

# КОНЦЕПТ ПРИВРЕМЕНОГ РЕЖИМА САОБРАЋАЈА У ТОКУ РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ АУТОПУТА Е-75, ДЕОНИЦА АЕРОДРОМ „НИКОЛА ТЕСЛА“ – БУБАЊ ПОТОК (ПРОЛАЗ КРОЗ БЕОГРАД)

С. Влаховић; И. Чизмић

АД Центар за иушевине Војводине, Нови Сад

**Резиме:** Концепт режима саобраћаја у току рехабилитације аутопута Е-75 у зони Београда и санације моста «Газела», подразумева просторну прерасподелу саобраћајних токова на деоници аутопута обухваћеној радовима, на алтернативној мрежи саобраћајница у Београду и иушевима који ка њему гравитирају.

Усвојени концепт омогућава безбедно одвијање саобраћаја и извођење радова у зонама градилишта на аутопуту и мосту, уз задовољавајућу пропусну моћ ирешираних саобраћајница. Примењена су савремена решења која су проверена у пракси развијених земаља, при чему је посебна пажња посвећена специфичностима које одликују саобраћајни систем Београда. Посебна пажња је посвећена усклађивању динамике предвиђених радова са сезонским карактером саобраћајне изражње.

**Кључне речи:** Саобраћај, концепт, режим, прерасподела, динамика.

## CONCEPT OF TEMPORARY TRAFFIC REGIME DURING THE REHABILITATION OF THE MOTORWAY E-75, SECTION FROM AIRPORT “NIKOLA TESLA” TO BUBANJ POTOK (PASSAGE THROUGH BELGRADE)

**Abstract:** Concept of traffic regime during the rehabilitation of the motorway E-75 in the area of Belgrade and repair of the bridge “Gazela” shall include spatial redistribution of traffic flows from the motorway section under construction to the alternative network of traffic routes in Belgrade and roads gravitating to it.

The adopted concept shall enable safe traffic flow as well as construction works in the area of the construction sites on both motorway and the bridge along with a satisfactory passing capacity of treated routes. Contemporary solutions have been applied, confirmed in the practice of developed countries, and a great attention has been paid to specificities featuring the traffic system in Belgrade. Special attention has also been paid to the adjustment of dynamics of specified works with the seasonal character of traffic demand.

**Key words:** Traffic, concept, regime, redistribution, dynamics

### 1. УВОД

Најделикатнији сегмент пројекта регулације саобраћаја у току рехабилитације аутопута Е-70/Е-75 на деоници од петље „Аеродром“ до наплатне станице „Бубањ Поток“ и моста „Газела“, везан је за дефинисање концепта режима и вођења саобраћаја на овој деоници аутопута, алтернативној мрежи саобраћајница и путевима који гравитирају ка зони извођења радова.

Како до сада на траси аутопута на подручју Београда нису били извођени овако обимни, дуготрајни и свеобухватни радови, стратегија на бази проверених решења није

била могућа. Како сваки град, а поготово метропола попут Београда представља специфичан урбани систем, са бројним особеностима саобраћајног подсистема, примена иностраних, савремених искустава такође није била могућа, изузев у домену оперативне регулације саобраћаја у зони радилишта. Проблем добија пуну димензију када се имају у виду изузетно неповољне саобраћајне карактеристике Београда: Недовољно развијена и дотрајала саобраћајна инфраструктура; положај аутопута Е-70/Е-75 који пролази кроз средиште градског ткива, интегришући даљинска и унутарградска кретања чиме генерише саобраћајно оптерећење од преко 140 хиљада возила на дан (од чега преко 3% чине тешка теретна возила и аутовозови); без адекватних алтернативних саобраћајница; са само три моста преко реке Саве (од којих мост „Газела“ обезбеђује око 50% капацитета) и једним мостом на Дунаву...

Предлог концепта решења који подразумева безбедно одвијање саобраћаја и реализацију предвиђене динамике радова на рехабилитацији предметне деонице аутопута Е-70/Е75, уз задовољавајући проток возила (проток без великих застоја – краћи застоји су и у периоду пре почетка извођења радова веома чести), је потекао од стручног тима Центра за путеве Војводине, међутим коначна варијанта решења су дефинисана након бројних радних састанака са представницима ЈП „Путеви Србије“, - Управа саобраћајне полиције града Београда МУП-а Републике Србије, Секретаријата за саобраћај града Београда, ад „Мостпројект“...

