



Пут и саобраћај

Бр. 2. 1994. • МАЈ-АВГУСТ • Год. XL

ДРУШТВО ЗА ПУТЕВЕ СРБИЈЕ
ДРУШТВО ЗА ПУТЕВЕ ЦРНЕ ГОРЕ
ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ - БЕОГРАД
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ - БЕОГРАД
ЈУГОСЛОВЕНСКО ДРУШТВО - "ЕСОЛОГИЈА"

VIA - VITA

ЈУГОСЛОВЕНСКИ
НАУЧНО-СТРУЧНИ СКУП

ПУТ
и
ЖИВОТНА СРЕДИНА

Жаљак
27-29 Априла 1994 год.



Часопис Друштва за путеве Србије и Црне Горе

2

Година XL • Мај-август 1994.

САДРЖАЈ

Проф. др Михаило Малетин, дипл. инж. грађ. САОБРАЋАЈНИ СИСТЕМИ И ЖИВОТНА СРЕДИНА —Размере проблема и могућности решавања	3
Проф. Јован Шутић, дипл. инж. грађ. ПУТ И САОБРАЋАЈ НА ЊЕМУ КАО НАРУШИОЦИ (ЗАГАЂИВАЧИ) ПРИРОДНЕ СРЕДИНЕ	8
Гордана Милићевић, дипл. правник САВЕЗНО ЗАКОНОДАВСТВО У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	12
Мр Милан Вељковић, дипл. инж. грађ. МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ АНАЛИЗЕ ЗАШТИТЕ И УНАПРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ПРОЦЕСУ ПЛАНИРАЊА И ПРОЈЕКТОВАЊА ПУТЕВА	17
Др Ђорђе Узелац, дипл. инж. грађ. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА ПУТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРЕМА УПУТСТВУ ИЗ 1992.	21
Др Весна Владиковић, дипл. инж. ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ У ОБЛАСТИ ПУТОГРАДЊЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	26
Проф. др Стеван Прохаска, Тиослав Петковић, дипл. инж., Весна Ристић, дипл. инж. ПОКАЗАТЕЉИ И ПОНДЕРИ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ИЗГРАДЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ПУТЕВА НА ПОВРШИНСКЕ ВОДЕ	29
Милован Јотић, мр Владета Вујанић, проф. др Јован Јосиповић ХИДРОГЕОЛОШКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА ПРОРАЧУН ПОКАЗАТЕЉА ЗА ОЦЕНУ МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ИЗГРАДЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ПУТА НА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ	33
Проф. др Петар Локин, мр Владета Вујанић, доц. др Драгутин Јевремовић УТИЦАЈ ПУТА НА ГЕОЛОШКУ СРЕДИНУ КАО ДЕЛА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	37
Мр Милан Вељковић, дипл. инж. грађ., Војислав Тодоровић, дипл. инж. грађ. ПРОГРАМСКИ МОДЕЛ ЗА ПРОРАЧУН АЕРОЗАГАЂЕЊА НА ВАНГРАДСКИМ ПУТЕВИМА	40
Проф. др Здравко Јоксић, дипл. инж. грађ. ЗАШТИТА ПАДИНА И КОСИНА ДОЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦА ОД ЕРОЗИЈЕ	44
Проф. др Слободан Цмиљанић РЕКУЛТИВАЦИЈА ПОЗАЛМИШТА ГРАЂЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА	50
Небојша Радовић, дипл. инж. грађ. ЖИВОТНА СРЕДИНА И РАЗВОЈ ПУТЕВА У ПОЈЕДИНИМ ЗЕМЉАМА	53
Станиша Ђорови, дипл. инж. грађ. ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА АСФАЛТНОЈ БАЗИ И ДРОБИЛИЧНОМ ПОСТРОЈЕЊУ У ШТИТАРИЦИ	58
ЈУГОСЛОВЕНСКИ НАУЧНО-СТРУЧНИ СКУП "ПУТ И ЖИВОТНА СРЕДИНА", ЖАБЉАК, 1994.	62
SUMMARY	66



Издвачки савет:

Каплиревић Вићентије, Аскалић Зувдија, Антонић Славољуб, Вај-
да Војислав, Васиљевић Миливоје, Гвозденчевић Миленко, Ђукић
Божидар, Ђукић Живорад, Ђурић Никола, Јовановић Која, Кркић
Предраг, Лукић Радојко, Петровић Драгослав, Сејдија Исет,
Станојевић Љубиша, Форцан Александар, Др Цмиљанић Слобо-
дан, Шурбановић Бранко

Уредништво и редакција:

Др Анђус Војо, др Кузовић Љубиша, др Мијушковић Вера, др Ми-
ливојевић Милан, Миловановић Владета, др Митровић Петар, др
Радојковић Зоран, др Терзић Милорад, др Узелац Ђорђе, др Цве-
тановић Александар

Главни и одговорни уредник:

Проф. др Здравко Јоксић

Технички уредник:

Мирјана Рапајић

Лектор:

Алекса Поповић

Часопис издају:

Друштво за путеве Србије и Друштво за путеве Црне Горе

Претплата за часопис:

Претплату за часопис слати на жиро рачун Друштва за путеве
Србије 40816-678-9-4223, а огласе и остало на Друштво за путеве
Србије, Београд, поштански фах 452, Кумодрашка 257

Годишња претплата за 1994. годину:

за радне организације 300 динара; за остале претплатнике 30
динара; за иностранство 500 динара. Претплата се плаћа унапред
на жиро рачун Друштва за путеве Србије

Појединачни примерци:

за радне организације 100 динара
за појединце у продаји 15 динара

Цене огласа:

по троброју на корицама 150 динара (спољашња и унутрашња
страна); унутрашње стране у текстуалном делу 1/1 100 динара;
1/2 стране 50 динара; 1/4 стране 20 динара

За иностранство по троброју: 1/1 страна 50 УСА долара; 1/2 стра-
не 30 УСА долара; 1/4 стране 20 УСА долара.

Колективна чланарина одређује се сразмерно величини и значају
радне организације – колективног члана и не може бити нижа од
300 динара. Колективни чланови, уплатом чланарине – дотације
за часопис а добијају одређени број примерака часописа бес-
платно.

Решењем Републичког комитета за културу бр. 413-6/83-06 од
11.1.1983. године часопис је ослобођен пореза на промет.

Штампа:

Саобраћајни системи и животна средина

– Размере проблема и могућности решавања

Проф. др Михаило Малетин, дипл. инж. грађ.
Катедра за путеве и аеродроме,
Грађевински факултет Универзитета у Београду

УДК: 504.5.05:656.1/5
Прегледни рад

РЕЗИМЕ

Саобраћај људи и добара одувек је захтевао одређена одрицања па и жртвовања које нису подносили само они који су од саобраћаја имали директних користи. Са развојем савремене саобраћајне технологије, обим и мере неопходних одрицања и жртвовања су вишеструко и често неконтролисано нарастали, тако да се озбиљно поставило питање оправданости увођења оваквих технологија пре свега са становишта ширих и дугорочнијих економских и других друштвених последица.

Утицај саобраћаја на животну средину по многим аспектима се разликује од других утицаја те су, имајући у виду и специфичне функционалне карактеристике саобраћајних система, могућности решавања битно различите. Посебну поволјност пружа чињеница да се међу конкурентним саобраћајним системима јављају суштинске разлике у размерама негативних утицаја на животну средину што, уз интервенције државних и државних, омогућава вођење еколошки осмишљене саобраћајне политике.

У оквиру овог рада издвајају се приоритетне акције које, иако не захтевају значајнија материјална одрицања друштва, нису нимало једноставне јер се заснивају на суштинској промени приступа изради законске регулативе у области путева уз истовремено оживљавање заборављених принципа етичког кодекса грађевинске струке.

УВОД

Стари Грци са својим филозофским приступом животу увек су природу сматрали основним оквиром сопственог постојања који не може бити подређен човековом битисању и немилосрдно привођен његовим потребама. Овакав приступ није био у супротности са изузетним техничком достигнућима Архимеда – инжењера, Херона – геодета, Клеона – градитеља канала и других, већ напротив, најшири оквир који је омогућио развој креативности и достизање високог нивоа техничких остварења. У складу са општим приступом, путеви су грађени са премисом обезбеђења потребног нивоа функције уз минималне захтеве и ремећење природног окружења.

За разлику од старих Грка који су достигли несумњиво висок ниво у подручју науке, Римљани су се показали као велики практичари и изузетни реализатори путне мреже, система аквадуката за снабдевање водом, мостова и грађевина који и данас представљају изузетна техничка достигнућа. Но, у њиховом приступу изгубљен је танани однос према природном окружењу и утемељена егоцентричност

људске врсте са којом до данашњег дана савремена цивилизација није успела да се избори.

Одговарајући на понуду о куповини њихове земље председнику САД Абрахаму Линколну 1854. године, поглавица индијанског племена Сиетл у свом филозофски утемељеном и поетски сроченом писму упуту следеће речи:

"Према мајци земљи и брату небу бели човек се односи као према стварима које се могу купити или опљачкати и продати попут стоке или сјајног накита. Његова похлепа ће уништити земљу и за собом оставити само пустош... У градовима белог човека нема мирнога кутка, нема места на коме би се чуло отварање лишћа или трептај крила мушице...

Дивљак сам и не разумем како гвоздени коњ из кога сукља дим може бити важнији од живог би-зона...

Што год задеси животиње, убрзо снађе и човека...

Земља не припада човеку, човек припада земљи. Човек није тканица живота већ само једно влакно у њој...

Правом је живљењу крај. Почине борба за опстанак."

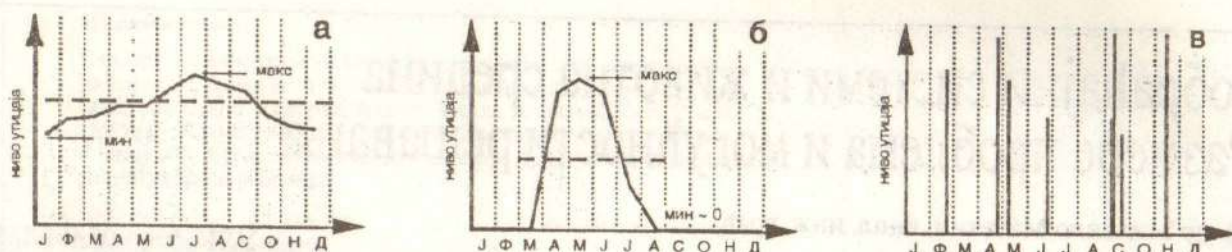
Признајући актуелност овог писма, Организација Уједињених Нација упутила га је свету поводом проглашења међународног дана заштите животне средине.

"Гвоздени коњ" је био само наивни почетак угрожавања животне средине зарад обезбеђења транспорта људи и роба као основе економског развоја. Нарастајуће размере негативних утицаја саобраћаја на животну средину, нарочито са масовном појавом друмских возила а пре свега приватних путничких аутомобила, свакако да су биле један од битних подстицаја да г. Џон Барнум [5] упуту 1974. године, следеће упозорење:

"Транспорт, на то се увек указује, представља средство за остварење одређеног циља. У ери савремене транспортне технологије, саобраћај и његова технологија понекад постају сами себи циљ и то на штету других друштвених вредности. Морамо опет да се подсетимо да је сврха саобраћаја да служи и олакшава остварење широк друштвених циљева. Готово, да смо заборавили чињеницу да су потенцијали саобраћаја за реализацију циљева друштва исто толики као и потенцијали за разарање друштвене заједнице".

РАЗМЕРЕ ПРОБЛЕМА

Утицаји на животну средину јављају се у три основна облика:



Слика 1 – Основни појавни облици утицаја на животну средину

• **стални (системски) утицаји** који се јављају током свих година постојања извора утицаја уз могуће мање или више законите варијације интензитета (на пример, током године, недеље, дана) и карактеристичне екстремне границе (слика 1/а). Код путева овакав ток имају сви утицаји на животну средину који су сагласни варијацијама саобраћајног оптерећења,

• **повремени (сезонски) утицаји** који се јављају само у одређеним периодима времена (слика 1/б) а ван тог периода утицаји су блиски нули. Код путева овакве карактеристике имају, на пример, утицаји на загађење тла и вода услед примене соли за борбу против поledenice током зимских месеци.

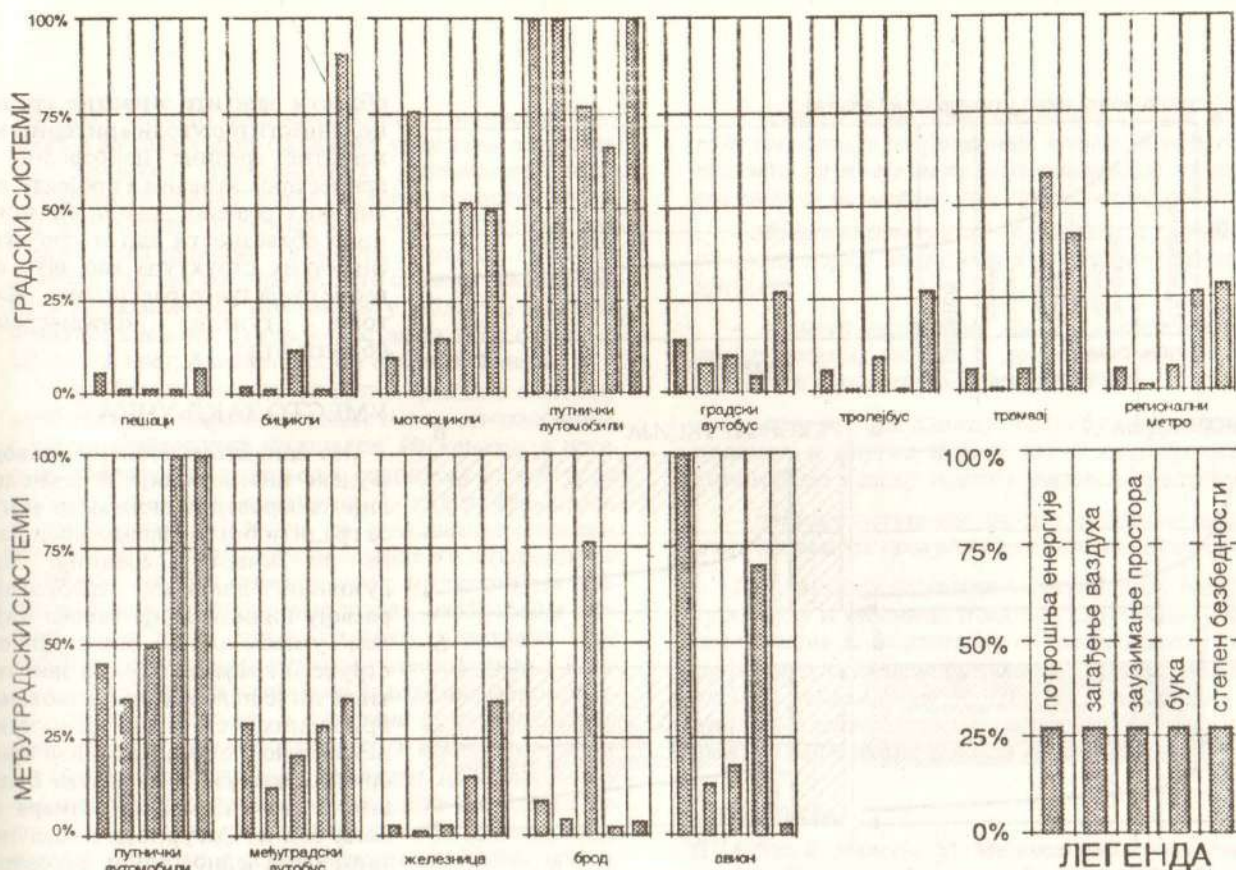
• **случајни (инцидентни) утицаји** (слика 1/в) као последица отказа или хаварија система када је веома тешко унапред предвидети њихову појаву у времену и интензитет. Код саобраћајних система додатни је проблем што код овог облика утицаја није унапред позната ни врста утицаја те се неправилном интервенцијом могу изазвати увећане штете.

Саобраћајни системи по својим функционалним и техничким карактеристикама не могу се развијати без последица по животну средину и, не умањујући проблеме других извора као што је, на пример, индустрија, захтевају додатне напоре у дефинисању размера утицаја и конципирању система заштите. Овакав став условљен је основним карактеристикама извора и доминантних појавних облика утицаја (слика 2).

У зависности од домета саобраћајног система и вида превоза људи и роба, размере утицаја на животну средину се битно разликују (слика 3). Ова чињеница ствара простор за осмишљену интервенцију друштва и државе која може координираним стимулативним и рестриктивним мерама преусмеравати саобраћајну потражњу у простору и времену на ове видове саобраћаја који имају мање последице по животну средину. Овај став је нарочито битан у урбаним подручјима где су просторна ограничења најоштрија а могућности решења веома ограничена. Како се инвестициони (а често и експлоатаци-

		ИЗВОР		СИСТЕМСКО			ИНЦИДЕНТНО		
		геометрија	простор време	структура	концентр.	локација	структура	концентр.	локација
индустрија									
ванградски пут железница									
градска мрежа									

Слика 2 – Основне карактеристике извора и појавних облика утицаја на животну средину



Слика 3 – Упоредни приказ различитих видова градског и међуградског саобраћајног система за превоз радника са становишта негативних утицаја на животну средину (према [2])

они) трошкови саобраћајних система практично у потпуности покривају из државних средстава, спровођење транспортне политике сагласне политици заштите животне средине се вишеструко поједностављује.

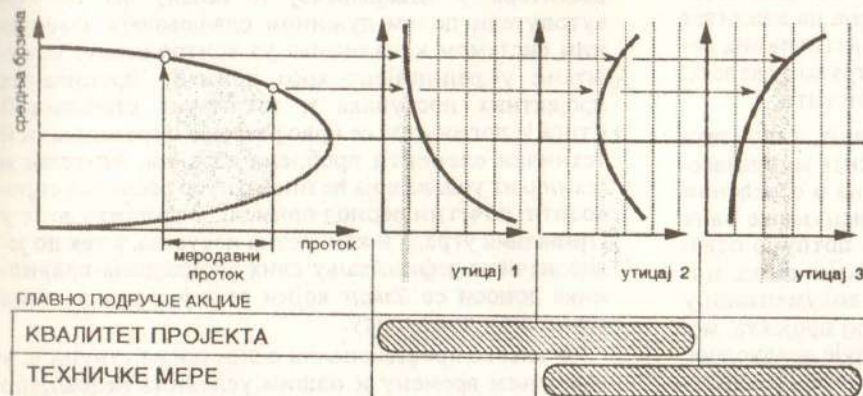
Очигледно се запажа (слика 3) да се суштински проблеми јављају кроз масовно и потпуно слободно коришћење путничких аутомобила у времену и простору када утицаји на животну средину расту експоненцијално са потражњом саобраћајних услуга. Објекти за њихово кретање, односно градска и међуградска путна мрежа, по свом обину, димензијама, густини у простору, пројектним и техничким елементима итд. стога је кључни елемент у коме се

могу осмишљеним планско – пројектантским приступом негативни утицаји значајно умањити и свести у прихватљиве границе.

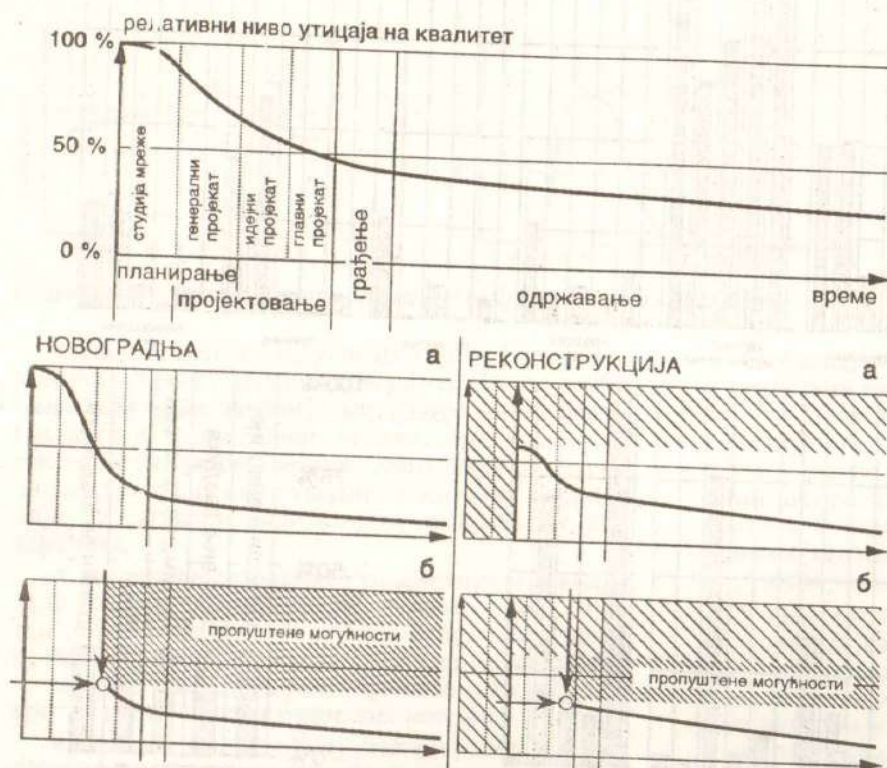
МОГУЋНОСТИ РЕШАВАЊА

У зависности од система и вида саобраћаја, могућности за умањење негативних утицаја на животну средину су различите. Друмски саобраћај и путна мрежа отварају могућности да се веома значајан део проблема разреши обезбеђењем одговарајућег нивоа квалитета пројектних решења произашлих из функционалних критеријума. Овај став се може илустровати (слика 4) кроз везу основних функционалних показатеља као што су брзина и проток са утицајима на животну средину.

За других тип утицаја (слика 4) карактеристично је постојање одређеног нивоа оптималне брзине (на пример, потрошње енергије). Код оваквих утицаја решења су у оквиру пројекта саобраћајнице (на пример, увођење додатне траке за спора возила на успонима умањују потрошњу горива) уз истовремену примену техничких мера (на пример, побољшање конструкције возила). За трећи тип утицаја (слика 4) који расте са увећањем средње брзине саобраћајног тока на располагању на ос-



Слика 4 – Основни функционални показатељи пута, типови утицаја на животну средину и главна подручја акција



Слика 5 – Фазе планерско – пројектантских истраживања и могућности за достизање потребног нивоа квалитета решења

тају техничке мере као што су, на пример, објекти за заштиту од саобраћајне буке.

Имајући у виду и могућности које постоје на највишем – планерском нивоу поменуте у претходном поглављу, умањење негативних утицаја пута на животну средину мора бити присутно као веома важан критеријум у свим фазама планирања и пројектовања путева. Наравно, новоградња и реконструкција постојећег пута у полазу имају различите кораке а у оба случаја могућности за достизање одређеног нивоа квалитета пројекта су најшире су почетним планерско – пројектантским фазама (Студија мреже, Генерални пројекат код новоградње односно Идејни пројекат код реконструкције) и веома брзо опадају са грађењем пута и његовим експлоатацијом (слика 5). Уколико се одређене фазе прескоче или се формално испуне задаци, пропуштене могућности утицаја на квалитет пројекта, а самим тим и на умањење негативних последица на животну средину, вишеструко су веће од оних које се могу евентуално искористити.

Суштинску обавезу за реализацију квалитета пројекта као и техничких мера заштите има инвеститор који у име државе води рачуна о одређеном саобраћајном систему. За успешно испуњење ових задатака и обавеза, инвеститор има потпуно отворен простор; практично у свим земљама света, инвеститор је тај који кроз уговорну документацију прописује фазе пројектовања, садржај пројекта, методе његове израде итд. чиме обезбеђује предуслове за достизање потребног нивоа квалитета а реализује га доследном контролом поступака израде и објективном ревизијом пројектне документације. Истовремено, свестан сопствене одговорности у

области заштите животне средине, инвеститор уводи критеријуме животне средине непосредно у процес пројектовања а пројекте техничких решења доводи на исти ниво обавезности као и пројекте физичких структура као што су геометрија трасе, раскрснице, мостови, тунели, инжењерски објекти итд.

УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

На данашњем степену развоја људске цивилизације и технологије, саобраћајни системи не могу се градити без одређених последица по животну средину. Несумњиви допринос саобраћаја развоју цивилизације такође није под сумњом али се, као људи од струке и грађани, морамо запитати да ли је неповратно жртвовање природних и стечених вредности, неизбежно и оправдано? Шта приоритетно предузети да жртве буду што је могуће мањих размера и мање болне? Сигурно да на ова питања нема једноставног одговора те, у циљу изоштравања подручја акције ради ефикаснијег далања, сопствене и инострана позитивна

и негативна искуства издвајају приоритетна подручја која захтевају само промену приступа проблему:

- **стварање законске регулативе** у области заштите животне средине као издвојеног сегмента је погрешан приступ који често представља само формално покриће друштва и државе. Обавезе према животној средини морају се наћи практично у свим законима који имају директних или индиректних утицаја као што је, на пример, Закон о изградњи објеката, Закон о путевима итд. Искуство нас, међутим, учи да су сви закони који имају техничку основу за спровођење, а донети су без одговарајућих подзаконских аката, практично представљали мртво слово на папиру. Велике и стварне ефекте у заштити површинских и подземних вода од загађења имале су неопозиве одлуке инвеститора у Швајцарској и Јапану да се сви аутопутеви целом дужином одводњавају затвореним системом каналисања уз контролисано испуштање у реципијент кроз примену прописаних пројектних поступака и техничких стандарда!!! Стога је логично да се прво разреше методолошки и технички елементи проблема изразом. *Упутства и техничких услова* која ће инвеститор доследно спроводити; почетни период примене је прилика да се у *Правилник* уградe и конкретна искуства, а тек по једнозначном дефинисању свих неопходних правилника доноси се *Закон* којим се даје правна снага техничком документу.

- **високо професионални однос** према струци је у данашњем времену и нашим условима недовољно честа појава; није могуће да је у општој кризи морала једино професионални морал остао нетакнут. Стога је стварање професионалних друштава или

"еснафа" по струкама предуслов за напредак друштва и државе. Свако од таквих друштава, а нарочито Друштво грађевинских инжењера, мора дефинисати права и обавезе својих чланова одговарајућим кодексом; огрешење о кодекс струке у најтежим ситуацијама повлачи трајно губљење дозволе за рад у тој струци. Што се тиче права и обавеза грађевинских инжењера у области заштите животне средине, оквир је поставио 1972. године г. Maxwell Stanley, American Society of Civil Engineers:

"Проблеми заштите животне средине захтевају увођење и доследно поштовање нових етичких принципа за грађевинске инжењере. Инжењери, а посебно грађевински инжењери, склони су да верују да су низ година својом активношћу унапређивали животну средину. Међутим, са становишта јавности, инжењери су пројектовали моторе са унутрашњим сагоревањем који стварају смог, индустријска постројења која загађују речне токове, саобраћајне системе који гуше наше градове, електране које избацују летећи пепео и гасове у атмосферу итд. У нашем је интересу да разбијемо подозрење јавности тако што ћемо искрено и отворена срца прихватити сопствене одговорности у заштити животне средине.

Наша политика мора изразити професионалну свест о потреби одржавања еколошке равнотеже. Јасно је да враћање животне средине на почетни ниво невине природе с једне или равнодушно посматрање развоја технологије без икаквог обзира према животnoj средини с друге стране, није прихватљиво решење. Стога је наше удружење усвојило следеће ставове који обавезују грађевинског инжењера да:

– *изоштрава сопствену свест, увећава своје знање и компетентност у области заштите животне средине,*

– *отворено информисе свог клијента о еколошким последицама тражених услуга или изабраног пројекта и препоручује му само оне правце акције које може прихватити са пуном одговорношћу,*

– *ускрати своје професионалне услуге клијенту који инсистира на правцима акција за које се може показати да имају нежељене последице на животну средину са размерама које превазилазе добити,*

– *објективно разматра друштвене и еколошке последице поред економских и техничких аспеката пројекта,*

– *користи механизме нашег удружења као подршку личних напора у доношењу и спровођењу еколошки прихватљивих одлука,*

– *подржи неодложну потребу за доношењем правних и других норми као и потребу њиховог спровођења у циљу заштите животне средине,*

– *преузме истакнуту улогу у подршци или изменама државних програма заштите животне средине.*

Грађевински инжењери имају јединствену шансу да буду и учесници и водећи стручњаци у напору човечанства да заштити и унапреди животну средину. У интересу целог човечанства морамо марљиво и упорно истраживати решења за прихватљив и подношљив ниво квалитета животне средине и то не само за наше време већ и за генерације које долазе."

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анђус, В., Малетин, М.: Методологија пројектовања путева, Грађевински факултет, Београд, 1993.
- [2] Bovy, H. Ph.: Transport urbains dans les pays en developpement, EFP, Lausanne, 1976.
- [3] Gakenheimer, R.: The Automobile and the Environment, MIT Press, Cambridge, 1978.
- [4] Hothersall, D., Salter, R.: Transport and the Environment, CLS, London, 1977.
- [5] UN.: Proceedings of the second seminar on the role of transportation in urban planning, Development and Environment, Vancouver, 1974.
- [6] Zilly, R.: Handbook of Environmental civil Engineering, Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1975.

Пут и саобраћај на њему као нарушиоци (загађивачи) природне средине

Проф. Јован Шутић, дипл. инж. грађ.
Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду

УДК: 504.54:656.
Прегледни рад

РЕЗИМЕ

У реферату се најпре анализирају нарушиоци природне средине који потичу од путева и путног саобраћаја. Затим се анализирају основне политике и закони којима се регулишу питања заштите природне средине. На крају се анализирају економски инструменти којима се обезбеђују финансијска средства за инвестиције везане за заштиту природне средине.

1. УВОД

Међусобни утицај пута и саобраћаја, и природне средине мењао се током времена. Не тако давно пут и саобраћај су били нападани од штетних утицаја средине, па су морали бити брањени од тих штетних утицаја, да би се одржао континуитет пута и функције коју он обавља, тј. саобраћаја. Па и данас у тешким теренским, климатским, и другим утицајима средине (околине), тешко га је бранити, па се јављају појекти који се све мање могу толерисати. У много случајева се путеви, и готово сви остали грађевински објекти, штите од штетног деловања воде, док се у исто време вода штити од штетног деловања саобраћајница и енергетских објеката.

Развојем привреде, а са тим повезано и саобраћаја, изградњом савремених путева којима се данас креће и до 100.000 возила дневно, који почињу да нарушавају природну средину до те мере да се природна средина заиста мора штитити, и то сва три њена главна елемента: тло, вода и ваздух. У том односу ко кога напада, а ко кога брани, временски посматрано, може се и бити у веома различитим ситуацијама.

Основе решавања захтева заштите природне средине почивају на компромисним решењима која ће обезбедити заштиту природне средине, али истовремено обезбедити сигуран, континуалан и економичан саобраћај, и путеве по којима се он обавља. Природну средину данас не нападају само путеви већ и други објекти и делатности људи (и то мање више по путевима), па зато борба за заштиту природне средине, односно борба за равнотежом између основаном поларизованих претходно изнетих потреба за заштитом, мора бити смишљена и прихваћена као општедруштвени интерес, и то не у оквирима националних граница, већ у светским размерама, исто онако како је већ прихваћен међународни саобраћај и путна мрежа.

Анализираћемо најпре путеве и саобраћај на њима као нарушиоце сва три елемента природне средине и то код ванградских путева. Проблеми загађивања природне средине у урбаним (градским)

подручјима су знатно већи и сложенији, па се морају посебно анализирати.

Поред парцијалних анализа по издвојеним елементима природне средине, потребне су и глобалне анализе свих утицаја у целини (интегрално), јер се њима сагледавају нарушиоци еко-система у целини, што је сложеније, али и значајније.

1.1. Нарушавање природне средине буком од саобраћаја

Код решавања проблема буке, и заштити од ње, потребно је познавати два битна елемента:

- карактеристичне изворе буке;
- услове ширења буке.

Буку на путевима ствара рад мотора и кретање возила, па је извор буке покретан, а акустична енергија зависи од бројних фактора који потичу од возила и пута (камиони, аутобуси, путнички аутомобили, мотоцикли) и услова одвијања саобраћаја (проточан, стајање са радом мотора код раскрсница, петљи и слично, и брзине кретања возила). Што се тиче самог пута на буку највише утиче врста и стање површине коловоза, успони и проточност трасе у целини. Ширење буке, међутим, зависи од бројних чинилаца као што су: апсорпција ваздухом, ефекти одбијања, ефекти дифузије услед турбуленције ваздуха, ефекти околног терена, вегетације и топографије. Због тога је предвиђање буке на пројектованом путу кога треба градити веома сложено и обавља се најчешће преко различитих модела уз уважавање чинилаца који су претходно наведени.

На буку утиче и стање гума и структура површине коловоза. Зато се данас поред захтева у погледу храпавости (хватљивости) површине коловоза, нарочито у градским условима, или на путевима у близини насеља, води рачуна о акустичним својствима коловозне површине. Данас се добри резултати постижу са битуменским порозним (дренажним) засторима.

1.2. Загађивање ваздуха издувним гасовима мотора

Издувни гасови су значајан извор загађивања ваздуха па тиме и природне средине и здравља. У Немачкој (западној) око 54% емитованих азотних оксида и око 37% угљоводоника, потиче од моторних возила. Они ће се фотооксидацијом променити и јако нападати биље. Саучесници су у оштећењу шума. Смањење штетног деловања издувних гасова бензинских мотора може се смањити катализаторском технологијом код нових возила, као и искори-

шћењем бензоловног бензина. И овај проблем је много значајнији код путева у насељима.

1.3. Загађивање подземних и површинских вода

Са путева у случају неадекватно решеног одводњавања, доспевају у подземну и површинску воду, многе штетне материје које их загађују. Загађивање је посебно опасно ако се јавља у деловима терена који се користе као водозахвати, у алувијалним и другим порозним срединама где загађивачи лако продиру и брзо се шире. Подземне воде загађују загађивачи који се растварају у води, али и са нерастворљивим загађивачима (као што су угљоводоници). Кретање (ширење) загађивача оних који се растварају (или лако мешају) са водом, кретање (ширење) је могуће: конвенцијом, молекуларном дифузијом (или јонском) и хидродинамичком дисперзијом. Кретање конвенцијом је кретање мешањем и тодлеже Darcy-јевом закону.

Уколико мешавина није хомогена, од утицаја ће бити концентрација честица у течности. Кретање дифузијом (молекуларном или јонском), зависи од јонске измене суседних честица. Флуks који се јавља услед просторне промене фракције масе, дефинише се привидним и реалним коефицијентом дифузије. У сваком случају кретање дифузијом не зависи од брзине и јавља се и у мировању. Кретање хидродинамичком дисперзијом зависи од три фактора: неправилности (извијености) пора, хетерогености поља и микроскопске брзине, која расте са удаљеношћу од зидова пора. Хидраулична дисперзија тежи да хомогенизује концентрацију, али на анизотропан начин, лонгитудиналном и трансферзалном дисперзијом. Флуks који се јавља услед хидродинамичке дисперзије потиче од просторних промена фракције масе, и дефинише се тензорским коефицијентом хидродинамичке дисперзије. Тај коефицијент има подужну компоненту три пута већу од попречне. Све те компоненте се мењају са средњом брзином мешавине. Глобални коефицијент дифузије и дисперзије се често назива привидним коефицијентом дисперзије.

Према PFANNKUCH-у се разликује пет поља одговарајућих брзина, и пет режима течења мешавине: претежна дифузија, прелазни режим, претежна дисперзија, чиста дисперзија и турбулентна дисперзија.

Фактори који утичу на настајање загађивања мешањем загађивача са водом су:

- кретање, које може бити конвекцијом, дифузијом и дисперзијом;
- хемијске реакције;
- растворљивост;
- измене са средином.

Тешкоће нумеричког моделирања мешовитог кретања (преношења) загађивача су:

- нумеричке;
- око прикупљања података;
- потреба за добрим познавањем брзине;
- значајни трошкови прорачуна.

Међутим, упркос свих тешкоћа око нумеричке анализе, нумерички модели кретања мешавине сигурно су значајни и корисни за управљање квалитетом подземних вода.

1.4. Загађивање тла

Када је реч о загађивању тла (терена) ваља подсетити да је у последње време знатно повећан интерес за ову проблематику, јер се повећавају захтеви за тлом и његовим коришћењем у корисне сврхе. Због тога се фонд незагађеног тла, као основни услов живота будућих генерација мора сачувати. У историји има примера загађивања тла засољавањем, и претварањем житница у неплодно тло, које се тек данас, после 2.000 година ревитализира (долина Тигра у Ираку). Потребно је спречити (ограничити) уношење штетних материја у тло, и сачувати његову употребљивост, посебно у пољопривреди, тј. смишљено управљати (газдовати) тлом. У тло се уносе ваздухом, водом, или директно: тешки метали, органска једињења, киселине, соли и радиоактивни отпади. Уношење ђубрива и заштитних средстава у вези коришћења у пољопривредне сврхе, мора бити строго контролисано и сврсисходно дозирано. Уношење ових материја у последње време се повећало под сумњивим разлогом интензивирања пољопривреде, односно већом потребом за храном све бројнијег човечанства.

Тло се може оштећивати и деловањем ерозије, неконтролисано сечом шума, орањем на стрмим теренима, неадекватном наменом коришћења терена, нерегулисањем бујица, итд. У брежуљкастим нашим терцијалним теренима, ерозијом се оштећују знатне површине терена који би се могао користити за пољопривреду. Површине природно здравог терена се знатн смањују и све већом људском делатношћу, изградњом насеља (урбанизацијом), потапањем због акумулација воде, изградњом саобраћајница и индустријских објеката. У целини узето, привредни, технички и друштвени развој, имају за последицу смањење фонда пољопривредног земљишта.

Познавање особина тла (терена), његовог састава и грађе, физичких и хемијских својстава и распрострањености, су основне претпоставке за доношење одлука о његовом коришћењу (што се мора учинити већ у изради просторних планова, односно планова коришћења земљишта у њима) и мера за његову заштиту. У ту сврху морају се радити одговарајућа истраживања и документација. Помоћу тих података и модерне информационе и аналитичке технике, могу се решавати успешно и брзо многи проблеми. Та активност је у последње време у свету веома повећана. При томе, посебну улогу имају катастри тла за поједине регионе. Заштита тла (терена) је један од најзначајнијих задатака у следећим годинама, па је потребно што пре израдити датотеку о тлу у једном информативном систему.

1.5. Динамички утицаји од саобраћаја

Споменуо бих само на крају динамичке ефекте (ефекте вибрације) од саобраћаја на природну средину. Ови ефекти неповољно утичу на постојеће објекте, али и на људе који станују и живе у објектима у близини саобраћајнице и изложени су овим штетним утицајима. Што се тиче деловања на људе, потребно је утврдити степен људске осетљивости на деловање вибрација уопште, па су у том правцу

обављана опсежна истраживања и створене нормe (стандард:1) као, на пример, француске нормe - AFNOR E00400 које дају границе изложености вибрацијама, у случају када се вибрације преносе на човечије тело, са чврстих површина, у опсегу фреквенција од 1 Hz до 90 Hz (у овом опсегу су и фреквенције од саобраћаја, затим немачке нормe ДИН 4150 које ради оцене "степенa запажања" разматрају не само карактеристике вибрација (амплитуду, брзину, убрзање, учесталост, трајност и јављање у току дана) већ воде рачуна и о стању здравља људи који трпе вибрације, о њиховим активностима и навикама, као и о симултаним појавама које могу да повећавају сметње: буку, вибрирање прозора и врата, итд. При томе се дефинише "степен перцепције". Затим нормe ISO које се односе углавном на оштећења зграда услед вибрација.

2. ОСНОВЕ ПОЛИТИКЕ ЗАШТИТЕ ПРИРОДНЕ СРЕДИНЕ

Како основу политике заштите природне средине чине закони којима се решавају глобално питања заштите природне средине, у наставку ћемо подсетити на четири главна начела која морају да се испуне, а то су начела:

- далековидости;
- узрочности (каузалитета);
- кооперативности;
- једнаке важности.

Поред овога, Закон о заштити природне средине мора бити тесно повезан са Законом о просторном планирању, тј. уређењу простора и коришћења земљишта. Овај Закон мора бити претходница Закона о заштити природне средине.

Претходно изнета начела морају се уважавати да би се створио закон, чије је функционисање могуће и обезбеђење механизмима државне управе, и прихваћеном економском политиком. На ово посебно подсећамо сада када доживљавамо значајне промене економске политике и њеног креирања. Зато ћемо детаљније анализирати изнете принципе.

2.1. Начело далековидости

Одстрањивање већ насталих штета услед небриге о природној средини, може бити за политику заштите природне средине само један могући корак. Савремена политика заштите природне средине мора бити усмерена на будућност, па се зато далековидост ставља у први план и посебно акцентира. Политика заштите природне средине не сме се свести на поправљање ситуације код појединих њених елемената - тло, вода и ваздух - већ мора имати у виду укупну заштиту природне средине. Решавање заштите само појединачног елемента, може доводити до погоршања у осталим елементима. Сва планирања морају се проверавати с обзиром на њихово деловање на природну средину. При томе се не смеју издвајати појединачни (изоловани) утицаји, већ скупни (интегрални) утицаји ремећења природне средине, тј. ремећења целокупног еколошког система. Очувањем, или правовременом заштитом природне средине, привреда се ослобађа великих

трошкова који настају за санацију штета од већ нарушене природне средине.

