

# СТЕЧЕНА ИСКУСТВА О ПРОБЛЕМИМА ПРИЛИКОМ ИЗРАДЕ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ОДВОДЊАВАЊА ПУТЕВА НА НИВОУ ПРОЈЕКТА РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ И РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ПУТЕВА

Б Пауновић; Ј Крстић

Центар за истраживања Војводине, Нови Сад, Србија

**Резиме:** Приликом израде пројектне документације рехабилитације и реконструкције система за одвођење вода из тлуца и коловоза тлуца, у досадашњем раду наилазило се на неколико врста проблема. Они се углавном односе на недостатак података о постојећој тлуцајној инфраструктури. Сагледани су могући приступи и начини за њихово решавање и превазилажење, а све у циљу добијања ефикасног система одвођења воде са коловоза и тлуца тлуца како би се саобраћај на њима одвијао безбедно, а тлуцајни објекти били дуготрајнији. Дати је и посебан осврт на могућност усавања и усклађивања постојеће система одводњавања са савременим захтевима из области заштите животне средине од отпадних вода са аутопута.

**Кључне речи:** Одводњавање, цевна мрежа, кишна канализација, безбедност саобраћаја.

## ACQUIRED EXPERIENCES REGARDING THE PROBLEMS ON THE OCCASION OF PROJECT DOCUMENTATION CONSTRUCTION OF ROAD DRAINAGE ON THE LEVEL OF REHABILITATION PROJECT AND ROAD RECONSTRUCTION

**Resume:** On the occasion of project documentation construction of rehabilitation and system reconstruction on water drainage from body and pavement of the road, in the recent work several kinds of issues have been experienced. They mainly refer to the data shortage about existing road infrastructure. The possible accesses and ways for their solutions have been overviewed, in the aim of getting efficient system of water drainage from pavement and road body in order to get safe traffic, and long-term road objects. Particular view has been figured on possible improvement and adjustment of existing water drainage system with contemporary requirements in the environment field and protection from highway waste water.

**Key words:** Drainage, pipe network, rain sewerage, traffic safety.

### 1. УВОД

Путеви су динамични објекти чија изградња подстиче развој и изградњу у окружењу. Опредељење Републике Србије за унапређење путне мреже, у циљу интеграције у европске транспортне токове пред нас поставља врло важне задатке на изради техничке документације како за изградњу нових саобраћајница тако и за реконструкцију и рехабилитацију постојећих. У наредном периоду треба очекивати значајне активности на планирању радова којима ће се унапредити стање путева у Србији. Развој путне мреже треба ускладити са све већим захтевима у циљу добијања

модерног транспортног система, а све у складу са прописаном законском регулативом у овој области.

Не треба посебно скретати пажњу на чињеницу да ефикасност система за одводњавање значи безбедно одвијање саобраћаја, стабилност и дуготрајност путне конструкције. Одводњавање представља значајан сегмент путног инжењерства. Ова чињеница упућује на то да ће се у наредном периоду, у оквиру пројеката рехабилитације и реконструкције путева у Србији, морати посветити више пажње рехабилитацији и реконструкцији система и елемената за одводњавање путева.

Приликом израде пројектне документације рехабилитације и реконструкције система за одвођење вода са коловоза и из трупа пута, у досадашњем раду наилазило се на неколико врста проблема. Ови проблеми биће илустровани кроз пример израде „Пројекта одводњавања аутопута Е-75 –пролаз кроз Београд“, који је део пројектне документације „Главни пројекат рехабилитације аутопута Е-75- пролаз кроз Београд“.

Аутопут Е-75-деоница кроз Београд обухвата потез дужине 30 км од Сурчина (петља „Аеродром“) до Бубањ Потока (наплатна рампа Бубањ Поток). На овом потезу примењена су два решења система одвођења вода.

Деоницу кроз град (од петље Национал до петље Ластва) карактерише затворени систем одвођења атмосферских вода (цевни систем канализационе мреже). Вода са коловоза се попречним падом усмерава ка сливницима, а одатле у цевну мрежу. Затворени колектори су урађени са једне и друге стране аутопута, одвојено за леву и десну траку. Прикупљање и одвођење воде са зелених површина у средишњем појасу је изведено преко каналете.

