

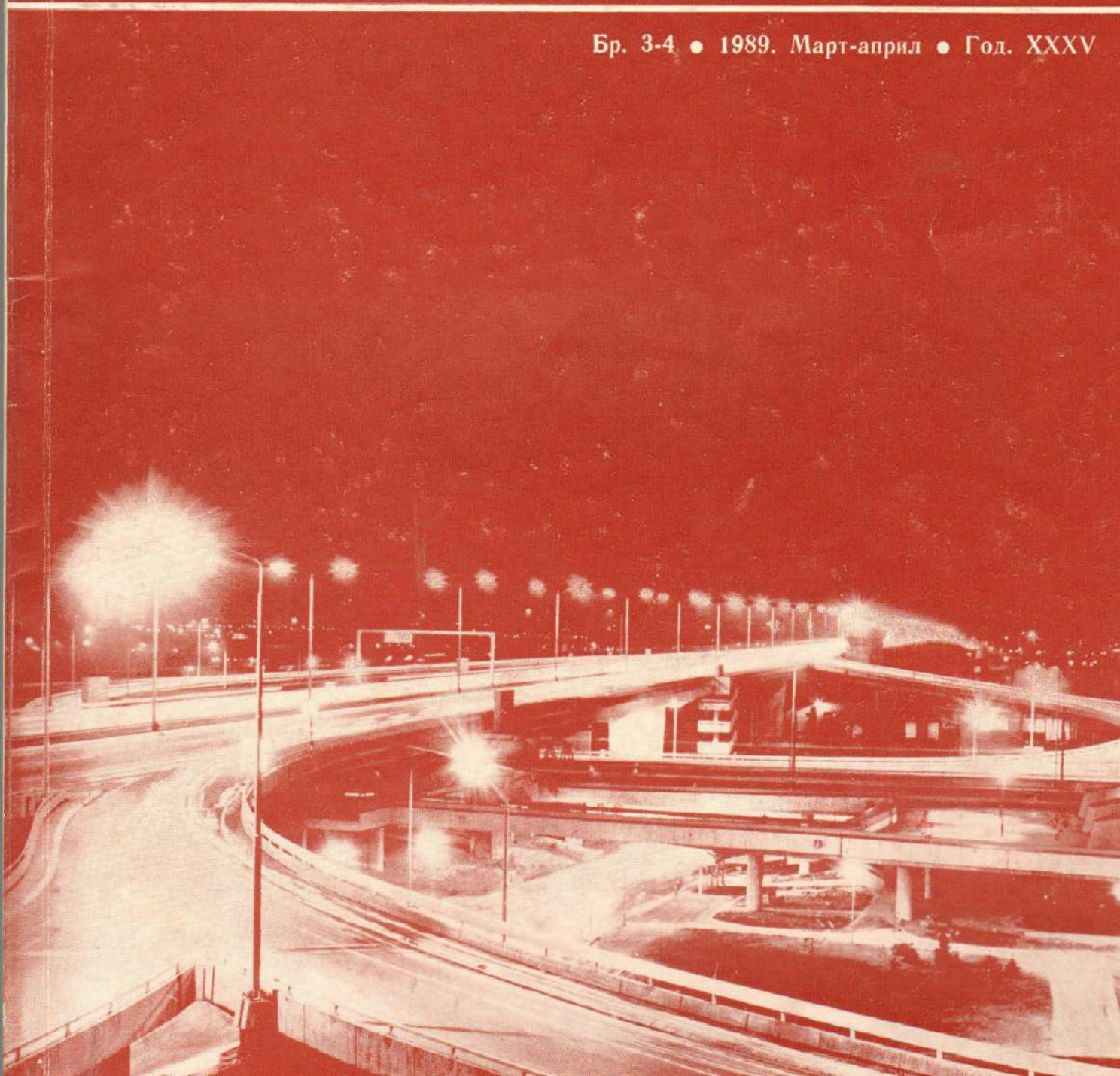
625.7

YU ISSN 0478-9733 • CODEN: PUSADQ • UDK 625.7/8 + 651.1



Пут и саобраћај

Бр. 3-4 • 1989. Март-април • Год. XXXV





Пут и саобраћај

Часопис Друштава за путеве СР Србије, Македоније, Црне Горе и САП Војводине

3-4

Год. XXXV • Март—април 1989.



САДРЖАЈ

Проф. др Војо Анђус, дипл. инж. грађ.
Технички услови за састав и опрему пројектне документације
ванградских путева

Дејан Гавран, дипл. инж. грађ.
Интерактивни програм за симулацију оптерећења графа градске
путне мреже

Др Предраг Брауновић, дипл. инж. грађ.
Концепт рехабилитације коловоза на аутопуту кроз Београд

Милан Стевић, дипл. инж. саоб.
Меродавно часовно оптерећење и фактор N-тог часа на путевима
САП Војводине

Младен Игњатовић, дипл. инж. геофизике
Примена РАДАРА у истраживању тла и стенских маса у
грађевинарству

Љубиша Станојевић, дипл. инж. грађ.
За бољи успех „Акције минус 10%“

Мр Љубомир Тодоровски, дипл. инж.
Конкурентна варијанта деонице Титов Велес—Прилеп магистралног
пута М-27

Мишљења и предлози
Нове књиге
Конгреси и симпозијуми
Summary

Издавачки савет:

Капитаревић Вићентије (председник), Аксалић Звједија, Антонић Славољуб, Вајда Војислав, Васиљевић Миливоје, Георгиев Слободан, Гвозденчевић Миленко, Димитровски Ристо, Димовски Тодор, Бркић Божидар, Бркић Живорад, Бурић Никола, Јовановић Која, Коњевић Никола, Кркић Предраг, Лазаревић Јован, Лукић Радојко, Новаковић Велимир, Петровић Драгослав, Радоман Радован, Сарајлић Хасан, Сејдија Исмет, Станојевић Љубиша, Форчан Александар, др Џмиљанић Слободан, Шурбановић Бранко

Уредништво и редакција:

Др Анђус Војо, др Кузовић Љубиша, Луковић Градимир, др Мијушковић Вера, Миливојевић Милан, Милановић Владета, др Митровић Петар, др Радојковић Зоран, др Терзић Милорад, др Узелац Борбе, др Цветановић Александар и Мишић Стојанка (секретар редакције)

Главни и одговорни уредник:

Проф. др Здравко Јоксић

Технички уредник:

Тома Станковић

Лектор:

Тања Жигић

Часопис издају:

Друштва за путеве СР Србије и друштва за путеве: Црне Горе, Македоније, САП Војводине и САП Косова

Претплата за часопис:

Претплату за часопис слати на текући рачун Друштва за путеве СРС код Народне банке — 60816-678-4223, а огласе и остало на Друштво за путеве СР Србије, поштански фах 452, Кумодрашка нова 257.

Годишња претплата:

за радне организације — 150.000 динара; за остале претплатнике — 90.000 динара; за иностранство 75 УС долара

Појединачни примерци:

за радне организације — 30.000 динара; за појединце у продаји — 150.000 динара

Цена огласа:

по двоброју: на корицама — 250.000 динара; унутрашња страна 1/1 — 200.000 динара; 1/2 стране — 120.000 динара; 1/4 стране — 70.000 динара; За иностранство по двоброју: 1/1 страна — 50 УС долара; 1/2 стране — 30 УС долара; 1/4 стране — 20 УС долара

Колективна чланарина одређује се сразмерно величини и значају радне организације — колективног члана и не може бити нижа од 100.000 динара. Колективни чланови, ушлатом чланарине — доприноса за часопис добијају одређени број примерака часописа бесплатно.

Решењем Републичког комитета за културу бр. 413-6/83-06 од 11. 1. 1983. године ослобођено пореза на промет.

Штампа:

Штампарија „Космос“ — Београд, Светог Саве 16—18

Технички услови за састав и опрему пројектне документације ванградских путева

Проф. др ВОЈО АНБУС, дипл. инж. грађ.
Грађевински факултет Универзитета у Београду

UDK 625.711(083.94):62001.2

РЕЗИМЕ:

Овај реферат представља приказ истраживачког пројекта који је рађен на Грађевинском факултету Универзитета у Београду — Институт за саобраћајнице и геотехнику, а финансиран је од стране Републичке СРЈ за путеве Србије.

Основна намера ових техничких услова је да обезбеди јединствени приступ и рационалне поступке у пројектовању ванградских путева (генерални, идејни и извођачки пројекат).

1.0. УВОД

Републичка самоуправа интересна заједница за путеве СР Србије, руковођена жељом да унапреди квалитет израде пројектне документације за ванградске путеве и на тај начин допринесе рационалнијем коришћењу друштвених средстава, прихватила је понуду Грађевинског факултета Универзитета у Београду (Институт за саобраћајнице и геотехнику) и обезбедила потребна средства за израду „Техничких услова за састав и опрему пројектне документације ванградских путева“. Током 1988. године ауторски тим Грађевинског факултета (В. Анбус, М. Малетин, Ј. Катанић, М. Вељковић, Д. Николић и Д. Гавран) израдио је наведени документ. Овај чланак представља синтезни приказ „Техничких услова...“ са одговарајућим бројем карактеристичних графичких прилога као илустрацијом појединих фаза пројектовања.

Основни циљ израде овог материјала заснива се на општеприхваћеном ставу да процес пројектовања у суштини представља кључни корак оптимизације изградње, експлоатације и одржавања ванградских путева као основе целокупног друштвено-економског развоја.

Стога су постављени следећи непосредни циљеви:

- једнозначно дефинисати кораке у изради пројектне документације по хијерархијским нивоима и међувезе пројектних фаза;

Рецензент: проф. др Здравко Јоксич, дипл. инж. грађ.

- формирати структуру процеса пројектовања у којој би се јасно одредио редослед активности и њихов садржај;

- дефинисати неопходне пратеће студије и елаборате за сваку фазу пројекта;

- одредити број, садржај и формат текстуалних, графичких и нумеричких прилога као и начин њихове презентације.

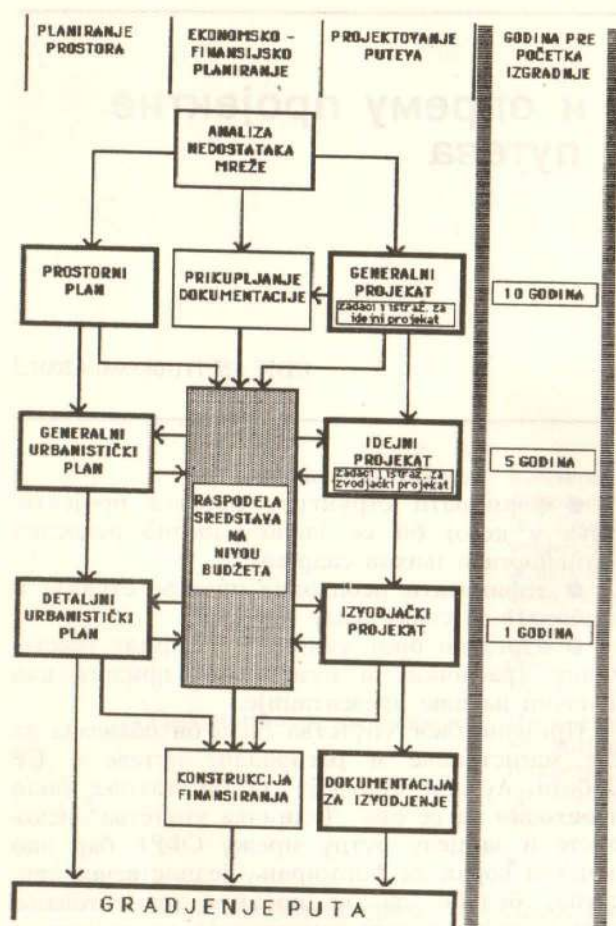
Примена овог упутства била би обавезна за све магистралне и регионалне путеве у СР Србији. Аутори сматрају да би, такође, било неопходно да се ова „Техничка упутства“ искористе и за целу путну мрежу СФРЈ, бар као почетни корак ка формирању јединственог приступа, будући да је предмет пројектовања систем који захтева интеграцију на најширем нивоу.

2.0. ПРОЦЕС ПРОЈЕКТОВАЊА

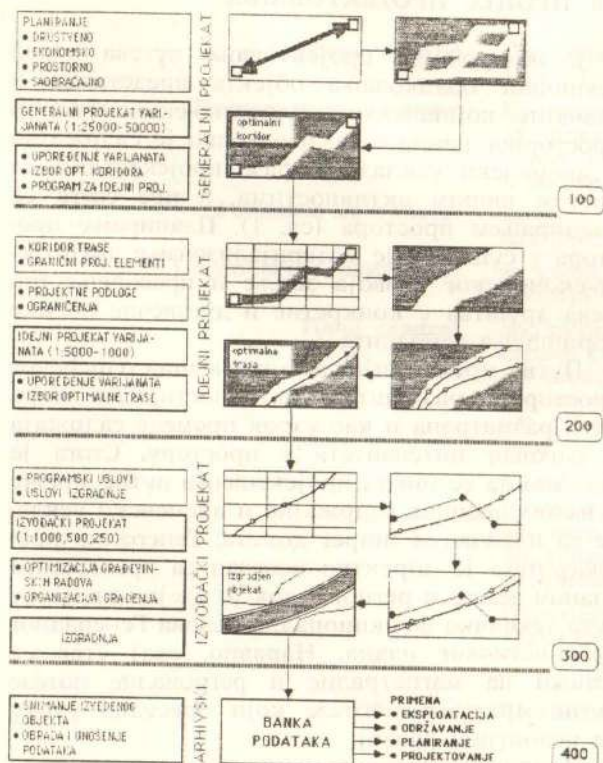
С обзиром да пројектовање путева поред техничког обликовања објекта представља и значајну компоненту друштвено-економског и просторног планирања, неопходно је садржајно и временски ускладити фазе пројектовања са другим ширим активностима, а пре свега са планирањем простора (сл. 1). Планирање простора у суштини је материјализовање друштвено-економског развоја земље и превођење циљева друштва у конкретне и дугочекне облике коришћења земљишта.

Путна мрежа није само последица одређеног просторног размештаја активности, она мора бити разматрана и као узрок промене садржаја и њиховог интензитета у простору. Стога је логично да се нивои пројектовања путне мреже и њених деоница садржајно и временски ускладе са плановима ширег домета. Генерални пројекат пута је директно повезан са просторним планом земље и региона, док је идејни пројекат пута техничко функционална основа Генералног урбанистичког плана. Наравно, овај став се односи на магистралне и регионалне потезе путне мреже тј. потезе који пресудно утичу на целокупни развој.

Приказана алгоритамска структура процеса пројектовања путева (сл. 2.) представља хије-



Сл. 1 — Усклађење планирања простора, финансијских средстава и пројектовања ванградских путева



Сл. 2 — Алгоритам процеса пројектовања

рархијски низ поступака одлучивања, од друштвеног опредељења до нумеричког дефинисања неопходних елемената у банци података. На дијаграму се јасно уочавају четири основна корака; сваки корак подразумева итеративно испитивање могућих решења и доношења одлука о најповољнијем.

Генерални пројекат (зашто) је инжењерска провера планерских разматрања и представља саставни документ регионалних и националних планова друштвеног, економског и просторног развоја. Траса се у генералном пројекту разматра са гледишта просторних могућности, те се сви показатељи добијени кроз геометријске и динамичке анализе, заједно са другим показатељима, укључују у процес вредновања варијаната са циљем да се изабере најповољнији коридор трасе.

Идејни пројекат (где) је истраживачка фаза у којој се дефинишу траса, раскрснице и сви путни објекти при конкретним условима ограничења. Овде се у оквиру оптималног коридора врши детаљно трасирање варијанти са циљем избора оптималне. На основу техничких решења прорачунавају се показатељи вредности сваке поједине варијанте и применом метода вредновања документовано утврђује оптимално решење.

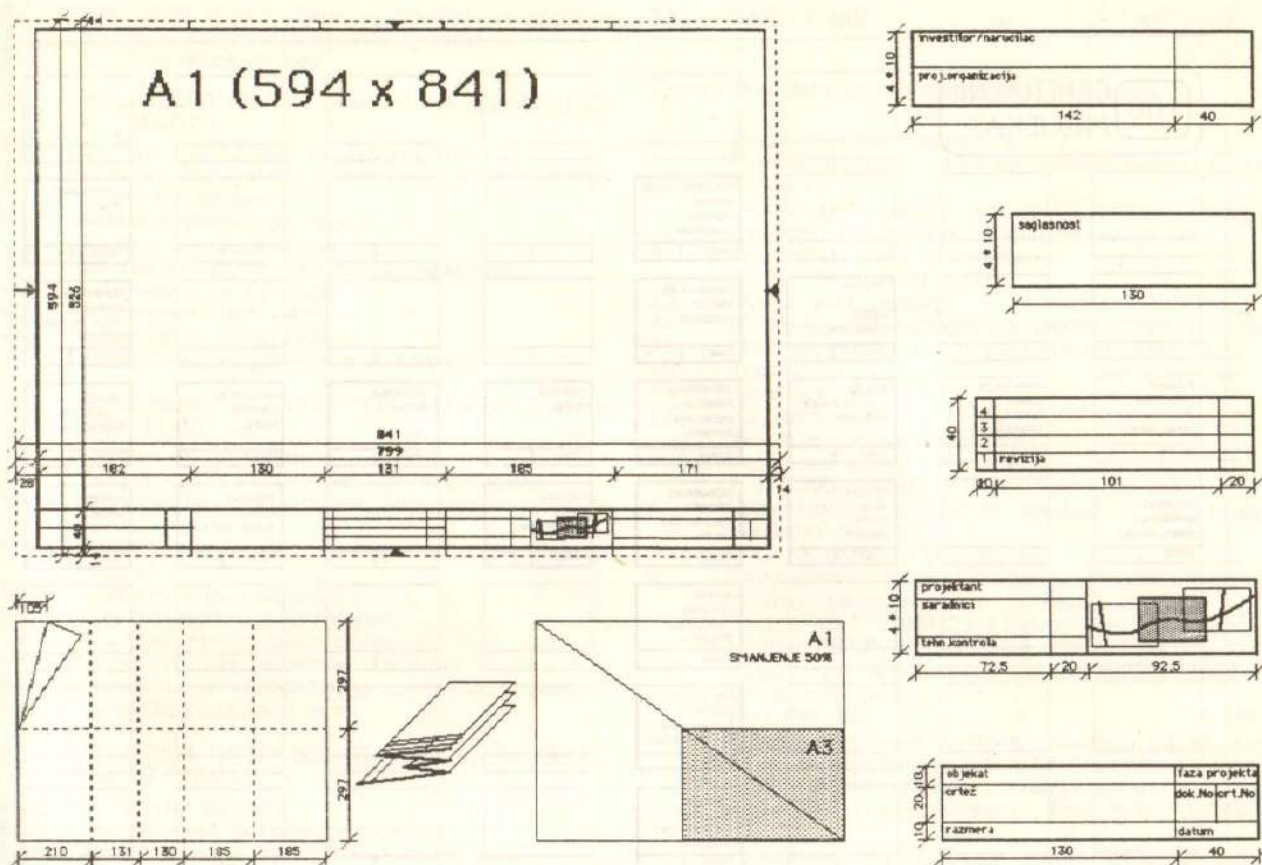
Извођачки пројекат (како) је процес у коме се разрађују сви неопходни подаци за извођење. У просторном смислу, у овој фази могу се вршити само микро померања трасе у плану и профилу са циљем детаљне оптимизације радова. Основни задатак ове фазе је конструктивна разрада извођачких детаља, избор најрационалнијих метода грађења и израда комплексног плана организације грађења, са усклађењем свих активности.

Архивски пројекат служи за коначни обрачун радова и уједно представља подлогу за планску експлоатацију и одржавање путног правца. Садржај и методологија израде овог пројекта морају се ускладити са захтевима интегрисаног чувања података о путној мрежи, односно банке података о путевима. Са овако организованим информационим системом отварају се могућности за шире коришћење архивских пројеката почев од планерских студија до извођачког пројекта новог путног правца.

3.0. ПРЕЗЕНТАЦИЈА ПРОЈЕКТА

За сваки пројекат пута потребно је формирати посебну документацију са одговарајућим текстуалним, графичким и нумеричким прилозима. Графичке прилоге пројектне документације треба радити на трајном материјалу који трпи вештруке допуне и отпоран је на вишеструку репродукцију копија (специјалне фолије, транспарент, паус и сл.).

Поред наведених услова, везаних за могућност репродукције и ажурирања, од изузетног је значаја дефинисати стандардне формате



Сл. 3 — Стандардни елементи формата А1 — мере у mm

графичких прилога како би се обезбедила унификација пројектне документације и једноставност рада било да се ради о класичној изради пројекта, или да се користи савремена рачунарска технологија (CAD/CAE — Computer Aided Design/Computer Aided Engineering). Са тог становишта анализирани су могући формати основне документације од А0 (841×1189 mm) до А4 (210×297 mm). Максимални формат (А0) условљен је могућношћу оперативног рада, ефикасном применом рачунарске технологије и могућношћу микрофилмовања.

За израду пројектне документације ванградских путева (генерални, идејни и извођачки пројекат) препоручују се два основна формата:

- * формат А1 (594×841 mm), и
- * формат А0 (841×1189 mm)

На овим форматима могуће је приказати све потребне елементе појединих деоница и остварити једноставно сагледавање тока трасе пута у ситуационом плану и подужном профилу. Уједно, ови формати омогућавају веома једноставно коришћење свих графичких прилога како у процесу израде пројектне документације, тако и у процесу изградње, односно одржавања путне деонице. Ови формати подразумевају осмишљену поделу секција, деоница и листова пројекта, што је предмет тзв. „студије пројекта“. Приказ основних димензија и орга-

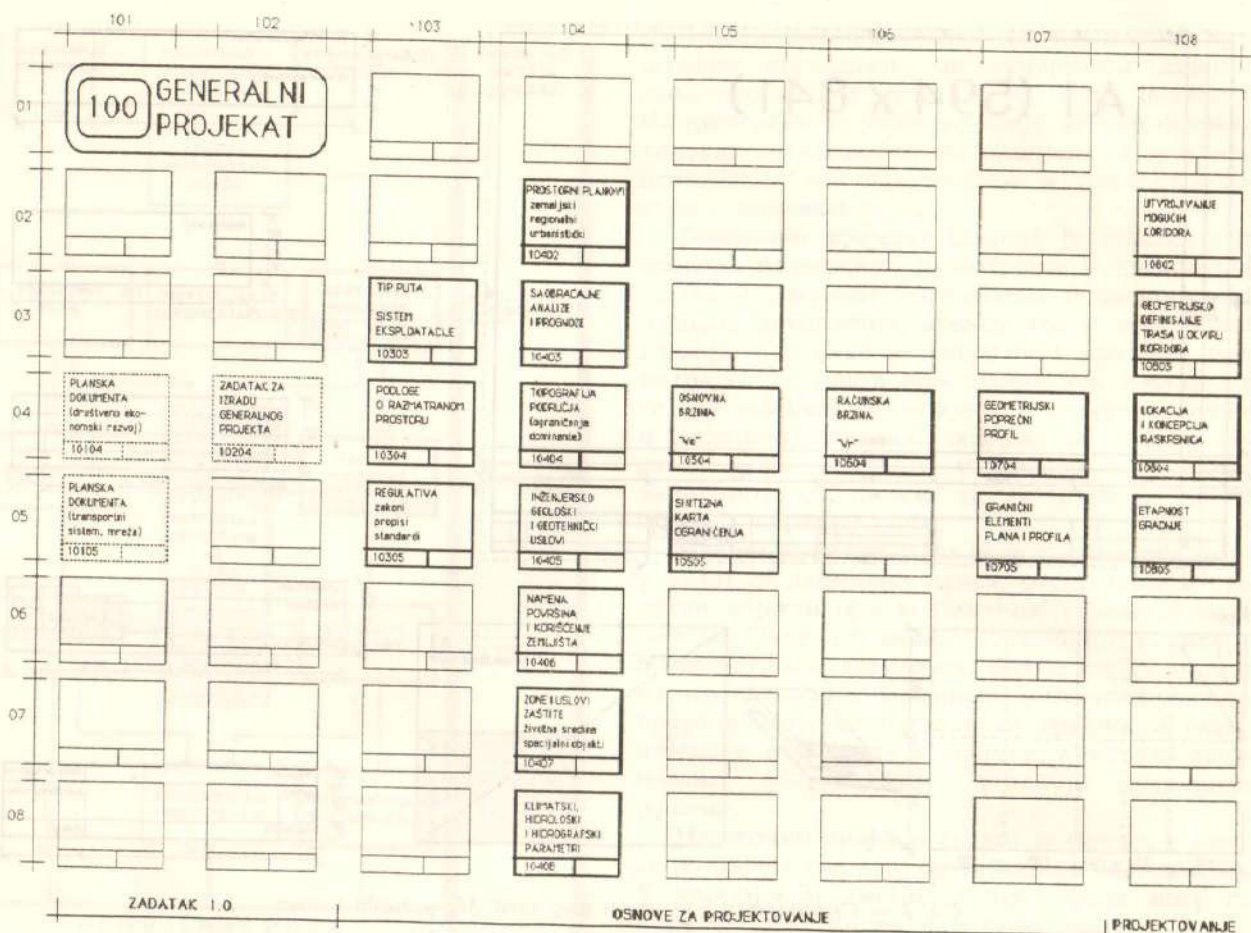
низација простора за графичку презентацију наведених формата дата је на сл. 3.

Графички прилози урађени на стандардном формату А1 (594×841 mm), смањују се за 50%, а затим се као формат А3 (210×297 mm) прилажу пројектној документацији. Ово је једна од значајних предности формата А1, поред једноставне манипулације, с обзиром да формат А3 представља оптимум са становишта корисника (инвеститора, извођача, одржавања и управљања).

Да би се очувала читљивост графичких прилога и на „смањеним“ копијама (А0—А2, односно А1—А3), као и да би се могло извршити микрофилмовање, неопходно је да графичка обрада буде усаглашена са одговарајућим стандардима за обраду пројектне документације (димензије слова, линија, вишебојна техника и сл.), а што је прецизно дефинисано у оквиру наведених „Техничких услова...“.

