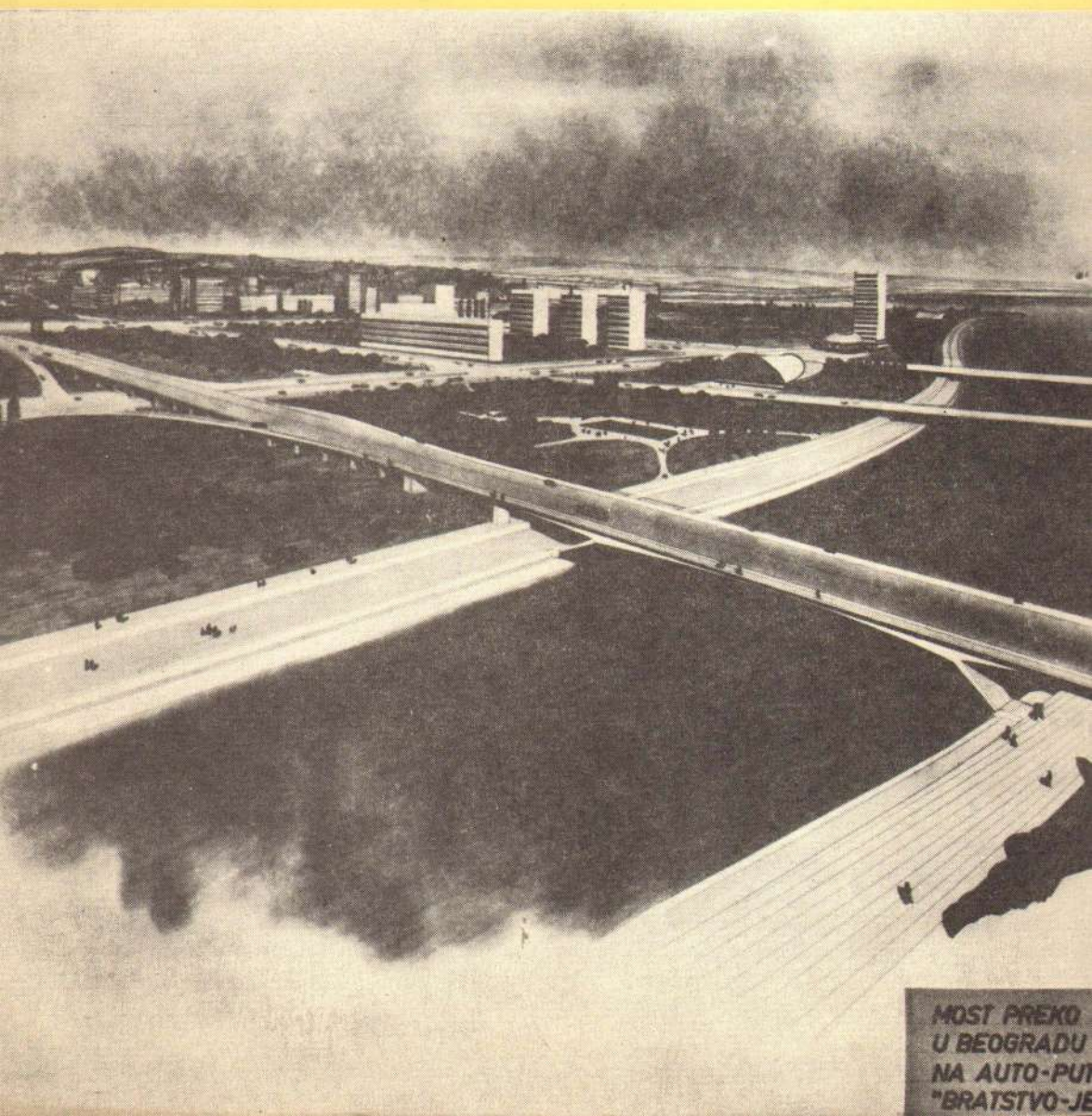


БР.10
1968.

ПУТ И САОБРАЋАЈ



MOST PREKO
U BEOGRADU
NA AUTO-PUI
"BRATSTVO-JE

С А Д Р Ж А Ј

Бензија Душан и Допуџа Марко, дипл. грађ. инж.
— Изградња Ибарског пута од моста на Зап. Мора-
ви до Кос. Митровице

Тубић Бүдимир директор:
Радосављевић Душан, дипл. инж. и
Тодоровић Живота — Нацрт програма одржавања
и реконструкције путева I, II и III реда за период
1969-1972. на територији Предузећа за путеве „Бео-
град“

Саветовање у Варшави — III реферат
Н. В. Горелушев
Грађење путева са рапавим коловозом и обнавља-
ње рапавости у процесу одржавања путева

О раду Друштва

Из наше штампе

ПУТИ САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СР СРБИЈЕ, МАКЕДОНИЈЕ И ЦРНЕ ГОРЕ

ГОД. XIV БР. 10.

Октобар

Београд 1968. год.

Душан БЕНЗИЈА, дипл. инж.

Марко ДОПУБА, дипл. инж.

Изградња Ибарског пута од моста на Западној Морави до Косовске Митровице

Опште карактеристике путног правца

Долина реке Ибра на делу од Косовске Митровице до Краљева протеже се у правцу југ — север. На целом том потезу долина реке је дубоко усечена, претежно уска са стрмим и слабо покривеним падинама. Са леве и десне стране Ибар прима већи број планинских потока и неколико речица од којих се истичу Студеница, Лопатница, Гокчаница и Рашка.

Са десне стране долину Ибра ограничавају планински масиви Копоника, Жељина, Равне планине и Столова, а са леве, Чемерна, Радочела, Голије и Рогозне. Већина ових планина су врлетне, са стрмим падинама и искудном вегетацијом. У целини гледано, ово подручје има планински карактер рељефа.

У геолошком смислу цела ова област има врло сложен и интересантан склоп. Масиви планина изграђени су првенствено од серпентина (често хидротермално измењених), серпентинисаних перидотита, свежих и пропилитисаних дацитскоандезитских стена, дијабаз — рожне серије (глинаца, пешчара, рожнаца, туфова, дијабаза и мелофира) и

у мањој мери од разних врста шкриљца, бреча, конгломерата, кварцита, масивних и плочастих кречњака, шљунковито — песковитих, глиновитих и падинско — дробинских наслага (сипара, шљункова, пескова и глина).

У инжењерискогеолошком смислу — већина набројаних врста стена има неповољне физичко — механичке особине. Серпентини и серпентинисани перидотити испресецани су бројним пукотинама тектонског и ерозионог порекла. Тектонске пукотине настале су у процесу тектонских разлома, а ерозивне у току термодинамичких и хидрохемијских процеса везаних искључиво за кору распадања.

Ерозиони процеси у овим стенама изазивају појаве убрзаног спирања, стварања сипара и јаружина, а на стрмим отсечима доводе и до откидања већих блокова.

У грађевинском смислу серпентини представљају лош грађевински материјал, мада се свеже партије могу користити у путоградњи за ниже слојеве путне конструкције.

Кречњаци су ретко заступљени и у ближој околини их нема за отварање каменолома. Здраве партије перидотита су исто ретке, а уколико их има нису погодне за грађење због отежане експлоатације и тешког уграђивања у коловоз.

Андезитско — дацитске стене су такође честе али су махом измењене (пропилитисане) и практично непогодне за туцаник. Могу се користити за зидове, и као агрегат за асвалтне и бетонске радове (здраве, очуване партије).

Остале стене — шљункови, пескови и глине могу се користити као материјал за горњи и доњи строј а ограничено (шљунак и песак) за бетонске радове.

Проблем стабилности падина на целој дужини практично се не појављује. Клизиста (мањих) има мало и везана су за падине изграђене од глиновито — дробинских наслага.

Ни проблем регулисања подземних и површинских вода не јавља се у озбиљној форми, јер терен спада у категорију добро оцедитог терена и терена са ниским нивоом подземних вода.

На целом потезу и практично у свим стенама најозбиљнији проблем представљају бујице услед интензивног спирања, јаружања на падинама приликом честих и обилних киша. Ово се морало имати у виду приликом пројектовања и извођења радова на објектима за одводњавање и регулисање водених токова.

Значај Ибарског пута

Још у време Римљана, а касније у Средњем веку за време Немањића, Ибарски пут представљао је врло важну и значајну привредну и војну саобраћајницу. Уствари, ту улогу и значај Ибарски пут добио је захваљујући свом географском положају. Наиме, долина Ибра је једини отворени пролаз са југа на север на једном широком подручју које ограничава Јужна и Велика Морава са истока и долина Лима са Запада.

Велики број историјских споменика дуж Ибарске долине, управо сведочи о томе колику су важност пута придавали сви господари овог подручја. Због тога је крајем XIX века, за оне прилике кроз Ибарску долину пролазио врло савремен пут, а приликом изградње железничке пруге у првој половини XX века, пут је из основе реконструисан и као такав задржао се до наших дана.

Развој свих привредних грана Ибарског подручја, те потреба за повезивањем добром комуникацијом Црне Горе и Србије са једне стране, Македоније и Србије са друге стране, и на крају брзи развој моторног саобраћаја, наметнули су потребу да се приђе изградњи новог пута Ибарском долином.

Из свега произилази да ибарски пут има изванредан значај, у првом реду као сабирни пут за саобраћај са осталих мање важних праваца и најзад за директно повезивање привредних подручја ужег дела Србије, а такође за остварење веза са Црном Гором и Македонијом. У међународном смислу, Ибарски пут имаће важну улогу транзитног правца од Грчке према средњој Европи.

Изградњом ибарског пута у овом подручју доћи ће до интензивног развоја туризма. Културно — историјска заоставштина, разни споменици а првенствено манастири Студенице, Сопотани, Бањска, итд, и лепоте саме Ибарске долине, привући ће велики број моторизованих туриста, а тиме уз остале, допринети развоју привреде Ибарског подручја.

Карактеристика старог пута.

Стари пут Ибарском долином изграђен је тридесетих година овог столећа. Као и сви путеви из тог времена и Ибарски пут имао је застареле елементе пута са туцаничком подлогом. Просечна ширина коловоза износила је 4—5 м, са врло оштрим кривинама и излом-

љеном нивелетом. Просечна брзина возила која се могла остварити износила је 25 до 45 км/ч.

Развој привреде и велики пораст моторног саобраћаја претили су да постојећи пут још погоршају, што је због иначе великог привредно — туристичког значаја Ибарског пута имало утицаја да се донесе одлука о изградњи новог пута.

Пројектовање Ибарског пута.

На бази израђене инвестиционо — техничке документације пришло се пројектовању, изради главног пројекта за грађане Ибарског пута. Треба напоменути да је у фази пројектовања било озбиљних проблема у вези третмана Ибарског пута. Ово зато што је у плану Савезних водопривредних органа било предвиђено грађење система водених акумулација у долини р. Ибра. Често се није знало које области ће бити плавлјене, куда повући трасу пута и да ли пут пројектовати као стално решење или, обзиром на темпо изградње брана у долини Ибра, као привремено решење. У вези са овим, није било прецизирано ни које елементе применити на пут обзиром на та два решења.

Главне пројекте за Ибарски пут радило је пројектно одељење Војне поште 4479 Београд и Завод за пројектовање и студије „Траса“ — Београд. Израда пројеката обављена је без довољно предходних студија и анализа и без геолошко — геомеханичке подлоге, што је захтевало да се у току грађења врше битне измене пројектних решења.

Ибарски пут пројектован је као пут I реда са сталним и привременим решењем и са следећим основним техничким елементима:

Стално Привр.
решење решење

— рачунска брзина км/ч	80	60
— ширина планума у м.	9,0	8,0
— ширина коловоза у м.	7,0	6,0
— ивичне траке у м.	0,20x0,25	0,20x0,25
— риголи у метрима	0,50	0,50
— банке у метрима	0,75	0,75
— мах. продужени на- гиб у %	7,0	7,0
— мах. продужени на- гиб у %	7,5	7,5

Главне пројекте на делу Ибарског пута од моста на Западној Морави (одакле се рачуна Ибарски пут и где је почетак стационаже) до Ушћа, од ушћа реке Гокчаница до Бељевца и од Косовске Митровице до Лепосавића из радило је пројектно одељење Војне поште 4479 Београд, а за остале потезе — Ушће — Гокчаница, Баљевац — Рашка и Рашка — Лепосавић, Пројекти завод „Т р а с а“.

Укупна дужина Ибарског пута (од моста на Западној Морави до Косовске Митровице) износи 146 км, од тога 72,4 км као стално решење и 73,6 км као привремено решење.

Детаљни подаци могу се видети из приложене табеле бр. 1.

Прегледна табела привременог и стал
ног решења Ибарског пута

Табела број 1

		Стационажа				
Потез	Дуж. у км	Од				
			До	Пројек. решење	Пројект	
Мост на Западној Морави — Конарево	14,5	0,000	14,500	стално	ВП 4479 Београд	
Ушће — Конарево	34,7	14,500	49,189	привремено	ВП 4479 Београд	
Ушће — р. Гокчаница	9,3	49,189	58,500	стално	ВП 4479 Београд	
р. Гокчаница — Баљевац	10,5	58,500	69,000	привремено	ВП 4479 Београд	
Баљевац — Рашка	17,00	69,000	86,000	стално	„Траса“ Београд	
Рашка — Лепосавић	32,0	86,000	118,000	привремено	„Траса“ Београд	
Лепосавић — К. Митровица	28,0	118,000	142,000	стално	ВП 4479 Београд	
УКУПНО:	146,0	0,000	146,000			

ГРАДЊА ПУТА

Радове на изградњи Ибарског пута од моста на Западној Морави у правцу Рашке отпочела је оператива Војне поште 8620 Краљево, почетком 1962. године, а од Косовске Митровице у правцу Лепосавића, Војна пошта 9072 Кос. Митровица.

Радови су настављени у наредним годинама, а било је планирано да се дефинитивно заврше у 1969. години. У 1968. години, после обећања одговорних органа СР Србије да ће одобрити допунска финансијска средства, предузете су мере да се Ибарски пут дефинитивно заврши. Међутим, због изразито неповољних временских прилика у току овогодишње грађевинске сезоне а делом због недостатака обећаних финансијских средстава, вероватно ће се преостали мањи обим радова углавном ас-

валтних (на потезу Рашка — Лепосавић) и радова на завршеном обликовању пута за грађевинску сезону 1969. године.

Извођачка оператива једне и друге војне поште имала је могућности да са расположивим капацитетима Ибарски пут заврши и раније. Међутим, пошто није било заинтересованости са стране да се убрзавају радови, динамиком финансирања основног инвеститора, радови се нису могли убрзати.

Главни инвеститор за радове на Ибарском путу била је војна пошта 4479 Београд, а трошкове израде инвестиционо — техничке документације, закупа земљишта, разних измештања и путне опреме сносили су путни органи СР Србије.

