

изд. 91.

1-2-3

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

VIA VITA

БЕОГРАД 1957

САДРЖАЈ:

- Инж. **Р. Јауковић**: Грађење путне мреже у Србији
Траса пута Београд — Ниш — Скопље
- Инж. **Б. Илић**: Путна веза од Призрена до Тетова
- Инж. **В. Шевчик**: Пут Призрен Речане — Превалац — Брезовица
- Инж. **С. Симоновић**: Саобраћајне незгоде у Југославији
- Инж. **Д. Антић**: Изградња пута у плазничавом земљишту
- Инж. **З. Јоксић**: Важност узимања узорака камена за испитивање
- Инж. **Б. Ристић**: Израда коловоза од тврдог ливеног асфалта
- Инж. **Р. Миладиновић**: Са путева у Аустрији
- Инж. **Д. Станић**: О аутопуту Салцбург — Беч
- Инж. **Ј. Максимовић**: Локалне путеве градити стабилизацијом тла
- Инж. **С. Цинцар-Јанковић**: Хемиска стабилизација коловоза
- Инж. **М. Радовановић**: Механизација каменолома Раковац
- П. Ђукић**: Друмски саобраћај и безбедност
- Из Друштва
Белешке
Службени део

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Инж. Мирослав Марковић, Инж. Љубомир Наерловић, Инж. Свет. Цинцар Јанковић, Инж. Јован Шутић, Инж. Божидар Илић, Инж. Златомир Раковић, техн. Божидар Опачић, Инж. Војислав Николић, Инж. Живорад Ђукић, Инж. Бранислав Тодоровић, техн. Нада Марковић, в. техн. Стеван Живковић и Инж. Миодраг Шиљак.

Главни и одговорни уредник: Инж. Добривој Стевановић, Београд, Добрачина ул. бр. 20, телефон 31-892.

Технички уредник: Владимир Вуксан.

Рукописе слати Уредништву на поштански фах 648.

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 103-Т-965.

Огласе и остало слати на: Друштво за путеве НР Србије, поштански фах 648.

Претплата за појединца 40 динара за један број, 120 дин. за три месеца, 480 динара годишње. Претплата за установе и предузећа 100 динара од броја, годишње 1.200 динара.

Цена овом троброју износи 120 динара.

Тарифа за огласе: цела страна у тексту 20.000 динара; пола стране 15.000 динара, на корицама цела страна споља 30.000 динара, унутра 25.000 динара.

Издавач: Друштво за путеве НР Србије.

Нови број нашег текућег рачуна је

103-Т-965

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

1957 г.

Инж. Радојица ЈАУКОВИЋ

Грађење путне мреже у Србији

1) Стање

Већ је постало врло познато да је Србија једна од сиромашнијих република по путној мрежи. То се види и из ових неколико података:

— ako se označi jugoslovenski
prosek sa 100 po broju stanovnika
i po površini, onda je u Srbiji:

а) 60,5 по броју становника

б) 73,5 по површини територије.

То значи да још треба изградити (још некатегорисаних) 1.500 км путева, па да се дође само до југословенског просека.

Стање постојеће путне мреже је далеко испод задовољавајућег.

Садашња мрежа путева:

Табела 1

	Путеви км				СВЕГА путева км	Проценат		Путеви са модерним коловозом
	I реда	II реда	III реда	IV реда		на I и II реда	на I, II, III и IV реда	
СВЕГА НРС	3.217	4.933	7.890	9.502	25.542	100	100	965
Ужа Србија	2.260	2.914	5.860	7.013	18.047	63	70	505
АПВ	596	1.517	1.119	1.570	4.802	26	19	447
АКМО	361	502	911	919	2.693	11	11	13

Треба напоменути да је у табелу унета сва категорисана мрежа и да она није сва изграђена. Има потпуно неизграђених (где не може саобраћати никакво моторно возило) и то: 112 км путева I реда и 830 км II реда, што укупно чини 12% у мрежи путева I и II реда.

Од путева III реда 7.890 км укупне дужине 3.060 км је неизграђено односно 40%; а од путева IV реда, 9.502 км укупне дужине, 6.247 км је неизграђено, односно 65%.

Ради илустрације даје се следећа табела, која приказује ове односе у целој ФНРЈ:

Табела 2*)

Р. бр.	НАРОДНА РЕПУБЛИКА	Дужина путева										Постојаћа путева			
		I реда км	II реда км	Укупно I и II реда км	Локални путев			Укупно III и IV реда км	Свега I, II, III и IV реда км	Путева I и II реда		Путева I — IV реда			
					III реда км	IV реда км	Укупно III и IV реда км			на 1000 стан. км² км	на 100 км² км	на 1000 стан. км² км	на 100 км² км		
1.	Србија	3.217	4.933	8.150	7.890	9.502	17.393	25.543	1,1	9,2	3,7	29			
2.	Хрватска	2.204	6.585	8.789	4.734	5.360	10.094	18.883	2,2	15,5	4,8	33			
3.	Словенија	522	2.258	2.780	5.023	10.000	15.023	17.803	1,9	13,9	12,2	69			
4.	Босна и Херцеговина	1.944	3.619	5.563	2.416	3.177	5.593	11.156	1,9	10,0	3,9	21			
5.	Македонија	699	1.646	2.345	1.271	2.121	3.392	5.737	1,8	8,8	4,4	21			
6.	Црна Гора	749	1.015	1.764	450	420	870	2.634	4,2	12,6	6,3	19			
УКУПНО ФНРЈ		9.335	20.056	29.391	21.785	30.580	52.365	81.756	1,6	10,7	4,8	32			

*) Из часописа „Песте и мостови“, бр. 9/1955.

Оно што је најгоре у путној мрежи, то је стање мостова, које угрожава безбедност саобраћаја. Има

на путевима I и II реда 1.311 мостова са укупним отвором 26.892 м; од тога:

- сталних 799 са укупним отвором 19.435 м
- привремених 512 са укупним отвором 7.457 м

(детаљне податке дао је инж. Нерловић у свом чланку у часопису „Пут и саобраћај“ св. 5—6 из 1955 године).

На путевима III и IV реда још је горе стање мостова. Од 953 моста, колико их укупно има, 721 су привремени.

Дакле, на путевима:

- I и II реда има привремених мостова 27,7%
- III и IV реда има привремених мостова 72,0%

Ни по густини, ни по стању, ни по објектима на путевима, путна мрежа у Србији не одговара ни привредном потенцијалу ни потребама саобраћаја. Она је постала кочница даљег привредног успона не само НР Србије него и целе Југославије.

По мом мишљењу, овај проблем путне мреже превазилази домен једне републике, и њега би требало да решава цела заједница, тим пре што он није настао кривицом НР Србије или из неких субјективних разлога, већ из објективних разлога, што средства која остају НР Србији нису била довољна да подмире кључне објекте и путеве, те како су кључни објекти већином носили југословенски печат и били важнији од путева, њима су се првенствено обезбеђивала средства а путевима ако нешто остане. Овоме треба додати још и чињеницу, да је путна мрежа у НР Србији претрпела највећа разарања у току рата, чије се последице осећају и данас. Државна комисија за ратну штету проценила је да од целокупне штете на путевима и мостовима у ФНРЈ на НР Србију отпада 53%.

Још има доста, и то већих мостова, који су порушени и до данас нису обновљени, а саобраћај се обавља скелама или се уопште не обавља на том месту, или је подигнут привремени друмско-жељезнички мост, где се обавља друмски саобраћај са великим тешкоћама.

2) Развој путне мреже

На територији данашње НР Србије на почетку II светског рата било је, према ондашњој категоризацији путева.

— државних 3.929 км

— бановинских 12.680 км (где приближно бившим државним одговарају садашњи путеви I реда).

О путевима нижег реда по предратној категоризацији нема података.

Дакле израђених путева државних и бановинских било је 27% од укупне мреже у Југославији на територији НР Србије, што је премало, а што се види из одговарајуће километраже по становништву и по површини. Значи да је Србија и тада била сиромашнија са путном мрежом од већине осталих република:

Из следеће табеле види се мре-ских путева по територији дана-
жа бивших државних и бановин-шњих република:

Табела 3

Ред. број	НАРОДНА РЕПУБЛИКА	Бивши државни путеви км	Бивши бановин. путеви км	Укупно државних и бановин. путева км	Од тога изграђе- них км	Дужине изграђ. путева км на	
						1000 ста- новника	100 км ²
1.	ФНРЈ	11.066	32.105	43.171	33.731	1,99	13,15
2.	Србија	3.929	12.680	16.609	11.160	1,60	12,60
3.	Хрватска	2.023	7.070	9.093	8.725	2,23	15,60
4.	Словенија	909	3.847	4.756	4.706	3,20	23,35
5.	Босна и Херцег.	2.239	5.700	7.939	5.641	1,98	10,92
6.	Македонија	1.096	1.488	2.584	1.903	1,46	7,18
7.	Црна Гора	870	1.320	2.190	1.596	3,80	11,50

У времену 1918 до 1930 године, изграђено је 1.500 км путева са каменим коловозом, а од 1930 до 1941 године 1000 км са каменим и 730 км са модерним коловозом.

Из табеле се види да је и пре II светског рата Србија била сиромашна са путном мрежом и да је имала преко 5 хиљада категорисаних а неизграђених путева.

3) Неизграђени категорисани путеви I и II реда у НРС

а) Путеви I реда:

— Голубац—Д. Милановац—Текија	—	—	—	—	71 км
— Јаша Томић—Зрењанин	—	—	—	—	24 км
— Нови Сад—Жабалъ	—	—	—	—	17 км
					112 км

б) Путеви II реда:

— Ресник—Липовица	—	—	—	—	8 км
— Сјеница—Ивањица	—	—	—	—	89 км
— Још. Бања—Александровац	—	—	—	—	20 км
— Студеница—Ивањица	—	—	—	—	31 км
— Лесковац—Големо Село—Врање	—	—	—	—	30 км
— Трговиште—Радовница—Босиљград	—	—	—	—	40 км
— Крупањ—Грачаница	—	—	—	—	16 км
— Пецка—Љубовија	—	—	—	—	27 км
— Блажево—Лепосавић	—	—	—	—	37 км
— Божица—Босиљград	—	—	—	—	20 км
— Бабушница—Свође—Власотинци	—	—	—	—	24 км
— Блажево—Мерћез—Куршумлија	—	—	—	—	35 км
— Коморан—Ораховац	—	—	—	—	20 км
— Подујево—Мерћез	—	—	—	—	62 км
— Гњилане—Прешево	—	—	—	—	45 км

— Драгаш—Грлинци	— — — — —	8 км
— Пећ—Рожај	— — — — —	18 км
— Сува Река—Ораховац—Зрзе	— — — — —	28 км
— Сегедин—Ковачица	— — — — —	30 км
— Идвор—Перлез	— — — — —	14 км
— Башайд—Н. Црња	— — — — —	14 км
— Војвода Степа—Хатин	— — — — —	16 км
— Васиљево—Бачка Паланка	— — — — —	22 км
— Бач—Бођани—Дунав	— — — — —	10 км
— Карловчић—Јорен	— — — — —	25 км
— Врачев Гај—Дунав	— — — — —	19 км
— Стража—Вршац—Сечањ	— — — — —	72 км
— Кула—Бојша	— — — — —	17 км
— Голубинци—Рума—Чалме	— — — — —	23 км
		820 км

4) Неизграђени мостови

Има 172 места где су потребни мостови у просеку 15 м отвора, а данас не постоје, и чији би укупни отвор био 2.706 м. Ови мостови ни-су ушли у напред наведене податке о мостовима.

Овде долазе још већи мостови:

— на Дунаву: код Бачке Паланке, Београда и Смедерева
 — на Тиси: код Сенте, Бечеја и Жабља
 — на Сави: код Београда, Забрешја и Шапца
 — на Тамишу: код Идвора
 — на Дрини: код Бадовинаца (на путу Богатић—Бијељина).

5) Шта би стајало довођење путева I и II реда у нормално стање

1) Изградња неизграђених путева	км. 942 по 20 мил.	— — — — —	18.840 мил. дин.
2) Замена привремених мостова сталним	7.457 м. по 0,7 мил. динара	— — — — —	5.220 мил. дин.
3) Израда недостајућих мостова	2.706 м по 0,3 мил.	— — — — —	2.165 мил. дин.
4) Израда великих мостова (просек)	ком. 11 по 2.000 мил.	— — — — —	21.000 мил. дин.
5) Модернизација са реконструкцијом	30% x 8150 км по 40 мил. дин.	— — — — —	97.800 мил. дин.
6) Модернизација	30% x 8.150 км по 15 мил. дин		36.675 мил. дин.
7) Уређење шасираних путева	40% x 8150 км по 8 мил.	— — — — —	26.080 мил. дин.
8) Остало: путарске и надзорничке куће, базе за механизацију, опрема за одржавање	— —		1.000 мил. дин.
9) Опрема за оперативу	— — — — —		5.000 мил. дин.
10) Уређаји за производњу грађевин. материјала			2.000 мил. дин.

СВЕГА: 216.780 мил. дин.

По данашњим ценама требало би утрошити на путеве горњу суму а добило би се:

— 60% путне мреже (I и II реда) са модерним коловозом тј. око 4.000 километара;

— све мостове од постојаног материјала;

— све категорисане путеве I и II реда изграђене;

— опремљену службу за одржавање путева;

— густину путне мреже на југословенском просеку.

Иако је огромна сума ипак се не може рећи да би се за њу добило ишта више преко нормалног. Није никаква претераност 60% путева I и II реда да има савремен коловоз, кад знамо да данас већ имамо скоро исто толику километражу на којој се обавља толики саобраћај да је неопходно потребно изградити савремени коловоз, јер је нерентабилно, скупо и немогуће одржавање обичних камених путева. Такође не би било претерано ако би имали све мостове сигурне и сталне и лишили се садашњих, дрвених, и за саобраћај врло често опасних, јер су понеки сасвим дотрајали. Све што се, пак, предвиђа за опрему одржавања путева је толико, да ни онда не би ниво одржавања путева био висок колико је онај у Словенији већ сада постигнут.

Што се тиче опреме за оперативу и производњу материјала, она би се морала набавити чим би се прешло на веће грађење.

Ова инвестирања мораће се уложити за путеве, само је питање у ком периоду времена. Све ће зависити од материјалних могућности.

6) Штете од рђавих путева

У светској техничкој литератури још нису објављене подесне формуле и методе за рачунање рентабилности једног пута и могућност цифарског изражавања његовог економског значаја. То је нарочито наглашено на X Међународном конгресу за путеве, одржаном 1955 године у Истанбулу.

У нашој пракси усвојено је да се обрачунава штета коју проузрокује рђав пут и то је поред чисто техничких разлога мерило да ли пут треба модернизовати. За неки нови пут, нови правац, овакво третирање не долази у обзир.

На жалост, оваква рачуница није убедљива, те се веома често дешава кад некоме саопштите на пр. да у Србији штета од рђавих путева износи 12 милијарди, да вам се насмеје уместо да се згрози за тако огромну штету. Ово има свог дубоког одраза на политику путева и њихово грађење. Наведена штета је равна вредности четири нове фабрике цемента Нови Поповац.

Колика би узбуна била кад би нам горело 4 нове фабрике годишње. А штету на путевима некако не осећамо, не видимо!

Истина је, да је цела рачуница заснована на великом броју претпоставки, али и друге економске рачунице такође имају претпоставке, које су исто толико веродостојне као и оне за путеве, те израчунавање штета на путевима треба сматрати довољно тачним и треба му поклонити пуно поверење.

Стручњаци су срачунали две врсте штета од рђавих путева. Прва је на већој потрошњи горива и мазива, већем абању превозних средстава, умањеној брзини возила и др. и ова износи за НР

Србију око 12 милијарди годишње (опширно писао инж. И. Мицић у часопису „Изградња“ број 2 из 1953 године.). Друга је штета у пољопривреди, коју је обрачунао Савезни завод за привредно планирање и она износи 66 милијарди динара годишње у целој Југославији.

Ако усвојимо да је ова штета пропорционална дужини укупне путне мреже (I, II, III и IV реда), онда на НР Србију отпада 20 милијарди динара (рачуна се да на НР Србију отпада половина, јер су путеви гори, а пољопривреда богатија него у другим републикама).

Значи, кад се саберу ове штете, онда рђави путеви у Србији причињавају преко 30 милијарди динара годишње штете.

7) Уклањањем штета од рђавих путева амортизује се инвестирана сума у путеве

У Дирекцији за путеве НР Србије извршена је анализа аморти-

зације уложених инвестиција. Наиме, претпостављено је да се у реконструкцију и модернизацију извесне путне мреже почев од 1957 године улаже просечно око 4 милијарде динара годишње до закључно 1968 године. Онда је обрачунат по годинама износ уштеда само на трошковима друског саобраћаја на тој мрежи, која је модернизована и добија се резултат, да се после четири године целе претпостављене модернизације изравњава уштеда са уложеним инвестицијама. Овде није урачуната штета у пољопривреди из разлога што су узети у обрачун путеви I и II реда, па је претпостављено да путеви III и IV реда углавном проузрокују штете у пољопривреди, ма да у Србији и путеви I и II реда учествују у знатном проценту у штети у пољопривреди, па ово још више оправдава инвестирање у путеве.

8) Грађење путева без модерног коловоза у Србији

1. Између два светска рата

У периоду између два рата рађени су следећи путеви, било да су

просецани сасвим нови као правци, или да је извршена темељита реконструкција и модернизација:

а) Израда нових путева

	км
— Пријеполје—Бродарево—Бијело Поље — — — — —	54
— Рудо—Пљевље — — — — —	45
— Авала—Рипањ—Липовица — — — — —	22
— Милошева . Кула—Црнајка — — — — —	5
— Салаш—Рудник Злата — — — — —	7

б) Темељна реконструкција путева

— Ваљево—Лозница	— — — — — — — — — —	73
— Титово Ужице—Вардиште	— — — — — — — — — —	57
— Титово Ужице—Чајетина—Партизанске Воде	— — — — — — — — — —	27
— Пожега—Ариље—Ивањица	— — — — — — — — — —	8
— Ниш—Пирот од км 17 до 31	— — — — — — — — — —	14
— Крагујевац—Краљево—Рашка	— — — — — — — — — —	134
— Титово Ужице—Бајина Башта (преко Кадињаче)	— — — — — — — — — —	5
— Доњи Милановац—Поречки Мост	— — — — — — — — — —	4
— Доњи Милановац ка Голупцу	— — — — — — — — — —	7
— Реконструкција „Бела Стена“ на делу Прибој—Пријеполје	— — — — — — — — — —	7
— Београд—Липовица—Мељак—Степојевац	— — — — — — — — — —	32
— Панчево—Баваниште	— — — — — — — — — —	8
— Панчево—Долово	— — — — — — — — — —	12
— Панчево—Ковачица	— — — — — — — — — —	25

СВЕГА 413

в) Модернизација путева

— Ниш—Нишка Бања и од Црвене Реке до Беле Паланке	— — — — — — — — — —	14
— Хоргош—Суботица—Београд—Крагујевац	— — — — — — — — — —	323
— Београд—Манастир Раковица	— — — — — — — — — —	12
— Београд—Панчево	— — — — — — — — — —	18
— Израда модерног коловоза кроз градове	— — — — — — — — — —	20

СВЕГА 387

Рекапитулација

а) Израда нових путева	— — — — — — — — — —	133
б) Темељна реконструкција путева	— — — — — — — — — —	413
в) Модернизација путева	— — — — — — — — — —	387

Укупно километара 933

Нема података о коштању ових путева. По појединачним проценама по данашњим ценама укупно коштање би изнело 18 милијарди

динара. Ако се претпостави једномерно улагање по годинама онда је просечно годишње улагање за 22 године 820 мил. динара.

ИЗГРАЂЕНИ СУ ОВИ ПУТЕВИ ИЛИ ДЕЛОВИ ПУТА БЕЗ МОДЕРНОГ КОЛОВОЗА

Табела 4

П У Т	Изра- Утросе- бепо но свега км мил. дин.	Утросепо милиона динара у години										
		1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
1. Драглица — К. Брод — Нова Варош	28	133	44	37	30	22						
2. Ниш — Цариброд	7	111	5	54	44	—		8				
3. Косјерић — Пожега	11	140	7	28	69	8		28				
4. Сводје — Црна Трава	12	23	3	11	6	3						
5. Сјеница — Пријеполје	13	106	7	22		15		24				
6. Качаник — Тетово	23	779				50		123		120	196	290
7. Врање — Трговиште	20	68				8			60			
8. Божница — Восилград	22	68	4	20	30				14			
9. Ђуринци — Космај	10	63	28	28	9			26				
10. Ванстол — Венац	13	72	32	28	9	3						
11. Брус — Ботурић	12	246	1	28	40	49				62	113	71
12. Разбојна — Блаце	13	165								92	67	6
13. Младеновац — См. Паланка	21	118							108			
14. Лесковац — Лебане	42	108							35			
15. Звездан — Зајечар	4	35										
16. Медвеђа — Туларе	12	263								134	129	
17. Љубовија — Зворник	15	310								159	111	40
18. Пећ — Призрен	13	244								114	96	34
19. Призрен — Штрпце	38	1.200								400	400	400
20. Рудница — Копанник	26	520								200	320	
21. Кружни пут око Београда	22	660								200	200	260
22. Рашка — Нови Пазар	5	105									60	45
СВЕГА:	382	5.537	70	233	244	105	186	161	217	1.481	1.692	1.146

НАПОМЕНА: У табелу су унете цене онакве какве су биле за време грађења. Сведено на данашње цене износ би био 10.700 милиона динара.

9) ГРАЂЕЊЕ ПУТЕВА СА МОДЕРНИМ КОЛОВОЗОМ 1945 — 1956 ГОДИНЕ

Табела 5

П У Т	Изгра- ђено км	Утрошено милиона динара	Утрошено милиона динара у години									
			1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
1. Београд — граница (Загреб) — — —	112	1.995	182	546	1.091			157	19			
2. Београд — Зрењанин — — —	69	1.476	32	59	6				300	313	223	543
3. Београд — Смедерево — Пожаревац	78	722		20	79	190	278		155			
4. Београд — Обреновац — Ваљево —	88	648		3	6	3	174		462			
5. Рума — Шабац — — —	36	149					54		95			
6. Крагујевац — Светозарево — Параћин	64	560							229	174		157
7. Севојно — Т. Ужице — — —	6	223								123	50	50
8. Краће деонице на разним путевима крз вароши и градове — — —	40	255										
9. На путу Београд — Лазаревац, Г. Ми- лановац — Краљево — Рашка — Кос. Митровица — — —	10	1.444								155	593	696
Утрошено новца, али је пут у грађе- њу и може се рачунати да је извр- шено по вредности 30 км — — —												
СВЕГА:	503	7.472	214	628	1.182	193	506	157	1.260	765	866	1.446

НАПОМЕНА: У табелу су унете цене онакве какве су биле за време грађења. Сведено на данашње цене износ би био 20.400 милиона динара.

Ради упоређења напредовања на модернизацији путне мреже у Југославији, даје се следећа табела у којој су подаци о стању почет-

ком 1955 године (Из часописа „Цесте и мостови“ број 9 из 1955 године):

Табела 6

НАРОДНА РЕПУБЛИКА	Дужина пута I и II р. км	Дужина савремених кол. км	Проценат		Период изградње		
			од мреже НР	од мреже савр. п. ФНРЈ	1918 — 1941	1941 — 1945	1945 — 1955
ФНРЈ	29.391	2.826	9,7	100	1.189	292	1.345
Србија	8.150	871	10,7	31	437	1	433
Хрватска	8.789	1.118	12,7	40	372	89	657
Словенија	2.780	634	23	22	342	195	97
Б и Х	5.563	73	1,3	3	38	2	33
Македонија	2.345	130	5,5	4	—	5	125
Црна Гора	1.764	—	—	—	—	—	—

10) ИЗГРАДЊА МОСТОВА ОД 1945—1956 ГОД.

Табела 7

Ред. бр.	МЕСТО МОСТА	Од чега је мост	Отвор м'	Кад је грађено
1.	Преко Босута на аутопуту	арм. бетон	141	1948—1949
2.	На Западној Морави ком Камидоре	арм. бетон	120	1949—1952
3.	На Лиму у Пријепољу	арм. бетон	125	1950
4.	На Ђетини код Пожеге	арм. бетон	45	1950
5.	На Морави код Грделице	арм. бетон	50	1950—1952
6.	На Брвеници	бет. свод	30	1951—1952
7.	На Самаилској Реци	пред. бетон	30	1951—1952
8.	На Скрапежју у Косјерићу	арм. бетон	45	1951—1952
9.	На Грузи	арм. бетон	50	1952
10.	На Морави у Бујановцу	арм. бетон	45	1952—1953
11.	На Лопатници	арм. бетон	30	1952
12.	На Љигу	арм. бетон	21	1952
13.	На Љигу код Приштине	арм. бетон	42	1952
14.	На Грачаници	арм. бетон	17	1952
15.	На Неродимки	арм. бетон	20	1952
16.	На Рибници код Мионице	арм. бетон	42	1952
17.	На Студеници у Ушћу	арм. бетон	32	1952
18.	Преко Ибра у Краљеву	гвозден	120	1952—1955
19.	Преко Караша код Ченте	арм. бетон	141	1954—1955
20.	На инундацији Мор. код Пожаревца	арм. бетон	34	1954—1955

21. Преко Грабовца код Сјенице	арм. бетон	18	1955
22. Преко Пека у Кучеву	дрвени	99	1956
23. Преко Пека код Љешнице	арм. бетон	120	у раду
24. Преко Караша код Страже	арм. бетон	52	у раду
25. Преко Рибнице код Краљева	гвозден	74	у раду
26. Преко Бистрице код Пећи	арм. бетон	30	у раду
27. Преко Бистрице у Руговској Клисурси	арм. бетон	29	у раду
28. Преко Лукавца код Баковице	арм. бетон	24	у раду
29. Преко Тисе у Тителу	арм. бетон	—	у раду
30. Преко Слатине код Неготина	арм. бетон	42	у раду
31. Преко Златне у Неготину	арм. бетон	12	у раду
32. Преко Расине у Разбојни	арм. бетон	51	у раду
33. Преко Блаташнице у Разбојну	арм. бетон	16	у раду
34. Преко Стрмачке р. код Бруса	арм. бетон	15	у раду

НАПОМЕНА: У табели унети објекти и још неки мостови и надвожњаци вреде по данашњим ценама 2.300 милио на динара.

11) Обновљени мостови

Обновљено је порушених мостова:

— гвоздених	3.590 м ¹	=	42 комада
— армирано бетонских	1.696 м ¹	=	53 комада
— масивних засведених	376 м ¹	=	23 комада
— дрвених	7.672 м ¹	=	790 комада
	13.334 м ¹	=	908 комада

Вредност радова по данашњим ценама је 2.160 мил. динара.

12) Укупна улагања за путеве у НР Србији од 1945—1956 године

Укупно улагање за путеве у НРС износи по данашњим ценама:

1) за путеве без модерног коловоза	10.700 мил. дин.
2) за путеве са модерним коловозом	20.400 мил. дин.
3) за мостове	2.300 мил. дин.

Просек израде путева у послератном периоду је 90 км годишње што, у поређењу са просеком између два светска рата од 40 километара годишње, показује огроман напредак, и ако би се продужило само досадашњим темпом изградње путева, после 22 године (тј. 1967

године) било би изграђено два пута више путева него између два светска рата. Међутим, то би било недовољно, и да се не би кочила привреда, ми би морали имати 1965 године бар 4.000 км уређених путева, што би чинило само око 50% мреже I и II реда.

Напредовање у модернизацији пута мреже заостаје за порастом броја моторних возила и та се диспропорција повећава из дана у дан.

Оптерећивање путева нагло расте и стари начин израде путева — са туцаничким коловозом — не одговара више.

У Србији је за последњих 10 година број аутобуса порастао за 310%; број камиона за 56%.

Стање возила у НР Србији у 1965 години:

— путничких аутомобила	3.092
— теретних аутомобила	6.203
— тутобуса	652
— трактора	1.493
— мотоцикла	2.501

У 1953 години извршено је бројање саобраћаја на 4.056 км у Ужој Србији и јачина оптерећења је:

— на 365 км до 500 бруто тона на дан

— на 3.184 км 500—1000 бруто тона на дан

— на 507 км преко 1.000 бруто тона на дан

Све путеве са оптерећењем преко 500 бруто тона на дан требало је већ модернизовати а то значи око 4.000 км, а ми имамо свега 965 км што значи да смо у закашњењу око 3.000 километара.

13) Перспектива грађења путева

Народна скупштина НР Србије усвојила је програм изградње и модернизације путне мреже. За његово извршење потребно је уложити, по данашњим ценама, око 100 милијарди динара. (Опширно писано у часопису „Пут и саобраћај“ св. број 2 из 1955 године). Неизвесно је још како ће се овај програм реализовати, зато он није везан ни за какав временски период.

Утрошком ових 100 милијарди динара, на пример, у току 10 година добило би се у путној мрежи:

— 3.000 км путева са савременим коловозом

— 1.400 км путева са туцаничким коловозом

— 500 мостова, укупне дужине 10.000 м

што опет значи свега 50% модернизоване мреже путева I и II реда, урачунавши досад модернизоване и око 40% замењених привремених мостова на путевима I, II, III и IV реда.

Сматрам да ће после 10 година моторни саобраћај толико нарасти да ће се, под претпоставком модернизације 50% мреже, опет осећати велики недостатак у добрим путевима, јер туцанички коловози неће моћи издржавати тадашње оптерећење.

Привредно најважнији пут у Србији је Моравски пут Београд—В. Плана—Параћин — Ниш—Лесковац—Врање—Скопље. Иако се о њему озбиљније дискутује него раније, још увек није ушао у ближе планове. Засад је ушао делимично у петогодишњи план и то деонице: Параћин—Ниш и Лесковац—Врање, али није предвиђено ништа за 1957 годину. Важно је нагласити, да је престала дискусија и преговори о томе да не треба градити Моравски пут, да га замењује Ибарски пут итд. Сада је у раду инвестициони програм за њега. Неке деонице се таксиметриски снимају, за неке су пројекти готови а за неке су у раду пројекти, тако да ће бити пројекат за наредну сезону у вредности радова преко четири милијарде динара.

Нацрт плана за 1957 годину по свим изворима средстава предвиђа за путеве око 4 милијарде динара, и то за путеве:

Нови Сад—Бачка Паланка
 Нови Сад—Рума
 Пећ—Баковица
 Ниш—Топола
 Шабац—Лозница
 Краљево—Врњачка Бања
 Крчевац—Аранђеловац
 Београд—Лазаревац—Г. Милановац—Краљево (на неколико места).

У план је унета и израда двадесетак најкритичнијих привремених мостова да се замене сталним објектима.

14) Капацитети за грађење путева

1. Пројектовање

У нашим пројектним организацијама има стручњака:

— старијих инжењера	14
— млађих инжењера	21
— старијих техничара	8
— млађих техничара	46

Њихов укупни годишњи капацитет је:

— трасирање	220 км пута
— пројектовање	170 км пута
— пројектовање мостова	1300 км пута

Капацитет не би био довољан уколико би се приступило мало већем грађењу од садашњег.

По мојој оцени наведени производ горњег броја стручњака је мали и требало би извршити детаљну стручну анализу, јер није искључено да високе цене пројектовања обезбеђују високе зараде и при мањем продукту пројектовања, поготову кад у овој делатности нема конкуренције.

Цене коштања готовог пројекта по једном километру пута крећу се од 300.000 динара — 1.000.000

динара, зависно од врсте терена (у НР Србији је најјевтиније пројектовање).

Чини ми се, да трасирање и пројектовање путева није добро организационо постављено. (О овоме ћу писати посебан чланак, ради дискусије преко часописа и решења овог питања).

Квалитет стручњака у пројектним организацијама — нарочито старијих инжењера и техничара — је на великој висини, нови кадрови видно напредују, те уз правилну организацију ове службе с правом тражимо добар пројекат.

Са пројектима, које имамо већ готове и оне годишње који се израђују, уз незнатно појачање пројектних снага, можемо дочекати грађење у већем обиму.

Што се тиче пројектантовог надзора на реализовању пројекта, може се рећи да је код мостова доста организован иако не у потпуности, док код путева скоро и не постоји.

2) Грађевинска оператива

Стручно-техничких кадрова у предузећима има и за веће грађење него што је ово и ранијих година.

На путевима ради 12 предузећа. За веће грађење интересују се још 3 предузећа. Капацитет свих износи сада око 115 км нових путева и реконструкција са модернизацијом коловоза. Садашња вредност механизације 12 предузећа је око 1.300 милиона динара. Познато је из литературе да добро механизовано предузеће има механизацију око 80% од вредности радова извршених у једној години. Према овоме, наша предузећа могла би механизовано извршити годишње радова у вредности 1.725 милиона динара, не рачунајући ручни рад.

По овом критеријуму, ако хоћемо годишње да градимо на пр. 300 км по цени од 35,000.000 дин., онда нам треба уложити — узимајући ручни рад у обзир и постојећу механизацију — бар 4 милијарде динара у набавку нове механизације.

Да поновим познату чињеницу да се путеви за моторизовани саобраћај и за тешки теретни саобраћај не могу квалитетно, брзо и јефтино градити. Најјефтинији пут је онај, који је квалитетно пројектован и грађен.

Требало би предузећима омогућити дугорочне кредите да почну са набавком механизације, истовремено плански повећавати инвестиције за путеве, ово двоје ускладити са расположивим кадровима (машинисти, механичари и др.) и са образовањем нових кадрова. Ако се ово благовремено и смисљено не предузме, могли би доћи у ситуацију да не утрошимо кредите у случају да буду већи од садашњих.

3) Производња основних материјала

Ако би ускоро дошло до већег обима грађења путева, то би нас могло затећи потпуно неспремним и неорганизованим за производњу основног масовног грађевинског материјала: камен, шљунак, и сл.

Производњу овог материјала у неким деловима републике није тешко организовати, јер га има дуж трасе, међутим за Банат, Бачку, Срем, Мачву и др. то је озбиљан проблем. Ради решења овог проблема Дирекција за путеве у својој режији разрађује и механизира један велики каменолом на Дунаву у непосредној близини Голупца. Утрошено је досад око 200

мил. Капацитет је предвиђен око 500.000 м³ каменог материјала, намењен углавном за Војводину (око 200.000 тона ситнежи предвиђа се за фабрику азота у Панчеву која се почиње градити). Са овим мајданом и постојећим у Раковцу могла би се задовољити потреба Војводине у овој врсти материјала. Остаје да се реши питање Косова и Мачве.

Што се тиче шљунка и његовог вађења стојимо на веома ниском нивоу, јер се ради сасвим примитивно и без потребних уређаја и механизације.

Ради подмирења потреба у каменом агрегату, Дирекција за путеве подигла је сасвим модерно, потпуно механизовано постројење „Шумник“ код Рашке, чији је годишњи капацитет 100.000 тона агрегата потребних фракција. Са овим још није решено питање агрегата у Србији, али се засад не намерава подизати још једно овакво постројење, већ ће се допуна вршити са батеријом покретних дробилица, које су делом набављене, а осим тога освојена је њихова производња у предузећу бродоградилшта „Тито“ у Београду.

Потребе у цементу, битумену и коцки моћи ће се подмирити без нарочитих тешкоћа.

15) Институт за путеве

У Институту за испитивање материјала НРС образовано је одељење за путеве (заједно са одељењем за бетон). Овај институт располаже лабораторијама: за асфалт, за бетон, за камен, за геомеханику и др., дакле скоро све што је потребно за путеве. Осим тога, тамо су најискуснији кадрови који су радили на путевима. Дирекција за путеве НР Србије

склопила је уговор те је Институт организовао своје лабораторије на свим градилиштима где се ради бетонски или асфалтни коловоз. Ова сарадња дала је одличне резултате.

Институт води политику подизања младих кадрова, али по линији путева можда не у довољној мери.

Институт би требало материјално помоћи у набавци недостајуће опреме, како би још боље могао одговорити свом задатку.

Ни сада ни раније није ме нико могао убедити да овај Институт треба да ради на комерцијалној бази. Чињенице су ми дале за право кад видим да високо стручни људи „јуре“ за послом, погађају се, и губе скупоцено време, уместо да смо их обезбедили тако, да и не помишљају на материјалну страну ни института, ни себе, ни своје фамилије, да не морају „тезгарити“, већ да се свим својим бићем посвете науци, проналасцима, усавршавањима. Један од стотине нека успе у свом настојању, па ће бити корисније од свих „уштеда“ при данашњој организацији.

На конгресу стручњака за путеве на Бледу одржаном ове године, дискутовало се о овом питању и донет је закључак да се тражи, да институти не раде на комерцијалној бази.

16) Квалитет радова и надзор на грађењу

Квалитет радова, који се извршују у последњих неколико го-

дина, према ранијем озбиљно се поправио, али је још увек испод — понегде далеко испод — оног како треба и како мора да буде. Често се наилази да предузећа поклањају врло мало пажње квалитету радова, често надзорни инжењер мора да руши изведене радове јер не одговарају техничким прописима и долази до разних компликација, што све негативно утиче на извршење посла. Сасвим би било нормално и да нема надзора, обзиром да су државна предузећа, али, нажалост, није тако, и надзор је потребан и те како, и треба да стручњак буде строг и ефикасан. Од свих предузећа која раде на путевима и мостовима, а има их двадесетак, видно се истичу савесним и солидним радом и квалитетним извршењем радова и заслужују сваку похвалу и препоруку „Београд“ из Београда, „Крагујевац“ из Крагујевца и „Пионир“ из Зрењанина.

На нашим градилиштима, као помоћ надзорном органу, организоване су лабораторије (за цемент-бетонски коловоз, за асфалтни коловоз и за земљане радове), које су под управом надзорних органа, а под стручним надзором Института за испитивање материјала. Лабораторије су дале изванредне резултате и обезбедиле контролу квалитета радова.

Борба за квалитет мора се и даље водити. Надзорним органима морају се дати још већа овлашћења. Кадар за надзорне органе мора бити одговоран и награђен. Надзорни органи носе пуну одговорност за квалитет радова.

Траса пута Београд—Ниш—Скопље

КОМИСИСКИ ИЗВЕШТАЈ

о утврђивању главног правца трасе пута Београд—Ниш—Врање — Скопље као и његових елемената.

I. Састав комисије:

Стручна комисија одређена решењем Дирекције за путеве НР Србије бр. 2673 од 5 јула 1956 год. отпутовала је на терен 15 јула 1956 год. у следећем саставу:

1. Инж. Наерловић Љубомир, претседник комисије,
2. Инж. Живорад Ђукић,
3. „ Мирослав Марковић,
4. „ Димитрије Антић,
5. „ Живојин Ванчетовић,
6. „ Миладин Ковачевић,
7. „ Илија Николић,
8. „ Живојин Цветковић,
9. „ Бранислав Тодоровић.

На потезу Београд—Параћин раду комисије су присуствовали инж. Божидар Стојановић, шеф Техничке секције у Крагујевцу, а на потезу Ражањ—Куманово инж. Душан Коблишка, шеф Техничке секције у Нишу. Од Ниша па даље у комисију се укључио и инж. Димитрије Антић.

Као претставници водопривреде учествовали су у раду комисије: инж. Бранко Маричић, шеф Хидротехничког одељка у Пожаревцу, на потезу Велика Плана—Сталаћ, инж. Драгутин Михајловић, шеф Хидротехничког одељка у Нишу, на потезу Сталаћ—Леско-

вац и инж. Димитрије Димитријевић, шеф Хидротехничког одељка у Врању, на потезу Лесковац до границе НР Македоније.

Као претставник електропривреде у раду комисије учествовао је техн. Живорад Живковић, на потезу Ражањ до границе НР Македоније.

У Врању се у комисију укључио инж. Алексеј Корсаков, саветник Дирекције за путеве НР Македоније. На делу трасе од Скопља до Катланова у раду комисије учествовао је потпуковник Хранимир Зорић.

Комисија је отпочела са радом 15 а завршила 23 јула 1956 године.

II. Задатак комисије

Задатак комисије дат је поменим решењем бр. 2673/56 тј. да утврди главни правац трасе новог пута Београд—Ниш—Скопље са свим варијантама које могу доћи у обзир и утврди техничке елементе пута.

III. Рад који је претходио раду ове комисије.

У току 1951/52 године стручна комисија, коју је одредила Управа за путеве НР Србије, извршила је рекогносцирање терена, ради утврђивања генералног правца трасе поменутог пута на подручју НР Србије, и на основу својих сту-

дија саставила је технички елаборат који садржи економску студију, учртан правац трасе на генералштабној карти 1:50.000 са свим варијантама које могу доћи у обзир, као и подробен извештај.

Исто тако, у делокругу Управе за путеве НР Македоније, израђен је у 1951 години од стране пројектантског предузећа „Пројектант“ из Скопља предвиђени пројекат трасе овога пута на потезу Прешево—Скопље, који садржи: технички извештај, учртане варијанте на генералштабној карти 1:50.000 и подужне профиле.

IV. Налаз стручне комисије

1. Утврђивање трасе

а) Деоница Београд—Осипаоница

Генерална траса Моравског аутопута полази од кружног пута око Београда, из долине Завојничке Реке испод с. Белог Потока, из које на надморској висини око 280 м. прелази превој између ове и Раљске Реке. На тај начин Моравски аутопут везује се са Београдом преко кружног пута око Београда и будућег аутопута Београд—Авала.

Од превоја траса води благим падинама потока Раљића, да би на ушћу овога прешла жељ. пругу и реку Раљу. Даље води десном обалом — подбрежјем реке Раље — до наспрам с. Колара, да би даље, код Осипаонице, ушла у Моравску долину. Од с. Колара до везе са Моравском долином код Осипаонице, постоје две варијанте и то:

— варијанта долином р. Раље и испод села Михайловца,

— варијанта поред села Луњевца изнад села Михайловца. Варијанта долином реке Раље је повољнија, јер је отворенија, услови грађења су лакши, траса је опру-

женија, нема изгубљених пењања и омогућава лакшу везу са Смедеревом односно Банатом. Ова траса на мањим потезима условљава регулацију реке Раље. Дужине ових варијаната приближно су једнаке.

