

Пут и саобраћај

625.7



Бр. 9-10. 1980 • Септембар-октобар • Год. XXVI



Пут и саобраћај

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

9-10

ГОД. XXVI • СЕПТЕМБАР—ОКТОБАР 1980.



САДРЖАЈ

Предраг Ј. Брауновић, дипл. инж.
Студија феномена пластичних деформација асфалтног застора
на обалском путу од Триполија до Бу Граина

Бранислав Крсмановић, дипл. инж.
Оцена замора ПСС Аеродрома „Београд“ и могућности
даљег коришћења

Бранко Манић, дипл. инж.
Значај регулисања саобраћаја

Петар Шећеровић, дипл. инж.
Садржај планова техничког регулисања саобраћаја
у насељеним местима

Љубиша Станојевић, дипл. инж.
Услови за безбедно одвијање саобраћаја на путу
Чачак—Титово Ужице—Пријепоље—граница Црне Горе

Никола Ђурић, дипл. инж.
Изградња деонице ауто-пута „Братство јединство“ кроз Београд

Стеван Гарабандић, дипл. инж.
Изградња девијације пута 155/II око Беочина

Бранислав Војиновић, дипл. инж.
Нека разматрања о одржавању мостова од армираног
и преднапрегнутог бетона

Прва градилишта с префабрикованим асфалтним засторима

Ивковић Слободан, дипл. инж.
Спречавање рефлектовања пукотинама из старог бетонског
коловоза помоћу специјалног асфалтног слоја

Активност издавачке делатности радне организације „Планум“

На првој страни корица:
Мост „Мехов крш“ преко реке Ибра,
код Рибарића на Јадранској магистрали

Из Друштва за путеве

Издавачки савет	Антонић Славољуб, Бајрами Шпенд, Бајевић Србољуб, Бејтула Деваја, Бурбах Герхард, Вајда Војислав, Гвозденчевић Миленко, Диманић Бранислав, Ђорђевић Михајло, Ђукић Живорад, Капларевић Вићентије, Кркић Предраг, Марковић Мирослав, Марковић Никола, Миливојевић Милан, Папо Јосиф, Радоман Радован, Раковић Златомир, Славић Грујо, Филиповић Љубомир, Шурбановић Бранко.
Уредништво и редакција	Анђус Војо, Буђевац Владимир, Ђурић Никола, Катанић Јован, Кузовић Љубиша, Мијушковић Вера, Миловановић Владета, Обрадовић Миодраг, Ристић Никола, Терзић Милорад, Петковић Срђан, Узелац Ђорђе, Шутић Јован.
Главни и одговорни уредник	Др Здравко Јоксић, дипл. инж. Београд, Бул. војводе Мишића 43, тел. 650-322
Лектор:	Петар Кашић
Технички уредник	Тома Станковић, граф. инж.
Часопис издају:	Друштво за путеве СР Србије, Црне Горе Македоније и САП Војводине
Претплата за часопис:	60 дин. годишње за појединце а 600 дин. за установе и предузећа. Цена часописа по једном примерку 5 динара.
Оглашавање у часопису:	800 и 1600 дин. у једном броју, односно 5000 и 10000 дин. годишње, зависно од величине огласа (половина или цела страна) и његовог положаја у часопису. Претплату за часопис слати на текући рачун Друштва за путеве СРС код Народне банке — 60816-678-4223, а огласе и остало на Друштво за путеве СР Србије, Булевар револуције 282, Тел. 411-735.
Штампа:	ИШРО „Привредно финансијски водич“ Београд, Патријарха Димитрија 24

Студија феномена пластичних деформација асфалтног застора на обалском путу од Триполија до Бу Граина

ПРЕДРАГ Ј. БРАУНОВИЋ, дипл. инж.

У В О Д

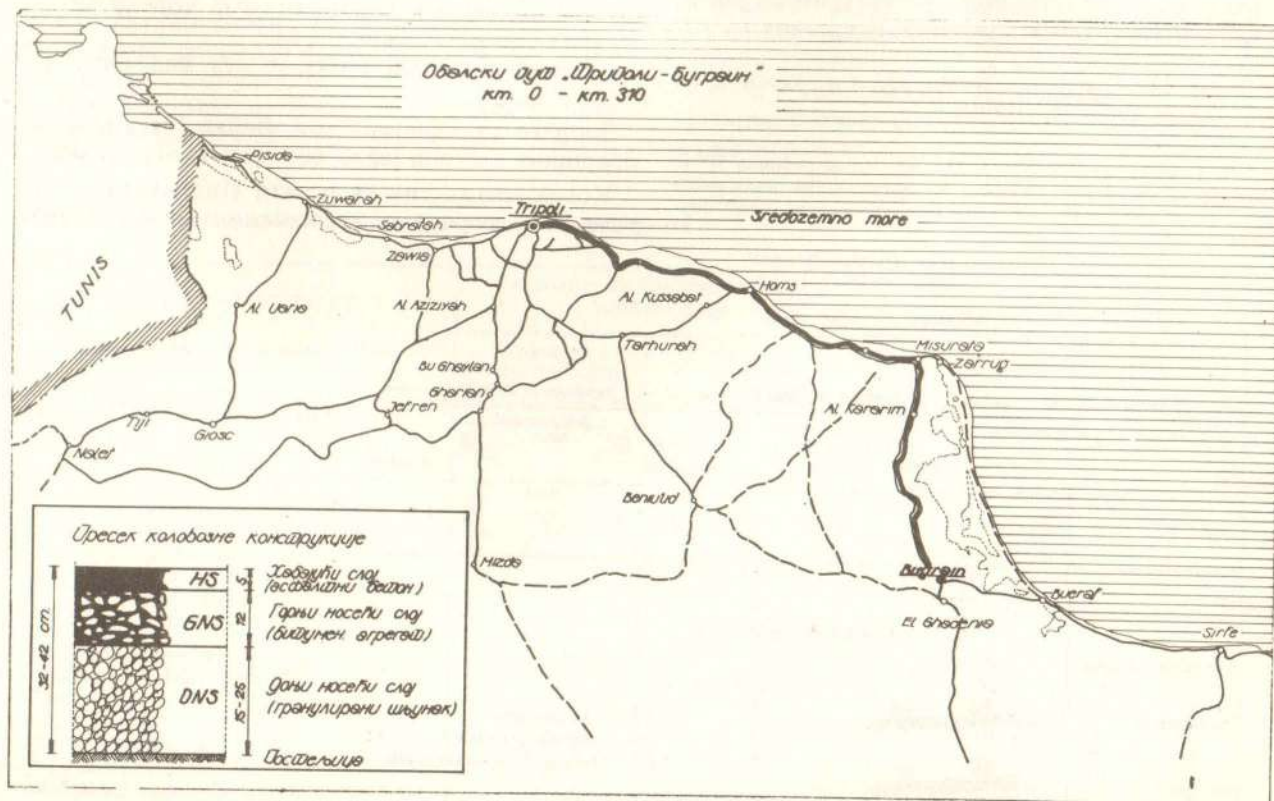
Магистрални пут дуж медитеранске обале Либије (дужине близу 200 км) који повезује границе Туниса и Египта, био је први крупни инвестициони објект на плану изградње савремених путева и комплетиран је 1974. године.

Деонице Обалског пута од Триполија до Бу Граина дужине 310 км, непосредно по пуштању у саобраћај (1970—1973) показале су озбиљне деформације у форми колотрага, односно испољавања вишка битуменског везива на површини асфалтног застора. С обзиром на замашност деформација, проблем је квалификован као изузетно озбиљан у националним оквирима, а сам феномен, како по специфичности тако и својој комплексности постао предмет интересовања

veћeg broja inostranih naučnoistraživačkih organizacija. Pored dve svetске reņomirane institucije (Laboratoire Central des Ponts et Chausses, Paris; Transport and Road Research Laboratory, London) Libijska vlada je angažovala i Institut za puteve iz Beograda, koji je svojim prilogom u izučavanju ovog fenomena u znatnoj meri doprineo osvetļavanju istog, a što je predmet ovog napisa.

Stanje oštećenih deonica usloвило је veoma velike sanacione radove и visoke troškove, поред умањене саобраћајне функције и безбедности војње овим делом Обалског пута.

Од интереса је податак да је на изградњи знатног дела Обалског пута учествовала и југословенска путна оператива и да те деонице и данас показују све одлике солидно изграђеног пута.



Сл. 1 — Генерална локација оштећених деоница и димензије и структура коловозне конструкције.

1. ДЕФИНИЦИЈА ПРОБЛЕМА

У време осматрања оштећених деоница (крајем 1972. и почетком 1973) асфалтни коловозни застор је имао деформације у облику подужних колотрага од теретних возила апсолутне величине 2—4 см (у средини удубљења), односно 4—8 см релативне денивелације површине, рачунајући максималну разлику удубљења и испупчења површине дуж колотрага. — Овим деформацијама претходило је, у мањој или већој мери, „знојење“ асфалтног застора, регистровано углавном на деоницама I, II. Карактеристично је да су деформације настајале већ у првим месецима по пуштању деоница у саобраћај. Деоница III, која је у то време била у завршној фази грађења а делимично тек пуштена у саобраћај, није имала приметних деформација.*

Глобална слика добијена након прегледа и осматрања површине коловоза предметних деоница, може се представити на следећи начин (сл. 2):

Деоница I: Мисурата—Бу Граин, 105 км, комплетирана током 1968/70. год.

Деформације у облику подужних колотрага променљиве величине и изгледа захватиле су обе саобраћајне траке по целој ширини коловоза.

Колотрази дуж леве и десне саобраћајне траке разликују се по облику, и то:

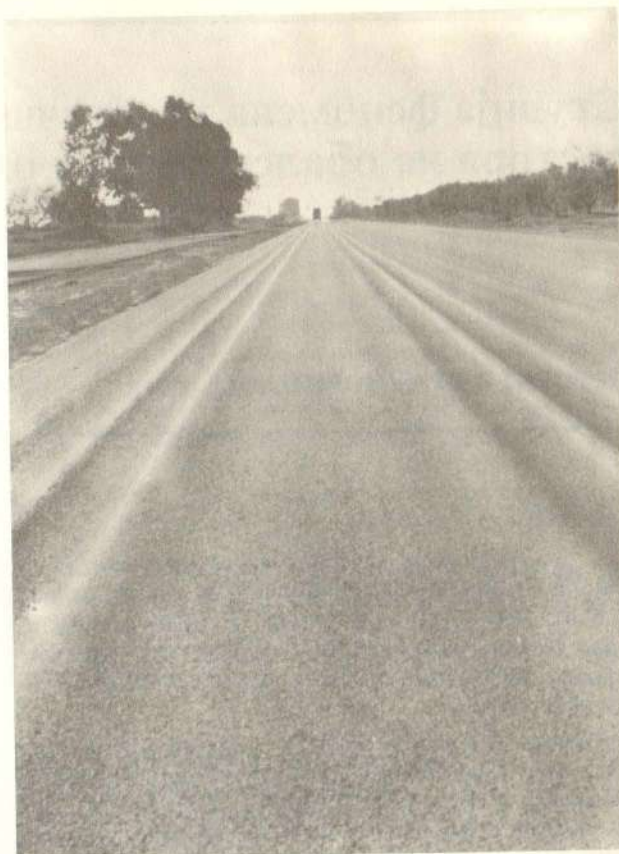
- на десној саобраћајној траци, једноструко — олучасти;
- на левој саобраћајној траци, двоструко — олучасти.

Овакве деформације захватиле су око 40% површине коловоза.

Знојење у комбинацији са колотразима јавља се на приближно 60% коловозне површине.

Деоница II: Триполи—Хомс, 90 км, комплетирана током 1969/72. године.

* За разлику од Деоница I, II, ова задња деоница III је изведена са посебном пажњом и промењеном надзорном службом, и као таква није даље била третирана овом студијом.



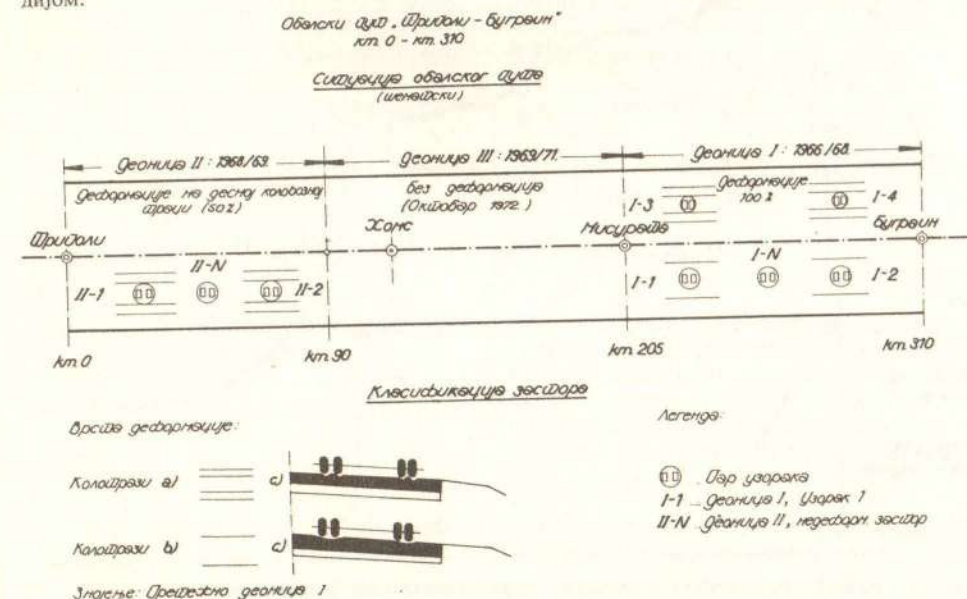
Сл. 3 — Карактеристични колотрази на деоници II

Деформације у форми подужних колотрага променљиве величине и учесталости, и то пре-тежно:

- десна саобраћајна трака са двоструко олучастим обликом и деформацијама које су захватиле око 35% дужине траке;
- лева саобраћајна трака је без видљивих деформација.

Знојење са испољавањем вишка битумена на површини застора јавља се у знатно мањој мери.

Компетентан тим експерата Института за путеве из Београда и представника инвеститора,



Сл. 2 — Шема оштећења коловоза

након прелиминарног осматрања деоница и прегледа техничке документације, дефинисали су проблем и приступ задатку на изучавању феномена.

2. АНАЛИЗА ПРОЈЕКТНОГ РЕШЕЊА

Главни пројекат⁽¹⁾ Обалског пута од Триполија до Бу Граина, дужине 310 км, дефинисао је коловозну конструкцију јединственим геометријским моделом и пратећим техничким спецификацијама.

2.1 Дебљина и састав коловозне конструкције

Решење коловозне конструкције усвојене по пројекту дато је на слици 1. Изузетак од овог решења је на потезима пута где је искоришћен постојећи коловоз (примењиван је изравњавајући слој од битуменизованог агрегата променљиве дебљине).

2.2 Карактеристике асфалтних слојева коловозне конструкције

Израда коловозног застора и асфалтног носећег слоја условљена је техничким спецификацијама и одобреном радном мешавином (JMF — Job Mix Formula). Преглед карактеристика дат је у табели 1.

2.3 Техничке спецификације

Захтеви у погледу квалитета битних компонента асфалтне конструкције од значаја за ову студију дају се у изводу:

а) Крупнозрни минерални материјал

Под овим се подразумева сав агрегат који остаје на сити отвора 2,00 мм.

Дробљени камен, дробљена топионичка згура и дробљени шљунак треба да је од здравог, тврдог

и постојаног материјала, без нечистоћа и других штетних материјала. Проценат хабања да је мањи од 40. (Los Angeles Abrasion Test, AASHTO T 96).

Ако се користи дробљени шљунак, минимум 50% агрегата (тежински) који остаје на сити отвора 4,75 мм треба да има најмање једну преломљену површину.

б) Ситнозрни минерални материјал

Под овим се подразумева део агрегата који пролази кроз сито отвора 2,00 мм.

Ситнозрни агрегат треба да је од природног песка и каменог агрегата или пак комбинација ова два.

Кречњачки агрегат треба да се користи само у комбинацији са једнаким делом песка, осим ако је претходно искуство показало да се кречњачки агрегат не углачава под саобраћајем.

в) Минерални филер

Филер, где се захтева, треба да је прах од кречњака, портланд цемент или други непластични материјал, порекла одобреног од надзорног инжењера. Треба да је без штетних материја и нечистоћа.

Минерални филер треба да је у подручју granulације:

Отвор сита, мм	0,59	0,177	0,075
Проценат пролаза	100	95—100	65—100

г) Битуменско везиво

Битумен за асфалтне слојеве треба да задовољи ове захтеве:

— Пенетрација на 25°C (1/10 мм) — 85—100.

— Битумен да је справљен рафинирањем сирове нафте.

Битуменско везиво за контактено прскање (Task Coat) између асфалтних слојева је брзовезујући разређени битумен RC-2 (Cutback), у количини 0,75 кг/м². Температура уграђивања мах. 80°C.

Мешање битуменских материјала из различитих рафинерија не дозвољава се.

Табела 1 — Преглед карактеристика према радној мешавини асфалта

КАРАКТЕРИСТИКЕ (Према радној мешавини — JMF)	Хабајући слој — асфалт бетон дебљине 5 цм		Горњи нос. слој — битуменизиран агрегат, дебљине 12 цм	
	Деоница I (Км 205—310)	Деоница II (Км 0—90)	Деоница I (Км 205—310)	Деоница II (Км 0—90)
— Гранулометријски састав минералне мешавине	Проценат пролаза			
Сито отвора:				
25,0 мм	—	—	100	100
19,0 мм	100	100	92	90
12,5 мм	100	95	77	67
4,75 мм	52	51	49	51
2,00	35	32	33	32
0,425 мм	16	14	18	15
0,075 мм	3	6	3	5
— Садржај битумена, %	5,50	5,50	5,00	5,00
— Стабилност (Marshall), kN	10,50	10,95	9,50	9,31
— Течење, мм	3,30	3,30	3,50	3,20
— Шупљине, %	2,70	3,80	3,76	4,82
— Запреминска маса, г/цм ³	2,38	2,33	2,37	2,32
— Упијање битумена, %	0,14	0,15	0,14	0,15
— Хабање (Los Angeles), %	21,00	12,50	21,00	19,00

2.4 Утицај климе и средине

Клима је топла и сува, односно топла и влажна, што је од значаја за решење коловозног застора.

Утицај високих температура дуж Обалског пута је знатно важнији за решење коловозног застора.

Утицај високих температура дуж Обалског пута је знатно важнији за стабилност и постојаност коловозне конструкције него влажност.

Високе дневне температуре ваздуха (40 до 50°C) током већег дела године, посебно се неповољно одражавају на асфалтни застор и могу утицати на асфалт да из високоеластичног стања пређе у високопластично, па чак и у стање вискозног течења.

2.5 Тло у постелици

Локално тло је непластично или нископластично, песковито или прашинасто-песковито, високе носивости (A-2-4, C.B.R. = 5 до 15%). Као такво, углавном је неосетљиво на промену влажности у постелици коловоза.

2.6 Коловозна конструкција (3)

Пројектована коловозна конструкција (слика 1) са гледишта укупне дебљине (32 до 42 см) и њених структурних слојева на довољно носивој постелици (C.B.R. = 5%) одговара саобраћајном фактору, односно приближној акумулацији од 2×10^6 прелаза стандардних осовина (82 kN) за пројектовани век од 15 година. Процењено је да је саобраћај у време грађења био мин 250 теретних возила на дан у једном правцу, уз просечан годишњи раст од 6% (интерпретација на бази методе TRRL, Road Note 29, где је теретно возило нето тежине веће од 15 kN).

Таква коловозна конструкција би се могла класифицирати за средње саобраћајно оптерећење.

2.7 Састав коловозне конструкције

а) Хабајући слој — асфалтни бетон дебљине 5 см.

— Минерални материјал са толеранцијом у Техничким спецификацијама (2.3) у примени „дробљеног шљунка са мин 50% зрна која имају најмање једну преломљену страну“ недопустиво је за хабајући слој и за средњи саобраћај, а посебно за тежак саобраћај који се може очекивати на неким потезима Обалског пута.

— Битумен, пенетрације 85—100, одговара, као везиво за хабајући слој коловоза за лако до средњег саобраћајног оптерећења, међутим на граници је примене када је у питању тежи саобраћај у оваквим климатским условима. Предодређене су врсте битумена тврђег типа (нпр. 60—70).

— Камено брашно у саставу радне мешавине (JMF) било је заступљено са 3—6% (I, односно II деоница). Поред некавалитетног агрегата (обла недробљена зрна шљунка) садржај каменог браш-

на се оцењује као недовољан за трајну стабилност и постојаност асфалтног застора на динамичка (понављања) оптерећења при високим температурама у коловозу.⁽⁴⁾

б) Горњи носећи слој од битуменизираног агрегата дебљине 12 см.

Компоненте у саставу асфалтне мешавине за овај слој углавном одговарају међународним стандардима, премда би у овом случају боље одговарао тврђи битумен (60—70), посебно што није био предвиђен везни слој између хабајућег и носећег слоја, иначе врло значајног за коловозне конструкције на којима се очекује тежи саобраћај. (в. 2.1 и сл. 1)

3. НАЛАЗИ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА

Ради поткрепљења утврђених чињеница проучаваних деоница (документација и осматрања) спроведена су идентификациона и структурна испитивања на репрезентативним узорцима асфалтних слојева.

Програм узимања узорака из коловоза, односно лабораторијских испитивања, одговарао је специфичном карактеру задатака и постављеном циљу. Испитивања су требала да потврде (или негирају) полазне претпоставке о узроцима насталих деформација, условљених било пројектним решењем или квалитетом изведених асфалтних слојева.

3.1 Физичко-механичке карактеристике

У табели 2, приказани су резултати добијени на оригиналним језгрованим цилиндрима припремљеним за Marshallov опит, односно резултати на посебно прерађеним узорцима (разгревање, мешање, сабијање) при оптималним лабораторијским условима а у циљу добијања номиналних резултата о начелној подобности пројектоване асфалтне мешавине за хабајући и носећи слој.

3.2 Карактеристике компонената асфалтне мешавине

За потпуну идентификацију свих битних параметара у изведеној асфалтној конструкцији испитиване су компоненте мешавине разлагањем асфалта на екстрахирани битумен и минерални материјал.

а) Особине екстрахираног битумена.⁽⁵⁾

Максимална пажња је поклоњена одређивању врсти и реолошких особина битумена. Пошло се од чињенице да је након уграђивања и експлоатације асфалтног застора дошло до промена у стандардним и реолошким карактеристикама битумена. Реално је било очекивати пад вредности пенетрације за 40—50%. Накнадном лабораторијском обрадом и испитивањем, укључујући разгревање узорака асфалта на температури од 150°C, као и одређивање запреминске масе (пикометарска метода) водило је даљем паду вредности пенетрације за 40—50%, односно повећању вискозности.

Табела 2 — Карактеристике узорака асфалтних слојева из коловоза

СУМАРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	ДЕОНИЦА I		ДЕОНИЦА II	
	Оригинални — непо- ремећени цилиндри из коловоза	Лабораторијски прерађени узорци из коловоза	Оригинални — непо- ремећени цилиндри из коловоза	Лабораторијски прерађени узорци из коловоза
— Стабилност, kN	5,81—6,43	5,17—6,10	8,70—13,30	8,89—12,14
— Течење, мм	2,80—4,20	2,20—3,02	3,35—4,60	2,55—3,05
— Модул укочености, МРА	22,10—33,90	30,20—37,50	33,60—63,50	63,70—75,70
— Шупљине, %	1,73—3,31	2,75—4,03	3,97—5,79	5,07—5,74
— Запреминска маса, г/см ³	2,41—2,44	2,40—2,41	2,40—2,46	2,39—2,42
— Битумен, %	5,30—5,90	—	5,30—6,70	—
— Степен збијености, %	—	99,90—101,00	—	105,50—101,80
— Стабилност, kN	3,23—5,20	5,62—7,37	7,14—10,98	8,15—9,95
— Течење, мм	2,50—3,40	2,40—3,10	3,10—4,00	2,10—3,00
— Модул укочености, МПа	15,20—30,80	31,40—45,40	30,90—51,70	43,90—65,70
— Шупљине, %	2,88—3,64	2,44—45,5	4,25—6,28	5,94—6,48
— Запреминска маса, г/см ³	2,41—2,45	2,41—2,43	2,39—2,44	2,38—2,39
— Битумен, %	4,73—6,00	—	4,31—5,86	—
— Степен збијености, %	—	98,80—101,30	—	100,20—102,20

Са оваквим приступом, прописани и примењени битумен типа 85—100, вредност пенетрације у битумену након екстракције требало би да је у распону 35—50, док за битумен типа 60—70 пенетрацију од 25—35.

Стандардне карактеристике екстрахираног битумена приказане су у табели 3.

Табела 3.

Карактеристике узорака из хабајућег и носећег слоја	Деоница I		Деоница II
	Хаб. слој	Хаб. слој	Носећи слој
Тешка размекшавања, % (прстен и куглица)	46 до 55	45	52 до 56
Пенетрација на 25°C (1/10 мм)	43 до 94	113	33 до 49
Кидање по Frass-у, (°C)	—8 до —10	—10	—4 до —7

Реолошке карактеристике битумена

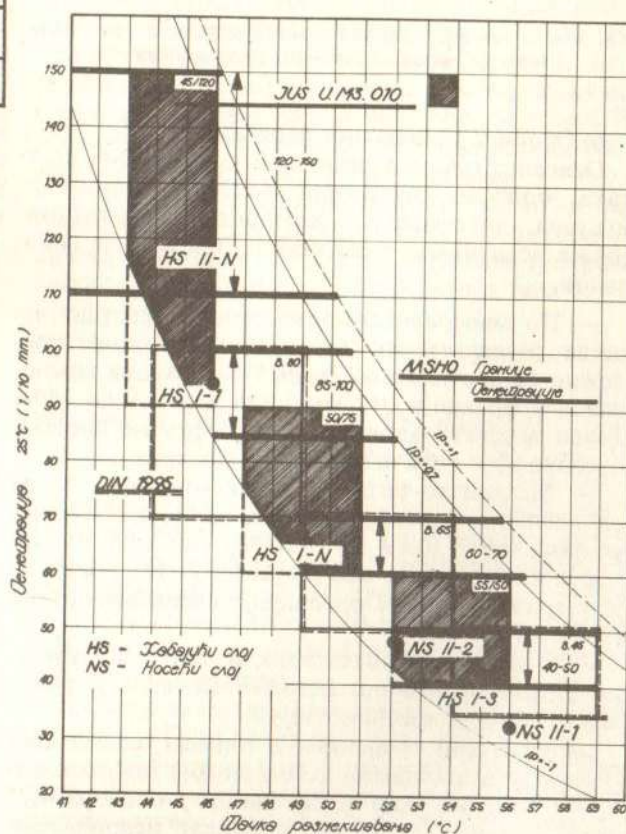
Испитивања су вршена помоћу Hoepferovог консистометра при температури од 25° и 40°C, у функцији примењеног оптерећења од P=250 до 5000 p. На дијаграму (слика 5) приказан је однос између вискозности и температуре у K (K=Kelvin, апсолутна температура, тј. °K=°C+273) а при сталном оптерећењу од 10³ p/см².

Утисак који се стиче из анализе екстрахираног битумена преко стандардних карактеристика наводи на следеће закључке:

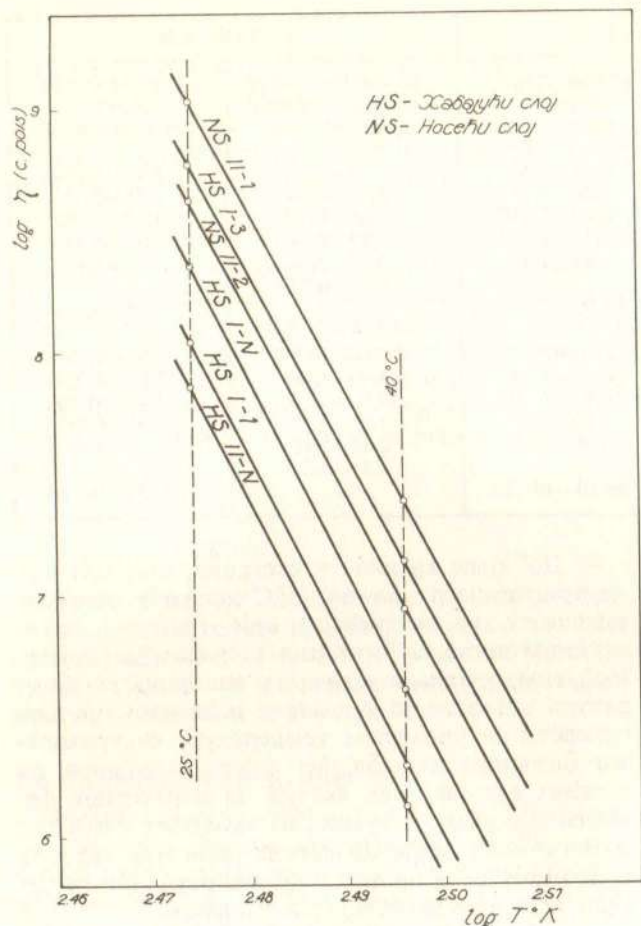
— Добијене вредности пенетрације битумена из носећих слојева потврђују чињеницу да је у овим асфалтним слојевима био прописани битумен пенетрације 85—100.

— За хабајући слој може се слободно рећи да су нађене вредности пенетрације битумена знатно више од очекиваних. Очигледно је да се у случају екстрахираног битумена из једног узорка (HS) са пенетрацијом 94, након свих околности које су утицале на пад вредности, вредност пенетрације је на горњој граници оригиналног битумена 85—100. Код једног другог узорка добијена вредност пенетрације битумена је била чак 113, што је знатно преко горње границе за битумен који није претрпео никакве термичке промене (слика 6).

— Добијене вредности екстрахираног битумена при температури од 25°C показују одређену зависност од оптерећења која одговара стандардним врстама битумена за хабајуће слојеве. Међутим, узајамна зависност вискозност/температура показала је унеколико веће промене вискозности са променом температуре екстрахираног битумена из хабајућег слоја, за разлику од носећих слојева. Ово указује на израженији феномен у случају битумена из хабајућег слоја где постоје индикације присутних деривата катрана који имају веће промене вискозности при загревању него што је случај са битуменом.



Сл. 4 — Међузависност пенетрације, тачке размекшавања и индекса пенетрације у различитим међународним системима



Сл. 5 — Однос вискозитета узорака битума при оштерењу у функцији примењене температуре (K)

б) Особине минералног агрегата

Основана сумња у подобност минералног агрегата, односно крупнозрне фракције дробљеног шљунка, захтевала је комплетна идентификациона испитивања у лабораторији, што је показало:

— По минералашко-петролошком саставу агрегат је релативно хомоген и састоји се претежно од кречњака (82 до 92%). Кварцна компонента у фракцији 0/2 мм чини неких 8 до 18%. Такав агрегат задовољава за асфалтне слојеве, посебно због тога што нема меких зрна.