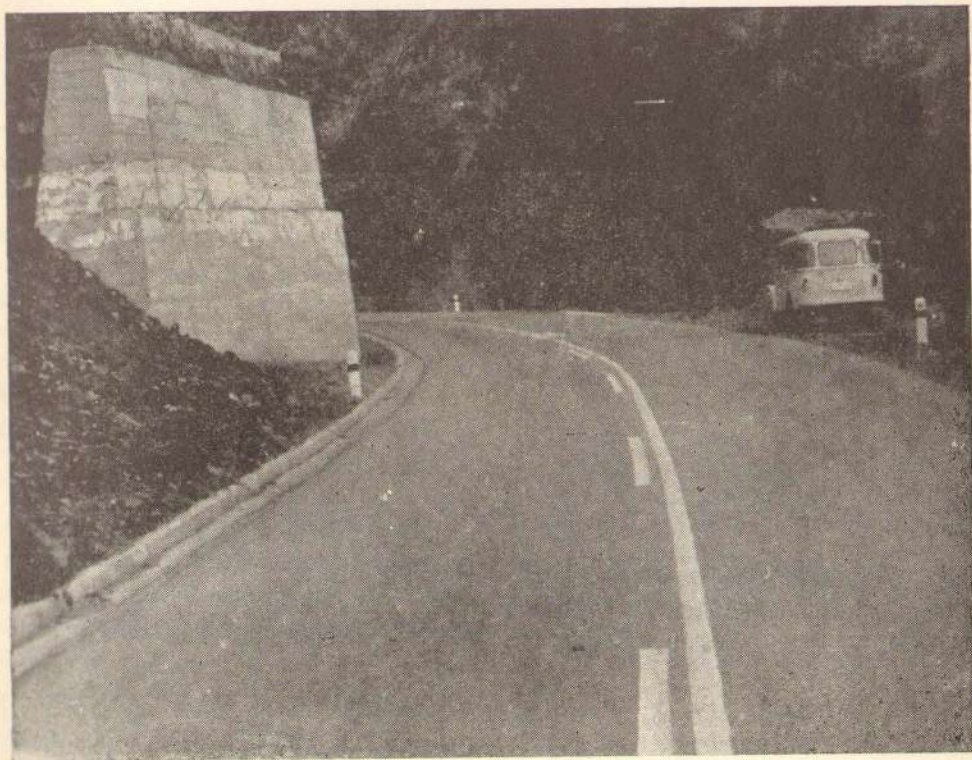
У току извођења радова, од 1962. до 1968. године, извођачка оператива из-

вела је обимне радове. Ради илустрације у доњој табели наводе се само неке од главних позиција радова:

— ископ у широком откопу свих категорија	м ³	1,034.735
— израда насипа	м ³	639.664
— израда зидова	м ³	29.617
— разне врсте бетона	м ³	34.128
— израда шљунчане-камените подлоге		
— тампона	м ³	280.676
— израда туцаничког застора	м ²	297.737
— израда битуменизираног шљунка 2х5 см	м ²	625.000
— израда асвалтбетона	м ²	675.000

— израда коловоза од
ситне камене коцке м² 84.000

При извођењу радова јављали су се многобројни проблеми од којих наводи-мо само неке: неблаговремено обезбеђење са пројектном документацијом и непотпуност исте, проблеми реконструкције старог пута, а посебно објеката на њему (мостова, пропуста дренажа, потпорних зидова и сл.), непотпуна геолошко — геомеханичка подлога, а посебно питање налазишта квалитетних путограђевинских материјала, честе неусловне грађевинске сезоне због великих количина оборина (киша) и др. (Сл. 1)



Сл. 1

Извођачке оперативе биле су обезбеђене потребним стручним кадром, савременом механизацијом крупних капацитета и сопственим теренским лабораторијама за испитивање при и у току грађења. Организацији извођења радова из два смера пришло се из више разлога, првенствено да се рационално искористе расположиве снаге и средства и да се убрза темпо грађења.

Посебна пажња посвећена је економици и квалитету радова, па ће овим проблемима на овом месту бити посвећено више простора.

Још у фази ревизије идејних и главних пројеката представници инвеститора и извођача указивали су на стереотипна пројектна решења и на мањкавости пројеката у смислу дефинисања техничких услова и подробнијих података о налазиштима и квалитету путограђевинских материјала, а у фази припремих и у току главних радова извођачка оператива је преко основног инвеститора покретала низ питања у циљу решавања проблема грађења која није дао главни пројекат.

У смислу тога, организована су допунска предходна геолошко — геомеханичка испитивања са циљем да се дуж долине Ибра, која је иначе веома богата спрудистима, пронађу позајмишта путограђевинских материјала (за бетонске и асвалтне радове, за ојачање старог коловоза и за тампонску подлогу). Ова обимна испитивања и истраживања, која су обављале теренске лабораторије извођача уз учешће Института за инжењеријске и заштитне конструкције дала су одличне резултате и могућност да се нека техничка решења пројекта измене у смислу економичнијег грађења.

Главним пројектом пута за привремено решење (изградњом система акумулација пут се потапа) предвиђена је ледећа коловозна конструкција:

2 см површинска обрада,
8 см туцанички застор од условног материјала,
25 см подлога од камене дробине
28 см постојећи стари коловоз.

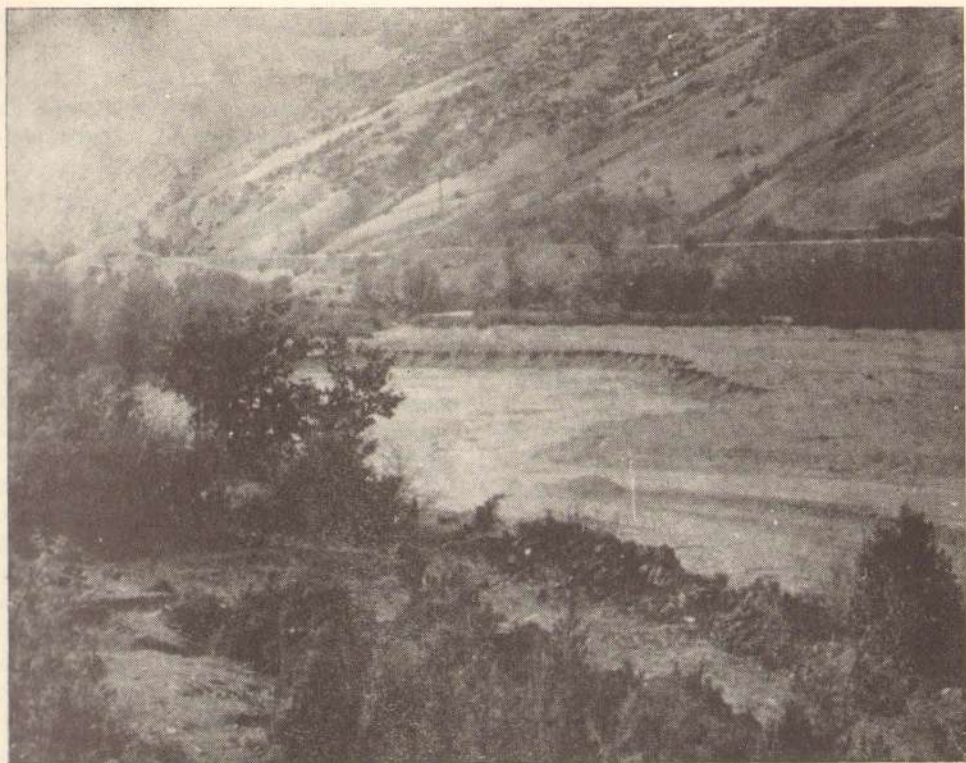
За стално решење, главни пројекат је дао коловозну конструкцију следећег састава:

3 см асвалт бетон,
2 x 5 см битуменизирани шљунак,
12 см дробљени материјал,
13 см камена дробина.
28 см постојећи пут

Са оваквим пројектним решењима извођени су радови у току којих је искрсло више проблема. За изградњу пута било је потребно обезбедити 335.000 м³ каменог материјала од чега само условног туцаника 219.000 м³. Радови се нису могли одвијати по предвиђеној динамици, механизованост радова се тешко могла спровести, расположиви грађевински материјали тешко су се добијали (проблем добијања магматских стена велике чврстоће), а произведени туцаник било је практично немогуће уграђивати без шлемовања и додавања битумена.

Поред овог, пројектом предвиђена коловозна конструкција била је мале дебљине.

Захваљујући резултатима испитивања у теренским лабораторијама и у лабораторији Института за инжењеријске и заштитне конструкције, дошло се до података да се пројектоване коловозне конструкције могу заменити новим, у чији састав је искључиво убачен шљунковити материјал из Ибра, кога има у великим количинама. (Сл. 2)



Сл. 2

Пројектанти пута изражавали су сумњу у вези примене шљунковитог материјала, сматрајући да је исти неуслован (слабог петрографског састава, недовољне чврстоће и носивости, неповољног гранулометријског састава и садржаја муљевитих састојака изнад дозвољених). Исто тако, постојала је дилема да ли тампон од шљунка може да преузме функцију горње подлоге коловозне конструкције у односу на малу дебљину асвалтног застора. Ове и сличне сумње и дилеме оповргнуте су постигнутим резултатима лабораториских испитивања.

У сврху оцене употребљивости шљункова вршена су бројна испитивања особина шљункова од којих се наводе следеће:

— одређивање механичке чврстоће у

погледу отпорности на удар и абање (ЈУС Б. Б8 019),

- одређивање гранулометријског састава комбинованом методом (уз примену различитих критеријума, наших и страних техничких захтева),
- одређивање еквивалента песку уз устаљење прописе,
- одређивање збијености по стандарном модифицираном Прокторовом поступку,
- одређивање петрографског састава, и
- одређивање учешћа муљевитих фракција.

Резултати испитивања дали су следеће податке о особинама шљункова — отпорност на удар 20,3% (по страним нормама — група отпорних материјала), отпорност на абање по Девалу испод 25% (што је испод 30% до краја

вредности, по нормама Главдостроја — СССР се дозвољава употреба шљунка за горњу подлогу), еквивалент песка преко 40% (по већини захтева треба да је преко 30%) муљевитост се креће у границама 0,8 — 8,4%.

*После добијања напред наведених и других резултата испитивања извршена је измена пројектоване коловозне конструкције према следећем:

Привремено решење пута:

3 см асвалт бетон,

2 x 5 см битуменизирани шљунак,

15 — 25 см шљунак подлога.

Укупна дебљина коловоза износи 38 см.

Стално решење:

3 см асвалт бетон

2 x 5 см битуменизирани шљунак

30 — 40 см тампон

Укупна дебљина 53 см.

Овом изменом нарочито за привремено решење избегнута је двослојна површинска обрада која је била изведена

на потезу пута Лакат — Ушће на дужини од 35 километара и која се у експлоатацији пута није могла одржати. На ово је указивано благовремено, али није ништа предузето од стране меродавних органа.

Предност коришћења шљунка.

Масовна примена шљункова обезбедила је знатно бржи темпо грађења и максималну употребу механизације. Сама експлоатација шљункова била је једноставна уз употребу дозера и утоваривача. У већини шљункара које су коришћене (табела број 2) шљунак се за тампон није морао обрађивати (прање, сејање, дробљење), јер је природна гранулација одговарала техничким захтевима.

Превоз шљунка вршио се ФАП — киперима од 6,5 т, а разастирање на постељицу обављало се помоћу Грејдера. Набијање разастртог материјала вршено је у једном слоју помоћу вучних виброваљка или вибросола.

Преглед налазишта шљунковитог материјала
у долини р. Ибра који се користио при грађењу Ибарског пута

Табела бр. 2

Ред. бр.	Захтев трасе	Шљункара	Стационажа	Капацитет	Намена
1	0 — 5 км	„Адрани — 1“	4,700	око 30.000 м ³	Тампон, катран, шљунак I и II слој, бетон и насип
2	5 — 8	„Јарчуљак“	6,200		Само насип
3	8 — 14	„Чибуковац - 1“	8,500		Само за насип
4	8 — 20	„Чибуковац - 2“	8,700	45.000	За тампон, бит. шљунак I и II сл. и бетон
5	16 — 20	„Прогрорелица — Бугар чесма“	16,500	15.000	Само за бетон
6	20 — 43	„Лопатница — Богутавац“	25,000	40.000	Тампон и бетон
7	20 — 43	„Добре стране“	43,000	10.000	Бетон
8	43 — 53	„Ибар — Студеница“	53,200	10.000	Бетон
9	53 — 58	„Лозна-Мост“	63,000	20.000	За тампон, бит. шљунак I и II сл. бетон
10	58 — 75	„Баљевац“	71,000	150.000	„
11	75 — 83	„Мост“ (понтонски)	83,000	30.000	„
12	83 — 89	„Јерињак“	89,000	15.000	Тампон
13	83 — 112	„Лешак“	103,600	447.000	Тампон и асфалт
14	112 — 127	„Дрен“	112,000	60.000	Бетон
				10.000	„
15	112 — 127	„Сочаница“	122,000	30.000	„
				10.000	„

Шљунковити материјал, који се употребљавао за слојеве битуменизираног шљунка предходно је просејаван (у неким случајевима и пран) и убациван у асвалтно постројење Марини V-12 и V-6. Из овог краћег приказа евидентна је практично потпуна механизованост радова на путу при употреби шљункова, што није случај при раду са другим материјалима (туцаником).

Избор шљунковитог материјала из долине Ибра (табела 2) диктирани су следећи фактори — квалитет материјала (гранулометријски састав, механичка отпорност муљевитост), залихе материјала у шљункарама, могућност прилаза и средња транспортна даљина. У поменутој табели дате су локације шљункара, намена шљунка и просечне транспортне даљине.

Лабораторијска испитивања пре и у току грађења Ибарског пута.

Путем сопствених, добро опремљених теренских лабораторија извођачке оперативе извршиле су обимна предходна и контролна испитивања. Пре уграђивања, свако пројектом одређено и новооткривено позајмиште материјала детаљно је испитано и тек на бази података о квалитету материјала вршена је експлоатација истог. У току грађења, свака позиција радова редовно и у потребном обиму је контролисана у погледу квалитета рада. Посебно је вођено рачуна о квалитету израде насипа, постељице и тампона. У сврху контроле радова, изведено је контролних геомеханичких опита како следи:

— објекат	Број опита
насип (темељно тло)	1.450
постељица	750
тампон подлога	3.320
коловоз (туц. застор и бит шљунак)	1.420
У к у п н о:	6.940

Контроли квалитета материјала за асвалтне радове (битуменизирани шљунак и асвалт бетон) такође је посвећена велика пажња како пре, тако и у току грађења.

На целом потезу Ибарског пута, пре и у току грађења изведено је укупно 11.360 различитих испитивања а од тога:

— геомеханичких	7.340
— бетонских	1.420
— асвалтних	2.600

Посебан удео при пројектовању (давање геолошко-геомеханичке подлоге) и грађења Ибарског пута (сложенија испитивања и давање мишљења о употребљивости материјала и састава асвалтних мешавина имао је Институт за инжињеријске и заштитне конструкције. Поред овог, органи поменутог института пружили су помоћ и вршили надзор рада теренских лабораторија.

Извођење асвалтних радова.

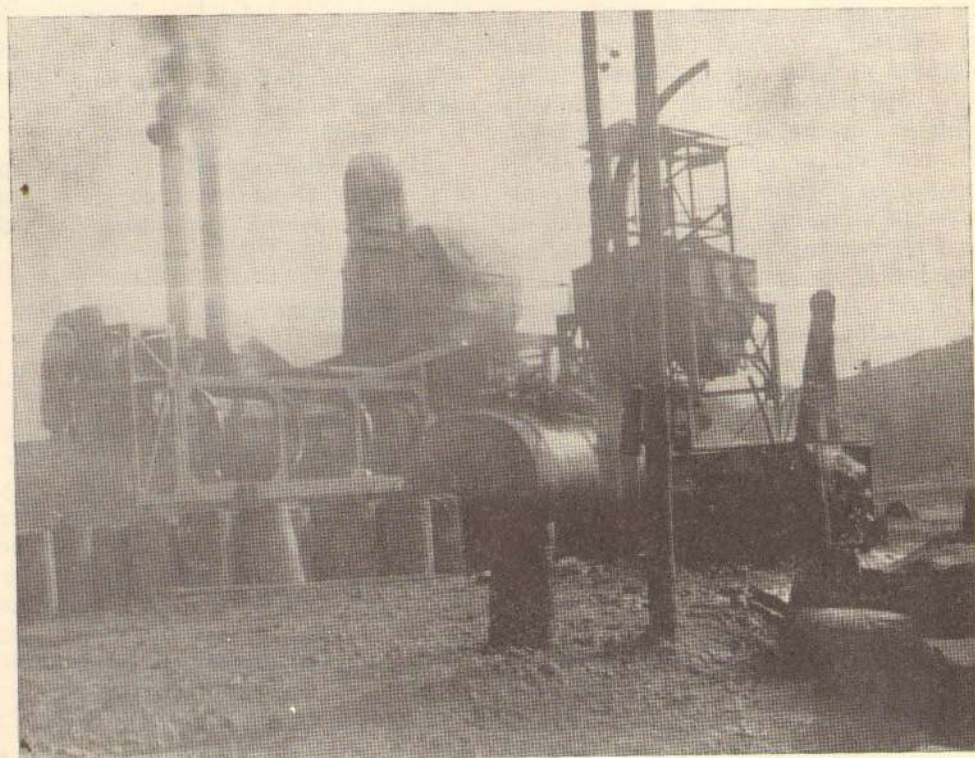
На бази предходних испитивања, Институт за инжињеријске и заштитне конструкције давао је препоруку за састав слојева битуменизираног шљунка и асвалт бетона као и допуну техничких услова за извођење радова.

Према томе, у асвалтним базама (Сл. 3) (Марини V-12 и V-6) произвођена је асвалтна маса, а затим уграђивана по следећем:

— први слој бит.
шљунка дебљине
5 см

Ибарски шљун. 100%
битумен 45/120 3,5%

Стабилност овако произведене масе испитане по Маршаловој методи крета-ла се од 190 — 300 кп, запреминска тежина 2,18 — 2,30 п/см³ а течење 5 — 8.



