.TE. Dragan Jovanovic, Ph.D.TE. <b>The analysis of the factors affecting drink driving behaviours</b>	43
др Игор Јокановић, дипл.грађ.инж.. <b>Оцена вредности путног капитала</b>	49	dr Igor Jokanović, Ph.D.Civil Eng. <b>Road asset valuation</b>	49
др Драженко Главић, дипл.инж.саоб. <b>Анализа система наплате путарине у Србији са предлогом мера унапређења</b>	57	Drazenko Glavic, Ph.D. T.E. <b>Analysis of the toll collection system in Serbia with proposal of short-term improvement measures</b>	57
<b>Календар скупова, историја путарства, занимљивости</b>			63
<b>Новинске вести из путоградње</b>			66

# Journal of Road and Traffic Engineering

SCIENTIFIC JOURNAL OF SERBIAN ROAD ASSOCIATION

Issue 4

October - December 2015 • Volume 61

CONTENTS

## BI-MODAL METHODOLOGY FOR FUNCTIONAL STREETS CLASSIFICATION

Jasmina BUNEVSKA TALEVSKA, PhD,  
University St.Kliment Ohridski Bitola, Macedonia

Marija MALENKOVSKA TODOROVA, PhD,  
University St.Kliment Ohridski Bitola, Macedonia

Review paper

**Abstract:** This paper presents a contribution to methodologies for functional classification-FC of street network. Namely a new bi-modal methodology has been proposed. It has been called bi-modal because the FC theme is passenger cars vs. heavy vehicles level of service, based on their average travel speed. 2D spread (periodical table) of 36 types of streets (cells) has been created and modeled. Each cell represents one street class and consists of several street class attributes. Methodology logic indicates: „Evaluation of street level of service is specific to vehicle mode and equivalent to the street function. Street function is followed by the appropriate form and uniform place and role in the street network”.

**Key words:** Street Network, Functional Classification, Bi-modal Methodology.

## BI-MODALNA METODOLOGIJA ZA FUNKCIONALNU KLASIFIKACIJU ULICA

Doc. dr Jasmina BUNEVSKA TALEVSKA, dis  
Univerzitet St.Kliment Ohridski Bitola, Makedonija

Prof. dr Marija MALENKOVSKA TODOROVA, dis  
Univerzitet St.Kliment Ohridski Bitola, Makedonija

Pregledni rad

**Abstrakt:** Ovaj rad predstavlja doprinos metodologija za funkcionalnu klasifikaciju-FC ulične mreže. U radu je predložen nova bi-modalni metodologija. Metodologija je nazvana Bi-modalna jer vrši funkcionalnu klasifikaciju-FK u smislu putnička vozila vs. teška teretna vozila s obzirom na nivo usluge, baziran na prosečnoj brzini putovanja. 2D radni list (tabela) od 36 tipova ulica (ćelija) je stvoren i nodelovan. Svaka ćelija predstavlja jednu uličnu klasu i sastoji se od nekoliko atributa ulice. Metodologija ukazuje: "Evaluacija uličnog nivoa usluga je specifična za vrstu vozila i ekvivalentna je funkciji ulice. Funkcija ulice sledi odgovarajućoj formu, mesto i ulogu u uličnoj mreži”.

**Ključne reči:** Ulična mreža, Funkcionalna Klasifikacija, Bi-modal Metodologija.

## 1. INTRODUCTION

City mobility is threatened by congestion, delay and pollution and so increasingly, the issue of transportation and land use planning is hard to ignore. Fortunately by understanding how land use and transportation work together, many problems can be mitigated through careful and innovative planning.

Changes in the transportation system, especially changes in freight traffic can have significant impacts on local land use patterns. Freight traffic is an important factor for national economy growth, but it is also one of the main technical factors with height disproportional influences on the street capacity and level of service. Based on the herein stated, freight traffic is of fundamental importance for level of service analysis, especially for traffic flows and with accordance to the street form which need to accompany its function.

Such arguments lead to a clear need for heavy vehicle level of service impact assessment, and functional relationship statement between the functional evaluation-FE and functional classification - FC of street network.

Street network FC is the process by which arterials and streets are divided into classes, categories or systems according to the character of traffic service they are intended to provide. The term FC has two interpretations: First: "In general, FC is every operational classification, which serves to the function". Second: "FC is every specific classification based on the function, form, use, environment, etc."

For street network or any street model for FC, specific functional relationships need to be examined and a specific methodology created.

### 1.1. Object and purpose

The objective of this research is the analysis of street network FC systems. Its general purpose is to develop and adopt a new bi-modal methodology for streets FC, based on a specific level of service-LOS for passenger cars and heavy vehicles as a classification.

