

PRELIMINARY DESIGN FOR THE RECONSTRUCTION OF THE ACCESS STREET DRAGIŠE MIŠOVIĆA IN ČAČAK

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ПРИСТУПНЕ УЛИЦЕ ДРАГИШЕ МИШОВИЋА У ЧАЧКУ

Igor Jokanović¹
Miketa Lukić²
Mila Svilar³
Žarko Grujić⁴
Dragana Zeljić⁵

UDK: 625.712(497.11)
DOI: 10.14415/zbornikGFS31.003
CC-BY-SA 4.0 license

Summary: Streets occupy approximately 20% of total cities area and represent the most significant and the most present form of public space, but they serve more and more as corridors for movement of vehicles. Hence there is a need to return the old spirit and fame to the streets and to observe them as places where people walk, talk, ride bicycles, shop and trade, and perform functions essential for the life of cities. This paper presents proposed reconstruction of access street Dragiše Mišovića in Čačak, with special emphasize on providing space for all users.

Keywords: city, access street, reconstruction, program conditions, spatial features

Резиме: Улице заузимају око 20% укупне површине градова и представљају најважнију и најприсутнију форму јавног простора, али се све више свде на проводнике за кретање возила. Зато постоји потреба да се улицама врати стари дух и да се посматрају као места на којима људи ходају, разговарају, возе бицикле, купују и обављају функције од кључног значаја за живот градова. У раду се приказује предлог реконструкције приступне улице Драгише Мишовића у Чачку, са посебним нагласком на обезбеђење простора за све кориснике.

Кључне речи: град, приступна улица, реконструкција, програмски услови, просторне могућности

¹ Prof. Igor Jokanović, Ph.D., Grad. Civil Eng., University of Novi Sad, Faculty of Civil Engineering Subotica, 2a Kozaračka Str., Subotica, Serbia, e-mail: jokanovici@gf.uns.ac.rs

² Miketa Lukić, Master Civil Eng., Belgrade

³ Mila Svilar, Grad. Civil Eng., University of Novi Sad, Faculty of Civil Engineering Subotica, Kozaračka 2a, Subotica, Serbia, e-mail: svilarm@gf.uns.ac.rs

⁴ Žarko Grujić, Grad. Civil Eng., University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Surveying, 77/3 Vojvode Stepe Stepanovića Boulevard, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina, e-mail: zarko.grujic@aggf.unibl.org

⁵ Dragana Zeljić, Grad. Civil Eng., University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Surveying, 77/3 Vojvode Stepe Stepanovića Boulevard, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina, e-mail: dragana.zeljic@aggf.unibl.org

1. INTRODUCTION

Access streets include the largest category of city streets that directly service the urban content. When referring to the access streets, the significance of their special functions often exceeds the basic function, i.e. traffic function of vehicle movement [1, 2].

One of the key problems when designing streets is that in most cases they are designed from a central line to the outside, without taking into account the needs of all users. After defining the centre line of the street, an area for vehicles movement (carriageway) is dimensioned, and the undefined outer area is left for other purposes. Since the parking takes significant part of this area, pedestrians, trees, utilities, various accompanying street facilities and social activities "struggle" for that little bit of space left. It is no surprise that in most of the cases the rest of the space is not sufficient to configure the basic functions of the street safely and comfortably [3]. The design of streets until 10-15 years ago was mainly focused on improving the mobility of motor vehicles by giving them more space, often at the expense of other street functions. However, pedestrian lanes may disappear, but pedestrians do not, and the lack of adequate pedestrian infrastructure forces people to walk on carriageway. The same goes for street vendors, cyclists and public transport. In the end, they all end up sharing what is dimensioned as a carriageway for motor vehicles, which leads to a reduction in the amount of space that these vehicles can use. The resulting arrangement is inappropriate, unpleasant, and particularly unsafe for all, including the users of motor vehicles. Therefore, the appropriate space for all users should be provided at the beginning.

Mobility problems are being increasingly addressed nowadays by increasing streets efficiency, not only by their expansion. Considering the above, the

1. УВОД

Приступне улице обухватају најбројнију категорију градских улица које директно опслужују урбанистичке садржаје. Код приступних улица посебне функције по свом значају често вишеструко надмашују основну функцију тј. саобраћајну функцију кретања возила [1, 2].

Један од кључних проблема при пројектовању улица је да су у већини случајева пројектоване од централне линије према споља, не узимајући у обзир потребе свих корисника. Означи се симетрала улице и димензионише простор за кретање возила (коловоз), а недефинисано вањско подручје је остављено у друге сврхе. Након што паркинг заузме значајан део овог подручја, пешаци, дрвеће, комуналне услуге, различити пратећи садржаји улице и друштвене активности се „боре“ за оно мало места које преостане. Није изненађујуће што у већини случајева остатак простора није довољан да би се сигурно и удобно прилагодили ове основне функције улице [3].