Сл. 3

Други слој бит. шљунка дебљине 5 см имао је састав:

Ибарски шљунак	94%
филер „Врба“	6%
битумен 45/120	5%

При оваквом саставу, постизала се стабилност по Маршалу 260 — 500 кп, запреминска тежина 2,20 — 2,36, а тећење 4 — 9 мм.

Производња асвалтбетона од претежно камене ситнежи обављана је по следећој рецептури:

— битумен 45/120	5,6%
— филтер „Аранђеловац“	10,0%
— камена ситнеж (Брвеник)	

0 — 3 мм	26,0%
3 — 7 мм	16,0%
7 — 15 мм	40,0%
— песак Дунавац	8,0%

Са овим саставом асвалтбетона добијене су просечне вредности стабилности по Маршалу од 550 — 700 кп, а запреминска тежина од 2,30 — 2,36 п/см³.

У току производње асвалтне масе, у зависности од добијених резултата стабилност узорака по Маршалу и узрока из готовог коловоза, те у вези са променама гранулометријског састава шљунковитог материјала или камене ситнежи за асвалт бетон, вршена је корекција састава, а наведене рецептуре биле су оријентационе.

Осврт на неке трошкове грађења.

Непобитна је чињеница да употреба шљункова, као локалних изворишта путнограђевинских материјала, омогућава масовну примену механизације и незнатне трошкове за формирање помоћних погона. У вези са овим, у нормалним приликама, коришћење шљункова даје и повољнији економски ефекат, а захваљујући јединственој технологији експлоатације и уграђивања и бржи темпо грађења.

На овом месту анализираће се грошкови извођења две варијанте коловозних конструкција дела Ибарског пута. Као прва варијанта узео се пројектно решење коловозне конструкције и то: асфалт бетон 3 см, битуменизирани шљунак 2 х 5 см, два слоја камене дробине дебљине 20 см и постојећи коловоз. Друга варијанта искључује употребу камене дробине и уместо ње за анализу је узета подлога од шљунковитог материјала дебљине 30 см.

Под истим условима грађења, упоредном анализом дошло се до података да су ефективни трошкови грађења следећи:

— за прву варијанту —	
са каменом дробином	16,65 дин/м ²
— за другу варијанту —	
са шљунком	5,34 дин/м ²

Разлика трошкова између прве и друге варијанте износи 11,31 дин/м² коловоза, односно по 1 км пута 70.200 динара, или однос цена је приближно 1:3. На једном конкретном примеру ово ће се потпуно објаснити.

За анализу је узета израда коловозних конструкција по наведеним варијантама, са дневном динамиком израде од 250 м¹ готовог пута, просечне ширине 6,2 м.

1. — Израда коловозне конструкције по првој варијанти са дробљеним каменом.

За 250 м¹ пута потребно је уградити (250 х 6,20 х 0,2 х 1,30) 403 м³ туцаника са средњом транспортном дужином од 4 км.

Да би се добио туцаник потребне су радне операције:

Вађење камена.

Дневно се мора обезбедити (85% од 403 м³ туцаника) 342 м³ ломљеног камена, или (75% х 342 м³) 257 м³ самоникле стене. За ово је потребно минских бушотина (257 м³) 1,2 м¹/м³) 214 м¹ или рад пнеуматских алатки РК — 21 (214 м¹/6 м¹/ч.) 36 часова, односно (36 ч/60% 2 ч) 9 пиштоља са радом у једној смени (око 6 компресора Ф-210).

Рад дробилица.

Дневно се треба произвести 403 м³ туцаника или са просечним учинком (мобилних дробилица) од 3 м³/ч треба (403/3) 134 ч рада дробилице, односно (134:7 ч) 19 дробилица у једној смени, а узимајући у обзир и реалне кварове потребно је (19 х 1,30 око 24 дробилице у једној смени. За Ибарски пут предвиђала се употреба камена из широког откопа око 40%.

Након произведеног, туцаник је нужно превести до места уграђивања при чему је усвојена средња транспортна дужина од 4,0 км. Под условом да се обезбеди механички утовар, за превоз туцаника ФАП — 6,5 т кипером потребно је 7 возила у једној смени, односно, за механички утовар, превоз и истовар потребно време износи 0,5 ч. по тури са чиме се постиже учинак од (1,0/0,5 х 4 м³) 8 м³/ч. За један радни дан

укупно је потребно $(403/8 \text{ м}^3/\text{ч}$ туцаника) око 50 часова возила, односно 7 ФАП у једној смени.

За превоз камена до дробиличног постројења возилима ФАП 6,5 т на дужини од 300 м уз механички утовар остварује се учинак 1 возила од $13 \text{ м}^3/\text{ч}$ из чега произилази да је потребну количину камена од 342 м^3 потребно 4 возила. За утовар ломљеног камена потребан је по 1 утоваривач у каменолому. Због немогућности производње туцаника на једном радном месту од $403 \text{ м}^3/\text{дан}$ производња је организована у два каменолома.

Разастирање туцаника врши се грејдером капацитета 120 до $150 \text{ м}^3/\text{ч}$ или за дневну динамику потребно је $(403 \text{ м}^3/120) 3,4 \text{ ч}$.

Ваљање коловоза:

За израду 250 м пута на дан, потребно је уградити $(250 \times 6,2 \times 2) 3.100 \text{ м}^2$ слоја од 10 см или $(3.100 \text{ м}^2 \times 0,03) 93$ часа рада, односно 13 ваљака.

Потребан број радне снаге укључујући и руководе механизације за дневну динамику од 250 м, а уз примену комплексног норматива времена за 1 м^2 коловоза од туцаника $2,46 \text{ ч}/\text{м}^2$ износи $(250 \text{ м} \times 6,2 \times 2,46 \text{ ч}) (3.820/7) 546$ за рад у једној смени $(3.820/7) 546$ радника.

2. Израда коловозне конструкције по другој варијанти — са шљунком:

За дневну динамику израде 250 м пута потребно је $250 \times 6,2 \times 0,30 \times 1,30) 604 \text{ м}^3$ шљунка.

Вађење шљунка.

Да би се добило 604 м^3 шљунка уз учинак дозира од $40 \text{ м}^3/\text{ч}$ треба $(604 \text{ м}^3 \times 40 \text{ м}^3/\text{ч}) 15,1 \text{ ч}$ или два дозера, односно по 1 дозер за сваку шљункару.

Утовар шљунка.

При учинку механичког утоваривача од $40 \text{ м}^3/\text{ч}$ потребно је 2 утоваривача или по 1 утоваривач на сваку шљункару.

Превоз шљунка.

Превоз се врши возилима ФАП 6,5 т кипер, 4 м^3 по тури. Учинак једног возила на дужини од 4 км $9 \text{ м}^3/\text{ч}$, па је за једну смену рада потребно $604 \text{ м}^3/9 \text{ м}^3/\text{ч}) 67,2$ часа или 10 возила, односно по 5 возила на шљункару.

Разастирање шљунка.

Врши се грејдером чији се капацитет креће од 120 — $150 \text{ м}^3/\text{ч}$ знатно већи од стварних потреба. Потребно време рада грејдера биће $604 \text{ м}^3/120 \text{ м}^3/\text{ч}) 5$ часова.

Уграђивање (збијање) шљунка.

Уграђивање се врши вучним вибрационим ваљцима, па је за учинак од $80 \text{ м}^3/\text{ч}$ потребно $(604 \text{ м}^3/80 \text{ м}^3/\text{ч})$, укупно 7,5 часова или један вибрациони ваљак са једним вучним средством (ТГ — 50).

Уз примену комплексног норматива времена од 0,69 часова по 1 м^2 слоја тампона од 30 см, за дневну динамику од 250 м пута потребно је $(250 \text{ м} \times 0,69 \text{ час}/\text{м}^2) 1.070$ норма часова или за рад у 1 смени $(1.070 : 7 \text{ ч}) 153$ радника укључујући и руководе механизације.

Потребан број механизације и радне снаге за обе анализиране варијанте даје се у табели 3.

Из напред изведене анализе и прегледне табеле, долази се до очигледних података о постојању велике предности



Сл. 4,



Сл. 5.

Табела бр. 3

Варијанта коловоза	Кључна механизација								Број радне снаге
	Дозер	Утовар.	компр.- сор	Дробн- лица	Вибро ваљак	Греја- лер	Стат. ваљак	ФАП 6,5 т	
Са дробљеним каменом	2	2	8	20	—	1	13	11	546
Са шљунком	2	2	—	—	1	1	—	10	153

примене шљунка по питању ангажовања механизације, радне снаге, технологије рада, а све ово има последицу брже и економичније грађење. Управо ово се имало у виду када су основни инвеститор и извођачка оператива тражили решавање проблема изградње Ибарског пута.

По предрачунској вредности главних пројеката, просечна цена пута износила је око 1,200.000 динара по 1 км. Међутим, захваљујући низу анализа и студијама пројекта те доброј организацији радова, високом степену механизованости истих и оријентацији на локална изворишта путнограђевинских материјала, просечна вредност изведених радова износила је око 70% од предрачуна вредности по пројекту.

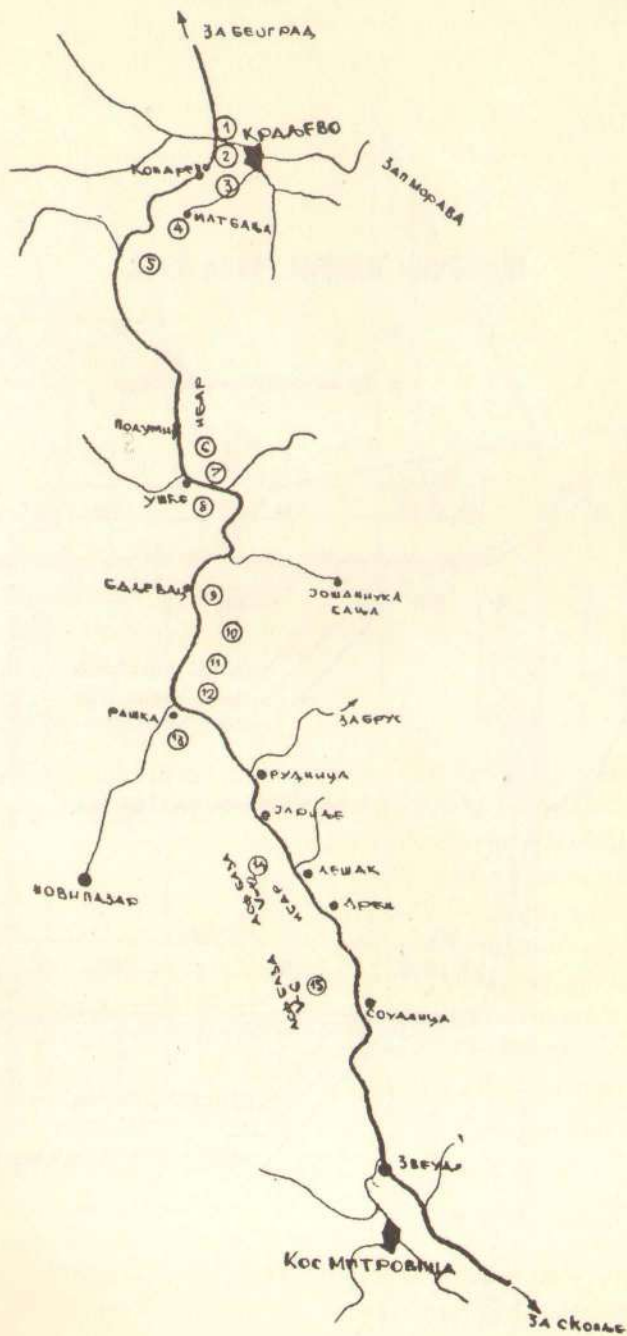
ЗАКЉУЧАК

Из изнешеног се види да је Ибарски пут ванредно значајан као магистрални правац који повезује Србију са Црном Гором и Македонијом.

Његовом изградњом обезбедиће се развој привреде и туризма овог подручја.

Сматрамо да је без обзира на перспективу изградње објеката енергетике, требало пројектовати и извести цели пут као стално решење. Ово из разлога што је саобраћај већ изнад очекиваног, а елементи привременог решења не обезбеђују му потребну сигурност и безбедност.

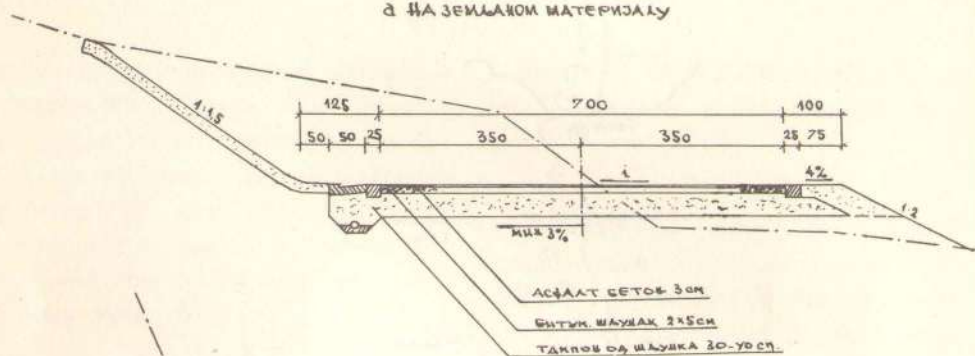
Темпо грађења у првим годинама био је спор, не само ради недовољних финансијских средстава, већ и због искључиве употребе дробљених агрегата, који су дати пројектним решењем. Искључењем дробљених материјала као основних састојака коловозне конструкције и масовном употребом локалних шљунковитих материјала из Ибра, скраћен је рок изградње пута, а коштање по једном километру сведено је у оптималне границе (уместо 1,200.000 динара трошкови су смањени на са 800.000 динара по 1 км пута).



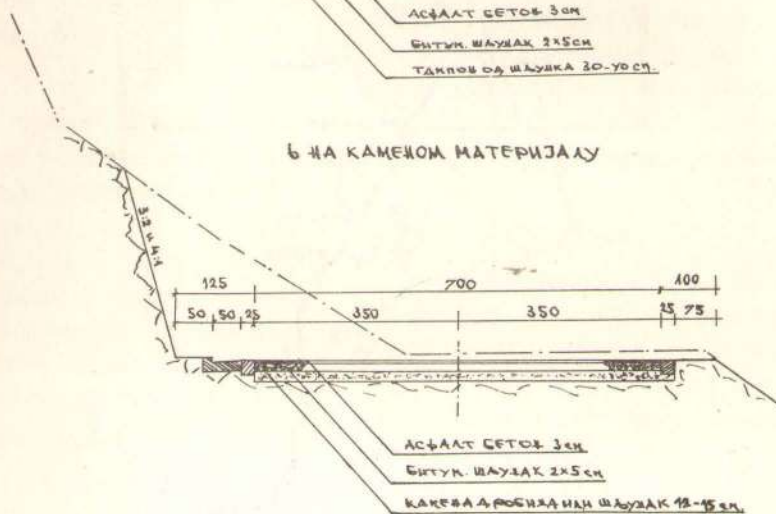
СИТУАЦИЈА ИБАРСКОГ ПУТА
/КРАЛЕВО КОС МЕТРОВИЦА/