## 2. КОНЦЕПТ РЕШЕЊА

Један од основних захтева за формирање коначног саобраћајног решења је да се за време извођења радова на аутопуту и санације моста целокупан транзитни теретни саобраћај преусмери са предметне деонице аутопута на алтернативне путеве, док преостали транзитни (који се обавља путничким аутомобилима и аутобусима) и изворно-циљни саобраћај користи аутопут са измењеним режимом саобраћаја (у складу са привременом саобраћајном сигнализацијом и опремом), односно градску мрежу саобраћајница, на којој се мора остварити задовољавајућа проточност. Концепт преусмеравања транзитног теретног саобраћаја са предметне деонице аутопута подразумева обилазак Београда, и упућивање ове категорије возила на мост преко реке Саве (мост „Остружница“) и мост на реци Дунав (мост „Ковин“). Овај концепт се остварује усмеравањем тешког теретног транзитног сабраћаја на обилазни пут око Београда, кога чине деоница постојећег "новог обилазног пута" од нове петље „Добановци“ до моста „Остружница“, део пута М-19 од Остружнице до уласка у Железник и реконструисани "стари обилазни пут" Р-251 од Железника до петље „Бубањ Поток“.

Постојећи део пута Р-251 је недовољне ширине, са коловозом у лошем стању, тако да ова саобраћајница не може да прихвати очекивани саобраћајни ток са великим учешћем тешких теретних возила. Дакле, пре преусмеравања саобраћаја на овај обилазни пут неопходно је извршити реконструкцију постојећег кружног пута (деоница пута Р-251 од пута М-19 до пута М-1). Ова констатација је у складу са Студијом оправданости рехабилитације транзитних путева кроз Београд [1] у којој стоји да рехабилитација аутопута Е70/Е75 кроз Београд, са нагласком на поправку моста „Газела“, укључује рехабилитацију старог кружног пута од укрштања са путем М-19 до Винче. Будући да је пројектна документација за обнову овог пута већ припремљена неопходно је да се приступи рехабилитацији овог пута пре рехабилитације аутопута кроз Београд и санације моста „Газела“. Након извршене рехабилитације овај пут би у току извођења

радова на предметној деоници аутопута Е-70/Е-75 могао да прихвати транзит тешких возила, а вероватно и део транзита путничких возила.

Целокупан изворно-циљни и одређени проценат транзитног путничког саобраћаја, као и теретни изворно-циљни саобраћај треба да користе аутопут са измењеним режимом саобраћаја и петље на посматраној деоници, у зависности од позиције радова у току рехабилитације аутопута, односно затварања саобраћаја на уливно-изливним крацима петљи.

Режим саобраћаја у зонама извођења радова подразумева затварање за саобраћај једне коловозне траке аутопута (на којој се изводе радови), док се на другој одвија двосмеран саобраћај у три саобраћајне траке.

### 3. АЛТЕРНАТИВНИ ПРАВЦИ

Приликом избора алтернативних путних праваца који ће користити тешка теретна возила за транзит, посматран је знатно шири простор од подручја града Београда, са задатком да се прилазни аутопутски (Е-75 и Е-70), магистрални и регионални путни правци ка Београду преусмере на најадекватније саобраћајнице.

#### 3.1. Преусмерење теретног саобраћаја

Деонице путева које су део постојећих путних праваца, заједно са обновљеним путем Р-251 (рехабилитација овог пута је услов да ова концепција вођења опстане) чине мрежу путева на којој су дефинисани итинерери тешких теретних возила у транзиту после преусмерења саобраћаја са аутопута кроз Београд на алтернативне путеве у току обнове предметне деонице. Преусмерење теретних возила у транзиту са коридора Х у правцу Шида, Суботице, Вршца и Ниша је приказано на слици 1.