— Механичко-физичке карактеристике, почев од гранулометријског састава који задовољава, упијања воде (0,89 до 1,50%), односно отпорности на хабање по Los Angeles и Treton поступку је у границама које одговарају спецификацијама (24 до 32%).

— Облик и квалитет зрна агрегата за асфалтне слојеве делимично задовољава, када је реч о хабајућем или носећем слоју.

Лабораторијске анализе и мерења односа дробљеног и недробљеног (облучастиг) шљунка, посебно фракције која остаје на сити отовора 4,75 мм, показале су велики проценат недробљеног шљунка, и то у хабајућем слоју од 54 до 56%, односно у носећем слоју 54 до 68%. Овакав налаз је, уз особину да је за израду хабајућег слоја шљунак са врло заобљеним зрнима и глатке по-

вршине, крајње неподобан за слој где се захтева „племенити“ агрегат.

в) Особине минералног филера (камено брашно)

Филер, као битна компонента асфалтне мешавине посебно за хабајући слој у одржању трајне стабилности при високим температурама, испитан је са највећом пажњом с обзиром на осетљивост овог материјала.

Радна мешавина за хабајући слој предвидела је 3%, односно 6% филера и 3% или 5% за носећи слој I, односно II деонице.

Гранулометријска анализа (сејање након екстракције битумена) дала је проценат минералне фракције која пролази кроз сито отвора 0,075 мм, у распону:

- за хабајући слој (обе деонице): 6,9 до 10,1%,
- за носећи слој („ „): 5,4 до 9,9%.

Овај налаз подлеже корекцији на рачун након надног дробљења агрегата по уграђивању и експлоатацији коловоза, односно лабораторијског третмана при сечењу и обликовању цилиндара.

Резултат хемијске анализе филера указује на знатно учешће кварцне компоненте у саставу филера (SiO_2) и варира од 47,97 до 60,93%. Нешто мањи садржај калцијум-карбоната (CaCO_3) који варира од 27,3 до 44,6%, у ствари је права филерска фракција.

Налаз од 50 до 60% врло ситног кварцног песка (SiO_2) у филерској фракцији, говори у прилог стварно малог садржаја карбонатног филера, као и то да резултат анализе сејања треба кориговати на бази активне компоненте филера.

Крајњи прихватљиви резултат након корекције филерске фракције, показује следеће релације:

Минерални филер	Деоница I	Деоница II
Хабајући слој	2,8 до 3,1%	3,4 до 4,1%
Носећи слој	2,7 до 3,2%	4,1 до 5,9%

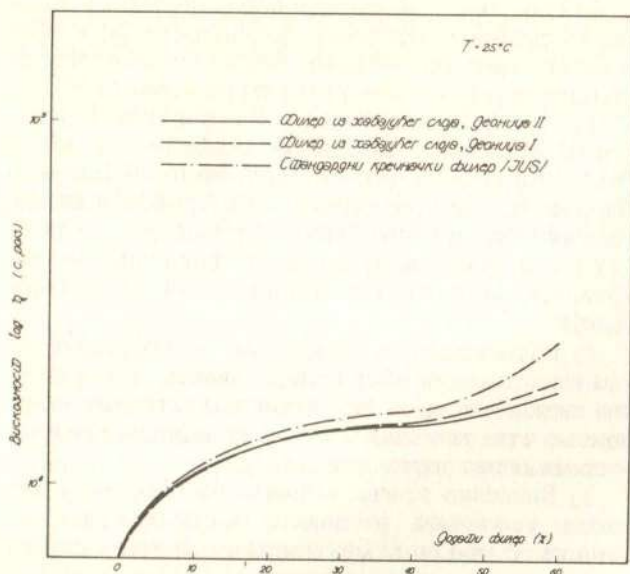
Изведени резултат садржаја минералног филера у количини од 3 до 4% за хабајући слој, један је од могућих фактора који доприносе брзом паду стабилности асфалтног застора под утицајем саобраћаја у оваквом климатском подручју.

Стабилизирајући ефекат са применом филера испитан је путем одређивања промене вискозности у функцији додатог филера. Резултати су приказани графички (слика 6), показујући да је стабилизирајући ефекат од чистог стандардног филера већи од ефекта са филером коришћеним у асфалтним мешавинама на I и II деоници.

4. ОЦЕНА НАЛАЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ФЕНОМЕНА

Сprovedена студија је опажањем на терену, увидом у расположиву техничку документацију, стандардним и ванстандардним лабораторијским испитивањима, пружиала довољно података за потпуну идентификацију и компетентну оцену узрока насталих деформација коловозног застора дуж Обалског пута од Триполија до Бу Граина.

Уочени су недостаци у свим фазама реализације овог магистралног пута укључујући пројек-



Сл. 6 — Промена вискозности битумена у функцији дозата филера

товање (коловоз), грађење и надзор. Свака од ових фаза допринела је, у већој или мањој мери, оваквом техничком промашају, мада су се могла учинити одређена побољшања током грађења. У оваквој ситуацији, мало је учињено на деоницама I и II, док је на деоници III „Homs-Misurata“ било позитивних резултата.

Кратак резиме утврђених чињеница даје се у наставку.

4.1 Пројекат коловоза

а) Величина и структура саобраћајног оптерећења је површно третирана тако да се није имала права слика о актуелном и перспективном саобраћају (2.6). Реч је о присутном тешком и најтежем саобраћају, који варира од деонице до деонице, а смењује оптерећење токове саобраћаја са десне на леву саобраћајну траку и обратно (слика 2).

б) Утицај климе и средине је прилично занемарен, посебно температурни фактор — пресудан захтев у дефинисању термостабилних асфалтних мешавина у овдашњим приликама (2.4).

в) Коловозна конструкција, односно њене димензије и састав, одговара средњем саобраћајном оптерећењу, што се не би могло приписати свим деоницама и одсечима Обалског пута (2.6).

г) Материјали у саставу коловозне конструкције, посебно хабајућег слоја били су углавном неподобни, и то:

— Минерални агрегат (крупнозрна фракција) произведен једноструким дробљењем шљунка (из ваада) уз толеранцију 50% недробљених зрна (за разлику од потребне племените ситнежи), предусловио је брз пад механичке стабилности у пројектованој асфалтној мешавини (2.7а).

— Битуменско везиво, типа 85—100 је на граници примене за средње саобраћајно оптерећење и високе температуре у овој средини. Предодређени су тврђи битумени (60—70) имајући у виду деонице и одсеке пута са тешким и каналисаним саобраћајем (3.2а).

— Контактно везиво (Cutback), између хабајућег и носећег асфалтног слоја, у специфицираној количини од 0,75 кг/м², представља потенцијалну опасност као растварач и разређивач, посебно ако се наноси више од 0,5 кг/м² уз могућност неравномерног аплицирања по површини. Постојећи битумен у хабајућем слоју може да пређе у мекши тип и услови пластично или вискозно понашање (2.3г, 3.2а).

— Минерални филер у саставу радне мешавине је недовољан (3 до 6%) с обзиром на његову стабилзирајућу улогу битну за постојаност асфалта при високим температурама.

4.2 Грађење и надзор

У току грађења је дошло до даљег погоршања пројектног решења а такође и до поступног побољшања са напредовањем радова (деонице I, II, III). Међутим, треба истаћи следеће оцене:

— Квалитет крупнозрног агрегата је био чак лошији од специфицираног (неадекватног), будући да је имао недробљених зрна шљунка од 51 до 56% у хабајућем слоју (3.2б).

— Минерални филер, поред недовољно прописане садржине у радној рецептури (JMF), имао је свега 2,8 до 4,1% активног филера (CaCO₃), док је сама филерска фракција садржавала кварцну компоненту (SiO₂) у распону од 48 до 61% (3.2б).

— Битуменско везиво није одговарало прописаној пенетрацији 85 до 100. Код скоро 50% узорака установљено је повећање вредности пенетрације, односно мекши битумени (пенетрације 150 до 190). Повећање пенетрације је могуће због присуства разређеног битумена Cutback RC-2 (контактно везиво) наношеног у већој количини. Садржај битумена који је нађен био је и до 6,7% (оптимално 5,5%) указује да је примењени битумен био веће садржине у току грађења.

— Коловозни застор, односно хабајући слој показао је следећи квалитет када је у питању утврђена стабилност асфалтне мешавине (језгра из коловоза и лабораторијски прерађена тела*):

деоница I: S = 5,81 до 6,43 kN, односно
S* = 5,71 до 6,10 kN,

деоница II: S = 9,67 до 13,3 kN, односно
S* = 8,89 до 12,3 kN

Добијене вредности стабилности биле су мање за 40 до 50% на деоници I (са највећим оштећењима), док су на деоници II углавном задовољаваље прописану (S = 10,00 kN).

Течење је било веће за 10 до 50%.

Шупљине на деоници I биле су за 10 до 40% веће од препоручених.

Из резултата лабораторијских испитивања види се да је било доста случајева примењеног мекшег типа битумена, вероватно из различитих извора. Надаље, непрописно дозирање компонента асфалтне мешавине, створило је шаренило у квалитету изведеног коловозног застора. Ово се, пак, најтеже одразило на квалитет хабајућег слоја који је први попустио и примивао пластичне деформације.

4.3 Интерпретација феномена

Установљени узроци који су довели до пада стабилности асфалтне конструкције и појаве пластичних деформација на површини коловозног застора, могу се свести на следеће:

- Потцењен карактер саобраћаја по величини и интензитету (каналисани ток тешких возила),
- велики садржај недробљеног облучастог шљунка (мала механичка стабилност),
- мали садржај активног филера (недовољна термостабилност асфалтне мешавине),
- већи садржај и присуство мекших типова битумена (пад виско-еластичних особина и прелаз у пластично стање и течење).

4.3.1 Специфични утицаји саобраћаја⁽⁴⁾

За разлику од претпостављеног приликом пројектовања, саобраћај на овим деоницама је имао посебно обележје:

а) Каналисано кретање возила усмерених на коришћење првенствено једне саобраћајне траке од две расположиве. Ово је из разлога локација истоварних пунктова — лука у Триполију (км 0) и Мисурати (км 205), односно неравномерне дистрибуције транспорта роба и сировина у условима великих инвестиционих радова и упућености на претежни увоз.

б) преоптерећеност иначе тешких транспортних возила убрзало је процес предусловљених деформација асфалтног застора. С обзиром на експанзију увоза и транспорта на унутрашњим дугим релацијама, набављани транспортни капацитети су били максималних осовинских оптерећења. Иста, пак, у овдашњим приликама су најчешће преоптерећивана (и до 50% прописаног), што је неминовно водило прогресивним деформацијама.

Овакав режим и структура саобраћаја допринели су у знатној мери насталим деформацијама, кроз:

— Брзу накнадну компримацију хабајућег слоја, посебно концентрисану дуж колотрага теретних возила, стварајући почетну деформацију површине застора у виду мањег улегнућа.

— У даљем току акумулације пролаза осовинских оптерећења, врло брзо долази до неповратних — пластичних деформација у условима високих температура у коловозу.

4.3.2 Механизам декомпозиције асфалтне структуре

Феномен виско-пластичних деформација идентификован у пракси и интерпретиран лабораторијским (симулираним) експериментом поновљеног оптерећења у функцији повишене температуре асфалтне масе, говори у прилог декомпозиције првобитне структуре која у већој или мањој мери пролази следеће фазе:

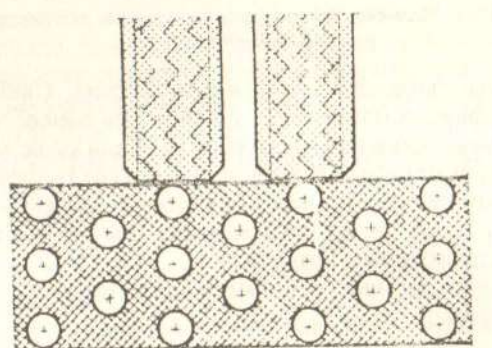
а) Попуштање механичке стабилности асфалтне конструкције због слабе унутрашње везе (мало унутрашње трење, обла зрна шљунка) са тенденцијом промене почетног положаја зрна агрегата у асфалтној структури.

б) Опadaње стабилности асфалтне масе у условима смањене механичке стабилности (а) и присуства вишка битуменског везива мекшег типа са тенденцијом промене у структури асфалта.

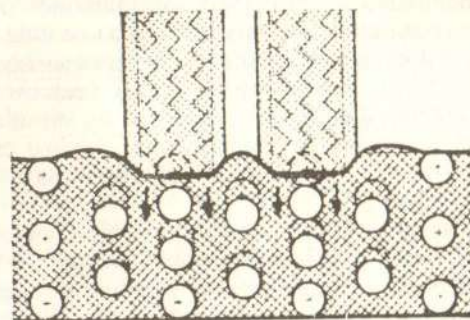
в) Поларизација асфалтне структуре у условима ослабљене механичке стабилности (а) и пада стабилност (б), са тенденцијом издвајања ситних фракција минералног материјала и везива (песак + филер + битумен) од крупнозрног агрегата (обла зрна шљунка) који се гравитационо (вибрације) концентрише у доњој зони асфалтног слоја.

г) Размекшавање горње зоне — површине асфалтног застора због поларизованих мекких делова асфалтне масе (в), високо-пластичног понашања, ствара медијум стран стандардним карактеристикама асфалтног застора.

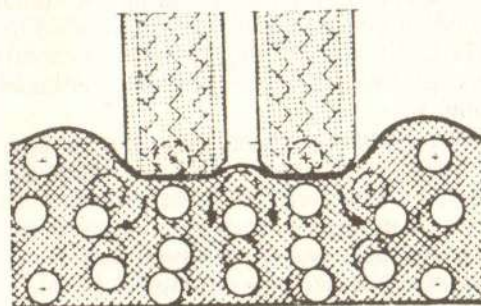
д) Вискозно течење асфалта на површини застора условљава у даљем процесу издвајање вишка слободног битуменског везива мекшег



Почетно стање



Промене од саобраћаја



Крајњо стање

Сл. 7 — Декомпозиција асфалтне структуре од каналисаног саобраћаја

типа и појаву „знојења“ првенствено дуж самих колотрага а такође по већем делу површине коловоза.

е) Пластично деформисање асфалтног застора у форми дубоких колотрага, а у условима примљених виско-пластичних особина асфалта и акумулације тешких осовинских оптерећења дуж деонице пута где је процес декомпозиције узео маха (сл. 7).

ЗАКЉУЧАК

Студија оваквог карактера и садржаја носи у себи највећи део одговора који се односи на идентификацију феномена, односно узрока који су довели до појаве пластичних деформација дуж Обалског пута у Либији.

Реализација једног оваквог задатка, у специфичним условима стране земље на афричком континенту, могла се успешно окончати само удру-

женим напором тима стручњака — специјалиста у области коловоза и материјала коловозне конструкције.

ЛИТЕРАТУРА

- (1) Техничка документација са изградње Обалског пута Триполи—Бу Граин, Roads Department LAR, 1972/73.
- (2) Институт за путеве, Београд: „Study of causes of developed plastic deformations of asphaltic surface along the sections of Coastal Road from Tripoli to Bu Grain“, Београд — Триполи, 1973.
- (3) Burt M. E.: Прогрес у пројектовању коловоза, TRRL Report LR 508, Crowthorn, U. K., 1972.
- (4) Gaestel Ch., Chompton G.: Испитивања деформација асфалтне мешавине под динамичким оптерећењем, Центар за истраживања, ESSO Standard S.A.F., Reuen, 1972.
- (5) Светел Д.: Трајност битумена као везива у асфалтним мешавинама, Први симпозијум о битумену у грађевинарству, Будва, 1973.
- (6) Брауновић П.: Модификација основног модела коловозне конструкције зависно од локалних услова, VII конгрес Југословенског друштва за путеве, Сарајево, 1969.



ГРАБЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

СА СОЛИДАРНОМ ОДГОВОРНОШЋУ

ЗЕМУН, 22. октобар 15, СРС:

Телефон 607-071 — Телекс 11136 YU ПЛАНУМ,
жрн 60805-601-13789

ген. дир. инж. грађ. Милан Миливојевић,
тел. 607-671

ИЗВОДИ У ЗЕМЉИ И ИНОСТРАНСТВУ

аеродроме, ауто-путеве, савремене саобраћајнице, подземне објекте специјалних врста, железничке, путне и хидротехничке тунеле, железничке пруге, земљане и бетонске бране и сл.

ДО САДА ЈЕ ИЗВЕАО

више модерних аеродрома у земљи и иностранству са бетонским и асфалтним пистама (аеродроми: „Београд“, „Скопје“, „Титоград“, „Мостар“, „Пала“, „Ријека“, „Иванград“, „Приштина“, као и аеродроми у Либану, Сирији, Јордану и Замбији). Изграђено је више стотина километара савремених путева у земљи као и 365 км путева у Замбији и 127 км у Сирији. Изграђено је око 70 км нормалних железничких пруга, нарочито деонице пруге Београд—Бар, затим железничких тунела укупне дужине 31 км и најтежи тунел „Мила“ на прузи Београд—Бар. Такође и доводи тунел водостан и машинска зграда ХЕ „Глобочица“ као и неколико подземних хала посебне намене са попречним профилима до 16 м² укупне дужине око 5 км. Сагра-

дије тунела у експлоатацији на прузи Никшић—Титоград—Бар и то прсканим бетоном и инјектирањем, као и хидроизолација на разним објектима површине око 90.000 м². Овде спада и изградња вертикалних шахтова и окана, пресека 2,5—20,0 м² укупне висине око 3000 м као и низ других подземних објеката.

САДА ИЗВОДИ У ЗЕМЉИ

Деоницу аутопута Мали Пожаревац—Умчари—Нинш, реконструкцију и проширење аеродрома „Београд“ као и реконструкцију старих и изградњу нових саобраћајница на територији Београда. Такође изводи тунел „Дедине“ у оквиру Железничког чвора Београд, колектор за атмосферску воду у Земуну и подземни објекти посебне намене.

У ИНОСТРАНСТВУ ИЗВОДИ

Брану на реци Зарка у Јордану као и путеве и аеродроме у Замбији и Кувајту.

Оцена замора ПСС Аеродрома „Београд“ и могућности даљег коришћења

БРАНИСЛАВ КРСМАНОВИЋ, дипл. инж.

Полетно-слетна стаза (у даљем тексту ПСС) на аеродрому „Београд“ изграђена је у периоду од 1958. до 1961. године са цементно-бетонском конструкцијом застора. Стаза је дугачка 3000 м а широка 45 м. Са сваке стране се налазе заштитни појаси од по 7,5 м, од истог застора. На стартним деоницама, са оба краја, конструкција је појачана дебљом бетонском плочом, али у оквиру укупне дебљине конструкције од 70 см. Квалитет изведених радова одговарао је највишим стандардима у време грађења.

Полетно-слетна стаза је пуштена у јавни ваздушни саобраћај 28. априла 1962. године, па се ускоро навршава 18 година коришћења конструкције ПСС и маневарских површина на аеродрому „Београд“.

У току 1977. године ПСС је продужена за 460 м на прагу 30, али до данас није извршено померање прага због заштите од буке стамбених блокова 45 и 70 у Новом Београду.

У наведеном експлоатационом периоду ПСС је интензивно коришћена. Испитивањима Војнотехничког института и визуелном оценом је утврђено да треба хитно реконструисати застор у циљу даљег безбедног пријема саобраћајног оптерећења.

Предузеће за аеродромске услуге Аеродром „Београд“ образовало је комисију за оцену замора ПСС — могућности даљег коришћења и израду предлога мера за њену санацију, односно реконструкцију. Као члан ове комисије аутор је оборио део који се односи на покушај аналитичке оцене замора и утврђивања степена искоришћења застора.

ПРОЈЕКТОВАНЕ ВРЕДНОСТИ И ПРОЦЕНЕ

ПСС аеродрома у Београду пројектована је за критични авион Б-707 са следећим постигнутим конструктивним карактеристикама бетонског застора:

- $LCN = 100$
- конструкција застора:
 - бетонска плоча $d = 30$ см (35 см)
 - тампон слој $d = 40$ см (35 см)
 - Укупно $d = 70$ см

(Бројеви у загради односе се на стартне деонице дужине 400 м),

- величина плоча $67,5 \times 8$ м, дилатационе спојнице на сваких 24 м,
- марка бетона МВ 350 кр/см²,
- дозвољени напон на затезање при савијању $\sigma_{sz} = 49$ кр/см²,
- постелица је грађена од лесног материјала, а захтевана је збијеност била већа од 98% по модификованом Прокторовом опиту.

Према уобичајеним принципима за пројектовање аеродромских конструкција застора, критеријумима и позитивној пракси, век трајања бетонске ПСС до прве реконструкције требало би да буде између 30 до 40 година с тим да највећи број авиона који ће користити ПСС буде са LCN оптерећењем од 50 до 80.

Радни напон на затезање при савијању кретао би се у границама $\sigma_{sz} = 25$ до 35 кр/см² ≈ 245 — 345 KN/m².

Пораст ваздушног саобраћаја предвиђао се са стопом 5 до 7% годишње.

Пораст ваздушног саобраћаја и структура флоте

Наш ваздушни саобраћај имао је у периоду од 1963. до 1975. године (до појаве прве енергетске кризе) далеко виши тренд пораста од пројектованог, који се на аеродрому „Београд“ кретао по стопи од око 20% годишње. Посебно је карактеристичан период од 1961. до 1970. године када је пораст прихвата међународних линија био 50% за годину дана, а то је, у ствари, време када су светске компаније почеле са увођењем широког трупа авиона.

Од 1975. године пораст саобраћаја усталио се на стопи од 5 до 7% али са далеко неповољнијом структуром саобраћајног оптерећења и начином коришћења ПСС.

Структура флоте која данас користи аеродром „Београд“ дата је у табели 1.

Стање застора ПСС и резултати испитивања

Ради утврђивања реалне оцене садашњег стања конструкције застора Војнотехнички институт је извршио теренски и лабораторијски испитивања, а комисија је обавила визуелан преглед.

Да се не би прекидало летење, теренска испитивања извршена су у току неколико ноћи у

Табела 1.

Тип авиона	LCN авиона	Југословенске компаније	Стране компаније
DC-9	56	+	+
B-727	85	+	+
B-707	80	+	+
B-747	100		+
DC-10	80	+	+
DC-8	90		+
L-1011	105		+
BAC-1-11	50		+
AN-12	50	+	
IL-18	60		+
AN-26	35		+
IL-62	80		+
TU-134	40	+	+

новембру 1977. године. Теренска испитивања обухватала су:

— статичко испитивање бетонског застора са оптерећењем до лома, на укупно 15 испитаних места,

— вађење узорака из цементно-бетонског застора, снимање дебљине и стања конструкције и подлоге,

— испитивање равности и храпавости застора.

Лабораторијска испитивања обухватала су утврђивање притисне и затезне чврстоће на извађеним цилиндричним узорцима и штетног дејства соли за одлеђивање на бетон.

а) Статичко испитивање носивости

За ово испитивање као контратерет употребљена је натоварена полуприколица укупне тежине 120 т. Оптерећење је извршено преко кружне плоче пречника 45,7 цм и хидрауличке пресе од 180 т, са оптерећењем до лома бетонске плоче, чиме су избегнуте грешке апроксимације. Утврђена просечна величина вредности LCN-73.

б) Лабораторијско испитивање узорака

Чврстоћа на притисак 268 до 362 кр/см². Чврстоћа на затезање по бразилском методу 54,3 до 57,6 кр/см².

Запреминска тежина бетона 2,39 до 2,52 р/см³.

Средња дебљина бетонске плоче је 29,3 см.

Испитивање штетног дејства соли за одлеђивање по убрзаном поступку утврђено је да је бетон отпоран на овај агенс.

в) Испитивање равности планографом

Равност бетонског застора оцењена је по методи VTI са негативних 40 поена, на основу које се ова ПСС може упоредити и са другим ПСС на нашим аеродромима. С обзиром на поене, оцена равности је „слаб“ што ову ПСС сврстава у тзв. неравне ПСС (наше најравније ПСС — Пула и Титовград имају свега 2 поена, Батајница 3, Мошар 5, Задар 6, Тузла 11 итд). Слаба равност застора појачава оптерећење ПСС због динамичких удара, а вероватно је и један од узрока убрзаног пуцања бетонских плоча са појавом тешких авиона у експлоатацији.

Најнеравнији део ПСС је од км 1+000 до км 2+000. Храпавост застора је добра мада је исти делимично покривен гумом са точкова авиона, нарочито на стартним деоницама где се може уочити слој 2 до 3 мм гуме, која до сада није скидана са застора.

г) Остала испитивања и подаци

Из последњих геомеханичких испитивања вршених за потребе продужења ПСС утврђена је просечна вредност CBR = 5 до 6% за тло на коме је изграђена ПСС, а модул реакције тла $K=3,5$ до 4 кр/см³. За оцену стања ПСС, узимајући у обзир дебљину тампонског слоја од 40 см, на основу познатих дијаграма за редукцију модула реакције тла у односу на дебљину слојева подлоге, може се усвојити вредност $K^2_{6,5}$ кр/см³.

д) Визуелна оцена стања застора

Број испуцалих плоча је око 55% (1650 комада од укупно 3016 комада). Концентрација испуцалих плоча је у средњој траци ширине 15 м. Постоје плоче са 2 до 3 и више пукотина, али су случајеви денивелација ређи, што указује да још увек има садејства међу деловима плоча као и да је труп ПСС сачувао носећа својства и да су промене у тампону минималне.

Бећина пукотина је заливена масом за заливање спојница.

Систем за одводњавање је потпуно исправан те се може узети као претпоставка да је влажност тла постелице и доње подлоге у пројектним границама, да се дренажање подлоге врши нормално, с тим да постоји извесна замуљеност подлоге која битно не повећава осетљивост конструкције застора на штетно дејство мраза.

Визуелним прегледом ПСС утврђене су још две битне чињенице од значаја за оцену стања њеног застора у целини:

— према траговима точкова авиона распоређеност оптерећења, односно броја прелаза је скоро 100% у средњих 30 м, а око 70% у средњих 15 м ПСС, што одговара статичким подацима који се могу наћи у стручној литератури;

— у вези са овим распоредом оптерећења, пропорционалан је и распоред оштећених бетонских плоча, којих је укупно на ПСС око 55%, од чега је на средњој траци ширине 15 м око 75% од укупног броја. Поред тога оштећења у овој траци су далеко опаснија, јер се јављају мрежасте пукотине са деловима плоча који би под дејством оптерећења могле да се покрећу и утискују у подлогу уз појаву „Pumping“ (веома опасна појава за одржавање квалитета и носивости тла основице), уколико се интензивним одржавањем овај део бетонског застора не одржи под контролом.

Према траговима точкова и видљивој одређености само правца 12 за прецизно инструментално слетање, уочава се на ПСС и неједнака распоређеност оптерећења са нагласком на првих 1500 м. При томе се оптерећење на овом делу појачава због жеље пилота да појачаним кочењем зауставе авион до спојнице на км 1+600, чиме се изазивају снажне тангенцијалне силе и

вибрације на застору. Као узрок прогресивног прскања бетонских плоча сматра се и њихова велика димензија ($7,5 \times 8$ м), која је као таква примењена у нашој земљи једино на аеродромима у Београду и Љубљани (на другим аеродромима уобичајене димензије плоча су $3,75 \times 6$ м) из чега произилази закључак да би као једна од мера за спречавање прогресивног пуцања могло да буде и дириговано сечење плоча (слабљење пресека на дубини 3 до 4 см), што би као меру требало применити бар при реконструкцији ПСС.

ПРОЦЕНА ЗАМОРА КОНСТРУКЦИЈЕ ЗАСТОРА

На основу напред наведене оцене стања бетонског застора на ПСС јасно произилази да је у овом моменту од значаја разматрање квалитета и носивости средње траке ширине 15 м, коју треба одржати у стању потребне носивости за период грађења нове ПСС на аеродрому Београд. При томе се мора одлучити да ли се ова трака (која се састоји од две финишерске траке ширине по 7,5 м) може сматрати довољно монолитном да подлеже нормама и захтевима теоријских прорачуна за бетонске засторе. Имајући у виду све напред изнето (број, распоред и карактер пукотина, ниво одржавања и мере које ће се у блиској будућности предузети да се ниво одржавања знатно побољша) комисија сматра да застор и даље треба третирати као монолитан али при најнижој граници употребљивости, што се посебно образлаже:

- физичко-механичким карактеристикама бетонског застора,
- оценом постојаности подлоге,
- површинском структуром бетонског застора која и поред интензивне употребе соли за одлеђивање показује довољну отпорност на штетно дејство мрза уз веома задовољавајућу површинску хрпавост,
- чињеницом да је укљештеност плоча, у највећем броју случајева, и поред високог степена испуцалости, добра и да нема много случајева испаданја неvezаних делова.

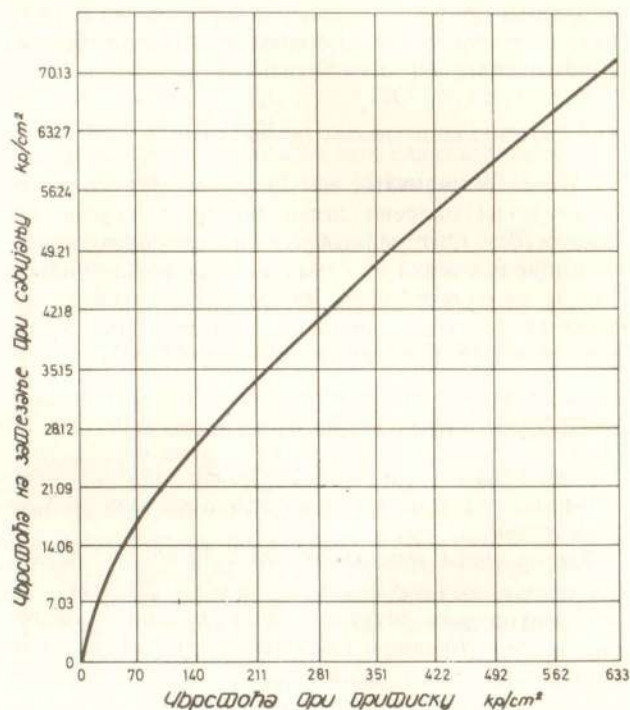
Укљештеност плоча обезбеђује пренос оптерећења на суседне делове плоча што је и основна карактеристика крутих конструкција застора и њихове монолитности.