На почетку аутопута Београд—Скопље траса пута укрштала би се са жељ. пругама од с. Лештана за с. Зуце и за с. Бели Поток, које су предвиђене генералним планом београдског железничког чвора. Ова укрштања треба решити ван нивоа.

Код силаза аутопута у долину р. Раље траса аутопута треба да прече надвожњаком постојећу пругу Топчидер—М.Крсна испред жељ. станице Мали Пожаревац.

б) Деоница Осипаоница—Багрдан

Од Осипаонице правац води западно од жељ. пруге Смедерево—Велика Плана, коју прелази западно од Орашја, одакле се даље развија на простору између жељ. пруге Београд—Ниш—Скопље и Велике Мораве, додирујући насеља Вел. Плану, Марковац, Лапово и Багрдан, Село Крњево пресеца на ретко насељеном простору, обезбеђујући везу између оба дела села испод аутопута.

При прелазу р. Јасенице треба водити рачуна о њеној будућој регулацији и о каналима за мелiorацију тога подручја.

Прелаз аутопута преко жељ. пруге Вел. Плана—М. Крсна, иза железничке станице Вел. Орашје, предвиђа се надвожњаком. На овом месту постоји могућност спуштања железничке пруге у циљу смањења висине навоза будућег надвожњака и смањења трошкова експлоатације железнице. Рентабилност овога решења проверити економском анализом.

Железничку пругу Марковац—Свилајнац аутопут има да пређе надвожњаком. При избору прелаза водити рачуна о евентуалној вези ове пруге са ранжирном станицом Лапово. Код железничке станице Багрдан одваја се индустриски нормални колосек за шљункару на Великој Морави, којој се прелази надвожњаком. На овом месту постоји могућност спуштања нивелете индустриског колосека, што треба проучити, у циљу смањивања висине навоза.

в) Деоница Багрдан—Светозарево—Ћуприја—Параћин—Дреновац

На овој деоници траса пута пролази поред најјачих индустриских центара у Поморављу (Светозарева, Ћуприје, Параћина). Североисточно од села Мијатовца траса аутопута прелази са леве на десну обалу Велике Мораве.

Кроз Багрдански теснац траса аутопута је укљештена између Велике Мораве и железничке пруге Београд—Ниш, нарочито на делу од км 122+100 — км 123+100 железничке пруге. Комисија налази да постоји могућност пролаза кроз поменути теснац, под условом да се изврши обезбеђење леве обале односно потребна регулација Велике Мораве. Поред тога потребно је извршити померање железничке пруге ка брду, да би се олакшала израда аутопута и другог колосека пруге Београд—Ниш. И за ово померање пруге постоји могућност. За решење пролаза кроз поменути теснац пројекат израдити споразумно са управама железнице и водопривреде.

Прелаз преко Велике Мораве код Мијатовца треба тако изабрати, да се траса пута довољно удаљи од угрожене десне обале Мо-

раве. Осим овога, треба предузети мере да се спречи даље рушење поменуте обале између прелаза преко реке и Ћуприје.

За вођење трасе поред Параћина комисија усваја пролаз изнад гробља и иза фабрике стакла. Захтев Н. одбора општине Параћин да пут иде источном страном Карађорђевог Брда, комисија не може усвојити из разлога, што теренске прилике не дозвољавају ситуирање пута са повољним елементима, и осим тога захтевало би вођење трасе на већој дужини нестабилном и испресецаном падином. Осим тога, усвајањем ове трасе погоршали би се услови за прилаз трасе Ћуприји из правца Ниша. Прилаз из Параћина ка будућем парку на Карађорђевом Брду треба обезбедити ван ниво-а.

Варијанту са пролазом аутопута између Параћина и фабрике стакла у Параћину комисија одбацује као неповољно и скупо решење.

Од Параћина до с. Дреновца траса води подбрежјем, чиме се омогућава повољан видик.

Приликом повлачења трасе поред с. Ланишта треба водити рачуна о будућој регулацији реке Белице.

Железничке пруге узаног колосека Ћуприја—Равна Река, Параћин—Зајечар, као и уплетени индустриски колосек Параћин—Поповац, траса аутопута прелази надвожњацима.

г) Деоница с. Дреновац—Алексинац—Нишка Топоница

Траса пута води подбрежјем изнад села Дреновца, затим благом падином до прелаза преко Јошаничке Реке, а потом води до Алексинца, углавном поред постојећег пута с једне или с друге стране, обилазећи Ражањ са западне стра-

не. Долину Ражањске Реке прећи или насипом или објектом, што треба проверити упоредном калкулацијом.

Траса пута код Алексинца пролази између насеља и реке Јужне Мораве. На овоме потезу предвиђа се регулација реке Мораве и израда насипа за одбрану од поплаве. Трасу пута треба положити у споразуму са Хидротехничким одељком у Нишу и настојати да труп аутопута на што већој дужини служи истовремено као одбранбени насип. Исто тако на овом потезу треба водити рачуна о урбанистичком решењу Алексинца и положају будуће железничке станице за пругу Житковац—Алексинац—Соко Бања, уколико дође до грађења ове пруге.

Од села Дреновца до Делиграда могућа је варијанта која води преко села Лучине и Браљине, у долини Јужне Мораве, везујући се преко села Прашковац са усвојеном трасом. Исто тако од села Лучине постоји подваријанта која води преко села Мађије, долином Ражањске Реке, везујући се са усвојеном трасом у Ражњу. Ове варијанте одбацују се као неповољније од усвојене.

Од Алексинца трасу аутопута треба водити ближе Јужној Морави, како би се избегла активна клизишта. При овоме треба осигурати обалу Јужне Мораве, да би се обезбедио будући пут. На деоници изразитих клизишта код с. Бујимира, потребно је извршити регулацију Јужне Мораве, а трасу пута поставити у равници и довољно је одмакнути од клизишта. Пројекат аутопута на овоме потезу треба израдити у сагласности са водoprивредом.

Од села Бујимира траса пута води општим правцем постојећег пу-

та с тим, што код Душевне болнице у Топоници прилази ближе железничкој прузи.

При прелазу Јовановачке Реке, Моравице и других већих водених токова, водити рачуна о њиховим будућим регулацијама.

На овој деоници постоје само две бујичне јаруге у близини Јовановачке Реке, о којима треба водити рачуна приликом пројектовања и обухватити их за санирање.

д) Деоница Нишка Топоница— Ниш—Лесковац

Од Нишке Топонице до триангла железничке пруге Београд—Ниш траса води подбрежјем. Прелаз преко железничке пруге у словљен је захтевом Ваздухопловства ЈНА и Југословенских железница, који траже да се на овоме месту обезбеди простор за пријемне колосеке ранжирне станице Поповац. По пролазу поред села Поповца и прелаза ново пројектованог корита реке Нишаве, траса поново прелази железничку пругу и по пролазу поред Казнено-поправног завода и испред нове трафо-станице траса води подбрежјем и излази на постојећи пут испред села Малошишта.

Питање пролаза поред Ниша и кроз Нишки чвор решено је од комисије образоване решењем Управе за путеве НР Србије бр. 213 од 2 марта 1955 године.

Прелаз преко железничких пруга Београд—Ниш и Топоница—Поповац, на излазу железничке станице Топоница, има се извршити једним надвожњаком за прелаз 4 колосека (за сваки правац по 2 колосека). Железничке пруге Поповац—Међурово и Ниш—Међурово—Лесковац траса аутопута пролази подвожњаком за три ко-

лосека. За овај потез израђен је главни пројекат, који треба у близини трафо станице коригирати ради повољнијег укрштања са даљеководима.

Комисија налази да треба испитати и варијанту са прелазом преко железничких пруга Поповац—Међурово и Ниш—Међурово—Лесковац надвожњаком, с тим да се траса по прелазу пруге положи на плато Бубањ и проведе иза нове трафо станице. Ово решење захтевало би и померање једног дела зида оградe Казнено-поправног завода.

Од села Малошишта траса води постојећим путем, а даље подбрешјем поред Корвинграда испод села Клисуре. По прелазу Јужне Мораве код села Клисуре са десне на леву обалу па до Лесковца, траса води равницом између железничке пруге и Јужне Мораве, ван домања велике воде, обилазећи насеља. За прелаз преко Јужне Мораве комисија по решењу бр. 3890/54 предложила је да се испитају два места, ради избора најповољнијег решења.

На овоме потезу у подручју села Малошишта постоје три врло опасне бујице, које угрожавају пут. Израду пројекта аутопута треба ускладити споразумно са Хидротехничким одељком и Секцијом за санирање бујица у Нишу.

Пролаз поред вароши Лесковца треба ускладити са урбанистичким решењем Лесковца.

б) Деоница Лесковац—Брање

По прелазу Лесковца траса води правцем постојећег пута до Белог Брега, где прелази надвожњаком железничку пругу Ниш—Скопље, а даље води поред села Копашнице и Ораовице. Испред ушћа реке

Бистрице траса прелази с леве на десну обалу Јужне Мораве, при чему прелази надвожњаком и железничку пругу Ниш—Скопље. По прелазу Јужне Мораве па до железничке пруге Цеп, траса иде правцем постојећег пута, углавном изнад њега, обилазећи с. Предејане периферијом насеља. Од железничке станице Цеп па до излазног портала железничког тунела код с. Манојла постоје две варијанте за вођење трасе. По првој варијанти, траса после железничке станице Цеп прелази железничку пругу Ниш—Скопље надвожњаком као и Јужну Мораву с десне на леву обалу. Од прелаза иде левом обалом Јужне Мораве, па испред ушћа Јастребачке Реке поново прелази на десну обалу Јужне Мораве. По другој варијанти траса и даље остаје на десној обали Јужне Мораве. На овоме делу, због тога, што се железничка пруга налази поред каменолома „Момин камен“ који је у погону, немогуће је провести пут између железничке пруге и каменолома, већ се мора, по прелазу Цепске Реке, прећи преко железничке пруге, а пут водити даље између пруге и Јужне Мораве. Најповољније решење прелаза на десну страну железничке пруге може се извршити реконструкцијом пруге са израдом новог железничког тунела испред Цепске Реке, дужине око 300 м. у ком случају би пут прошао изнад улазног портала новог тунела, а даље користио напуштени труп железничке пруге. У наставку траса би даље водила између железничке пруге и Јужне Мораве све до везе са првом варијантом код с. Манојла. Израдом ове варијанте морао би се обезбедити нов пут за локални саобраћај на левој обали Јужне Мораве.

По мишљењу већине чланова комисије изгледи су да је прва варијанта повољнија, но ово ће се испитати упоређењем варијаната, на основу идејних пројеката, које треба изградити за обе варијанте.

По прелазу железничке пруге изнад излазног портала постојећег железничког тунела код с. Манојла, траса води лево од железничке пруге на дужину око 2 км, а потом се удаљује од железничке пруге водећи даље десном обалом Јужне Мораве све до села Превалца. При овоме прелази грбен код с. Кржнице тунелом дужине око 250 м и прелази високим вијадуктом индустриску пругу, реку Врлу и улицу у Владичином Хану. Дужина вијадука износиће око 250 м.

Од Владичиног Хана до с. Превалца траса иде углавном општим правцем постојећег сеоског пута, обилазећи насеља и надвисујући бујице. Од с. Превалца, по прелазу железничке пруге Ниш—Скопље надвожњаком, траса прелази с десне на леву обалу Јужне Мораве, а одатле па до скретања постојећег пута за Врање, траса аутопута пружа се углавном лево и десно од постојећег пута.

На овом потезу велики број врло опасних бујица угрожавају трасу пута. На потезу од Грделице до Џепа, где је повучена траса пута, посебна комисија је извршила детаљан преглед трасе и дала упутства за померање трасе и издизање нивелете код сваке бујице посебно, што је унето у записник Управе за путеве бр. 4477 од 17 децембра 1954 године, па се тога треба и држати.

Прелаз трасе са десне на леву обалу Јужне Мораве код Џепа и поновног прелаза на десну обалу код тунела Манојле, траса тако-

ђе пресеца више бујица, које су опасне и угрожавају трасу пута. Ове бујице нису детаљно испитане, али при трасирању треба водити рачуна да пут што мање засеца у терен, а да бујица прелази у грлу (при излазу из клисуре дела изнад плавине) и са што већом висином, да би се омогућило неметано протицање воде и бујичног наноса, док се изврше уређајни радови и бујице умире.

Исто тако по другој варијанти трасу пута напада неколико бујица, од којих је врло велика и врло опасна Косничка Река, на коју треба обратити нарочиту пажњу при трасирању, уколико буде одабрана ова варијанта.

На потезу од Владичиног Хана до прелаза трасе са десне на леву обалу Јужне Мораве постоје неколико врло великих и опасних бујица које траса пресеца у доњем току ближе плавини а Врбаску бујицу и Пржевицу (Паневланску Реку) на самој плавини. Код прелаза на овим бујицама треба издићи нивелету пута тако да слободна висина отвора мостова и пропуста буде најмање 3 м, а ширина отвора да може да пропусти воду и материјал. Код прелаза Врбове Реке обратити нарочиту пажњу и испитати могућност прелаза што узводније, а Пржевицу, пошто мора да се пређе плавином, премостити што је могуће више.

После прелаза трасе на леву обалу код Превалца, трасу пута до Врања такође угрожава изванредан број бујица, које треба траса пута да пређе у довољној висини, ради неметаног протицања воде и материјала.

Приликом повлачења трасе на потезима где бујице угрожавају трасу, треба да се консултују органи бујичарске службе, као што

је то учињено и на потезу Грделица—Деп.

У вези са изложеним, уређење свих поменутих бујица, као и остале бујице на следећим деоницама, које угрожавају трасу пута, треба да се унесе у инвестициони програм изградње пута. Но, без обзира када ће отпочети изградња пута, за радове на уређењу наведених бујица, треба издејствовати посебне кредите и отпочети одмах са њиховим уређењем, јер је за санирање прилика у бујицама потребан дужи период времена, па је потребно да и радови на њиховом уређењу претходе радовима на изградњи пута.

Израдом новог аутопута не погоршати ситуацију у погледу доношења бујичног наноса на железничку пругу.

При разради пројекта за аутопут на потезима у близини железничке пруге сарађивати са Дирекцијом железница.

На местима где бујице угрожавају и пут и железничку пругу, препоручује се да се санирање бујица врши заједничким средствима.

е) Деоница Врање—Куманово

За пролаз кроз подручје Врања постоје две варијанте: једна, која пролази између Врања и с. Доњег Врања и друга, испод с. Доњег Врања. Комисија налази да је варијанта испод с. Доњег Врања повољнија у погледу пружања и елемената, а у складу је и са захтевом Н. одбора Среза Врање. Од краја варијанте испод Врања па до цркве „Краљева кућа“, трасу треба водити постојећим путем, а стари напуштени пут оспособити за локални саобраћај. Од цркве „Краљева кућа“ траса углавном

води правцем постојећег пута пролазећи поред Бујановца, где прелази Јужну Мораву. По прелазу железничке пруге Врање—Куманово надвожњаком, испод села Левосоје, траса напушта постојећи пут и води десном страном р. Моравице. Даље траса води стално десно од постојећег пута, бирајући повољне теренске услове и избија поред с. Горње Табановце, прелази Коњарску Реку, прелази надвожњаком железничку пругу Куманово—Крива Паланка и Липковску Реку.

На овој деоници, и на потезу од Врања до Бујановца, траса пресеца неколико бујичних река у доњим токовима. Треба водити рачуна да се на прелазима ових река нивелета пута довољно издигне, јер наведене бујичне реке проносе велике количине материјала.

Сем тога, на овом делу предвиђају се мелиорациони радови, те приликом израде пројекта треба сарађивати са Хидротехничким одељком у Врању и Секцијом за бујице.

ж) Деоница Куманово—Скопље

За пролаз поред Куманова коришћени су подаци урбанистичког решења. Пролаз се предвиђа са западне стране између Куманова и железничке пруге Београд—Скопље. За овај пролаз постоје две могућности:

а) да траса заобиђе западно фабрику шавних цеви и стару касарну;

б) да се траса провуче између фабрике шавних цеви и нове касарне, па затим између старе касарне и насеља. У наставку обе трасе избиле би источно од с. Романовце.

По мишљењу комисије повољнија је друга варијанта која пролази између старе касарне и насеља. Ова траса је повољнија јер је знатно боља веза са Кумановом, траса не прелази индустријски колосек за фабрику шавних цеви, има повољне елементе и боље услове за обликовање. Естетска страна је знатно боља са широким погледом на Куманово и његово подручје. Због изразитих предности ове варијанте, треба настојати да се овоме решењу прилагоди урбанистички план Куманова.

Од села Романовце траса користи долину којом води и железничка пруга. Траса иде падином наспрам железничке пруге, обилазећи насеља са горње стране и води све до села Миладиновца (Александрова).

За везу Куманова са Скопљем постоје још две варијанте и то: једна, која води десно од железничке пруге Београд—Куманово—Скопље, пролази западно од Куманова на удаљености око 10 км, спушта се према југу и код села Миладиновца спаја се са усвојеном варијантом. Друга варијанта одваја се од усвојене варијанте код Куманова, прелази вододелницу и силази у долину реке Пчиње, којом иде све до Катланова. По овој варијанти Скопље остаје западно за око 25 км.

Комисија је разматрала обе ове варијанте и одбацује их као знатно неповољније од усвојене.

Најкраћи правац север—југ од с. Миладиновца даље, води источно од постојећег војног аеродрома ка с. Петровцу. Овај правац, међутим, удаљен је од Скопља око 18 км. Због тога се проблем решења, у принципу за даље вођење аутопута, поставља у следећем:

а) да ли водити аутопут најкраћом везом север—југ, остављајући да се веза за Скопље реши прилазним путем и то: улазна веза са севера новим путем Миладиновци—Скопље с леве стране железничке пруге Куманово—Скопље, а излазна веза постојећим модернизованим путем за Катланово;

б) да се аутопут од с. Миладиновца скрене ка Скопљу правцем железничке пруге (испод ње) до места зв. Трубареве, а затим кривином веже за постојећи Катлановски пут. У том случају аутопут би се приближио Скопљу на око 7,5 км. Ово друго решење условљавало би и израду везе с. Миладиновци—с.Петровац са одговарајућим елементима за директан транзитни саобраћај.

Као што се види, за даље вођење трасе од с. Миладиновца долазе два принципијелна решења: прво, да се аутопут што више приближи Скопљу или друго, да се траса аутопута води најкраћим правцем ка југу, заобилазећи Скопље.

Комисија је узела у обзир, како интересе града Скопља везане за аутопут, тако и интересе транзитног саобраћаја, те као најповољније решење предлаже следеће:

а) да се траса аутопута од с. Миладиновца положи природним и најкраћим правцем источно од постојећег војног аеродрома и с. Петровца до везе са планираним правцем север—југ;

б) да се упоредо са израдом везе с. Миладиновац—с. Петровац изради и крак аутопута с. Миладиновац до везе са предвиђеним кружним путем око Скопља, у подручју Трубарева. Преко овог кружног пута омогућила би се веза за Тетово и Приштину. Решење ове

везе прилагодити урбанистичком плану. Дужина овог крака аутопута износила би око 10 км.

V. Елементи аутопута

На целом правцу пута Београд—Скопље постоји могућност израде пута за чист аутомобилски саобраћај. Постојећи пут са мањим исправкама, односно местимичним реконструкцијама, остао би за локални — мешовити саобраћај.

Комисија предлаже да овај аутопут треба пројектовати са следећим конструктивним елементима трасе и профила:

Минимални полупречник кривина

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| а) за равничарски терен | $R_{\text{мин.}} — 600 \text{ м.}$ |
| б) за брежуљкасти терен | $R_{\text{мин.}} — 400 \text{ м.}$ |
| в) за брдовит и планински терен | $R_{\text{мин.}} 300 \text{ м.}$ |
| изузетно по претходном одобрењу | $R_{\text{мин.}} — 200 \text{ м.}$ |

Нагиби нивелете: макс. 5%, изузетно по претходном одобрењу 6%. За навезне рампе надвожњака у равничарском терену 2%, изузетно 2,5%. Вертикална заобљења и прелазне кривине по привременим техничким прописима.

Ширина коловоза укључиво са ивичњацима и равничарским и лакшим теренима 7,5 м и тежим, брдовитим и планинским теренима као и клисурама 7,00 м. Ширина ивичних трака у равничарским и лакшим теренима по 0,75 м а у тежим, брдовитим и планинским теренима се не предвиђају. Ширина банкина по 1,00 м изузетно у планинским теренима и клисурама по 0,75 м.

Према томе ширина планума биће:

- | | |
|---|------------|
| а) у равничарским и лакшим теренима | — 11,00 м. |
| б) у тежим и брдовитим теренима | — 9,00 м. |
| в) у планинским теренима 9,00 м, изузетно | — 8,50 м. |

Грађење ивичних трака засада изоставити, с тим да се оне накнадно граде према потреби.

Напред изнете ширине попречних профила усвајају се као нормалне. За приградска подручја већих градова, где је саобраћај знатно веће густине, одређиваће се ширине профила, односно број трака, од случаја до случаја при изради пројекта, уз потребна образложења.

Коловоз

Комисија предлаже да се у погледу коловозне конструкције треба у принципу руководити следећим:

а) подлогу коловозних застора радити свуда тако, да буде способна за тежак саобраћај, уз потребна обезбеђења од дејства мраза шљунчаним слојем дебљине према локалним условима (слој чистоће или тампон слој);

б) абајући слој — коловозни застор примењивати од лакших до тежких типова, у складу са саобраћајним оптерећењем и осталим локалним условима;

в) на деоницама где су услови за израду цементно-бетонских коловоза или коловоза од ситне коцке веома повољни, тако да предоређују ове врсте коловоза (добар шљунак у близини трасе, близине каменолома за ситну коцку и сл.), треба радити ове врсте коловоза,

иако саобраћајно оптерећење у моменту грађења ово не захтева.

г) на деоницама у подручју већих насеља или индустријских објеката, односно на деоницама на којима је већ сада знатно јачи саобраћај но на осталим деловима, применити засторе за тежак саобраћај (асфалт-бетон, цемент-бетон, ситна коцка).

Због недостатка података о саобраћајном оптерећењу и о другим утицајним моментима за ужи избор врсте коловоза, комисија није могла да се упусти у детаљнији распоред коловоза на појединим деоницама аутопута, те сматра да то питање треба решити главним пројектом, посебно за сваку деоницу, уз потребна образложења.

VI. Укрштања и прикључци

Укрштања аутопута са постојећим путевима у циљу безбедности вожње начелно се предвиђају ван нивоа и то:

а) сва укрштања аутопута са путевима I и II реда решити ван нивоа са прикључцима — петљама;

б) сва укрштања путева III и IV реда са аутопутом решити ван нивоа. Ове прелазе ускладити, по могућству и за коришћење прелаза некатегорисаних локалних путева. Уколико то није могуће, предвидети прелазе за ове путеве ван нивоа, но ови прелази не би требало да буду на мањем размаку од 2 км, нити већи од 6 км. При изради главног пројекта о овоме водити рачуна и користити теренске прилике за пропуштање ових путева кроз труп насипа.

Укрштање са изградом петљи и потребном дужином савремених коловоза до насеља предвиђају се на следећим местима:

1) Кружни пут код Завојничке Реке

2) Умчари са савременим коловозом дужине 1 км.

3) Село Раља (Смедерево—Банат) — са коловозом дужине 3 км.

4) Осипаоница (Пожаревац) — са савременим коловозом дужине 4 км.

5) Велика Плана (Жабаре—Смедеревска Паланка) — са савременим коловозом дужине 14 км.

6) Марковац (Свилајнац) — са савременим коловозом дужине 3 км.

7) Баточина (Крагујевац) — са савременим коловозом дужине 26 км.

8) Светозарево са савременим коловозом дужине 2 км.

9) Ђуприја — са савременим коловозом дужине 2 км.

10) Параћин — са савременим коловозом дужине 2 км.

11) Појате (Ћићевац—Крушевац) са — савременим коловозом дуж. 1,0 км.

12) Ражањ — са савременим коловозом дужине 1 км.

13) Делиград (Ђуниш—Рибарска Бања) са савременим коловозом дужине 5 км.

14) Алексинац (Соко-Бања)—Житковац са савременим коловозом дужине 5 км.

15) Топоница — са савременим коловозом дужине 2 км.

16) Ниш (северна веза) са савременим коловозом дужине 5 км.

17) Ниш (Казн. завод—Мрамор) са савременим коловозом дужине 4 км.

18) Малошиште (Ниш—Прокупља) са савременим коловозом дужине 3 км.

19) Пуковац (Прокупље) са савременим коловозом дужине 3 км.

20) Лесковац (Власотинце) са савременим коловозом дуж. 5 км.

- | | | |
|---|---|---------|
| 21) Грделица — са савременим коловозом дужине 1 км. | а) од кружног пута око Београда до с. Петровца код Скопља | 412 км. |
| 22) Предејане — са савременим коловозом дужине 1 км. | б) за везу са Београдом | 7 км. |
| 23) Владичин Хан — са савременим коловозом дужине 2 км. | в) за везу са кружним путем око Скопља | 10 км. |
| 24) Врањска Бања — са савременим коловозом дужине 5 км. | | |
| 25) Врање — са савременим коловозом дужине 3 км. | Укупна дужина аутопута | 429 км. |
| 26) Ристовац (Трговиште) — са савременим коловозом дуж. 2 км. | Дужина прикључних путева за аутопут износи | 129 км. |
| 27) Бујановац — са савременим коловозом дужине 2 км. | | |
| 28) Биљача (рудници природног асфалта) са савременим коловозом дужине 2 км. | | |
| 29) Прешево — са савременим коловозом дужине 6 км. | | |
| 30) Лојане — са савременим коловозом дужине 3 км. | | |
| 31) Куманово — са савременим коловозом дужине 1 км. | | |
| 32) Симеоново (Романовац) — са савременим коловозом дуж. 1 км. | | |
| 33) Миладиновац — са савременим коловозом дужине 1 км. | | |
| 34) Трубарево — са савременим коловозом дужине 3 км. | | |
| 35) Петровац — са савременим коловозом дужине 1 км. | | |
| Укупна дужина аутопута износи: | | |

VII. Приоритет грађења деоница аутопута

У погледу пројектовања и грађења овог аутопута, комисија је мишљења да треба ићи овим редом:

1) деонице Параћин—Ниш и Грделица—Владичин Хан

2) деонице Ниш—Грделица и Владичин Хан—Врање

3) деонице Београд—Параћин и Врање—Скопље.

Претставник Дирекције југословенских железница — Београд изјављује, да трошкови за радове на железничкој прузи, проузроковани грађењем аутопута, падају на терет Дирекције за путеве НР Србије и НР Македоније.

Скопље

23. VII. 1956

Инж. Божидар ИЛИЋ

Путна веза од Призрена до Тетова стрмим падинама Шар Планине

УВОД

У последње време много се дискутовало о варијантама туристичког пута од Бара до Скопља. У дневној штампи па и у чланцима, који су објављени у нашим стручним часописима, не спомиње се нигде као могући краћи правац поменутог туристичког пута од Призрена преко Штрпца—Догановића за Скопље.

Како се тај пут сада гради и већ је изграђен део од Призрена до Брезовице у дужини од 3 км са елементима пута II реда и као пут I реда од Догановића до Тетова (53 км.), а на карти нигде није учртана та веза, налазим за потребно да изнесем у кратким потезима неке карактеристичне појединости у току пројектовања и грађења путне везе од Призрена до Тетова и на тај начин да упознам и оне, који нису знали да та веза постоји и да је вредно унети те путеве у постојеће путне карте.

Општи подаци о путној вези и теренским приликама

Призренска област од тетовске равнице одвојена је дугим ланцем и високим и стрмим гребеном Шар Планине. Иако удаљеност од При-

зрена до Тетова у ваздушној линији износи свега око 31 км., једино могуће саобраћајне везе биле су упућене козјим стазама ка најнижим превојним тачкама Шар Планине и то преко превоја „Кара Николе“ (к 2106 м) и преко превоја „Кобилица“ (к 2175 м), узимајући општи правац од Призрена ка Тетову.

Терен је поменутим правцем местимично оголео, изложен ерозији и јаче испресецан дубоким бујичавим потоцима и вододеринама. У геолошком погледу само се местимично налазе стабилне кречњачке формације, а редовно су заступљени слаби шкриљци са честим изразитим смиреним или још увек активним ручевима и клизиштима.

Да се изради пут и да се повежу поменуте области, потребно је било савладати велику надморску и релативну висину стрмих падина Шар Планине, тежак и доста нестабилан терен у геолошком смислу, премостити велики број бујичавих потока и вододерина и просећи стеновиту клисуру долином реке Бистрице у дужини од 8 км.

Још пре Другог светског рата студирало се и делимично пројектовало успостављање путне везе од Призрена до Тетова, односно по везивање призренске области са

тетовском котлином. До грађења пута није дошло.

После рата поново је постао актуелан овај путни правац и настављено је са пројектовањем и грађењем ове путне везе, првенствено на најтежим потезима, где такорећи уопште није било никаквог пута.

За успостављање поменуте везе било је више варијаната:

а) Тетово—долина Тетовске Реке—Вешала—Превој „Кара Никола“ (к 2106 м) — Љубиње—Речане—Призрен.

Од „Кара Николе“ постојала је још једна подваријанта преко Жура ка Призрену (подваријанта А').

б) Тетово—Кале—Ласце—Селце—Старо Село—Вејце (к 1300 м) — даље тунелом кроз Сердарицу са излазом изнад Љубиња (код Дупнице) — Љубиње—Речане—Призрен.

в) Тетово—Бродец—Вејце—тунел кроз Сердарицу—Љубиње—Речане—Призрен.

г) Тетово—Теарце—Вратница—Глобочица — Догановић—Брод—Штрпци—Превалац (к 1515 м) — Мушниково—Сердска — Речане—Призрен.

ОПИС ВАРИЈАНАТА

Варијанта А и А'

Траса ове варијанте полази од Тетова и иде долином Тетовске Реке све до села Вешала постојећом грађевинском стазом. Вештачки се развија изнад Вешала и југозападним падинама Шар Планине, да би се на к. 1526 вратила серпентином ка превоју „Кара Никола“ (к. 2106 м). Прелази превој усеком, а одатле се повија по терену североисточних падина Шар Планине и спушта преко Љубиња ка Речанима. Од Речана користи

се лош постојећи пут IV реда до Призрена.

Превој „Кара Никола“ може се прећи и тунелом дужине око 2 км. (к. улаза овог тунела била би око 1770 м) и њиме би се скратила траса за 7,5 км.

Дужина варијанте А без тунела је 63 км, а са тунелом 55,5 км.

Траса варијанте А после прелаза преко превоја „Кара Никола“ може се провести падинама ка Лопушком Хану, а одатле постојећим путем преко Жура ка Призрену (подваријанта А'). Дужина ове подваријанте поменутим правцем је 74 км, а са тунелом на превоју „Кара Никола“ 69 км.

Варијанта А, односно А' имала би врло велики туристички значај јер прелази преко Шар Планине на висини већој од 2000 метара, а усто, у непосредној близини налазе се језера и одлични скијашки терени. Незгодна страна ове варијанте је у томе што би преко године у зимском периоду око 4—5 месеци саобраћај овим правцем био прекинут.

Варијанта Б.

Ова варијанта одваја се од варијанте А код с. Бродица и код с. Вејца, улази у тунел дуг 4,6 км, на к. 1300, да би изнад Љубиња на к. 1200 изишла из тунела. Одатле се поново укључује у варијанту А.

Дужина ове варијанте је 36,5 км, односно само 5,5 км дужа од ваздушне линије. Њоме би био могућ саобраћај преко целе године, али трошкови грађења тунела били би велики.

Варијанта В.

Траса ове варијанте насилно се развија око тврђаве „Кале“ изнад

Тетова, у виду серпентина. Код улаза у тунел спаја се са варијантом Б и дужа је од ње за 6 км, а иде нешто тежим тереном. За сам град Тетово има већи туристички значај од претходне.

Варијанта Г

Траса ове варијанте од Тетова до Догановића дужине 53 км. уклапа се у пут I реда Београд—Битољ и пролази поред већих насеља све до Глобочице, а даље пошумљеним падинама Шар Плани-

не до Догановића, савлађујући висину преко 1000 метара.

Од Догановића користи постојећи пут преко Штрпца до Брезовице а одатле је ново пројектовани пут који се пење са две серпентине пошумљеним падинама Шар Планине до Превалца (к. 1515 м.). Од Превалца се спушта постепено са 6 серпентина до Горњег Села. (скица 1) Одатле користи грађевинску стазу до Средске, а после постојећи пут IV реда до Призрена. Дужина ове варијанте је 109

ПУТНА ВЕЗА ПРИЗРЕН-ТЕТОВО



Скица 1



Клисуре пре отварања

км. односно дужа од свих напред наведених. Међутим, трошкови грађења исте су знатно мањи, узимајући у обзир да она на дужини од 53 км. користи пут I реда ка Битољу и да од Брезовице до Догановића постоји такође доста добар пут, који се, уз добру службу одржавања, може сада користити за аутомобилски саобраћај.

Ова варијанта је усвојена као најповољнија и њен значај је посебно истакнут.

Стање постојећег пута правцем изабране трасе

Од Тетова до Вратница (23 км.) постојао је пут IV реда, а одатле до Догановића (30 км.) није било путне везе за колски саобраћај, већ је само просечена грађевинска стаза. Од Догановића до Брезовице

(20 км.) постоји пут IV реда оспособљен за аутомобилски саобраћај. Међутим, од Брезовице до Г. Села (20 км.) није било никаквог пута сем коњске стазе. Од Горњег Села до Средске била је просечена грађевинска стаза, а од Средске до Призрена постојао је пут IV реда, неупотребљив за аутомобилски саобраћај, а теже за колски.

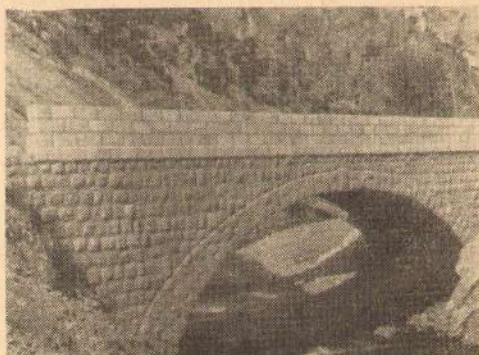
Колски саобраћај није био могућ од Средске до Штрпца. За везу ова два места користио се пут преко Урошевца дуг 105 км. место 28 колико данас износи. Такође се колска веза од Вратница до Догановића одржавала обилазним правцем преко Скопља, који је неколико пута дужи.

Део од Брезовице до Догановића (20 км.) сада није предвиђен за реконструкцију, а било би неопходно потребно извршити реконструкцију бар код села Штрпца.

Елементи новог пута од Призрена до Тетова

Део пута од Призрена до Брезовице (39 км.) категорисан је као пут II реда са следећим елементима:

Ширина коловоза је 6,0 м а планума 7,5 м. У врло тешком терену



Нови мост преко Бистрице



Готов мост у Бистричкој Клисури

од км. 18 (Г. Село) до км. 34 (Јажинци) ширина коловоза је 5 м а планума 6,5. Максимални успон је 6%, а изузетно 8%. Успон од 8% употребљен је само на једном краћем потезу на км. 19 после пете серпентине изнад Г. Села.

Минимални полупречник је 60 метара, а изузетно 35 метара. На серпентинама узет је полупречник од 12 до 20 метара са прописним проширењем.

Попречни нагиб је пројектован 3%, а изведен је 4 и 5%, зато што се није одмах радио савремени коловоз, како је било предвиђено пројектом.

Део пута од Догановића до Тетова категорисан је као пут I реда са следећим елементима: деоница од Догановића почев од км. 7,4 до Вратница (36,1 км.) има ширину туцаничког коловоза 7 метара а планума 8,5 до 9,0 м, изузев потеза од Догановића на дужини од 4,7 км који има ширину коловоза 5 метара и који није реконструисан.

Деоница од Вратница до Тетова (22 км.) има ширину коловоза од ситне камене коцке 7,5 метара са ивичним каменим тракама у цементном малтеру од по 0,75 м и са планумом од 11 метара.

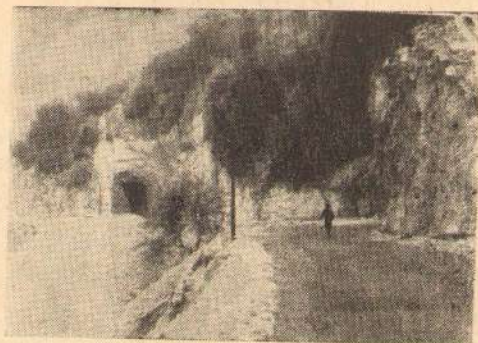
Остали елементи за поменути део пута узети су према привременим техничким прописима за равничаст и брдовит терен.

Значај путне везе од Призрена до Тетова

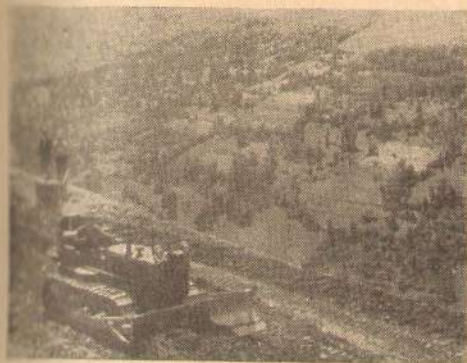
Привредни, културни, туристички, па и стратегиски разлози одувек су изискивали да се успостави путна веза између призренске области (НР Србија) и тетовске равнице (НР Македонија). Тим пре, што ове две области нису биле непосредно повезане железничком пругом, нити ма каквим путем којим би могла да саобраћају моторна возила.

Досадашња веза призренске области са Тетовом одржавала се једино преко Скопља. То је био неприродан и заобилазан правац. Размена привредних добара могла се вршити једино преко Скопља, што није било економично. Може се рећи да су то биле две потпуно одвојене економске области.

Грађењем пута преко Превалца — Догановића ка Тетову скраћује се ранија веза за 40 км и успоставља се директна размена привредних добара. Усто, пружа се могућност експлоатације великих



Тунел у Клисури



Израда насипа са булдожерима и набијање „жабом“ у близини Превалца

комплекса шума кроз које пролази пут.

Поменути правац пута пролази кроз врло романтичне пределе пошумљених падина Шар Планине, са дивном изворском пијаћом водом дуж целе трасе.

Највећа висина која се савлађује овом трасом је 1515 метара (Превалац). Овај предео око Превалца располаже пијаћом водом на тој висини поред самог пута, а цео предео има подесних скијашких терена, као и велике комплексе четинарске и листопадне шуме у непосредној близини. Путник ће имати ретко уживање да дуж целе трасе посматра високи гробен Шар Планине са врховима покривеним претежно преко целе године снегом, а у нижим деловима папратом, шумом и пашњацима.

Шар Планина је богата дивљачју. Поред осталих, налазе се и дивокозе, дивље свиње, медведи и рисови. Ови последњи су се једино још овде задржали.

Просецањем овог пута пружају се широке могућности за грађење туристичких, планинарских и ло-

вачких домова и развијање дотичних спортова.

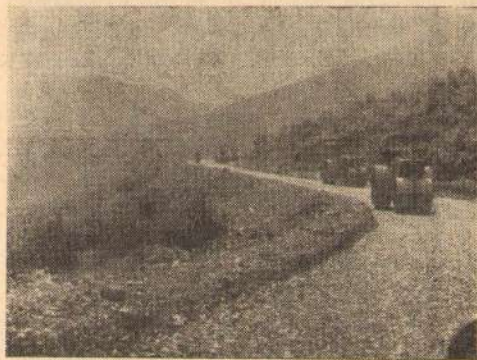
Поред тога део ове путне везе од Призрена до Догановића може се уклопити у варијанту Јадранског туристичког пута: Бар—Титоград—Лијева Ријека—Матешево—Андријевица—Чакор—Пећ—Призрен—Штрпци—Брод—Качаник—Скопље.

Ова варијанта била би за 15 км. краћа од оне која иде истим правцем до Призрена, а од Призрена скреће на Штимље—Урошевац—Качаник коју наводи инж. Љубомир Наерловић у свом чланку у „Путу и саобраћају“ бр. 1—2/1956 г. (Варијанта А).

Усто, део пута од Догановића до Тетова улази у састав ибарске магистрале: Београд—Лазаревац—Горњи Милановац—Краљево—Косовска Митровица—Качаник—Тетово—Гостивар—Кичево—Битољ.

Војни односно стратешки значај ове путне везе је неоспоран.

Правцем новог пута од Призрена до Тетова има највише насеља и сва су та места међусобно повезана грађењем овога пута.



Механички стабилована подлога од кречњачке дробине са ваљцима

Грађење дела пута од Призрена до Брезовице (39 км.)

Са припремама и самим грађењем пута од Призрена до Брезовице, отпочето је 1954 године, а сада се налази у завршној фази, и до краја ове године биће пуштен у саобраћај.



Теренска механичарска радионица у Горњем Селу

При грађењу овог пута требало је савладати велике тешкоће како у техничком тако и у организационом погледу:

- просећи пут кроз клисуру долином реке Бистрице у дужини од 8 километара,

- изградити пут на стрмим, а на многим местима и нестабилним падинама Шар Планине, чија надморска висина прелази и 1500 метара,

- изградити велики број вештачких објеката,

- регулисати извешан број планинских бујица, и

- савладати велике даљине спољног транспорта, због недостатка железничке пруге.

Досада на овом путу урађено је:

- ископа 740.000 м³

- обложно-потпорних зидова 44.000 м³

- 2 тунела

- 17 мостова од 6 до 25 метара, односно у укупној дужини 170 м.

- 154 пропуста

- укупно је уваљано досада 38,5 километара пута.