Пројектовање улица је до пре 10-15 година углавном било концентрисано на побољшање мобилности моторних возила тако што им је додељивало више простора, често на рачун других функција улице. Међутим, пешачке стазе могу нестати, али пешаци не, а недостатак одговарајуће инфраструктуре за пешаке приморава људе да ходају по коловозу. Исто важи и за уличне продавце, бициклисте и за јавни превоз. На крају, сви завршавају делећи оно што је димензионисано као коловоз за моторна возила, што доводи до смањења количине простора који та возила могу користити. Добијени аранжман је неприкладан, непријатан, а посебно небезбедан за све, укључујући ту и кориснике моторних возила. Дакле, требало би одмах на почетку обезбедити одговарајући простор за све кориснике.

principles to be followed when designing urban traffic infrastructure are the following [3]:

- safety: the streets must be safe for all users, which implies that all streets should have pedestrian zone, or in case of streets with narrow profile, where all traffic participants share the same surface, the speed of vehicles must be adjusted;
- mobility: primary streets, with wide profiles, should have carriageways for motor vehicles physically separated from the pedestrian zone, and if the space allows, separate lanes for public transport and cyclists;
- accessibility for pedestrians: all streets should have continuous pedestrian zones of adequate width for the unhindered movement of pedestrians;
- suitability for life: elements such as trees, landscape, mobile objects, improve the pedestrian zone, thus creating space for relaxation, interaction, street shopping and trade, and other activities;
- sensitivity to local context: the street design should take into account the specific activities in that street, the patterns of pedestrian movement and the use of the surrounding land/intended use of the area;
- creative use of street area: for example, parking areas can be occasionally separated by a space for street vendors or by a rest and interaction bench.

In many populated areas in the Balkans, which have the form of an urban environment with all the elements of city life, the above described situation that street is simply "placed" in the surrounding area without the thoughtful treatment of different participants in the traffic occurs very often. In doing so, motor vehicles always play the main role, that is, the space for their movement and parking is always provided. This is particularly common

Проблеми са мобилношћу се данас све чешће решавају повећањем ефикасности улица, а не само њиховим ширењем. У том смислу, принципи којима се треба водити приликом пројектовања градских саобраћајница су следећи [3]:

- безбедност: улице морају бити сигурне за све кориснике, што имплицира да би све улице требало да имају зону за пешаке, или ако су улице ужег профила, где сви учесници у саобраћају деле исту површину, брзина возила мора бити прилагођена;
- мобилност: примарне улице, широких профила, треба да имају коловозе за моторна возила физички одвојене од пешачке зоне, а ако простор дозвољава и посебне траке за јавни превоз и бициклисте;
- приступачност за пешаке: све улице треба да имају континуалне пешачке зоне адекватне ширине за несметано кретање пешака;
- погодност за живот: елементи као што су дрвеће, пејзаж, мобилијар, побољшавају пешачку зону, стварајући тако простор за релаксацију, интеракцију, уличну трговину и друге активности;
- осетљивост на локални контекст: пројекат улице треба да узме у обзир и специфичне активности у тој улици, обрасце кретања пешака и коришћење околног земљишта/намену простора;
- креативна употреба уличног простора: нпр. паркинг површине повремено могу бити прекинуте простором за уличне продавце или клупом за одмор и интеракцију.

У великом броју насељених места на простору Балкана која имају форму урбане средине са свим елементима градског живота, веома често се појављује наведена ситуација да се улица једноставно „смешта“ у околни простор без смишљеног третмана различитих учесника у саобраћају.

situation in small urban areas, where the lowest functional level of streets - the access streets - are particularly sensitive, or, we may say so, ignored in that sense. As an example of solving such a situation, a method of transformation of access street in close central area of Čačak was selected for presentation in this paper.

При томе главну улогу увек имају моторна возила, односно обезбеђује се простор за њихово кретање и мировање. Ово је нарочито честа ситуација у мањим срединама, при чему је најнижи функционални ниво улица - приступне улице - посебно осетљив или, може се рећи, занемарен у том смислу. Као пример решавања једне такве ситуације у овом раду је одабрано да се прикаже начин трансформације приступне улице у ужој централној зони Чачка.



Слика 1 - Прегледна карта
Figure 1 - Layout chart

2. DESCRIPTION OF THE EXISTING CONDITION

Dragiše Mišovića Street, 475 m long, is located in the city centre of Čačak, starting at the intersection of streets Braće Jugović, Cara Lazara and Kursulina (roundabout) and ending at the intersection of streets Bulevar oslobođenja and Sime Sarage (Figure 1). The regulation width of the street is about 19 m, while width of the existing carriageway is approximately 10 m with two-sided cross fall. In the entire length of the street, the carriageway is surrounded with curbs of 20/24 cm, which are sunk and allow vehicles to park undisturbedly at the sidewalk, over the green areas and at the pedestrian lane, affecting smooth movement of the pedestrians, which is very active in this street, and endangering cyclists who ride using carriageway. Along the entire

2. ОПИС ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА

Улица Драгише Мишовића, дужине 475 m, се налази у центру града Чачка са почетком код раскрснице са улицама Браће Југовића, Цара Лазара и Курсулином (кружни ток) и завршетком код раскрснице са улицама Булевар ослобођења и Симе Сараче (Слика 1). Регулациона ширина улице је око 19 m, док је постојећи коловоз приближне ширине 10 m са двостраним попречним нагибом. Коловоз је на комплетној дужини улице оивичен ивичњацима 20/24 cm који су утонули и омогућавају возилима несметано паркирање на тротоарском простору, преко зелених површина и пешачке стазе, што отежава кретање пешака које је веома активно у овој улици, а угрожава и бициклисте који се крећу по коловозу. Дуж целе улице на

street, there is a row of trees in the pedestrian area. Drainage is made through the surface water sewerage with gullies placed at the distance of approximately 55 m. Pavement structure consists of 10 cm thick asphalt layers placed on 20 cm thick sandy gravel base. The designed section with its entire length passes through the populated - urban part of the city.

3. BASIS FOR DESIGN AND REGULATION

In the process of reconstruction and reorganization of the profiles of the existing access streets, the dominant limiting parameter is the regulation width of the street itself, which has great impact on definition of principles of traffic organization (one-way, two-way) and parking schemes [1, 2]. In the organization of a cross-section of access streets, virtually the whole space can be composed as free arrangement in which only certain parts are used for parking, and other parts for other functions (e.g. children's play, greenery, etc.).