4.0. ГЕНЕРАЛНИ ПРОЈЕКАТ

Структуром процеса пројектовања једнозначно је дефинисан положај сваке операције у оквиру целокупног процеса израде генералног, идејног и извођачког пројекта и дат опис сваке појединачне активности (сл. 4 и 5).



Сл. 4 — Структурни дијаграм генералног пројекта (исечак)

10204

ZADATAK ZA IZRADU GENERALNOG PROJEKTA

Na osnovu analize planskih dokumenata (akt. 10104, 10105) investitor treba da formira zadatak za izradu generalnog projekta.

Kroz formiranje zadatka neophodno je unapred definisati odgovore na pitanja potencijalnog projektanta i to:

- * ciljevi projekta i motivi njegove izrade
- * predmet projekta, deonica u okviru mreže, rang po geopolitičkom i eksploatacionom kriterijumu, funkcija deonice, sistem eksploatacije (slobodan, komercijalan), konačno rešenje i/ili prva etapa, veza sa drugim podsystemima

* osnove za projektovanje, spisak planskih dokumenata, studija putne mreže, prostorni i urbanistički planovi, izvori i podaci brojanja saobraćaja, druge studije (npr. zaštita životne sredine, vodoprivreda, veliki industrijski/rudarski kompleksi i sl.)

* način izrade, strukturalni dijagram procesa, sastav i oprema projektne dokumentacije, obavezne prateće studije, posebni zahtevi (npr. životna sredina, odnos prema poljoprivredi, odnos prema urbanizovanim prostorima i sl.)

* rokovi završetka projekta, sadržaji i medjurokovi za odlučivanje na nivou Saveta projekta, rokovi i sadržaji prethodne studije opravdanosti. Ovakav zadatak treba da bude osnova za sastavljanje ponuda potencijalnih projektanata od kojih treba zahtevati da, u okviru ponude, izrade tzv. STUDIJU PROJEKTA koja treba da da sve informacije za izbor najpovoljnijeg ponudjaca. Stoga u okviru zadatka treba formalizovati način sastavljanja ponude (npr. oprema kojom raspolaže ponudjač, kadrovi sa svojim referencama, i sl.) kroz formiranje uniformnog upitnika.

OSNOVE ZA PROJEKTOVANJE

10303

TIP PUTA I SISTEM EKSPLOATACIJE

U formiranju osnova za projektovanje, prvi korak je obrazloženi stav projektanta o sledećem:

- * tip puta - u konačnom rešenju i/ili prvoj etapi, autoput, put za brzi motorni saobraćaj, ovotračni put
- * sistem eksploatacije - slobodna, sa naplatom (relacijski ili otvoren sistem), kontinuirani tokovi (denivelisane raskrsnice) ili prekinuti tokovi (površinske raskrsnice)

Сл. 5 — Опис активности дефинисаних структурним дијаграмом (исечак)

САДРЖАЈ ГЕНЕРАЛНОГ ПРОЈЕКТА

Технички извештај

- ОПШТИ ПОДАЦИ О ПРОЈЕКТУ
 - Предмет пројекта
 - Затак за израду генералног пројекта
- ОСНОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ
 - Регулатива (закони, прописи, стандарди)
 - Пројектне подлоге
 - Приказ просторних истраживања и планова развоја
 - Резултати саобраћајних анализа и прогноза
 - Топографске карактеристике подручја
 - Климатске карактеристике подручја
 - Инжењерско-геолошки и геотехнички услови
 - Хидролошке и хидрографске карактеристике
 - Намена површина и коришћење земљишта
 - Зоне заштите и услови
 - Синтезна ограничења и резултати анализа
 - Критеријуми синтезе
 - Основна (V_0) и рачунска (V_r) брзина
- ФУНКЦИОНАЛНЕ И ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ВАРИЈАНТНИХ РЕШЕЊА
 - Геометријски попречни профил (konačno решење и I етапа)
 - Гранични елементи плана и профила
 - Геометријске карактеристике ситуационог плана и подужног профила
 - Локација и концепција раскрсница
 - Етапност изградње
 - Поступци и резултати возно-динамичких анализа

- #### 6.4. Истраживања и анализе саобраћајних токова

- 4.0. ВРЕДНОВАЊЕ И ИЗБОР ОПТИМАЛНЕ ВАРИЈАНТЕ
- 4.1. Метод и критеријуми вредновања
- 4.2. Приказ варјантних решења траса по критеријумима вредновања
- 4.2.1. Инвестициони трошкови
- 4.2.2. Трошкови одржавања
- 4.2.3. Експлоатациони показатељи
- 4.2.4. Сигурност саобраћаја
- 4.2.5. Еколошке последице
- 4.2.6. Просторне последице
- 4.3. Упоређење варијанти траса и закључак
- 5.0. КАРАКТЕРИСТИЧНА ПРОЈЕКТНА РЕШЕЊА УСВОЈЕНЕ ВАРИЈАНТЕ
- 5.1. Коловозна конструкција
- 5.2. Одводњавање путног појаса
- 5.3. Примењене инжењерске конструкције и објекти
- 5.4. Заштита животне средине
- 5.5. Сервисна и саобраћајно-техничка опрема
- 5.5. Одржавање и управљање
- 6.0. КОНТРОЛЕ И САГЛАСНОСТИ
- 6.1. Техничка контрола пројектне документације
- 6.2. Сагласности на пројектну документацију
- 7.0. ПРОГРАМ ИСТРАЖНИХ РАДОВА ЗА ИЗВОБАЧКИ ПРОЈЕКАТ
- 7.1. Геодетски радови
- 7.2. Геотехнички истражни радови и анализе
- 7.3. Хидролошки истражни радови и анализе
- 8.0. ЗАКЉУЧАК
- 9.0. НУМЕРИЧКИ ПОДАЦИ О ТРАСИ УСВОЈЕНЕ ВАРИЈАНТЕ
- 9.1. Координате елементарних (главних) тачака трасе
- 9.2. Коте елементарних (главних) и детаљних тачака трасе

Предмер и предрачун радова

У циљу утврђивања обима радова и инвестиционих трошкова неопходно је да се изврши предмер (на нивоу који дозвољава ова фаза израде пројектне документације, $\pm 15\%$ тачности) и предрачун према следећим збирним позицијама:

- 1.0. ГРАБЕЊЕ ПУТА
- 1.1. Предходни радови
- 1.2. Земљани радови (доњи строј)
- 1.3. Коловозна конструкција (горњи строј)
- 1.4. Одводњавање
- 1.5. Инжењерске конструкције (потпорни зидови, заштита косина и сл.)
- 1.6. Објекти за одржавање и управљање
- 1.7. Саобраћајно-техничка опрема пута
- 1.8. Уређење путног појаса
- 2.0. ОСТАЛИ РАДОВИ
- 2.1. Девијације
- 2.2. Прикључци и/или укрштаји
- 2.3. Регулације речних токова и сл.
- 2.4. Објекти (мостови, тунели, галерије и др.)
- 2.5. Специфични радови
- 3.0. ПРАТЕЋИ ТРОШКОВИ
- 3.1. Пројектовање
- 3.2. Експропријација
- 3.3. Надзор над грабењем
- 3.4. Трошкови регулисања саобраћаја у току грабења
- 3.5. Израда пројекта изведеног стања (архивски пројекат)

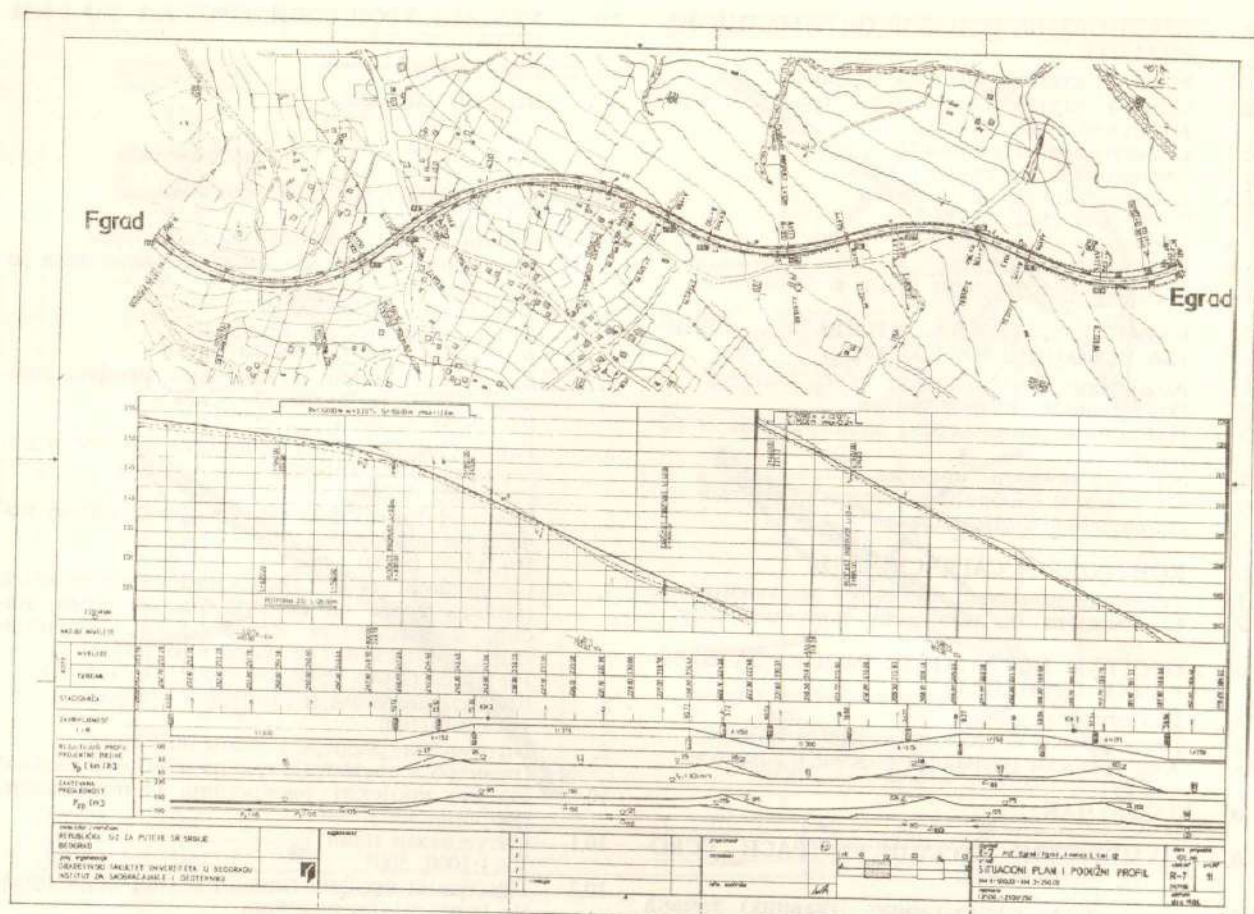
- 4.0. УКУПНИ ТРОШКОВИ ГРАБЕЊА ПО 1 КМ ПУТА
- 4.1. Прва етапа
- 4.2. Коначно решење

Графички прилози идејног пројекта

1. Насловни лист пројекта са садржајем
2. Прегледна карта са општим подацима о пројекту
 $P=1:25000, (50000, 10000)$
3. Нормални попречни профили
 $P=1:100 (AP), 50 (P), 20 (10)$
4. Ситуациони план и подужни профил деоница (геометрија трасе)
 $P=1:5000, 5000/500$
5. Резултујући профил пројектне брзине и захтеване прегледности
 $P=1:5000 (2500)$
6. Резултујући профил нагиба одводњавања коловозне површине
 $P=1:5000 (2500)$
7. Ситуациони план и подужни профил деоница (приказ трасе са обимом радова (усек, насип) и концептом одводњавања, површинских, прибрежних и подземних вода)
 $P=1:2500 (2000), 2500/250 (2000/200)$ (сл. 8.)
8. Карактеристични и критични профили
 $P=1:200 (100)$
9. Оптимални распоред земљаних маса (размера у функцији укупног обима радова)
10. Идејни пројекат раскрсница (денивелисане, површинске*)
- 10.1. Ситуациони план
 $P=1:1000, 500^*$
- 10.2. Продужни профил главног и споредног правца укрштаја/прикључка
 $P=1:1000/100$
- 10.2. Подужни профил рампи денивелисане раскрснице
 $P=1:1000/100$
- 10.3. Нивелациони план раскрснице
 $P=1:1000, E(терена)=100 \text{ cm}, e(\text{коловоза})=10 \text{ cm}, i:500^*, E=50 \text{ cm}, e=10 \text{ cm}$
11. Диспозиција инжењерских објеката (мостови, тунели, галерије, потпорни зидови и др.)

Праћећи елаборати за разматране варијанте на нивоу идејног пројекта

1. Елаборат инжењерско-геолошких и геотехничких карактеристика разматраних варијанти са анализом употребљивости локалних материја (каменоломи, позајмишта, секундарне сировине)
2. Елаборат возно-динамичких анализа разматраних варијанти (меродавни РА, меродавно TV)
3. Елаборат оптичких анализа разматраних варијанти
4. Елаборат хидролошких и хидрауличких анализа разматраних варијанти
5. Елаборат саобраћајних анализа (ниво услуге, ниво сигурности)
6. Елаборат о еколошким последицама (вода, ваздух, бука, јединство пута и околине)
7. Елаборат сервисне и саобраћајно-техничке опреме пута (одморишта, бензинске станице, аутобуска стајалишта, паркинзи, сигнализација, телекомуникација, осветљење, сигурносни објекти, праћећи садржаји)
8. Елаборат одржавања и управљања
9. Елаборат експропријације на нивоу идејног пројекта



Сл. 8 — Ситуациони план и подужни профил (идејни пројекат)

Пратећи идејни пројекти за изабрану варијанту трасе

1. Пројект коловозне конструкције
2. Пројекат геодетског обележавања
3. Пројекат инжењерских конструкција и објеката
4. Пројекат техничких мера заштите животне средине
5. Пројекат саобраћајно-техничке опреме

Студија оправданости

Студија оправданости (Feasibility Study) представља економску анализу идејног пројекта деонике са циљем да се добију поуздани показатељи на основу којих се дефинише приоритет изградње деонике на путној мрежи. Саставни елементи ове студије утврђени су одговарајућом техничком регулативом.

6.0. ИЗВОБАЧКИ ПРОЈЕКАТ

САДРЖАЈ ИЗВОБАЧКОГ ПРОЈЕКТА

Технички извештај

- 1.0. ОПШТИ ПОДАЦИ О ПРОЈЕКТУ
 - 1.1. Предмет пројекта
 - 1.2. Приказ закључака идејног пројекта
 - 1.3. Приказ резултата геодетских, геотехничких и хидролошких истраживања
 - 1.4. Задатак за израду извобачког пројекта

2.0. ОСНОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

- 2.1. Регулатива (закони, прописи, стандарди)
- 2.2. Топографске подлоге
- 2.3. Ограничења
- 2.4. Геотехнички услови и изворишта материјала
- 2.5. Хидролошки и хидрографски параметри

3.0. ФУНКЦИОНАЛНЕ И ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРОЈЕКТОВАНЕ ТРАСЕ

- 3.1. Гранични елементи плана и профила
- 3.2. Нормални попречни профили
- 3.3. Ситуациони план и подужни профил
- 3.4. Раскрснице (денивелисане и/или површинске)
- 3.5. Експропријација

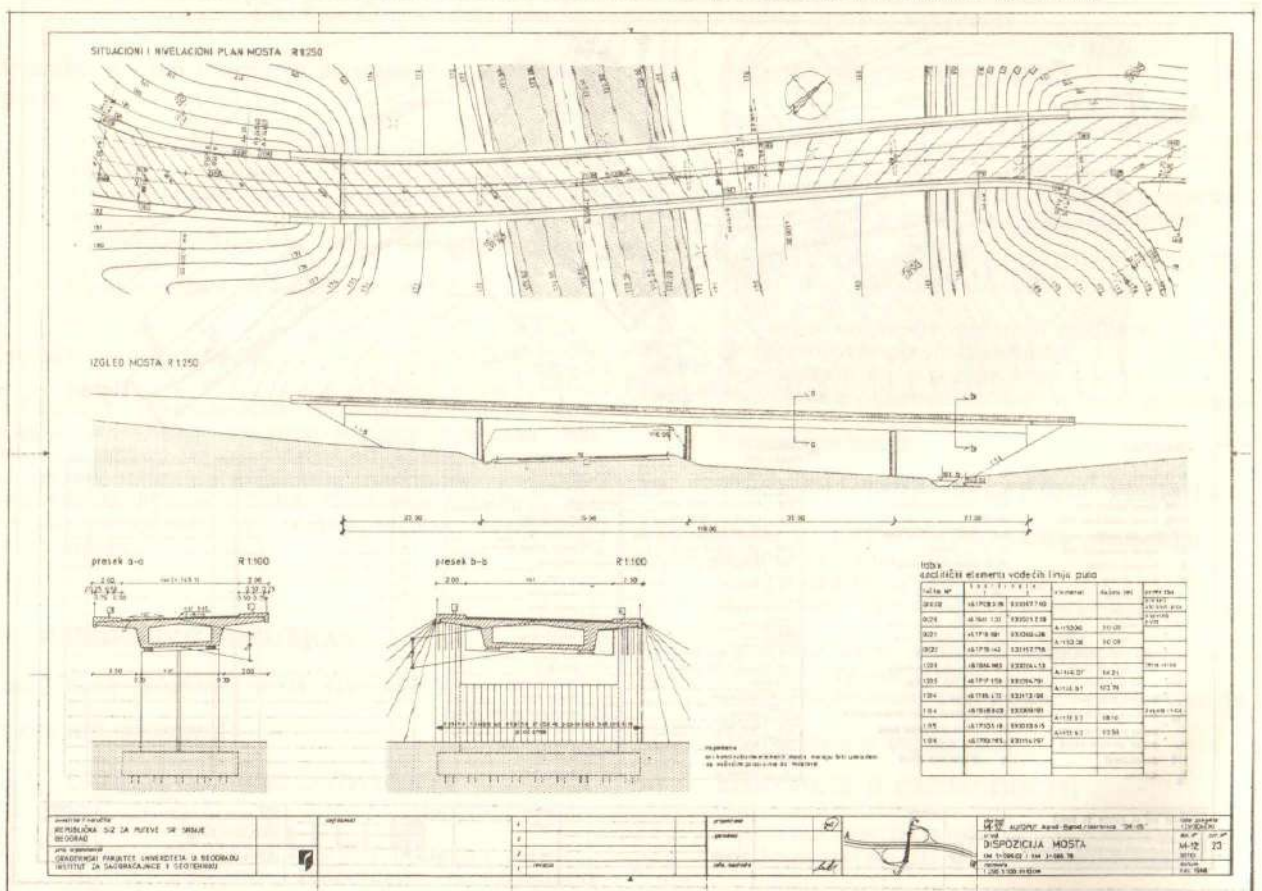
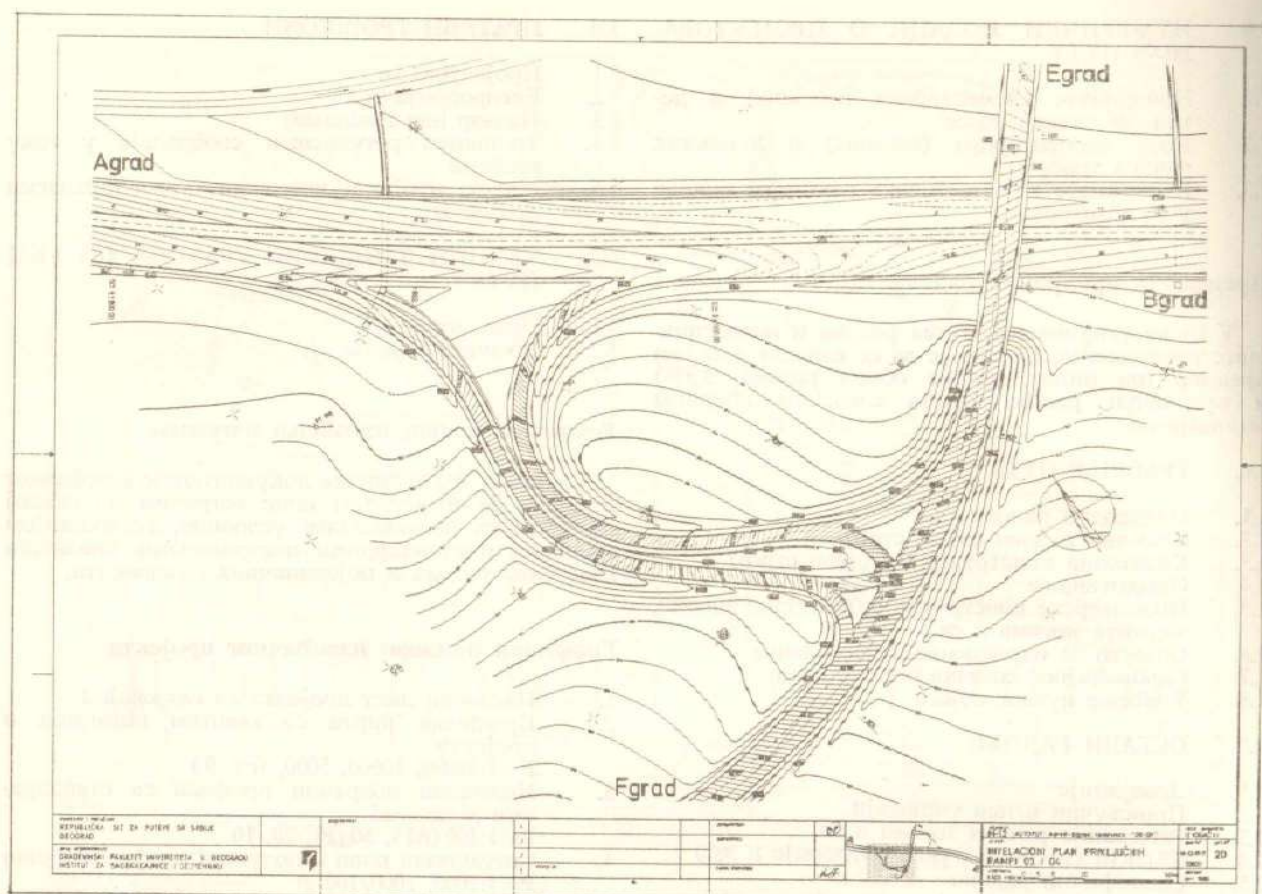
4.0. УСВОЈЕНА КОНСТРУКТИВНА РЕШЕЊА

- 4.1. Земљани радови (позајмишта, депоније)
- 4.2. Коловозна конструкција
- 4.3. Одводњавање путног појаса
- 4.4. Примењене инжењерске конструкције и објекти
- 4.5. Техничке мере заштите животне средине
- 4.6. Уређење путног појаса
- 4.7. Саобраћајно-техничка опрема и пратећи садржаји
- 4.8. Одржавање и управљање

5.0. КОНТРОЛЕ И САГЛАСНОСТИ

- 5.1. Техничка контрола пројектне документације
- 5.2. Сагласности на пројектну документацију

6.0. ЗАКЉУЧАК



3. Карактеристични и критични попречни профили
P=1:200, 1:100
4. Нивелациони план са детаљним приказом одводњавања и уређењем путног појаса (углавном за AP)
P=1:500, E=50 cm, e=5 cm, 2 cm.
7. Профил земљаних маса са решењем транспорта (размера у функцији укупног обима радова)
8. Нестандардни конструктивни детаљи
P=1:250, 100, 20, 10, 5
9. Извођачки пројекат раскрснице (денивелационе, површинске*)
- 9.1. Ситуациони план
P=1:500, 250*
- 9.2. Подужни профил главног и споредног правца у зони денивелационе раскрснице
P=1:500/50
- 9.3. Подужни профил ивица денивелационе раскрснице
P=1:500/50
- 9.4. Нивелациони план раскрснице са детаљним приказом одводњавања (површинских и прибрежних вода) до реципијента
P=1:500, 250*, E=50 cm, e=5 cm, 2 cm (сл. 10, 11.)
- 9.5. Извођачки детаљи
P=1:250, 100, 50, 10

Пратећи пројекти на нивоу извођачког пројекта

1. Пројекат разраде изворишта материјала (по-зајмишта, депоније, каменоломи и сл.)
2. Пројекат коловозне конструкције
3. Пројекат одводњавања (површинске, прибрежне и подземне воде)
4. Пројекат инжењерских објеката (потпорне и заштитне конструкције, објекти одводњавања)
5. Пројекат објеката заштите пута (заштита од лавина, осушина и др.)
6. Пројекат мостова, тунела и других конструкција
7. Пројекат техничких мера заштите животне средине
8. Пројекат саобраћајно-техничке опреме пута (сигнализација, телекомуникација, осветљење, сигурносни објекти и сл.)
9. Пројекат сервисне опреме пута (одморништа, паркиралишта, бензинске станице, аутобуска стајалишта, наплатне платформе и др.)
10. Пројекат објеката одржавања и управљања
11. Пројекат уређења путног појаса
12. Пројекат геодетског обележавања
13. Пројекат експропријације
14. Пројекат регулисања саобраћаја током изградње пута

15. Пројекат оптималне организације извођења радова

7.0. ЗАКЉУЧАК

„Техничким условима за састав и опрему пројектне документације ванградских путева“ дефинисана је методологија процеса пројектовања, прецизиране су појединачне активности у фази израде генералног, идејног и извођачког пројекта и утврђен садржај инвестиционо-техничке документације у облику текстуалних, графичких и нумеричких прилога. Структура процеса пројектовања заснована је на важећим законским и техничким прописима уз увођење савремених метода и поступака који су прихваћени на интернационалном нивоу.

Овим документом су утврђене основе за рационалан и ефикасан приступ процесу пројектовања било да се ради о класичном начину обраде пројектне документације, или да се примењује савремена CAD/CAE (Computer Aided Design/Computer Aided Engineering) технологија. Начин презентације пројектне документације усаглашен је са савременим могућностима израде, коришћења и архивирања релевантних параметара пројектовања.

