

БР. 11
1968.

ПУТ И САОБРАЋАЈ



С А Д Р Ж А Ј

Марко Краварушић, дипл. инж. — Утицај пута на безбедност саобраћаја са освртом на недостатке реконструисаних и модернизованих путева

Војин Костић, дипл. инж. — Лучни мост преко Криве реке у Качаничкој Клисури

Снежана Инђић, дипл. инж. — Примена допова у изградњи путева

Љубомир Бољевић, дипл. инж. — Осма седница Управног одбора ЈДП-а

Саветовање у Варшави

„Канд. тех. наука“ А. Н. Зашчепин, В. С. Орловекиј, В. А. Чернигов — Технологија грађења коловозних застора од претходно напрегнутог бетона

Новости у нашој пракси
Из старих часописа
Из наше штампе

ПУТИ САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СР СРБИЈЕ, МАКЕДОНИЈЕ И ЦРНЕ ГОРЕ

ГОД. XIV БР. 11

Новембар

Београд 1968. год.

Марко КРАВАРУШИЋ, дипл. инж.

Утицај пута на безбедност саобраћаја са освртом на недостатке реконструисаних и модернизованих путева

Увод

И поред тога што материја која је обрађена у овом напису није основна делатност органа унутрашњих послова, сматрамо да заслужује одређену пажњу како ради реконструкције и модернизације 1850 км путева у СР Босни и Херцеговини, тако и ради припреме кодекса техничких прописа о путу. Стоји чињеница да је пут као фактор безбедности прилично запостављен у нашој земљи. У 1966. години констатовано је преко 60 хиљада разних грешака од којих је само 6,7% приписано узроцима пута у свим незгодама током те године. Мали број грешака које се приписују путу са његовом опремом о узроку незгода свакако лежи у још недефинисаним и недовољно разрађеним критеријима по којима би органи који испитују узроке саобраћајних незгода могли недвосмислено унети у упитник грешке које се односе на недостатак пута. Најбољи пример да лоша изведба или обезбеђење пута учествује у далеко већем проценту грешака и узрока саобраћајних незгода доказује и чињеница да превртање и излетање возила с пута учествује са скоро 22% од свих узрока саобраћајних незгода.

Према извесним проценама у нашој земљи око 80% обима саобраћаја и његових токова одвија се на путевима са савременим коловозним застом. Из тога произлази огромна диспропорција и неравномерност оптерећености путне мреже са савременим коловозом као и повећано пропадање и хабање тих путева. Уједно, тако концентрисан саобраћај на мањи део путне мреже ствара саобраћајне чепове и успорава његов нормалан ток, с тим више што је на већини тих путева дозвољен мешовити саобраћај. Све то има за последице повећану угроженост свих учесника у саобраћају.

Запажа се чињеница да темпо изградње и реконструкције путне мреже и напор заједнице који се чини на том плану, превазилази напоре који се придају саобраћајном инжинерингу и техничкој заштити путева са становишта безбедности саобраћаја.

Развој путне мреже у СФРЈ

Новом категоризацијом путева у нашој земљи данас располажемо мрежом од 77.581 км. Изградња, реконструкција и модернизација путне мреже иде у неколико последњих година релативно

брзим темпом што се види из следећег приказа:

Крајем г.	Путеви са савре. коловозом	% од укуп. мреже путе
1945.	1.481	1,8
1956.	3.772	4,5
1960.	6.773	8,1
1963.	10.198	12,3
1966.	14.225	18,4

Ипак, дужина путева са савременим коловозом у нашој земљи далеко је испод западноевропског просека где он прелази 50%, а у неким земљама иде и до 99% (Велика Британија, Белгија). У укупном износу путне мреже са савременим коловозом око 70% отпада на реконструисане путеве, и модернизоване путеве док само око 30% на новоизграђене.

Дужина путева према врсти коловоза и категорији у 1966. години:

Укупно путева	77.581 км	100 %
Са савременим кол.	14.225 км	18,4%
Са туцаником	42.887 км	55 %
Без коловоза	20.469 км	26,4%
Путева I реда	9.954 км	12,7%
Путева II реда	11.886 км	15,3%
Путева III реда	23.105 км	30,0%
Путева IV реда	32.656 км	42,0%

Како се види из горњег приказа, од укупне дужине путне мреже, преко 26% отпада на путеве који су без коловозног застора и 55% на путеве са застојем од туцаника. Такође је карактеристично у нашој земљи да на путеве III и IV реда отпада скоро 2/3 свих категорисаних путева.

Општи преглед стања безбедности

Безбедност саобраћаја зависи од више фактора и узрока, а нарочито од динамике пораста броја возила и обима

саобраћаја којег она остварују, квалификационе структуре и културе корисника возила и путева, мера у превентивној, контролној и репресивној делатности и на крају, од стања основних средстава у саобраћају тј. пута и возила.

Број возила из године у годину осетно расте и он у 1967. години износи преко 590.000, што је три пута више него у 1960. години. Број возача већ је достигао цифру од преко милион и 140 хиљада, што значи да сваки 17 Југословен поседује возачку дозволу.

Транзитни, туристички и погранични промет моторних возила у нашој земљи такође бележи огромне скокове. У 1967. години преко 10 милиона иностраних возила прешло је границу и кретало се по нашим путевима. Поред тога, обим саобраћаја и број пређених километара расте из године у годину. Према процени Југословенског завода за статистику укупан број пређених километара у друмском саобраћају у 1966. години износи преко 8 милијарди, што значи да свако моторно возило годишње просечно превали преко 15 хиљада километара.

У 1967. години укупно је настрадало око 36 хиљада лица, од чега преко 2.190 погинуло и преко 33.700 повређено. Повећање у односу на 1966. годину износи 2,3% код погинулих и 6,6% код повређених лица. У претходним годинама стопа пораста ових незгода редовно се кретала између 15 и 24%. Поред тога, у опадању је број погинулих лица на сваких хиљаду моторних возила. Док је у 1967. години на сваких хиљаду моторних возила гинуло око 5,2, тај број у 1967. години смањен је на 3,7, а број повређених лица у истом периоду је опao са 65 на 57. Упоредјујући индексе пораста моторних возила, саобраћајних незгода са погинулим и повређеним лицима као и погинула и повређена лица, произлази да индекс пораста повређе-

них, а нарочито погинулих знатно заостаје за индексом пораста броја моторних возила и пређених километара.

Реалнију слику у 1966. години може дати податак, да просечно на сваких 3,7 милиона пређених километара погине једно лице а после сваких 253.000 пређених километара једно лице буде повређено као и да се после 338 хиљада пређених километара догоди једна незгода са настрадалим лицем. И поред постојећих знакова о постепеном стишавању угрожености у односу на повећање броја возила и обима саобраћаја, ипак смо још са угроженошћу у саобраћају међу првима у Европи, што произлази и из чињенице да нам у саобраћајним незгодама у 1967. години после сваких четири часа једно лице погине и после сваких 15 минута једно лице буде повређено.

Пошто ова анализа има за циљ да укаже на утицај пута са његовим елементима и недостацима на безбедност саобраћаја, а посебно утицај непланске реконструкције и модернизације, то ће се и даље разматрање свести на те оквире.

Саобраћајне незгоде с обзиром на пут и околину

Од укупног броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима преко 2/3 отпада на незгоде које се догоде у насељу, док само 1/3 отпада на отворене путеве — ван насеља. Тај однос се ustalio и понавља се већ неколико последњих година, што се види из следећег приказа:

Саобраћајне незгоде са настрадалим лицима зависно од околине пута

Год.	Укупно	У насељу		Ван насеља	
		број	%	број	%
1965.	20.220	13.573	67	6.647	33
1966.	23.676	16.011	68	7.665	32
1967.	25.153	16.985	67,5	8.168	32,5

Распodelу саобраћајних незгода зависно од коловозног застора, околине пута и реда пута приказује следећи приказ:

Година	Путеви са саврем. коловозом			Путеви са несавременим коловозом					
	У насељу		Ван	насеља			У насељу		Ван
	I реда	II реда	остали	I реда	II реда	остали			насеља
1965.	1.794	1.100	9.012	3.276	1.056	551	1.667		1.754
1966.	2.147	1.189	10.902	4.213	1.161	635	1.773		1.656
1967.	2.934	1.453	11.020	4.478	1.378	765	1.578		1.547

Да је концентрација саобраћаја углавном на путевима са савременим коловозом показује и однос саобраћајних незгода са настрадалим лицима које се на тим путевима догоде.

Од укупног броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима у 1967. години 87,6% се догодило на путевима са савременим коловозом од чега 70%

у насељу а само 30% ван насеља тј. на отвореним путевима са савременим коловозом. Поред тога, преко 86% саобраћајних незгода са настрадалим лицима догађа се на мрежи путева социјалистичких република Хрватске, Словеније и Србије, у којима гине преко 88% свих погинулих у саобраћајним незгодама.

Посматрајући укупан број саобраћајних незгода које се догађају зависно од особина пута, добивамо да се преко 77% догоди на правом путу, а осталих 23% на делу пута са кривинама. Свакако да би овај износ био далеко мањи када би се кривине изводиле са одговарајућим радиусима, правилним попречним нагибима, довољним проширењем и већом прегледности. Међутим, без обзира на особине пута, на раскрсницама са догађа скоро 20% свих саобраћајних незгода. Узрок томе лежи у слабој прегледности на раскрсницама где се поред сталних објеката, обично постављају разни монтажни објекти који умањују поље видљивости, услед чега долази до успоравања саобраћаја и честих незгода.

Само податак да се у 1967. години на мостовима, подвожњацима или надвожњацима и тунелима догодило преко 460 саобраћајних незгода, говори да су та места било конструкционо или по опреми погрешно изведена и обезбеђена. Интересантан је и податак да се на путевима који су намењени искључиво саобраћају моторних возила (око 3% од укупне путне мреже) догодило преко 16% свих саобраћајних незгода.

На путевима са сужењем коловоза у 1967. години догодило се скоро 600 незгода од чега 250 отпада на незгоде које су се догодиле на суженом делу пута привременог карактера. Основни узроци су у недовољној сигнализацији и обезбеђењу таквих места.

Од укупног броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима, зависно од атмосферских прилика, преко 21% незгода отпада на оне које се догађају на коловозу који је мокар, под ледом или снегом, или на чијој се површини налазе друге материје које имају особину клизавости. Осталих 79% незгода догађа се на сувом коловозном застору.

У укупно 25.153 саобраћајне незгоде са настрадалим лицима у 1937. години констатовано је исто толико главних

грешки од којих је 18.807 или 75% приписано возачима моторних возила, 4.838 или 19,2% пешацима, јачачима и тераоцима стоке, 235 путницима, 726 или 3% техничким недостацима возила и само 344 или 1,4% недостацима пута. Осталим факторима приписано је 203 грешке.

Недостаци код пројектовања, грађења и реконструкције путева

Основни недостатак свих пројеката за градњу пута и путних објеката са становишта безбедности саобраћаја представља недостатак саобраћајног пројекта у којем као основни елемент треба да буде утврђен „степен безбедности“ или „степен угрожености“ дотичног пута. Поред тога пројекат не садржи потпуно одређен режим саобраћаја где би биле обухваћене максималне и минималне брзине, оптерећење, пропусна моћ, решење уређења свих површина које припадају путу са комплетном вертикалном и хоризонталном сигнализацијом, затим решења укрштања у нивоу и ван нивоа (до које пропусне моћи укрштања могу бити без светлосне сигнализације, а преко које са њом, услове за прелаз са укрштања у нивоу на укрштање денивелацијом итд.). Поред тога пројекат не садржи минималне радиусе кривина, нагибе коловоза, прегледност на кривинама, одмаралишта, паркиралишта, аутобуска стајалишта, услове за градњу сервисних и бензинских станица, угоститељских објеката и других путних објеката који представљају помоћ учесницима у саобраћају. Све то елементе треба да садржи и пројекат за реконструкцију или модернизацију пута.

Иако постоје прописи којима се одређују извесни услови за градњу реконструкцију и модернизацију путева као и други нормативи, ипак, они се у многим случајевима не поштују, док сам саобраћајни пројекат у овом процесу није нашао своје место. Све то има за

последницу да се тек приликом пуштања пута у експлоатацију констатује низ недостатака који тако и остану или пак падну на терет за њихово отклањање и онако оскудих фондова за одржавање пута. Тако добивамо нове путеве без аутобуских станица, стајалишта и паркиралишта, надвожњака и подвожњака сервисних и бензинских станица, одговарајуће путне сигнализације и еластичних одбојних ограда на угроженим местима, без уређених приступних путева без обезбеђења прелаза пута и пруге у нивоу, без услова за градњу дуж пута других објеката итд.

Примера ради навешћемо неке уочене недостатке на путној мрежи наше земље:

— на категорисаним путевима у СР Србији постоји 799 мостова укупне дужине преко 27 километара, чији је распон преко 10 метара. Од тога 132 моста су мање носивости од носивости која је законским прописом дозвољена. Исти немају довољну ширину нити су изграђени од одговарајућег материјала. Ови мостови представљају уска грла и сталну опасност у саобраћају. У том смислу могу се истаћи мостови на Саги код Шапца, на Дрини код Зворника, на Морави код Сталаћа и др. Међутим, слична је ситуација и на осталим потезима путне мреже других република.

— чињеница да се на читавој мрежи путева у земљи аутобуси заустављају на око 2 хиљаде места на отвореном путу ради пријема и искрцавања путника, сама за себе говори о опасности која њима прети од другог саобраћаја и коју они сами у саобраћају представљају. У СР Србији не постоји ни један пут са изграђеним стајалиштима за аутобусе изван коловоза. Исти је случај и са путевима у другим републикама. Без обзира на особине пута, аутобуси се заустављају како на правим деоницама тако и на кривинама, раскрсницама, сужењим деловима коловоза, узбрдицама итд.

— бензинске станице се углавном изграђују само са једне стране пута услед чега возила пресецају пут с десна на лево што такође представља сталну опасност од честих а већином тешких последица;

— многи савремени путеви пуштени су у саобраћај пре него што су били у потпуности завршени, а неки су пуштени без претходног техничког прегледа. На путу број 1 од Враћа до границе СР Македоније, пројектом је предвиђено 17 надвожњака а до сада је изграђено само 9 иако је пут већ више година у саобраћају. Велики број прелаза у нивоу на главним саобраћајницама узрокује честе саобраћајне незгоде на тим местима. Тако се на 27 прелаза пута број 1 који пролази кроз Хрватску за три године догодило 394 незгоде у којима је 39 лица погинуло и 349 повређено. Значи на сваком од ових прелаза догодило се 14 незгода;

— приступни путеви, без обзира на њихов ранг и оптерећеност, вежу се са главним правцима, а да нису последњих 100 метара калдрмисани, чиме се на саобраћајнице вишег реда наносе знатне количине прљавштине што такође представља увећану угроженост за возила на тим путевима с обзиром на веће брзине које се на њима развијају;

— саобраћајнице се пуштају у промет а да не поседују сву потребну и на одговарајућим местима постављену саобраћајну вертикалну и хоризонталну сигнализацију;

— све је више угоститељских објеката дуж магистралних путева. Они се граде без одговарајућих критерија и услова у погледу приступних путева, паркинг простора и других захтева. Често се на путевима возила паркирају испред угоститељских објеката на самом коловозу услед недостатка паркинг простора које су дужни власници таквих објеката обезбедити.

Посебан проблем који органи унутрашњих послова запажају последњих година састоји се у томе да се у граници постојећих могућности не врши адаптације геометријских елемената, аналогно модернизацији пута, него се само модернизује површина коловоза, што има за последице погоршање безбедности саобраћаја.

Наводи се неколико путева на којима се после модернизације видно погоршала безбедност у саобраћају:

Пут Зрењанин — Кикинда

Пре реконструкције, односно модернизације овај пут је био са туданичким коловозом ширине 3 до 5 метара. Модернизација је извршена 1962. године са ширином коловоза од 5 метара и са асфалтним застором на укупној дужини од 55 км. У 1961. години тј. пре него што је реконструкција извршена, на овом путу се догодило само 5 саобраћајних незгода у којима су три лица повређена и причињена материјална штета у износу од 745 хиљада ст. динара. Погинулих лица није било. Већ у следећој години после модернизације на овом путу се догодило 14 саобраћајних незгода у којима је једно лице погинуло и 15 повређено, а материјална штета се удвостручила. Према бројању саобраћаја на овом путу је у 1961. години остварено 12,24 милиона воз/км. Број незгода се повећао и апсолутно и релативно у односу на обим саобраћаја. Сведено на исту величину, број незгода се повећао у односу на претходну годину 2,27 пута, а број повређених за 4,32 пута. На појединим деловима овог пута има кривина са минималним полупречником од 80 метара које нису прошириване, док дуж читавог потеза није изграђено ни једно аутобуско стајалиште ван коловоза.