Streets which are less than 10 m wide could really cause problems, especially in meeting the requirements of all street users [4]. Width of 33 m and more provide enough space for mitigating the conflicts of various street users. Between these two street widths one must take care to balance the opposite demands of different users. Parking can be problematic, and usually unwanted, in case of streets less than 15 m wide. Current trend in designing urban roads is to meet the spatial requirements for pedestrians first, and then respond to vehicle requirements. For the streets wide between 10 and 33 m compromises are inevitable.

Since this case is within the city centre zone, the regulation and construction lines must remain unchanged, i.e. the width of the street in all its parts remains

тротоарској површини постоји дрво-ред. Одводњавање се обавља преко кишне канализације са разма-ком сливника од око 55 m. Коловозна конструкција се састоји од асфалтних слојева дебљине 10 cm на подлози од песковитог шљунка дебљине 20 cm. Пројектована деоница комплетном дужином пролази кроз насељени - урбанизовани део града.

3. ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ И УРЕЂЕЊЕ

У поступку реконструкције и реорганизације профила постојећих приступних улица доминантни ограничавајући параметар је регулациона ширина саме саобраћајнице из чега проистичу и принципи организације саобраћаја (једносмерни, двосмерни) и шеме паркирања [1, 2]. Код организације попречног профила приступних улица, практично се цео простор може уредити по слободном аранжману у коме се само одређени делови користе за паркирање, а други делови за остале функције (нпр. игра деце, зеленило, итд). Ширина улица која је мања од 10 m представља проблем, посебно за испуњавање потреба свих корисника улице [4]. Ширине од 33 m и више обезбеђују довољно простора за ублажавање конфликта различитих корисника улице. Између те две ширине мора се водити рачуна да се уравнотеже супротни захтеви различитих корисника. Паркирање може бити проблематично, и обично непожељно, за ширине мање од 15 m. Тренутни тренд код пројектовања градских саобраћајница је да се прво задовоље просторни захтеви за пешаке, а потом да се одговори на захтеве возила. За улице ширине од 10 до 33 m, компромиси су неизбежни. Пошто се ради о зони градског центра, регулациона и грађевинска линија морају остати непромењене, тј. ширина улице у свим њеним

the same. This width is approximately 19 m.

Given the great activity of pedestrians and cyclists in this street, as well as the large traffic load, it is necessary to completely remove the existing carriageway structure, as well as structure at pedestrian lane, and to create a new concept within the regulation profile. Two solutions of the Dragiše Misovića street as access street are designed, as follows:

- variant I: solution with completely separated areas for movement of vehicles, cyclists and pedestrians;
- variant II: solution with integrated traffic without physical separation of the areas.

4. GEOMETRIC AND STANDARD CROSS SECTIONS

Based on the functional category of the street and available regulation width the elements of geometric and standard cross section are adopted [1, 2] (Figures 2 and 3). Geometric cross section includes the following basic elements in both variants:

- two-way carriageway 5.0 m wide, bordered with concrete curbs with dimensions 18/24 cm in variant I;
- parallel parking lane 5.0 m wide in case of variant I, and with changeable width in solution variant II;
- bicycle and pedestrian lane formed as joint lane along the street edge (close to buildings) with minimum width of 2.60 m.

The organization of utilization of traffic surfaces practically caused central position of the marginal strip with drainage system, between the traffic lane and the parking lane.

деловима остаје иста. Ова ширина износи приближно 19 m. Имајући у виду велику активност пешака и бициклиста у овој улици, као и велико учешће саобраћаја потребно је у потпуности уклонити постојећу коловозну конструкцију, као и тротоарске конструкције са израдом новог концепта унутар регулационог профила. Пројектована су два решења улице Драгише Мишовића као приступне улице и то:

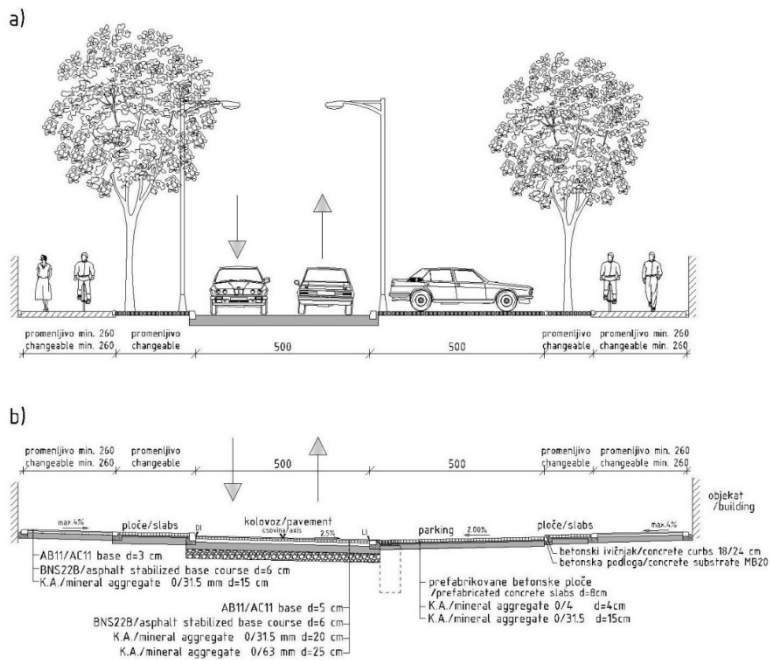
- варијанта I: решење са потпуно одвојеним површинама за кретање возила, бициклиста и пешака;
- варијанта II: решење са интегрисаним саобраћајем без физичког одвајања површина.