2.2. Начело узрочности (каузалитета)

Изазивачи нарушавања и загађивања природне средине, не смеју бити, из економских, правних и моралних одговорности, ослобођени обавезе надокнаде за изазване штете, а пре свега, смањења и угрожавања природне средине. То је истовремено претпоставка за еколошку доследност и економске ефекте, политике заштите природне средине.

Тако дуго, и дотле, док проузроковач нарушавања и загађивања природне средине остаје одговоран и одговарајуће обавезан, може се сматрати да је заштита природне средине економски обезбеђена и оправдана. Принцип узрочности је основа за стварање дуготрајне и динамичне политике заштите природне средине, која посматрана са економске тачке, омогућује да заштита природне средине постави централна компонента за привредно одлучивање. Из тих разлога су потребе и обим мера за интервенције у заштити природне средине оправдане. Захтев за интервенцијама за заштиту природне средине се здружује са начелом узрочности, па је нарушилац природне средине одговоран да отклони штете. Закон мора подстицати развој техничких прописа за заштиту природне средине.

2.3. Начело кооперације

Ретко је да су у неком другом подручју политичке и привредне снаге тако јако упућене једне на другу, као што је то случај код заштите природне средине. Комплексни привредни и технички процеси, зависност циљева и мера заштите од сазнања природних наука, као и многобројни често супротни интереси, указују да државна политика заштите природне средине, не може сама да решава све проблеме индустрије и других привредних грана, али да то решавање у великој мери зависи од државних одлука. Слична је ситуација и са поједином, грађанином. Али у многим споровима, без грађанина као одговорног сарадника, државне одлуке остају без дејства.

Кооперација је због тога за све заинтересоване стране корисна и незаменљива.

2.4. Начело једнаких вредности

Основно је, да су циљеви заштите природне средине свих заинтересованих државних и привредних снага исте важности, са гледишта општих интереса. Код конфликтних циљева у заштити природне средине, преимућство треба дати оним циљевима којима се спречавају битне дуготрајне штете, тј. нарушавају основни животни услови.

3. ЕКОНОМСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ЗАШТИТЕ ПРИРОДНЕ СРЕДИНЕ

При заштити природне средине до сада су нарочито истицани правни захтеви. Поставља се питање да ли треба дати приоритет правној заштити, или би се, поред тога, требало залагати за економске ин-

струмента. Ово се питање не поставља из недоумице о ефикасности досадашњих економских инструмената, већ више из тежње да се привреди да већи простор за деловање унутар нужног оквира политичких права, да би се на тај начин мере заштите природне средине могле учинити флексибилнијим и јефтинијим. Порези тржишно оријентисане привреде морају се колико је могуће, користити за заштиту природне средине. При томе се не сме заборавити, да инструменти политичког права у садашњем времену допуњени тржишно оријентисаним привредним претпоставкама, које су се потврдиле, могу се и морају и даље развијати.

3.1. Програми развоја

Држава може и требало би да помаже пројекте развоја земље који се због смањене рентабилности не могу остварити, као и у случајевима када расподела инвестиционих трошкова не може бити пренета на корисника. Са становишта заштите природне средине ту би требало да буду програми развоја земље у целини у погледу одржавања чистоће ваздуха, отклањања отпадних вода и њихове чистоће, заштите од буке и заштите од вибрација, специфицираних технолошким програмима развоја у оквиру важећег ERP-програма (European Recovery Program) и развојних програма покрајина и региона уз финансирање домаћим и иностраним зајмовима, не само индустријској привреди већ и другим носиоцима мера заштите, посебно регионима и окружјама, као и помоћ за финансирање мера заштите природе, путем зајмова са дугорочним смањеним каматама и инвестиционим субвенцијама.

3.2. Могућност отписивања пореза

За инвестиције које служе заштити природне средине и у општем су интересу, треба у закону о порезу на доходак смањити порез и до 60% у првој години, и до 10% у следећих четири године. Ове олакшице представљају незаменљиву помоћ при спровођењу заштитних инвестиција у очувању природне средине.

3.3. Договор између државне управе и привреде

Према савременим концепцијама, могуће је договором између државне управе и привреде, остваривати одговарајуће циљеве заштите природне средине, решењима и средствима саме привреде. Договор о издавањима привреде, може бити значајан инструмент политике заштите природне средине. Пример за то су договори које државна управа може да склапа са електропривредним предузећима о смањењу загађивања ваздуха које проузрокују термoeлектране.

3.4. Компензациона регулатива

Сврха флексибилне компензационе регулативе је, да предузећима унутар правног поретка, према тржишним критеријумима створи простор за соп-

ствене иницијативе и одлуке у вези заштите природне средине. Таква регулатива омогућује предузећима да помоћу "емисионе размене", у склопу заједничког деловања, остваре повољна решења у погледу трошкова.

3.5. Заштита природне средине на подручју општина

Општине имају дуже искуство у заштити природне средине. Уклањањем отпада (ћубрета) и отпадних вода, бавиле су се "класичном" заштитом природне средине и биле важан носилац инвестиција у овом подручју. Општа повећана осетљивост становништва за питања заштите средине се удвостручила и општинама поставила нове захтеве.

Одређивање заједничког државног циља заштите природне средине, не сме бити усмерено само као захтев држави, већ исто тако и позив сваком члану државне заједнице да, у свом делокругу рада, чува и штити природну средину. Нужност потпоре државној политици очувања и заштите природне средине, захтева повезивање општина у домену њихових задатака и одговорности.

3.6. Међународна сарадња

Заштита природне средине се не може задржати само у оквирима граница земље. Сарадња изван граница је неопходна, јер је загађивање могуће у великим просторним размерама. (Случајеви зрачења код хаварија атомских централа). Државна управа мора у будућности давати свој допринос међународној политици заштите природне средине, пре свега, у оквирима суседних земаља, а затим Европске заједнице. Оптимизам и храброст у погледу на будућност, оријентација на сарадњу са суседним земљама и прагматичне процене, претпоставке су за решавање конкретних проблема, а тиме и адекватну политику заштите природне средине у будућности. Политика заштите природне средине, по процени грађана, само онда улива поверење на дужи рок, уколико се поклапају жеље и резултати, и уколико се подухвати исплате. Наравно, на реализацији постављених задатака мора се истрајно радити. Само тада ће мере државе преко одговарајућих закона и прописа за заштиту природне средине, бити оправдане и корисне.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – B Nat. Sch 6. 1976).
- [2] Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Landschaftsplanung und Strassenplanung 1978).
- [3] Versärkte Berücksichtigung Wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte bei Bestimmung der Linienführung (Билтен Министарства саобраћаја НР из 1978. године).
- [4] Les contraintes géologiques de l'aménagement du territoire et de l'occupation du sol (издање BRGM Depart. géologie de l'aménagement 1976).
- [5] Evolution de la prise en compte de l'environnement et de l'information du public dans les projets routiers (Revue generale des Routes et Aerodromes N582/1982. i N692/1992).

Савезно законодавство у области заштите животне средине

Гордана Милићевић, дипл. правник
Савезно министарство за животну средину

УДК: 504.75:328.34(497.1)

Стручни рад

РЕЗИМЕ

У раду је дат приказ нормативне уређености заштите животне средине на нивоу СРЈ полазећи од уставног основа, стања законодавства по појединим подручјима заштите, са закључцима за унапређење савезног законодавства до потпунијег система правног уређења ове области.

1. УВОД

Овом приликом нећемо дати детаљну анализу постојећег стања правног режима заштите и унапређивања животне средине у СРЈ. Циљ нам је краatak осврт само на онај део савезног законодавства који се директно односи на медијуме животне средине и највеће узроке њеног загађивања, са предлогом мера за успостављање основа и унапређивања постојећег правног система у области заштите животне средине.

2. УСТАВНИ ОСНОВ

Правни основ у области заштите животне средине садржај је у одредбама Устава СРЈ и устава република.

2.1. Основна полазишта

Основна полазишта довољно су широка да су укупна материја из ове области може правно регулисати у најширим оквирима. То није само подручје права човека, већ и настојање да се прокламацијом тих начела обухвати све што у себи носи мултидисциплинарна природа заштите и унапређивања животне средине.

Члан 1. "...Савезна Република Југославија је суверена савезна држава заснована на равноправности грађана и равноправности република чланица..."

Члан 3. "...Терорија Савезне Републике Југославије је јединствена..."

Члан 9. "...Савезна Република Југославија заснована је на владавини права... слобода и права човека и грађанина... ограничени су једнаким слободама и правима других..."

Члан 16. "...Међународни уговори који су потврђени и објављени у складу са Уставом и опште прихваћена правила међународног права саставни су део унутрашњег поретка..."

Члан 20. "...Сви су пред законом једнаки..."

Члан 26. "...Свако има право на једнаку заштиту својих права у законом утврђеном поступку..."

2.2. Слободе, права и дужности човека и грађанина

Сврставањем ове материја у оквире права човека и дужности сваког да чува животну средину као корелата права на "здраву животну средину" и дужности државе да ствара услове за заштиту и унапређивање животне средине, створен је правни основ за успостављање савременог правног система о животној средини.

Члан 52. "Човек има право на здраву животну средину и благовремено обавештавање о њеном стању... Свако је дужан да чува и сврсисходно користи животну средину... Држава се стара о здравој животној средини и у том циљу утврђује и начин обављања привредних и других делатности".

Члан 67. "...Слободе и права грађанина остварују се, а дужности испуњавају на основу Устава..."

2.3. Економско уређење

Члан 73. "...Природна богатства у државној својини..."

2.4. Одељак IV Надлежност Савезне Републике Југославије

Члан 77. "...Савезна Република Југославија, преко својих органа, утврђује политику и доноси и извршава савезне законе, друге прописе и опште акте, обезбеђује уставно-судску и судску заштиту у областима, односно питањима:

1) слобода, права и дужности човека и грађанина утврђена овим Уставом, поступак пред судовима и другим државним органима, одговорности и санкција за повреду слобода, права и дужности човека и грађанина, утврђених овим Уставом и за повреду савезних закона, других прописа и општих аката (члан 77. став 1. тачка 1. Устава СРЈ)

2. основа заштите животне средине; режима атмосфере и вода од интереса за целу земљу и међународних вода; режима обалног мора који је од интереса за међународне односе Савезне Републике Југославије; пловних путева на водама на којима важи међународни или међудржавни режим пловидбе (члан 77. став 1. тачка 4. Устава СРЈ)

3) јединственог тржишта; правног положаја предузећа и других правних субјеката; монетарног, банкарског, девизног, спољнотрговинског и царинског система; система кредитних односа са иностранством; основа пореског система (члан 77. став 1. тачка 2. Устава СРЈ)

4) развоја Савезне Републике; научно-технолошког развоја, регионалног развоја и смањивања ра-

злике у степену развијености појединих подручја (члан 77. став 1. тачка 3. Устава СРЈ)

5) безбедност у свим врстама саобраћаја (члан 77. став 1. тачка 5. Устава СРЈ)

6) међународних односа (члан 77. став 1. тачка 6. Устава СРЈ)

7) одбране и безбедности Савезне Републике Југославије (члан 77. став 1. тачка 7. Устава СРЈ)

8) *заштите живота и здравља људи од заразних болести које угрожавају целу земљу; производње и промета лекова; заштите животиња од заразних болести и заштита биља од болести и штеточина кад угрожавају целу земљу; стављање у промет средстава за заштиту животиња и биља и контрола преношења животиња и биља преко државне границе; генетски материјал из области пољопривреде и шумарства; заштита од јонизујућих зрачења, производња, промет и превоз оружја, отровних, експлозивних, радиоактивних и других опасних материја* (члан 77. став 1. тачка 8. Устава СРЈ)

Уставна решења указују на следеће:

– Уставотворац је праву човека на здраву животну средину дао посебно значење, шире од оног које би остало у оквирима права човека. СРЈ као суверена савезна држава и потписник бројних међународних уговора стара се о здравој животној средини и обезбеђује услове за остваривање једнаке заштите свих на територији СРЈ.

– Нови однос према животној средини подразумева да је животна средина саставни део свих сегмената развоја и да је посебно значајно усаглашено предузимати мере и активности на свим нивоима у циљу заштите животне средине на целокупној територији СРЈ у оквиру успостављања јединственог тржишта, спољнотрговинског и царинског система и основа пореског система.

– Научно-технолошки развој треба да обезбеди очување и рационално коришћење свих природних богатстава, као сегмената животне средине, смањивање постојећих загађивања и деградације средине, спречавање даљих и сакционисање већ насталих. Одрживи развој захтева промене у развојној политици, бољу интеграцију секторских политика са политиком животне средине и прилагођавање економских система овој политици. Индустрија и саобраћај утичу на активирање природних богатстава и укупан привредни раст и развој земље, а нарочито: нерационално коришћење природних богатстава, електрификација пруга, осавремењавање путне мреже, хомологација возила и увођење других међународних стандарда, борба против буке од возила и саобраћаја, издувни гасови. Питања животне средине укључују и могуће штетне утицаје потенцијално опасних објеката на животну средину у ванредним ситуацијама и планирање одговарајућих мера заштите.

– Еколошки проблеми су општи и светски, не познају националне границе и постају део бројних међународних активности. Ниједна земља није у могућности да сама делотворно решава проблеме животне средине, тако да ефективна акција захтева међународну сарадњу и узајамно помагање међу скоро свим земљама.

И устави република Србије и Црне Горе утврђују право човека на здраву животну средину, као и дужност свакога да у складу са законом штити и унаређује животну средину. Међутим, уставна решења република нису међусобно идентична. Република Србија уређује и обезбеђује систем заштите и унапређивања животне средине, заштиту и унапређивање биљног и животињског света, заштиту културних добара, организацију и коришћење простора (чл. 72. тач. 5, 6. и 9), док је Република Црна Гора као еколошка држава, која штити животну средину, и у том циљу су слобода привређивања и предузетништва ограничене (чл. 1. и 65.).

3. СТАЊЕ ЗАКОНОДАВСТВА

Систем правних норми у области заштите и унапређивања животне средине у Југославији, створен на уставно-правним основама чини велики број закона (преко 150) и других прописа (преко 100) на свим нивоима. Надлежност регулисања животне средине подељена између савезне државе, република и општина. Југославија је ратификовала 51 међународни уговор, којима је преузела извршавање међународних обавеза у области животне средине. Предстоји ратификација међународних уговора које Југославија није ратификовала, као и усклађивање националног законодавства за законодавством Европске Уније и документима ОЕЦД-а о животној средини.

3.1. Заштита ваздуха од загађивања

Уређивање заштите ваздуха има за циљ остваривање заштите и унапређивање квалитета ваздуха, као једног од најважнијих елемената животне средине, односно добра коме је немогуће наметнути границе. Стање законодавства указује да у овој области постоји републичка регулатива, да не постоји савезни закон који целовито уређује ову област, а да је поједина питања у области заштите ваздуха од загађивања федерација делимично уредила у више савезних прописа: Закону о хидрометеоролошким условима од интереса за целу земљу, Закону о основама безбедности саобраћаја на путевима и Закону о евиденцијама у области здравља.

Значајна је чињеница да је Југославија ратификовала Конвенцију о прекограничном загађивању ваздуха на великим удаљеностима и Протокол уз ову конвенцију о дугорочном финансирању програма сарадње за праћење и процену прекограничног преноса загађујућих супстанција у ваздуху на велике даљине у Европи и тиме преузела извршавање међународних обавеза у овој области. Имајући у виду да загађења могу бити на свим удаљеностима, укључујући на великим удаљеностима и изван граница, извршавање међународних обавеза захтева да се заштита ваздуха од загађивања за целу земљу регулише на јединствен начин.

3.2. Заштита вода од загађивања

Ова материја обухвата: заштиту вода у најширем смислу, заштиту вода за пиће и заштиту мора. Југославија је ратификовала 25 међународних уговора у

области заштите мора. Први ратификован уговор је Међународна конвенција о спречавању загађивања мора уљем (1973), а последња Протокол о заштити Средоземног мора од загађивања са копна (1990). Међу најзначајнијим међународним правним актима у области заштите вода је Декларација о сарадњи подунавских земаља на водопривредним питањима реке Дунав, донета ради решавања проблема заштите квалитета вода Дунава.

А. Заштита вода у најширем смислу

Заштиту вода на савезном нивоу регулише савезни Закон о основама режима вода од интереса за две или више република, односно аутономних покрајина и о међудржавним водама. Савезни закон уређује питања која се односе на основе режима вода од интереса за две или више република, питања која се односе на међудржавне воде и заштиту обалног мора Југославије. Републике су донеле своје законе о водама. Важећим савезним законом надлежност федерације за уређивање основа режима вода пренесена је на републике, тако што споразумно у родопривредној основи утврђују елементе основа режима вода. Водопривредне основе које је на темељу овог закона требало донети, још увек нису донете.

Проблеми у пракси у вези са управљањем и коришћењем вода указали су: 1) да је материја заштите вода од загађивања и поред постојећих закона неодговарајуће и недовољно уређена по појединим питањима; 2) да нису уређена одређена питања у вези са обезбеђивањем воде за пиће; 3) да није осигурано ефикасно примењивање постојећег закона; 4) да у федерацији није образована водопривредна инспекција, а остали инспекцијски надзор сведен је на минимум; 5) да нису утврђена овлашћења за савезне органе да непосредно делују ради доследнијег извршавања савезног закона, већ се њихове надлежности за ову област изводе посредно из других овлашћења.

Воде, као и ваздух представљају добро без граница, понајмање унутар државних граница, па је стога потребно уредити ову област савезним законом и тиме створити услове да савезни органи управе могу да обезбеђују ефикасно остваривање утврђених права и дужности савезне државе. Доношењем јединственог савезног закона о режиму вода у СРЈ, којим би се утврдила овлашћења савезних органа као и надзор над извршавањем савезног закона, превазишло би се садашње стање у законодавству и омогућила ефикаснија заштита и контрола вода од загађивања.

Б. Заштита воде за пиће

Заштиту вода за пиће регулишу републички прописи. Република Србија донела је посебан закон о флуорисању воде, док је Република Црна Гора ову материју регулисала општим законом о водама. Регулисање заштите воде за пиће садржано је и у савезним законима и прописима: Закон о евиденцији у области здравства, Закон о основама режима вода, Закон о здравственој исправности животињских намирница и предмета опште употребе, Уредба о класифи-

кацији вода међурепубличких водотока и међудржавних вода, Правилник о хигијенској исправности воде за пиће, Правилник о начину узимања узорка и методама за лабораторијску анализу вода за пиће и др.

Недостаци ових прописа су: што се у здравственој евиденцији само већ настала загађивања; вода културних намирница подлеже здравственом надзору надлежних органа република; надлежност федерације је ограничена с обзиром на то да савезни орган управе надлежан за послове здравства обавља здравствени надзор само над увозом намирница и утврђена је као непосредан надзор у случају да надлежни републички органи не обављају надзор, а постоји могућност наступања опасности за здравље људи; као налазиште воде предвиђају се воде I и II класе у водотоцима; недостаје уређивање питања на нивоу федерације у вези са обезбеђивањем воде за пиће у случају ванредних ситуација. Воду за пиће као физиолошку и хигијенску потребу становништва неопходно је ефикасније заштитити прописивањем непосредног здравственог надзора на нивоу СРЈ.

Ц. Заштита мора од загађивања

Заштиту мора од загађивања регулишу савезни прописи: Закон од обалном мору и епиконтиненталном појасу, Закон о поморској и унутрашњој пловидби, Закон о основама режима вода, Уредба о класификацији међурепубличких водотока и међудржавних вода и вода обалног мора Југославије. Важећа законска решења захтевају да се доградњом постојећег законодавства на нивоу федерације, ефикасније штити обално море и епиконтинентални појас. Република Црна Гора ову материју регулише посебним законом о морском добру. Савезни и републички прописи не регулишу целовиту (изостаје надзор) област заштите обалног мора и епиконтиненталног појаса. Решење је вероватно у правном регулисању надлежности федерације од интереса за целу земљу, као и у измени правног статуса епиконтиненталног појаса као привредни и господарствени појас.

3.3. Заштита биља и животиња

Законом СРЈ о средствима за заштиту биља којим се уређује промет средстава за заштиту биља, надзор и казнена политика, детаљно су и целовито уређена ова питања у складу са међународним и билатералним уговорима о заштити биља, као што су: Конвенција за заштиту биља и Конвенција о успостављењу европске организације за заштиту биља. Постоје, међутим, важни проблеми у погледу извршавања закона и надзора над његовим спровођењем и то не само због неадекватно организоване службе за заштиту биља, већ и због недовољне кадровске и материјалне опремљености ове службе у целини на нивоу земље.

Законом о заштити животиња од заразних болести које угрожавају целу земљу, подзаконским прописима, донетим у складу са обавезама које је Југославија преузела ратификацијом Конвенције о усклађивању граничних контрола робе, уређује се заштита животиња од заразних болести које угро-

жавају целу земљу, заштита од заразних болести које се са животиња могу пренети на људе и ветеринарско-санитарна контрола производње и промета животиња, производа, сировина и отпадака животињског порекла, надзор и казнена политика. Прописане су мере здравствене заштите од одређених врста заразних болести које су таксативно набројане, а да је при томе остављена могућност да се мере заштите прошире и на друге врсте болести ако тако одреди надлежни савезни орган. Савезним законодавством је успостављен интегрални систем здравствене заштите животиња и контроле здравља животиња и њихових производа и сировина, при чему је поступак у спровођењу мера јединствено регулисан, са утврђеним надлежностима у спровођењу закона и других прописа од стране савезних и републичких органа управе.

3.4. Радијативни материјали и заштита од јонизујућих зрачења

Надлежност у области заштите од јонизујућих зрачења подељена је између федерације и република. Ипак федерација је у знатној мери задржала уређивање ове материје што се види из великог броја прописа донесених на савезном нивоу (3 закона, 12 правилника итд.), који су у складу са обавезама које проистичу из међународних уговора: Конвенције о грађанској одговорности за нуклеарне штете, Конвенције о раном обавештавању и у случају нуклеарног акцидента, Конвенција о пружању помоћи у случају нуклеарног акцидента или радиолошке опасности и Конвенције о физичкој заштити нуклеарних објеката. Ова материја непосредно је регулисана Законом о заштити од јонизујућих зрачења. У њему су прописане опште мере заштите, посебне мере сигурности нуклеарних објеката и нуклеарних материјала, надзор и овлашћења као и казнена политика. Према овом закону надлежности су подељене тако да федерација уређује ову материју, а републике су одговорне за спровођење закона и надзор, изузев у области превоза радиоактивних материјала преко границе Југославије, као и примене обавеза по међународним уговорима које је Југославија ратификовала, а које су у надлежности федерације. Законом о забрани изградње нуклеарних електрана забрањена је изградња нуклеарних електрана и постројења нуклеарног горивног циклуса. Законом о одговорности за нуклеарне штете регулише се питање одговорности за нуклеарну штету, која настаје као последица искоришћавања нуклеарне енергије у мирољубиве сврхе.

3.5. Промет и превоз експлозивних и опасних материја

Ова материја регулисана је Законом о промету експлозивних материја и Законом о превозу опасних материја, подзаконским прописима и републичким законима. Законом о промету експлозивних материја уређују се услови под којима се обавља промет и поседовање тих материја. Закон о превозу опасних материја регулише услове под којима се обавља превоз опасних материја и радње које су у вези с тим превозом, надзор и казне-

ну политику. Од међународних уговора које је Југославија ратификовала треба посебно истаћи: Европски споразум о међународном друмском превозу опасне робе (ADR), као и измене и допуне Анекса уз овај Споразум, Конвенције о међународним превозима железницама (COTIF), и Конвенције о заштити људских живота на мору. Прекорачење кретање опасног отпада и њихово одлагање представљају питање од изузетног и приоритетног решавања. Имајући у виду да је Југославија транзитна земља у току је покретање поступка за закључење Базелске конвенције о контроли прекограничног кретања опасног отпада и његовом одлагању, што захтева и нужне измене и допуне савезног законодавства у овој области, а нарочито у области извршавања закона.

3.6. Промет отрова

Ова материја је регулисана Законом о промету отрова, низом подзаконских аката, као и републичким законима. Савезним законом су одређена подручја заштите животне средине од отрова, категоризација отрова, услови њиховог стављања у промет и коришћење забрана промета и коришћења отрова; уклањање остатака отрова и амбалаже; надлежности у спровођењу прописа о промету отрова, надзор и казнена политика. Међу значајне недостатке у области промета отрова је у пракси још увек нерешено питање примене, односно спровођења подзаконског акта о уништавању отрова и амбалаже која је била коришћена за паковање отрова. Овај закон регулише промет отрова али он садржи и одређена решења из области производње и коришћења отрова. То указује на потребу да се и производња отрова уређује на нивоу федерације, с обзиром на то да она у већем степену угрожава живот и здравље људи и животну средину него промет отрова.

ЗАКЉУЧАК

Систем норми о заштити животне средине на савезном и републичком нивоу чини велики број прописа, чијим би се смањивањем, односно применом неке врсте кодификације, постигло лакше праћење нормативног уређења материје, а на тај начин би била обезбеђена и већа правна сигурност.

Нормативна регулатива не задовољава на нивоу федерације, а посебно недостају решења која би у ванредним ситуацијама омогућавала федерацији активну улогу у предузимању мера да се штетне последице отклоне или барем смање. Уочене су нелогичности у подели надлежности између савезних органа управе (хоризонтално) и између федерације и република (вертикално), нарочито у стварању извршавања савезних закона. Уочено је постојање правних празнина у уређивању заштите појединих питања животне средине, за које се сматра да треба да буду јединствено регулисана, и констатују делимични недостаци важећих прописа. У односу на неке објекте заштите, као дела животне средине, важећа правна заштита је постављена преуско (ваздух) или не постоји (просторно планирање, заштита биодиверзитета, шума и др.). Казнена политика

је прилично неуједначена, у овој материји преовлађују привредни преступ и прекршај. Терминолошка неуједначеност постоји у већини закона, прописа и других општих аката.

Приликом доградње важећег правног режима заштите и унапређења животне средине, треба имати у виду следеће:

– да су Уставом СРЈ утврђене надлежности савезне државе у уређивању и извршавању савезних закона, па је на тај начин створена потреба усаглашавања релевантних закона са новим уставноправним решењима. У односу на одређени број закона тај поступак је у току. Са пуно основаности уочен је недостатак савезних прописа у погледу њиховог превентивног деловања, а и када се та димензија заштите животне средине помиње, то је више декларација него конкретна норма, за чије извршавање треба обезбедити и услове који су различити, а не само материјалне природе (процена утицаја активности на животну средину у прекограничном контексту, која би се између осталог односила и на изградњу аутопутева, аутострада и за железничких пруга на другим релацијама и аеродрома). Међутим, то је и прилика да се садашња решења у правној заштити животне средине побољшају;

– да усклађивање савезних закона са Уставом СРЈ отвара питање успостављања надзора савезних органа и потребе за квалификованим кадровима (инспекторима) и материјалним средствима за ефикасно деловање таквих служби. Имајући то у виду предстоји значајан законодавни посао за стварање услова да федерација, преко савезних органа, обавља и послове надзора над извршавањем савезних закона, прописа и других општих аката;

– запостављање пореске и царинске политике као значајних инструмената у стварању савременог правног режима заштите животне средине, такође је примећено. У оба случаја, реч је о неискоришћеним могућностима да се разним олакшицама и повољностима, подстичу оне мере, делатности и понашања која ће допринети заштити и унапређивању животне средине;

– да Устав СРЈ истовремено оставља простор, али и дилему у тумачењу основа заштите и самог система заштите животне средине, што указује на потребу, да се у интересу ове области, правни режим заштите уреди на савремен начин, са могућно-

шћу ефикаснијег деловања савезне државе него што је то до сада био случај, посебно у погледу утврђивања питања која би на јединственим основама требало уредити.

У даљем процесу унапређивања савезног законодавства у области животне средине следе:

1) доградња Устава СРЈ у односу на животну средину, и усклађивање републичких и савезног Устава а такође савезних закона и савезног Устава;

2) доношење савезног закона о основама заштите животне средине, са јединственим приступом заштити животне средине, и на њему утемељених прописа, који усклађују однос између заштите животне средине, планирања развоја и друштвено-економских односа у земљи, и обезбеђују одрживи развој, а односе се на: а) утврђивање мера заштите животне средине на новоу СРЈ; б) прописивање јединствених стандарда за целу територију СРЈ усаглашених са међународним; ц) унапређење постојећег институционалног организовања; д) успостављање јединственог система финансирања заштите животне средине; е) успостављање јединственог информационог система у области животне средине; ф) прописивање одговорности субјеката заштите животне средине на јединственом простору СРЈ. Овим би, аутоматски био смањен увек присутан степен ризика који је инхерентан саобраћају, а негативан по животну средину, јер би предложеним решењима многа сада нерешена питања била ефикасно регулисана, што би се одразило и на саобраћај.

Реализација нових законских решења ће се прилагођавати уставним решењима и друштвено-економским променама у друштву. Законодавно-правна решења, међутим, морају обезбеђивати заштиту и интересе целе земље, уз спровођење међународних обавеза и уважавање интереса и специфичности република у овој области.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анализа нормативне уређености у области животне средине, са оценом спровођења савезних закона, Институт за упоредно право, Београд 1990.
- [2] Међународни уговори и други споразуми у области човекове средине, Институт за упоредно право, Београд 1986.
- [3] Међународни уговори (мултилатерални и регионални) у области животне средине, Институт за упоредно право, Београд 1990.

Методолошке основе анализе заштите и унапређења животне средине у процесу планирања и пројектовања путева

Мр Милан Вељковић, дипл. инж. грађ.
Грађевински факултет Универзитета у Београду

УДК: 504.06:625.72
Претходно саопштење

РЕЗИМЕ

У раду су приказани основи методолошких корака за анализу проблематике заштите и унапређења животне средине у процесу планирања и пројектовања ванградских путева. Сложене односе који се јављају на релацији пут-животна средина и који су испољавају у великом броју различитих утицаја могуће је адекватно анализирати и створити услове за вредновање и избор оптималног варијантног решења само ако се у свим фазама планирања и пројектовања ова проблематика разматра као уређени низ јединствених методолошких корака који у сваком тренутку кореспондирају планским и пројектним фазама. Анализа заштите и унапређења животне средине се тако, као посебни облици студијске документације, јавља као саставни део сваке од фазе пројектовања ванградских путева стварајући на тај начин реалне основе за предузимање истинских корака у заштити и унапређењу животне средине.

1.0. УВОД

Велики број негативних последица које је човечанство у свом досадашњем развоју створило у свим сегментима животне средине довеле су до све већег изопштавања свести, у смислу, да се сваки будући развој мора заснивати на поставкама научних сазнања везаних за ову проблематику. Тако је заштита животне средине, од глобалних еколошких опредељења, постала научно заснована и утемељена инжењерска дисциплина која јасним методолошким и хијерархијским уређеним приступом ствара предуслове за квалитативно нов однос и на релацији пут – животна средина.

Пут као карактеристичан просторни објекат са јасно дефинисаним функционалним и конструктивним особеностима по обиму и разноликости утицаја на животну средину представља један од највећих загађивача. Због тога је већ данас јасно да тежња за рационалним инвестирањем у путну мрежу подразумева укључивање проблематике заштите и унапређења животне средине у све фазе планирања, пројектовања, грађења и експлоатације.

Претходно дефинисани ставови свој прворазредни значај добијају, не само са становишта глобалне проблематике заштите животне средине, већ и са становишта конкретног путног правца, омогућавајући оптимално решење у склопу свих утицајних параметара.

Друштвена опредељења дефинисана и санкционисана законском регулативом тј. Законом о заштити животне средине (Сл. гласник РС бр. 66/91), као и пратећим правилницима од којих је за предметну проблематику посебно актуелан Правилник о анализи утицаја објеката односно радова на животну средину (Сл. гласник РС бр. 61/92) дају опште смернице везане за методолошке основе израде анализе утицаја.

Уважавање свих специфичности пута као посебног грађевинског објекта подразумева изналажење оптималних методолошких корака анализе који ће бити у сагласности са основним законским опредељењима као и са верификованим методолошким корацима планирања и пројектовања.

2.0. МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ ПРОЦЕСА ПРОЈЕКТОВАЊА ПУТЕВА

Како пројектовање путева поред техничког обликовања представља и компоненту друштвено-економског и просторног планирања неопходно је садржајно и временски ускладити фазе пројектовања са другим ширим активностима. Формирање и вођење процеса пројектовања пута захтева висок ниво интеграције и координације у свим фазама планирања и пројектовања. С обзиром да процес пројектовања путева мора и методолошки да одрази претходне ставове, намеће се као неизбежна потреба формирања јединственог процеса пројектовања.

Процес пројектовања путева мора представљати хијерархијски низ поступака одлучивања, од друштвеног опредељења до нумеричког дефинисања основних пројектиних елемената. Сагласно изнетим чињеницама процес пројектовања ванградских путева се састоји од четири основна корака при чему сваки од њих подразумева итеративно испитивање могућих решења и доношења одлуке о оптималном. У редоследу корака неопходно је уочити да сваки корак носи са собом одређени ниво детаљности и одлуке које таквом нивоу одговарају.

Генерални пројекат представља инжењерску проверу планерских разматрања урађен најчешће као саставни део националних и регионалних планова друштвеног, економског и просторног развоја. Могућности изградње путног правца разматрају се првенствено са становишта просторних могућности док се све геометријске и динамичке анализе заједно са свим осталим показатељима укључују у

процес вредновања са основним циљем добијања оптималног коридора.

Идејни пројекат је истраживачка фаза у којој се дефинише траса и сви путни објекти при конкретним условима ограничења. Ради се дакле о стриктним линијским истраживањима у оквиру претходно дефинисаног оптималног коридора са основним циљем да се из скупа могућих решења добије оптимално. На основу дефинисаних решења прорачунавају се детаљни показатељи који уз примену методологије вредновања документовано утврђују оптимално решење. Резултат идејног пројекта је једнозначно просторно дефинисана траса у ком смислу се дефинишу и сви меродавни односи који се јављају као последица.

Извођачки пројекат представља процес у коме се разрађују сви неопходни детаљи за извођење. У просторном смислу у овој фази су могућа само микро померања трасе у плану и профилу са циљем детаљне оптимизације радова. Основни задатак ове фазе је конструктивна разрада извођачких детаља, избор најрационалније методе грађења и оптимизације организације извођења.

Архивски пројекат првенствено служи за коначни обрачун радова а уједно представља подлогу за планску експлоатацију и одржавање. Садржај и методологија израде овог пројекта првенствено морају бити усклађени са захтевима архивирања меродавних података о путној мрежи, односно банке података о путевима. Овако организовани информациони систем даје могућности за коришћење архивских података у новим планерским и пројектантским поступцима.

Дефинисани методолошки кораци процеса пројектовања ванградских путева представљају основу пројектантског поступка, но имајући у виду сву сложеност овог поступка јасно је да сваки од наведених корака мора бити пропраћен низом специфичних истраживања у различитим компаративним доменима. Нека од тих истраживања, која су по свом обиму и садржају мање значајна, интегрисана су у саме поступке процеса пројектовања док су друга, која по обиму и значају превазилазе овакве могућности, гледе као засебни истраживачки задаци методолошким усклађени са процесом пројектовања.

Проблематика заштите и унапређења животне средине свакако да представља такав задатак, не само по свом глобалном значају за друштво у целини, већ и по својој методолошкој сложености и сложености самих аналитичких поступака. Имајући у виду наведене чињенице, као неопходна потреба, која прати процес пројектовања, јавља се захтев за јединственим методолошким дефинисањем свих процедура везаних за истраживања животне средине.

3.0. ОСНОВНИ МЕТОДОЛОШКИ КОРАЦИ АНАЛИЗЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Да би претходно прокламовани циљеви били испуњени процес планирања и пројектовања путева и процес анализе животне средине морају бити два компаративна процеса усаглашена на свим нивоима са јасном хијерархијском структуром и утврђеним редоследом међусобне размене података.

Потреба за јединственим методолошким корацима истраживања проблематике животне средине потиче од неопходности испуњења основних принципа компатибилности, усклађености нивоа анализе, хијерархијске уређености и сукцесивне размене информација.

Значај принципа компатибилности процеса пројектовања путева и анализе животне средине везан је првенствено за остваривање могућности да се резултати једног и другог могу уопште међусобно користити и друго, да се као информације могу употребити у ширим доменима једне и друге области.

Потреба за усклађивањем нивоа анализе представља такође значајну чињеницу с обзиром на ширину приступа, ниво детаљности постојећих и произведених информација као и елементе евентуално коришћеног аналитичког апарата. Све анализе и закључци морају бити на истом нивоу детаљности јер су једино такви меродавни за доношење документованих одлука и могу представљати полазну основу за даље кораке.

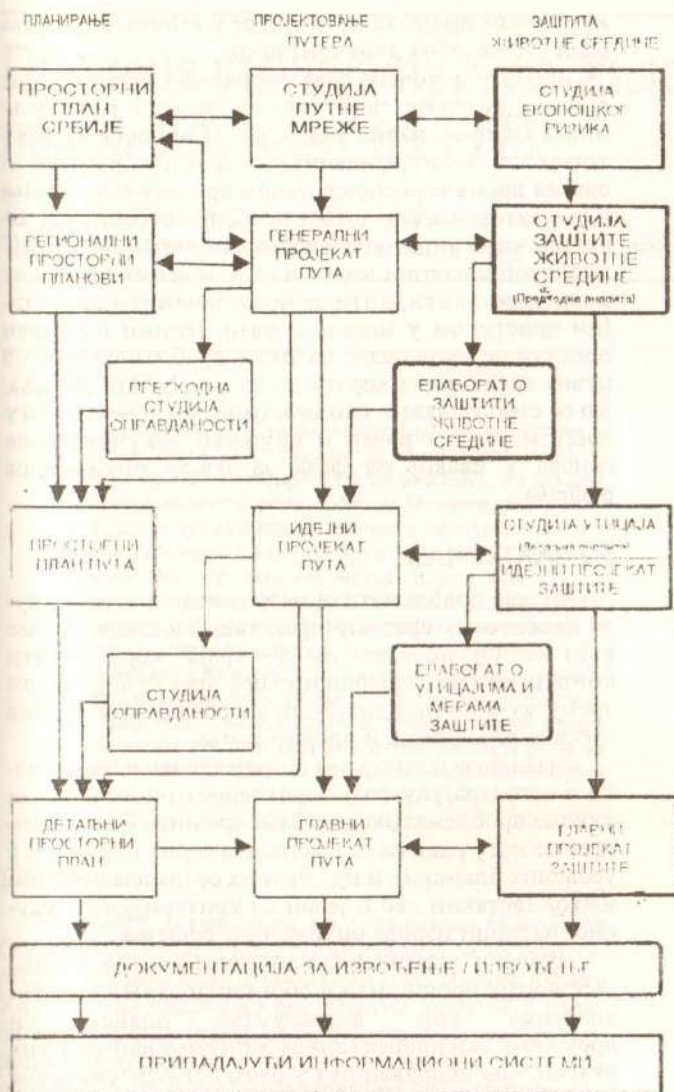
Хијерархијска уређеност методолошких корака представља полазни услов за исправан методолошки приступ омогућавајући првенствено поштовање утврђеног редоследа потеза и стварање основе за доношење одлука. Сви изведени закључци из претходне фазе представљају обавезу и полазну основу сваког наредног корака.

Потреба за јединственим редоследом размене података између ових процеса условљена је чињеницом да резултати једног процеса представљају улазне податке другог и обрнуто. При томе је битно нагласити да тај редослед није произвољан већ стриктно прати логику једних и других анализа као и међусобне утицаје. Друга важна чињеница се односи на вимедимензионално усклађивање ових података не само за потребе самих процеса већ и за потребе стварања јединствених информационих основа ширег значаја.

Имајући у виду глобални карактер проблематике заштите животне средине основни методолошки кораци се дефинишу у ширем контексту. Овај контекст подразумева процес просторног планирања у коме су интегрисани специфични планерски поступци карактеристични за пут, с обзиром на његове функционалне захтеве и специфичне последице, (просторни план и детаљни просторни план (регулациони план)). Сам процес пројектовања је дефинисан у већ уобичајеним методолошким корацима којима су придодати и кораци израде инвестиционе документације (претходна студија оправданости и студија оправданости). Алгоритамска структура наведених методолошких корака приказана је на слици 1.0.

4.0 КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОЈЕДИНИХ КОРАКА АНАЛИЗЕ

Алгоритамска структура међусобне зависности корака процеса планирања, пројектовања и анализе животне средине показује да законски прокламовани поступци анализе утицаја (Правилник о анализи утицаја објеката односно радова на животну средину, Сл. гласник РС бр. 61/92) дефинисани као



Слика 1 – Алгоритам методолошких корака анализе животне средине

двостепени процес у виду "Претходне" и "Детаљне" анализе морају бити проширени и прилагођени специфичним захтевима пута као објекта.

Оно што је посебно потребно нагласити састоји се у чињеници да се анализе утицаја не могу радити по завршетку процеса планирања и пројектовања као оцена исправности решења са још једног аспекта већ морају бити саставни део тих процеса и у појединим корацима ићи испред њих. Само на тај начин ће свако решење у полазној, креативној фази, имати већ уграђена сазнања из области заштите животне средине која се сада појављују као равноправни критеријум у процесу вредновања алтернативних решења и избора оптималне варијанте.