Загорска магистрала и њен прикључак Кумровцу

На укрштању ова два пута често је долазило до тешких саобраћајних нез-

года — углавном услед испадања возила са коловоза. После 16 саобраћајних незгода са 4 погинула и 12 повређених лица основана је комисија од представника СУП и Управе за путеве, која је констатовала да је на томе месту планом предвиђено укрштање у два нивоа које није изведено. Услед нагле кривине и малог нагиба у њој возила су, нарочито ноћу излетала с коловоза. После комисијског налаза и налога извршено је повећање нагиба у кривини, постављене одбојне еластичне ограде и упозоравајуће ограде, после чега су на томе месту елиминисане теже саобраћајне незгоде. Упоређујући жртве и материјалну штету услед саобраћајних незгода (око 20 милиона старих динара) и износ који је уложен за побољшање (око 3 милиона старих динара) може се видети како и мала улагања на стручан начин могу много допринети на санирању појединих делова пута или њихових опасних места и тиме увелико допринети бољој безбедности. Ради тога изградњу пута са сумњивим елементима и без потпуног довршења на основу плана, треба у зачетку спречити, а уколико се и после тога појаве извесни недостаци који су у мањкавости самог пројекта или градитеља, трошкове за њихово санирање треба да сноси инвеститор и сам градитељ, а кривичну одговорност лица која су задужена за реализацију пројекта и примену прописа о инвестиционој градњи.

Пут I реда Цветковац — Цабуна — дужине 75 км.

Пут је реконструисан током 1964. године, с тим што се ишло само на модернизацију површинског застора шири не 6 метара. Кривине се нису испостављале нити проширивале тако да су им остали исти минимални радиуси између 50 и 80 метара, а изведене су без одговарајућих попречних нагиба и поља видљивости. На овом путу у току 1963. године — пре модернизације — дого-

дило се укупно 15 саобраћајних незгода са 13 настрадалих лица од којих само једно погинуло, док у 1966. години — после модернизације забележено је 87 незгода или скоро шест пута више него пре модернизације. У овим незгодама укупно је настрадало 84 лица међу којима и 9 погинулих. Материјална штета у овим незгодама се повећала од 17 хиљада нових динара у 1963. г. на 280 хиљада Н. Д. у 1966. години. Повећање обима саобраћаја у истом периоду је три пута мање од повећања броја незгода.

Слично погоршање безбедности бељежи се после 1962./63. године након реконструкције пута I реда дужине 56 км. од Сарајева преко Блажуја до Коњица, на којем су саобраћајне незгоде у сталном порасту. Овај пут, иако пролази кроз осам већих насељених места, нигде нема изграђене тротоаре нити посебне стазе за пешаке, што је поред оштрих узастопних и непрегледних кривина, великих успона и уског коловоза уз одвијање мешовитог саобраћаја, главни разлог за чешће незгоде и вишеструка страдања пешака.

Путеви о којима је досад било речи нису једини и усамљени случајеви где се после њихове реконструкције или модернизације погоршала безбедност. Таква је слика и на путевима II реда као што су пут Лоњица — Бјеловар — Велики Грђевац дужине 88 км, деоница пута Прилеп — Крушево и др.

Досадашње искуство показује да реконструкција пута код кога се ишло само на модернизацију коловозног застора, не водећи рачуна о другим возно-динамичким особинама са становишта безбедности саобраћаја и другим елементима, доводи до повећања угрожености, углавном, услед привидне могућности већих брзина које такав пут омогућује. На овим путевима незгоде са настрадалим још нису до те мере забрињавајуће с обзиром на мали обим саобраћаја, међутим, обзиром на елементе

тих путева и на све интензивнији саобраћај, може се очекивати њихов наглији пораст уколико се благовремено не предузму одговарајуће санационе мере.

Недостаци код одржавања путева

Недостатке на већ изграђеним или реконструисаним саобраћајницама употпуниће недовољна брига на одржавању путева. Честе су појаве да се по неколико месеци у савременом застоју не оправљају настале пукотине и рупе, где се стварају мала језерца воде која услед дужег стајања уништавају и саму постељицу пута. Такво стање довело је на појединим децимама савременог пута Загреб — Београд до пропадања коловоза и ограничења брзине на 50 км-ч, иако је техничка брзина на овом путу 100-120 км-ч.

Поред тога недостаци се огледају у оштећеним, искривљеним или обореним саобраћајним знацима, неочишћеним или потпуно засутим јарковима и риголима, пропустима и цевима, неуредним колобранима и оградама на објектима, километарским стубићима, паркиралиштима и уколико постоје аутобуским стајалиштима, надвишеним и нерашчишћеним банкама на којима се често депонује материјал за одржавање на дужи време. Чест је случај непостојања заштитних средстава за упозорења на привременим препрекама на путу, као и остављене неуклоњене препреке после евентуалне оправке ради којих су биле постављене и низ других на изглед ситних детаља. То су углавном недостаци који се не могу правдати ограниченим финансијским средствима за одржавање путева, пошто ти недостаци не захтевају нека већа улагања за њихову уредност, док се под тим изговором не оправљају па прети опасност да се таква пракса не претвори у сталну навику. Ти недостаци су искључиво у субјективним пропустима одговорних организација и органа задужених за одржавање путева.

Слабо одржавање челичних мостова, посебно на путевима П и Ш реда, представља сталну опасност од катастрофалних незгода у саобраћају. Неки од мостова су до те мере запуштени и кородирали да су им због тога умањене особине носивости и конструкционе особине, ради чега би било нужно њихово испитивање у том погледу. Има случајева да неки мостови нису фарбани више од 25 — 30 година.

Поред осталих фактора, од режима саобраћаја зависи безбедност токова сваком путу. Међутим, упркос повећању моторног и другог саобраћаја, редак је случај да се у том погледу кренуло са полазне тачке. На већини наших путева чија је ширина између 5 и 7 метара одвија се углавном мешовити саобраћај, иако је доказано да се само елиминисањем бициклистичког и запречног саобраћаја број незгода на путу може смањити за око 30%. Зато се намеће потреба испитивања сваког пута са мешовитим саобраћајем па чак и потпуним издвајањем бициклистичког, запречног, тракторског и пешачког саобраћаја на друге споредне путеве и одговарајуће стазе за њихово комуницирање.

Према налазима инспекције за путеве одговорни органи почев од предузећа за путеве до републичких фондова и заједница у већини немају средњорочне или дугорочне планове за отклањање недостатака на путној мрежи. Иако је сигурно да сами органи за путеве знају шта је нужно зацртати таквим планом и програмом, наводе се поред већ изнетих питања која у плану треба да нађу одређено место а то су:

— замена привремених дрвених мостова;

— решавање укрштања путева и пруга у нивоу, њихово осигурање или укидање;

— реконструкција црних тачака: ублажавање оштрих непрегледних хоризонталних и вертикалних прелома ниве

лете, великих успона и падова, обезбеђење прописаног просечног нагиба у кривинама, постављање еластичних одбојних ограда на опасним местима, израда депонија материјала за одржавање пута ван банке, израда места за задржавање возила ван коловоза, подизања засада и снегобрана за заштиту пута од завејавања итд;

— израда бициклистичких стаза и просецање пољских путева за одвајање запрежног тракторског и бициклистичког саобраћаја и др.

Једино постојањем таквих планова и њиховом реализацијом може се побољшати постојеће стање и свести на минимум негативан утицај пута на безбедност саобраћаја.

Наведени недостаци при пројектовању, градњи, реконструкцији или модернизацији и одржавању путева и њихов утицај на безбедност саобраћаја, изнети су на основу запажања стручне службе органа унутрашњих послова надлежних за контролу и безбедност саобраћаја. Њихов негативан утицај на опште стање безбедности саобраћаја далеко је знатнији од оног који фигурира у статистикама о саобраћајним незгодама.

Предлози, мере и закључци

На основу напред изнетих недостатака код пројектовања градње, те конструкције и модернизације као и одржавања путева и њиховог утицаја на стање безбедности саобраћаја, сматрамо да треба учинити следеће мере за дугорочније оздрављење и побољшање постојећег стања:

1) донети техничке прописе за пројектовање путева и упутства за примену истих;

2) применити техничке прописе о инвистицијој градњи и остале техничке прописе о градњи путева од стране инвеститора и осталих организација које раде на градњи и реконструкцији путева;

3) да сваки пут, без обзира да ли се исти гради, реконструише или модернизује, садржи поред грађевинског и саобраћајни пројекат. Овим пројектом треба обухватити: вознодинамички пројекат пута и његових елемената са становишта безбедности саобраћаја, степен безбедности за дотични пут, потпуни режим саобраћаја — максималне и минималне брзине, оптерећење, максималну пропусну моћ пута зависно од његове намене, техничко уређење приступних путева, озелењавање околине, вертикалну и хоризонталну сигнализацију, решења за укрштања у нивоу и ван нивоа са одговарајућом сигнализацијом, минималне радијусе кривина и попречних нагиба као и рапавост коловоза, прегледност на кривинама, услове за градњу сервисних и бензинских станица, угоститељских објеката и других одговарајућих објеката дуж пута. (Од посебног је значаја спровођење и примена ових мера при реконструкцији и модернизацији 1850 км путева у Босни и Херцеговини које је сада у току.)

4) израда и усвајање средњорочних и дугорочних планова за дефинитивно отклањање недостатака на постојећој путној мрежи, где би се зацртала елиминација критичних места на путу, која, било успоравају или угрожавају саобраћај, као што су: прелази у нивоу пута и жељезничке пруге, необележени

и необезбеђени прелази споредних путева преко магистралних путева, застарели, дотрајали и недовољно безбедни мостови, исправљање и проширење кривина, отварање поља видљивости и друга побољшања која захтевају већа инвестициона улагања;

5) доношење нормативних аката од стране предузећа за путеве која би ближе одредила начин рада и делокруг унутрашње контроле и одговорности за одржавање и заштиту путева и друге недостатке који угрожавају безбедно одвијање саобраћаја;

6) да органи унутрашњих послова у складу са овлашћењем која произлазе из закона развију свестрану сарадњу и пруже помоћ органима који раде на пројектовању градње и реконструкције путне мреже;

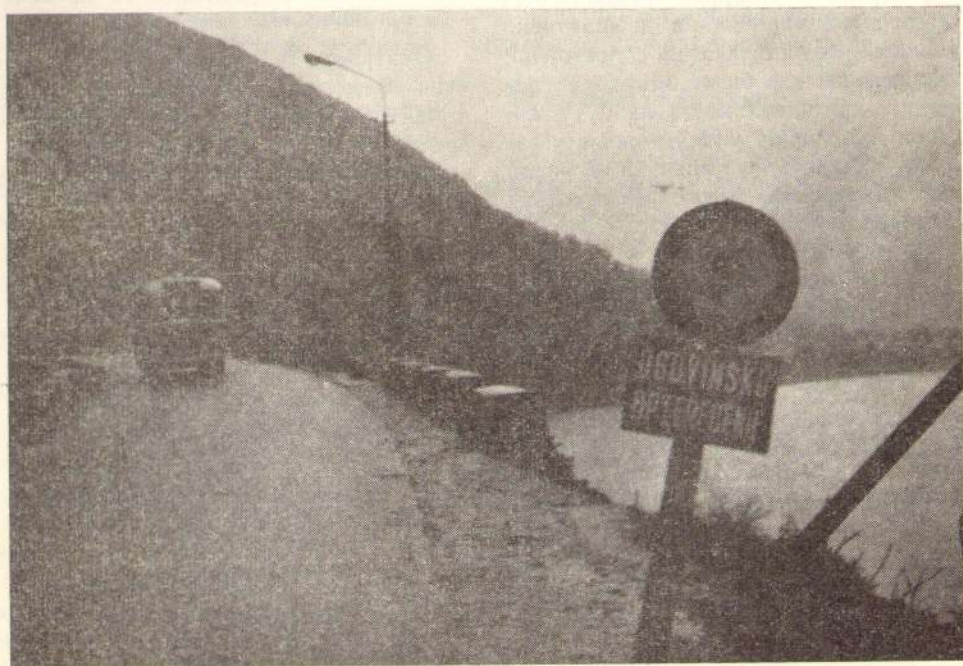
7) Испитати узроке саобраћајних незгода на најугроженијим путевима у зависности од режима саобраћаја на њима и могућности елиминисања запрежног и бицикличког саобраћаја или њиховим делимичним и временским органичењем.

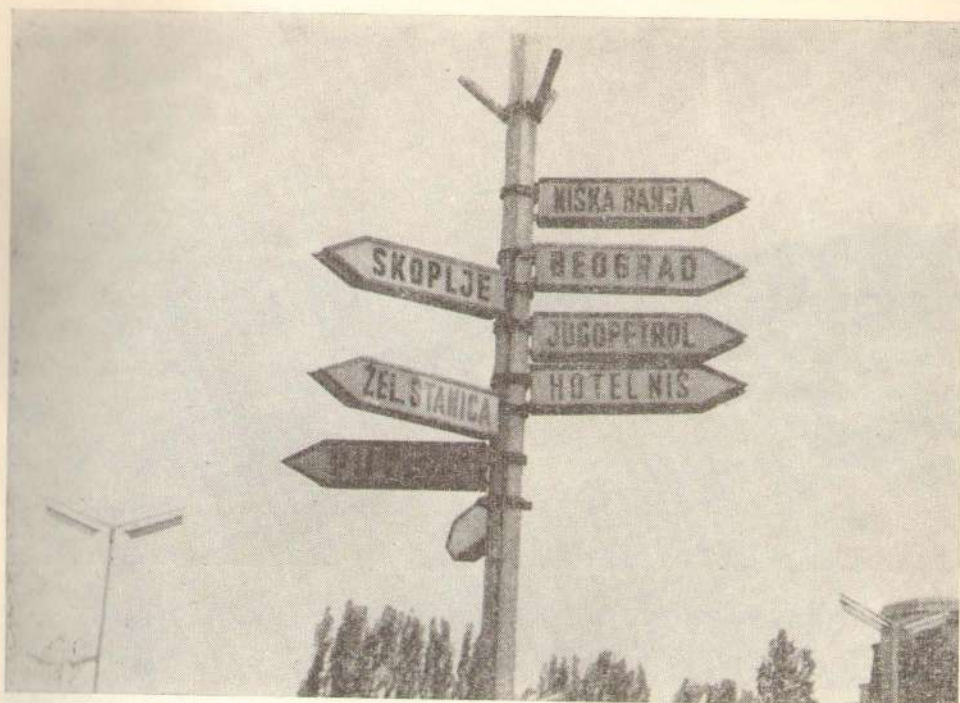
Сматрамо да спровођење наведених мера представља конкретизацију закључака СИВ-а и Савезне скупштине о предузимању мера у вези са даљим унапређењем безбедности саобраћаја на јавним путевима.