4. ГЕОМЕТРИЈСКИ И НОРМАЛНИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ

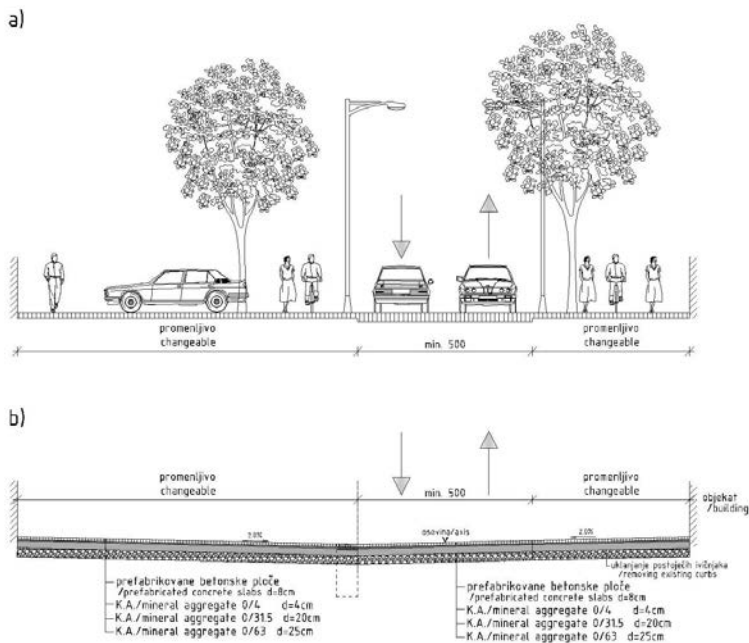
На основу функционалног ранга саобраћајнице и расположиве регулационе ширине су усвојени елементи геометријског и нормалног попречног профила [1, 2] (Слике 2. и 3). Геометријски попречни профил обухвата следеће основне елементе у обе варијанте:

- двосмерни коловоз ширине 5,0 m, који је оивичен бетонским ивичњацима димензије 18/24 cm у варијанти I;
- траку за паралелно паркирање ширине 5,0 m код варијантног решења I, и променљиве ширине код варијантног решења II;
- бициклистичку и пешачку стазу формирану као заједничку уз ивице улице (до објеката) минималне ширине 2,60 m.

Организација коришћења саобраћајних површина је условила практично централну позицију ивичне траке са системом за одводњавање, и то између возне траке и траке за паркирање.



Слика 2 - Геометријски (а) и нормални (б) попречни профил за варијанту I
Figure 2 - Geometric (a) and standard (b) cross section for variant I



Слика 3 - Геометријски (а) и нормални (б) попречни профил за варијанту II
Figure 3 - Geometric (a) and standard (b) cross section for variant II

Cross fall of the carriageway surface is one-sided and amounts 2.5%, while parking and pedestrian lane along the street have cross fall of 2%. Reason for adopting these cross falls is adjustment to existing condition of buildings along the edge and the smallest possible deviation from previous view i.e. previous characteristics of the terrain and environment.

Thickness of the layers of pavement structure are adopted on the basis of minimum load. The adopted elements, cross falls and thicknesses of layers can be observed in Figures 2 and 3.

Surface drainage, according to the levelling solution, is carried out in such a way that the water aided by transverse and longitudinal slope of the designed surfaces is drained through the gullies located in carriageway to the planned sewerage network. In case of the variant I, the gullies are placed outside of the carriageway, and 28 pieces were envisaged by the design. In case of the variant II, the gullies are placed along the axis of the street, and 36 pieces were envisaged by the design.

Designed solutions anticipate areas for containers and large flowerpots, and in case of variant II space for mobile elements (benches and tables).

The existing high greenery which in a certain way provides a visual identity of the street, shall remain untouched and it fits very well in both proposals for reconstruction. Both variants include planting of *Catalpa bignonioides* trees (southern catalpa or cigartree), as well as planting grass. This is decorative, fast growing deciduous tree, resistant to diseases and various types of pests. It is well suited to the urban conditions of life, and it is popular as a parkwood tree. Today, it is well spread in all areas with moderate climate and it is one of the most favourite parkwood tree in Serbia.

Попречни нагиб коловозне површине је једностран и износи 2,5%, док паркинг и пешачка стаза дуж улице имају попречни нагиб од 2,0%. Разлог усвајања оваквих попречних нагиба је прилагођавање постојећем стању ивичне изградње и што мање одступање од претходног изгледа односно карактеристика терена и окружења.

Дебљине слојева коловозне конструкције су усвојене на основу минималног оптерећења. Усвојени елементи, нагиби и дебљине слојева се могу сагледати на Сликама 2. и 3. Површинско одводњавање, сходно нивелационом решењу, се обавља тако, што се вода уз помоћ попречног и подужног пада пројектованих површина, доводи преко сливника који су лоцирани у коловозу до пројектоване канализационе мреже. Код варијантног решења I сливници су постављени ван коловоза и пројектом је превиђено 28 комада. Код варијантног решења II сливници су постављени по оси улице и пројектом је предвиђено 36 сливника. У пројектованим решењима су предвиђени и простори за контејнере и жардињере, а код варијанте II и места за мобилијар (клупе и столови). Постојеће високо зеленило које на одређен начин даје и визуелни идентитет ове улице, остаје нетакнуто и веома добро се уклапа у оба предлога реконструкције. У оба варијантна решења предвиђено је и засађивање дрвећа *Catalpa bignonioides* (јужна каталпа или цигараш), као и засађивање траве. Ово је декоративно, брзорастуће листопадно дрво, отпорно на болести и на разне штеточине. Добро подноси градске услове живота, те је популарно као парковско дрво. Данас је раширено на свим подручјима са умереном климом и једно је од омиљених парковских дрвећа у Србији.