Ванградска деоница аутопута (од петље аеродром до петље Национал и од петље Ластва до наплатне рампе Бубањ Поток), која је такође била предмет пројектне документације, карактерише махом систем површинског одвођења вода: одводњавање преко банкина, уз увичњак, каналета са сливницима и попречним везама...

Приказани пројекат је типичан за пројекте реконструкције и рехабилитације саобраћајница у градским условима. С обзиром да се ради о објекту ранга аутопута искуства стечена током његове израде по обиму и значају могу помоћи при изнајмавању прикладнијих решења за неке будуће пројекте.

## 2. ПРИКАЗ НЕКИХ ПРОБЛЕМА

У наставку је дат опис неких проблема са којима се пројектанти суочавају у процесу израде пројекта реконструкције и рехабилитације. Покушано је да се издвоје типични проблеми и дају основне смернице за њихово превазилажење.

### 2.1 Опсег и прецизност пројектног задатка

Проблеми са којима се пројектанти суочавају почињу већ од самог пројектног задатка, односно доношења одлуке о томе који је то оптималан ниво и обим радова на систему за одводњавање, с обзиром на укупну висину инвестиције предвиђене за рехабилитацију пута. Ако ово није дефинисано може се десити да радови на рехабилитацији система за одводњавање, који приликом изградње нове саобраћајнице у укупној инвестицији учествују процентуално од 5% до 10%, далеко премаше планирану суму новца у оквиру реконструкције.

Законском регулативом су тачно дефинисани радови на рехабилитацији јавног пута. У закону о јавним путевима везано за одводњавање каже се да ови радови подразумевају замену сливника, деформисаних, дотрајалих и привремених путних пропуста. Овиме су дефинисани објекти који ће бити обухваћени пројектом реконструкције али не и сама функционалност система и његово стање.

Обим радова који се захтева пројектним задатком често пред пројектанта ставља и захтев ревизије функционалности система као целине на основу чега се онда дају решења реконструкције појединих објеката.

На примеру аутопута Е-75 – деоница кроз Београд, тражена је комплетна ревизија постојећег кишног колектора и дренажног система из разлога што се оправдано сумњало да је због новонасталих прикључака на канализациону мрежу аутопута функционалност и капацитет исте доведен у питање.

Овакав приступ Инвеститора у изради пројектног задатка је оправдан и може бити узрокован и другим разлозима а све у циљу добијања квалитетног пројектног решења.

Од настанка тј изградње неког пута до његове реконструкције протекне десетак и више година, дође до изградње нових прикључака и других садржаја који прате једну модерну саобраћајницу. Повећава се сливна површина под асфалтом и бетоном која гравитира ка систему кишне канализације пута. Капацитет појединих делова система за одводњавање постаје недовољан да прихвати повећану количину отицаја.

Приликом налажења оптималног решења о обиму радова које треба спровести пројектант се не може руководити само пројектним задатком или законом. Сваки од ова два документа намеће своје услове при чему се економски оправдан ниво за предвиђене радове налази негде између и обично пада на терет пројектанта да донесе коначну одлуку.

Обим радова који је предвиђен законом за ову области не може увек бити круто применљив јер се може десити да својом применом у неким ситуацијама произведе недовољно обимне радове на рехабилитацији система одводњавања пута.

Као директна последица непостојања тј недостатка података о стању и функционалности система имамо и случајеве уопштено писаних пројектних задатака. Уопштено написани пројектни задатак који нема прецизно дефинисан ниво радова доводи пројектанта у ситуацију да мора сам да одреди потребни ниво истраживања који ће му омогућити дефинисање обима радова које треба спровести на реконструкцији објеката у систему за одводњавање пута. Ово је често, са становишта пројектанта, економски веома неповољан приступ.

## 2.2 Недостатак адекватне пројектне документације – пројекти изведеног стања

После пројектног задатка следећи проблем са којим се пројектант суочава јавља се већ у фази прикупљања подлога.

Сан сваког пројектанта је да уз пројектни задатак добије и потребне подлоге за израду пројекта. Основна подлога за пројекте реконструкције треба да буде главни пројекат са пројектом изведеног стања. Овај сан се нажалост често претвара у ноћну мору потраге за давно затуреним, изгубљеним, заборављеним или непостојећим пројектима.

Како се пројекти рехабилитације данас раде десет-петнаест година после изградње пута оваква ситуација можда и није изненађујућа али треба уложити напоре да се то не претвори у нешто што се подразумева као прихватљиво.