Средња транспортна даљина од Урошевца за спољни транспорт је око 70—80 км. Само цемента и угља превезено је око 600.000 ткм.

Предње цифре јасно говоре о обиму досада извршених радова на поменутом путу.

У току грађења пута извршене су допуне пројекта и извесне измене, углавном због слабог терена у циљу повољнијег положаја трасе, односно веће сигурности доњег строја пута. Избачено је три пројектована тунела у укупној дужини око 200 м, да би се смањили трошкови грађења, пошто су узети елементи пута та дозвољавали.

Битнију измену у току рада претрпео је део трасе на серпентинама код Горњег Села. Првобитно је било решено да се од Горњег Села до Превалца савлада висина са 4 серпентине. Међутим, у току рада приликом засецања грађевинске стазе, дошло је до обрушавања терена и руча на делу где је била пројектована III серпентина. Терен је био толико поремећен да је стручна комисија на терену, ове године одлучила да напусти тај део пројектоване трасе, с тим да се изradi нова варијанта тога дела.

Те измене и допуне су изазвале знатне вишкове и накнадне радове углавном у вештачким објектима.

Само просецање клисуре на излазу из Призрена долином реке Бистрице извршено је 1954 године, релативно брзо.

При просецању клисуре користи се камен из ископа за коловоз и објекте.

Терен у клисури био је углавном од кречњака, а местимично од нестабилнијег шкриљца, или наслага кречњачке дробине.

Транспорт материјала и одвијање нормалног саобраћаја мештана, који гравитирају овим правцем за време просецања клисуре, претстављао је највећи проблем у клисури.

Желело се, да се сав потребан материјал за коловоз и објекте употреби из ископа, јер је то било најекономичније решење.

Ископ је вршен у току радног времена. Пролаз путника и саобраћај кроз клисуру и делимично извлачење материјала поподне, а транспорт камена вршио се ноћу. На тај начин једно друго нису ометали, а постигнут је жељени циљ.

Израда коловоза

При грађењу самог коловоза, тежило се, да се што више искористи локални материјал из непосредне близине. Тако је при просецању призренске клисуре, за подлогу и абајући слој употребљен материјал из ископа. Том приликом се отступило од досада класичног начина грађења подлоге по систему „шосе“, односно „макадам“. Ситнији материјал није дробљен, већ је употребљен за подлогу и уваљан онакав какав је добијен из ископа, с тим што се преко истог, давала подесна грануларност за боље затварање по површини и формирање абајућег слоја. Дебљина подлоге и абајућег слоја износила је $20 + 10$ на насипу, а на стеновитој подлози укупно 15 см. ($8 + 7$ см).

Такав начин израде туцаничког коловоза у конкретном случају био је бржи и показао се економичнији и нимало није изостао по квалитету од поменутих класичних метода. Тим пре што је камен, који се добијао из клисуре имао велико абање и то подједнако по целој површини, тако да иако се јаче аба, остаје увек по површини раван, а подлога, на овај начин изграђена, појачава унеколико абајући слој уколико овај буде истрошен. Да би се боље уваљала подлога, да би била хомогенија и боље преносила оптерећење, у току самог ваљања су већа парчад камена разбијана чекићима испред ваљака.

Примена механички стабилизоване подлоге

Поред наведеног начина израде подлоге туцаничког коловоза при-



Добијање дробљеног песка из камена



Превалац. — Тек што је пут готов, мештани га већ користе

мењено је, први пут практично на путу у већој дужини, механички стабилизовано тло, као подлога абајућем слоју туцаничког застора.

Као материјал за стабилизацију користио се шут — дробина и то природна мешавина из непосредне близине пута.

Дебљина подлоге стабилизованог шута износила је у уваљаном стању 15—20 см, а абајућег површинског слоја до 10—15 сантиметара.

Крупноћа материјала употребљеног за стабилизацију кретала се од 3—200 мм.

Начин израде

Природна мешавина је насипана у слоју око 20—25 сантиметара дебљине. Овај слој је квашен аутоцистернама до оптималне влажности и набијан ваљцима од 12—18 тона. Брзина рада и недостатак довољног броја ваљака и цистерни, нису дозвољавали да се стабилизација подлоге врши у два слоја од по 10 см. и да се стриктно придржава оптималне влажности, што би било правилно. Овај начин израде подлоге знатно је убрзао и појев-

тинио израду саме подлоге на дужини око 13 километара почев од км. 14. Пракса ће показати колико ће на овај начин израђена подлога бити у стању да замени досадање класичне. Да би се резултати могли боље упоредити приликом доцнијег осматрања и давања оцене стабилизованој подлози по горе измењеном поступку, израђена је стабилизација и на доста лошем шкриљавом или глиновитом тлу земљаног трупа од поменихте кречњачке дробине.

Материјал за стабилизацију транспортован је кип-камионима и другим возилима из оближњих налазишта дуж саме трасе.

На једној деоници дужине од 50 метара израђен је насип у 1955 години од помешаног шута, који је употребљен за стабилизацију и преко истог пуштен саобраћај за време грађења у 1956 години, да би се осматрало понашање дотичног материјала под оптерећењем саобраћајних возила. Том приликом је констатовано да је тај насип под саобраћајним оптерећењем, и то његов површински део, толико био набијен и чврст, да је имао носивост равну уваљаном туцаничком коловозу. Један очигледан доказ да је примена механички стабилизоване подлоге у конкретном случају потпуно задовољила у техничком погледу, а да је оправдана са економске тачке гледишта.

Рачуна се да је туцанички коловоз, на овај начин израђен, јевтинији за више од 2.000.000.— динара по км. упоређујући га са чисто туцаничким „макадам“ коловозом.

У току грађења на више места појавила су се активна клизишта, која су знатно поскупела, отежала и успорила рад. Начин решавања свих клизишта претставља по-

главље за себе и неће бити овом приликом обухваћен. Поменуће се само нека карактеристична клизишта серпентинама изнад Горњег Села (скица 2). На поменутом месту до обрушавања терена дошло је после засецања грађевинске трасе, а услед великих подземних и површинских вода у кишном периоду у овој години. Терен је био поремећен на контакту дробине и шкриљца изнад III првобитне серпентине на км. 18 + 900 и то дуж трасе на 150 метара, а изнад трасе у правцу падине такође на 150 м.



Скица 2

Пошто су баш на том месту пројектовани велики потпорни зидови, то је тај део као несигуран напуштен и дато ново решење са убацивањем још две серпентине више. Ово решење је у техничком погледу горе, али је на стабилнијем терену и трошкови грађења су смањени, због мање кубатуре зидова, а сама траса је за 440 метара краћа, примењујући јачи успон (8% на краћем потезу).

На последњој шестој серпентини изнад Горњег Села на км. 20+335 м уграђено је било око 900 м. потпорних зидова у цементном малтеру. У непосредној близини те серпентине постојао је један извор који је натапао насип ове серпентине. И ако је фундаирање зидова било на солидном шкриљцу, дошло

је до покрета зидова у неким кампадама за читавих 10 сантиметара или само до окретања зидова. Постојала је опасност да се зидови на овој серпентини поруше. Да би се спречило њихово рушење предузете су следеће мере:

— отстрањена је вода ван серпентине одвојеним затвореним каналом,

— ублажена је косина насипа изнад зидова серпентине од 1:1,5 на 1:2,

— ојачани су зидови при врху за један метар са каменом наслагом,

— постављена су контролна стакла на местима где су се појавила покретана зидова. Првих дана ставода и ублажена косина насипа, кла су пуцала. Чим је отстрањена после неколико дана престали су покрети зидова, што је утврђено контролним стаклима. Предузетим мерама, поменути зидови на серпентини су стабилизовани, а уз то дат је накнадно један обложни зид са филтром, са горње стране исте серпентине.

Грађење дела пута од Догановића до Тетова

Овај део пута изводе грађевинска предузећа:

„Јастребац“ из Крушевца (10,6 км), „Рамиз Садик Ђ“ из Приштине (7,4 км), „Београд“ из Београда (26,7 км).

Део пута од Догановића до Глобочице протеже се падинама Шар Планине и има сличности са делом пута од Призрена до Брезовице. Међутим, део пута од Глобочице до Вратница налази се у брежуљкастом, а даље до Тетова у равничарском терену. На овоме потезу има много бујица које угрожавају сам пут. У току грађења неке бу-

јице су већ регулисане а уређење осталих је у току.

Све ове бујице обилују пешчаним наносима и у непосредној близини дуж трасе налази се огромно материјала, који је био врло добар за подлогу механички стабилизовану, или пак, стабилизовану са цементом.

Закључак :

Мислим да би требало водити више рачуна о употреби локалног материјала, да би убрзали и сма-

њили трошкове грађења пута. Поред тога претходним геолошким студијама и механичким испитивањима терена и материјала треба обратити већу пажњу, да би било мање изненађења у току самог грађења пута, а то пак захтева више времена за израду пројеката. Зато инвеститори треба благовремено да траже израду пројеката дотичних путева, односно бар на једну до две године пре њиховог грађења.

Инж. В. ШЕЉЧИК

Пројектовање и грађење пута Призрен-Превалац-Брезовица (Штрпци)

После завршетка рата и ослобођења 1944 год., а нарочито у даљем социјалистичком развоју, дајући приоритет свим заосталим привредним гранама, видно место заузима изградња и модернизација путне мреже.

За повезивање привредно јаких центара са областима која су на степену мање развијености или пак имају услова за свој даљи развој, добар саобраћај и путеви имају посебан значај.

Ново пројектовани, а и изграђени пут Призрен — Речане — Превалац — Брезовица претставља за цео Космет и Н. Р. Македонију утолико више, што ове области преко Шар Планине нису имале до сада никакве везе сем коњских стаза преко планинских врлети.

У погледу трасирања и пројектовања пута Призрен — Тетово и Призрен — Штрпци постојале су две варијанте које се састоје у следећем :

1 варијанта Призрен — Тетово

Првобитна идеја је била да се повежу најкраћим правцем Призрен — Тетово путем који је окатегорисан као пут II реда са елементима за тежак планински терен.

Карактеристично за овај правац, поред осталих тешкоћа које собом повлаче планински путеви како за пројектовање тако и за грађење, јесте један велики тунел који би кроз Шарпланински масив имао дужину 4,5 км.

Улазни портал овога тунела са призренске стране био би на коти 1300 м. на месту званом Дупница, изнад с. Г. Љубиње. Излазни портал налазио би се са стране према Тетову изнад с. Вејце на македонској страни, на коти 1200 м.

Шарпланински тунел, неуобичајене дужине за наш путни саобраћај, претстављао би посебну студију, како у техничком погледу за његову обраду у вези постојања за вентилацију и осветљење, тако и у погледу грађења, јер Шарпланински масив, после свестраног испитивања од стране геолога инж. Јањића, баш по питању овог тунела није давао ружичасту перспективу, бар што се тиче дела код улазног портала.

Прилаз овом великом тунелу на извесној дужини од 1 км обиловао би низом кратких тунела и високих објеката због јако стрмог терена. Овај део би био исто толико интересантан колико и опасан, па би у том смислу претстављао праву реткост.

Укупна дужина овог пута Призрен — Тетово, заједно са тунелом, износила би 39,0 км., по пројекту који је израђен од стране „Трасе“.

Алтернатива I варијанте

Међутим још у току рекогносцирања терена (Шар Планине) од стране једне стручне комисије, испитивана је могућност развијања и вођења трасе падинама и ограницима шарпланинских висова и прелазом превоја Кара Никола, на надморској висини 2.100 м.

Рад око испитивања овог алтернативног решења I варијанте сведен је на рекогносцирање терена и студију по генералштабној карти 1 : 50.000, по коме би дужина пута Призрен — Тетово преко Кара Николе износила око 65 км.

Правац овога пута у туристичком погледу, за ове крајеве значио би много, у техничко саобраћајном погледу, при грађењу а касније у периоду одржавања, претстављао би велике тешкоће, с напоменом да би скоро 3—4 месеца у години пут био непроходан услед снежних наноса.

Усвајање правца II варијанте Призрен — Речане — Превалац — Штрпци

Кад се пројектовање I варијанте приводило крају, марта 1954 год., не толико због тешкоћа око тунела колико због потребе скраћења временског рока око грађења овог пута заједно са тунелом, одлучено је да се новом и повољнијом везом пређе Шарпланински масив.

Нови правац, који је од Призрена до с. Речана, у дужини од 8,092 км, заједнички и по I напуштеној варијанти, води долином

р. Бистрице све до Г. Села км 17+910, а затим преко Превалца на коти 1512 м користећи повољне теренске прилике по обронцима масива, силази до рудничког насеља Брезовица, у долини реке Лепенца код Штрпца. Одатле се предвиђа (није снимано ни пројектовано) даље вођење трасе долином р. Лепеница до с. Догановића испред Качаника, на ком месту би требало да се повеже са новоизграђеним путем за Тетово. (Од Штрпца до везе са путем Урошевац — Качаник постоји стари пут III реда).

Овако би се створила веза са главном магистралом Ибарског пута, који од Београда преко Љига — Г. Милановца и Краљева повезује Приштину са Тетовом.

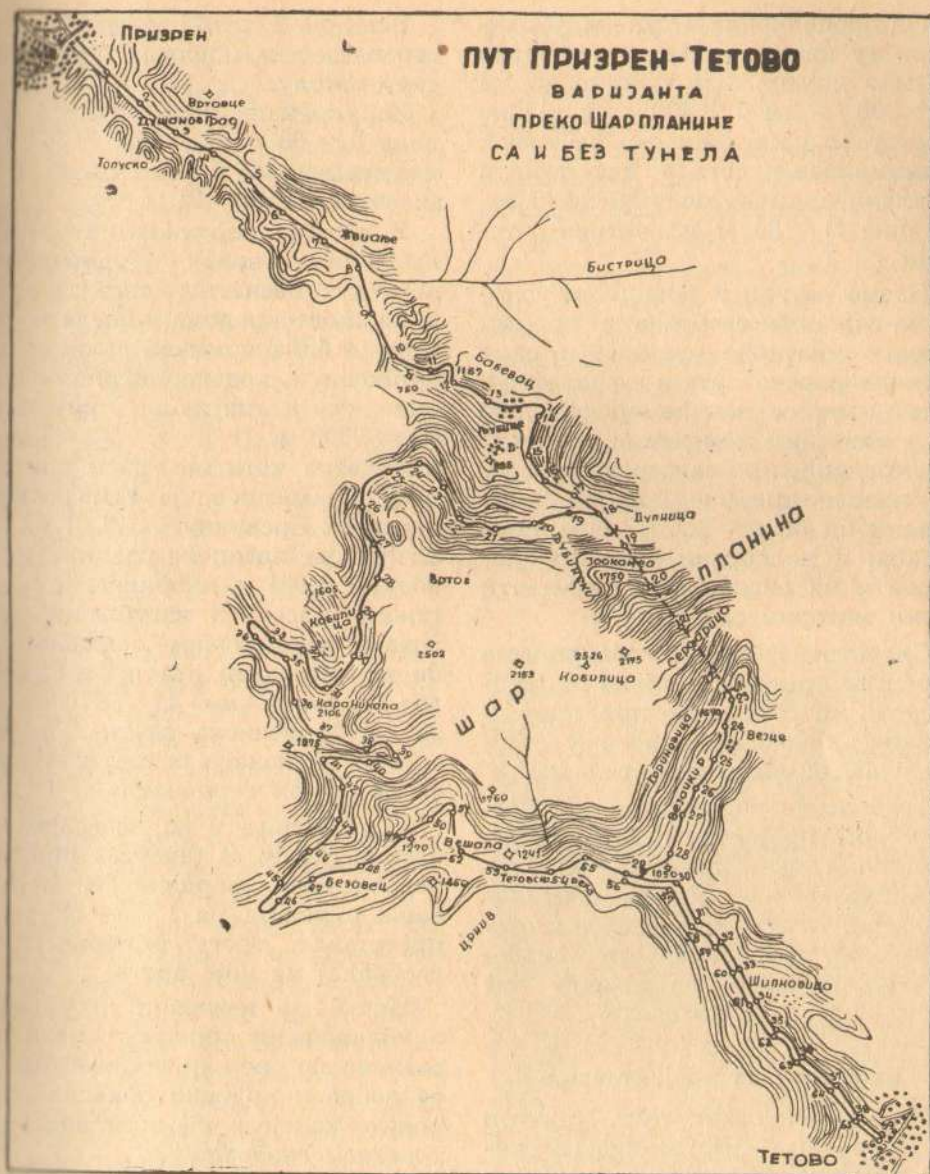
Положај трасе усвојеног правца и теренске прилике

Ново усвојени правац по II варијанти повезује углавном сва насеља у долини р. Бистрице: Речане, Средску, Богошевце, Мушничково и Г. Село, које је уједно и најудаљеније насеље на ограницима Шаре на коти 1.100 м.

Пошто изабрани правац нове трасе пресеца масив Шар Планине, то је на њему изабран најповољнији прелаз са превојем званом Превалац. Иако са великом надморском висином од 1512 м, Превалац је најнижи превој на Шар Планини и чини вододелницу слива призренске Бистрице с једне, и слива реке Лепенца са друге стране.

Положена траса новопроектваног и изграђеног пута има долински и падински карактер.

На дужини 17.910 км тј. од Призрена до Г. Села, траса има углавном долински карактер, користећи не увек благе падине р. Бистрице.



Од Г. Села прилике и сама конфигурација терена наметале су развијање трасе серпентинама ка Превалцу и сунчаном страном по падинама Ошљака.

При силажењу са Превалца у почетку се користе шумовите па-

дине Поповог Прасета, Ормана и Царевић Ливада, да би се, са престанком густог шумског појаса, траса спустила у долину Суве Рече на км 34,100, где користи до Брезовице све повољне стране долиנסке трасе на дужини 4,7 км.

Од предвиђених 4 тунела, у клисури су изведена свега два: један 28 м а други 32 м дужине на км 4 + 300 — км 5 + 400, што уједно претставља најтежи део на траси. Елиминисање остала два тунела повлачи примену полупречника величине $R = 35$ м на четири кривине.

Посматрајући у данашњим условима садашњи саобраћајни промет, упркос краткоће времена и саме тежине израде пута кроз клисуру, неминовно се намеће прекор што се у извесним моментима одустало од предвиђених радова и што су се извеле кривине полупречника мањих од 60 м. Чести парапетни зидови и колобрани увек ће опомињати на опасност и спречавати бржи моторни саобраћај.

Следствено томе и обзиром на теренске прилике, требало је предвидети низ тешкоћа при пројектовању а многе, искрсле у току грађења, одмах и решити.

Требало је задовољити прилично строге пројектне захтеве инвеститора и дати, у неким разноликим схватањима по извесним питањима, таква решења у погледу алијмана трасе нивелете и избора полупречника, за која су пак касније дата признања.

Елементи за пројектовање

Новопроекттовани пут Призрен — Превелац — Брезовица (Штрпци) по свом значају који треба да има, окатегорисан је као пут II реда, те је пројектовање извршено са елементима за тежак планински терен.

Рачунска брзина 40 км/час, дозвољени нагиби 6% изузетно 8%.

Ширина коловоза 6,0 м

„ планума 7,50 м

Банкина 2 x 0,75 м на насипу са стране засека прелази у калдрмисану риголу.

Полупречник хоризонталне кривине $R = 60$ м, изузетно $R = 40$ м, код серпентина у окретници $R = 20$ м, изузетно $R = 12$ м.

У погледу вертикалних заобљења, због повољне уједначености нагиба са незнатном диференцијом у разлици прелома нивелете, могућа је била примена великих полупречника код вертикалних кривина, те је најмањи примењени $R_v = 2000$ м.

Почетна кота на траси при излазу из Призрена је 421,63 а првојна на Превалцу 1.512,48 м. Савлађивање висинске разлике у износу од 1.091 м, извршено је полагањем трасе без изгубљених падова и константним пењањем, да би на последњој етапи од Г. Села до Превалца км 17 + 910 — км 25 + 130 висинска разлика од 440 м била савладана развијањем трасе применом серпентина.

Кроз насеља и на извесним потесима где су то теренске прилике дозвољавале, извршено је ублажавање нивелета на 1% — 2% што претставља врсту одморишта за саобраћај ма које врсте.

Мишљења извесних стручњака, о ублажавању нивелете, мада негативна по овом питању, веома су се добро и корисно показала, нарочито кад је реч о камионском и теретном саобраћају.

О делу трасе коју карактеришу примењене серпентине

У планинским пределима знатне надморске висине, а без примене базисних тунела великих дужина, чест је, а поготову и једини начин, да се вештачким завијањем трасе, савлађују велике висинске

разлике. Такво вођење трасе на-ступа кад исту треба довести на превојну — вододелничку тачку и где нема довољно расположиве дужине за нормално вођење трасе, да би се са допуштеним нагибима савладала одговарајућа висинска разлика.

Следствено томе, на генерал-штабној карти 1 : 50.000, повучено је низ варијанти по питању усвајања правца трасе од Г. Села до Превалца. Испитане су јужне падине Ошљака и северне падине Мицове планине и Павловог Камена. По налазу комисије за рекогно-сцирање терена и избора општих праваца, није било никаквог дво-умљења да се падина Ошљака не усвоји за развијање трасе серпентинама.

Јужна и сунчана падина Ошљака, заједно са извориштима одличног грађевинског материјала, имала је далеко већу предност од осталих испитиваних праваца.

Међутим не треба превидети да на падини Ошљака има доста вододерина и дробинског материјала, који се у виду сипара спушта у низинске делове. Појава ових ерозија, због стрмих и оголелих падина, уствари је општа карактеристика целокупног Шарпланинског масива. То је разлог што траса иако у серпентинама (њих шест на броју) није могла да буде друкчије положена, јер је бирано подручје са чвршћим материјалом.

Теренске прилике баш због ерозионих места, нису дозвољавале слободу да се серпентине продуже и размакну правцем исток-запад и да се на тај начин њихов број смањи, јер би то довело до пресецања непожељних вододерина. Овако је на једном ограниченом, али за пут повољном месту, положена

траса ван домаћаја поменутих незгода.

Напомиње се да је по првобитном пројекту км 17 + 910 — км 25 + 130 предвиђено свега четири серпентине. Но, у току фебруара и марта 1956 год., временског периода са изузетно обилатим талогом поред снежне зиме, на км 19 + 245 иза III серпентине, појавило се клизање терена. Комисија која је прегледала овај случај није се сложила да се руч санира већ да се исти не прелази трасом, али по цену да се убаце две нове серпентине. Ово је остало као дефинитивно решење по коме је пут и изведен тако да сад на том делу има 6 серпентина (I са $R = 18$ м II — V са $R 12$ м и VI са $R = 20$ м),



Клисура реке Бистрице



Стари Душанов и нови мост преко реке
Бистрице у Клисурси

које су концентрисане нарочито II, III, IV и V веома близу једна другој.

У почетку су меродавни са скепсом гледали на примењене полупречнике у окретницама код серпентина.

Међутим савршено и тачно по пројекту извршене серпентине, уз обавезно ублажење нивелете у њима, омогућују несметану вожњу брзином и до 40 км/час свакој врсти возила, подразумевајући и пролаз камиона са приколицама. Истиче се да величина најмање примењеног полупречника од $R = 12$ м, са ширином планума за потребе коловоза и нужним проширењима, заједно са риголом и банкином, захтева платформу, ширине пуних 34,5 м.

Ако се и то упореди са многим постојећим путевима којима се обавља велики бруто саобраћај најтежим возилима, где су серпентине са величином полупречника $R = 6-8$ м уз обавезно повећање успона баш у њима на 12%—14%, добиће се јаснија представа колико се тежило на побољшању услова вожње на путу Презрен — Брезовица.

Што се тиче дела трасе од Превалца до Брезовице, преостале две

серпентине VII на км 26 + 950 и VIII на км 32 + 750 својим положајем карактеришу овај пут, поред осталог и тиме што се са сваке од поменутих серпентина пружа поглед на остале делове трасе, због чега исту чини изразито интересантном у склопу планинског масива све до падине С. Реке.

Величина предвиђених и извршених радова

Трасирање и пројектовање извршено на I варијанти 1953—1954 год., настављено је по усвајању II варијанте од Речана преко Превалца до Брезовице км 8,092 — км 30 + 208,94 у току 1954 год. Због извесних накнадних захтева за изменом трасе пролаза исте кроз рудничко насеље и летовалиште Брезовица, завршено је пројектовање 1955 год.

Раније просечена стаза на овом делу у периоду 1934—1939 год. ширине од 3,0 м, умногоме је ублажила тешкоће око рада на снимању овога терена, а у сваком случају и нешто припомогла, нарочито при грађењу кроз кречњачки масив у клисури високих и вертикалних литица.

Од стране пројектаната наглашене су неминовне незгоде које собом повлачи грађење једног оваквог пута, о чему се и сам извођач уверио у току рада. То не значи да су пројектанти били можда непогрешиви у својим предвиђањима, јер су се извесна допунска решења, у новонасталим ситуацијама, показала далеко боља од првобитних поставки.

Према томе величину извршених и предвиђених радова треба проценити колико у условима теренских тешкоћа, толико исто и у условима климатских прилика, јер

су оне у једном високом пределу на подручју Шаре, спречавале и ограничавале пун замах грађевинске делатности.

Приложени подаци изражени у цифрама даће јасну слику по обиму радова.

Целокупна дужина новоизграђеног пута Призрен — Речане — Превалац — Брезовица, са свим изменама и допунама износи 37,810 км.

Количина ископа 470,825 м³,

Насипа 268,498 м³,

Потпорних зидова 23.808 м³,

Обложних 3.000 м³,

Бетонских цеви отвора 1—3 м 160 комада

Плочастих пропуста отвора 1—5 м 8 комада

Армирано бетонских мостова отвора 8—14 м 7 комада

Засведених 6 комада

Само грађење пута, укључујући ту и припремне радове, трајало је 3 године, у периоду 1954—1956 год., односно непуних 20 месеци рада. (Климатске прилике дозвољавале су рад 6—7 месеци у години).

Одлучност извођача по свим питањима организационо-техничке природе и сарадње са пројектантима у пресудној 1956 год. учинила је нову саобраћајницу, упркос многим перманентним тешкоћама и на самом завршетку — пролазном.

Дана 27 новембра 1956 год., у част 29 Новембра, Дана Републике, преко сваког очекивања и на општу радост извођача, пут је предат јавном саобраћају.

За град Призрен израђен је кеј ширине 15 м, чија је страна поред р. Бистрице у дужини 400 м осигурана јаким потпорним зидом.

Испитне и пробне деонице

Извесне новине које су примењене у току грађења, а пројектом нису предвиђене, показале су се веома добре са естетске стране, а економичне са финансиске стране. Реч је о пробним деоницама.

1) Од км 10 + 886 на дужини од 370 м а одмах по прелазу моста преко Плањанске Реке, извршено је са стране засека, отварање церме на висини 1,2 м од коловоза а у циљу повећања прегледности пута у кривинама. Ископом добијени материјал употребљен је за навозе око моста и пропуста у виду позајмишта.

2) Израда подлоге од механичке стабилизације.

Пројектом се није предвидела оваква врста подлоге, вероватно што се није располагало са лабораториским подацима о материјалу.



Санѝрање руча на км 9 + 30



Изглед новог пута

Међутим, одмах по отварању грађевинске стазе, преко које се обављао возилима велики део транспорта, уочено је да је материјал, иначе дробинског порекла, на многим местима веома стабилан, обзиром да је помешан са одговарајућим процентом креча и песка.

После оваквих запажања на градилишту, није требало дуго па да лабораториска испитивања дају повољне резултате о добром квалитету природне мешавине материјала којим се може извести механички стабилована подлога.

Већ почетком 1956 год. почело се на изради овакве подлоге на испитиваној деоници км. 13+700—км. 13+950. На основу добијених резултата, при чему је модул стишљивости готове постелнице на уваљаном плануку показивао вредности веће од 400 кг/см², а уваљана подлога дебљине 20 см од механички стабилног материјала $M_e = 850 \text{ кг/см}^2$, прешло се ширим размерама са механичком стабилизацијом.

Овим начином израђене су следеће деонице км 18+900—км 20+900 и км 24+760—км 27+000.

Не треба ни наглашавати колико се у знатној мери допринело уштеди у материјалу (камену) и убрзању радова по времену.

Избор трасе пута Бар—Титоград—Скопље и повољна веза са новоизграђеним путем Призрен—Брезовица (Штрпци).

Пратећи са интересовањем кроз стручне часописе велике напоре који се чине да се одреди најбољи избор предложеног правца нове трасе пута Бар—Титоград—Скопље, неминовно је указати на велики и драгоцен допринос који се чини привреди у погледу јачања нашег друмског саобраћаја. Још већи је значај који ће он имати на повезивању територије наше три републике: Црне Горе, Србије и Македоније.

Поред више предложених варијанти, које третирају поједине могуће правце, за испитивани правац који повезује Колашин—Андријевицу—Чакор—Пећ—Призрен—Штимље—Урошевац—Качарево—Скопље даје се негативна оцена. То није најповољнији правац, поред тога што повезује перифериско подручје привредне метохиске области. Затим велики део постојећег пута на целој дужини, осим незнатног дела на путу Пећ—Баковица—Призрен, има елементе који не одговарају условима модерног саобраћаја.

Међутим природни правац и наставак Јадранског пута од Бара преко Титограда—Андријевице—Чакора—Пећи и Призрена важиће за дуже време као веома интересантан пут, како у повезивању културних споменика историског значаја, тако исто и у туристичком погледу пролазећи кроз најлепше крајеве све три републике.

Наставак од Призрена новоизграђеним путем, са елементима за савремени саобраћај, клисурама и превојима Шарпланинског масива у правцу за Качаник, и даље за

Скопље, омогућиће у многоме повољније услове за бржи развој туризма, једне од не мање важних наших привредних грана.

Вожњом по новом путу, уз смењивање различитих пејсажа, омогућене угодном возњом брзог савлађивања висинске разлике, прошавши клисуру Призренске Бистрице, за врло кратко време сусреће нам се поглед са првим висовима Шаре.

Већ са надморске висине 1300 м, обриси далеких снежних, а блиских и оптрих врхова Шаре, са преко 2500 м стално су нам пред очима. Бујна вегетација суседног планинског венца са осталим контрастима планинског карактера стеновитог и ологелог Ошљака у многоме је слична са Чакором који нас, чинећи целину са овим путем преко Шаре, потсећа у многоме на високе алпске путеве суседних земаља.

Инж. С. СИМОНОВИЋ

Саобраћајне незгоде и развој технике друмског саобраћаја у Југославији

Кретање саобраћајних незгода година (в. графикон 1 и табелу I)
Број саобраћајних незгода у 1955 и износи 5.588. У овим незгодама
години је највећи за последњих 9 погинуло је 556, а рањено 1.517
лица²⁾

I. Број саобраћајних незгода 1947—1955²⁾

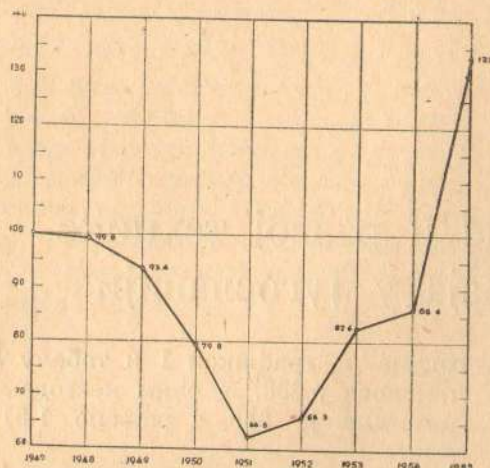
Година	Број незгода	Погинуло		Повређено	
		Број	Индекс	Број	Индекс
1947	4.193	272	100	1.999	100
1948	4.185	846	116,4	1.971	98,6
1949	3.916	551	75,8	1.445	72,3
1950	3.344	521	71,7	1.123	56,2
1951	2.620	485	66,7	1.136	56,8
1952	2.780	406	55,9	1.276	63,9
1953	3.465	367	50,5	1.371	68,6
1954	3.621	429	59,0	1.142	57,1
1955	5.588	556	76,5	1.517	75,9
Укупно	33.712	4.888	—	12.980	—

Као што се види, укупан број по-
гинулих и повређених у саобра-
ћајним незгодама за последњих 9
година већи је од броја становника
Титограда, а само мало мањи од

броја становника Дубровника (СЈЈ
— 56, стр. 373).

Наравно, бројке дате табелом I
не могу се посматрати само за се-

бе. Оне су у сваком случају функције обима друског саобраћаја.



Графикон 1

Кретање индекса саобраћајних незгода 1947—1955 год.

Да би се број саобраћајних незгода у појединим годинама упоређивао са одговарајућим обимом саобраћаја, било би потребно знати и одговарајући број појединих кола-километара. Тек тада би било могуће добити један податак (напр. број незгода (погинулих, рањених) на 50 или 100 милиона километара) који узима у обзир стварни обим и динамику саобра-

ћаја³⁾. Не знајући укупну километражу коју су прелазила наша моторна возила у појединим годинама, морамо се задовољити изналажењем односа између броја регистрованих моторних возила. На тај начин се добија један много мање пластичан, прецизан и сврсисходан податак — број незгода (погинулих, рањених) на 1000 моторних возила. Својом статичношћу овај податак може да наведе на погрешне закључке при упоређивању (напр. број незгода на 1000 мот. возила може да буде једнак у два земљама, а да при том број незгода на 100 милиона кола-км буде већи у земљи А него у земљи Б, што значи да је опасност удеса ипак већа у земљи А, иако податак о броју незгода на 1000 мот. возила то не показује).

Нажалост, наше статистичке публикације не приказују податке о укупној пређеној километражи моторних возила, тако да се морамо задовољити односом броја саобраћајних незгода и регистрованих возила.

У вези с тим размотрићемо кретање броја регистрованих моторних возила у периоду 1947—1955 год. (в. табелу II).

II. Број регистрованих моторних возила

Година	1947	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Индекс	33.223	36.582	33.763	40.322	47.913	50.949	56.038
Број	100	109,3	101,3	121,0	143,8	152,9	168,7

Графичко упоређење кретања индекса броја регистрованих моторних возила и саобраћајних незгода у периоду 1951—1955 год. дат је графиконом бр. 2.

Следећа табела даје број саобраћајних незгода и повређених на 100 моторних возила и број погинулих на 10.000 моторних возила.

III. Однос броја саобраћајних незгода и регистрованих возила^{а)}

Година	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
А	Број саобраћајних незгода на 1000 моторних возила								
	125,8	115,2	106,3	91,4	77,6	63,9	72,3	71,1	99,7
Б	Број повређених на 1000 моторних возила								
	59,9	54,3	39,2	30,7	33,7	31,6	28,6	22,2	27,3
В	Број погинулих на 10.000 моторних возила								
	218,2	232,9	149,6	142,4	143,9	100,7	76,6	84,2	99,3

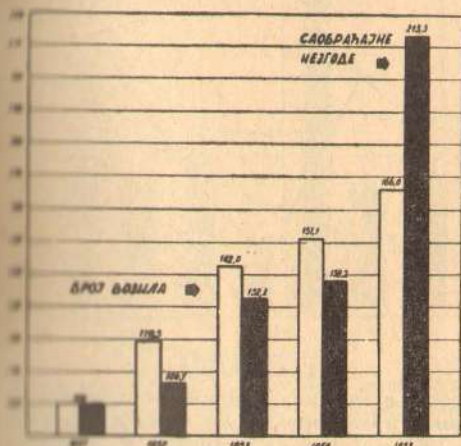
Статистички подаци из 1955 године показују нагли скок броја саобраћајних незгода у односу на раније године (у 1955 години број незгода на 1000 регистрованих моторних возила већи је за читавих 40% него у 1954). Но, по броју саобраћајних незгода на 1000 возила, ми смо и 1954 године стајали далеко лошије од низа европских земаља (в. графикон 3). Ако узмемо у обзир само саобраћајне не-

ској, Италији, Југославији, Зап. Немачкој, Швајцарској и Шведској, онда ћемо констатовати да је у 1954 години просечан број оваквих саобраћајних незгода на 1000 возила износио за ових 10 земаља 33,16 док је у Југославији био 39,2 (укупан број оваквих незгода у 1954 години износио је у Југославији 2002^{б)}).

Још једна карактеристика саобраћајних незгода на нашим путевима: проценат смртних случајева је трагично висок. Број погинулих на 10.000 моторних возила износио је у 1954 години: у Белгији 8,8^{а)}; Данској 15,5; Енглеској 9,3; Француској^{а)} 12,7; Ирској 15,1; Италији 16,2; ЈУГОСЛАВИЈИ 99,2^{б)}; Зап. Немачкој 24,3; Швајцарској 19,4; Шведској 9,9; Турској 101,2^{а)}.

Саобраћајне незгоде на отвореном путу

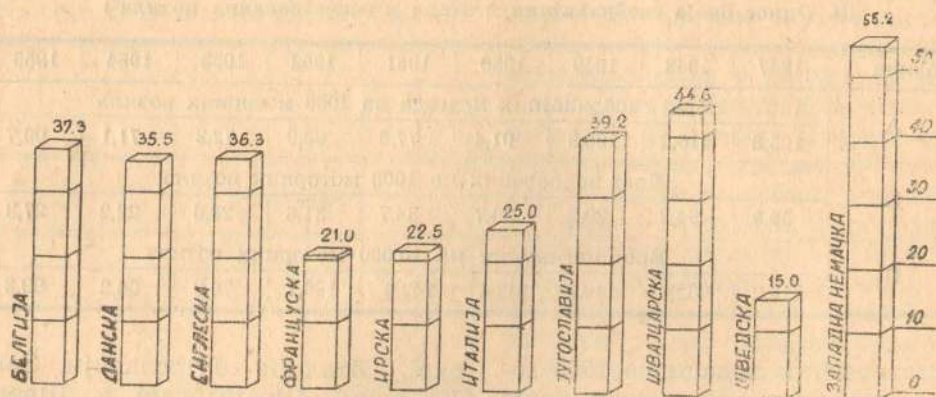
Узроци саобраћајних незгода су готово увек вишеструки. Означивање једног јединог фактора као узрока незгоде претставља стога више или мање, произвољну оцену. Готово увек су у питању разни фактори, чије симултано дејство доводи до удеса. У Француској на 100 незгода долази 254 констатованих фактора или узрочних околности, које се приписују било чове-



Графикон 2

Истезање индекса броја моторних возила и саобраћајних незгода 1951—1955 год.

неке које су довеле до телесних повреда и смрти корисника (тзв. accidents corporels) у Белгији, Данској, Енглеској, Француској, Ир-



Графикон 3

Број саобраћајних незгода са телесним повредама или смрћу корисника пута на 1.000 моторних возила

ку, било возилу, било околини³). Но, ако је човек најзначајнији елеменат, који фигурише у свим незгодама, не може се занемарити ни дејство осталих фактора, међу којима је стање пута од врло великог утицаја. Тај утицај није за потцењивање ни у земљама са одличном путном мрежом: у Француској на 100 саобраћајних незгода са телесним повредама или смрћу корисника:

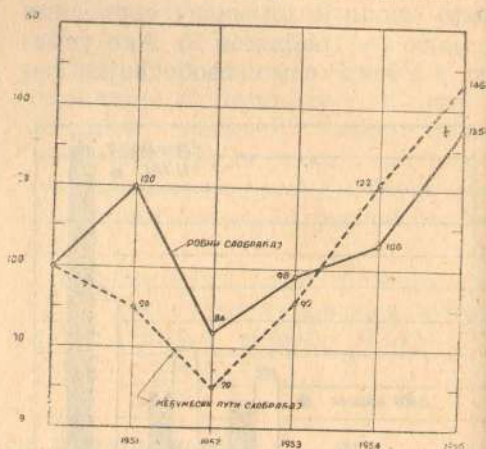
— 44% се дешава на карактеристичним тачкама путне мреже (пресецима, вертикалним кривинама, уским пролазима, итд.).

— 19% на овлаженом застору,

— 7% на оштећеном коловозу³).

Утицај карактеристике пута на безбедност долазиће до све већег изражаја са порастом обима друмског саобраћаја. Овај пораст је код нас од 1952 године непрекидан и врло динамичан (в. графикон 4). Имајући у виду мере које се предвиђају за повећање нашег возног парка, нарочито путничког, може се закључити да ће кривуља обима друмског транспорта имати у следећим годинама још јачи уклон.

Отворен пут као саобраћајница добиће тиме у значају. Али самим тим ће се и императивније наме-



Графикон 4

Кретање индекса извршеног превоза у јавном аутосаобраћају у времену од 1950 до 1955 год. (према ућинку у тонским односно путничким километрима)

тати потреба прилагођавања путне мреже растућем саобраћају. То несумњиво показују следеће цифре.

У 1954 години 31,5% свих саобраћајних незгода, а 44,8% саобра-

најних незгода са последицом смрти настало је изван изграђеног подручја, тј. на отвореном путу²⁾. У земљама у којима је међумесни друмски саобраћај јаче развијен, проценат саобраћајних незгода ко-

ји отпада на отворен пут је већи (в. табелу IV). Било би нормално да је та разлика још већа, с обзиром на знатно мање оптерећење путева код нас.

IV. Проценат саобраћајних незгода који отпада на отворени пут³⁾

ВРСТА НЕЗГОДЕ	Белгија	Ирска	Италија	Југо- славија	Западна Немачка	Швај- царска
Свих саобраћајних незгода	24,53	54,79	—	31,49	—	25,41
Саобраћајних незгода са последицом смрти	65,26	62,95	55,90	44,82	43,04	46,76

Што та разлика није већа, треба, изгледа, приписати стању наше путне мреже. То се види и из графикана 5, који даје упоредни

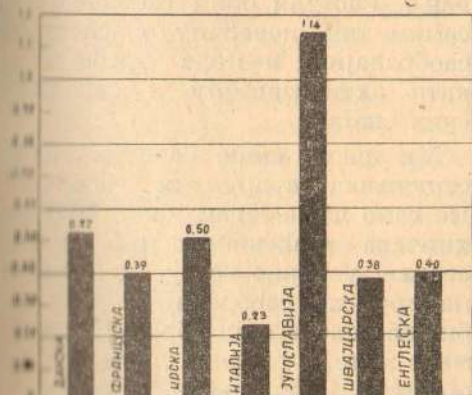
ловина свих саобраћајних незгода (42%) догодило се на укрштајима путева и улица и на кривинама. Преко 28% саобраћајних незгода са последицом смрти десило се на укрштајима и кривинама²⁾.