Слика 1: Алтернативни итинерери теретних возила на путевима Е-70 и Е-75

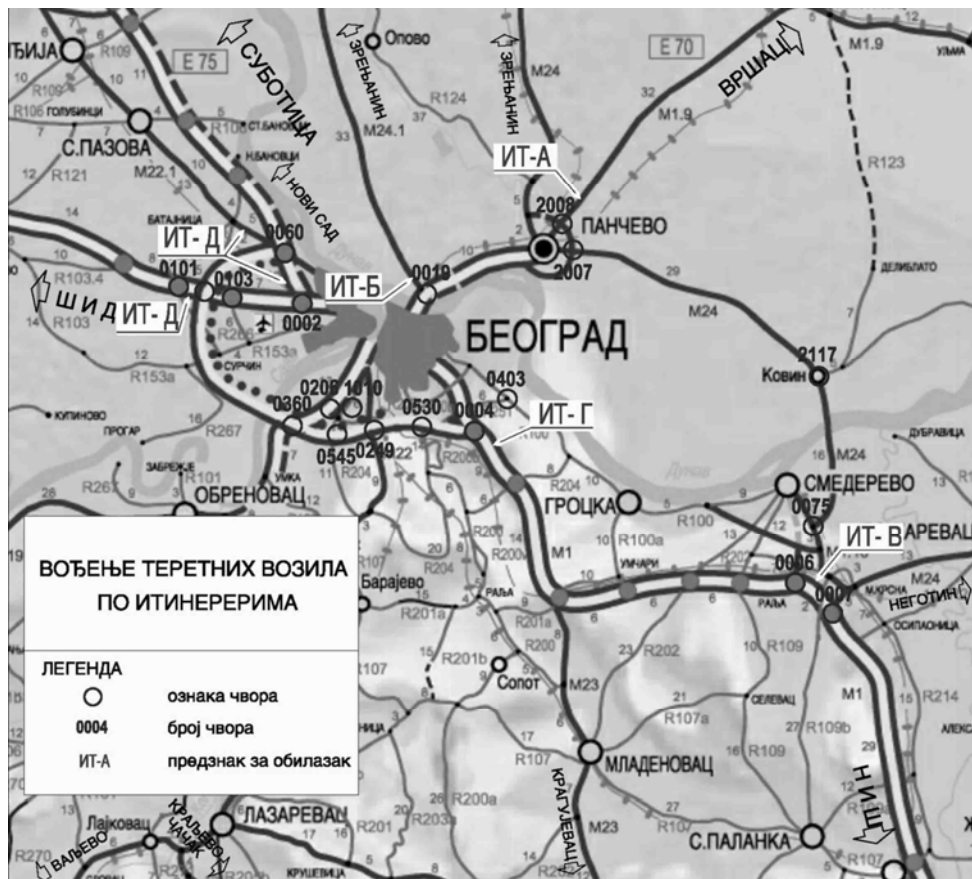
Магистрални и регионални путеви који воде ка Београду из правца: Суботице, Зрењанина, Смедерева, Пожаревца, Крагујевца, Краљева, Чачка, Ваљева и Обреновца су повезани са Обилазним путем око Београда.

Измењени итинерери транзитног теретног саобраћаја на магистралним и регионалним путним правцима су следећи:

- (E-70/E-75) Шид - Ниш : Шид - нова петља код Добановаца - мост "Остружница" - Железник - петља "Бубањ Поток" – Ниш
- (E-75) Суботица – Ниш : Суботица - Нови Сад - петља "Змај" - нова петља код Добановаца - мост "Остружница" - Железник - петља "Бубањ Поток" – Ниш
- (E-70) Шид - Вршац : Шид - нова петља код Добановаца - мост "Остружница" - Железник - петља "Бубањ Поток" - петља "Смедерево" - мост "Ковин" - Панчево - Вршац
- (E-75/E-70) Ниш – Вршац : Ниш - петља "Смедерево" - мост "Ковин" - Панчево - Вршац
- (E-75/E-70) Суботица - Вршац преко Београда : Суботица - Нови Сад - петља "Змај" - нова петља код Добановаца - мост "Остружница" - Железник - петља "Бубањ Поток" - петља "Смедерево" - мост "Ковин" - Панчево - Вршац
- (M-24.1/E-70) Зрењанин – Шид : Зрењанин - Панчево - мост "Ковин" - петља "Смедерево" - петља "Бубањ Поток" - Железник - мост "Остружница" - нова петља код Добановаца - Шид
- (M-24.1/E-70/E-75) Зрењанин – Ниш : Зрењанин - Панчево - мост "Ковин" - петља "Смедерево" – Ниш
- (M-22..1/E-75) Нови Сад – Ниш : Нови Сад - петља "Батајница" - петља "Змај" - нова петља код Добановаца - мост "Остружница" - Железник - петља "Бубањ Поток" – Ниш
- (M-22..1/E-75/E-70) Нови Сад - Вршац преко Београда : Нови Сад - петља "Батајница" - петља "Змај" - нова петља код Добановаца - мост "Остружница" - Железник - петља "Бубањ Поток" - петља "Смедерево" - мост "Ковин" - Панчево - Вршац

Преусмерење саобраћаја теретних возила на алтернативне путне правце реализовано је применом адекватне, благовремене, јасне и недвосмислене саобраћајне сигнализације (информативних табли) за упућивање корисника ка жељеном одредишту.