Уважавајући претходно изложене ставове као и дефинисану алгоритамску структуру са сигурношћу се може тврдити да сваки од корака има јединствено место у склопу целог процеса и да хијерархијска уређеност гарантује исправан приступ целокупној проблематици избора оптималног решења. С обзром на претходно изнесене ставове по-

себно се дефинишу основне особености сваког од наведених корака.

Студија еколошког ризика представља најширу просторну анализу проблематике животне средине која свој пуни смисао има у полазним планерским и пројектантским корацима. Везана је превентивно за креативне кораке концепирања мреже на нивоу земаљског просторног планирања, стварајући тако услове за инвентар еколошких потенцијала, њихову категоризацију, и процену нивоа евентуалних еколошких ризика. Основна информативна подлога за ове анализе је карта размере 1:5000 (25000). У ситуацијама када анализа еколошког ризика није спроведена на нивоу просторног плана, јавља се потреба да оваква анализа буде полазна основа и саставни део истраживања наредне фазе.

У таквим условима основна информативна основа је размере 1:25000. Резултати анализе и изведени закључци, са могућим планерским мерама заштите представљају обавезу за наредну фазу. С обзиром на већ истакнути глобални значај проблематике животне средине и заинтересованост ширег круга субјеката, као пратећи материјал студије еколошког ризика препоручује се израда посебног синтезног извештаја који служи за најширу дистрибуцију. Овако припремљени материјал служи и као основа за обавештавање и укључивање јавности у најширу проблематику животне средине на глобалном нивоу.

Студија заштите и унапређења животне средине, кореспондира законски дефинисаном нивоу Претходне анализе, и представља кључни корак у позитивном приступу овој проблематици. Како је суштина одговарајуће пројектантске фазе избор оптималног коридора јасно је да се на овом нивоу пружају и једине суштинске шансе за заштиту и унапређење животне средине. Динамика израде мора бити усклађена са динамиком генералног пројекта. Део најшире просторне анализе који се ради у почетним корацима мора претходити раду на генералном пројекту док одлука о коридору из генералног пројекта представља основу за даље линијске анализе у оквиру ове студије. Будући да се ради о просторном размештају потенцијалног загађивача од посебног је значаја да се систематски дефинишу сви утицаји и изврши њихова квантификација.

Информативна основа ове анализе је подлога размере 1:25000 у којој се израђује и синтезна карта свих утицаја. С обзиром на већ истакнути интерес већег броја субјеката за ову проблематику, као пратећа документација ове студије, ради се елаборат и извештај који имају сасвим одређено место и улогу у склопу целог процеса. Елаборат о заштити и унапређењу животне средине представља синтезу претходно урађене студије, односно кључни материјал овог корака анализе у једноставним условима када се посебна студија не израђује. Смисао ове документације је да служи као средство шире комуникације између свих заинтересованих субјеката. Елаборат представља саставни део пројектне техничке и инвестиционе документације (генерални пројекат и претходна студија оправданости). За најширу комуникацију и укључивање јавности израђује се посебан извештај о заштити и унапређењу

животне средине за предметни пројекат. Извештај садржи све кључне информације о пројекту и синтезно приказане резултате студијског истраживања. У посебно једноставним околностима извештај може бити и једина документација која се израђује на овом нивоу.

Студија утицаја на животну средину, кореспондира законски дефинисаном нивоу Детаљне анализе, представља детаљну аналитичку квантификацију будући да за основу анализе служи просторно дефинисана траса у оквиру познатог коридора. Посебно треба истаћи да се истраживањима на овом нивоу утицаји не могу отклонити већ се једино посебним конструктивним решењима евентуално могу довести у прихватљиве границе. С становишта глобалних захтева јасно је да дефинисане и прихватљиве граничне вредности представљају само одраз тренутних сазнања о чему је потребно посебно водити рачуна. Посебна пажња у оквиру ове процедуре мора бити посвећена аналитичком апарату с обзиром да вредности добијених показатеља најчешће служе као улазни податак за димензионисање заштитних конструкција. Идејни пројекат заштитних конструкција је документација истог нивоа анализе и представља пројектантску интерпретацију посебних конструктивних решења.

Оно што је овде посебно потребно нагласити је да оваква решења представљају покушај да се утицаји умање за потребу ангажовања значајних финансијских средстава. Ова пројектантска интерпретација подразумева процедуру варијантних решења, уз постојање широке лепезе критеријума, и методологију избора оптималног. Основу свих анализа представљају подлоге размере 1:2500 (5000). Добијени резултати презентирају се у нумеричком и графичком облику.

Пратећу документацију студије утицаја представља елаборат и извештај. Елаборат о утицајима на животну средину се израђује као посебан материјал са јасно дефинисаном наменом. Дистрибуира се свим заинтересованим субјектима и свим институцијама које су ангажоване на пројекту. Садржи све информације из студије, ослобођене аналитичког апарата, и као такав се укључује у Идејни пројекат пута и Студију оправданости. Извештај о студији утицаја представља синтезни приказ свих релевантних чињеница и служи за дистрибуцију свим институцијама које су укључене у пројекат као и за презентацију јавности.

Извођачки пројекат заштитних конструкција је процес у коме се разрађују усвојене заштите конструкције из фазе идејног пројекта, дефинишу сви извођачки детаљи, методе грађења и оптимизација процеса извођења. Допринос животној средини могућ је само у домену ових активности. Извођачки пројекат мора садржати све неопходне нумеричке и графичке прилоге и у свим детаљима мора бити усаглашен са основним пројектом, као и са свим другим пратећим пројектима. У једноставним ситуацијама извођачки пројекат може бити саставни део

извођачког пројекта пута али се у већини случајева ради као посебна документација.

Као што је уочено сваки корак анализе животне средине поседује своје специфичности у погледу нивоа анализе, њеног садржаја, коришћене методологије за квантификацију појединих утицаја и односа према кореспондентном процесу планирања и пројектовања. Оно што је посебно потребно нагласити је чињеница да се у позитивном приступу укупној проблематици ниједан од наведених корака не може изоставити, нити се може заменити другачијим приступом у наредној фази. Једини исправан приступ је суочавање са овом проблематиком од првих креативних корака па до извођачког детаља, јер се само у таквим околностима сви аспекти могу довести у исту равн и пружити документована основа у свакој од фаза за избор оптималног решења.

5.0. ЗАКЉУЧАК

Читава проблематика истраживања утицаја пута на животну средину представља сложен процес који се од почетка па до краја мора водити смишљеним методолошким корацима који у сваком тренутку кореспондирају са одговарајућим фазама процеса планирања и пројектовања.

Свака фаза планирања и пројектовања мора имати и одговарајућу фазу карактеристичних анализа укупне проблематике животне средине. Ове анализе се не могу радити као накнадна верификација већ урађених планских и пројектних остварења већ као њихов саставни део и један од критеријума у укупној матрици избора оптималног решења.

Законски дефинисане процедуре анализе утицаја се морају проширити и обогатити свим специфичностима које подразумева плански и пројектантски процес када су у питању ванградских путева. Као исправан пут у овом погледу сматра се потребним доношење посебног правилника о анализи утицаја за ванградске путеве.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Langer, H., Hoppenstedt, A., Vertarenskonzept zur ökologische Risiko-einschätzung von Strassenbauprojekten der Bundesverkehrs-wegeplanung (BVWP), Forschung Strassenbau und Strassenverkehrs-technik, Heft 465, 1986.
- [2] Sporbeck, O., Duckwitz, G., Methodenstand und Vorgehensweisen zur Bewertung von Trassenvarianten aus der Sicht von Landschaftökologie und Landnutzung, Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 465, 1986.
- [3] TEM, Aesthetic, Economic and Environmental Impact Assessment for the Trans - European North - South Motorway (AECOTEM)
- [4] Вељковић, М., Заштита животне средине, Семинар: Методологија пројектовања и израде инвестиционо техничке документације ванградских путева, Грађевински факултет Београд, 1989. год.
- [5] Вељковић, М., Методолошке основе истраживања животне средине у процесу пројектовања ванградских путева, Београд, 1991. год.
- [6] Упутство за процену утицаја пута на околину, Институт за испитивање материјала РС. Радни материјал, Београд, 1991. год.

Процена утицаја пута на животну средину према Упутству из 1992.

Др Ђорђе Узелац, дипл. инж. грађ.
Институт за испитивање материјала Републике Србије

УДК: 504.54:625.7.001.24
Претходно саопштење

РЕЗИМЕ

На иницијативу Савеза организација за путеве и Светске банке, 1990. године је започет рад на Упутству за процену утицаја пута на околину. Уз ангажовање седамнаест аутора добијен је материјал у коме се по први пут код нас интегрално обрађује комплексна проблематика утицаја пута на животну средину, укључујући регулативне, методолошке, теоријске и практичне аспекте. Упутство, по мишљењу стручњака који су га прегледали, поред основне намене може да се искористи вишеструко: за израду техничког приручника који ће користити појединци и институције при изради анализа утицаја пута на животну средину, као приручник инвеститорима, пројектантима, планерима, затим као значајан извор приликом израда законских аката, а посебно може бити корисно за обуку кадрова.

1. УВОД

У оквиру активности на уговарању зајмова са Светском банком, Савез организација за путеве Југославије иницирао је почетком 1990. године израду Упутства за еколошко вредновање пројеката путева. Главни циљ је био да се попуни недостатак еколошке компоненте у "Упутству за израду студија оправданости изградње путева" из 1974. године, а за реализацију тога задатка изабран је Институт за испитивање материјала Србије.

Већ у бази дефинисања задатка уочен је недостатак било каквог писаног материјала који би за наше услове омогућио комплексан увид у широк спектар проблема везаних за оцену утицаја пута на околину. Анализом иностраних докумената, утврђено је да ни у свету не постоје писани материјали који на одговарајући начин обрађују целокупан проблем, већ се углавном односе на појединачне утицаје – буку, загађење воде, тла и слично. Један од пионирских радова у области комплексне еколошке оцено пута представља студија "АЕСОТЕМ", настала у оквиру активности на пројекту Трансевропске магистрале "ТЕМ", која у оцени варијантних решења трасе пута повезује еколошке аспекте са техно-економским вредновањем. Значајан извор информација представљала је и законска регулатива више земаља, општа упутства Светске банке и извештаји OECD.

Сагледавањем комплексности постављеног задатка, утврђен је план за његову реализацију ангажовањем мултидисциплинарног тима од седамнаест компетентних стручњака из више елитних институција: ИМС Института, са Београдског универзитета, IAUS као и више независних

стручњака. Поред основног циља, утврђена је и потреба да се Упутством омогући увид у целокупну проблематику, са неопходним теоријским и практичним детаљима, као и да се у мери у којој је могуће, препоруче процедуре и методе за комплексно вредновање, као и методе за детаљно вредновање појединих утицаја. Из таквог става проистекао је материјал који је подељен у два дела. Први део обухвата Основе и процедуре за процену утицаја пута на околину, а у другом делу се обрађују Методе за детаљну анализу појединих утицаја пута на околину.

На стручном скупу организованом у Савезу организација за путеве ради разматрања радне верзије Упутства, од стране југословенских експерата добијене су врло повољне оцене. Слично мишљење су изразили и експерти Светске банке, када им је материјал презентирао приликом боравка мисије почетком 1992. године. Оцењено је да поред основне намене, упутство може да се искористи вишеструко: за израду техничког приручника који ће користити појединци и институције при изради анализа утицаја пута на животну средину, као приручник инвеститорима, пројектантима, планерима, затим као значајан извор приликом израда законских аката, а посебно може бити корисно за обуку кадрова.

После потребних скраћења и мањих измена, пре свега у структури текста, први део Упутства за процену утицаја пута на околину је прикључен као "Поглавље 10" новелираном "Упутству за израду физибилити студија", а целокупан материјал је прикључен као прилог, чиме је испуњен основни задатак.

Треба напоменути да су се појавили значајни терминолошки проблеми, почевши од питања да ли користити "Еколошки утицаји" или "Утицаји на животну средину", па до многих дилема које се односе на поједине појмове из различитих стручних дисциплина. Аутори су свесни да у Упутству постоји много терминолошких неусклађености, али се то донекле може оправдати чињеницом да је овако комплексна обрада код нас спроведена први пут, уз врло ограничена средства и рокове. У будућности би израда терминолошког речника за област екологије могла да разреши проблеме ове врсте.

Израдом овог документа проблем процене еколошког утицаја пута на околину отворен је у пуној својој ширини и уједно је дат значајан део од многобројних могућих одговора на питања која се постављају. Међутим, тек предстоји време у коме ће се кроз ширу примену овог Упутства у пракси, уз израду одговарајуће законске и техничке регулативе, развој нових метода, утврђивање потребних кри-

теријума, уз све озбиљније схватање потребе за заштитом животне средине, доћи до добро одмерених процедура и метода које ће у нашим условима дати оптималне резултате.

2. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ОКОЛИНУ У ОКВИРУ ПРОЦЕСА ПРОЈЕКТОВАЊА ПУТА

Код ванградских путева, процес пројектовања се састоји од четири основна корака (генерални, идејни, извођачки и архивски пројекат), при чему сваки од њих подразумева итеративно испитивање могућих решења и доношење одлуке о најповољнијем. Сваки корак носи одређени ниво детаљности и одлуке које таквом нивоу одговарају, па процедуре процене утицаја пута на животну средину морају бити уграђене у процес пројектовања на одговарајући начин.

Значај компатибилности процеса пројектовања и процеса процене утицаја пута на животну средину везан је првенствено за потребу да се резултати једног и другог процеса могу истовремено користити при доношењу одлука. Ова проблематика је код нас први пут обрађена у "Правилнику за пројектовање ванградских путева" (Грађвински факултет, Београд, 1991.), па су у "Упутству за еколошку оцену" дата компатибилна решења.

У односу на поједине фазе пројекта еколошке анализе се раде у одговарајућем обиму, са одговарајућим нивоом детаљности:

- Студија еколошког ризика представља најширу просторну анализу проблематике животне средине која свој пуни смисао има у полазним планерским и пројектантским корацима.

- Студија заштите и унапређења животне средине представља кључни корак који се одвија у фази избора оптималног коридора. Динамика израде мора бити усклађена са динамиком генералног пројекта.

- Студија утицаја на животну средину представља детаљну аналитичку квантификацију утицаја за просторно дефинисану трасу у оквиру познатог коридора. У овој фази се дефинишу могуће мере заштите.

- Извођачки пројекат заштитних конструкција је резултат процеса у коме се разрађују усвојене заштитне конструкције из фазе идејног пројекта, дефинишу сви извођачки детаљи, методе грађења и оптимизација процеса извођења.

Овако дефинисану потребу за појединим истраживањима треба прихватити условно, јер ће се у зависности од функционалних карактеристика пута, карактеристика околине и других специфичних околности појавити потреба за скраћењем поступка процене, спајањем појединих корака као и за мањом или већом детаљношћу. При свему треба имати у виду да одређени путни правац може имати и значајну улогу у мрежи а истовремено врло изражене утицаје на животну средину.

3. ПРОЦЕДУРА ПРОЦЕНЕ УТИЦАЈА ПУТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Процена утицаја на животну средину је флексибилна процедура која може варирати у ширини, дубини и по врстама анализе зависно од пројекта.

Када је реч о конкретном пројекту путног правца, полазну основу представља "Студија еколошког ризика", (уколико она постоји у оквиру просторног плана). Када Студија еколошког ризика на нивоу просторног плана не постоји, ради се упоредо са Генералним пројектом, на подлогама са размером од најмање 1:25000. Зависна је од општих еколошких потенцијала подручја и природе могућих еколошких утицаја који се узимају у разматрање. Основни циљ "Студије еколошког ризика" је инвентар еколошких потенцијала у тако проширеном коридору.

3.1. Надлежности и организација процедуре процене утицаја на животну средину

Као економска, финансијска, институционална и инжењерска анализа, процена утицаја пута на животну средину је део припреме пројекта и стога спада у обавезе инвеститора. Чврста интеграција процене утицаја пута на животну средину са другим активностима на припреми пројекта осигурава да резултати разматрања утицаја пута на животну средину буду дати као пондери код селектирања варијанти у оквиру пројекта и уопште код доношења одлука, а уједно се обезбеђује да извршење процене утицаја на животну средину не успорава значајно обраду пројекта.

Инвеститор или одговорни пројектант (уз сагласност инвеститора) одређују руководиоца студије процене утицаја пута на околину и у зависности од обима пројекта и еколошких потенцијала посматраног подручја, заједно формирају одговарајући радни тим.

Укључивање заинтересованих служби

Питања везана за заштиту животне средине обично интересују државне, регионалне и локалне органе власти покривајући широк опсег одговорности (заштита природе, здравство, коришћење воде и земљишта, туризам итд.), па је неопходна координација између званичних органа (служби).

Укључивање заинтересованих група и невладиних организација

Приликом израде пројектне документације и реализације пројекта, а посебно при припреми процене утицаја пута на животну средину потребно је у потпуности узети у обзир погледе угрожених група и локалних невладиних организација. То је битно ради разумевања природе и обима свих социјалних утицаја и осталих утицаја на животну средину, и сагледавања прихватљивости заштитних мера.

Панелно саветовање о проблемима заштите животне средине

За велике пројекте који имају озбиљан и мулти-димензионалан утицај на животну средину, препоручује се организација панелног саветовања са независним, међународно признатим специјалистима за заштиту животне средине, са циљем да се поред осталог размотре главне ставке и закључци процене утицаја пута на животну средину, затим примена препорука из извршених студија и да се

дискутује о даљем развоју активности на унапређењу средине.

3.2. Оперативни елементи процедуре процене утицаја пута на животну средину

Извршење процене утицаја пута на животну средину је обавеза инвеститора која може бити пренета на пројектанта, а руководиоца процене утицаја организује и надгледа извршење процена процене, уз помоћ и сарадњу са пројектантом и заинтересованим службама. Главни кораци у оперативној процедури процене утицаја нормално укључују:

- рекогносцирање (прелиминарна процена могућих утицаја), уз сагледавање постојећих информација о еколошким потенцијалима (основу представља студија еколошког ризика, уколико је урађена на нивоу просторног плана),
- припрема пројектног задатка за поједине фазе процене утицаја,
- извршење процене утицаја,
- пројектовање и извршење мера за заштиту животне средине у оквиру пројекта,
- надзор,
- накнадно вредновање и праћење стања.

У току извршења процедуре процене утицаја на животну средину инвеститор се обавештава о актуелном стању радова путем месечних извештаја.

Рекогносцирање (прелиминарна процена могућих утицаја)

Пројекат и поједине његове компоненте се сагледавају у оквиру постојећих еколошких потенцијала подручја, односно величине и осетљивости фактора животне средине узимајући у обзир карактеристике пројектованог пута. У процесу прелиминарне процене утицаја пута на животну средину велику помоћ може да пружи "Стабло еколошких утицаја" дато у Прилогу, које представља основу за утврђивање значајних утицаја до којих се долази системом елиминације. Ову акцију спроводи руководиоца задатка и радни тим уз саветовање са заинтересованим службама и субјектима. При томе се пројекат сврстава у једну од следећих категорија:

Категорија А – Пројекат може имати различите и значајне утицаје на животну средину, ради се комплетна анализа свих могућих утицаја у свим фазама реализације пројекта.

Категорија Б – Пројекат може имати специфичан утицај на животну средину, потребна је ограничена анализа утицаја на животну средину.

Категорија Ц – Детаљна анализа утицаја на животну средину није потребна, припрема се само извештај о прелиминарној процени.

Категорија Д – Процена утицаја на животну средину није потребна.

Извештај о прелиминарној процени

У извештају о прелиминарној процени, руководиоца процене, уз консултацију (по потреби) са заинтересованим државним, регионалним и локалним службама, треба да:

- идентификује кључне проблеме животне средине,

– идентификује категорију (А–Д) и врсту анализе утицаја на животну средину која се препоручује, и

- припреми план за процену утицаја.

Ако се утврди да је потребно извршити детаљнију процену утицаја на животну средину, у извештају треба предложити потребне процедуре. Уз консултације са заинтересованима треба утврдити тип, динамику и предмет анализа утицаја на животну средину (мада у случају неадекватних информација, одлука може бити одложена).

Услови за извршење процене утицаја

Анализа утицаја на животну средину за велике пројекте обично захтева 6–18 месеци за припрему и разматрање. Нацрти процене утицаја треба да се дају приликом кључних тачака у циклусу обраде. Финална процена утицаја треба да се достави пре процењивања, да би се смањио ризик промене пројектне документације и застоја који би због тога настали у каснијим фазама.

У већини случајева, процена утицаја на животну средину чини део опште Студије изводљивости, тако да су закључци из процене утицаја директно уграђени у пројектну документацију.

Анализа утицаја на животну средину према светским искуствима углавном коштају око 5–10% од цене припреме пројекта.

Надзор

Препоруке процене утицаја чине основу за надзор над извршењем пројекта у области заштите животне средине. Усаглашавање са условима животне средине, статус мера за ублажавање и подаци из програма осматрања ("мониторинга") чиниће део у извештајима надзора. Када се остваре главни циљеви, може се указати потреба за посебном инспекцијом од стране експерата за област заштите животне средине.

Накнадно вредновање

Архивски извештај о завршетку пројекта који се уноси у банку података о путевима треба да садржи податке о:

- утицајима на животну средину, без обзира да ли су они били предвиђени Еколошким извештајем,
- ефикасност мера за ублажавање, програм мониторинга и друге активности везане за животну средину у току експлоатације пута.

3.3. Детаљна процена

Ова фаза, као што је напоменуто, представља квантитативну процедуру којом се повезују појединачне процене свих утицаја у завршну укупну оцјену корисности сваке варијанте. Детаљну процену има смисла применити у фази генералног пројекта при линијским проверама могућности повлачења траге пута унутар сваког од изабраних коридора (чији се избор обавља при просторној анализи подручја у оквиру прве фазе израде генералног пројекта). Основни циљ линијских провера у току израде генералног пројекта је избор оптималног коридора те се у вези са тим детаљно процењују могуће вари-

јанте у сваком од одабраних коридора да би се добила збирна оцена сваког коридора појединачно и тиме одредио оптимални. У фази идејног пројекта смисао детаљне процене је у коначном избору оптималне варијанте трасе пута унутар изабраног оптималног коридора.

Детаљна процена се обично изводи после прелиминалног процењивања (описаног у претходном поглављу). Међутим, може се извести и без претходне прелиминарне процене ако је очигледно да је утицај разматраних варијанти на животну средину вероватно значајан.

Детаљна процена се, према томе, може спроводити у фази генералног пројекта и у фази идејног пројекта. Разлика између ове две категорије детаљне процене је у нивоу детаљности података који се разматрају (на пример, подлоге на нивоу генералног пројекта су, по правилу 1:25000 до највише 1:10000, док се у фази идејног пројекта траже прецизније подлоге, у распону 1:5000 до 1:10000).

Детаљна процена се базира на анализи вредности која може и нумерички да изражава величину односно значење појединих последица и резултујуће вредности појединих варијаната.

4. ЗАКЉУЧАК

Израдом Упутства проблем процене еколошког утицаја пута на околину отворен је у пуној својој ширини. Уједно је дат значајан део од многобројних могућих одговора на питања која се постављају. Сигурно је да су дате основе за практичне и теоријске анализе које представљају значајан корак напред у данашњим условима. Али, исто тако је јасно да тек долази време у коме ће доћи до шире примене овог Упутства у пракси. Разумљиво је да ће се уз израду одговарајуће законске и техничке регулативе, развој нових метода, утврђивање потребних критеријума, уз све озбиљније схватање потребе за заштитом животне средине, доћи до добро одмерених процедура и метода које ће у нашим условима дати оптималне резултате.

ПРИЛОГ:

Стабло еколошких утицаја са појединим индикаторима

I Аерозагађење

I.1. Утицај на људе (број људи изложен неприхватљивом нивоу загађења ваздуха (недозвољене количине CO, CO₂, NO_x, Pb, C, прашина, CH, SO₂ и сл.).

I.2. Утицај на климу (акумулација штетних материја у ваздуху у пројектном периоду).

II Вода

II.1. Хидролошки систем

II.1.1. Измена режима површинских вода услед варијације у хидролошким условима под утицајем пројекта пута (површина под утицајем)

II.1.2. Измена режима подземних вода услед варијације нивоа – директан или индиректан утицај, као услед варијације протока бујичних токова који угрожавају реализацију пројекта.

II.2. Снабдевање водом

II.2.1. Опасност од хроничног, сезонског и акциденталног загађивања извора воде за пиће.

II.2.2. Опасност од хроничног, сезонског и акциденталног загађивања воде која није за пиће.

II.2.3. Број људи који се снабдева из изворишта поред пута.

II.2.4. Опасност по радне организације које се снабдевају водом (техничком) у непосредној околини пута.

III. Земљиште

III.1. Ненасељени простори

III.1.1. Пољопривредна функција

III.1.1.1. Губитак пољопривредног земљишта.

III.1.1.2. Смањење могућности узгајања на пољопривредним добрима подељеним путем.

III.1.1.3. Смањен принос због промене физичке средине.

III.1.2. Утицај на деградацију тла

III.1.2.1. Опасност од појаве клизишта услед промене параметара носивости тла проузрокованих пројектом пута (геометрија) или индиректно (промена режима површинских и подземних вода).

III.1.2.2. Могућност трајног побољшања тла у широј зони.

III.1.2.3. Ризик од ерозије услед сливања површинске воде низ косине усека и насипа.

III.1.2.4. Промена водопропустљивости тла услед директног утицаја пројекта пута на тло и вегетацију.

III.1.2.5. Деградација тла отварањем и експлоатацијом позајмишта грађевинских материјала.

III.1.2.6. Деградација тла формирањем депонија.

III.1.3. Загађење тла

III.1.3.1. Загађења тла чврстим отпаcima у зони пута.

III.1.3.2. Загађење тла течним материјама у току експлоатације пута.

III.1.3.3. Загађење тла при изградњи услед испирања депонија материјала на градилишту, случајно изливање отровних материја, отпадних вода и сл.

III.1.3.4. Акцидентална загађења тла у току експлоатације пута (вероватноћа појаве).

III.2. Насељена места

III.2.1. Утицај на просторни план

III.2.1.1. Смањење расположивог простора за изградњу.

III.2.1.2. Измена намене тла у зони становања.

III.2.2. Утицај на деградацију тла

III.2.2.1. Ризик од ерозије.

III.2.2.2. Ризик од појаве клизишта.

III.2.2.3. Могућност трајног побољшања тла у широј зони пута.

III.2.2.4. Ризик од слегања тла изнад путних тунела.

III.2.2.5. Промена пермеабилитета земљишта.

III.2.2.6. Загађење тла у зони пута.

III.2.2.7. Прљање насељених места током изградње пута.

IV. Биотички фактори

IV.1. Економска функција

IV.1.1. Губитак шумског земљишта

IV.1.2. Утицај на туризам – позитиван или негативан

IV.1.2.1. Увећање прихода од ловног, бањског итд. туризма.

IV.1.2.2. Ефекти загађивања туристичких зона.

IV.2. Екосистеми, флора и фауна

IV.2.1. Опасност од пожара

IV.2.2. Шумски екосистеми

IV.2.3. Жбунасти екосистеми

IV.2.4. Зељасте екосистеми

IV.2.5. Водени екосистеми

IV.2.6. Културни екосистеми

IV.2.7. Структура екосистеми

IV.2.8. Биодиверзитет екосистеми

IV.2.9. Педофлора

IV.2.10. Педофауна

IV.2.11. Угрожене биљне врсте

IV.2.12. Угрожене животињске врсте

IV.3. Утицај на климу – микроклиматске промене

IV.3.1. Промена осветљености услед елиминације шуме

IV.3.2. Локалне варијације температуре, влажности, киша и ветра.

V. Популационо здравље и социолошки фактори

V.1. Здравствени проблеми

V.1.1. Утицај буке (број људи са здравственим проблемима)

V.1.2. Утицај загађења ваздуха (број људи са здравственим проблемима)

V.1.3. Утицај загађења извора воде за пиће и хране (број људи са здравственим проблемима).

V.2. Утицај на саобраћај

V.2.1. Промене у јавном саобраћају и премештање пешачког саобраћаја (побољшање или погоршање)

V.2.2. Смањење саобраћаја у изграђеним подручјима (поени који одражавају смањење обима саобраћаја у насељима услед изградње пута и побољшање животних и радних услова)

V.3. Рекреациона функција

V.3.1. Раздвајање рекреативних подручја

V.3.2. Губитак земљишта намењеног рекреацији

V.4. Социолошки и други утицаји

V.4.1. Секундарни пораст насеља око пута (тзв. индуковани развој)

V.4.2. Нежељено расељавање (број људи под утицајем)

V.4.3. Опасност од саобраћајних несрећа

V.4.3.1. Број саобраћајних несрећа са људским жртвама.

V.4.3.2. Број саобраћајних несрећа са материјалном штетом.

V.4.4. Психолошки ефекат везан за модификацију околине.

V.4.5. Дезинтеграција простора.

V.4.6. Утицај на економске активности (позитиван и негативан).

VI. Пејзаж

VI.1. Уклопљеност пута у околину са естетског становишта.

VI.2. Елиминација вегетације

VI.3. Измена морфолошких фактора и евентуално отварање позајмишта

VI.4. Изградња сервисних путева

VI.5. Постојање вијадуката

VI.6. Постојање дугачких насипа

VI.7. Постојање честих прелаза преко водених токова

VI.8. Измена видног поља

VI.9. Површинске воде

VI.10. Утицај на морфологију терена

VII. Бука и вибрације

VII.1. Број људи изложен неприхватљивом нивоу буке (фаза изградње, експлоатације, одржавања и реконструкције)

VII.2. Вибрације које оштећују грађевине

VIII. Заштита културно-историјских споменика

Заштита манастира, археолошких налаза, споменика културе и сл.

IX. Потрошња природних ресурса

IX.1. Потрошња енергије

IX.1.1. Потрошња енергије при градњи

IX.1.2. Потрошња енергије при експлоатацији

IX.2. Утицај изградње на деградацију локација на којима се налазе резерве природних грађевинских материјала

IX.2.1. Деградација локација при експлоатацији земљаних материјала

IX.2.2. Деградација локација при експлоатацији песка

IX.2.3. Деградација локација при експлоатацији шљунка

IX.2.4. Деградација локација при експлоатацији каменог материјала

ЛИТЕРАТУРА

[1] Упутство за процену утицаја пута на околину – ИМС Београд, јануар 1992.

Информациони системи у области путоградње и животне средине

Др Весна Владиковић, дипл. инж.

Институт за испитивање материјала Републике Србије

УДК: (504.5+625.7/8):002.61.001.8

Стручни рад

РЕЗИМЕ

У раду су приказани: инострани информациони системи, релевантни за област путоградње и животне средине (GEMS, GRID, INFOTERRA, CORINE - LAND COVER, CORINAIR, информационе мрежа NETT, информациони систем OECD - IRRD, активности у оквиру Европске Уније - пројекат "Паневропско стање животне средине", базе података из комерцијалних информационих система у online режиму рада - DIALOG, ESA - IRS, EUROBASES, ECHO); могућности коришћења иностраних информационих ресурса у земљи; активности на изградњи информационог система за животну средину у СР Југославији.

УВОД

У човековој свеопштој борби за контролу планирања и уређивања животне средине, за очување природе и за боље срединске услове живота људи, одлуке се морају стално доносити. Саме одлуке битно зависе од знања оних који их доносе и квалитета и значаја информација којима су располагали они који доносе те одлуке. Такође је веома важна спремност доносилаца одлука да уваже информације којима располажу, као и објективна могућност да их уваже и на њима заснују своју одлуку. Тако данас, са једне стране, постоји веома комплексна, вишеаспектна и мултидимензионална проблематика заштите и унапређивања животне средине, а са друге, огромна количина информација и притисак корисника информација за олакшавање дисеминације информације за појединце, групе корисника или институције, уз превазилажење временских, просторних, језичких и информационих баријера и политичких, социјалних и економских разлика у међународној заједници.

ИНФОРМАЦИОНИ РЕСУРСИ У КОНТЕКСТУ ПУТОГРАДЊА - ЖИВОТНА СРЕДИНА

У "фамилији" информационих система најмлађи су системи за животну средину, чији је развој почео након Штокхолмске конференције о животној средини 1972. године. Ова конференција била је одлучујући догађај који је настајањима у том смеру дао снажан импулс, посебно у развијеним земљама.

Карактеристике иностраних информационих система у области животне средине су следеће: различитост концепције и неуједначеност развоја појединих система; постојање политичких разлога који ограничавају или отежавају комуницирање са системима, односно њихово коришћење; разлике у

развоју информационих система између развијених земаља и земаља у развоју; непостојање светских информационих система, осим GEMS и INFOTERRA; мали број универзалних информационих система; грански, односно специјализовани приступ изградњи ових система (постоје системи за воду, ваздух, море, чврсте отпатке, пестициде, људска насеља и др.); постојање великог броја система за одређене компоненте средине (највећи број система је за воду и ваздух) и недовољна развијеност система за друге аспекте животне средине (неки природни извори, на пример, шуме, затим енергетски ресурси); специфичност информационог система за животну средину, с обзиром да садржи податке и из мониторинга средине; релативно мало коришћење фактографских, а незнатно - експертних информационих система и др. нових информатичких технологија (на пример хипертекст).

У оквиру информационих система за животну средину, постоји одређен број система (мрежа) база података, везаних директно или маргинално и за проблематику путоградње, односно корелацију саобраћаја и животне средине. У значајне слободне система долази GEMS (Глобални систем мониторинга животне средине), у оквиру програма UNEP. Обухвата 25 главних глобалних мрежа мониторинга, са одговарајућим базама података. Од посебног значаја су подаци о клими, прекограничном загађењу, терестријалним обновљивим ресурсима, загађености животне средине.

Данас најзначајнији програм мониторинга је GRID (Global Resource Information Database) - Информациона база података за глобалне ресурсе, у којој се користе географски информациони системи у рачунарске обраде сателитских снимања. GRID је пројектован као светска мрежа за геореферентне еколошке податке са приступом за све земље. Пример коришћења GIS-a је и проучавање ерозије тла. Прерастање система GRID у оперативни систем који функционише у реалном времену омогућава успостављање система за рано упозоравање на одређене еколошке опасности.

На глобалном плану успостављен је Међународни реферално - информациони систем за изворе информација о животној средини INFOTERRA, са седиштем у Најробију, Кенија. Основни циљ INFOTERRA-е је стварање рефералне службе за размену података о информацијама у земљама - чланицама ОУН и међународним владиним организацијама, односно интердисциплинарног информационог система за животну средину у целини, а не за поједине аспекте датог проблема. Садашње стање система је: број националних средишњих места (focal

point) – 160; број регистрованих извора информација – 10.000; број захтева за претраживање базе података, месечно – 2.000. INFOTERRA је веома значајан информациони ресурс, међутим, још увек из њега могу да се добију само "информације о постојању информација", што има искључиво индикативни карактер, а далеко је тежи пут до добијања примарних докумената.

Ради савлађивања информационе кризе у области животне средине, Европска заједница је 1985. године почела пројектовање и изградњу система CORINE (Coordination de l'information en environnement) – Информациони систем о стању животне средине у Европској заједници. Циљ система је прикупљање, координација и коришћење података о стању животне средине у Европској заједници. Тематика система је: ваздух, вода, биотопи, ерозија, земљиште, клима, градови, друштвено – економске активности, нуклеарне централе. Овај информациони систем обухвата свих 12 земаља ЕЗ; координираног је типа и заједнички су: методологија формулисања и прикупљања података, само прикупљање података, интеграција база података и њихово коришћење. За сада је CORINE највише развијен за ваздух (CORINAIR) и за биотопе, а интензивно се ради на бази података за тло (LAND COVER).

Систем CORINE/CORINAIR пружа податке у дигиталном облику (топографске карте, евалуација природних ресурса, квалитет ваздуха, картографија заштићених зона, преглед оштећења шума), као и у облику прегледа, табела, карти. Преко система је могуће моделовање ситуација у животној средини.

У ЕЗ је развијена мрежа NETT (Network for Environmental Technology Transfer) – Мрежа за трансфер технологија у области животне средине, која омогућава бржи приступ научним, технолошким, правним, комерцијалним и финансијским информацијама у области животне средине. Састоји се од 3 компоненте: базе података доступне преко телематичке мреже NETT (човекова средина, законодавство); базе података везане за маргинална подручја (приступ је 1.300 база); електронске поште. Телематичка мрежа NETT представља веома савремено информационо "оруђе" у домену трансфера технологија, везаних за животну средину. Учесници мреже – јавни или приватни сектор могу да добију одговор на комплекс правних и технолошких аспеката, односно: – да ли се инвестира у најбољу технологију? – да ли се инвестира на најбољој локацији? – да ли се инвестира на бази релевантног законодавства? – да ли се инвестира при "разумним" трошковима?

Врло значајан информациони ресурс за животну средину представља и међународни информациони систем OECD за путоградњу IRRD – International Road Research and Development, са седиштем у Паризу.

У оквиру пројекта Европске Заједнице "Паневропско стање животне средине" прикупљају се информације / подаци за следеће области: географија и климатологија; ваздух; воде; земљиште; тло; природа; здравље; урбана животна средина; отпад; људске и економске активности. Значајно место заузима сегмент транспорта, односно саобраћаја – путнички

саобраћај, а посебно трендови у изградњи путне мреже.

Следећу велику класу информационих система чине комерцијални on-line системи са подацима и о животној средини. Данас је највећи у свету on-line амерички систем DIALOG, који је оперативан од 1972. године и садржи око 400 база података. Већина база података је библиографског типа, затим долазе базе података са пуним текстом, а најмање је фактографских база.

Најпознатија база, везана за путоградњу, из система DIALOG је америчка база TRIS – Transportation Research Information Service. TRIS се развија од 1968. године, и садржи близу 400.000 података. Покрива све аспекте транспорта – ваздушни, железнички, путнички, водени – као и друге истраживачке аспекте саобраћаја. Посебно су значајни подаци о: законодавству, енергији, животној средини, контроли саобраћаја, одржавању, комуникацијама. Поред података из литературе, садржи и резимеа истраживачких пројеката. У креирању садржаја базе учествује низ америчких, европских и међународних институција. База се ажурира месечно.

У DIALOG-у постоји низ база, где је у већој или мањој мери обухваћена проблематика животне средине и путоградње: INSPEC (енглеска база), америчке базе NTIS, ISMEC, ENVIROLINE, ENVIRONMENTAL BIBLIOGRAPHY, WATERNET и др.

Други, веома значајан комерцијални on-line систем је ESA – IRS. То је служба за претраживање информација Европске ваздушне агенције, са седиштем у Фраскатију, Италија. Располаже са преко 100 база и банки података, са 40 милиона записа. Пружа библиографске и фактографске информације, као и многе публикације са пуним текстом. У области животне средине, укључујући транспорт и путоградњу, значајне су следеће базе података: ACOMPLINE/URBALINE, COMPENDEX, IRRD, NITS, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, TRANSDOCK, PASCAL. Посебно је од интереса база података IRRD, која се формира од 1972. године, обухвата око 250.000 података, и ажурира се месечно. Подаци се обрађују из 850 међународних научних и техничких часописа, а садрже и податке о истраживањима у току.

Главне предметне одреднице базе IRRD су: пројектовање и изградња путева и пратећих конструкција, материјали, механика тла и стена, дренажни објекти, коловози, мостови и тунели, одржавање саобраћаја и транспорт, економски аспекти путоградње, заштита животне средине.

Информације за ову базу припрема 40 водећих техничких института из 24 земље.

Европска Заједница развила је у Бриселу комерцијални on-line информациони сервис EUROBASES и обухвата око 50 база, од тога 30 – отвореног типа. За сада је тежиште на законодавству, међутим одређене базе се односе и на животну средину. Други сервис Европске Заједнице је у Луксембургу – ECHO систем, са подацима и из заштите животне средине (Nettbase, Ecdin и др.).

Коришћење наведених иностраних информационих ресурса могуће је преко одређених развијених институција: Савезни хидрометеоролошки завод (подаци о мониторингу); Савезно министарство за

науку, технологију и развој – Савезни завод за информатику (INFOTERRA, OLIS – OECD, INTB – UNIDO); Институт економских наука, Београд (DIALOG, EUROBASES, ECHO); Војно – технички институт Војске Југославије (база података CEDOCAR, INSPEC, COMPENDEX, као и сопствена база података); Савезни завод за статистику (статистика Европске Заједнице, национална статистика).

ЗАКЉУЧАК

Полазећи од постојећег стања информационих ресурса у области животне средине у Југославији и усвојеног документа "Резолуција о политици заштите животне средине у СР Југославији" (Београд, Савезна влада, 4. јуни 1993. године), у коме је, поред осталог, изнета и констатација да је "... информисање о стању животне средине још увек недовољно, споро и неефикасно...", један од услова за реализацију Програма интегралне заштите и унапређивање животне средине је и успостављање Интегралног информационог система на нивоу целе земље. Систем би имао следеће подсистеме: мониторинг, подсистем за управљање и планирање животне средине; научне, технолошке и пословне информације; подсистем за развој и евалуацију интегралног информационог система. Такође се ова проблематика третира и у Нацрту Закона о основама заштите животне средине у СРЈ, који треба да буде усвојен у 1994. години.