Изразито је висок, у поређењу са другим земљама, проценат незгода на прелазима преко железничке пруге у нивоу (в. табелу V).

Још пластичнији је следећи податак: проценат судара са последицом смрти који отпада на сударе између железничких и друмских возила износи: у Француској 0,75; у Италији 0,22; у Зап. Немачкој 0,40; у Турској 11,66; у Југославији 13,41.

Несумњив основни узрок овако великог процента незгода на прелазима у нивоу лежи у њиховој необезбеђености. Према подацима којима располажемо²⁾, само на путевима I и II реда неосигураних прелаза у нивоу има: у Хрватској 145, у Словенији 21, у Македонији 10, у Црној Гори 10 итд.

Посебне опасне тачке на нашим путевима претстављају пропусти и мостови. Од 4.134 моста на путе-



Графикон 5

Упоредни преглед процента саобраћајних незгода код којих је констатован утицај слабог стања пута

графички преглед процента саобраћајних незгода код којих је констатован утицај слабог стања пута.

Најопасније тачке наших путева су, као и свуда, укрштаји и кривине. У 1955 години скоро по-

V. Упоредни преглед саобраћајних незгода на прелазима у нивоу²⁾

	Француска	Италија	Југосла- вија	Западна Немачка	Турска
Проценат саобраћај- них незгода са по- следицом смрти	1,06	1,99	4,58	0,39	0,98
Проценат саобраћај- них незгода са по- следицом повреда	0,36	0,11	1,50	0,33	0,21

вима I и II реда, 1538 их је привремених³⁾).

Неуједначеност носивости мостова отежава нормално одвијање саобраћаја и претставља сталну опасност за кориснике пута. Према непотпуним подацима само са подручја Хрватске има 43 моста на путевима I реда и 372 на путевима II реда, преко којих стално прелази возила веће укупне тежине од оне која је дозвољена обзиром на носивост моста. Таквих мостова има у Словенији 25 на путевима I реда и 198 на путевима II реда, у Црној Гори 76 на путевима I реда и 45 на путевима II реда. У Македонији на путевима I и II реда има 205 мостова дрвене конструкције⁴⁾.

Мере и методе. Савремена техника друмског саобраћаја

Саобраћајни органи унутрашњих послова детаљно и врло уредно прикупљају, класифицирају и проучавају податке о саобраћајним незгодама на нашим путевима и чине све што је у њиховој моћи да се сузбије опасност.

Значајну улогу у борби за спречавање саобраћајних незгода имају и поједине друштвене и стручне организације, у првом реду Аутомото савез Југославије. Али изгледа да би било корисно да у студи-

ји расположивих података и доношења закључака у погледу мера које треба предузети, узму учешћа и технички стручњаци за путеве и друмски саобраћај. Вероватно би таква координирана и комплексна проучавања узрока саобраћајних незгода допринела ефикасности борбе за њихово спречавање. Растући обим саобраћаја и, самим тим, повећану опасност од саобраћајних незгода треба дочекати активизацијом и сарадњом свих снага⁵⁾.

Ми нисмо више без техничких стручњака за друмски саобраћај. Не само да је један мањи број техничара грађевинске и машинске струке усмерио своју активност на друмски саобраћај, и даје озбиљне радове који обрађују савремене методе технике друмског саобраћаја, примењене у иностранству⁶⁾, и друга питања из ове области, већ данас располажемо и кадровима који су основну теориску саобраћајну спрему стекли још у току универзитетских студија⁶⁾.

Institut of Traffic Engineering дефинише технику саобраћаја (Traffic Engineering) као онај део инжењерства који се бави планирањем и геометриском основом путева и суседних области, као и саобраћајним кретањем на путевима, у циљу да се то кретање људи и до-

бара одвија сигурно, удобно и економично.

Треба узгред нагласити да је ова дефиниција саобраћајне технике већ превише уска. У низу земаља саобраћајна техника данас обухвата не само проучавање и регулисање кретања („circulation“), већ читаву област експлоатације саобраћаја, дакле и транспортне проблеме. Отуда је у реферату одржаном на дискусионом састанку који је организовао Савез инжењера и техничара Југославије, децембра 1954 године, и могло бити речено:

„Профил саобраћајног инжењера биће јасан ако се сагледају његове функције, а оне би се, по нашем мишљењу, на основу предњег, могле свести на ове три најважније:

а) техничка функција рационалног организовања превоза и регулисања саобраћаја;

б) економска страна горње функције — проблем економског повезивања разних области привреде;

в) функција посредовања између привреде и транспорта с једне стране и стручњака-конструктора саобраћајних средстава и саобраћајница, с друге стране.

Наравно да се ове функције дају разложити на низ других, конкретнијих задатака. Међутим, довољне су и ове три овако уопштене функције да се уочи веома широк профил саобраћајних инжењера“).

Данас већ ова грана технике, чији први кораци, бар у Европи, падају у године одмах после Првог светског рата, има за собом значајне теоретске и практичне резултате. Са развојем саобраћаја и она је ишла напред. Основни елементи, чију узајамну зависност проучава техника друмског сао-

браћаја у области регулисања саобраћаја, јесу човек, возило, пут и климатске прилике. Но док је раније кретање возила проучавала само у смислу возне динамике, да би изнашла саобраћајне карактеристике елемената трасе, дотле данас модерна техника друмског саобраћаја мора да проучава кретање возила у њиховој многострукости, да изнаходи карактеристике кретања **саобраћајних токова**. Док је раније било посматрано кретање појединачног возила, саобраћајни инжењери данас морају да проучавају узајамни утицај између саобраћајних токова и грађевинских постројења, не занемарујући притом ни економску страну проблема⁸⁾.

На основу оваквог посматрања, саобраћајна техника долази до одређених техничких (грађевинских и експлоатационих) мера за вођење и уређење саобраћаја, као и до научних основа за саобраћајно васпитање и образовање.

Ове мере налазе своју широку примену у планирању и пројектовању саобраћајница и саобраћајних објеката, даље у области управе и старања о саобраћају, а модерни законски прописи који се односе на ову материју заснивају се на сазнањима технике друмског саобраћаја.

У садашњем тренутку ова грана технике преживљује код нас своје прво детињство. Она се још увек креће углавном у области теорије. Но, чини ми се, она се тамо нашла не толико по својој вољи колико због тога што се наше одговарајуће техничке (комуналне, републичке и савезне) установе још нису загрејале задатком да се у светлу технике друмског саобраћаја сниме и проуче конкретни наши проблеми, да се приступи

озбиљним студијама саобраћајних незгода и проуче мере којима ће се дочекати будуће саобраћајне бујице. Треба бити начисто с тим да делатност управних органа власти, маколико била активна и пожртвована, није довољна. Јер, као што је речено у једном од ниженаве-

дених чланака, „саобраћајни инжењер у тој области наставља рад тамо где су управне власти свој завршиле“. Изложени подаци говоре да је време да се приђе студиозном планирању будућег сигурног, удобног и економичног саобраћаја.

ЛИТЕРАТУРА:

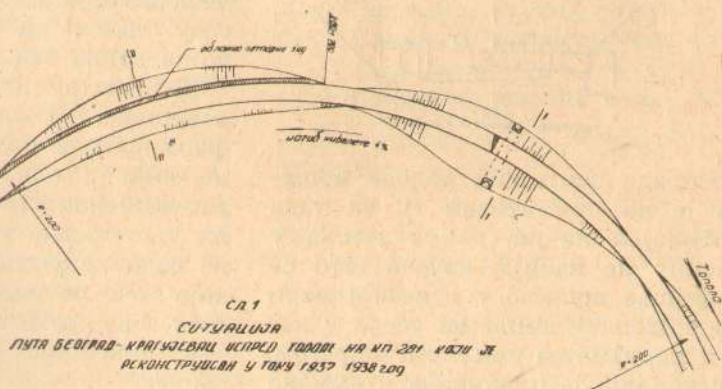
- 1) Statistiques des accidents de la circulation routière en Europe 1954, Nations Unies, Commission Economique pour l'Europe, Genève, mai 1956. У овој публикацији (стр. 2) дата је следећа дефиниција појма незгода: „У међународну статистику незгода у друмском саобраћају треба да уђе свака незгода која се догоди кориснику на путу отвореном за јавни саобраћај, и која проузрокује смрт или рањавање или материјалну штету, под условом да у ту незгоду буде умешано неко возило (рачунајући ту и бицикле са или без мотора) или нека животиња, у покрету или не“.
- 2) Подаци Државног секретаријата за унутрашње послове ФНРЈ.
- 3) В. употребу оваквог једног податка у „Les accidents corporels de la circulation en 1954“ par J. Elkouby, „Revue Générale des Routes et des Aérodrômes“ No 292, str. 82.
- 4) В. шпр. TRANS (SCI) 94, TRANS (WP20) 47, Annexe 2, „Résolutions adoptées par l'AIPCR à son Congrès d'Istanbul 1955 intéressant la sécurité de la circulation“, стр. 3 т. 45. Данас се уопште придаје врло велики значај у спречавању саобраћајних незгода активној и сталној сарадњи инжењера за путеве и друмски саобраћај, надлежних државних органа и установа и заинтересованих друштвених организација.
- 5) В., између осталог, чланке Ing. Л. Ђокића „Услови за хармоничан ток и безбедност у друмском саобраћају“, „Техника“, сепарат „Саобраћај“, бр. 1/55 и „Утицај карактеристика пута на безбедност у саобраћају“, „Техника“, сепарат „Саобраћај“, бр. 3 и 4/56.
- 6) Информације ради, в. у часопису „Пут и саобраћај“, бр. 6/56, стр. 43—46: „Наставља се са школовањем саобраћајних инжењера“.
- 7) „О потреби висококвалификованих саобраћајних стручњака — саобраћајних инжењера“, „Техника“, сепарат „Саобраћај“, бр. 2/55.
- 8) Prof. Dr.-Ing. habil. Johannes Schlums: „Neuzeitliche Strassenverkehrstechnik in Deutschland“, „Verkehr und Technik“ 1955, Heft 3, str. 67—69.

Инж. Д. АНТИЋ

Искуства на изградњи пута у плазничавом земљишту

У току 1935—1941 год. вршена је изградња савременог коловоза са местимичном реконструкцијом постојећег пута Београд—Крагујевац, који је требало да послужи као привремени међународни пут на правцу Београд—Ниш—Скопље. Постојећи пут је био са тузаничним застором ширине 5 м' на подлози од камена дебљине 20 см. Елементи пута су били са успони-ма до 4% и најмањим полупречником кривина $R=50$ м'. На км. 381 испред Тополе постојећи пут

је имао неколико контра кривина са полупречницима $R=50$ м' које су због купираности терена биле непрегледне. Ова серија оштрих кривина наметала је потребу за реконструкцијом постојећег пута. Једном кривином полупречника $R=200$ м' елиминисане су 4 узастопне контра кривине са полупречницима од 50 м'. Новом трасом пута требало је изградити насип А, усек Б и насип Ц. За израду насипа А и Ц употребљена је земља добивена из усека Б.



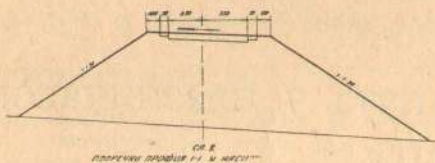
Реконструкција пута на овом де-
лу извршена је у току 1937—1938
год.

Попречни профил у насипу из-
рађен је са уобичајеним косинама
1:1.

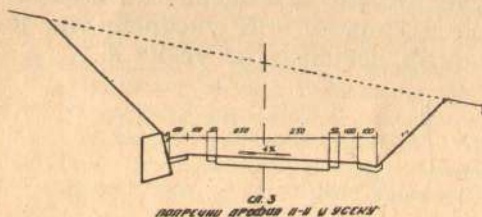
Попречни профил у усеку изве-
ден је са косинама 1:1. Са узбрдне
стране у усеку израђен је низак
обложно потпорни зид.

Земљиште у усеку формирано је
од моћног слоја глине жућкасте

боје праћено са кречњачким кон-крецијама. При откопавању и планирању косине усека са нагибом 1:1 код нормалне природне влажности није показивало никакве знаке сумњиве стабилности.



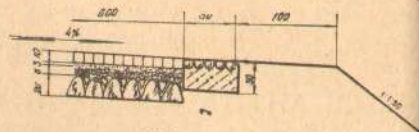
Коловоз на целој кривини тј. и на насипу Ц и усеку 5 изведен је са једностраним падом од 4%, а на насипу А у правцу изведен је двоподни профил са нагибима 3%. Коловоз је израђен од камене подлоге са туцаничним застором преко које је положена ситна коцка. Поред коловоза обострано израђене су траке од мозаик бетона, ширине по 0,50 м', а у наставку земљане банке ширине по 1 м'.



Израда земљаних радова вршена је на примитиван тј. на тада уобичајен начин, да се земља у насипу не набија, изузев што се набијање вршило у извесној мери превозењем земље из усека у насип кордама са коњском запрегом. Постељица је планирана и ваљана ваљком од 12 тона.

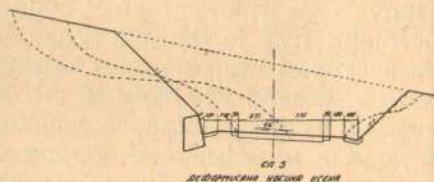
Почетком 1939 год. после отапања снега и насталих пролетњих киша, појавиле су се деформације косина усека и то са узбрдне стране у знатној мери, тако да је расквашена земља прекипела преко

обложно потпорног зида. Косина усека са низбрдне стране деформисала се у незнатној мери. Осим



СР 4
ДЕТОЉ ПРАВОУГЛНО ИЗВЕДЕНОГ КОЛОВОЗА

овог настала је знатна деформација тупа насипа Ц и косине насипа и то страна у правцу нагиба коловоза, док је косина на супротној страни остала непоремећена као и део насипа заједно са коловозом који је такође остао непоремећен.



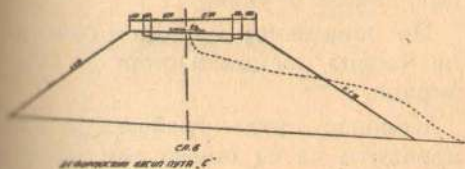
Студијом терена као и насталих деформација земљишта, како на усеку тако и на насипу, дошло се до следећих закључака:

Цело подручје терена на коме је извршена реконструкција пута формирано је од дебљег слоја глине, чија је карактеристика да у расквашеном стању има веома мали угао трења, тако да се, засићена водом, претвара у житку кашу која тече по релативно малом нагибу. Ове врсте земљишта носе назив плазнице или плазничаве глине.

У сувом стању понашају се углавном као и остале врсте земљишта, које називамо општим називом „глиновито земљиште“.

Деформација косина усека настала је услед расквашавања падине подземним водама. У тренут-

ку када је земљиште било у довољној мери расквашено, почело је на косини усека да тече, стварајући терасе — откидања земљишта, из разлога што је због отицања земљишта нагиб косине усека 1:1 постао још стрмији. Земљиште је у течном стању прекипело



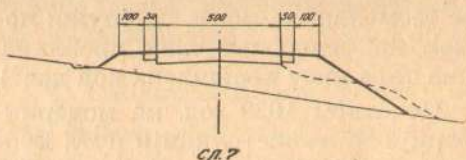
преко обложно потпорног зида заграђивајући коловоз. Даљим расквашавањем земљаних маса настало је отицање житке каше преко обложно потпорног зида на пут, са тенденцијом да се уместо косине усека 1:1 формира нека косина са знатно блажим нагибом, која би долазила од горње ивице зида.

Деформација косина насипа настала је услед расквашавања атмосферском водом. Косина насипа отапана је атмосферском водом која је падала по целој површини косине насипа, а осим тога и сва вода са површине пута, због једностраног пада коловоза, сливала се низ косину насипа појачавајући у знатној мери натапање земљишта. Ова количина воде која је долазила са површине коловоза била је одлучујућа што се земљиште у толикој мери расквасило, да се претворило у течну кашу која је текла низ падину на којој је подигнут насип. Отицањем расквашене земље повећавала се косина насипа и условила откидање једног дела труна насипа формирајући терасу.

Ова констатација, да је количина атмосферске воде која се сакупљала на коловозу и натапала

косину насипа била одлучујућа да се земљиште у толикој мери раскваси и почне да тече, потврђује се тиме, што је косина насипа са супротне стране остала недеформисана, јер она није била натапана водом са коловоза због његовог једностраног нагиба.

У много блажој форми настала је деформација насипа А и то само на десној страни косине насипа. Ово се тумачи тиме, што је косина насипа била мала и што је била натапана атмосферском водом само са половине површине коловоза, јер је на овом делу попречни профил коловоза био двоподни, због тога што је пут у правој



Сл. 7
Деформисани насип пута „А“

За санирање пута на овом потезу јавила су се два проблема:

- а) Санирати насип пута
- б) Санирати косину усека.

а) Санирање насипа пута „Ц“

Постојале су две могућности за санирање насипа, и то:

1) Да се цео насип који је израђен од плазничаве глине уклони, и изради нов насип од доброг земљишта.

2) Да се деформисани насип пута поправи са употребом истог земљишта, но с тим да се онемогући расквашавање земљишта.

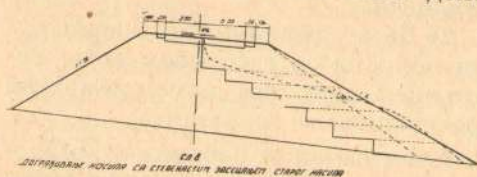
Први начин је одбачен из разлога да се добро земљиште за израду насипа могло наћи из позајмишта са транспортом око 2,5 км. Осим овог овај начин би захтевао успостављање провизорног пута

— ради одржавања саобраћаја за време поновног грађења насипа, а трошкови санирања насипа били би знатни, јер је кубатура насипа била велика.

По другом начину одржавање саобраћаја могло се одвијати на половини ширине пута, која је остала недеформисана.

При санирању насипа тежило се да се обновљени део насипа изради од исте земље но са већом густином, а затим да се спречи натапање косине насипа атмосферском водом која се скупља на коловозу пута. Нажалост, у то време геомеханичка достигнућа нису била на нивоу у коме се данас наука о геомеханици налази, а и уколико је геомеханика могла да пружи помоћ на решавању свих проблема, она тада нису коришћена код нас*).

Почетком 1939 год. на модернизацији и реконструкцији пута Београд—Крагујевац, на делу од Тополе до Крагујевца, први пут је почело да се врши механичко набијање насипа експлозивном жабом. Постигнути резултати били су одлични. Ово механичко средство употребљено је за обнову деформисаног насипа. Када се деформисани део насипа просушио, извршено је степенасто засецање све до непоремећеног дела насипа, па је са сувом земљом дограђиван, насип у слојевима и сваки слој набијан „жабом“. Косина новог дела



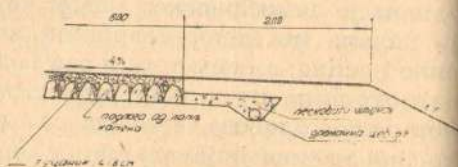
ДОГРЂИВАЊЕ КОСИНА СА СТЕПЕНАСТИМ ЗАСЕЦАЊЕМ СТАРОГ НАСИПА

*) У то време почело се са геомеханичким испитивањем земљишта, у циљу одређивања дебљине тампонског слоја на путу Београд—Нови Сад—Суботица.

насипа изведена је са блажим нагибом 1:2 уместо 1:1,5 како је првобитно изведен. Механичким набијањем дограђеног дела насипа постигла се већа густина земљишта него што је то првобитно урађено. Збијеност земље у насипу била је већа него што је збијеност самоникле земље у усеку.

По завршеној изради новог дела насипа косина насипа је хумузирана.

Коловоз пута требало је тако израдити да се онемогући расквашавање косине насипа од атмосферске воде која се слива са површине коловоза. У ту сврху скинута је ситна коцка и са осталог недеформисаног коловоза, па је затим израђена подлога на дограђеном делу насипа и уваљан туцанични застор на целом коловозу. На десној страни поред подлоге у равни постелице, постављена је дренажна цев $\varnothing$ 8 см, чија је улога да засторску воду одведе из трупа насипа.

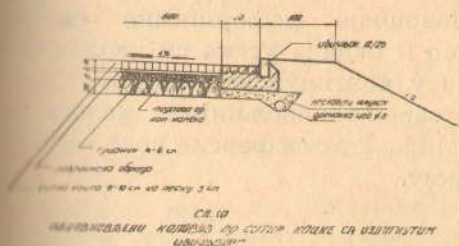


СЛ 9

ДЕСНА БАНИНА СА ДРЕНАЖНОМ ЦЕВУ $\varnothing$ 8 см

Уваљани туцанични застор изложен је саобраћају 2 месеца, па је затим преко туцаничког застора извршена површинска обрада. Чим се под дејством саобраћаја формирала асфалтна кора, приступљено је изради десне заштитне траке од мозаик бетона ширине 0,50 заједно са издигнутим уличним ивичњацима и банкином, па затим положена преко асфалта ситна коцка на песку дебљине 3 см.

Површинска обрада у овом случају израђена је ради тога да би служила као изолација туцаничног застора и спречила продирање засторске воде у труп насипа. У колико би атмосферска вода продрла кроз спојнице ситне коцке,



чија банке је заједно са заштитном траком и ивичњаком на дужини око 70 м'. Ова деформација настала је због тога што је дренажна цев под дејством саобраћаја на томе месту оштећена, те се сва засторска вода на оштећеном месту изливала и расквашавала труп и косину насипа. Ова деформација је отклоњена насипањем исте земље, али се поново деформисала 1953 год. Дефинитивно санирање банке и косине насипа постигнуто је на тај начин, што је за њихову израду употребљена добра земља, која је донета из позајмишта са транспортом око 2,5 км. Овај начин је био целисходан, јер је количина земље која је била потребна, била незнатна.

б) Санирање косине усека

За санирање косине усека као и читаве падине изнад усека на којој су се услед даљег расквашавања подземним водама формирале све нове терасе, вршене су студије и осматрања насталог клизишта. У међувремену, вршено је чишћење земље која је прекипела преко обложно потпорног зида, која је понекад затрпавала половину ширине пута. Ово се кретање земљаних маса у расквашеном стању дешавало за време јесењих киша или упролеће, после отапања снега или честих пролетњих киша.

При решавању овог проблема наметала су се два решења:

1) Да се изврши дренажање падине системом дренажа, чиме би се спречило расквашавање земље, јер су се косине усека држале са нагибима 1:1 када је земља просушена.

2) Да се изврши ублажавање косина усека са врло благим нагибом

она би се сливала по асфалтној ивицама, а затим дренажном цеву одвела ван трупа насипа. Највећи део атмосферске воде слива се по коловозу од ситне коцке и олуком издигнутог ивичњака отиче до краја насипа где се изводи ван трупа насипа. Издигнути улични ивичњак има улогу да не дозволи сливање атмосферске воде са коловоза преко банке на косину насипа, као што је то било раније без издигнутог ивичњака.

На овај начин решено је питање санирања насипа са употребом локалне земљишта. Труп насипа као и коловоз одржао се до сада без икаквих деформација.

На насипу „А“, као што смо раније рекли, деформација је била знатно мањег обима, па се претпостављало, да ће бити довољно да се изврши пренабијање деформисане банке и косине насипа жабом, и да се поставе дренажне цеви 10-15 см, као што је урађено код насипа „Ц“, као и са постављењем издигнутог уличног ивичњака без асфалтне изолације. На овај начин саниран је коловоз на насипу А, који се добро одржао све до 1950 год. када је опет настала деформа-

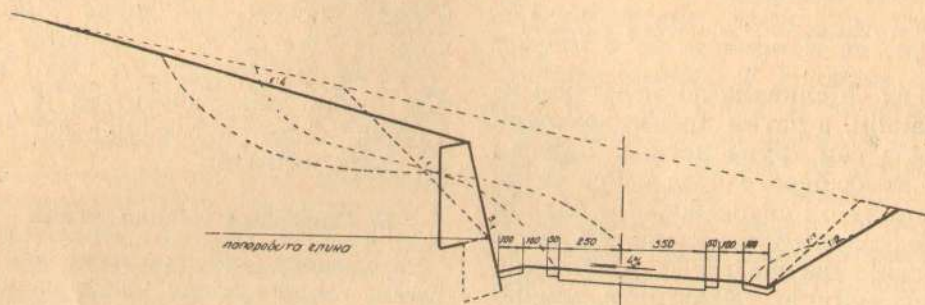
под којим би се косина усека држала и у расквашеном стању.

Први начин да се изврши дренажа падине је одбачен из разлога што је површина поремећеног земљишта постала врло велика, те би систем дренажа био веома скуп, а само санирање падине би се извело са проблематичним успехом.

Зато је усвојен други начин да се косина усека ублажи.

Попречни нагиб падине по средини усека износио је око 1:5. Да

би се постигло ублажавање косине усека надзиран је потпорно обложни зид, тако да је косина засека износила 1:4. Дозидани део обложно потпорног зида ослоњен је делимично на круну старог зида, а делимично на лапоровиту глину. Површина деформисане падине као и падина усека су испланиране у континуалном нагибу, ради стварања повољнијих услова за отицање атмосферске воде низ падину.



СЛ. 11
Добљивање обложно потпорног зида са косином усека 1:4

На овај начин санирана је и косина усека која се са благим на-

гибом до сада одржала без икаквих деформација.

Важност узимања узорка камена за испитивање

Камен је један од основних и најчешће примењених материјала у грађевинарству, без кога се скоро не може замислити израда каквог већег објекта, монументалне зграде, споменика, а нарочито израда модерних саобраћајница (путева и железница).

Камен је нашао нарочито масовну примену при изради путева, где се користи за израду подлоге, туцаника и коловозних застора било као самостални абајући слој у виду калдрме, или као агрегат при изради асфалтних и бетонских коловоза; затим за израду ивичњака, блокова, колобрана, путних објеката, израду туцаника за засторе код железница итд. Такође се користи као декоративни камен за зидање зграда, облагање фасада, унутрашње облагање степеница, подова и зидова, у вајарству, клесарству, у индустријске сврхе за прераду (добивање стакла, креча и сл.).

Разноликост у примени захтева и нарочита минералошко-петрографска, физичка и хемиска својства која камен мора поседовати како би се могао употребити за намењене радове. Разуме се, да обим и врста испитивања зависе од намењеног употребљеног камена, и да ће се разликовати испитивање камена за израду ситне коцке намењене

за коловозе на путевима, од онога који ће се употребити за хидротехничке радове или у декоративне сврхе код архитектонских конструкција. Тако се од камена намењеног за израду ситне коцке траже следеће особине: чврстоћа на притисак и удар, жилавост, густина и постојаност на мраз, мало и равномерно абање и упијање воде.

Камен који је намењен за хидротехничке објекте треба да је постојан на мразу, да је непропустљив за воду чак и при већим хидростатичким притисцима (значи да мора бити мале порозности, или велике али капиларне и субкапиларне у коме случају не пропушта воду) што је нарочито важно код израде брана и водојажа. Такође не сме доћи до размекшавања или растварања под дејством агресивних вода. У колико се раде кејови или докови, поред наведених особина камен мора имати велику запреминску тежину.

Камен намењен облагању зграда поред чврстоће на притисак, савијање и чврстоће ивица на удар, мора бити постојан на утицај мрза, сунца и атмосферичке гасове, уколико у близини има индустрије. Поред то-

га под дејством поменутих утицаја не сме доћи до промене боје.

Камен за облагање тргова, плочника као и степеница, пролаза и подова код јавних зграда, мора бити отпоран на савијање, чврстоћу ивица и абања. Нарочито се захтева да се равномерно аба и тешко глача (најбоље су ситнозрне стене уједначеног зрна).

Из наведених примера најбоље се види какве се особине траже од камена, као и којим га испитивањима треба подвргнути да би се добио одговор на постављени захтех, (иако смо често били у ситуацији да се од нас тражи комплетно испитивање камена са мишљењем о употребљивости у „грађевинске сврхе“ без икаквих података о намени камена, мајдану, месту са кога су узорци узети и сл., као и да нам том приликом пошаљу два до три комада ситне коцке или неколико крупнијих комада туцаника).

Због тога је неопходно да се и на овај начин објасни важност узимања узорака и података на лицу места, који често пута могу бити пресуднији за доношење закључака о употребљивости камена, него ли и само лабораториско испитивање. Често пута се узорци узимају од доброг и лошег материјала како би се добила средња вредност што је сасвим погрешно. Лош материјал треба унапред одбацити и при прегледу мајдана одредити у којим ће се деловима камен експлоатисати с обзиром на могућност експлоатације и употребљивост камена; а узорке узети од оног материјала који је у каменолому заступљен бар са 80%. Уколико се посумња у једнородност материјала (разлика у боји, минералашком саставу, структури и сл.) потребно је узорке узети са више места, уз тачну озна-

ку места и волумена дотичног камена на целокупну масу у мајдану.

Приликом одабирања материјала из кога ће се сећи узорци за испитивање, не узимати блокове којих има видних недостатака, ласова, пукотина и примесног материјала, већ од материјала који се стварно испоручује, водећи рачуна да блокови не буду узети у близини минске рупе да не дође до поремећаја структуре камена приликом минирања. Из истог разлога се забрањује лупање блокова тешким чекићем (мацом) као и обрада узорака шпицом или босирањем. Довољно је ако се узорак из блока добије цепањем помоћу клинова, и доведе на облик коцке најмањих димензија $16 \times 16 \times 16$ цм., уз грубо дотеривање лакшим чекићем. Институту за испитивање шаљу се четири коцке, означене бројевима, упаковане у одговарајућу амбалажу заједно са попуњеним захтевом за испитивање и записником о узимању узорака.

Поред узимања узорака у мајдану може се по нарочитом захтеву вршити узимање истих и из готових објеката (зграде, асфалтни коловози од ситне коцке и сл.). Код контролног испитивања ситне коцке шаље се за испитивање 25 комада крупније коцке. Уколико је коцка уграђена а до пропадања је дошло у току експлоатације, напрсли и оштећени комади се ваде из коловоза и на њима врши испитивање.

Приликом узимања узорака камена за испитивање потребно је прикупити и следеће податке:

а) Топографски подаци

Назив планине, брда, речне долине или потока у чијој се близини налази мајдан, његов положај и удаљеност од неког већег објекта, (пут, школа, фабрика и сл.) са тач-

ном скицом мајдана и дотичних објеката. Место где се налази мајдан (засеок, општина, срез и република), име мајдана и власништво на тачним називима предузећа која су вршила експлоатацију; како ниш пре рата тако и од ослобођења до данас. Уколико је мајдан отворен пре рата, навести и име власника по земљишним књигама, како би се могао пратити квалитет камена у току експлоатације мајдана, нарочито ако је раније вршено испитивање у неком од напних завода за испитивање материјала, у ком случају треба означити број анализе (уверења), годину када је камен испитиван и по могућству место са кога је узет узорак за испитивање.

Положај мајдана у односу на неку саобраћајницу, (пругу, пут, железни пут и сл.) такође је врло важан, као и могућности за повећање мајдана са истим; тачно мерењем растојање, врста и квалитет пута (елементи, успони и падоси у главном саобраћајном правцу), стање пута (са подлогом или без ње), као и транспортна средства за превоз извађеног материјала.

Уколико се од мајдана до депоа је и одатле до утоварне станице употребљава више транспортних средстава, означити тачно која су, као и дужине пута на којима се користе. Потребно је означити врсту утовара и истовара, број истих као и могућности за смањење броја неопходних операција. По могућству означавање јединице мере у мајдану (важењем, грубом и фином обрадом и сл.), коштање утовара, превоза и осталих манипулација ради процене рентабилности довозног мајдана. Приступачност мајдана и добра веза често пута могу бити пресудни за експлоатацију, јер се догађа да мајдан са ка-

меном изванредног квалитета остаје неискоришћен, док се експлоатишу мајдани са много слабијим карактеристикама камена, због близине већих потрошних центара и добрих веза.

б) Испитивање геолошких услова ћи прикупљање осталих података који служе за допуну лабораториских испитивања.

Приликом обиласка мајдана обратити пажњу на следеће геолошке услове: начин појављивања, распоред и величину масе, начин лучења, распоред и величину прелина, поремећеност, веће промене у саставу и структури масе у хоризонталном и вертикалном правцу, висина распаднутог и неупотребљивог каменог материјала (јаловине), као и стање подземне воде. Нарочито је важно обратити пажњу на положај слојева, њихов нагиб и величину блокова који се у мајдану могу добити с обзиром на начин лучења, правилност површина, правце цепљивости, свежину камена у маси као и појединих састојака, почетке распадања, садржај штетних састојака, постојаност на мразу отворених површина у мајдану, и боју камена.

Поред наведених чисто геолошких података потребно је прикупити и друге као: начин отварања мајдана, године у експлоатацији и погодност за исту, висина јаловине за откривање и могућност за њено депоновање, дужина фронта рада, висину откопне површине, могућности за рад у етажама, начин минирања, употребљени експлозив, обрадљивост камена при раду, цепање по равним површинама (или се мора накнадно извршити дотеривање истих шпиглом), кратак опис технолошког процеса при раду у каменолому, расположива механизација (у колико иста не по-

стоји испитати могућности за пласирање исте), капацитет мајдана с обзиром на број радника и потражње на тржишту, као и максималне могућности при пуном капацитету.

Врло је важно прикупити што више тачних података о местима где је дотични камен уграђен, у какве објекте, као и називе предузећа која су га уградила. То се односи на предратне и послератне податке. Такође је потребно обићи зграде и гробља у местима која се налазе близу мајдана и испитати понашање уграђеног камена из дотичног мајдана под дејством атмосферилија.

У циљу спречавања разних злоупотреба, потребно је у свим мајданима где се камен вади на више места (радилишта), а која материјал пласирају на тржиште под једним именом, тачно означити поједина радилишта бројевима или именима, па на свим радилиштима где испитивања покажу да камен не одговара за предвиђене радове обуставити даљи рад. У садашњој ситуацији се под именом мајдана

чији камен одговара условима продају разне врсте скоро неупотребљивог површинског камена који је добивен из самаца и блокова изложених распадању а о чему сведоче резултати контролних испитивања. То се нарочито дешава код мајдана на чијим радилиштима само поједина својства не задовољавају као на пример: упијање воде, абање, густина и сл.

Све до сада речено указује на потребу да се узимање узорка камена за испитивање може дозволити искључиво стручним лицима која ће заједно са претставником испоручиоца и наручиоца саставити записник са тачно прикупљеним подацима, скицом мајдана као и места одакле су узорци узети. Само на тај начин ћемо бити у стању да створимо једну тачну документацију о нашем камену и катастароних мајдана који ће бити у стању да лиферују материјал гарантованог квалитета, што ће умногоме олакшати рад нашим пројектантима и извођачима, омогућујући им да за одређене задатке употребе камен одговарајућег квалитета.

Инок. Б. РИСТИЋ

О досадашњим искуствима на изради коловоза од тврдог ливеног асфалта на ортотропним плочама у Западној Немачкој

За израду коловоза од тврдог ливеног асфалта на ортотропним плочама постављају се у погледу квалитета строжији захтеви него за коловозе на путевима. — Стога су уведена у живот проширена испитивања за одређивање његове подобности, мада она још нису озваничена. По овом питању консултовали смо немачке стручњаке. У овом чланку биће приказане проширене методе испитивања и принципи при саставу и уграђивању асфалтних мешавина за поменућу врсту коловоза.

I. Опити који се врше код предузећа Ман у Густавсбугу (код Мајнца)

У погледу одређивања подобности тврдо ливеног асфалта за коловоз на ортотропним плочама код предузећа МАН врше се два важна опита и то:

1. опит под дејством пулзатора при разним температурама и фреквенцијама. Узорак асфалтног коловоза који је изложен испитивању треба да издржи без пуцања или одвајања од ортотропне плоче следећа напрезања:

Температура испитивања у °C	Фреквенција f у Hz	Број осцилација (трептаја)
15—25	25	10.000
+ 0	10	10.000
— 10	4	5.000
— 20	4	5.000

Фреквенција на 15—25° Ц може бити и 10 Hz. Меродавна су испитивања на ниским температурама.

2. Опит ваљања врши се са коришћењем гвозденог ваљка само у једном правцу, чије су димензије:

пречник ваљка 100 мм, ширина ваљка 100 мм, са приближним оптерећењем од 14 кгр/см². Плоча која се испитује мора бити загрејана на +50° Ц.

Оба ова опита која се врше само код предузећа МАН нису још у Западној Немачкој стандардизована.

Ако је узорак издржао напрезања под дејством пулзатора и ако се за време опита не покажу таласи, сматра се да је асфалтна мешавина са којом је израђен опитни узорак подобра за израду коловоза на ортотропним плочама. Но и поред задовољавајућих резултата добијених приликом испитивања дешава се да коловоз на мосту не може да издржи стварна оптерећења.

У погледу састава мешавине код МАН-а нисмо могли добити потребне податке, већ су нас по овом питању упутили на друге стручњаке који се баве овим проблемом, а то су др Мерш (Келн), професор Витиг (Хановер), инж. Месланг (Минхен).

Професор др Киршмер, који је увео методе испитивања код МАН-а, препоручује да се у асфалтним мешавинама употреби и додатак Тринидад асфалта, што се у Западној Немачкој при изради ливеног асфалта на ортотропним плочама скоро свуда примењује.

У погледу одвајања горњег слоја ливеног асфалта од доњег слоја, сматра да то није неопходно потребно и да се према жељи може радити на оба начина.

Професор Киршмер није присталица употребе додатка природног асфалта за коловоз на ортотропним плочама.

II. Искуства Управе за путеве Општине Келн

У самом Келну извођени су коловози од ливеног асфалта на ортотропним плочама. Према досадашњим искуствима дошли су до ових закључака:

1. Асфалтни мастикс као заштитни слој није се показао целисходан — сматра се да је он проузроковао стварање великих таласа и гужвање коловоза на гвозденом мосту преко Рајне на путу Келн—Милхајм. Стога препоручују да се асфалтни мастикс не употребљава већ место овог слоја употребити алуминијумске фолије. —

2. На коловозу моста треба и даље радити подужне и попречне фуге — подужне поред ивичњака и трамвајских шина, а ако ових последњих нема, онда по средини коловоза. На већ израђеним мостовима попречне фуге су изводили на размаку 5,40 м. Међутим, на будућим мостовима ово растојање ће повећати на 8,0 м. Ширина фуга износи око 20 мм. Уже фуге не препоручују, јер се оне тешко могу залити.

3. Да би се спречило евентуално клизање асфалтне масе у доњем слоју, постављају се на ортотропним плочама челичне ламеле дебљине 8 мм, а на размаку као и попречне фуге.

4. Не постоји никаква потреба да се горњи слој одваја од доњег слоја уметањем битуменске хартије. Стога ово убудуће неће радити.

5. На крајевима поред ивичњака даје се супротан пад на ширини око 15 см и на том делу не разастире се крупан камени агрегат за орапављење, већ се после песак или ситан камени агрегат.

6. У погледу састава мешавине не прописују услове, већ се оставља слобода предузећима која изводе радове, с тим да гаратни рок буде најмање 5 година.

III. Састав мешавина по др Мершу

Др Клаус Мерш, шеф асфалтне лабораторије у предузећу Келнер Асфалт Фабрик у Келну јесте један од познатих асфалтних стручњака. Према његовом искуству тврдо ливени асфалт за коловоз на ортотропној плочи треба да има приближно овакав састав:

1/3 фракција 0—0,09 мм

1/3 фракција 0,09—2 мм

1/3 фракција 2—8 мм

У горњем слоју да се употреби битумен Б25, а у доњем слоју Б45, с тим да се мешавини дода најмање 3% Тринидад асфалта од асфалтне масе. Укупна количина битумена може бити највише до 9% асфалтне масе.

За израду асфалтне масе за заливање фуга препоручује ову мешавину:

50% битумена Б80 (пенетр. 70—100, П. и К. 44—49° Ц)

25% филера

25% азбеста (до 1 см дужине)

Свега 100%.

IV. Искуства Дирекције за путеве у ХанOVERу

1. У погледу састава асфалтних мешавина не првписују услове, већ на извођачком предузећу оставља одлука, с тим да гарантни рок буде 3 година.

2. Попречне фуге изводе на размаку од 8,00 м. Оне треба да буду изважене од конструктивног напоника око 25 см.

3. Раније су предвиђали ширину фуге око 10 мм, но то се практично није показало добро, па сада задржавају ширину фуге око 15 мм.

4. На местима где се изводе фуге изводи се угаоник $\leq 30 \times 30 \times 5$ мм, ради спречавања евентуалног пуцања асфалта у доњем слоју при великим температурама.

5. Место доњег слоја са ливеним асфалтом неки стручњаци у Немачкој препоручују израду отвореног везивног слоја (биндера) од ваљаног асфалта, као што се већ у неким другим земљама ван Немачке и ради. Међутим, Дирекција за путеве у ХанOVERу са овим се не слаже из разлога: прво, што под саобраћајем може настати збијање доњег слоја и тиме постоји могућност стварања напрстина у горњем слоју; друго, што под притиском, услед неравномерног налагања појединих зрна може настати оштећење изолације

6. Са употребом алуминијумских фолија као заштите против корозије постигли су добре резултате.

7. На крајевима испод ивичњака, а изнад фолије, препоручује се да се постави битуменска хартија, да малтер не би оштетио алуминијску фолију.

