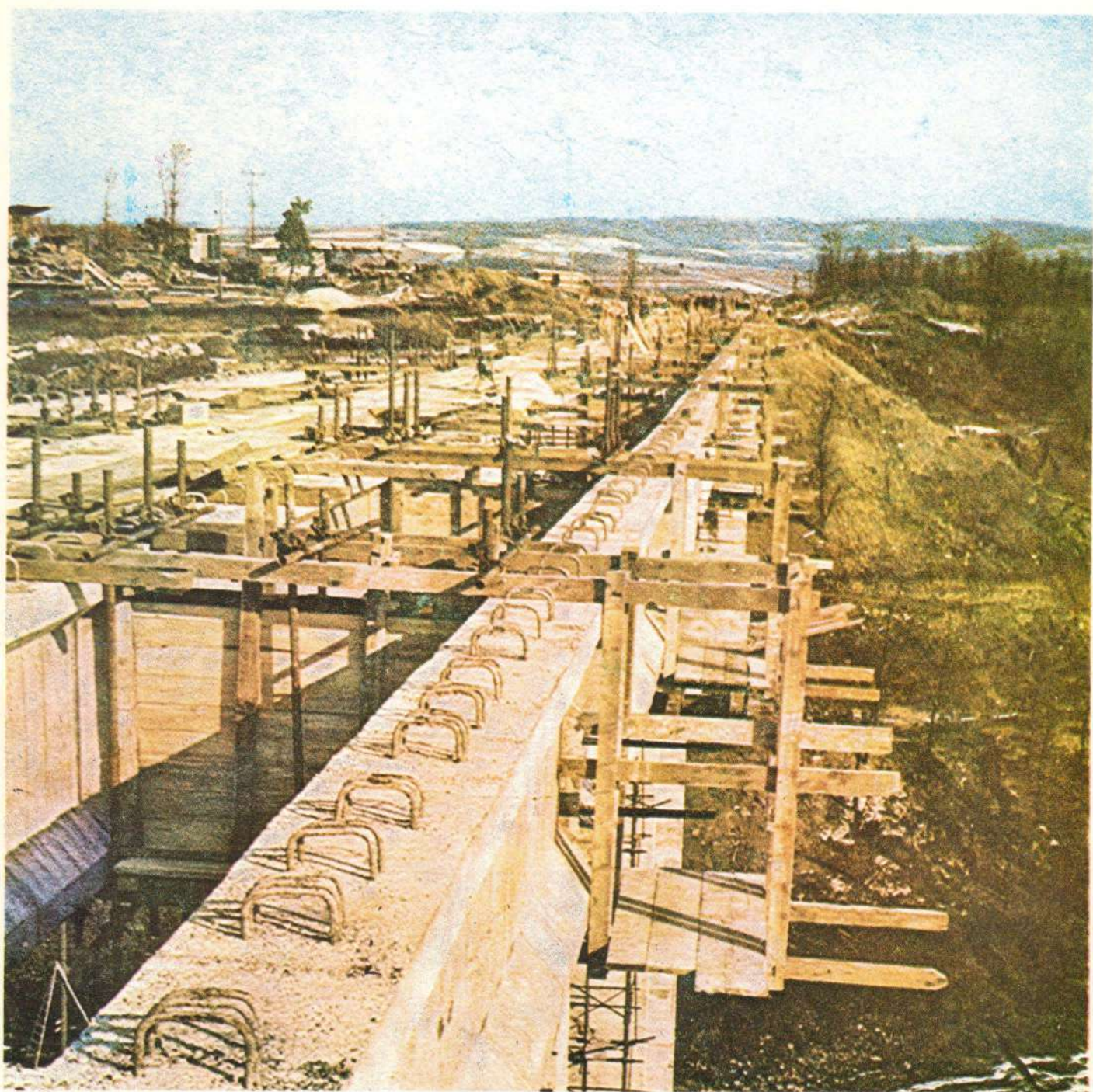


Пут и саобраћај

Бр. 7-8. 1977 • Јули - август • Год. XXIII

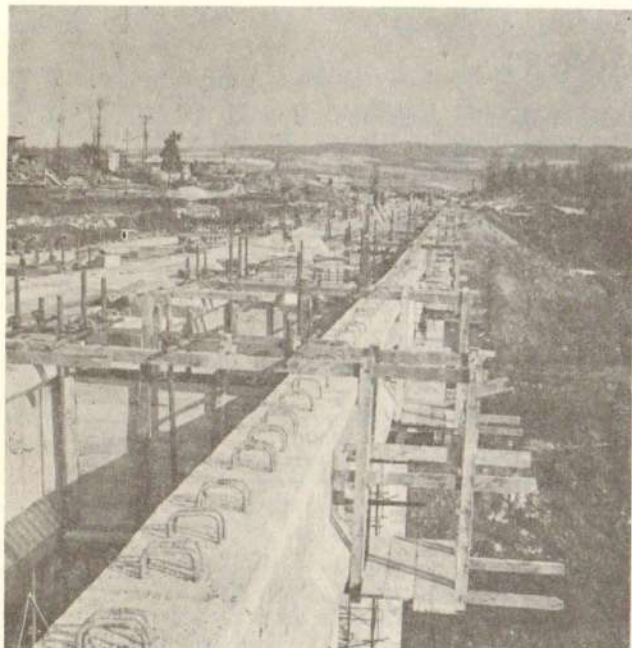


Часопис Друштва за путеве СР Србије,
Македоније, Црне Горе
и САН Војводине

7-8

ГОД. XXIII • ЈУЛИ—АВГУСТ 1977.

ПУТ И САОБРАЋАЈ



САДРЖАЈ

Др Душан Светел, дипл. инж.

Припрема битумена у нашој земљи и свету

Љубиша Станојевић, дипл. инж.

Техничко одржавање путева у ванредним услови-
ма са аспекта безбедности саобраћаја

Владимир Симовић, дипл. инж., Томислав Радој-
чић, дипл. инж.

Реконструкција друмског моста преко Топлице у
Прокупљу

Проф. Живорад Бukiћ, дипл. инж.

Путеви на подручју Ивањице

Никола Нака, дипл. инж., Владо Ивановски,
дипл. инж.

Градилишни транспорт као фактор економичног
грабења и скраћења рока приликом изградње
путева

Радомир Миладиновић, дипл. инж.

Из програма развоја путне мреже магистралних и
регионалних путева предузећа за путеве „Ниш“ од
1977. до 1980.

Бранислав Војиновић, дипл. инж.

Санација армиранобетонског друмског моста пре-
ко Врдара у Партизанској улици у Скупљу

Арса Томић, саветник

Путна мрежа јужноморавског региона

Шабан Прелић, виши техн., Руждија Мељанац,
дипл. инж.

Поступак у организацији и извођењу радова на
градилишту

Љубомир Мариновић, дипл. инж.

„Обилазак села Рготина”

Пред IV међународну конференцију о структур-
ном димензионарању асфалтних коловоза

Нове књиге

Из секције друштва

Из Друштва за путеве

ПУТ И САОБРАЋАЈ

Издавачки савет

Аскалић Звудија, Бољевић Љубомир, Бурбах Герхард,
Веселиновић Здравко, Гаврилов Никола,
Даниловић Михајло, Дервишкадић Менсур,
Борђевић Михаило, Борђевић Миодраг,
Букић Живорад, Бурић Никола,
Ивановић Момчило, Јовановић Миодраг,
Карацова Биљана, Миладиновић Радомир,
Миливојевић Милан, Радоман Радован,
Раковић Златомир, Светел Душан,
Тасић Драгутин, Филиповић Љубомир,
Шевчик Владан, Шурбановић Бранко.

Уредништво—редакција

Вајда Војислав, Диманић Бранислав, Кузовић Љубиша,
Маџура Драгољуб, Миловановић Владета, Наумовић
Радослав, Обрадовић Миодраг, Ристић Никола,
Терзић Милорад, Шутић Јован,

•

Главни и одговорни уредник

Др Здравко Јоксић, дипл. инж.
Београд, Бул. Војводе Мишића 43, тел. 650-322

Лектор:

Зринка Ландекић, проф. књиж.

Технички уредник и коректор:

Тома Станковић, граф. инг.

•

Часопис издају:

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

Претплата за часопис:

60 дин. годишње за појединце а 600 дин. за установе и
предузећа. Цена часописа по једном примерку 5 дин.

Оглашавање у часопису:

800 и 1600 дин. у једном броју, односно 5000 и 10000 дин.
годишње, зависно од величине огласа (половина или цела
страна) и његовог положаја у часопису. 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.

Штампа:

Графичко предузеће „Просвета”
Београд, Буре Баковића 21

Примена битумена у нашој земљи и у свету

Др ДУШАН СВЕТЕЛ, дипл. инж.

УВОД

Последњих година нагло се, како у свету тако и у нашој земљи, повећало саобраћајно оптерећење на путевима — по броју возила, осовинском оптерећењу и брзини, али и по дејству возила на површину коловозног застора и другом (утицај спајкова на пнеуматичима, зимско одржавање итд.).

Отпорност асфалтних мешавина на појаву пластичних деформација појединих слојева коловозне конструкције и отпорност на ниским температурама на којима може доћи до појаве пукотина на површини коловозног застора предмет су студија многих институција, па и београдског Института за путеве.

Једна од важних компонената у асфалтним мешавинама је битумен. Он служи као везивно средство, тако да се његовим особинама и врсти мора поклонити највећа пажња.

Да би битумен био квалитетно везиво, осим добре прионљивости за камени агрегат, мора имати и одређене реолошке карактеристике и структуру јер од тога зависи његова применљивост за одређену врсту асфалтне мешавине која се користи у одређеном слоју коловозне конструкције. Реолошке особине битумена треба да буду такве да на високим температурама не дође до течења, тј. да вискозитет буде што виши, а да на ниским температурама не дође до лома, односно да модул укочености буде мањи од одређене вредности.

На слици 1. приказана је промена модула укочености битумена у функцији температуре, и то за следеће битумене:

- крива а: битумен смолног типа, без изражене структуре, пенетрације 3 dm, тачке размекшавања по РК 66°C, индекса пенетрације —2,4, са 3 одсто асфалтена;
- крива б: битумен сол-типа, са одређеном структуром, пенетрације 15 dm, тачке размекшавања по РК 67°C, индекса пенетрације —0,2, са 20 одсто асфалтена;
- крива в: битумен гел-типа, са екстремно израженом структуром, пенетрације 13

dm, тачке размекшавања по РК 120°C, индекса пенетрације +5,5, са 34 одсто асфалтена;

- крива г: битумен смолног типа, без изражене структуре, пенетрације 39 dm, тачке размекшавања по РК 47°C, индекса пенетрације —2,5;
- крива д: катран, вискозитета 10^3 поаза на 25°C.

Као што се види са дијаграма, реолошко понашање угљоводоничног везива је утолико повољније уколико је структура битумена израженија. Катран има лоше реолошко понашање и приказан је само као упоређење.

Битумени смолног типа, без изражене структуре, такође показују неповољно понашање пошто је код њих сувише велика промена модула укочености и вискозитета са температуром.

Битумени сол-типа показују повољно реолошко понашање и мању зависност модула укочености и вискозитета од температуре.

Битумени гел-типа показују са реолошког становишта најповољније понашање, али се због других, неповољних карактеристика не користе као везиво у асфалтним мешавинама које се уграђују у поједине слојеве коловозне конструкције.

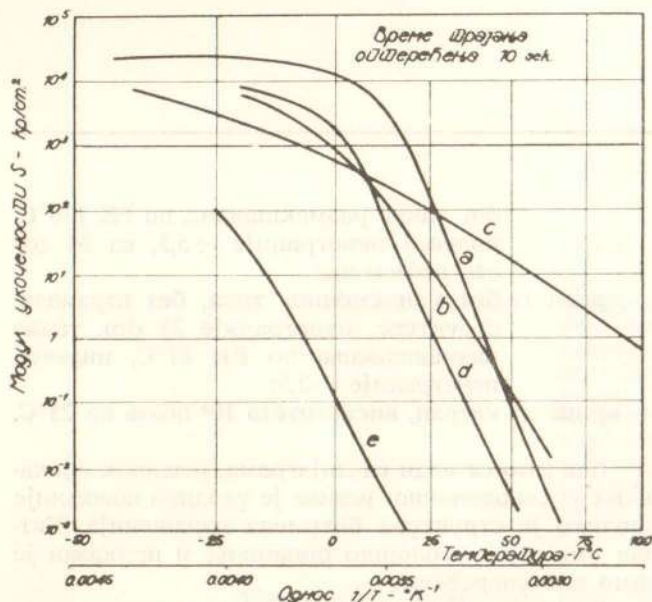
Многобројна испитивања су показала да је отпорност на лом битумена сол-типа око 30 kpcm² без обзира на врсту битумена ако се врсте битумена посматрају у оном опсегу пенетрационих степени који је отприлике дат у Југословенским стандардом за битумен за коловозе ЈУС У.М3.010. Ови битумени могу се са реолошког становишта дефинисати Бардјерсовим реолошким моделом, у коме се Хуковој опрузи Максвеловог дела модела може приписати и отпорност на лом од 30 kpcm².

Испитивања су такође показала да је постојаност једног битумена на дејство ниских температура обезбеђена ако модул укочености није знатно виши од 1.000 kpcm².

Ако се упореди понашање битумена смолног типа и битумена сол-типа са слике 1, види се да битумен сол-типа има знатно повољније понашање од битумена смолног типа. Битумен сол-типа достиже вредност модула укочености од око 1.000 kpcm² на знатно нижој температури него битумен

смолног типа сличних стандардних карактеристика.

Испитивања су показала да се у асфалтним мешавинама типа асфалтних бетона са успехом могу применити битумени врсте БИТ 45, који има и ту повољну особину да, осим отпорности на ниским температурама, на 50°C има вискозитет од 2.10^4 поаза, што обезбеђује отпорност на високим температурама. Треба напоменути да катран, који на ниским температурама има исту отпорност као овај битумен, има на 50°C вискозитет од око 2.10^2 поаза, односно око сто пута мањи.



Сл. 1 — Зависност модула укочености битумена од температуре

С обзиром да на нижим температурама битумен БИТ 45 има повољне карактеристике а на вишим температурама оптимални — високи вискозитет, треба тежити да се као везива у асфалтним мешавинама примењују тврђе врсте битумена блиске БИТ 45. Са становишта уградљивости ових мешавина раније су се појављивали и одређени проблеми. Данас, када су на располагању уређаји и машине за оптимално збијање свих слојева коловозне конструкције, ова тешкоћа се не појављује.

Из ових разлога у свету и у нашој земљи постоји стална тенденција примене све тврђих битумена за коловозе, сол-структуре и одређених реолошких карактеристика.

ПРИМЕНА БИТУМЕНА ЗА КОЛОВОЗЕ У СВЕТУ

На XV светском конгресу за путеве, одржаном у Мексику 1975. године, у извештајима Техничког комитета за флексибилне путеве и Техничког поткомитета за битуминозна везива констатовано је да у свим земљама које су доставиле одговор на анкету постоји изразити тренд преласка на тврђе врсте битумена. Истиче се да се, нарочито у Европи, последњих десетак година прелази од примене недовољних битумена високе пенетрације на битумене мањих вредности пенетрација. Последњих година ова тенденција осетно се појачала, а у неким

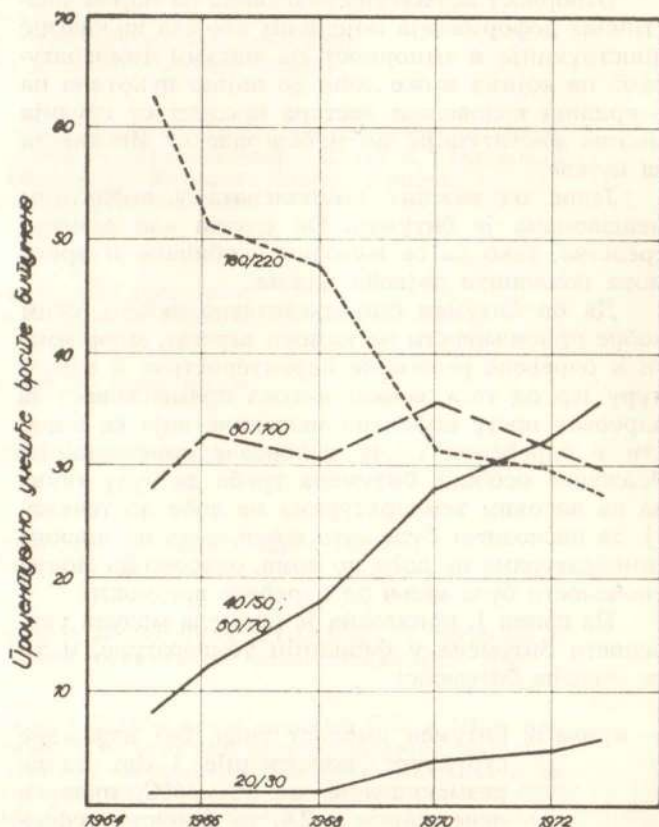
земљама је потпуно избачен из примене меки битумен високе пенетрације.

На дијаграмима на сликама 2. до 7. графички је приказан удео потрошње неких врста битумена у појединим земљама у периоду од 1960. до 1973. године.

У дијаграму на слици 2. приказана је потрошња појединих врста битумена у Француској у периоду од 1965 до 1973. године. Учешћем неке врсте битумена пенетрације 180/200 опало је од 65 одсто у 1965. на око 32 одсто у 1973. години. Истовремено је учешће тврђе врсте битумена пенетрације 40/50 и 60/70 порасло од 7 на 39 одсто. Постепено се повећава и потрошња најтврђе врсте битумена, пенетрације 20/30, који се примењује као везиво у пешчаним асфалтима за носеће слојеве.

Као што се види из овог прегледа, постоји јасна тенденција преласка на тврђе врсте битумена. При том треба скренути пажњу и на чињеницу да се у Француској троше релативно велике количине битуменских емулзија и разрађених битумена за које се примењују битумени и врсте 180/200 и 80/100. За уграђивање асфалтних мешавина по врућем поступку примењује се стога готово искључиво битумен пенетрације 60/70.

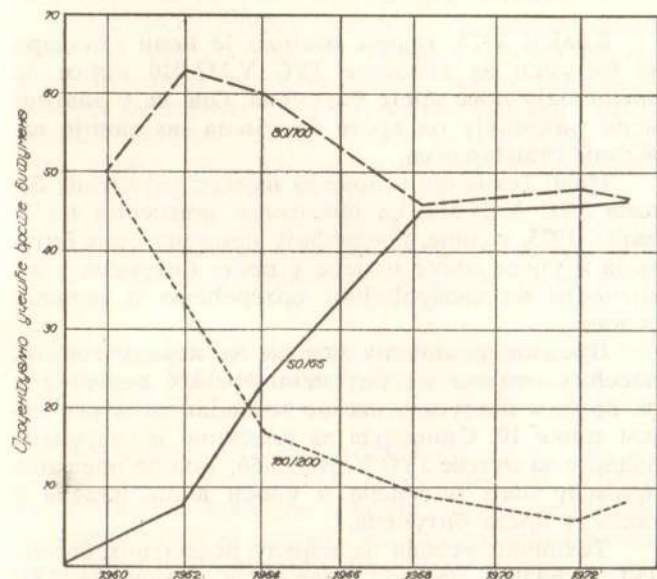
У дијаграму на слици 3. приказана је потрошња појединих врста битумена у Холандији у периоду од 1960. до 1973. године. Смањење примене мекших врста битумена у овој земљи је још очи-



Сл. 2 — Потрошња различитих врста битумена у Француској

гледније. Док се у 1960. години користило око 50 одсто битумена пенетрације 180/200, у 1973. години учешће овог битумена у укупној потрошњи спало је на око 8 одсто. За то време потрошња тврђих

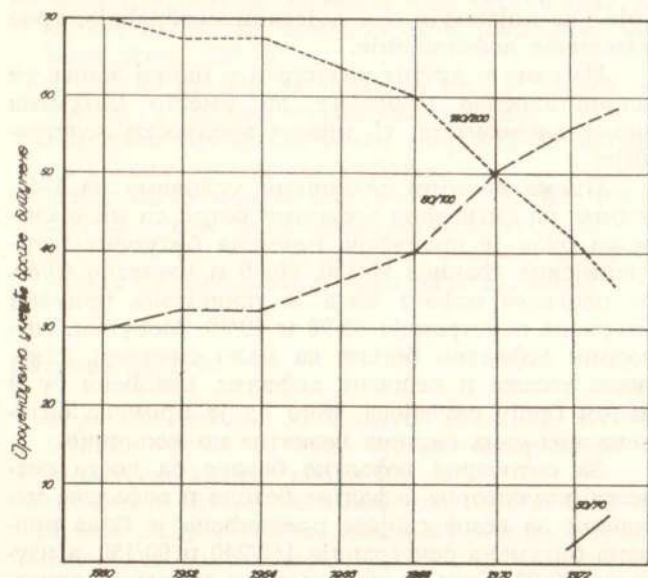
врста битумена пенетрације 50/60 порасла је од 0 одсто у 1960. години на 46 одсто у 1973. години. Битумен пенетрације 80/100 још се и у 1973. години користио у приличној мери, тј. 46 одсто, мада се и овај проценат смањује у корист тврђих врста битумена.



Сл. 3 — Потрошња различитих врста битумена у Холандији

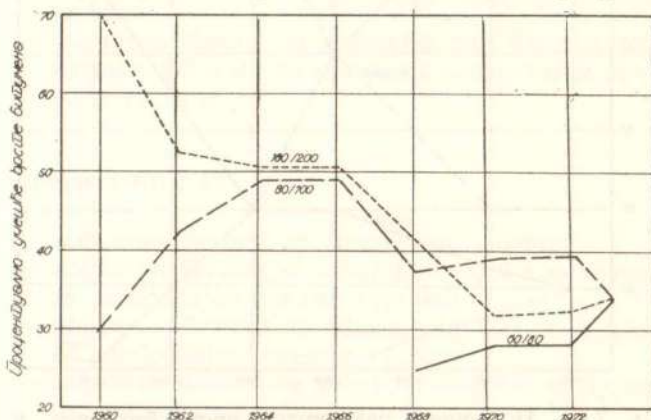
У дијаграму на слици 4. приказана је потрошња појединих врста битумена у Италији у периоду од 1960. до 1973. године. И на овом дијаграму тенденција је очигледна. Смањује се примена мекших битумена, тако да је учешће битумена пенетрације 180/200 опало са 70 одсто у 1960. години на око 32 одсто у 1973. години, и то на рачун примене тврђег битумена пенетрације 80/100.

Значајно је да је и Италија почела са применом битумена БИТ 60/70 у 1972. години и да количина овог битумена постепено расте.



Сл. 4 — Потрошња различитих врста битумена у Италији

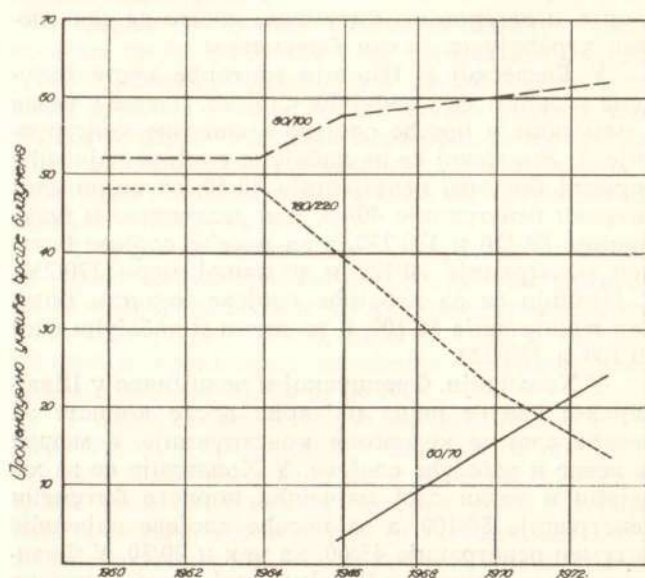
У Шпанији је ова тенденција још израженија. На дијаграму на слици 5, приказано је да је првих година учешће битумена пенетрације 180/200 у укупној потрошњи опало од 70 одсто у 1960. години до испод 50 одсто у 1964, и то на рачун тврђег битумена пенетрације 80/100. Од 1968. године почела је да опада примена оба битумена пенетрације 180/200 и 80/100 на рачун повећања примене битумена пенетрације 60/80, који је у 1973. години коришћен у више од 30 одсто случајева.



Сл. 5 — Потрошња различитих врста битумена у Шпанији

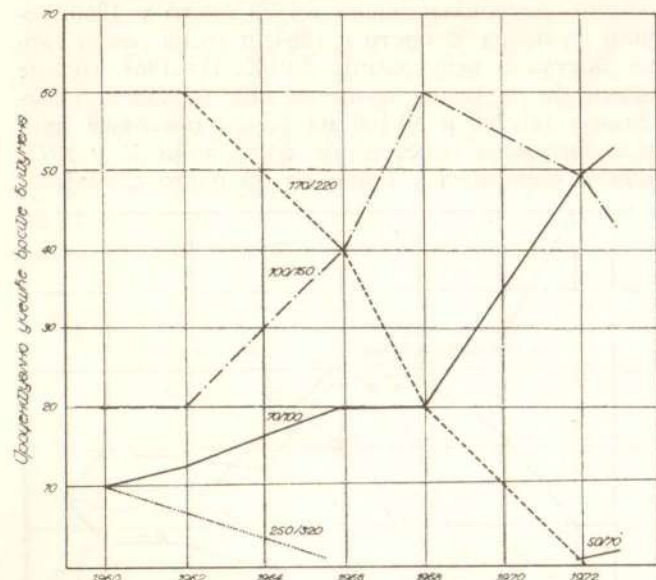
У Швајцарској учешће битумена пенетрације 180/200 у укупној потрошњи опада на рачун повећање потрошње битумена пенетрације 80/100 и 60/70. Као што се види из дијаграма на слици 6, примена битумена пенетрације 80/100 већа је од 50 одсто и постепено се повећава до 60 одсто у 1973. години. То се може тумачити климатским условима у овој земљи.

Аустрија је, као што се види на дијаграму на слици 7, чак користила и битумен пенетрације 250/320, али само до 1966. године. Количина битумена пенетрације 170/220 опала је са 60 одсто у 1960. години на 0 одсто у 1973. години. Истовремено је расла и примена битумена пенетрације



Сл. 6 — Потрошња различитих врста битумена у Швајцарској

100/150 и 70/100, с тим што је пораст већи код тврђе врсте битумена. Од 1972. године почиње се и са применом битумена пенетрације 50/70.



Сл. 7 — Потрошња различитих врста битумена у Аустрији

Из овог прегледа јасно се запажа повећање примене тврђих врста битумена на рачун мекших, при чему је учешће тврђих битумена пенетрације између 40 и 80 у укупној потрошњи достигло у Француској, Холандији и Шпанији 30 до 40 одсто. Битумени ових пенетрационих граница нису 1960. године коришћени ни у једној од поменутих земаља, а у периоду од 1961. до 1965. године само у Холандији.

Интересантан је и став неких земаља о примени врста битумена у појединим слојевима коловозне конструкције.

У Аустрији, Немачкој и делимично у Швајцарској у принципу се примењују исте врсте битумена, и то пенетрације 70/100 и 100/150. Један од главних разлога оваквог става је и олакшање транспорта и лагровања битумена, пошто се сви слојеви уграђују са истим битуменом.

У Енглеској и Италији најтврђе врсте битумена уграђују се у хабајуће слојеве, мекше у везне а најмекше у носеће слојеве коловозне конструкције. У Енглеској се за хабајуће слојеве најчешће користи битумен пенетрације 40/60, за везни слој битумен пенетрације 40/60, али делимично и пенетрације 80/120 и 170/230, а за носеће слојеве битумен пенетрације 80/120 и у мањој мери 170/230. У Италији се за хабајуће слојеве користи битумен пенетрације 80/100, а за везни и хабајући слој 80/100 и 180/220.