При пројектовању и изградњи интегралног информационог система за животну средину СРЈ, узео се у обзир инострана искуства, препоруке Конференције ОУН о животnoj средини и развоју (Рио де Жанеиро, јуни 1992.), Монреалске декларације о информацијама у животnoj средини за 21. век

(Монтреал, мај 1991.), активности OECD – а везане за њихову сарадњу са земљама Централне и Источне Европе у области информатике у животnoj средини, као и активности на развоју информационог система у Републици Србији.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] GEMS – Système mondial de surveillance contenue de l'environnement Nairobi, PNUE, 1990.
- [2] Address directory of INFOTERRA National focal points Nairobi, UNEP, april 1993.
- [3] Vladikovic V. L'état actuel des opérations d'INFOTERRA en Yougoslavie Première reunion de gestion des PFN d'INFOTERRA Athènes, 2-4. Novembre 1987.
- [4] Vladikovic V. Dimensions of East-West Cooperation between International Databases for Environmental Protection and Ecology У књизи: Europe speaks to Europe – International Information Flows between Eastern and Western Europe, Oxford – New York – Frankfurt, Pergamon Press, 1989, 275-284.
- [5] Results of the CORINE programme – Atmospheric emissions inventory: CORINAIR Brussels, Commission of the European Communities, 1991, 19 p., CORINAIR – pp. 34-40.
- [6] NETT – Deuxième conférence internationale de NETT Lyon, le 23 novembre 1990.
- [7] Preparation of the "1993 Report" EUROPE'S ENVIRONNEMENT Bruxelles, CEC, April 1992.
- [8] Directory of Public Databases produced by the Commission of the European Communities, Bruxelles, Commission of the European Communities, July 1989.
- [9] DIALOG – Database Catalog 1992. Palo Alto, Dialog Information Services, Inc., 1992. 122 p.
- [10] ESA – IRS Directory of Databases and Services 1991. Frascati, 1991, 49 p.
- [11] Резолуција о политици заштите животне средине у Савезној Републици Југославији, Београд, Службени лист СРЈ бр. 31, 18. јуни 1993, 697-705.

Показатељи и пондери за вредновање могућег утицаја изградње и експлоатације путева на површинске воде

Проф. др Стеван Прохаска, дипл. инж.

Весна Ристић, дипл. инж.

Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду

Тиослав Петковић, дипл. инж.

Савезни хидрометеоролошки Завод, Београд

УДК: 625.7/8:556.5.06

Научни рад

РЕЗИМЕ

Приказан је поступак дефинисања показатеља и пондера за оцену утицаја изградње и експлоатације пута на површинске воде. У вези са овим разматрани су следећи хидролошки системи површинских вода: реке (водотоци), утицај са слива и акумулациона, односно природна језера. Приказане су математичке формуле за дефинисање показатеља утицаја пута на различите хидролошке системе. Затим, дати су основни принципи које треба користити при усвајању техничких фактора (пондера) у општем процесу вредновања могућег утицаја пута на поједине хидролошке системе, односно површинске воде у целини. На крају је дата процедура вредновања могућег утицаја изградње и експлоатације пута на површинске воде у широј зони.

1. УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Сви видови саобраћајних система, са својим садашњим особинама, представљају изворе значајних загађивача животне средине. Због тога се планирање, пројектовање, извођење, експлоатација и одржавање путева јавља као значајан проблем у очувању и заштити животне средине.

На основу глобалне анализе утицаја саобраћајница и животне средине, може се закључити да се сви ефекти манифестују у оквиру два основна вида утицаја.

Први вид представљају утицаји који се јављају као последица грађевинског објекта. Ови утицаји су углавном привредног карактера и последица су присуства људи и машина, као и технологије и организације извођења радова. У принципу негативне последице се јављају као резултат транспорта и уграђивања велике количине грађевинског материјала као и стим у цези, трајног или повремених одастрањивања зеленила и појачане енергије.

Други вид су утицаји на животну средину који се јављају као последица егзистенције пута у простору и његове експлоатације у времену. Ови утицаји имају трајни карактер и временски и просторно се померају.

Негативни утицаји саобраћајница се манифестују као утицаји на разне елементе животне средине. С обзиром на карактеристике подручја кроз које траса пролази један од најважнијих је утицај на воду. У вези са овим има се у виду утицај на површин-

ску и подземну воду, посебно у случају када се у близини налази систем за водоснабдевање, наводњавање или велики водни резервати, као што су изворишта водоснабдевања, језера (вештачка или природна), значајнији речни токови и др.

У тексту који следи дефинисани су могући утицаји изградње и експлоатације пута на загађивање површинских вода (река, језера и речних слива) дати су њихови квантитативни показатељи и пондери утицаја пута на загађење површинских вода. За идентификовање познатих дефинисане су формуле за њихову квантитативну оцену. Дати су, такође, основни принципи вредновања различитих варијанти трасе пута са гледишта утицаја на загађење животне средине, односно површинских вода.

2. ПОКАЗАТЕЉИ УТИЦАЈА ПУТА НА ЗАГАЂЕЊЕ ПОВРШИНСКИХ ВОДА

Показатељи утицаја пута на загађење површинских вода представљају пондерисане вишегодишње вредности основних меродавних карактеристика режима разматраног хидролошког система (слива, реке, акумулације и др.) који је потенцијално угрожен изградњом и експлоатацијом пута. Тако, на пример, за значајније речне токове меродавни су просечни вишегодишњи протицаји Q (m^3/s), за речне сливове просечни вишегодишњи утицаји q изражени у m^3/s или l/s , а за акумулације и језера просечна вишегодишња запремина воде W ($10^6 m^3$).

Загађивања површинских вода, с обзиром на начин њеног формирања, може бити вишеструко. У овом раду обухваћени су следећи аспекти загађивања и то:

- воде значајних живих токова (већих река),
- воде које се формирају на површини слива пресечених водних токова, и
- воде у природним језерима и вештачким акумулацијама.

Квантитативни показатељи утицаја пута на загађење површинских вода рачунају се различито, у зависности од начина формирања и транспорта вода у угроженој зони. Генерално посматрано показатељи се рачунају за шири простор сливне површине, потенцијално угрожене од загађене воде са коридора пута до најудаљеније тачке до које досеже процес загађивања услед изградње и експлоатације пута. Простор је ограничен са узводне стране пута, најмање до коте сливне површине која

одговара просечној нивелети пута, при томе се узводно и низводно простире сагласно предложеном експлоатационом закону у функцији растојања од пута.

Квантитативни показатељи утицаја пута на загађење већих речних токова, који се налазе у зони утицаја изградње и експлоатације пута, прорачунавају се помоћу формуле:

$$R_r = \sum_{i=1}^n Q_i \exp \left(-\frac{d_{sr,i}}{L_i} \right) \quad (1)$$

где је:

R_r – показатељ утицаја пута на загађење речних токова;

Q_i – протицај реке на i -тој деоници пута (m^3/s);

$d_{sr,i}$ – средње растојање реке од i -те деонице пута (km);

L_i – дужина речног тока која је угрожена у зони i -те деонице пута (km);

$i = 1, 2, \dots, n$ – редни број деонице пута;

n – укупан број деоница пута.

Показатељи утицаја пута на загађење површинских вода (R_p), који се формирају у непосредној зони утицаја пута, сачињавају два, по начину одређивања, различита парцијална показатеља, у зависности од односа смера течења површинског отицаја и положаја пута. У вези са овим разликују се следећи парцијални показатељи утицаја пута на загађење површинских вода:

а) За део слива низводно од пута:

$$R_{pn} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m q_{ij} \Delta f_{ij} \exp(-d_{ij}) \cdot (1-F) n a g_{ij} \quad (2)$$

б) За део слива узводно од пута:

$$R_{pu} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m q_{ij} \Delta f_{ij} \exp(-2d_{ij}) \cdot (1-F) n a g_{ij} \quad (3)$$

где су:

R_{pn} – парцијални показатељ утицаја пута на загађење површинских вода низводно од пута;

R_{pu} – парцијални показатељ утицаја пута на загађење површинских вода узводно од пута;

q_{ij} – просечни вишегодишњи модул површинског отицаја ($l/s/km^2$) између j -те и $j+1$ -ве изоленије модула отицаја за i -ту деоницу пута;

Δf_{ij} – део површина слива (km^2) између j -те и $j+1$ -ве изоленије модула отицаја за i -ту деоницу пута;

$n a g_{ij}$ – максимални пад слива (%) између j -те и $j+1$ -ве изоленије модула отицаја на i -ту деоницу пута;

d_{ij} – најкраће растојање између осе пута и j -те изоленије модула отицаја за i -ту деоницу пута (km). Минимално растојање се узима да је једнако ширини возне траке, тј. одговара ситуацији када се површински водоток налази одмах уз коловоз;

F – квантитативна карактеристика упијајућег својства терена кроз који пролази траса пута (табела 1);

$j = 1, 2, \dots, m$ – редни број изоленије модула површинског отицаја;

m – укупан број изоленија модула отицаја.

Показатељи утицаја пута на загађење површинских вода, које се формирају у непосредној зони

Табела 1 – Вредност коефицијента F (филтрациона својства земљишта)

Врста тла	Коефицијент F
Испуцале стене без икаквог биљног покривача, дробина	0
Шљунак униформног гранулометријског састава и то са више од 50% зрна изнад 6 mm	10
Остали шљункови дебљине до 2.0 m	20–30
Остали шљункови дебљине преко 2.0 m	30–40
Песак (крупни) са више од 50% зрна између 0.6 и 2.0 mm	40–50
Остали пескови дебљине слоја до 1.5 m	50–60
Остали пескови дебљине слоја преко 1.5 m	60–70
Прашина дебљине слоја до 1.0 m	70–80
Прашина дебљине слоја преко 1.0 m	80–90
Глина	90–100

утицаја пута, одређује се као збир наведених парцијалних показатеља, тј:

$$R_p = R_{pu} + R_{pn} \quad (4)$$

Квантитативни показатељ утицаја пута на загађење природних и вештачких језера (акумулација) рачуна се по формули:

$$R_{jez} = \sum_{i=1}^n A_i h_{sr,i} \exp \left(-\frac{d_i}{B_i} \right) \quad (5)$$

где су:

R_{jez} – показатељ утицаја пута на загађење воде у језерима и акумулацијама;

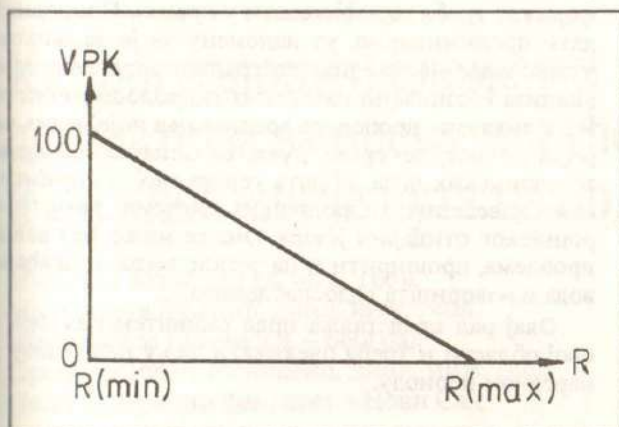
A_i – површина језера или акумулације од i -те деонице пута (km^2);

$h_{sr,i}$ – средња дубина језера у зони i -те деонице пута (km);

B_i – дужина језера у зони i -те деонице пута (km), и d_i – растојање језера од i -те деонице пута (km).

3. ДЕФИНИСАЊЕ ВРЕДНОСНЕ ФУНКЦИЈЕ

Вредносна функција парцијалне корисности представља зависност између квантитативног показатеља "вредности парцијалне корисности" у функцији вредности одговарајућег показатеља утицаја пута на наведене аспекте загађења површинских вода. Вредност парцијалне корисности, у суштини како је овде дефинисана, представља уравнотежену квантитативну карактеристику утицаја пута на поједине врсте загађења површинских вода. Максимална вредност функције парцијалне корисности, у износу од 100 поена, постиже се за минималну вредност показатеља утицаја пута на загађења површинских вода, $R(\min) = 0$. Минимална вредност функције парцијалне корисности, у износу од 0 поена, кореспондира максималној вредности показатеља утицаја пута на загађење површинских вода – $R(\max)$. Између наведених екстремних вредности функција је линеарна. Графичка интерпретација вредносне функције парцијалне корисности приказана је на слици 1. На апсциси су вредности индикатора утицаја пута на загађење површинских вода



Слика 1 – Функција парцијалне корисности

(R_p), на ординати вредности парцијалне корисности (VPK).

За одређивање функције парцијалне корисности у пракси неопходно је разматрати утицај различитих варијанти пута на могуће загађење површинских вода. За сваки наведени аспект загађења површинских вода рачунају се одговарајући показатељи. Укупан број срачунатих показатеља за поједине аспекте загађења површинских вода, једнак је броју разматраних варијанти пута. Из низа добијених показатеља, за одређени аспект загађења, издвајају се максималне и минималне вредности показатеља. Њима се приписују одговарајуће (максималне и минималне) вредности парцијалне корисности, у износу од:

$$(R(\min); VPK = 100)$$

$$(R(\max); VPK = 0)$$

Наношењем ових тачака на координатни систем $VPK-O-R$ добијају се две тачке у равни, кроз које се провлачи права линија. Добијена права, у суштини, представља линеарну функцију парцијалне корисности за одговарајући аспект загађења површинских вода. За сваки аспект загађења површинских вода од изградње и експлоатације пута рачунају се посебне функције парцијалне корисности.

4. ПОНДЕРИ ПРИ ОЦЕНИ МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ПУТА НА ПОВРШИНСКЕ ВОДЕ

Изградња и експлоатација пута утиче на различите начине на загађење површинских вода, у зависности од начина њиховог формирања и транспорта. Дефинисани показатељи утицаја пута на загађење наведених хидролошких система, по својој структури, приказују парцијалне вредности најрепрезентативнијих њихових карактеристика. Дефинисани показатељи нису, по карактеру и апсолутним вредностима, упоредиви за све наведене видове могућег загађења површинских вода. Да би се добиле упоредиве вредности користе се дефинисане функције парцијалне корисности, посебно за све врсте загађења површинских вода. За сваки показатељ помоћу дефинисане функције парцијалне кори-

сности добијају се одговарајуће вредности VPK , које се међусобно могу компарирати.

Ако се са VPK означи укупна вредност парцијалних корисности за све разматране видове загађења површинских вода, тада се може претпоставити да је:

$$VPK = p_1 VPK(R_r) + p_2 VPK(R_p) + p_3 VPK(R_{jez}) \quad (6)$$

где су:

$VPK(R_r)$ – вредност парцијалне корисности утицаја пута на речни ток;

$VPK(R_p)$ – вредност парцијалне корисности утицаја пута на формирање површинског отицаја;

$VPK(R_{jez})$ – вредност парцијалне корисности утицаја пута на језера и акумулације;

p_1, p_2 и p_3 – одговарајући пондери, при чему је: $p_1 + p_2 + p_3 = 1.0$

Вредности појединих пондера могу бити различити, од случаја до случаја, а у зависности од значаја разматраних хидролошких система за животну средину и шире окружење, могуће коришћење њихових вода и сл. Дефинисање појединих пондера захтева ширу водопривредну анализу и перспективу привредног развоја подручја кроз који пут пролази.

5. ПРИКАЗ МОГУЋЕГ ПОСТУПКА ВРЕДНОВАЊА ПОКАЗАТЕЉА УТИЦАЈА ПУТА НА ПОВРШИНСКЕ ВОДЕ

Показатељи утицаја пута на површинске воде у принципу се вреднују за све потенцијалне варијанте трасе пута, са циљем да се дефинише она траса која има највећу вредност са гледишта заштите површинских вода. Сама процедура прорачуна илустрована је у табели 2, у општем виду. Суштина је у прорачуну укупне вредности парцијалних корисности за све разматране варијанте трасе пута по формули:

$$VPK = \sum_{k=1}^3 p_k VPK_{k,s} \quad (7)$$

Табела 2 – Приказ вредновања различитих варијанти трасе пута

Пондери и варијанте трасе пута	Хидролошки системи			Укупна вредност парцијалне корисности VPK
	Реке	Површински отицај	Језера и акумулације	
Пондери	p_1	p_2	p_3	1.0
VAR_1	VPK_{11}	VPK_{21}	VPK_{31}	$\sum_{k=1}^3 p_k VPK_{k1}$
	$p_1 VPK_{11}$	$p_2 VPK_{21}$	$p_3 VPK_{31}$	
VAR_2	VPK_{12}	VPK_{22}	VPK_{32}	$\sum_{k=1}^3 p_k VPK_{k2}$
	$p_1 VPK_{12}$	$p_2 VPK_{22}$	$p_3 VPK_{32}$	
VAR_3	VPK_{13}	VPK_{23}	VPK_{33}	$\sum_{k=1}^3 p_k VPK_{k3}$
	$p_1 VPK_{13}$	$p_2 VPK_{23}$	$p_3 VPK_{33}$	
VAR_s	VPK_{1s}	VPK_{2s}	VPK_{3s}	$\sum_{k=1}^3 p_k VPK_{ks}$
	$p_1 VPK_{1s}$	$p_2 VPK_{2s}$	$p_3 VPK_{3s}$	
VAR_m	VPK_{1m}	VPK_{2m}	VPK_{3m}	$\sum_{k=1}^3 p_k VPK_{km}$
	$p_1 VPK_{1m}$	$p_2 VPK_{2m}$	$p_3 VPK_{3m}$	

где су:

$k = 1, 2, 3$ – редни бројеви хидролошких система који се налазе у зони утицаја пута;

$s = 1, 2, \dots, m$ – редни бројеви варијанти траса пута;

m – укупан број разматраних варијанти пута.

Са гледишта утицаја пута на загађење површинских вода усваја се она варијанта трасе пута која има највећу вредност укупне парцијалне корисности.

ЗАКЉУЧАК

У овом раду су дефинисани основни принципи за одређивање показатеља могућег утицаја пута на загађивање површинских вода. Презентиране су прелиминарне формуле за квантификацију показатеља у случају загађења следећих хидролошких система: река, површинског отицаја и језера (природних и вештачких). Приказане математичке

формуле треба верификовати у пракси. Пондери су дати прелиминарно, уз напомену да је за њихово утврђивање неопходна свестранија водопривредна анализа коришћења наведених хидролошких система. Приказана процедура вредновања појединих варијанти могуће трасе пута, са аспекта загађења површинских вода, је дата генерално, на примеру само наведених хидролошких система: река, површинског отицаја и језера. Она се може, без већих проблема, проширити и на остале видове загађења вода и изворишта водоснабдевања.

Овај рад представља прво саопштење аутора у овој области и треба очекивати даљу надградњу у наредном периоду.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Упутство за процену утицаја пута на околину, Радни материјал, Институт за испитивање материјала Србије – СОП, Београд, 1991.



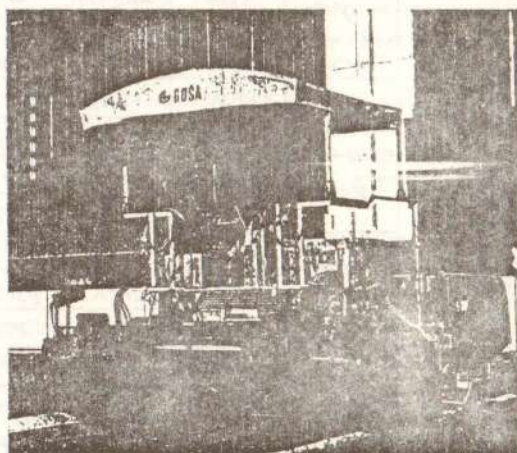
GOŠA KOMERC, d.o.o.

Kolarčeva 8
11000 Beograd
Telefon 011/622-679
Telefaks 011/628-603

FOPIG, d.o.o.

FABRIKA OPREME ZA POLJOPRIVREDU
I GRAĐEVINARSTVO

Rudine bb
11420 SMEDEREVSKA PALANKA
Telefon: 026/34-950
026/32-022/725
Telefax: 026/34-456



OPREMA ZA GRAĐEVINARSTVO

Građevinske mašine i uređaji

- Ježevi za sabijanje putne podloge
- Valjci za sabijanje putne podloge
- Finišeri za polaganje asfalta
- Kabel bager za iskop šljunka
- Dvokolica za polaganje kablova
- Uređaji za čišćenje snega

Građevinska oprema

Visokogradnja

- Vertikalna baterija
- Preokretni vibrostolovi
- Stabilni vibrostolovi i vibroklupe
- Oplate tavanice, zidova, stepeništa i sl.
- Finišeri za doziranje betona

Niskogradnja

- Piste za proizvodnju prednapregnutih nosača
- Tunelske oplate
- Uređaji za proizvodnju električnih stubova
- Mašine za izradu cevi
- Oplate za sve vrste blokova propusta i sl.
- Oprema za proizvodnju opkarskih proizvoda

Oprema za prenos betonskih elemenata

- Dozatori i monoreji
- Lansirani mostovi
- Travel liftovi
- Vage, sajle, čaure i sl.
- Niskonoseće prikolice i soške

Хидрогеолошки елементи за прорачун показатеља за оцену могућег утицаја изградње и експлоатације пута на подземне воде

Милован Јотић, дипл. инж. геол.
Мр Владета Вујанић, дипл. инж. геол.
Институт за путеве д.д. – Београд
Проф. др Јован Јосиповић, дипл. инж. геол.
Пољопривредни факултет – Нови Сад

УДК: 625.7/.8:556.3.06
Научни рад

РЕЗИМЕ

Проблематика дефинисања реалних показатеља за оцену могућег утицаја пута на подземне воде изузетно је сложена. То проистиче из великих разлика у просторном положају, структури порозности и филтрационим одликама водоносних средина као и разлика у хидродинамичким одликама акумулација подземних вода формираних у тим срединама. У овом раду покушали смо да дефинишемо и систематизујемо хидрогеолошки елементи неопходних за реалан прорачун показатеља.

1. УВОД

Општа геолошка грађа терена Србије и Црне Горе (литостратиграфска, тектонска и геоморфолошка) је, као што је познато, изузетно сложена. Последња такве геолошке сложености је, поред осталог, и велика разноврсност филтрационих одлика стенских маса – од практично водонепропусних до стенских маса изузетно велике водопропусности (карстификовани кречњаци спољашњих Динарида). Просторни положај водоносних средина тако је сложен да се сви случајеви не могу ни побројати. Крајњи случајеви су, свакако: (i) водоносна средина отворена или је својим већим делом на површини терена, и (ii) водоносна средина на знатној дубини потпуно затворена водонепропусним стенским масама. С тим у вези су се велике разлике у одликама акумулација подземних вода, по њиховом структурном (збијене, разбијене пукотинске и разбијене карсне) и хидрауличком типу (слободне, субартеске и артеске), по брзини водоземе – од сезонске до водозамене у геолошком времену, тј. по ефективној брзини кретања подземних вода, од брзине реда $V_e = 5 \times 10^{-3}$, до преко 15×10^3 м/дан, затим по условима прихрањивања и другим карактеристикама акумулације подземних вода.

Дакле, пут као линијски објект, по правилу, пресеца или тангира водоносне средине са акумулацијама подземних вода, различитих карактеристика формираних у њима, како је дато на слици 1, укључујући објашњења уз легенде.

Према томе, реална оцена могућег утицаја изградње и експлоатације пута на квалитет и кван-

титет подземних вода представља посебно је сложен проблем.

У овом раду се наводе хидрогеолошки елементи неопходни за прорачун показатеља за оцену могућег утицаја пута на загађивање подземне воде, за различите нивое пројектовања пута.

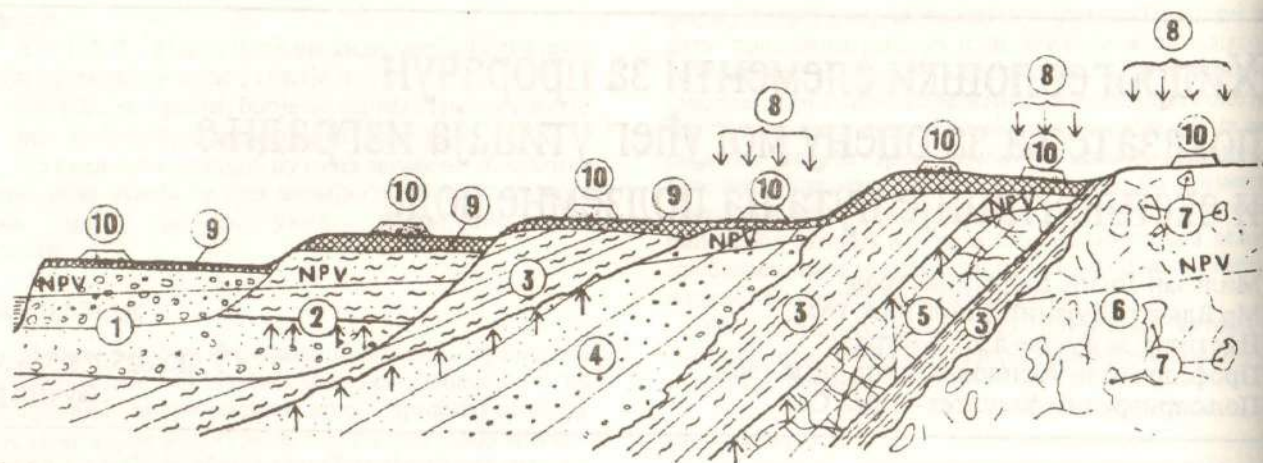
2. ХИДРОГЕОЛОШКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА ПРОРАЧУН ПОКАЗАТЕЉА ЗА ОЦЕНУ МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ПУТА НА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ

Утицај изграђеног пута на подземне воде манифестује се у првом реду, као негативни утицај на квалитет подземних вода, тј. на њихово загађивање. Пут, као линијски објект, може само у изузетним случајевима утицати на режим и биланс подземних вода. Величина утицаја изградње и експлоатације пута на квалитет подземних вода, брзину пропагације акциденталног загађења и даљине загађивања подземних вода од осе пута, зависи од хидрогеолошких и хидродинамичких одлика стенских маса и терена. Тако се, на пример, загађивач у крашким теренима може у току једног дана појавити на извору удаљеном 10 до 15 km од осе пута, док је брзина преноса загађивача у водоносним срединама међуриске порозности, углавном од неколико метара до испод једног метра на дан. Према томе, за оцену могућег утицаја пута, на загађивање подземних вода, неопходно је познавање свих хидрогеолошких елемената, неопходних за реалан прорачун показатеља утицаја.

Врсте хидрогеолошких елемената и њихова поузданост дефинише се у зависности од нивоа пројектовања. Подразумева се да се основни хидрогеолошки елементи (просторни положај водоносних средина, филтрационе одлике стенских маса и генерални положај нивоа подземних вода), морају познавати пре било које фазе пројектовања.

2.1. Полазне основе и претпоставке за дефинисање хидрогеолошких елемената

● Подлогу за дефинисање хидрогеолошких елемената за прорачун показатеља за оцену утицаја пута на загађивање подземних вода на нивоу генералног пројекта пута (а такође и за наредне ни-



Легенда:

- 1) Пут на отвореној водоносној средини међузрнска порозности, акумулација подземних вода (АПВ) збијеног типа, ниво подземних вода (НПВ) слободан,
- 2) Пут на полузатвореној водоносној средини међузрнска порозности, АПВ збијеног типа, НПВ субартези.
- 3) Практично, водонепропусне средине,
- 4) Пут на полуотвореној водоносној средини међузрнска порозности, АПВ збијеног типа, НПВ слободан и субартези ($\uparrow \uparrow \uparrow$),
- 5) Пут на полуотвореној водоносној средини пукотинске порозности, АПВ разбијеног типа, НПВ слободан и субартези,
- 6) Пут на отвореној водоносној средини пукотинско-карстне порозности, АПВ разбијеног карстног типа, НПВ слободан,
- 7) Карстни канали,
- 8) Зоне прихрањивања, АПВ инфилтрацијом од падавина,
- 9) Педолошки слој, и
- 10) Могућ положај пута.

Слика 1 – Схематски хидрогеолошки профил, са могућим положајем пута

вое пројектовања), треба да чини хидрогеолошка категоризација стенских маса, према:

(i) структуре порозности стенске масе:

- међузрнска (интергрануларне) порозности,
- међузрнска и пукотинске порозности,
- пукотинске порозности и
- пукотинско-карстне порозности.

(ii) водопрпусности стенских маса:

- водопрпусне стенске масе (водоносне средине), коефицијент филтрације $K > 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$,
- полупропусне стенске масе, коефицијент филтрације $K = 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ до $K = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$,
- водонепропусне стенске масе, коефицијент филтрације $K < 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$, и
- најизменичност смењивање водопрпусних и водонепропусних, односно полупропусних стенских маса.

• Акумулације подземних вода које се користе (користеће се) за снабдевање водом становништва и индустрије која захтева квалитет воде за пиће, категоризују се према:

(i) степену природне заштићености водоносне средине, и то:

– отворене водоносне средине, стенске масе које чине водоносну средину граде и површину терена или је повлатни слој (површински покривач) дебљине до 2 м;

– полуотворене водоносне средине, стенске масе које чине водоносну средину, једним делом су на површини терена а у осталим деловима у повлати и подини су полупропусне и непрпусне стенске масе, дебљине преко 10 м,

– полузатворене водоносне средине са површинским полупропусним покривачем – повлатним

слојем дебљине до 10 м. Бочне границе чине непрпусне стенске масе, и

– затворене водоносне средине, површинским покривачем – повлатним полупропусним и непрпусним слојем дебљине преко 10 м. Бочне границе чине непрпусне стенске масе.

(ii) значају акумулација подземних вода за снабдевање водом становништва и прехранбене индустрије, и то:

– акумулације подземних вода од значаја за организовано регионално снабдевање водом (постоје формирана изворишта или су иста предвиђена Водопривредном основом Србије),

– акумулације подземних вода значајне за организовано снабдевање водом насеља (постоје формирана изворишта или су иста предвиђена Водопривредном основом Србије), и

– акумулације подземних вода значајне за индивидуално снабдевање водом.

Наведене категоризације стенских маса и акумулације подземних вода, треба да буду приказане на топографској карти 1:25000 (или на другој расположивој, пројектованој основи), која чини основну хидрогеолошку документацију.

На хидрогеолошкој карти се ограничавају подручја прихрањивања акумулације подземних вода и подручја (локације) захватања подземних вода – изворишта, као и границе утврђене санитарне заштите појединих изворишта.

У принципу, хидрогеолошке категоризације и садржај хидрогеолошких карата, исти су за све нивое пројектовања. Размера карте (карата) је дакле 1:25000, а за поједине деонице пута, за које је оцењено да изградња и експлоатација пута могу до-

вести до загађивања изворишта подземних вода размера (уопште), карата је од 1:10000, па или већа.

Остали хидрогеолошки елементи, дају се према Упутству за израду Основне хидрогеолошке карте СФРЈ 1:100.000 – (радна верзија 1:25.000).

Постојећи квалитет подземних вода, документује се хемијским и биохемијским анализама које морају да садрже одредбу свих компонената предвиђених Правилником о хигијенској исправности воде за пиће, члан 5 под Г и Д (Сл. лист СФРЈ, бр. 33/87).

На хидрогеолошкој карти се ограничавају и зоне активног загађивања подземних вода, на основу карте постојећих загађивача простора, расположиве размере.

Основна хидрогеолошка категоријација, врши се на основу:

- постојеће геолошке и хидрогеолошке (публиковане и фондовске) документације,
- инжењерско-геолошке студије,
- података из Водопривредне основе Србије,
- података о експлоатацији и квалитету подземних вода које се користе за снабдевање водом регија и насеља којима располажу комуналне службе.
- података праћења промена нивоа и квалитета подземних вода републичког (покрајинског) хидрометеоролошког Завода,
- катастра и карте загађивача простора којима располаже за ово задужено републичко министарство и службе.

1.2. Хидрогеолошки елементи за прорачун показатеља (за оцену могућег утицаја пута на подземне воде), за ниво генералног пројекта.

За прорачун показатеља за оцену могућег утицаја пута на подземне воде (вода за пиће и подземне воде) уопште, на нивоу генералног пројекта, треба да буду укључени следећи хидрогеолошки елементи.

- структурни и хидраулички тип акумулација подземних вода, које пут пресеца или тангира,
- степен природне заштићености акумулација подземних вода, које се користе за снабдевање водом становништва, и
- значај акумулације подземних вода за снабдевање водом становништва.

1.3. Хидрогеолошки елементи за прорачун индикатора (за оцену могућег утицаја пута на подземне воде), за ниво идејног пројекта

За прорачун индикатора за оцену утицаја пута на подземне воде, на нивоу идејног пројекта, поред хидрогеолошких елемената наведених за ниво генералног пројекта, улазе и следећи елементи:

- растојања изворишта од осе пута и капацитет изворишта,
- положај подручја прихрањивања акумулација подземних вода у односу на трасу пута и
- положај зона санитарне заштите појединих изворишта у односу на трасу пута.

1.4. Хидрогеолошки елементи за прорачун показатеља (за оцену могућег утицаја пута на подземне воде), за ниво главног пројекта

За дефинисање хидрогеолошких елемената за прорачун показатеља за оцену могућег утицаја пута на подземне воде, за ниво главног пројекта пута, поред наведене хидрогеолошке категоријације, неопходно је, пре приступања изради главног пројекта, утврдити следеће:

(i) геометрију водоносних средина и повлатних, односно падинских наслага, посебно литолошки састав и дебљину повлатних полупропусних наслага (површинског покривача),

(ii) структуру порозности и величину ефективне порозности,

(iii) филтрационе карактеристике:

- водопрпусност дефинисања коефицијентом филтрације, за стенске масе међузрнске порозности, "лижомом" за стенске масе, пукотинске порозности,
- водопрпусност (трансмисибилитет) за водоносне средине, и
- специфичну еластичну издашност за водоносне средине са субартеским и артеским акумулацијама подземних вода.

(iv) сорпциона (адсорпциона, апсорпциона и хемосорпциона) својства површинског покривача – повлатних наслага водоносних средина,

(v) дифузна и дисперзиона својства (пречишћавајући потенцијал) водоносних средина,

(vi) хидрогеолошке и хидродинамичке карактеристике акумулација подземних вода формираних у водоносним срединама и повлатним полупропусним наслагама – површинском покривачу (граница издани, промена НПВ, посебно ефективне брзине кретања подземних вода и др.), и

(vii) режим и биланс подземних вода (компоненте улаза и излаза – подразумева се, да су квантитативно дефинисани гранични услови, хидрауличке везе подземних и површинских вода, као и инфилтрација од падавина и евапотранспирација), за акумулацију од значаја за регионално снабдевање водом и снабдевање појединих насеља.

Другим речима, неопходни хидрогеолошки елементи за прорачун показатеља за оцену могућег утицаја пута на загађивање подземних вода, за ниво главног пројекта, поред наведених за генерални и идејни пројекат, углавном се свде на следеће:

- дебљина и филтрациона својства површинског покривача – повлатног полупропусног слоја,
- сорпциона својства површинског покривача повлатног полупропусног слоја, и
- дифузна и дисперзиона својства (пречишћавајући потенцијал) водоносних средина.

Дефинисање вредности показатеља за оцену могућег утицаја пута на загађивање изворишта подземних вода за снабдевање водом, регија и насеља на нивоу главног пројекта, а у случају да траса пута тангира или пресеца зоне санитарне заштите изворишта или зоне директног прихрањивања акумулација подземних вода, дају се на основу симулације загађивања изворишта у току експлоатације пута укључујући и акцидентна загађивања. Симулација се ради коришћењем савремене хадверско-софтверске технике.

У табели 1, приказане су вредности, критеријуми и односи хидрогеолошких елемената за прорачун показатеља за оцену могућег утицаја пута на

Табела 1 – Преглед хидрогеолошких елемената за прорачун индикатора за оцену могућег утицаја пута на подземне воде

НИВО ПРОЈЕКТА	ХИДРОГЕОЛОШКИ ЕЛЕМЕНТИ	Могући утицај пута на подземне воде			
		Максималан	Средњи	Слаб	Без утицаја
ГЕНЕРАЛНИ ПРОЈЕКТ	Структура порозности и водопропусност стенских маса	Пукотинско-крашка и међузрнска $K > 1 \times 10^{-3}$ м/с	Пукотинска и међузрнска $K = 1 \times 10^{-3}$ до 1×10^{-5} м/с	Пукотинска и међузрнска $K = 1 \times 10^{-5}$ до 1×10^{-8} м/с	Међузрнска $K < 1 \times 10^{-8}$ м/с
	Степен природне заштићености водоносних средина	отворена водоносна средина	полуотворена водоносна средина	полузатворена водоносна средина	затворена водоносна средина
	Значај акумулација подземних вода за снабдевање становништва водом	регионално и градско водоснабдевање	водоснабдевање насеља	индивидуално водоснабдевање	безводни терени
ИДЕЛНИ ПРОЈЕКТ	Растојање изворишта од осе пута и капацитет изворишта	до 100 м	100–500 м	500–1000 м	Преко 1000 м
	Положај подручја прихрањивања акумулација подземних вода у односу на трасу пута	подручје прихрањивања у заштитном појасу пута	подручје прихрањивања на растојању до 500 м од осе пута	подручје прихрањивања 500–1000 м од осе пута	подручје прихрањивања преко 1000 м од осе пута
	Положај зона санитарне заштите појединих изворишта у односу на трасу пута	зона непосредне санитарне заштите тангира заштитни појас пута	прва зона санитарне заштите тангира заштитни појас пута	зона шире санитарне заштите тангира заштитни појас пута	заштитни појас пута ван зоне санитарне заштите
ГЛАВНИ ПРОЈЕКТ	Дебљина и филтрациона својства површинског покривача-повлатног полупропусног слоја	дебљина до 10 м $K = 1 \times 10^{-6}$ до 1×10^{-5} м/с	дебљина до 10 м $K = 1 \times 10^{-7}$ до 1×10^{-6} м/с	дебљина преко 10 м $K = 1 \times 10^{-8}$ до 1×10^{-7} м/с	дебљина преко 10 м $K < 1 \times 10^{-8}$ м/с
	Сорпциона својства површинског покривача-повлатног полупропусног слоја	Слаба	Средња	Добра	Врло добра
	Дифузна и дисперзиона својства (пречишћавајући потенцијал) водоносних средина	Слаба	Средња	Добра	Врло добра

подземне воде за све нивое пројектовања, који морају укључити у методологију, општег интегралног вредновања заштите животне средине.

ЗАКЉУЧАК

Све наведене хидрогеолошке одлике конкретног терена, за ниво идејног и главног пројекта пута, морају бити утврђене одговарајућим истражним радовима, изведеним применом савремене методологије. Користе се сви расположиви подаци, а недостајући подаци се морају утврдити истражним радовима које треба извести пре почетка израде идејног и главног пројекта.

Наведени хидрогеолошки елементи за прорачун показатеља за оцену могућег утицаја пута на загађивање подземних вода, свакако да компликују овај проблем, али се без њих не може поуздано дефинисати реална интеракција изградње и експлоатације пута и подземних вода у сложеним хидрогеолошким условима, какви су, без даљњег, на територији Србије и Црне Горе.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Fried, J.J.: Groundwater pollution theoret methodology, modelling and practical rules, New York, 1975.
- [2] Група аутора: Упутство за процену утицаја пута на околину; радни материјал; ИМС-СОП, Београд, 1991.

Утицај пута на геолошку средину као дела животне средине

Проф. др Петар Локин, дипл. инж. геол.

Рударско геолошки факултет, Институт за геотехнику и геофизику, Београд

Мр Владета Вујанић, дипл. инж. геол.

Институт за путеве д.д., Завод за геотехнику, Београд

Доц. др Драгутин Јевремовић, дипл. инж. геол.

Рударско геолошки факултет, Институт за геотехнику и геофизику, Београд

УДК: 504.53:551.4:625.7

Прегледни рад

РЕЗИМЕ

Изградња и коришћење пута као линијске саобраћајнице и система великог броја разноврсних објеката, има изузетан утицај на геолошку средину. Како је та средина битан део животног простора и избор најважнијих природних ресурса, то у процесу планирања, пројектовања, грађења и коришћења путева, мора бити стално присутна брига за њену заштиту, рационално коришћење, па и унапређење.

1. УВОД

Интеракција пута као саобраћајног објекта и животне средине без сумње врло је сложена. Одређени штетни утицаји те интеракције су неминовни. Задатак свих оних који на било који начин учествују у планирању, пројектовању, грађењу и коришћењу путева је да, у оквиру рационалних техничких и других решења, обезбеде да штетни утицаји за животну средину буду што мањи, односно да се у највећој мери очувају и заштите вредности животне средине.

Због тога је у савременој методологији планирања и пројектовања путева прихваћено да се у свакој фази планирања и пројектовања рале одговарајуће студије и пројекти који се односе на заштиту животне средине, а током периода коришћења, организује и одговарајући мониторинг. У досадашњој пракси, нажалост, од бројних видова интеракције пута и околине, одговарају, а одговарајућа пажња је посвећивана, углавном питањима буке и загађивања ваздуха.

Пошто је геолошка средина као значајан део животне средине у најтежњој вези са путем као објектом (можда више од било које друге врсте објекта), то је неоспорно значајна анализа утицаја пута на геолошку средину ради њеног очувања, заштите па и унапређења. Неодвојиви део такве анализе је и анализа утицаја геолошке средине, односно природних процеса који се у њој дешавају, на пут, јер многи од утицаја имају повратни карактер. Не умањујући значај заштите од буке и загађивања ваздуха, мислимо да су и штетни утицаји на геолошку средину врло битни. Могће последице тих утицаја, можда не утичу директно на загађење и квалитет живљења у близини пута као бука и загађен ваздух, али они по

правилу, трају знатно дуже, теже се контролишу и отклањају, а њихов крајњи ефекат може такође, бити врло штетан.