Ефекти примене наведених техничких услова могу се очекивати само у случају доследног поштовања предложене методологије пројектовања, прецизног уговорног дефинисања састава и опреме инвестиционо-техничке документације сагласно овом документу и ригорозне техничке контроле пројектне документације у формалном и суштинском погледу.

Кључну улогу у спровођењу „Техничких услова за састав и опрему пројектне документације ванградских путева“ има инвеститор, пре свега Републичка самоуправа интересна заједница за путеве СР Србије, која је финансирањем њихове израде показала спремност и одлучност да унапреди квалитет процеса израде инвестиционо-техничке документације и да значајна финансијска средства која јој друштво ставља на располагање за изградњу и реконструкцију ванградских путева, употреби на оптималан начин и тиме битно допринесе унапређењу путне привреде и националне економије у целини.

Интерактивни програм за симулацију оптерећења графа градске путне мреже

ДЕЈАН ГАВРАН, дипл. инж. грађ.
Грађевински факултет Универзитета у Београду

UDK [625.712:656.11.021.2]:681.3.06+519.17

РЕЗИМЕ:

Ова симулација је написана у Microsoft Basic-у за рачунар Apple Macintosh. Све саобраћајнице и раскрснице су сврстане у четири функционална нивоа. Саобраћајно оптерећење се наноси „корак по корак“. У сваком кораку прво се рачунају најкраћи (набржих) путеви између свих парова центроида (укључујући временске губитке за поједине токове на раскрсницама). Потом се одређени проценат саобраћајног оптерећења наноси на одговарајуће путање. Након оптерећивања саобраћајница рачунају се нове брзине на мрежи. Оне се користе за рачунање најбржих рута у следећем кораку. Након сваког корака на мапама се могу добити протоци, брзине и најкраће руте. Ове мапе се могу зумирати део по део. Искоришћене су изузетне графичке могућности Macintosh-а. Целокупна манипулација менијима и мапама је уз помоћ „миша“.

Некад нам је од интереса да предвидимо дистрибуцију саобраћајних токова на делу новонизграђене путне мреже, некад је циљ да проверимо за колико ће се подићи брзина тока на саобраћајници у случају проширења њеног профила, а некад желимо да сагледамо поремећаје које ће на мрежи изазвати привремено укидање неке путне везе због њеног реконструкција.

Колико год да се алгоритам дистрибуције саобраћајних токова на систем градских саобраћајница упрости, физички обим потребног прорачуна далеко превазилази границу иза које је једино рационално средство за рад компјутер.

Овај рад је приказ компјутерског програма чији је задатак да тај проблем реши и самим тим, бар са становишта успешног прихватања саобраћајног оптерећења, одговори на питање да ли и зашто треба приступити неком грађевинском захвату на градској путној мрежи.

1. УВОД

Већина градског становништва живи по одређеном алгоритму. Типичан становник града свако јутро, готово у исто време, полази на посао, у школу, или на факултет, да би се поподне или увече вратио кући. Његова кретања, током вршног часа, у градским релацијама су углавном устаљена. Међутим, градови се развијају. Отварају се нови центри производње, становања и окупљања. Укратко, померају се тежишта градских активности. Свакако да ове измене у градској структури могу значајно окренути саобраћајне струје и створити нове изворе и циљеве путовања. Разумљиво је да градска путна мрежа мора бити у стању да те саобраћајне токове прихвати, и то на одређеном нивоу услуге. Због тога она стално мора бити реконструисана и дограђивана. Да бисмо се определили за праве грађевинске захвате морамо предвидети њихове утицаје на функционисање саобраћајног система.

2. ПОСТАВКА МОДЕЛА

Две основне групе улазних података потребних за рад програма су група везана за дефинисање физичких карактеристика путне мреже и група података за дефинисање броја путовања. На основу тих података модел треба да изврши дистрибуцију саобраћајних токова по мрежи и да да податке о протоцима и брзинама на појединим деоницама, као и да одреди временски најкраће руте између појединих тачака на мрежи.

Градска путна мрежа дефинише се својим чворовима и деоницама између чворова, а број путовања дат је матрицом $TT(I, J)$ чији чланови представљају број путовања из градске зоне I у градску зону J . Свака од градских зона има „тежиште“ у свом центроиду. Центроид I је чвор на мрежи из кога полазе сва путовања из зоне I и који је циљ свих путовања ка зони I . Поред овога, центроиди у мрежи обављају и функцију раскрснице. Остали чворови у мрежи су по свом карактеру само раскрснице.

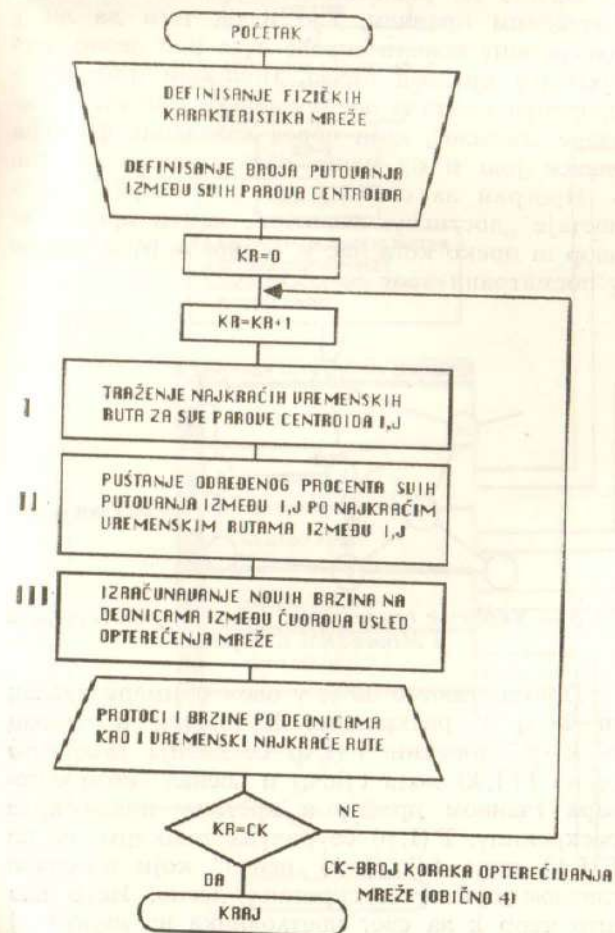
Рецензент: проф. др Војо Анђус

Оптерећење мреже по овом моделу одвија се у корацима. Искуство показује да је дозвољено оптерећење нанети у 4 корака. Програм дозвољава усвајање и неког другог броја корака. Наиме, препоручује се да се у првом кораку „пусти“ само 40% свих путовања ТТ (I, J). Та возила полазе из својих центроида и најкраћим путем стижу до циља. Појава овог саобраћајног оптерећења на мрежи изазива падове брзина. Другим речима, саобраћајни ток почиње возилима да диктира брзину мању од оне коју би она, у условима градоке саобраћајне регулативе, могла постићи као усамљена возила. У другом кораку се „пушта“ 30% возила и она траже нове, временски најкраће руте, које се не морају поклопити са одговарајућим најкраћим рутама из претходног корака. Након овога се рачунају нови падови брзина и у тим условима се „пушта“ наредних 20% возила да нађу свој најкраћи пут. Потом се „пушта“ и преосталих 10% возила.

Општи алгоритам програма може се јасно приказати шемом датом на слици 1.

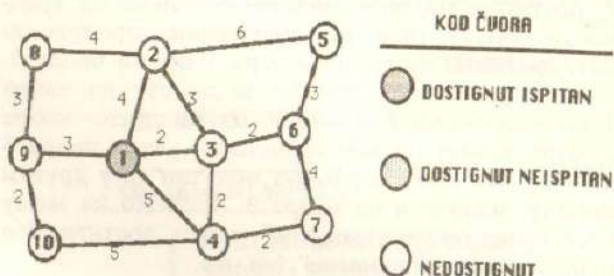
Из овог упрошћеног алгоритма јасно се види да се у оквиру једног корака прорачун спроводи у 3 фазе.

У фази I се између свака два центроида I и J тражи временски најкраћа рута. Једна



Сл. 1 — Основни алгоритам програма

од најпознатијих метода за решавање овог проблема састоји се у примени поступка Moore-Dial. Овим поступком се у мрежи од NN чворова, прорачуном кроз NN корака одређују најкраће руте из чвора I ка свим осталим чворовима. Стављајући овај алгоритам у петљу која иде од 1 до N (N је број центроида), за све центроиде налазе се најкраће руте до свих осталих чворова. Поступак Moore-Dial најлакше је илустровати примером. Посматрајмо мрежу на слици 2.



Сл. 2 — Почетно стање мреже и могући кодови чвора

Поред сваког чвора написан је његов број, а поред сваке деонице време путовања по њој $t(I, J)$ (за поступак је свеједно да ли се ради о дужини или времену путовања по деоници).

Израчунајмо најкраћа времена путовања од чвора 1 ка свим осталим чворовима. Сви чворови ће добити код „недостигнут“ и вредност $F(1, J) = \infty$ која на почетку прорачуна представља фиктивно трајање путовања од чвора 1 ка чвору J. Вредност $F(1, 1)$ ће бити 0, јер је то путовање од чвора 1 ка самом себи. Њему ћемо дати код „достигнут испитан“.

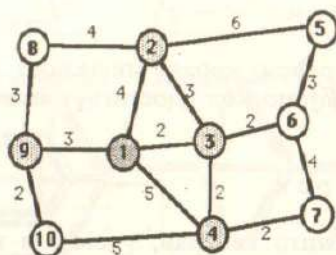
1. корак

У првом кораку полазећи од чвора 1 рачунамо времена путовања ка суседним чворовима (сл. 3). За сваки суседни чвор то ће време бити једнако:

$$F(1, J) = F(1, 1) + t(I, J) \quad J = 2, 3, 4, 9$$

За тренутне вредности $F(1, J)$ узимамо минималне између пређашњих и новосрачунатих. Чворови 2, 3, 4 и 9 добијају код „достигнут неиспитан“.

$F(1, 1) = 0$
 $F(1, 2) = 4$
 $F(1, 3) = 2$
 $F(1, 4) = 5$
 $F(1, 5) = \infty$
 $F(1, 6) = \infty$
 $F(1, 7) = \infty$
 $F(1, 8) = \infty$
 $F(1, 9) = 3$
 $F(1, 10) = \infty$

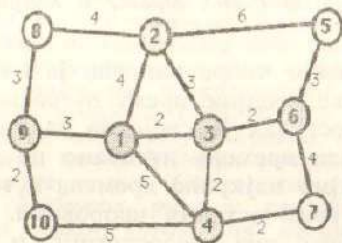


Сл. 3 — Први корак прорачуна по Moore-Dial алгоритму

2. корак

Најмању вредност $F(1, J)$ има чвор 3. За $F(1, 3)=2$ тврдимо да је коначна вредност најкраћег пута између чворова 1 и 3. И заиста, ако постоји неки краћи пут од чвора 1 ка чвору 3 он ће водити преко неког од преосталих суседа чвора 1, а то су чворови 2, 4 и 9. Међутим, и сам пут од чвора 1 до њих дужи је од $F(1, 3)$, што је довољан доказ да је $F(1, 3)$ вредност најкраћег пута од 1 до 3. А да би се од тих чворова потом дошло до самог чвора 3, потребно би било додати још неке од вредности $t(I, J)$ што би још више продужило алтернативне путеве од чвора 1 према чвору 3.

С друге стране, могуће је да пут од чвора 1 ка чворовима 2, 4 или 9, идући преко чвора 3, буде краћи од већ срачунатог. Зато чвору 3 додељујемо код „достигнут испитан“ и у другом кораку, полазећи од чвора 3, крећемо ка њему суседним, „недостигнутим“ или „достигнутим неиспитаним чворовима“ (сл. 4.).



Сл. 4 — Други корак прорачуна по Moore-Dial алгоритму

Тако долазимо до вредности:

$$F(1, 2) = F(1, 3) + t(3, 2) = 2 + 3 = 5$$

$$F(1, 4) = F(1, 3) + t(3, 4) = 2 + 2 = 4$$

$$F(1, 6) = F(1, 3) + t(3, 6) = 2 + 2 = 4$$

Види се да је $F(1, 4)$ мање од постојећег, што значи да ће се од чвора 1 до чвора 4 брже стићи посредно преко чвора 3 и ново $F(1, 4)=4$ замениће постојеће $F(1, 4)=5$.

$$F(1, 1) = 0$$

$$F(1, 2) = 4$$

$$F(1, 3) = 2$$

$$F(1, 4) = 4$$

$$F(1, 5) = \infty$$

$$F(1, 6) = 4$$

$$F(1, 7) = \infty$$

$$F(1, 8) = \infty$$

$$F(1, 9) = 3$$

$$F(1, 10) = \infty$$

3. корак

У трећем кораку полазимо од чвора 9 и њему дајемо код „достигнут испитан“...

10. корак

Као што се види, у сваком кораку се „достигнут неиспитан“ чвор са најмањом вредношћу $F(1, J)$ проглашава за „достигнут испи-

тан“ и од њега се полази у даљи прорачун. Колико има чворова, толико има и корака.

Описаним прорачуном добијају се најмања времена путовања између чвора 1 и свих осталих чворова.

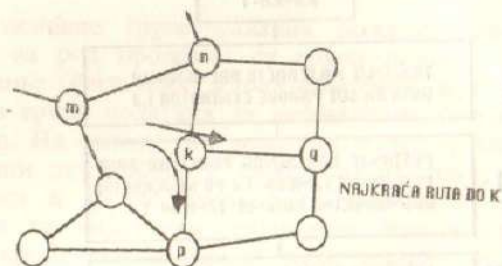
По оригиналном Moore-Dial алгоритму иззови чворова на најкраћој рути од 1 до J добијају се прорачуном уназад, сличном као и у методи Critical Path Method.

При одређивању најкраћих пута обичним Moore-Dial алгоритмом у прорачун улазе само времена потребна за савладавање растојања између чворова и претпоставља се да у чворовима (раскрсницама) нема никаквих временских губитака. А баш те раскрснице могу изазвати значајне временске губитке у мрежи.

Било да се ради о семафоризованој или не-семафоризованој раскрсници, временски губици возила која се крећу споредним пресечним правцем већи су од губитака возила која се крећу главним пресечним правцем. Највеће временске губитке има возило које у раскрсници скреће лево, а мање има возило које кроз раскрсницу пролази право или скреће десно. Због тога се не може свим чворовима доделити јединствена вредност временског губитка Δt која би се додавала свим возилима која кроз тој чвор пролазе.

Овај губитак, значи, зависи од тога да ли је возило до раскрснице дошло главним или споредним правцем, као и од тога да ли у раскрсницу возило скреће лево или десно, или кроз њу пролази право. Показани програм у прорачун уводи и ове временске губитке, такозване „пенале“, који поред наведених фактора зависе још и од ранга раскрснице у мрежи.

Програм за сваки чвор k , у кораку када постаје „достигнут испитан“, памти претходни чвор m преко кога нас је најкраћа рута довела у посматрани чвор (сл. 5.).



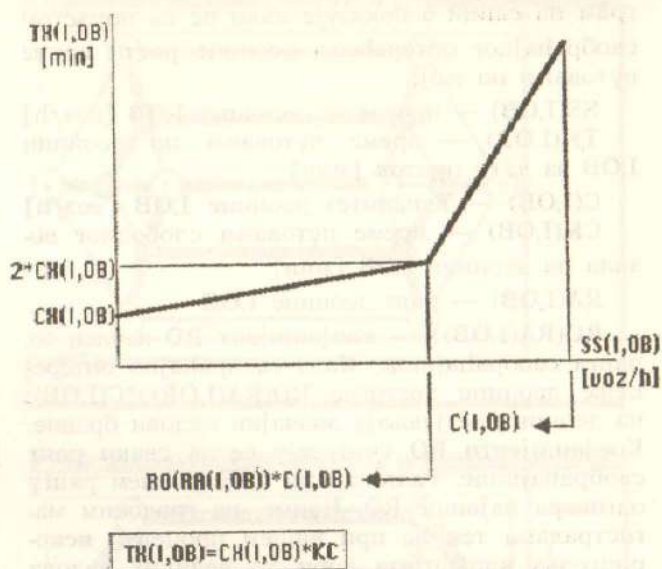
Сл. 5 — Увођење временских губитака у раскрсници у Moore-Dial алгоритам

Претпоставимо да је у овом примеру правац $m-k-q$ у раскрсници k главни, а правац $m-k-p$ споредни. $F(1, q)$ се добија тако што се на $F(1, k)$ дода $t(k, q)$ и „пенал“ који одговара главном правцу и кретању право кроз раскрсницу. $F(1, p)$ се рачуна тако што се на $F(1, k)$ дода $t(k, p)$ и „пенал“ који одговара главном правцу и скретању десно. Исто као што чвор k за свог претходника на најкраћој рутим има упамћен чвор m , тако и чвор m има упамћеног свог претходника, а овај свог.

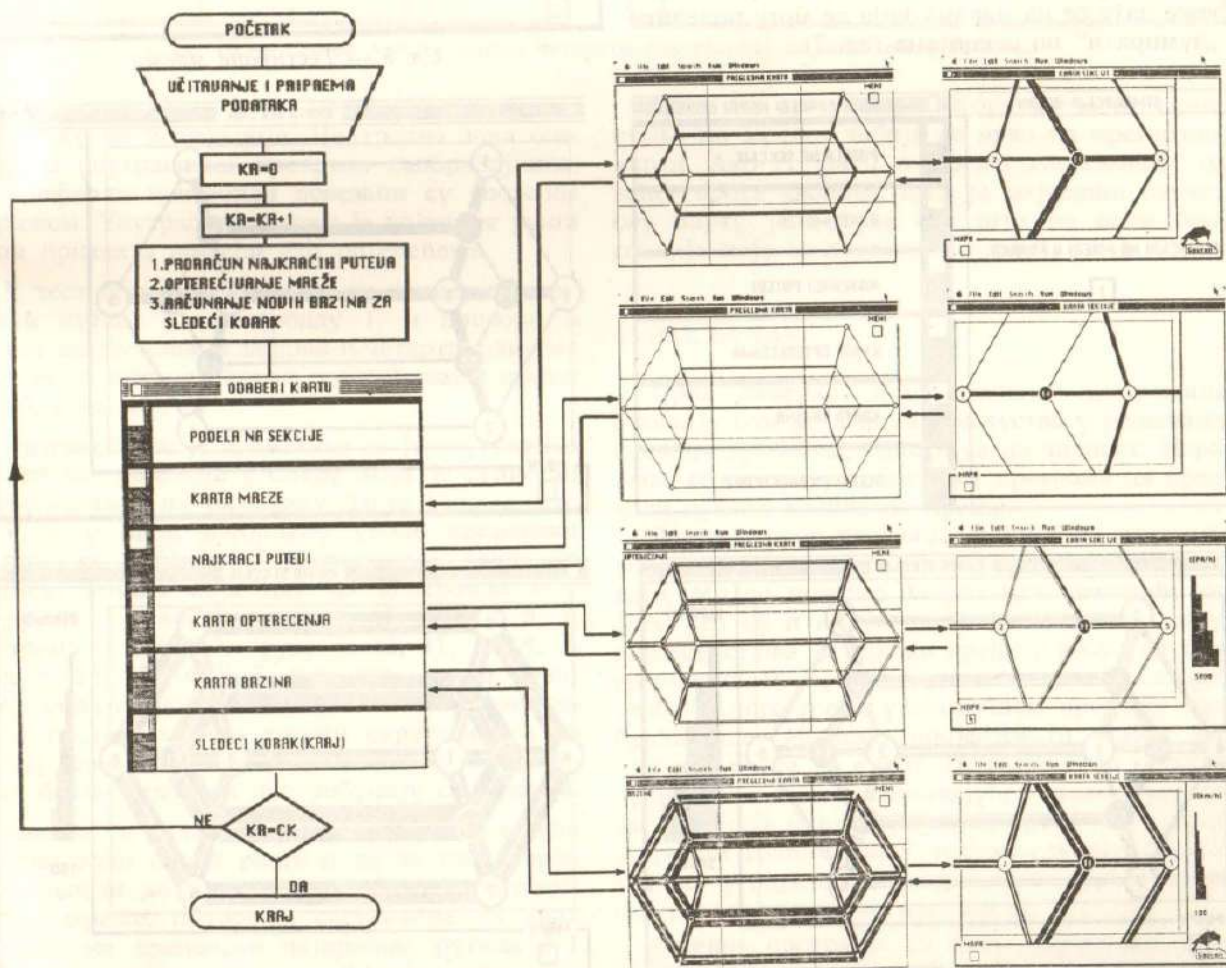
Другим речима, до низа чворова који дефинишу поједине најкраће руте долази се паралелно са прорачуном трајања путовања $F(I, J)$ тако да у овом алгоритму прорачун уназад није потребан.

● У фази II се за сваки пар центроида I, J узима број возила која полазе од I и стижу у J и поставља на низ деоница које у датом кораку оптерећивања KR представљају најкраћу руту између ова два центроида. Оптерећење се наноси у проценту који одговара кораку KR . Наравно, преко једне деонице на мрежи водиће најкраће руте за више парова центроида. Оптерећење деонице наћи ће се суперпозицијом броја возила која путују између свих тих парова центроида. Након завршног корака CK , добиће се укупан број возила која у вршном часу пролазе деоницама мреже.

● Прорачуном у фази III се, након сваког корака наношења оптерећења рачунају нове, ниже, брзине по деоницама. Ове брзине се рачунају на крају корака KR да би се у кораку $KR+1$ употребиле у проналажењу нових најкраћих рута. Брзине ће опадати са наношењем саобраћајног оптерећења, а време путовања по деоницама ће расти. Наиме, брзине путовања у прорачун временски најкраћих рута улазе посредно, преко времена путовања. Дија-



Сл. 6 — Продужење времена путовања по деоници услед повећања протока



Сл. 7 — Графичко представљање стања мреже

грам на слици 6 показује како ће са порастом саобраћајног оптерећења деонице расти време путовања по њој.

$SS(I,OB)$ — проток на деоници I,OB [воз/h]

$TK(I,OB)$ — време путовања по деоници I,OB за дати проток [мин]

$C(I,OB)$ — капацитет деонице I,OB [воз/h]

$SK(I,OB)$ — време путовања слободног возила по деоници I,OB [мин]

$RA(I,OB)$ — ранг деонице I,OB

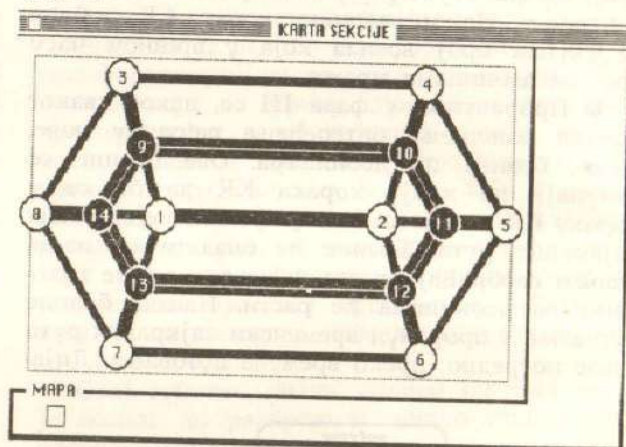
$RO(RA(I,OB))$ — коефицијент RO зависи од ранга саобраћајнице. Када саобраћајно оптерећење деонице достигне $RO(RA(I,OB)) \cdot C(I,OB)$, на деоници се јављају значајни падови брзине. Коефицијенти RO учитавају се за сваки ранг саобраћајнице. Рангова има 4. Највишем рангу одговара највише RO . Наиме, на градским магистралама тек ће при вишем проценту искориштења капацитета доћи до великих падова брзине. С друге стране, на саобраћајницама скромнијег профила ови падови ће се јавити знатно раније.

Након треће фазе прорачуна, у оквиру једног корака оптерећивања мреже, кориснику се пружа могућност добијања информација о стању на мрежи. Могу се добити подаци о протоку и брзини по деоницама као и о најкраћим рутама. Наведени параметри стања мреже дају се на мапама која се могу поделити и „зумирати“ по секцијама (сл. 7).

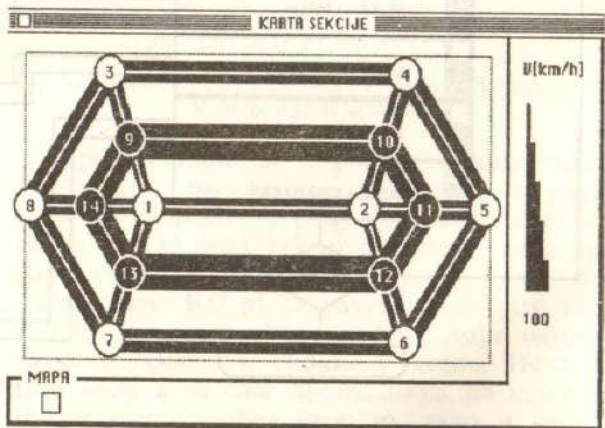
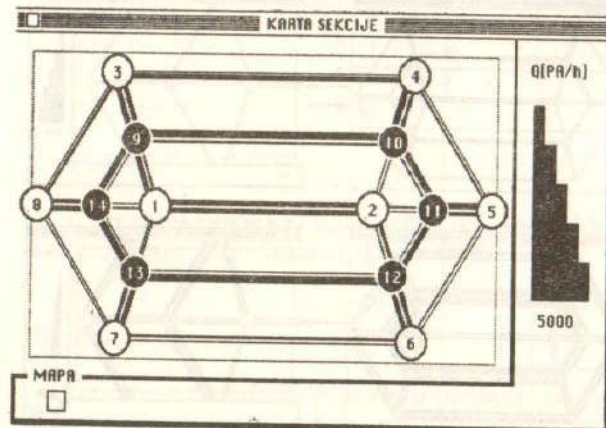
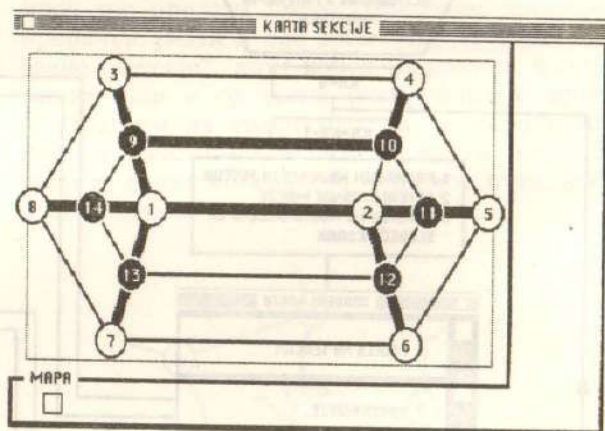
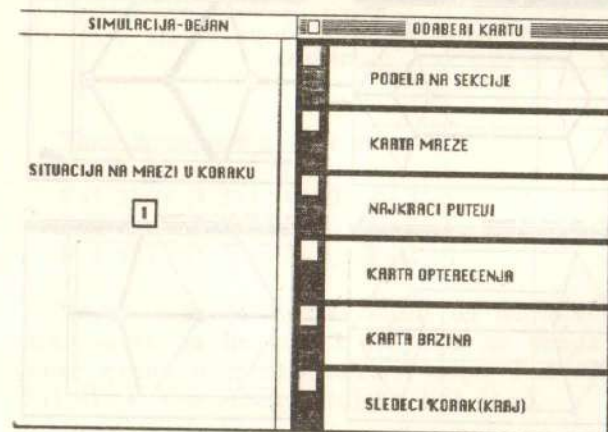
Након оптерећивања мреже у кораку $KR = SK$, добијају се подаци о стању на мрежи при укупном оптерећењу у вршном часу.