У Холандији, Француској и делимично у Швајцарској све се више најтврђе врсте користе за носеће слојеве коловозне конструкције, а мекше за везне и хабајуће слојеве. У Холандији се за хабајући и везни слој најчешће користе битумени пенетрације 80/100, а за носеће слојеве најчешће битумен пенетрације 45/60, па чак и 20/30. У Француској и делимично у Швајцарској врста битумена која се примењује у хабајућим слојевима зависи од климатских услова, док се за носеће слојеве у

принципу примењују тврђе врсте битумена, при чему се у Француској користе и екстремно тврди битумени пенетрације 20/30.

ПРИМЕНА БИТУМЕНА ЗА КОЛОВОЗЕ У НАШОЈ ЗЕМЉИ

Крајем 1975. године изашао је нови стандард за битумен за коловозе ЈУС У.М3.010 којим се предвиђају нове врсте битумена. Оне се у знатној мери разликују од врсте битумена по раније важећим стандардима.

Нови Технички услови за израду асфалтних бетона ЈУС У.Е4.014, са обавезном применом од 1. марта 1975. године, предвиђају примену ових битумена и уносе многе измене у врсте битумена у зависности од саобраћајног оптерећења и осталих услова.

Предлог техничких услова за израду горњих носећих слојева од битуменизираних материјала по врућем поступку, настао издвајањем и ревизијом тачке 10. Стандарда за класичне и савремене подлоге за путеве ЈУС У.Е9.020/66, такође предвиђа примену ових битумена и уноси више измена у погледу врста битумена.

Технички услови за израду асфалтних бетона ЈУС У.Е4.014, настали ревизијом стандарда ЈУС У.Е4.014 из 1964. године, уносе знатне измене како у погледу квалитета асфалтних мешавина и њиховог састава тако и у погледу врста битумена које се примењују.

Кад су у питању врсте и квалитет битумена, ови технички услови врло су ригорозни. Искуство је показало, а и на свим светским конгресима и другим скуповима одржаним у току последње деценије да је једна од главних узрока пластичних па и вискозних деформација на нашим и страним путевима примена мекших врста битумена које имају сувише низак вискозитет у температурним границама у којима се експлоатише пут.

Савремена испитивања су такође показала да мекше врсте битумена дају асфалтне мешавине које при фреквенцијама променљивог оптерећења, које се појављују под дејством саобраћаја, трпе пластичне деформације.

Из ових и других разлога и у нашој земљи се искристалисало мишљење да уместо битумена вишег вискозитета, тј. нижих вредности пенетрације.

Према ранијим техничким условима из 1964. године, за ситнозрни асфалтни бетон са мало ситнежи била је прописана примена битумена пенетрацијских граница 90/150, 60/90 и изузетно 40/60. За пешчани асфалт била је прописана примена битумена пенетрације 60/90 и 40/60. Међутим, ситнозрни асфалтни бетони са мало ситнежи, тако зване топеке и пешчани асфалти, извођени су у малом броју случајева, тако да је примена битумена код ових система незнатна по количини.

За ситнозрне асфалтне бетоне са доста ситнежи, крупнозрне асфалтне бетоне и асфалтне мешавине за везне слојеве предвиђена је била примена битумена пенетрације 160/240 и 90/150, а изузетно 60/90. Била је дозвољена у извесним случајевима и примена битумена пенетрације 200/320, али рафинерије овај битумен нису производиле.

Може се са сигурношћу тврдити да је годинама за асфалтне бетоне поменутих типова највише коришћен битумен пенетрације 160/240 и 90/150. У почетку је чак у највећој мери коришћен битумен пенетрације 160/240, да би се постепено код градитеља учврстило мишљење да је за асфалтне бетоне најбољи битумен пенетрације 90/150.

Последњих година дошло се до дефинитивног закључка да је један од главних узрока пропадања коловоза примена меких врста битумена, тако да је почела да се повећава примена битумена пенетрације 60/90. Рађене су и студије примене тврђих битумена и израђиване пробне деонице са битуменом пенетрације 40/60.

Нови Технички услови за израду асфалтних бетона, са обавезном применом од 1. марта 1975. године, прописују примену само три врсте битумена, и то:

- битумен БИТ 90, пенетрационих граница 80/100,
- битумен БИТ 60, пенетрационих граница 50/70,
- битумен БИТ 45, пенетрационих граница 35/50.

Ове врсте битумена примењују се за све асфалтне мешавине састављена по принципу асфалтних бетона, за хабајуће и везне слојеве коловозне конструкције и за путеве свих саобраћајних класа.

Према препорукама Института за путеве, оптимална примена наведених битумена била би у следећим врстама асфалтних мешавина и за следећа саобраћајна оптерећења:

Битумен БИТ 60

- асфалтни бетони за хабајући слој 0/8, 0/11 и 0/16 за путеве са врло густим саобраћајем и надморске висине испод 500 m;
- асфалтни бетони за везни слој 0/10 и 0/22 за путеве са врло густим саобраћајем и надморске висине испод 500 m;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/11 и 0/16 за путеве са густим саобраћајем и надморске висине испод 500 m;
- асфалтни бетони за везни слој 0/16 и 0/22 за путеве са густим саобраћајем и надморске висине испод 500 m;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/5 и 0/8 за путеве са средње густим саобраћајем;
- асфалтни бетони за везни слој 0/11 за путеве са средње густим саобраћајем;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/2, 0/5, 0/8 и 0/11 за путеве са саобраћајем мале густине;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/5 и 0/2 за путеве са саобраћајем врло мале густине.

Битумен БИТ 90

- асфалтни бетони за хабајући слој 0/8, 0/11 и 0/16 за путеве са врло густим саобраћајем и надморске висине изнад 500 m;
- асфалтни бетони за везни слој 0/16 и 0/22 за путеве са врло густим саобраћајем и надморске висине изнад 500 m;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/11 и 0/16 за путеве са густим саобраћајем и надморске висине изнад 500 m;

- асфалтни бетони за везни слој 0/16 и 0/22 за путеве са густим саобраћајем и надморске висине изнад 500 m;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/11 и 0/16 и алтернативно 0/8 за путеве са средње густим саобраћајем;
- асфалтни бетони за везни слој 0/11 за путеве са средње густим саобраћајем;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/16 и алтернативно 0/11 за путеве са саобраћајем мале густине;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/8 и алтернативно 0/5 и 0/2 за путеве са саобраћајем врло мале густине.

Битумен БИТ 45

- асфалтни бетони за специјалне намене;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/5 за путеве са саобраћајем средње густине;
- асфалтни бетони за везни слој 0/11 за путеве са саобраћајем средње густине;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/8 за путеве са саобраћајем мале густине;
- асфалтни бетони за хабајући слој 0/5 и 0/2 за путеве са саобраћајем врло мале густине.

Из овог прегледа јасно се види да ће применом новог стандарда почети са уграђивањем битумена вишег вискозитета, односно мање пенетрације него до сада. Док су се раније за хабајуће и везне слојеве користили битумени пенетрације од 240 до 90, ређе до 60, а најчешће битумен 90/150, дотле ће се убудуће користити битумени пенетрација од 100 до 35, а најчешће битумена БИТ 60 са пенетрационим границама 50/70.

Из наведеног прегледа се види да ће битумен БИТ 60 бити оно везиво које ће се користити у највећем броју случајева, и то како за асфалтне бетоне за хабајуће и везне слојеве за путеве са врло густим и густим саобраћајем (за надморске висине испод 500 m) тако и за асфалтне бетоне за путеве нижег реда.

Предлог техничких услова за израду горњих носећих слојева, који ће бити усвојен пре почетка сезоне грађења, такође уноси знатне измене у погледу примене тврђих врста битумена, јер се сматра да је узрок стварања деформација на коловозима не само примена мекших врста битумена у хабајућим и везним већ и у носећим слојевима коловозне конструкције.

По ранијим прописима за асфалтне мешавине за горње носеће слојеве коловозне конструкције, за ситнозрне мешавине су се примењивали битумени пенетрације 90/150, 60/90 и 40/60, а за средњозрне и крупнозрне мешавине битумени пенетрације 160/240, 90/150 и 60/90.

У највећем броју случајева уграђивале су се крупнозрне и средњозрне мешавине, а пошто је преовладавало мишљење да у носећим слојевима треба применити мекши битумен него у хабајућим и везним, готово увек је примењиван битумен пенетрације 160/240, а тек последњих година битумен пенетрације 90/150.

Према новом предлогу техничких услова, примена врсте битумена зависи првенствено од саоб-

раћајног оптерећења, па се за путеве са врло густим саобраћајем предвиђа примена само најтврђих врста битумена БИТ 60 и БИТ 45, за путеве са густим саобраћајем и саобраћајем средње густине битумени БИТ 90, БИТ 60 и БИТ 45, а за путеве са саобраћајем мале и врло мале густине битумени БИТ 200, БИТ 90, БИТ 60 и БИТ 45.

Из овог прегледа се такође види да ће се за хабајуће слојеве примењивати тврђе, вискозније врсте битумена. Осим тога, и у носећим слојевима највише ће се примењивати битумен БИТ 60, као и у мешавинама за асфалтне бетоне за хабајуће и везне слојеве.

Такође се може закључити да према новим техничким условима постоји тенденција, супротна досадашњој, да се у носеће слојеве уграђују битумени тврђи од оних који се уграђују у хабајуће и везне слојеве. Тако се у носећим слојевима на путевима са врло густим саобраћајем предвиђа примена битумена БИТ 45 и БИТ 60, док се за хабајуће и везне слојеве коловозне конструкције допушта и примена мекше врсте битумена БИТ 90. Међутим, из практичних разлога вероватно ће преовладати тенденција да се за све слојеве коловозне конструкције — хабајуће, везне и носеће — примењује иста врста битумена. При том ће највише бити заступљен битумен БИТ 60 пенетрације 50/70.

ЗАКЉУЧАК

Као што се види из досадашњег излагања, за све слојеве коловозне конструкције примењиваће се убудуће само три врсте битумена, и то битумени БИТ 90 — пенетрационих граница 80/100, БИТ 60 — пенетрационих граница 50/70 и БИТ 45 — пенетрационих граница 35/50. Изузетак чини само могућност примене битумена БИТ 200 — пенетрационих граница 160/210, али само за носеће слојеве на путевима са саобраћајем мале и врло мале густине, што је занемарљиво у односу на примену осталих врста битумена.

Нови Технички услови за израду асфалтних бетона ЈУС У.Е4.014 и нови Технички услови за израду горњих носећих слојева од битуменираних материјала по врућем поступку обезбеђују и захтевају примену осетно тврђих битумена ниже пенетрације него до сада. На тај начин ће и наша путна привреда следити тренд побољшања квалитета асфалтних мешавина и уграђених слојева коловозне конструкције који се запажа у целом свету а нарочито у Европи. По примени тврђих врста битумена могла би да заузима и једно од водећих места у Европи.

У табели 1. приказано је процентуално учешће појединих врста битумена у укупној потрошњи у појединим земљама у 1973. години. С обзиром на различите врсте битумена у појединим земљама, у табели су у првој колони груписани битумени пенетрационих граница 40/80, с тим што је у њу уврштен и битумен граница 20/30 који се у мањој мери користи у Француској. У другој колони су битумени 80/100, с тим што је уврштен и битумен 70/100 који се примењује у Италији. Трећа колона односи се на битумен 100/150 који се користи у Италији а четврта на битумене унутар пенетрационих граница 180/220.

Табела 1 — Процентуално учешће појединих врста битумена у укупној потрошњи у појединим земљама 1973. године

Земља	Битумени пенетрационих граница			
	40/80 (20/30)	80/100 (70/100)	100/150	180/220
Француска	42 одсто	26 одсто		32 одсто
Холандија	45 одсто	45 одсто		10 одсто
Италија	8 одсто	60 одсто	32 одсто	
Шпанија	34 одсто	33 одсто		33 одсто
Швајцарска	24 одсто	60 одсто		16 одсто
Аустрија	4 одсто	49 одсто		47 одсто

Треба, међутим, узети у обзир да су у табели дата учешћа појединих врста битумена у укупној потрошњи, рачунајући и битуменску индустрију, производњу битуменске емулзије, разређених битумена итд. Узета је у обзир и количина битумена која се користи за пенетрације, површинске обраде, макада и друге системе који користе мекше врсте битумена. Према томе, учешће тврђих врста битумена коришћених само на асфалтне бетоне за хабајуће и везне слојеве и асфалтне мешавине за носеће слојеве осетно је веће у укупној потрошњи битумена.

Према нашој прогнози, за асфалтне бетоне за хабајуће и везне слојеве, као и за асфалтне мешавине по врућем поступку за носеће слојеве коловозне конструкције, учешће појединих врста битумена у укупној потрошњи у нашој земљи било је следеће:

- битумен БИТ 45 10 одсто,
- битумен БИТ 60 60 одсто,
- битумен БИТ 90 30 одсто,
- битумен БИТ 200 мање количине,

што значи да би учешће битумена датог у првој колони табеле 1. износило око 70 одсто, а у другој клони око 30 одсто.

На тај начин учинило би се велики корак напред у побољшању асфалтних мешавина, појединих слојева пута и коловозне конструкције у целини.

ЛИТЕРАТУРА

1. Poel van der, SHELL bitumen Reprint № 9 (1954) Journ. Appl. Chem. vol. 4, part 5, (1954).
2. Reiner Marcus, Building materials their Elasticity and Inelasticity, North-Holland Publ. Comp. Amsterdam 1954.
3. Светел, „Цесте и Мостови“ 21, број 4, 97—113 (1975).
4. Светел, „Пут и саобраћај“ 22, бр. 7—8, 63—71 (1976).
5. Светски конгрес за путеве XV, Мексико, извјештај техничког подкомитета за битуминозна везива (1975).
6. Светски конгрес за путеве XV, Мексико, извјештај техничког комитета за флексибилне коловозе (1975).

Техничко одржавање путева у ванредним условима са аспекта безбедности саобраћаја*

ЉУБИША СТАНОЈЕВИЋ, дипл. инж.

Одржавање путева у редовним и ванредним условима, с обзиром на потребу њихове проходности у току свих 24 часа, врло је одговоран задатак који се поставља предузећима за одржавање путева.

У овом тексту биће речи о одржавању путева у ванредним условима. Као ванредни услови на путевима са аспекта безбедности одвијања саобраћаја могу се сматрати поледица и снежни покривач различите дебљине на коловозу путева, одрони материјала у мањој и већој количини са косина усека, делови пута које је захватило активно клизиште, порушени или делимично оштећени мостови и објекти, радови на постојећем пут или у његовој близини и изненадне падавине, односно киша са поплавама.

Сви набројани случајеви ванредних услова на путевима веома отежавају нормално одвијање саобраћаја. Заједничка им је карактеристика да се појављује углавном изненада и да је потребна брза акција за успостављање нормалних услова саобраћаја на путу.

1. Поледица на коловозу јавља се изненада, пре зиме, у њеном току и на крају, и то повремено, покривајући мање или веће дужине путева на мањој или већој површини одређене територије.

Настаје на више начина. Транспортном влажног шљунка вода која се цеди мрзне на коловозу ако је температура ваздуха испод нуле. У пролеће, при топљењу заосталог снега, у увалама и усецима путева вода се задржава на коловозу и у току ноћи и увече смрзава. У току касне јесени и целе зиме, када се појављују магле, измаглица се мрзне у кривинама, поред река и на мостовским конструкцијама. Поледица настаје у највећем обиму, тј. на великој дужини путева када пада „ледена киша“. Тада су подполедицом комплетне деонице свих путева на одређеној територији.

Вожња моторног возила по коловозу на коме је настала поледица практично је онемогућена због тога што је коефицијенат трења између возила и површине коловоза готово раван нули. У овим ус-

ловима возња је безбедна само ако су гуме на возилу снабдеване ексерима.

Када је узрок стварања поледице „ледена киша“ и када се она јавља на већој територији, односно на већим дужинама путева, њено постојање је лако уочити. Зато возачи не крећу на пут или, ако крену, возе врло опрезно, па осим безазленијих слетања с коловоза нема никаквих других саобраћајних незгода. Вожња у оваквим условима веома је спора, па се време путовања продужује.

Најопаснији вид поледице је када се појављује неочекивано, на мањим дужинама путева. То су случајеви када се она јавља у кривинама и на мостовским конструкцијама. Пре ових клизавих деоница коловоз пута је сув. Возачи због тога возе брзинама уобичајеним за тај пут. Но, када наиђу на мост или у кривину са клизавим коловозом, већина без потребе кочи, често врло нагло, за чим следи слетање возила са пута — у амбис, или удар у ограду моста. Ове саобраћајне незгоде најчешће имају најтеже последице.

Коловози на свим мостовима преко наших већих река у току касне јесени и ране зиме су залеђени, а бројне су и кривине на путевима у којима се, на мањим дужинама, формира поледица.

Ако је у питању поледица на мосту, саобраћајна незгода завршава се ударом у ограду моста, ређе њеним пробијањем — ако је у питању теретно возило. У кривинама, пак, саобраћајна незгода завршава се слетањем са пута, често и у реку, па је било случајева и дављења у води. Ова чињеница намеће закључак да у таквим кривинама обавезно треба уградити челичну одбојну ограду. Познат је случај оштре кривине на путу Параћин — Зајечар, испред села Звездан, где је било неколико случајева слетања возила у реку непосредно поред пута и дављење возача и путника. После постављања челичне одбојне ограде у овој кривини слетања возила са коловоза су онемогућена. Доказ за то је ограда искривљена на више места. Познат је случај и релативно благе кривине на истом путу, испред села Доња Мутница, одмах иза моста на реци Грзи. Овде је челична одбојна ограда била предвиђена пројектом и постављена у време изградње пута, али је више пута мењана јер су је ломила

* Реферат са III симпозијума: „Превентива у безбедности саобраћаја на путевима“ — Партизанске воде, од 17. до 19. новембра 1976. године.

возила због поледице. И сада је већи део оградe искривљен и поломљен услед удара возила.

Оваквих кривина и мостава има готово на свим магистралним путевима СР Србије. Посебно треба истаћи магистрални пут на делу од Титовог Ужица до Пријепоља.

Из свега се може закључити да је најефикаснија мера за спречавање најтежих последица при појави поледице у кривинама монтирање челичне одбојне оградe на опасним местима. Надлежна предузећа за одржавање путева су у протеклом временском периоду доста учинила да се челичне одбојне оградe поставе готово свуда где је то потребно.

Да не би дошло до „шетања“ возила по коловозу са залеђеном површином, таква места треба означити на одговарајући начин — знаковима опасности и знаковима ограничења брзине, које би возачи морали поштовати. Неопходно је поставити и допунске табле које би обавештавале у којем периоду године и дана овакви саобраћајни знаци важе.

Да до саобраћајних незгода због клизавог коловоза услед поледице у кривинама и на мостовима не би долазило, најефикаснија мера је њено правовремено уклањање. Наиме, потребно је одмах чим настау услови за појаву поледице посути коловоз сољу или песком одговарајуће гранулације.

До сада су се предузећа за путеве ефикасно борила против поледице када је она прекривала већи појас територије и путева на њој. Ретко је со посипана далеко од седишта базе за зимско одржавање, дакле, далеко од депоније соли и гараже транспортних средстава, када је то било потребно у „некој кривини“, на дужини од неколико десетина или стотине метара.

Из економских разлога овакве интервенције обично су изостајале. Међутим, пошто је посипање сољу нужно, у оваквим случајевима ова места на путу треба снабдети џаковима соли или сандуцима песка погодним постављеним, па би возачи могли сами, приликом проласка, да поспу коловоз.

Разуме се, за овакав начин интервенције потребна је врло висока савест самих учесника у саобраћају. Можда би се у ове сврхе могло ангажовати и становништво које станује и живи у близини.

Када је ово предлагано предузећима за путеве, било је примедба да би лагеровану со врло брзо однела „непозната лица“. Да би се и то избегло, могуће је лагеровану со помешати са песком, јер се она онда не може давати стоци, зашта се обично користи, или ангажовати појединце из општине који би чували материјал и обављали посипање у случају потребе.

2. Снежни покривач на коловозу може да буде различите дебљине и да се формира за краћи или дужи временски период.

Када снег почне да пада очекивано и када пада смањеним интензитетом, он се на коловозу обично не задржава јер га возила „разбијају“. Тада је коловоз мокар, видљивост је смањена, па возачи треба да смањују брзину кретања возила и да буду посебно опрезни. На путевима где је интен-

зитет саобраћаја мали, када ујутро прође више возила може да дође до збијања снега. Тада је коловоз врло клизав и нужно је посипање сољу.

Досадашње искуство са зимским одржавањем путева показује да се највише проблема у саобраћају јавља када у току зиме, после мирног времена, изненада падне већи снег. Онда предузећа за путеве касно реагују, тј. касно почињу са чишћењем снега, па је долазило до заглављивања, најпре тешких теретних возила са приколицама, а због њих даље и свих возила која су се затекла на том делу пута. У току зиме 1975/76. године таквих загушења на путу Београд — Ниш било је на брду код Бубањ-Потока и Бегаљице. Колоне заустављених возила биле су дуге и по 15 км, са обе стране брда, а колоне су стајале и по 20 часова.

У случајевима изненадних падавина нужно је почети са чишћењем снега са коловоза чим он достигне дебљину од око 3 см. Врло је важно оценити којим машинама треба чистити снег са коловоза. За то је најповољнији „грејдер“ јер његов нож може да се помера у свим равнинама, па је могуће чишћење снега до саме површине коловоза. Ефикасно је и чишћење камионима који на предњем делу имају монтиране раонике. Грејдер и камион са раоником су врло покретљиви и могу за кратко време очистити велике површине коловоза.

Уколико из било којих разлога није могуће чистити снег до саме површине асфалта, потребно је извршити посипање сољу како не би дошло до збијања снега. Посипање треба обавити посипачем соли због равномерног растурања по целој површини коловоза, што је и најјекономичније. До сада је често прављена фатална грешка јер се чекало да снег напада неколико сантиметара, а онда је, ако је уопште било могуће проћи путем, посипана со, која је слој снега учинила још клизавијим, па су се возила још теже кретала.

Дакле, потребно је кретањем машина за чишћење снега напред — назад, по неколико километара, зависно од интензитета којим пада снег, чистити снег до површине коловоза.

Како је при овакој организацији чишћења снега могуће да се неко возило заглави или препречи, па да то доведе до прекида саобраћаја, хитна мера била би да друго возило повуче оно које је заустављено. У ту сврху најбоље је употребити неко теретно возило које се затекло у непосредној близини или булдожер, који својим гусеницама одлично гази снег. Ако ова врста интервенције не успе одмах, треба спречити даље формирање колоне на месту застоја. У том циљу у подножју брда треба формирати колону возила која придолазе, и то помоћу приврнутих рампи или инвервенцијом овлашћених органа милиције. Треба контролисати формирање оваквих колоне и онемогућити да поједина возила не напуштају своја места и удвајају колону. Возила треба тако паковати да ниједно не може да се креће док то не учини возило које је испред. За све то време предузеће које одржава ту деоницу пута мора брзо да уклони возило које је изазвало застој. Уклањање је најбоље извести шлеповањем, а ако је дошло до склизнућа, потребна је дизалица веће носивости.

Препоручљиво је повремено заустављање колоне возила у подножју брда, ако се претпостави да може да дође до застоја, чиме би се машинама за чишћење снега омогућило да несметано раде.

На крају се може закључити да је најнужније да предузеће које одржава пут буде спремно да у сваком тренутку дана и ноћи почне да интервенише одговарајућим бројем машина и људи. У теклом периоду највише је било проблема да се све потребне машине за чишћење снега концентришу у тежишту деонице пута коју треба одржавати и да се обезбеди стално присуство одговарајућег броја радника. Предузећа за путеве су, чим није било снега, иако је зима у току, поједине кључне машине одвлачиле на градилишта далеко од пункта за чишћење, а радницима су дозвољавани слободни дани. Зато се и дешавало да снег који изненада падне није редовно уклањан са коловоза пута.

У теклом периоду показала се врло ефикасном мера делимичног ограничења одвијања саобраћаја. Републички секретаријат за саобраћај СР Србије је забрањивао својим решењем саобраћај камиона са приколицама на свим путним правцима у току великих снежних падавина.

У време већих снежних падавина и повремених загушења велику помоћ могу да пруже средства јавног информисања, нарочито радио — правовременим обавештавањем возача о правом стању на појединим путним правцима.

Обавеза је возача да у време зимског периода најпре снабдеју своја возила прописаном зимском опремом и да на пут крећу тек пошто се обавесте о свим условима на путу којим треба да прођу. Уколико се затекну на путу на коме је дошло до загушења, најважније је да не излазе из заустављених колона јер баш тиме могу да створе ново место загушења када колона крене. На пут треба ићи са пуним резервоаром горива и бити спреман на евентуално ноћење у заустављеном возилу у колони, дакле обезбедити одећу и храну. Возачи треба да знају да све ово може да им се догоди баш на путевима који су највише оптерећени: Београд — Ниш, Београд — Прељина преко Рудника и Титово Ужице — Пријеполје на целој дужини.

Бројне деонице наших путева изложене су ветру у току снежних падавина, због чега се на њима стварају снежни наноси.

У СР Србији позната су следећа места на путевима изложена завејавању: брдо Мечка код Ражња, на путу Београд — Ниш. Честобродица на путу Параћин — Зајечар, Црни врх на путу Жагубица — Бор, Борова глава на путу Титово Ужице — Пријеполје и још неки правци.

На местима где се стварају снежни наноси нужно је непрекидно ангажовање машина за чишћење снега. На важним путним правцима обезбеђују се потребне машине, па се, осим краћих застоја, саобраћај одвија нормално. Међутим, на мање важним путним правцима саобраћај је због снежних наноса у прекиду и дуже времена. На пример, на путу Жагубица — Бор (преко Црног врха) у току зиме саобраћај се обуставља и по неколико недеља јер је физички немогуће очистити

снег који наноси ветар. Приликом чишћења иза проласка машине одмах се формира исти такав нови слој снега.

За чишћење снежних наноса најефикаснији су булдожери. То су врло снажне машине, мада слабо покретљиве, што нема значаја с обзиром да се ови наноси јављају на краћим потезима. За чишћење наноса снега и снега у већој дебљини слоја (више од 50 cm) врло су погодни чистачи снега марке „Зил“. Међутим, те машине нису потпуно искоришћене јер се снежни наноси не јављају на великим дужинама пута и никада се не чека да слој снега на путу буде већи од 30 до 50 cm.

Најефикаснији начин спречавања стварања сметова је изналажење могућности да се спречи дејство ветра. У ту сврху треба користити дрвене лесе, а у дугорочне интервенције треба урачунати стварање засада и зелених појасева на страни пута одакле дува ветар.

Овај начин спречавања појаве снежних сметов доста је примењиван дуж наших пруга, нарочито оне од Београда до Ниша. Тиме су многе деонице, раније завејаване снегом, сада потпуно безбедне за нормално одвијање железничког саобраћаја.

У путарству је на том плану до сада мало урађено. Зато би убудуће било потребно проучити и овај вид спречавања стварања сметова јер је најјефтинији. Потребна су само почетна улагања у формирању засада. Разуме се, за ове послове треба ангажовати и стручњаке шумарске и пољопривредне струке.

3. Одрони материјала са косине могу да буду изненадни и да при том затворе цео попречни профил пута.

Уколико одрон материјала делимично затвори попречни профил пута, прва и хитна обавеза предузећа које одржава ту деоницу је да одговарајућим саобраћајним знацима о томе обавести учеснике у саобраћају. Дакле, потребно је са обе стране насталог оштећења поставити знаке опасности и ограничења брзине и знаке којима се регулише првенствено пролаз возила из супротних смерова. Приликом постављања знакова врло је важно да ограничење брзине буде постепено — најпре на 80 km/čas, па на 60 km/čas, даље на 40 km/čas и, на крају, 20 или 10 km/čas, тј. на брзину кретања која је неопходна да би се обезбедио пролаз кроз степењено место на путу. Јасно је да сва ова ограничења треба уклонити по престанку степењеног места. Само место степењења треба означити шрафираним баријерама обојеним жуто-црвено, са рефлектујућом фолијом, што је нарочито битно за ноћне услове одвијања саобраћаја.