5. LAYOUT PLAN AND LONGITUDINAL PROFILE

Layout of the Dragiše Mišovića street (Figures 4 and 5) is designed in accordance with applicable boundary elements valid for local road network. Each access street, as is the case here, has its own specific features, especially when it comes to the city core whose building and regulation lines are fixed.

The designed alignment in variant I (Figure 4) is 475.57 m long. Axis of the carriageway was broken down in order to calm the traffic, and the changes in the direction and curve were determined in such a way as to enable smooth movement of the relevant utility vehicles. The solution envisages all necessary vehicular entrances separated from the carriageway with bevelled curbs 24/18 cm, and from other street contents with 18/24 cm concrete curbs. On both sides of the carriageway parking lots are formed (parallel or orthogonal to the carriageway) separated from the carriageway by the bevelled curbs. Bicycle and pedestrian lane is formed as joint lane along the street edge (close to buildings) with minimum width of 2.60 m. Bicycle lane is separated from the pedestrian lane only by colour. Part of the street is covered with green surfaces and prefabricated concrete blocks, as shown in layout plan.

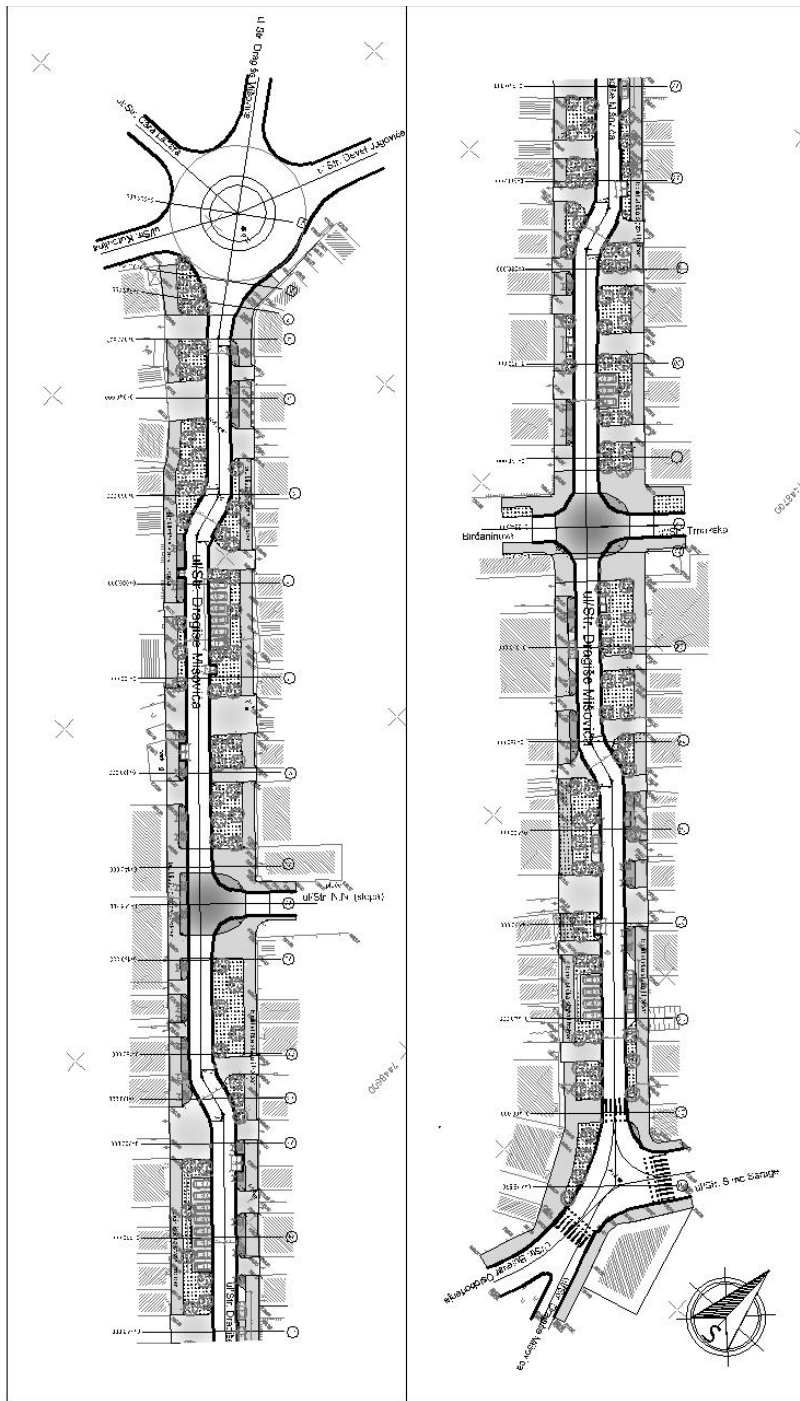
The designed alignment in variant II (Figure 5) is of the same length as the variant I (475.57 m). It has been planned as integrated street with paving. The space for vehicles movement and parking is defined by the position of trees and flowerpots in the layout pplan. Movement of cyclists and pedestrians is free. Part of the street is covered with green surfaces, as shown in location plan.