„Аутопут Е-75 – пролаз кроз Београд“, је од специфичног значаја како својом функцијом тако и величином, али има врло оскудну документацију о инфраструктури која прати ову врсту објеката. Тако дуга и врло битна деоница аутопута грађена је парцијално. Седамдесетих година градило ју је више грађевинских организација. Обједињавање документације изведеног стања је изостало те за њу не постоји јединствена пројектна документација о изведеној пратећој инфраструктури, па самим тим ни о канализационој и дренажној мрежи.

У току израде пројекта одводњавања пројектант није успео да нађе ни за једну деоницу пројекте изведеног стања. Неки делови главног пројекта за новобеоградску деоницу од Сурчина до петље „Национал“, постоје у Архиву Београда, али ни они нису меродавни јер не садрже податке о изведеном стању.

ЈП Путеви Србије у чијем је власништву аутопут је приликом многобројних сељења архиве остао без неких њених делова. На жалост остао је и без дела документације која се односи на ову деоницу.

Предузеће које данас одржава аутопут, ЈП Србија аутопут такође нема податке о траси дренажне и кишне канализационе мреже.

Подаци из ове документације су неопходни за сагледавање концепције система, како је замишљено да систем функционише, за које улазне параметре је извршено димензионисање елеманата система, које су граничне вредности усвојене итд. Све ово је од виталног значаја приликом доношења одлуке о томе које објекте у систему треба реконструисати. Само уз познавање ових података можемо донети валидан закључак о томе да ли неки елемент система и даље испуњава своју функцију .

Осим значаја пројекта изведеног стања, предходна документација може и на други начин утицати на процес израде пројекта. Карактеристичан пример је проширења коловоза у склопу појачаног одржавања јавног пута на деоници у зони моста. Предвиђено проширење понекад изискује и потребу проширења самог моста како би се он уклопио у нову геометрију пута. Радови на промени габарита моста, уколико не постоји одговарајућа документација издата од надлежних водопривредних институција (претходно издата сагласност за изградњу постојећег моста), третирају се као изградња новог моста. То значи израду Студије оправданости као и Идејни пројекат за већ постојећи објекат. Због овога је потребно учинити све напоре да се документација сачува.

### 2.3 Подаци о постојећем стању - геодетска подлога и катастар подземних инсталација

Од своје изградње, путеви се мењају и то различито у градским и ванградским окружењима. Док је у руралном окружењу то углавном последица природних процеса, у градским срединама је од највећег утицаја развој инфраструктурних објеката. Самим тим је и садашње стање система, као следећи податак неопходан за дефинисање пројектног решења, последица промена и новонасталих услова у окружењу.

Приликом израде било ког пројекта па и пројекта одводњавања пута геодетска подлога представља документ који на валидан начин осликава сварно стање на терену. Код пројектовања реконструкције система за одводњавање пута јако је битно имати снимљене све елементе система (сливнике, шахтове, испусте, пропусте, елементе за површинско одвођење воде...).

Канализациона мрежа је врло крута и фиксна инсталација. Висински је углавном најдубља те се већ приликом планирања радова на њој пројектант сусреће са разноразним проблемима скопчаним са укрштањем и заобилажењем осталих инсталација које се налазе изнад. Уколико не постоји довољно података о свим осталим инсталацијама у фази пројектовања било које интервенција на канализационој мрежи у фази извођења може за последицу имати оштећења и хаварије.

Снимак канализационе мреже обавезно мора да укључи висинску диспозицију дна кинете и сливника, дна улазних, излазних и прикључних цеви у шахтове са пречником, дна каналете... Ово су елементи који, када не постоји други документ, омогућавају дефинисање подужних падова линијских елемената за одводњавање (цеви, канала, каналета...). На основу тога је могуће добити реалну слику о стању и капацитету система за одводњавање а самим тим и предвидети адекватне захвате.

Овај на изглед једноставан и рутински посао врло често није могуће лако обавити. Током израде геодетске подлоге за „Пројекат рехабилитације аутопута Е-75 – пролаз кроз Београд“ није било тешко снимити геометрију пута и система за одводњавање који су видни. Као такви они су били предмет редовног одржавања и доступни. Један од већих проблема је било снимање елемената система кишне канализације и дренаже који су под земљом.