Сва предузећа која имају деонице на којима су могући одрони материјала треба да имају резерве саобраћајних знакова за означавање степењених места. Да би њихово постављање било благовремено, потребно је да сви путари са деоница оваквих путева буду обучени како се прописно постављају ови знакови и да то учине одмах по добијању обавештења од возача, у било које доба дана или ноћи.

У нашим условима опремљености предузећа која одржавају путеве и при данашњем стању саобраћаја нормално је очекивати да се ова изненад-

но опасна места на путу означе на прописани начин највише три сата од момента настајања неповољних услова на путу.

Предузеће је дужно да одмах отпочне са уклањањем обурваног материјала и то заврши у најкраћем могућем року.

Уколико одроњени материјал затвори цео попречни профил пута и изазове прекид саобраћаја, потребно је одмах поставити знакове обавештења о скретању саобраћаја на споредне путеве, уколико постоје. При том треба водити рачуна да ли тај споредни пут може својим елементима (стање попречног профила, коловоза и објеката) да прими сав саобраћај или само поједине категорије возила.

Уколико нема споредних путева, знакове заbrane саобраћаја треба поставити у насељима, са обе стране места прекида, да би путници из возила евентуално чекали, преноћили или се вратили назад. У том случају обавеза је предузећа које одржава пут да одмах отпочне са чишћењем обурваног материјала. Ако би ово уклањање материјала трајало дуже, јер се ради о већим кубатурама, треба одмах испитати могућност изградње привременог обилазног пута. Тај заобилазни пут — девијацију треба урадити тако да елементи попречног профила коловоза и путна сигнализација омогуће нормално одвијање саобраћаја, утолико пре ако девијација треба да буде у експлоатацији дуже времена.

О ванредном догађају насталом на путу потребно је одмах на погодан начин и коришћењем средстава информисања обавестити све учеснике у саобраћају.

До сада предузећа за путеве у оваквим ситуацијама нису увек правилно поступала, па би возачи требало да рачунају и на ове могућности отежавања услова одвијања саобраћаја и буду опрезни у вожњи. Одрони се најчешће појављују на следећим путевима СР Србије: Голубац — Кладово, Краљево — Рашка, Чачак — Пожега и Бистрица — Пријепоље, затим на делу пута кроз Граделичку клисуру и на већем броју мање важних путних праваца.

4. Клизање терена заједно са групом пута доводи до денивелације у уздужном профилу пута. Ове појаве обично нису изненадне, али је настала денивелација опасна за нормално одвијање саобраћаја и ова места зато одмах треба означити одговарајућим саобраћајним знацима. Улегнућа на коловозу треба што пре испунити одговарајућим материјалом, а као трајно решење почети санацију насталог клизишта. Познат је случај више клизишта на Бердапском путу, на делу од Доњег Милановца до Текије. На тим клизиштима улегнућа на коловозу износе и више од метра. Стицајем околности пут је скоро изграђен, технички није прегледан и примљен и сада се не зна „чији је“, дошло се у ситуацију да сва ова опасна места на путу нису означена. Зато се он наводи као посебно опасан за учеснике у саобраћају.

5. Срушени и делимично оштећени мостови на путевима јако отежавају нормално одвијање саобраћаја.

До рушења објекта долази на мање важним путним правцима где су мостови од дрвета. Тада

је потребно одмах поставити одговарајуће саобраћајне знаке и о томе обавестити јавност, као и о промењеном режиму одвијања саобраћаја у том крају.

Често долази до делимичног оштећења мостова, и то на важнијим путним правцима. Карактеристичан пример су оштећења више мостова на магистралном путу од Рожаја до Косовске Митровице. Овде је примењена нужна мера забране преласка за теретна возила преко једног моста. У сличним случајевима треба одмах поставити одговарајуће саобраћајне знаке пре самог моста, као и на раскрсницама путева са обе стране, да би возачи били на време обавештени. У конкретном случају (мост „Мехов крш“), постављени саобраћајни знаци и баријере које означавају оштећење нису били довољни јер их возачи нису поштовали. То је доводило у опасност саме возаче али и мост због могућности рушења — јер су преко њега прелазила и тешка теретна возила. Зато је предузеће које одржава ову деоницу пута поставило физичке препреке на прилазима мосту које су омогућавале прелаз само оним возилима чија је ширина око 170 см, дакле — само путничким возилима. Колико је несхватање озбиљности ситуације од стране возача, види се по томе што су они покушавали да уклоне и постављене физичке препреке. Зато су ради стварања физичке препреке довучене са обе стране моста громаде стена од по 2 м³ које је људском снагом немогуће померити, па је тиме обезбеђен прописани режим одвијања саобраћаја на овом мосту.

6. Радови на постојећем путу или у његовој близини такође угрожавају саобраћај. Најчешћи случај је да се постојећа коловозна конструкција појачава и реконструишу поједине оштре хоризонталне кривине и путни објекти. Нужно је о томе обавестити возаче одговарајућим саобраћајним знацима пре самог места реконструкције. Обавезно је ограничење брзине чак и на 5 km/čas, нарочито у време обављања земљаних радова и уграђивања тампонског слоја. Нужно је, такође, означити места где се одвијање саобраћаја обавља наизменично из различитих смерова. На овим градилиштима чести су краћи застоји у одвијању саобраћаја па је потребно максимална пажња возача који пролазе таквим деоницама.

Најбољи пример оваквих ванредних услова је изградња другог коловоза ауто-пута на делу од Сурчина до Београда и од Београда до Умчара.

Познато је да је ова деоница пута максимално оптерећена са око 30 хиљада возила у оба смера у току 24 часа. За сада се не види могућност ограничења кретања возила овом деоницом нити скретања саобраћаја на друге споредне путеве јер они нису способни да приме ни део овог врло интензивног саобраћаја.

Са друге стране, динамика извођења радова на другој коловозној траци је врло изражена — они се редовно изводе у две смене, дакле делимично и у току ноћи.

Постојећи коловоз који је под саобраћајем треба да се прошири за још 2,5 метра, а друга коловозна трака са зеленим појасом ширине 4 м гради се непосредно уз ову постојећу коловозну траку.

На дужини од око 30 km пута који је у изградњи ангажована је бројна механизација извођача радова. Највише је транспортних средстава — камиона, готово 200.

У току извођења радова, а нарочито приликом израде тупа пута, транспортна возила морају да са једне стране постојеће коловозне траке превозе земљу на другу страну, у насип. С обзиром да има мало прелаза ван нивоа (свега 5 m на целој дужини градилишта), извођачи су приморани да за транспорт користе и постојећи коловоз. У току транспорта земље и шљунка по постојећем коловозу долази до растурања овог материјала из товараног сандука, па се ствара блато на коловозу, а шљунак често разбија ветробранска стакла на другим возилима при пролазу том деоницом.

Због израде другог коловоза врши се ископ земље непосредно до коловозне конструкције постојећег пута. Зато би свако скретање возила са асфалта имало за последицу његово претурње.

Дакле, стање на деоници од Сурчина до Умчара умногоме погоршава услове за безбедно одвијање саобраћаја на овом делу пута првог реда.

Зато је у оваквим случајевима нужно:

— на оба краја деонице која се реконструише или дограђује поставити саобраћајне знаке обавештења да је пут у изградњи, уз назнаку дужине деонице која се гради; пошто је пут од међународног значаја обавештења на таблама треба да буду исписана и на још неком од светских језика; на почетку деонице потребно је ограничити брзину кретања возила на најмање 60 km/čas; реч је о минималној брзини од 60 km/čas јер би мања брзина кретања возила узроковала стварање колона и остале последице које повлачи кретање возила уколони; уз знаке ограничења брзине потребно је поставити и допунске табле са исписаном дужином на којој још важи то ограничење и знаке ограничења понављати сваких један од два километра;

— дуж градилишта, уколико су ископи материјала непосредно уз коловозну траку која се користи за редован саобраћај, поставити континуалне саобраћајне баријере (жуто-црвено), са фолијом и у току ноћи осветлити их извором светлости;

— уколико се градилишни саобраћај укључује на постојећи пут у нивоу, на месту где раније није био прикључак, потребно је водити рачуна да он буде на прегледном делу пута; треба дозволити само десно искључивање са важнијег пута и десно укључивање; рампе за укључивање и искључивање треба да буду дужине најмање 70 метара, са тврдом подлогом; у зони прикључка треба поставити комплетну саобраћајну сигнализацију која дефинише услове под којима може да егзистира ован прикључак на важнији пут.

Врло је важно да возачи камиона извођача радова поштују првенство проласка возила на путу на који се укључује и не износе блато на пут. Уколико се блато ипак износи, треба га на погодан начин редовно уклањати са асфалта.

Не треба никако дозволити пресецање пута у нивоу јер би се тиме угрожавало нормално одви-

јање саобраћаја на путу који је у нормалној експлоатацији, а када се ради о прикључцима у нивоу тежити да њихов број буде што мањи, највише један до два на дужини пута од око 10 километара.

Најбезбедније одвијање саобраћаја на путу који се дограђује било би када би се још пројектом деонице која се паралелно дограђује предвидели токови градилишног транспорта. Ови градилишни путеви би се пружали независно од коловозне траке која је у нормалној експлоатацији и пресецање са њом било би у два нивоа. Али, како ови градилишни путеви изискују доста новчаних средстава, најчешће се тражи компромис између повећања цена грађења и смањења безбедности одвијања саобраћаја у зони градилишта.

7. **Изненадне падавине киша са поплавама**, које се најчешће догађају у току лета, за кратко време доводе то тога да површинске воде појуре са окних брда носећи са собом муљ. Пошто постојећи пропусти не могу да их приме, оне прелазе преко пута најчешће таложећи муљ у већој или мањој количини. У тим случајевима мање количине муља на коловозу могу да створе клизаве површине, а уколико је количина муља већа, он може да буде препрека за нормалан саобраћај.

Предузећа која одржавају путеве требало би одмах да отпочну са отклањањем муља и осталог наноса, али пошто то практично није могуће одмах, возачи би морали да знају да су могућности за наношење муља на коловоз увек присутне када киша падне изненада и у већој количини и да при том возе смањеним брзинама и опрезно. Познат је случај Ибарског пута на деоници од Крајева до Рашке, где оваквих наноса после обилних киша има на више места и где је било упадања возила у муљ чији је висина слоја и виша од метра.

ЗАКЉУЧАК

У случају појаве било ког од ванредних услова на путевима возачи морају да поштују постављене саобраћајне знаке, возе смањеним брзинама и опрезно.

Возачи морају да рачунају на мање или веће продужење времена путовања, а некад и на то да је путовање нужно одложити за краће или дуже време.

Предузећа која одржавају путеве морају да одиграју пресудну улогу у обезбеђивању нормалних услова за одвијање саобраћаја. Од њихове правремене и правилне ангажованости зависи колико ће дуго трајати отежани услови одвијања саобраћаја, односно колико ће бити затворен саобраћај на датом делу пута. Зато су ангажовање и припрема предузећа која одржавају путеве за ванредне услове много деликатнији него када се ради о редовном одржавању путева, при чему се унапред планирају и по плану извршавају радови на крпљењу ударних рупа, пресвлачењу, обележавању хоризонталне сигнализације, допуну саобраћајних знакова и сличном.

Градилишни транспорт као фактор економичног грађења и скраћење рока приликом изградње путева

НИКОЛА НАКА, дипл. инж.

ВЛАДО ИВАНОВСКИ, дипл. инж.

Нове саобраћајнице најчешће се пројектују и граде у неприступачним планинским или равничарским теренима удаљеним од постојећих путева. У најбољем случају пролазе поред сеоских путева или се до њих може доћи козјим стазама.

Технологија изградње нових саобраћајница захтева обезбеђење сталног приступа до места рада. Често је то за извођаче тешко решив проблем, те је на неприступачним теренима „приморан“ да припреми напредовање радова са чела.

Пројектант и инвеститор често не посвећују довољно пажње проблемима технологије извођења радова. Извођач, који обично у врло кратком року после потписивања уговора мора да почне са радовима, нема довољно времена, тако да је детаљна организација за извођење саобраћајница — за сваки објект различита јер су путеви уникатни објекти — планира се на лицу места. Овакво пројектовање технолошког процеса не омогућава економично и правовремено завршавање радова.

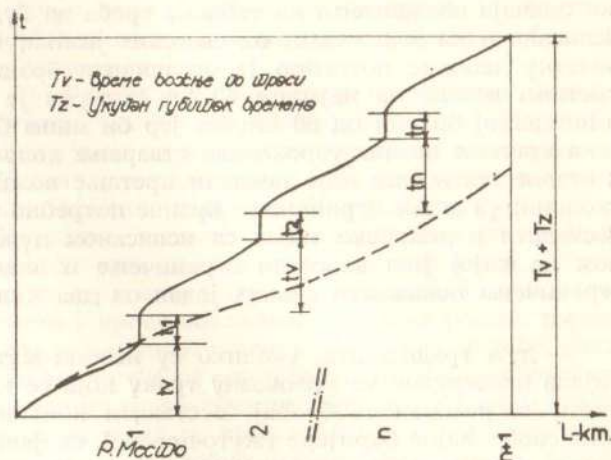
Чеоно напредовања радова је најнезгоднији метод рада јер ограничава број нападних места, а до вештачких објеката се долази тек када до њих буде пробијена траса. Како вештачки објекти захтевају дужи временски период за извођење, напредовање других радова по траси је успорено.

Приступ до објеката и радних места извођача се обично обезбеђује после пробијања трасе, на којој остају још многи незавршени радови. Саобраћај и транспорт материјала дуж трасе успоравају ове незавршене радове до те мере да они постају неекономични, а то често утиче и на квалитет радова (на пример, продужено време транспорта свежег бетона). И сам транспорт по траси прекида радове који су у току, чиме се умањује учинак средстава употребљених за рад на појединим радним местима. Ово се понавља за свако возило које обавља транспорт дуж трасе и на сваком радном месту при сваком његовом преласку.

Ако је време новац а брзина кретања уштеда времена, разумљиво је да градилишном транспорту треба поклонити посебну пажњу, јер он скраћује рок грађења а само грађење чини економичним.

Економски ефекат правилног решења градилишног транспорта може се приказати дијагра-

мом „време—пут“ у коме су дата сва радна места од 1 до n дуж трасе где се прекида рад, док су губици времена дати са Δt (слика 1). Овај дијаграм се упоређује са дијаграмом када је транспорт континуалан, без прекида и губитака времена (слика 2).



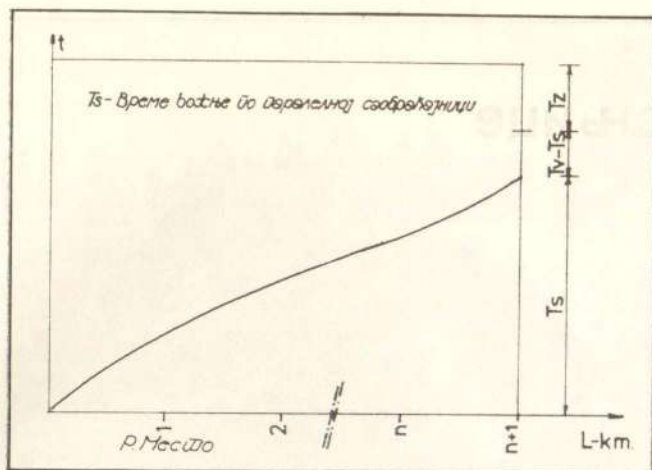
Сл. 1 — Утрошено време при транспорту по траси

Ако је:

- Δt — укупно изгубљено време по једном радном месту,
- Q — количина материјала који треба транспортовати преко радног места,
- q — носивост једног возила,
- n — број радних места,
- $\Sigma \Delta t$ — укупно изгубљено време на свим радним местима.

Укупни губитак времена је производ броја прелаза возила кроз једно радно место, броја радних места и изгубљеног радног времена на сваком радном месту:

$$T_z = 2 \cdot \frac{Q}{q} \cdot \Sigma \Delta t$$



Сл. 2 — Утрошено време при транспорту по паралелној саобраћајници

Радно време изгубљено за транспорт представља и време изгубљено за машине које раде на радном месту, пошто оне треба да омогуће пролазак возила.

Осим тога, ако би постојала паралелна градилишна саобраћајница, уштедело би се и време $(T_v - T_s)$ због повећане брзине војње.

Вредност изгубљеног времена може се представити обрасцем:

$$K = T_z \times K_t + T_z \times K_m + (T_v - T_s) K_t,$$

где је:

K_t — коштање транспортног средства, а

K_m — коштање застоја машине.

Посебан проблем у градилишном транспорту представља превоз радника до радних места. Одвија се по недовршеној траси па је веома спор, због чега радници губе део свог радног времена за одлазак до радног места јер је искључена употреба савременог превозног средства.

Није тешко прорачунати изгубљено радно време радника или део слободног времена предвиђеног за одмор (при повратку) ако превоз радника до радног места и натраг није брз и ефикасан.

Ова запажања односе се на повољне временске прилике. Уколико су временске прилике неповољне, градилишни транспорт се отежава и постаје немогућ. Чест је случај у пракси при грађењу путева да после престанка временских непогода није могуће радити на неким радним местима јер је онемогућен транспорт људи, материјала и горива за машине.

Несумњиво, правовремено и правилно решавање градилишног транспорта представља допринос брзом и економичном грађењу. Овај проблем остављен је на решавање извођачу, али он није сам у могућности да га реши на савремен начин, пре свега услед недостатка одговарајућих финансијских средстава и расположивог времена, неопходности решавања имовинско-правних односа и потребне техничке документације.

Због свега тога било би најповољније и најправилније да питање градилишног транспорта решавају пројектант и инвеститор давањем техничких решења у склопу главног пројекта пута. Овако решење градилишног транспорта омогућило би брзо и економично грађење, а градилишна саобраћајница намењена транспорту на градилишту у време изградње могла би касније да служи за мешовити локални саобраћај, док би новоизграђена саобраћајница служила искључиво моторном саобраћају, што би био посебан допринос безбедности саобраћаја.

Искуства показују да је слаба безбедност у саобраћају углавном резултат одвијања мешовитог саобраћаја по новоизграђеном путу, јер не постоји паралелни пут за локални саобраћај. Дobar пример овога је остављање старог пута Скопље — Тетово локалном саобраћају и изградња новог саобраћајног пута искључиво за моторни саобраћај. Неповољан пример је непостојање паралелног пута за локални саобраћај на деоници Тетово — Гостивар, па су саобраћајне незгоде на том путу врло честе због изванредно интензивног запрежног саобраћаја.

У односу на извођење градилишних саобраћајница, паралелних главном путу, оне би могле бити изграђене од локалних материјала, са применом механичке или цементне стабилизације. Њихово димензионирање обавило би се за потребе градилишног транспорта, који је сигурно тежи од локалног саобраћаја.

Путеви на подручју Ивањице

Проф. ЖИВОРАД БУКИЋ, дипл. инж.

УВОД

Ивањица је пре другог светског рата била једна од најмањих варошица у Србији — са око 1.300 становника, без икакве индустрије, са неразвијеним школством и здравством и без културних установа. Истина, она је 1913. године била четврта варош у Србији са електричним осветљењем, што је у то време значило веома много. Њене улице биле су или са турском калдрмом или без икакве коловозне конструкције, блатњаве при кишовитом времену, а лети са огромном прашином. Зграде су углавном биле приземне, многе радње са ћепенцима, продавана је јагњетина на пању испред бројних кафана. Но, дворишта свих зграда одувек су, као и данас, имала много зеленила, дрвећа и цвећа. То је, са околином, воћњацима и шумама које се спуштају до саме вароши, давало посебну драж Ивањици (слика 1).



Сл. 1 — Изглед Ивањице са околним пејсажем

У Ивањици је било веома развијено занатство, са великим бројем радника свих струка. Најбројнији су били опанчарски радници. Они су били и носиоци напредних идеја, организовали су мање и веће штрајкове и допринели да и многи омладинци крену њиховим путем, од којих су неки и пали у народноослободилачкој борби.

Данас је Ивањица прави град — са око 7.000 становника, вишеспратним зградама, па и солитерима, великим медицинским центрима (15 лекара), Заводом за анемију који ће се завршити ове године, развијеним школством (Осмогодишња школа, Гимназија, Економска школа и Школа за квалификоване раднике), са два хотела — од којих једним високе Б-катеорије (136 лежаја), великом библиотеком, Културно-уметничким друштвом „Мико Велимировић“, Спортским друштвом „Јавор“ и др. Асфалтирано је свих пет лонгитудалних и две трансверзалне улице.

У Ивањици је доста развијена индустрија, а посебно Шумско-пољопривредни комбинат („Шпик“), Индустрија тепиха, Конфекција „Јавор“, Фабрика чарапа „Пролетер“, Индустрија камп-опреме „Металац“, и др., која запошљава око 4.800 радника. Као што је познато, у близини је и Сателитска станица.

Подручје ивањичке општине углавном је брдско-планинског карактера, изузев узаног долиноског појаса поред реке Моравице. Надморска висина Ивањице је 470 м, док су поједина насеља испод Голије и Јавора на висинама од око 1.300 и 1.500 м. Строго узев, нека села, којих у општини има 48, разбацана су на све стране по брдима брежуљцима, при чему су поједина домаћинства удаљена једно од другог и више од километра. У општини Ивањица доста је развијена пољопривреда — ратарство, воћарство и сточарство. Последњих година у неким селима (Кушићи, Брезова, Катићи и др.) веома се интензивно гаји квалитетан кромпир, који је познат и на београдским пијацама. На жалост, сточарство је у опадању, но бољи однос у пољопривреди и вештачке ливаде свакако ће допринети да се на пашњацима види више говеда и стада оваца (слика 2).

Шумарство је такође развијено јер постоје велики комплекси букових, јелових, смрчевих и борових шума, нарочито на Голији и Јавору. Експлоатацију шума обавља Комбинат „Шпик“ из Ивањице, који поред интензивне сече обавља и засађивање, како на искрченим тако и на новим просторима. Ради експлоатације шума ова организација је просекла многе шумске путеве и изгра-



Сл. 2 — Стадо оваца поред туцаничког пута Ивањица—Голија

дила пут са туцаничким коловозом до испод Голије. Ови путеви у извесној мери служе и јавном саобраћају, нарочито овај последњи — на коме постоји и аутобуска линија. Елементи ових путева су, разуме се, врло скромни.

Ивањица је по своме положају и природним лепотама позната као планинско-туристичко место које из године у годину привлачи све већи број туриста. Повољни услови за купање у реци Моравици, које пружају мањи и већи вирови, као и познати дубоки вир испод бетонске бране за хидроцентралу, а нарочито успорена река изнад бране са дугом пешчаном плажом, омиљена су места великог броја купача у јулу и августу. Посебна је погодност чист и свеж ваздух у самој Ивањици и њеној околини. Шетња по околним брдима и шумама изнад Ивањице представља велику драж, док су Хаџи Проданова пећина (слика 3) и Прилички Кисељак позната летовалишта. И риболов има услове за развој, пошто у Моравици, Ношници, Лучкој и другим рекама има разноврсних риба (речна пастрмка, кркуша и др.). Услови за лов су такође повољни јер у оближњим шумама има доста разноврсне дивљачи. Све ово говори да Ивањица пружа изванредне услове за одмор и рекреацију, тим пре што се не поставља проблем становања јер је, поред два хотела, развијена и домаћа радиност са потпуно комфортним боравком. И сеоски туризам је у развоју, што очито показују села Девићи, Прилички Кисељак, Маће, Брезова, Катићи и др.

Површина општине Ивањица износи 1.090 квадратних километара, са 40.000 становника, тј. 36,5 по квадратном километру, што представља врло слабу густину насељености.

Мрежа регионалних путева

У Ивањици долази, односно кроз њу пролази неколико регионалних путева, и то: Пожега — Ариље — Ивањица; Чачак — Гуча — Котража — Ивањица; Ивањица — село Луке — Крајево; Ивањица — манастир Студеница — Ушће; Ивањица —

Голија (Дуга Пољана, Сјеница) и Ивањица — Кушић — Јавор (Сјеница, Нова Варош), чија је укупна дужина 181 километар. По овим правцима могло би да се закључи да општина Ивањица има мрежу регионалних путева. Међутим, ова је у ствари слепо црево јер се путеви од Пожеге и Чачка завршавају у Ивањици, а даље ка Краљеву, Ушћу, Дугој Пољани и Сјеници, строго узев, и не постоје. Једино је пут од Пожеге до Ивањице модернизован и асфалтиран, док су остали путеви туцанички и крчанички без икаквог коловоза или и непросечени, са елементима на извесним потезима који не одговарају ниједној категорији пута (слика 6).



Сл. 3 — Хаџи-Проданова пећина у близини Ивањице

Стога се пре неколико година приступило проучавању варијаната и изради пројеката за нови пут долином Моравице, поред основне школе у селу Вучаку, преко Ступске чесме, села Брњице, долином реке Вапе (поред Сјенице), преко Пештера, са силаском у долину Лима на континентални део Јадранског пута (између Иванграда и Рибаревине). Главни пројекти дела пута од Ивањице до Ступске чесме су готови, за деоницу од Ступске чесме до Брњице завршени су идејни пројекти, док су за ону преко Пештера и до реке Лима израђена идејна решења. Осим тога, приступило се и грађењу прве деонице од Ивањице ка Сјеници, а ове године завршава се пут до села Куманице дуг 12 километара. На слици 4 приказан је тзв. „римски мост“ преко реке Моравице у близини села Куманице, који се налази поред ново-пројектованог пута ка Сјеници, а на слици 5 камени мост преко Моравице у Ивањици, изграђен 1906. године.

Друг Тито је приликом посете Ивањици, 7. јула 1974. године рекао:

„Чули смо овдје и то да треба направити цесту која ће овај крај повезати са Сјеницом. Ми-слим да је то сада заиста главно јер ће Ивањица, Ариље и цејели овај крај моћи да се развијају брже и боље када буду имали ту пролазну комуникацију ка Сјеници. Црној Гори и даље према мору. Тада ће и туристи овуда пролазити и ту се задржавати када виде како је овдје лепо и дивно. Јер инострани и домаћи туристи не воле да иду у неки крај одакле морају да се враћају истим пу-

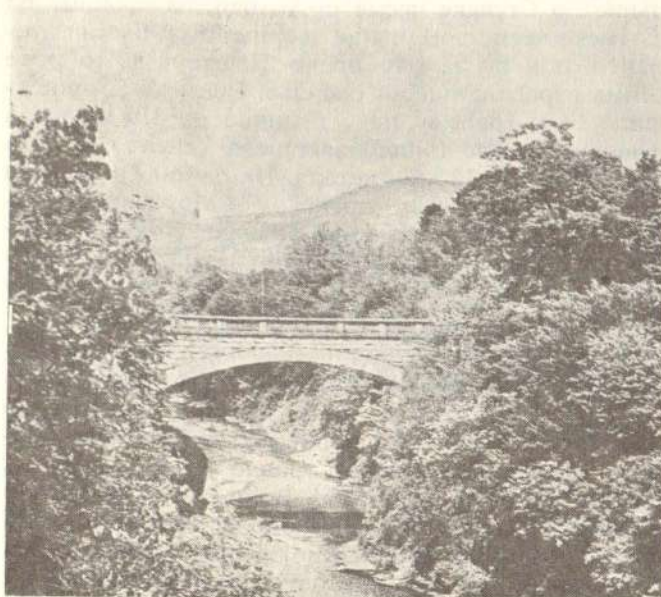


Сл. 4 — Такозвани „Римски“ мост преко Моравице у близини новопроектваног пута Ивањица—Сјеница

тем. Сви воле да прођу даље, да виде више. Тај пут ће, дакле, имати велики утицај за привредни развој. Питање је, наравно, колико за то има могућности. Нешто ће морати и Република да помогне и шира заједница. Учинићемо свакако оно што је наша дужност, јер је то веома важан пут“.

За грађење овог пута несумњиво су потребна велика финансијска средства, но не би смело дуго чекати на повезивање Ивањице са Сјеницом, односно Црном Гором, јер је то не само интересантан туристички пут већ и најкраћа веза Београда са Јадраном. То ће, у ствари, делимично бити кружни пут у склопу магистралног пута Титово Ужице, Златибор, Бијело Поље, Иванград, Нови Пазар и Рашка.