8. Истичу, да се коловоз на аутопуту преко долине Вера, код Хедеминдена, врло добро одржао, где је за израду асфалтних мешавина употребљаван и додатак немачког природног асфалта из околине ХанOVERа.

9. Горњи слој ливеног асфалта не одвајају од доњег слоја.

10. У својим условима за орапављење коловоза прописују 6 кг/м² битуменизиране камене ситнежи (базалт, дијабаз или габро) крупноће 8/12 мм са 1,5% битумена.

V. Састав мешавине по проф. Солмо-у Витиг-у, директору Дојче Асфалт Акциенгезелшафт ХанOVER

Професор Витиг препоручује да се место алуминијумске фолије употреби асфалтна фолија — производ њиховог предузећа под називом „Фрасолит“ (асфалтни ма-

стикс у ролнама који се развија као битуменска хартија).

Претходни премаз на ортотропним плочама за заштиту против корозије препоручује да се врши по врућем поступку.

За доњи слој проф. Витиг препоручује везани слој израђен са-

30 %	природног асфалта из Вргорца (са око 9,0% садржине битумена)
10 %	филера (фракције испод 0,09)
5 %	Тринидад асфалта
3,3%	битумена Б45
35 %	камене ситнежи $\frac{3}{8}$ мм
16,7%	камене ситнежи $\frac{1}{8}$

100 %

мо са једном фракцијом од 8—12 мм са око 4% битумена у слоју од 2 см, а изнад тога непосредно да се положи тврдо ливени асфалт са додатком природног асфалта. Он препоручује са природним асфалтом из Вргорца следећу мешавину за горњи слој:

Филера (фракције испод 0,09)	Битумена
8,40%	2,70%
10 %	—
2 %	3 %
—	3,3 %
20,4 % (0—0,09)	9 %

Начин израде изолације и асфалтног коловоза на ортотропним плочама који предлажу проф. Витиг знатно је јевтинији него досадашњи начин израде са алуминијским фолијама и два слоја тврдог ливеног асфалта. Међутим, Дирекција за путеве у ХанOVERу са овим се до сада није сагласила.

За заливање подужних и попречних фуга на коловозу од тврдо ливеног асфалта др инж. Ото Хефтер, шеф асфалтне лабораторије код истог предузећа у Брауншвајгу предлаже следећу мешавину:

Дувани битумен 85/40 (пенетрација 35—45, тачка размекшавања по П. и К. 80 до 90°C, тачка кидања по Frass-у — 20°C)	35%
Битумен 300 (пенетрација 250—320 тачка размекшавања по П. К. 27—37°C)	20%
Азбеста Дужина влакна 1—3 мм	10%

Филера	
Испод 0,09 мм	35%
	100%

Ова се мешавина употребљава и за заливање фуга на бетонском коловозу аутопутева.

За заливање ситне коцке препоручује се следећа мешавина:

битумен Б 200 (пенетр. 160—210, тачка размекшавања по П. и К. 37—44°C)	50%
азбеста	10%
филера испод 0,09 мм	40%
Свега	100%

VI. Мешавина по Хансу Меслангу, директору Дојче Асфалт Гмбх Минхен

Поменуто предузеће врло много изводи коловозе од тврдог ливеног асфалта на ортотропним плочама. Оно је досада изводило овакве радове на највећим мостовима у Западној Немачкој као што су: мост на аутопуту код Хедеминдена преко Вера долине, мост преко Рајне Келн—Манхајм у Келну и др.

На мосту Келн—Манхајм за коловоз од тврдог ливеног асфалта употребљене су следеће мешавине:

Доњи слој: (2 см)

- 5% Тринидад асфалта
- 6% битумена Б 25 (пошто се за време грађења није располагало са Б 25, употребљено је по 50% Б 15 и Б 45);
- 30% филера од кречњака (пролаз кроз сито 0,09 мм 70%);
- 11% камене ситнежи 0/1 мм;
- 12% рајнског песка;
- 18% камене ситнежи од базалта 1/3 мм;
- 18% камене ситнежи од базалта 2/5 мм;
- 100%

Укупна садржина битумена износи 8,75% од асфалтне масе.

Горњи слој (2 см):

- 5% Тринидад асфалта
- 5,5% битумена Б 45
- 30,5% филера (пролаз кроз сито 0,09 мм 70%)
- 11% камене ситнежи 0/1 мм;
- 12% рајнског песка;
- 18% камене ситнежи од базалта 1/3 мм;
- 18% камене ситнежи од базалта 2/5 мм;
- 100%

Укупна садржина битумена износи 8,25%.

Инж. Месланг, који је раније изводио коловозе са додатком природног асфалта, сматра да исти не би требало употребљавати за израду коловоза на ортотропним плочама. Ово из разлога што се показало у пракси, да је врло тешко добити хомогенизирано брашно од природног асфалта. Стога њихово

предузеће изводи коловозе без додатка природног асфалта, али обавезно додају Тринидад асфалт у количини 5% од асфалтне масе.

Инж. Месланг је указао на једну интересантну чињеницу, а то је да њихово предузеће, гдегод ради ливени асфалт изнад бетонске подлоге (на тротоарима или за друге потребе) ставља претходно просту и јевтину хартију, на коју затим полаже ливени асфалт.

Према њиховој констатацији, са употребом хартије не појављују се мехурови на горњој површини ливеног асфалта.

VII. Гледиште Института за асфалт на Техничкој великој школи у Минхену

У Институту за асфалт Техничке велике школе у Минхену, којим руководи професор Вилхелми, сматрају да у погледу количине битумена у ливеном асфалту на ортотропним плочама не треба бити шкрт и да они радије гледају и на образовање таласа на коловозу, него да се на коловозу, стварају напрслине. Ово се, међутим, разликује од већине стручњака, који стоје на становишту да је стварање напрслина за време зиме мање зло, него да се асфалт гужва и стварају велики таласи (случај на мосту Келн—Милхајм). Ово из разлога што је за време јаким хладноћа знатно мањи саобраћај. Међутим, у времену када су највеће врућине и када постоји највише могућности за стварање таласа, тада је обично и највећи саобраћај. Досадашња искуства су такође потврдила да су напрслине мање опасне од образовања таласа, јер се напрслине могу оправити, а таласи се не могу отклонити.

VIII. Закључци на основу напред изнетих консултација са стручњацима за асфалт у Западној Немачкој

1. Заштита против корозије

а) На претходно очишћеној површини ортотропних плоча извршити двоструки премаз лаком (Продоритлак, Инертол или слично) или неким другим хладним или врућим премазом. Већина стручњака претпоставља премаз по топлотном поступку.

б) Преко премаза под а) ставља се специјалан лепак, преко кога се полажу алуминијумске фолије. Овај лепак испоручује фабрика у Франкфурту која производи и алуминијумске фолије. Према резултатима извршених испитивања алуминијске фолије се кидају (цепају) под смичућом силом од 4 kg/cm^2 . Код доброг лепка ова напрезања се у сваком случају могу постићи.

ц) Укупна дебљина свих слојева за заштиту корозије износи око 4 мм.

2. Врста и дебљина коловоза преко ортотропних плоча

а) За коловозе на мостовима са ортотропним плочама у Западној Немачкој и даље се употребљава тврдо ливени асфалт за оба слоја.

Предлог појединих стручњака, да се доњи слој изради као отворен везни слој (биндер) са ваљаним асфалтом, надлежне дирекције за путеве не усвајају и то из ових разлога:

што под саобраћајем може настати слегање биндера;

што се са израдом ливеног асфалта у доњем слоју постиже веће обезбеђење против продирања воде до алуминијских фолија;

б) Дебљина доњег слоја износи 21 мм, а горњег слоја 25 мм. Укупна дебљина заједно са заштитом против корозије износи 50 мм.

ц) На основу досадашњих искустава постоји једнодушно мишљење код свих стручњака (како у управама за путеве тако и код предузећа) да горњи слој не треба одвајати од доњег слоја уметањем битуменске хартије, већ их треба непосредно везати.

3. Израда фуга на асфалтном коловозу

Поред ивичњака и у средини коловоза изводе се подужне фуге. Такође се на размаку око 8,00 м изводе и попречне фуге. Ширина фуге износи 15—20 мм. Оне су просечене кроз оба слоја и испуњавају се асфалтном масом.

За састав асфалтне масе за заливање фуга тражи се око 35% од асфалтне масе употреба дуваног битумена 85/40, који има врло високу тачку размекшавања ($80-90^\circ \text{C}$) и ниску тачку кидања (-20°C по Фрасу).

Ради обезбеђења против евентуалног клизања асфалтне масе у доњем слоју Дирекција за путеве у ХанOVERу захтева да се на размаку попречних фуга заваре угаоници $\leq 30 \times 30 \times 5$.

4. Састав асфалтне мешавине за коловоз

За састав мешавине за израду ливеног асфалта преко ортотропних плоча инвеститори (дирекције за путеве) не прописују специјалне услове. У том погледу предузећа имају слободну иницијативу, али се за то тражи гарантни рок од најмање 5 година.

Минерална мешавина треба да се креће приближно у овим границама:

фракција испод 0,09 мм 24—33%

од 0,09—2 мм 24—36%

од 2—8 мм 33—40%

Додатак Тринидад асфалта око 3%. Укупна количина битумена до 9% од асфалтне масе и то: у доњем слоју Б 45 (пенетрација 35—50, П. и К. 54—59° Ц), у горњем слоју Б 25 (пенетрација 20—30, П. и К. 59—67° Ц).

С обзиром на тешкоће око хомогенизације природног асфалта и велике садржине финих фракција од кречњака већина стручњака (изузимају се стручњаци из предузећа која експлоатишу природни асфалт) не препоручују његову употребу при изради асфалтног коловоза на ортотропним плочама.

Поред испитивања битумена, саставног материјала и асфалтне масе по ДИН нормама 1995/96 постављају се још и ови услови:

б) да узорак израђен од асфалтне масе која ће се употребити за коловоз на ортотропним плочама издржи и напрезања под дејством пулзатора према методи МАН-а, и

в) да се при вршењу опита ваљком по методи МАН-а, односно по професору др Киршмеру на опит-

ној асфалтној плочи не стварају таласи.

5. Ораправљење коловоза

У циљу постизања рапаве површине коловоза потребно је да се преко још врућег ливеног асфалта разастре битуменизирана камена ситнеж од еруптивног камена 7—15 мм са 1,5% спојног застора 7—15 мм са 1,5% спојног да се иста лаким ручним ваљком утисне у коловоз.

6. Коштање израде асфалтног коловоза преко ортотропних плоча

У погледу утрошка материјала и састава мешавине постоји извесно поскупљење због употребе Тринидад асфалта (садржи око 45% минералних материјала) и дуваног битумена у асфалтној маси за заливање фуга.

Што се тиче самог рада такође постоји поскупљење. Стога дирекције за грађење путева толеришу у анализама цена повећање до 50% у односу на израду обичног тврдог ливеног асфалта за коловозе на путевима. Ово из разлога што се тражи много већа прецизност, како при спремању асфалтне масе, тако и при њеном уграђивању мешавине су теже за уграђивање због ограничења количине битумена.

Инж. Р. МИЛАДИНОВИЋ

Са путева у Аустрији*)

Иницијативом Дирекције за путеве НРС, у времену од 21. X. до 1. XI. 1955 год. обављена је стручна екскурзија путевима суседне нам Аустрије, са циљем упознавања достигнућа примењених у изградњи савремених коловоза у Аустрији — бетонски и асфалтни, стања путева у Аустрији и њихово одржавање, смерница у даљој изградњи њихове путне мреже и основни принципи њихових погледа на обликовање будућих путева и естетике путева. Као један од чланова — учесника тог обављеног путовања, покушаћу да Вас овим кратким освртом упознам са једним делом тих проблема.

Не могу, а да на почетку не нагласим општу констатацију са пута по Аустрији — велики интензитет изградње путева. И поред постојећих добрих — модернизованих путева, често наилазимо на радове на побољшању самог коловоза и услова безбедног саобраћаја, тако да нам ова велика активност радова на путевима даје слику да је читава привреда и изградња у Аустрији потчињена тим путевима. Нема путева почев од Беча преко Линца — Салцбурга — Шпитала — Филаха и Клагенфурта, а да се какви радови не изво-

де на њима, било у вези побољшања њихове носивости или повећања сигурности саобраћаја, а којима је стални пратилац естетско обликовање путева и њихова потчињеност амбијенту кроз који пролази.

Сви путеви Аустрије у изградњи, бетонског су или асфалтног коловоза, на подлози искључиво стабилизovanог тла. Класична камена подлога не ради се још од 1949 године. За овако радикалну примену подлоге од стабилизованог тла имају понајвише да захвале великим количинама — наслагама природног — брдског шљунка, које се простиру по читавој Аустрији. Најчешћа примењена стабилизација је механичка и са тером у хладном поступку са додатком воде. Битуменом раде врло ретко, а цементом никако. Вршили су опите и са сулфидном лужином, којом су добили изванредне резултате, али се показало да ова није економична, јер сулфидна лужина тражи додавање извесних средстава за ослобађање воде која поскупљују радове.

Стабилизацију раде само на лицу места, скромном механизацијом плуг, култиватор, грејдер и аутоцистерна. Дебљина стабилизованог подлоге у зависности од потреба је 10—35 см. с тим што се израђује

*) Предавање одржано у Друштву за путеве НРС.

у слојевима највише 20 см, зрнима највеће крупноће 5 см.

Набијање стабилизоване подлоге врше ваљком или аутомобилима.

Обзиром да обилују великим наслагама природног брдског шљунка, који по свом гранулометриском саставу потпуно одговара за израду подлоге, користе га без неких одмерања и дозирања, јер већ у себи садржи потребне глиновите честице — везивно средство за гранулометриску стабилизацију, те им овакав састав умногоме упрошћава и убрзава радове.

Пластичност код механичке стабилизације дозвољавају за подлогу 6%, а за коловоз 9% па и 10%.

Механичку стабилизацију као коловоз — абајући слој нису изводили, али су мишљења (из разговора са др Ајнхорном) да је рентабилна за саобраћај 200—250 бр. тона/дан, коме може одолети без икаквог посебног застора преко овог. По њиховој оцени овај абајући слој треба радити у слоју од 3—5 см. с тим да им највеће зрно буде крупноће $\frac{2}{3}$ дебљине слоја.

У случају да се ради какав црни застор преко стабилизације, саветују да се велика пажња обрати индексу пластичности стабилизоване подлоге, односно коловоза. Црни застор може доћи само преко стабилизације индекса пластичности до 6%. Чим је индекс пластичности већи од 6%, најављује се могућност испирања и обзиром на утицај мрза, затварајући слој — било који систем асфалтног коловоза — не треба примењивати.

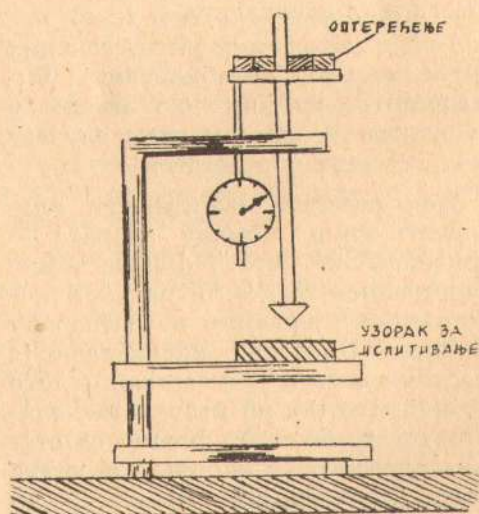
Поред овако обилно коришћеног брдског шљунка за стабилизацију подлоге, у околини Линца стабилизацију раде и са каменим шупом слабијег квалитета, са 4% тера уз додатак 1% натријум карбоната (у

односу на шут), да би се боље измешало, али то само у случају да је агрегат по свом хемиском саставу киселих особина. Ако се ради са базичним агрегатом, натријум није потребан.

Код израде стабилизације посебну пажњу посвећују контролним испитивањима. Поред низа нама познатих испитивања, вредно је напоменути, код испитивања узорака стабилизације од битумена и тера — испитивање утискивања у плочицу стабилизације апаратом „Пенетрометром“ и испитивање облепљивања — везивости — ултравиолетном кварцном лампом.

„Пенетрометар“ је апарат састављен од конусног шиљка који треба под оптерећењем 2—3 кг. да даје на монтираном компаратору утиске — убоде — шиљка у мм.

Сматрају да је стабилизација, односно узорак добар, ако је убод — утисак шиљка 5—7 мм, с тим



PENETROMETAR

да издржи и пробу — циклус мржњења и крављења од 28 дана (у Аустрији се примењује један дан мржњење а затим један дан крављење).

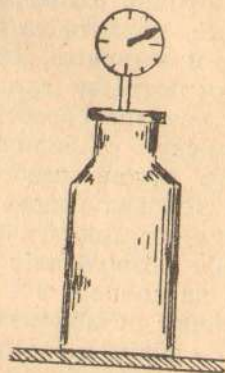
Друго интересно испитивање узрока стабилизације од тера и битумена врши се помоћу кварцне лампе ултравиолетним зрацима у затвореној, делимично замраченој просторији. Узорак се изложи осветљењу ових зрака и по нијансама боја закључујемо како су облепљена зрна агрегата: невезана места — необлепљена — су сиве боје, делови везани битуменом су виолетне боје, а везани тером зелене.

Ова кварцна лампа има своју примену и код испитивања агрегата, тј. присуства у агрегату честица у распадању. Ако је рефлексна боја агрегата једнобојна — граораста, доказује да у агрегату нема зрнаца у распадању, док мрље тамније боје откривају присуство честица у распадању.

Поред изложених интересантних испитивања код стабилизације, интересантне су још две новине у испитивању, само у овом случају код цемента и агрегата.

Код агрегата испитивање влажности врше помоћу апарата — флаше „С-М-Geŕât“, флаше тамне боје запремине $\frac{1}{2}$ литра, са манометром постављеним на затварачу флаше. Поступак испитивања је сасвим прост и једноставан, и што је најглавније, до резултата долазимо врло брзо. У флашу се стави одређена количина агрегата (што је материјал влажнији, то мање агрегата), затим пажљиво читава једна ампула калцијум карбида, нарочито опремљеног за ово испитивање. Пошто се херметички затвори, флаша се протресе да се

ампула разбије, а затим меша минут а остави на миру 1 минут а онда чита на манометру бројку коју даје казаљка. Из нарочите, у апарат приложене табеле, у зависности од количине стављеног агрегата, добија се влажност материјала.



C-M-GERÂT

Код цемента, по угледу на Енглеску и Америку, врше испитивање тзв. „крварења цемента“. У калупима се набије мешавина цемента док се на површини не појави вода. Вода се пумпицама сакупи и однос те количине воде према количини бетона је та карактеристика, тзв. „крварење цемента“. По овом испитивању, још немају свој став и оцену карактеристике — све је у стадијумима праћења и прикупљања података, па према томе нема се још никакво мерило значаја ове карактеристике.

Завршивши овим са описом изложених и колико је мени познато, код нас непримењиваних испитивања, и донекле преневши извесне податке о раду на стабилизацији у Аустрији, прелазим на димензије коловоза, податке о изра-

ди коловоза и путева у Аустрији и путном обликовању.

Од Беча до Салцбурга нисмо на-
ишли ни на какве нове радове на
путу, али како смо обавештени, у
Лицу намеравају да убудуће све
своје путеве раде са следећим про-
филом:

40—50 см слој чистоће — там-
пон,

10—20 см. механичка стабилиза-
ција,

10 см. стабилизација са тером,
а затим преко овог неку врсту ас-
фалтног застора — најчешће те-
них.

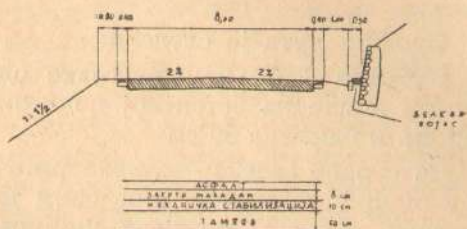
Код средњих земљишта укупна
дебљина коловоза са тампоном тре-
ба да је мин. 75 см, а код лоших
дебљина се повећава дебелим сло-
јем тампона.

Морам напоменути да је тло ја-
ко слабо- у најчешћим случајевима
тресет, који зна достићи дебели-
ну и 12 м.

На делу савезног пута Салц-
бург—Шварцах у 1956 години ура-
ђено је више деоница пута у укуп-
ној дужини 12 км. бетонског коло-
воза.

ШПИТАЛ-МИЛШТАТ

АСФАЛТНИ КОЛОВОЗ 2,5 км



тим банке 0,80 см., односно ри-
гола 1,20 м.

Коловоз су радили са пола ши-
рине, са попречним фугама на на-
изменичном растојању 6—7—8 м.
како не би имали у истим времен-
ским размацима потресе при пре-
лазу фуга, али одустају од даље
примене оваквих фуга.

Јачина коловоза је 50 см. там-
пон, затим 20 см механичка ста-
билизација, а преко овога бетон
20 см.

Ради оивичења пута, са стране
у ивичној траци, средње коцке су
беле боје, док је средња разделна
трака жута.

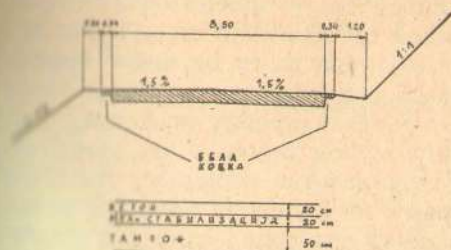
На овом путу предвиђају, са ци-
љем повећања безбедности саобра-
ћаја, да ставе и извесне лаке др-
вене стубиће — попут смероказа,
и то са десне стране црвено, а са
леве бело обојене.

Груба цена коштања 1 км. ова-
квог готовог пута износи 3 мили-
она шилинга, што претворено у
наш новац износи 66.000.000.— ди-
нара.

На 30 км. од Шпитала, код Мил-
штата, у току су радови на изра-
ди 2,5 км. пута, тј. реконструкци-
је са асфалтним коловозом на под-
лози 50 см. тампона, 10 см. меха-
ничке стабилизације и 8 см. засу-
тог макадама тером. По изради
тампона и механичке стабилизаци-
је, оставе пут извесно време сао-

САВЕЗНИ ПУТ САЛЦБУРГ-ШВАРЦАХ

БЕТОНСКИ КОЛОВОЗ 12 км.



Профил израђеног пута је сле-
дећи: ширина бетонског коловоза
8,5 м. попречног пада 1,5%, ивичне
траке од три реда ситне камене
коцке, укупне ширине 34 см., а за-

браћају — затим, поравнавши површину, раде засути макадам и коловоз.

Профил пута је следећи:

Коловоз 8 м., ивичне траке од ситне коцке на бетонској подлози 40 см. и банкина 80 см.

Са стране засека — усека риголу оивичују бетоном, а за овим је зелена трака — травњак ширине 50 см.

Тампон раде на ширини коловоза и ивичне траке.

Овај пут протеже се обалом Милштатер—Зе-а, обалом језера, па је и разумљива њихова тежња да путнику пружи што лепши изглед, како пута овим зеленим појасом уз стрмину усека, тако и положајем — ситуирањем пута. На једном делу пута извршили су девијацију пута само да би се добио прегледнији и лепши поглед на језеро са те доминантне тачке терена.

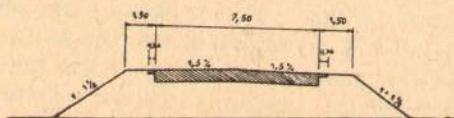
Један километар коловоза са тампоном кошта их 2 милиона шилинга, што одговара нашим 44.000.000 динара.

Бетонске коловозе у Аустрији су после рата прво почели да изводе у покрајини Кертнер, где је до сада урађено 45 км. на путевима са-везног и покрајинског значаја.

Профил тих путева је следећи:

ШПИТАЛ - ВИНКЛЕРН

БЕТОНСКИ КОЛОВОЗ 45 см.



БЕТОН	20 см
ИВИЧНА ТРАКА	40 см
ТАМПОН	30-40 см
ЗЕЛЕНА	50 см

Коловоз 7,50 м. попречног пада 1,50%, ивичне траке 0,30 м. а за тим земљ. банкина око 1,20 м.

Јачина подлоге и коловоза је 10 см. песка, ако је тло добро, за тим тампон дебљине 30—40 см., преко овог механичка стабилизација 20 см. и на њој 20 см. бетона. Уколико се пут полаже на тресету на целој ширини пута се вади та слабо носиви материјал и полаже добар. Тампон се полаже у ширини коловоза плус са стране још по један метар.

Бетонски коловоз раде у пола ширине из два слоја: доњи 15 см. горњи 5 см. са посебним набијањем сваког слоја за себе. Доњи слој је рађен само речним материјалом, а горњем слоју додаван је и агрегат. Захтевана чврстоћа са 350 кг/м² цемент-бетона је на притисак 370 кг/см², а на савијање 55 кг/см². Фуге су на размаку 7 м. са распоредом две привидне, једна просторна. Коловоз је рађен без арматуре, а са можданицима Ø 26 мм и анкерима Ø 18 мм. Између коловоза и траке нису стављани можданици.

Ивичне траке на овим бетонским коловозима рађене су и од бетона и од ситне коцке. Од бетона су у горњем слоју црвено офарбане оксидом гвожђа. Ако су од коцке, онда се гледа да су од неког црвеног камена (порфира) или белог. Средњу разделну траку на бетону фарбају жутом бојом, а на приступима-прилазима средњу разделну траку, на коловозу од ситне коцке, раде од два реда белих копака, било наизменично поређаних или пута оба реда.

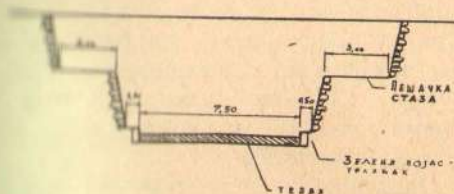
Код израде ових бетонских коловоза важно је напоменути да је примењиван препарат зв. „Анти-сол“, врло успешан за негу бетона.

„Антисол“ је препарат у виду смоласте течности, швајцарске марке „Сика“, којим се по извршеном бетонирању коловоз по још свежем бетону попрска у количини 170 грама/м² коловоза и овај својим смоластим дејством парафишише горњи слој бетона, чиме не дозвољава испарење воде из бетона, нити пак тражи квашење овних, иначе без овога потребних, 21 дан, већ је довољан само кров 6—8 сати. Један килограм „Антисола“ кошта 18 шилинга, односно 396 динара.

Такође у покрајини Кертнер, у задњих шест година је на читавом путу од Клагенfurта до Граца, у дужини 147 км., урађен нов асфалтни коловоз, са делимичним исправљањем трасе и побољшањем коловоза — додавањем тампона. Илустрације ради, саобраћај на овом путу у летњим месецима достиже цифру од 15—18 хиљада возила на дан у оба правца, чиме се сврстава у ред најоптерећенијих путева Аустрије.

У самом Клагенfurту обишли смо радове на изради подвожњака: један за пут, други железнички са 4 колосека. Профил пута подвожњака је богато компонован, са пешачким стазама и травњацима са стране коловоза, што се и из слике види.

ПОДВОЖЊАК У КЛАГЕНFУРТУ



Код овога се мора констатовати значајна сарадња свих заинтересо-

ваних корисника ових објеката, на чијем извођењу сви равноправно учествују (путна служба, град и железница).

На овом месту ниво подземне воде је много виши од самог пута, те да би се вода сакупила и отстранила, урађен је један бетонски резервоар, који прима сву воду и пумпом се избацује ван.

Изглед путева, њихово обликовање и естетика, најбоље ће се дочарати описом једног од њих. Избор је пао на пут Шпитал—Малниц, дуг 39 км. са бетонским и асфалтним коловозом.

Траса пута је опружена са примењеним клотоидама дужине и преко 2000 м., а испред самог Малница у дужини око 8 км. пут се одвија богатим серпентинама R мин. = 24. м., попречног пада коловоза унутарње стране 12% а спољне 15%. На овом делу серпентина уздужног нагиба нивелете 9%, коловоз је асфалтни тепих ораправљене површине.

Пут има чисто туристички карактер. На честим одмаралиштима, одакле се пружа леп видик (са серпентина или крај интересантних објеката) урађени су платои за паркирање кола, уз обавезно постављање камених клупа и столова, тако прикладних терену, да се путник, односно турист, ниједног тренутка не удаљава од околне природе у коју се утапа сам пут.

Раскрснице су складно уређене травњацима и свим сигнаlima и обавештењима, уз могућност снабдевања возила потребним горивом и мазивом.

Посебно, раскрсница у Оберфелаху, путевима за Шпитал, Малниц и Винклерн је својим лепим уређајем привукла нашу пажњу. Леп изглед раскрснице, оивичене травњацима, допуњује се склад-

ним сигналама путева, који, са рељефном прегледном картом читава овог краја озиданом на посебном зиду, пружају најосновније потребне податке путнику: о путевима, насељима и интересантностима овог краја.

Неоспорно, читав овај пут, као и остали путеви Аустрије, даје слику да су путеви рађени и да се раде искључиво за туристе. Све је њима подређено, да би их што више привукли лепом трасом пута, отвореним видицима, одличним коловозима, свим могућим обавештењима, путоказима, сигналама за обезбеђење саобраћаја (ивично обележавање, средња разделна трака, смерокази-колобрани, а по снегу лаке дрвене по пољима обожене мотке). Пут је са красним видицима на околна брда и шуме, са богатим серпентинама и уређеним честим одмаралиштима.

У Малницу, крај овог описаног пута, постоји један мали куриозитет. Наиме, пошто од Малница даље нема пута, јер се испречио „Тауерн“ гробен, то да би се омогућио прелаз возила на другу страну у Бадгајштајн, користи се железнички тунел дужине 8 км. Уствари, специјалним возовима отворених вагона, врши се ово пребацивање возила са једне на другу страну. Овакав начин обављања саобраћаја у Аустрији је познат као „Аутоферладунг“. Поред овога, постоји у Аустрији још један преко „Арлберг“ тунела.

И на крају нешто о служби одржавања путева у Аустрији.

Врховно административно тело је Министарство за пољопривреду и обнову, у чијем се саставу, поред осталих ресора, налази Савезна грађевинска дирекција, која под

собом има целу грађевинску делатност подељену на отсеке, тако да путева захвата један отсек а мостове други.

Ова Савезна грађевинска дирекција обједињује рад покрајинских грађевинских дирекција, њих осам како је административно подељена цела Аустрија, које се преко својих отсека за путеве и мостове, старају непосредно о одржавању путева и то савезног и покрајинског значаја. О одржавању осталих, тзв. пољопривредних или општинских путева, старају се саме општине.

Сви путеви Аустрије разврстани су овако:

1. — Савезни путеви А, који обухватају само аутопутеве,
2. — Савезни путеви Б, остали савезни путеви,
3. — Покрајински путеви,
4. — Општински пољопривредни путеви.

Градња аутопутева врши се из посебних кредита одобрених од Савезног министеријума. Кредит се одобрава за сваку годину посебно, и обавезно се и изврши — нема неизвршења. За њих је несхватљиво наше питање о утрошку кредита у току године, јер они би утрошили и више да га имају.

Одржавање, пак, савезних путева врши се из савезних буџета и прихода од такса на бензин, уље, гуме и слично, што све износи око 800—900 милиона шилинга годишње или око 20 милијарди динара. Овај износ добијају на располагање покрајинске дирекције у износу око 13% ове суме, сразмерно према дужини савезних путева на својој територији.

Одржавање покрајинских путева пада на терет буџета односних покрајина.

Непосредни извршиоци одржавања путева, како савезног тако и покрајинског значаја, су надзорници и путари. Надзорништво држи под собом 100—150 км. пута са путарима на сваких 4—5 км. пута. Седиште је у самој дирекцији, а удаљених у седишту среза, било груписани по 2—3 у једном месту или појединачно. Надзорници и путари се старају само о коловозу и безбедности саобраћаја, а сав остали посао препуштен је покрајинској дирекцији. Дирекција врши набавку материјала, уступа посао у рад предузећима и врши надзор радова у извршењу.

Надзорништва су добро механизована. Тако, један у Шпиталу, који обухвата територију три надзорника има велику гаражу и сопствену, потпуно опремљену, механичку радионицу. На располагању имају 4 кипер-камиона, а сваки надзорник путничка кола за обилазак своје деонице, имају гвоздене плугове за чишћење снега, за монтирање на камион, сопствену радионицу за израду саобраћајних знакова на гвозденим стубићима, асприц-машине за битумен и тер — све то у кругу непосредно уз саму оперативну зграду — уз канцеларије надзорништва.

Говорећи о одржавању, да Вам изнесем и једно врло практично решење обезбеђења видљивости на опаснијим непрегледним оштрим кривинама, на које смо наишли пу-

тем од Салцбурга до Бадгајштајна. Наиме, на таквим местима непрегледних оштрих кривина поставље на су сферна огледала величине 1/1 м. тако да се из оба правца добија видљивост и другог заклоњеног, иначе без овог, непрегледног краја пута. Овакво једно огледало кошта 1.200 шилинга, односно 26.500 динара.

На крају, не могу а да се не осврнем и истакнем и однос људи према путевима. Зар има нечег лепшег да се каже, него што нам пружа слика, кад се види млади учитељ са села како доводи своје ученике на пут у градњи, да виде сву величину и тешкоће израде једног пута, попраћено учитељевим речима о коштању таквог једног пута, које на крају носе сви они. Том приликом кроз речи свог учитеља они добијају праву претставу о путу и значају пута, њиховом дужном односу и пажњи према путу и обазривости према саобраћају.

Заиста, зар има бољег пута усађивања тог правилног односа према путу, него што је овај — од малена се учити правилном и корисном односу према путу.

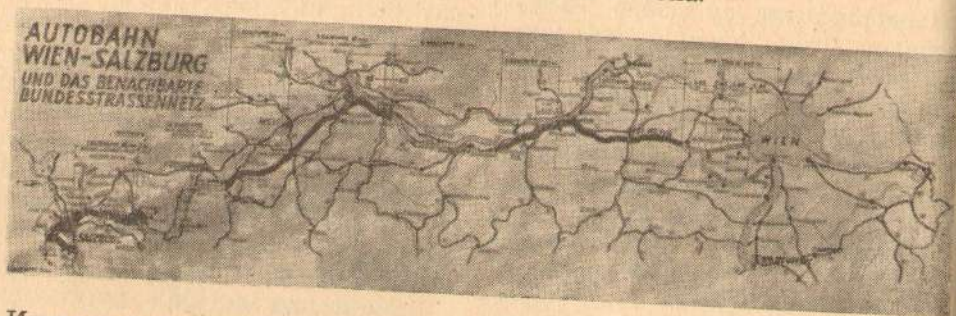
То су углавном утисци са ове наше екскурзије путевима Аустрије. Нисам имао намеру да се дубље упуштам у суштину начина њиховог рада, већ да само изнесем чињенице онако како сам их видео.

Инж. Драгиша СТАНИЋ

О аутопуту Салцбург—Беч*)

Аутопут Салцбург—Беч, дугачак око 320 км. уствари је наставак аутопута Минхен—Салцбург, завршеног 1942 године. Он претставља главну попречну трансверзалу Аустрије и најкраћу везу између

главних центара — Салцбурга, Линца и Беча, а посебно сачињава и најбољу и најкраћу везу између Немачке и осталих западних земаља са Мађарском и другим земаљама Истока.



Изградња аутопута започела је 1954 год., до сада на свега два места, и то код Линца, на дужини од око 50 км., и код Салцбурга (наставак старог аутопута), на дужини од око 18 км. Предвиђено је да цео аутопут буде завршен у року од 6—7 год. тј. око 1960 год.

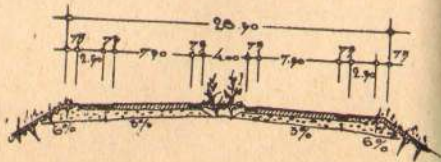
На целој дужини истовремено ће се радити два трака (за оба правца) са зеленим појасом, ширине 4,0 м. између њих.

Ширина целог планума је 28,5 м., а елементи попречног профила, о којима ће касније бити детаљније говорено, могу се видети на следећој скици:

Не располажем подацима о предвиђеном саобраћајном оптерећењу

у бруто тонама, али, ради приближне оцене, наводим предвиђања колега из Салцбурга. Наиме, они сматрају да ће око 1960 год., тј. чим аутопут буде готов, саобраћајно оптерећење на њему износити минимум 20.000 возила дневно у току сезоне јуни—септембар, а ову рачуницу заснивају на чињеници да већ сада, по постојећем савезном путу I реда Салцбург—

ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ АУТОПУТА



*) Предавање одржано у Друштву за путеве НРС.

Беч, пролазе у току лета и до 15.000 возила за 24 часа.

Укупно коштање целог аутопута није још познато ни инвеститору, јер су неке деонице још у фази пројектовања (раде се детаљни пројекти и врше извесна померања трасе). На деоницама које су у раду, један км. готовог пута кошта од 12—20 милиона шилинга, што претворено у динаре по курсу од 23,08 динар/шиллинг износи 277 — 462 милиона динара. Ово коштање, и поред своје величине, чини се незнатним у поређењу са коштањем деонице Мондзе—Шерфлинг (продужетак деонице Салцбург—Мондзе која је сада у раду), дугачке око 35 км., на којој ће трошкови грађења, због лоше конфигурације терена и великог броја клизишта, прећи суму од 30 милиона шилинга, односно 692 мил. динара по 1 км.

На ово треба додати да се помнуте суме односе само на израду доњег и горњег строја и мањих објеката. За веће објекте, вијадукте, мостове и сл. постоји посебна дирекција и инвестиције за њихову изградњу дају се одвојено и независно од кредита за израду пута.

Изградњу аутопута инвестира извесно Министарство за пољопривреду и обнову из Беча, преко специјалних дирекција за израду аутопутева односно мостова, које за сада постоје у Линцу и Салцбургу.

Ово би били, у неколико речи набачени, основни подаци о аутопуту у целини. Даље ће бити речи и деоницама које су у грађењу, нарочито о деоници Салцбург—Мондзе, на којој је ове године завршена и израда коловоза од целог бетона. (Деоница код Линца била споменута само због извесних

ствари које су интересантне да се овде изнесу, а којих у Салцбургу није било).

Траса деонице Салцбург—Мондзе одређена је још пре рата. Како тада нису биле предвиђене прелазне кривине, а између кривина су били остављени кратки међуправци, то је сада извршено убацивањем прелазних кривина и замена краћих праваца клотоидом. Највећа отступања од старе линије трасе, настала због ових измена, нису прешла 12 м., тако да је стари детаљни пројект, са незнатним исправкама могао бити употребљен.

Ево неколико података из тога пројекта:

Рачунска брзина 120 км./час;

Најмањи полупречник кривине: 950 м.;

Највећи подужни пад нивелете: 3,5%;

Највећи попречни пад нивелете 6, %;

Најмањи полупречник верт. крив. конвексне: 12.000 м. конкавне: 10.000 м.

Према предмјеру:

Треба ископати земље: 1.600.000 м³.

Треба насути: 1.300.000 м³

Употребити шљунка: 260.000 м³

Бетона за објекте: 110.000 м³

Бетона за коловоз: 70.000 м³

Цемент: 46.000 тона итд. итд.

На целој деоници која је дугачка око 18 км. има 51 објект, од чега 4 велика моста од 60—315 м. дужине и до 42 м. висине.

Радови су отпочели 1954 год. а рок за завршетак је децембра 1957 године.

Цео посао на изради ове деонице, не рачунајући велике мостове, изводе 4 предузећа која су између себе поделила добијени задатак на следећи начин:

прво предузеће изводи све земљане радове и мање објекте,

друго изводи тампонски слој и стабилизацију,

треће поставља изравњавајући слој песка и снабдева стајалиште за бетон свим потребним материјалом, и

четврто израђује бетонски коловоз.

Према подацима из августа месеца ове године, пре започињања израде бетонског коловоза, на целој деоници је било запослено око 1.200 радника, а предузећа која изводе земљане радове и тампонски слој имала су на расположењу 38 гусеничара, 21 багер, 20 кранова, 43 велика скрепера и преко 50 других грађевинских машина са укупном јачином од 12 коњских снага. Овде нису урачуната транспортна возила носивости од 7—20 тона којих има веома много.

О начину израде земљаних радова нема много да се каже. Ископ се врши искључиво механичким средствима. Насипе врло мало раде жежевима, јер је земља прилично глиновита. Набијање насипа углавном се врши ваљцима са гуменим точковима, кад је у питању везана земља, а вибрационим и обичним ваљцима од 10—12 тона, кад је у питању растресита.



Велика пажња обрађена је (а то је примећено и на свим осталим, и далеко мање важним, путевима у Аустрији) на подлогу за коловоз, односно на заштитни слој од мрза.

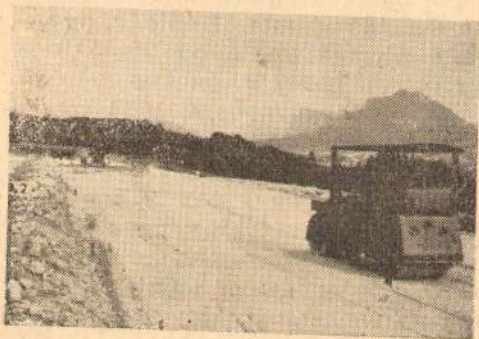
У Аустрији је утврђено да дејство мрза иде до дубине од 1,0 до 1,2 м. и стога је при изради овога аутопута захтевано следеће:

На земљани труп поставити најмање 50 см. тампонског слоја у насипима, а 70 см. у усецима, од чега горњих 20 односно 30 см. механички стабилизирати. Преко тога дати 3 см. финог песка за изравнавање, а онда 22 см. бетона.

Дебљина од 75 одн. 95 см. материјала сигурног на мразу, која се на овај начин добије, сматра се задовољавајућом.

Уз ово треба додати и то да се на местима где је земља лоша, а то је управо на овој деоници случај на три четвртине дужине трасе, та лоша земља поправља или сасвим замењује материјалом сигурним на мразу (углавном шљунком) до 50 см. испод планом предвиђене постелице.