Под усвојеном претпоставком да се постојећа бетонска плоча третира као монолитна, може се приступити аналитичкој процени заморености постојеће конструкције застора. Под замором бетонске коловозне плоче подразумева се данас у теоријским разматрањима оштећеност плоче која се јавља од напонског стања изазваног понављаним оптерећењем. Напонско стање добија се из односа напона на савијање при затезању, и то оног који изазива одређени авион, и максимално дозвољеног напона (при лому). С обзиром да је напон на савијање при затезању критичан за бетонске плоче, овај напон је, као што је и познато, меродаван за димензионарање бетонских застора. Такође из овога произилази и однос да са снижењем изазваних напона у бетонској плочи

расте могући број поновљених оптерећења пре лома плоче.

У стручној литератури која се бави теоријом замора бетона сматра се да оптерећења која изазивају напоне до 0,55% од σ_{szdoz} немају никаквих ограничења у броју понављања, односно не изазивају замор бетонске плоче. У авио-саобраћају може се занемарити фреквенција и ефекат времена опуштања, које свакако има улогу, нарочито ако је веома кратко.

За анализу замора мора се усвојити вредност σ_{szdoz} . Према испитивањима VT1 ова вредност износи $\sigma_{sz} = 55$ до 57 кр/см², али је иста добијена тзв. „бразилском методом“, на малим узорцима, и не изгледа потпуно поуздана, нарочито ако се упореди са вредношћу чврстоће на притисак која се креће $\sigma_p = 150$ до 350 кр/см². (Пад вредности у односу на пројектоване вредности око 35%). Из дијаграма (сл. 1) који даје зависности чврстоће при притиску и затезању бетона, за вредност $\sigma_p = 300$ кр/см² добија се $\sigma_{sz} = 45$ кр/см², што је реална вредност са пропорционалним падом вредности у односу на пројектоване вредности за протеклих 18 година експлоатације ПСС од око 30%.



Слика 1. — Дијаграм односа чврстоће при притиску и затезању код пушних бетона према „CORPS OF ENGINEERS USA“

На основу усвојених садашњих вредности за чврстоћу бетонске плоче на притисак и затезање при савијању и вредности за $K = 6$ кр/см² у табели 4. дат је преглед авиона по типовима који су користили ПСС аеродрома „Београд“ у 1979. години и предвиђени пораст саобраћаја у наредне две године, њихов утицај на изазивање замора у бетонском застору и искоришћеност застора до краја 1981 године. У прорачун се улази са поузданим податком са количином саобраћаја у 1979, 1980. и 1981. години и да са проценом вредности на

почетку 1979. године за физичко-механичке карактеристике односно стање бетонског застора. Прорачун се даје табеларно (табела 4), а заснива се на методи PCA (Portland cement association) за израчунавање замора у бетонском застору.

Објашњење по појединим колонама у табели 4. је следеће:

— колона 3: напон на савијање при затезању је стварна вредност која изазива у бетонској плочи оптерећење одређеног типа авиона, добијено из PCA пројектних кривих (које се иначе употребљавају за димензионисање новог застора);

— колона 4: напонско стање као количник из $\sigma_{szmax} / \sigma_{sz}$, односно $45 \text{ kp/cm}^2 / \sigma_{sz}$;

— колона 5: очекујући број операција;

— колона 6: фактор понављања оптерећења израчунат у PCA на бази утицаја од мешовитог авио-саобраћаја и статистичких података о расподели оптерећења у попречном пресеку. С обзиром на већи проценат изломљених плоча, које из тог разлога не преносе равномерно оптерећење на суседне плоче узет је јачи утицај понављања оптерећења.

Организација ПОРТЛАНД ЦЕМЕНТ (Portland cement Association) израчунала је на основу конфигурације тачкова стајног трапа и величине оптерећења фактор понављања оптерећења за авионе наведене у табели 2.

За остале типове авиона, ван табеле 2, извршена је оловарајућа интерполација с обзиром на сличност стајних трапова;

— колона 7: производ предвиђеног броја прелаза и фактора понављања оптерећења (колоне 5×6);

— колона 8: дозвољени број понављања оптерећења израчунат је такође у организацији Port-

Табела 2.

Тип авиона	Фактор понављања оптерећења	
	за рулне стазе	за ПСС
DC-3	0,12	0,05
B-727	0,41	0,13
DC-8 и B-707	0,83	0,25
B-747	0,58	0,33
C-5A GALAXY	0,74	0,37
B-2707	0,52	0,22
Concord	0,83	0,23
DC-10 и L-1011	0,57	0,22
Будући CCT	1,33	0,44

land cement за напонска стања која изазивају замор бетонске плоче, у наведеном опсегу од 0,51 до 0,75 (табела 3).

Табела 3.

Напонско стање	Дозвољени број понављања оптерећења	Напонско стање	Дозвољени број понављања оптерећења
0,51	400,000	0,63	14,000
0,52	300,000	0,64	11,000
0,53	240,000	0,65	8,000
0,54	180,000	0,66	6,000
0,55	130,000	0,67	4,500
0,56	100,000	0,68	3,500
0,57	75,000	0,69	2,500
0,58	57,000	0,70	2,000
0,59	42,000	0,71	1,500
0,60	32,000	0,72	1,100
0,61	24,000	0,73	850
0,62	18,000	0,74	640

— колона 9: производ оптерећења која изазивају замор и дозвољеног броја прелаза (колоне 7×8) даје процентуално искоришћење структурног капацитета застора од негативног утицаја замора бетона за сваки тип авиона посебно и збирно.

Табела 4

ТИП АВИОНА	Оптерећење по стајном трапу т	Напон на савијање у бет. плочи		Напонско стање	Предвиђен број прелаза 1979—1981	Фактор понављања оптерећења	Оптерећење које изазива замор	Дозвољени број прелаза	Проценат искоришћења %
		PSI	kp/cm ²						
1	2	3		4	5	6	7	8	9
DC-9-32	22,68		280	19,60		40.696	—	—	—
B-727-200	36,00	420	290,40	0,66	0,43	0,13	1.595	6.000	26,60
B-707-320	70,65	440	30,80	0,68	12.268	3.185	0,25	796	3.500
B-707-320	70,65	440	30,80	0,68	3.185	0,25	796	3.500	22,70
B-747	75,00	425	29,80	0,66	265	0,33	87	6.000	1,50
DC-10-30	90,54	450	31,50	0,70	933	0,22	205	2.000	10,30
DC-8-63	77,40	485	34,00	0,76	338	0,25	84	350	24,10
L-1011	87,75	510	35,70	0,79	8	0,22	1	300	—
BAC-1-10	21,37	275	19,25	0,43	120	—	—	—	—
AN-12	27,50	275	19,25	0,43	428	—	—	—	—
IL-18	29,00	290	20,30	0,45	200	—	—	—	—
AN-24	11,00	200	14,00	0,31	252	—	—	—	—
IL-62	73,00	420	29,40	0,65	54	0,13	7	8.000	—
TU-134	22,00	250	17,50	0,39	4.826	—	—	—	—
HS-21	21,00	280	19,60	0,43	625	—	—	—	—
TU-154	38,50	290	20,30	0,45	1.019	—	—	—	—
IL-76	70,50	410	28,70	0,64	8	0,07	—	—	—
SE-210	21,13	250	17,50	0,39	1.019	—	—	—	—
B-737	25,75	320	22,40	0,50	1.835	—	—	—	—
УКУПНО: 85,20									

НАПОМЕНА: — дебљина цементнобетонског застора $d = 30 \text{ cm}$
— модул реакције постелице $K = 6,5 \text{ kp/cm}^3$

$\max = 45 \text{ kp/cm}^2$

Као што се види из наведеног, аналитички се добија да је искоришћеност застора на крају експлоатационог периода 85,20%, што се поклапа са визуелном проценом стања застора. Не постоје подаци у стручној литератури о оптималној, односно сигурносној граници до које се може ићи у експлоатацији застора, при којој је летење безбедно. Реална оцена је да је овако висок проценат искоришћености недопустив са аспекта безбедности летења и да је потребно увести одређена ограничења летења на ПСС аеродрома „Београд“.

ПРОРАЧУН ОГРАНИЧЕЊА НА БАЗИ КРИТЕРИЈУМА ICAO

Према LCN конвенцији коју је усвојила Међународна организација за цивилно ваздухопловство — ICAO, сви авиони имају свој LCN број који се упоређује са LCN бројем ПСС и тиме добијају евентуална ограничења у оптерећењу, којима се штите аеродромске управе и авиокомпаније. У табели 5. срачуната су ова ограничења за период 1979. до 1981. године (на почетку 1979. године LCN застора заокружена на вредност 70).

Прорачун ограничења такође се рачуна од почетка 1979. године када су на основу извршених испитивања претпостављене физичко-механичке карактеристике бетонског застора са којима се улази у прорачун. У табели 4. и 5. ушло се са максималним тежинама авиона иако оне већим делом не прелазе 80% од тих вредности, поготово за авионе на редовним линијама где је просечни степен пуњења око 65%.

Као што се из табеле 5. види дозвољени број прелаза за авионе из II групе (LCN=80—90) је већ у току 1979. године искоришћен са око 50% те ће у наредне две године морати да дође до ограничења броја операција. Слично је и са групом III (LCN=90—110%).

ЗАКЉУЧАК

На основу свега изнетог произилази:
— визуелни изглед ПСС указује да је иста на

Табела 5.

Група по ICAO и дозвољен број операција	Тип авиона	LCN	Број прелаза у 1979. години	Предвиђа се у 1980/81.	Укупно
LCN = 70 + 10% број ограничења броја прелаза	DC-9-32	56	13.213	27.483	40.696
	TU-134	40	1.567	3.259	4.826
	NS-21	45	203	422	625
	B-727-200	75	3.983	8.284	12.268
	TU-154	45	331	688	1.019
	SE-210	40	331	688	1.019
	B-737	65	596	1.240	1.835
	BAC-1-11	55	39	81	120
	AN-12	50	139	289	428
	IL-18	55	65	135	200
	IL-76	75	2	5	8
					63.032
LCN = 80—90 дозвољени број прелаза — 3000	B-707-320	80	1.034	38	3.185
	B-747	80	86	179	265
	DC-10-30	85	303	630	933
	IL-62	80	16	38	54
					4.437
LCN = 90—110 дозвољени број прелаза — 3000	DC-8-63	100	169	169	338
	L-1011	105	2	6	8
					346

доњој граници употребљивости и да је у даљој експлоатацији потребно ванредно стање у процесу редовног одржавања ПСС;

— на основу физичко-механичких карактеристика бетонског застора и процењеног саобраћаја у периоду од 1979. до 1981. године аналитички се утврђује да је искоришћеност бетонског застора према концепту замора по методи PCA врло висока и да су потребна извесна ограничења;

— према ICAO критеријумима за LCN конвенцију, такође су потребна ограничења у саобраћају најтежих типова авиона;

— пошто аеродром „Београд“ усвоји наведене предлоге и изврши одређена ограничења, крај 1981. године је крајња граница коришћења ПСС до њене реконструкције.

У вези са овим закључцима дат је следећи предлог:

1. Да се у складу са табелом 5, а на основу пословне политике аеродрома „Београд“ ограничи број прелаза авиона из група II и III, или да им се одреди највећа тежина у границама од 70 до 80%.

2. Да се хитно оспособи у навигационом смислу продужени део ПСС код прага 30, да се праг 30 помери на км 3+460 и да се што већи број слетања упуту на праг 30. Тиме ће се повећати коришћење овог дела ПСС који је у бољем стању.

3. Да се уведе перманентна контрола ПСС са свакодневним интервенцијама према упуту за редовно одржавање уз повремену контролу и других органа и инспекције.

ЛИТЕРАТУРА

- (1) Robert Pakard: „FATIGUE CONCEPTS FOR CONCRETE AIRPORT PAVEMENT DESIGN“, Transportation Engineering Journal of ASCE, 8/1974.
- (2) E. J. Yoder: „PRINCIPLES OF PAVEMENT DESIGN“, John Wiley and Sons, New York, 1975.
- (3) M. Sargious: „PAVEMENT AND SURFACINGS FOR HIGHWAYS AND AIRPORTS“, Applied Science Publishers, London, 1975.

Значај регулисања саобраћаја

БРАНКО МАНИЋ, дипл. инж.

Карактеристика савременог друштва је нагло повећање саобраћаја. Потребе за транспортом се повећавају због планирања привреде, увођења интензивне пољопривреде, концентрације производних снага што повлачи и настајање великих градова, услед пораста животног стандарда итд.

На основу чињеничног стања може се закључити да је углавном сва индустрија концентрисана у градовима, па је на тај начин апсорбована и армија радника која опслужује ту индустрију. Са порастом стандарда, тј. куповином и употребом аутомобила (уколико се аутомобил може узети као елемент који повећава стандард), радници максимално користе аутомобиле за одлазак на посао. На тај начин створени су огромни проблеми при регулисању саобраћаја на постојећим саобраћајницама, а и приликом изградње нових саобраћајница, нарочито у насељеним местима, као и на прилазима великим градовима.

Пошто је саобраћај основна и најважнија привредна грана у свакој земљи тесно везана за све друге привредне гране, намеће се и закључак да се мора поклонити веома много пажње решавању свих проблема које ствара саобраћај. Напомињемо да је овде реч само о савременом саобраћају и да се запрежни саобраћај не разматра, али то не значи да запрежни саобраћај у склопу укупног саобраћаја не ствара никакве проблеме. Статистички подаци недвосмислено говоре да је приличан број саобраћајних незгода због саобраћаја запрежних возила, и да је тај проблем како регулисати запрежни саобраћај у насељеним и ван насељених места у склопу укупног саобраћаја нерешив, или су само вршени покушаји (покушаји са правне тачке гледишта да се разреши).

На основу детаљне анализе друмски саобраћај може се окарактерисати као веома сложен, и еластичан у погледу прилагођавања превоза свих врста роба и људства на мања и већа растојања.

Савремени путеви представљају модерне грађевине, веома сложене и компликоване како са пројектне тако и са извођачке тачке гледишта. Ако, пак, анализирамо наше путеве, а посебно путеве у Војводини, може се рећи да они не задовоља-

вају захтеве које пред њих поставља саобраћај, да коловозне конструкције не могу да приме сав саобраћај, нарочито тежак, а постојећи елементи путева не гарантују безбедан саобраћај.

И у другим земљама је акутан проблем регулисања саобраћаја, али треба имати у виду да су тамо саобраћајнице прилагођене захтевима друштва. Ми, међутим, морамо да решавамо проблем регулисања саобраћаја под далеко тежим условима пошто постојеће саобраћајнице како магистралног и регионалног тако и локалног значаја не задовољавају ни минималне захтеве друштва.

Сигурно је да је далеко лакше регулисати саобраћај на савременим путевима који испуњавају све захтеве него на путевима који су испод сваког критеријума.

Један од услова за успешно регулисање саобраћаја је његово добро планирање.

Ако се проблем детаљније анализира, долази се до закључка да није само планирање саобраћаја услов да он буде добро регулисан, већ и планирање свих осталих привредних грана, тј. да се тим гранама одреди такав положај у простору који ће већ у старту битно утицати на планирање саобраћаја, а самим тим и на његово регулисање. Овакав приступ разрешавања овог проблема имале су поједине европске земље које су поред стварања великих индустријских центара стварале и одговарајуће саобраћајнице, али и то до извесне границе. После тога су индустрију лоцирале тамо где је непосредан извор радне снаге, тј. у мањим местима, која аутоматски имају и мање проблема са саобраћајем и његовим регулисањем.

Слободно се може рећи да је планирање путног саобраћаја ван града и у граду део општег планирања чији је циљ да се дође до детаљних планова који ће имати снагу правног акта. Да би се то постигло, ови планови морају бити у сагласности и са регионалним плановима као смерницама за свако друго планирање, и са комуналним генералним плановима као ограничавајућим. Детаљни планови су стручни и треба да су засновани на научним сазнањима данашње технике путног саобраћаја.

Чињеница је да нико у свету пре 15 до 20 година није могао да предвиди пораст саобраћаја који се одвија на путевима и улицама. Можда је

* Реферат на састанку посвећеном изради планова техничког регулисања саобраћаја на територији САП Војводине одржаном у Новом Бечеју, новембра 1979. год.

то разлог што се није на време приступило решавању проблема саобраћаја, а самим тим и комплекснијег регулисања истог. Но ситуација са којом смо се суочили и тренутни проблеми између хитно решење, тј. све проблеме треба ставити на право место при планирању саобраћаја и осталих привредних грана.

Као што смо рекли, тренутно стање морамо хитно решавати, а стручњаци који су позвани за решавање ових проблема већ улажу велике напоре, уз помоћ свих савремених достигнућа.

У развијеним земљама ради се на експериментима да се саобраћајем управља само на најкритичнијим чворовима. Ови експерименти су до сада дали добре резултате.

Научници истражују и нове могућности, односно на који начин путник може са једног места доћи на друго у разумном времену које му омогућава возило. Тако се, тренутно у Јапану ради на једном експерименту где свако возило (учесник у саобраћају) саопштава своју намеру да путује до одређене тачке, а у повратној информацији добија одговор којим путем може ићи до захтеване тачке. Овакви експерименти су данас веома скупи, али ће можда разрешити веома компликовану проблематику саобраћаја. Наши услови тренутно захтевају да се постојећи саобраћај што пре регулише на оптималан начин у зависности од следећих услова:

- регулисање саобраћаја у функцији данашњих услова,
- регулисање саобраћаја у функцији општег стања пута,
- регулисање саобраћаја као елемента већег степена безбедности у саобраћају,
- регулисање саобраћаја ради заштите путева од даљег пропадања,
- регулисање саобраћаја с обзиром на специфичност подручја, тј. пољопривредног подручја.

РЕГУЛИСАЊЕ САОБРАЋАЈА У ФУНКЦИЈИ ВРЕМЕНСКИХ УСЛОВА

С обзиром да је наше подручје специфично са гледишта климатских услова (лето, јесен, зима и пролеће) и да је саобраћај који се одвија у тим условима такође специфичан, посебно за период лета и зиме, при изради плана за техничко регулисање саобраћаја мора се и о овоме водити рачуна.

У досадашњем раду Стручна служба Покрајинске заједнице за путеве први пут је издала план регулисања саобраћаја на магистралним и регионалним путевима у зимским условима, и то за зиму 1978/79. године, у коме су на одговарајућим местима дати сви знаци како би се повећала безбедност на нашим путевима. Из извештаја се може закључити да су знаци који су били постављени у том зимском периоду били од великог значаја.

РЕГУЛИСАЊЕ САОБРАЋАЈА У ФУНКЦИЈИ ОПШТЕГ СТАЊА ПУТА

Пошто су путеви у Војводини специфични, а опште стање путева на нивоу који не обезбеђује

сигуран и безбедан саобраћај, сигурно је да такво стање мора бити на неки начин означено одговарајућом сигнализацијом. Ако већ не можемо, из било којих разлога, да битно поправимо стање магистралних, регионалних и нарочито локалних путева, морамо под хитно предузети све мере којима ћемо регулисати саобраћај на таквим путевима.

РЕГУЛИСАЊЕ САОБРАЋАЈА КАО ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТ ЗА ВЕЋИ СТЕПЕН БЕЗБЕДНОСТИ У САОБРАЋАЈУ

У уводном делу смо путни саобраћај дефинисали као веома сложен и еластичан у погледу прилагођавања превоза робе и путника. Из саме дефиниције можемо закључити да је за безбедан саобраћај неопходно изградити добре саобраћајнице са правилно регулисаним саобраћајем, што код нас није случај и што, како смо из разних извештаја информисани, односи многе животе и уништава материјална добра. Међутим, ако смо већ констатовали да из било којих разлога нисмо у могућности да битно утичемо на побољшање саобраћаја, тада је нужно да се са пуно стручности уради план регулисања саобраћаја, како би се смањило број несрећа, а самим тим повећала и безбедност саобраћаја.

РЕГУЛИСАЊЕ САОБРАЋАЈА СА ЦИЉЕМ ДА СЕ ЗАШТИТЕ МАГИСТРАЛНИ, РЕГИОНАЛНИ И ЛОКАЛНИ ПУТЕВИ У САП ВОЈВОДИНИ

Путеви у САП Војводини су, између осталог, карактеристични и по томе што имају малу носивост, тј. коловозне конструкције су такве да не могу да приме тежак саобраћај. Због тога се мора водити рачуна да се на неки начин сачувају. То ће се постићи ако се угрожене деонице искључе из саобраћаја или смањи дозвољено осовинско оптерећење на њима у неповољном периоду (ово би се односило поготову на пролећни период када долази до одмрзавања коловозне конструкције).

Следећа карактеристика је да су наши путеви нападнути разноврсним прикључцима који се дивље и на примитиван начин изводе и због тога у већој мери угрожавају безбедност саобраћаја. С обзиром да је Војводина пољопривредно подручје, свесни смо да прикључака мора бити, али ће се тачан број и распоред знати тек након реализације Програма за изградњу паркиралишта, аутобуских стајалишта и отресних рампи на магистралним и регионалним путевима у САП Војводини. Док се не реализује поменути програм, мора се под хитно одређеним знацима обавештавати учесник у саобраћају да му прети опасност са неког споредног пута или прикључка.

РЕГУЛИСАЊЕ САОБРАЋАЈА О ОБЗИРОМ НА СПЕЦИФИЧНОСТ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ПОДРУЧЈА

Једно подручје може бити специфично и са аспекта привређивања, односно основне гране при-

вређивања. Чињеница је да је САП Војводина подручје где је пољопривреда примарна, али се исто тако мора констатовати и да је то савремена пољопривреда где је број пољопривредних машина достигао такав ниво да се у укупном саобраћају мора томе посветити посебна пажња. Поготово ако се имају на уму све карактеристике тих машина и нарочито ширина наших путева. Не смеју се затворити очи пред свакодневним несрећама које изазивају баш те пољопривредне машине.

С обзиром да немамо изграђене пољопривредне путеве, нити су пољопривредна добра тако лоцирана да искључују саобраћај машина на магистралним и регионалним путевима, мора се посветити посебна пажња регулисању саобраћаја при оваквим стварним условима, што није нimalо лак задатак, али је на нама да га решимо.

- Начини за регулисање саобраћаја су:
- административно-правни и
- технички начин.

Административно-правни начин је свима добро познат и неће се посебно помињати. Сматрамо да није на месту да се једино возач, као један од субјеката у саобраћају, административно-правним мерама ограничава и доводи у ситуацију да самог себе пита да ли да уопште буде тај субјекат у саобраћају или да тражи други излаз из овог веома тешког стања.

Сигурно је да се неће ићи тако далеко са административним мерама јер се оне могу сматрати као привремена решења, или ће се примењивати само тамо где се не може наћи адекватно техничко решење.

Техничко регулисање саобраћаја знатно је значајније јер се њиме постиже већа безбедност у саобраћају, смањују трошкови експлоатације возила, губици у привреди због краћег времена експлоатације возила, губици у привреди због краћег времена путовања, потрошња горива, време путовања радника, а сви учесници су обавештени одређеном сигнализацијом о објектима на путу који су од интереса за возача, возило и друго, а пружају се и обавештења о културно-историјским споменицима, знаменитостима и др.

Од каквог је значаја техничко регулисање може

се закључити и по томе што се Законом о изменама и допунама Закона о јавним путевима (Службени лист САНБ, бр. 7/74. и 1/77) предвиђа израда плана техничког регулисања саобраћаја. Законом је тачно прецизирано и чија је обавеза да изради планове техничког регулисања саобраћаја на магистралним и регионалним путевима, односно на локалним путевима и у насељеним местима.

ЗАДАТАК ТЕХНИЧКОГ РЕГУЛИСАЊА САОБРАЋАЈА

Техничким регулисањем саобраћаја не би се разрешавали комплексни проблеми управљања у саобраћају и у токовима, нити проблем развоја саобраћаја већ само безбедност саобраћаја у коридору на путном правцу саобраћајнице онакве каква је данас, с тим да се предузму одговарајуће мере о безбедности учесника у саобраћају пружањем одређене информације путем саобраћајних знакова и ознака на путу, према којима би се учесници у саобраћају могли владати. План техничког регулисања саобраћаја би разрешавао проблематику везану за саобраћајну сигнализацију, како хоризонталну тако и вертикалну, опрему пута, прикључивање споредних путева, објеката на путевима, месту за заустављање и паркирање возила, аутобуска стајалишта, бензинске станице, хотеле, ресторане, радионице, културно-историјске споменике и знаменитости.

Пре него што се приступи изради плана техничког регулисања неопходно је израдити Програм за израду плана техничког регулисања саобраћаја, којим се морају дефинисати сви елементи плана техничког регулисања саобраћаја.

Након израде Програма за техничко регулисање саобраћаја на магистралним и регионалним путевима, који мора бити усаглашен са Покрајинским секретаријатом за саобраћај и везе и Покрајинским секретаријатом за унутрашње послове, а за локалне путеве и са општинским секретаријатом за саобраћај и општинским секретаријатом за унутрашње послове, приступа се изради плана техничког регулисања саобраћаја, који ће у наредним рефератима бити детаљно образложени.

Садржај планова техничког регулисања саобраћаја у насељеним местима

ПЕТАР ШЕЋЕРОВИЋ, дипл. инж.

Према члану 28. Закона о путевима („Сл. лист САПВ“, број 17/74. и 1/77), планови техничког регулисања саобраћаја у насељеним местима обухватају деонице магистралних, регионалних и локалних путева кроз насељена места и некатегорисане путеве кроз насељена места. У смислу члана 6. истог Закона у некатегорисане путеве спадају: улице, путеви који служе за потребе пољопривреде, шумарства и других привредних грана, пољски путеви и саобраћајнице које се користе за одбрану од поплава, стазе и други путеви и саобраћајнице које се користе ма по ком основу за саобраћај. Из наведеног произилази да плановима техничког регулисања саобраћаја за насељена места треба обухватити све улице и друге саобраћајнице које се користе за саобраћај.

Поједине општинске заједнице за путеве су израдиле планове техничког регулисања саобраћаја, а код неких ти планови су у фази израде. Међутим, приступ изради ових планова био је веома различит. Тако, на пример, неки планови не садрже хоризонталну и вертикалну сигнализацију, неки су рађени у виду саобраћајне студије са обиљем безначајних података, а битни подаци за безбедност саобраћаја нису обухваћени, неки планови садрже генералне и детаљне урбанистичке планове насељених места итд.

Циљ овог саветовања је да се утврди шта све треба да садрже планови техничког регулисања саобраћаја, а реализација тих планова да допринесе већој безбедности саобраћаја.

Садржај планова техничког регулисања саобраћаја за хоризонталну саобраћајну сигнализацију (ознаке за коловоз)

Приликом детаљног плана техничког регулисања саобраћаја који се односи на ознаке на коловозу треба нагласити да треба усвојити такву величину коју могу користити и екипе за обележавање коловоза. План ознака на коловозу треба радити на основу Правилника о саобраћајним знаковима и знацима које учесницима у саобраћају дају овлашћена службена лица („Сл. лист СФРЈ“, бр. 20/74), других прописа, као и искустава која се користе код нас и у свету.

Ознаке на коловозу, по правилу, треба предвидети у свим улицама са савременим коловозом.

Део плана техничког регулисања саобраћаја, који се односи на ознаке на коловозу, треба да садржи:

- дужину испрекиданих уздужних ознака на коловозу,

- дужину уздужних неиспрекиданих ознака на коловозу, (испед раскрснице, обележених пешачких прелаза у кривинама, на прелазима преко железничке пруге у нивоу, у улицама са 4 саобраћајне траке и сл),

- дужину удвојених ознака на коловозу (иза раскрснице, на превојима, иза кривина и сл),

- боксове за паркирање возила на коловозу, као и на посебно изграђеним површинама за паркирање возила (паралелно са осом коловоза, упрочно на осу коловоза или косо паркирање),

- обележавање саобраћајних трака које служе искључиво за возила (аутобусе) линијског путничког саобраћаја,

- обележавање паркинг-простора за посебне намене,

- уздужне ознаке и стрелице за престојавање возила,

- попречне линије „стоп“ испед раскрсница, — линије водиле за скретање возила на раскрсницама,

- обележавање „зебром“, острва и друге површине на коловозу које се не користе за саобраћај возилима,

- обележавање прелаза за пешаке,

- обележавање бициклистичке траке преко коловоза,

- обележавање аутобуских стајалишта,

- обележавање површина на којима је забрањено паркирање.

Садржај плана техничког регулисања саобраћаја који се односи на саобраћајне и светлосне знакове

Део плана техничког регулисања саобраћаја који се односи на саобраћајне знакове треба радити на картама погодне величине тако да се за сваки саобраћајни знак утврди тачна локација, величина знака и његово значење, а у духу Правилника о саобраћајним знаковима. Приликом израде овог дела плана техничког регулисања саобраћаја нарочиту пажњу треба обратити да се обележе школе и друге дечје установе, путокази

на магистралним, регионалним и локалним путевима који пролазе кроз насељена места, као и важнијим градским саобраћајницама. За светлосне саобраћајне знакове треба дати локацију постојећих светлосних знакова, режим рада, дужине појединих фаза у циклусу, као и време рада у току 24 часа.

Садржај планова техничког регулисања саобраћаја који се односи на опрему пута

Део плана техничког регулисања саобраћаја који се односи на опрему пута треба да садржи:

- заштитне ограде за возила,
- заштитне ограде за пешаке,
- заштитне ограде испред школа и дејчјих установа,
- бранике и полубранике на прелазима преко железничке пруге,
- табеле за усмеравање саобраћаја,
- изграђена аутобуска стајалишта ван коловоза,
- улице са добром уличном расветом,
- улице са делимичном уличном расветом,
- раскрснице са добром уличном расветом,
- раскрснице са делимичном расветом,
- светлосне стубове за раздвајање саобраћаја по смеровима на раскрсницама,
- трептаче,
- пешачке прелазе (надпутњаци),
- пешачке пролазе испод коловоза (потпутњаци),
- бензинске станице,
- такси станице.

Садржај осталих елемената које треба да садрже планови техничког регулисања саобраћаја

Део осталих елемената које треба да садрже планови техничког регулисања саобраћаја:

- улице које представљају магистралне, регионалне и локалне путеве кроз насељена места (назив улице, дужина у километрима, врста коловозног застора, ширина коловоза),
- улице са првенством пролаза (назив улице која има првенство пролаза и назив улица у односу на које има првенство пролаза),
- улице са једносмерним саобраћајем (назив улице са једносмерним саобраћајем и назив улица од које до које је претходна једносмерна),
- улице у којима је забрањен саобраћај за сва возила,
- улице у којима је саобраћај возила временски ограничен,
- улице у којима је ограничен саобраћај према осовинском притиску или највећој дозвољеној тежини,
- улице у којима је ограничен саобраћај према категорији возила,
- улице кроз које се одвија линијски путнички саобраћај (у градском, локалном, приградском и међуградском саобраћају),
- улице у којима је забрањено паркирање возила на коловозу,

- улице предвиђене у зимском периоду за санкање,
- улице за гоњење стоке на испашу,
- улице са савременим коловозом (дужина, ширина и висина коловоза),
- улице са изграђеним паркинг-простором ван коловоза,
- улице са посебно изграђеним бициклистичким стазама,
- улице са изграђеним пешачким стазама (са једне, са друге стране или са обе стране коловоза).