Како у Ивањици улази већи број регионалних путева, морало се размишљати и о њиховом узајамном повезивању, односно о потреби изградње обилазног транзитног пута. Ове године приступило се



Сл. 5 — Камени мост преко Моравице у Ивањици, од пешчара из мајдана у близини Ивањице, изграђен 1906.

проучавању могућих варијаната. Једна од њих водила би, према урбанистичком плану, по падинама стрмог брда изнад Ивањице на левој обали Моравице. Међутим, на њој има великих објеката (вијадуката и тунела) и иде по влажном терену у осоју. Свакако да би врло повољна варијанта била десна обала Моравице — где би пут ишао по сунчаним падинама са којих се пружа изванредан поглед на Ивањицу. Међутим, положај Завода за анемију на тој падини представљаће знатне проблеме. Детаљније студије сигурно ће омогућити да се изабере најоптималнија варијанта.

Позитивна је чињеница што је у петогодишњем плану — за период од 1976. до 1980. године — предвиђена израда асфалтног застора од села Котраже до Ивањице (од Чачка до Котраже пут је асфлатиран), као и да се приступи грађењу пута од Ивањице до Сјенице до манастира Студенице. Према томе, када се изгради нови пут од Сјенице и Лима и заврше ова два пута, Ивањица више неће бити „слепо црево“ у саобраћајном погледу, односно неће више бити неразвијено подручје.

Локални путеви у општини Ивањица

До пре неколико година мрежа локалних путева на подручју Ивањице била је веома скромна, тако да је народ долазио у Ивањицу углавном на коњима или пешке, а врло ретко запрежним — воловским и коњским колима. О аутобуском саобраћају није било ни помена.

Сада је ситуација сасвим измењена. Просечно је, изграђено и оспособљено више ових путева, укупне дужине око 250 километара. Данас готово до сваког већег насеља може да се дође, чиме се из основа изменио живот у овом подручју. До тих села допрла је култура, па то више није један од најзаосталијих крајева у Југославији. И у тим селима извршена је електрификација, тако да је сада само 18 села, тј. 37,5 одсто без електричног осветљења. А још пре десетак година тек неколико села имало је електричну струју...

За грађење ових локалних сеоских путева највећу заслугу има колектив ООУР Предузећа за путеве „Титово Ужице“ у Ивањици. Резултати су очигледни. На свим странама — по долинама, брдима и гребенима — виде се ови путеви. Позитивно је што се они и даље граде. Није редак случај да поједини сељаци обезбеђују средства да булдожери просеку приступни пут до њихових кућа. Свакако треба истаћи став народа да не поставља никакве захтеве у погледу накнаде за експропријацију земљишта. То је веома значајно за овај крај, где су некада падале главе због преоравања мећа.

Елементи ових путева веома су скромни. Уздужни нагиби углавном су у дозвољеним границама, ширина пута често свега 4 до 5 м, док је туцанички коловоз или камени материјал из засека широк свега 3 до 4 м, а негде чак постоји и земљани коловоз (слика 6). Разуме се, понегде су израђена проширења за мимоилажење. Често се на овим путевима могу срести не само путнички

аутомобили и аутобуси већ и понеки камион, док се на појединим путевима или сеоским двориштима виде паркирани путнички аутомобили. Данаас поједини учитељи долазе у Ивањицу из забачених села својим аутомобилима.



Сл. 6 — Деоница сеоског пута ка планини Голији у фази просецања

Треба истаћи да на овим локалним путевима постоје сталне аутобуске линије (укупно их је десет). У нека села аутобуси из Ивањице долазе и у њу се враћају и по два-три пута дневно. (На слици 7 приказана је нова аутобуска станица у Ивањици).

Осим тога, на неким од ових путева приступило се и изради асфалтног застора, уз претходно проширење пута и коловоза, односно израду нове или појачане постојеће подлоге.

Већ је поменуто да за овакав став према локалним путевима сваку похвалу заслужују релативно мали колектив ОУР Предузећа за путеве „Титово Ужице“ у Ивањици. Техничко особље дане је проводило на терену ради трасирања ових путева, односно њихове изградње док су надзорници — пословође и путари стручни руководиоци при добровољним народним акцијама. Слинчо је и са осталим квалификованим радницима: булдожеристима и руководиоцима разних грађевинских машина, шефовима и механичарима. Сви они са великим ентузијазмом учествују у изградњи ових



Сл. 7 — Нова аутобуска станица у Ивањици

путева. Народ ово уме да цени. То се лако може запазити приликом разговора о грађењу и одржавању ових путева. Од многих изванредних радника овог колектива који би се могли поменути ево само једног — Драгослава Боковића, путара на путу Ивањица — Кушићи, који по сваком времену — киши, снегу и мразу — у свако доба, ради на својој деоници и спреман је да у невољи помогне сваком возачу.

О неким специфичностима при грађењу путева на подручју Ивањице

С обзиром на недовољна финансијска средства, грађење регионалних путева, односно њихова модернизација се на подручју Ивањице изводи етапно. Тако је, на пример, пут од Пожеге до Ивањице (дуг 45 km) грађен 10 година (од 1964. до 1974. године) и то сваке године по 4 до 5 километара. Да се чекало на обезбеђење свих средстава потребних за цео пут, он не би био модернизован ни до данас. Слично је и са путем од Ивањице до Сјенице, јер се сваке године граде свега 2 до 3 километара. Тако је, до данас, после четири године, завршено 12 километара — до села Косанице, и то са врло добрим елементима и одличним квалитетом како земљаних радова тако и коловозне конструкције са асфалтним зазором. На исти начин модернизује се и пут од Ивањице до села Кушића на Јавору, на коме се сваке године гради 1,5 до 2,5 km асфалтног застора, уз исправку лоших елемената и појачање постојеће подлоге (овај пут изграђен је 1912. године). По истом принципу асфалтиран је и локални пут од села Прилика до Приличког Кисељака. У припреми је и даље асфалтирање овог пута ка селу Брезови.

Друга специфичност је у томе што су на регионалним путевима у рејону Ивањице изграђени шири коловози и тротоари. Тако су, на пример, на путу ка Сјеници све до фабрике ШПИК, тј. на дужини од 3 km изграђени коловоз ширине 7 m и обострани тротоари ширине по 1,5 m. На исти начин модернизован је пут до Фабрике тепиха, дужине око 4 km, но овде је тротоар само на једној страни. На путу ка Чачку, до Медицинског центра у дужини око 1 km, изграђени су коловоз ширине 7 m и обострани тротоари. На једном потезу овога пута изграђени су високи потпорни зид и јака челична ограда на врло стрмој облаи реке Моравице, где су се често дешавале саобраћајне несреће.

Израдом тротоара на овим путевима, могло би се чак рећи улицама — јер су дуж ових путева изграђене и још се граде стамбене зграде — знатно је повећана безбедност саобраћаја, посебно за многобројне ученике који долазе у ивањичке школе.

Овакав профил пута — са ширим асфалтним коловозом, тротоарима и канализацијом — изграђен је и кроз центар села Кушића, где је седиште Месне заједнице, Школски центар и др. На овај начин је, готово у беспућу, добијена савремена саобраћајница, до које ће једног дана стићи и асфалтни коловоз од Ивањице. Ове радове финансирало је село Кушићи.

Народ овог села електрифицирао је прошле године цело село, икао су куће растурене по брдима на све стране, тако да су морали изградити око 50 км електричне мреже, за коју су бетонске стубове довели чак из Фабрике у Сталаћу.

Колектив ООУР Предузећа за путеве „Титово Ужице“ у Ивањици заслужује и похвалу за добру сарадњу са Скупштином општине Ивањица и свим месним заједницама. Део средстава за проширење коловоза и тротоара и за грађење локалних путева дали су Општина и месне заједнице, док питање експропријације земљишта за путеве као што је већ речено не представља никакав проблем.

Трећа специфичност је што је овај колектив почео да се оспособљава за обимније радове на грађењу и модернизацији путева у своме подручју. Поред сопствене експлоатације једног великог каменолома у близини Ивањице, приступило је инсталирању мање асфалтне фабрике (капацитет 10 t/čas). До сада је асфалтну масу добијао и транспотовао из Пожеге, тј. са удаљености 55 до 70 km, што је било врло нерационално и технички неповољно (долазило је до хлађења асфалта испод 130°C). Осим тога овај колектив располаже са више грађевинских машина (4 булдожера, 2 утоваривача, 3 ваљка, 3 грејдера и др.), као и са неколико камиона (укупно десет), малом механичком радионицом итд. Све му то омогућава не само добро одржавање путне мреже већ и етапно грађење и модернизацију краћих деоница разних нових путева. На овај начин подручје Ивањице добиће једнога дана густу и савремену мрежу регио-

налних и локалних путева, која ће сигурно, поред осталог, допринети привредном и културном унапређењу читавог краја.

Четврта специфичност овог колектива је у томе што иако релативно мали (има укупно 105 сталних радника и око 50 до 60 сезонских) представља веома солидну и добро унграну стручну организацију у којој влада прави дух солидарности и самоуправљања. У току ове године решиће и последњи стамбени проблем, јер је годинама одвајао средства за грађење станова, односно за давање кредита за индивидуално грађење у Ивањици и у селима где живе путари и други стални радници. Нова кућа једног путара у селу Опаљеник најбоља је у читавом селу.

ЗАКЉУЧАК

Приказујући путну мрежу подручја Ивањица, односно грађење, модернизацију и одржавање регионалних и локалних путева као и колектив Предузећа за путеве „Титово Ужице“ — ООУР у Ивањици желео сам да ово буде почетак приказивања и других крајева и радних колектива који раде на путевима, јер их доста има у нашој земљи. На тај начин ћемо кроз часопис „Пут и саобраћај“ упознати и користити позитивна искуства и разне специфичности у раду других. То ће несумњиво допринети бољем, квалитетнијем и економичнијем грађењу и одржавању наших путева.

Из програма развоја путне мреже магистралних и регионалних путева предузећа за путеве „Ниш“ од 1977. до 1980.

РАДОМИР МИЛАДИНОВИЋ, дипл. инж.

Подручје путне мреже Међуопштинске регионалне заједнице Ниш, које покрива Предузеће за путеве „Ниш“, обухвата територију петнаест општина, са 1.363 km магистралних и регионалних путева (367 km магистралних и 1.047 km регионалних).

Иако су у неколико последњих година учињени значајни напори да се што боље сагледа место путне привреде у целокупној нашој привреди и убрза процес развоја, односно реконструкција путева, што је и постигнуто уз адекватно обезбеђење новчаних средстава, садашња сагледавања указују да је путна привреда, са осталим гранама саобраћаја, постала један од ограничавајућих фактора општег привредног развоја. Због тога дефинисање политике дугорочног развоја овог региона и његове путне привреде представља један од важних и пресудних задатака опште политике развоја овог региона.

С обзиром да је железнички саобраћај на овом подручју недовољно развијен, целокупна привредна и друштвена активност и сви токови живота упућени су на друмски саобраћај. Према томе, путна мрежа овог региона и њен развој од пресудног су значаја за ово подручје јер је путна мрежа неизграђена а регион доста неразвијен, па је без добре путне мреже немогуће и замислити ма какву активност и развој овог региона.

Све веће потребе привреде, становништва, туристичког и другог промета утицале су на сталан пораст саобраћајног оптерећења на путевима и све веће захтеве за изградњом и реконструкцијом, и то нарочито значајних путних праваца.

И поред веома позитивних резултата постигнутих на реконструкцији и модернизацији путне мреже, може се констатовати да су улагања у развој јавних путева на овом подручју до сада била недовољна и да развој путне мреже није ишао у корак са развојем саобраћаја, тј. са потребама развоја овог региона.

Не може се избећи чињеница да су у последњих неколико година учињени изузетни напори да би се бар делимично модернизовала и изградила путна мрежа још незавршени магистрални путеви Пепелевац — Мердаре и Бела Паланка — Пирот.

Треба истаћи да су сви резултати постигнути уз посебно и велико ангажовање свих друштвено политичких заједница са овог подручја, које су својим учешћем у новцу, материјалу и извођењу радова на путу омогућиле модернизацију 231 km ранијих јавних путева I, II и III реда, сада — магистралних и регионалних, уз ангажовање и изградњу путева Бела Паланка — Пирот, дужине 27,5 km и Пепелевац — Мердаре, дужине 29,5 km.

Оваквим улагањем у модернизацију и изградњу путева делимично је побољшана путна мрежа у овом региону, тако да је садашња квалитетна структура магистралних и регионалних путева следећа:

Врста пута	Укупно	Савремени коловоз				Туцаник	Земљани
		Свега	Од тога				
			добар	неза- вршен	лош		
Маги- стрални	316	316	263	3	50	—	—
Регио- нални	1.047	552	139	140	273	465	30
(км)	1.363	868	402	143	323	465	30
(%)	100	64	30	10	24	34	2
		100%	47%	16%	37%	—	—

Из овога произилази да је модернизовано 316 km магистралних путева, тј. 100% и 552 km регионалних, односно 53%, а немодернизовано је остало 495 km, односно 47%.

Тако је модернизовано укупно 868 km (64%), а немодернизовано је остало 495 km, (36%).

Оваква структура путне мреже ни издалека не задовољава растуће потребе привреде овог региона, поготову када се зна да већи део путева, приказаних као модернизовани, има веома слабу коловозну конструкцију. Таквих путева је око 323 km, што чини 37% модернизованих путева, док 143 km, или 16% модернизованих путева нема завршену коловозну конструкцију, тако да је овим путевима, почев од ове године, неопходно појачање и реконструкција.

Садашњом структуром путева и степеном њихове изграђености овај регион не може да буде задовољан. Да би се стање путне мреже овог регионо довело на ниво који условљавају потребе његовог бржег развоја и унапређења, нужна је даља активност у изналагању решења за бржи развој и изградњу путева на овом подручју, уз дефинисање дугорочне политике и одређивање конкретне акције изградње и реконструкције његових магистралних и регионалних путева.

На основу до сада припремљених саобраћајно-економских студија, пројеката и других анализа, у Предлогу средњорочног програма развоја путне мреже овог региона (као саставног дела путне мреже СР Србије) у периоду од 1976. до 1980. године, сачињеном према потребама и захтевима даљег свеобухватног развоја нишког региона, предвиђа се изградња нових путева и мостова, али и реконструкција неких постојећих путева.

1. Изградња путева

— Обилазак Ниша — источни крак	15 km	180,000.000 дин.
— Обилазак Беле Паланке	3 km	21,000.000 дин.
— Обилазак Пирота	6 km	42,000.000 дин.
— Довршење изградње пута Бела Паланка — Пирот	28 km	28,000.000 дин.
— Довршење изградње пута Пепелевац — Мердаре	29 km	29,000.000 дин.
— Изградња пута Ниш — Прокупље	28 km	210,000.000 дин.
— Изградња једне траке пута Димитровград — југословенско бугарска граница	4 km	32,000.000 дин.
— Изградња транзитног — заобилазног пута око Сврљига	5 km	40,000.000 дин.
Укупно:	118 km	582,000.000 дин.

2. Реконструкција путева

2.1. Реконструкција магистралних путева

Предвиђа се реконструкција магистралног пута број 25 на следећим деоницама:

— Драјинац — Сврљиг	8,5 km	35,800.000 дин.
— Прокупље — Куршумлија	27,0 km	108,000.000 дин.

Укупно: 35,5 km 153,800.000 дин.

2.2. Реконструкција регионалних путева

Предвиђа се реконструкција 19 регионалних путева, укупне дужине 369 km, у вредности 847,200.000 дин.

Тако би се укупно реконструисало 404,5 km магистралних и регионалних путева у вредности 991,000.00 дин. (слика 1).

3. Завршетак реконструкције путева

Од 143 km магистралних и регионалних путева са незавршеном коловозном конструкцијом, програмом развоја путне мреже овог региона предвиђа се да се у овом периоду заврши реконструкција на 95,5 km (слика 1).

Под завршавањем реконструкције подразумева се израда хабајућег слоја уз претходну поправку садашње подлоге од битуменом обавијеног шљунка и истовремену израду ивичних трака.

Јединична цена завршетка реконструкције планирана је на 800.000 динара по километру.

Завршетак реконструкције предвиђен је на следећим путевима:

3.1. Магистрални путеви

— Магистрални пут Сврљиг — Ниш:		
— деоница Тресбаба — Драјинац	3 km	2,400.000 дин.
— деоница Сврљиг — Грамада	4,5 km	8,100.000 дин.

3.2. Регионални путеви

— Регионални пут број 121:		
— деоница Темска — Пирот	9 km	10,800.000 дин.
— деоница Пирот — Виочка Ржана	16 km	12,800.000 дин.
— Регионални пут број 122:		
— деоница Крњино — Стрижевац	7 km	8,400.000 дин.
— деоница Бабушница — Свође	12 km	14,400.000 дин.
— Регионални пут број 221:		
— деоница Стражава — Прокупље	8 km	6,400.000 дин.
— Регионални пут број 222:		
— деоница Блаце — Кашиевар	3 km	2,400.000 дин.
— деоница Рударе — Пролом	11 km	8,800.000 дин.
— Регионални пут број 223:		
— деоница Прокупље — Бели Камен	13 km	10,400.000 дин.
— Регионални пут број 242:		
— деоница Гацин Хан — Брестовац	8 km	4,000.000 дин.
— деоница Каменица — Кнез-Село	1 km	800.000 дин.
Укупно:	95,5 km	89,700.000 дин.

4. Изградња и реконструкција мостова

Програмом изградње и реконструкције постојећих сталних мостова предвиђа се да се сви полустални и привремени мостови замене сталним, да се сви мостови чија је ширина мања од коловоза пута прошире и да се осигура доњи сторој мостова који су сада евидентирани као угрожени.

Овим програмом предвиђена је изградња једнаест нових мостова укупне дужине 219 m. Предрачунска вредност радова процењује се на 21,900.000 динара.

Истим програмом предвиђени су и реконструкција, проширење и санација осамнаест постојећих мостова укупне дужине 494 m, зашта је потребно обезбедити 14,900.000 дин.

Према овом програму, за изградњу и реконструкцију мостова потребна су средства у укупном износу од 36,800.000 дин.

5. Одржавање путева

5.1. Текуће одржавање путева

Текуће одржавање путева обухвата поправку и проширење коловоза и путних објеката, поправку и замену опреме пута (смероказа, колобрана, ограда и сл.), уклањање са пута одређеног, наметог, просутог и другог материјала и предмета, редовно одржавање чистоће пута, кошење траве и одржавање засада на путном земљишту, као и мање поправке, исправке, појачања и обнављања постојећих коловоза и другог.

За извођење ових радова, тј. текуће одржавање у 1975. години је утрошено 17.000 дин. по километру. За наредни период — од 1977. до 1980. године — програм одржавања предвиђају се средства од просечно 25.000 дин. по километру, што значи да би за радове на текућем одржавању 1.363 km магистралних и регионалних путева у наредне четири године било потребно обезбедити 34,075.000 дин. годишње, односно укупно 136,300.000 дин. за цео период.

5.2. Зимско одржавање путева

У циљу одвијања безбедности саобраћаја на јавним путевима и у зимским условима неопходно је чистити снег са коловоза и посипати коловозе одговарајућим средствима ради спречавања појаве поведице.

У 1975. години је за потребе зимског одржавања путева утрошено 7.083 дин. по километру.

За зимско одржавање 1.363 km магистралних и регионалних путева у периоду од 1977. до 1980. године планирано је 10.900 дин. просечно годишње по километру, односно 14,856.700 дин. годишње, или укупно 59,427.000 дин.

5.3. Инвестиционо одржавање путева

Проблему инвестиционог одржавања путева до сада није поклоњена потребна пажња, па због тога сада на овом региону и постоје 323 km магистралних и регионалних путева са слабом коловозном конструкцијом. Они чине 24 одсто укупне путне мреже у региону или 37 одсто модернизованих путева.

Од сада евидентна 323 km магистралних и регионалних путева чији је коловоз у лошем стању и тражи обнављање програма инвестиционог одржавања предвиђа се обнова 162 km асфалтног коловоза, и то:

— на магистралном путу 25 и 1	50 km
— на регионалним путевима (на 15 путева)	112 km
Укупно:	162 km

Под инвестиционим одржавањем подразумева се појачање постојећих асфалтних коловоза изградом једног слоја битуминизираниог шљунка дебљине 7 cm или везним слојем дебљине 5 cm.

За радове инвестиционог одржавања поменута 162 km магистралних и регионалних путева, уз просечну цену од 700.000 дин. по километру, планирана су средства у износу од 113,400.00 дин.

Из овог произилази да је, према програму одржавања, потребно обезбедити:

— за текуће одржавање	136,300.000 дин.
— за зимско одржавање	59,427.000 дин.
— за инвестиционо одржавање	113,400.000 дин.

Укупно за одржавање: 309,127.000 дин.

Овако предложеним обимом изградње и реконструкције постојеће путне мреже, поред предвиђене изградње нових путева, реконструисали би се транзитни магистрални путеви и приоритетни регионални путеви и тиме 323 km сада туцаничких путева добило нов асфалтни коловоз.

Предложене реконструкције знатно ће утицати на смањење трошкова превоза робе и путника и позитивно утицати на безбедност саобраћаја.

Предвиђеним програмом развоја путне мреже овог региона у овом периоду, поред ангажовања на радовима — текућем и инвестиционом одржавању постигло би се велико побољшање структуре путне мреже, као што се види из следеће табеле, у којој је дато стање путне мреже на крају овог периода.

Врста пута	Укупно	Савремени коловоз				Туцаник	Земљани
		Свега	добар	незавршен	лош		
Магистрални	316	316	292	—	24	—	—
Регионални	1.047	875	561	177	137	155	17
(km)	1.363	1.191	853	177	161	155	17
(%)	100	88	63	13	12	11	1
		100%	72%	15%	13%		

Као што се види, укупна дужина путева није се променила, али је знатно порасла дужина путева са савременим коловозом.

Тако би са савременим коловозом 1980. године било 316 km магистралних путева (100%) и 875 km регионалних (83%), или укупно 1.191 km (88%).

Остала би немодернизована само 172 km регионалних путева, тј. 12 одсто укупне путне мреже магистралних и регионалних путева овог региона. Од укупне дужине модернизираних путева 177 km остало би незавршено, а 161 km у лошем стању.

За задовољавање наведених потреба развоја путне mreže ovog региона, укључујући и трошкове управљања puteвима, потребно је обезбедити следећа средства:

а) за изградњу путева	582,000.000 дин.
б) за реконструкцију путева	991,000.000 дин.
в) за завршавање реконструкције	89,700.000 дин.
г) за изградњу и реконструкцију мостова	36,800.000 дин.
д) за одржавање путева	309,127.000 дин.

Укупно: 2.008,627.000 дин.

е) Остали трошкови

Израда инвестиционо-техничке документације, експропријација, надзор и испитивање и слично ($2,5\% \times 2.008.627.000$)	50.220.000 дин.
--	-----------------

ж) Управљање путевима (трошкови Самоуправне интересне заједнице — $0,4\% \times 2,008.627$)	8,032.000 дин.
--	----------------

УКУПНО: 2,066.879.000 дин.

Овим износом нису обухваћена средства за евентуалне разлике у цени, које треба очекивати, као и средства за отплату анuitета по предвиђеним иностраним и домаћим кредитима.

На бази досадашњих извора обезбеђења средстава путне привреде и досадашњих односа расподеле ових средстава, као и процене могућег обезбеђења средстава учешћа друштвено-политичких заједница, односно општина и предвиђених иностраних зајмова за изградњу обилазних путева око Ниша, Пирота и Беле Паланке, као и домаћих банака, уз учешће Југословенске народне армије на изградњи путева, процењује се да би за овај период могла да се обезбеле средства у укупном износу од 1.180.000.000 дин. и то по следећим основу:

— накнаде од бензина, плинског уља и иностраних возила	242,650.000 дин.
— део уступљеног пореза на промет бензина	112,600.000 дин.
— део уступљеног пореза на промет плинског уља	77,950.000 дин.
— део средстава Републичког буџета намењен неразвијеним подручјима	60,280.000 дин.
— посебна средства Републике за путеве Суково — Звонце и Звоничка Бања — Димитровград	69,760.000 дин.
— учешће општина и организација удруженог рада	290,260.000 дин.

- инострани зајмови намењени за obilazak Niša, Bеле Palanke и Pирота
- зајмови домаћих банака
- учешће ЈНА

243,000.000 дин.
60,000.000 дин.
13,500.000 дин.

Укупно: 1.180,000.000 дин.

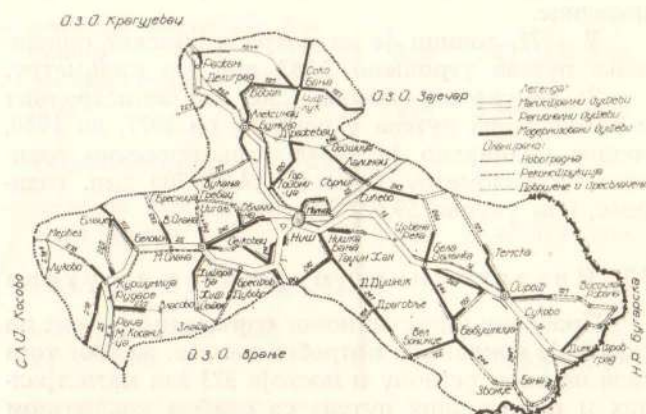
С обзиром на процену потребних средстава за извршење предвиђеног програма развоја путне мреже овог региона у износу (2,066.879.000 дин.) произилази да у Средњорочном програму развоја путне мреже магистралних и регионалних путева у овом региону остаје непокривено 886,879.000 дин.

Суочени са оваквом прогнозом могућег обезбеђења средстава, уз крајње и пуно поштовање предлога правца и објекта предвиђених за изградњу и реконструкцију, мора да се истакне потреба, која се императивно намеће, за изналажењем нових извора прихода за улагање у наставак реконструкције и изградње путева.

Сигурно је да у акцију обезбеђења средстава за путну привреду треба у већој мери укључити кредитни механизам. При том мора да се истакне да кредити које би банке дале морају да буду са роковима враћања и каматном стопом прилагођеним могућностима путне привреде и на дужи рок отплате са мањом каматном стопом баш стога што су путеви дугорочне ситуације.

Оправдан је захтев да шири друштвена заједница, тј. Република настоји да нађе посебне изворе прихода за инфраструктуру у области путева и преузме обавезу да, у складу са Средњорочним планом развоја СР Србије, обезбеди услове и за бржи развој овог региона.

Раднички савет и Савет корисника путева Предузећа за путеве „Ниш“ су на својим седницама у децембру 1976. године усвојили Програм развоја путне мреже магистралних и регионалних путева на територији Међуопштинске регионалне заједнице Ниш за период 1977. до 1980. године, са планираном реализацијом у износу од 2.066,879.000 дин., с тим што ће се он реализовати у оквиру обезбеђених средстава, према годишњој динамици која ће се накнадно утврдити.



Сл. 1 — Пътна мрежа магистралних и регионалних путева на територији предузећа за путеве „Ниш“ 31. 12. 1976. са предлогом извршења за период 1977—1980. год.

Путна мрежа Јужноморавског региона

АРСА ТОМИЋ, саветник

Стални пораст потреба привреде, становништва и туристичког промета читаве Југославије утиче и на одговарајући пораст путног саобраћаја, услед чега се јављају све већи захтеви за брзом изградњом и модернизацијом путне мреже.

Ово питање постаје још значајније и израженије у Јужноморавском региону, који спада у изразито неразвијене регионе СР Србије, и то у погледу свих делатности.

Досадашња и очекивана индустријализација је дошла већ у сукоб са неадекватним транспортним системом који ограничава сваки напредак, почев од развоја робне производње до њеног излаза на тржиште и до потрошача. Сигурно је да ће овај сукоб у скорој будућности бити још отприје.