5. СИТУАЦИОНИ И НИВЕЛАЦИОНИ ПЛАН

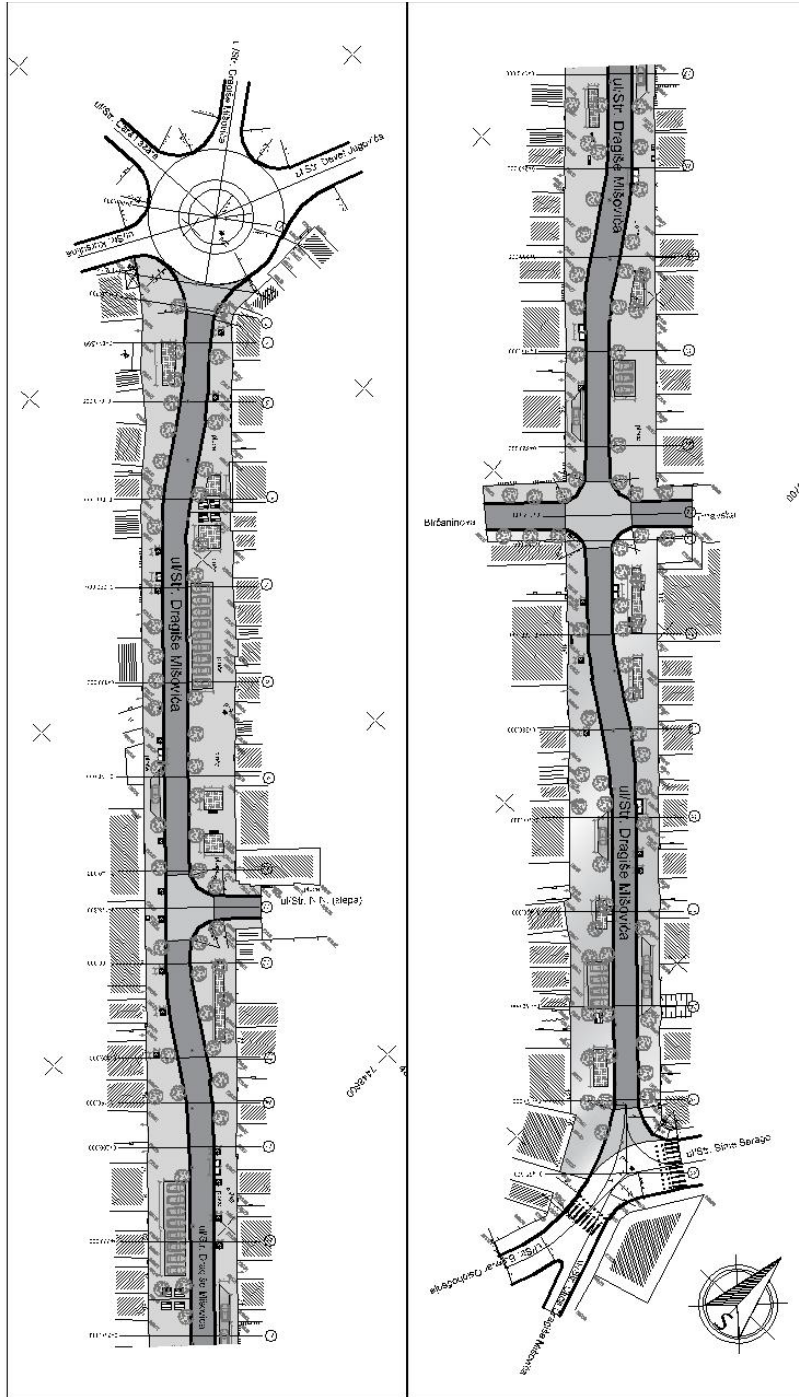
Ситуациони план улице Драгише Мишовића (Слике 4. и 5) је пројектован у складу са одговарајућим граничним елементима који важе за локалну путну мрежу. Свака приступна улица, као што је и овде случај, има своје специфичности поготово када се ради о градском језгру чија је грађевинска и регулациона линија непроменљива. Пројектована траса код варијантног решења I (Слика 4) је дужине 475,57 m. Осовина коловоза је у циљу умирења саобраћаја на више места изломљена, а промене правца и кривине су одређене на тај начин да се омогући несметано кретање меродавних комуналних возила. У решењу су предвиђени сви потребни колски улази одвојени од коловоза обореним ивичњацима 24/18 cm, а од осталих садржаја бетонским ивичњацима 18/24 cm. Са обе стране коловоза се формирају паркинзи (паралелни или управни на коловоз) одвојени од коловоза обореним ивичњацима.

Бицикличка и пешачка стаза је формирана као заједничка уз ивице улице (до објеката) минималне ширине 2,60 m. Бицикличка стаза је само бојом одвојена од пешачке. Део улице је покривен зеленим површинама и префабрикованим бетонским плочама што је приказано у ситуационом плану.

Пројектована траса код варијантног решења II (Слика 5) је исте дужине као и за решење I (475,57 m). Предвиђена је као интегрисана улица са попловавањем. Простор за кретање возила и паркирање је дефинисан положајем дрвећа и жардињера у ситуационом плану. Кретање бициклиста и пешака је слободно. Део улице је покривен зеленим површинама што је приказано у ситуационом плану.



Слика 4 - Ситуациони план за варијанту I
 Figure 4 - Layout plan for variant I



Слика 5 - Ситуациони план за варијанту II
 Figure 5 - Layout plan for variant II

Vehicular entrances are integrated into the content, while their smooth functioning (the position of trees and flowerpots) was taken into account during the content distribution.

When designing the level, special care was taken about the cross falls and integration of the lane for pedestrian and cyclist traffic, as well as about the vehicular access. Position of the level and altitude solution on both variants are completely in line with heights at the intersections with cross streets Birčaninova, Trnavska and NN, as well as with streets at the beginning and at the end of the alignment (Figures 6 and 7).