## 2. THE PURPOSE OF FUNCTIONAL CLASSIFICATION

The FC systems general purpose is a different street type's identification. Such kinds will have different form, functions and use combinations that will describe: "street form appropriate to a specific traffic flow, with appropriate level of comfort and level of safety for traffic users as well as better living quality for citizens". Namely, this general purpose means that FC and FE are closed by their purposes.

Therefore, there is a need a frame between the FC and FE to be defined. It will include street design, regulation and use, and will function as follows:

- FC informs about the street design and regulation;
- Street design and regulation support the street use;
- Street use depends on and influences its performances.
- Performance evaluation is suitable to street use and FC;
- FC is established based on street FE.

### 2.1. Traditional FC Systems analysis

There has been a wealth of research and analysis of FC systems that have emphasized question such as "what is the amount and is there any balance in terms of mobility and access"?

For the purpose of the work this FC systems are called "Traditional", (Figure 1).

In the traditional systems, streets are simply categorized as: arterial, collector and local streets, or as those that have entrances to the places we want to go, our homes, businesses, places of recreation and workplaces, and those that are used for traveling long distances efficiently.

Traditional FC systems are on a distance from the prescriptive FC element (sustainable one), oriented to the descriptive FC element. Since they are not concentrated on some smaller traffic functions, they simply present a procedure where rural highway classification is copied for street classification. Furthermore, the analysis has shown that streets are treated as transport corridors for motor vehicles, instead as in [4], where a category "pedestrian street" has been stated. Fortunately, streets are multi-modal transport corridors, with more than mobility and access as functions.

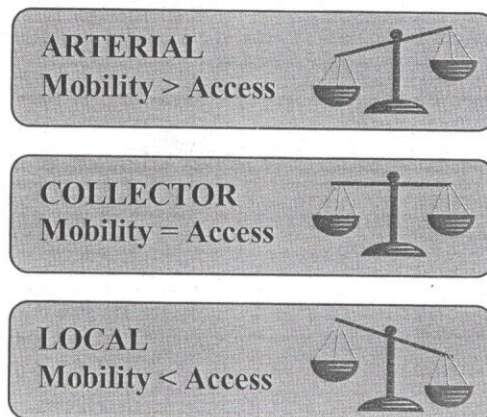


Figure 1. Traditional FC systems balance  
Source: Authors

They are public places for citizen so well. In order for any street to perform functions for different traffic users, its design should not be ignored, on the need to be emphasized.

### 2.2. Alternative FC Systems analysis

There is a vast majority of literature systems different from the traditional presented. Namely, a new approach has been integrated in to the complex urban environment. It means that street users and street design are integrated in to the complex urban environment. It is important to note that every system different from traditional one, has its one name.

For the purpose of the work the "Alternative".

Alternative systems are based on different systems, with some additional mobility attributes used. The main difference between traditional systems is the emphasis on the incorporation of the living quality function. The other specific attributes are stated below:

- Land use;
- Travel type;
- Travel time and distance;
- Speed and access control;
- Level of service and flow/capacity ratio;
- Design standards;
- etc.

### 2.3. Traditional vs. alternative systems

State-of-the-art analysis shows equal treatment of pedestrians and bicycles in the process. Namely, these are sensitive to need more than basic capacity and safety. In traditional systems, street categorization on connectivity as a theme. In other words, streets have a strategic role, connection or separation among the urban environment. Obviously, it is more complex system that integrates multi-modal trips with land use.

As it was previously stated, mobility means traveling long distances with high speeds. If it is the speed is a main criterion for FC in foreign countries [3], it can be stated that there is a connection between traditional and alternative systems.

Based on the analysis of the highway specification in Slovenia, it has been shown that there is no clear distinction between rural and urban FC.

In German FC system for example, a ratio land use/environment as a classification theme has been used, and as such this system explicitly identifies streets that are designed primarily as public gathering places.

Reference [2] shows street FC based on population density. It means that this system has not considered local changes. Vis a Vis, European system is more complex. It defines environment friendly classes.

Inverse relationship between the mobility and access shows that there are even two street types and just one effective dimension to which every street can be adopted. Methodologically, traditional systems are not real, exhaust or effective. On the contrary these systems present dysfunctional classification.

Finally, as in [5], FC system defined on street function as ideal criterion is trembled, and the reason is that streets should not be classified on the basis of their present function, but on their future function, which is fair enough in the context of future street design and regulation.

This analysis and the present situation shows that there is an urgent need for constructive and effective FC system design, based on approach and principles appropriate to the specific needs and aims.