Јужноморавски регион нема развијену железничку мрежу. Железничка пруга Београд — Скопље само га пресеца долином Јужне Мораве, и Грделичком клисуром на два дела. Остали видови саобраћаја у овом региону не постоје. Због тога су путеви једини фактор на који се ослањају привредни и друштвени токови развоја. Осим то-

хиљада пољопривредног. Укупно је запослено више од 70 хиљада. Активна основна средства друштвеног сектора (стање 1974) износе укупно 3.903,05/000 динара, а оруђа за рад 1.929,2/000 динара. Овим потенцијалом остварује се народни доходак од 4.518,3/000 динара.

У саставу овог региона је 13 општина на крајњем југу Србије, са центрима: Лесковцем, Врањем, Прешевом, Бујановцем, Трговиштем, Владичиним Ханом, Сурдулицом, Босилеградом, Црном Травом, Власотинцем, Бојником, Лебаном и Медвећом. Просечна површина општина је 489,9 km², а број становника око 37.800 у просеку (стање 1971). Народни доходак по становнику је 9.170 динара. Годишњи прираштај становништва за период од 1961. до 1971. године (на 1.000 становника) износио је 2,9. На 1.000 становника запослено је 137. Број оних који траже запослење (на 1.000 становника) износи 27. У иностранству привремено раде 12,3 на 1.000 становника. Промет у трговини на мало износи 5.203 динара по становнику.

У следећој табели дата је категоризација путева у региону (крајем 1974. године) и њена квалитативна структура.

Путеви, укупно (km)	Савремени коловози, укупно (km)	I реда		II реда		III реда		IV реда	
		Свега (km)	Савремени (km)	Свега (km)	Савремени (km)	Свега (km)	Савремени (km)	Свега (km)	Савремени (km)
4.995	641	131	131	374	254	723	194	3.767	621

га, трећину региона чине погранична подручја општина Црна Трава, Сурдулица, Босилеград и Трговиште, јер се његова територија налази у троуглу између Косова, СР Македоније и НР Бугарске.

Јужноморавски регион обухвата површину од 6.291 km², на којој живи више од 500 хиљада становника. Од тога је 230 хиљада активног становништва — 82 хиљаде непољопривредног а 150

Међутим, према новој категоризацији путева, утврђеној 1975. године одлукама Савезног и Републичког извршног већа, стање је крајем 1976. било следеће:

а) магистралних путева 192 km, или 6,4% у односу на уже подручје СР Србије;

б) регионалних путева 1.087 km, или 12,55% у односу на уже подручје СР Србије.

Ако се погледа категоризација путева по регионима ужег подручја СР Србије, стање путне мреже и њена структура су следећи:

до 1980. године. Ако се не учине даљи напори приликом наменског одређивања средстава за регионалне путеве на неразвијеним подручјима,

Међуопштинска регионална заједница	Магистрални путеви		Регионални путеви		Локални путеви		Укупно	
	Укупно (km)	%	Укупно (km)	%	Укупно (km)	%	Укупно (km)	%
Град Београд	255	8,52	614	7,09	683	3,91	1.552	5,52
Зајечар	523	17,46	1.041	12,02	1.903	10,90	2.467	8,78
Лесковац	192	6,40	1.087	12,55	3.774	21,63	5.053	17,09
Краљево	422	14,08	1.559	18,00	2.339	13,40	4.320	15,37
Ниш	311	10,38	914	10,55	1.418	8,13	2.643	9,40
Ваљево	410	13,68	1.165	13,45	2.776	15,91	4.351	15,48
Пожаревац	294	9,82	708	8,18	1.206	6,92	2.208	7,85
Титово Ужице	317	10,58	914	10,55	1.774	9,99	2.907	10,58
Крагујевац	272	9,08	660	7,61	1.608	9,21	2.540	9,04
УКУПНО	2.996	100%	8.660	100%	17.451	100%	28.109	100%

Из табеле се јасно види да је овај регион по магистралној мрежи (192 km) на последњем месту у СР Србији јер у њеној укупној мрежи учествује са свега 6,40%. По регионалној мрежи (1.087 km) је на трећем месту — са учешћем 12,55%, а по локалној на првом месту у СР Срби-

ци. Јасно је да ће и после 1980. године квалитетна структура путева овога региона остати непромењена. Само из програма развоја путне мреже овог региона од 1971. до 1975. године остало је немодрнизовано 160 km путева II и III реда, што је јединствен случај у Републици.

Преглед путева по врстама коловоза на дан 1. јануара 1977.*

Категоризација пута	Укупна дужина (km)	Врсте коловоза					
		Асфалт (km)	Бетон (km)	Коцка (km)	Туцаник (km)	Земља (km)	Непросечено (km)
А. Магистрални	205	124	38	25	—	—	18
Б. Регионални	1.121	398	—	66	341	280	36
Укупно (А + Б)	1.326	522	38	91	341	280	54

ји. Због тога је од Скупштине Јужноморавске регионалне заједнице, преко Републичког извршног већа, затражено да се поново преиспита категоризација магистралних путева овог региона. Оправданост таквог захтева може се видети већ и из карте магистралне путане мреже Србије. Јединствен је случај у земљи и у СР Србији да међународни прелази у овом региону нису повезани магистралним путевима (Стрезимировац и Рибарци на бившим путевима II реда, број 122 и 124). Захтев региона стога је потпуно оправдан и требало би га размотрити и усвојити, с обзиром да је овај регион изразито неразвијен и да се његов развој заснива на сировинској бази, уз максимално коришћење путне мреже.

Новом изменом категоризације (путеви II реда се пребацују у регионалне) средства путне привреде ужег подручја Србије деле се приоритетно на магистралну мрежу за период од 1976.

* Коначно стање утврђено премеравањем и пописом после категоризације путева.

Као што се може видети из овог прегледа, само две трећине регионалних путева јужноморавског региона нема савремени већ туцанички коловоз, па чак и земљани, док је непросечено 18 km магистралних и 36 km регионалних путева.

Из укупног прегледа квалитативне структуре путне мреже овог региона јасно се види у каквом је стању она данас. Ако се изузме магистрални пут Е-5, дужине 131 km, који једино има употребну дозволу, сви остали путеви правци (25), дужине 1.197 km (од којих 457 km са савременим коловозом) још немају ову дозволу, а на њима се саобраћај ипак одвија.

Само у 1976. години на путној мрежи овог региона било је 1.418 саобраћајних удеса. Погинуло је 57 људи, а повређено је 635 лица, док материјална штета износи око 10 милиона динара. То је још један доказ да је овакво стање путева у погледу безбедности саобраћаја у овом региону неододрживо.

Изградња и реконструкција путева обављају се испод дозвољених норми — у погледу квали-

тета материјала и дебљине коловозне конструкције, пре свега, недостају хабајући слој и други елементи...

Услед многобројних недостатака дозволе за употребу пута не дају се. Због тога је 25 путних праваца (ранијих путева II и III реда) предато на коришћење без техничког прегледа. Готово сви модернизовани путеви су без другог слоја битуменом обавијеног шљунка и без хабајућег слоја — и то чак 235 km наводно „модернизованих“ путева, од укупно 457 km модернизованих путева у региону, од чега 98 km путева II реда, а 137 km путева III реда.

Због тога је неопходно да се све деонице тако „модернизованих“ путева појачају другим слојем битуменом обавијеног шљунка и затворе хабајућим слојем како би се заштитиле од пропадања и оштећења. Ако се то не учини брзо, штете ће бити још веће.

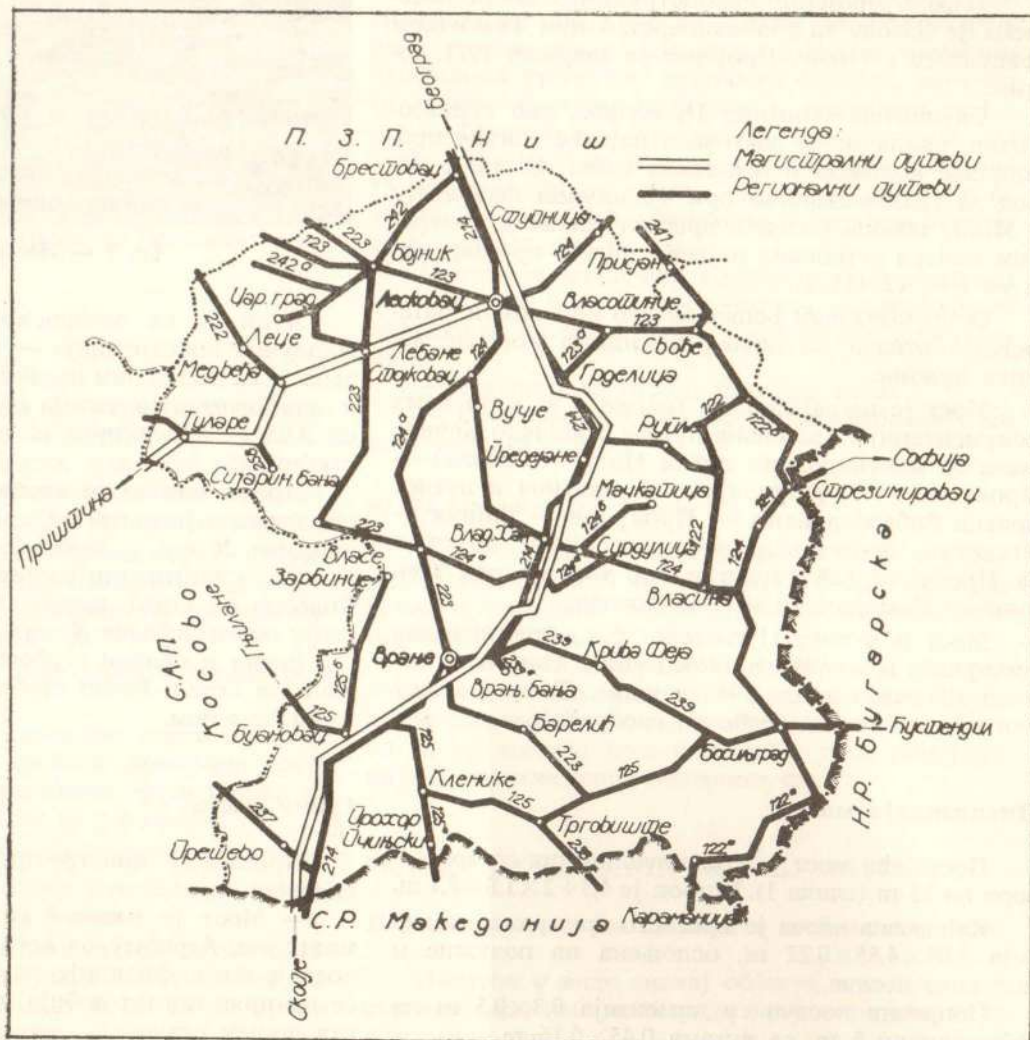
На укупно 1.327 km путне мреже у региону, коју одржава Предузеће за путеве „Врање“, налазе се и следећи путни објекти:

— бетонски мостови	184	укупне дужине	5.842 m,
— челични мостови	12	укупне дужине	535 m,
— камени мостови	11	укупне дужине	262 m,
— дрвени мостови	33	укупне дужине	517 m.
Укупно	240	укупне дужине	7.156 m.

Дрвени мостови на регионалним путевима (укупно 33, дужине 517 метара) морају се такође заменити сталним — бетонским мостовима да би се повећала безбедност саобраћаја на путевима у региону.

Ако се све ово има у виду, као и чињеница да се подручје целог региона географски налази на изразито ерозивном терену са бројним брдско-планинским нерегулисаним водним токовима (Јужна Морава, Јабланица, Ветерница, Пчиња, Пуста река, Власинка, Врла река и бројни потоци), са многим клизиштима и другим нестабилним теренима Врањске котлине и Грделичке клисуре, који приликом сваке елементарне непогоде доносе годишње преко 100 хиљада кубних метара наноса, јасно је да су за одржавање путева и безбедност саобраћаја на њима потребна велика новчана средства.

Модернизација путне мреже јужноморавског региона имаће пресудан значај за његов општи развој. Стога сви друштвени фактори у региону, али и широј заједници морају у наредном периоду учинити изузетне напоре ради изналажења мерила и критеријума и обезбеђења средстава за бржу и ефикаснију измену њене квалитативне структуре. То је и у интересу овога региона, али и друштва у целини.



Сл. 1 — Мрежа магистралних и регионалних путева

Реконструкција друмског моста преко Топлице и Прокупља

ВЛАДИМИР СИМОВИЋ, дипл. инж.
ТОМИСЛАВ РАДОЈИЧИЋ, дипл. инж.

ОПШТИ ПОДАЦИ

Пројектним задатком Предузећа за путеве „Ниш“ из Ниша тражено је да се изradi пројекат реконструкције армиранобетонског моста преко реке Топлице у Прокупљу тако да се ширина моста од $4,5+2\times 1,8=8,1$ m повећа на $6+2\times 1,5=9$ m.

Израда пројекта реконструкције моста поверена је Заводу за грађевинарство при Техничком факултету у Нишу. Пројекат је завршен 1971. године.

Скупштина општине Прокупље, као сунвеститор, накнадно је захтевала највеће могуће проширење коловоза и пешачких стаза. Стога је Завод за грађевинарство при Техничком факултету у Нишу обавио поновно прерачунавање и контролом напона установио највеће могуће проширење, и то $7+2\times 2=11$ m.

Овим коначним решењем део коловозног оптерећења отпада на новопројектоване конзоле велике дужине.

Мост је изграђен 1938. године и за њега нема документације. Као спона путева Топличко Кочане (веза са међународним путем Ниш — Скопље) — Прокупље — Куршумлија — Приштина и путног правца Рибарска Бања — Прокупље — Бојник — Лесковац, представља значајан објекат не само за Прокупље већ служи и као главна веза Топлице са Поморављем и САП Косово.

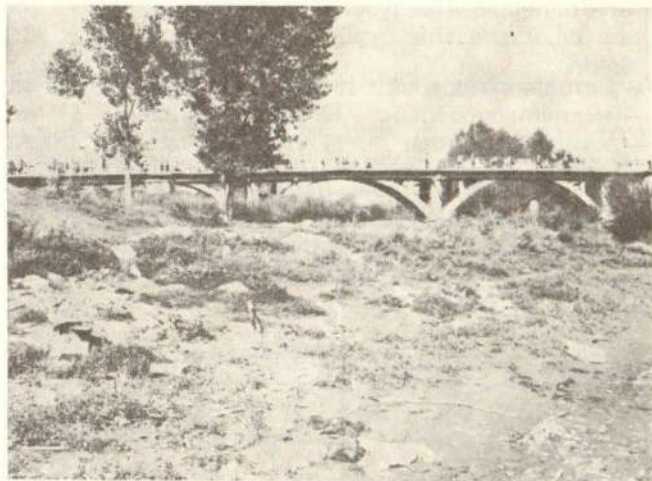
Мост је у току II светског рата претрпео два минирања, и то 1941. и 1944. године. Оштећени делови поправљени су 1945. године. Тиме је мост био оспособљен за безбедан саобраћај.

Диспозиција моста

Постојећи мост је континуални лук са три отвора по 18 m (слика 1). Широк је $4,5+2\times 1,8=8,1$ m.

Коловозна плоча је крстасто армирана, димензија $5,05\times 4,85\times 0,22$ m, ослоњена на подужне и попречне носаче.

Попречни носачи су димензија $0,3\times 0,5$ m на међуразмаку 5 m, са вутама $0,45\times 0,15$ m.



Сл. 1 — Изглед моста

Луци су на осовинском размаку од 5,25 m. Надлучна конструкција — континуални рам изведена је са подужним носачима димензије $0,4\times 0,7$ m и стубовима димензија $0,4\times 0,5$ m на размаку од 2,05 m. Прекинута је над обалним и речним стубовима.

Преко коловозне плоче на целој дужини моста изведен је нагиб од мршавог бетона просечне дебљине 20 cm, а изнад је постављена хидроизолација са заштитним слојем бетона дебљине 4 cm. Коловоз од ситне камене коцке постављен је на слоју песка дебљине 4 cm.

Речни и обални стубови су од бетона, фундирани на стени. Речни стубови су масивни и обложени каменом.

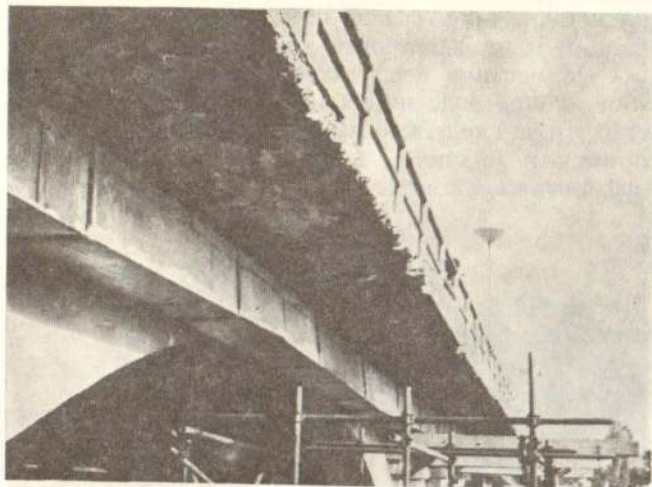
Стање моста

Прегледом конструкције моста утврђено је следеће:

— Мост је изведен са бетоном сиромашним малтером. Агрегат од кога је справљен бетон недостају ситне фракције, па је доста порозан. Стога се на први поглед добија утисак да је мост у доста лошем стању.

— Пешачка стаза на десној обали, над обалним стубом и крилом, у дужини око 5 m знатно је деформисана. Пукотине у правцу подужног носача и крила износе и до 2 cm. Стаза је на том делу ограђена због могућег рушења.

Преостали делови пешачких стаза углавном су знатно оштећени због велике порозности бетона и опалог заштитног слоја, тако да је арматура кородирала (слика 2).



Сл. 2 — Деформација узводне пешачке стазе са обешеном водоводном линијом

— Облога речних стубова од камених тесаника делимично је растресена.

— Десни обални стуб је местимично подлокан и оштећен.

— Коловозни застор од ситне камене коцке је дотрајао и местимично деформисан.

— Заштитна типска ограда од бешавних цеви такође је дотрајала.

Претходна испитивања

Претходна испитивања и истраживања спроведена су да би се добио потпунији увид у стање и рад свих елемената моста, како би се могао дати правилан суд о могућности преношења новопроектваног оптерећења. Закључено је следеће:

— Испитивање чврстоће бетона лука, подужних носача и коловозне плоче изведено је „Шмит“-апаратом (склерометром) на карактеристичним местима. Марка бетона је МБ 300.

— Лук је армиран симетричном арматуром $2 \times 12 \phi 18 \text{ mm}$.

— Обијањем бетона коловозне плоче на више места утврђено је да је крстасто армирана арматуром $\phi 18 \text{ mm}$ и $l=16 \text{ cm}$. Свака друга шипка из коловозне плоче препуштена је у конзолу.

— Конзоле су изведене без подеоне арматуре.

— Преко коловозне плоче изведена је хидроизолација и заштитни слој бетона.

— Делови између крилних зидова са обе стране моста нису испитивани услед немогућности затварања саобраћаја. Одлучено је да се то уради у току реконструкције моста.

Статички прорачун спроведен је за оптерећења предвиђена нашим прописима за оптерећење друмских мостова.

Главни носач — лук третиран је као укљештени лук.

Рачунска контрола напона показала је да су напони у највише оптерећеном пресеку за новопроектвано оптерећење у бетону 125 kpr/cm^2 , а у арматури 1.639 kpr/cm^2 .

Мере предложене за реконструкцију

Главним пројектом предложене су следеће мере:

а) Претходни радови

— Неопходна израда провизоријума.

— Уклањање ситне камене коцке и песка са коловозне плоче.

— Уклањање постојеће ограде моста и рушење пешачких стаза без сечења арматуре.

б) Радови на реконструкцији

— Израда скеле испод конзола пешачких стаза. Пројектант је у ужем избору обрадио две варијанте као једноставне за израду и демонтажу.

Услед величине конзола, размака носача и отвора лукова предлаже се систем двојног подупирача комбинован са дрвеном грађом и челичним профилима утегнутим челичним сајлама, чиме би се знатно смањили количина и димензије грабе.

— Проширење коловозне конструкције на $7+2 \times 1,75=10,50 \text{ m}$ и израда нове плоче дебљине 15 cm и пешачких стаза. Оне би се армирале са $4 \phi 18 \text{ mm}$ постојеће арматуре и додатом арматуром $2 \times 6 \phi 12 \text{ mm}$ по 1 m .

Пошто је надлучна конструкција прекидана над обалним и речним стубовима, предвиђају се прекиди на истим местима у коловозној конструкцији.

— Израда нове ограде градског типа.

— Постављање асфалтног бетона дебљине 6 cm на пешачким стазама.

в) Завршни радови

— Делимично презиђивање речних стубова. Десни обални стуб осигурати од даљег подлокавања, а оштећена места плумбирати набијеним бетоном МБ 200.

— Из естетских разлога препоручује се претходна местимична поправка видних површина, а потом њихово шприцање цементним млеком. Тиме би се уједначила боја постојећег дела конструкције и новоизведених пешачких стаза.

РАДОВИ НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ МОСТА

Израда привременог прелаза и заобилазног пута

Имајући у виду значај објекта, одмах се приступило радовима на изради провизоријума и заобилазног пута.

Гарнизон ЈНА у Прокупљу, специјализован за ову врсту радова, израдио је монтажни решеткasti провизоријум $l=30,56$ m, носивости 13 тона, на 400 m низводно од моста.

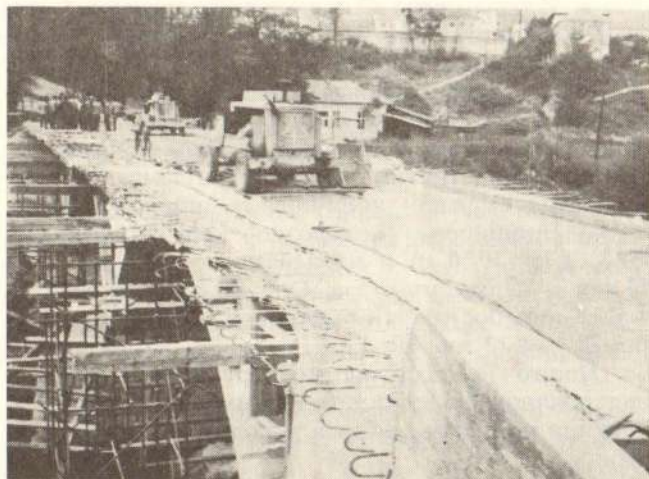
Скупштина општине Прокупље је преко Комуналног предузећа израдила шљунковити заобилазни пут.

Тиме је решено ово деликатно питање и створени су услови за несметани рад на реконструкцији моста, пошто би затварање саобраћаја 60 дана, колико се предвиђа трајање радова, било практично немогуће.

Рушење конзола пешачких стаза и делова крила

Комунално предузеће из Прокупља изместило је водоводну цев која је била обешена о пешачку стазу узводно од моста пластичним цевима и тиме омогућило претходне радове на мосту (слика 3).

По измештању водоводне цеви (слика 2), уклањању ограде и коловоза од ситне камене коцке и песка приступило се рушењу конзола пешачких стаза (слика 3).



Сл. 3 — Рушење узводне пешачке стазе

Конзола је рушена помоћу два компресора са по два пнеуматична чекића. Због великих димензија конзола ($0,63 \times 69,75 \times 2 = 87,88$ m³) и старости, односно чврстоће бетона, радови су веома споро напредовали.

Установљено је да недостаје подеона арматура у конзолама пешачких стаза.

Осим тога, требало је порушити део напрслот низводног крила од армираног бетона, парапет узводног крила и парапет изнад главних носача — што није било предвиђено главним пројектом, а износи 23,57 m³.

Пошто је својевремено при изради моста лоше изведен подужни и попречни пад од мршавог бетона па је био у распадању, приступило се и његовом рушењу компресорима до здравог бетона — старе коловозне плоче. Тако је укупно одстрањено 35,87 m³ мршавог бетона.

По уклањању мршавог бетона установљено је да је подужни нагиб коловозне плоче рђаво изве-

ден, тј. да је она била тестерастог облика, чиме се објашњава поправка попречног и подужног нагиба великом количином бетона.

Израда скеле

Скела испод конзола пешачких стаза у деловима крајњих трећина лукова изведена је од монтажних челичних цеви $\phi 48$ mm, носивости 1,20 mр и ослоњена на бетонске стопе (мртвице) МБ 150, на међуразмаку од око 3,5 m. Укрупњена је вертикалним и хоризонталним кљештима у оба правца.

На местима већег међуразмака од 3,5 m, где због дубине воде није била могућа израда бетонских стопа скеле, као и у средњој трећини лукова примењен је систем простог подупирача, такође од монтажних гвоздених цеви $\phi 48$ mm (слика 4).



Сл. 4 — Скела

Израда коловозне плоче и конзола пешчаних стаза

Пошто је нагиб постојеће коловозне конструкције у попречном и подужном смислу, на мосту и навозима, био прилично неуниформан, било је неопходно да се обаве снимања ради одређивања попречног и подужног нагиба. Тако је као најповољнији одређен попречни нагиб од 1,5‰ и подужни од 1,10‰, а средње налагање конзола пешачких стаза 44,5 cm (по статичком прорачуну мин 38 cm). Мање налагање није било могуће извести пошто је то диктирао подужни нагиб утврђен као најповољнији.

Пројектант је у току радова извршио бушење постојеће коловозне плоче у сваком пољу на два места, и том приликом је утврђено да се дебљина кретала око 22 cm.

Пошто главним пројектом није дато решење за део коловозне плоче и пешачких стаза на делу између обалних стубова због немогућности саобраћаја, то је учињено накнадно у овој фази радова. На овим деловима изведена је плоча са простима дужине $5,3 \times 2$ m.

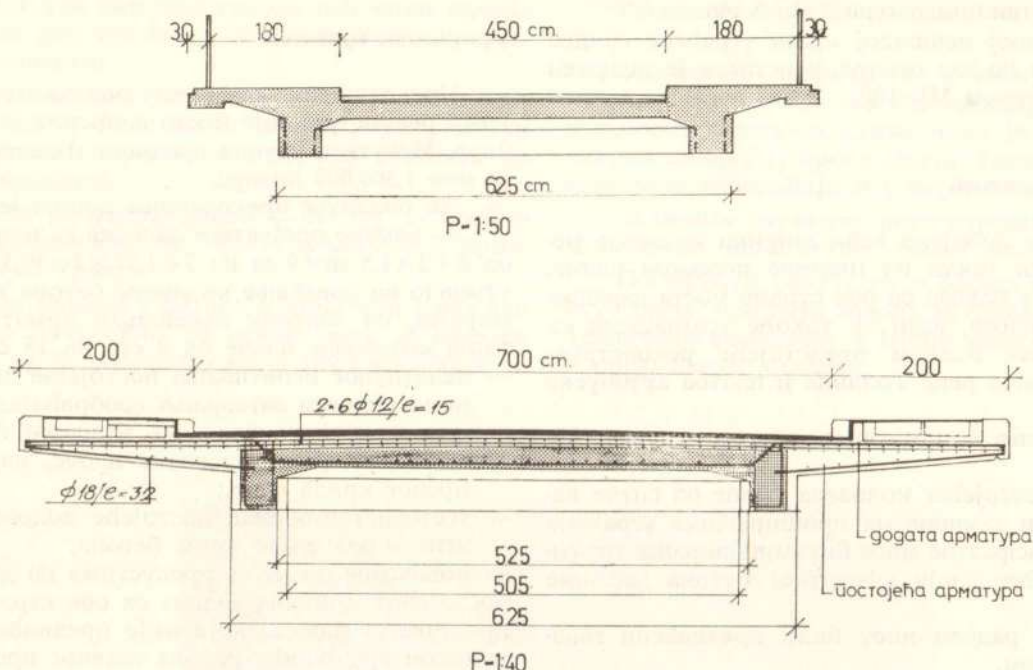
Бетонирање коловозне плоче и конзола пешчаних стаза

Коловозна плоча и конзола пешачких стаза армиране су као што се види на скицама на слици 5.