Сл. 1
Ограничена брзина 40 км.
на савременом путу

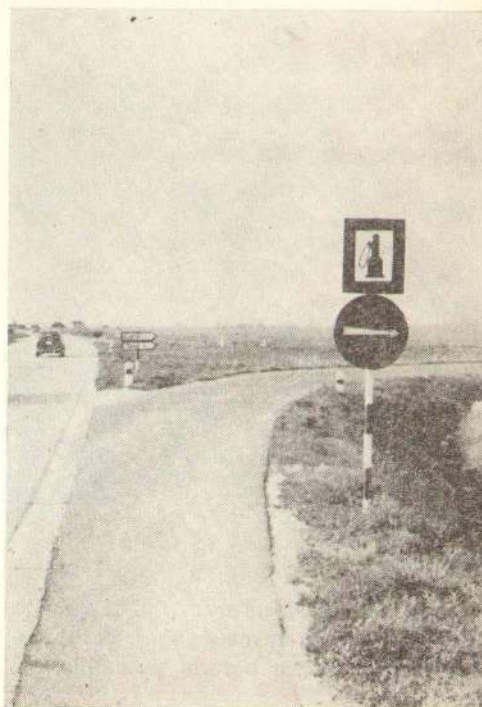
Сл. 2
Пример неправилног постављања
допунских табли уз знак





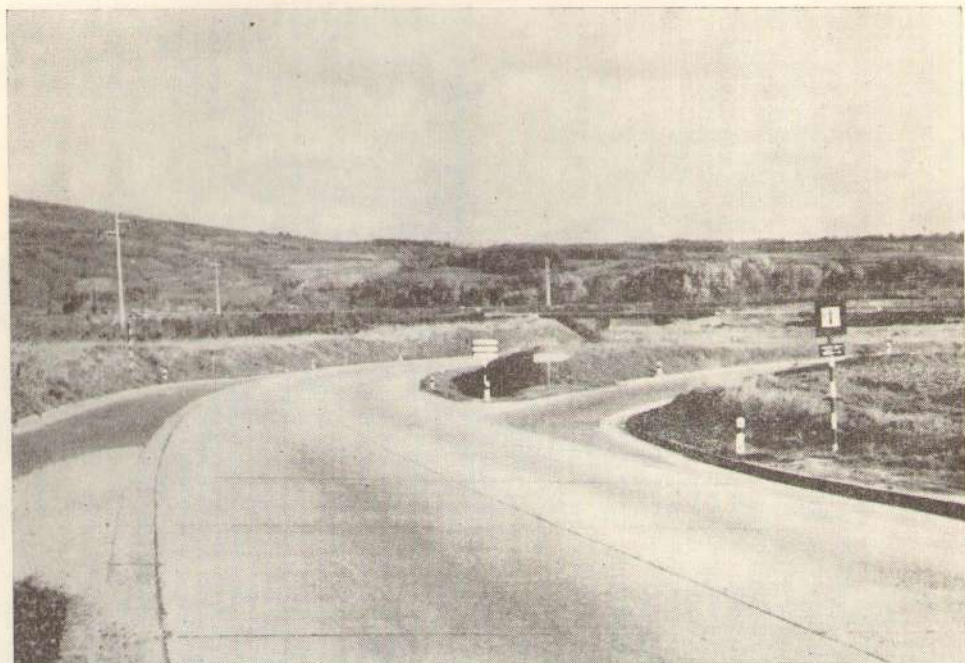
Сл. 3

Пример неправилног коришћења путоказа без броја пута на њима (за означавање како других насеља тако и појединих објеката у самом насељу).



Сл. 4

Уместо путоказа за бензинску станицу постављен је знак „обавезан смер“.

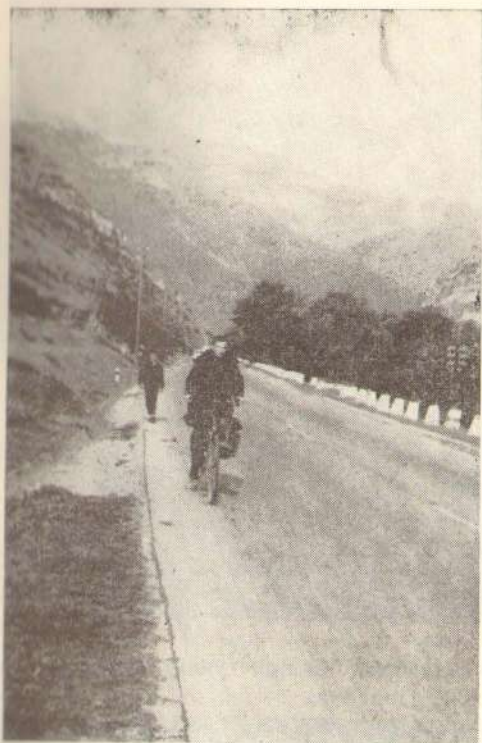


Сл. Пример конструкционо неправилне изведбе одговорног пута — без проширења и под малим и невидљивим углом.



Сл. 6

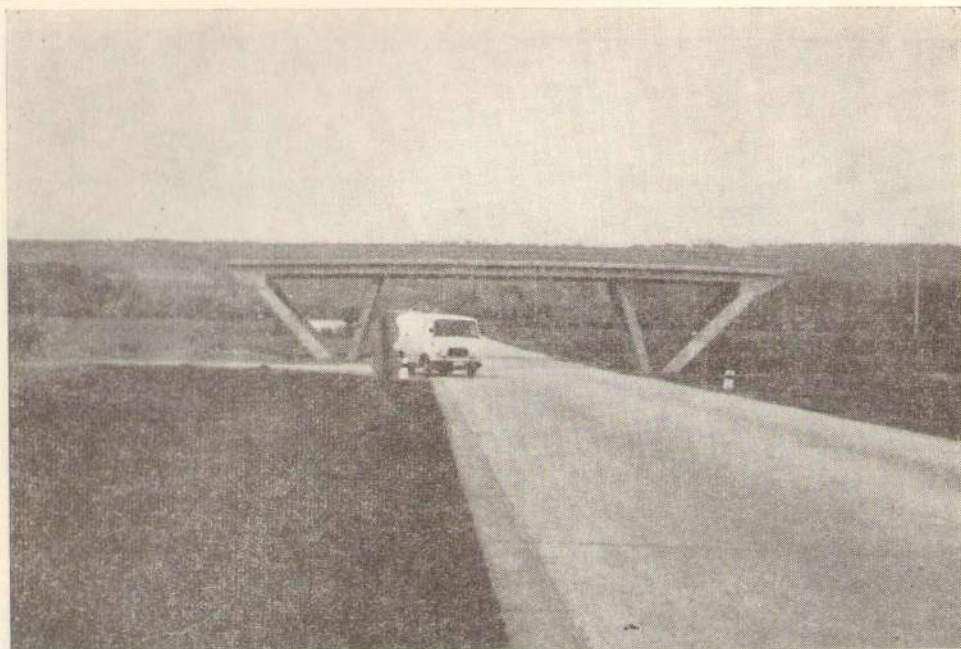
У доста случајева на путу бр. 1. који је резервисан само за саобраћај моторних возила крећу се и остали учесници.



Сл. 7 На путу резервисаном за саобраћај моторних возила крећу се и бициклисти



Сл. 8. Није редак случај да се на аутомобилском путу виде се и коњаници



Сл. 9

Изграђен надвожњак (обавеза инвеститора) без приступних путева
(обавеза општине Параћин)



Сл. 10

Разорен коловоз без одговарајуће сигнализације и заштите на путу бр. 1.

Војин КОСТИЋ, дипл. инж.

Лучни мост преко Криве реке у Качаничкој клисури

...Ништа није у мојим очима боље
и вредније од мостова.
...Свачији и према сваком једнаки,
корисни, подигнути увек смислено.
Иво Андрић

У сред живописне Качаничке клисуре, на великој висини над долином реке, која се кривудавим током улива у брзи Лепенац, уздижу се луци моста, који носећи коловозну конструкцију повезују стрме бокове једне дубоке речне увале. Постојећи обилазни пут који је био усечен у бокове ове увале напуштен је, а нови пут је изградњом овог објекта савладао озбиљну препреку коју му је природа на његовој траси наметнула.

Природно да у време када је постојећи пут грађен, саобразно ондашњим захтевима саобраћаја као и техници грађења објеката, овакав подухват био би скуп и непотребан. Сада се пак без оваквих решења трасе при савлађивању већих препрека, не би могао лако да замисли савремен пут, који би у потпуности задовољио потребама све интензивнијег моторног саобраћаја.

О томе шта је све предходило изградњи овог објекта као и његовој успешној реализацији дато је у овом чланку.

Облик трасе код моста и избор решења за мост

Траса новог пута у близини објекта се добрим делом користи постојећим путем, са неопходном поправком елемената на тим местима. Код саме препреке тј. Криве реке она потпуно напушта постојећи пут, који је водио — обилазно до најужег и висински најмањег прелаза, и прелази препреку високим мостом дужине $L = 150$ м и највеће висине $H = 42$ м.

Овим је елиминисано увлачење у увалу Криве реке и скраћена дужина нове трасе у односу на постојећи пут за око 600 м., а по цену поменутог моста. Цео мост, и прилази мосту су у левој кривини $R = 900$ м. у средини, а са обе стране $R = 300$ м.

Код усвајања и обраде овог решења, у тежњи да се што више скрати и онако велика дужина и висина моста, положај осовине моста је померен што више ка брду те су прилази са обе стране у краћем и високом засеку.

Оно што је у овом случају важно поменути у погледу избора трасе на месту моста је следеће: идејним пројектом пута је решено да се напусти обилазни пут и да се препрека пређе хоризонталном кривином $R = 500$ м. Према овом решењу трасе израђена су два идејна решења моста и то: континуална греда са 5 отвора са високим стубовима у раширеном речном кориту и у кривини, и лучни мост у облику два близна свода у правцу који би прихватили коловозну конструкцију израђену у кривини.

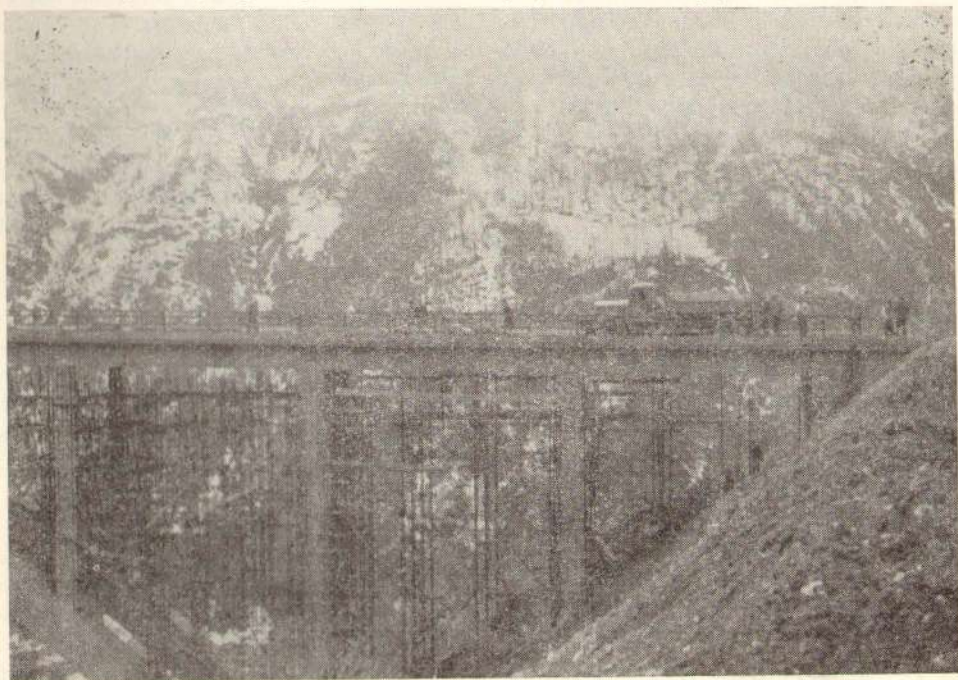
Од стране интерне комисије инвеститора прихваћено је друго решење као економски и технички повољније и према њему започета израда главног пројекта моста.

С обзиром на првобитно одређен радијус хоризонталне кривине $R = 500$ м. на мосту, приметило се већ у самом почетку пројектовања следеће. Да би се коловозна конструкција ефикасно прихватила потребно је проширити оба сво-

да са конкавне стране што повлачи за собом знатне количине бетона а и арматуре. Са извесном променом радијуса пак, могла би се њихова ширина знатно смањити, односно прећи са сводова на лукове, који у области распона од $L = 86$ м, какав је диктирала препрека, представљају економичније решење.

Са пројектантом пута испитана је ова могућност и дата је нова траса на месту моста $R = 900$ м, чиме су нешто поскупели радови на изради предусака код моста али више појефтинио сам објекат, тако да је у целини посматрано добијено економичније решење. Сама пак траса није нешто нарочито изгубила у својој повољности, јер на целом потезу постоје још места, која због техничког или економског момента имају још оштрије елементе.

Комбинована интерна комисија инвеститора састављена од трасера и конструктора прихватила је ову измену трасе као оправдану и према њој је израђен главни пројекат моста.



Слика 1.

Одређивање места сонди и обима геомеханичких испитивања

По изради дефинитивне диспозиције моста изишло се на терен у циљу обележавања моста и снимања профила на месту моста и давања места за извршење сондаже.

Спољним прегледом терена као и према геолошкој карти која је израђена за овај пут, опорац лука према Качанику требао је да буде мањи и плиће фундиран у стени која се види на површини. За опорац лука према Ђ. Јанковићу се предпостављало да ће бити већи и дубље фундирани на стени сличног састава с тим да се пређе дробина која се налази на површини. Изпришницама сондаже је нарочито указано да на овај опорац обрате посебну пажњу, у циљу утврђивања моћности поменуте дробине изнад стенске масе.

Поред геолошко — геомеханичких класификација тла и стенских маса испод темељних стопа будућег моста, сондажом је требало да се добије и стабилност косина испод опораца лука. У ту сврху је дат распоред за више сонди и то: на местима средњих стубова по једна и обалних стубова и опораца лукова по две сонде, због одређивања и попречног нагиба изнадљених слојева материјала и стенске масе. Дата је и по једна сонда испод опораца лукова са сваке стране за одређивање већ поменути стабилности косине испод опораца.

Подаци добијени на бази овако одређених истражних радова били су од велике користи за дефинитивно одређивање облика темељних стопа стубова а нарочито опораца лукова. Наиме, показало се да је моћност дробине на левој обали мала и да је могуће и на овој страни изградити мањи и плиће фундиран опорац као и на десној обали, а саме надице на којима ће бити израђени опори потпуно су стабилне.

Све ово је од велике важности при изради мостова лучног система, због тога што неизвесности и изненађења, која услед недовољне или пак никакве сондаже и олаког прелажења преко тога, могу довести до великих трошкова при изради самих опораца. Самим тим може бити доведена у питање и оправданост изабраног места за фундирање или пак примењене лучне конструкције моста на таквом месту.

Општа диспозиција моста, статистички прорачун и употребљени материјал за мост

За систем моста је, као што је већ поменуто, с обзиром на величину препреке као и материјал за фундаирање усвојен укљештен лук распона $L = 86,0$ м и стреле $F = 20,20$ цм. са континуалном гредом изнад моста. Попречни пресек се састоји из два лука пуног пресека, који су местимично укрупњени међу собом и довољно разматкнати ради веће бочне стабилности.

Континуална греда је распона 11,50 м над луком као и ван њега. Попречни пресек чине два подужна носача повезана попречним носачима и коловозном плочом. Греда се ослања преко стубова делом на лук, а делом на терен и обалне стубове.

Коловоз са пешачким стазама и континуалне греде прате кривину, док су луци дати у правцу. Одступање греде од лукова због кривине је половљено осовином лукова.

Средњи стубови су по два стуба правоугаоног пресека над луком и ван њега. Обални стубови и крила су масивни у циљу бољег уклапања с тереном.

Ширина коловоза на мосту је 7,50 м и две пешачке стазе по 0,75 м. Коловоз на мосту је асфалт бетон.

Коловозна плоча срачуната је као крстато армирана плоча. Попречни но-

сачи као еластично укљештени носачи. Подужни носачи срачунати су као континуални носачи, јер је утицај еластичног укљештења стубова у носаче незнатан, док је при прорачуну стубова узет у обзир.

Прорачун лука извршен је методом сила преко еластичног тежишта. За осу лука је усвојена поправљена потпорна линија лука. Утицаји у луку срачунати су од сталног и покретног оптерећења, силе кочења, температуре и скупљања, пластичног текућа, силе ветра, центрифугалне силе и сензичких сила (јер се мост налази у IX зони).

При димензионисању лукова узете су у обзир најнеповољније комбинације ових утицаја, које могу једновремено да дођу у обзир. С обзиром на кратак рок извршења и немогућности предвиђања било какве напонске компензације напони у луку нису потпуно искористишени.

Такође је извршена провера стабилности лукова у њиховој равни и ван ње.

Прорачун опораца лукова извршен је за иста оптерећења као и лук.

Марка бетона за лукове, стубиће и коловозну конструкцију је иста МБ-300. Опорци лукова су од бетона МБ-160 а горњи армирани део МБ-220. Обални стубови и крила су од бетона МБ-160 а темељи МБ-110.

Арматура за део моста дата је од С-37. За лукове је с обзиром на велику дужину предвиђена да буде заварена или пак прописно настављена. Иста могућност дата је и за коловозну конструкцију.

Избор система и материјала за скелу са фазама бетонирања моста

С обзиром на велику дужину моста од 140 м, лучни распон од 86 м и висину од 41 м израђен је пројекат скеле од челичних цеви са вертикалним подупирањем. Цеви су бешавне челичне Ст 55,29 спољног пречника $\varnothing$ 48,25 мм и дебљине зида 3,5 мм производ индус-

трије машина и трактора Београд (И. Т.М.) за везу цеви предвиђене су атестиране спојнице производ И.Т.М.-а. Контрола носивости вертикалних челичних цеви спроведена је по „Техничким прописима за носеће челичне конструкције“. Ослањање цеви на терен извршено је преко неармираних бетонских стопа.