У вези са питањем заштитног слоја, споменућу како се овај ради на деоници код Линца. Тамо се не задовољавају чак ни оволиким дебљинама заштитног слоја, већ горњих 10 см стабилизирају — за-



тварају са 4% тера, па тек онда дају бетон.

Објашњење за ово пре се може наћи у томе што у Линцу живи и ради чувени научник и специјалиста за стабилизацију др Ајнхорн, који вероватно користи ову деоницу за експериментисање, него у стварној потреби за затварање већ тако дебелог заштитног слоја тером.

Враћам се на прву деоницу.

Израда тампонског слоја, заправо његово набијање, врши се вибрационим ваљцима, а слој стабилизације аутогрејдерима, с тим што се набијање врши ваљцима са гуменим точковима и вибрационим ваљцима. По завршеном набијању ништа се преко планума саобраћај (возила од 7—20 тона која врше унутрашњи транспорт дуж деонице) ради употпуњавања набијања.

Материјала за тампон, односно за поправљање лоше земље, има у изобиљу у близини трасе, јер се, сакорећи, у сваком брежуљку испод танког слоја хумуса, налазе велике количине шљунка помешаног са лесом. За тампонски слој овај шљунак се пере, а за поправку постелице и за слој стабилизације употребљава се природна мешавина.

Испитивања носивости постелице и заштитног слоја врши се постојећу кружних плоча $\varnothing 16$ односно $\varnothing 30$ см.

Аустриски прописи за испитивање носивости траже следеће:

За постелицу минимум 150 кг/см²

За тампонски слој минимум 400 кг/см²

За стабилизацију минимум 700 кг/см²

Овде бих, поређења ради, навео дебљину заштитног слоја и захтеване носивости које се изводе и траже код нас на изради пута Београд—Горњи Милановац—Краљево, деоница Д. Горјевница—Милочај.

Дебљина тампонског слоја на тој деоници је у насипима 25 цм. а у усецима 30 цм. Преко тога долази 3 цм. финог песка за изравњавање и 20 см. бетона.

Тражена носивост постелице:

мин. 150 кг/см²

Тражена носивост тампона:

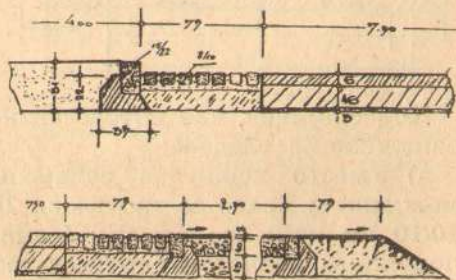
мин. 400 кг/см²

Разлику у дебљинама и носивости слоја на који се поставља бетон нећу овде коментарисати, јер то није сврха овог предавања.

У даљем излагању, пре него што пређем на опис израде бетонског коловоза, даћу детаљан опис елемената попречног профила горњег строја.

Свака трака аутопута има у попречном пресеку следеће елементе:

- 1) коловоз ширине 7, 5 м.
- 2) две ивичне траке по 0, 75 м. ширине
- 3) траку за паркирање возила ширине 2,5 м.
- 4) земљану банку ширине 0, 75 м.



а) део коловоза, унутрашња ив. трака и део зеленог појаса.

б) део коловоза, спољна ив. трака, трака за паркирање и банкина.

1) **Коловоз** је од цемент-бетона, дебљине 22 цм. у 2 слоја 16+6 цм. Између горњег и доњег слоја поставља се челична арматура у виду мреже, сачињене од округлог гвожђа пречника 6 мм. Количина арматуре на 1 м² коловоза износи 2,96 кг.

Захтевана чврстоћа бетона на притисак после 28 дана:

за доњи свој: 350 кг/цм²

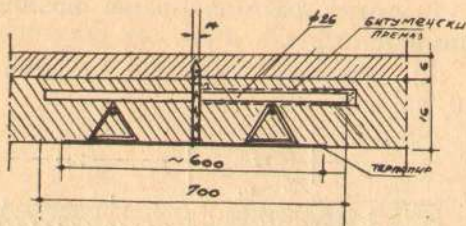
за горњи слој: 400 кг/цм²

а на савијање, за оба слоја: 55 кг/цм²

Просечне спојнице су просторне и привидне, а постављају се тако, да између две просторне спојнице које су на размаку од 30 м., долазе по две привидне спојнице на растојању од 10 м. Пречник можданика за обе врсте спојница је 26 мм. Распоред можданика према немачким прописима

Подужна спојница по средини коловоза је привидна са анкерима пречника 18 мм. који се постављају на размаку од 1,5 м.

ПРОСТОРНА СПОЈНИЦА



Код спојнице, као интересантно, запажено је следеће:

а) Уместо корпи за ослањање можданика праве се троуглови 10/10/10 см који се повезују једним подужним парчетом округлог гвожђа истог пречника (заварива-

њем). Тиме се постиже иста стабилност, а утрошак материјала је далеко мањи него при прављењу корпи. (Потребно је за једну спојницу 32,2 м³ гвожђа према 49,3 м³). Даље, као што се на скици види, код просторних спојница летвица за горњи слој је на горњем крају зашиљена и око 1,5 цм. нижа од површине бетона. Овим се постиже да се вибрационе даске финишера и сам бетон при набијању не вито-пере и ломе. О начину њеног вађења биће касније говорено.

б) Код просторних спојница на жилаву хартију се поставља слој тер-папира ширине око 60 цм. па онда сама конструкција спојнице. Ово, по објашњењу једног инжењера са градилишта у Салцбургу, раде с тога, да касније, након труљења даске и жилаве хартије, у случају лошег затварања спојнице, не би дошло до усисавања и извлачења песка и шљунка кроз спојницу и тиме до слабљења подлоге на ивицама поља.

2. — **Ивичне траке** су од ситне коцке на подлози од бетона. Прва два реда до коловоза су беле боје. Коцке за њих се справљају вештачки са белим цементом. Осталих пет редова су од природне камене коцке.

3. — **Трака за паркирање** возила ради мањих оправки или разгледања околине, састоји се од тампонског слоја дебљине 13 цм., затим од 10 цм. уваљаног макадама и 2 цм. асфалт-тепиха. Оивичена је са обе стране каменим ивичњацима димензија 15/22 цм., ослоњених на бетонске стопе.

4. — **О банкама** нема шта да се каже.

Податком да је попречни пад коловоза 1,5%, постелице под коловозом 3,0%, а под спољном ивич-

ном траком, траком за паркирање и банкином 6,0%, опис елемената горњег строја био би исцрпљен.

Прелазим на израду бетонског коловоза.

Најпре нешто о самом бетону.

Бетон се справља од гранулираног материјала и то: доњи слој од природног материјала у фракцијама: 0,1 до 1, 1—3, 3—7, 7—15 и 15—40 мм са додатком 12—20% дробљеног агрегата крупноће 15—30 мм. ради повећања чврстоће савијања, а горњим делом од природног (0,1—1, 1—3, 3—7 мм.), а делом од вештачког (7—15 и 15—30 мм.).

Цемент се употребљава, за оба слоја, по 350 кг/м³ бетона. Водоцементни фактор за оба слоја 0,40.

Овде је интересантно поменути да је предузеће које изводи бетонски коловоз почело справљати бетон са 370 кг/м³ цемента и водоцементним фактором 0,37 за доњи

Горњи слој

ЦЕМЕНТ	кг	350
ВОДОЦЕМЕНТНИ ФАКТОР		0,40
ПРИР. АГРЕГАТ 0,1-1	%	22
- 1 - 1-3	%	11
- 1 - 3-7	%	20
ВЕШТАЧ. АГРЕГ. 7-15	%	12
- 1 - 15-30	%	35
ФЕРРО-ОКСИД 1,0% од т. цемента	кг	3,5

слоју 0,42 за горњи слој. Међутим, контролне коцке и гредице од таквог справљеног бетона дале су резултате далеко веће од тражених, па се прешло на напред поменуте количине, које такође дају велике чврстоће (чврстоће на савијање после 8 дана — 75 кг/см² а на притисак — 470 кг/см²) али са којима би бити рађено до краја ове године.

Ради постизања — стварања ваздушних пора у бетону, због сма-

њења опасности од смрзавања, бетону се додају разни препарати: **Дарекс, Фриопласт и Бара-56** и то од 0,85—1,0% од тежине цемента. Овим, а и великим процентом ситних фракција, постиже се и поред мале количине воде врло добра обрадивост бетона.

Горњем слоју додају се 1—2% феро оксида да би коловоз добио затворенију боју.

Организација рада

Бетон се ради великим финишерама, тј. на целој ширини од 7,5 м. Предузеће располаже са две гарнитуре финишера, за доњи и горњи слој.

Ако у опису начина израде идемо редом којим се израда одвија, онда најпре наилазимо, у склопу целокупног технолошког процеса, ја финог песка, које се врши не на постављање изравњавајућег слоја

Доњи слој

ЦЕМЕНТ	кг	350
ВОДОЦЕМЕНТНИ ФАКТОР		0,40
ПРИР. АГРЕГАТ 0,1-1	%	22
- 1 - 1-3	%	11
- 1 - 3-7	%	20
- 1 - 7-15	%	12
- 1 - 15-40	%	15
ВЕШТАЧ. АГРЕГ. 15-30	%	20
БАРА-56 0,88 % од т. цемента	кг	0,308

посредно пред бетонирање и чије се набијање врши финишером. Пре тога једна група радника на челу са техничарем, који инструментом даје тачне висине, бетонира прагове, отприлике на растојању од 1 м. дебеле око 10 см. и на њих нешто касније монтира оплатне шине.

10—20 м. иза финишера који набија изравњавајући слој песка, долази машина за разастирање жи-

лаве хартије (обична котурача са које се, при покретању, одвија жил. хартија) а непосредно иза ње финишерске гарнитуре са следећим редоследом машина:

1. — Мешалица за доњи слој;
2. — Раздељивач за доњи слој;
3. — Мешалица за горњи слој;
4. — Раздељивач за горњи слој;
5. — Финишер број 1;
6. — Финишер број 2.

Овакав редослед направљен је стога што се набијање оба слоја врши једновременно, по претходном разастирању. Притом је важно нагласити да и за овакво, заједничко набијање, оба слоја у дебљини од 22 цм. нису потребна два финишера већ само један, а ради се са два само из разлога што предузеће располаже са њима и неће да му један стоји неупотребљен.

Гарнитуре за бетон су производ немачке фабрике ИБАГ, и претстављају последњу реч технике у овој области.

Мешалице су капацитета 2,0 одн. 1,5 м³ (за доњи односно горњи слој). Бубањ мешалице се пуни помоћу крана, чија је кућица са командама монтирана на постољу мешалице. Из стајалишта долази камионима сува мешавина агрегата и цемента у специјалним, затвореним бурадима са покретним дном, тако да се убацивање мешавине у бубањ врши одозго. Дозирање воде врши се на уобичајени начин, помоћу аутоматског дозатора, а снабдевање водом из водовода који је проведен дуж целе трасе. Готов бетон из бубња иде на траку транспортера, монтирану на постољу мешалице а са ове директно у раздељивач. Трака је дугачка око 7 м. од тога 5 м. изван конструкције мешалице. Иста таква трака иде и у другом правцу тако да ме-

шалица, једном постављена може напредовати у оба правца без премештања, једноставним регулисањем кретања једне или друге траке.

Раздељивачи су капацитета 2,0 м³, са кошом троугластог пресека, дугачким око 4 м. и постављеним по дужини, паралелно осовини пута. Кош је монтиран на вођицама по којима се може дизати или спуштати на одређену висину (то у случају да се са једним раздељивачем разастиру оба слоја).

Финишер број 1 има уместо обичне, равне вибрационе даске, један вибрациони уређај, полукружног пресека, којим се врши, поред набијања, и гњечење бетона његовим балансирањем напред-назад. Финишер број 2 има обичну вибрациону даску. Оба из тих вибрационих уређаја имају аутоматске пердашице које се крећу лево — десно управо на коловоз, и глачају набијени бетон.

Две ове машине, заједно са машином за разастирање жилаве хартије и радним мостом који иде иза финишера и са кога 3 радника обрађују подужне ивице коловоза, поправљају ручним, лименим пердашицама евентуално преостале отворе на површини бетона, браздају метлом готову површину и утискују специјалним утискивачем број поља, налазе се под радним крововима. Ови радни кровови, конструкције од манесманових цеви покривене су цирадама, спуштеним са свих страна и повезаним међусобом (сваки за себе дугачак је око 10 м.) крећу се на посебним шинама вођицама, постављеним ван оплатних шина за бетон.

Цела ова композиција која споља личи на циркуску шатру а унутра на најсавршенију фабрику,

покреће се помоћу једног мотора од 70 коњских снага, који је монтиран на првој мешалици. Уз ово, разуме се, треба рећи да су обе мешалице и машине за разастирање жилаве хартије повезане са радним крововима и на тај начин се заједно крећу, док су раздвојени и финишери самоходни и врше сами одговарајућа померања.

Померање машине врши се по завршетку набијања и обраде 10—15 м. коловоза, који се, самим тим померањем, аутоматски покривају заштитним крововима, такође монтираним од манесманових цевки и покривеним цирадама, а повезаним са последњим радним кровом из описане композиције. Напред, пак, ствара се слободан простор за постављање једне одговарајуће спојнице, јер се и жилава хартија разастире на дужини померања, тј. на тих 10—15 м.

У целој радној операцији од једног померања до другог, а то ће рећи у целом циклусу од разастирања жилаве хартије до покривања готовог бетона заштитним кровом, не рачунајући људе подужне спојнице, а о којима ће касније бити речи, запослено је свега 17 радника и то:

1 радника — за прављење и монтирање спојница,

1 радника — за полагање армиатуре између горњег и доњег слоја и постављање анкера за подужну спојницу

1 радника — за радни мост (рецимо је већ шта он ради)

1 машиниста — за две мешалице

1 машиниста — за два крана

1 радник — за закачијање и отпојавање буради са мешавином и куку крана

1 машиниста — за два раздвојени

2 машиниста — за два финишера.

За 10 часова колико траје једна смена (а тамо се ради само у једној смени), напред описаним уређајима, организацијом и бројем радника избетонира се 200 м² бетонског коловоза на ширини од 7,5 м.

На крају остаје још да се нешто каже о неги бетона, урезивању спојница и осталим завршним пословима.

Најмање 24 часа по изради бетона, а обично после 36—48 часова, скидају се оплатне шине и приступа урезивању спојница специјалном машином.

Машина за урезивање спојница је у основи врло проста. Састоји се од постоља на коме је монтиран погонски мотор који покреће нож за сечење. Тај нож је уствари обичан рапави камени точак који, покретан мотором, ротира великом брзином и просеца бетон. У комплекту машина има неколико оваквих ножева, за разне ширине просецања. На самом постољу се регулише дубина до које ће се просецање вршити. Хлађење ножа и прање просеченог простора врши се водом, која се под притиском сипа испред самог ножа.

Машина се креће на четири пунгвоздена точка од којих се десни воде једном шином вођицом „П“ пресека, а леви иду слободно по бетону.

Просецање се врши за привидне спојнице на дубину од 4 см. и ширину од 8 мм. а за просторне на дубину од 5 см. и ширину од 14 мм. При урезивању просторних спојница сече се заједно са бетоном и зашиљена летвица постављена пре бетонирања на даску која остаје у доњем делу спојнице.

Дејство машине је изванредно. Ивице и зидови просечених спојница су без и најмање неравнина, чак и на укрштању попречних и подужне спојнице. Нож сече толиком брзином и снагом да ниједно зрно не испадне или се одвоји од масе, већ је свако пресечено по идеално равној површини. Зрна агрегата разних боја, окружена нешто тамнијим цементом, дају пресеку спојнице изглед најлепшег мозаика.

Машина је производ исте фабрике која производи и напред описане финишерске гарнитуре. Њен капацитет је, судећи по времену које утروши на просецање једне спојнице од 7,5 м. и премештање и штеловање за просецање следеће спојнице а које износи $16+8$ минута, око 25 спојница односно око 190 м^3 за 10 х. Да је ова рачуница, добијена мерењем времена при раду машине на самом градилишту, приближно тачна, показује то што је предузеће, за свој дневни учинак од 200 м^3 готовог коловоза, приморано да употреби две машине за урезивање спојница, једну за попречне а једну за средњу подужну спојницу.

На обе ове машине раде 3 радника и то два машиниста и један радник који помаже при намештању шина вођица и црева за воду на обе машине.

Одмах по уклањању заштитних кровова почиње се поливањем бетона водом. Поливање врши један радник преко целог дана, све док не заврши урезивање спојнице.

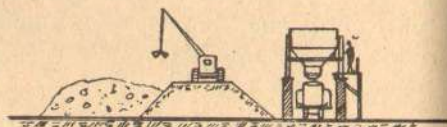
Стајалиште за бетон

Стајалиште за бетон смештено је поред трасе на отприлике 3 км. од почетка деонице. Мало је чудно да је баш ту постављено, обзиром

да ће и преосталих 15 км. до крај деонице бити бетонирано материјалом са њега, али, изгледа да предузеће није могло да пронађе повољније место ближе средини деонице па је морало да усвоји место које иначе, по свом пространству повољном положају приступних путева и осталим условима претставља идеално место за сврху којој служи.

Само стајалиште је врло лепо уређено. Подигнут је један насип са чије се једне стране (до коловоза) налазе мерице, монтиране на бетонским стубовима висине 2,0 м. а са друге преграде — боксеви за поједине фракције.

ПОВР. ПРЕСЕК СТАЈАЛИШТА



Насипом се креће један багер — хватач који пребацује материјал из боксова у мерице. На крају реда мерица за агрегат, такође на стубовима, монтирана су два мања бункера, — мерице за цемент. Они се напајају из великог резервоара — силоса подигнутог нешто даље специјалним уређајем.

Дозирање агрегата и цемента врши се по тежини, вагама монтираним на свакој од мерица. Дуж свих мерица, којих има 7, односно са мерицама за цемент 9, подигнут је, у висини на којој се налазе ваге, патос којим се креће одговорно лице и са њега мери и сипа агрегат и цемент у специјалну бурад постављену на камионе.

Овакав распоред и организација на стајалишту захтевају, не рачунајући шофере кип-камиона,

који довлаче материјал у боксове и шофере који превозе суву мешавину до места на коме се бетонира, свега 3 радника и то:

1 машинисту на багеру,

1 машинисту на уређај за цемент и

1 радника (пословођу) на меримама.

Када се сабере све што је досад набројано, са додатком два радника за скидање оплатних шина, који нису поменути, добија се број од 35 људи за сав посао на бетонирању 200 м³ бетонског коловоза на дан. Овај број и организација којом је он постигнут не требају коментара.

Остало је још да се каже нешто о лабораториском испитивању при изради бетона.

На градилишту се налази стална теренска лабораторија и то у једној покретној вагон-кућици, нешто већој од обичне кућице за ваљке. У њој се врше сва уобичајена испитивања као што су: испитивање цемента, испитивање гранулометриског састава агрегата, испитивање водоцементног фактора и гранулометриског састава свежег бетона сушењем односно испирањем водом и о њима овде неће бити говорено. Једино ће бити објашњен начин на који се код њих узимају контролне коцке и гредице за испитивање чврстоће бетона, а који се разликује од начина примењиваног у нашој земљи.

Узимање контролних коцки и гредица разликује се од нашег, не по томе што се коцке и гредице узимају на сваких 3.000 м³ урађеног коловоза, а најмање једанпут извесно, јер се то ради и код нас, већ по начину набијања бетона у калупима. Наиме, одбачен је начин набијања бетона у калупима

типским набијачима, са одређеним бројем удараца и прешло се на набијање бетона помоћу вибрационих столова или первибратора који се поставе испод калупа. Разлог за ово је схватање да ће бетон у калупима, набијан сличним начином на који је извршено и набијање уграђеног бетона, дати, и при испитивању чврстоће, резултате који одговарају чврстоћи масе бетонског коловоза.

Теренску лабораторију, о којој је говорено, оформило је предузеће које изводи радове на бетонском коловозу. У Салцбургу, пак, постоји велика лабораторија која припада инвеститору и у којој се врше испитивања чврстоће контролних коцки и гредица, одређују криве просејавања и састави мешавина, испитује муљевитост фракција, при чему се код аерометар-проби употребљавају специјалне кварц-лампе, узимају подаци о крварењу бетона итд. итд.

Ово би било углавном све што се дало видети и сазнати о аутопуту Салцбург—Беч, посебно о деоници Салцбург—Мондзе. Мора се истаћи на крају, да је и општи и стручни утисак који на посматрача оставља цео објекат, а посебно градилиште у Салцбургу и бетонски коловоз у фази израде, заиста изванредан. Детаљан, одлично простудиран пројект, савршена организација рада, потпуна механизација, педантни и дисциплиновани радници, који потпуно познају свој посао, једном речи — сви фактори од којих зависи успешно и квалитетно извођење једног објекта, сједињени су при изради ове велике путне артерије, тако да се с правом може пожелети да се сви путеви овако изводе и буду онакви као што је овај аутопут.

Инж. Љ. МАКСИМОВИЋ

Локалне путеве градити стабилизацијом тла

У нашој земљи још увек има доста локалних путева који иду просто преко самониклог тла, без икакве техничке обраде. Када су у питању брдовити, оцедити крајеви, или крајеви где је тле каменито, саобраћај се и по оваквим путевима обавља, и по влажном и посувом времену, релативно сношљиво. Међутим, у крајевима равничарским, са земљаним тлом, кишевити периоди скоро онемогућу саобраћај оваквим путевима. Ово је нарочито случај у Војводини и крајевима са сличним теренима.

Имајући ово у виду, као и чињеницу да се данас све чешће локалне власти подухватају, да уз припомоћ месног становништва, изграђују локалне путеве, доносимо скраћени чланак К. А. Књазјука, објављен у часопису „Автомобилне дороги“ бр. 5, 1956, о изградњи оваквих путева у Украјини, која има слично тло као и наша Војводина.

Уз сарадњу са путарским организацијама и Институтом за испитивање материјала НРС, који се бави овим проблемом, месни органи би са добровољном радном снагом, у догледном времену, могли изградити добре, употребљиве путеве.

У свом чланку К. А. Књазјук даје неке податке о четири начина стабилизације тла на путевима у Украјини.

Застори од стабилизованог тла у Украјинској ССРС

Поменути часопис доноси чланак К. А. Књазјука о различитим начинима стабилизације тла на путевима у Украјини и о квалитету тих путева.

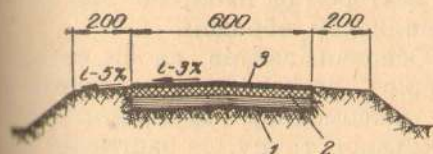
1. Застори од тла стабилизованог органским везивним материјалима

У Украјини су врло распрострањени застори и подлоге од тла, стабилизованог катраном од каменог угља, који се примењује за различите врсте тла — од пешчаних до глиновитих, али са одговарајућим гранулометриским додацима. Катрана се додаје 7—8%, што при ширини коловоза од 6,0 м и дебљини застора просечно 12, см, износи 100—110 т на 1 км. Све производне операције обављају се машинама из машинско-путарских станица.

Најраспрострањенија шема катранско-земљаног застора је показана на сл. 1.

Ова конструкција се примењује на локалним републичким путевима, са интензивношћу саобраћаја просечно 300 аутомобила за 24 ча-

ва. После 4—5 година експлоатације, појављују се извесне попречне деформације у облику таласа,



Сл. 1

Путни застор израђен од мешавине тла са катраном: 1 — Подлога од стабилизационог тла; 2 — Застор од мешавине тла са катраном висине 12,5 см; 3 — Заштитни слој (површинска обрада)

док подужних колотечина нема. Услед овога се обнавља површинска обрада.

2. Застори од тла стабилизованог цементом

У току последњих 7—8 година, на локалним путевима Украјине, рађени су цементно-земљани застори, са применом месних цементних ниских марака (до 250 кг/см²), као и креча.

Количина цемента, у цементно-земљаној мешавини, креће се од 4—15%, у зависности од захтевања чврстоће, марке цемента и врсте тла.

Искуство ових неколико година експлоатације, показало је да и за

ову врсту стабилизације тла одговара шема дата на сл. 1, са дебљином застора од 12—15 см.

Цемент и земља за засторе мешају се на лицу места, а започети циклус радова, нарочито после квашења мешавине, мора се завршити у току једног радног дана.

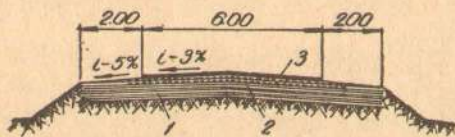
Експлоатација цементно-земљаних застора са површинском обрадом, показала је, у току 5—6 година, потпуно задовољавајуће резултате. Пукотине, које се на њима у току зиме појаве, углавном попречне, смањују се у току лета и прекривају се слојем површинске обраде.

Као што су показала посматрања, вршена на опитним деоницама, чврстоћа цементно-земљаних застора постепено се повећава у току времена. Ово је показано у табели бр. 1 за цементно-земљани застор, израђен са роман-цементом марке 100; чврстоћа је одређивана ударником Сојуздарни (улажење у застор шипке у дужини 10 см, са површином пресека 1 см², услед удараца тега од 2,5 кг при његовом паду са висине од 30 см).

3. Застори од тла стабилизованог истовремено органским везивима и минералним додацима

Рок испитивања после	Средњи број удараца и време испитивања
1 дан	30
3 дана	34
28 дана	46 (септембар)
3 месеца	72 (новембар)
9 месеци	84 (јуни)
12 месеци	103 (април)
32 месеца	117 (мај)

Да не би долазило до горе помених деформација катранско-земљаних застора, путари Украјине применили су стабилизацију тла истовремено и са органским и са неорганским материјалима. При овом се употребљавало 1—3% хидратисаног креча и 3—5% органских везива (уместо 7—8% који су потребни за овакво тле). На овај начин повећана је крутост застора, а исто тако је повећана и његова чврстоћа, као и водонепропустљивост.



Сл. 2

Застор од стабилизованог тла са површинском обрадом: 1 — Стабилизовано тло; 2 — Катран или битумен 1,5 до 2 кг/м²; 3 — Површинска обрада

Задовољавајуће стање ових застора на опитним деоницама, послужило је као основа за њихову ширу примену на локалним и републичким путевима, са саобраћајем од 200—400 аутомобила за 24 часа.

4. Застори од набијеног тла са површинском обрадом

На локалним путевима са слабијим саобраћајем (100—200 кола 24 часа), израђене су опитне деонице са застором од набијеног тла са површинском обрадом.

Основни захтев, да би се обезбедила чврстоћа застора, састоји се у максималној збијености тла у земљаном трупцу, уз заштитни слој високог квалитета. Овај слој може бити у виду површинске обраде, хладног асфалт-бетона или камене ситнежи, обрађене неким органским везивом.

Скоро трогодишњи рок експлоатације ових застора на украјинским путевима, показао је њихове потпуно задовољавајуће квалитете. По оваквим засторима се камиони могу кретати, по сваком времену, брзином од 50 км/час.

Сва ова четири начина имају ту предност што се за израду застора не употребљава камен, чија је цена у равничарским крајевима, због већег превоза, доста висока.

Грађење путева помоћу стабилизације тла много се изводи и у СССР и у САД, као и у другим технички напредним земљама, па би се утолико пре требало и код нас почети са побољшавањем наших локалних путева овим методама, а у првом реду у Војводини, Славонији и др. равничарским покрајинама.

Хемиска стабилизација коловоза секундарних путева у САД

Октобарски број америчког часописа „American Exporter Industrial“ донео је документован чланак о могућностима смањења трошкова одржавања секундарних путева применом хемиских стабилизатора, а посебно искуства применом калцијум хлорида на неким путевима у САД, држава Iowa. Овде сенарочито указује на економски фактор при одржавању на путевима и износи америчка пракса са калцијум хлоридом.

Пре но што изнесемо америчка искуства у примени овог хемиског стабилизатора, неопходно је да се претходно, бар у општим цртама, упознамо са калцијум хлоридом, његовим својствима, производњом и применом.

Калцијум хлорид (CaCl_2) појављује се на тржишту у облику зрнаца игличастог облика која настају као споредни производ при фабрикацији соде по амонијачној методи. По хемиском саставу он садржава једну мешавину хидрата. Услед воде од хидратисања кристали садрже само 77 до 80% чистог CaCl_2 .

Транспорт калцијум хлорида врши се у врећама и у расутом ста-

њу. У 1950 години појавио се у САД концентрисан калцијум хлорид у облику зрнаца који је веома погодан за механичко уграђивање и транспорт у расутом стању. Овај производ садржи око 90% чистог калцијум хлорида и мање од 1% воде. Он се испоручује у специјалним моторним возилима (цистерне и др.), а исто тако и у водонепропустљивим врећама од хартије од око 50 кг (100 ливри).

Особине калцијум хлорида које нас грађевинце, а посебно стручњаке за путеве, интересују, јесу следеће:

1) Растворљивост у води је веома велика и расте у великој сразмери са повећањем температуре,

2) Ова материја је веома хигро-скопна,

3) За време растварања развија велику температуру.

Његова примена у грађевинарству је: код бетонирања при изради јавних објеката, за коловозе на путевима на разне начине, код одржавања путева не само као елемент против прашине, већ и као средство код одржавања коловоза, као материјал за зимско одржавање путева, за топљење снега и спречавање поледице, као средство за преношење хладноће у радовима фундаирања методом смрзавања

и као средство за сузбијање на-
димања земљишта опасних на
мразу под утицајем ниских тем-
пература.

Искуство већ неколико деценија
показало је да се на обичним ка-
меним коловозима (туцаничким)
без неке превлаке, применом кал-
цијум хлорида своди на минимум
одвајања каменог материјала, те
коловоз остаје у профилу, има
равну површину, чисту и отпорну,
те се на овај начин решава про-
блем ефикасног одржавања ових
макадамских коловоза на еконо-
мичан начин.

Многобројне индустрије у свету
које производе хемиске производе
стално врше опите са новим хеми-
ским стабилизаторима, али треба
нагласити да постоје два хлорида
који су познати већ дуго времена
и чији су резултати кроз све то
време били позитивни: то су на-
тријум хлорид — кухињска со
(NaCl) и калцијум хлорид (CaCl_2).
Указујемо само на радове профе-
сора Magnel-а у Белгији за приме-
ну калцијум хлорида при бетони-
рању при ниским температурама
(„Technique des Travaux“, фебруар
1930 год.) и радове Abrams-а у Сје-
дињеним Америчким Државама
(1924 год.).

Неки коловоз чији је абајући
слој обичан туцанички застор, а
стабилизован са обичном кухињ-
ском сољу, може да прими мака-
кав саобраћај у свако доба јер му
камени материјал даје потребну
отпорност. Али овај материјал мо-
ра да остане присно међусобно по-
везан и за то се обично прибегава
глини. Но, ово је погодно само онда
када смо у могућности да се у овој
мешавини стално одржава погодан
степен влажности. Додајући меша-
вини извесну количину кухињске
соли, добићемо стабилну мешави-

ну која има одговарајући степен
влажности, која није осетљива на
температурне промене и увек има
потребну еластичност. Со стално
регулише степен влажности, спре-
чавајући продирање воде у коло-
воз за време јаких киша, зашти-
ћујући површину коловоза у топла
и суха времена и смањујући тач-
ку мржњења за време јаких мра-
зева.

Механизам дејства калцијум
хлорида идентичан је као и деј-
ство обичне кухињске соли, али са
једним особито значајним повољ-
ним изузетком: овај производ је
хигроскопан и апсорбује влагу из
околног ваздуха или са површине
коловоза, и даје влажност раство-
ра сличан влажности ваздуха. Ова-
ко створен раствор наставља да
упија влагу све док се не постигне
равнотежа између његовог напона
паре и количине влаге у ваздуху,
равнотежа која се одржава обна-
вљањем влажности у топло и сухо
време и апсорпцијом у кишно и
влажно доба.

У чланку наведеном у почетку
овог написа, износи се пример по-
крајине Kossuth у држави Iowa,
која има 93.000 миља покрајинских
и локалних путева, од којих само
650 миља имају такав саобраћај да
би било рационално да се сада гра-
ди неки бољи цементни или угљо-
водонични застор. Са даљим раз-
витком саобраћаја, несумњиво ће
бити неопходно да се у следећих
7 до 10 година изграде застори на
нових 8.000 миља, али као што се
види то је само мали процент од
оног да би сва сеоска газдинства
била повезана dobrим путевима са
савременим коловозима бар за лак
саобраћај.

У 1950 години ова покрајина др-
жаве Iowa била је изградила 42
миље путева са побољшаним коло-

возима, примењујући при томе калцијум хлорид и глину за стабилизацију туцаничких застора. Процент глине био је од 15 до 30%, калцијум хлорида 1,5% по тежини био је додаван мешавини глина-агрегат. Уграђивано је просечно 1200 тона стабилизованог материјала на једну миљу (или 1900 тона на км). Овим опитом експериментално је доказано да се за саобраћај до 250 возила на дан може на овај начин одржавати равна и хомогена површина коловозног застора.

Секундарни путеви стабилизовани на овај начин у 1951 години један су били који су се добро одржавали за време веома влажног пролећа и јаких жега за време лета.

У другим покрајинама државе Iowa, врши се само разастирање калцијум хлорида по коловозу. Резултати овог рада нису се тако добро испојили, али се овај начин показао веома економичан и том приликом је констатовано да је прашина на коловозу било у толико мање у колико се повећавала количина калцијум хлорида по квадратном метру.

Према упутствима Комисије за путеве државе Iowa за прво посипање раствореног калцијум хлорида треба узети по 4 тоне на 1 миљу или 2,25 тоне по 1 км, а за следеће посипање по 6 тона на 1 миљу или 3,4 тоне по 1 км. На основу климатских услова предела у коме је пут и интензитета саобраћаја, потребно је годишње једно или два посипања.

Посипање се врши помоћу камиона-резервоара и камиона-цистерна капацитета од 2000 до 4000 галона (7500 до 15000 литара) снабђених пумпом и индикатором

потрошње. Из извештаја из 35 покрајина државе Iowa које су у 1954 години примењивале растворени калцијум хлорид, види се да су овим поступком смањени трошкови одржавања коловоза на локалним путевима, да је нестала прашина и све незгоде које она проузрокује као и да више није било чупања и растурања каменог материјала из коловоза под саобраћајем.

Када је у питању стабилизација неког коловоза помоћу унапред припремљених мешавина, начин рада зависи једновременно како од машина које имамо на расположењу, а исто тако и од природе соли. Пошто се са највећом пажњом изврше сви претходни радови: дренаже тупа пута и коловоза, попречни профил, сва чишћења и др., рад са калцијум хлоридом врши се углавном на два начина: помоћу мешавине припремљене у нарочитим централама, или израда мешавина на самом путу.

У првом случају, који је нарочито погодан за радове већег обима или за више малих груписаних радова, примењује се стална или покретна база — централа где се агрегат, глина, вода и калцијум хлорид (или кухињска со) одмеравају по запремини и мешају под сталном контролом. Једна оваква типска централа састоји се од силоса за дробљење агрегата, од машине за ситњење глине, направе за аутоматско додавање глине мешавини, силоса за калцијум хлорид тракастог транспортера, мешалице којој се додаје вода помоћу прскалице снабђене аутоматом за одмеравање.

У другом случају, који је нарочито погодан за радове одржавања, метода мешања на самом путу је економичнија, а сам начин рада

зависи од расположивих справа и машина.

Помоћу моторног грејдера, материјал са пута ставља се у непрекидну фигуру и затим додаје калцијум хлорид у количини која се мења у зависности од природе глине и врсте каменог агрегата (просечно 1/2 ливре на квадратни јард и палац дебљине стабилизаног слоја). Ово чини око 750 гр по м² и за стабилизован слој дебљине око 2,5 см. Мешање се врши пребацивањем непрекидне фигуре помоћу грејдера. Мешавина се затим кваси водом, материјал меша, разастире у одређеној дебљини по коловозу и ваља.

Помоћу машина као што су Pulvimixer Seaman, P&H Single Pass Stabilizer и др., сви се материјали стављају на коловоз и све се обавља у једном пролазу машине. Истовремено се додаје вода да би се добила оптимална влажност мешавине и све се то обавља у једном пролазу: машина меша, разастире и планира помешани материјал. Пре ваљања површина се још једном влажи прскањем водом. За прво ваљање често се користе јежеви, а затим ваљци са пумпним гумама и за све то време ко-

ловоз се помало кваси и ваља све док површина не добије предвиђен профил и не постане затворене и једнолике текстуре.

На овај погодан и економичан начин, натријум или калцијум хлориди могу се са успехом применити за одржавање коловоза на споредним путевима у исправном стању.

Износећи ова америчка искуства и дајући нека допунска објашњења, била нам је намера да и наше стручњаке опоменемо на примену калцијум хлорида који се код нас производи на више места у хемиској индустрији.

На крајутреба указати и на ово. Калцијум хлорид не може ни у ком случају да се пореди и конкурише везивима из групе угљоводоника или цемента или да заузме неко нарочито место у групи коловоза на мрежи путева са јаким и тешким саобраћајем. Његове амбиције су много скромније, калцијум хлорид треба да заузме место на коловозима локалних, секундарних и општинских путева, места за паркирање аутомобила, стазе за бицикliste, терене на аеродромима, спортске терене и др.

Илук. М. РАДОВАНОВИЋ

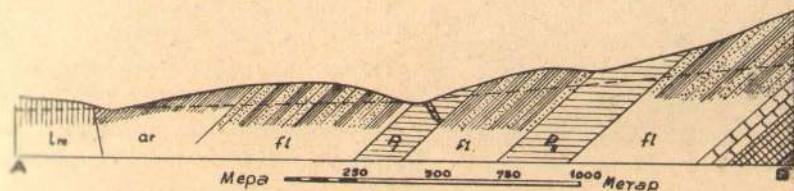
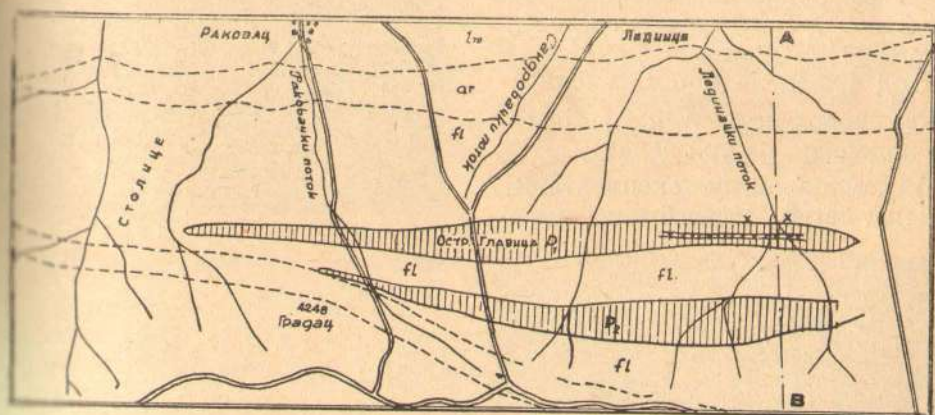
Даља механизација каменолома Раковац

Крајем 1937 године пуштен је у погон каменолом Раковац у Фрушкој Гори, у то време један од најмеханизованијих каменолома на Балкану.

Каменолом је отворен након вишегодишњег испитивања и истраживања терена, као и на основу студије професора др Антона Коха. Према овом испитивању и тврђењу др Коха, у подножју венца Фрушке Горе простиру се два паралелна филона трахита и то први,

означен у карти са P_1 , који се простира од Малог Потока до Ладиначког Потока у дужини од око 5 километара, а просечне ширине око 300 метара, и други, јужни филон, који се простира од Раковачког до Јединачког Потока у дужини од 3,5 километара, а просечне ширине око 200—300 метара, а према приложеној карти.

Према овим подацима резерве у камену трахиту крећу се овако: за филон, означен са P_1 око 190 ми-



лиона кубика, а за филон, означен са II² око 160 милиона кубика или укупно око 350 милиона м³. Врста камена је како смо напред рекли, трахит, изливна магматска стена, а по структури крупнозрно — холо-кристаласто — порфирска. Главне карактеристике овог камена су, на основу података о испитивању истога: јачина на притисак од 1800 до 2472 кдр/цм² постојан на мразу, пријем воде од 0,06—0,22%, степен густине 0,97, коефицијент абација по Бемеу од 5,6—7,5 цм³ а абација на удар чврстине ивице је од 3,9 до 5,1%.

Афинитет према битумену је добар.

За експлоатацију овог камена — трахита у Фрушкој Гори — отворена су сем Раковца још два каменолома и то Градац на коти око 248 и Лединци на коти око 270 метара надморске висине. Оба ова мајдана се мало експлоатишу и то углавном ручно. Каменолом Раковац отворен је на коти око 400 м. а у подножју Лишајевог Врха са котом од 492 м. надморске висине.

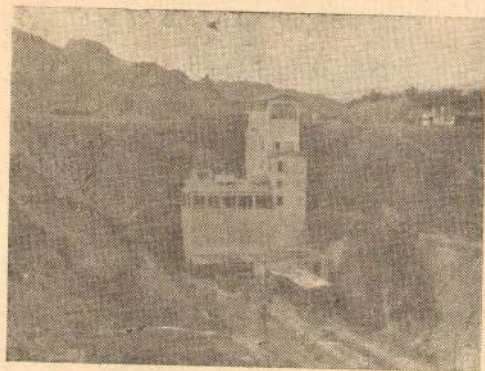
Каменолом се састоји, или се може поделити, на три дела:

а) каменолом за експлоатацију камена, багера за грабљење и уто-

вар ломљеног камена у вагонете подесних за кипање а запремине 3,5 м³, дековиљског колосека 0,76 м, дробилице примарне и секундарне, сепарација капацитета око 800 тона са уређајем за утовар корпи и уређајем са мотором за покретање жичаре. Превоз вагонета врши се локомотивама са дизел моторима. (Сл. 1).