Starting and ending intersections practically remained in the existing form with slight corrections for the purpose of integration in designed solution. On the other hand, in the "internal" intersections with NN street, i.e. streets Trnavska and Birčaninova, the elevation of central zone level of these intersections was applied, compared to the basic level of the carriageway, as well as to level of cross directions. This solution was applied for the additional calming of motor vehicles movement, not only in basic direction, but also in cross directions. Level elevation is carried out by means of transitional ramps made of granite cubes which can easily be fitted in a carriageway made of precast concrete elements. In both intersections, the elevation is made at the length of approximately 15 m.

With the proposed layout and level solution the speed of motor vehicles movement is brought into an acceptable level for access streets (about 30 km/h), completely disfavours movement of motor vehicles, even as alternative route for avoiding potential congestions in nearby streets of higher functional class.

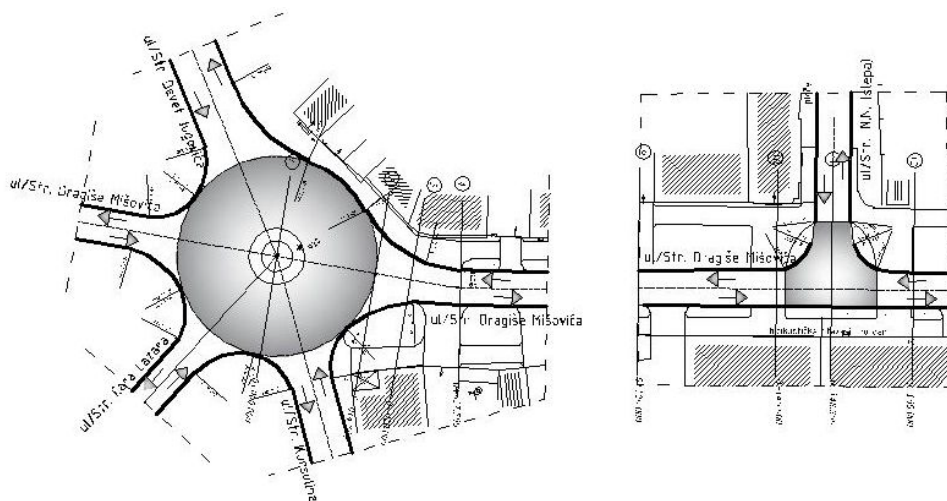
Колски улази су интегрисани у садржај с тим што се при распореду садржаја водило рачуна о њиховом несметаном функционисању (положај дрвећа и жардињера).

При пројектовању нивелете се водило рачуна о попречним нагибима и о уклапању стазе за пешачки и бицикличички саобраћај, као и колских прилаза. Положај нивелете и висинско решење у оба варијантна решења су у целости усклађени са котама на уклапању са попречним улицама Бирчаниновом, Трнавском и НН улицом, као и са улицама на почетку и крају трасе (Слике 6. и 7).

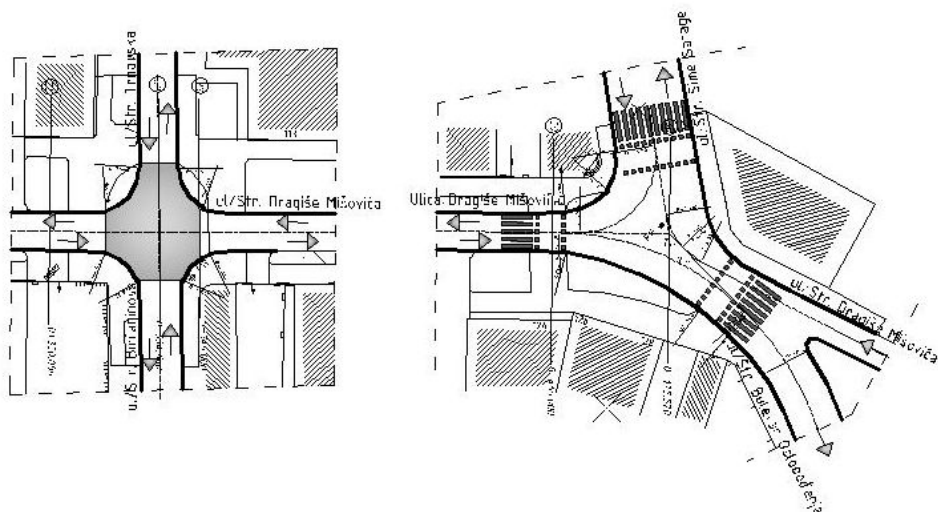
Почетна и завршна раскрсница су практично задржане у постојећој форми са мањим корекцијама ради уклапања у пројектовано решење. С друге стране, на „унутрашњим“ раскрсницама са НН улицом, односно улицама Трнавском и Бирчаниновом, је примењено нивелационо издизање централне зоне ових раскрсница у односу на основну нивелету коловоза, као и нивелете укрсних праваца. Ово решење је примењено ради додатног умирења кретања моторних возила како на основном правцу, тако и на укрсним правцима. Нивелационо издизање се остварује помоћу прелазних рампи које се израђују од гранитних коцки и веома једноставно се могу уклопити у коловоз од префабрикованих бетонских елемената.

Код обе раскрснице, издизање се обавља на дужини од око 15 m.

Предложеним ситуационим и нивелационим решењем брзине кретања моторних возила се доводе у прихватљив оквир за приступне улице (око 30 km/h) и тиме се у потпуности дефаворизује кретање моторних возила, чак и као алтернативне руте за избегавање евентуалних застоја на околним улицама вишег ранга.