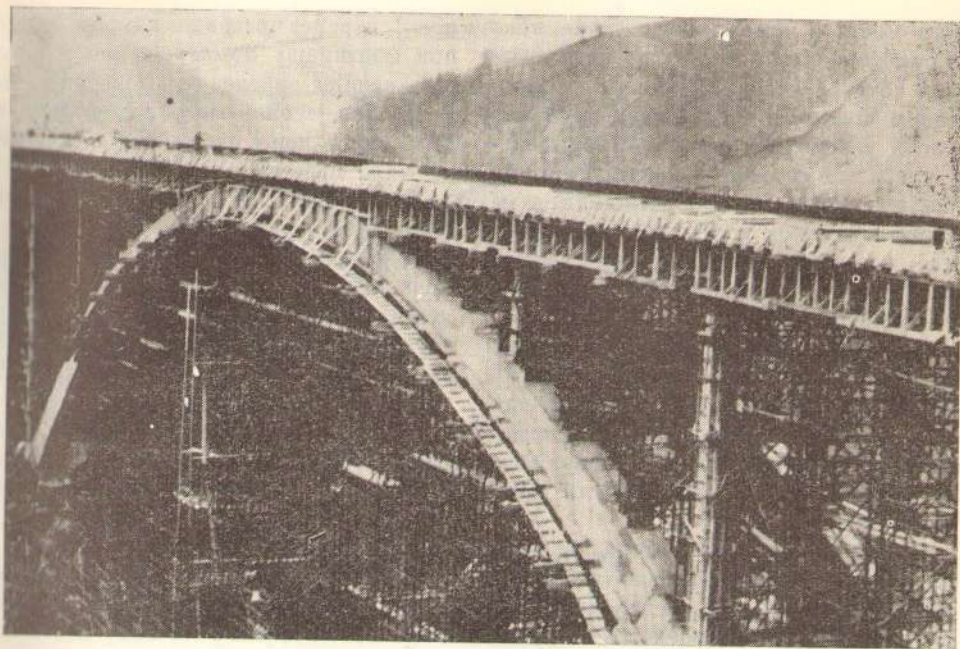
Израда скеле предвиђена је у две фазе. У првој фази израђује се само челична скела за лукове која се састоји од вертикалних двојних јармова међусобно добро укрупњених. Размак јармова је променљив од 2,0 — 3,8 м и зависи од оптерећења лукова. На ове јармове долазе подужне дрвене греде на којима је дата доња оплата лукова. Оваквим начином ослањања греда на јармове добијају се од вертикалног оптерећења само вертикалне реакције. За евентуалне хоризонталне силе цела скела је укрупњена са три подужне решетке, и то једном у висини опораца лукова и две изнад ове према темену лукова.

Због веће бочне стабилности у току монтаже, као и великих бочних сила на саму скелу од утицаја ветра, извршено је бочно проширење скеле са допунским јармовима, као и укрупњење скеле челичним сајлама, које се претходно имају активирати. Сајле су везане за конструкцију у појединим чворовима, и преносе силе ветра на анкерне бетонске блокове.

Да би се избегле несиметричне деформације скела а тиме и лукова, као и остварио највећи део скупљања бетона, предвиђено је бетонирање лукова по фазама и симетрично, а пошто бетон довољно очврсне, уклањањем преграда бетонирање клинова између фаза.

За транспорт бетона предложена је извођачу радна скела изнад лукова, по којој ће се вршити транспорт бетона, као и хоризонталне платформе, на којима ће се бетонска маса пре уграђивања поново измешати.

Попуштање скеле испод лукова предвиђено је тек пошто се постигне прописана чврстоћа бетона лукова, која се



Сл. 2

има контролисати пробним коцкама у лабораторији.

Због утицаја пластичног течења бетона на лукове и попуштања скеле предвиђено је надвишење скеле лукова.

По постизању прописане чврстоће бетона на луковима, у циљу омогућења пластичног течења бетона у луковима прво се одвајају луци од доње скеле, а затим се оптерећује горњим деловима конструкције, која због тога код сваког вертикалног стубића има радне фуге. Овим се постиже потпуна флексибилност горње конструкције и неометано праћење свих деформација у луку насталих од течења бетона. Пошто бетон у луковима изврши највећи део течења извршиће се затварање радних фуга.

У другој фази израде скеле израђује се челична цевна скела за ношење горње конструкције. Сем средњег дела горње конструкције која се директно ослања на лукове, остали део конструкције под луковима се прихвата чели-

чном цевном скелом, која се ослања на саме лукове, а лево и десно од лукова на бетонске стопе — мртвице и темељне стопе стубова горње конструкције.

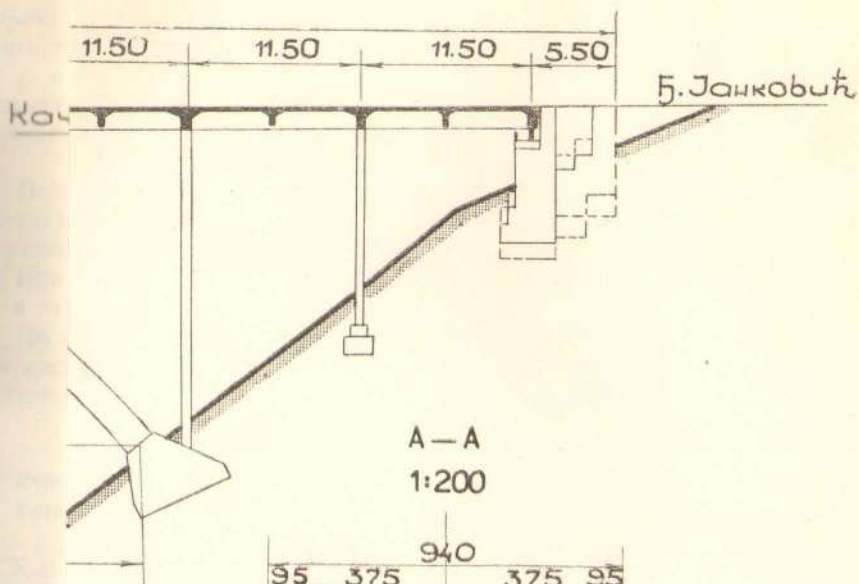
За бетонирање горње конструкције моста предвиђено је да се користе челичне цеви и грађа доње скеле испод лукова. Распоред јармова горње конструкције узет је такав, да одговара дужини и димензијама подужних греда које су коришћене за скелу лукова. Подужне греде су предвиђене од четинара II класе.

Због бочних сила на скелу од утицаја ветра предвиђено је и овде обострано укрућење помоћу челичних сајли.

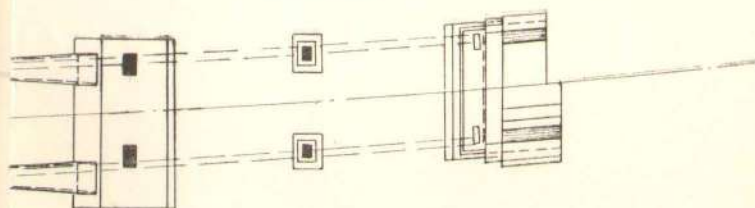
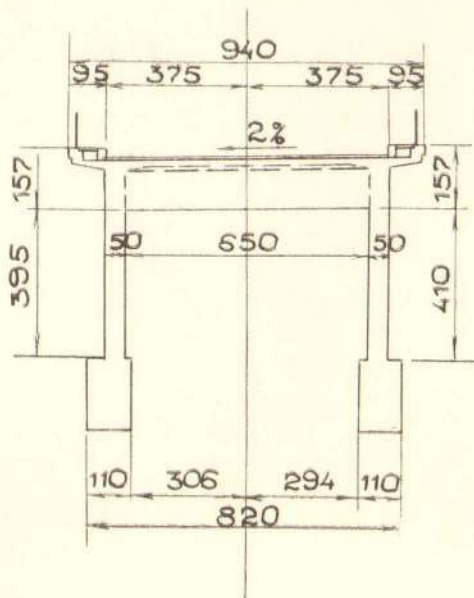
Такође је израђен и пројекат заштите скеле од грома, с обзиром да је скела израђена од гвоздених цеви.

Начин извршења објекта

Пре почетка радова извођач је врло детаљно извршио обележавање са-



A — A
1:200



мога моста и темеља доње скеле, тако да су се још на самом терену могле назирати контуре лукова у правцу са коловозном конструкцијом лево и десно од лукова у кривини, као и одступање које треба да се између њих појави у простору. Са оваквим обележавањем на терену и сталном контролном у току израде, извршење ове прилично сложене конструкције у простору било је знатно олакшано.

С обзиром на врло детаљно простудурану израду темеља стубова а нарочито опораца у пројекту, приликом њиховог извршења није било никаквих значајних измена, осим уобичајених прилагођавања темеља облику и простирању стенске масе.

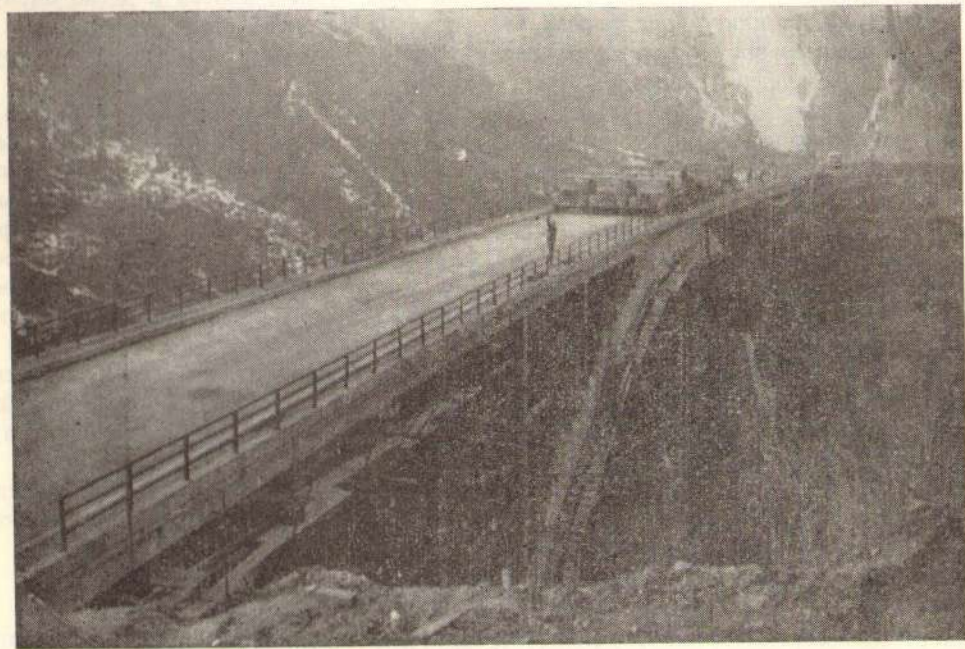
По изради темељних стопа за скалу израђена је доња скела за лукове а у свему према пројекту скеле. Постављена је арматура и вршено бетонирање лукова по ламелама а затим њихово спајање. У бетонирању ламела се нешто одступило од пројектом предвиђених дужина ламела, због компликова-

ности израде преграда између ламела при монтирању арматуре, као и њиховог каснијег вађења при затварању ламела. Ово је било могуће с обзиром на врло круту доњу скелу, као и релативно мале пресеке лукова.

По очвршћавању бетона лукова приступило се изради горње скеле. При изради горње скеле било је извесних одступања од пројекта скеле. Наиме, пројектом скеле замишљено је да се при изради горњег дела скеле користе цеви и грађа из доњег дела скеле а по попуштању скеле испод лукова.

Међутим, извођач је, с обзиром на кратак рок извршења и наступајући зимски период, само делимично користио материјал доње скеле. При томе је, због недостатка извесних елемената и веза, било извесних одступања од првобитног пројекта скеле, која су заједно са пројектантима на лицу места најповољније решена.

Овом изменом је пренос једног дела сила поверен спојницама на трење уместо директног преноса преко поду-



Сл. 3.

пирача. Носивост спојница на трење постигнута је путем динамометра. Такође је и један део подужних греда настављан у пољима али путем прописаних подвезица.

По изради горње скеле извршено је постављање арматуре и бетонирање стубова и горње конструкције моста.

При изради цевасте скеле изведена је и заштита скеле од грома.

По сазнању извршено је и испитивање моста и исто је показало добре резултате.

Учесници у изради пројекта и реализацији објекта

Као што је то случај код свих већих и значајних објеката, тако и код овог моста заслуга за његову израду припада стручњацима и радницима више радних организација, које су претежно специјализоване за ову врсту посла а то су:

Завод за студије и пројектовање путева и мостова „Траса“ из Београда, који је израдио пројекат пута и моста.

Предузеће за истражне и консолидационе радове „Геосонда“ из Београда које је извршило сондирање терена.

Дирекција за изградњу аутопута „Братство-Јединство“ из Београда која је вршила надзор грађења.

Грађевински комбинат „Рамиз Садик“ из Приштине, који је врло лепо и успешно извео овај мост.

Институт за испитивање материјала СРС из Београда, које је вршило испитивање моста.

Из овог успешног и плодног заједничког рада дају се извући следећи закључци:

1.) Неопходна је сарадња између пројектаата пута и моста т. ј. трасера и конструктора код већих објеката у циљу добијања оптималних и економичних решења моста и пута које треба посматрати као једну целину и тако решавати.

2. Потребна је сондажа и то на местима свих стубова а са посебном пажњом код опораца лучних мостова.

3. Неопходна је сарадња између пројектанта, надзорног органа и извођача код већих објеката, у циљу њихове успешне реализације.

Снежана ИНЂИЋ, дипл. инж.

Примена допова у изградњи путева

Грађевинарство у свету, посебно изградња путева је у сталној еволуцији већ дуги низ година. У задње време оно тежи да се оријентише ка новим решењима. Једно од њих представља примена хемијских средстава, као што су тензиди, тј. површинско-активне материје.

Тензиди се употребљавају како у производњи бетона, тако и у изградњи путева. При справљању бетонске смесе, на пример, тензиди се додају да би се честице смесе што равномерније распоредиле и да би бетон био што више течан.

Посебно због све већег саобраћаја сваке године, савремени путеви захтевају за своје побољшање и одржавање одговарајуће издатке. За одржавање путева високог квалитета потребно је постићи што економичније решење.

Поред тога једну од тешкоћа при изградњи путева и касније у експлоатацији представља штетан утицај воде: киша, подземних вода, магле, росе итд.

„Клизајући“ ефекат воде може, на пример, да изазове руинуирање површинске превлаке током кратког временског периода и има велики утицај на макадам. Успех или неуспех пута у многоме зависи од фактора времена, које је у потпуности изван наше контроле. Изненадна нежељена промена временских услова може изазвати хитне поправке, и губитак времена за рад.

Ове тешкоће ефикасно се отклањају употребом хемијских средстава као што су површинско-активне материје. Оне овде треба да омогуће да се горњи слој што боље прилепи на влажан камен и спречи да вода, приликом очвршћавања превлаке и под утицајем саобраћаја, скине битуменско везиво са подлоге.

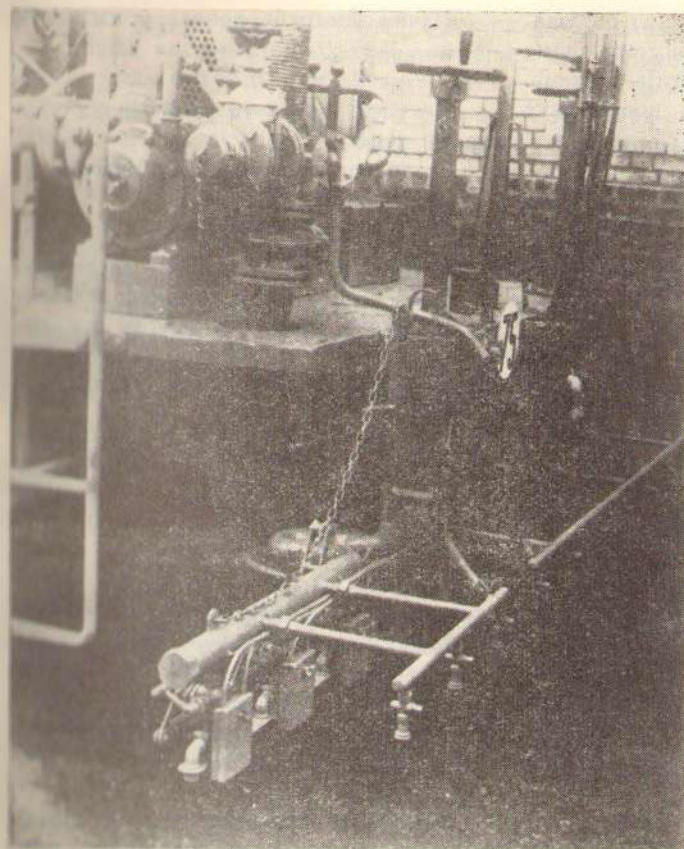
Масни амини имају двоструку функцију: побољшавање како пасивне тако и активне адхезије каменних агрегата и битумена. Они првенствено повећавају адхезију, тј. пријемчивост каменних агрегата за везиво, а поред тога онемогућавају померање везива са агрегата, под утицајем воде, која може бити присутна при градњи. Употребом масних амина продужава се век трајања пута под било каквим климатским условима. Уједно је избегнуто одлагање радова на градилишту, те се грађевинска сезона знатно продужава.