Представници органа и организација, на састанку посвећеном доношењу и изради

ПЛАНОВА ТЕХНИЧКОГ РЕГУЛИСАЊА САОБРАЋАЈА НА ТЕРИТОРИЈИ САП ВОЈВОДИНЕ, одржаном у Новом Бечеју 12. 11. 1979. године, усвојили су следеће

З а к л љ у ч к е

У циљу безбедног и уредног одвијања саобраћаја на путевима и повећања безбедности учесника у саобраћају на путевима:

1. Сматра се да су планови техничког регулисања саобраћаја од општег друштвеног интереса, па је потребно да се у разрешавању проблема регулисања саобраћаја на путевима ангажују сви субјекти који су на било који начин укључени у ову проблематику.

2. Неопходно је да општинске самоуправне интересне заједнице за путеве сачине и донесу планове техничког регулисања саобраћаја за магистралне, регионалне, локалне и некатегорисане путеве у насељеним местима, као и за локалне и некатегорисане путеве ван насељених места, а Покрајинска заједница за путеве да донесе планове техничког регулисања саобраћаја за магистралне и регионалне путеве ван насељених места.

3. Усвојен је став да би општинске самоуправне интересне заједнице за путеве требало да покрену иницијативу код скупштина да се претходно донесу одлуке којима се утврђују магистрални регионални и локални путеви кроз насељена места, као и некатегорисани путеви, јер је то предуслов за израду планова, а да је по изради планова техничког регулисања саобраћаја потребно да се утврди редослед приоритета реализације планова у зависности од саобраћајног оптерећења на путевима и учесталих саобраћајних несрећа.

4. Да се у општинама у којима нису донети планови техничког регулисања саобраћаја одмах приступи изради и доношењу планова.

5. Да се следећи састанак о теми техничко регулисања саобраћаја одржи до краја јуна 1980. године ради анализе обављених послова на доношењу планова техничког регулисања саобраћаја у насељеним местима и изван њих.

Услови за безбедно одвијање саобраћаја на путу Чачак—Титово Ужице—Пријеполје— граница Црне Горе

ЉУБИША СТАНОЈЕВИЋ, дипл. инж.

Путем од Чачка према Титовом Ужицу дневно прође у оба смера просечно више од 12000 возила. Највећи део тог укупног броја возила се креће ка Црној Гори, Јадранском мору и излетишту Златибор и Тара. За време лета број возила која се крећу овим путем нараста до 17000 дневно. Међутим, и лети и зими константно је учешће теретног саобраћаја и износи преко 30% од укупног броја возила.

Траса овог пута је на две деонице равничарска — (Чачак—Титово Ужице и Бистрица—граница Црне Горе), а на једној планинска (преко Златибора). Равничарске деонице су изграђене поред Западне мораве, Ђетиње и Лима и пролазе кроз бројна насеља, због чега се на њима запажа врло интензиван саобраћај пешака, бициклиста, запрега и трактора.

С обзиром на карактер трасе, врсту и обим саобраћаја, може се говорити о три посебне деонице и то: Чачак—Титово Ужице, Титово Ужице—Бистрица и Бистрица—граница СР Црне Горе. На све три деонице, поред истоветних услова за одвијање саобраћаја, јавља се и по неколико карактеристичних недостатака на мањој или већој дужини који доприносе да се на њима догађа повећани број саобраћајних незгода као што је приказано у табели.

Година	Број саобраћајних незгода*	Погинуло лица	Тешко повређено лица
1978.	895	48	110
1979.	566	37	83

* У овај број су ушле и саобраћајне незгоде са мањом материјалном штетом.

У даљем тексту ће бити описани најзначајнији недостаци на свакој деоници посебно и предложене мере за смањење угрожености учесника у саобраћају.

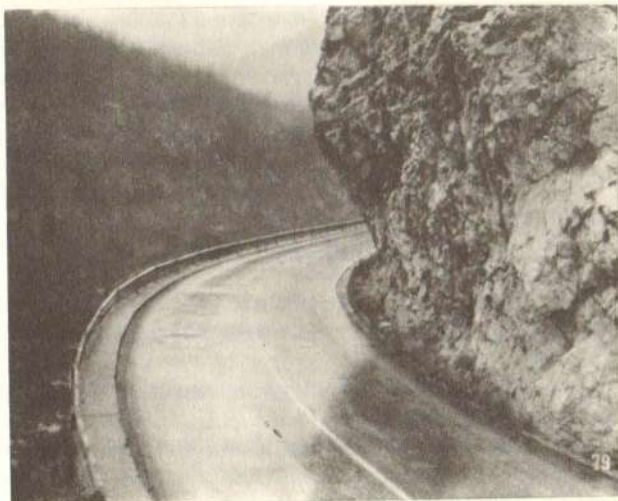
Деоница Чачак—Титово Ужице

Дужина ове деонице је 65 км. Траса се на целој дужини провлачи поред речних токова па зато нема успона али се, због засецања у терене поред реке, врло често јављају одрони, а у току зиме и пролећа честе су појаве поледнице на коловозу. Од већих насеља ова деоница просеца Пожегу и комплекс каменолома и дробиличних постројења у

Јелендолу. На том делу пута бројни су проблеми због растуреног агрегата по коловозу и нерегулисаног заустављања и паркирања бројних теретних возила која одвозе агрегат.

На деоници Чачак—Титово Ужице посебно је смањена безбедност саобраћаја на тзв. обилазном путу око Чачка. За време четворогодишње експлоатације на њој је у саобраћајним незгодама изгубило живот 17 лица од којих су 10 пешаци. Карактеристично је да су се ове саобраћајне незгоде догодиле на дужини од 1,5 км на неколико раскрсница око средине деонице. Изградњом овог обилазног пута битно је скраћено време путовања на главном путном правцу, избегнуте су колоне возила и загушења у граду али је очигледно да је на 6,5 км овог пута смањена безбедност одвијања саобраћаја. Бројни су недостаци који су довели до таквог стања. Најпре на раскрсницама у нивоу, на којима је интензиван локални саобраћај, није обезбеђен сталан рад светлосне саобраћајне сигнализације, нису обезбеђени услови за добру прегледност и нема изграђених тротоара за пешаке. Пешаци се крећу по коловозу пута, и то је основни разлог што је настрадао тако велики број учесника у саобраћају ове категорије.

Коришћење овог обилазног пута у описаним условима је убудуће недопустиво јер би то одне-



С. 1 — Необезбеђене косине усека у Овчарско-кабларској клисури

ло нове људске животе. Зато је потребно да се одмах изграде тротоари за кретање пешака и да се размотри могућност за израду бар једног објекта за прелаз пешака преко коловоза ван нивоа. Такође је потребно да се обезбеди сталан и правилан рад постојећих семафора.

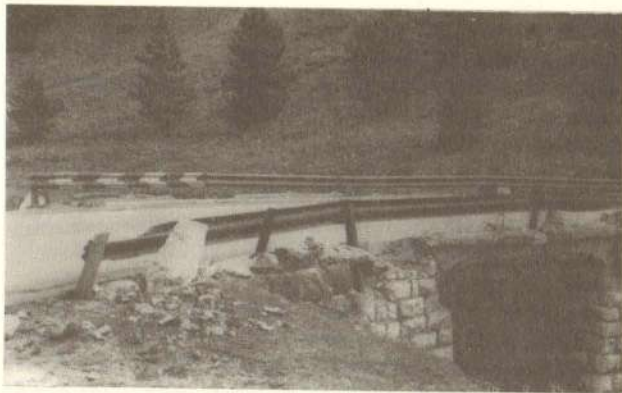
Овако пројектован и изведен обилазни пут око Чачка треба да буде поука при планирању изградње нових обилазних путева (око Шапца, Лознице, Ниша, Пирота...).

Идући даље према Титовом Ужицу, пут пролази поред водене акумулације „Међувршје“. На том делу пута је од 1971. године до данас у возилима која су слетела у воду нашло смрт 7 лица. До слетања возила са коловоза долазило је из више разлога: због клизавог коловоза, избегавања одрона на коловозу, пуцању гуме, избегавању судара и сна возача. Ранијих година није била постављена заштитна ограда на целој дужини поред језера. Данас је ова ограда постављена на свим деловима пута где се може очекивати слетање возила у воду, мада треба испитати стање оградне када се ради о њеној способности да задржи свако возило (и теретно и аутобус). У вези са тим треба проучити густину стубића који носе ограду, дубину њиховог побијања (земља, шљунак, бетон) и висину оградне. Осим тога, потребно је на овом делу пута боље одржавати коловоз ради добре прегледности и означавања осовине и ивице коловоза. Такође је потребно обавестити возаче о могућности слетања у акумулацију одговарајућим саобраћајним знацима.

У Овчарско-кабларској клисури стенски материјал се наднео над коловоз пута на дужини од око 2 км. Утврђено је да су стене са пукотинама и да су могућа одроњавања у већим и мањим количинама. Пре неколико година овде је било одрона због којих је обустављен саобраћај, а у 1978. години одроњени камени материјал од око 100 м³ затрпао је путничко возило са возачем које се у том моменту затекло на путу. Иако је нестабилност стена у овој клисури доказана, а мањи одрони су свакодневни, надлежни за одржавање овог дела пута још нису предузели ништа конкретно да спрече нове одроне. Познато је да би губици привреде били велики због обуставе саобраћаја или због продуженог времена путовања паралелним путевима који су са скромним елементима и не могу да приме сав саобраћај са главног правца. Посебне опасности крију се у могућности да одроњени материјал затрпа аутобус или више путничких возила.

Деоница Титово Ужице—Бистрица

Дужина ове деонице је 85 км. Она савлађује висину од преко 1000 м преко Златибора. Највећи део ове деонице је са врло лошим елементима. Од Водица до Нове Вароши (дужина 35 км) ширина коловоза је око 5 метара, полупречници хоризонталних кривина су понегде мањи од 20 м, а успони су и преко 10%. Зато су на овом делу пута отежана претицања и мимоилажења, а просечна брзина кретања возила је испод 40 км/час.



Сл. 2 — Део пута од Водица до Нове Вароши је у врло лошем стању

Између Титовог Ужица и Бистрице издвајају се две краће деонице на којима је битно смањена безбедност саобраћаја због недостатака на коловозу и у опреми пута.

Поред акумулације Златарско језеро (ХЕ Кокин Брод) пут иде непосредно уз обалу на дужини од око 10 км. У време изградње хидроелектране и измештања старог пута (1953. године) уочена је опасност због близине пута и воде па су поред коловоза у бантини побијени камени или бетонски колобрани висине до 50 цм (слика 3), а понегде су озидани камени зидови. С обзиром на интензитет саобраћаја, оваква заштита возила је све до скоро била ефикасна. Осим повремених ударања возила у колобране, није било тежих незгода. Због данашњег обима саобраћаја (преко 4000 возила на дан) требало би боље осигурати возила од слетања у језеро. У марту 1980. године путничко возило је у једној кривини прегазило колобран и слетело у језеро при чему се удавило свих пет путника.

Постојећи колобрани су усађени у земљу на размаку од два до три метра. Када дође до клизања и неконтролисаног кретања возила, могуће је да се исто провуче између колобрана. Уколико је удар у колобран јачи исти се искривљује и чупа и за возило нема више препрека на путу ка води. Зато је потребно колобране заменити челичном



Сл. 3 — Постојећи колобрани на путу поред Златиборског језера не могу увек да задрже возило у случају скретања

заштитном оградом уз обавезно претходно испитивање свих значајних елемената исте (дубину побијања, висину). Сада је потребно заменити колобране најпре у кривинама поред језера јер је ту највећа вероватноћа да ће возила слетети са коловоза. Иначе, и на овом делу пута су могући одрони, због великих засека у трошном материјалу и поледице због велике надморске висине; дакле, могућа су слетања возила са коловоза.

На делу пута од Нове Вароши до Бистрице постоји више недостатака због чега је последњих година на њему погинуло више лица, а само у 1978. години на 16 км ове деонице погинуло је 12 лица у саобраћајним незгодама. Најизраженији недостаци овог дела пута су неправилна саобраћајна сигнализација и клизав коловоз. За време лета битумен из асфалта исплива на површину коловоза при чему долази до клизања и неконтролисаног кретања возила, када се и догодило већи број саобраћајних незгода.

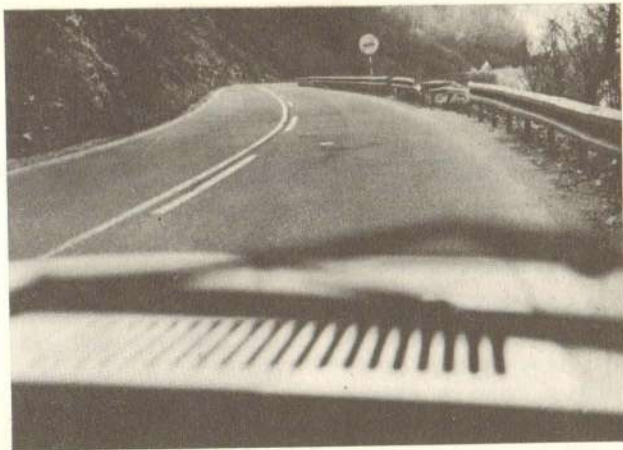
Потребно је правилно означити саобраћајним знацима све опасности на овом делу пута. Такође је потребно на одговарајући начин охрапати површину коловоза како возила не би у току вожње због клизања прелазила на другу половину коловоза или слетала са пута.

Деоница Бистрица—граница Црне Горе

Основна карактеристика ове деонице је да се на целој дужини простире поред Лима на коме је и акумулација за ХЕ Потпећ. Дуж акумулације, поред коловоза је постављена заштитна ограда и једино остаје обавеза задужених за одржавање пута да провере њену носивост и да одмах замењују поломљене елементе.

Пролаз ове деонице кроз Пријепоље има више недостатака. Највећи од њих је велики број пешака који се крећу по коловозу, али то је решено изградњом тротоара.

Део ове деонице поред Лима од Пријепоља до границе са Црном Гором, показао се као врло опасан за учеснике у саобраћају. Сваке године је понеко возило слетело у Лим а само у 1978. години, у возилима која су слетела у воду удавило се 8 лица. Заштитна ограда поред пута постоји на најугроженијим деловима, међутим, њено стање је такво да не може да задржи свако возило које је скренуло са коловоза. Како фотографија показује, данас су ове ограде у врло лошем стању. До оштећења је дошло због уда-



Сл. 4 — Оштећена ограда поред Лима

рања возила, клизања терена у који је уграђена ограда и непажње при чишћењу снега у току зиме. Сада је потребно одмах монтирати нову ограду јер су и овде, као и на осталом делу пута, бројни разлози због којих возило може да слети са коловоза (слика 4).

ЗАКЉУЧАК

Магистрални пут од Чачка преко Златибора за Црну Гору има елементе трасе и врсту и обим саобраћаја као и многи други магистрални путеви у СР Србији. Међутим, на овом путном правцу постоји шест краћих деоница на којима је посебно угрожена безбедност саобраћаја. То су четири деонице поред великих водених токова и акумулација, једна деоница је са могућим великим одроном са косина и једна на којој гине велики број пешака.

Нужна је заштита возила од слетања са коловоза у воду изградњом одговарајућих ограда, а у клисури где је могуће обурвавање потребно је стално надгледање и утврђивање стабилности стена. На деоници где страдају пешаци потребно је изградити тротоаре или забранити саобраћај пешацима по коловозу.

Возачима треба на одговарајући начин саопштити које су опасности на овом путу (најпре саобраћајном сигнализацијом, онда повремено и преко средстава јавног информисања) како би они прилагодили брзину кретања својих возила постојећим условима на путу и тиме избегли саобраћајне незгоде.

Изградња деонице ауто-пута „Братство и јединство“ кроз Београд

НИКОЛА БУРИЋ, дипл. инж.

До 1979. године на целој деоници ауто-пута „Братство и јединство“ од аеродрома „Београд“ до Баточине није завршен само део кроз Београд од Прешернове улице до саобраћајног предузећа „Ласта“, дужине 4,4 км. Овај део ауто-пута подељен је у две деонице. Прва деоница — од „Ласте“ до Института за рударска и геолошка истраживања — почела је да се гради крајем 1978. године, а изградња другог дела — од Института до Прешернове улице — почела је у другој половини 1979. године.

Овај чланак представља кратку информацију о деоници од Прешернове улице до Института, која је због пролаза кроз градско подручје свакако најкомпликованија од свих до сада изграђених деоница ауто-пута кроз Србију.

Дужина ове деонице је 2,4 км, а у њен састав улази и саобраћајна петља код Института, која обухвата изградњу дела Улице Војислава Илића са мостом преко Мокролушке долине (распона 382 м), део Мокролушке улице од раскрснице са Улицом Војислава Илића до Улице Топлице Милана и део Улице Топлице Милана до везе са новим ауто-путем. Ова деоница је, у оперативном смислу, подељена на две поддеонице: прву од Прешернове до Даруварске улице и другу од Даруварске до Института.

Инвеститор свих радова на ауто-путу је Републичка самоуправа интересна заједница за путеве, која је вршење дужности инвеститора пренела на Завод за изградњу града Београда.

Пројект ове деонице израдила је РО „Косово-пројект“, и то: за део саобраћајнице ООУР „Саобраћајни одсек“, за део водовода и канализације ООУР „Водовод и канализација“, за део електро и ТТ-инсталација ООУР „Електрика“.

Јавно надметање за ове радове обављено је 21. 5. 1979. године. За најповољније понуђаче одабрани су: ГРО „партизански пут“, ООУР „Београд“ за саобраћајницу, водовод и канализацију, „Електродистрибуција“ Београд, за електро и ТТ-инсталације. Понуђена сума за извођење радова на саобраћајници износи 97,171.855 динара, за радове на водоводу и канализацији и хидрантској мрежи 24,168.036 динара, а за радове на електро и ТТ-инсталацијама 36,583.209 динара. У наведене вредности нису укључени радови за изградњу саобраћајне петље код Института за рударска и геолошка истраживања.

Јавно надметање за радове на мосту у Улици Војислава Илића обављено је 10. 8. 1979. године. За најповољнијег понуђача изабрана је ГРО „Мостоградња“ са понуђеним износом од 139,651.767 динара.

Пројект моста израдила је РО „Хидропројект“.

Инвеститори радова за саобраћајну петљу код Института су Републичка самоуправа интересна заједница за путеве и град Београд са учешћем 50%:50%.

Попречни профил новог ауто-пута кроз Београд састоји се из два коловоза — сваки ширине 11,50 м — оивичена са унутрашње стране ивичњацима димензије 50/16 см, а са спољне стране ивичњацима димензије 24/20 см. Ширина заштитног појаса је 2 м на делу од Прешернове до Даруварске улице, до 10 м од Даруварске улице до краја деонице. На првом делу банке су ширине 2,5 м, а на другом делу 1,5 м.

На делу од Прешернове до Даруварске улице оба коловоза су у истом нивоу, а од Даруварске до краја деонице ниво коловоза за смер према Нишу је од 0 до 2,5 метра нижи од нивоа коловоза за смер према Загребу.

Постојећи коловоз ауто-пута на делу од Прешернове до Улице Јована Суботића улази у састав новог коловоза за смер према Нишу. Од ње, а на дужини од 800 метара, постојећи коловоз делимично захвата заштитни појас новог ауто-пута, а затим прелази на леву страну тако да до краја деонице улази у састав новог коловоза за смер ка Загребу.

Постојећи натпутњак са петљом код Института за рударска истраживања се руши, а уместо њега изградиће се нови мост преко Мокролушке долине који сачињавају два коловоза ширине по 6,7 метара са по две пешачке стазе са спољне стране ширине по 2,48 метара и две са унутрашње стране ширине по 1 метар.

Укупна дебљина коловозне конструкције ауто-пута кроз Београд је 70 см. Састоји се из:

- доње подлоге од песковито-шљунковитог материјала дебљине 27 см,

- горње подлоге од песковито-шљунковитог материјала стабилизованог са 3,5% цемента дебљине 20 см,

— горње подлоге од мешавине песковито-шљунковитог материјала и дробљеног каменог материјала обавијеног битуменом дебљине 14 см.

— везног слоја од асфалтног бетона дебљине 5 см,

— хабајућег слоја од асфалтног бетона дебљине 4 см.

За разлику од раније изграђених деоница ауто-пута, коловозна конструкција је исте дебљине по целој ширини коловоза.

Деоница ауто-пута Прешернова улица—Институт пролази кроз градско подручје, па је стога и пројектована као градска улица. Поред уобичајеног дренажног система који се састоји из одводних цементно-бетонских цеви пречника 30 см и периферних цементно-бетонских цеви перчника 20 см у зеленом појасу и перфорираних цеви пречника 20 см са спољне стране, пројектом је предвиђена и кишна канализација, за сваки коловоз посебно.

Кишна канализација коловоза за смер према Нишу налази се у зауставној траци на 1,5 метара од ивичњака, док је кишна канализација коловоза за смер према Загребу постављена ван коловоза 1,5 метара од ивичњака. Атмосферска вода са коловозних површина одводи се преко сливника, постављених на међусобном одстојању 40 метара, цементно-азбестним цевима различитих пречника (30, 35, 40, 45 и 50 см) у постојећи „Мокролушки колектор“. Одводњавање зеленог појаса на делу од Даруварске улице до Института врши се помоћу бетонских ригола димензија 50×50 см, које доводе воду до шахтова, од којих се помоћу попречних веза вода одводи у кишну канализацију. На делу од Прешернове до Даруварске улице, где је ширина зеленог појаса 1 м, нису пројектовани бетонски риголи. Вишак воде са ових прелива се преко ивичњака и коловозних површина, а од сливника одводи у кишну канализацију.

Ова деоница се у погледу извођења радова знатно разликује од свих до сада изграђених деоница. Овде је потребно пре почетка извођења радова на саобраћајници обавити низ других радова чији благовремени завршетак условљава почетак извођења радова на саобраћајници.

Прву фазу изградње ове деонице ауто-пута представља расељавање овога густо насељеног подручја. Према првој процени за расељавање грађана из постојећих зграда треба обезбедити више од 700 станова разних величина. Овај податак говори сам за себе када се зна да исти представља више од 10% од укупног броја изграђених станова у току једне године у Београду. Према томе, питање обезбеђења потребног броја станова за расељавање представља основни проблем у изградњи ове деонице.

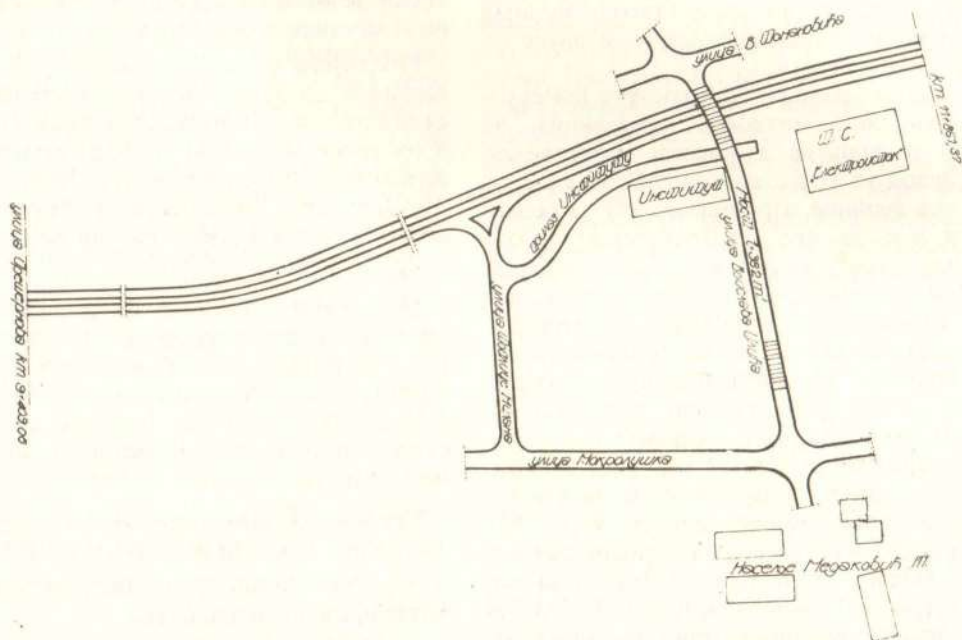
Другу фазу изградње представља измештање читавог сплета постојеће мреже инсталација. На овоме делу треба изместити све постојеће енергетске каблове од 35 KV, 10 KV и 1 KV, који се налазе у новој траси ауто-пута.

Од водоводних инсталација потребно је изместити постојећу водоводну мрежу која се састоји од цеви пречника 8 до 80 см, у укупној дужини 10.500 метара.

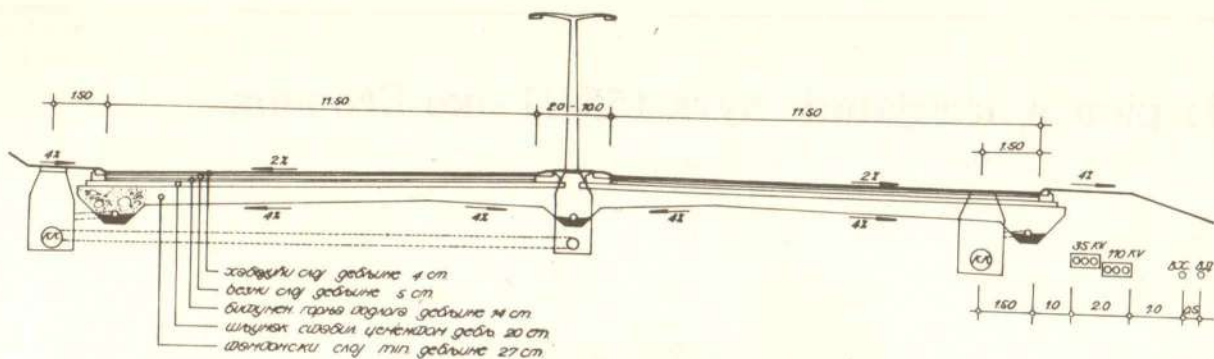
Потребно је такође изградити три галерије испод ауто-пута за пролаз водоводних цеви различитих пречника (20, 35, 45 и 80 см). Поред ових потребно је изградити пет нових колекторских пролаза испод ауто-пута за везу постојеће колекторске мреже са новим мокролушким колектором.

За потребе пролаза енергетских каблова потребно је изградити 7 пролаза испод ауто-пута за каблове 35 KV, као и једну галерију за пролаз каблова 110 KV.

Изградњом деонице ауто-пута од Прешернове улице до Института за рударска и геолошка истраживања решава се озбиљан саобраћајни про-



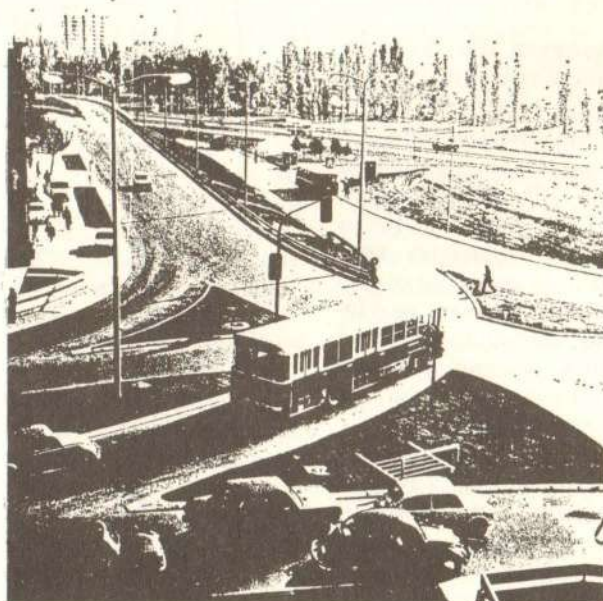
Сл. 1 — Ситуациони положај трасе ауто-пута кроз Београд.
— Деоница од Прешернове ул. до Института (км 9+409 до 11+851)



Сл. 2 — Нормални појречни пролаз ауто-пута кроз Београд
на делу од км 9+409 до км 11+851

блем на подручју Београда. Годинама постојеће уско грло на ауто-путу „Братство и јединство“ на подручју нашег главног града биће овим решено. Међутим, може се поставити и питање да ли је ово право решење. Да ли је право решење провести кроз Београд целокупни транзитни саобраћај од запада према југоисточној Европи, Блиском и Средњем истоку? Сигурно је да, у односу на оно што смо до сада имали, изградња ове деонице представља неупоредиво боље решење. Такође са сигурношћу можемо тврдити да је ово делимично, али не и потпуно решење. Не постоји објектован разлог да се данас, када сви

градови (па и они мањи) загушени великим бројем возила, буком и издувним гасовима чине крајње напоре да га се ослободе, целокупан транзит са запада ка истоку проводити кроз Београд. Београд ће право решење добити тек онда када се буде изградила заобилазна саобраћајница (онако како је то урађено у Загребу и Љубљани) која ће сав транзит прихватити испред градског подручја и провести га обилазним путем око града. Стога смо мишљења да одмах треба приступити потребним студијама и изради техничке документације како бисмо спремни дочекали дан који ће врло брзо доћи.



Изградња девијације пута 155/II око Беочина

СТЕВАН ГАРАБАНДИЋ, дипл. инж.

1. У В О Д

Девиијација пута 155/II око Беочина изграђена је у периоду од 1975. до 1980. године. Постојећи пут 155/II, који повезује Нови Сад са Беочином и Илоком, било је потребно изместити на потезу од бензинске пумпе код Беочина до Черевиха у циљу побољшања саобраћајних услова и заштите насеља и фабрике цемента у Беочину од поплаве. Главни пројекат је, поред решења девијације пута 155/II, обухватио и прикључке за Беочинску фабрику цемента, везу са путем 425/III Црвеног Чота и прикључак за насеље Беочин—Дунав.

Главне пројекте и осталу техничку документацију сачинили су Завод за пројектовање југословенских железница из Београда и „Хидробиро“ из Новог Сада.

Инвеститори за изградњу ове девијације и прикључака били су Беочинска фабрика цемента, Покрајински фонд вода и Покрајинска заједница за путеве из Новог Сада.

Технички надзор и геомеханичка контрола поверени су Институту за испитивање материјала СР Србије из Београда, док су контролу квалитета бетона и асфалта вршили сами извођачи.

Грађевинске радове изводила су грађевинска предузећа: „Војводинапут“ (ООУР „Бачка пут“); ЗЕМЉАНЕ РАДОВЕ НА ДЕВИЈАЦИЈИ ПУТА ОД КМ 0+000 до км 2+020, коловозну конструкцију на целој девијацији са свим прикључцима и паркиралиштима; „Херој Пинки“ из Новог Сада: земљане радове на девијацији пута од км 2+020 до км 3+384, прикључцима и паркиралиштима; ГП „Стиг“ из Пожаревца: мостове на девијацији пута.