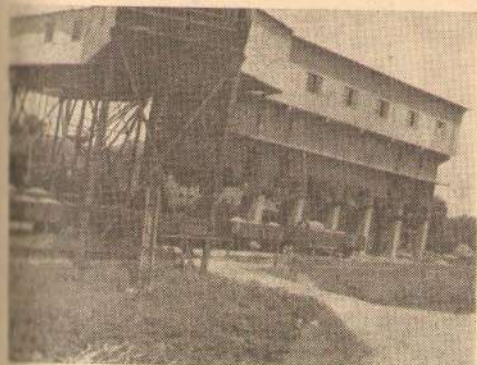
Сл. 2



Сл. 1

б) Други део је жичара на гвозденим носачима дужине 5800 м. са корпама носивости 0,70 м³ (Сл. 2). Жичара је подељена у три дела са три ваге за баланс, што омогућава радове на измени ужади на појединим деловима. Носно уже је потпуно затворене конструкције пресека 46 мм. Капацитет ове жичаре је 100 тона/сат или 800 тона за 8 часова рада.

ц) Трећи део је утоварна станица у Лединцима са сепарацијом — силосом, капацитета такође око 800 тона, са уређајем за утовар вагона (Сл. 3) и мале жичаре у ду-



Сл. 3

жини од 80 м. са уређајем за утовар шлепова на Дунаву или кипање на депонију (Сл. 4).

Утоварна станица подигнута је у непосредној близини железничке станице Лединци, на прузи Петроварадин—Беоцин, на обали Дунава. Капацитет ове мале жичаре је такође 100 т/сат.

Овакав уређај каменолома данас, после скоро 20 година експлоатације, омогућује годишњу производњу од 130.000 м³ туцаника разне крупноће и око 9.000 тона агрегата за асфалтне радове на путевима.

Обзиром да се утоварна станица у Лединцима налази непосредно у саставу железничке станице Лединци и на обали Дунава, то је у току 1955 године, од произведене количине експедовано и то:

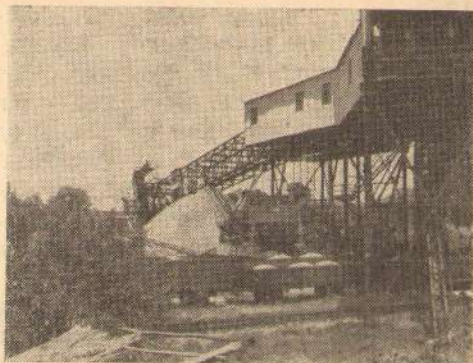
а) железницом	78.500 м ³	77,3%
б) водом	16.600 м ³	16,3%
в) камионима	6.400 м ³	6,3%
	101.500 м ³	99,9%

Како и повећана производња у овој години од 130.000 м³ не задовољава потребе одржавања, модернизације и изградње путева на територији Војводине ни са 50%, то је Извршно веће АП Војводине одобрило инвестициони програм са радовима даље механизације и проширења капацитета каменолома у вредности од 580 милиона динара.

Из одобрених финансиских средстава у прошлој години у износу од 220.000.000 — наручена су:

1. — 3 комада багера домаће производње са кашиком садржине 1.300 литара.
2. — 6 комада демпера садржине прекретних сандука од 3,5 м³ а за кретање у оба правца.
3. — Једну чекићар-дробилицу типа „Шмит“ — Копенхаген, капацитета 80 т/сат и плочасто гвозденог транспортера.

Дробилица ће се монтирати у нивоу садашње утоварне станице жичаре на коти 368 м. Ова ће дробилица имати своју посебну сепарацију — силос — са ситом, а капацитет силоса биће такође око 800 тона. Пребацивање издробљеног материјала из дробилице на сита



Сл. 4

вршиће се бескрајним платном дужине око 65 м. Ова чекићар-дробилица треба да производи камени материјал следећег гранулометриског састава и то:

0— 1,00 мм.	1,2 ⁰ / ₀
1— 3,00 мм.	2,2 ⁰ / ₀
3— 7 мм.	6,1 ⁰ / ₀
7—12 мм.	15,0 ⁰ / ₀
12—25 мм.	58,6 ⁰ / ₀
преко 25 мм.	15,8 ⁰ / ₀
	98,9%

Према предњим подацима дробилица ће моћи да произведе око 24,5⁰/₀ агрегата, што за осмочасовни рад износи око 160 тона или, годишње рачунајући осам радних месеци, око 32.000 тона.

За редовно одржавање шосираних коловоза дробилица ће производити туцаника 12—30 мм. у количини од 120.000 тона, што ће бити довољно за одржавање око 1.200 километара путева.

Изградњом ове дробилице и постојећег уређаја укупна производња се повећава на 230.000 м³ туцаника и 32.000 тона агрегата за асфалтирање путева.

Увођењем демпера за превоз ломљеног камена од багера до дробилице уместо дековиљског колосека и вагонета, повећава се учинак багера за око 30⁰/₀ и отклањају сметње код дековиљског колосека, као што су испадање вагонета и локомотива, често померање багера и колосека. Сем тога ради заштите дековиљског колосека од обрушавања и оштећења при паљењу мина, мора се остављати читав бедем-брана од ломљеног камена (сл. 5), који отежава померање колосека без већих припрема.

За одвоз јаловине у кипу мора се стварати посебна организација

и припрема, док све ово код употребе демпера отпада.

У овој години из даљих финансиских средстава треба да се изврше, углавном, следећи радови и набавке и то:

1. Изградња дробилице, елеватора и сепарације,
2. Набавка бушаће гарнитуре за вертикална бушења до 100 м система „Вирт“ 8 Ц⁰ — тип X 8 — 63,
3. Комплетни уређај за прање агрегата,
4. Изградња једне велике механичке радионице са халом у



Сл. 5

којој се може вршити и оправка багера.

5. Изградња гараже за демпере, камионе и булдожере,
6. Изградња две станбене зграде са по 4 двособна стана.
7. Изградња управне зграде са просторијама за радничку гардеробу, амбуланту, купатила и тушеве,
8. Набавка разних мотора и другог уређаја.

Сви ови радови и набавке треба да коштају око 360 милиона динара.

П. БУКИЋ

Друмски саобраћај и безбедност

Познавање и поштовање саобраћајних прописа

Скоро свакога дана слушамо и читамо о саобраћајним удесима, а често смо били и њихови сведоци. У сваком удесу је неко настрадао, изгубио живот или је последица била материјална штета, која неминовно прати сваки саобраћајни удес. Познато је да су узроци саобраћајних удеса разни и многобројни, објективни (ако се тако може рећи и ако постоји објективан узрок), међу којима и непознавање саобраћајних прописа, односно свесно или несвесно кршење тих прописа.

Познавање саобраћајних прописа, знакова и обавештења од стране свих корисника наших путева, другим речима целокупног грађанства, и саобраћајна дисциплина, неопходан је услов за нормално одвијање саобраћаја и смањење саобраћајних удеса. Обзиром на захтеве савременог друмског саобраћаја безбедност у овом постаје сваким даном све озбиљнији проблем. Овај проблем изискује предузимање опсежних мера за упознавање широких народних маса са прописима, знацима и обавештењима који такав саобраћај регулише, за подизање техничке и саобраћајне културе наших грађана.

На том плану организација Ауто-мото савез Југославије, као стручна друштвена организација, предузела је и даље предузима низ мера. Једна од тих мера је обучавање и упознавање грађана са саобраћајним прописима, знацима и обавештењима. У том циљу издат је и посебан „Приручник за безбедност у друмском саобраћају“ који је штампан у неколико хиљада примерака. Ауто-мото савез Србије штампао је неколико хиљада комада саобраћајних знакова и обавештења на посебним плакатима. Комисија за саобраћај и путеве Савеза стално ради на овом проблему, уз сарадњу са надлежним државним органима. Одржавају се предавања на којима се износи анализа и статистика саобраћајних несрећа, узрочници и последице. Приказивањем филмова врши се пропаганда код свих корисника пута о дисциплини — владању на путевима. Активност ове организације у том правцу је несумњиво од огромне користи за нашу заједницу. Међутим, то још увек није све довољно. Овај проблем се показује толико озбиљним да је потребно урадити још више. Овој организацији на том послу треба омогућити још интензивнији рад и пружити јој пуну помоћ. Још тешњом сарадњом са надлежним

државним органима и осталим друштвеним организацијама и упорном борбом у отклањању узрочника, могу се и морају постићи значајни резултати. За овај проблем потребно је ангажовати још више све друштвене снаге и на тај начин пружити што ефикаснију помоћ државним органима на решењу овог проблема.

Овакве мере у ранијем периоду нису биле нужне из разумљивих разлога. Напоре са развојем наше аутомобилске индустрије, повећањем броја возила у саобраћају и њиховом брзином кретања, развија се и систем безбедности. Проширују се и употпуњују саобраћајни прописи, знаци и обавештења. Наглим порастом друмског саобраћаја у нашој земљи, неминовно долази до повећања саобраћајних несрећа. Наши грађани губе животе, остају инвалиди, наша привреда губи драгоцене раднике, родитељи децу. Животи и имовина сваким даном све више су угрожени, а да не говоримо о огромној материјалној штети која пада на терет заједнице.

Да би овај проблем потпуније обухватили, изнећемо неколико статистичких података и анализа саобраћајних удеса.

Статистика саобраћајних удеса у 1955 години показује озбиљан и забрињавајући пораст. У тој години у нашој земљи регистровано је 5.588 саобраћајних удеса. Анализа ових удеса даје следећу слику:

Мртвих	556 грађана
Укупно повређених	3.700 грађана
Од тога тешко повређених	1.517 грађана

Ова анализа очито показује колико озбиљан проблем претставља безбедност у нашем друмском саобраћају. Број жртава, привремено и стално онеспособљених грађана, а да не говоримо о огромној материјалној штети, оптужује и озбиљно опомиње.

Ради још боље илустрације проблема послужићемо се статистиком и анализом саобраћајних несрећа на територији НР Србије.

Година	Број рег. возила	Пораст бр. возила	Број саобр. несрећа	Пораст у односу на 1952 год.
1952	11.675	—	795	—
1953	13.496	15%	875	10%
1954	16.011	37%	987	24%
1955	17.115	46%	1.832	130%

Само у Београду анализа показује следећу слику:

Година	Укупан број несрећа	Од тога у Београду
1952	795	474
1953	875	550
1954	987	575
1955	1.832	1.100

Као што се види наш главни град предњачи у жртвама, а цифре речито опомињу.

Анализа погинулих изгледа овако:

П о г и н у л о

Година	возача	пешака	путника	Свега	Београд	Тешко повређ.
1952	31	64	49	144	34	333
1953	24	52	38	114	32	284
1954	20	48	65	133	29	270
1955	32	98	59	189	48	381

Према годинама старости повређених и погинулих слика је следећа:

	Погинули		Повређени	
	1954	1955	1954	1955
до 4 године	1	10	5	7
од 10—14 год.	13	21	34	60
од 14—18 год.	2	3	21	18
од 18—24 год.	2	4	26	40
од 24—40 год.	10	21	44	74
од 40—65 год.	15	30	61	82
преко 65 год.	5	9	16	20

Преглед лица настрадалих по категоријама:

	погинуло	Повређено	
		теже	лакше
Пешаци	98	132	169
Воз. бицикла	8	26	34
Возачи мотор-цикла	6	8	27
Возачи мотор. возила и путници на њима	61	184	421

Из ових анализа, поред осталог, јасно се види озбиљност проблема безбедности и узроци (делимични) саобраћајних несрећа. Види се да је неопходно потребно прецизно регулисати друмски саобраћај као и права и дужности свих корисника путева.

Нацрт уредаба о надзорницима путева и путарима

Савезна управа за путеве, у сарадњи републичких дирекција за путеве, као и републичких одбора и Централног одбора Синдиката саобраћајних радника Југославије, израдила је „Нацрт Уредбе о служби, припадностима и дужностима надзорника путева“ и „Нацрт Уредбе о дужностима и службеним односима путара“. Кад нацрти ових уредаба буду усвојени и обнародовани, наш часопис ће их донети са пуним текстом.

После рата нису донети никакви специјални законски прописи којима би били регулисани службени статус и однос надзорника путева и путара, већ се ово регулисало помоћу општих прописа за све службенике и раднике, због чега су надзорници путева и путари разнолико третирани у погледу звања, напредовања и награђивања. Специфичност рада и службе надзорника путева и путара захтевали су и специјалне законске прописе о њиховој служби, припадностима и дужностима. Израђеним нацртима ишло се за тим да се ова, до сада незадовољена, потреба задовољи и да надзорници путева и путари, као основни чиниоци путне службе, у складу са специфичношћу њиховог позива, добију и одговарајуће законско третирање.

Нацртом уредбе о служби, припадностима и дужностима над-

зорника путева, поред дефиниције звања надзорника путева, предвиђају се услови за постављање, напредовање у служби и припадности надзорника путева.

За звање надзорника пута предвиђа се потпуна средњо-техничка школска спрема, затим, приправнички стаж од три године, у ком року треба да положи стручни испит.

За надзорнике који су се затекли у служби без стручног испита и без обзира на квалификације, а са десет година надзорничке службе, не предвиђа се полагање стручног испита; док се за оне испод десет година службе предвиђа овај испит.

Звање надзорника путева распо­ређивало би се од XVI до VIII платног разреда, с тим што би до VIII платног разреда напредовали надзорници са потпуном средњо-техничком школом, док би надзорници који се затекну у служби без потпуне средњо-техничке школске спреме напредовали до XII платног разреда. У XII и VIII платном разреду предвиђају се по три периодске повишице.

Надзорницима путева припадао би за вршење теренске службе посебан додатак од 5.000 до 8.000 динара месечно.

Даље, нацрт Уредбе предвиђа снабдевање надзорника путева бес-

платном службеном одећом и обућом.

У циљу ефикасног вршења службе предвиђа се додељивање надзорницима путева матоцикала.

Нацрт уредбе предвиђа детаљно дужности надзорника путева (рад-но време, становање, изванредни случајеви у вези са елементарним непогодама, брига о алату путара и осталих радника, евиденција стања пута и објеката, набавке и стање материјала, рад са путарима и радним групама и друго).

Нацртом уредбе о дужностима и службеним односима путара уводи се звање путара и даје дефиниција путара.

Нацртом се даље предвиђају услови за постављање путара, њихово напредовање и награђивања:

а) за путара се може поставити оно лице које је завршило четири разреда основне односно осмогодишње школе, да није млађе од 22 ни старије од 30 година, поред осталих услова који су потребни за звање путара (здравље, да има добар вид и слух);

б) путари се постављају по прописима који важе за раднике за-послене у државним надлештвима и установама, а плата им се одређује према категорији стручности;

в) путари се разврставају према стручности као квалификовани, полуквалификовани и неквалификовани путари са платом од 6.500 до 9.000 динара месечно, с тим да добијају додатак на године радног стажа после сваке три године за-послења од 200, 300 односно 400 динара месечно, према квалификацији. За нарочите успехе у раду и за квалитет одржавања пута и путних објеката, нацрт предвиђа повремено додељивање посебних награда од 1.000 до 3.000 динара;

г) неквалификовани путар добија звање полуквалификованог путара после једне године од постављења, по мишљењу комисије коју одређује шеф секције односно управе, за оцену стручности путара. Путари који буду у служби када Уредба ступи на снагу, а имају две или више година путарске службе, уз добру оцену о своме раду, добијају звање полуквалификованог путара;

д) стручни испит за квалификованог радника-путара полагаће се по Правилнику и програму за полагање овог испита;

ђ) путари који су раније положили стручни испит, превешће се у звање квалификованог радника-путара, с тим да му се за додељивање додатка признају раније године путарске службе, после положеног испита.

Нацрт регулише питање коришћења стана — где постоји путарска кућа (са предлогом да коришћење окућнице уз путарску кућу не утиче на пријем децјег додатка).

Ради омогућавања рада путара по сваком времену, предвиђа се снабдевање путара бесплатним одећом и обућом.

Нацрт детаљно предвиђа дужности путара са редовним радним временом, као и накнадом за прековремени рад у случајевима успостављања саобраћаја и слично.

Уколико и кад буду ступиле на снагу ове две уредбе, Савезна управа за путеве ће донети Правилник и Програм о полагању стручног испита за звање квалификованог радника-путара. Нацрт овог Правилника и програма Савезна управа је такође припремила, тако да се ступањем на снагу Уредбе о надзорницима путева и путара не би чекало на Правилник и програм.

Инж. Добр. Стевановић

Рад Техничке секције за путеве у Пријеполу

Шеф Техничке секције из Пријеполја инж. Вићентије Живковић желећи да се упозна са радом појединих техничких секција за путеве у НР Србији, позива ове да преко нашег друштвеног часописа, изложе свој рад у току једне године, преносећи тако своја искуства, постигнућа, као и тешкоће у раду на одржавању путева, сам износећи податке о раду Секције у Пријеполу у 1955 год.

Уредништво часописа радо прихвата ову иницијативу, доноси кратак преглед о раду Секције у Пријеполу и жели да и остале секције прикажу у оваквој и сличној форми свој рад у 1955, те и 1956 години, дајући и своје предлоге како и шта се може учинити да се дође до бољих путева и да се постојећи путеви што боље одржавају и прилагођавају саобраћајним потребама.

На територији Техничке секције за путеве у Пријеполу почетком 1955 године на путевима I и II реда било је 156 комада дрвених пропуста и 18 комада дрвених мостова. Већина ових објеката је била у дотрајалом стању, тако да је Секција за њихову оправку набавила и употребила 156 м³ дрвене грађе са израдом зидова у количини од 444 м³. Утрошена средства за ове радове износе 12% од укупног одобреног кредита у 1955 год.

У току године Секција је извршила земљаних радова у количи-

ни од 24.280 м³, у чишћењу засипа, наноса и насипања улеглих места, поред чишћења јаркова у дужини од 27.000 м³ и уређење банкина од 7.380 м³. На ове радове Секција је утрошила 11% од својих годишњих средстава.

За оправку коловоза набављено је 6.170 м³ ломљеног камена, изграђено 7.323 м³ туцаника, набављено резервног туцаника 2.725 м³ и шљунка 2.136 м³, као и 275 м³ спојног материјала; уваљано је 42.200 м² коловоза, око 10 км. пута. За ваљање коловоза са набавком материјала утрошено је 27,7%, а за набавку резервног материјала и шљунка 14% од укупних годишњих средстава Секције.

Секција је у току године израдила 8.166 м² коловоза од ситне камене коцке, са постављањем ивичњака на 2.790 м². За ове радове утрошено је 18,3% расположивих средстава.

За израду два цеваста пропуста утрошено је 9,22%, а за све остале радове (набавка и постављање километарских белега 190 ком., набавка и постављање сигнала, крпљење коловоза и друго на опреми и осигурању пута и саобраћаја), 13,78% својих годишњих средстава.

Из изложеног види се да су средства за одржавање и замену дотрајалих објеката недовољна, јер је број дрвених, и то у слабом стању, објеката врло велики. Даље, да

је проценат који отпада на набавку резервног материјала, као и на ваљање коловоза, тако мали да се са њиме не може постићи боље стање коловоза. Када средства омогуће у току једне године да се уваља свега 10 км. туцаничког коловоза, значи да је Секцији у Пријеполу потребно да обнови коловоза изврши тек после 20 година, ако се обнова врши у овом обиму. За туцаничке коловозе ово се не сме дозволити,

јер је њихов век трајања 4—5 пута краћи и при слабом саобраћајном оптерећењу.

Према томе, основни проблем по питању уредног одржавања путева и путних објеката, у складу са потребама саобраћаја, лежи у похађању кредита за одржавање путева, као и кредита за замену привремених објеката, који више не одговарају терету савремених возила, сталним.

Једна корисна екскурзија

Дирекција за путеве НР Србије организовала је, у времену од 12 до 18 октобра 1956 године, екскурзију кроз народне републике Србију, Хрватску, Словенију, Босну и Херцеговину, за најбоље путаре и надзорнике путева. У екскурзији је учествовало 26 путара и 19 надзорника путева. Циљ ове екскурзије био је да се путари и надзорници путева упознају са организацијом путне службе и радом путара и надзорника путева у осталим републикама. Екскурзију је водио инж. Душан Коблишка, шеф Техничке секције из Ниша.

Учесници екскурзије састали су се у Београду 12 октобра 1956 г. и одатле у 6 часова кренули аутобусима на пут. На двадесетом километру од Београда учеснике екскурзије сачекао је директор Дирекције за путеве НР Србије инж. Радојица Јауковић са својим сарадницима, одржао им кратак говор, упозорио их на циљ екскурзије и пожелео им срећан пут. Маршута екскурзије је била: Београд — Загреб — Љубљана — Блед — Постојна — Опатија — Ријека — Карловац — Плитвичка Језера — Бихаћ — Босански Нови — Приједор — Бања Лука — Добој — Тузла — Зворник — Бања Ковиљача — Ваљево — Београд. Учесници су на путу провели седам дана и за то време прешли 1.800 километара.

Првога дана пређен је пут Београд — Загреб. Успут су разгледане сервисне станице, путарске и надзорничке куће, засади, разни коловози, уз разговоре и примедбе о одржавању и понашању појединих врста коловоза и осталог у саставку пута.

Другог дана пређен је пут Загреб — Љубљана — Блед. Велико интересовање свих учесника привукли су радови на изградњи аутопута Загреб — Љубљана: обимни земљани радови, бетонски коловоз, лепи објекти, снажна механизација — све је то било ново за многе учеснике екскурзије. На делу Загреб — Љубљана, на деловима старог пута, учесници су видели начин одржавања туцаничких коловоза у Словенији.

Одржавање туцаничког коловоза је врло добро, али пада у очи



Учесници екскурзије

веома мала ширина коловоза и планума.

У Новом Месту учесници екскурзије посетили су Техничку секцију и детаљно се упознали са њиховом путном службом, организацијом, начином рада и опремом.

Секције у Словенији су знатно боље механизоване него у Србији. Имају 15 — 20 камиона, по десетак дробилица, 5 — 6 компресора. Путарске деонице су од 2 — 3 км. Резервног материјала крупноће 3 до 25 м/м има довољно. Секција у Н. Месту експлоатише у сопственој режији 44 каменолома. Надзорник пута за извршење радова у режији има 1 — 3 административно-финансиска службеника и једног механичара. За чишћење снега секције располажу и машинама, поред обичних плугова. Секција у Н. Месту смештена је у сопственој згради са гаражама и радионицом, што је врло повољно за добар и успешан рад.

Пут Љубљана — Блед је углавном са асфалтним коловозом, који је врло добро одржаван. Банкине и путно земљиште су у непрекорном реду. Рад и дисциплина осећа се на сваком кораку. Види се да и околно становништво поштује путне прописе. Нигде нема оштећених сигнала, нити каквих непотребних предмета по путу и путном земљишту.

Трећег и четвртог дана пређен је пут Блед — Постојна — Ријека — Карловац. Цео овај пут, како на територији Словеније, тако и на територији Хрватске је са модерним коловозом. Пут је својим коловозом, објектима, одржавањем и својом околином оставио најбољи утисак на учеснике екскурзије. Уочено је да су на путу од Ријеке за Карловац, преко Горског Котара, примећене на неким местима жене-радници, које раде заједно са суседима на чишћењу канала, осулина, коловоза и банкина.

У Карловцу је посећена Техничка секција, где су се учесници екскурзије упознали са организацијом службе одржавања путева у Хрватској. Инж. Негован, шеф Секције, није жалио труда да прикаже у свим детаљима рад Секције и радове на путу Карловац—Плитвичка Језера, пратећи наше екскурзисте све до Плитвичких Језера.

Секција Карловац располаже са 8 камиона, 15 дробилица, два ваљка, једном шприц машином и три путничка аутомобила. Има 15 службеника, од којих 2 инжењера, 2 техничара и 4 надзорника. Надзорници имају моторбицикле.

Петог дана прећен је пут од Карловца (преко Бихаћа — Босанске Крупе — Приједора) до Бања Луке. Туцанички коловози на територији Босне и Херцеговине одржавани су врло добро. И поред малобројног стручног особља одржавање је врло добро, благодаречи залагању надзорника и путара. Сигнализација је добра. Радови се углавном изводе у режији.

Шестог дана пута прећена је деоница Бања Лука — Добој — Тузла — Зворник до Бање Ковиљаче. После добрих путева кроз Босну наишло се на пут Зворник — Ковиљача — Лозница, чији је коловоз у врло рђавом стању.

Седмог дана завршена је екскурзија путем Ковиљача — Лозница — Ваљево — Београд.

Општи утисак стања путева и начина одржавања је: путеви у Словенији су у најбољем реду, најбоље се одржавају, али су углавном и са модерним коловозом. Затим долазе путеви у Хрватској, па Босни, а најслабији су у Србији.

Нека ова екскурзија буде потстрек надзорницима путева и путарима за већу бригу и боље старање о својим деоницама, да пренесу оно што су видели код других наших република, и што је у њиховој моћи да учине, како би се стање наших путева помакло са садашње листе стања путева.

(Приказ ове екскурзије дали су у својим написима инж. Душан Коблишка и Илија Павић, надзорник путева. Уредништво због простора доноси овај напис у скраћеном обиму).

ИЗ ДРУШТВА

III ГОДИШЊА СКУПШТИНА ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

На дан 3 фебруара ове године, у Новом Саду, у сали Радничког дома, одржана је III годишња скупштина Друштва за путеве НР Србије.

Посматрајући и упоређујући наше годишње скупштине, које смо до сада имали, мора се одмах констатовати и нагласити осетна разлика између ове и ранијих. Разлика је врло уочљива и она показује како, из године у годину, свака годишња скупштина надмашује претходну, како по броју присутних делегата и гостију, тако и по њиховом интересовању за рад Друштва и за поједине проблеме.

III годишња скупштина показала је да је број пријатеља путева врло велики и да је њихово интересовање за путеве и саобраћај из дана у дан све веће. Скупштина је показала и да су организационе форме Друштва правилно постављене и да су испуњени услови да Друштво може правилно да ради.

У току дискусије наглашена је потреба да се Друштво још више омасови и да у своје редове окупи све оне који се интересују за путеве, путну проблематику и саобраћај уопште. Наглашена је важност територијалних секција Друштва и њихова улога у популарисању Друштва, његовом омасовљењу, помоћи локалним властима и ширењу осећаја за путеве и однос према путевима. Прва фаза организационог учвршћења путева, формирање територијалних секција, завршена је и сада је време да

секције иду више у ширину, да обухвате свако среско место и у сваком да имају своје повереништво, преко кога ће остварити циљеве и задатке, који се постављају пред Друштво.

Истакнута је потреба јаче сарадње између Друштва и Синдиката грађевинских радника и службеника, на решавању заједничких проблема.

Као најважнији задатак новој Управи, скупштина је поставила организацију и одржавање IV конгреса стручњака за путеве ФНРЈ, који треба да се одржи у пролеће 1958 године у НР Србији.

У оквиру одржавања скупштине, делегати су посетили и фабрику „Победа“ у Петроварадину.

Скупштини је присуствовало близу 300 делегата, као и знатан број гостију: Влада Зечевић, председник Савезног Већа Савезне народне скупштине, Радич Станојевић, секретар за саобраћај и путеве НР Србије, Милан Радованов, секретар за саобраћај и путеве АПВ, Василије Драговић, директор Савезне управе за путеве, Даринко Билан, претставник Централног одбора Синдиката саобраћајних радника и службеника, Душан Милић, претставник удружења градских саобраћајних предузећа, прота Милан Смиљанић, народни посланик Савезне народне скупштине и други.

У нову Управу изабрани су:

— Инж. Радојица Јауковић, председник

- В. техн. Стеван Живковић
- Инж. Велисав Драговић
- Инж. Живорад Ђукић
- Техн. Драгомир Анђелковић
- Иван Илић
- Драган Павловић
- Инж. Драгољуб Перчевић
- Душан Петровић
- Инж. Цветко Радовић
- Јован Топић
- Инж. Добривоје Стевановић
- Инж. Јован Стојичевић
- Инж. Бранислав Тодоровић
- Инж. Јован Шутић
- Миодраг Николић
- Инж. Вука Добричанин
- Мирко Локар
- Слободан Бошковић
- Радојко Бајић
- Инж. Љубо Филиповић
- Бора Зимоњић
- Инж. Славко Симоновић
- Инж. Миодраг Шилјак
- Инж. Зоран Шонц
- Техн. Спасоје Спасојевић
- Инж. Душан Коблишка
- Инж. Милутин Татић
- Инж. Владимир Иванчев

У Надзорни одбор изабрани су:

- Инж. Боривоје Крсмановић
- Илија Павић
- Андрија Жеравица

На II седници Управе Друштва, одржаној 8 фебруара ове године, Управа је конституисана према следећем:

Први потпретседник инж. Велисав Драговић

Други потпретседник Душан Петровић

Први секретар в. техн. Стеван Живковић

Други секретар инж. Вука Добричанин.

Једновремени су образоване следеће радне комисије:

Комисија за организациона питања:

- Техн. Драги Анђелковић, руководиоца комисије
- Иван Илић
- Радојко Бајић
- Инж. Зоран Шонц
- Милан Николић

Комисија за предавања, филмове, везе и сл.:

- Инж. Живорад Ђукић, руководиоца комисије
- Инж. Славко Симоновић
- Јован Топић
- Инж. Јован Шутић
- Техн. Спасоје Спасојевић

Комисија за финансиска питања:

- Драган Павловић, руководиоца комисије
- Инж. Драгољуб Перчевић
- Мирко Локар
- Слободан Бошковић
- Бора Зимоњић

ТРЕБА ПРИЗНАТИ ЗВАЊЕ КВАЛИФИКОВАНИХ РАДНИКА СТАРИМ ПУТАРИМА БЕЗ ПОЛОЖЕНОГ СТРУЧНОГ ИСПИТА

На нашим путевима има доста путара, који нису могли да полажу путарски испит због ратних година, а после рата због тога што га нису имали где полагати, те су тако после дугогодишње праксе и доброг рада и залагања на путевима, остали без положеног испита и разврстани као полуквалификовани радници, а тиме у приличној мери и материјално оштећени.

Управа Друштва за путеве НРС у Београду на једној својој седници разматрала је то стање и, знајући да су само неки путари и то они при срезовима, могли да полажу после рата државни испит, одлучила је да код надлежних пре-

дузме потребне мере да се што пре донесу нови прописи о служби путног особља, које треба да у прелазним одредбама осигурају затечно путно особље и призна им квалификације без полагања државних испита, у свим оним случајевима где они нису могли да полажу државни испит, а имају више година службе.

НАГРАДА ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ АУТО-МОТО САВЕЗУ СРБИЈЕ

Друштво за путеве НР Србије доделило је 10.000.— Ауто-мото савезу Србије ради награђивања најбољег друштва у овогодишњем такмичењу.

Од Земаљског одбора Ауто-мото савеза Србије Друштво је добило следеће писмо:

„Обавештавамо вас да смо за 10.000 (десетхиљада) динара колики је био ваш прилог за награде, купили једну гарнитуру виљушкастих кључева, а која је била намењена првопласираном туто-мото друштву на оцено-теренском такмичењу Србије.

По завршеном такмичењу, сређивањем постигнутих резултата наша комисија је одлучила да се ова гарнитура виљушкастих кључева додели као награда Ауто-мото друштву из Чачка. Предаја награда је извршена пред скупом свих такмичара и њихових претставника из свих република, са знаком да је ту гарнитуру виљушкастих кључева поклонило Друштво за путеве НР Србије.

Са другарским поздравом

Технички секретар,

Петар Ђукић“.

БЕЛЕШКЕ

БРОЈ МОТОРНИХ ВОЗИЛА У СВЕТУ У 1955 ГОДИНИ

Према статистичким подацима које објављује „L'Argis“ у свом специјалном годишњем броју 1955 године у свету је саобраћало више од 112 милиона моторних возила, од чега 95 милиона аутомобила, 9 милиона мотоцикала и 8 милиона пољопривредних трактора. Од 1954 године светски парк је порастао за 9 милиона возила, од којих су 7 милиона аутомобили. Да би се број аутомобила у свету повећао за ових 7 милиона, било је потребно произвести око 13,5 милиона нових возила. Ово значи да је проценат расходованих аутомобила у 1954 години износио нешто мање од 7,4%.

С. С.

ФРАНЦУСКИ ПАРК МОТОРНИХ ВОЗИЛА НА ДАН 1 ЈАНУАРА 1956 ГОДИНЕ

У мартовском броју свог органа „Nouvelles de la Circulation Routière“, Француска друмска унија објављује резултате својих статистичких проучавања на основу којих се величина француског аутомобилског парка на дан 1 јануара 1956 године цени на 4,252.500 возила (према 3,801.500 на дан 1 јануара 1955), а број мотоцикала на 4,052.649 (према 3,300.000 на дан 1 јануара 1955) — што значи укупно 8,300.000 моторних возила (сма тра се да је ово минималан број).

Предвиђања Друмске уније за 1960 годину су: 7,000.000 аутомобила и 8,000.000 мотоцикала, што укупно претставља парк од 15 милиона моторних возила.

С. С.

СЛУЖБЕНИ ДЕО

П РА В И Л Н И К О САОБРАЋАЈНИМ ЗНАКОВИМА НА ЈАВНИМ ПУТЕВИМА

На основу тачке 4 Одлуке о постављању путних знакова на јавним путевима („Службени лист ФНРЈ“, бр. 47/54) и тачке 1 Одлуке о давању сагласности на прописе савезних органа управе о прекршајима („Службени лист ФНРЈ“, бр. 27/56), а у сагласности са Савезним извршним већем, прописујем

П РА В И Л Н И К О САОБРАЋАЈНИМ ЗНАКОВИМА НА ЈАВНИМ ПУТЕВИМА

І. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

Члан 1

На јавним путевима могу бити истакнути само саобраћајни знакови предвиђени овим правилником.

Саобраћајни знакови морају у погледу облика, боје и величине одговарати одредбама овог правилника и цртежима у табелама А, В, Ц и Д, које су саставни део овог правилника.

Члан 2

На истакнутом саобраћајном знаку, као и на стубу који га носи, забрањено је стављати било шта што није у вези са значењем самог саобраћајног знака.

Изузетно од одребе претходног става, одређене друштвене организације које раде на унапређењу саобраћаја на јавним путевима могу уз саобраћајне знакове истаћи свој знак (амблем), али тако да се не умањује уочљивост истакнутог саобраћајног знака.

За истицање знакова (амблема) друштвене организације из става 2 овог члана потребно је одобрење савезног Државног секретаријата за унутрашње послове.

Члан 3

Сви натписи на саобраћајним знаковима и у вези са њима морају бити исписани латиницом.

Натписи на знаковима за распознавање путева из члана 24 и на знаковима за обележавање насељених места из члана 29 овог правилника могу, поред латинице, бити исписани и ћирилицом.

Члан 4

На раздаљини од 150 м у оба правца од постављеног саобраћајног знака не сме поред пута бити постављен никакав други знак, натпис или табла.

За израду других знакова, натписа и табла који се постављају поред пута не смеју бити употребљени комбинације боја, симболи и натписи који су овим правилником предвиђени за саобраћајне знакове.

ІІ. САОБРАЋАЈНИ ЗНАКОВИ

Члан 5

Саобраћајни знакови састоје се од:

- 1) знакова опасности;
- 2) знакова изричних наредби;
- 3) знакова обавештења.

Знакови опасности имају за сврху да учесницима у саобраћају на јавним путевима нагласе опасност која прети на одређеном месту или делу пута.

Знакови изричних наредби стављају до знања учесницима у саобраћају ограничења, забране и обавезе којих се они морају придржавати у саобраћају.

Знакови обавештења пружају учесницима у саобраћају потребна обавештења о путу којим се крећу, о удаљености места кроз која пут пролази, о називу тих места, као и друга обавештења која олакшавају путовање.

Члан 6

Као саобраћајни знакови у смислу овог правилника сматрају се и светлосни знакови и ознаке на коловозу, као и допунске табле уз саобраћајне знакове.

А. Знакови опасности

Члан 7

Знакови опасности приказани су на табели А и служе за означавање следећих врста опасности:

- 1) знак А1 — кривина надесно;
- 2) знак А1а — кривина налево;
- 3) знак А2 — двострука кривина, прва надесно;
- 4) знак А2а — двострука кривина, прва налево;

- 5) знак A3 — више узастопних кри-
вина;
- 6) знак A4 — укрштање путева и-
сте важности;
- 7) знак A5 — укрштање са според-
ним путем;
- 8) знак A6 — укрштање пута и же-
лезничке пруге у ни-
воу, са браником;
- 9) знак A7 — укрштање пута и же-
лезничке пруге у ни-
воу, без браника;
- 10) знак A8 — опасан нагиб;
- 11) знак A9 — сужење пута;
- 12) знак A10 — испупчење на путу;
- 13) знак A11 — улегнуће (олук) на
путу;
- 14) знак A12 — клизав пут;
- 15) знак A13 — радови на путу;
- 16) знак A14 — покретни мост;
- 17) знак A15 — прелаз за пешаке;
- 18) знак A16 — деца;
- 19) знак A17 — домаће животиње на
путу;
- 20) знак A17a — дивљач на путу;
- 21) знак A18 — општа опасност;
- 22) знак A19 — укрштање са путем
који има првенство
проласка;
- 23) знак A20 — укрштање пута и же-
лезничке пруге без
браника (Андрејин
крст);
- 24) знак A20a — укрштање пута и же-
лезничке пруге без
браника са два или ви-
ше колосека (двостру-
ки Андрејин крст);
- 25) знак A21 — приближавање укр-
штању пута и желез-
ничке пруге у нивоу.

На знаковима за укрштање путева и-
сте важности (A4) и знакова за укршта-
ње са споредним путем (A5) симболи
могу да буду подешени тако да означа-
вају стварни међусобни положај путева
који се укрштају, а на које се ти зна-
кови односе.

Знакови опасности имају облик рав-
ностраног троугла и постављају се са
једним врхом окренутим горе.

Изузетно од одредбе претходног ста-
ва, знак укрштања са путем који има
првенство проласка (A19) поставља се са
једним врхом окренутим доле.

Основна боја знакова опасности је
јасножута (лимон), симболи су црне боје,
а ивица знака је јаркоцрвене боје.

Члан 8

Непосредно пред железничком пру-
гом, на укрштањима пута и железничке
пруге у нивоу — без браника, постави-
ће се посебан знак за означавање места
укрштања (Андрејин крст).

Исти знак поставиће се и непосредно
пред укрштањима пута и железничке
пруге у нивоу који су снабдевени полу-
браницима или само одговарајућим све-
тлосним знаковима.

Знак из става 1 овог члана мора по-
облику одговарати цртежу A20, а ако се
поставља пред укрштањем пута и же-
лезничке пруге са два или више коло-
сека, знак мора одговарати цртежу A20a
из табеле А.

Површина знака за означавање ме-
ста укрштања обојена је наизменично
жутом и црвеном бојом.

Члан 9

Знакови за означавање укрштања пу-
та и железничке пруге у нивоу, са бра-
ником и без браника (знакови A6 и A7),
морају на путевима I реда бити комби-
новани са правоугаоним знаковима који
означавају приближавање укрштању
пута и железничке пруге у нивоу (A21).

Знакови за приближавање укрштању
пута и железничке пруге у нивоу из
става 1 овог члана поставиће се и на о-
сталим путевима кад то изискује јачи-
на саобраћаја на њима или друге окол-
ности.

Знакови из претходног става су жу-
те боје, са косо учртаним црвеним по-
пречним линијама.

Члан 10

На прелазима пута преко железничке
пруге у нивоу који су заштићени бра-
ницима, браници морају бити обојени на-
изменично жутом и црвеном бојом.

Члан 11

У циљу скретања саобраћаја због
извођења радова на путу, постављају се
браници који морају бити обојени на-
изменично белом и црвеном бојом.

Члан 12

Опасности на путу које су привре-
меног карактера означаће се саобраћај-
ним знаковима предвиђеним овим пра-
вилником за означавање трајних опа-
сности исте врсте.

ТАБЕЛА - А



A - 1



A - 1a



A - 2



A - 2a



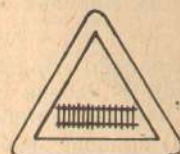
A - 3



A - 4



A - 5



A - 6



A - 7



A - 8



A - 9



A - 10



A - 11



A - 12



A - 13



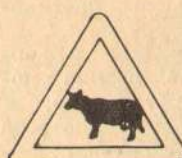
A - 14



A - 15



A - 16



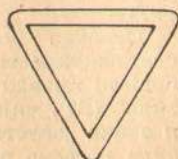
A - 17



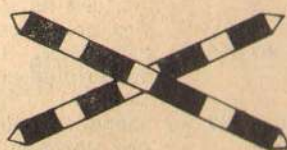
A - 17a



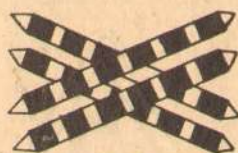
A - 18



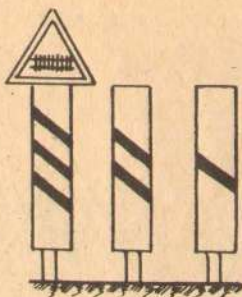
A - 19



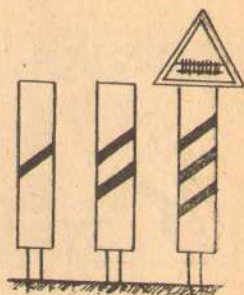
A - 20



A-20a



A-21



Б. Знакови изричних наредби

Члан 13

Знакови изричних наредби приказани су на табели Б.

Знакови изричних наредби деле се на:

- 1) знакове забране;
- 2) знакове обавезе;
- 3) знакове престанка изричне наредбе.