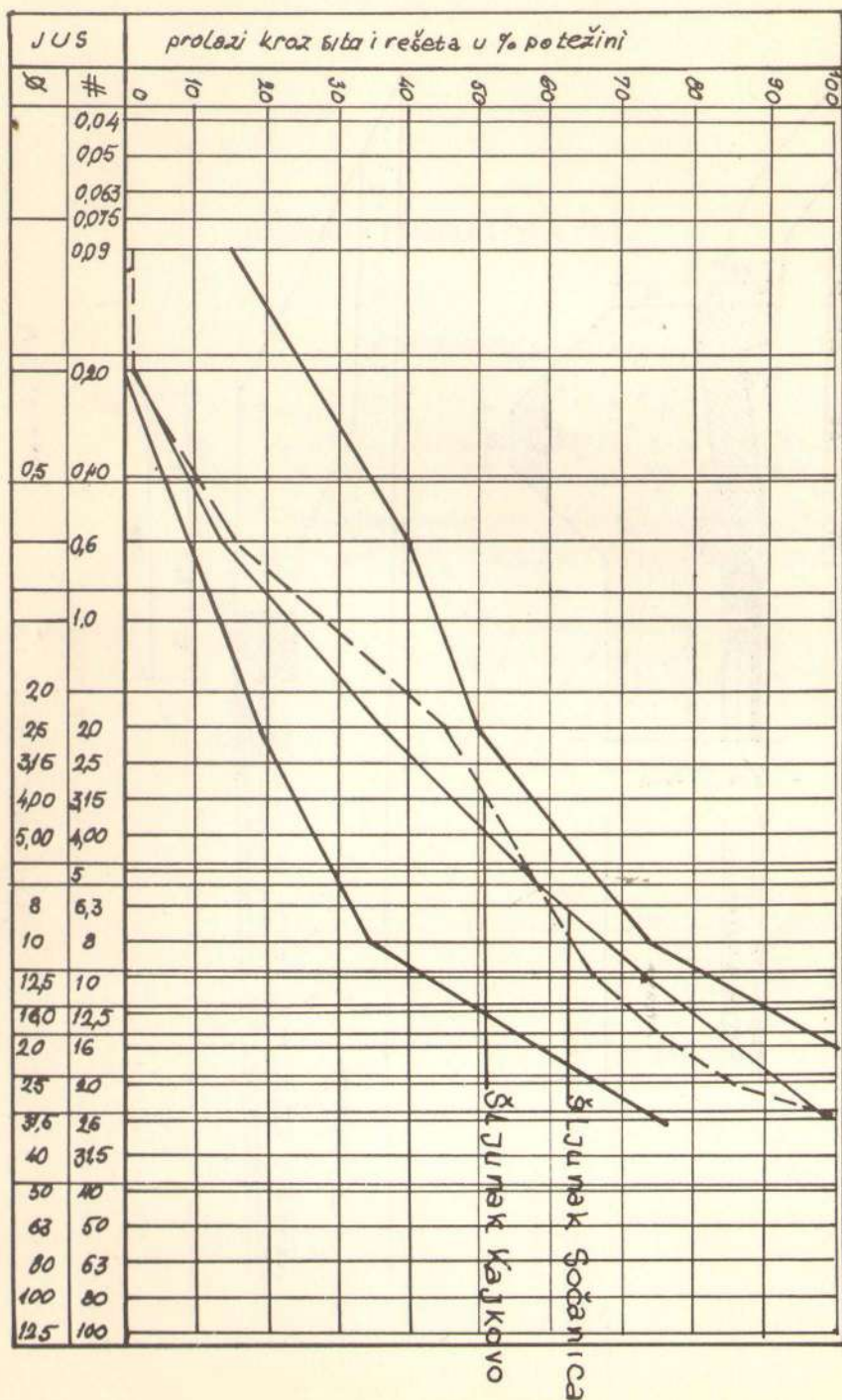
ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ ТРУПА ПУТА

а НА ЗЕМЉАНОМ МАТЕРИЈАЛУ



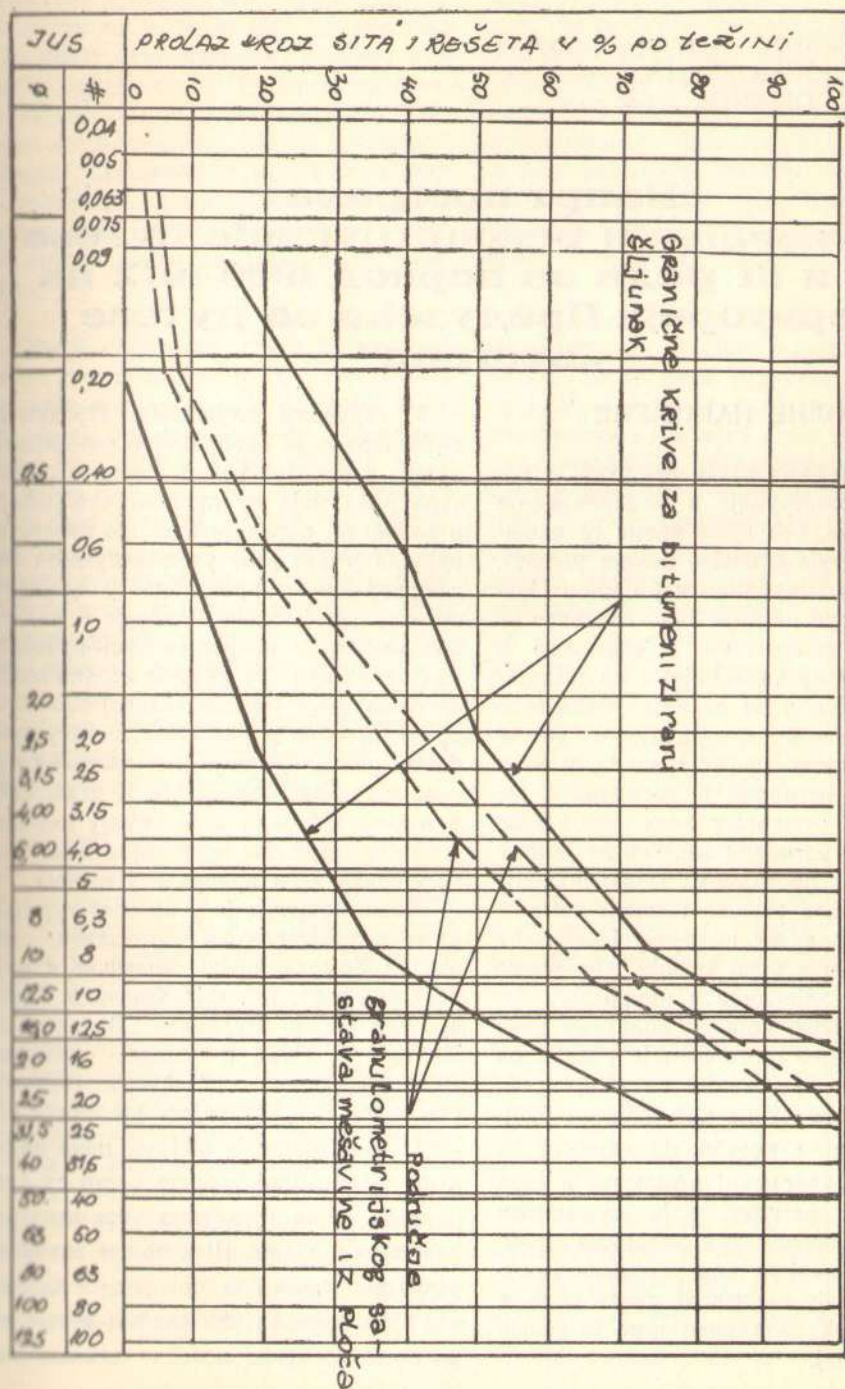
б НА КАМЕНОМ МАТЕРИЈАЛУ





GRANULOMETRIJSKI SASTAV

Mešavine iz gotovih ploča 40 x 40 cm



Будимир ТУБИЋ, директор предузећа
Душан РАДОСАВЉЕВИЋ, дипл. инж.
Живота ТОДОРОВИЋ, дипл. инж.

Нацрт програма одржавања и реконструкције путева I, II и III реда за период 1969-1972 на територији Предузећа за путеве „Београд“

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

О проблемима путне привреде, а посебно реконструкције и модернизације путне мреже, већ дуже време се нашироко дискутује о нашој земљи уопште, а посебно у Републици и у нашем Предузећу. Скоро да није било контакта са друштвено политичким заједницама и привредним организацијама са подручја Предузећа, а да се није поставило питање даље модернизације и реконструкције путне мреже иако су у свим приликама истицани и досадашњи резултати на решавању ових проблема. Посебно су истицани захтеви за једним дугорочним програмом модернизације којим би била решена основна питања путне привреде на подручју Предузећа уз свестрано и пуно учешће друштвено политичких заједница и привреде.

Ови захтеви, који су долазили како из наше радне организације тако и од других заинтересованих за овај проблем, базирани су на чињеницама бројних фактора, а посебно је доминирала тежња на економској афирмацији свих привредних региона, који су нашим друштвено економским условима доведени у положај да под условима тржишта реализују производе свога рада, а што је могуће остварити само уз развијен саобраћај.

У стручним службама Предузећа анализирано је саобраћајно оптерећење путева а посебно робни токови и структура роба која су предмет саобраћаја и дошло се, поред осталог, до констатација да је све веће учешће превоза пољопривредних производа у укупном превозу јер је наше подручје и велики произвођач и потрошач пољопривредних производа. То указује на чињеницу да се за даљи успешан развој пољопривреде, посебно и пре свега, истичу проблеми реконструкције и одржавања путева и то како путева I и II реда, тако и путева III реда који имају посебно места са гледишта транспорта и захтева пољопривреде и привреде у целини.

Наше подручје је у погледу туризма врло интересантно и атрактивно почев од Хомоља преко горњачке клисуре, Смедерева, Космаја, Опленца, Аранђеловца па до Рудника, Белановице, Дивчибара, Цера и његове околине, Дрине и Зворника. Међутим, географски положај и историјске вредности којима наше подручје обилује иако привлаче велики број туриста често су скоро недоступни туристима због неизграђене путне мреже. Шта то све значи за развитак туристичке привреде и колико она губи захваљујући slabим путевима, мислимо не треба посебно доказивати.

Шта значи немодернизована или недовољно модернизована путна мрежа за осталу привреду на нашем подручју могло би се јасно видети из података које имају само неколико великих предузећа као што су: Рударско-топионичарски басен Бор са Мајданпеком, Смедеревска жељезара, „Гоша“, „Крушик“, „Зорка“, „Вискоза“ и др. За ове и друге привредне организације је модернизација путне привреде постала насушна потреба која не трпи даље одлагање.

Посебан третман имају путеви који улазе у наш главни град. Ови путеви су грађени када је и број возила и саобраћајно оптерећење било вишеструко мање него што је сада, тако да су за садашњи саобраћај ови путеви постали уско грло и сваке године ово постаје све озбиљнији проблем који тражи темељито разрешавање. Због тога, у наредном периоду овим путевима мора бити поклоњена посебна пажња. Међутим, обзиром на веће реконструкције и знатна улагања која ће бити потребна да се ови проблеми решавају неопходни су напори и Скупштине града и других заинтересованих фактора.

Из ових неколико напомена се види шта нас је руководило да приступимо изради нацрта једног дугорочнијег програма реконструкције и модернизације путева на нашем подручју. Из даљег текста ће се видети шта се све мисли да се уради за наредне 4 године, који ће путни правци бити скинути са дневног реда, колико ће то приближно коштати и тд. Међутим, одмах треба рећи да иако је предузеће са својим капацитетима и кадровима способно да ове задатке прихвати и са успехом изврши, овај програм ће моћи да се реализује само ако се поред средстава Предузећа обезбеде и значајна средства друштвено-политичких заједница, привреде и грађана.

По нашим прорачунима за реализацију Програма који се у даљем тексту предлаже биће потребно око 541.900.000 дина. По одбитку средстава које ће се утрошити на редовно одржавање, а која износе око 180.800.000 динара за наредне 4 године, за реконструкцију и модернизацију биће из средстава Предузећа издвојено 194.610.000 динара, и 135.900.000 динара из средстава које у реконструкцију улаже привреда друштвено политичких заједница.

На први поглед прикупљање средстава изгледа тешко остварљиво. Међутим, досадашња искуства говоре да су неке општине задњих година улагале оволика па и већа средства у решавање проблема путне привреде, па је сасвим извесно да ће уз максималне напоре свих заинтересованих ова средства моћи да се обезбеде. Ово потврђују и разговори који су у неким општинама по овом питању до сада вођени као и расположење привреде да се проблем путне мреже на нашем подручју реши.

I ДЕО

Неусклађеност која је са развојем привреде наступила између пораста моторних друмских возила и путне мреже изразито утиче на пораст трошкова привређивања, а у области пољопривреде на задржавање екстензивне и неадекватне структуре производње према захтевима тржишта. У области туристичке привреде, ова диспропорција има доминирајући утицај на успоравање њеног развоја. Само за последњих десет година, односно у интервалу (1957 — 1967) на подручју СРС ван покрајина, моторни друмски саобраћај према захтевима општег привредног развоја увећао се за 9 пута, односно од 15.484 на 139.356 возила свих врста, од чега се

број путничких аутомобила повећава за скоро 17, а теретних возила за 4 пута. Са наглим порастом друмских моторних возила порасло је и саобраћајно оптерећење. Само у периоду од 1959. до 1967. године, просечна саобраћајна оптерећења на путевима I и II реда у СРС ван покрајина, порасло је од 1.570 на 5.890 бруто тона за 24 часа, а на главним и приградским путним правцима достиже и до 45.000. Располагајућа финансијска средства за одржавање и реконструкцију путева нарастала су спорије од друмских моторних возила, при чему су супротности постале изразитије. Интервенција привреде мора да уследи, јер је економски неоправдано препустити овај проблем да га искључиво решавају непосредни корисници путева, када је научно доказан утицај путева на комплексан развој привреде. У том правцу и програм развоја путне мреже Предузећа за период (1969 — 1972.) покушава да изнађе решење. (Подаци о броју возила узети из пројекције развоја путне мреже СРС за период 1960 — 1972.

Програмске концепције које као предлог иду ка решавању изражене у пројекцији, могу бити реалне само под условом:

- Да се расподела средстава путне привреде у СРС на путну мрежу Предузећа задржи углавном по критеријуму расподеле из 1968 године.
- Да се постигне просечно учешће привреде друштвено-политичких заједница на реконструкцији путева I и II реда у односу 40:60, а на путевима III реда 50:50.
- Да се кредитним системом омогуће зајмови привреди друштвено-политичких заједница за учешће у партиципацији тамо где то није могуће издвојити из дохотка.

— Да пораст цена услуге не прелази годишњу стопу раста од 2 — 3%.

ПРИКАЗ САДАШЊЕГ СТАЊА СТРУКТУРЕ ПУТНЕ МРЕЖЕ

Путна мрежа овог предузећа разврстана на путеве I, II и III реда покрива подручје 30 општина са привредним центром као што су Београд, Земун, Панчево, Обреновац, Шабац, Лозница, Ваљево, Лазаревац, Аранђеловац, Младеновац, См. Паланка, Пожаревац, Смедерево и Мајданпек. Важније комуникације су аутопут од Шида преко Београда до Свилајнца према Нишу, Нови Сад — Београд — Љиг — Г. Милановац, Чента — Београд — Младеновац — Тапола, Лозница — Шабац — Обреновац — Боград — Смедерево — Пожаревац — Градиште — Голубац, Зворник — Лозница — Ваљево — Лазаревац — Аранђеловац — Марковац, Осипаоница — Пожаревац — Мајданпек, Шабац — Ваљево — Букови. И остале комуникације у смислу мањих трансверзала имају такође подједнако важан значај за развој локалне привреде па се у склопу развоја путне мреже не посматрају изоловано.

Од укупне мреже путева I, II и III реда у СРС ван покрајина, путна мрежа Предузећа за путеве „Београд“ обухвата 25%, односно 2.410 км.

Од укупне путне мреже овог предузећа, 30% или 721 км. припада путевима I реда 28,3% или 684 км. путевима II реда и 41,7% или 1.005 км. путевима III реда.

По квалитетној структури, од укупних 2.410 км. асфалтном коловозном застору припада 40,83% односно 988 км. и то:

- путевима I реда 56,00%
односно 553 км.
- путевима II реда 31,78%
односно 313 км.
- путевима III реда 12,22%
односно 121 км.

Туцаничком застору од укупних 2.410 км. припада 50,75% односно 1.225 км. и то:

- путевима I реда 12,90%
односно 168 км.
- путевима II реда 22,00%
односно 370 км.
- путевима III реда 65,10%
односно 678 км.

Остатак од 197 км. су земљани путеви од којих 15 км. II реда, а 182 км. III реда.

ФИНАНСИЈСКА СРЕДСТВА СА КОЈИМА ПРОГРАМ КАЛКУЛИШЕ

Утврђивање извора средстава за период (1969 — 1972.) извршено је у са-

гласности са постојећим законским прописима који регулишу прилив средстава за путну привреду и на критеријумима учешћа привреде друштвено-политичких заједница у виду партиципација.

Припадајући део средстава на путну мрежу Предузећа без партиципација у периоду (1969 — 1972.) темељи се:

— на програмски средствима пројекције развоја путне мреже у СРС ван покрајина за период (1969 — 1972).