Пошто је постојећа плоча добро очишћена и довољно наквашена, приступило се бетонирању нове плоче бетоном МБ 300 (слика 6). Употребљен је камени агрегат са четири фракције из Јужне Мораве са сепарације Долевац, а цемент „Нови Поповац“ ПЦ 350.

Бетонирање коловозне плоче изведено је истовремено са конзолама пешачких стаза, са двостраним попречним нагибом 1,5‰ и двостраним подужним нагибом 1,1‰.

При бетонирању плоче остављени су прекиди изнад обалних и речних стубова јер је и посто-



Сл. 5 — Попречни пресеци пре и после конструкције моста

јећа коловозна плоча на тим местима прекидана. Дуж разделнице на местима прекида убетониране су дилатационе спојнице од бакарног лима.

На основу снимљених попречних профила прозилази да је изнад постојеће коловозне плоче уграђен 71,61 m³ бетона, тј. да је средња дебелина нове коловозне плоче око 26 cm (главним пројектом било је предвиђено 15 cm).

На делу између постојећих крилних зидова са обе стране моста израђена је коловозна плоча са пропустима дебелине 15 cm пошто није било старе коловозне плоче.



Сл. 6 — Бетонирање коловозне плоче

Мост је мале дужине и двостраног подужног нагиба, па нису предвиђени сливници.

Пројектом предвиђени камени ивичњаци замењени су белим бетонским ивичњацима типа, димензија 20×24×80 cm, који ће бити усклађени са предстојећом реконструкцијом улице (слика 7).

Провођење водоводне и ПТТ линије

По захтеву Скупштине општине Прокупље водоводна линија од азбестноцементних цеви $\phi 200$ mm вешана је на низводној конзоли пешачке стазе.



Сл. 7 — Изглед реконструисаног моста

За провођење поштанско-телеграфских каблова, такође на низводној страни пешчке стазе, уграђена је кабловима са два отвора и остављеним отвором од 30 cm. Изнад кабловице и преосталог отвора извршено је затварање мршавим бетоном МБ 100, а отвор од 30 cm покривен армиранобетонским монтажним плочама $d=5$ cm.

На узводној пешачкој стази уграђене су две кабловице са по два отвора, а остатак је испуњен мршавим бетоном МБ 100.

Проширење навоза

Пошто је добијена већа ширина коловоза реконструисаног моста од ширине коловоза улице, проширени су навози са обе стране моста израдом потпорних зидова, који су такође усаглашени са урбанистичким планом предстојеће реконструкције улице, кеја реке Топлице и платоа аутобуске станице.

Проширења до потпорних зидова испуњена су шљунком.

Преко постојећег коловоза улице од ситне камене коцке и тампона на проширењима уграђено је 63,6 тона асфалтне масе битуминизираниог шљунка и хабајућег слоја асфалтног бетона дебљине 4 cm.

Сви ови радови нису били предвиђени главним пројектом.

Расвета моста

На мосту и потпорним зидовима навоза постављена је нова ограда градског типа, тако да чини једну целину.

Стуб расвете фиксиран је помоћу стандардне стопе и анкера, убетониран у конструкцију и има функцију носећег стубића оgrade, чиме, по нашем мишљењу, није нарушен изглед моста.

Напојни кабл постављен је делимично у канал и провучен кроз рукохват оgrade. Напаја се преко постојећег кабла уличног светла.

Обим радова

Да би се сагледао обим радова, овде ће бити наведени неки од њих:

— уклањање коловоза од ситне камене коцке	314,00 m ²
— уклањање постојеће оgrade	136,40 m
— рушење постојећих конзола пешачких стаза	87,88 m ³
— рушење заштитног слоја бетона преко старе плоче, парапета и др.	59,44 m ³
— сечење, савијање и уграђивање арматуре	14.767,68 kg
— бетонирање коловозне плоче и конзола пешачких стаза МБ 300 84,19 + 99,74	183,93 m ³
— постављање белих ивичњака	139,50 m
— постављање оgrade	163,95 m
— полагање ливеног асфалта на пешачким стазама, $d=2$ cm	195,30 m ²

— уграђивање битуминизираниог шљунка и асфалтног бетона на коловозу моста и навозима

97,20 t

Уграђено је 0,31 m³ по 1 m² бетона, односно 3,41 m³ по 1 m.

Трошкови грађења

Предрачунска вредност радова главног пројекта реконструкције моста износила је 701.763 динара. Међутим, укупна вредност изведених радова је око 1.500.000 динара.

До оволиког прекорачења дошло је због:

- измене пројектног задатка за ширину моста од $6+2 \times 1,5$ m = 9 m на $7+1,75 \times 2$ = 10,5 m, што је утицало на повећање количине бетона и начин армирања, са знатним повећањем арматуре и дебљине коловозне плоче од 8 cm на 15 cm;
- непотпуно испитивања постојећег моста услед немогућности затварања саобраћаја;
- непредвиђеног уклањања мршавог бетона због лоше изведене коловозне плоче, парапета, напрслог крила и др.;
- тестерастог облика постојеће коловозне плоче, што је захтевало више бетона;
- коловозне плоче са препустима на делу између постојећих крилних зидова са обе стране моста и проширења навоза, које није предвиђено предрачунском вредношћу радова главног пројекта.

РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Радове је у последњем тромесечју 1975. године стручно и савесно обавило Грађевинско предузеће „Партизански пут“ из Београда, ООУР „Путоградња“ из Ниша — што потврђују резултати испитивања уграђеног материјала.

Испитивање моста на пробно оптерећење извела је екипа Лабораторије за испитивање конструкција Грађевинског факултета у Нишу, 19. децембра 1975. године.

Испитивањем је требало утврдити понашање моста под оптерећењем. Мост је оптерећиван са четири камиона појединачне тежине 13 тп, који су постављени тако да се изазову највећи утицаји у посматраним пресецима.

За усвојено пробно оптерећење и његов положај на мосту, уз познате карактеристике пресека, одређене су утицајне линије за моменте и нормалне силе и вредности М и Н у појединим пресецима. При томе је спроведена и рачунска контрола напона у бетону и арматури, како за сопствену тежину тако и за користан терет.

Статички утицаји за главни носач одређени су као за укљештени лук.

Проширење коловоза моста са 6 на 7 m имало је за последицу повећање сопствене тежине за 90%. Напони у бетону повећани су за 11,90%, а у арматури 12,80%.

Упоредивањем рачунских са мерним вредностима констатовано је њихово знатно одступање, што је и требало очекивати у конкретном случају.

Моменат инерције надлучне конструкције у односу на моменат инерције лука је у односу 1 : 1.

Изработом нове (набетониране) коловозне плоче преко постојеће повећана је крутост надлучне конструкције (подужних носача), што је довело до прерасподеле статичких утицаја.

Главни носач — лук због велике крутости надлучне конструкције не ради ни као укљештени лук ни као лук укрућен гредом већ чини прелаз између ова два система. (Ово потврђују и резултати испитивања).

Лук је под пробним оптерећењем у свим пресецима радио у фази малог ексцентрицитета, при чему је утицај нормалних сила био знатнији од утицаја момената.

Највећи рачунски напон у бетону за пробно оптерећење износио је $103,75 \text{ kp/cm}^2$, а у арматури $1.209,70 \text{ kp/cm}^2$.

Напони мерени у бетону и арматури износили су 75% од рачунских, на основу чега је изведен закључак да је реконструисани мост способан да

прими и пренесе пројектом предвиђено оптерећење без опасности по његову стабилност.

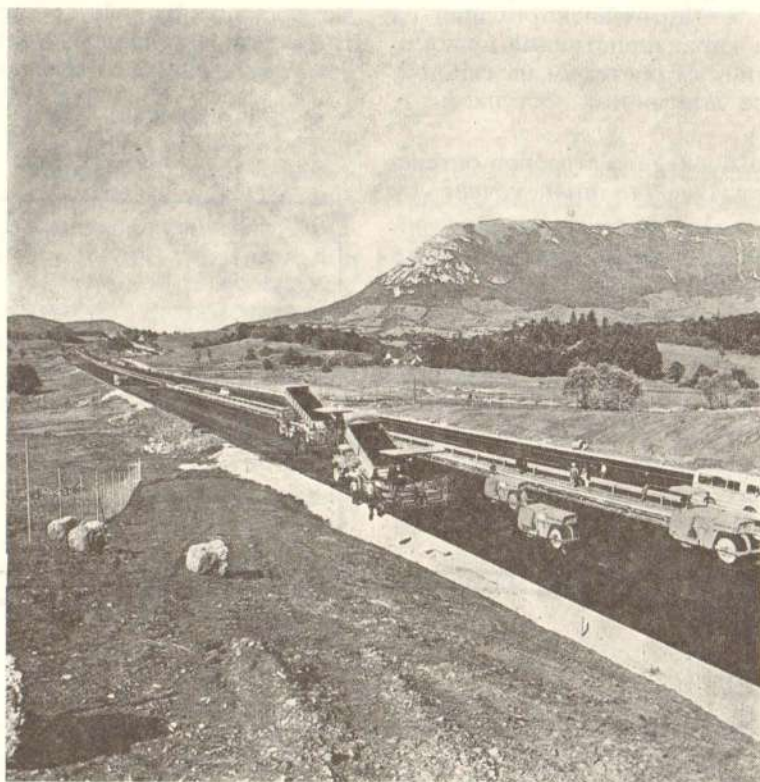
ЗАКЉУЧАК

Реконструкција је изведена на време и успешно.

Статичким прорачуном и контролом напона утврђено је највеће могуће проширење коловоза и конзола пешачких стаза, чиме је остварен двосмерни саобраћај преко моста. Тиме је удовољено захтевима саобраћаја и у перспективи.

За овакве случајеве реконструкције неопходно је потпуно испитивање стања постојећег моста.

Постигнути резултати и изглед објекта потврђују значај пројекта Завода за грађевинарство при Техничком факултету у Нишу, што даје гаранцију и оправданост улагања.



Асфалтирање аутопута Постојна—Раздрто

Санација армиранобетонског друмског моста преко Вардара у Партизанској улици у Скопљу*

БРАНИСЛАВ ВОЈИНОВИЋ, дипл. инж.

УВОД

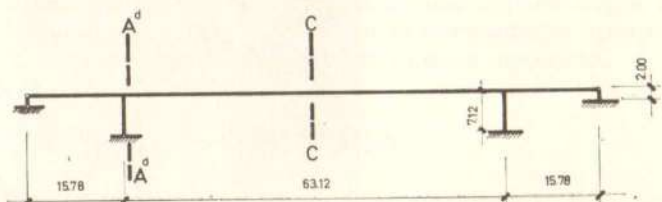
Армиранобетонски друмски мост преко Вардара у Скопљу, у Партизанској улици, са конструктивним карактеристикама приказаним на слици 1 и статичким системом на слици 2, урађен је 1968. године класичним поступком — бетонирањем на скели.

Приликом спуштања скеле и пробног оптерећења моста (у октобру 1968. године) уочене су следеће појаве:

- неуобичајено велики угиби у средини моста ($U_c/l = 9,84/6312 = 1/640$);
- неуобичајено велики прирасти ових угиба под дејством сталног терета;

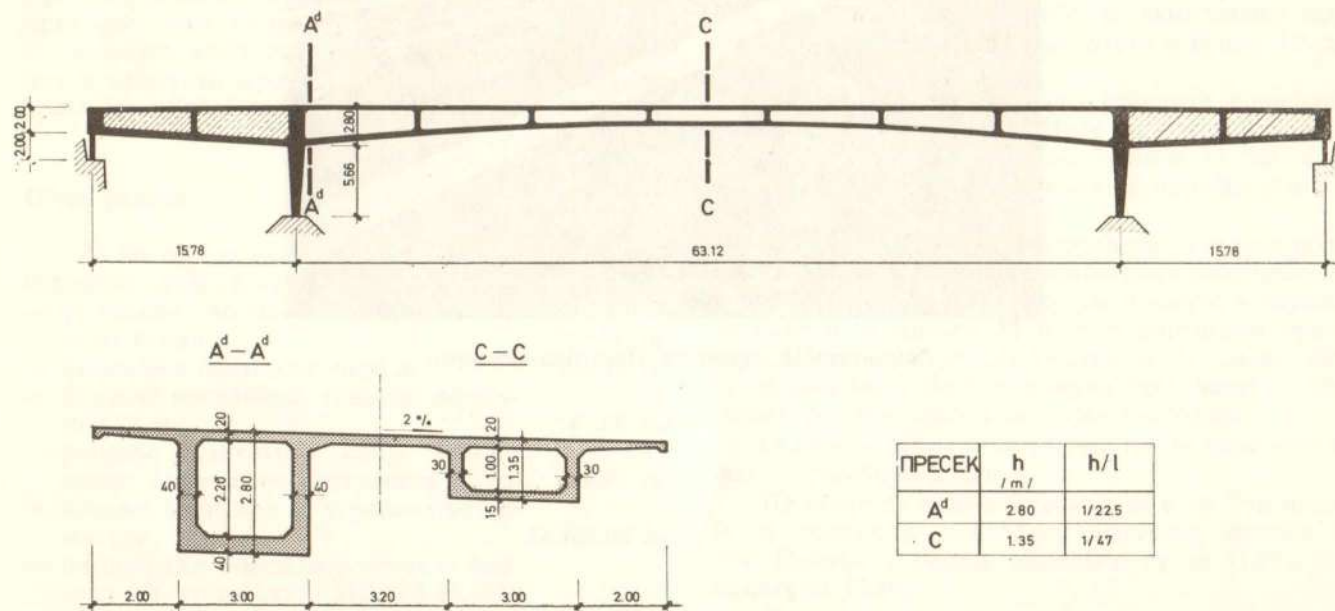
— изражене прслине у зонама екстремних вредности момената савијања.

Због ових појава напонско-деформационо стање моста праћено је до марта 1972. године. Испитивањима је утврђено повећање угиба услед сталног терета (слика 3) као последица теченја бетона



Сл. 2 — Статички систем носеће конструкције

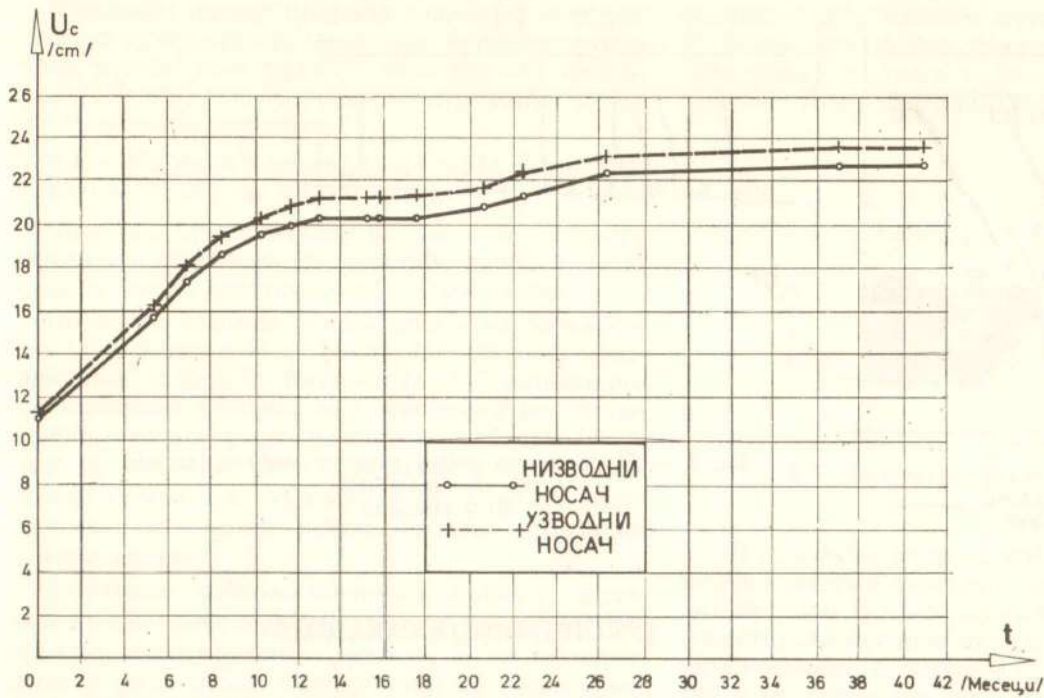
ПОДУЖНИ ПРЕСЕК



Сл. 1 — Диспозиција носеће конструкције моста

* Извод из реферата са Симпозијума Југословенског друштва грађевинских конструктора, одржаног у Цавтату у новембру 1976. године.

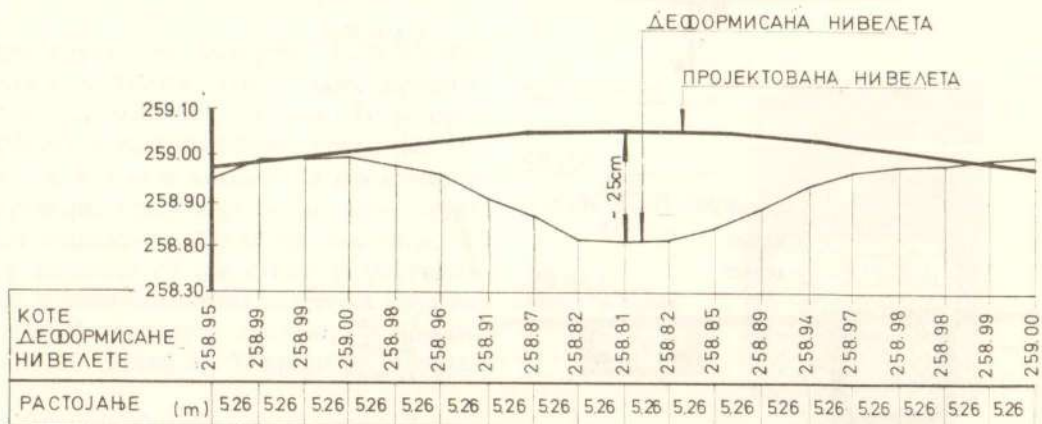
Сл. 3 — Угиб носеће
конструкције пре
санације



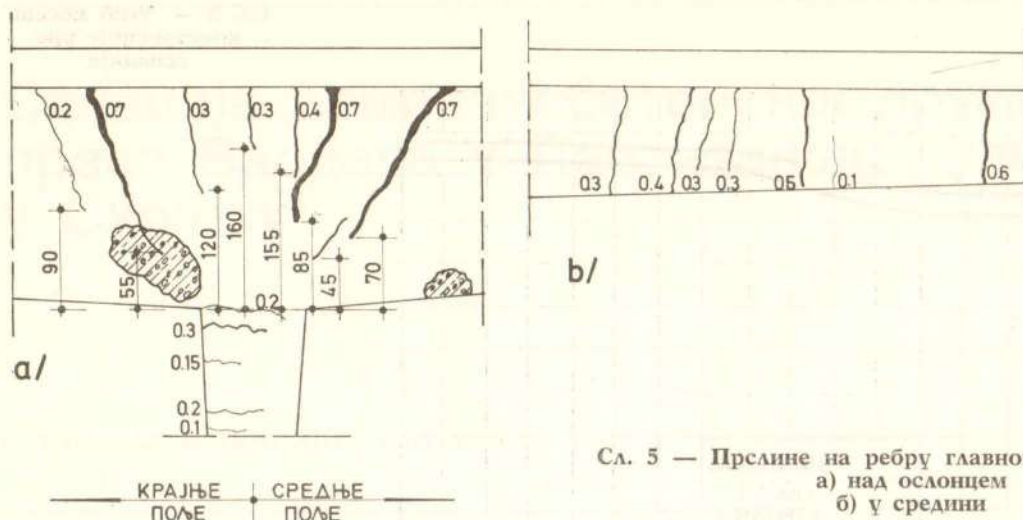
($\varphi t \approx 2,37$) и промене крутости система и недозвољено деформисање нивелете, при чему је она из конвексне прешла у конкавну (слика 4). Појавили су се и повећани динамички удари при дејству конкретног терета ($1 + \varphi = 1,22$). Мерењем дилатација у арматури утврђено је повећање напрезања за 300 до 358 kg/cm^2 као последица течња бетона и одговарајуће прерасподеле напрезања у бетонским пресецима. Анализе допунских испитивања су показале да напон у арматури при максималном покретном оптерећењу, уз повећани коефицијент динамичког удара, достиже вредност од 1.790 kg/cm^2 — што је знатно више од дозвоље-

ног напрезања (1.536 kg/cm^2 за употребљени челик, који није у целини задовољавао важеће прописе). Снимања обављена у септембру 1974. године су показала да су прслине на главном носачу недозвољено великог отвора (слика 5) и да могу да угрозе трајност носеће конструкције.

Допунска испитивања моста, обављена у периоду од октобра 1968. године до марта 1972. године, општи изглед моста (слика 4, 5. и 6) и статичка анализа указивали су да носећа конструкција ради са смањеном сигурношћу, ремети услове саобраћаја и нарушава естетски изглед амбијента па је неопходна санација моста.



Сл. 4 — Нивелета моста



Сл. 5 — Прслине на ребру главног носача (детал)
а) над ослоном
б) у средини

1. КОНЦЕПЦИЈЕ САНАЦИЈЕ

Природа и стање објекта указивали су на то да програмом санације треба обухватити:

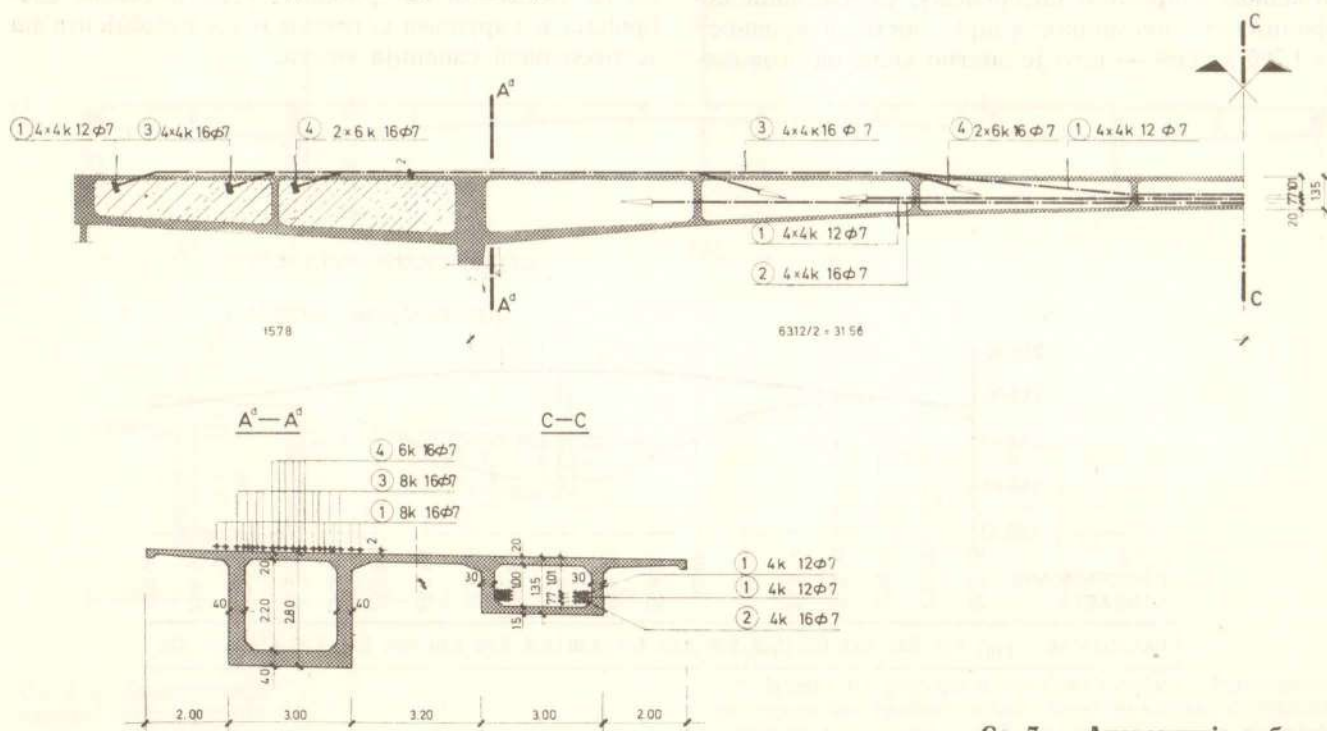
— појачање главних носача ради обезбеђења пројектом утврђене носивости и заустављања даљих деформација;

— појачање осталих оштећених елемената моста (пендела, средњих стубова и локалних оштећења главног носача, прслина, сегрегираних места);

— корекцију деформисане нивелете ради остварења пројектованих возних карактеристика коловоза, смањења динамичких удара услед покретног оптерећења и поправке естетског изгледа моста.



Сл. 6 — Изглед моста пре санације



Сл. 7 — Диспозиција каблова

Приликом израде пројекта санације* експериментално су проверене механичке карактеристике бетона носеће конструкције испитивањем цилиндара $\phi 100$ mm извађених из конструкције. Добијени су следећи резултати:

$$\beta k = 379 \text{ до } 670 \text{ kp/cm}^2 (\beta k^{sr} = 516,8 \text{ kp/cm}^2); \\ E_b^{90} = 343.000 \text{ до } 391.000 \text{ kp/cm}^2$$

Чврстоћа при притиску испитана је на десет узорака и редукована на чврстоћу коцке извице 20 cm, а модул еластичности на три узорка.

Појачање главних носача обављено је кабловима 12 $\phi 7$ mm и 16 $\phi 7$ mm „IMS система преднапрезања“ (слика 7). Каблови 12 $\phi 7$ mm покривају негативне моменте над ослонцима као и позитивне моменте у средњем пољу. Каблови 16 $\phi 7$ mm су мањих дужина и локално покривају позитивне моменте у средњем пољу, односно негативне над ослонцима. Већина каблова се затеже са једне стране.

Затезањем каблова напонско стање у пресецима носеће конструкције прелази из чистог савијања у ексцентрични притисак, и то највећим делом у фази малог ексцентрицитета (изузев непосредне околине пресека А и С). И поред знатног повећања сталног оптерећења услед корекције нивелете, напон у арматури ових пресека знатно је смањен. Критични пресеци (A^d и С) оптерећени су у фази великог ексцентрицитета. Рачунски напони у овим пресецима при максималном оптерећењу износили су:

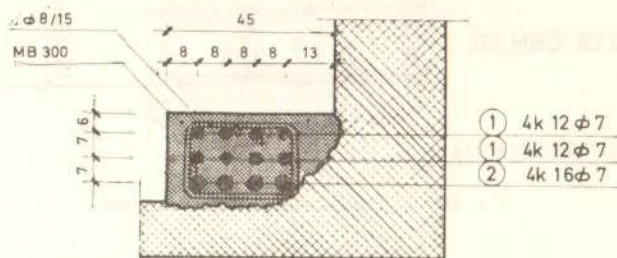
Пресек	σ_b	σ_a (kp/cm ²)	σ'_a
A^d	155	798	1.510
С	112	300	638

Стварни напони у пресеку A^d су вероватно повољнији услед појачања главних носача бетонирањем слоја испуне на делу коловозних трака, чији степен сарадње није тако једноставно обухватити рачуном, и одговарајуће измене односа момената инерције (I_c/I_{A^d}), што има за последицу „навлачење“ момената у средину моста (пресек С).

Према прорачуну, за усвојено $E_b = 350.000$ kp/cm² рачунско смањење угиба конструкције услед преднапрезања износило је 6 cm. То је приближно потврђено и при извођењу санације.

С обзиром да је реч о **делимично преднапрегнутој конструкцији**, предузете су посебне мере безбедности за заштиту каблова од корозије. У средњем пољу каблови су смештени у унутрашњости сандука, у зони незнатних затезања која не прелази чврстоћу бетона при затезању, и заштићени бетон МВ 350 (слика 8). У крајњим пољима

смештени су у челичне кутијасте профиле (слика 9). Пројектом је био предвиђен и посебан начин бетонирања заштите каблова да би се избегле прсине услед скупљања бетона.



Сл. 8 — Заштита каблова у средњем пољу

Предвиђено је да се појачање локалних сегрегираних места и затварање прсина обави епоксидним бетоном и ињектирањем епоксидном смолом. Ињектирање прсина отвора испод 0,3 mm на главним носачима и испод 0,2 mm на пенделима и средњим стубовима није предвиђено.