Слика 6 - Кружни ток на укрштању улица Браће Југовића, Цара Лазара, Курсулина и Драгише Мишовића (почетак деонице) /лево/ и укрштање са НН улицом /десно/
 Figure 6 - Roundabout at the intersection of streets Braće Jugovića, Cara Lazara, Kursulina and Dragiše Mišovića (beginning of the section) /left/ and intersection with NN street /right/



Слика 7 - Укрштање са Трнавском и Бирчаниновом улицом /лево/ и укрштање са улицом Симе Сараге и Булеваром ослобођења (крај деонице) /десно/
 Figure 7 - Intersection with Trnavska and Birčaninova streets /left/ and intersection with the Sime Sarage Street and Bulevar oslobođenja (end of section) /right/

6. CONCLUSION

Streets constantly strive to meet the new and diverse needs of the XXI century cities and this should be done in a complex environment where there is little possibility of expanding existing profiles. Nevertheless, they also have to meet the needs of various users, motor vehicles, pedestrians, cyclists, public transport, aesthetic and environmental requirements. City streets are unique for having various people using the same space. Streets should be designed to enable safe and attractive options for all their users, reduce delays and decrease speed, which would enable faster and safer travel, improved public transport and more efficient parking, while in the same time, one of the goals is construction of big public space for creating economic values and vitality of the environment, i.e. neighbouring contents and residents [5].

Public activity and vitality of the environment often reflect the nature of surrounding streets. Streets must be build and maintained in order to enable existence of healthy business area, lively neighbourhood and high quality of life, because residents of cities need exactly this kind of places, not only for movement, but also for gathering, business and recreation. Streets should be designed to be "complete" [6], that is, to be adapted to all users and modes of traffic, while protecting the most sensitive users, pedestrians and cyclists.

Elements of the cross-section of the streets must be analysed and designed as a whole, and not individually and independently of each other (integral versus individual approach to design). Multidisciplinary approach of urban planners, architects and civil engineers is necessary [4]. In the past, the streets were designed in a way that the main factor influencing the composition of the street profiles was the traffic load, and the width of the pedestrian area and bicycle lane depended on the remaining

6. ЗАКЉУЧАК

Улице стално морају да задовоље нове и разнолике потребе градова XXI века и то треба да учине у сложеном окружењу где постоји мало могућности за проширење постојећих профила, а при томе треба и да задовоље потребе разних корисника, моторних возила, пешака, бициклита, јавног превоза, естетске и еколошке захтеве. Градске улице су јединствене због различитих људи који користе исти простор. Улице треба пројектовати како би се обезбедиле сигурне и атрактивне опције за све њихове кориснике, смањило кашњење и брзине те тиме омогућило брже и сигурније путовање, побољшао јавни превоз и паркирање учинило ефикаснијим, а при томе је један од циљева и изградити велике јавне просторе за стварање економске вредности и виталности окружења, односно суседних садржаја и становника [5]. Јавна активност и виталност окружења често одражавају природу околних улица. Улице се морају изградити и одржавати како би постојале здраве пословне области, живо суседство и висок квалитет живота, јер су становницима градова потребна управо таква места, како за кретање, тако и за окупљање, пословање и рекреацију. Улице треба пројектовати да буду „комплетне“ [6], односно да су прилагођене свим корисницима и видовима саобраћаја, а да се при томе заштите најосетљивији корисници, пешаци и бициклисти.

Елементи попречног профила улица морају бити анализирани и пројектовани као целина, а не појединачно и независно једни од других (интегрални насупрот индивидуалном приступу пројектовању). Потребан је мултидисциплинарни приступ урбанистичких планера, архитеката и грађевинских инжењера [4]. У прошлости су улице пројектоване

space. In order to improve the quality of the streets for all users, with the exception of car drivers, this process will have to change in all populated areas in the future, especially when contemplating shaping and designing streets that lead us to individual content at the specific locations with a large share of “weaker” users. This is particularly important for areas in older, ambience and predominantly central city zones, where the content can be significantly improved by the elimination, or at least significant slowdown in the movement of motor vehicles.

тако да је главни фактор који утиче на композицију профила улица обим саобраћаја, а ширина тротоара и бицикличке стазе је зависила од остатка простора. У циљу побољшања квалитета улица за све кориснике, са изузетком возача аутомобила, овај процес ће у свим насељеним местима морати да се промени у будућности, нарочито када се разматра обликовање и пројектовање улица које нас доводе до појединачних садржаја на конкретним локацијама са великим учешћем „слабијих“ корисника. Посебно је ово значајно за средине које се налазе у старијим, амбијенталним и најчешће централним градским зонама где се садржаји могу значајно оплемени елиминацијом или најмање знатним умирењем кретања моторних возила.

REFERENCES

- [1] Малетин, М., *Планирање и пројектовање саобраћајница у градовима* (Planning and Designing of Traffic Infrastructure in Cities), Орион арт, Београд, **2009**.
- [2] Малетин, М., Анђус, В., Катанић, Ј., *Техничка упутства за пројектовање локалне градске путне мреже (PGS-LM/08)* (Technical Guidelines for Designing of Local City Transportation Network (PGS-LM/08)), Грађевински центар, Београд, **2010**.
- [3] The Institute for Transportation and Development Policy, *Better streets, better cities, A guide to street design in urban India*, **2011**.
- [4] Transportation Research Board, *International Perspectives of Urban Street Design*, Proceedings of the Context-Sensitive Design Workshop, Washington, D.C., **2005**.
- [5] New York City DOT, *Measuring the Street: New Metrics for 21st Century Streets*, New York City, **2012**.
- [6] Chicago Department of Transportation, *Complete streets Chicago, Design guidelines*, Chicago, **2013**.