Један део постојећег система за одводњавање је био у запуштеном стању са неадекватним одржавањем које резултује проблемима у одвођењу вода. Сливници су запуњени и неочишћени, велики број шахтова је пун разног отпада (пластичне флаше, шут ...) те их је немогуће снимити без предходног чишћења.



Слика 1 и 2 : Стање већине шахтова за одводњавање аутопута Е-75 – пролаз кроз Београд

Неке шахтове је чак било немогуће уочити на терену јер су били затрпани слојем земље и преко 50 цм. Познавање начина функционисања система и здрава инжењерска логика намеће закључак да негде мора постојати шахт па је снимању морао да претходи и значајан обим земљаних радова. Понегде је само захваљујући подацима из катастра подземних инсталација било могуће установити да постоји неки објекат који иначе на терену био потпуно невидљив.

Катастар подземних инсталација је документација која треба да дефинише положај свих инсталација за подручје на којем се планирају грађевинске интервенције. Ово је од посебног значаја за саобраћајнице у градским зонама које су оптерећене обимном инфраструктуром.

Деоница аутопута кроз Београд је типичан пример. Поред или испод аутопута, пролазе градски канализациони колектори великог пресека како опште тако и кишне мреже града (нови и стари Мокролушки колектор...). Саобраћајница је оптерећена и многим другим инсталацијама (водовода, електрике, топловода, гасовода, телефона...) постављеним у њен путни појас.

Пројектант је са пуно ентузијазма тражио електронску верзију катастра подземних инсталација. Добијена „електронска верзија“ је представљала скениране, руком цртане планове које није било могуће ни геореференцирати јер ни један дециметарски квадрат није имао координате. Нажалост је технички ниво катастарских подлога далеко иза савремених токова.

Посебан проблем је и неажурност и неусклађеност катастарских планова подземних инсталација али је то проблематика која излази ван оквира овог рада.

## 2.4 Остали извори података и њихова доступност

Већ поменути недостатак адекватних подлога делом се може надокнадити преузимањем података од предузећа која одржавају пут. Од ових институција могу се добити драгоцене информације о проблематичним местима на које које треба обратити пажњу и које засигурно захтевају реконструкцију.

Нажалост не постоји нека уходана процедура протока информација од стране служби за одржавање која би пројектантима, а сигурно и другим заинтересованим странама, омогућила приступ овим драгоценим подацима.

Пракса је да одржавање грађевинских елемената саобраћајнице увек буде у надлежности једног предузећа, што није случај са кишном и дренажном мрежом. Надлежност за одржавање канализационе мреже аутопута на потезу кроз Београд се мењала током времена. У првим годинама након изградње саобраћајнице одржавање комплетног система атмосферске канализације пута је вршило ЈКП Београдски водовод и канализација. Данас је одржавање једног дела тог система у надлежности ЈП „Србија аутопут“ по следећој шеми:

- све елементе система за одводњавање коловоза (сливници, шахтови, ригол, цевна мрежа...) одржава предузеће Србија аутопут до излаза са аутопута

- од излаза којих има више од десет надлежно је ЈКП БВК

Административна подела надлежности је далеко од техничке оправданости а за последицу има појаву решења која нису технички сасвим оправдана.

Често мењање граница надлежности доводи чак и до тога да се неки делови система „изгубе“. На Аутопуту Е-75 – пролаз кроз Београд, уделу код „Сава центра“ у извештајном броју шахова на које су повезани сливници се „легално“ уселила ПТТ мрежа. Систем за одводњавање на том потезу је комплетно ван функције. Сливници су до врха испуњени земљом, а вода се задржава на коловозу.



Слика 3 и 4 : Шахт кишне канализације у непосредној близини „Сава центра“ у који се уселио ПТТ

Још један драстичан пример „губљења“ објеката је црпна станица „Аутопут“ на Новом Београду у блоку 29 која сакупља воде са аутопута и у власништву је ЈП Путеви Србије. У некој од претходних промена административних надлежности она је остала у систему ЈКП БВК. Реконструкцију ове црпне станице предвидела су оба предузећа независно.