Дејство масних амина је тако да се пут може пустити у саобраћај одмах по завршетку површинске обраде.

Многобројне светске фирме производе допове на бази масних амина. Неке од највећих су:

— ARMOUR HESS (USA) — производи DUOMEEN T;

— AUBY (Француска) — производи DINORAM S;



Машина за разастирање битумена са:
— разводном цеви за везиво са пнеуматским прскалицама
— разводном цеви за прскање допа

— BEROL (Шведска) — производи BEROL ASCO 66;

— ONIA (Француска) — производи DISTERONIA SO.

— ХЕМИЈСКА ИНДУСТРИЈА „АНТИКОР“ ускоро ће почети са производњом KORAM L који се користи као

По свом хемијском саставу сви ови допови представљају аминне масних киселина или њихове деривате.

Масни амини по свом хемијском саставу су деривати амонијака у којима је један водоников атом замењен парабензилним низом масне киселине (C_{12} —

C_{18} атома), опште формуле: $R-NH_2$. Сви они имају карактеристичне особине да се у самом молекулу налазе један уз други хидрофобни и хидрофилни део, па представљају неку врсту двополног система. Ова једињења поседују изразиту катјонску активност, тј позитиван електрични набој, који их чини врло пријемчивим за најразличитије материјале, као што су кварц, стакло дрво, битумен итд.

Механизам деловања допова

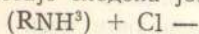
Масни амини поседују површинску активност, тј. снижавају међуповршински напон, који је последица мономолекулског слоја тензида у међуповршин-

ском простору. Тако долази до нарушавања концентрационе равнотеже, чиме се повећава слободна енергија система, што омогућава нагли пад површинске енергије (Гибсова теорема).

Концентрација молекула тензида у међуфазном простору је пропорционална развијеношћу тог простора. Под овим се подразумева врло важан утицај гранулације материјала на доп, јер се молекули тензида првенствено распоређују око ситних честица материјала, на уштрб крупних, које поседују слабо развијену површину.

Често долази до чврсте везе допова али се тада долази до важног момента група — SiO_2 — или пак изменом са нејонизованим групама SiOH . Могу се претпоставити и неки други механизми врло брзо постају врло комплексне.

Ово сложено дејство допова очигледно је следећим излагањем. Посматрајмо понашање неке соли масног амина, на пример хлорида у воденом раствору. Настаје следећа јонизација:



Као што се види молекул RNH_2 се састоји из два различита дела: радикала R — масног хидрофобног ланца, и групе NH_2 — која означава аминску и базну функцију, а која је хидрофилна. Молекул RNH_2 се уводи у угљоводонично везиво и оријентише у односу на површину минерала на следећи начин:

Хидрофолни део молекула уђе у везиво, а хидрофолни се оријентише ка споља, краће речено везиво постаје „позитивно“ наелектрисано, док је оно по својој природи „негативно“, и на тај начин поседује изразити електрични афинитет према негативно наелектрисаним површинама, на пример силикатном камењу.

На овај начин је објашњен механизам дејства тензида.

Начин употребе допова у изградњи путева

Могу се издвојити два начина употребе допа:

- додавање допова и угљоводонично везиво;
- третирање међуфазног простора.

У првом случају доп се диспергује у везиву независно од начина разастирања везива. Док се у другом дог додаје директно у међуфазни простор. Везиво — гранулат, на више начина.

Оба начина са физичко — хемијске тачке гледишта немају никаквих разлика. Али се знатно разликују са тачке практичног извођења.

Увођење допа у вруће везиво захтева резистентност допова на загревање, и временски ограничено складиштење врућег обрађеног битумена. Ово увођење може се обављати у рафинеријама или у фабрикама битумена, што је још боље.

Међуфазне површине могу се доповати или директно на градилишту или предходно. Ово друго значи да се површина агрегата обрађује са допом, и тако третиран агрегат складишти изван временски период пре употребе. Овај поступак уобичајено се назива

ПРЕТРЕТИРАЊЕ.

Концентрација допа у свим случајевима које смо навели креће се од 0,5 — 2% рачунато на тежину везива.

Допови се углавном наносе растворени или емулговани у води, уљу или течном загрејаном битумену за грађење, односно одржавање пута. Најпогоднији су допови растворени у растварачима на нафтенској основи, као што су средња дефенолизирана уља, која својим садржајем пиридинских база побољшавају ефикасност допа.

За претретирање камених агрегата најчешће се користе водени раствори аминокиселина флорида или ацетата. Често се употребљава емулзија типа уље у води, која се састоји из допа, органског растварача и воде.

Напомињемо да се код површинских обрада, уколико се употребљава доп добија хрпава површина, чиме је клизавост коловоза отклоњена.

Посебно преимућство коришћења деривата масних амина је рад на хладно, тј. прављење емулзија битумена или катрана у води. Ове емулзије умногоме поједнотавњују изградњу путева јер приликом њихове употребе није потребно загревање.

Катјонске или киселе битуменске емулзије за путеве, за које се користи емулгатор на бази амина, се примењују у великом обиму у Француској. Тако је, само у 1966 години, произведено у Француској 730.000 т. киселих емулзија за путеве.

За одржавање путева у Аустрији користи се композиција STAUBEX која

омогућава дужи век трајања пута, и побољшава његове особине. Ове композиције су израђене на бази амина и минералних уља.

Стабилизација земљишта и обрада путева помоћу масних амина је у Великој Британији у примени већ дужи низ година, тако да је од 1946 године до данас 50% везива за путеве било доповано. Концентрација се кретала у границама од око 1% срачунато на тежину везива. Напомиње се да се као везиво у Великој Британији много користи катран.

У Шведској се удвостручује садашњи капацитет производње амина у циљу искључиве примене у битуменској индустрији (поступак OLJEGRUS).

Само ових неколико података јасно указују на оријентацију савременог грађевинарства, што је и био један од разлога изградње постројења за производњу амина масних киселина у оквиру предузећа Хемијске индустрије „Антикор“ Београд.

Љубомир БОЉЕВИЋ, дипл инж.

Осма седница Управног одбора Југословенског друштва за путеве

Осврт на рад VIII сједнице УО ЈДП-а која је одржана на Цетињу дана 11. X 1968. године.

Доследно спроводећи закључак донет на VI конгресу у Будви, Управни одбор Југословенског друштва за путеве, своје сједнице одржава сваког пута у другој Републици.

Из досадашњег искуства, оваква пракса се показала сасвим исправна, јер поред личних контаката већег броја чланова републичких друштава са члановима УО ЈДП-а, ближег међусобног упознавања, врши се и шира размјена искустава и непосредно упознавање са стањем и проблематиком путне мреже, у овој Републици као и успостављања контакта са комунама.

Одржана VIII сједница у овом погледу је врло успјела и знатно ће допринијети још већој афирмацији и активирању Друштва за путеве Црне Горе и у цјелини Југословенског друштва за путеве у Црној Гори.

Сједници су присуствовали чланови УО из свих Република, изузев СР Македоније, из оправданих разлога.

Раду УО присуствовао је и подпредсједник Извршног вијећа друг Владимир Стијеповић, који је топло поздравео све присутне чланове у име Извршног вијећа, зажелио плодан рад и уго-

дан боравак у Црној Гори. У току дискусије друг Стијеповић осврнуо се на досадашњу активност ЈДП и на могућност још већег укључивања и пружања помоћи друштвено-политичким форумима у решавању цјелокупне саобраћајне проблематике.

Активност Друштва по мишљењу друга Стијеповића треба посебно да дође до изражаја у току дискусија и припрема за доношење новог средњорочног плана.

На овој сједници разматран је следећи дневни ред:

1. Усвајање записника са VII сједнице
2. Одржавање VII конгреса ЈДП-а
3. Информација републичких друштава о изради упутстава,
4. Разматрање могућности за формирање Југословенске комисије за ревизију пројеката,
5. Извештај о изради упутстава за санирање клизишта
6. Р а з н о

Као домаћин и организатор VII конгреса ЈДП биће Друштво за путеве СР Б и Х, па је у име Друштва Б и Х чланове УО информисао Проф. Инж. Јанечек о досадашњим припремама.

За следећи конгрес предложено је следећих 5 група тема:

1. Југословенска путна мрежа
2. Изградња ауто путева у Југославији
3. Саобраћај и туризам
4. Унапређење путне технике
5. Научно истраживачки рад у области путева.

Такође је предложено да се VII конгрес одржи у Сарајеву током октобра 1959. године.

Након излагања проф. Јаничека, развила се жива дискусија уз учешће већине присутних. Указано је, да би и поред обимности и разноликости предложених тема, Конгрес требао размотрити и следећу тематику:

- коловозна конструкција
- економика путева са аспекта транспортних трошкова
- утицај развоја или опадања других видова саобраћаја на путну мрежу;
- постигнути резултати између VI и VII конгреса и др.

На крају дискусије по овој тачци дневног реда закључено је да се изврши спајање 1 и 2 теме у једну као и 4 и 5 а сва горе наведена питања обухватити и разрадити тим темама.

Одбор за организацију и припрему Конгреса у који ће бити укључени и представници осталих Републ. друштва размотриће сва ова питања и изградити нацрт тема са тезама за разраду.

Конгресни материјал треба обрадити, штампати и доставити у довољном броју примјерака свим републичким друштвима најкасније до средине јула 1959. године.

О 3 и 4. тачки дневног реда истовремено се дискутовало, јер третирају исту проблематику.

Констатовано је, да досадашњи рад на изради упутстава не задовољава, јер је врло незнатно урађено.

Преузете обавезе од стране појединих Републичких друштава не остварују се, и ако можда први пут Друштва располажу са довољним средствима за реализацију предузетих обавеза.

Констатације друга Јауковића да Друштво не може декретом постићи своју популаризацију, већ само својом активношћу овдје је посебно извршена.

Кроз разраду разних упутстава, прописа, стандарда и др. Друштво треба да ступи у сталну и дуготрајну акцију, те је критика по оцјени свих присутних апсолутно оправдана и намеће потребу ефикасног ангажовања и остварења преузетих обавеза.

Закључено је да се до VII Конгреса публикује минимум 15 упутстава, што је сасвим реално јер представља око 30% преузетих обавеза.

До краја октобра, а најкасније током новембра ове године биће издати „Прописи за пројектовање путева“, а такође и упутства „Типови попречних профила“, „Димензионирање коловозних конструкција“, док је издавање „Прописа за пројектовање мостова“ у знатном закашњењу.

У вези предлога, да се при Југословенском друштву за путеве формира Комисија за ревизију пројеката такође је вођена исцрпна дискусија.

Учешће у дискусији су се сагледали да садашње ревизије у већини случајева представљају задовољење само једне форме, јер се комисије формирају ad hoc, без учешћа довољно искусних стручњака.

Формирањем комисије при ЈДП, и њеним ангажовањем од стране инвеститора на значајним објектима, постигло би се усаглашавање ставова и критеријума при изради пројеката, а у фази предпројекта и идејног пројекта и проналажењу најекономичнијих решења.

Како по овом питању нијесу познати ставови бар већине инвеститора, предложено је, да се изврше одређене консултације и прибаве мишљења већих инвеститора, након чега би се на некој од наредних сједница донијела коначна одлука, стим што наслов комисије не би био за ревизију пројеката већ Комисије ЈДП за консултације и преглед инвестиционо-техничке документације.

После завршеног радног дијела сједнице Управног одбора, учесници су у току свог боравка на Цетињу посјетили културно-историјске знаменитости. Бурна историја Црне Горе и овог града, који је вјековима био политички и културни центар, као ријетко гдје сачувана је и доступна данашњим посјетиоцима у Државном музеју који је смјештен у двору краља Николе, у Његошевом музеју, Ентографском и Музеју народне револуције који су смјештени у Његошевој резиденцији „Биљарди“. Чланови Управног одбора, посјетили су и Цетињски манастир гдје се чувају реликвије и одежде црногорских владика. На Цетињу је годину дана после открића Америке основана прва штампарија на Балкану и већ 4 јануара 1494 године завршено штампање чувеног „Цетињског октоиха“ што са више од пола милиона сачуваних књига у Цетињским библиотекама, и сачуваном архивском грађом од прве српске средњовековне државе до данас говори и о богатом културно-историјском наслеђу.

Поред разгледања културно историјских споменика и знаменитости учесницима је омогућено да обиђу и виде процес производње и упознају се са савременим и модерним производима Електроиндустрије „Обод“.

У току 12. 10 1968. године за чланове Управног одбора ЈДП био је предвиђен богат програм рада. У рано јутро направљен је излет на врх Ловћена гдје се налази Маузолеј највећег југословенског pjesника и некадашњег владара Црне Горе Петра II Петровића — Његоша.

После завршене посјете Маузолеју настављен је пут ка Котору, преко Његуша и чувених Ловћенских серпентина. У току читавог овог пута, вођени су стручни разговори о грађењу, реконструкцији и модернизацији путне мреже у СР Црној Гори.

После краћег задржавања у Котору и разгледању града и његових знаменитости, настављен је пут за Будву.

У Будви су учесници посјетили „Пројект Јужни Јадран“, гдје је директор Републичког завода за урбанизам инж. арх. Ђока Мињевић са групом домаћих и страних стручњака упознао присутне са Регионалним просторним планом развоја Јужног Јадрана, са посебним освртом на ток израде основне студије о саобраћају у Јужнојадранској регији (ЈЈР) Макарска — Улцињ.

Планирани систем саобраћаја треба да осигура хармонични развој ЈЈР унутар оквира свеукупне југословенске и свјетске привреде. Циљ овог плана је да пронађе најбољи начин координирања свих грана саобраћаја, да одреди задатке и положаје одвојених саобраћајних грана у намери да би се избјегла нежељена конкуренција међу њима и да се створи најефикаснији рад цијелог система саобраћаја.

Предложена шема развоја путне мреже састоји се из двије главне компоненте: Изградња подужног аутопута и трансверзалних веза између залеђа и обале с тим да се предвиђа остварење изградње у више етапа.

Циљ програма је да се у првој фази у потпуности искористи већ изграђена инфраструктура, као и они објекти који су укључени у друге планове, а који ће бити завршени у току следећих неколико година.

У другом плану се предвиђа побољшање постојећих главних путева у мјестима гдје се јавља или се може појавити уско грло саобраћаја кроз неколико година.

Затим би дошла изградња савремених путева или реконструкција постојећих путева на острвима и планинским дјеловима регије.

У задњој фази приступило би се реализацији будуће главне путне мреже.

Поједини чланови У.О. узели су учешћа у дискусији која се затим разнишала и дате су одређене сугестије и приједбе.

Ради упознавања ширег чланства нашег Друштва са концепцијама „Про-

јект Јужни Јадран“, замољени су поједини стручњаци ангажовани на изради овог пројекта, да за часопис „Пут и саобраћај“ даду детаљније приказе што су они врло радо прихватили.

Са овим је био завршен програм рада VIII сједнице У. О. ЈДП и сматрам да су сви учесници били врло задовољни како са радним дијелом сједнице, тако и са осталим програмом, иако је због краткоће времена и обимности изискивао знатан напор.

САВЕТОВАЊЕ СТРУЧЊАКА ЗА ПУТЕВЕ У ВАРШАВИ

„Кандидати техничких наук“, А. Н. За-
шћепин, В. С. Орловскиј, В. А. Черни-
гов

Технологија грађења коловозних застора од претходно напрегнутог бетона

(Наставак из прошлог броја)

На аутомобилским путевима је вео-
ма ефикасна примена бетонских зас-
тора преднапрегнутих кабловима (жица-
ма).