3. ТЕСТ-ПРИМЕР

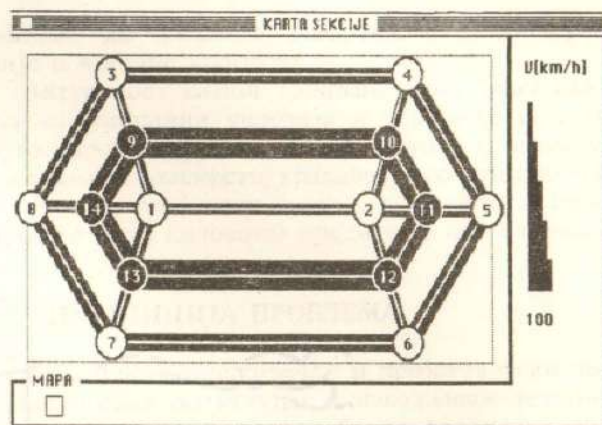
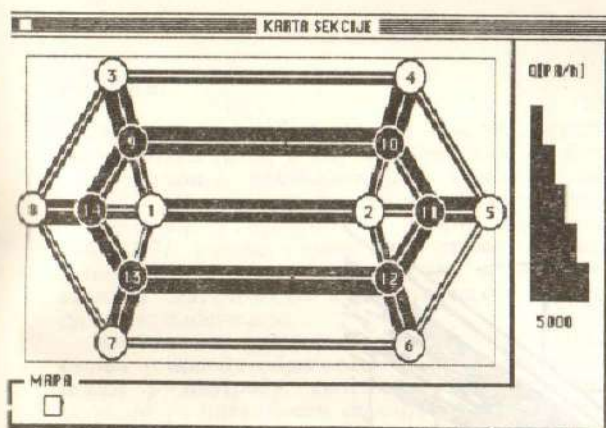
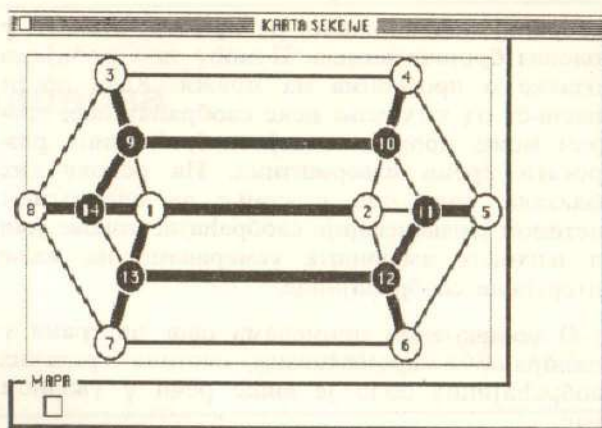
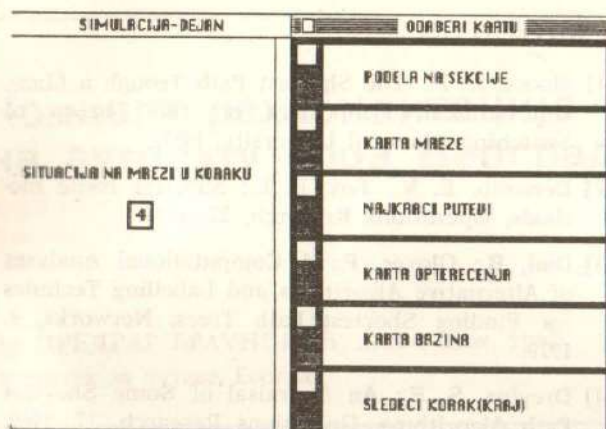
Мрежа припремљена за тест-пример је једноставна, али је конфигурисана тако да истакне предности алгоритма развијеног у овом раду у односу на обичан Moore-Dial алгоритам који не укључује временске губитке на раскрсницама у прорачун најкраћих рута. Она се састоји од само 8 центроида и 6 обичних чворова (сл. 8).



Сл. 8 — Тестирана мрежа



Сл. 9 — Стање мреже након првог корака оптерећивања



Сл. 10 — Стање мреже након четвртог (завршног) корак оптерећивања

Центроиди 1 и 2 се налазе у центру, а остали су на периферији. Централна зона опасана је унутрашњим прстеном саобраћајница, а периферни центроиди повезани су спољним прстеном. Унутрашњи прстен је највишег ранга и он прихвата највећи део оптерећења.

У тест примеру показани су временски најкраћи путеви ка центроиду 1, и протоци и брзине по деоницама за први и четврти, односно почетни и завршни корак оптерећивања мреже (сл. 9. и сл. 10).

Интересантно је приметити да је унутрашњи прстен оптерећенији у смеру који је супротан смеру казаљке на часовнику. То се дешава зато што се у овом алгоритму уводе временски губици за маневре у раскрсници. Тако, на пример, возила која иду из центроида 6 у центроид 3 одабраће руту 6, 12, 11, 10, 9, 3, центроид 3 одабраће руту 6, 12, 11, 10, 9, 3, а не 6, 12, 13, 14, 9, 3, зато што се на првој рути укључивање и искључивање са унутрашњег прстена обавља десним скретањем, а на другој левим. Види се да „пенали“ у раскрсницама битно утичу на дистрибуцију саобраћаја.

Такође се види да су саобраћајнице у централној зони нижег ранга и да на њима врло брзо долази до пада брзина. Зато са оптерећењем мреже, подмрежа састављена од свих деоница на временски најкраћим рутама Ј,1 добија, на први поглед, необичан изглед.

Као што се у шеми алгоритма види, слика стања на мрежи добија се прво на прегледној карти. Ако се ради о мрежи састављеној од већег броја чворова, што је најчешћи случај, ову карту је могуће поделити на већи број секција које се потом „зумирају“.

4. ЗАКЉУЧАК

Прва замерка, коју оваквим програмима стављају они који немају искуства у решавању сличних проблема, односи се на тачност. Изражава се сумња у способност програма да предвиди путање возила по мрежи.

Задатак овог програма и није да постигне неку високу тачност, нити је то могуће захтевати. Ми се можемо задовољити тачношћу од 30%, јер се и одлуке донете на основу симулираног стања на мрежи крећу у веома грубим границама. На пример, одлука се односи на број саобраћајних трака у попречном профилу саобраћајнице. Можемо пројектовати једну, две или три траке по смеру. Протоци који се могу пропустити на задовољавајућем нивоу услуге, за сваку од ових варијанти, крећу се у врло широким границама. У таквом случају, висока тачност у одређивању меродавног саобраћајног оптерећења не значи нам много.

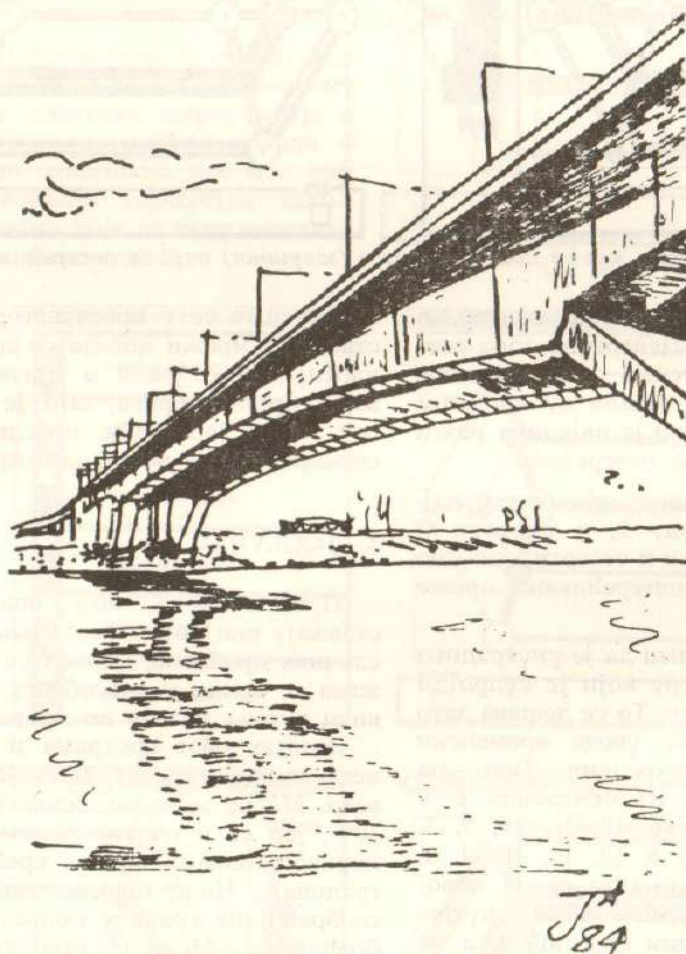
Слични програми се могу користити и у спрези са системом сигнализације градских

саобраћајница. Можемо, на пример, ставити у коловоз бројаче возила. Помоћу њих добијамо податке о протоцима на мрежи. Када прети опасност од загушења неке саобраћајнице, програм може проток на тој саобраћајници разврстати према извориштима. На основу тих података, тада смо у стању да адекватним системом сигнализације саобраћајне токове још од њихових изворишта усмеравамо на мање оптерећене саобраћајнице.

О уобичајеним применама овог програма у планирању и пројектовању система градских саобраћајница било је више речи у уводном делу.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Moore, E. F.: The Shortest Path Through a Maze, International Symposium on the Theory of Switching, Harvard University, 1957.
- [2] Denardo, E. V.; Fox, B. L.: Shortest route methods, Operations Research, 27, 1979.
- [3] Dial, B.; Glover, F.: A Computational Analyses of Alternative Algorithms and Labelling Technics for Finding Shortest Path Trees, Networks, 9, 1979.
- [4] Dreyfus, S. E.: An Appraisal of Some Shortest Path Algorithms, Operations Research, 17, 1969.



Концепт рехабилитације коловоза на аутопуту кроз Београд

Др ПРЕДРАГ БРАУНОВИЋ, дипл. инж. грађ.
Институт за путеве, Београд

Стручни рад
UDK 625.711.3:625.8.089.2.(497.11)

РЕЗИМЕ:

Аутопут кроз Београд на правцу европских путева (Е-70, Е-75), посебно део у предмету Студије рехабилитације коловоза од Хотела „Национал“ до Улице Прешернове, Душановац, у дужини од 9,6 km изведеног 1968—1971. године, дошао је у стање поремећене функционалне способности и великог степена оштећености коловоза након 20 година експлоатације.

Актуелност хитног санирања постојећег стања у поводу одржавања Самита несврстаности у Београду, септембра 1989. године, условио је интензиван студијско-истраживачки рад, да би се техничка решења санације коловоза и обнова застора оптимално реализовала у непосредном периоду (пролеће—лето 1989. године).

Техничка решења рехабилитације, одговарају фази појачаног одржавања, која укључују уклањање деформисаног коловозног застора, дела битуменског носећег слоја и заменом новим асфалтним материјалима наглашене отпорности на деформације типа колотрага (BNS 32sA, AB 11s) у дебљини 8 cm, односно 5 cm за обнову коловозног застора.

1.1 ПРЕДМЕТ СТУДИЈЕ

Критично стање, које се првенствено манифестује на коловозима, карактеристично је за део Аутопута од Источне до Западне магистрале (сл. 1). Овај део Аутопута кроз Београд у стању је крајње испужености, како у погледу функционалне способности коловозне површине, тако и у погледу расположивог капацитета носивости. Очигледно је, након две деценије коришћења ових деоница, да је век коловозне конструкције скоро при крају. С друге стране, поред ограничених и „ad hoc“ интервенција на одређеним поправкама и санацијама у протеклом периоду, већи захвати на рехабилитацији у оквиру одржавања коловоза нису вршени. Данашње стање манифестују сви видови оштећења, од пластичних деформација (колотрази), појаве замора (пукотине и

ломови) до локалних разарања и дезинтеграције површине коловоза.

Актуелност хитног санирања постојећег стања на површини коловоза и довођење исте у прихватљиво, функционално стање у смислу побољшања (равности, храпавости, континуитета површине, удобности војње, носивости и продужење века коловоза) предмет је ове Студије.

1.2 ДЕФИНИЦИЈА ПРОБЛЕМА

Студијско-истраживачки и пројектантски задатак полази од могућег и изводљивог техничког решења санације и обнове коловозне површине, као фазе рехабилитације Аутопута кроз Београд.

Проблем је унеколико заоштрен што се поставља у условима већ угрожене функционалности Аутопута с једне стране, а потенцијално недостајањем савремене организације одржавања у оквиру система управљања овом веома значајном саобраћајном артеријом. Аутопут кроз Београд, као међународна саобраћајница (Е-70/Е-75) изграђен у урбаној средини главног града СФРЈ, располаже са мало или нимало података о битним променама стања коловоза и других садржаја ове саобраћајнице. Питање осавремењивања ових делатности је императив времена у коме живимо, а организовање САВРЕМЕНЕ ИНФОРМАТИКЕ И БАНКЕ ПОДАТАКА на Аутопуту кроз Београд, је ОСНОВНИ ПРОБЛЕМ ЗАТЕЧЕНОГ СТАЊА ОВЕ САОБРАЋАЈНИЦЕ. Утолико је и задатак који је преузео Институт за путеве у Београду комплекснији јер је суочен са кратким роком израде Студије и још краћим расположивим временским периодом за реализацију техничких решења санације и обнове површине коловоза Аутопута кроз Београд. Сви радови треба да буду завршени до Самита несврстаности у Београду, септембар 1989. године.

1.3 ОЦЕНА СТАЊА КОЛОВОЗА

Рационалан приступ оцени стања коловоза оснива се на сазнањима великих истраживач-

"СУРЧИН"

ЗАПАДНА
МАГИСТРАЛА
("НАЦИОНАЛ")

ТОШИН
БУНАР

ОМЛАДИНСКИХ
БРИГАДА

ПРИБАЛНИ
БУЛЕВАР

МОСТ
"ГАЗЕЛА"

"МОСТАР"

АУТОКОМАНДА

ИСТОЧНА
МАГИСТРАЛА
"ДУШАНОВАЦ"

"ЛАСТА"



Сл. 1 — Диспозиција трасе Аутопута кроз Београд на релацији Сурчин—„Ласта“ (≈ 22 km)

ких пројеката у области коловоза саобраћајница. Један од првих система за оцењивање развијен је из AASHO Опитних деоница, САД (1958—1960), као општи индикатори стања коловоза, или Индекс способности коловоза, (P.S.I.), у комбинацији са субјективним психолошким утиском корисника, возача на путу.

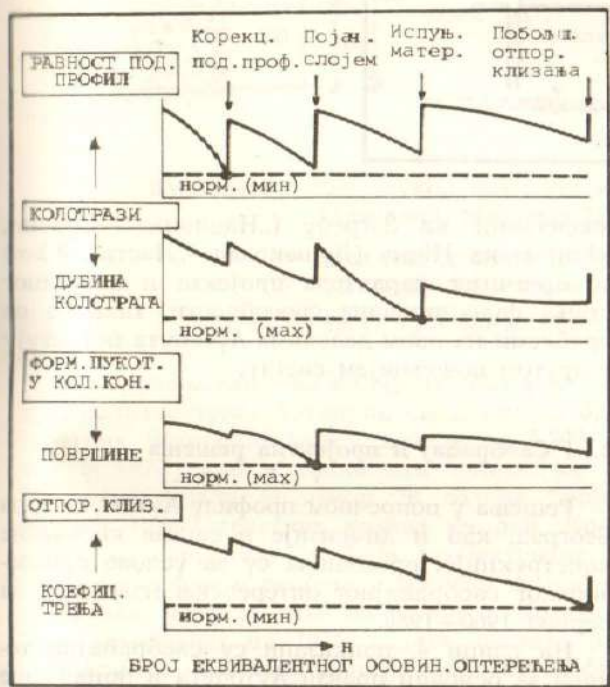
Савременије и поузданије методе за оцену стања коловоза полазе од тога да се систем планирања базира на параметрима који се могу тачно измерити као дефлексија, равност на клизање и др., и да обезбеђују боље резултате. За сваки од поменутих

параметара треба одредити ниво (решења) интервенције. Ови нивои потребне интервенције требало би да укажу на то када су неопходне одређене мере за санирање коловоза, респектујући критеријуме максималних или минималних вредности анализираних параметара. Овакав метод оцене је познат као модел понашања коловоза, а приказан је на слици 2.

Такође, и приступ са анализом структурних особина коловозне конструкције, којим се користе методе за мерење својстава конструкције коловоза, рачуна се испитивањем расположивим

уређајима као што су дефлектометри (Benkelman, FWD, Dynaflect, La-Croix, Road Rater, и сл.).

Све поменуће методе у систему одржавања путних коловоза могу да се искористе у вредновању стања функционалне способности коловоза и као инструмент за одређивање нивоа интервенције и редоследа приоритета захвата на рехабилитацији коловозне конструкције.



Сл. 2 — Модел понашања коловоза

1.4 ПРИСТУП РЕШАВАЊУ ПРОБЛЕМА

Расположиви подаци о индикаторима стања коловоза на Аутопуту кроз Београд, употпуњени актуелним мерењима и испитивањима површине и конструкције коловоза, идентификовани и квантификовани, треба да послуже утврђивању потребног нивоа интервенције.

Паралелно се оцењује резидуални капацитет коловозне конструкције и утврђује се редослед приоритета интервенције.

Ови сумарни индикатори и њихово квантификовање, респектујући економске могућности за потребну интервенцију, треба да омогуће рангирање нивоа рехабилитације као мере за довођење постојећег коловоза у функционално захтевано стање.

1.4.1 Рехабилитација коловозне конструкције

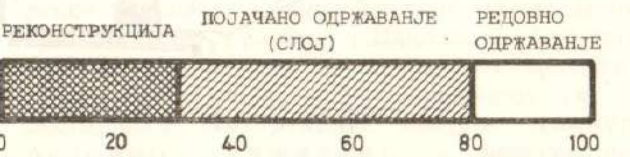
У систему управљања одржавањем коловоза присутан је појам рехабилитације, као заједнички термин за мере интервенција одржавања на обезбеђењу потребног нивоа способности коловоза за нормалну функцију. Познато

је да свака инжењерска конструкција, па и коловоз, има свој пројектовани век, као резултат пројектног решења са бројним претпоставкама у време дефинисања техничких решења. У експлоатацији, коловози су често изложени променљивим факторима ризика (саобраћај, клима, режим одржавања, посебни кварови и др.), зато је неопходно редовно одржавање, локалне интервенције и мање поправке, најчешће на површини коловоза.

Са протеком времена експлоатације, у пројектованом веку коловозне конструкције, акумулацијом броја прелаза оптерећења (еквивалентних стандардних осовина $\Sigma ESO: (10^6-10^8)$ при чему се узима као стандардна осовина од 82 kN/) долази постепено, а понекад и нагло, до крупнијих поремећаја коловозне конструкције, као пад носивости са последицама у деформацијама (колотрази) и замору (лом-пукотине). Отклањање оваквог стања, где је коловозна конструкција недовољног капацитета за акумулирано оптерећење, односно без потребног капацитета за перспективно саобраћајно оптерећење, предмет је појачаног одржавања, при чему се постојећи коловоз генерално појачава новим слојем застора, најчешће асфалтним материјалима, а ређе цементно-бетонским. Овим појачањем поправља се у извесној мери носивост коловоза и унеколико продужава век експлоатације.

Највећи захват у рехабилитацији ислуженог коловоза са коловозном конструкцијом без капацитета носивости и трајности је реконструкција коловоза, као највиши ниво техничког решења у систему одржавања једне саобраћајнице. Рехабилитација са оваквим захтевима предмет је ГЛАВНОГ ПРОЈЕКТА РЕКОНСТРУКЦИЈЕ, при чему се нова решења коловозне конструкције пројектују за нови, продужени век експлоатације.

Илустрација нивоа рехабилитације коловоза, као резултат анализе модела понашања коловозне конструкције за дати пројекат саобраћајнице приказана је на слици 3. где је стање коловоза изражено величином CR (CR = Condition Rating: мера стања коловоза од 0 до 100 при чему је мера „0“ стање без оштећења, што у суми оцењеног стања резултира: $CR=100-\Sigma$ оштећења).

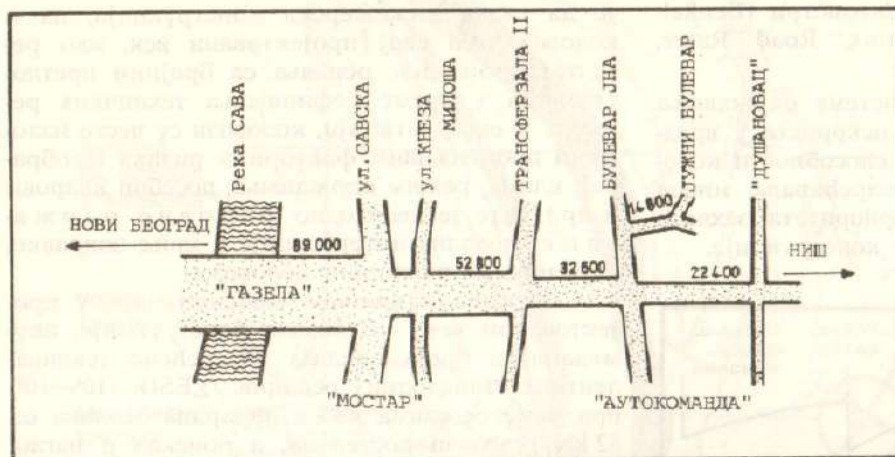


Сл. 3 — Општи индикатори нивоа рехабилитације на бази оцене стања коловоза величином CR*

2. САНАЦИЈА И ОБНОВА АУТОПУТА

Кроз предмет студије, дефиниције проблема, методолошке приступе у оцени стања у решавању проблема обнове аутопута, изложено у

Сл. 4 — Прогноза саобраћајног оптерећења (стари Београд) закључно са 1980. год. (исказано у броју путничких возила на дан)



тачкама уводног дела, конкретизовање задатка на актуелна питања санације и обнове коловозне површине и других садржаја Аутопута кроз Београд, је у тежишту ове Студије.

Приступ санирању и обнови Аутопута мора узети у обзир пројектна решења, актуелне карактеристике коловоза и друге елементе у саставу Аутопута.

2.1 ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ АУТОПУТА

Аутопут кроз Београд, основна траса од западне магистрале (хотел „Национал“) до источне магистрале (Душановац) пројектован је као брза градска саобраћајница, односно са возно-техничким елементима аутопута без укрштања у нивоу. По овом пројекту реализован је Аутопут кроз Београд у периоду 1968—1971. год., укупне дужине 9,6 km.

Деонице Аутопута кроз Београд, пројектоване и реализоване 10 година касније, односно

поддеонице ка Загребу („Национал“—Сурчин, 8 km) и ка Нишу (Душановац—„Ласта“, 4 km) су другачијег карактера пројекта и актуелног стања функционалне способности, тако да се проблеми на овим деловима Аутопута појављују у другом повољнијем светлу.

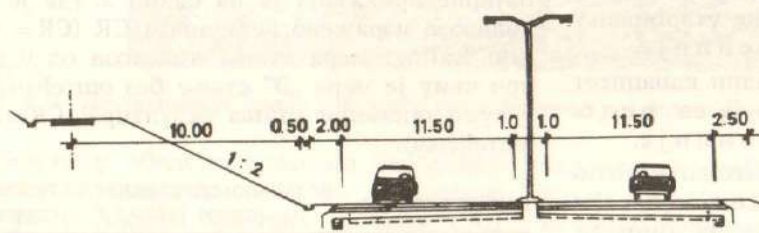
2.1.1 Саобраћај и пројектна решења

Решења у попречном профилу Аутопута кроз Београд, као и димензије и састав коловозне конструкције, произашла су за услове прогнозираног саобраћајног оптерећења изведеног за период 1960—1980.

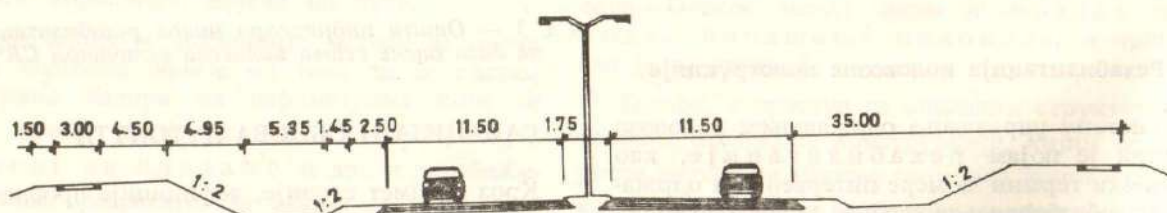
На слици 4, приказани су саобраћајни токови за основни правац Аутопута и прикључне саобраћајнице закључно са 1980. годином.