Дилеме које су тренутно пред нама, могле би се свести на неколико питања:

1. Да ли су анализе утицаја пута на геолошку средину део јединствене анализе утицаја пута на животну средину у целини?

2. Шта такве анализе треба да садрже, на којим подацима се заснивају, како њихове резултате треба презентирати корисницима?

3. Који стручни профили геолога, а евентуално и других струка, могу и треба да учествују у решавању питања очувања и заштите геолошке средине од могућих штетних утицаја грађења и коришћења путева?

4. Како се одговарајућа истраживања могу рационално организовати да би се постигли оптимални резултати?

5. Које мере, у домену образовања, законске и техничке регулативе, организације истраживачких делатности и сл., треба у будућности предузети да би се активност геолошке струке на очувању и заштити геолошке и животне средине уопште, унапредила?

Овај рад има за циљ да иницира дискусију компетентних стручњака, да би се добили одговори на наведена питања и наша даља активност усмерила у жељеном правцу.

У покушају одговора на наведена питања послужимо се, поред осталог, и аналогijом са сличним активностима из досадашње праксе геолошких истраживања за потребе планирања, пројектовања, грађења и коришћења путева.

2. МЕСТО И ЗНАЧАЈ ЕКОГЕОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА

Као што је познато, истраживање геолошких услова изградње грађевинских објеката па и путева, спада у домен Геотехнике као интердисциплинарне научне и стручне области. Резултати таквих истраживања обрађују се у форми геотехничких студија и елабората који су интегрални део планске и пројектне документације у свакој фази планирања и пројектовања. Треба нагласити да су овако дефинисана геотехничка истраживања увек врло комплексна.

сна не само по свом садржају, већ и по методима истраживања који се примењују.

У оквиру њих примењују се, зависно од специфичности геолошких услова, и бројна специјалистичка испитивања, која не спадају у домен геотехнике у ужем смислу, на пример: фотогеолошка, структурно-геолошка, геофизичка, палеонтолошка, седиментолошка, минералошко-петролошка, геохемијска, хидрогеолошка и др. испитивања.

Геотехничке студије и елаборати, као свој најважнији део и крајњи циљ, садрже прогнозу интеракције пута и геолошке средине. Због специфичности пута, као сложене система објеката, они се као и пројектна документација, раде најчешће у више свезака (траса, мостови, тунели, петље и др.). При томе се тежи да се сваком делу пројектантског тима који ради на посебном пројекту, обезбеди и независан део, односно посебна свеска геотехничког елабората.

Аналогно томе, и за пројекат еколошке заштите, требало би радити посебну свеску геотехничког елабората са прогнозом могућих утицаја пута на геолошку средину и анализом услова очувања и заштите те средине. Одговарајућа истраживања ради добијања података за такве анализе, у последње време, називамо све чешће еколошким истраживањима. Слично томе и одговарајући део геотехничког елабората, могао би се називати еколошки елаборат. Када су у питању путеви и други грађевински објекти, ова истраживања се проводе као део комплексних геотехничких истраживања.

Проблематика заштите животне средине била је присутна и у досадашњој пракси геотехничких истраживања за путеве. Наиме, анализа могућих утицаја грађења и коришћења пута на околни терен и објекте се, по правилу и досада налазила у геотехничким елаборатима, а мере заштите у одговарајућим пројектима, односно техничкој документацији. Сматрамо, међутим, да су те анализе најчешће, биле непотпуне и да нису биле засноване на свим подацима који су неопходни. Значај који се данас придаје заштити животне средине, па и геолошке, као њеног дела, као и чињеница да се у последње време у оквиру инвестиционо-техничке документације раде посебни пројекти еколошке заштите, намећу потребу детаљнијих екогеолошких истраживања и приказ њихових резултата у посебној свесци геотехничког елабората.

У односу на досадашњу праксу, сматрамо да би кроз пројектовање и реализацију геотехничких истраживања, детаљнија истраживања и испитивања (због еколошких захтева), требало посебно, да омогуће поузданију прогнозу:

- развоја геодинамичких процеса као последице грађења и коришћења пута;

- деградације геолошке средине, отварањем позајмишта грађевинских материјала и формирањем депонија;

- загађења тла, чврстим отпаcima, и течним материјама и аеросолима;

- загађивања подземних вода и промене пермabilitета тла;

- међусобних утицаја грађења и коришћења пута и околних објеката (слегања, динамички утицаји,

поремећаји стабилности и др.), на пример, подземни објекти, суседне саобраћајнице, зграда и сл.

Исто тако, нужно је разрадити адекватне поступке вредновања свих потенцијала геолошке средине, да би се њихови губици, као и трошкови евентуалне заштите или рекултивације, могли укључити у техно-економске анализе у инвестиционо-техничкој документацији. Због тога, поред осталог, сви резултати истраживања треба да се изразе тако да се на основу њих могу, оцењивати економски ефекти различитих техничких поступака у оквиру заштите животне средине.

Илустрације ради, на примеру истраживања подземних вода, показатељно битне разлике између истраживања који имају за циљ само дефинисање геотехничких услова грађења и оних истраживања која, поред тога, треба да дефинишу и услове заштите животне средине.

У случају дефинисања геотехничких услова грађења пута, подземна вода се третира као агенс, који може утицајем на маханичка својства стенских маса хидростатичким и хидродинамичким деловањем, битно погоршати услове грађења (појаве клизања, слегања подлоге и насипа и сл.). Стога, је важно утврдити дубину до максималног нивоа издани и колебање тог нивоа, влажност стенских маса у изданској и надизданској зони, услове дренажања подземних вода и могућност заштите објеката од њих, итд.

Са гледишта заштите животне средине, подземну воду третирамо, пре свега, као природну вредност-геолошко благо, које треба заштитити и омогућити његово рационално коришћење. Стога се нарочита пажња посвећује овим акумулацијама подземних вода које служе или могу да служе за водоснабдевање становништва. Од хидрогеолошких података важно је утврдити дебљину, филтрациона и сорпциона својства површинског покривача, дифузна и дисперзиона својства, односно пречишћавајући потенцијал водоносних средина, степен природне заштићености акумулација подземних вода, које се користе за водоснабдевање и сл.

Из наведеног примера се види да обавеза израде посебног дела геотехничког елабората који се односи на услове заштите геолошке средине и служи као један од подлога за пројекат еколошке заштите, подразумева детаљнија и потпунија истраживања геолошке средине, него што је то до сада било.

3. КРАТАК ПРИКАЗ САДРЖАЈА ЕКОГЕОЛОШКОГ ЕЛАБОРАТА

Анализе услова заштите геолошке средине при грађењу и коришћењу путева, као уосталом и за већину других инжењерских активности, тек треба да се теоретски и практично разраде. Овде дајемо само кратак-начелни приказ садржаја одговарајућег елабората, како нас на то упућује досадашња пракса.

Такав елаборат би требало да садржи текстуалне и рачунске анализе и графичку документацију. Најважнији део графичке документације треба да буде екогеолошка карта са пратећим профилима и другим детаљима, која би уједно била и основна подлога за еколошку карту у пројекту еколошке заштите.

Текст, јачунске анализе и графика треба да еколошку проблематику прикажу кроз следеће основне групе података:

3.1. Потенцијали геолошке средине

Потребно је приказати и техноекономски оцени-ти све потенцијале (геолошке ресурсе), који изградњом или експлоатацијом пута могу бити угрожени без обзира да ли се већ користе или до то-га тек може доћи. Најважнији потенцијали геоло-шке средине су: минералне сировине, укључујући ту и природне грађевинске материјале и подземне воде, енергетске сировине и изворе енергије (угаљ, геотермална енергија), грађевинско тло, пољоприв-редне и шумске површине, значајни геолошки лока-литети—налазишта карактеристичних фосила, минерала, и сл. У потенцијале геолошке средине, могу се уврстити и подручја изузетних амбијентал-них вредности погодних за туризам, рекреацију; уопште ретке природне лепоте.

3.2. Утицаји геолошких процеса на пут и животну средину

Изучавају се и приказују се, све појаве које су ре-зултат деловања различитих ендегених и егзоге-них геолошких процеса (земљотреси, клизишта, одрони, ерозија и сл.) и могући утицаји тих дело-вања, не само на услове изградње и коришћења пу-та, већ читавог простора и објеката у зони пута.

3.3. Утицаји изградње и коришћења пута са пратећим активностима на геолошку средину

Анализирају се, сви потенцијално могући ште-тни утицаји на геолошку средину, без обзира да ли ће се поједини од њих остварити или ће се раци-оналним пројектовањем и градњом избећи.

Под овим подразумевамо, све врсте деградације тла, ископима и насипима, промене режима подзем-них вода, загађења тла и подземних вода, проши-рење постојећих или изазивање нових појава нестабилности и сл.

3.4. Међусобни утицаји пута и других објеката

Радовима на изградњи пута или његовом ек-сплоатацијом могу на различите начине бити угро-жени постојећи околни објекти, исто као што изградња нових објеката или извођење већих земљаних радова може угрозити пут. То се пре све-га, односи на последице различитих динамичких утицаја, одроњавања, слегања, услед подземних иско-па и сл. Ово је најчешће случај када су коридори различитих инфраструктурних објеката врло блис-ки као што се на пример планира у Сићевачкој кли-сури или Добановци—Бубањ Поток (пројектовано — већ у изградњи), где би се на врло блиском расто-јању могли наћи нови и стари (ауто)пут, (брза)же-лезничка пруга, гасовод и сл.

3.5. Предлози мера заштите геолошке средине

Ови предлози заснивају се на бази: напред наве-дених анализа и имају начелни карактер са циљем, да се пројектант еколошке заштите упозори, пре свега, на оне проблеме који произилазе из специфич-них карактеристика геолошке средине.

Наведених пет група података уједно пред-стављају и основни садржај еколошке карте. Напо-мињемо да је неколико карата сличног садржаја, за потребе просторног планирања већ урађено, тако да извесна искуства, мада скромна, постоје.

4. ЗАКЉУЧЦИ

Екогеолошка истраживања која имају за циљ утврђивање услова заштите геолошке средине од деловања природних процеса и антропогених ак-тивности, као и заштите животне средине, уопште природних геолошких процеса, значајна су и треба да буду обавезан део, укупних активности на за-штити животне средине при пројектовању, грађењу и експлоатацији путева.

Та истраживања се спроводе као део геотехнич-ких истраживања у процесу пројектовања и грађења путева. Чињеница га геотехничка истраживања пројектују и реализују углавном инжењери геоло-гије — геотехничког профила, не искључује потребу да се за поједине специфичне задатке ангажују и специјалисти других профила — нарочито, хидроге-олози, геохемичари и др.

Резултати екогеолошких истраживања треба да буду презентирани пројектантима еколошке за-штите као посебан део геотехничког елабората, би-ло као засебна свеска, било као одговарајућа поглавља, ако је елаборат обрађен као јединствена целина.

Ради унапређења методологије екогеолошких истраживања, неопходно је извршити одговарајуће допуне наставних планова и програма, законске и техничке регулативе, а пре свега, стручним упут-ствима и препорукама детаљно разрадити све аспек-те екогеолошких истраживања и мониторинга.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Локин, П., Пантић, Н., Филиповић, Б., Миловановић, Д.: Улога и задаци геолошких наука у заштити животне средине; Зборник радова Југословенско—Чехословачког Симпозијума (Братислава, 1990) на тему: Геологија и заштита животне средине, Београд, 1990.
- [2] Јевремовић, Д., Јањић, И., Вујанић, В., Јотић, М.: Нарушавање и заштита геолошке средине изградњом путева; Саветовање: Нова оцена улоге и значај вештачких објеката у савременом пројектовању будућих аутопутева у Србији; Зборник радова Друштва за путеве Србије и Института за путеве д.д., Београд, 1992.
- [3] Група аутора: Промемориј—геотехнички елементи и параметри за дефинисање показатеља и пондера, ради оцене (могућег) утицаја пута на животну средину, Институт за путеве д.д. — Београд
- [4] Група аутора: Елаборат геолошких истраживања за просторни план Општине Власотинце; Документација ЦИП—а и Рударско—геолошког факултета из Београда.

Програмски модел за прорачун аерозагађења на ванградским путевима

Мр Милан Вељковић, дипл. инж. грађ.

Грађевински факултет Универзитета у Београду

Војислав Тодоровић, дипл. инж. грађ.

Институт за испитивање материјала Републике Србије, Београд

УДК: 504.3.054:625.71

Научни рад

РЕЗИМЕ

У раду је приказан програмски модел за прорачун аерозагађења на ванградским путевима. Програмски модел се заснива на законитостима које су верификоване досадашњим истраживањима за више различитих загађивача. Интегрисан је са стандардним програмима за прорачун путне геометрије тако да даје могућности дефинисања показатеља у апсолутном координатном систему. Оваквом организацијом остварена је могућност прорачуна меродавних показатеља у произвољној тачки попречног профила, за појединачне или све показатеље као и добијање комплетних графичких представа у виду карте аерозагађења за целу путну деоницу.

1. УВОД

Загађење ваздуха које је последица процеса саобраћаја представља један од озбиљних проблема пре свега због чињенице да је просторно најраширеније појаве и да саобраћај у укупном загађењу ваздуха учествује са више од 50% а да су за поједине загађиваче ови проценти и много виши (угљенмоноксид 65%). Удео ванградских путева, с обзиром на дужину мреже и саобраћајно оптерећење, у укупном оптерећењу загађивачима је значајан у ком смислу се јавља и неизбежна потреба за свеобухватном квантификацијом.

С обзиром на наведене чињенице, и сазнања о реалним планским и пројектантским корацима који претходе материјализацији сваког путног правца, намеће се неизбежна потреба за квантитативним дефинисањем могућих утицаја. С обзиром на велики број утицајних фактора (метеоролошки, топографски, саобраћајни, грађевински и др.), њихову изразиту стохастичку природу, као и чињеницу да се код планских и пројектних анализа ради о систему који езгистира само "моделски", није увек једноставно доћи до потребних квантификованих параметара.

Задовољавајући резултати могу се постићи само поступцима нумеричке квантификације заснованим на експериментално верификованим детерминистичким законитостима и познатим специфичним емисијама меродавног возног парка. Следећи ова сазнања уз одговарајуће нумеричке поступке и функционалне законитости формирана је методолошка основа за квантификацију меродав-

них параметара аерозагађења која је предмечена одговарајућим програмским моделом.

2. ОСНОВНЕ ПОСТАВКЕ КВАНТИФИКАЦИЈЕ

Досадашња искуства у домену истраживања аерозагађења искристалисала су неке ставове за које се може рећи да данас представљају опште важећи модел квантификације меродавних показатеља. Познато је наиме да саобраћајни ток као узрок емисије у домену својих основних параметара представља стохастичку величину за чији се законитости данас већ може рећи да су довољно истражене.

Квантификација емисија аерозагађивача, с обзиром на карактеристике тока, у принципу је могућа за сваки равномерни период. Већина досадашњих анализа показала је да се најбоље основе за поређење алтернативних решења ванградских путева добију за средње годишње вредности меродавних показатеља а да се максималне концентрације могу добити као 95-ти перцентил који представља краткотрајну концентрацију.

3. МЕРОДАВНЕ КОМПОНЕНТЕ АЕРОЗАГАЂЕЊА

Досадашње анализе отпадних гасова који настају као производ рада аутомобилских мотора показују постојање чак неколико стотина штетних органских и анорганских компонената. Сасвим је разумљиво да се оволики број показатеља не може, а нема ни посебног смисла, третирајући за поступак вредновања варијантних решења. Ова тврдња има основу у чињеници да за већину од њих још нису познати довољно прихватљиви закони којима би се могло описати њихово настајање а сви у истој мери нису ни штетни с обзиром на животну средину.

Данас се углавном све анализе везане за проблематику аерозагађења темеље на неколико показатеља за које се, са прихватљивом тачношћу, може доћи до нумеричких података. Пракса која се дуго задржала у анализама аерозагађења, да се као једини представник аерозагађивача узима угљенмоноксид (СО) данас је превазиђена. Сматра се, наиме, врло битним да се у ове анализе поред угљенмоноксида укључе и оксиди азота, оксиди сумпора, угљоводоници, олово и честице чађи. Пораст броја возила са дизел-моторима нарочито је повећао значај азотних оксида што је потенцирано и преласком

на безоловни бензин. Истраживања су такође показала да су оксиди азота, с обзиром на дозвољене вредности, често ближи граници или изнад ње него што је то случај са угљенмоноксидом.

Све изнесене чињенице условиле су да се као меродавне компоненте аерозагађења, за анализе из домена ванградских путева, усвоје:

угљенмоноксид (CO), азотмоноксид (NO), азотдиоксид (NO₂), сумпордиоксид (SO₂), угљоводоници (C_xH_y), олово (Pb) и честице чађи (CC).

4. МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ ПРОРАЧУНА КОНЦЕНТРАЦИЈА

Математички модел прорачуна концентрације појединих загађивача заснива се на поставкама правилника за прорачун аерозагађења на ванградским путевима CP Немачке (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Strassen, MLuS-90) уз корекције специфичних емисија које одговарају нашем возном парку. Параметри компонента аерозагађивача у виду средњих годишњих вредности и 95-тог перцентиља одређени су на бази детерминистичке законитости експоненцијалног облика:

$$K_i(I) = K^*i \cdot g_i(I) \cdot m_i(I) \cdot f_{si} \cdot f_w \text{ mg/m}^3 \quad (1)$$

где је:

K^*i – стандардна концентрација поједине компоненте (i) на ивици коловоза,

$g_i(I)$ – функција промене концентрације у зависности од растојања,

$m_i(I)$ – функција која дефинише претварање NO у NO₂,

f_{si} – функција која укључује карактеристике саобраћаја,

f_w – функција која дефинише утицај ветра.

Промена концентрација компонента аерозагађивача у функцији растојања, кроз коју се пружа могућност анализе за произвољну тачку у попречном профилу, дата је у облику израза:

$$g_i(I) = \exp \left(a_0 \frac{I}{100} + a_{1i} \arctan \frac{1}{100} \right) \quad (2)$$

где је:

I – управно растојање од ивице коловоза до имисионе тачке,

a_0, a_{1i} – коефицијенти.

Како са удаљењем од извора загађења долази до претварања NO у NO₂ у прорачун за концентрације азотдиоксида се уводи функција корекције $m_i(I) = f(b, I, n)$. Утицај метеоролошких фактора на концентрације аерозагађивача уводи се у прорачун кроз функцију $f_w = f(u)$ где је (u) брзина ветра у имисионој тачки.

Основне поставке математичког модела дозвољавају да се уз познату геометрију извора, карактеристике тока и метеоролошких фактора дође до показатеља формирањем програмског модела којим би се претходна анализа значајно поједноставила. Уколико се сви просторни односи дефинишу у апсолутном координатном систему коришћењем једноставних поступака CAD технологије долази се до прегледних карти аерозагађења у зони пута.

5. ПРОГРАМСКИ МОДЕЛ ЗА ПРОРАЧУН АЕРОЗАГАЂЕЊА

На основу претходно дефинисаних основних законитости настајања и простирања меродавних полутаната за конкретне просторне и саобраћајне услове формиран је програмски модел који даје могућности аутоматског прорачуна потребних показатеља.

Програм успоставља функционалну зависност између показатеља стања саобраћајног тока, карактеристика пута и метеоролошких услова окружења. На основу тако дефинисаних улазних података, извршава се прорачун концентрација показатеља аерозагађења у унапред дефинисаним имисионим тачкама.

Основне претпоставке које су уграђене у формиран програмски модел састоје се у следећим чињеницама:

– програмски модел је апликативан на ванградску путну мрежу,

– имисионе и емисионе тачке се налазе у једној, заједничкој хоризонталној равни, чиме је занемарен утицај топографије околног терена,

– утицај ветра, као доминантног метеоролошког параметра, исказан је преко коефицијента редукције ветра (KV).

Наиме, на основу емпиријских законитости које се заснивају на експерименталним истраживањима успостављена је функционална зависност између коефицијента редукције ветра и његовог упадног угла на осу пута. Функционална зависност између коефицијента редукције и упадног угла апроксимира се линеарном интерполацијом између основних праваца. Коефицијент редукције ветра, а у зависности од правца и смера доминантног ветра, детерминисе концентрацију аерозагађења у имисионим тачкама са леве и десне стране пута. У том смислу, вредност концентрације у тачкама које се налазе са леве и десне стране, а у истом попречном профилу и на једнакој удаљености од осе ће се међусобно разликовати. Коефицијент редукције ветра ће екстремне вредности имати у случају када је правац ветра управан на осу пута, ($\max KV = 1.00$; $\min KV = 0.45$), док ће у случају када се правац ветра поклапа са правцем осе пута вредност коефицијента редукције ветра са леве и десне стране пута бити једнака ($KV = 0.73$).

5.1. Улазни подаци

Практична вредност формираног програмског модела је у томе што на једноставан и брз начин успоставља веза са путном геометријом и показатељима аерозагађења. Програм "AXIS" се користи за прорачун елемената трасе, а потом се применом програма "NAXES" прорачунава дирекциони угао тачака у оси пута. Коначна припрема улазних података за прорачун аерозагађења обавља се програмом "UPODACI", након чега је формирана улазна датотека са именом "UPODACI.IZL". Након тога се може стартовати извршни програм за прорачун аерозагађења. Изглед полазне маске за активирање програма приказан је на слици 1. Као полазне величине учи-

Ime datoteke (bez ekstenzije): PRIMER

Saobraćajno opterećenje PGDS (voz/24h): 8000

Srednja brzina saobraćajnog toka (km/h): 50.

Procenat teretnih vozila PTV (%): 10.

Srednja brzina vetra (m/s): 3.5.

Direkcioni ugao vetra (u decimalnom zapisu): 312.

Širina kolovoza (m): 7.70

Naziv saobraćajnice: PROBA

Naziv deonice: PROBNA DEONICA

Слика 1 – Изглед полазне маске за прорачун аеро-загађења

1. Сви показатељи аерозагађења
2. Концентрација угљен-моноксида(CO)
3. Концентрација угљенводоника(HxCy)
4. Концентрација азот-моноксида(NO)
5. Концентрација азот-диоксида(NO₂)
6. Концентрација олова(Pb)
7. Концентрација сумпор-диоксида(SO₂)
8. Концентрација честица прашина(CC)
9. Сви показатељи на изабраном профилу

Унесите избор (од 1 до 9):

Слика 2 – Програмске опције за избор врсте прорачуна

тава се саобраћајно оптерећење, средња брзина тока, проценат теретних возила, средња брзина ветра и његов дирекциони угао.

Датотека PRIMER је датотека у којој је програм "UPODACI" формирао улазне податке за програм "AERO". На слици 2 приказан је изглед екранског обрасца који се појављује након правилног уноса улазних података.

Избором предвиђених опција кориснику се уствари даје могућност да изабере један од девет могућих прорачуна који дефинишу различите показатеље за поједине загађиваче, све загађиваче или све загађиваче на изабраном попречном профилу. Формираним опцијама покривају се све потребе које су неопходне за ваљану квантификацију меродавних загађивача.

5.3. Излазни подаци

По извршењу програма "AERO", формирају се две излазне датотеке, именоване као "PRIMER.AER" и "PRIMER.KOR". У првој датотеци се налазе подаци о вредности концентрација аерозагађења у имисионим тачкама. Као меродавна вредност при прора-

чуњу показатеља аерозагађења, за сваку имисиону тачку добијају се две вредности: средња годишња вредност као дуготрајна концентрација и 95-ти перцентил као краткотрајна концентрација. Прорачунске тачке су груписане по еквидистантним попречним профилима при чему се исте налазе на међусобном растојању од 25 м, почевши од ивице коловоза. Како је број имисионих тачака са једне стране коловоза у једном попречном профилу 12, то добијамо утицајну зону укупне ширине $2 \times 300 = 600$ м (са леве и десне стране коловоза). Излазни резултати, за изабрану опцију број 1 и улазне податке унете према екранском обрасцу са слике 1, приказани су на слици 3.

У датотеци "PRIMER.KOR" налазе се подаци о редном броју, координатама и концентрацији аерозагађења у имисионим тачкама. С обзиром на велики број прорачунских тачака, већ на овом нивоу разматрања постаје јасно да табеларна презентација излазних резултата престаје да буде примерена оваквој проблематици, већ би то био графички приказ излазних података, у облику тродимензионалног модела, у којем би X, и Y координате биле координате имисионих тачака, а Z координата вредност концентрације компоненте аерозагађења, изражена у mg/m^3 .

6. ЗАКЉУЧАК

Изложене карактеристике програмског модела за прорачун концентрације загађивача дуж ванградских путева показују да се његовим коришћењем на брз и једноставан начин добијају потребни показатељи за квантификовање утицаја на животну средину.

Добијени нумерички подаци интерпретирани преко карти аерозагађења дају могућност да се интересантни утицаји на људе, биљке и објекте доведу до показатеља који се даље једноставно користе у процесу вредновања варијантних решења.

Даља усавршавања формираног програмског модела могућа су, пре свега, у детаљнијем дефинисању утицаја произашлих из морфолошких ограничења дуж трасе пута као и из просторних ограничења у попречном профилу.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Gluck, G и др.: Процена имисија отпадних гасова у друмском саобраћају, Министарство за саобраћај СР Немачке, 1982. год.
- [2] Група аутора: Merkblatt über Luftverunreinigungen an Strassen (MLus-90), Forschungsgesellschaft für Strassen und Verkehrswesen, 1990.
- [3] Тодоровић, В.: Програм за прорачун аерозагађења на путевима, Грађевински факултет, Семинар, 1993. год.
- [4] Вељковић, М.: Програмски модел за прорачун аерозагађења на ванградском путевима. Грађевински факултет, Истраживачки пројект, 1991.

STACIONAZA: 3338.530 X= 457741.000 Y= 961062.500

DESNA STRANA Kvd= .74319

RASTOJANJE	0 m	25 m	50 m	75 m	100 m	125 m	150 m	175 m	200 m	225 m	250 m	275 m	300 m
Cosv	.13406	.06561	.03467	.02052	.01356	.00982	.00763	.00624	.00531	.00465	.00416	.00380	.00351
Comax	.49289	.25635	.14302	.08850	.06061	.04511	.03579	.02978	.02568	.02275	.02057	.01890	.01759
Hcsvg	.01318	.00645	.00341	.00202	.00133	.00097	.00075	.00061	.00052	.00046	.00041	.00037	.00034
Hcsmx	.04828	.02511	.01401	.00867	.00594	.00442	.00351	.00292	.00252	.00223	.00202	.00185	.00172
Nosv	.00856	.00372	.00175	.00094	.00056	.00037	.00027	.00020	.00016	.00013	.00011	.00009	.00008
Nomax	.03076	.01419	.00707	.00394	.00246	.00168	.00123	.00095	.00076	.00063	.00053	.00046	.00040
NO2sv	.00316	.00256	.00180	.00130	.00100	.00081	.00068	.00060	.00053	.00049	.00045	.00042	.00040
NO2max	.01134	.00975	.00724	.00549	.00437	.00363	.00314	.00278	.00253	.00234	.00219	.00207	.00197
Pbsv	.00007	.00004	.00002	.00001	.00001	.00001	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000
Pbmax	.00026	.00014	.00008	.00005	.00003	.00002	.00002	.00002	.00001	.00001	.00001	.00001	.00001
Sosv	.00101	.00051	.00027	.00016	.00011	.00008	.00006	.00005	.00005	.00004	.00004	.00003	.00003
Somax	.00400	.00199	.00107	.00064	.00043	.00032	.00026	.00021	.00019	.00017	.00015	.00014	.00014
CCsv	.00027	.00013	.00007	.00004	.00003	.00002	.00002	.00001	.00001	.00001	.00001	.00001	.00001
CCmax	.00109	.00054	.00029	.00017	.00012	.00009	.00007	.00006	.00005	.00005	.00004	.00004	.00004

LEVA STRANA Kv1= .70099

RASTOJANJE	0 m	25 m	50 m	75 m	100 m	125 m	150 m	175 m	200 m	225 m	250 m	275 m	300 m
Cosv	.12645	.06188	.03270	.01935	.01279	.00926	.00719	.00588	.00500	.00438	.00393	.00358	.00331
Comax	.46491	.24179	.13490	.08348	.05716	.04255	.03376	.02809	.02422	.02146	.01940	.01783	.01659
Hcsvg	.01243	.00608	.00322	.00190	.00126	.00091	.00071	.00058	.00049	.00043	.00039	.00035	.00033
Hcsmx	.04554	.02368	.01321	.00818	.00560	.00417	.00331	.00275	.00237	.00210	.00190	.00175	.00162
Nosv	.00808	.00351	.00165	.00088	.00053	.00035	.00025	.00019	.00015	.00012	.00010	.00009	.00008
Nomax	.02902	.01338	.00667	.00372	.00232	.00158	.00116	.00089	.00072	.00059	.00050	.00043	.00037
NO2sv	.00298	.00241	.00169	.00123	.00094	.00076	.00065	.00056	.00050	.00046	.00043	.00040	.00038
NO2max	.01070	.00920	.00683	.00518	.00412	.00343	.00296	.00263	.00239	.00220	.00206	.00195	.00186
Pbsv	.00007	.00003	.00002	.00001	.00001	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000
Pbmax	.00025	.00013	.00007	.00004	.00003	.00002	.00002	.00001	.00001	.00001	.00001	.00001	.00001
Sosv	.00096	.00048	.00026	.00015	.00010	.00008	.00006	.00005	.00004	.00004	.00003	.00003	.00003
Somax	.00377	.00188	.00101	.00061	.00041	.00030	.00024	.00020	.00018	.00016	.00015	.00014	.00013
CCsv	.00025	.00013	.00007	.00004	.00003	.00002	.00002	.00001	.00001	.00001	.00001	.00001	.00001
CCmax	.00103	.00051	.00027	.00017	.00011	.00008	.00007	.00005	.00005	.00004	.00004	.00004	.00004

Слика 3 – Излазни резултати програма за прорачун аерозагађења

Заштита падина и косина доњег строја саобраћајница од ерозије

Проф. др Здравко Јоксич, дипл. инж. грађ.
Грађевински факултет Универзитета у Београду

Научни рад
УДК: 624.137.2:625.77

РЕЗИМЕ

Изградња путева изазива ерозију тла и одговарајућа таложења наноса. Директне и индиректне методе омогућају да се процени обим насталих проблема за одређени локалитет и за дате климатске услове. Могуће је предузети различите мере за контролисање штета у току грађења као што је ограничење површине која се у одређеном моменту открива (огољава) уклањањем хумуса и шибља, изградња банкета у усецима и на насипима, заштита зона позајмишта и примена поступака вегетативне заштите непосредно по завршетку земљаним радовима. За заштиту после изградње, најпожељнија је примена вегетативних заштитних поступака, али су често неопходне заштитне и потпорне грађевине повезане са вегетативним системима, чиме се остварују значајни естетски и еколошки ефекти.

1. ЧИНИОЦИ КОЈИ УТИЧУ НА ЕРОЗИЈУ ТЛА

Изградња једне саобраћајнице мења природну равнотежу и изазива, најчешће, појаве ерозије које су економски значајне и штетне за квалитет околине. Уклањање вегетације и земљани радови заостравају проблем, нарочито при изградњи, а прекидају и природну мрежу водотока и система за одводњавање. Непокривене огољене падине изложене су каткад ерозији од више стотина тона материјала по хектару годишње. Седименти транспортовани бујичним водотоцима умањују проточност објекта за отицање, утичу на околна имања и повећавају трошкове одржавања пута. Поред тога, седименти који стижу до река и до различитих акумулација за воду стварају озбиљне еколошке проблеме и штете.

2. ЗАШТИТА ОД ЕРОЗИЈЕ И КОНТРОЛЕ ТАЛОЖЕЊА У ВРЕМЕ ИЗГРАДЊЕ САОБРАЋАЈНИЦЕ

Оштећења услед ерозије и таложења наноса ни су ограничена само на градилиште већ могу захватити и ширу природну околину, коју је потребно контролисати будући да су превентивне мере обично ефикасније од корективних и санационих.

Трајање радова у угроженим зонама треба свести на најмање могуће, а на огољеним зонама после обављених припремних радова тло се мора одмах заштитити од атмосфералија и ерозије. Потребно је да се спречи продор воде из околних токова у зону радова и обезбеди њено отицање уз анализу могућих последица. Извршење доњег строја саобраћајнице

предвидети у периоду најмањег ризика од појаве ерозије, а конструктивне операције изводити етапно, да би се на тај начин смањило време трајања и површина оштећеног тла. Заштитне мере треба предузети са низводне стране у односу на грађевинске активности. После сваког плуска, уколико је то потребно, обићи и поправити заштитне радове. Све оштећене површине треба засејати привременом или трајном вегетацијом.

Избор поступака које ће се применити, самостално или у комбинацији са другим, зависи од различитих чинилаца међу којима су најважнија: клима, топографија, вегетативни покривач, врста тла, влажност и стабилност падина и трајање захтеване заштите. Расположиве методе могуће је разврстати у две класе:

- привремена заштитна решења,
- вегетација и остали поступци трајне заштите површина.

2.1. Привремени објекти заштите

Зависно од предвиђених намена и локалних услова најчешће се користе следећи поступци:

● **Ободни банкет од земље ископане из канала и ободни канал** усмеравају отицање воде са поремећене површине терена (градилишта) према таложнику, чиме се смањује таложење изван градилишта, или према каналима (каналетама) постављеним по косини. Банкети се обично постављају на врху насипа (за оивчавање – ивичњаци) док се ободни канали постављају на врху усека или у дну ножица насипа, на страни са које се слива вода [1, 4].

● **Одводни канал (каналета) на косини** усмерава отицање воде из ободног канала или са градилишта низ косину по којој је направљен од савитљивих или крутих цеви кружног или полукружног пресека, од пластичних мембрана са дном од камена, бетона или од асфалта. Отицање воде према одводу низ косину обезбеђује се помоћу земљаног банкета паралелног или управног на осу пута [2, 3].

● **Преграда изграђена од бала сламе или сена** које су међусобно повезане жицом, учвршћене кољем (дрво или гвоздене шипке) пободеним у тло најмање 10 cm, успоравају кретање воде тако да се нанос таложи иза њих [2].

● **Брана за одлагање муља** је вертикална водопропустљива препрека висине 50 cm од геотекстила појачаног мрежом, постављеног вертикално (укопаног у тло најмање 20 cm) и учвршћеног за стубиће на међусобном растојању до 300 cm којом се пресеца отицање замуљене воде са мањих површина поремећеног тла и када су концентрисана отицања воде мањег обима. Браном се смањује брзина отицања воде, а тиме и депоновање талога [1, 2, 4].

• **Заштита улаза дренажног система** препреком у виду бране која спречава води са наносом, насталој при пљусковима, да се улива у систем за кишну канализацију или да се разлива изван градилишта [2, 4].

• **Брана за филтрирање воде** је ниска грађевина, изграђена управно на водоток од грана, жбуња, фашине бала од сена, од камена и других материјала. Овакве бране смањују брзину тока воде и омогућују таложење наноса [1, 3].

• **Покривање терена геотекстилом или поливинилском фолијом** (тракама) ради заштите од ерозије или расквашавања огољеног терена после уклањања хумуса и растиња.

• **Покривке и преграде од габiona испуњених каменом или шљунком** као привремене, или сталне грађевине за заштиту тла од ерозије и обезбеђење стабилности падина.

• **Препрека од шибља, иверја и грања** добијеног чишћењем терена користи се за смањење брзина отицања кишних вода и прихватање наноса са малих одводних површина тла поремећеног у току радова. Да би се повећала ефикасност оваквих препрека, у њих се као филтер често уграђује геотекстил. Могу се користити као сталне или привремене конструкције [1].

• **Обезбеђен путни излаз са градилишта**, са коловозом од ломљеног камена (калдрма) да би се избегло да градилишна возила наносе блато на јавни пут [2, 4].

• **Конструкција за прелаз водотока за градилишна возила** мора да спречи штете у водотоку, замућивање талога или загађивање и да омогући миграција риба [1, 2, 4].

2.2. Заштита површина вегетацијом и друга решења

• **Привремено засејавање** обавља се једногодишњом травом и контролише 12 месеци; Оно није неопходно у областима изложеним ерозији краће од једног месеца и уколико се примењују друге противерозивне мере.

• **Постављање бусена** обавља се у влажним климатским условима као трајна вегетативна заштита угроженог тла.

• **Прекривке од остатака биљака** или других расположивих материјала полажу се по површини угроженог тла ради очувања његове влажности, избегавања збијања или формирања коре на његовој површини, елиминисања лоших трава (корова), спречавања ерозије, смањења отицања кишнице и ради помоћи на успостављању вегетативног покривача. Могуће је применити и различите прекривке: од јуте, дрвених отпадака, од стаклене вуне, од геосинтетичких материјала различите врсте и др. наведене у одељку 3.

3. ЗАШТИТА ОД ЕРОЗИЈЕ И ТАЛОЖЕЊА НАНОСА У ТОКУ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ САОБРАЋАЈНИЦА

Проблеми ерозије и таложења наноса могу настати и после изградње пута уколико су предузете мере неодговарајуће као методе сталне заштите, односно ако примењени поступци нису потпуно ефикасни или коректно спроведени. Мора се схватити да, чак, ако је и интензитет појаве низак, њени ефекти ће бити присутни током укупног експлоата-

ционог периода па могу изазвати друге кумулативне процесе.

Сталне мере заштите разврстане су у две групе. У прву спадају вегетативне мере као најпогодније са еколошког и визуелног аспекта, а у другу групу вештачке конструкције, које су у мањој или већој мери комплетирале вегетацијом.

3.1. Вегетативни поступци заштите

Вегетативни (биолошки) поступци противерозивне заштите састоје се у обезбеђењу најбољег могућег вегетативног покривача на његовој површини. Вегетативним покривачем обезбеђује се у ствари, прихватање и амортизовање капљица кише у току њиховог пада великом брзином. Осим тога, отпало грање, корење и вегетативни отпаци по површини тла коче површинско отицање воде и спречавају одношење честица тла. Позитивно стабилизујуће дејство остварено на косини може се објаснити регулисањем влажности тла, и оно је по правилу локално (површинско) јер не обезбеђује стабилност комплетне косине.

Одговарајућом вегетативном обрадом (применом вегетације) непокривених косина путева отклањају се оштећења пејзажа, успостављају природни услови и омогућава се корисницима пута пријатан утицај. При том се разликује покривање травом у нивоу терена или до висине 1 m и покривање жбуњем и дрвећем које је веће висине, следствено предвиђеној улози.

Дрвеће и жбуње имају функционалну и естетску улогу. Функционална улога је најпре противерозивна, јер засади смањују кишни отицај (време концентрације једне засађене површине је дуготрајније од оног на затрављеној површини) а осенчени простор (хлад) који стварају задржава границу влажности у површинској зони (из доњих, услед испаравања и транспирације, влага се помера ка горњим слојевима), чиме се спречава стварање пукотина на површини које настају као последица скупљања тла услед сушења. Остале предности су: визуелно обележавање трасе саобраћајнице, заштитни екран против заслепљивања фаровима или одблесака, смањење буке и трошкова одржавања, заштита од ветра, од стварања снежних наноса и од загађивача, као и заштита неких врста флоре и фауне.

Естетска улога је у побољшању вредности пејзажа услужних и вештачких објеката али и прикривање елемената који се сматрају ружним или монотоним, затим повезивање и уклапање саобраћајнице у пејзаж, залечење (рекултивација) стерилних земљишта створених при извршавању земљаних радова, оживљавање трасе и улепшавање површина за одмор или путну службу.

Успех или неуспех радова на вегетативној (биолошкој) заштити косина зависи од успешности развоја биљних врста одабраних за затрављивање и засађивање због чега је неопходно да се прецизно проуче клима и тло на градилишту, одаберу врсте најпогоднијих биљака и услови који омогућују потпун развој одабраних врста.

За успешност вегетативне заштите косина и падина, зависно од примењених технолошких поступака, од којих су најчешће коришћени приказани шематски на слици 1, врло су значајне и заштитне

мере као и нега затрављених или засађених површина у фази грађења као и касније, у експлоатацији.

• **Класификација климатских зона** за потребе вегетативне заштите обавља се њиховом поделом на три групе: влажна, полусува и сува клима.