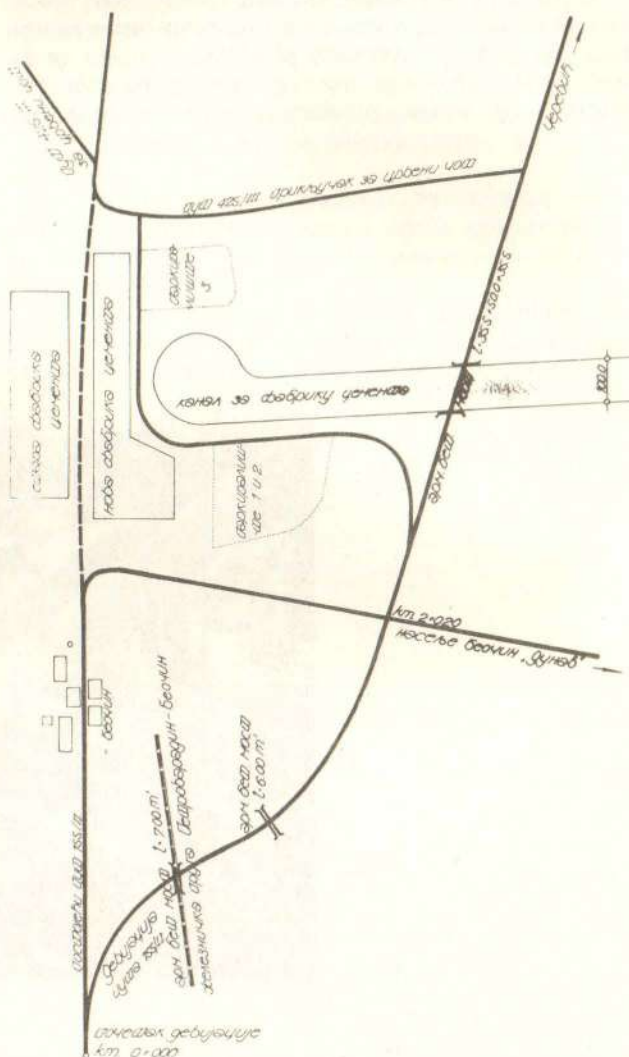
Пројекат је урађен у складу са постојећим прописима и стандардима. С обзиром да се ради о путу II реда у равничарском терену примењени су следећи елементи:

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| — рачунска брзина | 120 км |
| — минимални полупречник кривине | 600 м |
| — максимални попречни нагиб у кривини | 7% |
| — минимални попречни нагиб у кривини | 3% |
| — попречни нагиб у правцу | 2,5% |

Пошто траса девијације пута 155/II уједно служи као одбрамбени насип прве одбрамбене ли-

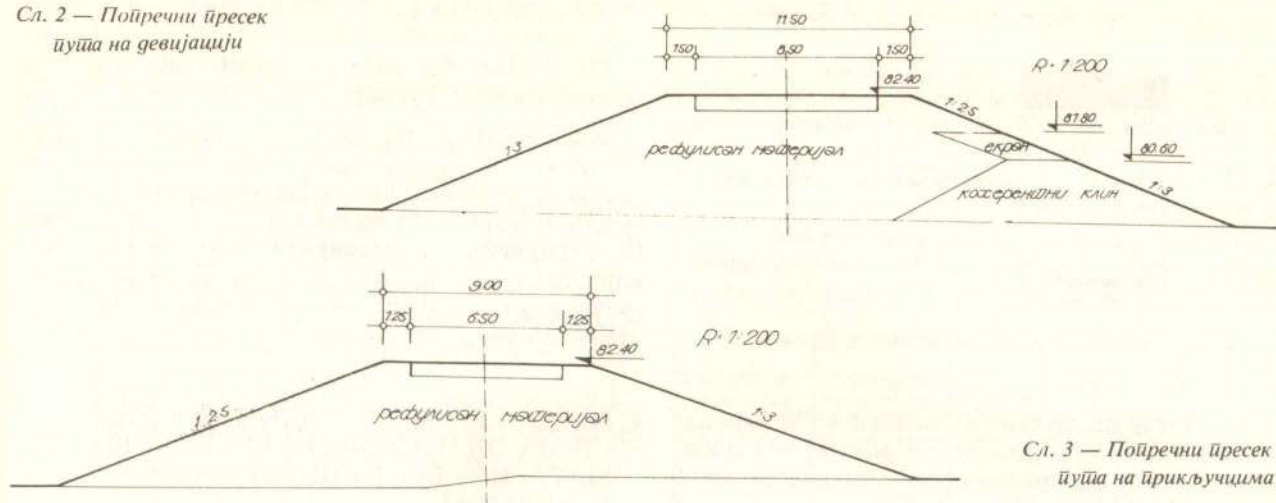
није према Дунаву, то се приликом одређивања нивелете пута морало водити рачуна о минималним kotaма пута, односно максималном нивоу велике воде.

Елементи попречних профила дати су на сликама 2 и 3.



С.г. 1 — Ситуација девијације пута 155/II са прикључцима и паркираништима

Сл. 2 — Попречни пресек
пућа на девијацији



Сл. 3 — Попречни пресек
пућа на прикључцима

2. ГЕОМЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА ИЗ ПОДТЛА И НАСИПА

Доњи строј девијације пута служи као одбрамбени насип од велике воде Дунава. Грађен је у две фазе.

Подтло на коме су изграђени насипи скоро на целој дужини било је расквашено због високог нивоа подземне воде, а на нижим деловима су постојале баре. Због тога збијање тла није било могуће извршити по целој дужини трасе.

Према геомеханичким карактеристикама, испитани материјали из подтла спадају у групе лоше гранулираних прашинастих пескова, прашине ниске пластичности, високопластичних и средњепластичних глина.

Проблем подтла решен је заменом песковито-шљунковитим материјалом у слоју приближне дебљине 1 м. На нижим потезима подтла где су постојале баре, пре наношења слоја шљунковито-песковитог материјала системом подужних (са стране ножице насипа) и попречних канала површинска вода је каналисана ван трасе пута, а подтло просушено.

У овој фази изградње насипа израђен је клин и екран са десне стране насипа (ка Дунаву) од кохерентног материјала. Материјал за израду клина и екрана смео је да има максимални коефицијент водопропустљивости $K = 10^{-5}$ cm/sec при захтеваној збијености γ_d 100% мањ γ_d одређене по стандардном Прокторовом поступку.

На целој дужини главне трасе и дела прикључка за Беочинску фабрику цемента уграђено је у клин и екран 185.500 м³ кохерентног материјала. Највећа количина материјала (150.000 м³) обезбеђена је из позајмишта које се налазило на путу 425/III (Беочин—Црвени Чот), а средња транспортна дужина износила је 6 км. Према USCE класификацији материјали из позајмишта спадају у групу прашина и песковитих прашина ниске пластичности. Материјал је био идеалан за уграђивање пошто му је природна влажност била блиска оптималној (око 16%). Преосталих 35.500 м³ обезбеђено је из позајмишта поред трасе девијације пута са средњом транспортном даљином од приближно 500 м. Велики проблем у њеном од приближно 500 м. Велики проблем у

влажност материјала јер је била за 8% до 11% од оптималне влажности. Решење се састојало у просушивању материјала у позајмишту — проравањем неколико пута. Материјали из овог позајмишта су средње и високо пластичне глине.

Поред збијености која је контролисана методом запреминских тежина помоћу цилиндра, на терену је приликом израде клина и екрана контролисан и коефицијент водоотпорности „k“. Овај коефицијент је контролисан у апарату са променљивим притиском, вађењем непоремећених узорака из слојева насипа. Вредности коефицијента „k“ се крећу у интервалу од 10^{-5} до 10^{-8} cm/sec.

У другој фази израђени су насипи од песковитих материјала.

У насип на делу главне трасе од км 0+000 до км 2+020 уграђиван је откривни материјал — јаловина из налазишта лапорца фабрике цемента, позајмиште Северно поље. Средња транспортна даљина износила је око 5 км, а материјали су углавном прашиновити песак и мања количина глиновите прашине. Песковити материјал из поменутог позајмишта тешко се уграђивао, али како није могао да се искористи (сем да се депонује) инвеститор је одлучио да га угради у насип девијације. Насип је био висок 4 до 8 метара, а рађен је у слојевима дебљине 30 до 50 cm. Проблем приликом уграђивања представљала је мала природна влажност (11 до 13%) песковитог материјала у односу на оптималну (20% до 22%). Извођач није могао да приликом уграђивања постигне оптималну влажност песковитог материјала, па је потребна збијеност слојева насипа постигана уз знатно већу енергију збијања.

Према пројекту захтеван је степен збијености материјала у целом насипу 95°. Будући да се насип налази у непосредној близини Дунава, морала се обезбедити већа збијеност целог насипа а не само материјала уграђеног у клин и екран, па је накнадно захтевана минимална вредност степена збијености 100% (у односу на вредности добијене по стандардном Прокторовом поступку). Овај степен збијености важио је за све слојеве насипа од подтла до постељице. Последњи метар висине насипа и постељица рађени су од шљунковитог песка рефулисаног из Дунава.

Пресек коловозне конструкције, варијанта А*



Сл. 4 — Пресек коловозне конструкције, варијанта (А)

На потезу од км 0+630 до км 1+970 није најбоље изведена веза песковитог дела насипа и клина израђеног од прашиновитог-глиновитог материјала, па су могућа неједнака слегања насипа под дејством оптерећења.

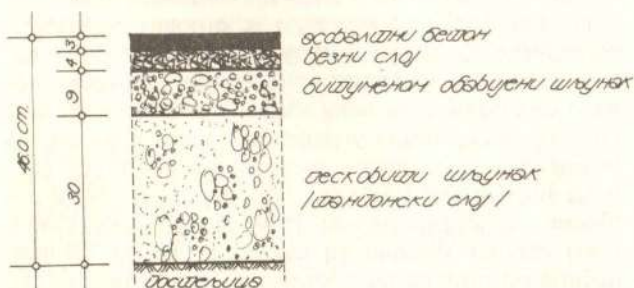
У насип на делу од км 2+020 до км 3+384 уграђиван је песковити материјал рефулисан из Дунава (мало до јако шљунковити песак). Висина насипа на овом потезу износила је од 6 до 10 метара. Рефулисање је вршено до висине коте постелице. Збијеност песковитог материјала у насипу приликом рефулисања износила је од 80% до 100%, у зависности од крупноће материјала и јачине багера који је вршио рефулисање.

Накнадно збијање вршено је само на последња два метра насипа. Збијање је вршено вибра-ваљцима у слоју дебљине 1 или 2 метра. Оптимална влажност песка која је износила од 9% до 15%, постигнута је квашењем без већег проблема. На сваких приближно 70 до 100 м насипа прављене су преграде од песковитог материјала (касете) и у њих је пумпама наливана вода. Прелазом вибрационог ваљка 8 до 12 пута постигнута је потребна збијеност.

Исти материјали су наведеном технологијом уграђивани и у прикључак за Беоцинску фабрику цемента, прикључак за Црвени Чот и на паркиралишту.

Укупна количина песковитог материјала уграђеног у насип девијације, прикључке и паркиралишта износи 1,054.500 м³. Када се овој суми дода укупна количина глиновитог-прашиновитог материјала уграђеног у клин и екран добија се да је у ове саобраћајнице уграђено 1.240.000 м³ материјала.

Пресек коловозне конструкције, варијанта Б*



Сл. 5 — Пресек коловозне конструкције, варијанта (Б)

3. КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

По пројекту су биле предвиђене две варијанте коловозне конструкције.

Примењена је (а) варијанта коловозне конструкције на свим саобраћајницама сем на једном делу прикључка за Беоцинску фабрику цемента од км 0+677 до км 1+2+3 где је урађена (б) варијанта. На паркиралиштима је израђена коловозна конструкција дебљине 27 см као у варијанти (а) са једним слојем песковитог шљунка стабилизованог цементом.

4. ИЗРАДА ДОЊЕГ И ГОРЊЕГ НОСЕЋЕГ СЛОЈА ОД ПЕСКОВИТО-ШЉУНКОВИТИХ МАТЕРИЈАЛА СТАБИЛИЗОВАНИХ ЦЕМЕНТОМ

4.1 Израда доњег носећег слоја

За израду доњег носећег слоја коловозне конструкције употребљаван је песковити материјал рефулисан из Дунава.

У доњем слоју се по гранулометријском саставу разликују четири врсте материјала.

Ови материјали су стабилизовани различитом количином цемента РС 250. Да би се одредила потребна количина цемента, за поједине материјале обављена су претходна лабораторијска испитивања и пројектовање мешавине. На основу детаљних испитивања са више различитих процената цемента у односу на суву тежину материјала за сваки од четири врсте материјала дошло се до закључка да су најповољније количине цемента наведене у табели.

Употребљени материјал (ознака)	Количина цемента (%)	Захтевана притисна чврстоћа	
		После 7 дана (кп/цм ²)	После 28 дана (кп/цм ²)
1	10	12	24
2	8	17	30
3	8	17	33
4	6	26	29

Доњи носећи слој стабилизован цементом рађен је на лицу места. За извршавање потребних операција: разастирања цемента, мешања цемента и песковитог-шљунковитог материјала и збијање слоја стабилизације коришћена је универзална машина УНИМОГ. За сваку наведену операцију на УНИМОГ је прикључен одговарајући уређај. Из овог се може закључити да су за израду стабилизације на лицу места потребне три машине УНИМОГ.

Разастирање цемента вршено је машинским путем машином УНИМОГ на коју је прикључен уређај за разастирање (кош са бескрајном траком).

Количина цемента која стане у кош уређаја је 3000 кг. Ширина разастирања је 2 м. Количина разастрог цемента контролисана је 3 до 5 пута на сваких 3000 кг. Проблем разастирања цемента овом машином је у томе што количина разастрог цемента варира и до 4 кг/м², а у зависности од

количине цемента у кошу. Овај проблем је решен на тај начин што се на приближно половини разастрте количине цемента из коша „УНИМОГА“ регулатором поново поправи — дотера дозирање.

Количина воде у машини дозирана је из цистерне. Извођач је воду додавао произвољно тако да се догађало да се мешавина превише или недовољно навлажи. Проблем постизања оптималне влажности није решен до краја израде стабилизације.

Мешање цемента и песковитог материјала вршено је „унимогом“ на који је прикључен ротофрезер. Мешавина је била једнолична а дебљина слоја у захтеваним границама.

Збијање слоја стабилизације вршено је виброплочама постављеним на „унимогу“. Потребна збијеност постигнута је са два прелаза виброплоча преко испланираног слоја.

Нега готовог слоја цементне стабилизације у току првих седам дана вршена је поливањем водом. После седам дана преко доњег носећег слоја навожен је шљунковито-песковити материјал за горњи носећи слој који је истовремено представљао и заштиту за доњи стабилизовани слој.

После завршеног збијања слоја цементне стабилизације вршена је контрола квалитета израђеног слоја испитивањем збијености помоћу запреминских тежина, а такође и испитивањем збијености помоћу запреминских тежина, а такође и испитивање једноаксијалних чврстоћа цилиндричних узорка израђених од мешавине узете из слоја цементне стабилизације, са просечном запреминском тежином за потез који је урађен у току једног дана.

За сва четири материјала добијене су следеће притисне чврстоће:

- после 7 дана $q = 10$ до 32 кр/см²,
- после 28 дана $q = 31$ до 50 кр/см²,
- после 56 дана $q = 50$ до 74 кр/см

са постигнутом збијеношћу од 94% до 97%.

4.2 Израда горњег носећег слоја

Горњи носећи слој коловозне конструкције израђен је од шљунковито-песковитих материјала, тј. за стабилизацију су коришћени исти материјали као и за доњи носећи слој, с тим што су уграђивани само материјали бр. 3 и 4. На основу резултата претходних испитивања утврђено је да су за испитане материјале потребне следеће количине цемента, при чему би минималне једноаксијалне чврстоће узорака требало да буду:

Употребљени материјал (ознака)	Количина додатог цемента (%)	Захтевана притисна чврстоћа (кр/см ²)	
		после 7 дана	после 28 дана
3	9	21	36
4	7	30	50

Технологија израде горњег носећег слоја је иста као и доњег носећег а исти су или врло слични и сви проблеми који су се јављали у току израде доњег носећег слоја.

Одржавање готовог горњег стабилизованог слоја вршено је поливањем водом првих седам дана, а после прскањем емулзијом.

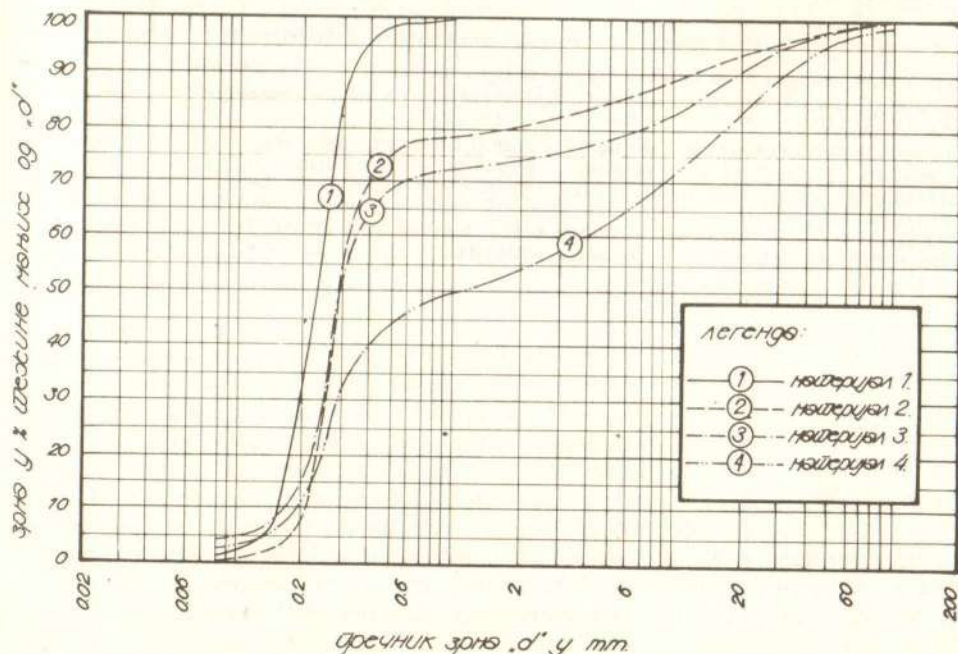
Остварене притисне чврстоће узорака израђених од мешавине из слоја са запреминском тежином постигнутом у слоју за оба материјала налазе се у следећим интервалима:

- после 7 дана $q = 22$ до 32 кр/см²,
- после 28 дана $q = 37$ до 56 кр/см²,
- после 56 дана $q = 62$ до 78 кр/см².

Збијеност слоја стабилизације износила је 95% до 100%.

5. ОБЈЕКТИ

Пројектом су била предвиђена два цеваста пропуста $\phi 1000$ и $\phi 1300$ мм. Ове објекте изра-



Сл. 6 — Лијина Гранулометријској састава материјала коришћених за израду цементне стабилизације у горњем и доњем носећем слоју

дило је предузеће „Бачка пут“. Мостова на овим саобраћајницама (пројектом су била предвиђена 3 моста) изградило је грађевинско предузеће „Стиг“ из Пожаревца. Приликом израде надвожњака на км 0+632, отвора 7 м и моста на км 1+075, отвора 6 м проблеми су били у прилазу објектима. Места су била неприступачна па је самим тим био отежан транспорт опреме и материјала за изградњу објекта.

За мост преко канала пројектом је било предвиђено да систем моста буде континуални носач распона 35,5+50,0+35,5. У почетку градње дошло је до несугласица око начина фундирања обалних стубова, нешто касније и до рушења скеле па је завршетак ових саобраћајница због моста одложен. Наведени проблеми фундирања обалних стубова условили су измену пројекта моста. Уместо статички неодређеног система (континуални

носач) изграђен је мост статички одређеног система (Герберова греда).

6. ЗАКЉУЧАК

Читав систем ових саобраћајница урађен је на слабо носивом подтлу, на високим насипима од песка рефулисаног из Дунава. Прегледом завршених деоница на делу које се налазе у употреби око 2 године није запажено никакво слегање насипа ни оштећења коловоза. Наведена технологија израде високих насипа била је јефтинија од било ког другог начина израде насипа исте висине. Стабилност пута је такође добра, па је у САП Војводини прихваћен овакав начин израде путних насипа (у близини река) где год је то могуће, а нарочито код прилаза пута мостовима.



ГРАБЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

БЕОГРАД, Косте Главинића 8 — Пошт. факс 757

Тел. 650-522 — Телекс: 11649 — Телеграми: РАМИТ — БЕОГРАД

Текући рачун 60802-601-4767

Грађевинско предузеће „Ратко Митровић“ бави се изградњом свих објеката високоградње и нискоградње са одговарајућим инсталацијама, пројектовањем грађевинских објеката, производњом опеке, полиуретана, креча и камена, ремонтом машина, транспортом и др.

За непуне три деценије пословања предузеће „Ратко Митровић“ саградило је десетина фабрика, неколико хиљада комфорних станова, бројне здравствене, културне и друштвене објекте, стотине километара путева са савременим коловозима, железничке пруге, платформе и бране

Изграђени објекти спадају у најзначајнија југословенска достигнућа у грађевинарству.

Добра техничка база, модерна технологија и стручан кадар омогућавају да предузеће послује на најсавременији начин у свим видовима своје делатности па из године у годину увећава обим свога пословања.

ООУР — БЕОГРАД-ГРАДЊЕ: „НОВИ БЕОГРАД“, „БУЛЕВАР“, „ДЕДИЊЕ“, „ЗЕМУН“, „НИСКОГРАДЊА“; ЗАНАТСКИ РАДОВИ, МЕХАНИЗАЦИЈА И ТРАНСПОРТ, ПРОЈЕКТНИ БИРО, ПОГОН ДРУШТВЕНОГ СТАНДАРДА, ЗАЈЕДНИЧКИ ПОСЛОВИ — ЧАЧАК: ГРАДЊА, ЦИГЛАНА — КРАГУЈЕВАЦ-ГРАДЊА — СКОПЈЕ-ГРАДЊА — ПОЖЕГА: ГРАДЊА, ФАБРИКА ОПЕКЕ И ПОЛИУРЕТАНА „РАДНИК“ — ЈЕЛЕН ДО-ФАБРИКА КРЕЧА И КАМЕНА

Нека разматрања о одржавању мостова од армираног и преднапрегнутог бетона

БРАНИСЛАВ ВОЈИНОВИЋ, дипл. инж.

УВОД

Снажан послератни привредни развој у нашој земљи подстакао је изградњу мреже саобраћајница (претежно друмских) које су, ради задовољења саобраћајних потреба, грађене са све бољим и бољим возним карактеристикама (рачунска брзина, пропусна моћ, итд). Захтеви постављени савременим саобраћајницама изискивали су бројније и дуже мостове различитих система грађења, тако да постоје случајеви где од укупне дужине саобраћајнице на мостове отпада 10—20%. И у већим урбаним центрима мостови, по свој прилици односе већи део од укупних трошкова изградње саобраћајница.

Самим тим мостови чине огромну друштвену инвестицију од великог привредног значаја, за чије је одржавање (ради задржавања функционалних карактеристика и трајности) потребно улагати знатна средства. Мора се признати да се овом проблему у нас не поклања пажња. То за собом повлачи случајеве већих или мањих оштећења, изузетно и рушења мостова, чак и при нормалним експлоатационим условима, а да не говоримо о појавама више силе (земљотрес, поплава) које такође често делују у нашој земљи. Напомињемо само податак из дневне штампе да су недавне поплаве у Црној Гори и Србији однеле око 120 (срећом мањих) мостова. Недовољна активност око одржавања мостова доводи често до веома скувих а понекад и неизвесних санационих захвата. Проблему санација конструкција скоро је био посвећен и један конгрес ЈДГК (Цавтат 1976. год) на коме је већи део радова управо био посвећен оштећењима и санацијама мостовских конструкција.

У раду се износи један савремени прилаз проблему одржавања мостова путем израде катастра мостова, програмираног периодичног прегледа и израде санационог програма. Идеја у суштини није нова. У извесном облику примењивана је и пре рата, али је запостављена у периоду бурног послератног привредног развитка. Рад је у првом реду намењен регионалним заједницама за путеве од којих неке, уз одређена лутања и на недовољно стручном нивоу, приступају (по сопственом нахођењу) проблемима периодичне контроле одржавања мостова.

1. КАТАСТАР МОСТОВА

Корисник (регионална СИЗ за путеве или сл) треба, пре свега, да приступи изради **катастра мостова** на свом подручју, без обзира да ли поседује техничку документацију (пројекте) или не. Катастар мостова садржи:

- број моста,
- назив-корисника (регионална СИЗ за путеве, ЖТО, посебна радна организација и сл),
- назив саобраћајнице,
- стационажу,
- назив препреке,
- податке о пројекту: радна организација, одговорни пројектант и година израде пројекта,
- податке о извођењу: радна организација и одговорни руководилац радова,
- податке о претходним истраживањима: предмет истраживања, радна организација и руководилац истраживачких радова,
- краatak опис статичког система,
- рачунско оптерећење,
- неопходне скице: изглед, подужни пресек, карактеристични попречни пресеци,
- податке о извођењу: почетак и крај,
- податке о фундирању: начин фундирања и врста тла,
- податке о уграђеним материјалима и производима: агрегат, цемент, челик, бетон, коловоз, изолација, дилатационе спојнице, лежишта, сливници, инсталације итд.,
- податке о евентуалним интервенцијама које нису предвиђене пројектом,
- податке о пробном оптерећењу: датум, радна организација, одговорни руководилац испитивања као и краatak резиме о понашању моста под пробним оптерећењем,
- налаз комисије за технички пријем,
- попис постојеће техничке документације као и место чувања исте,
- посебне напомене,
- карактеристичне фотографије.

Поред наведеног катастар садржи и посебан формулар у који се уносе подаци о **периодичним прегледима мостова** (датум, радна организација, одговорно лице — руководилац прегледа и извештај о прегледу) као и евентуална накнадна испитивања, санациони програми и слично. Самим

тим катастар мостова служи као полазна основа за периодичне прегледе као и за све активности око одржавања мостова.

2. ПЕРИОДИЧНИ ПРЕГЛЕДИ МОСТОВА

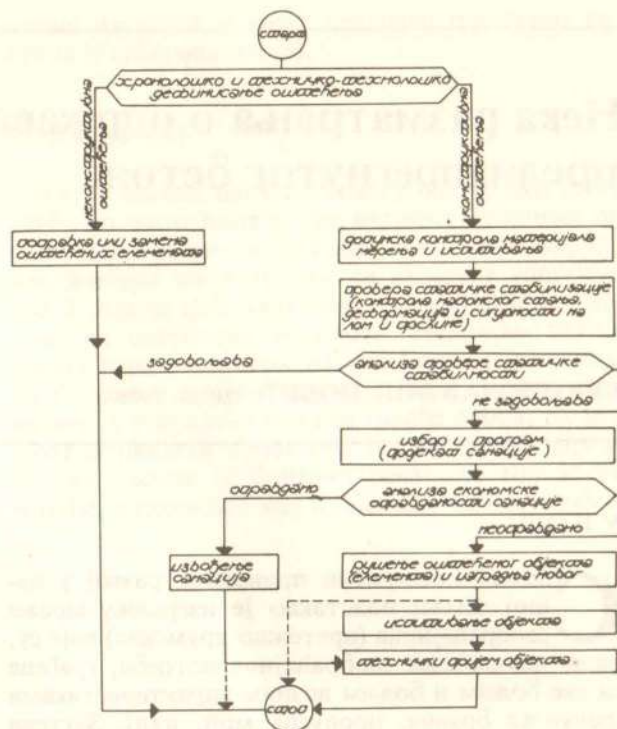
Стручна комисија корисника или одговарајућа радна организација, искусна у тој врсти делатности (којој је корисник уступио обављање периодичних прегледа) обавља преглед мостова у временском размаку од 3—5 година (у зависности од значаја, типа и стања моста). Периодичним прегледом је обухваћено:

- стање препреке у непосредној близини моста (ерозивно дејство воде и сл),
- опште стање носеће конструкције,
- стање унутрашњости мостовских сандучастих елемената (нечистоћа, одводњавање евентуалне воде и сл),
- стање кегли,
- стање коловоза,
- стање изолације,
- стање лежишта, сливника, ограда и инсталација.

На основу извршеног прегледа комисија доноси одговарајуће закључке којима предлаже даље коришћење објекта или препоручује израду санационих програма, као и рокове њихових извођења. У случају ванредних догађаја стручна комисија, односно одговарајућа радна организација може обавити и ванредан преглед моста.

3. ИЗРАДА САНАЦИОНОГ ПРОГРАМА

На основу катастра, пројектне документације и закључака стручне комисије (радне организације) која је обавила периодични преглед моста, корисник уступа искусној радној организацији израду санационог програма. При изради санационог програма пожељно је придржавати се блок дијаграма датог на сл. 1, чији су поједини кораци јасни без већег објашњења. Битно је најпре дефинисати природу оштећења. Неконструктивна оштећења имплицирају директну интервенцију (поправку или замену) на оштећеним елементима („лева грана“ блок-дијаграма). У случају конструктивних оштећења треба обавити допунску контролу материјала, мерења и испитивања, проверу статичке стабилности конструкције и њену анализу („десна грана“ блок-дијаграма). Ако статичка стабилност задовољава прелази се на „леву грану“ блок-дијаграма. У противном приступа се изради програма (пројекта) санације и његове економске анализе. Економска оправданост санације доводи до њене реализације („средња грана“ блок-дијаграма) а неоправданост до рушења објекта (конструктивног елемента), изградње новог испитивања и техничког пријема („десна страна“ блок-дијаграма). Разуме се да неки кораци блок дијаграма на сл. 1 могу бити изостављени (испрекидане линије).



Сл. 1 — Блок-дијаграм активности при изради и реализацији санационих програма

При провери статичке стабилности користе се савремене методе прорачуна (теорија граничних стања) и савремена рачунска техника. Избор програма санације подразумева, између осталог, и примену савремених материјала и метода грађења (епоксидне смоле, преднапрезање итд).

На основу богатог личног искуства аутора на извођењу санационих радова различитих објеката указује се на пресудни значај анализе економске оправданости извођења санације, коју треба схватити као озбиљан испит професионалне савести, јер се управо у тој области пројектовања најтеже сагледавају врсте, количине и цене радова.