За кориговану нивелету моста усвојена је вертикална кривина чије су елементи:

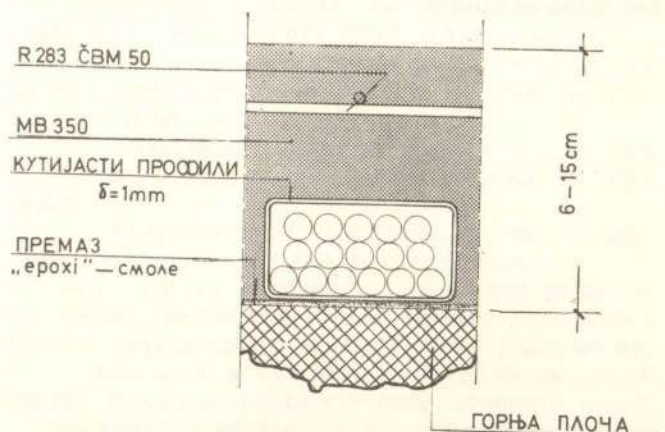
$$i = i_1 + i_2 = 0,3 + 0,3 = 0,6\text{‰},$$

$$R = 10.000 \text{ m},$$

$$tg = 60.000 \text{ m},$$

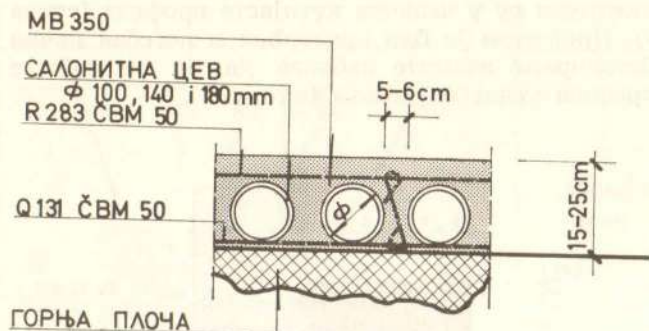
$$Y_b = 0,18 \text{ m},$$

са којом темена параболе која је за 2 cm била виша од коте темена првобитне нивелете. Да би се компензирала деформација конструкције, приказана на слици 4, преко коловозне плоче а испод коловоза предвиђена је израда слоја бетона испуне дебљине 4 до 25 cm. Бетон је квалитета МВ 350. У крајњим пољима изведен је преко слоја свежег епоксидног премаза **пре преднапрезања**, а у средњем пољу олакшан салонитним цевима $\phi 100$ до 180 mm и изведен **после преднапрезања** (слика 10). Овај слој армиран је завареним челичним мрежом R 283 и Q 131 ϕ МВ 50 (слике 9 и 10). Положај пешачких и бицикличких стаза и оgrade усаглашен је са новоусвојеном нивелетом коловоза на мосту.



Сл. 9 — Заштита каблова у крајњим пољима

* Пројекат санације израдили су професор Добросав Јевтић и аутор чланка, сарадници Института за испитивање материјала СР Србије, Београд, Булевар војводе Мишића 43.



Сл. 10 — Детаљ олакшане испуне

2. ИЗВОЂЕЊЕ САНАЦИЈЕ И КОНТРОЛНА ИСПИТИВАЊА

Санација је обављена у периоду од октобра 1975. до јула 1976. године. Изведено је појачање главних носача кабловима и корекција нивелете — на већ описани начин.

Програмом преднапрезања било је предвиђено што равномерније уношење силе у конструкцију. То је постигнуто приближно синхронизованим радом четири хидрауличка комплета за преднапрезање DEF — 80.

Према записницима о утезању каблова и контролним мерењима напона у жици, почетне силе у кабловима остварене су од 95 до 100% од пројектованих. Мерењем је утврђено издизање носеће конструкције у пресеку С за 4 до 5 cm, што је узето у обзир приликом одређивања класичне дебљин ебетонске испуне и пречника салонитних цеви за олакшање.

Плоче пешачких и бициклистичких стаза су уклоњене, парапети избетонирани до висине која је одговарала новој нивелети, а затим су плоче враћене на своје место и преко њих је израђен асфалт. Стубови оградe су непосредно изнад парапета пресечени аутогеним апаратом и продужени а ограда усаглашена са новоусвојеном нивелетом.

Аутори су поред пројекта моста израдили и програм његовог испитивања после извођења радова на санацији. Програмом испитивања обухваћено је:

— мерење промена напонско-деформационог стања носеће конструкције у току извођења неких фаза санације;

— пробно оптерећење моста покретним оптерећењем статичког карактера, интензитета најмање 70% од пројектом предвиђеног;

— испитивање динамичког удара при преласку покретног оптерећења за различите брзине и

— праћење напонско-деформационог стања носеће конструкције неоптерећеног моста 12 месеци од поновног пуштања моста у саобраћај.

Како је обрада резултата првих испитивања у току, за сада се могу саопштити крајње информативни резултати, који ипак дају утисак о повољном раду носеће конструкције после појачања.

Максимални угиб при покретном оптерећењу износи 10,3 mm ($U_c/l = 1/6150$), док се при растећењу носача конструкција понаша еластично. Преднапрезањем су прслине у извесној мери затворене. Коловоз на мосту поново има првобитним пројектом предвиђене возне карактеристике. Омогућено је и ефикасно одводњавање воде, а естетски изглед моста је задовољавајући. Не постоје никакви спољашњи, видни трагови санације.

ЗАКЉУЧАК

У раду је приказан поступак санације једног армиранобетонског друмског моста рамовског система распона $l = 15,78 + 63,12 + 15,78$ m.

Проблем је комплексан јер се радило о појачању носеће конструкције, санацији локалних оштећења и прслина и корекцији прекомерно деформисане нивелете.

Санација је највећим делом завршена и мост поново пуштен у саобраћај. Изглед моста, нивелета новоизграђеног коловоза и прва испитивања обављена после пуштања моста у саобраћај указују на успешне резултате санације.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мр Иванов, Д., дипл. инж.: „Утицај течења бетона код армиранобетонских конструкција великих распона — експериментални резултати“ — Симпозијум Савеза југословенских лабораторија, Халудово, 1972. године.
- [2] Документација о испитивању моста.

Поступак у организацији и извођењу радова на градилишту

ШАБАН ПРЕЛИЋ, виши техн.,
РУЖДИЈА МЕЛАЈАЦ, дипл. инж.

I. ПРИПРЕМНИ РАДОВИ И СХЕМА ГРАДИЛИШТА

За оснивање градилишта потребне су обимне припреме које се морају обавити пре почетка радова на самом градилишту како би се посао касније одвијао успешно и без застоја, с обзиром да је сврха добре организације градилишта:

- побољшање квалитета рада,
- повећање радног учинка,
- штедња грађевинског материјала и
- испуњавање обавеза у уговореним роковима.

Израдити пројекат за добру и економичну организацију градилишта и у њему ускладити технолошки процес извођења радова са благовременом набавком, довозом и смештајем материјала и тачно планирати број радника потребних за одређене временске периоде — веома је сложен и одговоран посао. За њега је потребан искусан, способан и довитљив стручњак, који мора добро да познаје:

- пословање свога предузећа,
- организацију производње,
- грађевинске и радне законе,
- рентабилност производње,
- психологију рада,
- саобраћајне услове и могућности,
- стање на терену,
- нормирање,
- хигјенско-техничке заштитне мере и
- одговарајућу техничку документацију.

При разради организације градилишта три главна чиниоца су:

- човек — радна снага,
- машина — механизација и
- материјал.

Систематска и правилна организација градилишта условљава да се сваки посао на њему обавља са тачно предвиђеним бројем радника и радних часова и прецизно одређеном количином материјала. Повећањем продуктивности и рационализацијом рада могу се смањити радни часови и утрошак материјала, па, према томе, и трошкови производње, а самим тим повећати лични доходи.

Примена механизације доприноси већој продуктивности рада. Штедња материјала мора се постићи до највеће могуће мере великом пажњом при утовару, транспорту, истовару и правилном депоновању на градилишту, давањем тачних количина и мера при поручбини и искоришћавањем такозваних „отпадака“ — парчади дасака, арматуре, ексера и осталог материјала.

Као основ за израду оперативног плана храбења и схеме градилишта служи одобрена техничка документација (главни и извођачки пројекат). Пре него што се приступи припремама и изради оперативног плана, стручњак који ће овај посао обављати треба пажљиво да проучи целокупну техничку документацију и упозори пројектанта или инвеститора на све евентуалне пропусте и недостатке у њој који би касније могли да отежају или поремете предвиђену изградњу. Инвеститор треба да на време усвоји примедбе ако су оправдане и умесне.

Оперативни план грабења са схемом градилишта треба да садржи:

- топографију градилишта и непосредног околног терена;
- геолошки састав терена узет из пројекта и проверен на терену;
- најнижи и највиши водостај река и потока као и подземних вода;
- саобраћајне услове: постојеће приступе на градилишта и нове које треба изградити;
- транспортна средства која ће се употребити за довоз и начин на који ће се обавити унутрашњи транспорт на градилишту;
- расположиву погонску снагу и оптерећење;
- начин снабдевања водом за пиће и грабење;
- стамбене услове и потребе за смештај радника на градилишту, ако је оно ван насеља;
- могућност исхране и снабдевања радника;
- евентуално успостављање занатских радионица и других погона потребних на градилишту;
- распоред и смештај материјала на градилишту (магацин, надстрешнице, депоније итд.);
- коришћење локалних извора грађевинског материјала (каменоломи, шљункаре итд.);

— распоред и употребу грађевинске механизације и

— целокупне количине потребног материјала и радне снаге, са распоредом њиховог утрошка.

У схеми градилишта мора се приказати јасна и недвосмислена организација преноса и депоновања материјала, као и свих радних места за помоћне радове (бетон, арматура, грађа итд.). У схеми се морају дати предвиђене канцеларије, баракe, магацини и други помоћни објекти, као и све саобраћајнице.

По завршној изради схеме градилишта треба приступити његовом уређењу. Пре свега, треба га очистити од дрвећа, разбацаног камења итд. и припремити за несметан рад и саобраћај. Уколико се на градилишту налазе зграде чије је рушење предвиђено, треба их одмах порушити ако ометају нормално извођење радова. У противном, могу се искористити за магацине и канцеларије, а тек касније порушити.

Уколико нема објеката који би се могли користити, одмах треба подићи баракe потребне за канцеларије, магацине, становање и друге потребе. Истовремено треба осигурати снабдевање водом и електричном енергијом и по могућности увести телефонске везе. Поред тога, одмах треба отпочети и са изградњом приступних путева, ако је градилиште удаљено од пута.

II. ДОКУМЕНТАЦИЈА НА ГРАДИЛИШТУ И ОСОБЉЕ

Од особља и уредне документације умногоме зависи успешан рад на градилишту. Зато за свако радно место треба одредити одговарајуће стручно лице, а документацију ускладити за потребама градилишта и захтевом управе.

а) Особље

Руководилац градилишта мора да буде стручно лице — инжењер или техничар, што зависи од величине и врсте грађевине која се изводи. Он руководи и управља свим пословима на градилишту и саставља план рада. Потписује, а у недостатку млађег техничара сам и води грађевински дневник, грађевинску књигу и осталу документацију. Саставља привремене ситуације и коначни обрачун. Планира радну снагу и материјал. Даје податке за калкулације за накнадне или непредвиђене радове. Води дисциплинску и стручну контролу над целокупним особљем градилишта као главно и одговорно лице на градилишту.

Техничар (један или више, према обиму и величини градилишта) је стручно помоћно лице руководиоца градилишта у техничкој администрацији. Мери и обрачунава радове изведене на градилишту. Води грађевински дневник и грађевинску књигу по упутству руководиоца градилишта. Прикупља податке и саставља извештаје о напредовању радова. Обавља потребне калкулације и обрачуна. Контролише радне учинке бригада или појединих радника. Црта обрачунске скице и планове. Обавља рачунске радње при изради ситуација и обрачуна.

Главни пословођа, који управља непосредним извођењем радова на градилишту, је помоћно лице руководиоца градилишта. Његов најважнији посао је распоређивање група и појединих радника за извршење одређених задатака, уз издавање радних налога (дневник радне листе). Води стручни надзор над радницима, процењујући њихова залагања и знање. Пази на тачну примену потписаног материјала и спроводи штедњу у дозвољеним границама, водећи строго рачуна да не буде на штету квалитета изведених радова. Са техничарем прикупља и мемерава податке за потребе материјалног књиговодства и рачуноводства. Саставља дневне извештаје и попуњава прозивник (корист). Издаје налоге за материјал остало по наређењу руководиоца градилишта. Контролише рад других пословођа и бригадира, ако их има. Упозорава руководиоца о потребама у материјалу и радној снази.

Бригадир руководи радничким групама и контролишу њихов рад. Сарађују са главним пословођом у старању о градилишту, дисциплини радника, чувању и штедњи материјала. На мањим градилиштима све ове послове обавља главни пословођа.

Машинисти рукују грађевинским машинама и обављају на њима мање поправке и одржавање. Одржавају и поправљају и остале инсталације на градилишту.

Радници изводе све радове на градилишту. Дужност главног пословође је да их распореди према квалификацијама, тако да сваки радник обавља свој посао. Неквалификовани радник не сме да обавља посао квалификованог радника и обратно. Исправна организација радних места захтева да одређену количину рада обавља тачно одређени број радника — ако их је превише, ометају једни друге, а ако их је мало, заостаје нормални развој послова. Између радника и пословође и руководиоца потребни су велика сарадња и међусобно разумевање. Неумесне и неоправдане опомене негативно делују на сваког радника. Зато поступак са радником на градилишту захтева много увиђавности. Руководилац и пословођа треба да личним залагањем покажу да нису вођени само материјалним побудама већ да пруже пример социјалистичко-самоуправног схватања рада и дужности, упозоравајући раднике да сви заједно обављају посао користан за наше друштво.

Административно-материјална служба на градилишту под контролом руководиоца градилишта води целокупну администрацију у вези с развојем радова, кретањем радне снаге и механизације, као и евиденцију о пријему и утрошку материјала. Обрачунава плате и води финансијском пословању градилишта. Ову службу на већем градилишту сачињавају:

— **секретар градилишта**, који води администрацију, књиге боловања, персоналну службу, радничку картотеку и књигу несрећних случајева, пријављује и одјављује раднике и саставља извештај на основу података добијених од техничара; на мањем градилишту послове секретара обавља техничар или руководилац градилишта;

— **магационер** прима, чува и издаје материјал и алат, одговара за тачност преузетог и издатог материјала и алата и води картотеку материјала на градилишту.

На мањим градилиштима све административно-материјалне послове воде техничар и магазионер.

б) Техничка документација

Техничку документацију, администрацију и евиденцију на градилишту руководиоца треба систематски да организује да би се одвијала упоредо са током радова, без и најмањег зкашњења, јер се преко ње прате развој послова на градилишту, кретање радне снаге, рентабилност градилишта и довођење материјала и контролишу рокови извршења.

Техничку документацију на градилишту сачињавају грађевински дневник, грађевинска књига, радни налог, дневне радне листе, карнет, дозвола, оперативни план и евиденција.

Грађевински дневник је веома важан документ на градилишту, коме треба посветити посебну пажњу. Треба да га води руководиоца градилишта, а уколико је он заузет техничар под његовом сталном контролом. Грађевински дневник може да води и надзорни орган ако је стално присутан на градилишту. Води се у дупликату помоћу индига. Листови морају да буду нумерисани. После испуњавања и потписа један примерак узима надзорни орган. У грађевински дневник свакодневно се уписују у заглављу:

- дан, месец и година;
- време, падавине, јутарње и поподневне температуре;

- час почетка и завршетка радова;
- број запослених радника по струкама;
- количина материјала припремљеног у току дана;

- стање струјомера, приступних путева итд.

После ових општих свакодневних података наводи се:

- све што је у току дана рађено, са приближним количинама;

- подаци о исплатама радницима;
- пријем комплетног или делимичног елабората, локације, детаља, кота, репера, осовина, пројектних кота итд.;

- тражени или послати извештаји предузећу или инвеститору;

- вредности поднетих привремених ситуација за наплату,

- пријем откопаних темеља за објекте;
- дозвола за скидање оплате са објеката;
- обилазак инвеститора, инспекције итд.;
- подаци о завршеним радовима на појединим објектима;

- узимање пробних коцки за испитивање;
- резултати пробних коцки за испитивање;
- несрећни случајеви;

- саопштење инвеститора, преко надзорног органа, извођачу радова у виду примедба и захтева.

Грађевински дневник свакодневно потписују руководиоца градилишта и представник инвести-

тора — надзорни орган. Уколико грађевински дневник не води руководиоца него техничар на градилишту, потребан је и његов потпис испод потписа руководиоца градилишта.

Грађевинска књига је обавезни документ који служи за обрачун извођача радова са инвеститором и мора се брижљиво чувати због важности и велике вредности. Мора да буде прошивена јемствеником и запечаћена на последњој страни. Све стране морају се нумерисати од броја један па на даље. Постоје штампани обрасци, али је много боље када се на почетку узме тврдо укорићена књига са карираним листовима, због лакшег исцртавања скица у размери, и за сваку позицију предрачуна одреди по неколико страна на којима ће се уписивати подаци. Грађевинска књига се попуњава тушем или мастилом у току рада или непосредно после завршетка сваке позиције. У грађевинску књигу уписују се сви премерени подаци о изведеним радовима, са потребним скицама. За радове који доцније постају „невидљиви“ треба обавезно учртати и скице са тачним димензијама. Подаци у грађевинској књизи треба да су у складу са радним налозима, тако да у књизи морају бити уписани бројеви радних налога чији је пример унет у дотичну количину грађевинске књиге.

Податке за грађевинску књигу прикупљају на градилишту руководиоца или техничар и представник инвеститора — надзорни орган, тако да доцније у погледу мера не дође до спора. Нарочито је важно да се заједнички премере они радови које је по завршетку немогуће премерити.

Обрачунски цртежи који чине саставни део грађевинске књиге воде се у једном примерку на копији погодбеног пројекта, на којој се у више боја уписују све промене. Уз обрачунски цртеж могу се прикључити и посебни значајнији детаљи са позивом на грађевински дневник или грађевинску књигу када је, због чега и од кога наређена измена. Обрачунске цртеже потписују извођач и надзорни орган. У случају да су поред грађевинске књиге потребни и планови, треба и њих залепити и прошити уз грађевинску књигу. Ако су радови у целости изведени по погођеном пројекту, то се после завршетка мора констатовати на задњој страни грађевинске књиге. За тачност података унетих у грађевинску књигу одговоран је извођач радова.

У грађевинској књизи не сме ништа да буде брисано већ се свака исправка врши повлачењем црте преко оног што је погрешно и дописивање новог тачног податка. Поред сваке исправке мора да буде параф лица које исправку уноси.

Радни налог се, уз грађевински дневник и грађевинску књигу, сматра најважнијим документом на градилишту. Он треба да служи као задатак непосредном извршиоцу, тј. радној групи — упознајући је са послом и радном нормом. Радни налог је уговор са групом радника за извођење одређеног задатка. Треба да садржи све задатке које одређена група треба да изврши у току одређеног времена. Непредвиђени радови уносе се накнадно по одобрењу даваоца радног налога. Радни налог се попуњава по радном учинку или по утрошку радног времена (режија).

Попуњавање по утрошку радног времена (режија) обавља се само за оне радове који нису предвиђени нормом и тада се нотирају утрошени часови и количине изведених радова. Свакодневно утрошене радне сате попуњава вођа групе, упоређујући их ради сагласности са пословобиним карнетом. По завршетку посла или на крају месеца обавља се контрола количина. На основу тачно утврђених количина техничар израчунава зараду појединих радника и група множећи збир часова са личним доходком по часу. На тај начин се добија лични доходак по утрошеном времену. Затим се помножена количина изведених радова са вредностима добијеним по нормама, и све сабере. Делећи ову вредност са вредношћу доходака по утрошеном времену добија се коефицијент „К“ којим се множи зарада појединих радника по утрошеном времену и најзад добија њихова округа „зарада“.

За радове у режији зарада појединих радника одређује се множењем утрошених часова са платом на сат. Радни налог се попуњава у три примерка. Потписују га пословођа и руководица градилишта.

Карнет (прозивник) је евиденција о радним часовима сваког радника. Пословођа свакодневно уписује у карнет стварно извршене часове рада сваког радника.

Књига грађевинске инспекције служи грађевинској инспекцији да бележи своја запажања и примедбе, као и остале налазе у вези са извођењем објекта.

Грађевинска дозвола, одобрени елаборат главног пројекта и једна копија уговора треба да се увек налазе у канцеларији на градилишту јер се извођења радова не сме приступити без грађевинске дозволе. Уговор је такође неопходан на градилишту јер се њиме регулишу односи између извођача радова и инвеститора.

Планирање и евиденција су неопходни у сваком послу, а нарочито оваквом. Без сталне и тачне евиденције не може се контролисати извођење и напредовање радова, обрачун радника, испостављање ситуација, контрола утрошка материјала и радне снаге итд.

Целокупни оперативни план треба рашчлани-ти на месечне и седмичне планове итд., којима се предвиђају и распоређују материјал и радна снага, јер управо ту је и способност руководиоца градилишта да најрационалније распореди све потребне елементе за што економичнији завршетак постављеног задатка.

Дневни план рада обухвата задатке који треба да се заврше у току радног дана. Руководилац радова треба увек претходног дана да упозна потчињене са радовима за следећи радни дан, како би могли да обаве све припреме за успешно извршење плана постављеног за наредни дан.

У **администрацију градилишта** спадају и дневни извештаји о приспећу и издавању материјала, разни налози за материјал у магацинској служби итд.

III. ОРГАНИЗАЦИЈА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА ГРАДИЛИШТУ И ОСВРТ НА НЕКЕ ПРОПУСТЕ

Да би се радови за трећа лица изводили, потребно је обавити низ послова — од захтева инвеститора за понуду до коначног завршетка посла.

а) Захтев инвеститора

У досадашњој пракси инвеститор се појављивао са писменим захтевом за извођење радова, почев од састављања документације па до коначног завршетка радова, или је, ређе, достављао предмет са пројектом. Пракса је показала да се не би смели узимати послови без пројекта јер инвеститор по правилу остаје незадовољан. Незабораван је пример Новопазарске Бање, где су радови, по оцени извођача, обављени прилично добро, али је инвеститор ипак остао незадовољан јер је заборавио на све околности под којима је посао узет и касније рађено.

Треба поменути и радове који су изведени у Краљеву, без потребне документације. Улица Зелена Гора у Краљеву рађена је без грађевинске дозволе па није могла комисијски да се преда инвеститору.

Зато убудуће не би требало примати захтеве за извођење радова без комплетне документације. Уколико се морају прихватити неки од оваквих послова, пре почетка радова треба урадити бар скраћени елаборат, који ће, поред технологије извођења радова, садржати и све потребне елементе за квалитетно извођење радова у духу прописа означених у Закону о инвестиционој изградњи.

Не сме се заборавити члан 12. овог закона, који гласи:

„О изградњи инвестиционог објекта одлучује инвеститор. Одлуку о изградњи инвестиционог објекта инвеститор доноси на основу инвестиционог програма и техничке документације или само на основу инвестиционог програма.

Одлуком из става 1. овог члана, зависно од врсте инвестиционог објекта, одређују се нарочито: објекат који је предмет изградње, извори средстава, висина и лично обезбеђења финансијска средства потребна за изградњу објекта, као и у ком року ће се објекат завршити“.

Из цитиране законске одредбе јасно се види да се без претходно обезбеђених средстава и пратеће документације ниједан грађевински објекат не може радити.

Треба подсетити да су због неприбављања одређених сагласности пре почетка извођења радова на реконструкцији пута 5/1 Краљево — Врњачка Бања, пред Привредним судом у Краљеву одговорна лица и радна организација кажњени по пријави инспектора Скупштине општине Краљево. Овакви примери могли би се навести и за радове изведене на територији других општина, али захваљујући толеранцији инспекцијских органа одговорна лица нису пријављивана и кажњавана, што се не сме злоупотребити. Убудуће би на вре-

ме требало прибавити сву документацију потребну за извођење радова, у складу са Законом о инвестиционој изградњи.

Све захтеве разматра технички сектор — техничка припрема.

б) Техничка припрема

После усвајања захтева, техничка припрема ради на изради понуде, које садржи калкулативне анализе цена и предрачун радова са тржишном ценом. После разматрања, понуда се шаље инвеститору уз пропратно писмо. Када инвеститор усвоји понуду, општи сектор склапа уговор по елементима за уговор, које дају шеф техничке припреме и технички руководиоца. Уколико је потребно, техничка припрема тражи понуде од извођача преко комерцијалног сектора и најповољнију усваја.

Техничка припрема планира у динамичком плану напредовање радова са бројем и структуром радника по месецима и прати рокове извршења.

Уз динамички план напредовања припрема паралелно и динамички план испоруке материјала и потреба у механизацији. Отвара радне налоге, планира материјал и радну снагу, са знаком почетка и завршетка радова по појединим позицијама. На захтев техничке службе општа служба у писменој форми тражи од инвеститора испуњење уговорних обавеза.

ц) Заштита на раду

Када прими документацију на основу које се прима радна снага, референт заштите на раду припрема елаборат заштите. Упознаје раднике са пословима и последицама везаним за њихову заштиту и употребом заштитних средстава приликом извођења радова и контролише коришћење ових средстава.

д) План и анализа

На основу документације о изведеним пословима добијене од техничке припреме техничка служба анализира пословање градилишта, како по позицијама тако и у укупном извршењу свих радова.

е) Градилиште

У зависности од обима послова на градилишту, технички руководиоца и шеф техничке припреме одређују шефа градилишта са особљем (пословођа, магационер, геометар, обрачунски службеник, евидентичар и др.).

Шеф градилишта, после анализирања документације добијене од техничке припреме и њеног прихватања, приступа организацији градилишта и разматра припремне радове и радове током грађења на лицу места. Евентуалне допуне припремних и текућих радова ради уз одобрење техничке припреме. После извршених измена и допуна добија конкретан задатак за извршење планираних радова, са тачном допуном рока почетка и завршетка радова.

Радови на градилишту морају се изводити по технолошком поступку добијеном уз документацију, уз строго поштовање техничких прописа у грађевинарству. Потребну документацију — грађевински дневник, грађевинску књигу, ситуације и др. уредно води и на време потписује представник инвеститора.

На основу радног налога шеф градилишта води месечне радне листе планираних и изведених радова на основу дневних радних листа, по којима се врши обрачун радника. Циклус тока издатница, повратница, требовања итд. прописује комерцијално-рачуноводствени сектор.

Посебне уговоре са трећим лицима комерцијална служба доставља шефу градилишта ради праћења трошкова. За радове изведене у току протеклог месеца шеф градилишта узима податке и саставља месечну ситуацију најкасније до 3. у наредном месецу и оверену од стране надзорног органа предаје техничкој припреми. Комплетну месечну документацију изведених радова шеф градилишта предаје техничкој припреми, која је даје одељењу за план и анализу на даље коришћење. На основу података добијених од шефа градилишта техничка припрема уноси податке у динамичке планове, отвара евентуално нове позиције и прати њихов ток. За новоотворене позиције саставља калкулативне цене, на које сагласност даје инвеститор. Техничка припрема сваког месеца разматра степен искоришћења механизације на градилишту. Циклус операција поменутих послова понавља се сваког месеца до завршетка посла.

По дефинитивном завршетку објекта инвеститор одређује комисију за пријем радова или тражи да се обави технички пријем изведених радова. Све недостатке које комисија установи извођач радова је дужан да отклони у одређеном року уколико су учињени његовом кривицом.

„Обилазак села Рготина“

ЉУБОМИР МАРИНОВИЋ, дипл. инж,

Остварујући идеју о изградњи Тимочке магистрале (пут Неготин — Зајечар — Књажевац) Предузеће за путеве „Зајечар“ из Зајечара остварило је у 1975. години још један радни успех. На Дан Републике пуштена је у саобраћај прва деоница на путу Зајечар — Неготин, од 16 + 484 km до 22 + 084 km, названа „обиласком села Рготина“.