### 3. НАЧИНИ ЗА ПРЕВАЗИЛАЖЕЊЕ ПОМЕНУТИХ ПРОБЛЕМА

Путеви су велики, комплексни објекти од опште државног значаја и интереса па самим тим њихова реконструкција и рехабилитација захтева ангажовање читавог тима инжењера различитих струка. Укључивање тима стручњака још у фази израде пројектног задатка довела би до прецизнијих и јасно дефинисаних пројектних задатака. То би скратило процес лутања пројектанта на самом почетку и допринело бржем и ефикаснијем сагледавању проблема па самим тим и изради пројеката.

Такође треба тежити, да укључивање предузећа за одржавање саобраћајнице још у фази израде пројектног задатка, постане пракса јер се на тај начин може добити прецизнији

пројектни задатак са јасно дефинисаним проблемима и елементима система на које треба посебно обратити пажњу.

Процедура архивирања документације је дефинисана законом. Аутор овог рада се не сећа периода кад се на њему инсистирало. Тренутно имамо јако пуно објеката који су изведени пре више десетина година са изгубљеном пратећом документацијом. Како би се са овом појавом и свиме што проистиче из ове ситуације у наредном периоду све мање сусретали, овом приликом упућује се апел да се процедура о архивирању документације поново уведе као пракса и поштује. Савремени начини израде пројеката омогућавају нам њихово архивирање у дигиталном облику што изискују много мање простора за њихово чување.

Често се срећемо са ситуацијом да се пројекти везани за сам грађевински део саобраћајнице чувају и архивирају са доста пажње као нешто важно док се пројекти везани за одводњавање пута први загубе. Аутор ни у ком случају не жели да оспори важност горе поменутих пројекта али скреће пажњу на чињеницу да је пројекат одводњавања онај који кад се изгуби најтеже реконструисати због своје специфичности. Изгубљен пројекат одводњавања нам у неповрат односи информацију о улазним параметрима и граничним вредностима на које је димензионисан систем.

С друге стране много је лакше детектовати и сагледати све елементе који су видни од оног што је под земљом.

Основни извор података о присуству инсталација било које врсте у зони пута је катастар подземних инсталација. Редовно ажуриран, стандардизован катастар подземних инсталација у дигиталном облику смањио би време потребно за реконструкцију постојећег стања а пројектант би могао више времена да посвети изналажењу квалитетних решења.

Овим би се донекле превазишао и проблем „изгубљених“ делова система.

Реалан обим радова на систему за одвођења вода са саобраћајница често излази из оквира радова предвиђених законом за пројекте реконструкције и рехабилитације. У појединим ситуацијама неопходно је да се поједини објекти третирају посебним пројектима.

Свим што је горе наведено може се казати да је стање на објектима за одводњавање такво да радови на рехабилитацији и реконструкцији система за одводњавање својим обимом превазилазе оне који су дефинисани законском регулативом о јавни путевима

Проблем је у оваквој ситуацији издефинисати границе интервенције и оптимални ниво планираних радова, а да се задржимо на рангу пројекта рехабилитације и реконструкције због ограничене величине инвестиција за ове радове и при свему томе интервенисати само на мрежи која је инфраструктура пута.

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Одводњавање је један од система који прати сваку модерну саобраћајницу. Врло често се заборавља на специфичност истог и његов директан утицај на стабилност конструкције пута као и на безбедно одвијање саобраћаја.

Стање у којем се налази систем за одводњавање на већини наших саобраћајница је делом последица материјалне ситуације у којој се налазила наша земља током последњег периода а делом нередовног одржавања.

Редовно одржавање веома утиче на функционисање система за одводњавање пута а благовремено сигнализирање надлежнима на проблеме у функционисању система би за последицу имало ефикасније планирање реконструкције када уз мања улагања имамо систем у функцији.

Приказани су проблеми са којима се у главном суочавају пројектанти али су начини за њихово решавање или ублажавање у приличној мери изван њиховог домена. Потребно је шире ангажовање свих учесника у ланцу законска регулатива - инвеститор-пројектант-извођач-корисник а све и циљу добијања квалитетних пројеката који би за последицу имали савременије, безбедније дуготрајније путеве.

## LITERATURA

- [1] "Sluzbeni glasnik RS", broj 101/2005 - *ZAKON O JAVNIM PUTEVIMA*
- [2] "Sl. glasnik RS", br. 47/2003 i 34/2006 - *ZAKON O PLANIRANJU I IZGRADNJI*
- [3] "Sl. glasnik RSCG", br. 16/95 - *ZAKON O VODAMA*