4. ФИНАНСИРАЊЕ И ИЗВОЂЕЊЕ САНАЦИОНИХ ПРОГРАМА

За финансирање наведених активности, израду катастра мостова и периодичне прегледе, потребно је издвајати стална финансијска средства — најчешће из дела средстава за средства за одржавање саобраћајница. Средства за извођење санационих радова посебно се издвајају и улазе у финансијски план корисника, на основу предрачуна трошкова санације и анализе економске оправданости.

За реализацију санационог програма треба најпре обавити избор подобности извођача а затим на уобичајени начин — сагласно законским прописима — уступити радове, у сваком случају специјализованој или одговарајућој радној организацији опремљеној стандардном и специфичном опремом, са искусним радницима и техничким особљем.

Изузетну пажњу треба посветити избору надзорног органа а у сваком случају обезбедити и интензиван пројектантски надзор.

евентуалних интервенција и планирање одговарајућих средстава, и једновремено доприноси општој безбедности саобраћаја у целини.

ЗАКЉУЧАК

Из напред изнетог истиче се поново значај квалитетног одржавања мостова у оквиру одржавања саобраћајница — тих важних артерија привредног развоја, имајући при том на уму да се овом проблему у нас не поклања довољна пажња. Томе је дат један савремени, целовит приказ, према коме се корисник упућује на израду катастра и организацију периодичних прегледа мостова чиме се благовремено указује на потребе

ЛИТЕРАТУРА

- (1) Бранислав Војиновић, дипл. инж. „Дефекти армиранобетонских мостова и мостова од преднапрегнутог бетона и њихово отклањање“, Пут у саобраћај бр. 3—4/75.
- (2) Бранислав Војиновић, дипл. инж. „Оскултација мостова од армираног и преднапрегнутог бетона“, Пут и саобраћај бр. 11—12/75.
- (3) Бранислав Војиновић, дипл. инж. „Грешке у изградњи објеката од преднапрегнутог бетона и предлози за њихово спречавање“, ЈДГК, Цавтат 1976.



**Предузеће
за путеве
„НИШ“
у Нишу**

Телефони:

Директор	47-160
Техн. директор	44-245
Директор ПРС-а	47-091
Дирек. општег сект.	46-686

Централа 46-699

Механизација 47-286

Телекс: 16262 ПЗПНИШ 54-164

Врши радове:

Текућег и зимског одржавања, реконструкције и изградње магистралних и регионалних путева на свом пословном подручју, као и радове на путевима и објектима за потребе других.

У свом саставу има јединице у Нишу, Алексинцу, Сокобањи, Прокупљу, Куршумлији, Белој Паланци, Пироту и Бабушвини и каменолом са асфалтном базом у Дољцу.

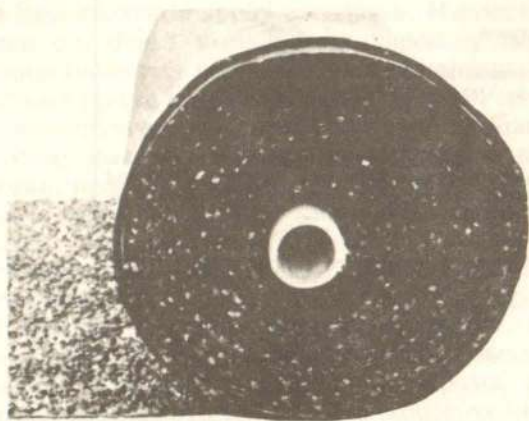
Прва градилишта с префабрикованим асфалтним засторима

После вишегодишњих лабораторијских истраживања и испитивања могућности примене на опитним деоницама у периоду од 1972. до 1975. године у Француској се већ прешло на прединдустријска истраживања у вези са могућношћу примене префабрикованих коловозних застора на индустријски начин. У овој фази истраживања изграђена је мања фабрика за израду различитих врста застора у довољној количини да би се проучило њихово понашање у реалним условима. (1) (2) (3) (4).

Ова информација, објављена у „Билтену за везу путних лабораторија“ (5), представља резултате и искуства са првих градилишта на којима су израђени застори ове врсте у прединдустријској фази њихове производње, тј. од 1978. године.

ПРЕФАБРИКОВАНИ КОЛОВОЗНИ ЗАСТОРИ

Префабриковане асфалтне засторе (претходно припремљене на индустријски начин) називају путним теписима („moquette routiere или „moquette de Nancy“). Реч је о префабрикованом коловозном застору, потпуно или делимично водонепропустљивом, зависно од врсте, који се може набавити у облику трака које је могуће директно лепити на површину коловоза (слика 1). Припрема у фабрици омогућава да се води рачуна о



Сл. 1 — Ролна префабрикованог застора — асфалтног тепиха (ширина: 1:1, дужина: 20 м, пречник: 50 цм, тежина: 250 кг)

свим факторима који утичу на квалитет: дозажа, припрема, уједначеност, температура, гранулометријски састав итд.

Камени агрегати, утиснути и повезани с пластичном флексибилном материјом, обезбеђују префабрикованим засторима врло висок степен храпавости.

Производња префабрикованих застора

Произвођач, „Société chimique de Geland“ опремљен је у својој производној јединици машином за израду трака дужине око 25 см. Производи се 6 типова префабрикованих застора (путних тепиха) приказаних на слици 2 у природној размери, и то:

— **Moquette type EP1** — заштитна мембрана против прлина за зоне без саобраћаја (функција водонепропустљивост) са агрегатом 2/6 мм;

— **Moquette type EP2** — траке против прлина за површине изложене саобраћају и застори за пешачки и бициклистички саобраћај (функција водонепропустљивост и саобраћај) са агрегатом 4/6 мм;

— **Moquette type EP3** — застор за лак саобраћај (функција водонепропустљивост и саобраћај), са агрегатом 6/8 мм;

— **Moquette type EP4** — застор за све врсте саобраћаја (функција водонепропустљивост и саобраћај) са агрегатом 8/10 мм;

— **Moquette type EP5** — површинска обрада, ради повећања храпавости површине, са агрегатом 10/14 мм;

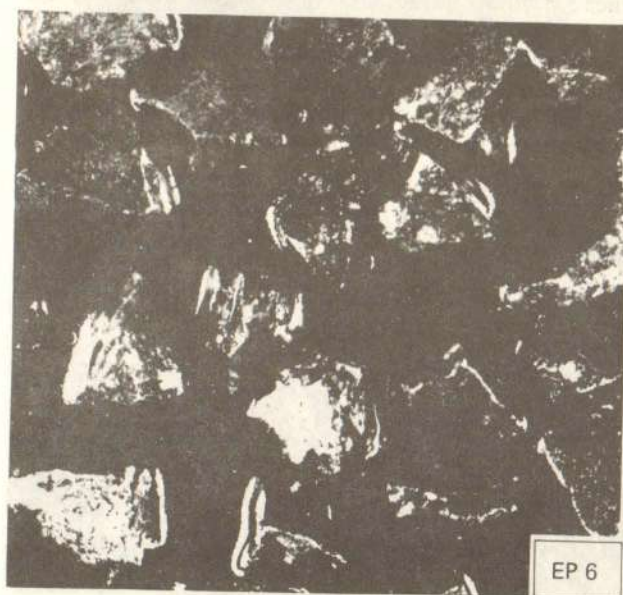
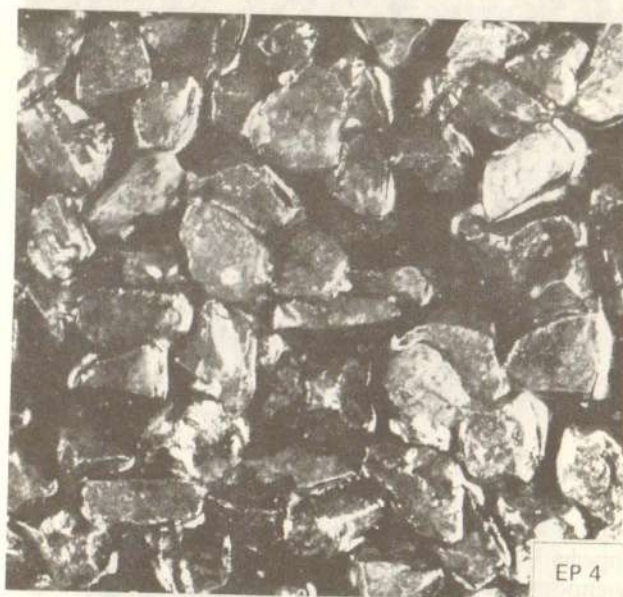
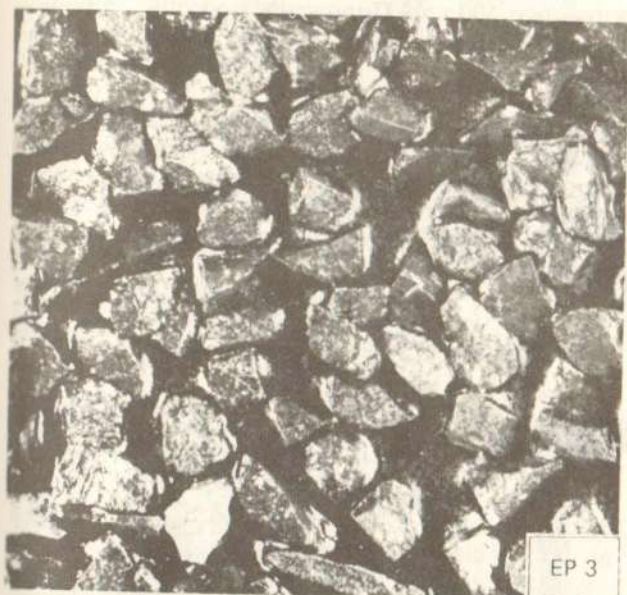
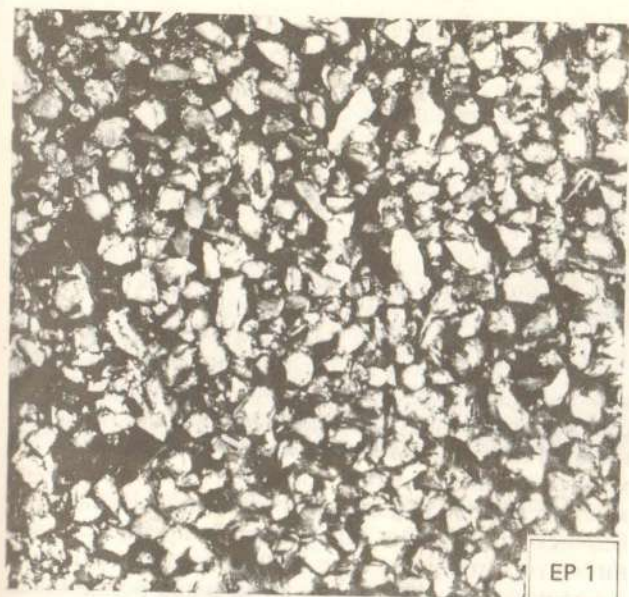
— **Moquette type EP6** — звучне траке за систем којим се успорава саобраћај, са агрегатом 14/16 мм.

На слици 3 уочава се јасно застор на изласку из пећи после кувања, а у првом плану (ознака 1) осовина са картоном на коју се намотава припремљена трака. (Сл. 2 и 3)

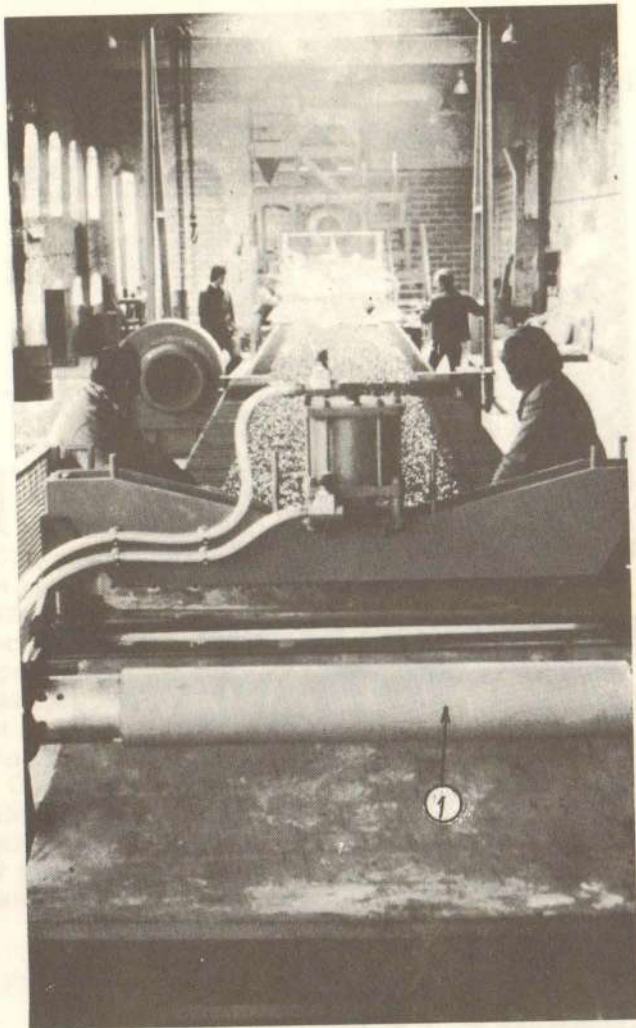
У овом тренутку, машина је произвела око 1000 м² префабрикованих застора (путних тепиха) који су уграђени на разним градилиштима да би се испитале различите могућности њихове примене.

Уграђивање префабрикованих застора

Поступак постављања и уграђивања префабрикованих застора сличан је оном који се користи



Сл. 2 — Шесті типова префабрикованої застідора — асфальтної шейиха (природна величина — розміра 1:1)



Сл. 3 — Прва фабрика за израду префабрикованих застора

при постављању лепљених застора преко тла или префабрикованих мембрана за обезбеђење водонепропустљивости. То значи, преко једне суве и чисте подлоге наноси се по топлом поступку битуменски лепак израђен на бази модификованог дуваног битумена а преко тога се наноси префабриковани застор одговарајуће врсте (moquette type EP) уз лагано притискивање на лепак који је у последњем тренутку размекшан загревањем.



Сл. 4 — Ушовар шрака у уређај за постављање префабрикованог застора

Све ове операције обављају се специјалним машинама које су пажљиво проучене и израђене за ову сврху у Центру за проучавање, испитивање и израду прототипова (СЕСР) у Руану.

НЕКОЛИКО ВЕЋИХ ГРАДИЛИШТА ИЗ 1978. ГОДИНЕ

1. Коловозни застор на бетонском мосту Клемансо у Нанту

На мосту дужине 300 м, ширине 14 м, са коловозном таблом од армираног бетона извршена је обнова коловозног застора као опит на површини од 1120 м² (дужине 80 м на целој ширини 14 м, што представља око трећину укупне површине моста). Радове је извршило специјализовано грађевинско предузеће. Примењен је префабриковани застор (moquette type EP) у тракама ширине 1,1 м и дужине 40 м (тако да је свака ролна била тешка око 500 кр). Положено је укупно 26 ролни ширине 1,1 м и дужине 40 м, уз коришћење специјалног уређаја за полагање конструисаног у Руану.

Као лепак, наношен помоћу специјалног разастирача (слика 5) употребљен је дувани битумен са тиеоластомером који теоретски има одговарајуће карактеристике за бетонски објекат изложен умереној клими (без мраза или са незнатним утицајем истог).



Сл. 5 — Наношење лепка

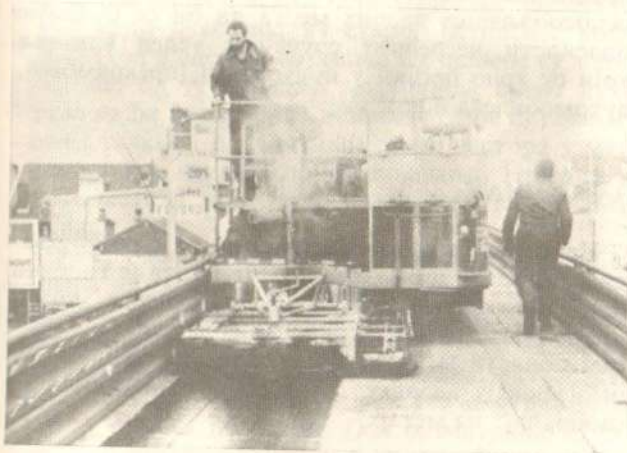
Ради што бољег приањања лепка за постојећи коловоз извршено је темељно чишћење коловоза од прашине и сушење.

Специјални уређај израђен за ову врсту радова обавља две функције неопходне за постизање жељене трајности префабрикованих застора: флуидификацију битуменског лепка загревањем (размекшавање и довођење лепка у течно стање) и наношење префабрикованог застора помоћу ваљка који притиском на нанету траку обезбеђује одличан и уједначен контакт између ње и основе на коју се она наноси (слике 11 и 12).

Једна од битних специфичности ове технике је у чињеници да се префабриковани застор, који не изискује нити збијање ни време за хлађење, може одмах пустити у саобраћај (слика 7). Јасно је да



Сл. 6 — Изглед градилишта непосредно пре пуштања у саобраћај



Сл. 7 — Лево, саобраћајна трака је већ премазана лејком. Десно, првобитни коловозни застјор

ће бити неопходно дуготрајно и брижљиво праћење понашања новог слоја у саобраћају, с обзиром да се ради о техници која је још у фази проучавања.

2. Застор за објекте врло деформабилних структура

2.1 На одржавању прилично оштећеног застора на привременом челичном вијадукту дужине 270 м, на раскрсници „Шест путева“ у Бобињију, са једносмерним саобраћајем величине 10000 воз/дан.

На постојећем коловозном застору (израђеном с епоксидним мастиксом) појавиле су се само подужне прслине у траговима којим саобраћају возила, а услед хабања застор је постао врло гладак (без хрпавости).

Није уочено одвајање застора од коловозне табле нити појава прслина у виду фајанса због чега је одлучено да се појачање коловоза обави на тај начин што ће се префабриковани асфалтни застор нанети само на површинама изложеним саобраћају, тј. са леве и десне стране, на ширини по 1,1 м, на површини од око 600 м² (слике 7 и 8).

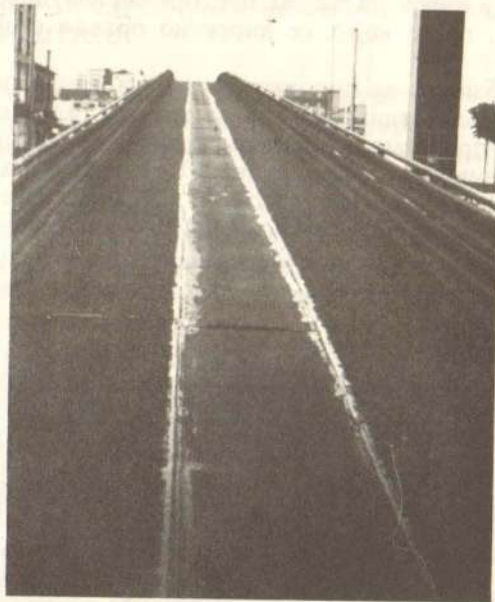
Иако још недовољно усавршена (правoliniјско полагање трака и још неки естетски детаљи нису

сасвим успешно обављени), чини се да је техника префабрикованих застора у стању да реши проблеме који се постављају при изради застора на врло деформабилним структурама.

2.2 При потпуној обнови коловозног застора на челичним демонтажним објектима обављена је на 4 места делимична израда застора од префабрикованих тепиха (moquette type E4) на површини од 100 м². Лепљење префабрикованих тепиха обављено је директно за челичну плочу коловоза која је претходно очишћена и припремљена за наношење лепка (слика 9). Коришћене су четири различите врсте лепка:

- један дувани битумен с тиеоеластомером,
- три дувана битумена са додатком еластомера.

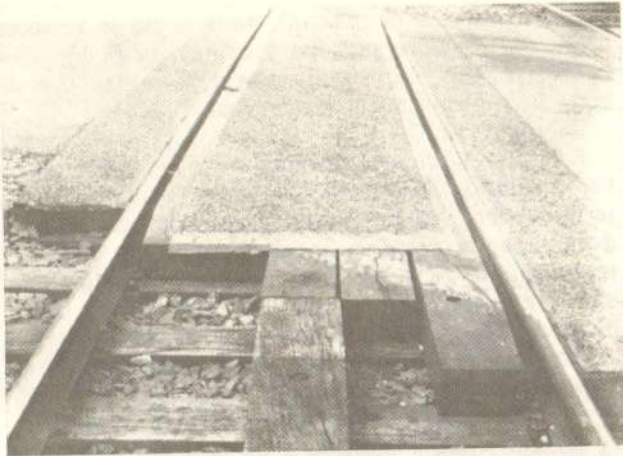
С обзиром на њихову структуру и флексибилност, и ако резултати испитивања покажу њихово добро држање под интензивним саобраћајем, префабриковани застори би могли, почевши од 1979. године поставити технике врло погодне за обраду металних демонтажних вијадуката.



Сл. 8 — Објекат после наношења префабрикованог асфалтног застјора



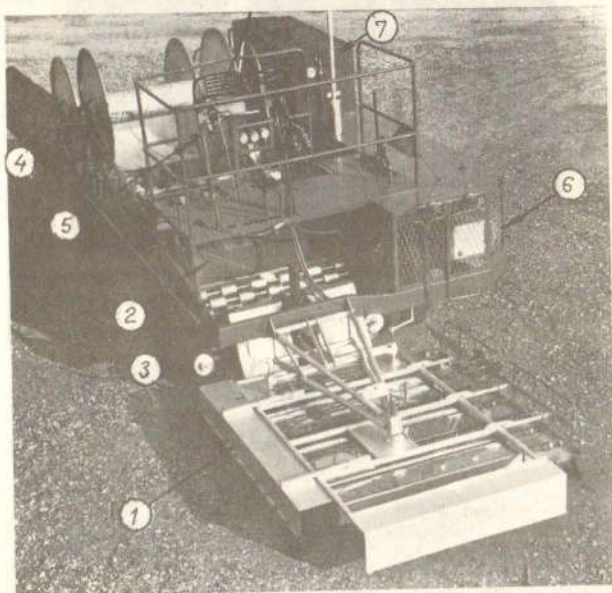
Сл. 9 — Нови коловозни застјор од префабрикованог асфалтног тепиха преко металне табле моста



Сл. 10 — Пружни прелаз у нивоу од дрвених талпи обрађен префабрикованим асфалтним застџором

2.3 Обрада ради повећања храпавости (ублажавање клизавости) обављена је на путним прелазима у нивоу на којим постоји систем дрвених талпи, преко којих се директно обавља саобраћај.

С обзиром да приликом лепљења префабрикованих асфалтних застора за дрвене талпе нема већих проблема, у околини Нансија су извршене одговарајуће обраде (слика 10), најчешће на површинама величине до 50 м². За ове сврхе коришћени су префабриковани тепих (moquette EP4) и два различита лепка: чист дувани битумен и дувани битумен с еластомером. Оваква



Сл. 11 — Уређај за постављање префабрикованог застџора великог капацитета који располаже системом за загревање (1), ваљком за оштерење (2), ваљцима за вучу траке (3), калемима за њихово намотавање (4), управљачким местом (5), јонским мотором (6) и резервоаром за пропан — гас (7)

примена префабрикованих застора је интересантна јер се користе два њихова квалитета: висока храпавост и лако настављање — уграђивање.

2.4 Остале могућности примене

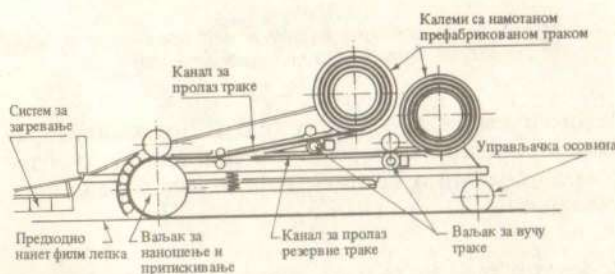
Три наведене врсте примене нису једино могуће. Међу до сада извршеним обрадама наведени су следећи објекти:

- покретни дрвени мост,
- више мостова система Бејли (Bailey) са металним или дрвеним патосницама,
- десетине мањих бетонских објеката (површине 100 м² сваки) обрађених ради обезбеђења водонепропустљивости и коловозног застора,
- двадесетак система за успоравање са звучним тракама, распоређених на територији читаве Француске.

Потребно је указати на могућности примене префабрикованих застора и изван путоградње: оспособљавање радних места да би се смањиле опасности несрећних случајева услед клизања који су врло бројни у индустрији (прехранбена, аутомобилска и др).

ЗАКЉУЧАК

Иако овај приказ градилишта није свеобухватан, неколико приказаних градилишта је типично и на неки начин омогућава сагледавање могућности примене префабрикованих застора и у другим областима изван путоградње, с обзиром да омогућавају набавку „застора припремљених за саобраћај“ на метар.



Сл. 12 — Схематски приказ постављања префабрикованог застџора (смештања траке на уређају, њеног одвијања, пролаза кроз уређај и намотавања на коловоз)

Најчешће усвојене варијанте односе се на лепкове с обзиром да су у том домену неопходна даља истраживања и напори за њихово усавршавање. При садашњем стању ствари, може се сматрати да и поред извесних недостатака уочених на неким градилиштима (квалитет повезивања не одговара увек очекиваном), то неће довести у питање технику префабрикованих застора већ може само успорити или одложити њену примену за краћи период.

Припремио
др Здравко Јоксич, дипл. инж.

Спречавање рефлектовања пукотина из старог бетонског коловоза помоћу специјалног асфалтног слоја

ИВКОВИЋ СЛОБОДАН, дипл. инж.

УВОД

Ради елиминисања или смањења рефлектовања пукотина из старог бетонског коловоза у слојеве појачања коришћене су многе методе: од уграђивања материјала преко пукотина да би се спречило везивање слоја појачања у овим тачкама до ломљења самог застора у мале комаде пре израде слојева појачања. Ниједна од ових метода није била прихваћена као универзална.

Амерички стручњаци за путеве су дошли до са знања да, у циљу спречавања рефлектовања пукотина, напрезања која се стварају услед покрета бетонских плоча морају нестати пре него доспеју до хабајућег слоја. Другим речима, утицај старог коловоза мора бити потпуно одстрањен од нових слојева појачања. Ова разматрања су довела до израде појачања, у држави Тенеси у САД 1950. године, чији један слој је имао задатак санирање пукотина. Овај поступак се даље усавршавао у држави Арканзас, где се сматра као једно од добрих решења овог проблема. У даљем тексту се даје арканзаски поступак.

ПРОБИЈАЊЕ (РЕФЛЕКТОВАЊЕ) ПУКОТИНА

Рефлектоване пукотине су прслине у асфалтном слоју за појачање или у застору које одражавају, по броју и облику, пукотине из старе коловозне конструкције. Оне се најчешће јављају када су асфалтни слојеви израђени преко цементно-бетонског застора, преко подлоге од тла стабилизованог цементом и преко подлога обрађених пуцоланима. Рефлектоване пукотине се такође могу јавити на појачањима израђеним преко старих асфалтних застора, посебно тамо где пукотине у старом коловозу нису биле правилно оправљене. Не постоји типичан облик ових пукотина, пошто су исте одраз пукотина у постојећој конструкцији.

УЗРОК РЕФЛЕКТОВАЊА ПУКОТИНА

Рефлектоване пукотине се стварају услед хоризонталних или вертикалних покрета конструкције која се налази испод слоја за појачање. Покрети

могу бити изазвани саобраћајем возила, ширењем и скупљањем старог коловоза услед промена температуре и влажности, губитком влажности тла у постелици које садржи велики проценат глине или услед комбинације ових фактора.

СЛОЈ ЗА СПРЕЧАВАЊЕ РЕФЛЕКТОВАЊА ПУКОТИНА

Асфалтни слој за санирање пукотина у систему појачања, дебљине 9 цм, разастире се у врућем стању. То је отворена асфалтна мешавина грубог, једноликог гранулираног агрегата, која после уграђивања треба да садржи 25% до 35% међусобно повезаних шупљина. Агрегат мора бити 100% дробљени материјал. Поставља се као први слој система за појачање ради смањења рефлектовања пукотина.

Због великог броја међусобно повезаних шупљина, овај слој за спречавање рефлектовања пукотина ствара средину кроз коју се не преносе лако различити покрети плоча из старог коловоза. Појачања израђена по овом поступку имају три асфалтна слоја. Прво се изради слој за спречавање рефлектовања пукотина, онда затворени изравнавајући слој који служи за покривање асфалтне мешавине отворене текстуре и обезбеђење равне површине за израду коловозног застора. После овога треба израдити завршни слој.

Дебљина од 9 цм показала се најефикаснијом за слој за санацију пукотина. Када се ова дебљина дода дебљини слоја за појачање и застора, добије се да укупна дебљина појачања износи 18 до 23 см.

Основни захтев овог система је дренажа слоја за санацију пукотина. Због великог садржаја шупљина, вода ће лако ући у слој отворене текстуре. Да би се спречило стварање потенцијално штетног хидростатичког притиска, вода се мора лако дренирати из слоја. У многим случајевима погодан начин за обезбеђење дренажа је продужење слоја за санацију пукотина кроз траку за заустављање. Друго могуће решење су дренаже испод застора, близу ивица конструкције, које прикупљају воду из слоја за санацију пукотина и подземно је одводе до погодног испуста.

Избор асфалтне мешавине отворене текстуре, из приложене табеле 1, зависи првенствено од

Табела 1. Препоручене мешавине за слој за санацију пукотина

Отвор сита	Проценат пролаза кроз сито		
	A	B	C
76 мм	100	—	—
64 мм	95—100	100	—
50 мм	—	—	100
38 мм	30—70	35—70	75—90
19 мм	3—20	5—20	50—70
9,5 мм	—5	—	—
4,75 мм	—	—	8—20
2,36 мм	—	0—5	—
0,15 мм	—	—	0—5
0,074 мм	—	0—3	—

Садржај битуменског везива

(AC-40) или (AR-8000) 1,5—3%

Захтеви за агрегат: Чврсти угласти дробљени камен, дробљени шљунак или дробљена шљака.

Површинска текстура: Врло отворена и порозна (захтева израду завршног слоја).

Ограничења саобраћаја: Сав саобраћај треба одстранити са овог слоја док се не изради наредни слој.

Препоруке за мешање и уграђивање:

Време мешања: максимум 30 секунди.

Температура мешавине 93—121°C.

Ваљање: тандем ваљци са челичним точковима тежине 4 до 10 тона.

Збијеност: нема захтева.

могућности обезбеђења агрегата одређене крупноће у области где се изводи појачање. Коришћење посебне мешавине ће такође зависити од карактеристика материјала од којих је израђен постојећи коловоз. Стари коловозни застори од врло експанзивног портланд цементног бетона, израђени са опраним кварцним шљунком, захтевају слој за санацију пукотина са већом максималном крупноћом агрегата (мешавине А или В), док они од мање експанзивног портланд цементног бетона, затим подлоге од тла стабилизованог цементом и старе асфалтне подлоге могу се појачати мешавином С.