За овакво саобраћајно оптерећење Аутопут кроз Београд добио је одговарајућу пропусну моћ саобраћајнице са елементима попречног профила (сл. 5).

А) ДЕОНИЦА III - КРОЗ СТАРИ БЕОГРАД

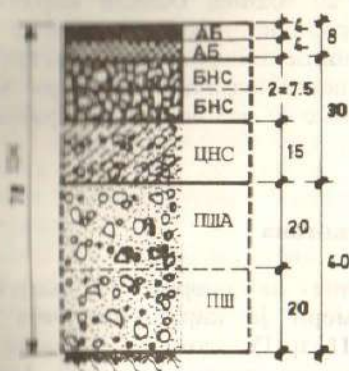


Б) ДЕОНИЦА II - КРОЗ НОВИ БЕОГРАД



Сл. 5 — Карактеристични попречни и профили аутопута кроз Београд

ДЕОНИЦА III



КОЛОВОЗНИ ЗАСТОР: хабајући-АБ
везни слој-АБ
ГОРЊИ НОСЕЋИ СЛОЈ: битум.агрегат
ГОРЊИ ДЕО: бит.агрегат

ДОЊИ ДЕО: цемент.стаб.слој

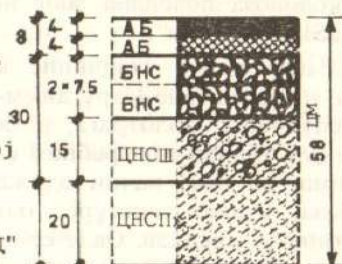
ДОЊИ НОСЕЋИ СЛОЈ:

мех.побољшан
песак шљунак

ДОЊИ ДЕО:
прир.песковит
шљунак

ПОСТЕЉИЦА: локално тло
А₈/А₇, ЦБР>2%

ДЕОНИЦА II



ПОСТЕЉИЦА: рефулиран песак "ДУНАВАЦ"
А₂₋₄ / А₃, ЦБР>5%

НАПОМЕНА: * ПРИ НИСКОЈ НИВЕЛЕТИ И У УСЕКУ ЛОКАЛНО ТЛО СЕ ЗАМЕНЈУЈЕ
"ПЕШЧАНИМ ТАМПОНОМ ДЕБЉИНЕ 30-50 ЦМ

** ВЕЋИ ДЕО ДЕОНИЦЕ I ЈЕ ПОЛОЖЕН НА НАСУТОМ-РЕФУЛИРАНОМ ПЕСКУ
"ДУНАВАЦ" КАО ДОБРО НОСИВА ПОСТЕЉИЦА

Сл. 6 — Типски пресеци коловозне конструкције аутопута кроз Београд

Са процењеним саобраћајним оптерећењем дуж основне трасе Аутопута, сведеним на број теретних (комерцијалних*) возила од 5.800 на дан у 1970., као и годишњим прирастом од 2%, резултирало је након 20 година бројем од око 10.000 теретних возила на дан. Коловозна конструкција је била пројектована за наведене услове и решења у погледу димензија и састава, како је дато на слици 6. Комерцијалан саобраћај од 1976. године постаје још агресивнији увођењем линија градског саобраћаја са зглобним аутобусима на деловима Аутопута кроз Београд. Овакав режим саобраћаја посебно угрожава коловозну конструкцију „заставне траке“, која делом има функцију жуте траке за возила јавног градског саобраћаја. Као последица оваквог коришћења заставне (крајње десне) траке, појавили су се изразити колотрази од најтежих возила са каналисаним током вожње.

2.2 КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА

Коловозну површину мора да одликује добра равност и хрпавост (возно-безбедносни аспект). Током експлоатације, возно-техничке карактеристике се мењају, најчешће нагоре, тако да се након одређеног периода на коловозу манифестују различите форме оштећења, како по свом интензитету, тако и заступљености.

На Аутопуту кроз Београд, посебно када је реч о деловима кроз Нови и стари Београд (деонице II, III, укупне дужине 9,6 km), који су у експлоатацији скоро 20 година (крај про-

јектованог века коловоза) уз услове недовољног и неадекватног одржавања, стање површине коловоза постало је драматично. Најчешћи поремећаји, који директно угрожавају саобраћај и безбедност, су по реду озбиљности и заступљености:

— Трајне (пластичне) деформације површине коловоза у форми колотрага, различите дубине и облика, зависно од карактера возне површине коловоза (возна, претицајна или зауставна трака);

— Равност коловоза, у попречном и подужном смислу, знатно је поремећена, а последица је насталих колотрага, као и оних који су местимично профилисани (стругањем), односно санирани новим асфалтним застором (4 до 5 cm дебљине), или пак затварани, тзв. „Slurry Seal“-ом (систем битуменског муља за спречавање погоршања стања површине и побољшања хрпавости);

— Пукотине, у хабајућем слоју које су настале од замора (лом) или оне рефлектоване из носећег слоја коловозне конструкције, односно као последица неодговарајућег решења реконструкције, карактеристичне су за десни коловоз прве деонице („Национал“—Сурчин). Ова оштећења нису приметна при брзинама возила $V > 60 \text{ km/h}$, и не одражавају се на постојаност конструкције, међутим изискују редовно одржавање у непосредном периоду;

— Текстуру површине коловозног застора одликује врло променљиво стање хрпавости, односно клизавости. То је последица већ исцрпљеног (углачаног) коловоза (деонице II, III), местимично побољшаног применом „Slurry Seal“-а, (са позитивним ефектима у погледу хрпавости и безбедности саобраћаја),

* Комерцијална (теретна) возила у димензионисању коловозне конструкције, по енглеској методи TRRL (1970), сва су возила нето тежине веће од 15 kN.

претежно, док је на неким површинама клизавост коловоза повећана због неадекватне примене „Slurry Seal-a“;

— Разорене површине коловоза, једнострано профилисане (стругањем-глодањем) грбна (испупчења) колотрага, и без накнадне заштите или ојачања потребним слојем. На неким потезима, на овај начин одржаване површине коловоза, стање текстуре, односно квалитет површине је никакав. Овде се смењују екстремно храпава (груба) површина и врло углачане зоне и самом профилу истругане, а не ојачане конструкције.

2.3 САНАЦИЈА КОЛОВОЗА

Приступ обнови постојећег стања коловозне површине са дефинисаним (временским и финансијским) могућностима обнове коловоза, фаза је рехабилитације комбинована са редовним и појачаним одржавањем. Посебан захтев за видним побољшањем функционалне способности површине коловоза, упућује на примарне и секундарне оперативне захвате.

2.3.1 Санирање колотрага

Рехабилитација делова површине коловоза са колотразима чији је ниво деформације већи од 2 cm, предмет је санирања у смислу елиминисања истих, профилисањем новог нивоа асфалтне конструкције и заменом уклоњене дебљине новим асфалтним слојем дебљине 2 cm.

Како су на деловима Аутопута кроз Београд, колотрази посебно изражени у возној (средњој) саобраћајној траци коловоза, како по интензитету тако и по заступљености, њихово санирање је у првом плану припреме и уређења површине коловоза за завршну обраду — обнову површине.

Године 1988., санирано је неколико потеза Аутопута на другој деоници стругањем колотрага и израдом новог слоја асфалтног бетона (AB-11c) у дебљини од 5 cm. На овим потезима, након једне године појавили су се колотрази дубине 1—2 cm, као индикатор стања о ослабљеној асфалтној конструкцији.

Колотрази су, такође, присутни и изражени на зауставној траци, која се делом користи као жута трака за линије градског саобраћаја. Овде су колотрази типични за „каналсану вожњу“ како по облику тако и по величини а њихова санација предмет је делимичне реконструкције коловоза.

На претицајним саобраћајним тракама (са унутрашње стране коловоза) понегде су регистроване трајне деформације у траговима точкова возила, реда величине 0 до 2 cm, или ређе 1 до 3 cm. Овај ниво деформација, не угрожава безбедност и удобност вожње, а резултат је

природног понашања асфалта током експлоатације од скоро 20 година. Овакав карактер деформација, спорадично лоцираних, може се санирати делимичним профилисањем (стругањем) и израдом новог асфалтног застора дебљине 3 до 5 cm, чиме се ове површине трајније обнављају.

2.3.2 Санирање пукотина

Појава пукотина на површини хабајућег слоја у мањој мери је карактеристична за поддеонице II, III и IV, док су изразите и знатно заступљене на левом коловозу I-поддеонице Сурчин—„Национал“.

С обзиром да ове пукотине не одражавају пад носивости коловозне конструкције, а не угрожавају ни саобраћајну функцију и неприметне су при брзинама већим од 60 km/h нису нужне санационе мере. Овакве пукотине (попречне, подужне и блок) санираће се у процесу редовног одржавања одговарајућим мерама обраде и испуњавања пукотина. Уједначење квалитета површине коловоза остварено редовним одржавањем, може се естетски уредити — остварити лаким асфалтним слојем, или одговарајућом површинском обрадом (битуменом обавијени агрегат, Slurry Seal, и сл.). У садашњој фази обнове коловоза, нису предвиђене мере обнове хабајућег слоја.

2.3.3 Дезинтеграције асфалтног застора и промењена текстура површине

Ови видови оштећења, предмет су санације — делом редовног одржавања, односно обнове површине коловоза. Ове појаве су последица исслужености (исхабаности) постојећег коловоза, односно његовог старења у току експлоатације. Поред мера локалних интервенција на санирању, генерална обнова исслужених коловоза са добром носивошћу и задовољавајућим капацитетом конструкције, предмет је обнове застора тањим асфалтним слојем (3 до 5 cm) или применом специјалних типова површинске обраде.

2.4 ОБНОВА КОЛОВОЗНЕ ПОВРШИНЕ

Концепт обнове коловозне површине Аутопута кроз Београд разликује се према карактеру поддеоница (I—IV), односно стању коловозне површине, које су у експлоатацији скоро 20 година (деоница II и III) и коловоза новијег датума на поддеоницама (I и IV) који су у експлоатацији око 10 година.

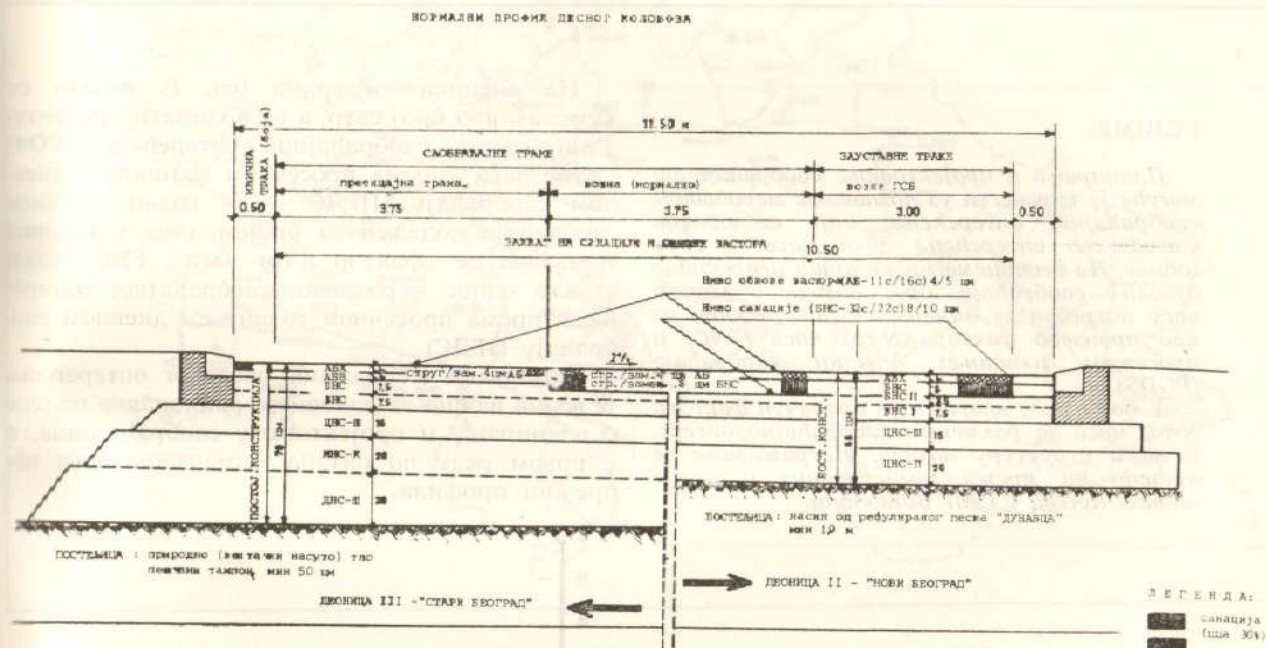
2.4.1 На коловозној површини поддеоница II, III, односно на делу Аутопута кроз стари и Нови Београд, у дужини од 9,6 km, због знатних мера на санацији коловоза наведених под (2.3) и као и опште исхабаности (старости)

коловозне површине, предвиђа се обнова целокупне површине саобраћајних трака (возна, претишјајна и делом зауставна) изградом новог кабајућег асфалтног слоја дебљине 5 см. Поред побољшања општих услова вожње (равност, крапавост) са обновом коловозног застора покриће се садашње шаренило на површини услед старих и нових захвата на санацији, као и бројне радне спојнице и присутне пукотине на коловозу.

2.4.2 На коловозној површини поддеоница I, IV, с.1 „Национала“ до Сурчина (≈8 km) и од Душановца до „Ласте“ (≈4 km), на деловима

Аутопута изведеним 1977 до 1979. године, нема знакова старења или исхабаности, па се не предвиђа генерална мера обнове коловозног застора. Изузетак чини леви коловоз од Сурчина до „Национала“, где би обнова застора преко претходно санираних пукотина, обезбеђивала продужетак века постојеће коловозне конструкције.

На слици 7 дати су детаљи предвиђених решења санације и обнове коловозне површине као прва фаза рехабилитације Аутопута кроз Београд.



Сл. 7 — Детаљи идејног решења санације и обнове застора коловозне конструкције — као прва фаза рехабилитације аутопута кроз Београд; деонице II и III, дужине 9,6 km

Меродавно часовно оптерећење и фактор N-тог часа на путевима САП Војводине

МИЛАН СТЕВИЋ, дипл. инж. саоб.

Институт за путеве, Београд.

Завод за саобраћај и економију

Стручни рад

UDK 656.11.021.2:625.711(497.113)

РЕЗИМЕ:

Планирање и пројектовање саобраћајница могуће је спровести уз познавање меродавног саобраћајног оптерећења, које се обично узима као оптерећење 30-ог часа у току године. На деоницама где се врши непрекидно бројање саобраћаја, број возила у једном часу потребан за димензионисање, добија се као производ фактора N-тог часа (FNC) и просечног годишњег дневног саобраћаја (PGDS).

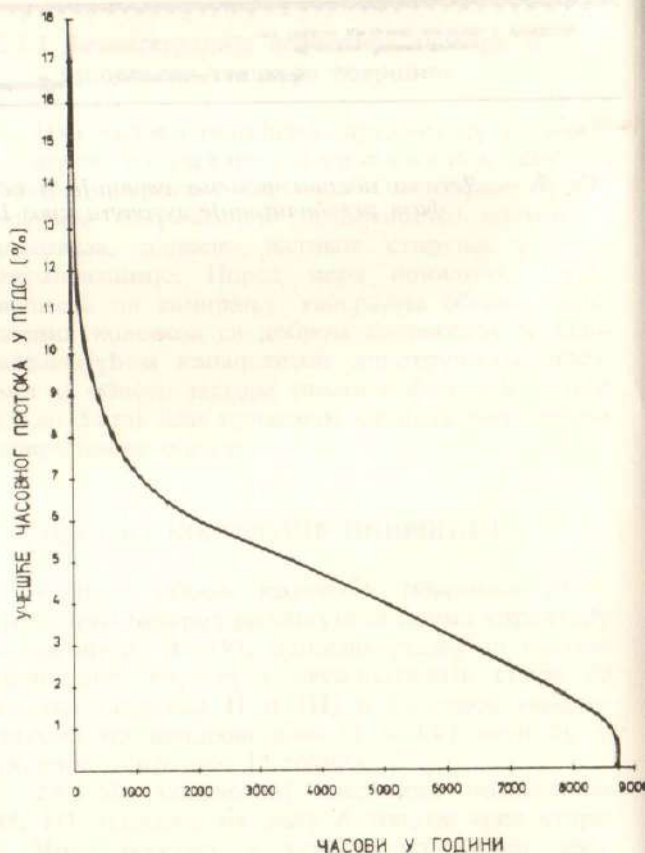
У овом раду извршен је прорачун фактора N-тог часа за различито саобраћајно оптерећење и структуру возила. Истраживање је вршено на мрежи магистралних и регионалних путева у САП Војводини.

Ако се врши саобраћајна и грађевинска интервенција на постојећем путу или на пројектовању нове саобраћајнице неопходно је да буде дефинисано меродавно часовно оптерећење. Ово оптерећење треба издвојити међу 8760 часова у току године и очигледно је да се налази у области максималног часовног оптерећења, добар део времена објекат ће бити неискоришћен. Да би избегли предимензионисање саобраћајнице усвојен је критеријум 30-ог часа као меродаван проток. Према томе свесно се рачуна са 30-очасовним преоптерећењем у току године да би планирање било у економским оквирима.

До првих сазнања и успостављања законитости варирања часовних протока у току године дошли су истраживачи у САД 1950. године, помоћу аутоматских бројача саобраћаја. Ове направе регистровале су непрекидни проток возила у току године за 8760 часова на путној мрежи. Промене које настају протоком возила у години дана обично се приказују помоћу дијаграма „Годишња расподела протока возила по часовима“, који за све саобраћајнице у основни имају исти облик (сл. 1).

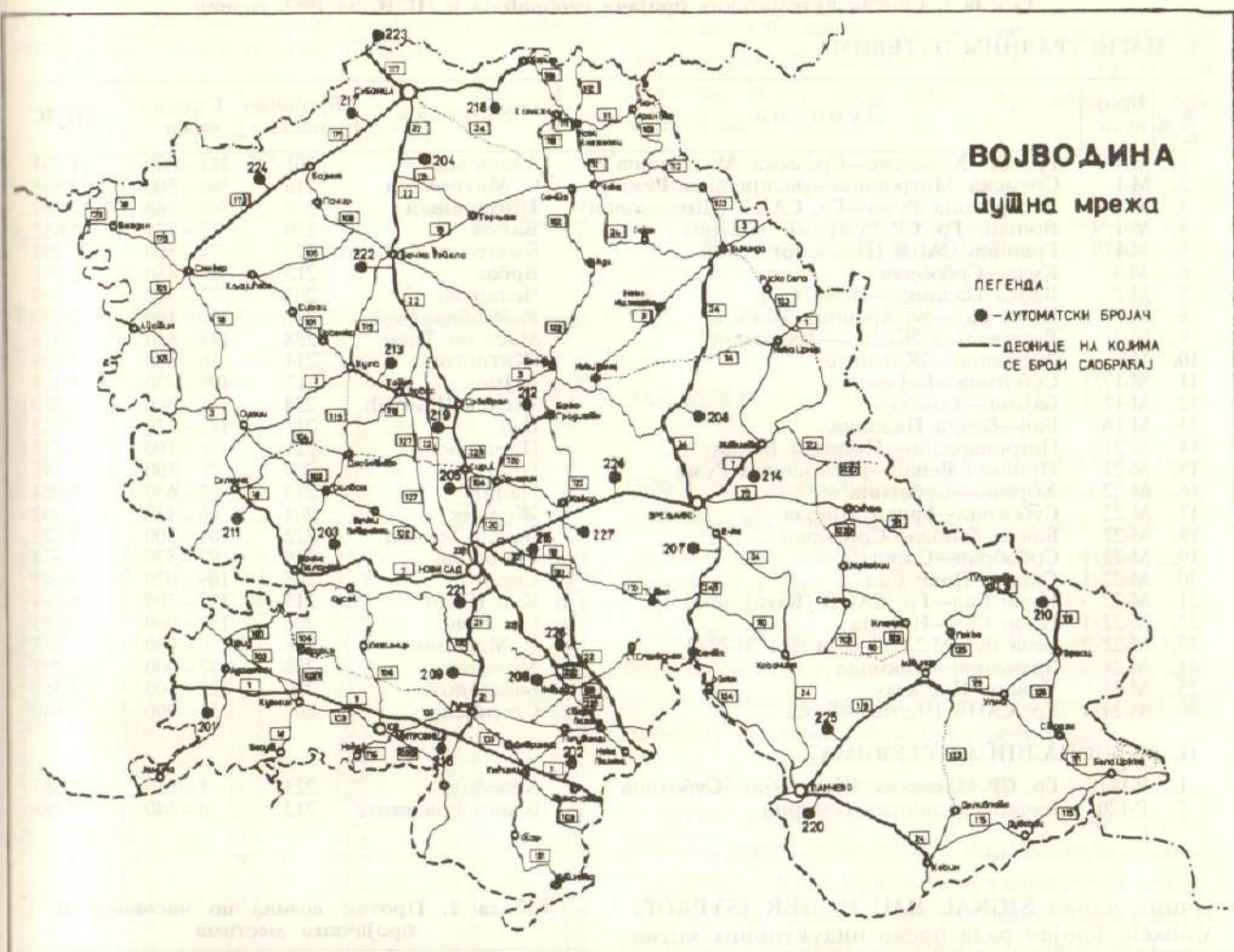
На апсисис дијаграма (сл. 1) налази се кумулативно број сати, а на ординати процентуални однос саобраћајног оптерећења (COP) „n-тог часа“ према просечном годишњем дневном саобраћају (ПГДС — је годишњи обим саобраћаја подељен са бројем дана у години) и назива се „фактор n-тог часа“, FNC (представља однос меродавног саобраћајног оптерећења према просечном годишњем дневном саобраћају ПГДС).

Познавање меродавног часовног оптерећења је веома важно за доношење рационалне одлуке у планирању и пројектовању саобраћајница, а у првом реду по питању димензионисања попречног профила.



Сл. 1 — Годишња расподела протока возила по часовима

Рецензент: проф. др Михаило Малетин, дипл. инж.



Сл. 2 — Распоред бројачких места на категорисаним путевима у САП Војводини

Као што смо напред навели, у првим истраживањима усвојено је оптерећење које се јавља у 30-ом сату као меродавно оптерећење како за базни саобраћај тако и за оптерећење у будућности. Међутим, новија истраживања која су вршена у Европи и САД показала су да је оправдано користити саобраћај 60-ог, 100-ог и 200-тог часа. Питање да ли се користи критеријум 30-ог, 60-ог, или 100-тог часа за димензионисање саобраћајног објекта је предмет саобраћајно-економске студије, уз напомену да у неким земљама још увек важи критеријум 30-ог часа.

Временска неравномерност часовног протока возила у периоду свих 8760 часова у години је у функцији посматране саобраћајне деонице у мрежи друмских саобраћајница (магистрални, регионални, локални или градски, приградски и ванградски пут) и наравно, од укупног протока возила у току године и просечног годишњег дневног саобраћаја. Свака од категорија мреже при одређеној величини годишњег и дневног саобраћаја има свој карактеристичан дијаграм годишње расподеле протока возила.

Фактор n -тог часа зависи од карактера пута и његове вредности и улоге у мрежи путева. Код нас се у литератури појављују различите вредности овог фактора за исту категорију пута, јер су преузети од различитих страних аутора, где су и вршена истраживања под специфичним условима одвијања саобраћаја. То значи да степен моторизације, услови одвијања саобраћаја (сезонска ограничења), навика возача и пре свега економски положај, за одређено поднебље дају одређене резултате који нису у складу са саобраћајним условима у нашој земљи.

Да би на неки начин решио дилему меродавног часовног оптерећења за просечни годишњи дневни саобраћај на категорисаним путевима у нашој земљи вршио сам испитивања на мрежи путева у САП Војводини. У том смислу у 1987. години на 28 места вршено је бројање саобраћаја у САП Војводини помоћу аутоматских бројача (сл. 2). Добијени резултати искоришћени су за прорачун фактора n -тог часа. На магистралним путевима постављено је 26 бројача и 2 на регионалним путевима. Аутоматско бројање саобраћаја вршено је са бро-

Табела 1. Списак аутоматских бројача саобраћаја и ПГДС за 1987. годину

I. МАГИСТРАЛНИМ ПУТЕВИМА

Ред. бр.	Број пута	Деоница	Назив лок.	Бројачко место	Стацио-нажа	ПГДС
1.	M-1	Гр. СР Хрватске—Сремска Митровица	Адашевици	201	481+000	11 793
2.	M-1	Сремска Митровица—раскрсница Рума	С. Митровица	216	508+500	13 805
3.	M-1	Раскрсница Рума—Гр. САПВ (Шимановци)	Шимановци	202	549+268	14 187
4.	M-1/9	Вршац—Гр. СР Румуније (Ватин)	Ватин	210	27+774	1 052
5.	M-1/9	Граница САПВ (Панчево) Уљма	Банатско Н. Село	225	74+500	5 291
6.	M-3	Кула—Србобран	Врбас	213	69+450	5 761
7.	M-7	Бачка Паланка—Нови Сад	Челарево	203	75+500	4 999
8.	M-7	Нови Сад—раскрсница Жабаљ	Р. Жабаљ	227	129+160	3 830
9.	M-7	Раскрсница Жабаљ—Зрењанин	Мост на Тиси	228	141+850	2 918
10.	M-7	Зрењанин—Житиште	Житиште	214	36+850	4 006
11.	M-17/1	Суботица—Бајмок	Бајмок	217	105+070	3 924
12.	M-17/1	Бајмок—Сомбор	Алекса Шантић	224	63+400	2 589
13.	M-18	Бач—Бачка Паланка	Бач	211	142+220	1 972
14.	M-21	Петроварадин—Иришки Венац	Парагово	221	6+100	4 717
15.	M-21	Иришки Венац—раскрсница Рума	Ириг	209	20+500	5 541
16.	M-22	Хоргош—Суботица	Палић	218	22+650	7 984
17.	M-22	Суботица—Бачка Топола	Жедник	204	46+450	4 902
18.	M-22	Бачка Топола—Србобран	Бачка Топола	222	64+500	5 123
19.	M-22/1	Србобран—Сириг	Србобран	219	97+570	3 634
20.	M-22/1	Сириг—Нови Сад	Сириг	205	109+020	2 647
21.	M-22	Нови Сад—Гр. САПВ (Батајница)	Каћ (Е-75)	215	131+500	5 744
22.	M-22/1	Нови Сад—Инђија	Гладнош	206	152+000	4 393
23.	M-22/2	Веза пут М-22/1—веза пут М-22/2	Р. Марадик	226	0+050	463
24.	M-24	Зрењанин—Кишкинда	Мелени	208	87+000	2 297
25.	M-24	Ковин—Панчево	Баваниште	220	223+100	4 365
26.	M-24/1	Гр. САПВ (Чента)—Ечка	Стајићево	207	56+000	3 940

II. РЕГИОНАЛНИМ ПУТЕВИМА

1.	P-117	Гр. СР Мађарске (Келебија)—Суботица	Келебија	223	1+650	1 587
2.	P-120	Бачко Градиште—Темерин	Бачко Градиште	212	0+640	2 988

јачима марке SIGNAL BAU HUBER (SYPROP) Минхен. Бројач ради преко индуктивних котви које су урезане у коловоз и то за сваки смер по једна. Промена индуктивности, као последица проласка возила одређене масе преноси се специјалним кодом на магнетну хромдиоксид касету и касније се посебним програмом компјутерски обрађује.