— на параметрима расподеле средстава путне привреде из 1968. године.

А) Извори средстава

По наведеним показатељима, финансијска средства у периоду (1969 — 1972) формираће се у укупном износу

— 541.900.000 дин. —

Година	Редовна средства збирног рачуна	Ср оп	едства привреде штина по основу партиципације	УКУПНО
1969.	76,900.000		27,200.000	104,100.100
1970.	92,000.000		31,860.000	123,860.000
1971.	104,400.000		33,500.000	137,900.000
1972.	132,700.000		43,340.000	176,040.000
Свега:	406,000.000		135,900.000	541,900.000

Програм у даљем тексту утврђује расподелу средстава и динамику улагања по годинама на путне правце и вистину учешћа привреде друштвено-политичких заједница у виду партиципације.

По програмским концепцијама, могуће је у периоду (1969 — 1972) реконструисати око 575 км односно 39 од укупне мреже путева са туцаничким засто-

163 км. I реда
202 км. II реда
210 км. III реда

Према овим показатељима, за период (1972 — 1975.) остаје за реконструкцију и то:

168 км. II реда
468 км. III реда

Кад партиципације за 40:60 на путевима I и II и 50:50 на путевима III реда, настају противречности у захтевима између развијених и мање развијених општина, јер највећи део обухваћених путева у реконструкцији територијално покрива подручја мање развијених општина као што су: Жабари, Кучево, Осечина, Коцељево и др. По критеријуму 40:60, односно 50:50 за путеве III реда, од оваквих општина захтева се улагање у програмском периоду од 5 — 8,000.000 дин. Развијене општине већ сада имају бољу путну мрежу, па им издатак за њену доградњу не представља нарочити проблем.

Мање развијене општине могу наћи решење:

1. у дугорочнијем завођењу доприноса на катастар и доприноса из дохотка у дозвољеним границама.

2. у подизању средњерочних зајмова уз орочавање средстава и повраћај кредита из доприноса,

3. у буџетским приходима и тд.

Развијеније општине могу пружити помоћ неразвијеним на начин извесних позајмица.

Међутим, најцелисходније решење утврдиће скупштина општине са одговарајућим форумима. Програм само указује на потребе обједињавања акције и на реалну могућност.

А) РАСПОДЕЛА СРЕДСТАВА:

Редовна средства збирног рачуна за период (1969 — 1972.) у износу 406,000.000 динара распоређују се:

а) 44,53% односно 180,800.000 дин. за текуће одржавање путева

б) 47,93% односно 194,610.000 дин. за реконструкцију путева I, II и III реда.

ц) 7,54% односно 30,590.000 дин. за остале трошкове, резерву и повраћај кредита.

I текуће одржавање путева:

Под текуће одржавање путева под-
• разумевају се следеће позиције радова
које се изводе у току економске године:

Прва позиција:

Прва позиција обухвата радове на затварању ударних рупа на коловозима, уређење система одводњавања, уређење путне и саобраћајне сигнализације и рашчишћавање путева у зимском периоду. За ову позицију радова у периоду (1969—1972.) издваја се

102.000.000

Средства се издвајају по годинама и то:

1969. год.	23,000.000 дин.
1970. год.	24,000.000 дин.
1971. год.	27,000.000 дин.
1972. год.	28,000.000 дин.

Свега (1969—1972) 102,000.000 дин.

Прогресивно увећавање средстава на првој позицији радова, за сваку годину, резултира с једне стране на апсолутном повећању прихода, а с друге стране на потребама које расту са порастом реконструкције путева, јер модеран пут трпи већа оптерећења, увећану фреквенцију уз пораст брзине при чему се захтева ефикасније и скупље одржавање, а нарочито у зимском периоду, одакле проистиче законита нужност за прогресивним увећањем средстава.

Друга позиција:

Друга позиција обухвата радове на ојачавању недовољно димензионираних коловозних конструкција са асфалтним засторицама.

За ову позицију радова у периоду (1969—1972.) издваја се:

62.000.000 дин.

Средства се издвајају по годинама и то:

1969. год.	10.000.000 дин.
1970. год.	12.000.000 дин.
1971. год.	19.000.000 дин.
1972. год.	21.000.000 дин.
Свега (1969—1972.)	62.000.000 дин.

И код ове позиције радова јавља се прогресивно увећавање по годинама, што има довољно оправдање, јер су асфалтни коловозни застори рађени пре 10-15 година према материјалним могућностима димензионирани углавном за средње оптерећење, при чему се већ сада истиче захтев за поправку димензионе структуре. Из ове масе средстава једним делом радиће се и хабајући слојеви тамо где се реконструкција изводи битуменизираним шљунковима.

Ојачавање асфалтних коловозних застора у планираном периоду изводиће се углавном на следећим путним правцима: Београд — Љиг — Г. Милановац, Београд — Младеновац — Крагујевац, Лозница — Зворник, Шабац — Лозница, Београд — Смедерево — Пожаревац, Салаковац — Петровац, Ваљево — Букови, Београд — Зрењанин, Београд — Шид, С. Паланка — В. Плана, Аранђеловац — Топола, Обреновац — Уб — Словац и други.

Стручне службе Предузећа и оквиру расположивих средстава за сваку годину радиће детаљније планова ове акције према захтевима стања пута, па се у предлогу програма само утврђује новчана маса средстава и најављују путни правци код којих се очитује потреба за поправком димензионе структуре.

Трећа позиција

Трећа позиција обухвата радове на одржавању и замени мостова, уређењу

бујица и клизишта и одржавању железничких прелаза преко путева.

За ову позицију радова у периоду (1969—1972.) издваја се:

16.800.000 дин.

Средства ће се издвајати по годинама и то:

1969.	3.300.000 дин.
1970. год.	3.300.000 дин.
1971. год.	5.000.000 дин.
1972. год.	5.000.000 дин.

Свега (1969—1970.) 16.800.000 дин

Средства ће претежно ићи на замену дотрајалих полустабилних дрвених мостова са армирано-бетонским угловима мањих димензија отвора до 30 м. Градња неких већих објеката не предвиђа се из ових средстава као што су надвожњаци, мостови на рекама Дрини, Морави, Колубари и слично. Овде је реч и санирању оних објеката који су у експлоатацији и лошим квалитетом угрожавају безбедност саобраћаја.

Стручне службе Предузећа утврдиће годишње програме мера у оквиру расположивих средстава на овој позицији радова.

Средства у односу на потребе за ову позицију радова су недовољна, али се рачуна и на део додатних средстава збирног рачуна републике која потичу по основу такси на инострана возила, а могу се по одлуци Савета за путеве користити и у ове сврхе.

Како све три позиције опредељују средства „ТЕКУЋЕМ ОДРЖАВАЊУ ПУТЕВА“, то се може извући следећи

ЗАКЉУЧАК

1. Да се од расположивих средстава збирног рачуна за период (1969—1972.) године издвоји за ову сврху 180.800.000 односно 44,53%.

2. Да ће се годишње у просеку на текуће одржавање путева улагати 20.400

дин/км. што представља повећање на 1968. год. за 28%, а за 34% од просечног улагања на текућем одржавању путне мреже у СРС ван покрајина према показатељима из 1968. године.

3. Да ће по оцени стања коловоза на одржавању путева III реда одлазити преко 32% што се у односу на 1968. годину повећава за 12%.

II Реконструкција путева

За реконструкцију путева, I, II и III

реда у периоду (1969—1972.) издваја се

330.510.000 дин.

Извори средстава су следећи:

а) редовна средства збирног рачуна Савета за путеве СРС ван покрајина
194.610.0000.

б) Средства привреда друштвено-политичких заједница у виду патриципације
135.900.000.

Средства ће се улагати по годинама и то:

Година	Редовна средства збирног рачуна 60%	Средства привреде општина 40%	УКУПНО 100%
1969.	37.300.000	27.200.000	64.500.000
1970.	42.790.000	31.860.000	74.650.000
1971.	42.510.000	33.500.000	76.010.000
1972.	72.010.000	43.340.000	115.350.000
С в е г а:	194.610.000	135.900.000	330.510.000

A) РЕКОНСТРУКЦИЈА ПУТЕВА I и II РЕДА

За реконструкцију путева I и II реда у периоду (1969—1972.) улажу се средства у износу
264.357.000 дин.

а) Редовна средства збирног рачуна Савета за путеве СРС ван покрајина

на као 60% од вредности радова у износу
158.610.000

б) Средства привреде друштвено-политичких заједница као 40% од вредности радова у виду учешћа у износу
105.740.000

Средства ће се улагати по годинама:

Година	Редовна средства збирног рачуна 60%	Средства привреде општина 40%	УКУПНО 100%
1969.	30.300.000	20.200.000	50.500.000
1970.	32.790.000	21.860.000	54.657.000
1971.	33.510.000	22.340.000	55.850.000
1972.	62.010.000	41.340.000	103.350.000
С в е г а:	156.610.000	105.740.000	264.357.000

Година 1969.

РЕКОНСТРУКЦИЈА ПУТЕВА I и II РЕДА
РАСПОЛОЖИВА СРЕДСТВА 50.500.000 ДИН.

Пут бр.	Д Е О Н И Ц А	Км.	Улагање по км.	Укупна улагања	Редов. сред. збирног рачуна 60%	Средства привреде општина 40%
100/II	Дебри-Скела	19	600.000	11.400.000	6.840.000	4.560.000
4/I	В. Каменица-Завлака	26	500.000	13.000.000	7.800.000	5.200.000
103/II	Пожаревац-Жабари	7	550.000	3.850.000	2.310.000	1.540.000
100/II	Градиште-Голубац	17	635.000	10.800.000	6.480.000	4.320.000
16/I	Кучево-Раброво	13	650.000	8.450.000	5.070.000	3.380.000
127/II	Завлака-Крупањ	6	500.000	3.000.000	1.800.000	1.200.000
	Свега:	88	566.000	50.500.000	30.300.000	20.200.000
			просек			

Година 1970.

РЕКОНСТРУКЦИЈА ПУТЕВА I и II РЕДА
РАСПОЛОЖИВА СРЕДСТВА 54.650.000 ДИН.

Пут бр.	Д Е О Н И Ц А	Км.	Улагања по км.	УКУПНА улагања	Редов. сред. збирног рачуна 60%	Средства привреде општина 40%
4/I	Завлака-Лозница	19	500.000	9.500.000	5.700.000	3.800.000
16/I	Салаковац-Раброво	16	600.000	9.600.000	5.760.000	3.840.000
127/II	Завлака-Крупањ	7	500.000	3.500.000	2.100.000	1.400.000
107/II	Пожаревац-Жабари	23	550.000	12.650.000	7.590.000	5.060.000
100/II	Градиште-Голубац	10	500.000	5.000.000	3.000.000	2.000.000
107/II	Младеновац-Паланка	6	600.000	3.600.000	2.160.000	1.440.000
126/II	Рудник-Шаторња	10	600.000	6.000.000	3.600.000	2.400.000
100/II	Смедерево-Радинци	4	1.200.000	4.800.000	2.880.000	1.920.000
	Свега:	95	612.000	54.650.000	32.790.000	21.860.000
			просек			

Година 1971.

РЕКОНСТРУКЦИЈА ПУТЕВА I и II РЕДА
РАСПОЛОЖИВА СРЕДСТВА 55.850.000 ДИН.

Пут бр.	Д Е О Н И Ц А	Км.	Улагање по км.	Укупна улагања	Редов. сред. збир. рач. 60%	Средства привреде општина 40%
12/I	Шабац-Коцељево	32	800.000	25.600.000	15.360.000	10.240.000
116/II	Пожаревац-Осипаоница	8	1.500.000	12.000.000	7.200.000	4.800.000
4/I	Ваљево-Горић	4	1.200.000	4.800.000	2.880.000	1.920.000
126/II	Рудник-Шаторња	4,5	1.200.000	5.400.000	3.240.000	2.160.000
113/II	Причевић-Љубовија	13	600.000	8.050.000	4.830.000	3.220.000
	Свега:	61,5	775.000	55.850.000	33.510.000	22.340.000

Година 1972.

РЕКОНСТРУКЦИЈА ПУТЕВА I и П РЕДА
РАСПОЛОЖИВА СРЕДСТВА 103,350.000 ДИН.

Пут бр.	Д Е О Н И Ц А	Км.	Улагање по км.	Укупна улагања	Редов. сред. збир. рач. 60%	Средства привреде 40%
12/I	Коцељево-Ваљево	30	1,000.000	30,000.000	18,000.000	12,000.000
4/I	Аранбеловац-Партизани	11	250.000	2,750.000	1,650.000	1,100.000
143/II	Причевић-Љубовија	28	1,000.000	28,000.000	16,800.000	11,200.000
116/II	Пожаревац-Осипаоница	6	1,330.000	8,000.000	4,800.000	3,200.000
107/II	Петровац-Жабари	24	750.000	19,000.000	11,400.000	7,600.000
4/I	Лазаревац-Крушевица	9	1,737.000	15,780.000	9,360.000	6,240.000
	Свега:	108	1,010.000	103.350.000	62.010.000	41.340.000
			просек			

Б) РЕКОНСТРУКЦИЈА ПУТЕВА
III РЕДА

периоду (1969-1972.) улажу се средства у износу

76,000.000 дин.

За реконструкцију путева III реда у

Средства ће се улагати по годинама:

Година	Редовна средства збирног рачуна 50%	Средства привреде општина 50%	УКУПНО 100%
1969.	7,000.000	7,000.000	14,000.000
1970.	10,000.000	10,000.000	20,000.000
1971.	9,000.000	9,000.000	18,000.000
1972.	12,000.000	12,000.000	24,000.000
Свега:	38,000.000	38,000.000	76,000.000

Од укупних средстава збирног рачуна колико се издваја за реконструкцију путева I, II и III реда у периоду (1969—1972.), путевима III реда припада 18,50% што је недовољно ако се посматра дужина и стање путне мреже разврстане у категорију путева III реда.

Посматрана кроз важност и саобраћајно оптерећење, ова категорија путева добија адекватна средства у односу на значај путева I и II реда који су обухваћени реконструкцијом. Тек у периоду (1972—1975.) год. овој категорији путева могуће је издвајати више средстава уз мање учешће привреде, друштвено-политичких заједница.

III ОСТАЛИ ИЗДАЦИ И ОБАВЕЗЕ

Део средстава од 30,590.000 дин. у периоду (1969—1972.) утрошиће се за

студије и пројектовање, за измирење обавеза по кредитима, за покриће вишка радова који се у извршењу плана могу јавити у току године и за трошкове рада Савета корисника путева.

А) СТУДИЈЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ

За студије и пројектовање у периоду 1969—1972.) утрошиће се

2,850.000 дин.

Средства ће се трошити по годинама:

1969. год.	650.000 дин.
1970. дин.	800.000 дин.
1971. год.	800.000 дин.
1972. год.	600.000 дин.

Свега (1969—1972.) 2,850.000 дин.

Б) ИЗМИРЕЊЕ ОБАВЕЗА ПО КРЕДИТИМА

Ануитети до сада ангажованих кредита за реконструкцију путева доспевају 1970. и 1971. године, да се из масе средстава збирног рачуна програмира повраћај и то по годинама:

1970. год.	6.800.000
1971. год.	6.800.000

Свега (1970—1971) 13.600.000

Б) РЕЗЕРВА ЗА ПОКРИВАЊЕ ВИШЕ ИЗВРШЕНИХ РАДОВА

Без обзира на реалност програма, могуће је претпоставити годишње вишак радова од програмираних који могу да се јаве због поскупљења материјала, на основу техничких решења при реконструкцији путева, као и по основу дужина обухваћених километара где се може очекивати извесна осцилација. У том смислу програм у периоду (1969—1972.) предвиђа резерву у износу

13.790.000 дин. и то по годинама:

1969. год.	2.570.000
1970. год.	2.020.000
1971. год.	3.200.000
1972. год.	6.000.000

Свега: (1969—1972.) 13.790.000

В) ТРОШКОВИ РАДА САВЕТА

Трошкови рада Савета корисника путева за период (1969—1972) износе: 350.000 дин.

и то:

1969. год.	80.000 дин.
1970. год.	90.000 дин.
1971. год.	90.000 дин.
1972. год.	90.000 дин.

УКУПНО 350.000 дин.

Основни део трошкова припадаће банчиним услугама и дневницама чла-

нова Савета. Остатак ће се трошити за стручне публикације по посебним одлукама.