Услед равномерног размештања на-
прегнутих каблова по пресеку плоче
знатно се побољшавају механичке осо-
бине бетона, што је нарочито важно за
рад бетона у коловозном застору изло-
женом деловању саобраћаја и темпера-
туре који у бетону изазивају понавља-
не напоне променљивог знака. Пред-
ност коловозних застора од преднапрег-
нутог бетона, у односу на засторе од
обичног неармираног бетона, је и то
што такви застори могу да раде у ела-
сто-пластичном стадијуму. При појави
у доњој зони застора микропрслина,
или при отварању обичних прслина ус-
лед проласка по застору појединих ау-
томобила чији утицаји превазилазе ра-
чунске, долази до стварања пластичног
зглоба и прерасподеле момента савија-
ња. После проласка аутомобила по за-
стору, прслине се затварају захваљују-
ћи претходном напону.

„Сојуздорнин“ заједно са грађевин-
ским организацијама „Главдостоја
Министарства транспортног грађевина-
рства СССР извршио је радове на
стварању најекономичнијих застора од
бетона преднапрегнутог кабловима,
на разради метода њихове ланчане про-
изводње.

До 1966. г. су на неким аутомобил-
ским путевима јавног саобраћаја изгра-
ђене опитне деонице застора од бетон-
преднапрегнутог кабловима, укупне ду-
жине веће од 35 км, већина којих са-
налази у добром стању (тбл. 1)

При грађењу застора од бетон-
преднапрегнутог кабловима примењиван
је бетон марака „350“ и „400“ на
притисак и одговарајућих марака „45“
и „50“ на савијање (при испитивању
греда двама силама); туцаник фрак-
ција 5—20 и 20—40 мм од гранита ил-
кречњака; пескови ситнозрни и средње
зрнасти са модулима 1,8—2,1, који за-
довољавају услове стандарда; путни
портландцемент марке „500.“ у бетон-
ску мешавину увођен је додаток изази-
вача ваздуха — абиетинска*) смола
количини 0,01 — 0,02% од тежине це-
мента (рачунато са сувом материјом).

*) Абиетинска киселина је саставни део колофонијума. Прим. прев.

Година про- екта	Врста и дебљина по- длоге см	Дужина деонице м	Дужина плоче м	Дубина плоче, см	Величина предлозног напона, кг/см ²	Упитаност саобраћаја, ауто/дан	Стања застора
1950	Пешчана 80	180	40-50	14-18	4.0	3 000	Добро
1953	" 50	840	60-100	15	5.2	3 500	"
1953	" 50	250	100	17	8.3	3 500	"
1961	" 50	100	50	11	13.5	2 500	Зеробљаво
		200	50	13	11.5		
		200	50	14	10.7		Добро
1962	" 30	2000	30	14	9.0	1 500	"
1963	Тучанчкер						
	15	8 500	25-50	14	8.0-11.0	-	"
	Пешчана 30	3 000	25-50	14	-	-	
1964	Цемент-пл						
	15	5 800	25-50	12-14	8.0-16.0	-	"
1965	" 15	7 000	25-50	13-15	4.0-10.0	-	
1965	Пешчана 80	8 200	25-50	14-16	3.5-10.0	-	

Флуидност бетонске мешавине према слегању нормалног конуса износила је 1 — 2 см месту уграђивања. Бетонска мешавина је уграђивана разастирачем Д—375, а збијање и дотеривање застора финишером Д—376. За стварање претходног напона у бетону је у подужном правцу примењивана високовредна профилисана жица пречника 4 мм са границом чврстоће од 13000 кг/см², која задовољава услове ГОСТ 8480—63 (искуство је показало да је жица пречника 4 мм згдонија за рад при полагању и затезању). За армирање застора у попречном правцу примењивана је профилисана арматура. На подлогу је испод стопе застора полагана битуминизирана хартија.

Све опитне деонице коловозних застора од бетона преднапрегнутог кабловима изграђене су уз преднапрезање бетона само у подужном правцу.

Као резултат истраживања и уопштавања материјала о грађењу опитних деоница, 1965. г. су разрађени и објављени „Технички прописи за пројектовање и грађење коловозних застора од бетона преднапрегнутог кабловима“ VSH 112—65.

Стање напона и деформација коловоза од бетона преднапрегнутог кабловима има низ специфичности у поређењу са цементнобетонским застором. Обавезно је узимање у обзир ових специфичности при разради конструкција застора од бетона преднапрегнутог кабловима и технологије њиховог грађења.

Размотрићемо најважније специфичности стања напона у застору од бетона преднапрегнутог кабловима (скраћено: преднапрегнутог бетона, Прим. прев.), а који се односе на климатске услове европског дела СССР.

Отпорност плоча на појаву прслина до стварања преднапона (пре резања жица)

Ако се не предвиде специјалне мере, у избетонираном застору се пре пререзивања жица појављују попречне прслине на сваких 12 — 25 м. Ширина прслина бива 3 — 5 мм. После пререзивања жица такве се прслине не затварају потпуно и испуњавају се песком. Затегнута арматура при отварању прслина ширине веће од 0,2 мм интезивно кородира.

Наша истраживања су показала да отпорност преднапрегнутих застора на појаву прслина, почев од дотеривања површине бетона па до пререзивања жица, зависи од:

- промене температуре средње равни плоче,
- градијента температуре по дебљини плоче,
- појава скупљања у бетону,
- променљивих сила у затегнутим откривеним жицама при дневним осцилацијама температуре ваздуха.

Одржати одређено стање напона у застору до пререзивања жица може се правовременом и ефикасном негом свежеуграђеног бетона. При неговању свежеуграђеног бетона мора се обезбедити: осцилације температуре у средњој равни плоче — око 6° С, разлика температуре површине и стопе плоче — 4° до 5° С, и одржавање константног режима влаге при стврдњавању бетона. Одстранити појаве јаког скупљања бетона може се применом путног портландцементa са задатом величином скупљања.

Промена температурног стања напона жица може да изазове у бетону напоне аксијалног затезања од око 2 кг/см². Тешко је искључити утицај променљивих сила у затегнутим жицама дужине 400 — 450 м положених на от-

вореном простору, на услове пријањања површине жица за бетон и на величину затежућих напона.

При одговарајућој нези свежеуграђеног бетона, при којој се знатно смањују напони од температуре и скупљања у плочи, утицај променљивих сила у жицама постаје безопасан.

Према подацима осматрања у условима умерене климе, у плочама дужине 50 м се не појављују прслине пре пререзивања жица, ако се нега свежеуграђеног бетона остварује одржавањем слоја песка дебљине 5 — 6 см. у константно влажном стању. При нези бетона путем ношења материјала који стварају филм, целисходно је правити зарезе привидних спојница на сваких 25-30 м у свежеуграђеном бетону, и преко филма насути слој песка дебљине 6-8 см. Ако се не зарезују привидне спојнице дебљина слоја песка који се насипа преко филма треба да буде око 10 см. Ако није могуће да се оствари поменути температурни режим застора, корисно је да се примењују покретни шатори ради смањења загревања слоја песка зрацима сунца.

Пререзивање жица, тј. стварање преднапона у плочи, врши се при чврстоћи бетона 0,7. R 28.

Једна од мера за спречавање попречних прслина услед температуре и скупљања је и изолација жица од пријањања за бетон на местима попречних спојница. Изолација жица доприноси повећању деформације жица око спојнице и ширем отварању спојница при смањењу температуре, и тим самим — смањењу напона у бетону од температуре и скупљања. Појава прслина услед температуре и скупљања у плочама може се одстранити постепеним отпуштањем затегнутих жица (начин примењен при грађењу застора од преднапрегнута бетона на аеродрому у Бечу, Аустрији).

Искуство у грађењу застора у СССР је показало да се при неправилној нези свежеуграђеног бетона, после 1-3 дана од уграђивања бетона појављују попречне прслине које се виде оком.

Да би се постигао ефекат од делимичног напрезања, потребно је део напона пренети на бетон већ кроз 15-20 часова после уграђивања бетона, што је допуштено при растојањима између анкера за укотвљавање жица не већем од 200 м, или при истовременом раду 2-3 гарнитуре за уграђивање бетона, са растојањем између анкера од 500-600 м.

Нерационално је да се анкери изводе на малом растојању један од другог. Јединице је правилно неговати свежеуграђени бетон.

Дужина плоча с обзиром на силе трења — пријањања и силе замрзавања

За прорачун дужине плоче морају се узети у обзир силе трења — пријањања и силе замрзавања на стопи плоче на подлози.

Из прорачуна дужине плоче уз узимање у обзир сила трења — пријањања познато је да величина затежућих напона у средини плоче расте приближно за $1,5-2 \text{ кг/см}^2$ на сваких 10 м. повећања њене дужине. На пример, у плочи дужине 10 м затежући напони износе $1,5-2 \text{ кг/см}^2$, а при дужини 50 м — око $7-10 \text{ кг/см}^2$. Из прорачуна дужине плоче уз узимање у обзир сила замрзавања произлази да у плочама дужине веће од 10 м могу да настану температурни напони који превазилазе чврстоћу бетона на затезање.

У прорачунима је промена температуре у застору узета у виду тренутног скока. У стварности се температура у застору мења брзином не већом од 1°C на час. Извршени су експерименти и разрађен је метод прорачуна пресја којима се на крајевима плоча, при па-

ду температуре напр. од 3°C на час, достиже гранична деформација смицања при одвајању смрзнутог тла подлоге по стопи плоче. Процес смицања при одвајању плоче од смрзнуте подлоге одвијаће се до момента када величина насталих подужних деформација плоче не постане мања од граничних деформација високо-пластичног течења смрзнутог тла. Услед неједноличности замрзавања стопе плоче на подлогу, рачунска средина плоче ће се непрекидно померати, што ће ограничити пораст напона у плочи при смањивању температуре бетона.

Као резултат експерименталних истраживања и посматрања стања изграђених застора дошло се до закључка да делимично замрзавање стопе преднапрегнуте плоче дужине од 25 м за подлогу, не изазива у плочи при паду температуре опасне затежуће напоне.

Знатно сложеније се одвија процес деформације дугачких плоча с обзиром на силе замрзавања у условима континенталне климе Сибира, Казахстана и др, где се на сваких 4-7 м могу видети прслине од мрза ширине 5-10 см на површини земље. У тим климатским условима су 1965. год. изграђене опитне преднапрегнуте плоче дужине 50 м. и још је прерано изводити одређене закључке о њиховом температурном стању напона уз узимање у обзир сила замрзавања.

Носивост плоча и њихова отпорност на појаву прслина

Носивост — чврстоћа и отпорност на појаву прслина у преднапрегнутим плочама, проучавана је под дејством статичког и покретног оптерећења. Резултати испитивања плоча застора у експлоатацији статичким оптерећењем на штамп пречника 34 см су у Тбл. 2. из које се види да је стварна носивост плоче под оптерећењем на крају мања у поређењу са познатим подацима испитивања.

Средња величина угиба на крају путних застора при статичком оптерећењу на штани, и величина оптерећења која изазива прслине

Година тражења и испитивања застора и подлога	Дебљина на за- стора см	Угиба по штанима у мм, при оптере- ћењу на крају у т.				Оптерећење на крају које изазива појаву прслина		Пречник прстенасте пр- слине на крају см	
		5	9	12	15	на столи	на покрш	укуп краја	у средњо на крају
За преднапрегнутог бетона на пешчаном подлози, изграђен 1952 год испитан 1962- -1963 год / Табл. 1/	11	0.94	1.53	2.15	2.80	9	12	95+104	80+110
	13	0.47	0.74	1.03	1.54	09 10	09 13	110	90
	14	1.18	1.74	2.33	2.91	09 12	09 15	118+110	85
						09 12	09 15		
						09 14	09 17		
	15	0.84	0.89	1.15	1.52	09 14	09 16		
Бетонски на пешчаном подлози, изграђен 1958 год. Испитан 1962	20	0.19	0.35	0.51	0.66	15-17			

Напомена: Испитивања плоча су били почев од 1953 године али су најпознатија испитивања извршена 1961-1963 год.

Од статичког оптерећења 12-14 т на крају преднапрегнуте бетонске плоче дебљине 14 см настала је видљива попречна прслина на њеној стопи. Са повећањем оптерећења ова прслина се повећавала у правцу површине плоче. Када је она достигла $2/3$ дебљине плоче, при оптерећењу 15-17 т настала је друга прслина — прстенаста, али већ на површини. При томе се чуо резак „суви“ прасак услед кидања бетона. У почетку се прстенаста прслина видела дуж осе застора, али са повећањем оптерећења за 1-1.5 т прслина се развијала до краја са обликом у виду полуелипсе и могла се пратити са чела плоче до $2/3$ њене дебљине. После растерећења прслина се затварала, али је траг остао видљив. Отварање прслина почело је при оптерећењу од 3 т. Од поновљеног оптерећења до 15 т прслина на стопи се отворила до 0,32 мм, а прстенаста на површини — до 0,5 мм.

Испитивање плоча је поновљено после годину дана на тим истим местима. Показало се да се прслине при оптере-

ћењу од 3 и 6 т нису отвориле, и да угиби плоче нису превазилазили првобитне. Под оптерећењем од 9 т почела је да се отвара ранија попречна прслина на стопи плоче, а под оптерећењем од 10 т — прстенаста. На појединим плочама изабрана су места за бушење језгра тако да прслина од прошлогодишњег испитивања плоче пресеца језгро напола. У језгрима је примећено срастање бетона по прслини.

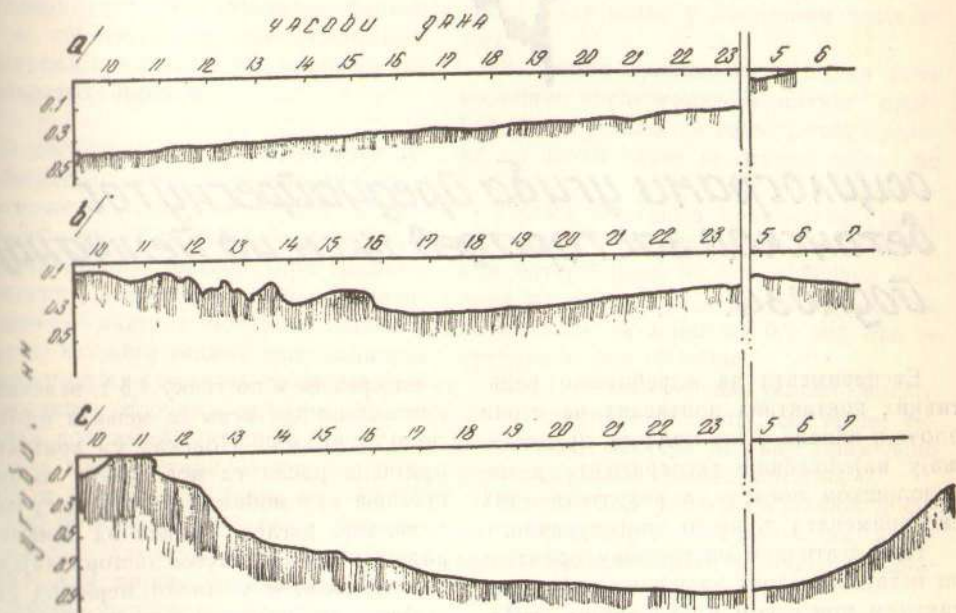
Прслине у плочама услед температуре и скупљања, ширине веће од 1 мм, нису се затварале после стварања преднапона. Сем тога, после 4-6 година поједине високовредне жице су биле кородирани по целом пресеку (рђа се могла пратити до на 5 см са обе стране прслине). У прслинама ширине 5-8 мм видела се контракција карактеристична за затегнуту арматуру.

При испитивању плоче у центру, оптерећење од 15 т није изазивало појаву прслина у преднапрегнутом бетонском застору дебљине 11 см и више. Ради ошених носивости бетонске плоче у центру, упоређени су дијаграми угиба и

деформације њене површине, дебљини испитивањем преднапрегнутих бетонских застора и цементнобетонских застора (после 4 циклуса оптерећивања када се угиби стабилизирају). При томе се показало да су напони од рачунског оптерећења у преднапрегнутом бетонском зазору дебљине 14 см са преднапрезањем од око 10 kg/cm^2 блиски напонима у цементбетонском зазору дебљине 20 см.