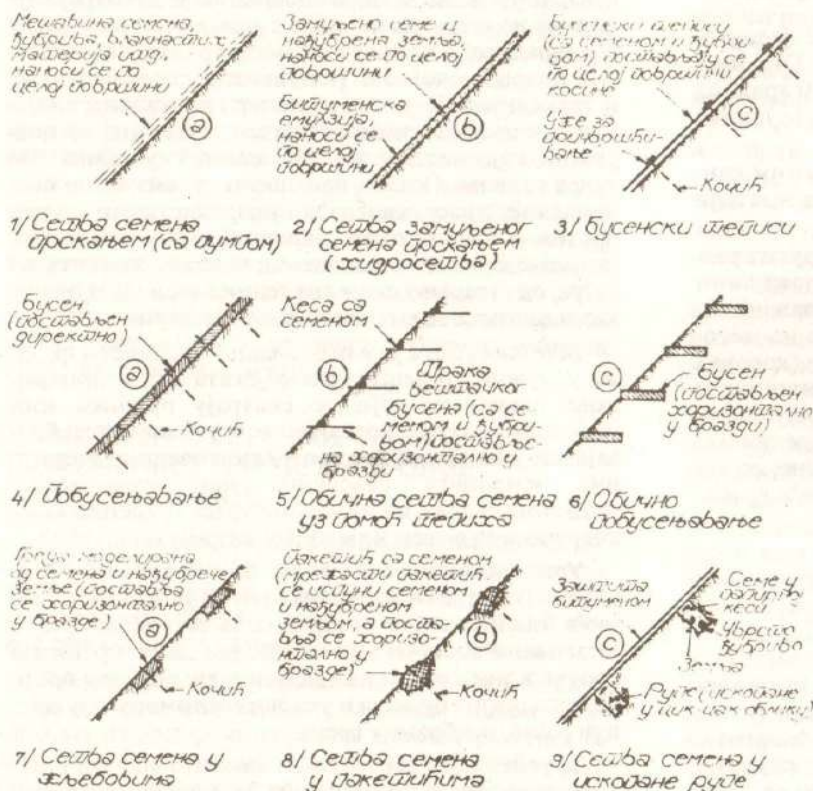
– У зони полусуве климе, годишња висина падавина је 500 mm, уз дуге периоде суше. Значајан је развој корена, ниског растиња и једногодишњих биљака.

– У зони суве климе, са годишњим падавинама 300 mm и мањим, и дужим сушним периодима него у зони полусуве климе биљке се саме штите губитком лишћа, услед чега гло остаје незаштићено. Вегетација се углавном састоји од једногодишњих биљака које расту само после кишног периода. Чак и у периоду најинтензивнијег рашћења вегетација не пружа одговарајућу заштиту тла.

– У обе наведене зоне суша је наглашена на стрмијим нагибима косина где је количина падавина релативно смањена а отицај већи.

Одговарајућа заштита спроводи се хидросетвом (засађивањем) траве, тако што се по косини распршује 1 до 2 l/m² целулозне дисперзије која садржи семење и ђубриво. Избор одговарајућег састава семене мешавине обавља се на основу претходних сејања на пробним деоницама у различитим фито-климатским подручјима.

Зависно од величине нагиба падине, потреба за брзим засејавањем на неплодној земљи и локалних услова, дозиране количине мешавине семена треба да су веће од оних које се користе у нормалним условима вештачког затрављивања (од 100 до 300, а највише 500 kg/h; средње погодна величина: 160 kg по хектару).



Слика 1

Проблеми који се јављају уколико се као поступак заштите примени засађивање дрвећа, жбуња и шибла у већини случајева последица су лошег избора садница за поједина климатска подручја.

– Зоне умерено влажне климе погодније су за заштиту од ерозије вегетативним поступцима, а препоручује се коришћење зељастих биљака мале висине раста. Да би се обезбедила што бржа заштита од ерозије, препоручује се мешавина са мањом количином брзорастуће траве (на пример ray-grass) која има недостатак да гуши остале биљке у групи, па се препоручује одговарајући однос биљака (50% festuca ovine, 45% festuca rubra, 5% ray-grass) [1].

Засађивање на косинама без хумуса обавља се најчешће хидросетвом, уз коришћење специјалног уређаја – топа, са 30 g/m² семене мешавине и 150 g/m² ђубрива NPK заједно са средством за учвршћивање које штити семе у фази рашћења [10, 12].

Одржавање травнатих површина обавља се на различите начине, а најчешћи је кошењем, мада се у неким случајевима (уз претходне анализе еколошких последица) могу користити и хемијска средства за уништавање непожељног растиња.

Избор дрвећа и жбуња вршиће се у функцији од улоге коју треба да одиграју засади и будуће желене висине раста. Засађивање хортикултурних врста које се користе у вртовима препоручљиво је на површинама за одмор, али и на косинама и падинама аутопутева, на којим се препоручује и најчешће примењује природна локална вегетација. Понекад се препоручује и етапно засађивање, прво једном врстом, а након истека извесног броја година и другом врстом вегетације [2].

• **Вегетативни поступци заштите косина и падина**, зависно од намене, климатских услова, врсте тла и ранга саобраћајнице, могу се сврстати у следеће категорије.

– заштита укупне површине косине затрављивањем уз сетву одговарајуће траве или травне мешавине преко припремљене површине (са или без наноса хумуса) или полагањем травног бусена (слика 1.1 до 1.4) чиме се ставара травни покривач.

– Заштита косине живим грађевинама и грађњом зеленилом линијског, растерског или мрежастог типа; линијски – у једном или више редова, у непрекинутом низу или са прекидима који су померени или се преклапају у различитим редовима, а мрежаста у облику квадратних или ромбоидалних ћелија у којима се сеје трава или подижу засади шибла или дрвећа. За ову сврху се користе: бусен (природни или индустријски произведени травни теписи појачани геотекстилом или јутом); разне врсте растер брикета од пресованог компоста или тресета са семеном биљака, растер траке и растер тампони у облику врећица или црева од геотекстила или јуте, пречника 10 до 15 cm и дужине 150 до 200 cm, односно врећа стандардних димензија; растер траке или фашине израђене од трске или прућа, пресека 5 до 10 cm или 15 до 20 cm и дужине 100 до 200 cm, одно-

сно пакетићи испуњени семеном и ђубривом који се уграђују у претходно ископане ровове или рупе на предвиђеним одстојањима редова или наизменично, зависно од потребе (слике 1.5 до 1.9) [12];

– Живе преграде израђене по косине у форми поплета од прућа, живи честари–живице од резница, младих садница или делова пупећих грана у насипаном или самониклом тлу ради спречавања ерозије тла;

– Покривачи од грања (живи, мртви или комбиновани), душеци од грања за покривање тла односно засади листопадног или четинарског дрвећа и шибља као и њихове комбинације користе се за заштиту тла од ерозије али и за друге намене (против ветра, завејавања снегом, ради поправке пејзажа, за учвршћење тла, заштиту од буке и др.);

– За одводњавање површинске воде са косина и изданске воде из пресечених водоносних слојева користе се са фашине од живог пупећег или мртвог материјала, риголи од прућа и фашинске дренаже у комбинацији са живим честаром и одводни дренажни ровови или слични системи, поготово ако се на тај начин решава стабилност косине;

– при санацији нестабилних косина или локалних одрона и клизишта у косинама користе се, зависно од врсте тла, поступци вегетативног учвршћивања применом живих честара (преграда) – живица, душека од грања, ригола од прућа – фашин-

ске дренаже и озелењени падински роштиљи од греда положених по косини или уграђен у њу.

3.2. Конструктивни поступци заштите косина

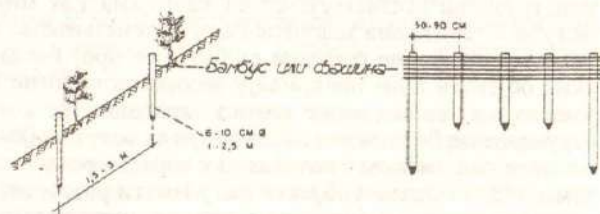
Поступци заштите косина помоћу грађевинских конструкција примењује се на падинама где није могућа вегетативна заштита. Ради оплемењивања и заштите природне средине смањује се број бетонских објеката који прекривају велике површине и уместо њих се све више користе грађевинске конструкције од бетона у комбинацији са вегетацијом, познате под именом биотехнички инжењерски системи [1, 5, 8]. Овакви објекти могу имати различите конструктивне и функционалне карактеристике, укључујући и оне које примају притиске тла, уз напомену да се објекти за заштиту од ерозије у принципу не постављају на нестабилним местима. На слици 2 су приказани различити расположиви поступци [1, 8].

Слично као и за фазу грађења, детаљније су приказани само специфични противерозивни поступци, што искључује потпорне зидове, дубоке дренаже и методе за спречавање пада камена на пут. Савремене невегетативне технологије користе различите поступке, каткад допуњене вегетативним мерама.

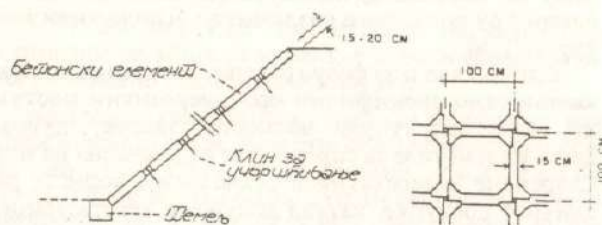
Слика 2 – Поступци заштите косина конструкцијама и одводњавањем

Класификација поступака	Поступци	Циљеви и специфичности
Заштита косина конструкцијама	Преграде од поплета и фашина	За превенцију против ерозије и површинског клизања коришћене су ове методе на падинама које се не могу стабилизovati само вегетацијом или које су изложене рушењу (рушевите). У ћелијасте конструкције од торкрет бетона или изграђеног на косини каткад се уграђује челична арматура за повезивање тако да оне до извесне мере постану отпорне на притисак тла
	Монтажне ћелијасте конструкције (префабриковане)	
	Ћелијасте конструкције од торкрет бетона	
	Ћелијасте конструкције од бетона изграђеног на терену (косини)	
	Хидросетва распршавањем мешавине по косини	Омогућава затрављивање косина уз спречавање распадања и ерозије, формирањем повољне подлоге–субстрата за растање биљака, са органским састојцима, финим честицама тла, учвршћивачима, ђубривом и семеном
	Заштита конструкцијама без вегетације	За водонепропустљиву заштиту површине лако распадљивих стена или оних које постају нестабилне под дејством површинских вода
		Да би се спречило распадање или ерозија косина са нагибом блажим од 1:1. Каткад се примењује и камена калдрма без малтера
		За дренаже и заштиту од деформисања на косини (ручеви) услед дотока воде
		Превентивна заштита против пада блокова
	Заштита против клизања тла (клизишта)	За савлађивање до извесне мере притиска тла
Одводњавање	Одводњавање косина	Спречава дотицање површинске атмосферске воде на косини
		Спречава ерозију услед површинског отицања атмосферских вода
		Усмеравање вода из канала на ободу и у берми косина према објектима за одводњавање дуж банкина и то захваљујући изграђеним каналетама уз косину
	Подповршинско – подземно одводњавање	Одвођење перколационих или вода из подземног нивоа блиског површини терена,
		За одводњавање подземне воде из косине на већој дубини

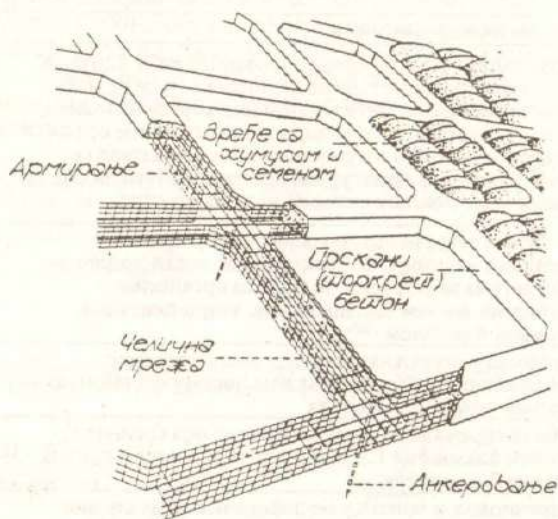
• Противерозивне преграде различитог положаја и облика изграђене у форми поплета од прућа, полиетиленских мрежа, од геотекстила, фашина и др. ради спречавања ерозије тла док се на њему не прихвате биљке (слика 3.1).



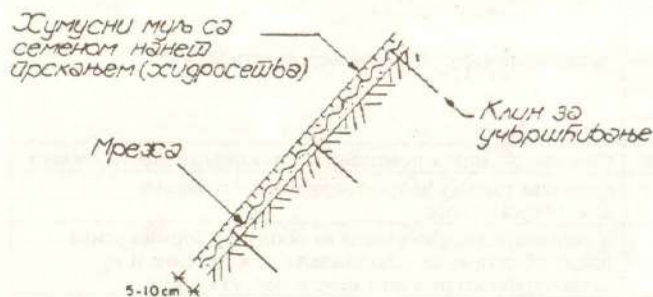
Слика 3.1 – Изградња поплета и плетера



Слика 3.2 – Ћелијаста префабрикована структура



Слика 3.3. Ћелијаста структура од торкрет бетона



Слика 3.4 – Наношење прскањем дебље мешавине којом се ствара хранљива подлога за зрна (хидросетва)

• Монтажне ћелијасте – растерске конструкције изграђене од префабрикованих бетонских, челичних или пластичних елемената, на нагибима терена на којима вегетативна заштита није довољна, нпр. уколико се на косинама појављује изворска вода, када су косине врло велике и у стрмом нагибу до 1:1 (слика 3.2).

• Ћелијасте конструкције од бетона набачено торкретирањем или уграђеног (на косину ин ситу), на изломљеним или неуједначеним стеновитим површинама или на косинама које је неопходно брзо заштитити или на површинама на којима није могуће применити префабриковане елементе. Празни међупростори се засејавају травом у земљаним врећама или постављањем бетонских растера заједно са геотекстилом (слика 3.3).

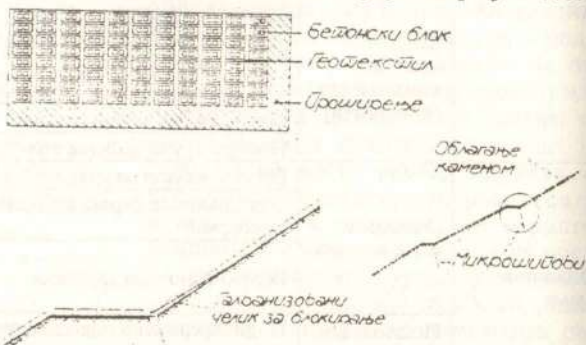
• Геотекстили и слични производи имају велику примену, а неки од њих, као што су најлонске мреже са тродимензионалним ћелијама или у облику пчелињег саћа (које се испуњавају шљунком или земљаним материјалом) производе се специјално за противерозиону заштиту [13]. Примена сваког од њих зависи углавном од врсте тла, нагиба косине и хидроклиматских услова. Добре резултате дају и геотекстили са у њих укљученим семеном.

• Хидросетва, обављена поступком распршавања по огољеним површинама стена, мешавине семена, муља, ђубрива и одговарајућег везива у слоју дебљине 5 до 10 см (слика 3.4) и то само у кишним регионима у којим неће доћи до исушивања вештачки нанетог слоја (каткад и уз примену заштитне мреже).

• Прскани бетон по торкрет поступку наноси се у слоју дебљине 10 до 20 см или цементни малтер (8 до 10 см) на косину у стени осетљивој на атмосферичке услове у којој нема извора воде. Еколошки и естетски услови могу искључити употребу овог поступка, а каткад и проблеми с мразом.

• Облагање косина бетонским плочама или каменом (у суво или у цементном малтеру) користе се на косинама у бубрежим глинама или у седиментима без кохезије ако су нагиби блажи од 1:1, ради смањења експропријације. У подлози облоге препоручује се употреба геотекстила уместо филтарског слоја за спречавање суфозије тла, као што показује слика 3.5 [6].

• Габионске конструкције користе се на местима изложеним дотоку ерозивне воде на косину за појачање ослабљене, расквашене или оштећене зоне и на косинама где су могуће деформације услед деј-



Слика 3.5 – Префабриковани геосинтетско-бетонски покривачи

ства мрза, као и за облагање дна и обала (косина) потока и бујичних токова (габионске облоге, преграде, напери, зидови и сл.).

● **Ободни канали** на врху косине или у њеној берми примењују се ако је косина од ерозивног материјала или на местима где се велика количина атмосферске воде слива на косини или низ дугу косину (дубоки усеци). Могу бити у форми канала, каналета и др. без облоге односно са бетонском, каменом или префабрикованом облогом, што зависи од намене и карактеристика локалитета.

● **Степенасто обликовање косина** примењује се у неким, распаднутим или стенама издељеним у блокове, у форми етажа и ублажавањем нагиба. У усецима се на овај начин смањује брзина отицања воде, задржава влажност материјала и олакшава озелењавање, а могу се остварити и одлични естетски ефекти затрављивања и подизањем засада дрвећа и шибља.

ЗАКЉУЧАК

Резултати досадашњих истраживања и практична искуства указују на велике могућности обезбеђења стабилности и заштите падина и косина доњег строја саобраћајница вегетативним и механичким поступцима или њиховим комбиновањем, као и у еколошкој заштити околине – биљног и животињског света, околног становништва и учесника у саобраћају од загађења буком, хемикалијама, гасовима, заслепљивањем фаровима при ноћној возњи и др.

За противерозивону заштиту могуће је користити различите материјале, поступке и грађевине, зависно од стабилности падине и косине, услова средине – климе, тла, влажности и др., али са становишта екологије и очувања здраве и природне средине предност имају биолошки материјали и грађење зеленилом. Битно је да се при томе одаберу најповољнија технологија и садни материјали којим се обезбеђује успех озелењавања, стабилност и трајна заштита од ерозије уз леп природан изглед и уклапање у околину – пејзаж.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Comité technique des terrassement; drainage; couche de forme, Repport, XIX Congrès mondial de la route, Marrakech, 1991.
- [2] Maryland Water resources Administration and Soil conservation service, "Maryland Standards and Specifications for Soil Erosion and Sediment Control", USA, 1989.
- [3] Michigan Department of Natural Resources, "Michigan Soil Erosion and Sedimentation Control Guidebook", Lansing, Michigan, USA, 1975.
- [4] North Carolina Department of Natural Resources and Community Development, "Erosion and Sediment Control Planning Manual", Raleigh, North Carolina, USA, 1988.
- [5] Japan Road Association, "Manual for Slope Protection", Tokio, 1984.
- [6] Koerner, R.M. & Wayne, M.H., "Geotextile Specifications for Highway Applications". USA Federal Highway Administration Publication, TS-026, USA, July, 1989.
- [7] American Association of State Transportation and Highway Officials (AASHTO) "Drainage Manual", Chapter 16, Erosion and Sediment and Sediment Control (to be published 1991).
- [8] З. Јоксић, Савремене технологије и поступци механичке заштите косине усека и насипа, Пројект Т-184, Грађевински факултет у Београду, Извештај о истраживањима, Београд, 1989.
- [9] З. Јоксић, М. Цветковић, Г. Шкара, М. Максимовић, Г. Станојевић, Дефинисање оптималних поступака у пројектовању и заштити косина саобраћајница, део Пројекта Т-184 РЗНС, Грађевински факултет у Београду, Извештај о истраживањима, Београд, 1985/1989.
- [10] З. Јоксић, М. Цветковић, Г. Шкара, С. Мишић, Локална стабилност површинских делова косина – Биолошка заштита косина и земљишта уз саобраћајнице, Пројект Т-184, Грађевински факултет у Београду, Извештај о истраживањима, Београд, 1986.
- [11] З. Јоксић, М. Цветковић, Дефинисање оптималних поступака у пројектовању и заштити косина доњег строја саобраћајница, Пројект Т-184, Грађевински факултет у Београду, Извештај о истраживањима, Београд, 1987.
- [12] Г. Станојевић, З. Јоксић, Траве, дрвеће и жбуње за противерозивону заштиту косина дуж путева: избор сетвеног и садног материјала, Пројект Т-184, Грађевински факултет у Београду, Извештај о истраживањима, Београд, 1988.
- [13] З. Јоксић, Примена тродимензионалног геотекстила при решавању проблема ерозије косина саобраћајница, Пројект Т-184, Грађевински факултет у Београду, Извештај о истраживањима, Београд, 1987.

Рекултивација позајмишта грађевинских материјала

Проф. др Слободан Цмиљанић, дипл. инж. геол.
Институт за путеве д.д., Београд

УДК: 504.06:691.2.006.5:328.3
Стручни рад

РЕЗИМЕ

У реферату је реч о позајмиштима локалних грађевинских материјала која се отварају при грађењу путева, њиховом утицају на нарушавање животне средине и могућностима њихове рекултивације.

1. УВОД

За грађење путева потребне су велике количине стенског материјала као што су глине, дробине, песак, шљунак и производи чврстих каменитих стена карбонатног и силикатног састава.

Најбољи ефекти при грађењу се постижу ако се користе квалитетни локални материјали који се налазе на траси односно у близини трасе или објекта у изградњи. Зато се отварају, у путарској терминологији позната, "позајмишта материјала".

"Позајмиште" је дефинисано као место са кога се копа земља у случајевима када се из усека добија мање земље него што је потребно за израду насипа. Такво место не сачињава део објекта који се гради (пут, пруга), али се налази недалеко од њега.

У савременим условима "позајмишта материјала" за израду доњег (ређе и горњег) строја путева дефинисана су односно решена су пројектом. Наиме, пројектант пута на бази претходно спроведених истраживања води рачуна о следећем:

- да "позајмишта" буду што ближе објекту у изградњи,
 - да имају добар приступ – саобраћајну везу због лакшег транспорта материјала,
 - да материјал по квалитету и квантитету задовољава постављене критеријуме,
 - да површина са које се експлоатише материјал не буде под културама (њиве, воћњаци, ливаде и др.),
 - простор са кога се "позајмљује" материјал и простор на који се привремено одлаже јаловина морају се благовремено обезбедити у договору са власником, месном заједницом или општином,
 - да се при експлоатацији посебно води рачуна о нагибу косина односно о стабилности обала када је у питању "позајмљивање" шљунка из алувиона.
- Када је у питању "позајмљивање" шљунка из речних токова или из алувиона у непосредној близини речних токова, поред напред изнетог извођач радова на позајмишту мора обезбедити и:
- водопривредну сагласност за експлоатацију,
 - да експлоатација шљунка не поремети природан ток воде, односно

- да не дође до стварања нових водотокова,
- да се не поремети квалитет воде и
- да се јаловински материјал не одлаже у води и др.

На крају, уз пројект за отварање "позајмишта" мора се обезбедити и пројект за рекултивацију позајмишта. По завршеној експлоатацији, извођач радова треба да рекултивише "позајмиште" и простор на коме је био депонован јаловински материјал, да поправи уништене приступне путеве и да друга угрожена и оштећена материјална добра доведе у пређашње стање.

Све напред наведено у пракси се најчешће не остварује. Тако, бројна позајмишта тла, песка, шљунка, дробина и чврстих стена дуж нових и старих путева остају као трајан споменик неодговорности и неморалног односа градитеља према природи и природној тј. животној средини.

Неракултивисана "позајмишта" (у виду отворених удубљења – копова или отворених водених површина) постају места за депоновање најразноврснијих отпадака, са присутним клизиштима и одронима чиме се загађује пејзаж, воде, тло и ваздух, што у најнеповољнијем виду ремети животну средину, са бројним негативним последицама на човека и његово окружење.

2. НАРУШАВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ОТВАРАЊЕМ "ПОЗАЈМИШТА"

"Позајмиште материјала" није место где се привремено позајмљује материјал, (јер се све позајмице враћају у истом квантитету и квалитету) већ је то место где се материјал трајно одузима односно експлоатише, затим одвози и уграђује у путну конструкцију. Место експлоатације остаје као трајни ожиљак природи а експлоатација изазива угрожавање животне средине и ремећење успостављене природне равнотеже. Наиме, "позајмљивање материјала" негативно утиче на животну средину те тако може доћи до нарушавања и загађивања, затим деградације па и до уништавања животне средине.

Експлоатацијом материјала трајно се мења морфологија и пејзаж терена. Уништава се пољопривредно земљиште и биљни покривач.

У површинске и подземне воде уносе се загађујуће материје, ремети се режим подземних вода а често и издашност.

Загађује се ваздух, присутна је бука и вибрације што се негативно одражава на екосистеме.

Отварањем "позајмишта" песка и шљунка из алувиона или речних токова – корита река изазива

се низ негативних ефеката као што су продубљивање дна, измена тока, померање обала и промена пејзажа, замућивање и загађење воде, ремећење устаљеног квалитета подлоге за живот и исхрану биљака и животиња и др.

На косинама копова и депонија јаловине појављују се клизишта и одрони а стално је присутан и ризик од ерозије.

Створена удубљења и површине под водом чине стални ризик од утопљивања и представљају места за дивље депоновање смећа и отпадака органског и неорганског састава и бројних загађујућих материјала и састојака.

1. РЕКУЛТИВАЦИЈА У ЗАКОНСКОЈ РЕГУЛАТИВИ

У члану 29 Закона о заштити животне средине каже се: "ко деградира земљиште коришћењем минералних сировина, одлагањем отпадака, јаловине, пепела и шљаке и другом активношћу, дужан је да земљиште рекултивише или на други начин санира по пројекту рекултивације који корисник прилаже уз захтев за издавање дозволе за експлоатацију минералних сировина, односно одобрење за одлагање отпадака, јаловине, пепела и шљаке.

На пројект рекултивације сагласност даје министар саобраћаја споразумно са министарством наелектричним за послове пољопривреде, водопривреде и шумарства.

У члану 30 истог Закона каже се "ако се експлоатацијом камена и других минералних сировина, изградњом објеката и извођењем других радова на пољопривредном и шумском земљишту, изазове ерозија и наруши режим вода и геомеханичка стабилност земљишта, корисник је дужан да обезбеди спровођење противерозивних мера, односно да поред биолошке рекултивације изврши техничке радове којима ће се успоставити првобитни водни режим и обезбедити геомеханичку стабилност земљишта".

У Закону о рударству, члан 18 налаже се да се уз захтев за издавање одобрења за експлоатацију минералне сировине мора приложити (тачка 4) "Студија могућих утицаја будуће експлоатације минералних сировина на природне и створене вредности у простору и на услове живота и рада становништва у границама експлоатационог поља и у односу на шире окружење са програмом санације последица насталих експлоатацијом".

У члану 46 истог закона каже се да "пројекат привођења земљишта у првобитној намени, односно одређеној култури обавезно садржи: детаљан поступак о предузимању конкретних радњи у вези са рекултивацијом (посебно одвајање хумуса од јаловине, мере за њихово одвојено депоновање и чување, редослед њиховог расетирања на локалитету извршене експлоатације, рокове и извршење ових послова и друге мере од значаја за реализацију пројекта)."

Поред наведених и цитираних чланова Закона, и други важећи закони налажу рекултивацију, на пример, чл. 8 Закона о заштити природе; члан 52-54

Закона о уређењу и планирању простора; члан 13 тачка 5 Закона о геолошким истраживањима и др.

Иако постоје закони који налажу рекултивацију оштећених терена, бројна нерекултивисана "позајмишта" дуж путева и река нас уверавају да се закони не поштују.

4. МОГУЋНОСТИ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ

Напуштена "позајмишта" (отворени површински копови без воде или испуњени водом) не представљају украс природе те их треба рекултивисати и вратити у своју природну средину.

Рекултивацијом, уопште узев, постижу се два основна циља. Први је да опустошене просторе повратимо у своју природну средину тј. интегрисемо у околину и тиме спречимо да напуштена "позајмишта" постану места за стварање депонија која ће постати нови извори загађења и угрожавање природне односно животне средине. Други циљ је борба против губитка простора кога је сваким даном све мање а потребе за њим све веће.

Потребно је нагласити да се рекултивација напуштених "позајмишта" знатно разликује од рекултивације напуштених активних каменолома и шљункара. Основна разлика је у томе што су површине за рекултивацију знатно мање где су отварања "позајмишта" у односу на површине напуштених каменолома и шљункара. Затим активне шљункаре и каменоломи су углавном лоцирани поред већих потрошачких центара односно близу градских и сеоских насеља а "позајмишта" прате трасе путева и најчешће нису у непосредној близини насеља. Близина насеља, битно опредељује начин рекултивације и могућност поновног коришћења "оштећених" простора.

Постоји више решења за рекултивацију "позајмишта" која се могу поделити на две групе и то:

- а) рекултивација "позајмишта" материјала у сувом
- б) рекултивација "позајмишта" материјала под водом

Коре рекултивације "позајмишта" материјала у сувом, тј. без сталног или повремениг присуства воде могућа су следећа решења:

– Ублажавање косина, поравнање дна уклоњеним земљиштем и озелењавање тј. поновно постављање вегетације (ливаде, пољопривредне културе, шумско дрвеће). Наведена решења знатно појефтинију рекултивацију у колико се приликом експлоатације води рачуна о нагибу косина и одлагању јаловине – хумуса и земље из површинског слоја.

– "Позајмишта" отворена на ограниченом простору због залегања материјала, отворена као јаме и удубљења захтевају посебан приступ повређеном терену кроз насипање или проширење и спајање више јама у већу плићу долину која се насипа и озелењава.

– "Позајмишта" у близини сеоских или градских насеља могу се под одређеним условима користити за депоновање материјала као тзв. "контролисане депоније" при чему се мора дно депоније тампонирањем обезбедити да не пропушта загађујуће мате-

рије уз обезбеђење одводње. По испуни депонија се затвара и озелењава.

Код рекултивације "позајмишта" материјала која су под водом тј. где су се експлоатацијом створиле веће или мање отворене водене површине, рекултивација је, пре свега, везана за дубину воде и близину сеоских и градских насеља.

– Када су у питању "позајмишта" са плитком водом, практикује се одводња и насипање или само насипање а затим повраћај пољопривредној производњи или успостављање одговарајуће биљне (барске или шумске) вегетације.

– Код "позајмишта" која се јављају као отворене површине са средње дубоком и дубоком водом неопходно је обезбедити озелењавање и стабилност обала и спречити принос загађујућих материја. Створени водени базени могу да служе за рекреацију, за узгајање риба и друге потребе везано за близину насеља, површину и дубину "вештачког језера".

5. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ

Велики број "позајмишта" материјала која су отворана при изградњи путева остала су нерекултивисана и тиме је дат допринос угрожавању животне средине.

У новије време, пројектом отварања "позајмишта" предвиђају се мере санације и рекултивације терена; то исто налаже и бројна законска регулатива, посебно Закон о заштити животне средине, али подаци са терена нам показују да се не поштују ни пројектна решења ни законске обавезе.

Ради спровођења мера обавезне рекултивације "позајмишта" и заштите животне средине, неопходно је:

1. Урадити одговарајуће правилнике о санацији и рекултивацији терена као подзаконска акта Закона о заштити животне средине или Закона о рударству.

2. Појачати инспекцијски – "еколошки" надзор на нивоу општина, округа и република, који би казним мерама принудио кориснике материјала из "позајмишта" да по завршеној експлоатацији тла, песка, шљунка и камена рекултивишу оштећени терен и врате га у природну средину или му дају нове садржаје који ће побољшати или бар бити у складу са успостављеном природном равнотежом.

3. За рекултивацију старих напуштених "позајмишта" створити фонд финансијских средстава, тако што ће се плаћати посебан допринос за сваку новопроизведену тону материјала из нових "позајмишта".

4. Надлежни органи треба да услове давање дозволе за отварање нових "позајмишта" тек онда када се обезбеди пројекат експлоатације и пројекат санације и рекултивације оштећеног терена као и приложе докази о обезбеђеним финансијским средствима за обављање ових радова.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] LCPC, Les etudes d'impact de carrières de matériaux alluvionnaire, Paris, 1982.
- [2] LCPC Les etudes d'impact de carrières de roches massives, Paris, 1980.
- [3] Службени гласник РС (Републике Србије) број 66/91, Закон о заштити животне средине
- [4] Службени гласник РС број 59/75, Закон о заштити природе
- [5] Службени гласник РС број 37/86, Закон о рударству
- [6] Службени гласник РС број 45/89, Закон о геолошким истраживањима

Животна средина и развој путева у појединим земљама

Небојша Радовић, дипл. инж. грађ.
Институт за испитивање материјала Републике Србије, д.д.
– Одељење за путеве Београд

Прегледни рад
УДК: 504.54.625.7/8.0017

РЕЗИМЕ

Све је већи значај утицаја пута на животну средину у области планирања, грађења и одржавања путева. Такође је присутна тежња према модификацији стандарда за пројектовање као и према смањењу трошкова у грађењу и одржавању путева. Методолошка процена фактора животне средине као и избор одговарајућих индикатора метода за њихов прорачун разликују се од земље до земље. Могућности смањења утицаја пута на животну средину интервенцијама на самом избору утицаја добијају све већи значај. Све је интензивније учешће јавног мишљења у процесу одлучивања и планирању путева. У овом тексту се даје кратак приказ искустава из Аустралије, Аустрије, Белгије, Чешке и Словачке, Данске, Финске, Француске, Савезне Републике Немачке, Грчке, Мађарске, Израела, Холандије, Швајцарске, Шпаније, Шведске, Турске, Велике Британије, Русије и Сједињених Држава по питању вредновања утицаја пута на животну средину.

1. ЗАКОНСКЕ ОСНОВЕ

Анализе показују да је присутан све већи интерес у прихватању аспеката утицаја пута на животну средину. У већини случајева постоји законска позадина али се остваривање законских регулатива спроводи на различитим нивоима. Време имплементације законске регулативе се веома разликује у појединим земљама. Док су у Аустралији, Савезној Републици Немачкој, Русији и Сједињеним Државама законске основе успостављене седамдесетих година, у осталим земљама, нарочито у Аустрији, Белгији, Чешкој и Словачкој, Данској, Финској, Мађарској, Израелу, Холандији, Шпанији, Шведској и Великој Британији, законска регулатива је успостављена на почетку или средином осамдесетих година.

Сама обавеза процене утицаја на околину (Environmental Impact Assessments – EIA) је прописана на различите начине у различитим земљама. У земљама Економске заједнице као и у Сједињеним Државама, службено испитивање у форми EIA је прописано законом. У Мађарској, постоје слични службени формулари за различита подручја примене EIA.

Остале земље, као што су Аустрија, Данска, Савезна Република Немачка, Финска, Израел, Русија (бивши Совјетски Савез) и Шведска, још увек немају службене регулативе, али их у суштини извршавају преко других законских регулатива или инструкција.

Аустрија и Савезна Република Немачка су у фази доношења посебних закона о утицају пута на животну средину.

Аспекти утицаја пута на животну средину се често појављују као аспекти које треба разматрати унутар посебних процедура. На пример, у оквиру Развојног Пројекта Уједињених Нација (United States Development Project – UNDP) за Транс-Европски Аутопут Север-Југ (Trans-European Motorway – TEM) припремљена су посебна упутства у сарадњи са Уједињеним Нацијама Економске комисије за Европу (United Nations Economic Commission for Europe UNECE), за разматрање естетских и економских аспеката утицаја пута на животну средину приликом планирања и грађења пута.

У оквиру десет земаља које су укључене у TEM пројекат (Аустрија, Бугарска, Чешка и Словачка, Грчка, Мађарска, Италија, Пољска, Румунија, Турска и Југославија), Чешка, Словачка и Турска ова упутства (AECOTEM guideline) примењују у својим активностима пројектовања и грађења путева. Намера је да се на основу резултата који произилазе у пракси, већа пажња посвети разradi стандарда за пројектовање и анализи техничких података. У Аустрији, законом се посебна пажња посвећује повећаним мерама за заштиту површинских и подземних вода, као и покушајима да се смањи бука и загађење ваздуха спровођењем мера које се односе на побољшање основних карактеристика возила. У Мађарској су у припреми специјалне инструкције за пројектовање путева које обухватају предузимање одговарајућих мера за заштиту животне средине.

Постојећи закон у Грчкој за заштиту животне средине путеве не обухвата специфичне субјекте ванградских путева, али и поред тога аспекти животне средине се озбиљно схватају и њихова размарања се базирају на иностраним искуствима у пракси. У току последњих неколико година начињени су велики напори да се успоставе и интегришу институционални оквири који обухватају аспекте животне средине пута. Тренутно су у припреми упутства за процену утицаја пута на животну средину.

У Сједињеним Државама постоји пракса перманентне ревизије постојећих регулатива што условљава конкретне предлоге за будућа разматрања.

У Швајцарској постоје савезни прописи који се могу окарактерисати као врло рестриктивни, што је произишло из карактеристичних услова за Швајцарску као алпску земљу са животним активностима и насељима често лоцираним у тесним алпским долинама. Овај закон предвиђа и обавезу правове-

мено и превентивног деловања у случајевима када се може очекивати неповољан утицај на животну средину. Кантони формирају посебне службе или задужују већ одређене бироа за заштиту животне средине. Савезни савет, као основни орган швајцарске владе, задужен је за координацију, издавање законске регулативе и праћење извршења појединих активности из области очувања човекове средине.

2. МОДЕЛИ ОДЛУЧИВАЊА И ИНДИКАТОРИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Комплетан и суштински проверен модел одлучивања постоји у Данској, Француској, Шведској, Великој Британији и Сједињеним Државама. Раније споменута АЕСОТЕМ упутства могу бити такође укључена у ове моделе одлучивања, мада она описују неколико различитих метода и не препоручују коришћење неког специјалног поступка. У овом смислу, Аустрија, Савезна Република Немачка, Мађарска, Холандија и Русија користе систем-аналитичке моделе одлучивања али не прописују специјалне форме процедура које укључују детаљније инструкције.

У случајевима где се користе специјалне процедуре (на пример, анализе типа трошкови – користи, "cost-benefit analyzes"), присутне су извесне тешкоће у формулисању индикатора животне средине пута, који су прилично апстрактне или осетљиве природе. Општа је пракса да се опишу различити утицаји на људско здравље и природу у складу са показатељима животне средине пута који се користе у различитим земљама.

Најчешће именовани показатељи су *бука од саобраћаја, загађење воде и загађење ваздуха*. Такође се често разматрају показатељи за намену земљишта, тла, пејзажа (укључујући визуелне поремећаје) и историјских споменика. У мањој мери се употребљавају показатељи као што су вибрације, рефлексија светлости (glaring light), промене у клими и др.

Модел који се користе у Аустрији детаљно разматрају елементе животне средине на које утиче изградња пута. То су, углавном, загађење воде и ваздуха, *бука од саобраћаја*, намена земљишта и заштита природних ресурса.

АЕСОТЕМ упутства, која се користе у Чешкој, Словачкој и Турској, посебно разматрају разноврсне компоненте загађења ваздуха, *буке од саобраћаја*, вибрације, снабдевања водом, губитком шумског и пољопривредног земљишта, усклађености пејзажа и заштите историјских споменика.

Модел одређивања приоритета државних путева у Данској се користи за рангирање пројеката путева и обухвата аспекте околине пута, као што су коришћење пољопривредног земљишта, утицај *буке од саобраћаја*, ефекти баријера за заштиту од *буке*, *опашање ризика или опасности* (за пешаке на делу или дуж пута) и *загађење ваздуха*.

У Савезној Републици Немачкој, разматрање аспеката утицаја пута на животну средину се комбинује са осталим елементима, као што су технички и економски аспекти. Детаљан избор примењених показатеља се разликује од случаја до случаја и одређује индивидуално.

У Финској Управа за путеве волонтерски извршава студије утицаја пута на животну средину. У овом случају се користе елементи околине пута као што су намена земљишта, аспекти екологије, пејзажа, *буке*, емисије издувних гасова возила и ефекти баријера за заштиту од *буке*.

У Француској утицај изградње пута на животну средину се процењује на основу Европских регулатива које су пренесене на националне техничке инструкције. Значај и величина коришћених показатеља варира од случаја до случаја. Ови показатељи могу бити такође комбиновани са осталим факторима или могу бити разматрани одвојено.

Путна управа у Израелу приликом планирања пута генерално разматра пејзаж, природне вредности (као што су флора, фауна и минерали), одводњавање, *буку*, археологију и загађење ваздуха.

У Холандији, се користе различите методе за одређивања утицаја на животну средину. Аналитички систем модела одлучивања се примењује према очекиваним дејствима на тло и површинске воде, загађење ваздуха, стварање *буке*, и остале генералне утицаје на природу или пејзаж.

У Шпанији је пажња углавном посвећена утицајима на флору и фауну, поремећајима пејзажа, утицајима на воду за пиће и пољопривредне производе од стране загађивача ваздуха, као и феномену ерозије.

Шведска Национална Управа за путеве је развила модел за утврђивање трошкова и добити инвестирања у путеве који укључује аспекте животне средине. Овај модел описује и квантификује поступке којима се анализирају пројекти пута. Може се користити за избор између алтернативних решења као и за рангирање предложених инвестиционих пројеката. Обухваћени аспекти утицаја пута на животну средину су *бука*, загађење ваздуха, дејство баријера за заштиту од *буке*, вибрације, заштита воде, очување природе, рекреативне површине, историјски споменици, пејзаж и управљање земљаним површинама.

У Великој Британији се примењује cost-benefit модел. Модел одлучивања обухвата утицаје пута на животну средину, као што су *бука од саобраћаја*, визуелни утисци, загађење ваздуха, утицај на пољопривреду, културно наслеђе и очување површина, еколошки утицаји, прекиди услед грађења, утицаји на пешаке и бициклисте, поглед са пута и напрезање возача у току војње.

У Русији се разматрању разноврсни утицаји пута на животну средину, утицаји на људско здравље, животиње, продуктивност земљишта као и утицаји на квалитет производа добијених са пољопривредних земљишта, шумских површина и рибака.

Савезна Управа за путеве Сједињених Држава је објавила специјално издање "Упутства за припрему и обраду докумената о животној средини пута" (Guidance for Preparing and Processing Environmental and Section 4 (F) Documents)" користећи утицаје на намену земљишта, фармерска земљишта, разматрања која се односе на пешаке и бициклисте, утицаје на квалитет ваздуха, *буку*, квалитет воде, дивље животиње, дивље и мирне реке, приобалне баријере и зоне приобалних утицаја, угрожене животињске врсте,

заштиту историјских и археолошких налазишта, ризична пуста земљишта и визуелни утисци.