Сигнализација за вођење саобраћаја се поставља на кључним раскрсницама, на којима постоји могућност правовременог избора алтернативног правца. Локације раскрсница су представљене на карти вођења теретних возила по итинерерима на слици 2.



Слика 2: Вођење теретних возила по итинерерима.

Поред сигнализације информативног карактера постављају се и стандардни знакови изричитих наредби са селективним забранама и обавезама које се односе само на теретна возила.

### 3.2. Преусмерење осталих видова саобраћаја

Возила која су предвиђена да користе аутопут се преусмеравају са аутопута на магистралне и регионалне путеве који воде ка Београду из правца: Суботице, Зрењанина, Вршца, Смедерева, Краљева, Крагујевца, Обреновца, као и на улице у Београду које су дефинисане као коридори путничких аутомобила и аутобуса за време радова у зони петљи и на мосту „Газела”.

Преусмерење саобраћаја на алтернативне путне правце се врши правовременим обавештавањем, са адекватном, јасном и недвосмисленом привременом саобраћајном сигнализацијом за упућивање на одредишта.

Овом сигнализацијом за вођење саобраћаја корисник аутопута добија обавештења за кретање ка одредиштима која се налазе на привремено измењеном итинереру.

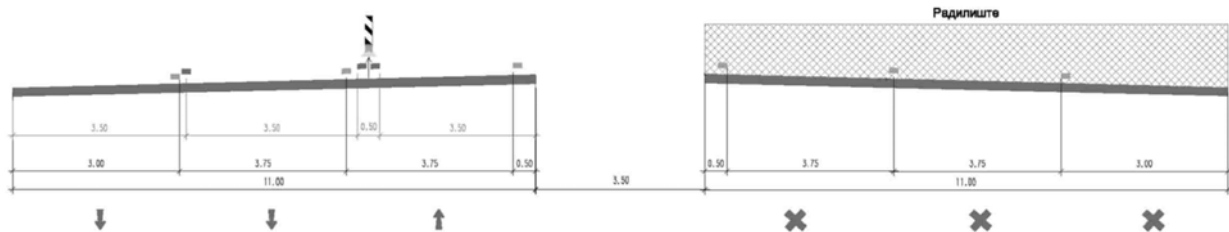
Вођења возила по итинерерима преко уличне мреже града Београда на петљама на којима се преусмерава даљински саобраћај је дато у делу Пројекта који третира радове у зони петљи „Мостар“, „Аутокоманда“ и „Медаковић“, као и радове за време затварања једне односно обе коловозне траке моста „Газела“.

#### 4. РЕЖИМ САОБРАЋАЈА У ЗОНИ РАДИЛИШТА

Како се предметна деоница аутопута М-1(Е-70/Е-75), предвиђена за рехабилитацију се састоји од отворених деоница са зонама денивелисаних укрштања (петље) и деонице на објекту преко реке Саве (мост “Газела“), у Пројекту су дата концептуална решења за сваки од наведених сегмената трасе.

##### 4.1. Радови на рехабилитацији аутопута

Режима одвијања саобраћаја се базира на двосмерном саобраћају који се одвија на једној коловозној траци аутопута у три саобраћајне траке. Дакле, коловозна трака на којој се одвија саобраћај је подељена на три саобраћајне траке ширине 3,50 м, са размаком између супротних смерова од 0,50м. Две саобраћајне траке су намењене за саобраћајни ток који не мења коловозну траку, док је преостала саобраћајна трака намењена за супротни смер кретања (који услед радилишта мења коловозну траку).



Слика 3: Карактеристични попречни профил аутопута са привременим режимом одвијања саобраћаја

На прилазу радилишту две саобраћајне траке ширине од 3,75м се уводе у једну, након чега се саобраћајно-техничком опремом врши превођење саобраћајног тока у суседну коловозну траку. Саобраћајне траке, које служе за супротан смер кретања се такође сужавају са 3,75 м на 3,50м ширине.

Наведено решење је са становишта безбедности саобраћаја и знатно веће сигурности радника на градилишту квалитетније у односу на концепт који предвиђа четири саобраћајне траке мање ширине – око 2,5 м (на свакој коловозној траци по две), односно са четири саобраћајне траке мање ширине – око 2,5 м на истој коловозној траци (на суседној коловозној траци би се изводили радови). Са грађевинског аспекта овај начин има много више предности. Наиме, омогућено је истовремено асфалтирање пуне ширине коловозне траке упоредним радом више радних машина за асфалтирање. Недостатак усвојеног концепта је у сложености маневра код скретања саобраћаја пребацивањем на другу коловозну траку, док ремештање радилишта дуж аутопута зависи од положаја постојећих службених пролаза. Такође, потпуним затварањем једне коловозне траке у зонама петљи се затварају и уливни и изливни краци, а на слободној коловозној траци траке за уливање и изливање, као и зауставна трака имају намену главне возне траке. Такође се и на отвореним деоницама зауставна трака користи као возна трака.