На табели 1 приказани су следећи подаци: назив деонице, број пута, бројачко место са називом и стационажом и просечно годишње оптерећење. Распоред бројачких места и њихова локација у мрежи путева САП Војводине приказан је на цртежу (сл. 2).

Поред подела деоница на магистралне и регионалне путеве, на табели 2 дат је проток возила за 30-и, 60-и, 100-ти, и 200-ти час и дат је максимални часовни проток возила за свако бројачко место.

Саобраћајно оптерећење (PGDS) креће се од 463 возила на деоници: веза пута М 22.1—веза пута М 22.2, до 14187 возила на дан на аутопуту М-1 Раскрсница Рума—Шимановци. Деонице на којима је вршено истраживање практично обухватају све категорије саобраћаја и типове пута према функцији у мрежи.

Фактор п-тог часа је однос саобраћајног оптерећења меродавног за димензионисање

Табела 2. Проток возила по часовима и бројачким местима

Бројачко место	Максимални часови	ПРОТОК				ПГДС
		30-ог часа	60-ог часа	100-ог часа	200-ог часа	
201	1726	1491	1399	1336	1215	11.793
202	1939	1620	1554	1476	1350	14.187
203	820	630	612	578	542	4.999
204	674	526	492	472	442	4.902
205	354	297	289	284	268	2.647
206	730	586	536	477	418	4.393
207	454	412	401	388	372	3.920
208	412	309	282	270	245	2.297
209	674	556	528	511	486	5.541
210	155	135	125	116	107	1.052
211	394	296	272	256	230	1.972
212	359	311	302	293	281	2.988
213	632	566	545	525	498	5.761
214	560	483	457	432	402	3.006
215	715	556	528	510	487	5.744
216	1827	1601	1544	1475	1315	13.805
217	479	403	388	370	344	3.924
218	1036	784	753	722	674	7.984
219	541	462	427	406	370	3.634
220	542	484	465	447	416	4.365
221	729	481	448	420	407	4.717
222	681	519	501	484	460	5.123
223	284	228	224	188	178	1.587
224	372	303	294	285	271	2.589
225	694	517	472	430	420	5.291
226	76	56	50	46	40	463
227	494	404	388	374	357	3.830
228	416	328	312	301	286	2.918

(COn) према просечном годишњем дневном оптерећењу током године (ПГДС).

$$FNC = \frac{COn}{PGDS} \times 100 (\%)$$

Резултати прорачуна приказани су на табели 3.

Табела 3. Часовни фактор по бројачким местима

Бројачко место	FNC				
	први час	30-ти час	60-ти час	100-ти час	200-ти час
201	14,6	12,6	11,9	11,3	10,3
202	13,7	11,4	10,9	10,4	9,5
203	16,4	12,6	12,2	11,6	10,8
204	13,7	10,7	10,0	9,6	9,0
205	13,4	11,2	10,9	10,7	10,1
206	16,6	13,3	12,2	10,9	9,5
207	11,5	10,5	10,2	9,8	9,4
208	17,9	13,4	12,3	11,8	10,7
209	12,2	10,0	9,5	9,2	8,8
210	14,7	12,8	11,9	11,0	10,2
211	20,0	15,0	13,8	13,0	11,7
212	12,0	10,4	10,1	9,8	9,4
213	11,0	9,8	9,5	9,1	8,6
214	14,0	12,1	11,4	10,8	10,0
215	12,5	9,7	9,2	8,9	8,5
216	13,2	11,6	11,2	10,7	9,5
217	12,2	10,3	9,9	9,4	8,8
218	13,0	9,8	9,4	9,0	8,4
219	14,9	12,7	11,7	11,2	10,2
220	12,4	11,1	10,6	10,2	9,5
221	15,5	10,2	9,5	8,9	8,6
222	13,3	10,1	9,8	9,5	8,9
223	17,9	14,4	12,8	11,9	11,2
224	14,4	11,7	11,4	11,0	10,5
225	13,1	9,8	8,9	8,1	7,9
226	16,4	12,1	10,8	9,9	8,6
227	12,9	10,6	10,1	9,8	9,3
228	14,3	11,2	10,7	10,3	9,8

Срачунате вредности n-тог часа за различито оптерећење и структуру, што значи и различите типове саобраћајница, указују на приближно исте вредности. У табели 4 приказана је минимална и максимална вредност n-тог часа као и средња вредност:

Табела 4.

FNC	први час	30-ти час	60-ти час	100-ти час	200-ти час
min.—max.	11,5—20,0	9,7—15,0	8,9—13,8	8,1—13,0	7,9—11,7
сред. вредност	14,2	11,5	10,8	10,3	9,6

За потребе планерско-пројектантских анализа на подручју Војводине предлажу се вредности фактора N-тог часа (FNC) као што је приказано на табели 5.

Табела 5.

	30-ти час	60-ти час	100-ти час	200-ти час
FNC	12%	11%	10%	9,5%

ЗАКЉУЧАК:

— За факторе часовне неравномерности (FNC) за саобраћајнице ванградског типа у које су сврстане испитиване деонице добијене су мање вредности од оних које су до сада објављене у литератури.

— Обим саобраћаја и структура немају утицаја на величину фактора часовне неравномерности, односно, за различите вредности ПГДС добијају се скоро исте вредности FNC.

— Добијени резултати могу се применити за путеве равничарског карактера и просторни развој сличан постојећем у Војводини, наравно, уз одређени ниво критичке и упоредне анализе.

Овај рад треба да пружи помоћ свима који су имали сличних проблема у саобраћајном пројектовању, а циљ је био да се одреди величина FNC, а не који ће се критеријум применити у пројектовању код нас. Има врло мало разлике између фактора 100-тог часа и фактора 200-тог часа.

Нема сумње да би овакве анализе и прикази на нивоу путне мреже СФРЈ били веома корисни, будући да би се на тај начин створила поуздана основа за утврђивање наших законитости функционалне везе FNC и ПГДС у зависности од карактера пута и гравитационог подручја.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Корте, Ј. В.: Основи пројектовања градског и међуградског путног саобраћаја, Научна књига, Београд, 1968. год.
- [2] Катанић Ј, Малетин М, Анђус В.: Пројектовање путева „Грађевинска књига“, Београд, 1983. год.
- [3] Кузовић Љ.: Теорија саобраћајног тока „Грађевинска књига“ 1987. год.

Примена РАДАРА у истраживању тла и стенских маса у грађевинарству

МЛАДЕН ИГЊАТОВИЋ, дипл. инж. геофизике
Геониститут, Београд

Претходно саопштење
UDK 550.837.6.001:69

РЕЗИМЕ

У раду је приказан кратак опис примене радар-система, који је врло добро развијен и коришћен у области грађевинарства (градња путева, оцена квалитета стенских маса, тунела и др.). Техника система користи електромагнетне таласе на испитивању карактеристика подземних структура до дубине од 20 m, при чему се користи фреквенција између 50 и 100 MHz и излазна снага до 100 W, у зависности од геолошких услова терена.

При употреби система посебан интерес побуђује сликовит запис промене структура — дисконтинуитет испитиване средине по профилу. Његовом применом се у великој мери побољшавају пројектни и финансијски параметри градње.

УВОД

У реализацији програма геолошких истраживања у нискоградњи геофизичка испитивања доприносе разјашњењу структурно-геолошких односа терена и одређивању неких геомеханичких карактеристика и тако битно учествују на смањење инвестиционих улагања.

Како је по природи посла дубински захват истраживања у градњи путева незнатан, та околност, на изврстан начин, ствара услове олакшавајућих техничких решења, која се огледају како на преносивости уређаја, тако и у оперативној примени тј. у раду само једног теренског оператора.

Сложеност геолошких процеса у површинском делу тла, уз могућност утицаја антропошких фактора, изискује примену технике високе резолуције, при избору оне методологије геофизичких испитивања која би дала оптималан број корисних информација.

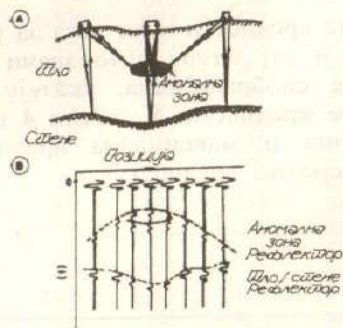
Са новим сазнањима у домену електромагнетних метода, а самим тим и радар система при прозиравању тла или стенских маса, дошло се до закључка о могућности индизи-

рања сложених дисконтинуитета средине у целини, а фректуре се прате просторно и по степену учесталости. Овај феномен представља квалитет од посебног значаја у решавању пројектних задатака.

Наравно, са коришћењем ове технике није умањен значај и других геофизичких метода, с обзиром на комплементарност метода и редукцију вишезначности резултата.

МЕТОДОЛОГИЈА ИСПИТИВАЊА

Радар-систем користи електромагнетне таласе као извор побуде у прозиравању геолошких средина. У својој бити, ова методологија са интерпретацијом података мерења не разликује се много од рефлективне сеизмике, код које се користе еластични таласи. Наиме, из резултата мерења брзине простирања електромагнетних таласа (v) и „времена закашњења“ (t) таласа дуж истражних геолошких профила на релацији предајник—пријемник, могу се одредити структурно-геолошке карактеристике тла (стенских маса) (сл. 1).



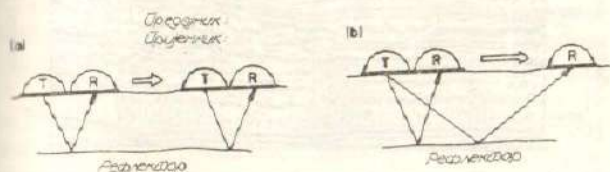
Сл. 1 — Шематски приказ поступка испитивања: А) подужни профил и Б) запис

Не упуштајући се у теоретско разматрање методе подземног прозиравања радар-системом, потребно је указати на основне параметре који се користе приликом њене реализације.

Поред природних и изведених параметара средине, који се односе на електричну про-

водљивост (σ), садржај воде (w), диелектричну константу (ϵ), магнетну проводљивост (μ), брзину простирања електромагнетних таласа (v) и др., на упознавање система битно утичу и електричне компоненте уређаја, где се пре свега мисли на конструкцију дела предајника-пријемника, фреквентни опсег и излазну снагу система. Уобичајено је да систем располаже снагом од 1—100 W, са фреквенцијом између 50—1000 MHz.

У зависности од геолошких услова и траженог задатка, метода прозиравања радар-система може се применити на два начина: (а) померањем предајника и пријемника истовремено, или (б) фиксирањем предајника, а мењањем положаја пријемника дуж одређених профила (сл. 2).



Сл. 2 — Поступак испитивања радар техником

Познавањем брзине простирања таласа (v) и „времена закашњења“ (t) проласка таласа кроз неку од геолошких средина, може се израчунати дубина до рефлектора, тј. дисконтинуитета испитаног тла, где су:

$$d = \frac{v \times t}{2}$$

или за случај мале дубине

$$d = \frac{(v^2 t^2 - x^2)^{1/2}}{2}$$

$$t = \frac{x^2 + 4d}{v}$$

t — време закашњења (delay time)
 d — дубина до слоја рефлектора
 v — брзина простирања електромагнетних таласа
 x — растојање између антена предајника-пријемника

Ради лакшег разумевања дате материје, у табели 1 приказане су брзина простирања електромагнетних таласа (v) кроз различите геолошке средине и диелектрична константа (ϵ).

Табела 1. Диелектричне константе електромагнетних таласа кроз геолошке средине

Материјал	Диелектрична константа (ϵ)	Брзина V (m/ns)*
Сув песак/шљунак	3—5	15
Влажан песак/шљунак	5—16	14—0,07
Сува глина/муљ	3—5	15
Влажна глина/муљ	5—40	14—0,05
Свежа вода	81	03
Гранит	4—9	15—0,10
Ваздух	1	30

* метара на наносекунду

Потреба прилагодљивости уређаја условима геологије терена захтева и одређене електронске конструкције. Пошто је параметар фреквенција у обрнутој сразмери са геоелектричном проводљивошћу формација, то се тражи посебан третман извора струје, па и антенског прилагођавања конструкције уређаја. Такође, и параметар слабљења електромагнетног сигнала игра важну улогу при прозиравању стенских маса, мада се овај феномен користи у једној геофизичкој методи изв. „радио сенки“, која још увек има приоритет при рударско-геолошким истраживањима и испитивањима релативно већих међупростора.

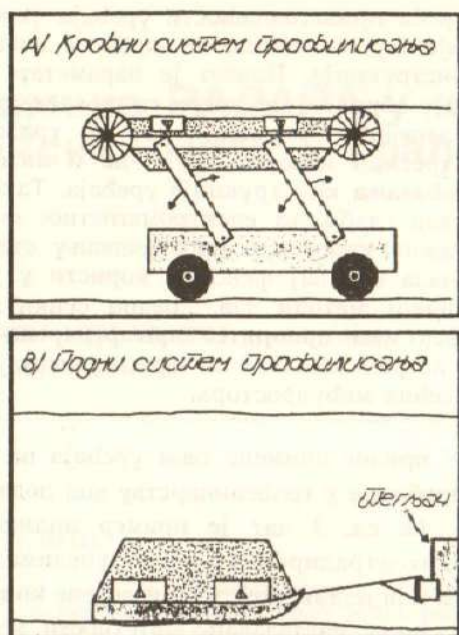
У прилог примени овог уређаја на решавању проблема у грађевинарству код подземних радова, на сл. 3 дат је пример индицирања руптурних-деградираних зона у тунелима, у повлатном или подинском делу изведене конструкције, у циљу сагледавања штетности која би наступила услед обрушавања материјала. Сходно овом проблему, праве се и специјалне конструкције система.

На сл. 4 приказан је један оригиналан запис добијен применом радар-система у случају кровног профилисања у руднику соли у САД, према коме се индицира једна јако деградирана зона (колапс), склона обрушавању.

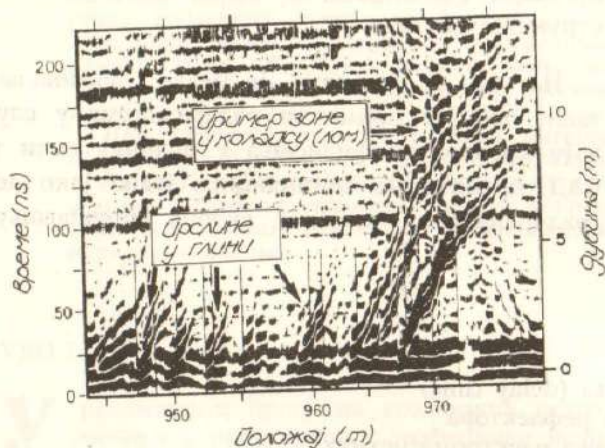
На истраживању тектонски измењених зона, или на праћењу процене степена оштећености стенских маса у каменоломима, ова метода временом стиче све већу предност у односу на досада примењене геофизичке методе. Може се поуздано тврдити да ова метода постаје саставни део процеса рада у каменоломима. На слици 5а) и 5б) дат је пример употребе радар-методе на доломитизираним кречњацима једног каменолома у Онтарију.

Код археолошких истраживања, где је примена радар-методе дала надпросечне резултате, на многим локацијама потврђени су резултати добијени радар-записом. Откривене су значајне заоставштине из прошлости, не само локалитети, већ и детаљне конфигурације ондашњих урбаних целина.

Претходно поменути истраживања помогла су аналогijом размишљања, да се радар примени на откривању временом заборављених



Сл. 3 — Шематски приказ стенске конфигурације



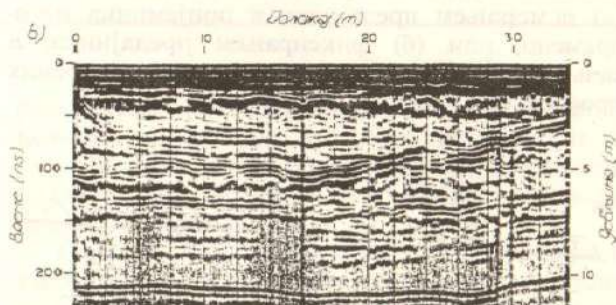
Сл. 4 — Радарски запис добијен на кровинском делу тунела

депонија, чије присуство у знатној мери увећава финансијске трошкове градње при трасирању путева. Благовременим индицирањем наведене потешкоће су избегнуте јер су при испитивањима испод нивоа тла утврђена метална бурад и други отпаци (сл. 6).

ЗАКЉУЧАК

Постоје широке могућности примене радар-методе у нискоградњи, испитивању квалитета стенских маса и др. Следећа фаза усавршавања уређаја битно ће утицати на токове развоја ове методологије.

Са дубинским захватом истраживања до 20 m успешно се решавају проблеми структурно-геолошких односа терена и геомеханичких карактеристика тла, који представљају полазне параметре у изради пројеката нискоградње и др. Такође, овом методом постижу се добри



Сл. 5 — Пример коришћења радарске методе у каменолому доломитичног кречњака (5а) и добијени запис (5б)



Сл. 6 — Приказ поступка испитивања депоније радар методом

резултати и на истраживању сировинске базе у грађевинарству.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] A-CUBED INC, Ontario, Canada.
- [2] Gendzwil D., Geophysics, Vol. 53, 12/1988, page 1556.
- [3] Imai T. i dr., Geophysics, Vol. 52, 2/1987, page 137.
- [4] Tarantolo P. i dr., Geophysical prospecting, Vol. 26.
- [5] Vaughan C.J., Geophysics, Vol. 51, 3/1986, page 595.

За бољи успех „Акције минус 10%“

ЉУБИША СТАНОЈЕВИЋ, дипл. инж. грађ.

Републички секретаријат за унутр. послове СР
Србије, Београд

Међународна организација за превентиву на путевима (PRI) са седиштем у Луксембургу, оценивши да је могуће најширим друштвеним ангажовањем смањити број саобраћајних незгода, па и настрадалих, покренула је „Акцију минус 10%“. Циљ ове акције је да се у идућих пет година сваке године број незгода и настрадалих смањује за по 10% у односу на предходну.

Југословенски савет за безбедност саобраћаја у марту 1988. године покренуо је општејугословенску акцију за смањење броја саобраћајних незгода, коју је такође назвао „Акција минус 10%“. Републички савет за безбедност саобраћаја на путевима СР Србије је у новембру 1988. године донео одлуку о прихватању „Акције минус 10%“, утврдивши носиоце активности на нивоу Републике. Акцијом ће руководити посебан одбор састављен од најпознатијих стручњака из различитих области. Основни циљ активности у Србији је да се до 31. децембра 1993. године, сваке године смањује број незгода на путевима за 900, број погинулих за 100 и повређених за 1300. Да ли је то могуће?

У Србији у дужем временском периоду безбедност саобраћаја на путевима остаје непромењена: сваке године догоди се око 12.000 незгода и у њима погине од 1.000 до 1.200 лица, а буде повређено око 13 хиљада лица годишње. Дакле, иако смо задњих десетак година изградили нове километре аутопута, модернизовали и градили нове путеве, мењали Закон о безбедности саобраћаја, тј. трансформисали ауто-школе и драстично повећавали казне за саобраћајне прекршаје, школовали и опремали саобраћајну милицију — ипак је све по старом. Зато се поставља питање, шта ново предузети, па да идућих година буде мање саобраћајних незгода?

Највише саобраћајних незгода (82%) догоди се у насељеним местима и на пролазима магистралних путева кроз сеоска насеља. Само 17% незгода догоди се на тзв. отвореним путевима. Најугроженија категорија су пешаци са 35%,

и они са погинулим бициклистима и трактористима чине половину од укупног броја погинулих. Другу половину погинулих чине возачи и путници из возила која учествују у саобраћајним удесима.

У саобраћајним незгодама путнички аутомобили учествују са око 68% у односу на укупан број возила, теретна возила са 10% и аутобуси са 5%. Занимљиво је да се 1% свих незгода догоди на пружним прелазима и у њима погине око 3% од укупног броја погинулих на путевима.

Најчешћи узрок саобраћајних незгода — 33% од укупног броја је превелика брзина у односу на дозвољену, тј. могућу брзину у датим условима (оштре кривине, лош коловоз, слаба видљивост). У око 20% случајева разлог за незгоде је психофизичко стање возача. Непрописно кретање пешака је у око 18% случајева узрок незгода, а непоштовање првенства пролаза у око 8% незгода, неопрезно претицање у око 6% итд.

У „Акцији минус 10%“, која је тек почела и за коју не зна најшири круг грађанства, значајну улогу треба да одиграју Републичка конференција ССРН и ССО, затим Републички секретаријат за саобраћај, правосудни органи, органи унутрашњих послова и школе.

Циљ овог написа је да обавести најширу стручну јавност из области пројектовања, грађења и одржавања путева о акцији за повећање безбедности саобраћаја и да изнесе неколико конкретних предлога за смањење броја саобраћајних незгода.

Речено је да 262 километра аутопута није допринело побољшању укупне безбедности саобраћаја. Истина, на правцу Београд—Ниш, сада страда мање учесника у саобраћају него ли у доба када је ту постојао пут само са једним коловозом за оба смера саобраћаја. Тако је 1987. године у 1.728 незгода погинуло 45 и повређено 457 лица. Године 1988. број погинулих на аутопуту повећао се на 57! Разлог за то је извођење радова на завршном слоју коловозног застора на неколико деоница (дужине по десетак километара) за време од око

три месеца. Притом је затваран један коловоз аутопута, па је у саобраћајним незгодама на другом коловозу, најчешће у „маказама“, погинуло 15 лица. Поука је да се идучих година пуштају у саобраћај само потпуно завршене деонице аутопута како не би било разлога за дуже затварање једног коловоза у току радова. Иначе, на аутопуту има и других недостатака наведених у литератури (Пут и саобраћај, 1—2. 1988).

Смањење броја незгода на аутопуту је могуће елиминисањем недостатака на овој нашој саобраћајници и извођењем допунских радова. Врло велики број незгода на аутопуту догодио се због налетања возила на она која су била заустављена за дуже време на зауставној траци. Сигурно, то је последица недозвољене вожње по овој траци, али незгоде би биле избегнуте и када се возила не би дуже паркирала на зауставној траци. Велики број возача је приморан да се одмара, или да целу ноћ проводи на зауставној траци, јер, једноставно, на аутопуту у току лета кад је највише возила, нема довољно површина за паркирање ван коловоза. Са тим недостатком аутопут се користи већ годинама. Потребно је поред изграђених и будућих деоница аутопута пројектовати и извести веће површине за паркирање возила. На аутопуту су опасност и деонице са дубоким коловозима, јер чине вожњу несигурном. Сваке године на овој саобраћајници погине и по двадесетак пешака. Овај вид страдања на аутопуту би био бар смањен када би било више пешачких прелаза. Сада, у зони насеља прелази су често на растојању од два и више километра.

Велико подручје за смањење укупног броја погинулих на путевима различитих категорија ван аутопута је у чињеници да на њима годишње погине по 400 и више пешака. Несрећа се најчешће догађа на саобраћајем оптерећеним путевима, на деоницама кроз сеоска насеља. Једини начин за заштиту пешака на оваквим деоницама је изградња посебних пешачких стаза за њихово кретање. Републички савет за без-

Табела 1. Саобраћајне незгоде на аутопуту Шимановци—Београд—Ниш у 1988. години

Месеци	Број саобраћајних незгода		Погинуло лица	Повређено лица
	са материјалном штетом	са настрадалим лицима		
јануар	52	21	2	39
фебруар	65	14	4	19
март	89	15	9	21
април	89	13	4	19
мај	85	14	3	21
јун	101	10	—	21
јул	177	39	3	72
август	184	58	11	106
септембар	129	24	10	45
октобар	96	20	8	30
новембар	145	24	2	42
децембар	125	23	1	35
УКУПНО	1337	277	57	470

бедност саобраћаја, уочивши спасоносну улогу тротоара поред путева, за последње четири године финансирао је изградњу око 100 километара тротоара. То је дало врло добре резултате у заштити пешака и изградња тротоара се наставља.

Међутим, неколико деоница наших оптерећених путева још увек нема ни метра изграђених тротоара. На пример, Ибарски пут пролази кроз више од 50 насеља. На деоници од Горњег Милановца до Мрчајеваца годишње погине по 15 и више пешака. Рачуна се да треба изградити око 100 километара тротоара ради заштите пешака на Ибарском путу. То сигурно није могуће само од средстава прикупљених од казни за саобраћајне прекршаје.

Табела 2. Преглед броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима и последицама у I—XII 1987/1988. г.