3. ДОЗВОЉЕНЕ ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И МЕТОДЕ ЗА ПРОЦЕНУ

Дозвољене граничне вредности за различите утицаје на околину пута се користе у већини земаља (барем као предлози) за утицаје буке од саобраћаја, вибрација и загађења ваздуха. Одговарајући аспекти као што су опсег вредности, јединице мере и време деловања, се веома разликују од земље до земље и није могуће на озбиљан и јасан начин доћи до сагласности или униформне оцене граничних вредности за различите утицаје. Посебне научне методе за процену различитих показатеља околине постоје у различитом обиму у појединим земљама.

У већини случајева, квантитативне методе се ограничавају на прорачун утицаја буке од саобраћаја и неке одабране компоненте концентрације загађења ваздуха. Остали утицаји се генерално третирају у квалитативним изразима или су процењени на бездимензионалан начин који је, такође, могућ за процену неквантитативних утицаја.

У Аустрији, научне методе налажу процену утицаја буке од саобраћаја. За остале утицаје, постоји изврстан број различитих метода које се користе индивидуално на прилично информативном нивоу. До данас, примена обавезних граничних вредности се ограничава само за утицаје буке од саобраћаја. У Чешкој и Словачкој постоје методе за оцену различитих фактора околине пута, у складу са АЕСОТЕМ упутствима Уједињених Нација. Граничне вредности за различите утицаје се користе нарочито за буку од саобраћаја и неколико компоненти загађења ваздуха.

У Савезној Републици Немачкој се можемо суслести са различитим инструкцијама за процену утицаја пута на животну средину, нарочито за утицаје буке од саобраћаја и загађења ваздуха.

У Мађарској граничне вредности се употребљавају за буку од саобраћаја, вибрације и загађење ваздуха. У Француској граничне вредности постоје за утицаје буке од саобраћаја, загађење воде за пиће и коришћење пољопривредних земљишта.

Методе које се користе у Израелу и Белгији се разликују од случаја до случаја. Оне зависе од главних утицаја који се појављују у значајној мери. Дозвољене вредности постоје за утицаје буке од саобраћаја и разноврсна загађења ваздуха. У Холандији данас постоји неколико квантитативних метода, али су одговарајуће инструкције у припреми и односе се на утицаје буке од саобраћаја и разноврсна загађења ваздуха. Обавезне граничне вредности се употребљавају за утицаје буке од саобраћаја, док су прихватљиве граничне вредности за остале утицаје у припреми.

Шведска користи квантитативне методе за процену утицаја буке од саобраћаја и емисију загађивача ваздуха (полутаната). Остали аспекти околине се третирају у квалитативним изразима. Унутар важних стандарда, посебна пажња је посвећена граничним вредностима за утицаје од буке.

У Русији се примењују симулациони модели за прорачун буке од саобраћаја и загађења ваздуха. Граничне вредности постоје за одговарајуће компоненте ових утицаја. У Великој Британији, инструкције за процену утицаја на околину укључују неколико рачунских метода за различите факторе животне средине пута. Постоје дозвољене вредности које се примењују за утицаје буке од саобраћаја и загађење ваздуха карбон-моноксидом.

У Сједињеним Државама се употребљавају многи модели и међу њима се могу изабрати специфичне методе. Само за буку и квалитет ваздуха су разрађене специјане методологије које одређују читав сет граничних вредности за утицаје буке од саобраћаја и утицаје на квалитет воде и ваздуха.

У Швајцарској се проблем ограничавања загађења третира са посебним освртом на питање заштите од радиоактивности, загађења ваздуха, буке и вибрација. Према швајцарским прописима [4] дозвољене емисије појединих загађивача су приказане у следећој табели:

Табела 1

Супстанца	Средња годишња количина по м ³
сумпор-диоксид SO ₂	30 микрограма
азот-диоксид NO ₂	30 микрограма
угљен-моноксид	8 микрограма
озон (O ₃)	100 микрограма
суспензија прашине	70 микрограма
олово (Pb)	1 микрограм
кадмијум (Cd)	10 нанограма

Граничне вредности буке и вибрација се одређују на начин да ниже вредности од вредности прописаних Савезним законом [3] не утичу значајније на становништво и његов начин живота. У наредној табели се приказују дозвољене граничне вредности које важе за буку произведену друмским моторним возилима:

Табела 2

Степен осетљивости	Пројектне вредности		Граничне вредности и емисије		Алармантне вредности	
	Lr y dB (A)		Lr y dB (A)		Lr y dB (A)	
	дан	ноћ	дан	ноћ	дан	ноћ
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

4. ЗНАЧАЈ АСПЕКТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ОБЛАСТИ РАЗВОЈА ПУТЕВА

Ако се израз "животна средина" дефинише као укупни природни и култивисани простор, онда се посебна пажња мора посветити позитивним ефек-

тима као што су ослобађање из изолације разноврсних региона, добити за популацију одређеног региона и економски развој у целини. Као резултат разматрања аспеката околине у области развоја путева може се приметити да политичари и јавност постају све више свесни значаја заштите животне средине. Као последице овог процеса јављају се промене односи у стратегијама развоја земље и повећаним инвестицијама у путеве и одржавање путева. Укључивање јавности у процес доношења одлука постаје све неопходније, мада то често није лако учинити на задовољавајући начин, због тога што није довољно разматрати само околину на коју пут утиче, него се морају разматрати и дејства на различите кориснике путева. Пожељно је обухватити целу заинтересовану јавност.

У Аустрији, у погледу значаја аспеката животне средине, углавном, преовлађују они аспекти који се односе на конструктивне мере заштите животне средине. Пројекти путева морају бити разматрани заједно са јавношћу.

Информација из Савезне Републике Немачке такође показује разнолику "тежину" и значај мера за заштиту животне средине. У јавности се све више очекује додатна процена утицаја пута на животну средину у поступку планирања и грађења путева. Повећана брига јавности око проблема животне средине доводи до захтева од стране политичара за смањење утицаја пута на животну средину и веће инвестиционе трошкове у грађењу путева. У Мађарској, "тежина" аспеката утицаја пута на животну средину има утицај од 30% до 50% у поређењу са другим аспектима и огледа се у повећаним трошковима пројектовања и одржавања.

Путна управа у Израелу удовољава јавним захтевима за већу заштиту животне средине коришћењем модификованих стандарда за пројектовање и додатних мера. Политичари признају потребу за додатним мерама за заштиту животне средине и ово се у повећаним мерама преноси на оперативније деловање Управе за путеве.

Информација из Велике Британије показује да су пројектант и планери путева у обавези да узму у обзир став јавности. У Сједињеним Државама, јавност има прилику да коментарише пројекте путева. Сви коментари се узимају у обзир приликом израде идејног пројекта.

4.1. Специјалне мере за смањење утицаја на животну средину

Као последица разматрања аспеката животне средине у области развоја путева, неопходно је размотрити мере или интервенције на самом извору утицаја на животну средину и реализација пост-пројектних оцена еколошких утицаја. По питању интервенција на самом извору утицаја, узрока и ефеката штетних аспеката на животну средину, генерално је мишљење да ће напредак човечанства захтевати специјалну пажњу усмерену на законске мере и одредбе као што су граничне емисије штетних материја и повећане контроле, возила са каталитичким издувним системима (на пример, "тиши" мотори, коришћење катализатора и безоловног горива). Такође, примењују се додатне мере и на путевима као што су "тиши" коловозни застори,

прилагођени стандарду за пројектовање и боља технологија посипања соли или отопљивача снега. Остале рестриктивне стратегије за смањење саобраћајног оптерећења и индивидуалног коришћења путничких аутомобила (у већини случајева давањем приоритета јавном превозу) стварајући још веће проблеме.

Један од најинтересантнијих, али различито оствариваних аспеката су пост-пројектне оценое и студије типа "пре-после" (процена утицаја пре и после грађења пута). У неким земљама још нису нашле своју примењивост, док неке земље изражавају став да такве студије треба радити.

У Аустрији и Савезној Републици Немачкој, коришћење каталитичких издувних система и безоловног горива је део стратегије која се односи на мере заштите које се примењују на самом извору утицаја пута на животну средину. Пост-пројектне студије (као што је то предложено у Упутству AECOTEM) се раде, али нису обавезне.

Финска прописује ограничење емисије издувних гасова возила, док се пост-пројектне студије раде само за одабране пројекте. У Мађарској се велика пажња посвећује интервенцијама на извору утицаја. Приоритет је дат јавном превозу, побољшању возила контролним мерама које обезбеђују заштиту квалитета ваздуха. Сматра се да ограничења брзине као и мере за побољшање возила имају значајан утицај на смањење буке од саобраћаја.

У Француској, постоје дугорочне студије као резултат опажања и експеримената за различите утицаје пута на животну средину. У будућности, ове студије треба да обезбеде резултате за оптимално разматрање разних аспеката животне средине у развоју путева.

У Холандији, интервенције на извору утицаја, као што су увођење "тиших" мотора за возила, коришћење каталитичких конвертора и безоловног горива, привидно су значајне, с обзиром да алтернативне мере као што су редуковање саобраћајног тока ограничавањем индивидуалног коришћења возила нису третиране као ефикасан начин за смањење утицаја на животну средину. У Белгији су обезбеђене финансијске олакшице за возила која мање загађују животну средину. Велика Британија објашњава могућност смањења загађења ваздуха мерама за побољшање возила и то потврђује са око 50 извршених пост-пројектних оцена утицаја пута на животну средину.

У Русији, пост-пројектне студије се спроводе за проверу постројања потребе за реконструкцију постојећих путева или за обезбеђење додатних заштитних мера. У Сједињеним Државама с друге стране, такве студије се спроводе само у случају да Управа за путеве жели да процени актуелне успехе извесних мера за заштиту животне средине.

5. ЗАКЉУЧАК

Као закључак може се сумирати да растући значај аспеката животне средине мора бити разматран у свим фазама развоја путева. Постоји једнообразно мишљење да гледишта животне средине не треба посматрати изоловано од осталих гледишта већ треба да буду комбинована са осталим елементима. Неке управе за путеве већ имају припремљена

упутства и инструкције у области заштите животне средине, док остале земљем намеравају да то ураде.

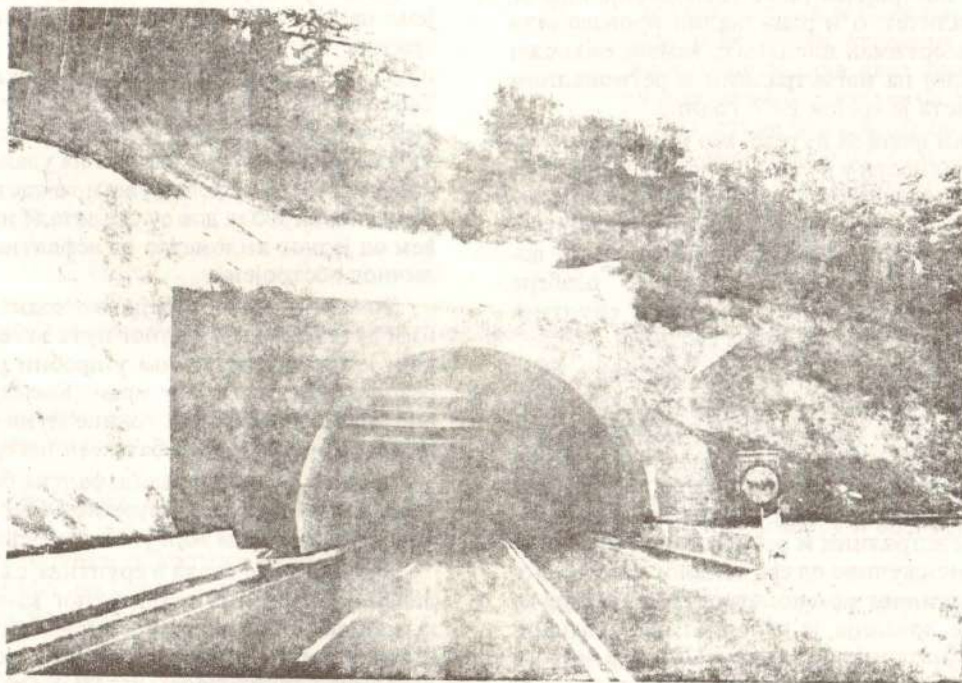
Систем-аналитички модели одлучивања и конверзија извесних елемената животне средине у монетарне јединице треба да буду допуњени са осталим квалитативним елементима, (на пример, коришћењем више-критеријумских анализа). Постоји заједничка сагласност о општим утицајима на људско здравље, природу и пејзаж које треба разматрати, али су у овој области изабрани различити показатељи и разматрани на различите начине у појединим земљама. Тешко је обавити поређења специфичних метода за прорачун различитих утицаја на животну средину као и одговарајуће граничне вредности.

Приликом разматрања аспеката унутар процеса одлучивања, треба узети у обзир не само позитивне већ и негативне ефекте које је проузроковала изградња пута. У овом контексту треба тежити постизању разумне равнотеже између напора у смањењу негативних ефеката на животну средину и добијању позитивних ефеката развојем путева. Специјалну пажњу у будућности треба посветити коришћењу пост-пројектним оценама и студијама типа "пре-после" да би се проверила ефикасност различитих мера предузетих за заштиту животне сре-

дине. Друго значајно гледиште је извршавање различитих интервенција на извору утицаја пута на животну средину. То ће захтевати законодавне мере, побољшања возила и мере које утичу на инфраструктуру путног појаса.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Loi federale sur la protection de l'environnement (датум ступања на снагу 01.01.1985. г.)
- [2] Ordonnance relative a l'etude de l'impact sur l'environnement (датум ступања на снагу 01.01.1989. г.)
- [3] Ordonnance sur la protection contre le bruit (датум ступања на снагу 01.01.1987. г.)
- [4] Ordonance sur la protection de l'air (датум ступања на снагу 01.03.1986. г.)
- [5] Reports on XIXth WORLD ROAD CONGRESS AICPR, Marracech 1991 22-28 Septembre, (Technical Committee on interurban roads, B. Gabriel, E. Van Dessel C. Collard)
- [6] AECOTEM guideline for Environmental Impact Assessments (United States Development Project – UNDP, United Nations Economic Commission for Europe UN-ECE).
- [7] Утицај пута на животну средину, група аутора, издавач Институт за испитивање материјала Републике Србије, Београд, 1992. год.
- [8] Пут и околина, Југословенски научно-стручни скуп, Жабљак 1994.



Тунел "Палисад" на Злајибору

Заштита животне средине на асфалтној бази и дробиличном постројењу у Штитарици

Станиша Ђоровић, дипл. инж. грађ.
Предузеће за путеве "Црнагорпут", Подгорица

УДК: 504.54.06:69.051:665.637.8

Стручни рад

РЕЗИМЕ

Разлози који су определијели да се постројења за производњу асфалта и каменог агрегата лоцирају у Штитарици. Израда пројектне и остале документације и проблеми око добијања локацијске дозволе и одобрења за грађење. Пројектовање и изведене мјере заштите животне средине на асфалтном и дробиличном постројењу.

УВОД

Постројења за производњу асфалта и каменог агрегата у Штитарици лоцирана су непосредно уз каменолома кречњака и еруптива. Идеја о отварању каменолома еруптивног материјала и изградњи дробиличног постројења такве технологије која ће успјешно, квалитетно и рационално производити захтијевани асортиман племените камене ситнежи за хабајући слој на магистралним и регионалним путевима, зачета је крајем 1987. године.

Републички фонд за путеве, као носилац инвестиционих активности у путној привреди и Предузеће за путеве "Црнагорпут", као један од учесника у реализацији одобрених инвестиција за путеве, договорили су се да истраже просторе на којима се појављују еруптивне стијене и да се одабере најповољнија локација за експлоатацију еруптива ради добијања племените камене ситнежи.

Разлози за овакво одређење садржани су у чињеници да хабајући слој асфалта који је до тада рађен од кречњачког материјала не одговара прописаним стандардима и не ствара услове за сигурну и безбједну вожњу на путевима, те да се убудуће морају строго поштовати технички прописи и хабајући слој на магистралним и регионалним путевима мора радити искључиво од еруптивног камена. Коришћење еруптивног каменог агрегата из Рашке, до тада најближе локације, је неисплативо с обзиром да транспорт материјала кошта колико и његова производна цијена, па је то и основни разлог што се приступило истраживању локације еруптива на подручју Црне Горе.

Комисија састављена од представника Републичког завода за геолошка истраживања, Републичког завода за заштиту природе, Републичког фонда за путеве и Предузећа "Црнагорпут", прегледом расположивих геолошких карата, а након тога обиласком свих мјеста гдје се појављују еруптивне стијене на потезу Колашин – Мојковац, јер је тај регион одабран као средиште будућих инвести-

ционих активности на путевима, одабрала је локацију Штитарица као свестрано најповољнију локацију за експлоатацију еруптива и изградњу дробиличног и асфалтног постројења.

Претходна испитивања камена, а затим сва потребна геолошка истраживања ради утврђивања резерви на лежиштима "Таскавац" и "Округлички Крш" показала су одличне резултате и потврдила раније увјерење да се ради о камену доброг квалитета који се може користити за све асфалтне слојеве и за најтеже саобраћајно оптерећење, на основу чега је добијена сагласност да се може приступити изради остале техничке документације.

1. АНАЛИЗА ИЗАБРАНЕ ЛОКАЦИЈЕ

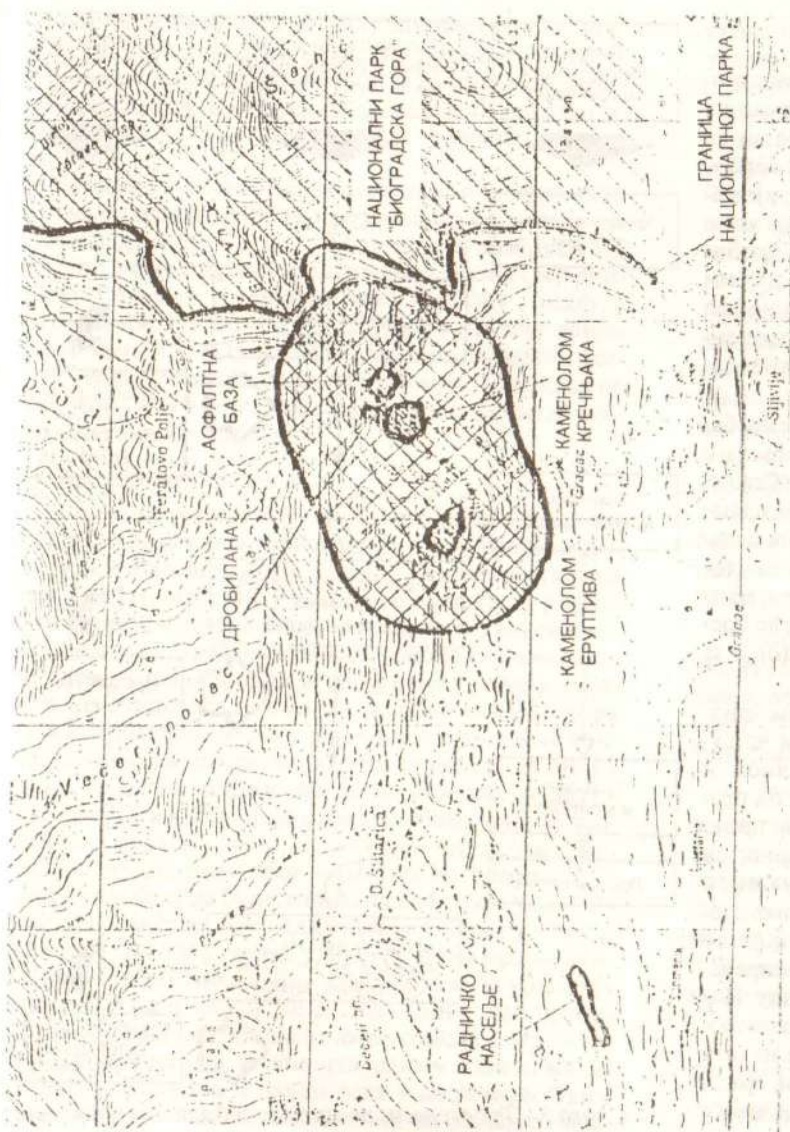
Локација асфалтне базе и дробиличног постројења налази се са лијевог стране ријеке Таре, магистралног пута Подгорица – Београд и жељезничке пруге Бар – Београд. Удаљеност локације од ријеке Таре износи 700 м, од магистралног пута 600 и од жељезничке пруге 400 м. Локација је ненасељена и најближе две куће, налазе се на удаљености од постројења 300 м. Следеће куће, и то опет само две су на удаљености 500 м, док су све остале на растојању већем од једног километра од асфалтне базе и дробиличног постројења.

Локација је саобраћајно повезана са магистралним путем преко локалног пута за село Штитарицу који је последице пуштања у пробни рад постројења реконструисан и асфалтиран. (Касније, овај пут је у поплавама крајем 1992. године пуно оштећен па ће за његову санацију требати велика средства).

Напајање постројења (асфалтне базе и дробилање са сепарацијом) електричном енергијом извршено је са 10 KV вода који је непосредно уз локацију.

Лежишта кречњака и еруптива, са утврђеним билансним резервама квалитетног камена довољним за најмање 20-годишњу експлоатацију, налазе се близу локације, односно лежиште кречњака уз саму локацију а еруптива 500 до 600 м удаљено од ње.

Са техничко-економског аспекта, вреднујући све релевантне показатеље који утичу и доминантно одређују избор локације, одабраној локацији се не може ништа приговорити. Ако се, међутим, ова локација сагледава и анализира са становишта екологије то се не може рећи. Непосредна близина Штитаричке ријеке, која је притока Таре а граница Националног парка "Биоградска Гора", налази се на удаљености од локације 700 м, као и ријека Тара чијом десном обалом иде западна граница парка, чине



Слика 1 – Локација постројења са обухватом заштитног одстојања
P 1:25.000

локацију са еколошког аспекта неповољном и јако осјетљивом нарочито у случајевима експлоатационе ситуације.

У поступку добијања урбанистичких услова и локацијске дозволе за асфалтну базу и дробилично постројење са пратећим објектима било је јако тешко помирити ова два супростављена гледишта и наћи компромисно рјешење.

2. ИЗРАДА ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Све до назад 4 до 5 година рад постројења за производњу асфалта и дробљеног каменог агрегата није био предмет пажње шире јавности, без обзира што се знало да они на одређени начин представљају загађење радне и животне средине. Против њиховог рада није се јавно дизао глас јер је увијек за њихово постојање био пресудан економски интерес. Разлог за овакав однос према раду постројења, између осталог лежи у чињеници да су она

подизана ван насељених мјеста и изван заштићених простора. Све је ово утицало на инвеститора да у почетку не уради и комплетира пројектну документацију на начин како је то касније урадио.

Нагомилани проблеми из области животне средине који су настали као последица рада великих индустријских система (Комбинат алуминијума, Фабрика целулозе, Цементара, Рудник "Брсково" са депонијом јаловишта) као и загађење ријека Мораче, Лима, Зете, па и Таре са отпадним водама изазвале су код становништва у њиховом окружењу незадовољства и протест. У тим околностима намјера да се у Штитарици отвори каменолом кречњака и еруптива и подигне асфалтна база и дробилично постројење дочекана је са огорчењем. Изливи незадовољства еколошких друштава, група грађана и појединаца са подручја Црне Горе и шире, преношена су посредством свих медија истичући да ће рад асфалтне базе у Штитарици имати катастрофалне последице по ријеку Тару и Биоградску Гору. Између осталог саопштаван је податак да ће отпадне воде са асфалтне базе затровати последњу незагађену ријеку у Европи, иако је доказивано, не само од инвеститора, на многим састанцима и скуповима грађана да база неће имати отпадних технолошких вода. Општи став свих оних који су се оглашавали у средствима информисања, са изузетком надлежних органа, био је да лоцирање асфалтне базе у Штитарици представља неразумни чин и да то треба обавезно спријечити.

Након ових догађаја, за инвеститора јако неугодних и са последицама, дошло је до обуставе свих радова док се не ураде и ревидују додатни пројекти и Еколошки елаборат. Преко 20 идејних и главних пројеката урађено је за објекте и постројења у Штитарици чиме је до краја испоштован, према Еколошком елаборату, тростепени поступак одобравања изградње и корићења индустријских постројења (види блок шему, слика 2) послје чега су добијене све сагласности и одобрења.

3. МЈЕРЕ ЗАШТИТЕ НА ПОСТРОЈЕЊИМА

Основни облици загађења који се јављају код рада асфалтног и дробиличног постројења, њихово поријекло као и могућности њиховог ублажавања, односно свођења у прихватљивије оквири, обрађени су детаљно у Еколошком елаборату, а овдје ће о сваком бити ријечи само у дијелу који се односи на усвојене и изведене мјере заштите.

Треба истаћи да је заштитно одстојање за постројење, према Смјерницама Савезног друштва за чистоћу ваздуха, узето 500 м, што значи да ће се за даља разматрања узимати простор унутар тих одстојања.

3.1. Заштита од прашине

Прашина као доминантни загађивач у постројењу јавља се у два појавна облика и то као прашина која је продукт рада постројења и дифузна прашина. У првом случају ријеч је о прашини која се у асфалтној бази ствара у сушари, на ситима изнад мјешалице и у мјешалици, као и на мјестима гдје није извршено добро спајање (заптиванье), а код дробилног постројења на дробилицама, ситима и свим пресипним мјестима. Дифузна прашина настаје као последица манипулације са каменним агрегатом ситније гранулације, рада утоваривача и транспортних средстава.

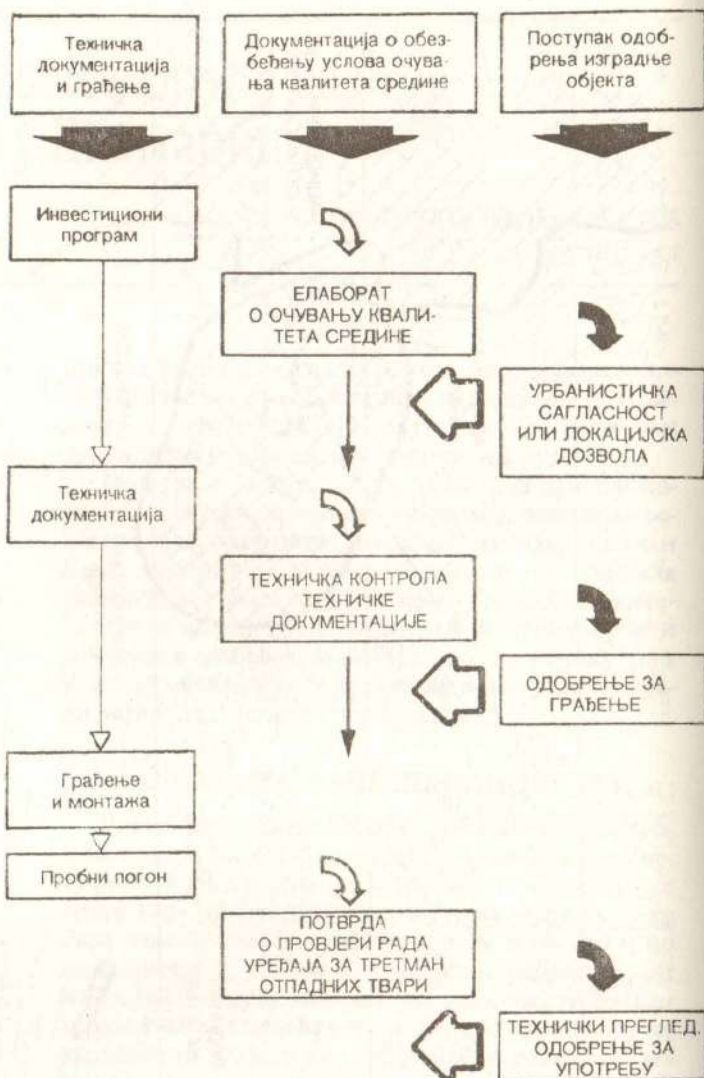
Заштита од технолошке прашине у асфалтној бази пројектом је предвиђена и изведена са врећастим филтером типа H 140/OVF 140, производње "Gradis" Марибор са протоком димних гасова од 12.000 m³/h и димњаком висине од 12 м. Емисија прашине на излазу из димњака ограничена је на 70 mg/m³ и са тим податком се рачунало у Еколошком елаборату, мада испиручилац опреме гарантује да емисије неће прећи 50 mg/m³. Напомињем да је законска граница за ову врсту постројења 150 mg/m³.

Код дробилног постројења, производње фирме "Svedela Arbora" из Шведске, са примарном чељусном дробилом и секундарном, терцијалном и квартарном конусном дробилом, заштита од прашине изведена је на начин како је предложио произвођач опреме. Сита, примарно и секундарно, су херметички затворена са платном и конструкцијом коју је произвођач испоручио. Изнад конусних дробилица постављени су прихватни кошеви који су запуњени материјалом за дробљење и који спречавају емитовање прашине на улазу у дробилицу. Ниво испуњености кошева електронски се контролише и не може се десити да буду празни. На излазу конусних дробилица урађени су пресипи, ради усмеравања агрегата на транспорт траке, на чијим крајевима су постављене прскалице за влажење агрегата водом ради спречавања подизања прашине. Интензитет прскања је подешен тако да се не ствара отпадна вода. Све транспортне траке на којима су заступљене фракције ситне гранулације надкривене су са лименим покривкама као заштитом од подизања прашине при присуству вјетра. На крају транспортера за фракцију 0/3 мм урађена је посебна ситка која је спуштена до терена на коме се формира депонија ове фракције чиме је спријечено подизање и разношење прашине.

Израдом хидрантске мреже на локацији асфалтне базе и дробилног постројења створена је могућност да се отворене депоније агрегата могу квасити а саобраћајнице и други манипулативни простор прскати и прати. Са примјеном овог поступка биће отклоњени основни узроци за стварање дифузне прашине.

3.2. Заштита од димних гасова

Гасови који настају при раду асфалтне базе као производ сагоријевања погонског горива на пламенику у сушари и који се испуштају заједно са прашином преко димњака такође су загађивачи



Слика 2 – Тростепени поступак одобравања изградње и коришћења постројења према Закону о изградњи и финансирању инвестиционих објеката и Закону о планирању и уређењу простора СРЦГ.

животне средине, али не у мјери у којој је то прашина. Отпадне гасове чине оксиди угљеника (CO, CO₂), азота (NO и NO₂) и сумпора (SO₂ и SO₃) и њихова количина зависи од врсте погонског горива и процеса сагоријевања. Употребом екстра лаког уља као погонског горива и добром регулацијом при сагоријевању, степен загађености од ослобођених гасова се своди испод дозвољених граничних вриједности. Ово гарантује произвођач опреме, а и резултати мјерења која су обављена више пута на асфалтним базама у Подгорици и Бијелом Пољу то потврђују.

3.3. Заштита тла

Ослобођени гасови из асфалтне базе дистрибуирани на околно земљиште могу бити опасни загађивачи уколико се њихова емисија не контролише и не одржава у дозвољеним границама. Посебно штетни утицај на тло, односно биљно растиње има сумпор диоксид (SO₂) и оксиди (NO, NO₂), док је

утицај угљенмоноксида (CO) занемарљив. У нормалним условима рада асфалтне базе оксиди азота не прелазе дозвољену границу зато што је ваздух у сушари само кратко вријеме загријан на температури већој од 800°C, што је услов за стварање азотних оксида.

Еколошким елаборатом ограничена је депозиција сумпордиоксида (SO₂), на то тако да она не смије прећи норму од 0,5 gr/m² годишње. Узимајући заштитно одстојање за асфалтну базу, према Смјерницама Савезног друштва за чистоћу ваздуха Југославије, од 500 м и прорачунату укупну вриједност емисије SO₂ на бази годишњег (петомјесечног) рада асфалтне базе и уз уважавање извршене заштите, депозиција SO₂ неће прекорачити постављену норму од 0,5 gr/m².

3.4. Заштита подземних вода

Погонско гориво које троши асфалтна база је екстра лако лож уље а танковано је у цистерни од 20 т. Да се не би десило, из било којих разлога, истакања лож уља из цистерне у подземље а одатле у ријеку Штитарицу, односно Тару, изграђена је танковаона. Танковаона је урађена као полуукопани армирано-бетонски водонепропусни резервоар у коме је смјештена цистерна са ложуљем. Запремина резервоара димензионисана је тако да може прихватити комплетан садржај цистерне, ако би се десило да он истекне, и да га задржи док се не пренесе у другу цистерну. Ужа локација асфалтне базе, чија је површинска обрада изведена од бетонског застора, могла би током рада, због немарности особља које опслужује базу да буде запрљана нафтом и уљем. Да атмосферске воде које падну на ову локацију, спирајући при том евентуалне уљне и нафтне прљавштине, не би директно ишле у одводне канале урађен је скупљач уља и масти где се обавља њихово пречишћавање. Тако пречишћене воде одводе се са осталом атмосферском водом отвореним каналима до упијајућих бунара и након тога у подземље. Овим рјешењем је отклоњена опасност да загађене површинске воде неконтролисано одлазе у Штитарицу и ријеку односно ријеку Тару.

4. ЗАКЉУЧАК

1. Техничка документација, документација о обезбеђењу услова очувања квалитета средине и пос-

тупак одобравања изградње постројења мора бити усаглашена са прописаном законском регулативом (тростепени поступак одобравања изградње и коришћење индустријског постројења), независно од тога да ли је локација постројења ван граница урбаног насеља или посебно заштићеног простора. Само уз поштовање овог услова могу се избјећи нежељене последице које се могу појавити у току реализације пројекта.

2. Заштиту од прашине радити са врећастим филтерима са којима се постиже највећи степен отпрашивања. С обзиром да су врећице јако скупе треба посебно водити рачуна о температури ослобођене прашине и гасова, јер од правилно регулисане температуре зависи трајност врећице. За асфалтне базе и дробилична постројења најбоља су она решења код којих се манипулација са агрегатом обавља у затвореним просторима и транспортним системима и гдје се сваки пресип отпрашује. Овим рјешењем избјегавају се депоније и отклања опасност од стварања дифузне прашине.

3. Заштиту подземних вода, у случајевима кад су оне угрожене од могућег истакања, из било којег разлога, ложуља или нафте, обавезно радити по принципу водонепропусног резервоара, односно танковаоне.

4. Пстројења за производњу асфалта и каменог агрегата, посебно ако имају третман сталног објекта, треба да имају уређену локацију са асфалтним и бетонским површинама и обезбијеђену воду за чешће прање тих површина. Уређене и чисте површине створиће сасвим другачију представу, у позитивном смислу, о асфалтној бази, а поготову кад је још и отпрашивање ријешено на прави начин.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Елаборат о очувању квалитета средине за асфалтну базу и дробилично постројење, каменолом, кречњака и еруптивна и радничко насеље у Штитарици – Институт за процесну технику, енергетику и технику средине – Сарајево, јануар 1990. г.
- [2] Студија оптималног размјештања постројења за производњу асфалтних мјешавина на подручју Титограда – Грађевински факултет Универзитета "Велко Влаховић" – Титоград, јануара 1992. године.

Одржан југословенски научно-стручни скуп "Пут и животна средина", Жабљак, 1994.

У организацији Друштва за путеве Србије, Друштва за путеве Црне Горе, Института за путеве – Београд, Грађевинског факултета Универзитета у Београду и Југословенског друштва "ECOLOGICA", одржан је на Жабљаку, од 27. до 29. априла 1994. године Југословенски научно-стручни скуп под називом "Пут и животна средина".

1. ЦИЉ НАУЧНОГ СКУПА

Сви видови саобраћајних система, са својим садашњим карактеристикама, представљају изворе значајних загађења животне средине. У том смислу је и планирање, пројектовање, грађење и експлоатација путева значајан проблем у очувању и заштити животне средине. Озбиљност ових односа последица је, пре свега, чињеница да се путеви планирају и граде у специфичним условима формираним на односима природних и антропогених чинилаца који представљају битан елемент животне средине.

Основни циљ овог научно-стручног скупа био је свестраније сагледавање проблематике заштите животне средине са становишта путоградње, презентације досадашњих сазнања, методолошких поступака и апликативних решења за дефинисање и квантификацију утицаја, критички осврт на досадашња сазнања и резултате, као и сагледавање будућих задатака.

2. ПРОГРАМ РАДА СКУПА

У току дводневног рада на скупу је у оквиру десет тематских целина приказано 79 реферата, које наводимо у посебном списку:

Прва тема: општа проблематика заштите и унапређења животне средине (глобални приступ, друштвена опредељења, специфичности саобраћајних система); поднето је 8 реферата.

Генерални извештај: проф. др Михаило Малетин, дипл. инж. грађ.

Друга тема: законска регулатива (општа законска регулатива, посебна регулатива, критичка анализа важеће регулативе, предлози за нову регулативу); поднето је 8 реферата.

Генерални извештај: проф. др Снежана Пантелић – Вујанић.

Трећа тема: методолошка основа анализе, заштите и унапређења животне средине у процесу планирања и пројектовања путева (фаза планирања и пројектовања и заштита животне средине, методолошка основа појединих фаза истраживања, садржај и опрема студијске документације); поднето је 6 реферата.

Генерални извештај: мр. Милан Вељковић, дипл. инж. грађ.

Четврта тема: актуелно стање животне средине као основа истраживања будућих утицаја (дефинисање постојећег стања, информативне основе, лабораторијска и теренска истраживања, синтеза ограничења и презентација); поднето је 6 реферата.

Генерални извештај: др Весна Владиковић, дипл. арх.

Пета тема: критеријуми односа пута и животне средине (бука, аерозагађења, вода, тло, вибриције, флора, фауна, заузимање површине, енергија и ресурси, незгоде, визуелна загађења, микроклима, приступачност, социолошки утицаји, природно и културно наслеђе); поднето је 21 реферат.

Генерални извештај: др Ђорђе Узелац, дипл. инж. грађ., проф. др Петар Локин, дипл. инж. геол. и проф. др Милан Инић, дипл. инж.

Шеста тема: моделирање утицаја на животну средину (метаматички модели за прорачун и квантификацију појединих утицаја, програмски пакети); поднето су 2 реферата.

Генерални извештај: мр Милан Вељковић, дипл. инж. грађ.

Седма тема: техничке мере заштите животне средине (мере за заштиту од ерозије, стабилности терена, вегетативне, биолошке и друге методе еколошке заштите); поднето је 6 реферата.

Генерални извештај: проф. Јован Шутић, дипл. инж. грађ.

Осма тема: заштита и унапређење животне средине у процесу вредновања варијантних решења (циљеви, критеријуми, показатељи, тежине, методе вредновања); поднета су 4 реферата.

Генерални извештај: Душан Радошевић, дипл. инж. саобр.

Девета тема: пратећи објекти, постројења и заштита животне средине (база за одржавање, асфалтне базе, појазмишта материјала, бензинске станице, други објекти); поднета су 4 реферата.

Генерални извештај: проф. др Слободан Цмиљанић, дипл. инж. геол.

Десета тема: искуства код актуелних планских и пројектних остварења; поднето је 10 реферата.

Генерални извештај: мр Милан Вељковић, дипл. инж. грађ.

3. ОДРЖАНА ДВА ОКРУГЛА СТОЛА

У оквиру скупа одржана су и два округла стола.

Првог дана одржан је округли сто на тему "Пут и геолошка средина". Другог дана, на крају скупа, одржан је округли сто на тему "Едукација кадрова у области Заштите животне средине", а претходно су поднета два реферата.

Сви учесници су, пре почетка рада Скупа, добили штампану публикацију-зборник радова у коме се налазе свих 79 реферата.

Зборник је штампан у тиражу од 350 примерака. У Друштву за путеве Србије, Кумодрашка 257, 11000 Београд, постоји минималан тираж зборника. Примерак се може набавити по цени од 35 динара.

4. КАРАКТЕРИСТИКЕ НАУЧНО-СТРУЧНОГ СКУПА

Пре свега и као најважније треба истаћи да је проблематика скупа интердисциплинарно разматрана. Наиме, 79 поднетих реферата написала су 102 аутора из четрнаест струка. Најзаступљенији аутори, њих 30 су грађевински инжењери, 22 инжењера геологије, 14 инжењера саобраћаја, 9 инжењера шумарства, по 5 аутора су правници, географи и лекари, 4 аутора су инжењери архитектуре, 3 су хемичари и по један аутор с фармацеут, инжењер металургије, технологије и рударства и дипломирани туризмолог.

Ако имамо у виду да у оквиру сваке струке постоји више специјалности, онда су реферате написали стручњаци више од 20 специјалности.

Друга значајна карактеристика скупа је да више од половине аутора имају академска звања доктора наука (42), или магистара (22), односно специјалисте (3). Знатан број аутора су универзитетски професори (26), доценти (5) и асистенти универзитета (12). Овакав научни и стручни ниво аутора обезбедили су да се проблематика животне средине у вези са путевима свестрано интердисциплинарно стручно и научно сагледа и дају правци за даље активности.

Трећа значајна карактеристика скупа је присуство великог броја стручњака, преко 200 из Републике Србије и Црне Горе. На скупу су били стручњаци из Републике Српске и Македоније.