Асфалтна мешавина за израду слоја за санацију пукотина најчешће се справља у централним постројењима. Због обично велике крупноће агрегата у овим мешавинама, може се указати потреба за повећањем чистог отвора између врхова лопатица и унутрашњег зида мешалице, чак до 25 мм, пошто је овај отвор у зависности од максималне величине агрегата.

Припрема постојеће коловозне конструкције за израду слоја за санацију пукотина слична је оној

која се захтева за уобичајена појачања: не захтевају се специјалне методе или опрема. Постојећи коловозни застор треба припремити тако да је структурно у реду и очишћен колико је то практично потребно.

Да би се добио танак и подједнако дебео слој треба битуменске емулзије (ознаке у САД: SS-1, SS-1h, CSS-1 или CSS-1h)* разблажене једнаком количином воде нанети преко постојећих коловозних застора од асфалтног бетона у количини од 0,45 л/м². Нешто већа количина разблажене емулзије препоручује се за постојеће цементно-бетонске засторе, приближно 0,68 л/м².

За разастирање слоја за санацију пукотина, због теже уградљивости саме мешавине, користе се само најтежи разастирачи асфалтних мешавина. Ручни рад треба свести на најмању меру.

Збијање треба извршити са статичким ваљцима тежине 4 до 10 т, јер теже машине могу дробити неке од мекших врста агрегата. За збијање слоја за санацију пукотина довољан је један комплетан прелаз средства за збијање. Интензивно збијање може смањити ефикасност слоја за санацију пукотина, јер ово може адекватно абсорбовати дејство пробијања пукотина.

Пошто груба површина отворене текстуре може представљати проблем неким возачима, слој за санацију пукотина треба што је могуће пре покрити горњим слојем. Такође, пошто слој за санацију пукотина садржи мали проценат битумена, агрегат је изложен откидању услед чупајућег дејства саобраћаја.

Поступак израде горњих слојева је исти као при изради слојева уобичајеног појачања.

Одређивање укупног временског трајања овог система појачања захтева да прође још извесно време. Прве деонице путева појачане у САД на овај начин су већ годинама у задовољавајућем стању, док је највећи број оваквих деоница под саобраћајем знатно краће време. Међутим, садашње индикације су такве да је слој за санацију пукотина стварно део решења сталног и врло тешког проблема.

* SS — спорораспадајућа битуменска анјонска емулзија;
CSS — спорораспадајућа битуменска катјонска емулзија
(прим. аут.).

ЛИТЕРАТУРА

— Construction leaflet N° 16, CL-16, The Asphalt Institute, decembar 1975.

Активност издавачке делатности радне организације „Планум“

Све наше грађевинске радне организације у СР Србији, како специјализоване за грађење путева: „Партизански пут“, „Ауто-пут“, „Планум“ и „Ратко Митровић“ тако и предузећа за путеве издају месечне листове у којима приказују своје радове, новине у грађевинарству, организацију, мере за заштиту на раду, спортску активност и др.

Неке од ових радних организација повремено издају посебне публикације. У овом погледу најактивнија је издавачка делатност организације „Планум“. Укратко ћемо приказати ту делатност.

1. ГРО „Планум“ и његови аеродрому, аутор Милан Миливојевић, дипл. грађ. инжењер.

У овој књизи (тираж 600 примерака), на 283 стране и 90 слика, дијаграма и табела, посебно је приказана изградња мреже аеродрома у Југославији и изградња аеродрома ван Југославије. Детаљно је приказано грађење аеродрома „Београд“, затим грађење аеродрома „Дубровник“ у II фази, аеродрома „Ријека“, реконструкција аеродрома „Скопље“ и реконструкција аеродрома „Београд“ од 1977. до 1979. године.

Приказана је изградња следећих аеродрома у иностранству: интернационално ваздушно пристаниште „Ндола“, аеродром „Луангва“ и аеродром „Мбала“ у Замбији, аеродром „Клеиате“ у Либану, „Мифрак“ у Јордану и аеродром у Кувајту.

Значај ове публикације је у томе што су за сваки аеродром приказани главни пројекти, затим подаци о припремним радовима са шемом организације градилишта, технолошки процес грађења, претходна и контролна испитивања материјала и радова, уз посебан осврт на квалитет грађења. Једна оваква књига, са обиљем података и приказом искустава у значајној области грађевинарства, несумњиво ће бити корисна за пројектанте и градитеље аеродрома.

2. Организација извођења подземних радова, аутор Душан Хераковић, дипл. грађ. инжењера.

Ова публикација о грађењу тунела (тираж 300 примерака) састоји се од 417 страна и 255 слика а обухвата девет поглавља, и то:

- избор методе грађења тунела,
- избор методе разраде тунелског профила,
- избор система напредовања радова,

- избор методе подграђивања,
- избор система утовара и транспорта,
- избор система проветравања у току грађења,
- избор методе уграђивања бетона и
- димензионирање потребне количине ваздуха,
- пројектовање и прорачун елемената организације грађења.

У публикацији је за свих девет поглавља описан начин избора савремене технологије грађења тунела а дати су и примери потребних прорачуна за поједине елементе. Сем тога, у посебном поглављу приказана су два примера пројектовања организације грађења тунела по усвојеној методи грађења. Детаљно је описан пример пројектовања елемената организације грађења по методи делимичне разраде пуног профила у два нивоа и по методи „пуни профил“.

С обзиром да се на путевима све више и више граде тунели, ова публикација ће бити веома корисна за све стручњаке у области пројектовања и грађења путних тунела.

На жалост, у публикацији нису дата поглавља о проветравању и осветљавању у друмским тунелима, која су обавезна код дужих тунела, чиме би публикација била потпунија и кориснија.

3. Приручник за теренску асфалтну лабораторију, аутор Злата Кићевац, дипл. инж.

Публикација у тиражу 300 примерака (131 страна, 3 слике и бројне табеле и обрасци) састоји се из четири главе: Лабораторијске просторије, структура кадрова и опрема; Упутство за рад; Списак опште и техничке регулативе и Обрачун. Друга глава, тј. Упутство за рад, је најобимнија и садржи седам поглавља у којима се говори о избору и квалитету основних материјала, особинама и контроли асфалтних мешавина, претходним испитивањима и о контроли квалитетних мешавина, претходним испитивањима и о контроли квалитета при производњи и уграђивању асфалтних мешавина.

У уводу је истакнут значај теренских асфалтних лабораторија које омогућују да се квалитетно и економично граде коловозне конструкције са асфалтним слојевима. Ова публикација ће омогућити стручњацима — практичарима тачан упут у производњи и контроли асфалтних мешавина.

4. Геомеханика, аутор Милан Миливојевић, дипл. грађ. инжењер.

Књига се састоји од 28 страна и 10 слика (тираж 300 примерака, увод и четири поглавља, и то: претходна испитивања, студијска испитивања, контролна испитивања и списак стандарда. Контролна испитивања у овој публикацији су обрађена најдетаљније, односно њима је поклоњена највећа пажња.

У уводу инж. Миливојевић је истакао да контролна испитивања при савременом грађењу путева и аеродрома представљају квалитетно нови вид у односу на ранија грађења. Данас, када је често обим радова на појединим градилиштима огroman, када се примењује моћна механизација и масовно употребљава локални материјал, грађење путева и аеродрома се не може замислити без контроле употребљеног материјала и контроле извршених радова. Аутор је сматрао да треба описати поједина практична геомеханичка испитивања за контролу материјала и извршених радова, и у овоме је потпуно успео.

5. Технологија бетона, аутор Момчило Солујић, дипл. инж. грађ.

Књига се састоји из 241 стране, 57 слика, више табела, разних формулара и југословенских стандарда (тираж 300 примерака), а подељена је у 19 поглавља; и то: анализа основних материјала мешавина агрегата, састав бетона, дозирање једне мешавине у мешалици, анализа свежег бетона, конзистенција бетона, нега бетона, утицај мрза на очврсли бетон, очвршћавање бетона у току времена, утицај температуре на очвршћавање бетона, испитивања очврслог бетона, густина бетона, однос између чврстоће на притисак и савијање, чисто затезање, пумпани бетон, прскани бетон, утицај соли за открављивање леда, додати бетону и правилник о техничким мерама и условима за бетон и армирани бетон.

У уводу је аутор истакао веома широку примену цементног бетона у грађевинарству као једног од најбитнијих грађевинских материјала. Разматрано је пет фаза, и то: у првој фази врши се анализа основних материјала, састав мешавина и претходна испитивања; у другој производња бетона у савременим машинама, у трећој транспорт бетона до градилишта, у четвртој уграђивање бетона и у петој фази неговање бетона.

С обзиром да квалитет бетона зависи од квалитета основних материјала, састава мешавина и уграђивања, па до неговања, неопходно је да се свакој фази поклати велика пажња, односно да сви стручни кадрови солидно владају овим материјалом. У томе је значај ове књиге.

6. Упутство за извођење и пријем радова при грађењу аеродрома, које је прописано од стране Државног комитета за грађевинарство Савета министара СССР превео је са руског Михаило Даниловић, дипл. инж. (тираж 300 примерака).

Ово Упутство (91 страна, 10 слика, 35 таблица и 8 прилога) обухвата, поред општих поставки, земљане радове, израду одводно-дренажних радова, израду разних врста подлога (носећих слојева), израду разних врста асфалтних и це-

ментно-бетонских коловозних застора, израду монолитних преднапрегнутих (каблбетонских) коловоза, радове на стварању травног покривача, контролу квалитета и пријем изведених радова.

Оваква комплексна публикација веома је корисна не само за стручњаке за грађење аеродрома већ и за све грађевинске стручњаке на грађењу разноврсних саобраћајница а нарочито савремених путева.

7. Управљање предузећима за јавне радове, аутор Пол Галабри. Књигу су са француског превели Злата Сушић, проф. француског језика и Милош Пачић, дипл. грађ. инж., који је био и стручни редактор. (Тираж 200 примерака).

Књига (152 стране и 42 табеле) садржи 13 поглавља, и то: кадрови, механизација, материјали, финансирање, порези, уговори, гаранције које дају предузимачи, удруживање предузећа, организација и вођење градилишта, студије цена, одредбе о варијацијама цена, уговори за јавне радове у иностранству и тринаесто поглавље, књиговодство и контрола резултата.

У уводу је истакнуто да се у основи разликују предузећа за јавне радове од индустријских предузећа, јер је за прве основна ћелија градилиште, док је за индустријска предузећа фабрика.

Међутим, карактеристика градилишта у првом реду јесте ризик и провизорност. Градилиште нема трајних инсталација, као што има фабрика. Оно траје највише неколико година, а понекад само неколико месеци. Има врло кратку трајност опреме (8 до 10 година) због њене непрекидне еволуције. Сем тога, природни феномени (кише, снег, поплаве, лед, олуја и др) имају знатан утицај на руковођење градилиштем и на његов учинак. Још једна битна карактеристика је да градилиште продаје свој производ пре него што је инсталирано и то по унапред утврђеним ценама.

Стога је веома важно да руководећи људи у радним организацијама за јавне радове добро проуче сва напред побројана поглавља, јер ће само тако моћи успешно да заврше поједина градилишта.

8. Закључивање и извршавање уговора о јавним радовима. Аутор Жак Монмер. Књигу су са француског превели Златко Сушић, проф. француског језика и Милош Пачић, дипл. грађ. инжењер, који је био и стручни редактор.

Ова књига (тираж 300 примерака) 263 стране садржи једанаест делова, и то: закључивање уговора; обавезе предузећа; рокове за извршење радова; инциденте при извођењу радова који се могу приписати администрацији, инциденте при извођењу радова изван поступка или грешке уговорних страна; раскид уговора и његове последице; санкције за неизвршавање обавеза од стране предузећа; израда обрачуна; пријем радова и десетогодишња одговорност; плаћање радова и решавање спорова. Сваки део има два до шест поглавља у којима се детаљно говори о појединим процесима, што омогућава правилно закључивање и извршавање уговора о јавним радовима.

Оваква књига је неоспорно корисна за наше радне организације које изводе јавне радове у иностранству, а свакако и у нашој земљи, о којим се условима често не води довољно рачуна, због чега долази до непотребних трзавица и спорова између извођача и инвеститора.

9. „Изградња“ '77, ванредни број часописа поводом 30 година рада „Планума“ 1948—1978. Група аутора из „Планума“ обрадила је разне теме, и то: Милан Миливојевић, Бранислав Ђириловић, Душан Хераковић, Момчило Солујић, Слободан Михаиловић, Миодраг Динић, Никола Ђурић и Слободан Николић, дипломирани инжењери грађевинарства.

Овај ванредни број часописа Савеза грађевинских инжењера и техничара, Србије, СДА Србије и Савета за грађевинарство републике Привредне коморе Србије, садржи 224 стране, велики број слика и табела са следећим чланцима: Савремена опрема и механизација за грађење ауто-путева и аеродрома; Грађење ауто-пута од Београда до Ниша; Изградња аеродрома „Београд“, „Ријека“ и „Дубровник“; Савремена опрема и механизација за ископ подземних објеката; Грађење тунела на деоници мост на Лиму—Бродарево, пруге Београд—Бар; Примена додатака у бетону; Грађење двоцевног тунела „Дедиње“ железничког чвора Београд; Организација грађења тунела „Златибор“; Грађење надвоза двоколосечне пруге Љубљана—Постојна на ауто-путу Врхника—Постојна; Санација тунела у експлоатацији; Заштита на раду при извођењу тунелских радова; Одводњавање тунела у експлоатацији; Изградња аеродрома у Замбији и Блиском истоку; Изградња савремених путева у Замбији; Изградња бране „Кинг Талал“ у Јордану и Тридесет година Грађевинског предузећа „Планум“.

У наведеним чланцима приказана су искуства градитеља „Планума“ у изради путева, ауто-путева, аеродрома и тунела, која несумњиво значе користан допринос у усавршавању технолошких процеса у ниској градњи. Проучавајући ове процесе многи млади стручњаци сигурно ће знати лакше, квалитетније и економичније градити сличне значајне објекте.

10. Пут и саобраћај, број 5/6 1979. скоро се у целини састоји од чланака аутора из „Планума“ поводом Годишње скупштине Друштва за путеве

Србије, одржане од 6. до 8. априла 1979. године, на којој је „Планум“ био домаћин.

Аутори: Милан Миливојевић, Никола Ђурић, Ратомир Тодоровић, Слободан Анђелковић, Момчило Солујић, Милан Тешић, Владимир Николић и Момчило Радаковић, дипломирани инжењери обрадили су следеће чланке: Примена савремене технологије и механизације при изградњи оперативних површина на савременим ваздушним пристаништима; Нека поређења изградње прве и друге фазе ауто-пута „Братство-јединство“ кроз СР Србију; Реконструкција аеродрома „Београд“; „Планум“ на раду у другим земљама; Застори од цементног бетона на путевима и аеродромима и додаци бетону; Примена математичких метода при решавању проблема из организације извођења радова на саобраћајницама; Савремене механизације на изградњи аеродрома и путева и грађење тунела „Дедиње“.

И у овим чланцима приказана су искуства и нека разматрања стручњака „Планума“ у грађењу ауто-пута, тунела и аеродрома, која су веома корисна за све стручњаке који пројектују и граде ове објекте.

ЗАКЉУЧАК

Сматрам да је издавачка делатност радне организације „Планум“ похвална и веома корисна како за раднике тог колектива тако и за све стручњаке који граде путеве, аеродроме и тунеле. Ових 10 публикација, које су издате 1978. године поводом јубиларне тридесетогодишњице постојања предузећа „Планум“, свакако ће позитивно утицати и на друге радне организације у нашој земљи, тј. да пођу путем „Планума“. Према обавештењу у „Плануму“ припремају изразу још неколико публикација.

Мислим да би требало размотрити могућност да се сва већа предузећа у СР Србији или још боље у републикама и покрајинама са говорним српскохрватским језиком, удруже ради оснивања издавачке организације за објављивање оваквих публикација у знатно већем тиражу него што је тираж „Планума“. На тај начин би велики број стручњака дошао до корисне стручно-научне и практичне литературе, без које се не може пратити напредак у савременом грађењу путева, улица, аеродрома и тунела.

Припремио
проф. инж. Живорад Ђукић

Извештај са XXIV скупштине Друштва за путеве СР Србије

Из Друштва за путеве

Друштво за путеве СР Србије и РО Институт за путеве из Београда организовали су од 17. до 19. априла 1980. године у Београду XXIV редовну годишњу скупштину Друштва за путеве СР Србије.

Програм рада и дневни ред XXIV скупштине

Седница Извршног одбора Друштва за путеве Србије одржана је 17. априла 1980. На седници је предложена комплетна организација XXIV скупштине Друштва.

Скупштина је отворена у петак, 18. априла 1980. године, пре подне.

После поздравних говора, Радован Радман, дипл. инж., генерални директор Института за путеве приказао је развој овог института, а затим је Предраг Кркић, дипл. ек., помоћник секретара за саобраћај одржао предавање о развоју путева од 1981. до 1985. године.

После тога је обрађена тема: „Савремене тенденције на пројектовању путева и објеката“. Обрадила ју је група аутора из Института за путеве.

У свечаном делу Скупштине учествовао је и Мешовити хор уметничког ансамбла ЈНА.

После подне 18. априла одржан је радни део Скупштине са дневним редом:

- отварање Скупштине и поздрав гостију,
- Избор радних тела и поздравни говори,

- Подела диплома почасним и заслужним члановима СДПЈ,

- Извештај о раду Извршног одбора, Верификационе комисије и Одбора самоуправне контроле,

- Усвајање завршног рачуна за 1979. годину и предлог финансијског плана за 1980. годину,

- Разматрање Предлога статута,

- Дискусија о извештајима и Статуту,
- Избор председништва, председавајућег за 1980/81. годину и генералног секретара Друштва,

- Усвајање предлога за почасне и заслужне чланове СДПЈ органа и организација из области путева,
- Усвајање закључака.

ОТВАРАЊЕ СВЕЧАНОГ ДЕЛА XXIV СКУПШТИНЕ (пре подне)

Свечани део XXIV скупштине отворио је проф. Ж. Ђукић, дипл. инж., председник Друштва за путеве Србије, и предложио радно председништво у саставу:

- Никола Радосављевић, дипл. ек., секретар СИЗ-а за путеве Србије,

- Радован Радман, дипл. инж., генерални директор Института за путеве,

- Бранислав Цанић, дипл. инж., председник Радничког савета Института за путеве и

- проф. Живорад Ђукић, дипл. инж., председник Друштва за путеве Србије.

По избору радног председништва председавајући проф. Живорад Ђукић, дипл. инж., пригодним речима отворио је XXIV скупштину, поздравио присутне делегације друштава за путеве свих република, све остале госте и присутне делегате и по усвајању преподневног дневног реда прешло се на рад.

Поздрави гостију

Друштво за путеве и рад Скупштине су поздравили: Владимир Кос у име делегације за цесте Хрватске; Љубо Бољевић, председник СИЗ-а за путеве Црне Горе; Наум Манчевски, председник Савеза друштава за путеве Југославије; Хасо Сарајлић, председник СИЗ-а за путеве БиХ; Деваја Бејтула, председник Друштва за путеве СР Македоније; Бранко Шурбановић, председник Друштва за путеве САП Војводине и Здравко Јоксић, председник Института за испитивање материјала СРС. Поздравне телеграме Скупштини су упутили: Друштво за цесте Словеније, Љубљана; секретар за узбанизам и комуналне делатности СР Србије Ратко Вујиновић, дипл. инж.; Грађевински институт, Загреб — технички директор Иван Целмић, дипл. инж.; Савет републичких и покрајинских организација за путеве, Лојзе Бленкуш, дипл. инж.; проф. Стјепан Ламер, дипл. инж.; председник Савеза друштава за цесте Хрватске Делимир Вулетих, дипл. инж.; Савет грађевинских инжењера и техничара Србије; председник Комитета за комуналне и стамбене послове Београда Драган Станисављевић, дипл. инж.; Директор „Мерседес сервиса“ Мирко Вилиновић; РО „Титово Ужице“, Србољуб Бајовић дипл. инж. и Рударско-геолошко-нафтни факултет из Загреба.

Приказ развоја „Института за путеве“

Радован Радман, дипл. инж. генерални директор РО Института за путеве је истакао да 1980. година представља јубиларну годину Института, односно 30 година његовог постојања. Да је иницијатива за оснивање Друштва за путеве пре 27 година потекла из средине данашњег

Института за путеве. Институт за путеве, као део путне привреде СР Србије, учесник је досадашње изградње и реконструкције путева у оквиру своје делатности. На крају излагања је приказана радна верзија филма „30 година Института за путеве“.

Тема: „Савремене тенденције на пројектовању путева и објеката“

Референти су били радни људи Института за путеве: Жарко Катић, дипл. ек.; Бранислав Анђелковић, дипл. инж. саобраћаја; Душан Радошевић, дипл. инж. саобраћаја; Срђан Тетковић, дипл. инж.; Драган Дебић, дипл. инж.; др Војислав Јовановић, дипл. инж.; и мр Зоран Радојевић, дипл. инж.

Тиме је преподневни део XXIV скупштине Друштва за путеве Србије закључен.

Извештај о раду Извршног одбора Друштва за путеве Србије за период 1979/80. година

У извештају који је поднео генерални секретар Друштва Радован Радман, дипл. инж. истакнуто је да је Друштво једина и меродавна трибина на којој се могу покретати иницијативе и акције које искључују уске интересе а дају приоритет интересима друштва као целине, не занемарујући и стручне факторе који су пресудни при доношењу правих и реалних ставова. Да једна од акција Друштва мора бити стручно и друштвено информисање свих надлежних органа и организација нашег самоуправног социјалистичког система и да путна мрежа представља битан фактор у економском и социјалном развоју нашег друштва. У време енергетске кризе, уштеде енергије могу се остварити и изградњом савремених и по трошковима експлоатације оптималним путевима. Путеви који имају лоше елементе, а поготово коловози кој су деградирани, повећавају и до 50% утрошак енергије.

Улога Друштва за путеве је да свим облицима своје активности предузима иницијативе да се изнајде инструменти за савремено и рационално грађење и одржавање путне мреже. Приликом израде средњорочних и дугорочних планова развоја путне мреже неопходно је да научноистраживачки рад нађе веће место и улогу у организацијама удруженог рада из области пројектовања и грађења.

Последњих година, а посебно између XXIII и XXIV скупштине Друштва за путеве Србије, рад Друштва налази своје место и улогу у оквиру ССРН Србије, па на тај начин — као саставни део ове најмасовније друштвено-политичке организације под вођством СК — постаје друштвени фактор одговоран за развој путне мреже у СР Србији.

Друштво је организовало учешће наше делегације на XVI међународном конгресу у Бечу, којом приликом су поднесена 3 национална реферата Савеза друштва за путеве Југославије и учешће наше делегације на Конференцији ИРФ за Африку, где је поднесен реферат Савеза друштва за путеве Југославије о повезивању Африке и Европе, са предлогом да југословенска оператива буде координатор на овом пројекту.

Истовремено, Друштво за путеве Србије је активно учествовало на изради одређених упутстава о пројектовању, одржавало је више стручних предавања и путем часописа „Пут и саобраћај“ информисало чланство о достигнућима из наше области у земљи и свету.

У наредном периоду, уважавајући статутарне промене, улога Председништва, као колегијалног органа Друштва, требало би да обезбеди већу иницијативу појединаца, али истовремено и већу личну одговорност.

Из тих разлога закључи на овој скупштини морају да буду истовремено и смернице за будући рад наше организације.

ИЗВЕШТАЈ ОДБОРА САМОУПРАВНЕ КОНТРОЛЕ

У извештају Милана Миливојевића, дипл. инж., истакнуто је да смо прошлу годину завршили са позитивним бројем и да су новом председништву дата на располагање средства пренета из 1979. године у износу од 836.076,70 динара. То је материјална база која може послужити за нормално функционисање нашег друштва у току 1980. године.

Усвајање завршног рачуна за 1979. годину и предлог финансијског плана за 1980. годину

У извештају који је поднео Вићентије Капларевић, дипл. инж., истакнуто је да је Комисија за финансијска питања урадила Финансијски план за 1980. годину, исто као што је то био случај и до сада, с тим што се посебно за ову годину трудила да у нови финансијски план угради и уважи препоруке свих наших тежњи и интенција о стабилизацији и штедњи.

Извештај верификационе комисије

У извештају који је поднео Владета Миловановић, дипл. инж., истакнуто је да је верификациона комисија прегледала потврде делегата присутних на XXIV редовној годишњој скупштини Друштва за путеве Србије и утврдила да Скупштини присуствује 88 делегата из 41 секције, односно групе, што значи да Скупштина може пуноправно да одлучује.

ДИСКУСИЈА О ИЗВЕШТАЈИМА И О СТАТУТУ

У дискусији је Војислав Вајда, дипл. инж., поднео кратак извештај о раду

Извршног одбора у коме је истакао да је у периоду између ове две скупштине одржано 6 седница на којима је присуствовало већина чланова.

Садржај седница састојао се из допуна Статута и реорганизације Друштва, као и избора потребних комисија за тај рад. Разматрања одлука о издавању чланских карата, обезбеђења просторија, садржајно-организационих проблема рада друштва, припрема за међународни конгрес АИПЦР-а у Бечу, акција које је друштво за путеве Србије водило за ефикасније грађење ауто-пута „Братство-јединство“ и других магистралних путева у СР Србији, организовању стручног саветовања, као и предавања и студијских путовања у 1979. и 1980. години, формирању фонда „Радојица Јауковић“ за награђивање дипломаца Грађевинског факултета у Београду.

На крају, инж. Вајда је повукао да је, поред свих ових активности у прошлом периоду остварено традиционално другарство и заједништво у раду свих чланова свих секција Друштва за путеве Србије.

Подсетио нас је на имена ранијих председника Друштва: Добре Стевановића, Радојице Јауковића, Велисава Драговића, на жалост свих покојника и присутног друга Ђукића, који су успевали до сада да нас окупљају и одрже јединственим. Да је заједништво веома изражено кад год је било у питању Друштво за путеве и све акције друштва за добробит путне привреде Србије.

Друг Чучковић је дао кратак извештај о раду на припреми новог Статута.

Проф. Живорад Ђукић је истакао важност рада регионалних секција и њихову улогу у раду Друштва.

После дискусије усвојен је нови Статут Друштва за путеве СР Србије.

ИЗБОР ПРЕДСЕДНИШТВА

Ново председништво чине делегати:

— из регионалних секција	9 делегата
— из радних организација	21 делегат
— из пројектних организација	1 делегат
— из војне поште, Гл. инспекције НО и Војног техн. института	2 делегата
— из мањих организација у Београду	4 делегата
— из САП Косово СИЗ за маг. и регионалне путеве Косова, ООУР за путеве „Пут“ Приштина	2 делегата

УКУПНО 42 члана Председништва.

УСВАЈАЊЕ ПРЕДЛОГА ЗА ПОЧАСНЕ И ЗАСЛУЖНЕ ЧЛАНОВЕ СДПЈ органа и организација из области путева

За почасне чланове Савеза друштва за путеве Југославије су предложени:

— Грађевинска предузећа: „Партизански пут“, „Планум“, „Ауто-пут“, „Ратко Митровић“, Институт за путеве, Републички секретаријат за саобраћај, СИЗ за путеве Србије, СОУР „Србијапут“, Институт за испитивање материјала СРС, Завод за изградњу града Београда, Предузећа за путеве: „Београд“, „Зајечар“, „Ниш“, „Врање“, „Титово Ужице“, „Нови Пазар“, „Крагујевац“, „Београд-пут“, затим „Косовопроект“, „Центропроект“, „Хидропроект“, Главна инспекција НО, Војнотехнички институт,

ВП 4479, Радна организација „Пут“ из Приштине и СИЗ за магистралне и регионалне путеве САП Косово.

УСВАЈАЊЕ ЗАКЉУЧАКА И ТЕЛЕГРАМА

У закључцима је истакнуто да:

1. Друштво за путеве СР Србије треба да обезбеди активно и организовано учешће свих чланова Друштва за путеве Србије на спровођењу законских мера, закључака и друштвених договора донетих од стране друштвено-политичких организација, а посебно на примени Устава ЗУР-а, одлука XI конгреса СКЈ и VII конгреса СКС, одлука VIII конгреса ССЈ, Смерница ССРНЈ и других организација и органа.

2. Да треба наставити реализацију закључака усвојених на X конгресу СДПЈ одржаном у Аранђеловцу 1978. године.

3. Да треба у наредном периоду наставити са перманентном анализом унутрашње организованости Друштва за путеве Србије као и прилагођавања потребама делегатског система.

4. Да треба наставити сарадњу са свим републичким и покрајинским друштвима за путеве.

5. Да треба и даље наставити са анализом постојећег стања организованости путне привреде на одржавању путног фонда као и изналагања најбоље организације за одржавање путног фонда, а посебно дела ауто-пута „Братство-јединство“ кроз Србију и Војводину.

6. Да треба при пројектовању и грађењу мреже путева и аеродрома имати у виду потребе и интересе народне одбране за коју су путни саобраћај и аеродрмска мрежа изузетно битни у погледу ефикасног функционисања концепције ОНО у ратним условима.

7. Да треба путем предавања, стручних обилазака градилишта, организовања семинара перманентно водити политику стручног уздицања чланства са далеко већом активношћу у самим секцијама.

8. Да треба богатијим садржајем часописа „Пут и саобраћај“, уз шире ангажовање чланства при изради реферата и других писаних материјала, обезбедити и већу заинтересованост чланства за наш часопис.

На крају је проф. Живорад Ђукић, дипл. инж. захвалио домаћину, Институту за путеве, који је у организацију уложио много труда да ова годишња скупштина успе у сваком погледу по садржају рада и организацији.

Владимир Буђевац, дипл. инж. је испред ГРО „Ратко Митровић“ изјавио да су они спремни да организују будућу XXV скупштину.

Милорад Терзић, дипл. инж. је прочитао телеграм упућен:

— Председнику Председништва СР Србије другу Добривоју Видићу у коме учесници XXIV редовне годишње скупштине Друштва за путеве СР Србије окупљени у Београду шаљу топле поздраве за добро здравље и дуг живот.

Прихватањем телеграма, закључена је XXIV скупштина Друштва за путеве Србије.

Опширнији извештај о раду XXIV скупштине може се наћи у посебној публикацији коју је издало Друштво за путеве СР Србије.

Др. А. Цветановић

Проф. Живорад Ђукић, члан Председништва Друштва за путеве Србије

Проф. Живорад Ђукић, дипл. инж., рођен је 1901. године у Ивањици, где је и завршио основну школу. Матурирао је у београдској Реалци 1921. године, а дипломирао 1928. године на Техничком факултету у Београду за грађевинског инжењера.