Карактеристичне су слике угиба и равнотежног положаја преднапрегнутих бетонских и цементнобетонских плоча, забележене на осцилографу при проласку аутомобила. Бележење угиба се вршило непрекидно у току дана у каракте-

ристичним месецима (сл. 1) помоћу механичког и електротензометријског инструмента постављеног на непомићном реперу испод застора. Угиби преднапрегнутих бетонских плоча дебљине 14 см у току дана су постојанији од угиба цементнобетонских плоча дебљине 20 см, што се може објаснити пре свега одсуством витоперења дугачких плоча у подужном правцу при промени температуре. Незнатно повећање угиба преднапрегнутих бетонских плоча при њиховом загревању удневним часовима објашњава се делимичном могућношћу њиховог витоперења само у попречном правцу.



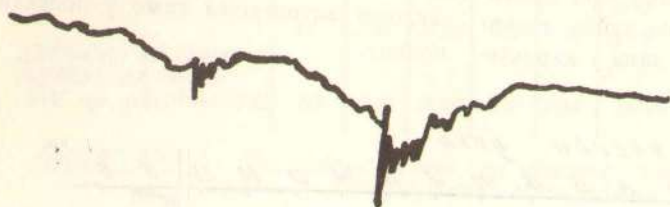
Осцилограми угиба и равнотежног положаја плоча
преднапрегнутог бетонског и цементнобетонског застора
а-угиби преднапрегнуте бетонске плоче у почетку зне нрда
у пролазу промозла до 12-15 ч
б-угиби преднапрегнуте бетонске плоче пету
с-угиби цементнобетонске плоче пету
1-линија равнотежног положаја плоче

Равнотежни положај преднапрегнутих бетонских плоча на пешчаној подлози је такођер стабилнији у поређењу са плочама цементнобетонског застора. После проласка чак само једног рачунског аутомобила, плоча се по правилу не враћа у првобитни положај, али до акумулације једностранних вертикалних померања плоче не долази (Сл. 1): плоча се у тачки мерења помера на доле и нагоре, и статистички се налази близу равнотежног положаја.

На сл. 1-а) је показан потпуно стабилан равнотежни положај преднапрег-

нуте бетонске плоче на замрзнутом слоју подлоге дебљине 12-15 см, који се може сматрати еквивалентним подлози од цемент-тла исте такве дебљине. При томе угиби од дејства аутомобила не прелазе 0,2 мм.

Осцилограм угиба дат на сл. 2 показује да у преднапрегнутим бетонским засторима при проласку аутомобилских возила настају осцилације великих учесталости и малих амплитуда, које се не примећују у цементнобетонском застору.



осцилограми угиба преднапрегнутог бетонског застора деб. 14 см. на пешчаној подлози.

Експерименти за одређивање реактивних контактних притисака на стопи плоче и напона у тлу подлоге, представљају најсложеније експерименте у методолошком погледу, а резултати тих експеримената су често противуречни.

При статичком оптерећењу практично остаје линеарна зависност међу контактним притиском и величином угиба. Величина конкретних притисака на стопу центра плоче дебљине 14 см. при оптерећењу од 3 т. на штамп, пречника 34 см. износила је $0,15 \text{ kg/cm}^2$, а при оптерећењу од 15 т — $0,65 \text{ kg/cm}^2$. При вишеструко поновљеном оптерећењу од 8 т на штамп, одбијен је стабилни конкретни притисак од $0,40 \text{ kg/cm}^2$. Од проласка тугомобила

са оптерећењем по тачку 4,5 т, величина контактних притисака се мењала од 0,08 до $0,25 \text{ kg/cm}^2$. Понекад су контактни притисци расли са повећањем брзине кретања аутомобила, а понекад су опадали, што изгледа зависи од динамике рада термо-напрегнутог застора, заједно са подлогом, и у мањој мери, од заостајања деформације тла са порастом брзине кретања возила.

Очигледно је да је утицај инерционих сила подлоге на угибе и конкретне притиске мали у поређењу са другим факторима.

Истовремено са одређивањем конкретних притисака мерени су нормални напони у пешчаној подлози који су се

доста брзо пригушивали и на дубини 25-30 см од стопе плоче износили 15-20% контактних напона.

Нестајање преднапона по дужини плоча утврђено је после пререзивања жица путем мерења деформације сабијања бетона. Услед доласка до изражаја сила трења — пријањања, одмах после отпуштања жица примећује се преднапрезање плоче у дужини, по расподели блиско пораболничкој кривој. Кроз неколико дана услед дневних осцилација температура долази до изравњења преднапона по дужини плоче.

Преласци аутомобила преко застора после отпуштања жица брзо доводе до равномерног преднапрезања бетона, што се објашњава наглим смањењем сила трења-пријањања под утицајем осцилаторских процеса.

Из посматрања стања преднапрегнутих бетонских застора на пешчаној подлози може се издвојити следеће. У плочама дебљине 11 см већ је у првој години експлоатације застора (при средњем интензитету саобраћаја 2500 аутомобила дневно) настала подужна прслина. У другој и трећој години експлоатације застора подужна прслина се појавила и на појединим плочама дебљине 13 см. Ширина подужних прслина се није повећавала после четири године експлоатације, и износила је мање од 0,1-0,2 мм, што потврђује ефикасност примене профилисане арматуре за попречно армирање. Али, појава подужних прслина уз одсуство попречних прслина сведочи о томе да се прорачун дебљине преднапрегнутог бетонског застора мора обавезно извршити за центар плоче у попречном правцу. Разрађен је метод прорачуна у којем се узима у обзир заједничко дејство температуре и оптерећења на застор. Према том прорачуну и време стварном стању застора, данас се дебљина коловозних преднапрегнутих бетонских застора узима 14-15 см на разне техничке категорије путева код

којих се коловоз разликује само конструкцијом подлоге.

Ради повећања јачине застора и спречавања отварања случајних подужних прслина плоче се армирају у попречном правцу профилисаном арматуром пречника 12-14 см (вероватно треба мм! Прим. прев) од челика марке Ст. 5 на сваких 1,2 м.

Количина арматуре и растојања између појединих комада арматуре која се полаже у попречном правцу плоче одређује се из услова:

а) да се при променама температуре бетона не отворе прслине,

2) да се осигура рад арматуре у зони прслине у својству везе котвом (аналогно раду котве у попречним спојевима).

Величина преднапона и према томе количина високовредне арматуре одређује се из услова да се попречна прслина на стопи плоче не отвори више од 0,05 мм.

Према подацима испитивања преднапрегнутих бетонских плоча статичким оптерећењем од 6 т, попречна прслина на стопи краја плоче отвара се по правилу за мање од 0,1 мм, ако је преднапон око 10 кг/см².

Када се оптерећење уклони, прслине се чврсто састављају. За време експлоатације застора још није примећено ломљење ивица таквих прслина.

Испитивања ради одређивања носивости преднапрегнутих бетонских коловоза у зависности од величине преднапона морају се продужити.

Сада се препоручује да се величина преднапона у застору узима 8-12 кг/см² за плоче дужине 25-30 м, и 10-14 кг/см² за плоче дужине 50 м.

Каблови од високовредне жице размештају се равномерно по целој ширини застора на растојању 5 см од стопе плоче. Узимајући у обзир величину сумарних напона од оптерећења и температуре и услове разрезивања, каблове у попречним спојницама је препоруч-

љиво полагати на висини 4 см од површине плоча. Под утицајем сопствене тежине каблови из горње зоне ће се угнути ка стопи плоче на растојање 5-6 м од спојнице. Ради ојачања краја плоче дуж спојнице се изводе бетонске подспојничке плоче од пластичне бетонске мешавине. Дужина подспојничких плоча мора да буде за 0,3 м већа од ширине застора, а пресек плоче — 15 x 80 см.

Технологија грађења коловозних застора од преднапрегнутог бетона

Уграђивање бетонске мешавине, њено набијање и дотеривање површине застора при грађењу преднапрегнутих бетонских коловоза врши се истим оним машинама које се примењују код грађења застора од обичног бетона.

Код грађења коловозних застора од преднапрегнутог бетона неопходно је извршити следеће допунске радове:

- уграђивање крајњих анкера за укотвљавање затегнутих жица,
- полагање и размештање попречне арматуре и жице,
- уграђивање уметака — чешљева у просторним спојницама,
- затезање жица,
- отпуштање (разрезивање) затегнуте арматуре у спојницама када бетон достигне чврстоћу 270-300 кг/см².

Пошто се допунски радови врше у захватима дужине 640 — 900 дужних метара, специфично учешће допунских радова на 1 м² застора је релативно мало.

Услед уштеде бетона до 30% на 1 км пута, и смањења броја попречних спојница, смањује се и потребна радна снага (узимајући у обзир радове на припреми бетонске мешавине и достави бетона на место уграђивања).

При грађењу опитних деоница проучавани су разни начини полагања и затезања високовредних жица, и провере-

на су два уређаја за укотвљавање. Утврђено је да се жице могу полагати у пројектовани положај на месту непосредно из фабричких намотаја, чиме се искључује процес премотавања жице на специјалне помоћне калеме.

Затезање каблова се вршило на три начина:

1. помоћу механичке затезне станице са чекрком,
2. помоћу трактора са вучном силом од 8 т, снабдевног „Смањивачем хода“,
3. помоћу хидроуличне дизалице.

Најпродуктивнијим и доста тачним се показао други начин затезања каблова у групама по три жице. Специјални цестасти захвати за причвршћење каблова за време затезања трактором омогућавају да се три жице затегну за 3-5 минута, укључујући све допунске операције. При том се придржава свих захтева технике заштите на раду. Утрошак времена за затезање 80-90 жица на захвату дужине 600-700 подужних метара обично не прелази 1,5 час.

При грађењу преднапрегнутих бетонских застора на пешчаној и туцаничкој подлози проверени су анкери у виду потпорних зидића од готових бетонских плоча упуштених у земљани труп на дубину 2,7-3,0 м. Анкерне греде за које се причвршћује затегнута арматура сједињују се са потпорним зидићима бетонске плоче помоћу металних затега од округлог челика пречника 32 мм. После отпуштања затегнуте арматуре затега се извлаче и поново користе. Такав тип анкера се показао економичан без обзира на то што се мора изводити траншеја по целој ширини земљаног трупа на сваких 640-900 дужних метара пута.

Као рационално решење за укотвљавање затегнуте арматуре показало се коришћење подлоге стабилизираним цементом или подлоге од мршавог бетона у својству ослонца за анкерне плоче. Могућност преношења сила затегнутих жица на подлогу од цемент-тла омогу-

била је да се примене префабриковане анкерне плоче од армираног бетона које се производе у фабрикама цементног бетона и полажу на место помоћу тротонског аутомобилског крана.

Велики значај за век трајања застора од преднапрегнутог бетона има правилно извођење просторних спојница. Просторне спојнице у застору од плоча дужине 50 м могу да имају своју ширину у зависности од доба године у границама ± 20 мм. Због тога је неопходно да се ширина спојнице повећа до 35 мм и да се примени висококвалитетни битуменско-гумени мастикс за заливање горњег дела спојница.

Најцелисходније је за изолацију просторних спојница примењивати готове шупље уметке од изопренкаучука који искључују испуњавање спојница тврђим предметима и обезбеђују њиховом херметичности. Како су показала претходна испитивања, век трајања такве изолације ће бити много пута већи него изолације од битуменско-гуменог мастикса.

Експериментално увођење у производњу конструкције и технологије грађења коловозних застора од преднапрегнутог бетона, разрађених у „Сојуздорнини“ и изведених од стране грађевинских организација „Главдорстроја“, потврдили су велику економичност и ефикасност таквих застора. Према фактичким подацима, у зависности од локалних услова, економски ефекат примене коловозних застора од преднапрегнутог бетона може да се износи 20-30% од коштања извођења коловозних застора од обичног бетона.

Конструкција и технологија грађења преднапрегнутих бетонских коловозних застора, разрађене у СССР, имају по својим техничко-економским показатељима предности у поређењу са другим типовима крутих застора. Грађење преднапрегнутих бетонских застора у СССР ће се проширивати.

Механизам стања напона и деформација застора од преднапрегнутог бетона има многе специфичности у односу на цементно-бетонске засторе. Ове специфичности, изложене у реферату, морају се допунски проучити узимајући у обзир грађење коловозних застора од преднапрегнутог бетона у различитим природно-климатским условима.

ЗАКЉУЧЦИ

На саветовању су изнети реферати о проблемима грађења преднапрегнутих застора само од стране СССР и ДР Немачке.

У ДР Немачкој се сада проучавају коловозни преднапрегнути застори са спољашњим преднапрезањем бетона и са преднапрезањем бетона сноповима. У реферату ДР Немачке је на основу о ограниченој могућности примене на грађењу путева, бетонских застора преднапрегнутих сноповима, услед компликованости извршења радова и немогућности знатног смањења дебљине застора. До истих таквих закључака дошли су и стручњаци у СССР. Због тога у СССР није нашло практичну примену грађење застора са преднапрезањем бетона сноповима.

У СССР су на основу великог експерименталног грађења и експерименталних истраживања разрађене конструкције и технологије ланчаног грађења застора од преднапрегнутог бетона, који су се показали економичним.

Јачина и дуг век трајања застора од преднапрегнутог бетона потврђени су експлоатацијом таквих застора на путевима са интензивним саобраћајем аутомобилских возила.

Поменут у реферату ДР Немачке експеримент са грађењем коловозних застора са витоперним спојницама, грађеним по методи описаној у материјалима реферата Швајцарске на ХП Међународном конгресу, показује да се ови застори не могу разматрати као предна-

прегнути, јер се величина напона у ње-ма не контролише и може практично да изчезне у најнеповољнијем периоду за рад коловозне плоче (за време јесењег или пролећног периода сувише влажне подлоге).

Без обзира на широку практичну проверу у СССР конструкција и технологије грађења путних и аеродромских застора од преднапрегнутог бетона, неопходно је предузимање даљих истраживања са циљем да се проучи отпорност на појаву прслина код коловозних плоча које се граде у разним климатским условима, да се проуче застори под деј-

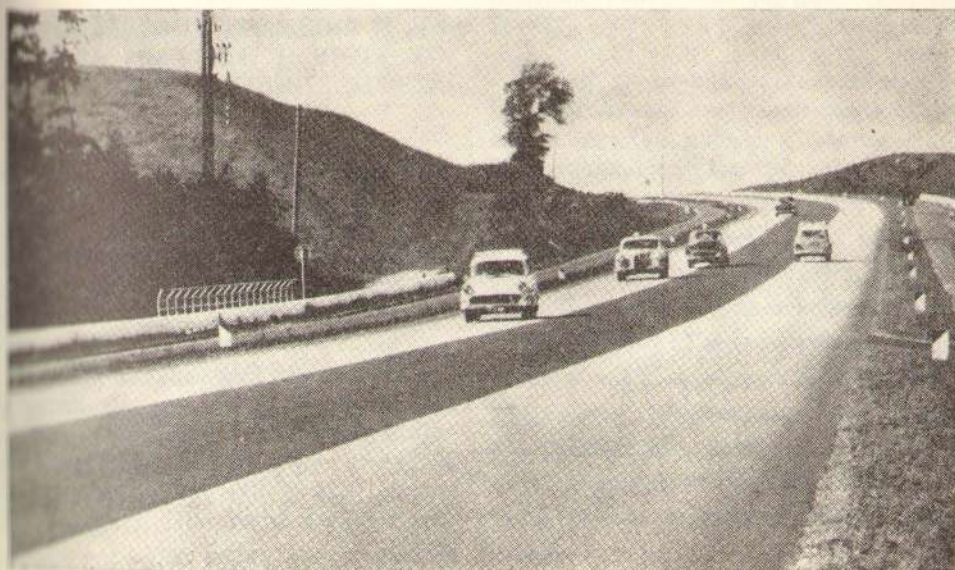
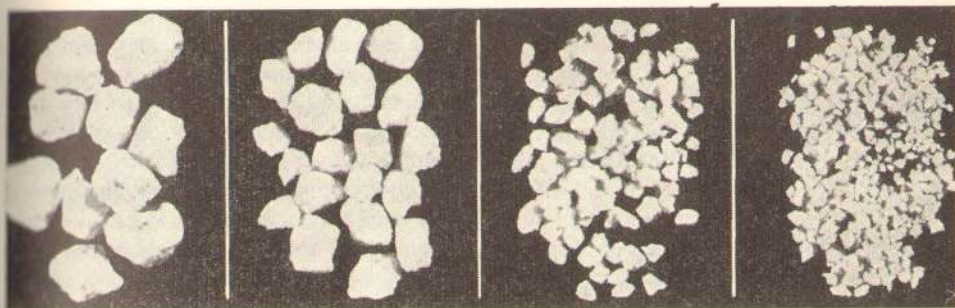
ством понављаног оптерећења, да се тачније проуче величине преднапона, да се разраде савршеније конструкције просторних спојница, да се побољша технологије грађења. Морају се продужити истраживања и експериментално грађење коловозних застора са спољним преднапрезањем бетона у циљу избора најекономичнијих типова крајњих опораца, рационалних и економичних метода остварења преднапрезања, а такођер и истраживања у области температурних напона, скупљања и течења бетона.