II ДЕО

Овај докуменат треба да правда динамику реконструкције за сваки путни правац показатељима као што су:

— Значај предложеног путног правца за реконструкцију са гледишта његове улоге у промету робе и путника сада као и после реконструкције и његово ретроактивно дејство на даљи развој привреде.

— Његову улогу у развоју туристичке привреде.

— Његову комуникациону везу са другим саобраћајницама и улогу у растерећењу оптерећених деоница.

— Губитке које привреда трпи кроз увећану потрошњу горива, скраћени век амортизације возила и губитке у времену.

Ови моменти при утврђивању програмских концепција били су присутни, па се на основу њих може извући општи

ЗАКЉУЧАК

1. Да се бржа интервенција на реконструкцији и доградњи система путне мреже јавља као законита економска нужност, пошто саобраћај као привредна делатност по својој функцији омогућује процес репродукције за део робне привреде чије се место производње не поклапа са местом потрошње.

2. По својој општој функцији нарочито друмски саобраћај има у економском смислу одлучујући утицај на развој територијалне поделе рада у погледу бољег коришћења природног богатства и радне снаге.

Када се саобраћај, а посебно друмски посматра кроз ове функције, тешко је доказивати предност једног над другим путним правцем. Овог пута се то чини због недостатка материјалних средстава да се све саобраћајнице посматрају комплексно и као такве брзо прилагодје захтевима привреде. Баш због недостатка материјалних средстава, усаглашавање путне мреже са општим захтевима привреде мора да има плански карактер са израженим приоритетима који се због тренутних локалних интереса не сме занемарити.

Програм се у првом реду код утврђивања приоритета реконструкције усагласно у следећем:

1. Да се у програмском периоду (1969—1972) заврши реконструкција путева I реда, при чему се постиже активирање комплетне мреже ове категорије, јер су до сада уложена средства давала парцијална решења и делимично активирање крајних деоница.

2. Да се код већ раније реконструисаних путева I реда кроз улагања за ојачавање недовољно димензионираних коловоза поправи њихова квалитетна структура.

3. Да се дограде започете деонице на важнијим путним правцима II реда и започне реконструкција на осталим путним правцима, тако да за наредни период (1972—1975) остаје за реконструкцију свега 168 км.

4. Да се и код ове категорије путева у програмском периоду према расположивим средствима изврши поправка квалитета асфалтних застора.

5. Да се на ширем плану започне реконструкција путева III реда где се очекује највећа мобилност грађана и средстава локалне привреде. Истина, овде се запажа децентрација, односно уситњеност улагања средстава путне привреде, јер су реконструкцијом за-

почиње или дограђује више путних праваца. Тако се на пример предвиђа реконструкција пута III реда Салаковац — Братинац — Дрмно у дужини 24,5 км. у све четири године у просеку по 6 км. годишње. Ово се чини због недостатка средстава да се прати учешће општина. Међутим, то у пракси може бити обрнуто. Ако се кредитима обезбеде средства да се реконструкција изведе у току једне године, са четворогодишњим наменским средствима би се враћао зајам. На ову могућност у већини случајева треба рачунати, а програмска средства представљају гаранцију за кредитора и зајмотражиоца.

У даљем тексту, програмом је утврђена динамика реконструкције и путева III реда и исказани износи учешћа по годинама за сваку општину на подручју Предузећа.

Овакав метод програмирања реконструкције путева омогућава у првом реду скупштинама општина, да благовремено сагледају захтеве путне привреде на својим подручјима и аналогно томе предузму потребне мере за убирање дела средстава по предложеним критеријумима партиципације.

Пре коначног усвајања програма, предвиђа се одржавање договорних састанака са представницима, општина, привредних комора и других заинтересованих органа и организација, ради изналажења што реалнијих предлога, односно могућности које треба да олакшају реализацију програмских концепција. Тек у овом случају, програм постаје заједнички акт друштвено-политичких заједница и Предузећа које га са својим кадровима и средствима за рад реализује. Сва спорна питања могу у том случају да се крећу у оквирима програмских начела при чему се унап-

ред неутралишу ситни локални захтеви који су из досадашње праксе утицали на деконцентрацију средстава.

Посебно се проучава могућност бржег уређења приградских путева и транзитних деоница кроз градове. Сада се

интензивно ради на програмирању реконструкције пута Београд — Умка — Обреновац. Тражи се решење финансирања јер радови на уређењу ове деонице апроксимативно треба да коштају око 58.500.000. — дин.

САВЕТОВАЊЕ СТРУЧЊАКА ЗА ПУТЕВЕ У ВАРШАВИ

Н. В. ГОРЕЛУШЕВ „канд. техн. наук.“

Грађење путева са рапавим коловозом и обнављање рапавости у процесу одржавања путева

(Наставак из претходног броја)

Ш реферат

Овај генерални реферат састављен је на основу националних реферата СССР, СР Чехословачке и НР Польске.

Аутори националног реферата СССР: Н. В. Герелушев, С. М. Багдасаров, К. Ј. Лобзова, К. А. Гиоев, И. Д. Нечаев, Т. Т. Попов, Е. Н. Раковискиј, Н. П. Ткачев, Е. С. Фајнберг.

Аутори националног реферата СР Чехословачке: Ш. Хохол, Ј. Зелина, Л. Рондош.

Аутор националног реферата НР Польске: С. Ролја.

Једно од средстава за повећање безбедности саобраћаја је грађење коловоза са рапавом површином.

Термин „рапавост“ условно карактерише степен приањања / аутомобилског точка на површину застора.

Кретање рачуном брзином без опасности од бочног заносења аутомобила при кочењу, могућно је уз услов да се обезбеди коефицијент адхезије на мокром коловозу $\varphi = 0,40$. При мањој вредности коефицијента φ не може се гарантовати потребна безбедност саобраћаја. По мишљењу стручњака за путеве из Чехословачке, рапавост се може

сматрати одличном ако је $\varphi > 0,6$, добром — при $\varphi = 0,45 - 0,60$, задовољавајућем — при $\varphi = 0,35 - 0,45$ и слабом — при $\varphi < 0,35$. При томе у веома тешким условима саобраћаја (велики интензитет, знатни нагиби) минимална вредност коефицијента φ код предаје пута у експлоатацију мора да буде већа од 0,6, а када се та вредност смањи до 0,5 потребно је обнављање рапавости.

На цементнобетонском застору је увек $\varphi > 0,40$, па се нарочите мере за повећање рапавости таквих застора по правилу предузимају само на брзим ауто-магистралама.

Застори изведени уз примену битумена бивају често клизави и захтевају специјалне мере за повећање рапавости.

У такве мере спадају:

1. извођење горњег слоја застора од „скелетног“ асвалтбетона (подврсту ове методе представља извођење танког рапавог тепиха на површини застора у експлоатацији); овај начин се широко примењује у СССР,

2. извођење површинске обраде по постојећем застору; овај начин се при-

мењује у свим земљама код обнављања рапавости клизавих застора,

3. „утапање црног туцаника“ у површину застора при уграђивању горњег слоја, или у периоду експлоатације; овај начин се широко примењује у СР Чехословачкој. („Утапање црног туцаника“ је утискивање каменог материјала претходно обавијеног битуменом. Прим. прев.)

Поред поменутих начина којима се највише овладало, примењују се и други (засада у експерименталне сврхе):

— коришћење неједнако чврстих материјала у мешавинама,

— браздање површине застора специјалним ваљцима,

— утискивање цементног раствора у застор који се набија.

Код сваког од побројаних начина остају непромењени општи захтеви за повећање пријањања тачкова на застор:

а) гума аутомобилских тачкова не сме да долази у додир са глатком површином, већ са оштрим ивицама зрна која стрче из површине застора и спречавају клизање тачкова,

б) минерална зрна која стрче изнад површине застора морају да буду чврста, да се тако глачају и да имају добро изражену рапавост своих страна.

Независно од начина стварања рапавих површина, захтеви за квалитет туцаника су у свим случајевима једнаки: он мора да буде чврст, да се тешко глача, да је добро фракциониран и да је чист.

Нарочито је важан избор туцаника према чврстоћи и отпорности против углачавања. Овај избор мора да одговара саобраћајним оптерећењима: што је тежи и интензивнији саобраћај, то чвршћи мора да буде туцаник. Искуство из експлоатације рапавих застора показује да се при тешком саобраћају рапавост може очувати у току 8 година и више, али само уз услов да се примењује туцаник чврстоће 1500 kg/cm^2 и веће.

Туцаник чврстоће $1200\text{—}1300 \text{ kg/cm}^2$ ообезбеђује приближно 6-7 година експлоатације рапавих коловоза.

Допунски услов за туцаник је његова способност да се одупре дејству глачања гуменим тачковима. Ова способност стенских материјала не поклапа се увек са њиховом чврстоћом. Тако на пример, веома чврсти базалти се углачавају брже од мање, чврстих гранита.

Седиментне карбонатне стене било како да су чврсте, углачавају се тачковима аутомобила за једну годину, па је због тога њихова примена могућна само при малој величини саобраћаја.

Квалитет туцаника, песка, минералног праха и битумена мора да одговара захтевима стандарда.

Туцаник који се употребљава мора да има следећу крупноћу:

1. за „скелетни“ асвалтбетон фракције 3 (5) — 15 mm и 3 (5) — 10 mm . Код примене функције 3 (5) — 15 mm пожељно је да се одвојено дозирају фракције 3 (5) — 20 mm да се одвојено дозирају фракције $10\text{--}20$ и 3(5) — 10 mm .

У ситно и средње-зрнастим мешавинама у својству песка или за делимичну замену песка допушта се примена обогаћених отпадака при дробљењу камена $0\text{--}5 \text{ mm}$, који се добијају путем отсејавања дела ситних фракција на сити 3(2) mm . Ако садржај ситних фракција у отпаcima не прелази границе наведене у Табл. 3, такви отпаци се могу примењивати без отсејавања. У том случају садржај прашинастих и глинастих честица у отпаcima такођер не сме да пређе 2% по тежини.

За површинске обраде примењују се фракције $5\text{--}15$, $10\text{--}15$, $10\text{--}20$, $20\text{--}25 \text{ mm}$ а за „утапање“ — 5 до 10 , $10\text{--}15$, $15\text{--}20$ и $20\text{--}25 \text{ mm}$.

Марке везивних материјала који се примењују у СССР дате су у Тбл. 1

Материјали застора	Густина нафтни бутимен /ГОСТ 11954-66/	Течна нафтна бутимен /ГОСТ 11955-66/	Катодна /ГОСТ 4641-49/
Брчка асфалтно- бетонске и катра- необетонске не- шарине	ВНО - 90/130 ВНО - 60/90 ВНО - 40/60		0-8 0-7
Топле асфалтно- бетонске и катра- необетонске не- шарине	ВНО - 130/200 ВНО - 200/300	SB - 130/200 HB - 130/200	0-6
Брчка црни туча- ник	ВНО - 90/130 ВНО - 60/90	-	0-7 0-8
Топли црни туча- ник	ВНО - 130/200 ВНО - 200/300	SB - 130/200 HB - 130/200 SB - 70/130	0-6
Хладни црни туча- ник, сировина у укупности са асфалт- нама минералној материјали		SB - 130/200 HB - 130/200 SB - 70/130	0-6
Везивни материја- ли за асфалтно- бетонске и катра- необетонске не- шарине	ВНО - 130/200 ВНО - 90/130	-	0-6
Бутименски настици	ВНО - 60/90 ВНО - 40/60	-	-

НАПОМЕНА: 1. Бутимен ВНО - 90/130 користи се за покривну облогу у случају када се примењује необрађени тучањик у климатској зони.
2. Ако је слабо проваљане бутимена на покриву минералних материја покривачу се са свом врши покривна - активна материја.

Извођење рапавих коловоза од „скелетног“ асфалтбетона

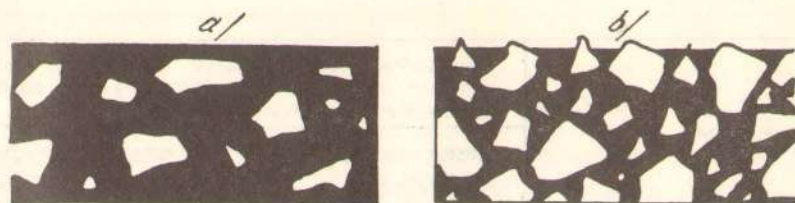
„Скелетним“ се назива такав асфалтбетон код кога крупна минерална зрна при довољној збијености образују просторни скелет, тј. једно с другим остварују контакт непосредно, а не преко прослојка пластичне асфалтне везивне материје.

Главни услов за образовање скелета је ограничена количина асфалтне везивне материје у мешавини (смеша минералног праха и битумена), коефицијент

вишка)* који не сме да буде већи од јединице.

На сл. 1 је шематски приказана структура пластичног и скелетног асфалтбетона. На слици се види да ће површина пластичног асфалтбетона јувек бити клизава, јер су минерална зрна у потпуности утопљена у везивној материји, па гуме аутомобилских точкова не долазе у додир са минералним зрима, већ са клизавом асфалтном везивном материјом. Чак иако део минералних зрна у почетку штрчи над површи-

* Коефицијентом вишка се назива однос запремине асфалтне везивне материје према запремини шупљина минералног дела мешавине.



*Шема структуре пластичног
а) и скелетног б) асвалтбетона*

Сл. 1

ном застора, та зрна ће после аутомобилским точковима бити утиснута у пластичну масу.

Код асвалтбетона скелетне структуре није могуће утискивање зрна које штрче, јер се тамо одупире еластични минерални скелет који се практично не деформише под дејством аутомобилских точкова. Услед тога се зрна која штрче над површином застора могу само хабати и глачати, али се не могу утискивати у слој асвалтбетона.

Изнети принцип стварања рапаве површине може се применити у пракси грађења путева само уз услов да особине скелетног асвалтбетона одговарају нормама и стандардима.

Искуство показује да по својим особинама скелетни асвалтбетон не само да не заостаје за пластичним, већ га у многоме и превазилази. Отпорност скелетног асвалтбетона на смицање је веома велика и гарантује одсуство пластичних деформација на засторима у било којој клими и при свим постојећим саобраћајним средствима. Повећана отпорност на смицање се објашњава тиме што на смицање ради само минерални скелет који не зависи од промена температуре, а пластична везивна материја је искључена из рада на смицање.

Код асвалтбетона пластичне структуре смичућа оптерећења се подједнако преносе и на минерална зрна и на

везивну материју. Такав асвалтбетон неизбежно акумулира пластичне деформације под дејством поновљеног оптерећења од аутомобилских точкова, нарочито када су врућине и тешки експлоатациони услови: изванредан је и тежак саобраћај, деонице кочења и велики нагиби.

Поред повећане отпорности на смицање, скелетни асвалтбетон има, у односу на пластични, и већу отпорност против прслина. Томе доприноси мала концентрација асвалтне везивне материје, која ретко превазилази 1,2 (на 1 тежински део битумена долази 1,2 дела минералног праха). Таква мала концентрација асвалтне везивне материје доводи до очувања његове пластичности при затезању на веома ниским температурама, и до способности застора да се пластично деформише без појаве прслина при наглом паду температуре.

Смањење концентрације асвалтне везивне материје има, осим тога, непосредну везу са повећањем рапавости. Према опажањима стручњака за путеве из СР Чехословачке, однос праха према битумену већи од 1,2 даје $\varphi < 0,40$.

Услови за скелетни асвалтбетон, разрађени у СССР, дати су у Тбл. 2.