Значају и успеху скупа посебно су допринели својим присуством и учешћем у раду скупа Савезни министар за животну средину др Слободанка Ђордан и Савезни министар за науку, технологију и развој проф. др Милан Димитријевић, као и представници Савезног министарства за саобраћај и везе и републичких министарстава за заштиту животне средине и саобраћаја и веза Републике Црне Горе и Републике Србије.

После дводневног веома успешног рада, договорено је да посебна радна група, састављена од извештача по рефератима и модератора седница, сачини предлоге закључака и препорука које ће бити достављени одговарајућим

министарствима, инвеститорима, предузећима за путеве као и научним и стручним организацијама које се баве Заштитом животне средине.

Закључци и препоруке биће објављени у часописима "Пут и саобраћај" и "Ecologica".

На крају, домаћини и суорганизатори скупа председник општине Жабљак, представници "Црнагоралута" из Подгорице, Друштва за путеве Црне Горе и Министарства за саобраћај и везе Републике Црне Горе су предложили да одржавање научно стручног скупа "Пут и животна средина" постане традиционално и да се сваке треће односно четврте године одржава на Жабљаку.

5. ЗАКЉУЧЦИ НАУЧНО-СТРУЧНОГ СКУПА "ПУТ И ЖИВОТНА СРЕДИНА"

На основу предлога аутора 81 рада из 10 тематских области, извештаја и предлога генералних извештаја, излагања и предлога учесника у врло бројним дискусијама, усвојени су следећи

Закључци:

– Научно – стручни скуп "Пут и животна средина" представља значајну манифестацију која по домену изложених радова, презентираних сазнања и присуству еминентних научних и стручних кадрова завређује ширу друштвену пажњу.

– Актуелност наведене проблематике као и презентирана сазнања поткрепљују већ присутне чињенице да пут представља значајан узрочник загађења животне средине и да су неопходна широка мултидисциплинарна сазнања у смислу могућности превазилажења уочених проблема и обогатавања досадашњих поступака квантификације утицаја у области планирања, пројектовања, изградње и експлоатације путева.

– Једнодушна оцена свих учесника научно – стручног скупа је да би оваква манифестација требала да прерасте у сталну активност да би се у временском интервалу од две или четири године, на новом скупу, презентирала најновија сазнања и иновирале до сада устаљене процедуре анализе утицаја пута на животну средину.

– Одржани научно – стручни скуп по својој тематици и нивоу изложених сазнања, заслужује подршку ширих друштвених институција у ком смислу је нарочито позитивна оцењена подршка Савезног и републичких министарства за заштиту животне средине као и подршка Савезног министарства за науку и технологију.

– У смислу свих наведених чињеница посебно треба активирати међународну сарадњу као и сарадњу између институција у Југославији, окупљајући све истраживачке потенцијале око посебних мултидисциплинарних пројеката.

– Изборити се да формирање истраживачке пројекте финансирају првенствено оне институције које очекују реалне резултате истраживања и које су заинтересоване за њихову примену у свакодневним процесима планирања, пројектовања, изградње и експлоатације путева.

– Проблематика научно – стручног скупа "Пут и животна средина" изложена у оквиру десет тематских области резултирала је низом посебних закључака који се односе на поједине сегменте наведене проблематике. Ови закључци се приказују као скуп битних ставова који би у будућности требало да подстакну и у одређеној мери усмере даље активности на савлађивању присутних проблема.

– Глобална сагледавања проблематике заштите животне средине у процесу планирања, пројектовања, изградње и експлоатације путева показују да се ради о значајном проблему чије се разрешење у одређеним границама може очекивати само уз стриктно уређен и мултидисциплинарни приступ наведеној проблематици.

– У смислу наведених ставова првенствено је неопходно обезбедити перманентно усавађивање стручних кадрова који су укључени у путно инжењерство а које би се постигло организованим образовним семинара и посебних тематских предавања.

– Значајан допринос разјашњењу наведених односа између пута и животне средине може се очекивати само ако се и на нивоу универзитетског образовања покрене фундаментална наука о животној средини и практично примењиве научне дисциплине које би покривале специфична инжењерска усмерења.

– Значајан допринос треба очекивати увођењем савремене информатичке технологије која пружа реалне основе да се на савремен и релативно брз начин наведена проблематика укључи у реалне процесе планирања и пројектовања.

– Посебну пажњу у даљим активностима свакако треба посветити усавађивању законске регулативе, при чему се посетно истиче неопходност стварања уско стручних правилика и техничких услова којима би се наведена проблематика довела до верификованих процедура, које би сигурно значајно побољшале садашње поступке анализе. Значајне напоре свакако треба уложити и у осавремењавање садашњих упутстава за процену утицаја пута на животну средину.

– Проблеми методолошке природе подразумевају даље напоре на изналажењу оптималних поступака при чему се у сваком тренутку мора инсистирати на потпуној компатибилности процеса пројектовања и процеса анализе животне средине.

– Посебни напони у наведеном временском периоду свакако морају бити посвећени методологији и технологији квантификације садашњег стања живо-

тне средине, чиме се једино могу створити реалне основе за даљу надградњу и примену процедура могућих утицаја који настају као последица изградње одређеног путног правца. Посебно треба подржати опредељења да се до садашњег стања животне средине дође коришћењем савремених технологија.

– Квантификација критеријума и показатеља односа подразумева значајне напоре, имајући у виду, пре свега чињеницу да је велики део тих односа још недовољно истражен, као и да још не постоје проверене процедуре којима се долази до меродавних показатеља неопходних за сваки процес оптимизације.

– Претходни ставови подразумевају улагање значајних напора у домену моделирања појединих утицаја при чему свакако треба настојати да се примењиви програмски модели развијају у CAD окружењу.

– Познавање механизма појединих односа и стварање примењивих модела даје шансу да се проблематика заштите конкретизује широким дијапазоном улагања могућих мера заштите. Истраживања конкретних мера и система заштите подразумева улагање посебних напора који у наредном периоду мора резултирати конкретним практично примењивим решењима.

– Сва досадашња искуства представљају почетне напоре да се обимна проблематика заштите животне средине поткрепи одговарајућим истраживањима и апликативним решењима. Приступна је значајна методолошка неуједначеност као и одсуство јединствених процедура које се заснивају на унапред друштвено верификованим ставовима.

– Дискусија која је следила након презентације већине радова показује потребе за даљим истраживачким напорима и будућим антажовањем мултидисциплинарног тима стручњака за широку област проблематике заштите животне средине у процесу планирања, пројектовања, изградње и експлоатације путева.

6. ОБЈАВЉЕНИ РАДОВИ У ПУБЛИКАЦИЈИ "ПУТ И ЖИВОТНА СРЕДИНА" 1. ЈУГОСЛОВЕНСКОГ НАУЧНО-СТРУЧНОГ СКУПА

Издавачи публикације су Друштво за путеве Србије и Институт за путеве, Београд, Кумодрашка 257. Преостали примерци могу се набавити у Институту за путеве.

Списак реферата изложених на скупу

Тема 1 – Општа проблематика заштите и унапређења животне средине

– Проф. др Михаило Малетин, дипл. грађ. инж.: САОБРАЋАЈНИ СИСТЕМИ И ЖИВОТНА СРЕДИНА – РАЗМЕРЕ ПРОБЛЕМА И МОГУЋНОСТИ РЕШАВАЊА

– Проф. др Зоран Радојковић, дипл. грађ. инж.: ПУТ И ОКОЛИНА

– Проф. Јован Шутић, дипл. грађ. инж.: ПУТ И САОБРАЋАЈ КАО ЗАГАЂИВАЧИ ПРИРОДНЕ СРЕДИНЕ

– Проф. др Мара Ђукановић: ДОПРИНОС ПУТЕВА ГЛОБАЛНИМ ЕКОЛОШКИМ ПРОБЛЕМАМА

– Проф. др Петар Радичевић, дипл. инж. геол.: О ОДНОСУ ПУТ – ЖИВОТНА СРЕДИНА

– Проф. др Петар Радичевић, дипл. инж. геол.: ПУТЕВИ СУ ДУЖНИЦИ ПРИРОДЕ

– Др Саво Милићевић: УТИЦАЈ ПУТА КАО ОБЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ – ГЛОБАЛНИ ПРИСТУП

Тема 2 – Законска регулатива

– Гордана Милићевић: САВЕЗНО ЗАКОНОДАВСТВО У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Др Владан Јолџић: ОДНОС МЕЂУНАРОДНОГ ПРАВА СУВЕРЕНИХ ДРЖАВА У ЗАШТИТИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ОД ЗАГАЂЕЊА КОЈИМА ДОПРИНОСИ САОБРАЋАЈ

– Проф. др Снежана Пантелић – Вујанић, Драшко Петровић, дипл. прав.: ПРЕЗЕНТИРАЊЕ И КРИТИЧКА АНАЛИЗА ПРАВНЕ РЕГУЛАТИВЕ У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ПУТЕВИМА

– Владимир Драгосавац, дипл. инж. саобр.: ПРОПИСИ ЕВРОПСКЕ ЕКОНОМСКЕ ЗАЈЕДНИЦЕ О ЕМИСИЈИ ПОЛУТАНАТА И НИВОУ БУКЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

– Гордана Милићевић: ГРАЂАНСКО-ПРАВНА ОДГОВОРНОСТ ЗА ШТЕТУ ПРОУЗРОКОВАНУ ПРЕВОЗОМ ОПАСНИХ МАТЕРИЈА

– Проф. др Петар Локин, проф. др Јован Јосиповић, др Владета Вујанић: ПРОБЛЕМАТИКА ЗАШТИТЕ ГЕОЛОШКЕ СРЕДИНЕ У ЗАКОНСКОЈ РЕГУЛАТИВИ

– Мр Јованка Ђуран, дипл. инж. грађ. мр Јован Дробњаковић, дипл. инж. грађ.: СМЕРНИЦЕ ЗА РЕГУЛАТИВУ КОНТРОЛЕ ДЕПОНОВАЊА ШТЕТНОГ ОТПАДА У ПУТНИМ ПРОЈЕКТИМА

– Мр Здравко Марић: КАЗНЕНЕ МЈЕРЕ ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У САВЕЗНОЈ РЕПУБЛИЦИ ЈУГОСЛАВИЈИ

Тема 3 – Методолошке основе анализе заштите и унапређења животне средине у процесу планирања и пројектовања путева

– Мр Милан Вельковић, дипл. инж. грађ.: МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ АНАЛИЗЕ ЗАШТИТЕ И УНАПРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ПРОЦЕСУ ПЛАНИРАЊА И ПРОЈЕКТОВАЊА ПУТЕВА

– Др Ђорђе Узелац, дипл. инж. грађ.: ПРОЦЕНА УТИЦАЈА ПУТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРЕМА ПРАВИЛНИКУ ИЗ 1992. ГОД.

– Проф. др Љубиша Кузовић, Душан Радошевић, проф. др Тихомир Ђорђевић: ЖИВОТНА СРЕДИНА КАО ФАКТОР У ПЛАНИРАЊУ, ПРОЈЕКТО-

ВАЊУ И ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ПУТНЕ МРЕЖЕ

– Љубомир Бољевић, дипл. инж. грађ., Дејан Дробњаковић, дипл. инж. грађ.: ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ ПЛАНИРАЊА И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ПУТЕВА

– Мр Владета Вујанић, Љиљана Шантић, мр Слободан Недељковић: ДЕФИНИСАЊЕ ГЕОТЕХНИЧКОГ РИЗИКА И ХАЗАРДА КОД ПЛАНИРАЊА И ПРОЈЕКТОВАЊА ПУТЕВА

– Мр Дејан Гавран, дипл. инж. грађ.: ПРОСТОРНИ МОДЕЛ КАО ОСНОВА ИСТРАЖИВАЊА ОДНОСА ПУТА И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Тема 4 – Постојеће стање животне средине као основа истраживања будућих утицаја

– Др Весна Владикивић, дипл. инж.: ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ У ОБЛАСТИ ПУТОГРАДЊЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Проф. др Мирослав Марковић, дипл. инж. геол.: ОСМАТРАЊЕ УГРОЖЕНЕ СРЕДИНЕ МЕТОДАМА ДАЉИНСКЕ ДЕТЕКЦИЈЕ

– Младен Игњатијевић, дипл. инж. геол.: ИСТРАЖИВАЊЕ ДЕГРАДИРАНЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ДОМЕНУ ГРАДЊЕ САОБРАЋАЈНИЦА ПРИМЕНОМ ГЕОРАДАРА

– Милан Стевић дипл. инж. саобр., Милан Жежељ, дипл. инж. саобр.: ВРЕМЕНСКА ПРОМЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА У САОБРАЋАЈУ НА МАГИСТРАЛНИМ ПУТЕВИМА СРБИЈЕ КАО ОСНОВА ЗА АНАЛИЗУ ПРОБЛЕМА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Проф. др Адам Дангић: ПУТЕВИ И ГЕОХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ – РИЗИЦИ, ЗАШТИТА, МОНИТОРИНГ

– Мр Михајло Ршумовић: ИЗБОР МЕТОДОЛОГИЈЕ ГЕОХЕМИЈСКИХ ИСТРАЖИВАЊА ЗА АНАЛИЗУ УТИЦАЈА ПУТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Тема 5 – Критеријуми односа пута и животне средине

– Мр Миодраг Јошић дипл. инж. грађ.: АКУСТИЧКА СВОЈСТВА КОЛОВОЗНИХ ЗАСТОРА ОД ПОРОЗНОГ АСФАЛТА

– Проф. др Стеван Прохаска, Тиослав Петковић, Весна Ристић: ИНДИКАТОРИ И ПОНДЕРИ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ИЗГРАДЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ПУТЕВА НА ПОВРШИНСКЕ ВОДЕ

– Проф. др Јован Јосиповић, мр Владета Вујанић, Милован Јотић: ХИДРОГЕОЛОШКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА ПРОРАЧУН ИНДИКАТОРА ЗА ОЦЕНУ МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ИЗГРАДЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ПУТЕВА НА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ

– Горан Рашула, Младенка Рашула: ХИДРОГЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА ЗА ПОТРЕБЕ ПЛАНИРАЊА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЗОНИ ПУТЕВА

– Проф. др Драгутин Јевремовић, проф. др Петар Локин, мр Владета Вујанић: УТИЦАЈ ПУТА НА ГЕОЛОШКУ

СРЕДИНУ КАО ДЕЛА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Проф. др Душко Сунарић, мр Владета Вујанић, мр Слободан Недељковић, Милован Јотић, Љиљана Шантић: СЕИЗМИЧНОСТ ТЕРЕНА КАО НЕИЗБЕЖНИ АСПЕКТ У ЗАШТИТИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ПУТЕВА

– Мр Зоран Радић дипл. инж. геол., проф. др Милош Влаховић, дипл. инж. геол.: НАРУШАВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НЕКИМ ГЕОЛОШКИМ ПРОЦЕСИМА ПРОУЗРОКОВАНИМ ИЗГРАДЊОМ САОБРАЋАЈНИЦА

– Др Милан Кнежевић, мр Мирјана Здравковић, др Весна Јоксимовић, мр Слободан Јоксимовић: ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ САДРЖАЈА ОЛОВА У ЗЕМЉИШТИМА ПОРЕД ПУТЕВА

– Др Милош Влаховић, дипл. инж. геол., мр Зоран Радић, дипл. инж. геол.: УТИЦАЈ ОДЛАГАЛИШТА ХУМУСА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

– Др Душица Стојановић, Живка Костић, Радунка Митровић: ТОКСИЧНИ МЕТАЛИ У ЗЕМЉИШТУ И БИЈКАМА ПОРЕД ПУТЕВА

– Мр Душан Николић дипл. инж. грађ.: ЗАУЗИМАЊЕ ПОВРШИНА КАО ЈЕДАН ОД КРИТЕРИЈУМА ОДНОСА ПУТА И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Проф. др Александар Цветановић, Горан Младеновић: ПРЕРАДА ЗАСТОРА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Др Драгомир Остојић: ЗНАЧАЈ ШУМА ЗА ПУТЕВЕ И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

– Др Љиљана Вујковић: НОВЕ СМЕРНИЦЕ У ПЕЈЗАЖНОМ ОБЛИКОВАЊУ ПРЕДЕЛА ДУЖ ПУТЕВА

– Проф. др Војо Анђус, дипл. инж.: ЧОВЕК КАО МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ПРОЦЕСУ ПРОЈЕКТОВАЊА ВАНГРАДСКИХ ПУТЕВА

– Проф. др Снежана Павловић – Вујанић, мр Крето Липовац, дипл. инж. саобр.: СОЦИОЛОШКО-ЕКОЛОШКИ АСПЕКТ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА

– Проф. др Милан Инић: ИНТЕРАКЦИЈА И МЕЂУСОБНА УСЛОВЉЕНОСТ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Мр Војкан Јовановић: УТИЦАЈ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА ЕКОЛОШКОГ АСПЕКТА НА ...

– Проф. др Милан Хајдуковић: ИНЦИДЕНТНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ СРЕДИНЕ КАО ЧИНИЛАЦ У ГЕНЕЗИ САОБРАЋАЈНОГ ТРАУМАТИЗМА

– Добрица Јовичић, дипл. туризмолог: УТИЦАЈ МОТОРИЗОВАНОГ ТУРИЗМА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

– Проф. др Радослав Драгач, дипл. инж.: ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ПРИ ВОЂЕЊУ ПУТА КРОЗ НАСЕЉЕНА МЕСТА

Тема 6 – Моделирање утицаја на животну средину

– Мр Милан Вельковић, дипл. инж. грађ., Тодоровић Војислав, дипл. инж. грађ.: ПРОГРАМСКИ МОДЕЛ ЗА ПРО-

РАЧУН АЕРОЗАГАЂЕЊА НА ВАН-ГРАДСКИМ ПУТЕВИМА

– Лидија Пашалић дипл. инж. грађ.: ВЕРИФИКАЦИЈА "МВМА" ПРОГРАМСКОГ МОДЕЛА ЗА ПРОРАЧУН САОБРАЋАЈНЕ БУКЕ

Тема 7 – Техничке мере заштите животне средине

– Проф. др Здравко Јоксић, дипл. инж.: ЗАШТИТА ПАДАВИНА И КОСИНА ДОЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦА ОД ЕРОЗИЈЕ

– Др Радоје Петровић, дипл. инж.: АЛТЕРНАТИВНА РЕШЕЊА ТРУПА ПУТА СА СТАНОВИШТА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Мр Градимир Станојевић, Наташа Станојевић: ПРОТИВЕРОЗИОНА ЗАШТИТА КОСИНА ДЕГРАДИБИЛНИМ РАСТЕР ЕЛЕМЕНТИМА

– Слободан Радаковић, Мирослав Стефановић: МЕРЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЗАГАЂИВАЊА ОКОЛИНЕ ПУТА ОД ШТЕТНИХ МАТЕРИЈА НАТАЛОЖЕНИХ НА КОЛОВОЗУ

– Мирољуб Јојић, дипл. инж. хорт.: ИЗБОР, ВРСТА И ПРИМЕНЕ АУТОХТОНЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ УЗ ПУТЕВЕ У СЛОБОДНОМ ПРЕДЕЛУ

– Др Вјачеслава Матић: ПРОТИВЕРОЗИОНИ МАТЕРИЈАЛИ ПРИ ЗАШТИТИ САОБРАЋАЈНИЦА

Тема 8 – Заштита и унапређење животне средине у процесу вредновања варијантних решења

– Проф. др Љубиша Кузовић, дипл. инж. саобр., Владан Тубић: ЗАШТИТА И УНАПРЕЂЕЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ КАО ЧИНИЛАЦ ВРЕДНОВАЊА У УПРАВЉАЊУ РАЗВОЈЕМ И ЕКСПЛОАТАЦИЈОМ ПУТНЕ МРЕЖЕ

– Проф. др Ружица Богдановић, д-р: ВРЕДНОВАЊЕ САОБРАЋАЈНИХ АЛТЕРНАТИВА – ЕКОЛОШКИ АСПЕКТ

– Бојан Боројевић, дипл. инж. саобр.: УТИЦАЈ ПУТА НА ОКОЛИНУ И ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА САОБРАЋАЈНИХ ПЛАНОВА И ПРОЈЕКТА: ПИТАЊЕ КОНФЛИКТНОСТИ ЦИЉЕВА

– Др Јасминка Цвејић, Милева Пача: КВАНТИТАТИВНИ МЕТОД ВРЕДНОВАЊА РИЗИКА ОД ОШТЕЋЕЊА ПРЕДЕЛА ПОД УТИЦАЈЕМ САОБРАЋАЈНИЦЕ СА ПРЕДНО – ЕКОЛОШКОГ АСПЕКТА

Тема 9 – Пратећи објекти и постројења и заштита животне средине

– Проф. др Слободан Цмиљанић, дипл. инж. геол.: РЕКУЛТИВАЦИЈА "ПОЗАЈМИШТА" ГРАЂЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА

– Драган Бебић, дипл. инж. грађ.: НЕКИ АСПЕКТИ ОДНОСА МОСТОВА ПРЕМА ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ

– Зорица Павићевић, дипл. инж. грађ., Алексеј Панчулидзе, дипл. инж. грађ.: ПРИМЕНА АРХИТЕКТОНСКОГ ПРОЈЕКТОВАЊА НА САОБРАЋАЈНЕ ПОВРШИНЕ, ПРАТЕЋЕ ОБЈЕКТЕ И ПОСТРОЈЕЊА СА АСПЕКТА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Мр Михаило Ршумовић, др Предраг Радошевић, Марија Зец: УТИЦАЈ ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Тема 10 – Искуства код актуелних планских и пројектних остварења

– Мр Милан Велковић, дипл. инж. грађ.: ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА НА ИЗРАДИ СТУДИЈА УТИЦАЈА ВАН-ГРАДСКИХ ПУТЕВА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

– Небојша Радовић, дипл. инж.: ЖИВОТНА СРЕДИНА И РАЗВОЈ ПУТЕВА У ПОЈЕДИНИМ ЗЕМЉАМА

– Милица Маринковић, Драгана Синобад, мр Војислав Крстић: ПЛАНИРАЊЕ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ПРИМЕРУ АУТОПУТА НИШ – ДИМИТРОВГРАД

– Проф. др Ружица Богдановић, д-р, мр Душко Бајин, дипл. инж. саобр.: ЕКОЛОШКЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ У ЗОНИ АУТОПУТА – ПРИМЕР АУТОПУТА Е75 СУБОТИЦА БЕОГРАД

– Драган Мирковић: САОБРАЋАЈ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У БОКИ КОТОРСКОЈ

– Станиша Ђоровић, дипл. инж. грађ.: ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА АСФАЛТНОЈ БАЗИ И ДРОБИЛИЧНОМ ПОСТРОЈЕЊУ У ШПИТАРИЦИ

– Мр Слободан Вукчевић: УТИЦАЈ ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА НА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ ОПШТИНЕ ПОДГОРИЦА

– Ружица Лековски, Новица Милошевић, Владимир Цветковски: УГРОЖАВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ МАЈДАНПЕКА ОД ПУТЕВА СА ПОВРШИНСКИХ КОПОВА И ОДЛАГАЛИШТА

– Др Милутин Љешевић, Дејан Филиповић: УТИЦАЈ АУТОПУТА НА СТАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА СЕЉА КОЊАРНИК

– Милан Жежел, дипл. инж. саобр., Милан Стевић, дипл. инж. саобр.: УГРОЖАВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У УСЛОВИМА САОБРАЋАЈНОГ ОПТЕРЕЂЕЊА БЛИСКОГ КАПАЦИТЕТУ СТАНИЦА ЗА НАПЛАТУ ПУТАРИНЕ НА АУТОПУТУ СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА НС "ВРЧИН"

– Мр Никић Драгана: ДЕЛОВАЊЕ ИЗГРАДЊЕ КРУЖНОГ ПУТА ОКО ГРАДА НА СМАЊЕЊЕ АЕРОЗАГАЂЕЊА У ГРАДУ

– Ранко Гашић, Мирко Лазин: ПРОБЛЕМИ НАРУШАВАЊА И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ВЕЗИ СА ИЗГРАДЊОМ И ЕКСПЛОАТАЦИЈОМ ЛОКАЛНИХ ПУТЕВА У БРДСКО – ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ

Округли сто – Едукација кадрова у области заштите и унапређења животне средине

– Мр Душко Бајин: ОД БИОЛОГИЈЕ ДО САОБРАЋАЈНЕ ЕКОЛОГИЈЕ – ЕВОЛУЦИЈА И ГРАНЕ МАТИЧНЕ НАУКЕ У ПРОЦЕСУ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

– Проф. др Милан Вујанић: ОСНОВНЕ ПОСТАВКЕ ЕКОЛОГИЈЕ САОБРАЋАЈА

SUMMARY

TRANSPORT SYSTEMS AND ENVIRONMENT - ISSUES AND SOLUTIONS

Prof. Mihailo MALETIN, Ph. D., C.E.

The transport of people and goods required renunciations, and even sacrifices which were not endured only by those who had direct benefits out of transport. Along with the development of modern transport technologies, the extent of necessary renunciations and sacrifices became larger multilaterally and often out of control, so that the issue was raised seriously as to the justification of implementing such technologies, primarily when taking into account broader and long-standing socio-economic consequences.

Transport impact onto the environment by many aspects differs from other influences, and so taking also into consideration functional characteristics of transport systems, the possible solutions thereof are different in essence. Particular suitability is offered by the fact that among competing transport systems there are essential differences as to the scale of negative impacts onto the environment which along with interventions of the society and government allow the implementation of ecologically conceived transport policy.

Within the framework of this paper one can single out the priority actions, even though not requiring considerable material renunciations from the society, which are not at all simple since are based on the essential change of the approach in the preparation of legislation pertaining to roads along with simultaneous revival of long-forgotten principles of ethical codex of civil engineering profession.

ROAD AND ROAD TRAFFIC AS ENVIRONMENT POLLUTERS

Prof. Jovan ŠUTIĆ, C.E.

This paper submits firstly to the analysis the environment violators originating from roads and road traffic. Afterwards policy basics are being analyzed together with laws dealing with environment protection issues. At the end there are analyses of economic instruments whereby the procurement of investment funds for environment protection are being obtained.

FEDERAL LEGISLATION IN THE FIELD OF ENVIRONMENT PROTECTION

Gordana MILIČEVIĆ, B.A. (Law)

This paper is summarizing the normative structure of environment protection at the level of F.R. Yugoslavia starting from the constitutional basis, state of legislation as per single areas of protection, along with conclusions for federal legislation improvement till the attainment of complete system of legal order within this branch.

METHODOLOGY BASIS FOR THE ANALYSIS OF ENVIRONMENT PROTECTION AND IMPROVEMENT WITHIN THE PROCESS OF ROAD PLANNING AND DESIGN

Milan VELJKOVIĆ, M.Sc., C.E.

This paper is summarizing the basic steps in methodology for analysis of issues pertaining to environment protection and improvement in the process of planning and design of roads out of settlements. Complex relations originating from relationship road-environment and emerging through whole variety of influences allow the

adequate analyses and produce conditions for evaluation and selection of optimal variants only at the condition if all planning and design stages encompass this issue through series of uniform methodology steps which at any time correspond to planning and design stages. Environment protection and improvement analyses in such a way, through particular forms of study documentation, appear as integral parts of individual design stages for roads out of settlements thus creating the solid basis for undertaking genuine steps in the environment protection and improvement.

THE ASSESSMENT OF THE ROAD IMPACT ONTO ENVIRONMENT IN ACCORDANCE WITH 1992 MANUAL

Đorđe UZELAC, Ph. D., C. E.

The preparation of the Manual for the assessment of the road impact onto environment started in 1990 upon the initiative of FARP and THE WORLD BANK. Seventeen authors have been involved in the preparation process of the material which for the very first time treated entirely the complex issue of the road impact onto environment encompassing legislation, methodology, theory and practice as well. According to the experts who have reviewed the manual asserted that the same in addition to its basic task may be used in many-sided ways: for the preparation of the manual for individuals and institutions in analyses of the road impact onto environment, as handbook for employers, designers, planners, still as a relevant reference for the preparation of laws and statutes, and it can be very useful in the training of personnel.

INFORMATION SYSTEMS IN THE FIELD OF ROAD CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT

Vesna VLADIKOVIĆ, Ph. D., B. Sc. Eng.

This paper is presenting foreign information systems relevant to road construction and environment as follows: GEMS, INFOTERRA, CORINE - LAND COVER, CORINAIR, information network NETT, information system OECD - IRRD. It is also reviewing activities within European Community i.e. project "Pan european state of environment", data bases from commercial information systems on "on-line" operation - DIALOG, ESA - IRS, EUROBASES, ECHO. At the end it is discussing the possibilities of using foreign information resources in the country and activities of building-up environment information system in F. R. Yugoslavia.

INDICATORS AND WEIGHTED MEASURES FOR EVALUATION OF POSSIBLE IMPACT OF ROAD CONSTRUCTION AND OPERATION ONTO SURFACE WATERS

Prof. Stevan PROHASKA, Ph. D., B. Sc. Eng.

Toslav PETKOVIĆ, B. Sc. Eng.

Vesna RISTIĆ, B. Sc. Eng.

The paper presented the procedure for definition of indicators and weighted measures for estimation of road construction and operation impact onto surface waters. In this connection the following hydrological systems of surface waters have been discussed: rivers (streams), gathering ground run-off, impounding reservoirs, lakes. Mathematics formulas for definition of indicators pertaining to road impact for different hydrological systems have been presented. Furthermore, basic principles have

been given in order to attain weighing factors within the framework of general evaluation process of eventual road impact on certain hydrological systems, i.e. surface waters on the whole. At the end, evaluation procedure of possible impact of road construction and operation onto surface waters within broader area has been presented.

HYDROGEOLOGICAL ELEMENTS FOR COMPUTATION OF INDICATORS FOR ASSESSMENT OF POSSIBLE IMPACT OF ROAD CONSTRUCTION AND OPERATION ONTO SUB-SOIL WATERS

Milovan JOTIĆ, B. Sc. Geol.
Vladeta VUJANIĆ, M. Sc. Geol.
Prof. Jovan JOSIPOVIĆ, Ph. D. Geol.

The issue of defining the real indicators for assessment of possible road impact onto sub-soil waters is exceptionally complex. This complexity is consisted of great differences within spatial position, porosity structure and filtration features of water-bearing milieu, along with differences among hydro-dynamic properties of sub-soil water agglomerations formed within stated milieu. This paper is presenting an effort made by authors in defining and systematizing hydro-geological elements which have to be encompassed by real computation of these indicators.

ROAD IMPACT ON GEOLOGICAL MILIEU AS PART OF THE ENVIRONMENT

Prof. Petar LOKIN, Ph. D., Geol.
Vladeta VUJANIĆ, M. Sc., Geol.
Ass. Prof. Dragutin JEVREMOVIĆ, Ph. D., Geol.

The construction and operation of roads as linear transport facilities consisting of whole variety of structures have altogether an exceptional impact on geological milieu. Taking into account that the latter is an essential part of the environment and the source of the most relevant natural resources, therefore in the process of road planning, design and operation one must be always aware for its protection, rational use, and even improvement.

PROGRAM MODEL FOR COMPUTING AIR-POLLUTION ON ROADS OUT OF SETTLEMENTS

Milan VELJKOVIĆ, M. Sc., C.E.
Vojislav TODOROVIĆ, C.E.

This paper is summarizing the program model for computing air-pollution on roads out of settlements. The model is based on regular development which has been verified in investigations carried out so far with several

pollutants. It is integrated with standard programs for road geometry computation thus allowing possibilities of defining indicators within absolute coordinate system. By such an organization it was allowed to compute ruling indicators in the arbitrary point of cross-section for single or all indicators as well as the attainment of complete graphic presentations in the form of air-polluting map for the entire section.

EROSION CONTROL ALONG A HIGHWAY (EROSION CONTROL ON NATURAL LAND, CUTS AND SIDE SLOPES ALONG A HIGHWAY)

Zdravko JOKSIĆ, Ph. D., B. Eng.

Highway construction works frequently are provoking surface erosion which follows deposition of removed solids. Direct and indirect design methods can provide estimates of an extent of created erosion problems within specific locations and climatic conditions. There are possibilities to carry out different control measures against damages caused during construction works such as: limiting of ground surface stripping (restricted removal of top soil and vegetative cover), constructing berm on cut and side slopes, protective measures in borrowings, planting of grass or weeds immediately after the ending of earth moving operations. The most desirable protection in post-construction time is an implementation of vegetation protective measures, frequently in association with other protective and supporting structures, thus achieving significant aesthetic and ecologic effects.

RECLAMATION OF BUILDING MATERIALS BORROW PITS

Prof. Slobodan CMILJANIĆ, Ph. D., Geol.

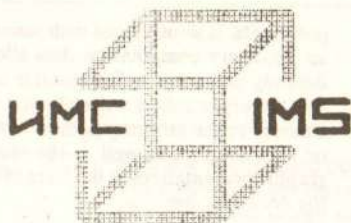
This paper is discussing the issue of borrow pits of local building materials which are being opened for road construction, and about their impact onto environmental violation and possibilities of their reclamation.

ENVIRONMENT PROTECTION ON ASPHALT AND CRUSHING PLANTS AT ŠTITARICE

Staniša ĆOROVIĆ

This paper is presenting the rationale for installing the asphalt and crushing plants at Štitarice. It is also dealing with the preparation of design and remaining documentation, and with problems encountered in the attainment of location permits and approvals for construction. Designed and executed environmental protection measures on asphalt and crushing plants have been also reviewed in this paper.

11000 Београд, Поштански фах 834
Булевар војводе Мишића 43
Тел. (011) 650 322
Факс: (011) 650 568



11000 Beograd, Yugoslavia, POB 834
Bulevar vojvode Mišića 43
Tel. (3811) 650 322
Fax: (3811) 650 568

ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, Д.Д.

А К Т И В Н О С Т И

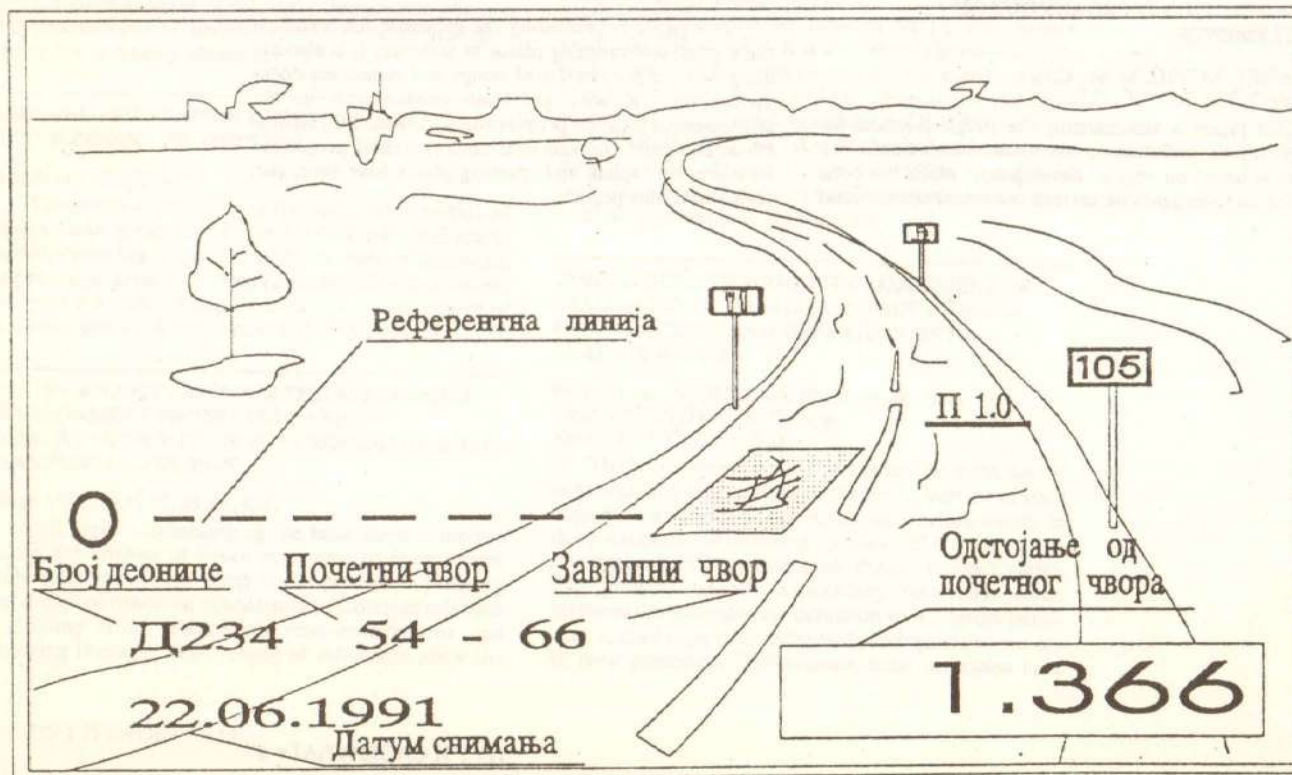
- Научно истраживачки рад, пројектовање, надзор, контрола, технологија градње и санационих радова за објекте нискоградње и високоградње.

- Развој нових технологија и опреме, примена рачунара у грађевинарству – пројектовање, базе података, системи специјалне намене.

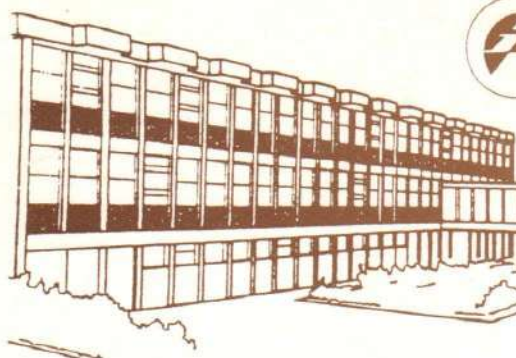


ИМС ВИДЕО СИСТЕМ

АКВИЗИЦИЈА ПОДАТАКА О ПУТНОЈ МРЕЖИ
ЗА БАЗУ ПОДАТАКА О ПУТЕВИМА - БП

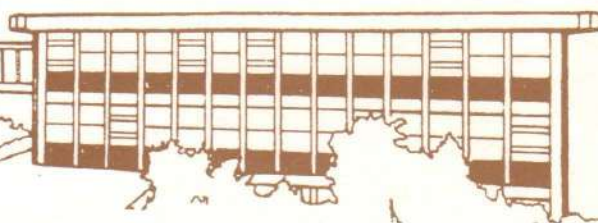






institut za puteve d.d.

YUGOSLAVIA - 11000 BEOGRAD, Kumodraška 257
Tel 466-522 • Save Tekelije 10 Tel 458-555
Telex 11036 YU INSPUT



INSTITUT ZA PUTEVE, DEONIČARSKO DRUŠTVO,
BAVI SE NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOM DELATNOŠĆU, STRUČNIM AKTIVNOSTI-
MA I KONSULTANTSKIM USLUGAMA U OBLASTI PUTEVA.

SA SVOJIM NAUČNIM I STRUČNIM KADROM, MODERNOM, OPREMOM I ISKUSTVOM
PREKO 40 GODINA OSPOSOBLJEN JE DA REŠAVA NAJSLOŽENIJE ZADATKE IZ
DELATNOSTI SAOBRAĆAJA, TRANSPORTA, SISTEMA UPRAVLJANJA PUTEVIMA,
INŽENJERSKIH KONSTRUKCIJA, GRAĐEVINSKIH MATERIJALA, GEOTEHNIKE,
PROJEKTOVANJA I TEHNOLOGIJE GRAĐENJA.

Za sve usluge obratite se poslovodstvu ili organizacionim delovima
Instituta za puteve d.d.:

- | | |
|--|-----------|
| • Direktor Instituta za puteve | ☎ 466-133 |
| • Direktor naučnih istraživanja | ☎ 466-299 |
| • Tehnički direktor Instituta za puteve | ☎ 492-496 |
| • Direktor ekonomsko-fnansijskih poslova | ☎ 465-138 |

U sastavu **INSTITUTA ZA PUTEVE D.D.** su sledeći organizacioni delovi:

- ☑ **ISTRAŽIVAČKI INSTITUT, BEOGRAD, Kumodraška 257**
Direktor ☎ 466-299
- ☑ **ZAVOD ZA SAOBRAĆAJ I EKONOMIJU, BEOGRAD, Kumodraška 257**
Direktor ☎ 472-819
- ☑ **ZAVOD ZA PROJEKTOVANJE PUTEVA "TRASA",**
BEOGRAD, Save Tekelije 10
Direktor ☎ 458-547
- ☑ **ZAVOD ZA KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE, BEOGRAD, Kumodraška 257**
Direktor ☎ 463-332
- ☑ **ZAVOD ZA PROJEKTOVANJE MOSTOVA I KONSTRUKCIJA,**
BEOGRAD, Save Tekelije 10
Direktor ☎ 458-549
- ☑ **ZAVOD ZA GEOTEHNIKU, BEOGRAD, Kumodraška 257**
Direktor ☎ 465-321
- ☑ **ZAVOD ZA GRAĐEVINSKE MATERIJALE, BEOGRAD, Kumodraška 257**
Direktor ☎ 464-563
- ☑ **ZAVOD ZA TEHNOLOGIJU GRAĐENJA, BEOGRAD, Kumodraška 257**
Direktor ☎ 462-976
- ☑ **ZAJEDNIČKE SLUŽBE INSTITUTA ZA PUTEVE D.D.,**
BEOGRAD, Kumodraška 257
Direktor ☎ 466-299