(КРАЈ)

„SYNOPAL“ - Бели агрегат за светли асфалт

Тамна боја асфалтних коловозних застора представља велики проблем у савременом саобраћају, посебно у метрополитским подручјима при ноћном веoma фреквентном саобраћају. Осветљавање градских и приградских магистралних улица и путева, као фактор безбедности саобраћаја, је веома скупо

и непотпуно код тамних асфалтних застора. Употреба синтетичког белог агрегата, кродукт фирме Карл Кроиер из Данске, даје застору светли-дифузно рефлектујући тон, смањујући трошкове осветљавања а повећавајући безбедност саобраћаја.



Аутопут кроз Београд, примениће увозни „Synopal“, као повољнију варијанту решења, за адитив у асфалт бетонској мешавини светлог тона. Централна путна лабораторија Дирекције аутопута „Братство-јединство“ испитује оптималне односе у асфалтној мешавини за постизање највиших квалитативних и економских ефеката. Постоји

интерес домаће индустрије-произвођача каменних материјала за освајањем производње оваквог синтетичког агрегата а што би било поздрављено од најшире путарске јавности. На сликама су приказане фракције агрегата Synopal, као и пут са три саобраћајне траке међусобно одвојене светлом бојом асфалта са Synopalom.

Припремио: Предраг Брауновић, дипл. инж.



ИЗ СТРАНИХ ЧАСОПИСА

Mouton, Y.: ДОПОВИ И ПРИЈАЊА-
ЊЕ

(Les dopés et l'adhésivité) Buletin de
liaison des laboratoires routiers, 1967.,
br. 27, septembar-oktobar, str. 6/1

Допирајућа средства уводе се у ас-
фалтбетонске мешавине у циљу побољ-
шавања пријањања између везива и агре-
гата. Описују се разне врсте допова и
начини њихове употребе. Говори се о
дефиницији пријањања уопште, теориј-
ским појмовима у вези елемената повр-
шине (површински напон, квашење, ути-
цај допова на површински напон и на-
пон пријањања итд.) и о хемијској струк-
тури допова, врсти, саставу, механизму
дејства. Разматрају се употреба допова
у техници путева - површинска обрада,
тајм техника допирања, обавијени агре-
гати по топлом и хладном поступку,
хемијске анализе и опити ефикасности
допова (опит Дурiez, опит Т. W. I. T.).

Волк, П.: МЕТОДЕ ГРАЂЕЊА И МА-
ШИНЕ ЗА ГРАЂЕЊЕ РАВНИХ КО-
ДОВОЗА ОД ОБАВИЈЕНИХ АГРЕГА-
ТА

Méthodes de construction et matériels
pour la construction des chaussées bien
placées en enrobés bitumineux)
Revue générale des routes et des aéro-
dromes, 1967., br. 426, novembar, str.
31-39

Постоји велики број узрока ствара-
ња неравнина на застору од обавијеног
агрегата који су често међусобно испре-
плетани. Наводе се три групе: 1. Застор
је савршено раван, али је слој испод
његов таласаст. Применом каснијег сао-
браћаја постојеће неравнине поново се

појављују. 2. Застор једнаке дебљине
стављен је на сасвим раван слој. При-
ликом каснијег збијања услед саобра-
ћаја појављују се неравнине, и то због
ранијег неправилног збијања или про-
менљиве температуре при уграђивању
обавијеног агрегата. 3. На равној под-
лози је застор неједнаке дебљине. Де-
таљно се разматра сваки од ова три
случаја посебно. Употребом модерних
машина могу се изградити застори од
обавијених агрегата савршене равноће
који одговарају свим захтевима сигур-
ности, трајности и комфора.

Mouton, Y., Katz.: АНАЛИЗА И КОН-
ТРОЛА ДОДАТАКА БЕТОНУ МЕТО-
ДОМ СПЕКТРОМЕТРИЈЕ

(Analyse et controle des adjuvants des
betons par spectrometrie I. R. et U. V.)
Bulletin de liaison des Laboratoires
Routiers, 1967., br. 28, nov., dec., str.
5(1-12)

Поред класичних технолошких опи-
та за испитивање ефикасности и секун-
дарног дејства додатака бетону, од
1965. године се у Централној лаборато-
рији за путеве и мостове користи ин-
фрацрвена спектрометрија за системат-
ску идентификацију производа за него-
вање бетона, и за идентификацију до-
датака бетону. Увек се излаже инфра-
црвеном зрачењу и представља у извес-
ном смислу „легитимацију“ овог произ-
вода. Метода омогућава брзо одређива-
ње најважнијих састојака и брзу кон-
тролу узрока уколико је његов састав
споран.

Huyhe, G.: ГРАЂЕЊЕ ЈЕДНОГ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ПУТА ОД ПРЕДНАПРЕДНОГ БЕТОНА БЕЗ ФУГА

(Construction d'une route experimentale sans joints en beton precontraint)
Annales des travaux publics de Belgique.
1967., br. 4, dec., str. 299-312

Описује се изградња експерименталног пута од преднапрегнутог бетона дужине 440 м и ширине 6 м. Укратко се говори о предностима путева од преднапрегнутог бетона у односу на класични бетон и то: 1) смањење цене коштања подлоге пута, јер се преднапрегнути бетон због добре расподеле оптерећења добро држи и на лошијој подлози, 2) елиминисање fuga - чиме се побољшава трајност и равноћа коловоза, итд. Описују се разни системи преднапрезања. С обзиром на неке непогодности метода, најбоље је решење: а) употреба бетона са агрегатом малог коефицијента дилатације или лаког агрегата, б) преднапрезање још свежег бетона како би се убрзало текуће а тиме смањили већи губици преднапрезања у застору. Даје се концепција и извођење овог експерименталног пута као и експериментални резултати добијени током првих 30 месеци експлоатације.

Brocard, J.: ОСНОВНЕ ОСОБИНЕ СМОЛА-БЕТОНА

(Propriétés fondamentales des betons de resine)

Filem Bulletin, 1967., br. 37, decembar.
str. 221-231

Описују се опити вршени са такозваним „пластичним бетонима“ у којима се као везиво узима смола (полиестар, епоксид). Говори се о смолама уопште, затим о избору типа везива и механичкој отпорности оваквих бетона, о врсти агрегата и разним другим карактеристикама (запреминска тежина, модул еластичности, коефицијент термичке дилатације), о понашању оваквог смола-бетона под природним и механичким напрезањима и о бетону од експандоване глине. Резултати су показали да је чврстоћа на извијање пластичних бетона $300 \text{ kg}^2/\text{cm}^2$, то јест 8 пута већа од чврстоће хидрауличних бетона не премаша $1200 \text{ kg}/\text{cm}^2$. Лоша страна пластичних бетона је у томе што на температури преко 50°C губи своје карактеристике. Цена коштања оваквог бетона је засада велика, но овај проблем ће вероватно бити решен у будућности.

ПУТЕВИ ИЗЛАЗ У СВЕТ

■ Предузеће за путеве „Београд“ улаже милијарду за модернизацију путне мреже на овом подручју.

- ① Захваљујући доброј сарадњи са друштвено-политичким заједницама и разумевању грађана предузеће за путеве Београд је ове године уложило огромна средства за модернизацију путне мреже

ДОБРИ путеви представљају излаз у свет. Без модерних саобраћајница нема ни добре размене услуга, нема равномерности на тржишту нема ни најнужнијег упознавања међу људима. Некад су многи богати крајеви остајали неискоришћени управо због тога што нису имали солидне путеве.

Ова година је свакако, једна од најбогатијих по модернизацији путне мреже на овом подручју. Огромна средства су уложили Предузеће за путеве „Београд“, друштвено-политичке заједнице и грађани. Модернизоване су чак и оне саобраћајнице које су раније тако ретке биле отписане, јер заиста нису постојале ни минималне шансе да се иза њих издвоје средства.

Саобраћајница — Велика Плана

Овај моравски пут у дужини од 24,5 километра већ је асфалтиран и корисан. На њему још преостаје да се заврши мост код Великог Орашја па да се поврати Цариградски друм у потпуности обичајно рухо. Вредност радова износи 760 милиона старих динара. Предузећа за путеве

„Београд“ учествује са 50 одсто, а остало учешће је Општинских скупштина Велике Плана и Смедерева.

Мост на Јасеници код Великог Орашја гради београдско предузеће из својих средстава, а вредност радова износи 72 милиона старих динара. Овај објекат ће бити завршен до 29. новембра, када се очекује и званично пуштање у саобраћај целог пута.

Мајданпек — Пожаревац

Овај пут првог реда прошле године је модернизован у дужини од 20 километара и то од Мајданпека до Железника. Ове године се гради деоница Железник — Кучево, као и деоница Турија — Раброво у укупној дужини од 32 километара. Вредност радова је милијарда и 300 милиона старих динара.

Бердапски пут

Реч је о путу Пожаревац — Велико Градиште у дужини од 22 километра. Са раније изграђеним делом, до краја децембра комплетно ће се завршити ова значајна магистрала. Вредност радова износи милијарду 200 милиона старих динара.

Идуће године комплетно ће се завршити и пут Градиште — Голубац у дужини од 19 километара.

**Смедерево — Петријево —
Водањ — Ауто-пут**

Саобраћајница је дужине 12,5 километара. Већ је завршена и пуштена у саобраћај. Вредност радова износи милиона старих динара. Један део средстава је уложен ранијих година. Ове године је уложено 307 милиона и то Скупштина општине Смедерева и Савет корисника Предузећа за путеве Београд.

Младеновац — Кораћица — Космај

Укупна дужина овог пута износи 12 километара. Раније су изграђени четири, а сада осам километара. Пустиле се у саобраћај 21. октобра. Ове године уложено 250 милиона старих динара. По 50 одсто учешћа су дали Општинска скупштина Младеновац и Савет корисника Предузећа за путеве „Београд“. Тако је знатно скраћена веза

Младеновац са Космајем, која се досад обављала преко Ђуринаца и Сопота.

Велика Плана — Марковац

Дужина ове саобраћајнице је 10,5 километара. До сада је завршено 1.600 метара до Покајнице, док ће преостали део до Марковца бити завршен до 29. новембра. Вредност радова износи 346 милиона старих динара. Учешће су дали Савет корисника Предузећа за путеве „Београд“ и великопланска Општина.

Породин — Жабари

Пут другог реда дужине седам километра и 700 метара. У њега се улаже 3300 милиона старих динара. Општинска скупштина Жабари и Пожаревац учествују у радовима са 40, а Савет корисника Предузећа за путеве Београд са 60 одсто. Пут ће бити завршен до 29. новембра. То је, у ствари, веза Свилајнац — Жабари — Пожаревац.

Азања — Селевац

На свечан начин пуштен је у саобраћај овај пут у дужини од 7,5 километара. Вредност радова износи 300 милиона. То је део пут Паланка — Колари од 26 километара. Досад је модернизовано 17 километара и 300 метара, док ће преостали део бити завршен вероватно, идуће године, а најкасније 1970. Тако да ће се Паланка превозити са Коларима односно Ауто-путем, а то је уједно и веза за Младеновац преко Велике Крсне.

Салаковац — Братинац

Пут трећег реда у дужини од седам километара, који ће се модернизовати до краја године.

Треба истаћи да у модернизацију путева првог и другог реда Савет корисника Предузећа за путеве „Београд“ учествује са 50 до 60 одсто, док за модернизацију путева трећег реда улаже око 50 одсто па чак и мање средстава.

ћи чињеницу да у већини случајева инвеститори ретко предвиђају средства за сигнализацију и уређење приступних путева. Као последица тога је стална несигурност на новоуређеним путевима, оштећење коловоза, извртање кола, чести судари, па и смртни случајеви.

Младеновац — Дубона

У ову кратку саобраћајницу дужине 3,5 километра уложено је 120 милиона старих динара. Објект ће се пусти у саобраћај до 15. децембра и то је, у ствари, будућа веза Младеновца са Ауто-путем. Другим речима, Младеновац ће се на овај начин повезати са Смедеревом преко Водња и Петријева.

БЕЛЕЖИМО И ОВО

■ По наруџбини друштвено-политичких заједница београдско Предузеће за путеве учествује као извођач радова и на модернизацији улица. Највеће успехе је забележило у Аранђеловцу, али је на пример, и у Смедереву пресвукло шест улица а вредност ових радова износи 65 милиона старих динара.

■ КРОЗ стручне савете и еминентне стручњаке који дају изванредан допринос у комисији Предузећа окупља овом обимном и тако важном послу. Поред тога, обављају се многа геомеханичка испитивања која се врше и пре градње, као и у самој фази градње. Ова испитивања се врше почев од лабораторије па до грађевинског факултета.

■ АКО би нешто требало рећи и о досадашњим пропустима на модернизацији путева, онда свакако треба иста-

■ ВЕОМА живи разговори се управо, ових дана воде о програму модернизације путева за наредне четири године. Иако је овај програм тек у нацрту већ сада се може рећи да ће Предузеће за путеве Београд до 1972. године уложити нове милијарде на даљем развијању путне мреже. Шта ће се у том периоду градити на овом подручју обавестићемо наше читаоце у једном од наредних бројева листа кад програм буде коначно усвојен

Асфалтна база у Великој Плани

ПРЕДУЗЕЋЕ за путеве Београд има три асфалтне базе. Једна је лоцирана у Великој Плани капацитета 80 тона на час, друга је у Шапцу капацитета 40 тона, а трећа у Пожаревцу капацитета 60 тона на час.

Као што се види највећа асфалтна база је лоцирана у Великој Плани, јер је ту и највеће извориште материјала због близине Велике Мораве. С друге стране, локација је повољна и због путне мреже која се модернизује на том подручју

Великопланска асфалтна база је лоцирана јуна ове године и досад је избацила 55 хиљада тона, а рачуна се да ће произвести још 40 хиљада тона асфалта. Тако ће овогодишњу производњу заокружити на 95 хиљада вагона асфалта, што је свакако својеврстан рекорд.

Бруто-продукт ове фабрике износи милијарду 800 милина динара. На њој су запослена 63 камиона — кипера носивости од по осам тона. Занимљиво је навести дневну потрошњу материјала ове фабрике. Она, наиме, потроши 85 тона филера, 340 тона каменог агрегата, 630 тона шљунка и 65 тона битумена. И то све за десеточасовно радно време. Али, што је најважније, непосредно на самој фабрици укупно ради шест радника. Стога је у предузећу и популарно називају фабрика од шест радника.

Огромну масу асфалта коју свакодневно избацује ова база на путевима угради само 17 радника са једним фишишером, са три ваљка од по 12 тона и са једним шестотоним ваљком.

Набавна вредност базе је 300 милиона старих динара. То је једна од најакумулативнијих фабрика на овом подручју. Такође је важна чињеница да предузеће свој посао обавља уз асистенцију малог броја радника, али зато уз помоћ високо механизоване опреме.

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР
ЗА ЧАСОПИС „ПУТ И САОБРАЋАЈ“

Ђукић Живорад, дипл. инж. Филиповић Љубомир, дипл. инж.
Брауновић Предраг, дипл. инж. Тодоровић Бранислав, дипл.
инж. Стевановић Добривоје, дипл. инж. Вучинић Вуко, дипл. инж.
Вујовић Илија, дипл. инж. Радуловић Василије, дипл. инж. Кобли-
шка Душан, дипл. инж. Јовановић Милан, дипл. инж. Томић Арса.
Стевић Душан, Ђукић Томислав и Јовановић Миодраг, дипл. инж.

Главни и одговорни уредник:

Живка Савић Београд, Змаја од Ноћаја 12, тел. 626-480, 626-123.

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне
банке 608 - 8 - 735 - 5

Огласе и остало слати на Друштво за путеве СР Србије, поштански
фах 453, Змаја од Ноћаја 12, тел. 626-480

Претплата за појединце 1 Н. динар за један број. Претплата за
установе и предузећа годишње 100 Н. дин., тарифа за огласе; цела
страна у тексту 300 Н. динара; пола стране 200 Н. динара, на кори-
цама цела страна споља 500 Н. динара, унутра 350 Н. динара.

Цена 1 Н. динар.

Тарифа за огласе који се штампају целе године мања је за 50%.

Издавач.

Друштва за путеве Србије, Македоније и Црне Горе.

Часопис излази месечно.