бр и	Особине и показатељи структуре	Вредности показатеља физичко-механичких особина и структуре асфалтно-бетонских мешавина	
		сушно и савршено зрнастих	пешчаных од овог перек
	Поразност нумералног селета $1/\gamma^{\circ} \text{ рад}$	15 - 18	19 - 22
	Превостала поразност $1/\gamma_0$, у % од запремине	3 - 5	3 - 5
	Засићеност водом W , у % од запремине	2 - 5	2 - 3.5
	Вукање u , у % од запремине, напре од...	0.5	1.0
	Граница чврстоће на поврху при температури $+20^{\circ}\text{C}$ R_{20} у kg/cm^2 , више од...	24/20	22/18
	Исто то при температури $+50^{\circ}\text{C}$ R_{50} , више од...	9/8	12/9
	Исто то при температури 0°C R_0 , напре од...	120/-	120/-
	Коэффициент отпорности на влагу $R_{\text{вод}} = R_{\text{вод}}/R_{20}$ од од...	0.90	0.85
	Коэффициент отпорности на влагу при диморфном замрзавању $R_{\text{вод}} \text{ дим} = R_{\text{вод}} \text{ дим} / R_{20}$, од од...	0.80/0.75	0.75/0.60

Напомена: 1. У додату су показатељи особина за бруће мешавине а у угнутељу - за топле

2. Показатељ физичко-механичких особина асфалтно-бетонских мешавина одређује се на цилиндричним узorcима одређеним кандинским збујањем диморфно и одређује одређањем од 0.25 - 0.30 kg/cm^2 у току 180 сек / учесталост 3.000 оскулација/мин, а диморфно од 0.35 - 0.40 mm , а затим на криву збујања и пресеци од одређањем од 200 kg/cm^2 . Пешчане мешавине од одређањем перек збујања се одређањем од 400 kg/cm^2

3. Висина узорака мора да буде једнака прецизности 4 mm за мешавине са зонира напремање кривање и 10, 15 и 20 mm , а 50.5 mm за мешавине са зонира напремање кривање 5 mm

4. Код контроле квалитета асфалтно-бетонских мешавина у фабрици асфалтобетона, поред показатеља наведених у Табл 2 /ови тачка 1, 2, 3/, одређује се такође граничне вредности садржа мешавина и савршеност одређена у мина по експер методу. У извесним случајима одређује се коэффициент збујањности, засићеност водом и вукање

Гранулометријски састави који се препоручују за извођење рапавих застора дати су на Тбл. 3.

Врста асвалтнобетонске мешавине	Садржај у % зрна минералног материјала крупноће у мм мање од дате крупноће										Оптимизациона класификација
	20	15	10	5.0	3.0	1.25	0.63	0.31	0.14	0.075	у % од тежине
Мешавине контигуалне гранулометрије											
Саспазнасте	95-100	98-85	60-70	35-50	25-40	17-28	12-20	9-15	6-10	4-8	5-6.5
Сипазнасте	-	95-100	63-75	35-50	25-40	17-28	12-20	9-15	6-10	4-8	5-6.5
Пешчане од дробљеног песка	-	-	95-100	35-50	25-40	17-28	12-20	9-15	6-10	4-8	5-6.5
-	-	-	-	95-100	75-83	45-57	28-50	18-35	11-23	8-14	7.5-9.0
Мешавине дисконтинуалне гранулометрије											
Саспазнасте	95-100	98-85	60-70	35-50	35-50	35-50	35-50	17-28	8-14	4-8	5-6.5
Сипазнасте	-	95-100	63-75	35-50	35-50	35-50	35-50	17-28	8-14	4-8	5-6.5
-	-	-	95-100	35-50	35-50	35-50	35-50	17-28	8-14	4-8	5-6.5

НАПОМЕНА: 1. Пробавају садржају туцаника у мешавинама, у трамична предочвршћивања и таблети, треба у случају када се примењује природни песок, а смањивати - када се примењује дробљени песок.
2. Дисконтинуална гранулометрија се користи када нема дробљеног згло крупноћног природног песка.
3. За пешчане мешавине примењује се само дробљени песок.

Петогодишње искуство у извођењу рапавих застора у СССР показује да мешавина препоручена у Тбл. 3 у потпуности одговарају захтевима које се постављају за особине мешавина, и да обезбеђују добро пријањање точка на површину застора.

У разним климатским зонама широко се примењује скелетни асвалтбетон са зрнима мале крупноће: 5,8, 10, 12, 15, 20 мм, али се мора имати у виду да:

1. са повећањем крупноће расте интензитет хабања како самих зрна, тако и аутомобилских гума. Узимајући ово у обзир, крупноћу зрна у мешавинама треба предвиђати минималну.

2. са смањењем крупноће зрна у мешавинама расте коефицијент адхезије, век трајања рапавости и век трајања гума.

3. Оптимална крупноћа зрна мора се у сваком климатском рејону установити

путем проба, јер утицај снега и леда на клизавост није једнак при рапавости различитих крупноћа.

Од мешавине са највећом крупноћом туцаника од 15 мм и више изводи се рапави горњи слој застора дебљине од 3,5 до 4 см.

Ако је крупноћа зрна туцаника од 5 до 10 мм, горњи слој може да буде исте такве пројектне дебљине, али се чешће више исплати да се изведе тепих дебљине 2 — 2,5 см.

Технологија справљања, уграђивања и набијања многотуцаничних мешавина и пешчаних мешавина од дробљеног песка унеколико се разликује од обичне.

Мала концентрација асвалтне везивне материје чини ове мешавине веома флуидним, и оне се лако обрађују. При полагању таквих мешавина помоћу фишишера, ручни радови на изравнавању слоја грабуљама свде се на минимум.

Нарочиту пажњу треба посветити ваљању застора, јер се код недовољне збијености могу предности скелетног асфалтбетона претворити у недостатак: ако се зрна туцаника не додирују, већ су одвојена слојем асвалтне везивне материје, тада се, пре свега, не ствара скелет, а затим, потребна преостала порозност мешавине може се постићи само уз вишак битумена.

Гранична збијеност скелетног асфалтбетона се практично постиже без тешкоћа збијањем обичним ваљцима.

Ради обезбеђења равномерне збијености асфалтбетона на целој површини застора урачунавајући и крајеве, пре уграђивања мешавине постављају се сигурни ограничавачи.

Ваљање скелетних мешавина може се почети на било којој температури (у границама радне температуре за дати битумен) без опасности од појаве прслина при ваљању.

Мешавине са великом количином минералног праха су због мале лепљивости склоне стварању прслина при ваљању: мрежа ситних прслина под ваљком појављује се при температури мешавине од 110°C и више. Неизбежно хлађење мешавине пре почетка ваљања до $100-110^{\circ}\text{C}$ доводи се до губитка флуидности — најнеопходнијег својства за добро збијање мешавине.

Мешавине за скелетни асфалтбетон се збијају при температури $140-160^{\circ}\text{C}$ и због тога се гранична збијеност застора постиже лако.

Ваљање треба почети одмах иза финишера, и треба извршити најмање 25 пролаза свим ваљцима по једном трагу.

Комплет ваљака који ради иза финишера треба да се састоји од лаког, средњег и једног-два тешких глатких ваљака. Брзина кретања ваљака: у почетном периоду збијања $1,5-2$ км/час, после 2-3 пролаза брзине кретања лаког и средњег ваљка се могу повећати. После 5-6 пролаза средњег или лаког ваљка збијање се врши тешким ваљком чија

се брзина кретања може повећати до $4-5$ км/час.

Веома добри резултати се постижу ако се у ланац укључе самоходни пневматски или глатки вибрациони ваљци који треба да раде иза средњег и испред тешког ваљка.

При интензивном ваљању обезбеђује се збијеност застора не мања од збијености лабораторијских узорака.

Ради одређивања особина гранично збијеног асфалтбетона неопходно је повећати збијеност лабораторијских узорака. Препоручују се две етапе за збијање цилиндричних узорака многотуцаничких мешавина:

1) најповољније укљештење крупних зрна постиже се вибрирањем суда са мешавином у току 3 мин. уз мали додаток оптерећања на обичном лабораторијском вибро-столу,

2) неопходна збијеност после укљештења постиже се збијањем на преси под притиском од 200 кг/см² уз држање узорака под тим оптерећењем у току 3 мин.

Гранична збијеност мешавине може се постићи и набијањем ударима. Препоручени режим збијања узорака смањује дробивост туцаника за више од два пута.

Треба истаћи да је мишљење о повећаној дробивости туцаника у мешавинама под ваљком — погрешно. Експерименти показују да у мешавинама које садрже 65% туцаника, количина зрна раздробљених при ваљању не прелази 1% .

Најважнији услов за добијање равномерне рапавости је тачно дозирање свих компонената. Одступање од пројектног састава за више од $\pm 3\%$ садржај туцаника и минералног праха, и за $\pm 1,5\%$ битумена (по тежини битумена), доводи или до клизавости, или до повећане zasiћености водом.

При увођењу у праксу грађења рапавих застора извођачи су наишли на многе тешкоће које омогућавају да се изведу корисни закључци истовремено у НР Пољској и СССР:

1. Не треба примењивати битумене са дубином продирања мањим од 80.

2. Рапави предмети се не могу полагати на температурама вазуаа нижим од $+ 10^{\circ}\text{C}$.

3. Дозирање свих компонената мора да буде веома тачно.

4. Збијање застора се мора вршити интензивно, поклањајући нарочиту пажњу извођењу продужних шавова.

Примена многотуцаничких мешавина омогућава да се не само повећа рапавост застора и квалитет асфалтбетона већ и да се у многим случајевима смањи коштање мешавине. Смањење утрошка скупог минералног праха и битумена чини многотуцаничке мешавине економски исплативим у случају када је коштање туцаника релативно мало.

При релативно малом коштању туцаника и минералног праха многотуцаничке мешавине су увек јефтиније од пластичних, а кад је туцаник скуп, више се исплате једино мешавине које садрже до 40% туцаника; при већој садржини туцаника скелетне мешавине су скупље од пластичних.

У зависности од коштања минералног праха, дати односи коштања мешавине се унеколико мењају.

Извођење рапавих застора од многотуцаничких асвалтно-бетонских мешавина врши се углавном у процесу грађења пута. Међутим, овај метод је примењив и код полагања новог слоја на старе засторе, или при обнови рапавости на засторима који су постали клизави. У тим случајевима је целисходно да се изводе теписи од мешавина са највећом крупноћом туцаника до 10 мм.

ИЗВОЂЕЊЕ РАПАВИХ ТЕПИХА МЕТОДОМ ПОВРШИНСКЕ ОБРАДЕ

Површинска обрада се углавном примењује при обнови рапавости на асфалтбетонским засторима који су по-

стали клизави после неколико година експлоатације. Нарочито широко се она користи у НР Пољској.

Површинска обрада се изводи на један од следећих начина:

1) разастирањем туцаника по предходно разастртом врућем вискозном битумену,

2) делимичним разливањем емулзије по претходно разастртом туцанику, спањем дела минералног материјала уз поновљено разливање емулзије после тога и досипањем туцаника до пројектне норме,

3) разастирањем туцаника по битуменском мастиксу нанетом у танком слоју на клизаву површину застора.

Најраспрострањенији је први начин.

Повећање рапавости застора или периодична обнова рапавости имају велики значај, нарочито тамо где се клизавост застора повећава услед честих киша и поледница.

Једноставност технолошких процеса и могућност њихове подпуне механизације чине површинску обраду незамењивом методом за обнову рапавости.

Површинска обрада се може изводити као једнострука и као двострука. У општем случају боља је обрада црним туцаником (предходно обавијен битуменом — Прим. прев.). Туцаник који није обрађен битуменом може се примењивати само са активним битуменом када се радови изводе при сувом и топлим времену.

Најбоља површинска обрада се постиже применом туцаника одређених уских фракција, на пример 10-15 мм, 10-20 мм, 20-25 мм.

У НР Пољској се примењују фракције 5-8, 8-12, 12-16, 16-25 мм.

Што је мања крупноћа туцаника, то ће рапавост бити једноличнија и дуготрајнија. Међутим, смањивању крупноће постоји граница која зависи од тачности ливења битумена. На пример, ако аутогудронатор разлива битумен са тач-

ношћу до $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$, за туцаник 20-25 мм са нормом $1,4 \text{ l/m}^2$ грешке у дозирању ће износити $\pm 12-14\%$. Оваква незнатна одступања од норме у смислу повећања нису опасна за рапавост, а у смислу смањења практично не утичу на јачину прилепљивања туцаника.

За крупноћу туцаника 10-15 мм норма ливења се смањује до $0,9 \text{ l/m}^2$, а тачност дозирања аутогруднатора остаје иста. У том случају одступања од норме ливења већ достижу 20-25% и могу негативно да утичу на рапавост.

За крупноћу туцаника 5-10 мм и норму ливења од $0,7 \text{ l/m}^2$ одступања од оптималне количине битумена достижу 30%, што доводи до неизбежног уваљања туцаника до потпуне клизавости површине.

Искуство у извођењу рапавих површинских обрада показује да се туцаник

крупноће 5-10 мм може користити само уз услов да се примене емулзије. Примена крупнијег туцаника упрошћава технологију извођења рапавих тепиха методом површинске обраде. Међутим, услед интензивног хабања аутомобилских гума, препоручује се да се такав туцаник користи само у изузетним случајевима, на пример у рејонима са јаким поледицама, на деоницама са великим нагибима и т. сл.

Треба сматрати да оптималну крупноћу туцаника имају фракције 10-15 и 15-20 мм.

Захтеви за туцаник су исти као и у случају извођења рапавих застора од скелетног асфалтбетона.

Средњи утросак материјала и оптимална вискозност битумена, одређени дугогодишњом праксом у средњој зони европског дела СССР, дати су у Тбл. 4.

Крупноћа туцаника мм	Утросак битумена, l/m^2	Утросак туцаника kg/m^2 , код зичаине 40 г/л	Дубина продретина	Температура битумена при др. зношењу, °C
10 - 15	0,9	75	170 - 180	135 - 145
15 - 20	1,1	100	160 - 170	145 - 155
20 - 25	1,3 - 1,4	120 - 130	150 - 160	155 - 160

Када се радови извршавају у јесен или за време кишног периода лети, а такођер у случају слабог прилепљивања битумена за туцаник, примењује се „црни туцаник“ обрађен у мешалици течним битуменом МГ 70/130, МГ 130/200 СГ 70/130 и СГ 130/200, по норми 0,9-1,5% битумена тежине туцаника.

У свим случајевима, а нарочито при слабом пријањању битумена на минералне материјале, препоручује се додавање 1-2% креча (од тежине туцаника) у виду финог праха гашеног ограниченом количином воде.

Побољшање пријањања може се постићи и другим средствима: применом површински-активних материјала, обрадом туцаника малим дозама антраценског уља у специјалном бубрењу, применом катрана каменних угљева.

Површинска обрада се изводи следећим редом:

- разливање врућег вискозног битумена,
- разастирање туцаника по слоју разлитог битумена,
- ваљање
- пуштање саобраћаја после потпуног охлађивања везива,

— неговање слоја површинске обраде у процесу његовог стварања.

Технологија извршавања радова може се мењати у зависности од материјала и средстава механизације који стоје на располагању, а такођер од временско-климатских услова.

У Совјетском Савезу се најчешће примењује следећа технологија површинске обраде:

1. Туцаник се за време зиме одвози на трасу и слаже у фигуру поред пута у количини 1 фигура на 3-4 км трасе.

2. Пре полагања туцаника застор се предходно чисти од прљавштине и прашине механичким четкама, а ако је потребно поједина места се оправљају.

3. Влажни туцаник се прво просушује на коловозу.

После тога туцаник се згрће на гомилу која се протеже дуж пута на око 20 см од осе пута. При обради једне стране пута туцаник се премешта на другу страну.

4. Затим се на очишћени застор аутогудронатором разлива битумен по норми која зависи од крупноће употребљеног туцаника.

5. Одмах после разливања, док се битумен још није охладио, разастре се туцаник било помоћу специјалних распредељивача, било помоћу машина које имају нож, аутогрејдером, плугом за чишћење снега итд.

6. После разастирања туцаник се ваља у 2-4 пролаза средњег ваљка.

7. После проласка ваљка затварају се дефектна места у тепиху путем нагртања преосталог туцаника механичком четком, а затим се поново ваља.

8. Нега тепиха у процесу његовог формирања остварује се на уобичајени начин: саобраћај се пушта 8-24 часова после ваљања, дефектна места се исправљају у току целог периода формирања, брзина кретања се ограничава, мењају се саобраћајне траке.

Мора се напоменути да разастирање туцаника плугом за чишћење снега представља једну од могућих варијанта, при чему не најбољу. Равномерније разастирање обезбеђује конзолни распредељивач туцаника монтиран на аутомобилу.

У процесу формирања рапавог тепиха неопходо је придржавати се технолошких правила, јер се иначе успешно извођење радова може свести на нулу. Веома је важно да се обрађена површина држи најмање 8 часова на топлом и сувом времену, и 24 часа на температури нижој од 20°C. Ради тога треба затворити саобраћај на деоници у току 8-24 часова и извести обилазак, или обрађивати редом по једну половину коловоза.

Туцаник који се није прилепио удаљује се са површине застора. Дефектна места која се покажу одмах се исправљају.