НАЗИВ ОРГАНА — ЗСУП-а	Незгоде са настрадалим лицима			Погинуло лица			Повређено лица		
	1987.	1988.	%	1987.	1988.	%	1987.	1988.	%
СР СРБИЈА	9.629	9.576	— 0,6	1.090	1.078	— 1,1	12.974	13.087	+ 0,9
БЕОГРАД	2.587	2.713	+ 5,0	261	262	+ 0,4	3.316	3.552	+ 7,1
КРАГУЈЕВАЦ	944	869	— 8,0	113	110	— 2,7	1.255	1.124	— 10,4
Н И Ш	1.221	1.154	— 5,5	160	135	— 15,6	1.792	1.693	— 5,5
ЛЕСКОВАЦ	754	708	— 6,1	76	85	+ 11,8	1.057	985	— 6,8
ЗАЈЕЧАР	420	467	+ 11,2	36	54	+ 50,0	554	599	+ 8,1
СМЕДЕРЕВО	904	892	— 1,3	119	108	— 9,6	1.202	1.202	0
ВАЉЕВО	348	321	— 7,8	43	35	— 18,6	459	432	— 5,9
ШАБАЦ	679	636	— 6,4	81	74	— 8,7	881	908	+ 3,1
КРАЉЕВО	1.156	1.156	0	135	141	+ 4,4	1.560	1.546	— 0,9
ТИТОВО УЖИЦЕ	616	660	+ 7,1	66	74	+ 12,1	898	1.046	+ 16,5

Треба искористити чињеницу да је у току детаљна поправка овог пута на већој дужини и у току тих радова требало би изградити пешачке стазе свуда где је то потребно. У Закону о путевима, који се сада мења, и који ће до краја 1989. године бити усвојен, унета је обавеза инвеститора да поред деоница оптерећених путева, уколико је јак пешачки саобраћај, гради и пешачке стазе.

Организације за пројектовање, грађење и одржавање путева имају врло велику улогу у напорима за смањење броја настрадалих на путевима. Примена савремених принципа пројектовања и грађења као и правовремена оправка коловоза, постављање и замена дограђених ограда поред дубоких река, обеле-

жавање ознака на коловозу, као и ефикасно уклањање снега и поледнице са коловоза најбоље ће заштитити учеснике у саобраћају.

За смањење великог броја недисциплинованих возача на путевима, сигурно је нај-ефикаснија стална контрола од стране саобраћајне милиције. У ту сврху, убудуће, биће нужно „покривање“ и оних путева на којима, како кажу возачи, „не долази милиција“. Контролом саобраћаја и на мање важним путевима смањиле се број погинулих тракториста. Сада годишње погине више од 120 тракториста. Они, најчешће, страдају стога што немају возачке дозволе, што возе стари и деца, а има и уморних и пијаних за воланом.



Добрица
Курбанов
11.9.87

Конкурентна варијанта деонице Титов Велес — Прилеп магистралног пута М-27

Мр ЛЉБОМИР ТОДОРОВСКИ, дипл. инж.

Магистрални пут М-27 (граница са НР Бугарском—Делчево—Кочани—Штип—Титов Велес—Прилеп—Битољ) представља основну попречну путну везу републике Македоније, која директно повезује њен источни, централни и југозападни део. Овај пут директно повезује шест општинских центара, а према њему гравитира још седам општина. Код Титовог Велеса се надовезује на магистрални пут М-1, којим се обезбеђује веза свих ових општина са Скопљем и осталим деловима наше земље.

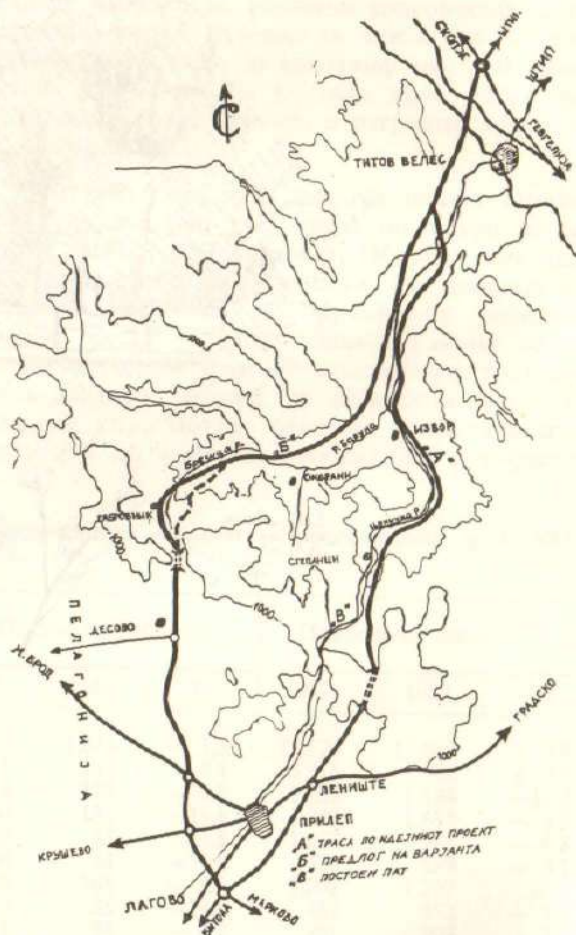
У досадашњем периоду већи део овог пута изграђен је са техничким елементима који су у складу са важећим прописима, а само деонице изграђене пре 1970. године не задовољавају прописе. Само деоница Титов Велес—Прилеп (преко превоја Дервен), дужине око 65 km., још није модернизована, иако је међу најприноритетнијим у Македонији. На овој деоници технички елементи су неповољни, а коловоз је на већем делу застрт туцаником, ширине је 5 метара и мање, па се због тога ова деоница користи само за локални саобраћај. Функцију ове деонице преузео је магистрални пут М-1 (деоница Титов Велес—Градско) и регионални пут Градско—Прилеп. Међутим ова веза је ексцентрична главним токовима и повећава дужину превоза у односу на основни правац за око 28 km., односно за око 30% (сл. 1).

Ако се имају у виду теренске карактеристике коридора којим пролази траса (према урађеном идејном пројекту) на делу од села Извора до Прилепа (укупна дужина трасе око 65 km., од којих око 3,2 km. мостова и вијадукта и око 2 km. тунела), произилази да су за изградњу потребна знатна финансијска средства, а то је и основни разлог што до сада ова деоница није изграђена.

У овом, економски неповољном моменту, проучавање варијаната које нуде рационалнија решења треба да представља важну активност и при томе треба да се анализирају сви аспекти (функција пута на путном правцу, контактни путни правци у путној мрежи, начин повезивања, трошкови грађења, експлоатације и одр-

жавања, степен угрожености, као и сви други елементи, који могу да имају утицаја на избор оптималног решења).

У том смислу, протеклих година вршено је више проучавања и анализирана су могућа решења на нивоу предпројекта и идејног пројекта. Међутим, сва истраживања вршена су само у једном коридору и то поред постојећег пута, па практично испала да је урађена само једна варијанта са више подваријаната. До тога је дошло зато што је као фиксна тачка од стране Прилепа узето место Леминште, које



Сл. 1 — Приказ трасе по идејном пројекту („А“) и предложене варијанте („Б“)

Рецензент: др Александар Лепавцов, дипл. инж.

представља почетну тачку заобилазног пута око Прилепа, а реализована је као неминовна за континуитет новонаизграђене деонице магистралног пута Прилеп—Битољ са регионалним путем Прилеп—Градско.

Постоји већи број аргумената који указују да је потребно урадити додатна проучавања неопходна за избор коридора трасе ове деонице. У даљем тексту наводе се само они аргументи који су лако уочљиви: траса по урађеном идејном пројекту не обезбеђује повољне везе са контактним путем Прилеп—Македонски Брод—Кичево и Прилеп—Крушево; знатан део трасе по овом пројекту прелази преко брдовитих и планинских терена и слабо насељених подручја; знатан део трасе има северну оријентацију; узимајући као фиксну тачку петљу Лагово, која представља почетну тачку деонице Прилеп—Битољ, обезбеђује се могућност за коришћење и других коридора; за повезивање Титовог Велеса и Прилепа главну препреку представља планински масив Бабуна са својим границама, са неколико карактеристичних превоја: Дервен (1090 m.), Бабула (1218 m.), превоји код села Габровник (970 m.) и села Богомила (940 m.).

Прву оријентацију за избор пружања коридора трасе треба да представљају карактеристични превоји. Превој код села Богомила, иако је најнижи, пошто је ексцентрично постављен, знатно продужује трасу, а без већих анализа ово решење може да се одбаци. Превоји Дервен и Борула су практично у једном коридору и оба су проучавана. Међутим, превој код села Габровник уопште није посматран, иако на основу више елемената може да се оцени као најповољнији.

На основу извршених сагледавања на генералштабној карти 1:50.000 и повучене трасе преко превоја код села Габровник, а узимајући као фиксну (чворну) тачку петљу Лагово, може се констатовати:

— Превој је нижи од превоја Дервен за 120 метара, а од превоја Борула за 248 метара;

— Облик самог превоја омогућава да се базисним тунелом дужине око 1.200 метара обезбеде коте нивелете на контакту са тунелом са стране Титовог Велеса на око 770 метара и са стране Прилепа на око 800 метара, што је само за око 100 метара изнад пелагонијске равнице. Према урађеном пројекту тунел код превоја Борула дужине је око 1930 метара, а коте нивелете на контактима су 862 према Титовом Велесу и 960 према Прилепу;

— Дужина трасе Титов Велес—село Габровник—Прилеп—петља Лагово приближно је исте дужине као и траса идејног пројекта (у упоређењу са истом крајњом тачком);

— Први део трасе предложене варијанте, по изласку из реона Титовог Велеса, генерално прати долину реке Тополке и Бабуне и речице Брезице, све до предвиђеног тунела, што значи да траса има долински карактер са могућно-

стима за повољни развој и са мањим бројем вештачких објеката;

Други део трасе, после тунела, протеже се подножјем планине Бабуне (огранак Мукос) и спушта се у пелагонијску равницу по терену који може да се категоризује као равничарски и бреговит, са незнатним бројем вештачких објеката;

— Оријентација трасе је југоисточна и југозападна, што је врло битно за зимско одржавање;

— Са знатно нижом надморском висином нивелете трасе, обезбеђују се бољи услови одржавања и експлоатације пута. Са подужним нагибом од преко 4% дужине око 6 km., а по усвојеном идејном пројекту, подужни нагиб већи од 4% је на дужини од 19,7 km.;

— Предходно изнети показатељи знатно утичу на редовност и безбедност саобраћаја;

— Узимајући у обзир основни мото: „Пут је живот“, ова варијанта (упоређена са трасом идејног пројекта, која од села Извора до Прилепа практично не повезује насељена места), за насеља долином реке Бабуне (Азет) и североисточног дела Пелагоније, значи више од тога;

— Предложена варијанта, осим за контактни простор, боља је и за комплетно повезивање осталих путних праваца. Наиме, везе са свим регионалним путевима су оптимално прихваћене, а тиме се и саобраћајни проблеми на овом делу решавају за дужи временски период;

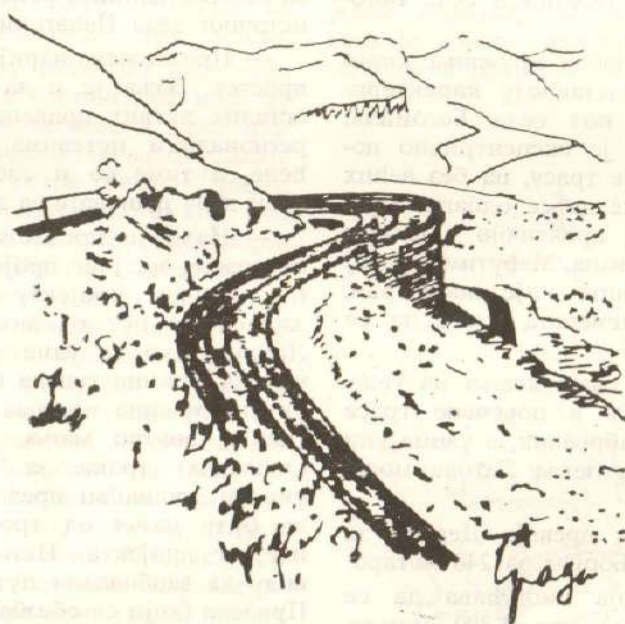
— Иако је предложена траса у поређењу са трасом идејног пројекта дужа за око 8 km. (по идејном пројекту користи се изграђени заобилазни пут од места Лемиште до петље Лагово), ако се узме у обзир податак да је укупна дужина тунела мања за око 800 метара, укупна дужина мостова по овом пројекту биће, такође, знатно мања, као и дужина трећих (додатних) трака за 14 km., произилази да укупни трошкови предложене варијанте треба да буду мањи од трошкова трасе усвојеног идејног пројекта. Исто тако, треба имати у виду да заобилазни пут са југозападне стране Прилепа (који се обезбеђује предложеном варијантом, представља њен саставни део), за трасу по усвојеном идејном пројекту биће додатно оптерећен, јер се за ту трасу заобилазни пут намеће као неминован, ради повезивања регионалних путева који воде према Крушеву и Македонском Броду.

Изнети показатељи су довољно јасни, па треба да обезбеде потребну пажњу и интерес за равноправно упоређење ове варијанте са свих аспеката, са трасом усвојеног идејног пројекта, са крајњим циљем да се изабере, односно усвоји, најоптималнија и најповољнија траса за деоницу Титов Велес—Прилеп на магистралном путу М-27.

За многе једноставније и мање важне објекте постоји пракса избора најбољих пројектних решења путем јавног конкурса. Међу-

тим, у области путева само се за изградњу (то је и законом прописано) примењује институција конкурса. Мишљења смо да би се применом конкурса и за израду инвестиционо-техничке документације до нивоа идејног пројекта (бар за магистралне путеве, који су основни костур путне мреже) обезбедила рационалнија, функционалнија и оптималнија решења.

Добар пројекат обезбеђује висок квалитет у техничком, економском, функционалном и безбедоносном погледу. Уложена средства за израду пројекта су занемарљива у односу на ефекте који се обезбеђују (од изабраног оптималног решења) при изградњи и за време експлоатације објекта. Зато умни, зналачки и креативни рад мора да буде цењенији и боље коришћен.



Примедбе на „Нацрт закона о путевима

У свим званичним ставовима смо се изјаснили за суштинске промене у нашем друштву, али без жеље и могућности да то остваримо.

Пре свега, промене не може да иницира и спроводи постојећа организациона структура у путној привреди (Секретаријат и СИЗ-ови), јер она то стварно не жели, нити је квалификована за тако одговоран посао. Са друге стране, они који су у могућности да квалификовано сачине програм реформи и раде на његовој реализацији постојећом шемом одлучивања су практично онемогућени.

Да би се нешто мењало, требало је, пре свега, да се изврши анализа постојећег стања, да се проуче инострана искуства, дефинише општи концепт развоја привреде и одреди улога и значај путне привреде у општем концепту развоја. Јер без јасно дефинисаних циљева, потреба и последица, свака промена је скок у непознато.

Ако су путеви добра у општој употреби и од посебног значаја за функционисање осталих привредних субјеката, шта значи „републички“ закон о путевима? С друге стране, ако је то одраз нашег тренутног стања и потреба СРС, треба јавно рећи да ћемо на јединственој мрежи путева имати шест „Закона“ и концепција управљања, одржавања и грађења.

Овако, како се кренуло, „фирмописци“ ће имати највише посла, да се предузећа за путеве преведу у „јавна предузећа за путеве“, Југопут у „посебно друштвено предузеће за аутопут“, а СИЗ у „друштвени фонд“. Републички и Савезни секретаријат за саобраћај и везе (ако не прерасту у републичке и савезне фондове) као посебно некомпетентне и неефикасне институције у овој фази друштвених и економских реформи неће се мењати.

Забрињавајуће је да једну од најјачих и најмногљуднијих привредних грана у нашој земљи нема ко компонентно да води, да планира и димензионише њен развој.

Основни проблем путне привреде је новац и кадрови. Од рата, у односу на све европске земље мање смо градили и слабије одржавали путеве. Секретари за саобраћај и везе у СИЗ-овима само што још нису били лекари, јер су све остале струке и „стручњаци“ покушали да воде путну привреду.

Међутим, пошто се све ово што сам до сада изнео сматра неконструктивном критиком, да покушам да изнесем основне примедбе на предлози „Нацрт закона о путевима“.

● Опште примедбе:

1. Текст је преопширан (109 чланова на 44 стране)
2. Помешани су стандарди и закон (чланови 8, 9, 10, 11, 12, 13, итд. требало би да буду у одговарајућим стандардима, где се већина њих и сада налази)
3. Недостаје блок дијаграм целе организационе шеме путне привреде, јавног предузећа и фонда.

● Посебне примедбе:

- члан 4. Навести критеријуме и начин категоризације путева
- члан 7. Какве везе има Скупштина са категоризацијом? То може да ради само стручан орган, Секретаријат или фонд. Правац јавног пута одређује се у сагласности са локалним и регионалним просторним плановима, а у сагласности са одговарајућим овлашћеним институцијама. Брисати надлежност скупштине градске заједнице, јер није компетентна.
- чланове: 8, 9, 10, 11, 12 и 13 избацити, јер је то дато у стандардима.
- члан 22. Јасно, до у детаље прецизирати шта се подразумева под појмом „Одржавање јавног пута“.

— члан 28. Помешане су надлежности „јавног предузећа“ и „скупштине општине“. Сам предлог је нереалан и одавно превазиђен.

— чланови 30. и 31. Термин „тежина“ заменити „масом“. Детаљније објаснити кажњавање због прекорачење дозвољеног осовинског оптерећења и надокнада од вангабаритних возила и терета.

— чланови 10, 40 и 41. Дефиниције земљаног појаса, путног појаса и заштитног појаса јасније приказати. Ако треба и преко скица.

— члан 47. Да ли је ово за закон?!

— члан 52. Скупштина СРС оснива јавно предузеће, али она је некомпетентна да стручно дефинише делатност. То треба да ради фонд.

— члан 55. Цео члан је заиста демагогија и наставак досадашње лоше политике скупштине и савета СИЗ-ова.

— члан 57. Исто као и код члана 55.

— члан 59. Тачније дефинисати обавезе предузећа за аутопут и критеријуме за његово формирање.

— члан 60. Ко припрема предлог скупштини друштвено-политичке заједнице за оснивање фонда? Јасно дефинисати циљеве, организациону шему и квалификациону структуру.

— члан 66. Који су критеријуми за избор секретара фонда?

— чланове 70. до 74. Избацити и убацити у обавезе Фонда.

— члан 75. То би требало дефинисати неким другим законом.

— члан 81. Дати критеријуме на основу којих се расподељују средства.

— члан 84. Дати организациону шему фонда и његовог односа према другим субјектима.

— члан 86. Дати критеријуме за избор. Какве везе ССРНЈ Синдикат имају са једном стручном организацијом.

- члан 89. Ко то да оствари и са којим кадровима.
- члан 90. Дефинисати образовни профил инспектора.
- члан 98. Граматичка грешка (уз број 1 иде велико слово, итд.)
- члан 98. Апсолутни износ казне због девалвације треба процен-туално приказати од цене бензина. Одредбе овог члана су излишне, јер где је надзор и уговорене обавезе извођача?

— члан 103. Прелазне и завршне одредбе су могуће једино ако се окаже друге табле на постојеће институције и остану исти кадрови.

С обзиром да сам имао прилике да видим примедбе, тј. мишљење на Нацрт закона о путевима од стране Републичког комитета за урбанизам, стамбено-комуналне делатности и заштиту човекове средине (Драгомир Николић), Републичког секретаријата

за законодавство (Др Ковиљка Романић), Републичког секретаријата за унутрашње послове СРС (Радиша Павличевић), Републичког секретаријата за привреду (Миленије Костић) и Републичког секретаријата за саобраћај и везе (Бранко Шалићур), још више сам убеђен у ставове изнете у уводу овог дописа.

Београд, априла 1989.

Проф. др Александар Цветановић

Потребе за променама друштвено-економских односа у путној привреди Југославије

Друштвено-економски односи у путној привреди Југославије су неадекватно постављани што се врло неповољно одражава на стање путева, са низом штетних последица за друштво у целини.

Један од главних разлога за овакве односе је неуважавање специфичности путне привреде. И овде су по шаблону, постављени друштвеноекономски односи као у осталом делу привреде, што се није смело догодити. Устав СФРЈ је, додуше, за делатности од посебног друштвеног интереса предвидео оснивање СИЗ-а где би даваоци услуга остваривали своја права на државним основама од купопродајних односа. На жалост, у пракси то није остварено. И поред оснивања СИЗ-а нигде није заживео овај уставни принцип већ и у овој области важе купопродајни односи.

Тако смо законом натерани да се интересно и самоуправно удружимо у СИЗ-у и то онакву какву је законодавац прописао, а не по мери и потреби пута, пре свега, и оних који раде на путу. Резултат таквих односа је познат. Сви су гледали свој интерес, а пут је препуштен стихији и пропадању са свим штетним последицама по целокупну заједницу.

Садашњи односи морају да се мењају из основа. У центар пажње мора да се постави пут, а сви остали интереси морају се томе (њему) подредити. Морају се изићи таква решења која ће обезбедити да интереси пута буду на првом месту, а сви остали да своје интересе остваре кроз остваривање основног интереса.

Сви послови и активности на одржавању путева морају бити у функцији остваривања што бољег стања путева, а не што бољих резултата пословања оних који раде на путевима. Њихова успешност пословања мора да се мери

стањем путева, а не величином остатка дохотка. Доходак ће бити мера успешности али само пословања при остваривању основног циља. Добро стање путева позитивно утиче на увећање укупног друштвеног дохотка. Тај доходак је вишеструко већи од дохотка који предузеће оствари радећи на одржавању путева.

Пут мора на време да добије оно што је неопходно за постизање прописаног стања пута и његово очување, без обзира да ли је то интерес и онога ко ту услугу пружа. Да би се знало какво се стање захтева морају се увести прецизни прописи са којима се регулишу односи, дефинишу задаци, утврђују права и обавезе.

Ако су односи регулисани не-потребан је посредник између јавног предузећа и државе — нека парадржавна институција. У подели рада држава треба да креира стратегију путне привреде, а законском регулативом и финансијским средствима да се обезбеђује реализовање те стратегије. Јавно предузеће, пословима и активностима реализује усвојену стратегију у вези са одржавањем путева.

У тако уређеним односима јасно су разграничена права и обавезе и лако се може лоцирати ко је одговоран за евентуалне пропусте. Дакле, у директним односима нема никога иза кога би се заклањали држава и јавно предузеће — нема дежурног кривца. У таквим односима, а када постоји одговарајућа законска регулатива, нема места за самовољу, волунтаризам, импровизације и одлучивање у уским круговима. Ово би били предуслови за почетак рада у новим друштвено-економским односима као и за старт јавних предузећа.

Када се постигну напред наведени услови остаје да се ефи-

касном контролом обезбеди реализација усвојене стратегије. Контролисаће се оно што је најважније за пут, а то је стање пута. То је једино могуће у овим пословима контролисати. Досадашње контроле количина и цена су уствари илузија да се ту нешто контролише.

Због нових друштвено-економских односа који пут, тј. стање пута, истичу у први план и где то стање постаје мера успешности пословања јавног предузећа, губи се мотив за остваривањем што већег дохотка по сваку цену па чак и на рачун интереса пута.

Појављује се један нови мотив који је пресудан за област одржавања путева. То је мотив да се превентивно делује, благовремено отклањају оштећења и да остваре огромне уштеде за друштвену заједницу. У досадашњим условима мало коме је падало на памет да превентивним одржавањем смањи количине радова јер су јоне биле основ за остваривање дохотка. Мотив је, дакле, био супротан интересу пута. Последице су познате: путеви су брзо пропадали, транспортни трошкови су повећавани, а притисци на финансијска средства за одржавање пута расли.

У новим условима привређивања снажно је изражен мотив за превентивним одржавањем путева. На овај начин се лако и брзо постиже или, боље рећи, задржава задовољавајуће стање на путу, што је основни циљ коме се тежи. Стање пута је мера успешности пословања, оно се контролише и постаје циљ коме теже извршници посла, контролори и корисници путева.

Постизањем истосмерних тежњи свих актера у вези са путевима постижемо нове односе у којим влада: дух сарадње а не конфронтације; где се остварује партнерство а не супарништво;

где се пружа помоћ а не изналазе туђе грешке. Једном речју, знање и остали људски потенцијали у овој области служе за постизање истог циља — да путеви буду што бољи.

Ако се сложимо да су неке или све ове поставке добре, не смемо дозволити да дилеме и питања како то практично остварити буду препрека за реализацију оваквих односа. Не би смели, због неинвентивности и због тога што овог момента не знамо како то реализовати, да одустанемо од концепта који је добар.

Решења ћемо наћи када се ослободимо предрасуда, оптереће-

ња прошлости, застарелих схватања и свега осталог лошег што се накупило кроз дуги низ година лутања и робовања неким квази напредним принципима. Дуго година нам је доходак — као циљ и мера успеха, свуда и на сваком месту, по сваку цену па и уз штету, наносио огромну штету путевима.

Уосталом, у овом друштву постоје институције које знају да поставе односе и осмисле законска решења према којима би се циљ који ми постављамо могао остварити.

Због свега овога, тј. док се не изнађу права решења, не би се

смело дозволити да дође до доношења Закона о путевима и да се на застарелим принципима закује судбина ове области за наредних најмање 10 година.

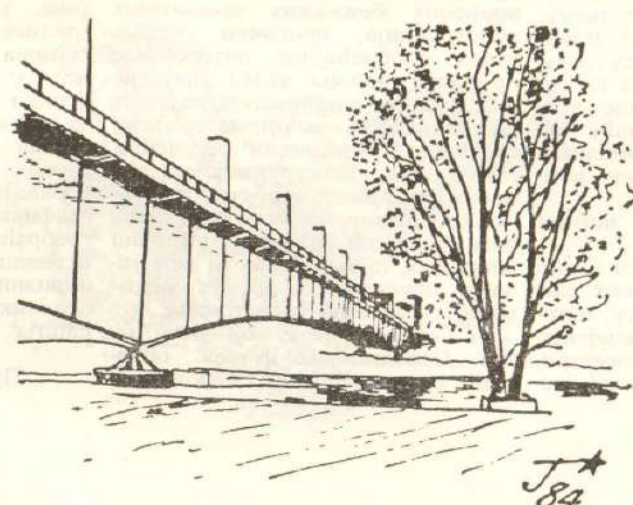
На ово нас обавезује и потреба да повећана издвајања за путеве, која ће доћи усвајањем Друштвеног договора на нивоу Југославије, буду рационално утрошена.