После одслужења војног рока raspоређен је у теренску службу Министарства грађевина у Тетову и Призрену, где је, најпре као инжењер-приправник, а касније као шеф Техничке секције, радио на трасирању, пројектовању и грађењу путева као и других грађевинских објеката у тим крајевима наше земље.

У периоду од 1934. до 1940. године Ж. Ђукић је радио као шеф секције на трасирању и пројектовању магистралних путних праваца: Параћин—Ниш—Синьово—Пирот—Димитровград, Ниш—Лесковац и Ниш—Прокупље. Непосредно пред рат бавио се изградњом утврђења на нашим војним границама, а у току рата радио је на пројектовању и грађењу пута Београд—Умка—Обреновац—Шабат.

Када се приступило реализацији пута Београд—Загреб, Ж. Ђукић је руководио радовима на трасирању и пројектовању деонице Београд—Славонски Брод (дужине 175 км), а нешто касније руководио и првим државним предузећем у Србији „Ограспом“, које је градило тада најзначајније објекте у Србији: хидроелектрану „Власина“ и термоелектрану „Костолац“.

Током 1948. године, Ж. Ђукић је радио на ауто-путу „Братство и јединство“ — део Београд—Загреб, и то најпре као директор предузећа у оснивању „Ауто-пут“, а потом као главни инжењер омладинског предузећа „Ауто-пут“.

Кратко време провео је крајем 1948. год. у Привредном савету Југославије као секретар за капиталне инвестиције, да би потом годину и по дана радио као директор Савезне управе за путеве.

Јуна 1951. године изабран је за доцента на Грађевинском факултету у Београду, да би ускоро после тога постао и ванредни, а затим и редовни професор. Од тада па до пензионисања — крајем 1969. године — он се сав посветио школи, студентима и настави. Био је продекан а касније (1965—67) и декан Грађевинског факултета.

Када је био изабран за проректора Београдског универзитета, он се, поред наставе, свом својом енергијом и искусством посветио изградњи грађевинских објеката за потребе Универзитета. Поред тога што је инсистирао на изградњи зграда за поједине факултете (Машински, Технолошки и Филолошки факултет у Београду, као и изградњи факултетских зграда у Новом Саду, Нишу и Приштини), он се старао и о изградњи бројних студентских домова (три у Београду, затим у Нишу и Приштини).

У току рада на факултету Ж. Ђукић је стално сарађивао у изградњи наше путне

мреже. Три године је био председник Савезне комисије за ревизију идејних и главних пројеката најважнијих савезних путева (Јадранског пута, Ауто-пута, пута Мостар—Јадранско море и др).

Ж. Ђукић је објавио више уџбеника, као и већи број научних и стручних радова у нашим и страним часописима. На домаћим и међународним конгресима имао је знатан број стручних реферата. Иако је у пензији, проф. Ђукић још увек ради као саветник и експерт, настављајући тако своју корисну делатност коју је остварио и раније — у својству руководиоца, професора, или члана бројних комисија за избор праваца и траса, ревизију пројеката наших магистралних путева.

Проф. Ђукић је један од оснивача Друштва за путеве Србије и Савеза друштва за путеве Југославије. Био је око 20 година потпредседник и 8 година председник Друштва за путеве Србије. Присуствовао је свим скупштинама ДПС и конгресима СДПЈ, активно учествујући са рефератима и дискусијама.

Годинама је стални члан иностраних научних и стручних организација „Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen“ у Келну и „Association Internationale permanents des Congres de la Route“ на чијим је конгресима учествовао више пута, често као једини представник нашег друштва и наше земље.

Својом упорношћу и неисцрпном енергијом утицао је на наше друштво и Савез да се први пут појавимо са стручним радовима на Међународном конгресу за путеве у Прагу 1971. године.

За време вишегодишњег мандата председника Друштва, тираж часописа „Пут и саобраћај“ је удвостручен, чланство Друштва више пута увећано (око 16.000) а финансијско стање стално позитивно.

Друштво је две године пре званичног увођења делегатског принципа конституисало Извршни одбор на овим основама и успешно деловао.

После свих седница Извршног одбора одржавана су стручна предавања.

Поред поодмаклих година, често је организовао предавања и седнице Извршног одбора ван Београда. Члан је Савеза комуниста Југославије од 1946, носиоца Ордена заслуга за народ III реда, Ордена рада II реда, Ордена Републике са сребрним венцем и више повеља.

Проф. Ђукић је нашем друштву за путеве пуно дао, представљао је и још увек представља једног од најактивнијих чланова који достојно представљају нашу струку у земљи и у иностранству.

С обзиром да је од 1951. радио као професор на универзитетима у Београду и Нишу, проф. Ђукић се може сматрати оцем данашње плејаде инжењера која са успехом граде саобраћајнице у земљи и иностранству.

Досадашњи председник Друштва за путеве је својим радом, принципијелним ставовима, организаторским способностима и ведрим духом учинио да рад у Друштву сматрамо као велику част, а то је несумњиво његов највећи успех.

Као члан Председништва проф. Ђукић и данас представља једног од најактивнијих чланова Друштва за путеве Србије.

Др Александар Цветановић

Извештај о раду Председништва Друштва за путеве СР Србије

На XXIV скупштини Друштва за путеве СР Србије усвојен је нови Статут Друштва, којим је уведено колективно руковођење. На основу делегатског принципа конституисано је Председништво од 42 делегата. За председавајућег је изабран Војислав Вајда, дипл. инж., а за генералног секретара доц. др Александар Цветановић, дипл. инж. До 1. 7. 1980. одржане су три седнице Председништва на којима је усвојен план рада и формирани одбори и комисије.

За наредну годину предвиђено је организовање три семинара — саветовања, три предавања, два обиласка градилишта и шест тематских седница Председништва.

Да би се рад Друштва поспешео у оквиру Председништва су формиран Одбор за научноистраживачки рад и Одбор за координацију активности. Чланови Одбора су залужени за формирање и координацију рада 15 комисија.

Задатак комисија је да из одговарајућих области планира, подстиче и реализује стручну и научну активност Друштва. Састав и број чланова комисија је променљив и зависи од конкретних могућности и потреба. На другој седници Председништва одржаној крајем маја 1980. конституисане су комисије:

1. Комисија за планирање путева и саобраћаја.

Чланови: проф. др Љубиша Кузовић, др Михајло Малетин, Бранислав Анђелковић, Владимир Демоло и др Петар Анђелковић.

2. Комисија за пројектовање путева.

Чланови: проф. Мирослав Марковић, проф. Драгољуб Маџура, др Војислав Анђус, Владан Шевчик и Душан Радисављевић.

3. Комисија за градске саобраћајнице.

Чланови: доц. Јован Катанић, Милан Вељковић, Дарко Лазић, Тихомир Ђорђевић, Горан Црногорчевић и Зорица Томић.

4. Комисија за путеве и геотехнику.

Чланови: проф. Јован Шутић, доц. др Војислав Јовановић, др Милан Максимовић, Гојко Шкара, Михајло Ђорђевић, Предраг Брауновић, Радивоје Бојовић и др Бранислав Поповић.

5. Комисија за коловозне конструкције.

Чланови: проф. др Миодраг Обрадовић, проф. др Душан Светел, др Бранислав Ујдур, др Зоран Радојковић, Бранислав Крсмановић, Бане Ивковић и Никола Пухало.

6. Комисија за аеродроме.

Чланови: проф. Милош Лукић, доц. др Александар Цветановић, доц. др Војин Тошић, Милан Которанин, Васко Меденица и Милорад Терзић.

7. Комисија за експлоатацију и одржавање.

Чланови: Вићентије Капларевић, Владета Миловановић, Владимир Буђевац и проф. Ненад Јовановић.

8. Комисија за усавршавање кадрова.

Чланови: проф. др Здравко Јоксич, мр Вера Мијушковић, Драгољуб Ивановић, Трајко Милојевић, Љубисав Цветковић, Никола Марковић и Никола Ристић.

9. Комисија за економику саобраћаја.

Чланови: проф. Милан Адамовић и Жарко Катић.

10. Комисија за општенародну одбрану.

Члан: Кршић Добриша.

11. Комисија за регулативу.

Чланови: проф. Јован Шутић и Михаило Даниловић.

12. Комисија за издавачку делатност и уређивање часописа „Пут и Саобраћај“.

Чланови: проф. Јован Шутић, проф. др Миодраг Обрадовић, проф. др Здравко Јоксич, доц. Јован Катанић и Милорад Терзић.

13. Комисија за сарадњу са домаћим и иностраним организацијама.

Чланови: проф. Живорад Ђукић, Милан Миливојевић, Милан Јовановић, Војислав Вајда и доц. др Александар Цветановић.

14. Комисија за организовање конгреса, саветовања, семинара и стручних курсија.

Чланови: Миодраг Младеновић, Душан Павловић и Градимир Луковић.

15. Комисија за финансије

Чланови: Никола Радисављевић, Миодраг Савић, Милутин Рачић и Радован Радоман.

На трећој седници Председништва усвојен је план рада за период од 1980. до 1983. године у оквиру којег би све комисије требало да реализују најмање по једну тачку из свог програма рада.

У оквиру реализације плана рада Председништва за ову годину анализиран је рад и дат предлог мера за побољшање часописа „Пут и саобраћај“!

Општи закључак о раду Председништва у протеклом периоду би био да смо прешли на нов начин рада без икаквог застоја са перспективом да регионалне секције постану носиоци рада Друштва у својим срединама.

Доц. др Александар Цветановић

Из Друштва за путеве Војводине

Одржана IV скупштина Друштва за путеве АП Војводине

Уз присуство делегата секције Друштва, председника колективних чланова (радних организација) и позваних гостију, одржана је крајем јуна у Руми (домаћин секција „Срем“ из Руме) четврта Скупштина Друштва за путеве Војводине на којој је изнет извештај о досадашњем раду и предстојећи програм рада. Сходно одредбама Статута Друштва, након једногодишњег мандата разрешење су дужности, уз позитивну оцену њиховог рада, досадашњи председник Председништва (инж. Шурбановић) и генерални секретар Друштва (инж. Ђурђевић).

За новог председавајућег Председништва Друштва изабран је досадашњи потпредседник Председништва инж. ДРАГОМИР СТАНИЧИЋ из Секције „Зрењанин“, док је за генералног секретара Друштва изабран инж. МАНЕ БЈЕЛОБРК из Секције „Нови Сад“. Нови потпредседник Председништва је инж. БОЖИДАР ЂУКИЋ из Секције „Срем“.

У стручном делу Скупштине, домаћин Секција „Срем“, организовала је посету градилишту прве фазе обилазног пута око Руме са надвожњакном преко пруге Београд—Загреб. Значај ове саобраћајнице прелази границе Руме и Срема, јер се њоме отклања уско грло на познатој „румској рампи“ преко пруге Београд—Загреб. Застоји на том пружном прелазу износили су и по 15 сати дневно што је привреди стварало велике губитке. Потребно је евидентирати да је извођач РО „Сремпут“ (са својим кооперантима) обилазни пут око Руме дужине 5,5 км и сто метара дуг надвожњак завршио месец дана пре рока.

Раду Скупштине присуствовали су инж. Маријана Сурдучки, саветник у Покрајинском секретаријату за саобраћај и везе и генерални директор СОВР „Војводинапут“ мр Миле Цветановски.

Закон о путевима — резултат самоуправног усаглашавања

— Радници из области путоградње у Покрајини Секције учествују у разматрању Нацрта новог закона

У оквиру реализације Програма активности Секције Друштва за путеве Војводине у Новом Саду средином јануара 1980. године одржана је информација на тему Закона о путевима. Пред четрдесет стручњака из области путоградње из целе Покрајине, саветник покрајинског секретара за саобраћај, Марија Сармеш, дипл. правник поднела је уводни реферат, а потом су у двочасовној дискусији евидентирале основне примедбе на Нацрт закона, које ће у писменој форми Друштво упутити предлагачу закона. Поменуто разматрање Нацрта закона о путевима уклапа се у широке консултације које спроводи Покрајински секретаријат за саобраћај и везе у складу са закључком Већа удруженог рада Скупштине САП Војводине.

Ради информисања јавности, потребно је нагласити да је постојећи Закон о путевима из 1974. године — измењен и допуњен 1977. године — сачињен и конципиран на основу уставних амандмана и нацрта и предлога Устава, тако да су појединачна решења садржана у Закону о путевима превазиђена услед динамичног друштвеног и самоуправног социјалистичког развоја нашег друштва, што је надграђено потребом за усаглашавањем односа у путној привреди са друштвено-политичком и економско-друштвеном концепцијом утврђеном Уставом, Законом о удруженом раду и осталим системским законима, те уклапањем путне привреде у већ оформљене институције, неминовно довело до измене Закона из 1977. године.

Како је друштвена оцена да се јавни путеви недовољно одржавају, то се у Нацрту закона предлажу нова решења са циљем да се постојеће недовољно стање превазиђе. Предлаже се да путеве одржавају организације удруженог рада којима је обављање послова и задатака одржавања основна делатност.

Осим тога, предложене су измене решења садржаних у постојећем закону која током примене нису показале очекиване резултате. Ово се посебно односи на заштиту путева.

Акција је покренута, Нацрт закона који је од велике важности у путоградњи је пред нама, предстоје дискусије и усаглашавања предлога, а као резултат биће нови закон чији ће основни циљ бити да створи подлоге на основу којих ће нам путеви бити квалитетнији, дугорочнији и безбеднији при експлоатацији.

Припремио
техн. Светислав Стојановић



Извештај са седнице Међународне путне федерације (IRF) одржане 1980. године у Загребу

Пролећна седница делегата Међународне путне федерације за Европу IRF (Association Routiers Europeens) одржана је у Загребу од 21. до 24. априла 1980. године у хотелу Интерконтинентал.

Домаћин је био Савез друштва за путеве Југославије заједно са Савезом друштва за цесте Хрватске.

Програм рада састојао се од званичних седница, састанака, затим пријема код представника државних органа, стручних посета и програма који су требало да омогуће делегатима упознавање са достигнућима и лепотама Југославије:

- Свечана седница делегата IRF-а за Европу (Међународно друштво за путеве — Секција за Европу и рад по предвиђеном програму)

- Седница Извршног комитета за Европу (Comité Exécutif)

- Седница светског Извршног комитета (WEC)

- Седница савета директора (Conseil d'administration)

- Генерална скупштина

- Информација о плановима и програмима изградње цеста у Југославији — пројекција филма

- Пријем код председника Скупштине града Загреба

- Пријем организован од стране председника Комитета за саобраћај и везе Анте Зелића и Славка Босанца председника Републичког комитета за поморство, саобраћај и везе Хрватске

- Разгледање деонице ауто-пута у изградњи у близини Загреба

- Посете Стубићу, Кумровцу и Аугустинчићевом атељеу у Кланцу

- Посета опери у Хрватском народном казалишту

- Излет на Плитвичка језера.

Седници су присуствовали делегати следећих европских земаља: Аустрија, Бугарска, Белгија, Данска, Финска, Шведска, Француска, Западна Немачка, Енглеска, Грчка, Холандија, Швајцарска.

Из Југославије биле су заступљене делегације свих република и покрајина. Из Србије, делегацију су чинили чланови председништва: проф. Живорад Ђукић, Војислав Вајда, Александар Цветановић, Милан Миливојевић.

Делегација Друштва за путеве СР Србије учествовала је на седницама стручног дела. У даљем излагању даће се ток рада заседања.

СВЕЧАНО ОТВАРАЊЕ ЗАСЕДАЊА

Председавајући Председништва СДП Југославије Манчевски отворио је заседање, поздравио госте из иностранства и земље и изразио задовољство што се ова седница одржава у Југославији. Изложио је у главним цртама наше напоре за решавање проблема развоја путне мреже у нас.

Затим је Стјепан Ломер поздравио делегате у име Друштва за путеве Хрватске, зажелио угодан боравак у граду, а

гостима из иностранства да се, поред радног дела седнице, занимају и за остале знаменитости нашег Загреба и ближе околине које ће гости посетити.

РАДНИ ДЕО ЗАСЕДАЊА

Радном делу заседања председавао је представник Белгије који се захвалио на топлим речима домаћина и одмах је дао реч представницима појединих земаља који су излагали проблеме у својим земљама.

Аустрија. — Ауто-путеви у Аустрији су при крају грађења планирани у оквиру последњег петогодишњег плана. За даљи наставак постоји проблем финансијских средстава. Мисле да ће средства да обезбеде путем повећања таксе за гориво, таксе за коришћење камиона, поскупљења превоза у приградском саобраћају. Сва ова средства би ишла у посебан фонд и трошила би се искључиво наменски.

Бугарска. — Бугарски делегат је изнео податак да према њиховом плану треба да изграде 1100 км ауто-пута. При грађењу ових ауто-путева користе светске и европске норме. Постоје потези где је рачунска брзина 120 км/час, односно 100 км/час у планинским пределима. Од 1975. до 1980. године изграђен је један од најтежих потеза ауто-пута са тунелима и мостовима. У 1979. години изградили су 100 км ауто-пута. У перспективи имају обезбеђена средства за грађење 100 км ауто-путева годишње.

Данска. — Због економских тешкоћа програм грађења је драстично смањен. Такође је смањен и промет на постојећим саобраћајницама а и број несрећа. У овом моменту акценат је бачен само на одржавање.

Финска. — Улажу велике напоре да развију своју мрежу путева и ауто-путева. Међутим нису задовољни са прогресом улагања. Треба им још 20 година интензивног рада да би достигли данашњи ниво Шведске и Немачке. Постоји велика дискусија о предности железничког саобраћаја у односу на путни. Међутим, мишљење је стручњака који се баве путним саобраћајем да није тачна констатација да железнице штеде енергију. Излагач мисли да су железнице организованије од путног саобраћаја када се ради о убеђивању која грана саобраћаја штеди енергију. Данас у Финској железнички саобраћај износи 4%, док је путни 96%. Нема бојазни да ће железнице угушити путни саобраћај из простог разлога што се број кола, а то путничких, повећава из дана у дан. На пример, данас у Немачкој 68% породица има возила а 1986. биће 83%. У Финској на 1000 становника има 233 возила а планира се 333. У Шведској на 1000 становника има 347 возила, а у Немачкој на 1000 становника има 338 возила.

Француска. — Делегат износи активности њиховог друштва које има за циљ да утиче на развој путне мреже у Француској. Сваког месеца шаљу се извештаји о раду. На свака 3 месеца шаљу извештај Међународном друштву у Женеви. Истичу да имају велику помоћ владе. Без обзира на енергетску кризу, саобраћај у Француској расте из дана у дан. Потрошња бензина у 1979. години порасла

је за 7,2%. Француским произвођачима возила стављен је задатак да до 1985. године произведу мотор који ће трошити 7,3 лит/100 км, а у 1990. години треба да произведу мотор са потрошњом од 6 лит/100 км.

Западна Немачка. — У Немачкој се ради на планирању путева до 1985. године. За ово време треба изградити 3000 км ауто-путева и 10000 км реконструисати и изградити обичне магистралне путеве. На бази статистике дошли су до закључка да је ауто-пут пет пута сигурнији у погледу безбедности одвијања саобраћаја од обичног пута. Предвиђају пораст саобраћаја у ових 5 година за 165% и ради тога морају да граде нове ауто-путеве. Разрадили су једну посебну студију о потрошњи горива за возила која се крећу путевима. Такође су поставили захтев аутомобилској индустрији да при конструкцији мотора смање потрошњу горива за 25%.

Такође испитују коришћење друге врсте енергије као што је метанол или електрична енергија.

Енглеска. — Буџет за грађење путева је драстично смањен. Ако се ове године дола и инфлација, која је у Енглеској негде око 29% годишње, онда је ситуација у погледу финансијских средстава за путеве још гора. Због тога је за последњих 8 година смањено 13 великих путних пројеката. Одржавање путева се поклања посебна пажња, а такође и заштити човекове средине од отпадних гасова у градовима. Ово се постиже бољим одржавањем и изградом тунела на раскрсницама. Такође је сада велика дискусија о вези између Енглеске и Европе испод Ламанша, тј. да ли ће тунел бити путни, путни и железнички или пак само железнички.

Грчка. — Одржавање се посвећује посебна пажња, док је грађење смањено због недостатка средстава.

Холандија. — У Холандији се мало граде нови путеви већ се одржавају постојећи. Велика је дискусија у земљи о штедњи енергије. Дошли су до закључка да аутомобили нису ти који највише троше енергију, јер они троше само 7% укупне потрошње енергије.

Шведска. — Финансирање грађења путева и ауто-путева у Шведској одвија се преко посебног фонда за јавне радове који је формиран ради решавања не запослености у Шведској. Посебно студирају проблем загушења саобраћаја и у вези са тим утрошка горива и загађивања средине.

Белгија. — И она пати од недостатка финансијских средстава као и остале европске земље. Међутим, имају јако изграђену мрежу путева и ауто-путева тако да сада посвећују посебну пажњу одржавању ауто-путева.

На основу изнетих дискусија а на предлог Немачке дошло се до закључка да би надале требало радити на следећим заједничким питањима:

- Трошкови путног саобраћаја у зависности од енергетске кризе.

- Планирање и програмирање грађења и одржавања постојећих путева и ауто-путева.

- Време грађења.

- Однос према железничком саобраћају. Опште је мишљење да су железнице организованије од путева и да имају политичку подршку.

— Електрификација железница захтева велика улагања.

— Размени информација између појединих земаља посветити посебну пажњу.

ИЗВЕШТАЈИ РАДНИХ ГРУПА

Постоје следеће радне групе:

- за инфраструктуру у земљама европског тржишта,
- за заштиту човекове околине,
- за уштеду енергије,
- за одржавање путева и ауто-путева.

У име сваке групе известиоци су говорили о раду у прошлом периоду, а зацртани су и планови о будућем раду. О раду појединих група постоје посебни материјали који су доста обимни и овде их нећемо износити.

ГЕНЕРАЛНА СКУПШТИНА

На скупштини је говорио наш представник Савезног комитета за саобраћај и везе Анте Зелић. Он се осврнуо на напоре које Југославија улаже на модернизацији постојеће путне мреже и изнео наше перспективне планове, а затим је приказан један стручни филм.



Двоструко више путева кроз Европу

Географски положај Југославије је изузетно значајан за друштвено-економски развој наше земље. — Велике могућности укључења у међународне саобраћајне токове

Скупштини Југославије достављен је предлог закона о ратификацији европског споразума о главним међународним саобраћајним артеријама.

Европски споразум о главним међународним саобраћајним артеријама усаглашен је у оквиру Европске економске комисије. Истиче се да тај споразум представља даљи допринос развоју свестране сарадње између европских земаља на побољшању друмског саобраћаја.

Саобраћајно-географски положај Југославије и тенденције повезивања путне мреже у Европи подстичу на токове и процесе који су изузетно значајни за друштвено-економски развој земље. Стога Југославија подржава овакве саобраћајне тенденције и прикључује се напорима у изградњи међународних путева који отварају нове развојне могућности. Карактеристичан положај Југославије од североистока према југоистоку и избијање на

Јадранско море, омогућава нашој земљи широке могућности укључења у међународне саобраћајне токове.

Из докумената европског споразума произилази да се постојећа мрежа међународних путева повећава са 3.600 на 7.500 километара, с тим што преко наше територије пролазе четири основна европска пута (Е-пута) и то: Е-65 (Пољска — Чехословачка — Мађарска — Загреб — Карловац — Ријека — Сплит — Метковић — Дубровник — Титоград — Бијело Поље — Скопље — Битољ — Грчка), Е-70 (Француска — Италија — Љубљана — Загреб — Београд — Вршац — Темишвар — Букурешт — Варна); Е-75 (скандинавске земље — Пољска — Мађарска — Београд — Ниш — Скопље — Београд — Солун — Атина) и, Е-80 (Шпанија — Италија — Пескара (трајект до Дубровника) — Петровац на мору — Титоград — Приштина — Ниш — Димитровград — Софија — Истанбул — Анкара — Иран).

Поред тога, преко наше територије пролази пет паралелних и десет спољних међународних путева.

Закључивањем европског споразума, земље потписнице се саглашавају да усавајају мрежу међународних путева, као и усклађени план за изградњу и реконструкцију путева у оквиру својих националних планова изградње. Наравно, земље се обавезују и на придржавање одређених норматива који важе за путеве међународног ранга.

(Танјуг)

ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА СРС

11000 Београд

Булевар Војводе Мишића бр. 43

Пошт. преградак 834, тел. 650-322

ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА СР СРБИЈЕ

КАО НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКА ОРГАНИЗАЦИЈА ВРШИ ТЕОРЕТСКА, ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА И ПРАКТИЧНА ИСПИТИВАЊА У ОБЛАСТИ МАТЕРИЈАЛА И КОНСТРУКЦИЈА. РАЗВОЈНА И ДРУГА ИСТРАЖИВАЊА СИСТЕМА И НОВИХ МЕТОДА ГРАЂЕЊА СТУДИЈЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ СА ОРИЕНТАЦИЈОМ НА ГРАЂЕВИНАРСТВО И ИНДУСТРИЈУ ГРАЂЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА, КОНТРОЛУ КВАЛИТЕТА МАТЕРИЈАЛА, КОНСТРУКЦИЈА И ОПРЕМА, И ИЗРАДУ НОВИХ УРЕЂАЈА И МАШИНА ЗА ПОТРЕБЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ДРУГИХ НАРУЧИЛАЦА.

ДЕЛАТНОСТ ИНСТИТУТА, ОБУХВАТА СЛЕДЕЋЕ ОБЛАСТИ:

- КАМЕН, ОПЕКА И ГРАЂЕВИНСКА КЕРАМИКА;
- БЕТОН, АГРЕГАТ, ЦЕМЕНТ, ЛАКИ БЕТОНИ;
- ГЕОМЕХАНИКА И ФУНДИРАЊЕ ЗГРАДА И ИНЖЕЊЕРСКИХ ОБЈЕКТА, ПУТЕВА — ОДРЖАВАЊЕ, ГРАЂЕЊЕ, ПРОВЕНЕ ДЕОНИЦЕ;
- ДРВО И ЊЕГОВИ ПРОИЗВОДИ, СИНТЕТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ;
- МЕТАЛИ И МЕТАЛНИ ПРОИЗВОДИ, ДЕФЕКТСКОПИЈА, БРОДСКА, ХИДРОМЕХАНИЧКА И ДРУГА ОПРЕМА;

• ХЕМИЈА МАТЕРИЈАЛА И ПРОИЗВОДА ЗА ГРАЂЕВИНАРСТВО И ИНДУСТРИЈУ;

• ПРОСТОРНА АКУСТИКА, ЗВУЧНА ИЗОЛАЦИЈА, ТЕРМОХИГРОМЕТРИЈА, ВИБРАЦИЈЕ МАШИНА;

• ГРАЂЕВИНСКЕ И ДРУГЕ КОНСТРУКЦИЈЕ И КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ ОД БЕТОНА, ЧЕЛИКА, ДРВЕТА И ДРУГИХ МАТЕРИЈАЛА;

• БИТУМЕН И ДРУГА УГЉОВОДОНИЧНА ВЕЗИВА, АСФАЛТ, ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ;

• СТАНОВАЊЕ СА ПРАТЕЋИМ САДРЖАЈИМА, ЈАВНИ И ДРУГИ ОБЈЕКТИ ВИСОКОГРАДЊЕ;

• МОДЕЛСКА ИСПИТИВАЊА СЛОЖЕНИХ И ДРУГИХ СИСТЕМА КОНСТРУКЦИЈА;

• ЛАБОРАТОРИЈСКА ОПРЕМА, АПАРАТИ И ДРУГИ ЕЛЕМЕНТИ;

• ОПРЕМА ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ;

• ОПРЕМА ЗА ПРОИЗВОДЊУ И МОНТАЖУ БЕТОНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА.

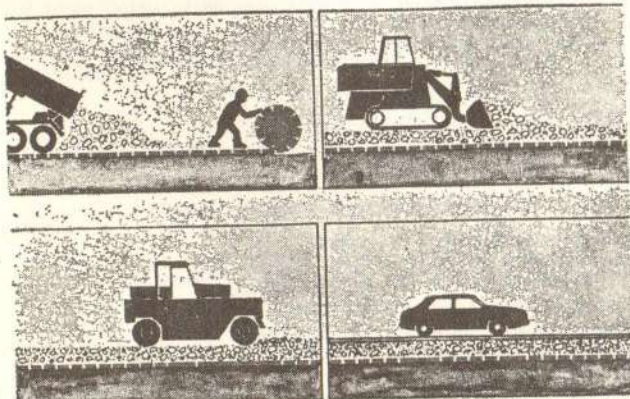
ИНСТИТУТ КАО АУТОР, РАСПОЛАЖЕ:

- СИСТЕМОМ ПРЕДНАПРЕЗАЊА;
- СИСТЕМОМ МОНТАЖНИХ СТАМБЕНИХ, ДРУШТВЕНИХ И ПОСЛОВНИХ ЗГРАДА;
- СИСТЕМОМ МОНТАЖНИХ ХАЛА И
- СИСТЕМОМ МОНТАЖНИХ МОСТОВА.



**FILTER
PIASTICA**

ЗА ЦЕСТОГРАДЊУ, ЗА ГРАДЊУ НОВИХ И
РЕКОНСТРУКЦИЈУ ЕКСПЛОАТИРАНИХ КО-
ЛОСЕКА, ЗА ОБАЛОУТВРДЕ, КОРИТА ВО-
ДОТОВА И КАНАЛА, ЗА ПОЉОПРИВРЕД-
НУ ВОДОГРАДЊУ, ДРЕНАЖУ...



Сагледајте реалне могућности примјене „ЛИО“ филтер пластике, у сврху добијања што оптималнијег економског и технолошког рјешења. Већ према мјесту примјене, те према ефекту који желимо постићи, производимо разне типове пластика:

АРТИКЛ	ТИП	НЕТО ЦИЈЕНА/мет ²
7010	250	27,00
	300	30,00
	400	34,70
	500	41,40
	600	49,50
	800	65,70
	1000	80,80
	1200	98,00
7020 А	1600	125,00
	300 А-Ж	87,50
	410 А-Ж	60,00
	710 А-Ж	107,30
	716 А-Ж	59,90
	716 А-Х	230,10
7030 А-Х	716 А-Х	230,10

Начин испоруке: фссо складиште „ЛИО“ филтер пластика испоручује се у балама од

- 100 м (типови 250, 300, 400, 500, 600, 410 А-Ж)
- 50 м (800, 1000, 1200, 1600, 300 А-Ж, 716 А-Ж)
- 15 м („ 713 А-Х)

Бале су омотане фолијом, коју треба задржати на балама све до примјене на терену.

ЛИО

ТЕКСТИЛНА ИНДУСТРИЈА

ОСИЈЕК, ТЕНЈСКА ЦЕСТА БРОЈ 36