Добре резултате у површинској обради постигли су украјински стручњаци за путеве примењујући емулзије које се брзо распоређују и битуменске емулзије које се распадају средњом брзином, и то по следећој технологији:

а) Разастирање каменог материјала у количини 30% од пуне норме (да би се спречило отицање маловискозне емулзије на банке)

б) разливање емулзије у количини 50% од норме,

ц) друго разастирање туцаника (40% од норме),

д) разливање преосталих 50% емулзије,

е) треће разастирање туцаника до пуне норме,

ф) ваљање средњим или тешким ваљком (2-4 пролаза преко једног места).

Примене емулзије дају боље резултате у односу на битумен, и омогућује да се штеди битумен.

Експериментални радови су показали да се дозирање емулгираног битумена може довести до норме 0,45-0,50 кг/м², с чим у вези се може користити туцаник фракције 5-10 мм.

При површинској обради може се у својству везива применити и врући битуменски мастикс који се састоји од 40-70% крупног песка, 10-20% минералног праха и 15-20% вискозног битумена.

Према искуству стручњака за путеве из НР Пољске, добро се показао мастикс од 44% битумена са дужином продирања 200, 35-54% кречног „теста“ и 21-22% воде. Овај мастикс се примењује у хладном стању и разастире се у количини 2,5-4 кг/м².

Справљен у мешалици битуменски мастикс се при температури 160-180 разастире у слоју до 10 мм дрвеним гледицима по сувој и чистој површини застора у количини 20-30 кг/м².

Преко слоја врућег мастика разастире се туцаник фракције 10-15 мм или 15-20 мм у слоју дебљине једног зрна, и набија се ваљцима. Утрошак туцаника — 15 до 20 кг/м².

Пожељно је примењивати површински-активне додатке или креч.

Површинска обрада уз примену мастика даје добре резултате, али захтева велики утрошак ручног рада.

Извођење рапавих застора увођењем туцаника и асфалтбетон

Суштина методе се састоји у томе што се у горњи слој асфалтбетонског застора утискује туцаник на тај начин да горњи крај и ивице зрна штрче изнад површине застора.

Оштри истурени делови спречавају клизање точкова и повећавају силу пријањања точкова на застор.

Захтеви за туцаник који се утискује у застор су исто као и код површинске обраде или при уграђивању многотуца-

ничких мешавина: за производњу туцаника морају се примењивати чврсте магматске стене које се тешко глачају, зрна туцаника морају да буду коцкастог облика са јасно израженом рапавошћу.

Могућа су два начина утискивања:

— утискивање туцаника у површински слој за време ваљања асфалтбетона,

— утискивање туцаника у загрејани слој асфалтбетонског застора који је постао клизав после неколико година експлоатације.

Успех утискивања туцаника у слој застора који се збија зависи од следећих услова:

1. Дебљина слоја асфалтбетона мора да одговара крупноћи туцаника који се утискује: сувише велика дебљина може да доведе до потпуног утапања туцаника у слој асфалтбетона, како за време ваљања, тако и у процесу експлоатације застора.

2. Састав асфалтбетона не сме да буде сувише пластичан, јер је иначе неизбежно потпуно утапање туцаника у њега. С друге стране, велика количина туцаника у мешавини (више од 40%) ометаће утискивање.

3. За дату врсту радова треба примењивати „црни туцаник“ који боље пријања на асфалтбетон. Предност треба дати хладном црном туцанику, јер се он лакше справља и складишти у фабрикама асфалтбетона, превози и разастире на месту рада.

Ред извршавања радова је при томе следећи:

а) разастирање црног туцаника врши се после пролаза лаког ваљка или одмах иза финишера уз обавезан рад његовог вибро-набијача,

б) туцаник се утискује тешким ваљцима истовремено када се збија застор. Завршно збијање застора је препоручљиво вршити самоходним пнеуматским ваљцима.

Температура мешавине у коју се утискује туцаник мора да буде изнад 100° .

Утрошак туцаника износи 20 кг/м^2 за крупноћу 15-20 мм, и 25 кг/м^2 за крупноћу 20-25 мм.

Метод утискивања је добро разрађен у СР Чехословачкој.

Перспективнији начин је утискивање туцаника у загрејани слој застора у експлоатацији, са циљем да се обнови изгубљена рапавост.

Ова метода је постала могућном при коришћењу топлотне енергије инфрацрвеног зрачења. Иако је она још у стадијуму експериментисања, кратак опис метода ипак је од одређеног интереса.

Инфрацрвени зраци се одликују продорним топлотним зрачењем. Ова особина је и условила могућност њихове примене код асфалтних радова уместо обичног жарења.

У својству извора топлотне енергије инфрацрвеног зрачења користе се керамичке загревне ватросталне површине загреване врућим гасовима, које независно од таласне дужине максималног зрачења обезбеђују равномерно загревање обезбеђују равномерно загревање по целој површини, без утицаја на својства асфалтбетона. За коришћење помених извора зрачења направљена је специјална машина која је у стању да једноремено загреје 1 м^2 површине.

У лабораторијским условима, а затим и на градилишту, установљено је да се асфалтбетон загреје просечно за 1 мин. на 1 см. дебљине. Полазећи од овога, одређен је режим рада уређаја и усвојена је технологија извођења рапаве површине методом утискивања туцаника у загревани асфалтбетон.

Помоћу конзолне опреме монтиране на аутомобил-кипер, на асфалтбетонски застор добро очишћен од прашине и прљавштине разастире се врући или хладни црни туцаник.

Гранулометријски састав туцаника се одабере тако да максимална крупноћа фракције превиђује минималну 1,5 пута, јер ће се иначе зрна сложити у два слоја, а то ће довести до брзог дробљења горњег слоја. Због тога је боље примењивати туцаник фракције 10-15, него 5-15 мм.

При обради туцаника битуменом допунски се уводи 1,5% минералног праха ради бољег пријањања битумена на гранитни материјал.

После равномерног разастирања црног туцаника по застору, асфалтбетон се загрева помоћу уређаја за загревање асфалта, а истовремено се греје и црни туцаник. Време загревања се одређује у зависности од захтеване дубине загревања асфалтбетона.

У пракси ово време износи 30-35 сек. за дубину 7-8 мм. На тај начин се за један сат загреје 120 м^2 површине.

У загрејани застор утискује се туцанички материјал помоћу моторних ваљака тежине 10 т.

Утрошак црног туцаника фракције 10-15 износи оријентационо 1 м^3 на 100 м^2 .

Коришћење инфрацрвених зракова при извођењу рапавих застора даје велике могућности извођачима:

— омогућава да се регулише дубина загревања асфалтбетона, што обезбеђује утискивање туцаника на унапред задату дубину, а према томе и захтевану рапавост,

— омогућава да се у потпуности механизира процес утискивања туцаника путем коришћења расподељивљача туцаника, што је отежано у случају утискивања у свеже разастрати асфалтбетон.

Остали начини извођење рапавих застора

Горе описани начини извођења рапавих застора, сем утискивања туцаника уз коришћење топлотне енергије, приме-

њују се у пракси грађење пута у највећем броју случајева.

У мање распрострањене начине спадају:

— извођење рапавих застора од асвалтбетонских мешавина које садрже туцаник различите чврстоће

— обрада цементним раствором асвалтбетонског застора који се ваља.

Ови начини су сада мало распрострањени, па се зато овде даје само њихов кратак опис.

Примена туцаника различите чврстоће заснована је на томе што се мање чврста зрна која штрче из површине асвалтбетонског застора хабају брже од чврстих зрна, па се због тога убрзо после почетка експлоатације на застору образују мала удубљења на месту измрвљених зрна и узвишења на месту чврстих зрна.

Однос слабог и чврстог туцаника треба да буде око 3:7. Технологија припремања мешавина је обична.

Обрада асвалтбетонског застора цементним раствором састоји се у следећем:

Обична врућа асвалтбетонска мешавина разастире се финишером; пре збијања мешавине на њену површину се помоћу гладилца носи слој цементног раствора. Раствор продире у поре незбијене мешавине услед чега се после збијања ваљцима и после стврдњавања добија структура са два материјала који продиру један у други: у маси асвалтбетона налази се цементни камен у облику гнезда.

Различита рапавост и неједнако углачавање асвалтбетона и цементног раствора осигуравају дуготрајну рапавост застора.

Браздање површине асвалтбетонских застора се састоји у томе што се ваљање горњег слоја завршава специјалним тешким ваљком са површинама које имају рељеф и остављању трагове

на застору сличне фактури обланди. Да се оваква рељефна површина не би уваљала под точкова аутомобила за време врућих летњих дана, за асвалтбетонске мешавине примењује се вискозни битумен са дубином продирања мањом од 40.

Као закључак треба истаћи да искуство совјетских стручњака за путеве у извођењу рапавих застора сведочи о томе да се захтевана рапавост површине лако може постићи било којим од овде поменутих начина, уз услов да се тачно извршавају све препоруке за састав мешавина и технологију извршења радова.

Рапави застори се већ сада изводе на многим путевима, али се истраживања у тој области продужавају: утачувају се захтеви за саставне материјале у зависности од карактера саобраћаја, а такођер за компактност застора која одговара климатским условима.

Методе за оцену рапавости нису предмет овог извештаја, па се стога овде може ограничити само набрајањем тих метода, без икаквих поробности.

Најтачнији коефицијенат адхезије одређује се помоћу динамометарског точка на чијој се конструкцији ради у многим земљама, али нигде још нема серијске производње таквих инструмената.

Коефицијенат φ се може одредити из дужине зауставног пута при кочењу из једначине

$$\varphi = \frac{V^2}{2g \cdot L}$$

где је: V — брзина, км/х

L — дужина зауставног пута при кочењу.

Условне вредности величине пријањања добијају се помоћу инструмената са клатном типа Леру.

Нарочити интерес представља метод одређивања коефицијената φ помоћу микропрофилографа предложеног у СР Чехословачкој.

(Наставак у следећем броју)

О раду Управе друштва у периоду од 20 априла до 20. септембра 1968. г.

После Годишње скупштине нашег Друштва одржане 20. и 21. априла 1968. године у Врњачкој Бањи на којој је извршен избор нове Управе од 35 чланова и Надзорног одбора од 3 члана, одржана је и прва седница 15. маја 1968. године на којој је извршено конституисање (објављено у часопису бр. 5 „Пут и саобраћај“). Друга седница Друштва одржана је 12. VI 1968. године а трећа 18. IX 1968. године. Овако велики размак од друге до треће седнице условио је период годишњих одмора као и интензивни грађевински радови у нашим предузећима.

У истом периоду организована су и два предавања 2. VII 1968. и 17 IX 1968. године.

На свим до сада одржаним седницама главне тачке дневног реда биле су рад комисија Друштва и финансијско питање.

Мора се констатовати, да све комисије ни до данас нису направиле своје програме рада, да многи изабрани другови нису присуствовали на на једној до сада одржаној седници као и да се пријем и растурање часописа „Пут и саобраћај“ од стране наших секција при предузећима не врши онако како би то требало да буде.

Наш часопис се продаје по цени од 1,00 н. динара а само његово штампа-

ње кошта 3,00 по комаду, не рачунајући остале трошкове (хonorари, поштарина, транспорт, паковање).

Кад би другови из предузећа, са терена и по повратку са стручних екскурзија и усавршавања послали бар по један допис, часопис би могао уредније излазити, био би разноврснији и интересантнији.

Писање за часопис се хонорише.

Наше Друштво живи и ради без икаквих дотација. Једини извори прихода су чланарине, колективне чланарине и приходи од продатих бројева часописа, стога је мало чудан став неких наших предузећа која одбијају да уплате колективну чланарину и претплату на часопис.

За сада не именујемо појединачно оне који не долазе на седнице, оне који не извршавају своје обавезе као ни она предузећа која живе и раде од путева а неће да уплате колективне чланарине и претплату.

На седници Управног одбора Друштва одржаној 18. IX 1968. године, поред осталог, усвојено је:

- да се за новог уредника часописа „Пут и саобраћај“ именује другарица Живка Савић,
- да се часопис од бр. 5 па на даље штампа у Пожаревцу у Штампарији „Просвета“ и да се

задужује друг Стевић да се стара о уредном излажењу осталих бројева,

- да се у циљу активизације рада секција и група нашег Друштва у што скорије време организује састанак Извршног одбора, чланова Комисије за стручно уздицање, предавања и везе, чланова Комисије за финансијаска питања и свих председника секција и повереника група нашег Друштва.

На том састанку би се дискутовало:

- о садашњем бројном стању чла-

нова и колективних чланова и могућности уписа нових чланова,

- о предавањима и стручним екскурзијама,

- о финансијском стању,

- о пријему и продаји часописа „Пут и саобраћај“

- о писању чланака за часопис и

- о другим питањима у вези са радом нашег Друштва,

- о организацији стручне екскурзије од 2 дана у правцу Београд — Орашје на Сави — Тузла — Сарајево — Београд.

Гради се сто километара путева

Лазаревац

Скоро сва села на подручју Лазаревачке општине увела су самодопринос у радној снази и новцу у циљу изградње сеоских путева. Према неким прорачунима, до сада је изграђено преко 60 километара сеоских путева а рачуна се да ће до краја године бити изграђено или поправљено преко 100 километара путева. Тренутно се раде путеви кроз села Заоке и Сакуљу, пут кроз Миросаљце, ради повезивања са кружним путем за Београд, пут кроз Бистрицу и Крушевицу и низ других сеоских путева. Одмах по завршеној изградњи пута погони аутотранспортних предузећа „Стреле“ и „Ласте“ отварају аутобуске линије, што је у многоме допринело бољој снабдевености Лазаревца.

Добар део радова изводи се радним акцијама које организује сеоска омладина и месна подружница Социјалистичког савеза.

Кулен Вакуф

У села Орашац и Чукове код Бихаћа може се још доћи коњском запрегом или пешице. Међутим, крајем ове године у ова села моћи ће стизати и теретни камиони и луксузна кола. Јер Орашчани и Чуковљани више од пет месеци раде на изградњи пута дугог 15 километара.

Акције се изводе скоро сваког дана. Није никаква реткост да на њима учествује и по 200, па чак и више становника. Поред тога, у најскорије време ова два села добиће и електрично осветлење.

— У наша села сада се тешко може стићи. Али када пут и светло буду завршени започећемо акцију на изградњи дома за којим се годинама осећа потреба — каже Ахмет Касић, активиста из овог села.

Уб,

Мештани села Шарбана, општина Уб, завели су месни самодопринос у новцу и радној снази за три године, за изградњу пута с каменом подлогом Уб — Шарбане, у дужини од 10 километара.

Радови на изградњи пута се увелико изводе. Већ је урађено два и по километра а очекује се да ће до краја ове године бити урађено још два километра пута. Коначна изградња пута је предвиђена кроз три године.

Мештани Шарбана су изградили и високонапонски вод са трафостаницом, а до краја ове године подићи ће и нисконапонску електричну мрежу кроз село.

Деспотовац,

Свих 28 села у општини Деспотовац изгласало је на зборовима бирача да у току ове године самодоприносом, добровољним радом и уз помоћ путног фонда изгради и модернизује путеве. Радови су у току, јер села желе да се што пре повежу dobrим путевима с центром комуне и асвалтним коловозом који код Марковца излази на пут првог реда Београд — Ниш. Села су, да би трошкови били мањи, заједнички купила ваљак, тако да плаћају само уље, гориво и машинисту.

Када радови буду завршени, општина Деспотовац ће имати, вероватно, најбољу путну мрежу у средњем Поморављу, а већина села ће добити сталне аутобуске линије и тиме лакши и бржи излаз на пијацу.

Голубац,

Изградња моста на Пеку код села Миљевића приводи се крају. У току су завршни радови на постављању патоса на мосту. Укупни трошкови изградње моста износе 320.000 динара. Средства су обезбедили мештани и СО из Голупца.

Владимирци,

Мештани села Матијевца, општина Владимирци, добровољним радом и средствима месног самодоприноса изградили су пут с каменом подлогом у дужини од 2.600 метара. Новосаграђени пут је повезао село Матијевац с путем Шабац — Доне Црнићево, а његова изградња је коштала око 13 хиљада динара.

(„Политика“, Београд)

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР
ЗА ЧАСОПИС „ПУТ И САОБРАЋАЈ“

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

Главни и одговорни уредник:

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

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 308 - 8 - 735 - 5

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

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

Цена 1 Н. динар.

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

Издавач.

Друштва за путеве Србије, Македоније и Црне Горе.

Часопис излази месечно.

Штампа: „ПРОСВЕТА“ — Пожаревац, Драже Марковића 25.