На ово нас обавезује и потреба да се хвата прикључак за Европу.

На ово нас обавезује и потреба да се у 21. век уђе са путевима какве то време захтева.

На ово нас обавезује и потреба да живимо за путеве и од путева.

Миловановић Владета, дипл. инж.



Технички уједињеност за господарске цесте

У овом делу се налази опис различитих врста путева и њиховог изградња. Такође су описани и различити материјали који се користе за изградњу путева, као и различити инструменти који се користе за мерење и изградњу путева. Овај део је веома важан за сваког ко се бави изградњом путева.

У овом делу се налази опис различитих врста путева и њиховог изградња. Такође су описани и различити материјали који се користе за изградњу путева, као и различити инструменти који се користе за мерење и изградњу путева. Овај део је веома важан за сваког ко се бави изградњом путева.

У овом делу се налази опис различитих врста путева и њиховог изградња. Такође су описани и различити материјали који се користе за изградњу путева, као и различити инструменти који се користе за мерење и изградњу путева. Овај део је веома важан за сваког ко се бави изградњом путева.

Основи путева

Нове књиге

У издању „Научне књиге“ из Београда, објављени су **ОСНОВИ ПУТЕВА** проф. др Александра Цветановића где је аутор покушао да на основу свог богатог педагошког и практичног искуства, напише и компоује уџбеник, који уједно представља и приручник инжењерима у пракси.

Сва достигнућа из области путева у ограниченом простору од 650 страна нису могла да буду обухваћена, али све оно што је најактуелније и што стручњаку најчешће треба у свакодневној пракси сигурно се налази у њему.

Објашњени су основни принципи пројектовања, али су дати и детаљи за које би без ове књиге било потребно много више времена и труда да се пронађу. За сложенија решења и компликованије прорачуне дати су конкретни обрађени примери.

Књига је подељена на четири дела.

У првом делу, који носи назив „Пројектовање геометријских елемената путева“, обрађени су: историјски развој путева, класификација путева, пројектни параметри, елементи попречног профила, еле-

менти осовине пута, одређивање положаја пута, раскрснице, капацитет и ниво услуге.

У другом делу, који носи назив „Пројектовање флексибилних коловозних конструкција“, обрађени су: историјски развој, основни типови коловозних конструкција, особине материјала, клима и природна средина, угиби коловозне конструкције, димензионирање.

У трећем делу, који носи назив „Пројектовање крутих коловозних конструкција“, обрађени су: историјски развој, типови са-времених бетонских коловозних конструкција, прорачун напона услед саобраћајног оптерећења, прорачун напона услед промене температуре, комбинација различитих утицаја и замор материјала, спојнице у класичним бетонским коловозним конструкцијама, непрекидно армирани бетонски коловози, армирани бетонски коловози, бетонски коловози армирани влакнима, пројектовање и испитивање цементно бетонских мешавина, уграђивање и неговање.

У четвртом делу, који носи назив „Одводњавање путева“, обрађени су: одређивање меродавног

протока, пропуштање-протицање водотока кроз труп пута, отицај-течење на путу, одводњавање подповршинских вода — принципи дренажа пута.

Књига је веома актуелна, јер се заснива на до сада најновијим сазнањима и истраживањима из области путева.

О АУТОРУ:

Др Александар Цветановић, дипл. грађ. инж., рођен 1944. године, редовни је професор на предмету Путеви и Основе саобраћајница на Грађевинском факултету у Београду. Његова специјалност су коловозне конструкције на путевима и аеродромима и комплетна нумеричка и графичка обрада преко рачунара свих саобраћајница. Прорачунао је и графички обрадио око 1300 km саобраћајница, 30 петљи, 80 раскрсница и 8 великих војних и цивилних аеродрома. Објавио је неколико књига и више публикација.

Проф. инж. Живорад Букић

Технички увјети за господарске цесте

Под покровитељством Југославенске академије знаности и умјетности — Знанствени савјет за промет, изашли су из штампе „Технички увјети за господарске цесте“, Загреб, 1989. год.

Под господарским цестама сматрају се првенствено цесте у пољопривреди и шумарству, а затим и одређене категорије индустријских цеста, разне приступне и привремене цесте и друге прометне површине, а ту би се могле прибројати и локалне цесте, које се раде због премијештања постојећих цеста приликом изградње већих прометница и сл.

Код таквих саобраћајница већ дуго времена осјећао се недостатак одговарајућих прописа који би омогућили њихово квалитетније планирање, пројектирање и изградњу.

Ови „Технички увјети“ по нашем мишљењу представљају знатан напредак и допринос у том смислу. Њихову је изradу подржао и Републички комитет за поморство, саобраћај и везе СР Хрватске.

Због интердисциплинарности подручја, „Техничке увјете“ израдила је група аутора с Факултета пољопривредних знаности, Факултета грађевинских знаности, Фа-

култета прометних знаности и Шумарског факултета Свеучилишта у Загребу.

Тискани су у наклади од 1000 примјерака. Главна поглавља су:

(1) Просторно планирање и пројектирање мреже господарских цеста, (2) Прометно оптерећење, (3) Пројектирање, (4) Чворишта и крижања, (5) Земљани радови, (6) Одводња, (7) Кољничке конструкције господарских цеста, (8) Одржавање, (9) Попис ЈУС — стандарда, (10) Литература.

Опсег Техничких увјета је 76 страница формата А4.

При изради „Техничких увјета за господарске цесте“ пошло се је,

како се види и из садржаја, од поставке да њима буде обухваћена и регулисана укупна проблематика господарских цеста, почињући од њиховог планирања и пројектирања, преко грађења до одржавања и чувања.

За поједина рјешења кориштена је постојећа техничка регулатива, особито важећи ЈУС-стандарди, с тиме да је у највећој мјери поштована и постојећа пракса, односно узимане су у обзир реалне могућности и потребе пољопривреде и шумарства као и других могућих корисника ових „Техничких увјета“.

У „Техничким су увјетима“, особито у дијеловима који обра-

ђују грађење, осим класичних, предвиђени и неки најсавременији начини рада, што у одређеним увјетима може резултирати уштедама и означавати напредак технике у овој области.

Примјена ових „Техничких увјета“ може резултирати опћенито квалитетнијим рјешењима, него што је у највећем броју случајева била досадашња пракса. „Технички увјети“, међутим, допуштају одређена „олакшања“ у случајевима када у стварности не постоје увјети за њихову дословну примјену, па никако не могу бити „кочница у раду“, већ једино могу донијети напредак у реализацији

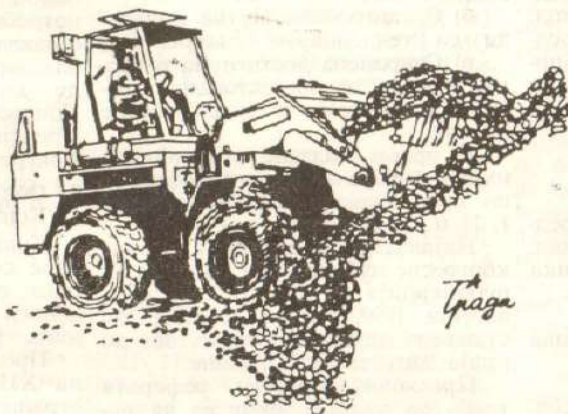
господарских цеста и у њиховом кориштењу.

Вјерујемо да ће могући корисници:

пројектни бирои, пољопривредна gospodarства, шумска gospodarства, произвођачи материјала, инвеститори и други прихватити овај материјал и у општем интересу увести га у ширу примјену.

„Технички увјети за господарске цесте“ могу се набавити на адреси: Факултет прометних знаности Свеучилишта у Загребу, 41000 Загреб, Вукелићева 4, тел. 233 322.

Проф. др Бранимир Бабић
Проф. др Дане Шикић



Припрема се XIII конгрес СДПЈ

Конгреси, симпозијуми

Тринаести конгрес Савеза друштва за превоз Југославије одржаће се у Неуму, 18. и 19. октобра 1990. године, одлучено је на XI седници Председништва СДПЈ, одржаној у Титограду. До промене термина дошло је због усклађивања термина коришћења капацитета за одржавање Конгреса.

1. Изабрана су радна тела Конгреса

Организациони одбор чине:

Јосип Папо, дипл. инж., председник и Боро Ненадић, дипл. инж., секретар и 24 члана, представника друштвених организација, републичких и покрајинских друштава за путеве и РО за путеве БиХ.

Секретаријат Конгреса чине:

Рифат Хамзић, дипл. инж., председник, Немања Буровић, дипл. инж., заменик и 9 представника СДПЈ и републичких друштава.

Одбор за финансијска питања чине:

Др Саво Милићевић, председник, секретар из ДП БиХ и представници републичких и покрајинских друштава за путеве, као чланови.

Редакциони одбор за припрему Конгресне и постконгресне публикације: Сафедин Одопашић, дипл. инж., председник, Предраг Љолић, дипл. инж., секретар, два члана ДП БиХ биће главни и одговорни уредници, а биће и представника републичких и покрајинских друштава за путеве као чланови.

2. Теме Конгреса:

а) Планирање, програмирање и финансирање развоја путне инфраструктуре за период 1990—1995. године са пројекцијом развоја до 2020. године;

б) Организовање путне привреде са тенденцијом унапређења;

в) Савремена достигнућа и развој у области пројектовања, грађења, одржавања и експлоатације путева.

У првом Билтену објавиће се имена аутора и називи реферата по предложеним главним темама I, II и III Конгреса.

Најављена је динамика израде конгресне публикације по којој ће публикација бити завршена до 1. августа 1990. године, и биће достављена друштвима за путеве до краја августа 1990. године.

Предходну пријаву реферата треба да изврше друштва за путеве најкасније до 1. јуна 1989. године, редакционом одбору Конгреса, преко матичних друштава за путеве.

Припрема реферата обавиће се до 1. 12. 1989. године, а њихова рецензија до 1. 2. 1990., рецензија до 1. 3. 1990., припреме за штампу до 1. 5. 1990. год., а штампање до 1. 8. 1990.

Седиште Редакционог одбора је у Самоуправној интересној заједници за магистралне путеве БиХ, Сарајево, Миће Соколовића број 36., телефон (071) 214-333 (Секретар организационог одбора: Предраг Љолић, дипл. инж.).

Објављивање Билтена број 1. предвиђа се до 1. јула 1989. године, након прикупљања и сређивања потребних података, док ће се објављивање наредних билтена благовремено припремити у складу са реализацијом припрема Конгреса и о томе информисати Председништво СДПЈ и учеснике Конгреса.

3. Обим публикације и учесници Конгреса

Конгресна публикација штампаће се у тиражу од 700 примјерака, с тим да обим публикације износи оријентационо око 600 страниха увезаних у једној књизи.

Предвиђа се 500—600 учесника на XIII Конгресу, с обзиром на ограниченост кориштења сале за пленарни рад, док су капацитети за смјештај учесника знатно већи.

Припремио:

Др Здравко Јоксић

Одржано саветовање на тему „Југославија и Уједињено европско тржиште“

Институт за унапређење робног промета из Београда, у сарадњи са Институтом за земље у развоју из Загреба, организовао је саветовање на тему „ЈУГОСЛАВИЈА И ЈЕДИНСТВЕНО ЕВРОПСКО ТРЖИШТЕ“ 26. и 27. јануара 1989. год. у Загребу.

Саветовање је оцењено као врло успешно и покренуло је многа важна питања за југословенско друштво и привреду.

Институт за унапређење робног промета из Београда (Петњиска 2) издао је ЗБОРНИК РАДОВА са овог скупа, који се може набавити по цени од 200.000 дина, уплатом на жиро рачун Института бр. 60806-603-22615 (телефон 325-844).

У ЗБОРНИКУ су објављени радови из три тематске области: — УСПОСТАВЉАЊЕ ЈЕДИНСТВЕНОГ ЕВРОПСКОГ ТРЖИШТА (4 рада),

— ИНСТИТУЦИОНАЛНИ ОКВИРИ И ДОСАДАШЊА САРАДЊА ЈУГОСЛАВИЈЕ И ЕЗ (9 радова), — ПЕРСПЕКТИВЕ САРАДЊЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ И ЕЗ (10 радова).

Уз то, приложени су ЗАКЉУЧЦИ скупа, листа учесника и селектирана библиографија „ЈУГОСЛАВИЈА И ЕВРОПА — 1980/1988.“

Припремио:

Др Здравко Јоксић

Одржан симпозијум Савеза друштава грађевинских конструктора Југославије

У времену од 25. до 27. априла 1989. год. одржан је, у Дубровнику, СИМПОЗИЈУМ '89 Савеза друштава грађевинских конструктора Југославије (СДГКЈ). Симпозијум је обухватио:

— додељивање признања за животно дело у грађевинском конструкторству,

— проглашење најбољег остварења у грађевинском конструкторству у Југославији у 1988. год.,

— промоцију књига,

— уводна излагања,

— излагања саопштења учесника по тематским областима са дискусијама.

Симпозијум је био веома успешан: учествовало је око 700 научних радника и стручњака из земље и иностранства.

Материјал са Симпозијума штампан је у пет књига укупног обима 1.859 страница, и то:

— ПРИЗНАЊА: за животно дело, за најбоља конструкторска остварења у 1988. год. и уводна излагања, 183 странице,

— РАЧУНАРИ: примена у грађевинском конструкторству (Р) — 61 реферат, 370 страница,

— ДОСТИГНУЋА: теоријска и експериментална истраживања, општа разматрања и конструкторска остварења (Д1) — 70 реферата, 426 страница,

— ДОСТИГНУЋА: теоријска и експериментална истраживања, општа разматрања и конструкторска остварења (Д2) — 59 реферата, 366 страница, и

— ТРАЈНОСТ: кроз пројектовање, грађење, испитивање, адаптације, реконструкције и санације (Т) — 81 реферат, 514 страница.

Признање СДГКЈ за животно дело установљено је 1989. год. На Симпозијуму '89 додељено је први пут и то тројци великана нашег конструкторства:

— академику САНУ проф. БОРБУ ЛАЗАРЕВИЋУ, дипл. инж.,

— проф. др КРУНОСЛАВУ ТОЧКОВИЋУ, дипл. инж. и

— академику САНУ, проф. БРАНКУ ЖЕЖЕЉУ, дипл. инж.

За најбоља остварења у грађевинском конструкторству у републикама и покрајинама у 1988. год. проглашена су:

— СР БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА: Извођење грађевинског објекта хидроелектрана „AL QADIS-SAYAN“ (HADITKA), у Ираку,

— СР ЦРНА ГОРА: Санација и реконструкција спортско-рекреативног центра „Војни стан“ — Цетиње (В. Белала и Р. Радовић),

— СР ХРВАТСКА: Конструкција пословне зграде „ИНА — ТРГОВИНА“ у Загребу (М. Сржоч и В. Галић),

— СР МАКЕДОНИЈА: Попречна расподела оптерећења код мостова са већим бројем главних носача у попречном пресеку (др З. Десовски),

— СР СЛОВЕНИЈА: Конструктивно решење објекта нове аутобуске станице у Марибору (М. Пипенбахер, проф. В. Ачански, П. Рубин и Ј. Херга),

— СР СРБИЈА: Конструкција мањеза ергеле „Зобнатица“ у Бачкој Тополи (проф. др В. Кујинић).

● Посебан жири СДГКЈ, за најбоље остварење у 1988. год. прогласио је научноистраживачки рад др Зорана Десовског, дипл. грађ. инж.: „ПОПРЕЧНА РАСПОДЕЛА ОПТЕРЕЂЕЊА КОД МОСТОВА СА ВЕЋИМ БРОЈЕМ ГЛАВНИХ НОСАЧА У ПОПРЕЧНОМ ПРЕСЕКУ“ из СР Македоније.

● Као уводна излагања учесницима Симпозијума '89 приказани су значајни радови:

— НЕЛИНЕАРНА НУМЕРИЧКА АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЈА (проф. др Миодраг Секуловић, Грађевински факултет у Београду),

— О РАЗВОЈУ ТЕХНОЛОГИЈЕ КОНСТРУКТИВНОГ МОДЕЛИРАЊА И ПРОЈЕКТИРАЊА (Ненад Бицинић, Department of Civil Engineering, University College Swansea, UK),

— РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПОСТАНОВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦИЈА (Р. Л. Серикх и В. А. Клевцов),

— ТРАЈНОСТ ГРАБЕВИНА (др Борис Андрић, др Јуре Радић и проф. др Велимир Украјинчек, ФГЗ, Загреб),

— DATA BANK MANAGEMENT SYSTEM FOR THE MAINTENANCE OF STRUCTURES ON THE SWISS HIGHWAYS (D. Jozef Grob, Zurich), и

— ЦЕЛИНА ПОСЛОВА НА ГОСПОДАРЕЊУ МОСТОВИМА (проф. Миленко Пржуљ и мр Русмир Тановић, РО „Трасер“ из Сарајева).

● Првог дана Симпозијума '89 промовисане су и нове књиге:

— ДОСТИГНУЋА ЈУГОСЛАВИЈЕ У БЕТОНСКИМ КОНСТРУКЦИЈАМА у издању СДГКЈ,

— ПРИРУЧНИК О ПРИМЕНИ ПРАВИЛНИКА БАБ '87 О ТЕХНИЧКИМ НОРМАТИВИМА ЗА БЕТОН И АРМИРАНИ БЕТОН у издању СДГКЈ и ЈУДИМК,

— ЗБИРКА ЈУГОСЛОВЕНСКИХ СТАНДАРДА ЗА ПРИМЕНУ ПРАВИЛНИКА БАБ '87 у издању СДГКЈ и ЈУДИМК, и

— СПРЕГНУТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ аутора проф. Миленка Пржуља, у издању Грађевинске књиге из Београда.

Нема сумње да је Симпозијум '89 СДГКЈ био веома успешан. О томе сведоче изнете активности, веома велики број учесника и велики број изложених реферата по стручним темама (271). Теме обухваћене симпозијумом:

— РАЧУНАРИ: примена у грађевинском конструкторству,

— ДОСТИГНУЋА: теоријска и експериментална истраживања, општа разматрања и конструктивна остварења, и

— ТРАЈНОСТ: кроз пројектовање, грађење, испитивање, адаптације, реконструкције и санације, су биле значајне и актуелне, како за конструкторство тако и за грађевинарство у целини. Бројни реферати, као и исцрпна дискусија показали су живо интересовање као и стручну оспособљеност наших стручњака за решавање проблема трајности и одржавања конструкција. Дискусија је показала да је у нас посебно значајан проблем одржавања мостова. Како у развијеним земљама данас око 40% инвестиција отпада на одржавање објеката, теме ТРАЈНОСТ, обухваћена Симпозијумом '89 је још више дошла до изражаја.

Све изнето сведочи о великом успеху одржаног симпозијума. Међутим, велики број реферата по стручним темама и пренатрпаност програма, манифестовано једновременим излагањем у три сале, указују на потребу измене организације таквих скупова. Није на одмет размишљање о селекцији приспелих реферата, при чему би се извршен број најбољих излагало у једној конгресној дворани. Ти радови би се штампали у целини. Остали радови се могу штампати у изводу, уз организацију дискусије у другим дворанама.

Бранислав Војиновић, дипл. инж.

Summary

POLICY FOR DESIGN PROCEDURES AND STANDARD SPECIFICATIONS FOR DRAWINGS IN THE ROAD DESIGN PROCESS

Prof. dr Vojo Andus, dipl. inž. građ.

Professional paper
UDK 625.711(083.94):62001.2

The paper presents a review of research project accomplished at the Civil Engineering Faculty University of Belgrade — Institute for Roads, Railways and Geotechnics, sponsored by Republic of Serbia self-management community for rural roads.

The basic intent of this Policy is to provide a uniform approach and rational procedures in the rural road design process (route location, preliminary design, final design).

INTERACTIVE URBAN TRAFFIC NETWORK SIMULATION

Dejan Gavran, dipl. inž. građ.

Professional paper
UDK [625.712.656.11.021.2]:681.3.06+519.17

This traffic network simulation is written in Micro-soft Basic for Apple Macintosh. Streets and junctions are divided into four functional levels. Trips are loaded on network »step by step«. In every step shortest (fastest) paths between all origins and destinations are computed firstly (including delays for various flows at junctions). Certain percentage of all trips is loaded onto corresponding paths. After loading, new speeds are computed. These speeds are used in computing fastest paths in next step. Finally, after ending step, all trips are loaded on traffic network. Traffic flows, flow speeds and shortest paths, can be displayed on maps, after every step of loading. These maps can be zoomed part by part. Excellent Macintosh graphics capabilities are used. Whole manipulation with menues and maps can be done by mouse.

THE CONCEPT OF THE REHABILITATION OF BELGRADE FREEWAY PAVEMENT

P. J. BRAUNOVIC, BSc (C. E.) PhD
The Highway Institute, Belgrade

Professional paper
625.711.3:625.8.089.2.(497.11)

The Belgrade Freeway as a part of European Motorway System (E-70, E-75), and particular pavement sections from hotel »Nacional« to Prešernova Street »Dušanovac«, total lenght 9.6 kms, have been constructed 1968. thru 1971. Since then after 20 years in service, the high level of pavement deterioration took place.

The actuality of urgent salvation of existing pavement condition due to coming Summit of Nonallianced Countries in Belgrade, September 1989, made it necessary to organize intensive studies and designs for rational pavement rehabilitation in near future, i.e. this summer (1989.).

The solution of rehabilitation designs is of the character of pavement recycling and overlay, as a higher level of pavement maintenance. The fact is, that all ruts and corrugations affecting surface and bituminous base courses were subject to be removed and overlaid, respectively. The new asphaltic materials were of higher resistance to permanent deformation of rutting type (according to JUS, BNS 32sA, and AB 11s) with the new thicknesses of 8 cm and 5 cm, respectively.

APPLIED PROBING RADAR SYSTEM INVESTIGATION ON SUBSOIL AND UNDERGROUND STRUCTURES BY CIVIL ENGINEERING

Professional paper
UDK 550.837.6.001:69

In the paper author gives short discription of ground probing radar system successfully elaborated in the recent years, widely used for determination of different problems in the field of civil engineering. The technique is based on the electro-magnetic waves, with the sphere of influence for depth investigation about 20 m. Due to geological specific conditions, usually this technique enables measurements signals with frequency between 50—1000 MHz and output power of system to 100 W.

In particular, ground probing radar system can show the state of underground structures in the form of changes in reflective surfaces, resolution is good and therefore this method has a great application for many different kinds of bildings. Further, besides the high portable form of moving, the system reached a good advantages in the plan of financial effects.

THE DESIGN LOADING PER HOUR AND THE FACTOR OF THE Nth HOUR ON THE ROADS OF THE SOCIALIST AUTONOMOUS PROVINCE OF VOJVODINA

Milan Stević, B. Eng. of Traffic
Highway Institute, Belgrade
Institute for Traffic and Economy

Professional paper
UDK 656.11.021.2

It is possible to make planning and design of traffic with the knowledge of the design traffic loading which is usually taken as the loading of he 30th hour during the year. On the sections on which continuous counting of traffic is carried out, the number of vehicles in an hour required for the dimensioning is obtained as a product of the Nth hour factor and the average daily traffic in a year.

In this paper, the computation of the Nth hour factor for different traffic loading and the structure of vehicles has been done. The research has been carried out on the primary routes and regional roads network in the Socialist Autonomous Province of Vojvodina.

Сложена организација удруженог рада за путеве

„СРБИЈАПУТ“

БЕОГРАД

Београд, Булевар револуције 282
Телефони: централа 011/417-955
Директор 411-735
Техн. директор 413-694
Telex: Yu: 12093 „Србијапут“



Основна делатност СОВР-а за путеве „Србијапут“, Београд је:

- одржавање, реконструкција, грађење путева и објеката везаних за пут;
- производња грађевинског материјала и опреме пута и путне сигнализације за путеве и објекте на њима;

СОВР за путеве „Србијапут“, Београд располаже савременом механизацијом и опремом за грађење путева и објеката и запошљава велики број стручних радника и инжињерско-техничког кадра.

Са својим стручним, инжињерско-техничким кадром и механизацијом са којом је опремљен, може самостално да изводи радове на грађењу: ауто-путева, магистралних и регионалних путева, свих објеката за потребе пута (мостови, тунели и др.), да изврши опремање путева сигнализацијом и опремом потребном за пут.

Радна организација за путеве „БЕОГРАД“
11.000 Београд, Видска 24
Телефон: централа 011/4440-722
Директор 4442-769
Техн. директор 4447-829
Telex: YU 12486 Београд

Радна организација за путеве „Врање“
17.500 Врање, Боре Станковића 5
Телефон: Директор 017/21-014
Техн. директор 22-638
Telex: YU 16760 ПЗП. Врање

Радна организација за путеве „Зајечар“
19.000 Зајечар, Бориса Кидрича 68
Телефон: Централа 019/22-088
Директор 21-251
Техн. директор 21-179
Telex: YU 19291 ПЗП. Зајечар

Радна организација за путеве „Титово Ужице“

31.000 Титово Ужице, Народног хероја
А. Дејовића 38
Телефон: Централа 031/23-822
Директор 24-090
Техн. директор 27-241
Telex: YU 13651 пут Титово Ужице

Радна организација за путеве „Крагујевац“
34.000 Крагујевац, Индустриска бб.
Телефон: Централа 034/69-520
Директор 67-305
Техн. директор 60-515
Telex: YU 17218 РОЗП. Крагујевац

Радна организација за путеве „Ниш“
18.000 Ниш, Владимира Назора 13А
Телефон: Централа 018/46-699
Директор 47-286
Техн. директор 47-160
Telex: YU 16262 ПЗП Ниш

Радна организација за путеве „Нови Пазар“
36.300 Нови Пазар, Шабана Коча 19
Телефон: Директор 020/21-692
Техн. директор 23-552
Telex: YU 17656 ПЗП Нови Пазар