Саобраћај на петљи „Сурчин“, петљи „Ласта“, петљи „Змај“ и петљи “Бубањ Поток” се не ограничава (стога што не постоје квалитетни алтернативни итинерери), већ се

саобраћај одвија преко коловозне траке која је затворена за саобраћај фазним отварањем пролаза кроз радилиште према уливно-изливним крацима, док се на преосталим чвориштима саобраћај одвија у режиму делимичног или потпуног ограничавања кретања, према типским решењима датим у Пројекту.

#### 4.2. Радови на санацији моста "Газела"

Режим одвијања саобраћаја на аутопуту у току санације моста "Газела" за сваку фазу извођења радова је детаљно разрађен у Пројекту како би било изабрано оптимално решење.

У првој и другој фази радилиште заузима по једну саобраћајну траку уз спољне ивице коловоза, при чему се врши делимично затварање једне или друге односно једне и друге коловозне траке моста. Саобраћај се из три саобраћајне траке по смеру своди на две.

У трећој фази, радилиште заузима по једну саобраћајну траку уз разделно острво моста при чему се врши делимично затварање једне или друге односно обе коловозне траке моста. Саобраћај се такође из три саобраћајне траке по смеру своди на две.

У четвртој и петој фази се целокупан саобраћај из једне коловозне траке моста која је затворена за саобраћај пребацује у другу по којој се одвија двосмеран саобраћај у три саобраћајне траке.

У шестој фази се потпуно затвара мост „Газела“ Радови се изводе на конструкцији моста изнад реке Саве. Саобраћај се усмерава на последњи изливни крак петљи које се налазе уз мост.

Решења постављања привремене саобраћајне сигнализације и опреме за варијанте организације радилишта и режима саобраћаја када се делимично затвара једна коловозна трака моста; када се потпуно затвара једна коловозна трака на мосту “Газела” уз истовремено потпуно затварање петљи “Сава Центар” и “Мостар”, и када се потпуно затвара мост „Газела“ дата су у Пројекту.

#### 5. ЗАКЉУЧАК

Имајући у виду сва наведена ограничења саобраћајног система Београда, међу којима се истиче непостојање квалитетног алтернативног итинерера за преусмерење саобраћаја, дефинисање оптималног концепта режима и вођења саобраћаја у току рехабилитације аутопута Е-70/Е-75 на деоници од петље „Аеродром“ до наплатне станице „Бубањ Поток“ и моста „Газела“, представља сложен, одговоран и по многим нерешив проблем. Предложени концепт свакако не представља идеално решење, међутим, у постојећим околностима он обезбеђује елементарне предуслове за реализацију предвиђених радова. За све предстојеће капиталне радове на рехабилитацији путне мреже, нарочито када је реч о примарним градским артеријама типа градског аутопута и градске магистрале, које у нашим условима често имају и функцију транзитних коридора, неопходно је у оквиру припремних радова извршити детаљну анализу карактеристика саобраћаја и саобраћајне инфраструктуре у широј зони деонице која се рехабилитује. Тек након провере способности саобраћајног система да на задовољавајући начин компензује обуставу саобраћаја, односно пад пропусне моћи саобраћајнице на којој се изводе радови, могуће је приступити даљим фазама рехабилитације без ризика од саобраћајног колапса.

- [1] J.П. ПУТЕВИ СРБИЈЕ група аутора *Студија о оправданости рехабилитације и транзицијских пројеката кроз Београд*, Београд, 2006.
- [2] ЦПВ *Главни пројекат рехабилитације аутопута Е-75, пролаз кроз Београд, деоница Сурчин (део „Аеродром“)-Бубањ Пољок (најлакша станица „Бубањ Пољок“*, Нови Сад, 2007.
- [3] J.П. ПУТЕВИ СРБИЈЕ *Бројаче саобраћаја на путевима републике Србије у 2005. години*, Београд, 2006.
- [4] AIPCR/ PIARC *Road Safety Manual*, World Road Association, 2003.
- [5] EUROPEAN COMMISSION UNDER THE TRANSPORT *Advanced Research on Road Work Zone Safety Standards in Europe*, 1998.
- [6] Малетин М. *Планирање и пројектовање саобраћајница у градовима*, Београд, 2005.