For the purpose of this research it means Two Dimensional-2D FC system, which process will appreciate LOS for passenger cars and heavy vehicles as a FC theme or average travel speed as a FC function or LOS Measure of effectiveness - MOE, (Figure 2).

### 3. NEW BI-MODAL METHODOLOGY FOR STREET FUNCTIONAL CLASIFICATION

Each mode of transport has its own strengths and weaknesses concerning capacity, flexibility, safety and environmental impact. If the difficulties afflicting the vehicles are easily identifiable, so are the solutions. Namely, if the difficulty is felt as LOS decrease, LOS could be identified as FC theme, and so streets should be combined in a way that fits the strengths of each mode, building transport chain that is over ally more efficient, cost-effective and sustainable.

Developed and adopted "LOS System for FC" in common with the different street classes' attributes are prepared, following the several criterions:

- A comparative analysis among the known systems for FC.
- By following the alternative two-dimensional principles: form follows function.
- With users respect.

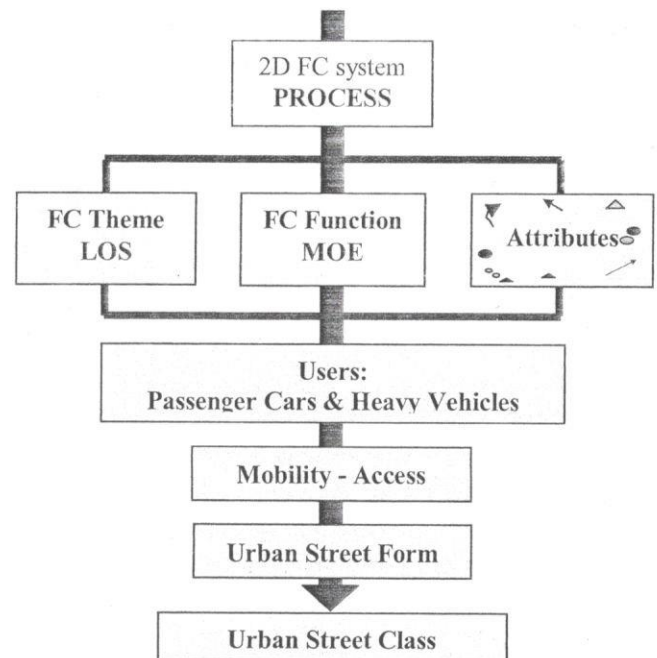


Figure 2. Two Dimensional-2D FC system Process  
Source: Authors

LOS System for FC, use the logic which shows that specific LOS for passenger cars and heavy vehicles, for example LOS-B for passenger cars and LOS-D for heavy vehicles will define street class "BD", and its attributes are placed in the spread cell of the proposed 2D Periodical table for FC, (Figure 3).

Established street class might be more or less harmonized with the categorization given by the local authority. As such, it could be accepted or refused and changed, depending on the type of street design measures or traffic engineering measures that could be accomplished.

AF	AE	AD	AC	AB	AA
BF	BE	BD	BC	BB	BA
CF	CE	CD	CC	CB	CA
DF	DE	DD	DC	DB	DA
EF	EE	ED	EC	EB	EA
FF	FE	FD	FC	FB	FA

Figure 3. Proposed 2D Periodical table for FC  
Source: Authors

#### 4. CONCLUSION

As discussed above, FC is used to categorize streets according to their predominant role. Different systems of FC employ different methodologies to achieve this goal.

Our goal was the development of a new methodology for FC, concerning the effects of the heterogeneous traffic flow on street network classification. We believe that as such, it will become part of the lexicon of the typical transportation engineering, providing street designs that promote different modes of transportation, reduce congestion and create livable neighborhoods with sustainable transportation.

Thus, as there are different perceptions of the FC concept, the idea of this research was not to find out the perfect street classification system, but to present a new concept, and a different way for street capacity, vehicle level of service, land use and FC, linking.

#### References

- [1] J. Bunevska, Uniform Urban Street Segment BI-modal Level of Service Analysis Tool – 2U2SBILOSAT: principles and application, Summer of Cube 2011, Annual Citilabs International Conference, Futura 2011, Palm Springs, California, 2011.
- [2] American Association of State Highway and Transportation Officials, *AASHTO Green Book: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* (Book style), in Soft cover, 5th Edition, 2004.
- [3] Institution of Highways and Transportation, *Transport in the Urban Environment* (Book style). London, 1997.
- [4] S. Marshall, P. Jones and I. Plowright, *A Framework for Classification and Assessment of Arterial Streets* (Book style). ARTISTS project, University of Westminster, 2004, pp. 61-81.
- [5] F. Zhao and S. Chung, "A study of alternative land use forecasting models (Report style)," Final Report, Florida International University, BD015-10, 2006.