Овај радни успех битан је како по техничким решењима тако и по обиму изведених радова. Основни циљ избора деонице је да се са путне мреже предузећа уклони једно од најтежих места, које је возачима задавало муче и ометало саобраћај.



Сл. 1 — Идејно решење Тимочке магистрале

Досадашњи пут, који пролази кроз село Рготину са великим успоном, оштрим и тесним кривинама, проузроковано је доста удеса и застоја у саобраћају, као и великих штета због спорости проласка и повећаног утрошка горива и мазива. Рампа је често била спуштена, што је стварало велике колоне возила и проузроковало дуготрајна чекања.

Данас је та деоница пута само сеоска улица. Возачи користе нову деоницу, коју прелазе за само 5 до 10 минута војње.



Сл. 2 — Поглед на новосаграђену деоницу „обиласка села Рготина“

Обилазак села задавао је доста муче пројектантима приликом избора правог решења због лоших геолошких услова, велике висинске разлике и кратког растојања. Сумирањем свих елемената и анализом података са терена изабрана је „жута варијанта“, па је деоница изграђена у склопу решења путног правца Зајечар — Неготин.

Техничке карактеристике трасе су:

- рачунска брзина $V_{rac} = 80 \text{ km/čas}$;
- миниламни полупречник кривине $R_{min} = 650 \text{ m}$;
- полупречник вертикалног заобљења $R_v = 10.000 \text{ m}$;

— максимални успони и падови:

$i_{\max} = 6\%$ из правца Неготина,

$i_{\max} = 5,5\%$ из правца Зајечара;

— ширина коловоза је различита с обзиром да је на успонима пројектовања трећа трака за тешка возила; отуда и две различите ширине коловоза (13,5 и 10,5 m);

— укупна дебелина коловозне конструкције је 58 см.

Усвојени елементи трасе показују колико се пројекту пришло студиозно. Стога треба поздравити напоре и пројектанта и извођача и очекивати их и у даљем току радова.

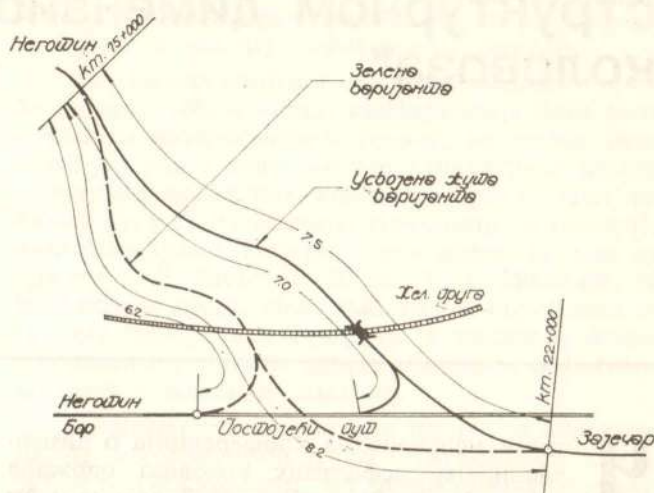
Обим радова на овој деоници је велики — треба га поменути да би се указало на тежину терена који је требало савладати.

Изведене су следеће количине радова:

— скидање хумуса	31.751 m ² ;
— ископ земље	217.003 m ³ ;
— уграђено у насип	171.048 m ³ ;
— уграђено шљунка у тампонски слој	26.771 m ³ .

Усвајањем жуте варијанте решено је питање путног прелаза у селу Рготина. На 21 + 300 km

изграђен је мост преко Борске реке и пруге нормалног колосека Зајечар — Бор, тако да је укрштање саобраћајница изведено у два различита нивоа.



Сл. 3 — Варијанте за избор решења „обиласка села Рготина“

Пред IV међународну конференцију о структурном димензионирању асфалтних коловоза*

„Ако можете измерити оно о чему говорите и изразити то бројкама, ви о томе нешто знате“

Лорд Келвин

Четврта међународна конференција о димензионирању асфалтних коловоза одржаће се од 21. до 26. августа 1977. године у Ан Арбору, Миџигену, SAD, под покровитељством Грађевинског факултета Универзитета у Мичигану, у сарадњи са Асфалтним институтом и Савезном управом за путеве Сједињених Америчких Држава.

Главни садржај рада ове конференције биће излагање метода за структурно димензионирање нових асфалтних коловоза и димензионирање појачања постојећих коловозних конструкција. Методе се заснивају на коришћењу мерених особина путнограђевинских материјала и њихове прилагодености за различите услове оптерећења, као и различите локалне услове околине и друге физичке захтеве.

РАНИЈЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ

До сада су, у интервалима од по пет година, одржане три међународне конференције о димензионирању асфалтних коловоза.

Прва међународна конференција о структурном димензионирању асфалтних коловоза, одржана 1962. године, била је замишљена као светски скуп за упознавање инжењерских замисли у погледу структурних захтева асфалтних коловоза и фактора који се доводе у везу с перформансама коловоза, као и утицаја који на њих штетно делују. Излагања о корисности резултата и података ASSHO теста, као других путних опита пружили су присутнима могућност за дискусију и критичку процену најновијег развоја на овом подручју.

Друга међународна конференција о структурном димензионирању асфалтних коловоза, одржана 1967. године, била је у ствари директан резултат захтева свих који су суделовали у раду прве конференције и очигледне потребе за таквим периодичним састанцима да би се стручним круговима широм света осигурало презентирање резултата континуираног рада и напретка у лабораторијском истраживању, теоријским анализама и испитивањима путева.

На обе ове конференције, одржане на Универзитету у Мичигену, истакнуто је значење тео-

ријске основе за димензионирање асфалтних коловоза. На завршетку рада друге конференције наглашена је потреба за бољим повезивањем теорије и праксе димензионирања асфалтних коловоза.

Основни садржај рада **треће међународне конференције о структурном димензионирању асфалтних коловоза**, одржане у Лондону 1972. године, било је савлађивање несклада између теорије и праксе, што је, у одређеној мери, било и постигнуто. Број учесника, као и број приспелих извештаја и материјала која је у њима приказана знатно су премашили очекивања.

Међутим, још постоји потреба за усавршавањем потпунијих метода како за структурно димензионирање нових тако и за појачање постојећих асфалтних коловоза.

ЧЕТВРТА КОНФЕРЕНЦИЈА

Из наведених разлога у жижи **четврте конференције** биће методологије димензионирања базиране на примени технологије о којој је расправљано на прве три конференције, као и нова достигнућа.

Радови који ће бити презентирани на четвртој конференцији подељени су у три категорије:

1. Радови у којима се излажу комплетни системи димензионирања нових асфалтних коловоза. Описују методе разрађене за практичну употребу инжењерима који се баве димензионирањем нових асфалтних коловоза (првенствено путева али и, у мањој мери, аеродромских pista). Садрже све елементе за структурно димензионирање коловоза са примерима и искуствима из практичне примене.

2. Радови у којима се излажу комплетне методе за процену и структурну анализу постојећих коловоза, као и методе за димензионирање појачања постојећих асфалтних коловоза. Укључени су примери и искуства из практичне примене.

3. Остали радови који се односе на главне аспекте димензионирања асфалтних коловоза, као што су:

— радови који не дају комплетне методе димензионирања, али садрже већину елемената из прве категорије, са одговарајућим препорукама и детаљима;

— радови о комплетним структурним подсистемима, као што су замор материјала или деформације;

— радови који третирају узајамно деловање два или више елемената структурног димензионирања, као што је успостављање односа између пропадања коловоза и његових особина итд.

Радови о димензионирању нових асфалтних коловоза излагаће се два дана, уз обавезну дискусију по појединим темама. Радови о димензионирању појачања постојећих коловоза презентираће се у току једног дана, са дискусијом.

Предвиђена је и компјутерска демонстрација неких метода димензионирања.

ОСТАЛЕ ПОЈЕДИНОСТИ

Службени језик на четвртој као и на три претходне конференције биће енглески.

На конференцији ће бити приказано око 56 извештаја 144 аутора из 19 земаља.

Рад конференције одвијаће се у оквиру седам стручних заседања, која временски следе једно за другим.

Радове ће коментарисати поједини аутори. Сви прихваћени радови биће публиковани у две књиге, а о појединим темама водиће се посебне дискусије у оквиру неформалних заседања.

Из конференцијског програма видљиво је да ће на овој међународној конференцији бити речи о многим интересантним темама, од којих неке обрађују посве нове методе структурног димензионирања асфалтних коловоза. Аутори тема већином су, у свету познати стручњаци на подручју димензионирања флексибилних коловоза, као на пример S. F. Brahm, P. S. Pel, C. L. Monismith, N. W. Lister и други. Међу њима су и стручњаци из суседне Мађарске и Румуније, с темама о новим трендовима у развоју димензионирања асфалтних коловоза у њиховим земљама.

Организатори су упутили позиве за суделовање на конференцији свим стручњацима света, активно ангажованим на истраживачком раду, димензионирању, грађењу или испитивању асфалтних коловоза.

М. Сршен, дипл. инж.

Изашла из штампе

„САВРЕМЕНА ТЕХНОЛОГИЈА ГРАБЕЊА“

У издању Завода за економику услужних делатности — Издавачког центра „ЗИК“ штампана је у новембру 1976. године врло корисна публикација — „Савремена технологија грабења“.

Књига је тако припремљена да покаже докле се у Југославији стигло у развоју савремене технологије и организације грабења уз примену најсавременијих средстава рада. Књига је подељена у четири поглавља.

- У I делу су обрађене савремене тенденције у развоју технологије пројектовања и грабења грађевинских објеката у високоградњи, нискоградњи и хидроградњи.
- У II делу су детаљније обрађене поједине технолошке теме разних фаза грабења, од земљишних радова до индустријских префабрикација за разне врсте радова и објеката.
- У III делу је приказана организација извођења радова на конкретним објектима нискоградње, високоградње и хидроградње.
- У IV делу су приказане монографије о организацијама удруженог рада у области грађевинарства и произвођачи машина и опреме за грађевинарство.

У обради ове публикације сарађивало је више од 30 еминентних стручњака са факултета, из института и предузећа у области грађевинарства из целе земље.

Уређивачки одбор, који су сачињавали главни уредник Милош Јарић и уредници проф. Трбојевић за хидроградњу, Александар Флашар, дипл. инж., за високоградњу и Милан Миливојевић, дипл. инж., за нискоградњу, уложио је максималне напо-

ре у погледу избора тема и њиховом систематизовању.

Публикација има 580 страница увећаног формата и повезана је тврдим повезом.

Ову корисну стручну публикацију у својој библиотеци требало би да има сваки грађевински инжењер или техничар.

М. Миливојевић, дипл. инж.

ШТАМПАЊ ГРАБЕВИНСКИ КАЛЕНДАР ЗА 1977. ГОДИНУ

У новембру 1976. године изашао је из штампе Грађевински календар за 1977. годину, који је издао Савез грађевинских инжењера и техничара Југославије из Београда (Кнеза Милоша 9/I).

Ово је девета година непрекидног штампања овог календара, што је само једна од многобројних стручних активности Савеза грађевинских инжењера и техничара Југославије. Састав уредништва био је исти као и ранијих година. Главни уредник био је Антун Бери, дипл. инж., а чланови проф. др Влатко Брчић, дипл. инж., др Живојин Хиба, дипл. инж., и Владимир Петровић, дипл. инж.

Календар за 1977. годину има 658 страна, цепног је формата, а материјал је срећен тематски у пет поглавља:

1. Механика стена — аутор проф. Бранислав Кујунџић, дипл. инж.
2. Армиранобетонске конструкције, II део — аутор проф. Добросав Јевтић, дипл. инж.
3. Хидрометрија, II део — аутори проф. др Славољуб Јовановић, дипл. инж. мр Огњен Бонаци, дипл. инж., и Михајло Анђелић, дипл. инж.

4. Пројектовање, грабење и испитивање коловозних конструкција на стазама аеродрома — аутор Милан Миливојевић, дипл. инж.
5. Елементи техничке статистике — аутор Александар Флашар, дипл. инж.

М. Миливојевић, дипл. инж.

ГРАБЕВНА МЕХАНИЗАЦИЈА II ДЕО — НИСКОГРАДЊА

У издању Више техничке грађевинске школе у Загребу изашла је недавно из штампе књига „Грабевна механизација II део — нискоградња“ проф. М. Јанчиковића. Има укупно 304 странице формата 25x17 cm, 255 слика и цртежа и многобројне табеле. Картонираног је повеза, а цена јој је 120 динара.

Књига је, као ауторизовани уџбеник, у првом реду намењена студентима виших техничких грађевинских школа, али и свим грађевинарима, што доказује чињеница да је I део — Високоградња доживео у року од шест година четири издања, а II део — Нискоградња у року од пет година два издања.

Како још нема довољно стручне литературе из те области а до 1980. године предстоје крупни захвати у изградњи магистралне путне мреже, хидроелектрана и железничких пруга, регулисања водотока и других инжењерских грађевина, сигурно је да ће ово допуњено и проширено издање о механизацији у нискоградњи наићи на добар пријем и ускоро доживети и треће издање.

Књига се може набавити у Књижари Грађевинског школског центра, 41000 Загреб, Аве-нија Већеслава Хољевца бб.

Књига садржи следећа поглавља:

- I. Увод
- II. Стројеви за земљане радове (за ископ земљаних материјала, за утовар и транспорт земљаних материјала, за сабијање тла)
- III. Стројеви за рад у камену
- IV. Стројеви за цестоградњу (увод, стројеви за израду битуменских колника, за израду бетонских колника, за стабилизацију тла, за површинску обраду колника, за одржавање колника)
- V. Стројеви за тунелоградњу (увод, механизација приликом избијања тунела минирањем, за бетонирање тунелске облоге и за избијање тунела без експлозије; пример изградње тунела: цестовни тунел Mont Blanc)
- VI. Стројеви за темељење
- VII. Стројеви за полагање и одржавање горњег строја железница (стројеви за обраду туцаничког застора, за обраду прагова и трачница, за измену трачничких слојева и за одржавање горњег строја)
- VIII. Грађевинске црпке
- IX. Заштита на раду са грађевинском механизацијом
- X. Обрасци за прорачун капацитета стројева
- XI. Преглед домаћих творница грађевинских стројева и њихових основних производа и уређаја
- XII. Алфаветски регистар стројева
- XIII. Попис литературе

СВОЈСТВА БЕТОНА*

А. М. Невил:

Појава превода ове књиге на српскохрватски може се слободно означити као значајан догађај јер она доноси толико нових, свежих схватања о бетону, тако је пуна савремених информација, упозорења и савета о бетону да би с пуним правом

могла понети назив „Технологија бетона“, па чак и још значајнији — „Енциклопедија бетона“.

Нашим инжењерима није непознато име професора Nevila, истакнутог члана врхунске екипе светских експерата у овој области наше струке и науке, у којој бетон заузима једно од првих места по значају за савремено грађење. Професор Nevil је не само шеф Катедре за конструкције на Универзитету у Lidsu и научник-истраживач већ и човек огромног животног искуства, који зна шта је градилиште, и шта је фабрика бетона, и какве замке чекају при избору материјала, као и при справљању, уграђивању и нези бетона. Из ове књиге сагледава се и његов лик аутора који и најсложеније физичке, хемијске и друге појаве зна да објасни и растумачи тако да то постане неочекивано схватљиво чак и када је изгледало сувише замршено и удаљено од наших дотадашњих знања.

Књига „Својства бетона“ толико је широка по своме захвату да се с правом може говорити о њеној свестраности. Но, та ширина у овом случају није донела своју, доста честу, пратећу појаву да захват по дубини због ширине постане плитак. Напротив, она је на таквом стручном и научном нивоу да се дубини захвата нема шта приговорити.

У овој књизи читалац ће наћи све што савременог градиатеља који ради са бетоном и око бетона може занимати, почев од разјашњавања сложених хемијских процеса током хидратације цемента па до тога како треба изводити бетонске радове у отежаним условима сувих и жарких пустињских предела.

Почетак књиге посвећен је цементу — најпре је део о портланд-цементу, а затим и о осталим врстама и типовима. Следи поглавље о врстама и својствима агрегата, па о утицају времена и температуре на обрадљивост, проблему сегрегације, „крварењу“, вибрирању и ревибрирању, вакумирању и препакт-бетону, торкрет-бетону и

гуниту. Анализирани су сви фактори од којих зависи чврстоћа бетона и његова отпорност против свакојаких штетних агенаса — свих врста корозије, атмосферских утицаја и др. Није заборављена ни „једначина чврстоће“ — нега бетона и ток његовог сазревања, запаривање, замор бетона. Обрађени су и еластичност и пластичне појаве, скупљање и бубрење, течење и појава прелина. Детаљно је разрађен путарима тако близак бетон са увученим ваздухом, знатно отпорнији на мразевима, али и проблем отпорности бетона на утицај високих температура (авионске писте за млазњаке), проблем водонепропустљивости бетона и његове отпорности према ерозији, абразији, кавитацији и сличним агенсима физичке природе.

Методама испитивања бетона — најпре његових ингредијентата, а затим свеже бетонске мешавине и очврслог бетона посвећена је посебна пажња. Места је било и за коцке, цилиндри, призме, испитивање чврстоћа на притисак и на затезање, укључујући и методу цепања узорка, али и за одскочни чекић са оценом његовог (ограниченог) значаја. У књизи је и за нас нова метода пенетрације. На крају је детаљно приказан поступак у вези с накнадним саставом бетона — првенствено количином утрошеног цемента када дође до спора и суда.

Обрађене су и све врсте бетона: лаки и специјални (лакоагрегатни, гасни, пенушави), једнозрнци и тешки бетон, као заштита код нуклеарних реактора. На крају је, једним примером, дат и поступак пројектовања мешавине.

Наше је мишљење, чак се може рећи и уверење да ће „Својства бетона“ постати бестселер међу нашим техничким књигама јер је овом делу, по значају материје али исто толико и по садржини и високом нивоу, место високог ранга — одређено.

Припремио

Милутин Максимовић,
дипл. инж.

* „Грађевинска књига“, библиотека „Конструкције“, 1977; 530 страна Б5 (17×24 цм), 298 слика, платнени тврди повез. Цена 400 динара.

VII седница извршног одбора савеза друштава за путеве Југославије

Из Друштва за путеве

Седма седница Извршног одбора Савеза друштава за путеве Југославије одржана је на острву Крку од 27. до 29. маја 1977. године.

Домаћин — Савез друштава за цесте СР Хрватске организовао је изванредан стручни програм после радног дела седнице Извршног одбора. Позвао је и првог председника Друштва генерала Блажа Јанковића, народног хероја, и све директоре послератних дирекција и пучких фондова Републике да као почасни гости присуствују овом заседању Извршног одбора.

- Седница је отпочела, уз присуство штампе и телевизије, пригодном уводном речи председника Скупштине општине Крк.

- После усвајања записника са VI седнице, рад се одвијао по усвојеном дневном реду.

- Најпре је усвојен материјал са X скупштине Савеза за путеве Југославије. Закључено је да се он, ради упознавања, достави XI скупштини, која ће се одржати 1979. године.

- Сва републичка друштва, речено је на седници, касне са израдом упутстава. Изузетак су Друштво за путеве СР Србије и, делимично, Друштво Словеније, које је једно упутство завршило, али не и друго. Закључено је да се сва друштва потруде да упутства заврше до краја ове године, с тим да се одмах активирају све формиране комисије Савеза, а да републичка друштва до 10. јуна 1977. године доставе своје програме за њихово извршење, уз образложење.

- Припреме за одржавање саветовања о изградњи аутопута „Братство-јединство“ у току су, саопштено је на овој седници. Оно ће се одржати 7. и 8. октобра ове године у Аранђеловцу. Ова локација је одређена јер омогућава обилазак градилишта овог значајног објекта. Предвиђа се да ће на овом саветовању бити око 200 учесника.

- За трећу тему „Пројектовање, грађење и остала питања“ до сада је стигло 26 реферата. Процењује се да је то довољно. Потребно је само да известиоци, проф. Ламер и инж. Крајц, разговарају лично и интервенишу приликом обрађивања прве и друге теме — „Општа питања“ и „Финансирање и програмирање“ како би се ове веома значајне а запостављене области саветовање допуниле неопходним рефератима.

- На следећој седници Извршног одбора размотриће се сви детаљи у вези са овим саветовањем.

- Договорено је да сва друштва делегирају по два претставника у одбор за издавање јубиларне публикације посвећене двадесетогодишњици рада Југословенског друштва за путеве, односно Савеза друштава за путеве Југославије. Овај одбор треба да до 15. јуна 1977. године сачини план свога рада, програм и трошковник ове публикације, да би их крајем јуна ове године могао размотрити и извршни одбор.

- Предлог програма рада X конгреса Савеза друштава за путеве Југославије као и роков-

ника за израду реферата и публикација за овај конгрес обрзложио је, у име Друштва за путеве СР Србије, проф. Живо-рад Букић. Усвојена је прва од две предложене варијанте. Тако ће програм рада овог конгреса који ће се одржати у Србији у окторбу 1978. године, чинити следеће теме:

ТЕМА I — Планирање, финансирање и организациона питања у области путева

ТЕМА II — Студије и пројектовање путева

- Ауто-путеви
- Магистрални и регионални путеви
- Локални путеви
- Објекти на путевима
- Пут и околина
- Пратећи објекти, опрема, сигнализација и др.

ТЕМА III — Грађење

- Земљани радови
- Коловозне конструкције
- Објекти
- Организација

ТЕМА IV — Одржавање експлоатације, организација

- Ауто-путеви
- Магистрални и регионални путеви
- Локални путеви
- Организација одржавања

ТЕМА V — Аеродроми

- Планирање
- Пројектовање
- Грађење
- Одржавање

ТЕМА VI — Градске саобраћајнице

- Планирање
- Грађење
- Оржавање

Затим су сва друштва делегирала по два члана у Редакциону комисију за организовање израде реферата. Из СР Србије изабрани су проф. Драгољуб Мацура и Милорад Терзић; из СР Хрватске проф. Стјепан Ламер и доц. Александер Клеменчић; из СР Словеније др Власто Земљић; из СР Македоније Павле Стојменов; из СР Босне и Херцеговине Рифат Хамзић и Немања Буровић; из СР Црне Горе Љубомир Бољевић. Друштва САП Војводине и САП Косова накнадно ће доставити имена својих делегата.

Друштво за путеве Србије, као домаћин Конгреса, координираће рад ове комисије. Поред тога, свако Друштво ће организовати своју комисију од 3 до 5 чланова која ће помоћи својим представницима у Савезној комисији. Реферате треба припремити до 31. марта 1978. године. Њихову рецензију ће обавити републичке и покрајинске комисије Друштва априла и маја 1978. године. Штампане реферата би се обавило у току јуна и јула 1978. године. Одштампана публикација доставила би се Друштвима у августу 1978. године ради благовремене расподеле делегатима.

• Инж. Наум Манчевски поднео је извештај Извршном одбору о одржаном састанку Савета републичких и покрајинских организација за путеве, Савета за саобраћај привредне коморе Југославије и Савеза друштава за путеве Југославије као и предложене закључке са тог састанка које је Извршни одбор усвојио:

- Сарадња на заједничким акцијама утврђеним споразумом била је у протеклом периоду доста корисна и успешна.
- Треба отклонити све што омета постизање још успешнијих резултата, ангажујући се нарочито на благовременом извршавању предузетих обавеза.
- Финансирање је кључно питање даљег развоја путне

привреде. Реална средства која се обезбеђују из постојећих извора недовољна су и покривају само део потреба. Потребно је стога заједничка акција код надлежних савезних и републичких органа како би им се објаснило какво је садашње стање, а посебно какве ће бити последице ако се ово питање не реши у што краћем времену. Зато одмах треба заказати састанак са најодговорнијим руководиоцима надлежних органа.

- Нужно је убрзати процес формирања самоуправне интересне заједнице на нивоу Федерације, на бази материјала које је за јавну дискусију у свим републикама и покрајинама припремио Савет републичких и покрајинских организација за путеве.
- Треба предузети потребне мере да се подигне квалитет и ефикасност заједничког рада, користећи све расположиве капацитете и савремена достигнућа, а нарочито на изради упутства, стандарда и норматива, прикупљању података, сарадњи са свим стручним организацијама и органима у земљи и ван ње. Посебно је наглашена потреба сарадње са савезним органима надлежним за путеве.
- Неопходно је израдити дугорочни план свих акција и њихове координације у циљу ефикаснијег и економичнијег рада.
- Треба предузети потребне мере да учесће и посета на међународним стручним скуповима буду што организованији. Учесници на овим скуповима треба унапред да се припреме и знају своја права и обавезе као заступници, односно чланови делегације наше земље.
- За одлазак делегата на VIII светски конгрес Путне федерације, који ће се одржати у октобру 1977. године у Токију прихваћен је аранжман „Генерал туриста“ из Загреба. Закључено је да се сви делегати јаве Секретаријату Савеза и чине јединствену југословенску делегацију.

По повратку са конгреса треба сачинити пригодну публикацију, као што је то прошле године учинило Друштво за путеве Србије после конгреса у Мексику.

• Анализирајући резултате анкете, генерални секретар доц. Шутић је рекао да је она потврдила досадашњи садржај програма рада Савеза.

• Наредна седница Извршног одбора треба да се одржи у СР Словенији крајем јуна ове године.

Вајда Војислав, дипл. инж.

РАД СЕКЦИЈЕ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СР СРБИЈЕ У НИШУ

Секција Друштва за путеве СР Србије у Нишу ради од оснивања овог друштва, окупљајући све раднике запослене у Предузећу за путеве „Ниш“. У овој информацији приказан је рад секције у периоду од септембра 1975. до априла 1977. године.

Секција има 385 чланова — од тога седам чланова у Управном одбору и три у Надзорном одбору.

Управни одбор је у претходном периоду одржао четири седнице, као и три састанка са осталим члановима Секције.

На овим седницама и састанцима расправљало се о следећим питањима и материјалима:

- Организационо сређивање
- Спровођење анкете о добровољном улагању чланова за само-финансирање делатности Секције
- Упознавање са предлогом и усвојеним текстом Закона о путевима, са посебним освртом на положај Предузећа за путеве „НИШ“ и новим условима рада
- Разматрање предлога мреже регионалних путева Србије и региона Ниш
- Одређивање учесника Секције на IX конгресу у Порторожу
- Давање предлога за проглашење почасних и заслужних чланова Друштва

— Одређивање три делегата за ванредну скупштину Друштва за путеве СР Србије

— Одређивање делегата за XXI скупштину и делегата у Извршни одбор Друштва за путеве.

Секција је у претходном периоду организовала и седмодневно наградно путовање кроз Југославију за двадесет девет истакнутих радника из непосредне производње (путара, возача, руковаца грађевинским машинама и радника радионице), као и два туристичка путовања у Солун за 74 радника-чланова секције.

Секција је остварила контакт са Грађевинским предузе-

ћем „Словенијацесте“ из Љубљане и обишла пут Марибор — Цеље и деоницу ауто-пута Раздрто — Врхника.

Посебну активност Секција је испојила у обезбеђењу пет чланова за часопис „Пут и саобраћај“, од којих су три штампана, а остала два су у припреми.

У првој половини 1976. године Секција је на пригодан начин уручила Спомен-плакете о самнаесторици заслужних појединаца у знак признања и захвалности за њихово досадашње ангажовање у раду на побољшању путне мреже овог региона и залагање у раду Савета корисника путева, о чему је у часопису већ писано.

Поједини чланови Секције били су ангажовани на разradi средњорочних програма и годишњих планова развоја путне мреже појединих општина, посебно општина Блаце, Мерошница, Бабушница и Алексинац.

Спровodeћи одлуку о добровољној помоћи по 3,00 динара месечно по члану, Секција годишње остварује за финансирање своје делатности 13.716 динара, поред помоћи које добија од радне организације.

Секција је у 1976. години имала 69.270 динара расхода, тако да је садашњи салдо њених средстава 103.393 динара.

Р. Миладиновић, дипл. инж.