Члан 14

Знакови забране служе да учесницима у саобраћају на јавним путевима ставе до знања следеће забране односно ограничења, и то:

- 1) знак Б1 — забрањен саобраћај свим возилима у оба правца;
- 2) знак Б2 — забрањен правац за саобраћај свих возила;
- 3) знак Б3 — забрањено скретање надесно;
- 4) знак Б3а — забрањено скретање налево;
- 5) знак Б4 — забрањено претицање;
- 6) знак Б5 — заустављање и паркирање возила посебно регулисано;
- 7) знак Б6 — забрањена употреба звучног сигнала;
- 8) знак Б7 — забрањен саобраћај за сва моторна возила, сем за мотоцикле без приколица;
- 9) знак Б8 — забрањен саобраћај за мотоцикле без приколица;
- 10) знак Б9 — забрањен саобраћај за сва моторна возила;
- 11) знак Б10 — забрањен саобраћај за теретна моторна возила чија тежина са

дозвољеним оптерећењем прелази тона;

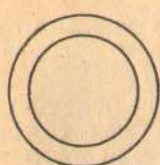
- 12) знак Б11 — забрањен саобраћај за бицикле;
- 13) знак Б12 — забрањен саобраћај за запрежна возила;
- 14) знак Б13 — забрањен саобраћај за ручна кола;
- 15) знак Б14 — забрањен саобраћај за возила шира од метара;
- 16) знак Б15 — забрањен саобраћај за возила чија висина прелази метара;
- 17) знак Б16 — забрањен саобраћај за возила чија тежина са теретом прелази тона;
- 18) знак Б17 — забрањено кретање возилима брзином већом од км на сат;
- 19) знак Б17а — забрањено кретање возила брзином већом од км на сат;
- 20) знак Б18 — заустави! — Народна милиција;
- 21) знак Б19 — заустави! — царинарница;
- 22) знак Б20 — заустави! — укрштање путева.

Сви знакови забране имају облик круга.

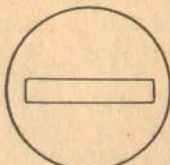
Основна боја знакова забране је светложућкаста (крем), сем знака „забрањен правац за саобраћај свих возила“ (Б2), чија је основна боја црвена и знака „заустављање и паркирање возила посебно регулисано“ (Б5), чија је основна боја тамноплава.

Знакови забране, сем знака „забрањен правац за саобраћај свих возила“

ТАБЕЛА — Б



Б - 1



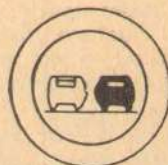
Б - 2



Б - 3



Б - 3a



Б - 4



Б - 5



Б - 6



Б - 7



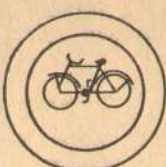
Б - 8



Б - 9



Б - 10



Б - 11



Б - 12



Б - 13



Б - 14



Б - 15



Б - 16



Б - 17



Б - 17a



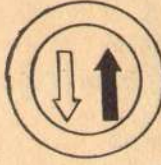
Б - 18



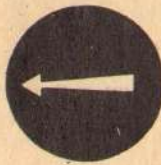
Б - 19



Б - 20



Б - 21



Б - 22



Б - 23



Б - 24



Б - 25

(B2), оивичени су ивицом јаркоцрвене боје.

Симболи и натписи на знаковима забране су црне боје, сем на знаку „забрањено претицање“ (B4), чији је један део симбола црвене боје и на знаку „заустави! — укрштање путева“ (B20), чије су стране учртаног троугла црвене боје.

Члан 15

Знак „заустављање и паркирање посебно регулисано“ (B5) означава:

1) сталну забрану паркирања, кад је истакнут без икаквог објашњења на допунској табли;

2) забрану паркирања у одређено доба дана или за одређена возила, кад су на допунској табли означени часови трајања забране односно возила на која се забрана односи;

3) забрану паркирања у трајању дужем од дозвољеног, кад је дозвољено време за паркирање означено на допунској табли;

4) забрану заустављања возила, кад на допунској табли уз истакнути знак стоји натпис „забрањено заустављање“.

Поред знака из претходног става обавезно се истиче допунска табла на којој је учртаним стрелицама означено за који се правац од истакнутог знака протеже забрана изражена знаком.

Члан 16

Знак за забрану употребе звучног сигнала (B6) ако је истакнут пред улазом у насеље, означава забрану употребе звучног сигнала на подручју целог насеља, сем у случају непосредне опасности.

Знак из претходног става означава забрану употребе звучног сигнала на одређеном делу пута или у близини одређеног објекта у насељеним местима — ако је истакнут на месту одакле забрана почиње и ако је уз њега истакнута допунска табла са натписом на којој удаљености од истакнутог знака забрана важи.

Члан 17

Знакови који означавају забрану саобраћаја за одређене врсте возила (B7 до B13) могу бити међусобно комбиновани тако да су симболи тих знакова, одељени црвеним линијама, учртани на истом знаку.

Члан 18

Знакови који означавају обавезе којих се учесници у саобраћају морају придржавати јесу:

1) знак B21 — обавеза уступања првенства проласка возила из супротног правца;

2) знак B22 — обавезан правац;

3) знак B23 — кружни ток саобраћаја (раскрсница са кружним током саобраћаја);

4) знак B24 — стаза за бицикле.

Симбол у знаку за обавезни правац (B22) може бити измењен и постављен тако да одговара правцу којим се саобраћај има вршити.

Знакови из првог става имају основну тамноплаву боју, а симболе беле боје, сем знака обавезе уступања првенства проласка возилу из супротног правца (B21), чија је основна боја светложућкаста (крем), ивица јаркоцрвене боје, а симболи (стрелице) црне и црвене боје.

Члан 19

Знак B21, којим се означава обавеза уступања првенства проласка возилу из супротног правца, поставља се пред суженим деловима пута, уским мостовима и сл., који су прегледни и на којима је мимоилажење возила немогуће или знатно отежано.

Знак из претходног става поставља се са оне стране суженог дела пута са које наилазе возила која треба на том делу пута да уступе првенство проласка возилима из супротног правца.

Члан 20

Знак B25 — престанак ограничења брзине је знак престанка изричне наредбе.

Знак из претходног става има основну светложућкасту (крем) боју, а коса попречна линија је црне боје.

В. Знакови обавештења

Члан 21

Знакови обавештења приказани су на табели Ц, и они обухватају:

1) знакове за општа обавештења;

2) знакове за распознавање путева;

3) знакове за обележавање насељених места.

ТАБЕЛА — Ц



Ц-1



Ц-2



Ц-3



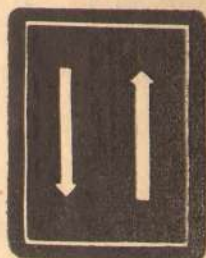
Ц-4



Ц-5



Ц-6



Ц-7



Ц-8



Ц-11



Ц-9



Ц-10

Напомена: Стрелица у саобраћајном знаку Ц-7 која показује смер у правцу кретања треба да буде израђена у белој боји, а стрелица која показује правац кретања из супротног смера, у црвеној боји

ТАБЕЛА — Д.

ОЗНАКЕ НА КОЛОВОЗУ



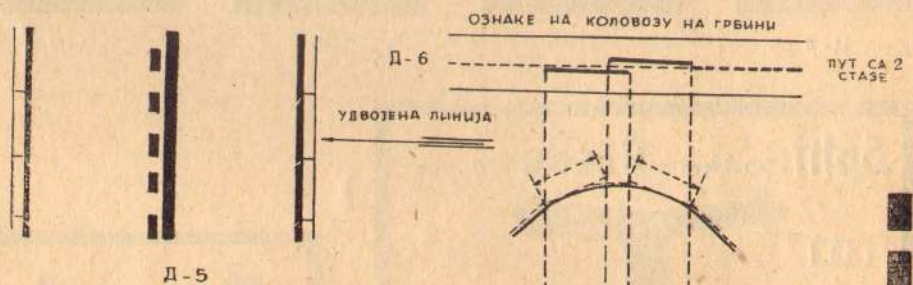
Д-1

Д-2



Д-3

Д-4

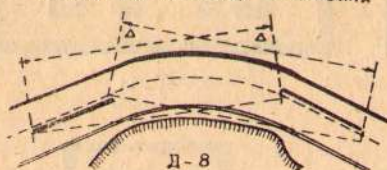


Д-5

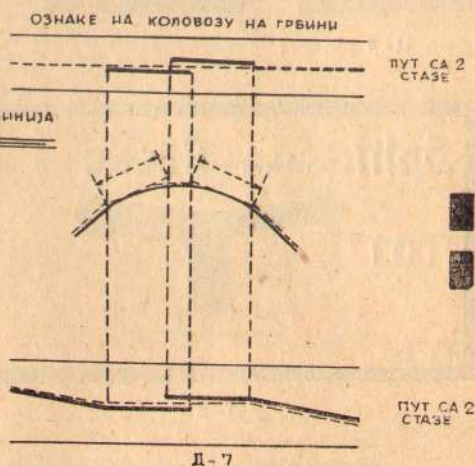
Д-6

ПУТ СА 2
СТАЗЕ

ОЗНАКА НА КОЛОВОЗУ НА КРИВИНИ



Д-8



Д-7

ПУТ СА 2
СТАЗЕ

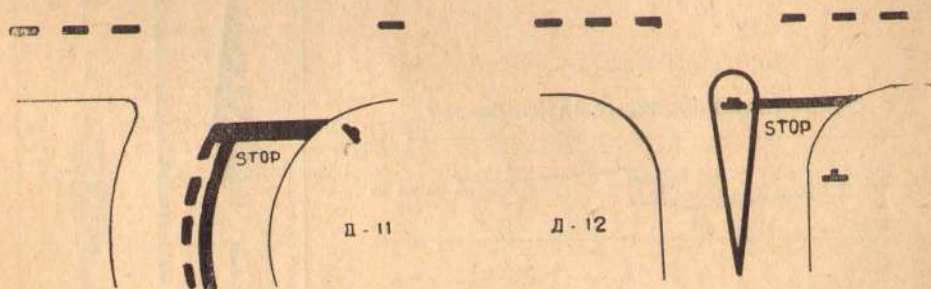
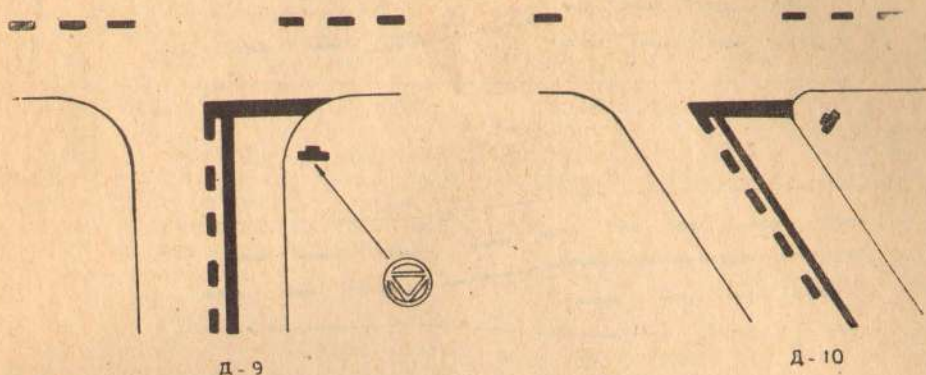
Члан 22

За давање општих обавештења о установама и уређајима од значаја за саобраћај, употребљавају се следећи знакови:

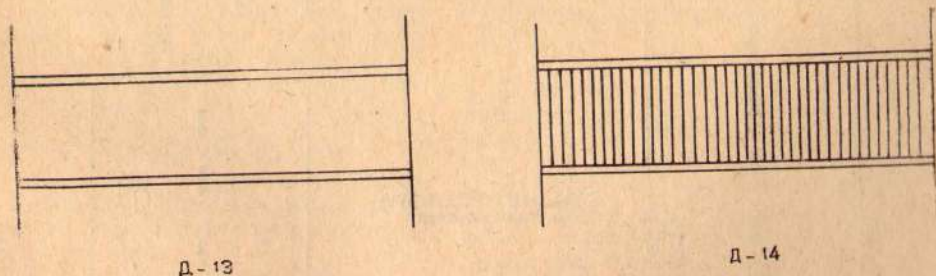
- 1) знак Ц1 — простор одређен за паркирање возила;
- 2) знак Ц2 — станица за прву помоћ;

- 3) знак Ц3 — болница;
- 4) знак Ц4 — радионица за оправке возила;
- 5) знак Ц5 — телефон;
- 6) знак Ц6 — бензинска станица;
- 7) знак Ц7 — првенство проласка у односу на возила из супротног правца.

А) ОЗНАКЕ ЗА ЗАУСТАВЉАЊЕ



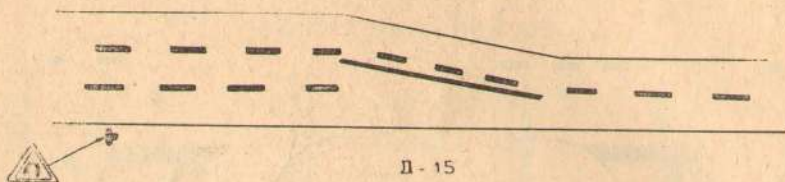
Б) ОЗНАКЕ ПРЕЛАЗА ЗА ПЕШАКЕ



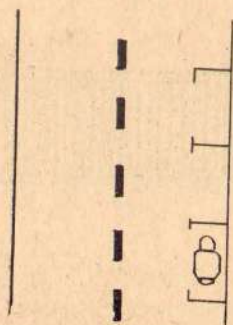
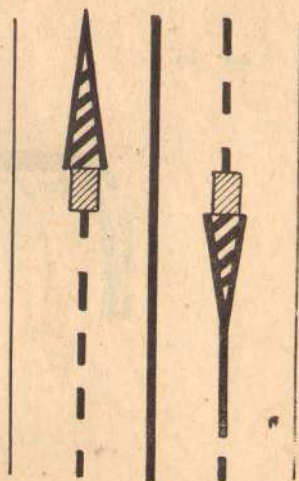
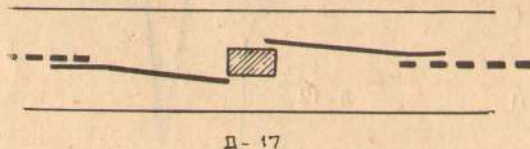
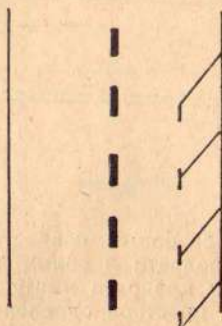
Знакови за општа обавештења имају облик квадрата и облик правоугаоника. Облик квадрата имају знакови за означавање простора одређеног за паркирање возила (Ц1) и за означавање болнице (Ц3). Облик правоугаоника има-

ју знакови за означавање станице за прву помоћ (Ц2), радионице за оправке возила (Ц4), телефона (Ц5), бензинске станице (Ц6) и првенства проласка на суженом делу пута (Ц7).

СУЖАВАЊЕ ПУТА СА ТРИ СТАЗЕ



ОЗНАЧАВАЊЕ ПРЕПРЕКЕ НА КОЛОВОЗУ

ОЗНАКЕ ПРОСТОРА
ЗА ПАРКИРАЊЕ

Основна боја знакова за општа обавештења је тамноплава.

Симболи на знаковима за простор одређен за паркирање возила (Ц1) и болницу (Ц3) су беле боје, а симболи на знаковима за радионицу за оправке возила (Ц4), телефон (Ц5) и бензинску станицу (Ц6) су тамноплаве боје, као и основа, и учртани су на белом квадратном пољу.

Симбол на знаку за станицу прве помоћи (Ц2) учртан је на белом пољу и црвене је боје, а симбол на знаку за првенство проласка на суженом делу пута (Ц7) састоји се од једне црвене и једне беле стрелице.

Члан 23

Знак Ц7, којим се означава право првенства проласка у односу на возила из супротног правца, поставља се пред суженим деловима пута, уским мостовима и сл., који су прегледни и на којима је мимоилажење возила немогуће или знатно отежано.

Знак из претходног става поставља се са оне стране суженог дела пута са које наилазе возила која на том делу пута имају првенство проласка у односу на возила из супротног правца.

Члан 24

Знакови за распознавање путева деле се на:

- 1) предзнакове за раскрснице;
- 2) путоказе;
- 3) ознаке броја пута.

Члан 25

Предзнакови за раскрснице (Ц8) садрже ознаку правца путева који чине раскрсницу, назив места у одређеном правцу пута и удаљеност до тог места у километрима, као и ознаку броја појединих путева.

Члан 26

Путокази (Ц9) садрже ознаку броја пута чији правац показују, назив места у које пут води и удаљеност у километрима до тог места.

Члан 27

Ознаке броја пута (Ц10) садрже бројну ознаку пута на који се односе.

Члан 28

Знакови за распознавање путева (члан 24) имају облик правоугаоника

положеног на једну од дужих страна. Знакови путоказа имају облик правоугаоника који на једном крају прелази у облик стрелице.

Основна боја знакова за распознавање путева је светложућкаста (крем), са црном ивицом и црним симболима и натписима.

Изузетно, ознака броја пута на путоказима је црвене боје ако се путоказ односи на пут I реда, а зелене боје ако се путоказ односи на пут II реда.

Члан 29

Знакови за обележавање насељених места (Ц11) носе име насељеног места на које се односе.

Знакови из претходног става имају облик правоугаоника положеног на једну од дужих страна.

Основна боја знакова за обележавање насељених места је светложућкаста (крем), а ивица и натписи су црне боје.

Г. Светлосни знакови

Члан 30

Светлосни знакови се деле на:

- 1) светлосне знакове за регулисање саобраћаја на раскрсницама;
- 2) светлосне знакове за означавање прелаза пута преко железничке пруге у нивоу;
- 3) светлосне знакове за означавање радова на путу.

Светлосни знакови се могу састојати од светлости или рефлексних стакала.

Светлост употребљена као светлосни знак може бити постојана (непрекидна) и трепћућа (прекидајућа).

Члан 31

За регулисање саобраћаја на раскрсницама употребљавају се постојане (непрекидне) светлости црвене, жуте и зелене боје. Црвена светлост означава забрану проласка за возила и пешаке.

Жута светлост, употребљена као међузнак у међувремену између употребе остала два светлосна знака, наговештава њихову појаву. Жута светлост пред појавом црвене светлости означава забрану за возила да пређу знак, сем ако су му се толико приближила у тренутку његовог паљења да се без опасности за безбедност саобраћаја не могу успешно зауставити пре него што га пређу.

Зелена светлост означава слободан пролаз возила и пешака.

Члан 32

Сем светлосних знакова из претходног члана за регулисање саобраћаја на раскрсницама може бити употребљена и жута трепћућа (прекидајућа) светлост. Овом светлошћу се означавају места на којима саобраћају прети извесна опасност и њом се возачима намеће обавеза да се преко означеног места крећу нарочито опрезно.

Светлосни знак из претходног става може бити употребљен у часовима слабијег саобраћаја и на местима на којима се у време густог саобраћаја саобраћај регулише светлосним знаковима из претходног члана.

Члан 33

Светлосни знакови за означавање прелаза пута преко железничке пруге у нивоу могу бити:

- 1) светлосни знакови за означавање браника (члан 10) ноћу;
- 2) светлосни знакови за означавање приближавања воза на незаштићеним прелазима пута преко железничке пруге у нивоу.

Под незаштићеним прелазима из тачке 2 претходног става подразумевају се прелази пута преко железничке пруге у нивоу који нису снабдевени браницима или су снабдевени полубраницима.

Члан 34

Браници на заштићеним прелазима пута преко железничке пруге у нивоу морају ноћу бити означени постојаном (непрекидном) светлошћу црвене боје или кругом довољне величине са рефлексним стаклима црвене боје, кад су у спуштеном положају.

Светлосни знакови из претходног става не морају да буду постављени ако је браник ноћу или при слабој видљивости довољно осветљен посебним рефлектором за време док је у спуштеном положају.

Члан 35

На незаштићеним прелазима пута преко железничке пруге у нивоу који су снабдевени светлосном сигнализаци-

јом светлосни знак који означава приближавање воза мора се састојати:

- 1) од једне трепћуће (прекидајуће) светлости црвене боје, или
- 2) од две црвене трепћуће (прекидајуће) светлости које се неизменично пале и гасе.

Светлосни знакови из претходног става означавају забрану проласка за возила. Исто значење има и црвена постојана (непрекидна) светлост постављена пред незаштићеним прелазом пута преко железничке пруге у нивоу.

Члан 36

Светлосни знак за означавање приближавања воза из члана 33 овог правилника може бити комбинован (допуњен) светлосним знаком који означава да се воз не приближава (позитивни светлосни знак).

Светлосни знак који означава да се воз не приближава (позитиван знак) састоји се од беле или жуте светлости која се прекида (трепће) у дужим размацима.

Члан 37

Браници за скретање саобраћаја на местима где се изводе радови на путу (члан 11), морају ноћу и по густој магли бити означени светлошћу наранџасте боје.

Д. Ознаке на коловозу

Члан 38

Ознаке на коловозу могу бити:

- 1) уздужне (лонгитудиналне) ознаке на коловозу;
- 2) попречне (трансверзалне) ознаке на коловозу;
- 3) остале ознаке на коловозу.

Члан 39

Уздужне ознаке на коловозу могу се састојати од:

- 1) непрекинуте (пуне) линије;
- 2) испрекидане линије;
- 3) удвојене линије.

Удвојену линију из тачке 3 претходног става чине непрекинута (пуна) и испрекидана линија, које иду паралелно једна уз другу.

Члан 40

Непрекината (пуна) линија означава забрану за возила да је прелазе или да се крећу по њој, њеном дужином.

Испрекидана линија намењена је за усмеравање и олакшавање саобраћаја на стазама коловоза. Возила могу прелазити испрекидану линију под условом да се прелажење те линије врши уз сву потребну пажњу и на начин који не угрожава безбедност саобраћаја.

Удвојена линија означава забрану њеног прелажења за она возила којима се непосредно са њихове леве стране протеже непрекинути (пуни) део удвојене линије.

Возила којима се непосредно са њихове леве стране протеже испрекидани део удвојене линије могу прелазити удвојену линију под условом предвиђеним за прелажење преко испрекидане линије из става 2 овог члана.

Члан 41

Непрекината (пуна) линија употребљава се:

1) за означавање забране претицања и забране прелажења с једне стазе на другу на опасним местима (кривинама, испупчењима, улегнућима, раскрсницама, укрштањима путева и железничких пруга у нивоу и сл.);

2) за разграничење делова коловоза одређених за вршење саобраћаја у супротним правцима на путевима који имају две или више стаза за кретање возила у једном правцу.

Испрекидана линија употребљава се за разграничење стаза на путевима који имају више стаза за кретање возила у једном правцу и као средишња линија на местима где се, с обзиром на услове за сигурно вршење саобраћаја, покаже потребно.

Употреба уздужних ознака на коловозу у случајевима из претходних ставова овог члана и у другим сличним случајевима врши се на начин приказан у шемама Д1 до Д8 табеле Д.

Члан 42

Попречне (трансверзалне) ознаке на коловозу могу бити употребљаване:

1) за означавање места на коловозу на коме се мора извршити заустављање

возила, тамо где је истакнут знак за заустављање возила;

2) за означавање прелаза за пешаке.

Попречне (трансверзалне) ознаке на коловозу из претходног става обележавају се непрекинутим (пуним) линијама, на начин како је то приказано у шемама Д9 до Д14 табеле Д.

Члан 43

Сем за сврхе за које служе уздужне и попречне ознаке на коловозу, друге ознаке на коловозу могу бити употребљене још за означавање места и начина паркирања возила, кружног тока саобраћаја, постојања на коловозу објеката које треба мимоићи, сужавање пута и сл., на начин како је то приказано у шемама Д15 до Д20 табеле Д.

Члан 44

Ознаке на коловозу могу бити обележене бојом или на други подесан начин.

Ознаке на коловозу морају бити белог боје.

Б) Допунске табле уз саобраћајне знакове

Члан 45

Уз знакове опасности, знакове изричних наредби и знакове општих обавештења могу бити истакнуте и допунске табле.

Допунске табле могу садржавати:

1) назначење даљине од истакнутог знака до места опасности или другог места или објекта на путу на које се знак односи;

2) назначење дужине деонице пута на којој означена опасност постоји или се понавља, односно дужине деонице пута за коју важи изрична наредба;

3) назначење времена у коме изрична наредба важи, ако она није непрекидне важности;

4) објашњење речима или ближе одређивање значења знакова, кад она нису одређена симболом саобраћајног знака.

Члан 46

Боја допунске табле мора бити иста као и основна боја саобраћајног знака уз који се допунска табла истиче, а нат-

писи и симболи по боји морају одговарати боји симбола саобраћајног знака уз који је допунска табла истакнута.

III. ПОСТАВЉАЊЕ И ВЕЛИЧИНА САОБРАЋАЈНИХ ЗНАКОВА

Члан 47

Саобраћајни знакови морају бити постављени на свим местима на путу где је потребно да се саобраћајним знаком укаже на опасност која прети саобраћају на путу или на неку изричну наредбу, или да се пружи потребна обавештења учесницима у саобраћају.

Члан 48

Саобраћајни знакови постављају се у правцу вршења саобраћаја, са десне стране пута.

Ако се постављањем знака опасности на начин из претходног става не би могла довољно видно и сигурно обележити опасност на путу, овај знак може бити постављен и на левој страни пута у правцу вршења саобраћаја.

Знакови за означавање приближавања укрштењу пута и железничке пруге у нивоу (A21) постављају се са обе стране пута.

Члан 49

Саобраћајни знакови се постављају тако да им се доња ивица налази на висини од 130 см изнад површине пута.

У насељеним местима висина постављеног саобраћајног знака може бити већа од висине означене у претходном ставу, али не сме прећи 2,20 м. рачунајући од површине пута до доње ивице постављеног знака.

Кад се саобраћајни знакови постављају заједно са допунским таблама (члан 45), висина из претходних ставова овог члана рачуна се до доње ивице допунске табле.

Висина доње ивице знака за означавање приближавања укрштању пута и железничке пруге у нивоу, износи 30 см изнад површине пута.

Члан 50

Саобраћајни знакови се постављају на четвртастим стубовима пресека 10×10 см или 8×8 см.

У насељеним местима могу за постављање саобраћајних знакова послужити и четвртасти стубови мањег пресе-

ка, али не испод 5×5 см, као и округли стубови пречника 5—10 см.

Најмање две стране четвртастог стуба које се виде са стране правца кретања учесника у саобраћају, као и округли стубови, морају бити обојени наизменично белом и плавом бојом, у размацама од по 25 см.

Полеђина истакнутог саобраћајног знака мора бити обојена загаситосивом или тамномаслинастом бојом.

Члан 51

Раздаљина осовине побијеног стуба саобраћајног знака од ивице коловоза не сме бити већа од 2 м ни мања од 50 см, сем у случају кад је немогуће да се знак истакне на тој раздаљини.

Знакови опасности

Члан 52

Знакови опасности постављају се редовно на раздаљини од 150—250 м од опасног места на путу, односно на почетку деонице пута на којој се опасност протеже или понавља.

Знакови опасности могу бити постављени и на раздаљини мањој од оне која је означена у претходном ставу, нарочито кад се постављају на улицама у насељеним местима или кад је то, према околностима појединог случаја или карактеру саобраћајног знака, потребно (на пример: означавање радова на путу — A13, прелаза за пешаке — A15, прелаза за децу — A16, укрштања путева — A19, и сл.).

Члан 53

Знак за означавање укрштања са путем који има првенство проласка (A19) поставља се у насељеним местима на раздаљини од највише 25 м од укрштања путева, а на отвореним путевима (изван изграђеног подручја) на удаљености од највише 50 м од укрштања путева.

Члан 54

Знак за означавање места укрштања пута и железничке пруге у нивоу — без браника (Андрејин крст — члан 8) поставља се на раздаљини од 5—10 м од најближе железничке шине (трачнице).

Знак из претходног става мора бити постављен тако да је видљив са удаљености од најмање 50 м са пута на коме је постављен.

Члан 55

Знакови за означавање приближавања укрштању пута и железничке пруге у нивоу (A21) постављају се са обе стране пута на раздаљини од 240, 160 и 80 м испред места укрштања пута и железничке пруге. На раздаљини од 240 м поставља се знак са три косо уцртане линије на раздаљини од 160 м са две, а на раздаљини од 80 м знак са једном косом линијом (види шему A21 табеле A).

Изнад знакова из претходног става постављених са обе стране пута на раздаљини од 240 м од места укрштања пута и железничке пруге истиче се одговарајући знак опасности (знак A6 или A7). Исти знак опасности може бити истакнут и изнад знака из претходног става постављеног на раздаљини од 80 м од места укрштања пута и железничке пруге.

Члан 56

Браници којима су заштићени прелази пута преко железничке пруге у нивоу (члан 10), постављају се на раздаљини од 5—20 м од најближе шине (трачнице).

Члан 57

Браници за скретање саобраћаја због извођења радова на путу (члан 11), постављају се, по правилу, на раздаљини од 5—20 м испред места извођења радова, на начин да затварају за саобраћај део пута на коме се радови изводе.

Члан 58

Дужина страна равностраног троугла знака опасности мора износити 60 или 90 см.

На путевима са модерним коловозом на којима се саобраћа веома брзином, постављају се знакови опасности са троуглом чија је свака страна дуга 90 см. На свим осталим путевима и на улицама у насељеним местима постављају се знакови опасности са странама троугла дугим 60 см.

Члан 59

Ширина црвене ивице на знаковима опасности износи 8 см код знакова чија је једна страна троугла дуга 90 см, а 6 см код знакова чија је једна страна троугла дуга 60 см.

Величина симбола мора бити сразмерна величини знака и таква да се симбол може лако уочити.

Члан 60

Укрштене траке на знаку за означавање места укрштања пута и железничке пруге у нивоу — без браника (Андрејин крст — члан 8) морају бити величине 12×100 см.

Делови траке из претходног става, наизменично обојени жутом и црвеном бојом, претстављају правоугаонике величине 12×10 см.

Оштар угао између трака из става 1 овог члана износи 45° .

Члан 61

Знакова за означавање близине места укрштања пута и железничке пруге у нивоу (A21) морају бити величине 30×100 см.

Косе линије на знаковима из претходног става широке су 8 см, а размак између тих линија износи 8 см.

Косе линије морају бити положене према путу под углом од 30° у односу на површинску раван пута.

Раздаљина доњег краја косе линије која је најближа површини пута од доње стране правоугаоника мора износити 20 см.

Члан 62

Дубина браника којима су заштићени прелази пута преко железничке пруге у нивоу (члан 10) не сме бити мања од ширине коловоза пута на коме је браник постављен.

Изузетно, прелази пута преко железничке пруге у нивоу могу бити заштићени и браницима чија је дужина толика да затвара саобраћај само на једној половини пута, у правцу којим се саобраћај врши (полубраници).

Наизменично обојени делови браника из претходних ставова морају бити дуги 60 или 70 см, а ширина (висина) површине браника која је видљива из правца вршења саобраћаја не сме бити мања од 10 см.

Члан 63

Дужина браника за скретање саобраћаја на месту где се изводе радови на путу (члан 11), не сме бити мања од ширине дела пута на коме се изводе радови.

Наизменично обојени делови браника из претходног става морају бити дуги 30 см, а ширина (висина) површине која претставља браник не може бити мања од 20 см.

Знакови изричних наредби

Члан 64

Знакови изричних наредби (члан 13) постављају се на оном месту на путу одакле за учеснике у саобраћају настаје обавеза придржавања наредбе изражене знаком, односно на месту пред којим се има зауставити возило.

Знак за означавање обавезе заустављања пред укрштањем путева (B20) поставља се у насељеним местима на раздаљини од највише 25 м, а на отвореном путу на раздаљини од највише 50 м од места укрштања путева.

Члан 65

Знак престанка ограничења брзине (B25) ставља се на месту на путу одакле престаје ограничење брзине.

Знак из претходног става може бити постављен и са леве стране пута, на полеђини знака за ограничење брзине и стакнутог за учеснике у саобраћају из супротног правца.

Члан 66

Пречник круга на знаку изричних наредби мора износити 40 или 60 см.

На путевима са модерним коловозом на којима се саобраћа већом брзином, постављају се знакови изричних наредби са пречником од 60 см. На осталим путевима и на улицама у насељеним местима постављају се знакови изричних наредби са пречником од 40 см.

Члан 67

Пречник круга на знаку за обавезно заустављање пред укрштањем путева (B20) износи, по правилу, 90 см, а изузетно 60 см.

Члан 68

Ширина црвене ивице на знаковима забране (члан 14) износи 6 см, а на знаку из члана 67, коме је пречник 90 см, 8 см.

Косе црвене линије које означавају забрану на знаковима изричних наред-

би морају бити положене под углом од 45° у односу на хоризонталну раван.

Члан 69

Одредба члана 68 став 2 овог правилника примењиваће се и у погледу положаја косе црне линије на знаку престанка ограничења брзине (B25).

Знакови обавештења

Члан 70

Знакови за општа обавештења (члан 22) постављају се тако да обележавају простор односно објекат на који се односе.

Ако се простор или објекат на који се односи знак за опште обавештење не налази на путу којим се врши главни део саобраћаја, знак за опште обавештење може на таквом путу бити постављен са потребним обавештењима на допунској табли или на самом знаку, што ће омогућити лако и брзо проналажење простора односно објекта на који се знак односи.

Члан 71

Од знакова за распознавање пута (члан 24) предзнакови за раскрснице морају бити постављени на путевима I и II реда, а путокази и ознаке броја пута на свим путевима.

Члан 72

Предзнакови за раскрснице (члан 25) постављају се на раздаљини од 100—250 метара испред раскрснице односно рачвања или сецишта путева који означавају. На путевима на којима то изискују услови саобраћаја ови предзнакови могу бити постављени и на отстојању до 500 м од места на путу које означавају.

Члан 73

Путокази (члан 26) постављају се на самој раскрсници односно рачвању или сецишту путева чије правце показују.

Члан 74

Ознаке броја пута (члан 27) постављају се дуж пута, на местима за која се сматра да је на њима потребно пружити учесницима у саобраћају обавештења о путу на коме се налазе.

Ознаке броја пута редовно ће се постављати у близини раскрсница, рачвања или сецишта путева.

Члан 75

Знакови за обележавање насељених места (члан 29) постављају се на улазу у место које означавају.

Члан 76

На знаковима за општа обавештења (члан 22) који имају облик квадрата једна страна износи 50 см, а величина знакова за општа обавештења који имају облик правоугаоника износи 50×60 см.

На знаковима за општа обавештења којима су симболи уцртани на белом пољу, то поље је величине 30×30 см и смештено је у средини знака.

Члан 77

Предзнакови за раскрснице на путевима са модерним коловозом на којима се саобраћа већом брзином морају бити величине 200×150 см, а на осталим путевима 150×100 см.

Путокази морају бити величине 100×25 см.

Ознаке броја пута морају бити величине 30×20 см, а на важнијим путевима њихова величина може бити и 40×25 см.

Знакови за обележавање насељених места не могу бити величине мање од 100×50 см.

Црна ивица на знаковима из претходних ставова широка је 1—3 см.

Светлосни знакови

Члан 78

Светлосни знакови (члан 30) постављају се на местима на којима се, с обзиром на околности и услове саобраћаја, укаже потреба.

Члан 79

Светлосни знакови за регулисање саобраћаја на раскрсницама (члан 31) који се постављају да vise изнад коловоза пута, не могу бити постављени на висини мањој од 4,50 м.

Светлосни знакови из претходног става који се постављају испред коловоза пута, морају бити постављени на висини од 2—3,50 м.

Члан 80

На уређајима за регулисање саобраћаја на раскрсницама светлосним знаковима разних боја, светлосни знакови морају бити смештени вертикално, један

изнад другог, и то црвени знак изнад зеленог.

Ако уређаји из претходног става служе и за давање жутог светлосног знака, тај знак мора бити смештен између црвеног и зеленог светлосног знака.

Члан 81

Светлосни знакови за означавање браника на заштићеним прелазима пута преко железничке пруге у нивоу (члан 34) постављају се на средини браника који означавају.

Члан 82

Светлосни знакови за означавање приближавања воза на незаштићеним прелазима пута преко железничке пруге (члан 35) постављају се на истом стубу на коме је постављен знак за означавање места укрштања пута и железничке пруге у нивоу (Андрејин крст — члан 8), и то испод овог знака.

Ако се за означавање приближавања бине пута изискује, светлосни знак из претходног става може се поставити и на левој страни пута у правцу вршења саобраћаја, прекопута светлосног знака постављеног с десне стране, или на посебном за то одређеном месту (острву) на средини пута.

Ако се аз означавање приближавања воза на незаштићеним прелазима пута преко железничке пруге употребљавају два црвена светлосна знака који се наизменично пале и гасе, та два знака морају бити постављена у хоризонталној линији, један до другог.

Светлосни знакови из става 1 овог члана истичу се причвршћени на равностраном троуглу, који у погледу боје и величине одговара одредбама овога правилника о троугловима који претстављају знакове опасности, на висини која не сме прећи 2,20 м, рачунајући од коловоза пута.

Члан 83

Ако је светлосни знак из претходног члана комбинован са позитивним светлосним знаком којим се означава да се воз не приближава незаштићеном прелазу у нивоу (члан 36), позитиван светлосни знак се истиче на истом троуглу на коме и знак из претходног члана, тако да се позитиван светлосни знак налази изнад светлосног знака за означавање приближавања воза.

Члан 84

Светлосни знак за означавање браника за скретање саобраћаја на местима где се изводе радови на путу (члан 37), поставља се на бочној ивици браника са оне стране на којој је пут слободан за саобраћај.

Кад се радови изводе на средини пута, тако да простор на коме се изводе радови одваја делове коловоза којима се врши саобраћај у супротним правцима, светлосни знак из претходног става мора бити постављен на обе бочне ивице браника.

Ознаке на коловозу

Члан 85

Ознаке на коловозу (члан 38) могу бити употребљене само на путевима са савременим коловозом (асфалт, бетон и сл.).

Попречне (трансверзалне) ознаке на коловозу (члан 42) редовно ће се употребљавати у насељеним местима, а остале ознаке на коловозу употребљаваће се и на отвореним путевима.

Члан 86

Ширина линија које чине ознаку на коловозу износи 10—15 см.

Ширина линија које чине попречне ознаке на коловозу може износити од 10—60 см.

Ширина попречне линије за заустављање возила на ознакама Д9—Д12 табеле Д износи у насељеним местима 30—45 см, а на отвореним путевима 30—60 см.

Међусобна раздаљина паралелних уздужних линија које чине удвојену линију (члан 39 став 2) једнака је ширини сваке од тих линија.

Члан 87

Делови непрекидане уздужне линије на отвореним путевима дуги су до 4,50 м, а дужина међупростора између тих делова може износити до 7,50 м.

На путевима и улицама у насељима дужина делова непрекидане уздужне линије и међупростора међу истима је мања, што зависи од околности пута и брзине саобраћаја.

Међупростор међу деловима непрекидане уздужне линије не може бити краћи

од дужине сваког од делова линије које раздваја.

Ширина стазе на коловозу која је обележена уздужном линијом не може бити мања од 3 м.

Ширина прелаза за пешаке обележеног ознаком на коловозу не може бити мања од 1,80 м.

Члан 88

Слова и бројеви од којих се састоје натписи на ознакама на коловозу испишују се тако да им висина износи три до шест пута више од ширине. На отвореним путевима на којима се саобраћај одвија брзином већом од 90 км на сат, висина тих слова и бројева може износити до 10 пута више од њихове ширине.

Ширина слова и бројева из претходног става не може бити мања од 20 см.

Члан 89

Све истоврсне (уздужне односно попречне) линије које чине једну ознаку на коловозу морају бити исте ширине.

Допунске табле

Члан 90

Допунске табле уз саобраћајне знакове (члан 45) истичу се заједно са саобраћајним знаком на који се односе, испод његове доње ивице.

Члан 91

Ширина допунских табли уз саобраћајне знакове не сме бити већа од дужине оне стране саобраћајног знака уз коју се допунска табла поставља, односно од пречника, знака изричне наредбе уз који се допунска табла поставља.

Висина допунске табле не сме прећи једну половину њене ширине.

Видљивост саобраћајних знакова ноћу

Члан 92

У циљу њиховог бољег уочавања ноћу, саобраћајни знакови могу бити опремљени нарочитим рефлексним материјама или рефлексним стаклима, или могу бити осветљени светлосним изворима који се налазе изван њих.

Рефлексне материје односно рефлексна стакла редовно се стављају на оквир и симбол саобраћајног знака, као и на

све натписе на саобраћајном знаку и на допунској табли истакнутој уз њега.

Рефлексне материје односно рефлексна стакла морају бити исте боје као део саобраћајног знака, на који се постављају.

IV. ДУЖНОСТ ПОСТАВЉАЊА САОБРАЋАЈНИХ ЗНАКОВА

Члан 93

Постављање саобраћајних знакова на путевима I и II реда и одржавање тих знакова врше републички органи надлежни за изградњу и одржавање тих путева. На осталим путевима и на улицама у насељеним местима саобраћајне знакове поставља и одржава орган управе надлежан за путеве у народном одбору среза односно општине.

Знакове за означавање места укрштања пута и железничке пруге у нивоу (Андрејин крст — A20 и A20a) и бранике пред укрштањем пута и железничке пруге у нивоу (члан 10), као и светлосне знакове за означавање прелаза пута преко железничке пруге у нивоу (члан 33), постављају и одржавају надлежни технички органи Југословенских железница.

Бранике за скретање саобраћаја на местима извођења радова на путу (члан 11), као и светлосне знакове за означавање тих браника ноћу (члан 37) дужан је да постави извођач радова.

Члан 94

На коме ће се месту и који саобраћајни знак поставити одређује орган из члана 93 овог правилника надлежан за постављање саобраћајног знака.

Орган надлежан за постављање саобраћајног знака прибавиће, по потреби, мишљење надлежног органа за унутрашње послове и органа надлежног за послове саобраћаја и веза — о томе где и који саобраћајни знак треба поставити.

Члан 95

Секретаријат за унутрашње послове народног одбора среза може решењем одредити да се на одређеном месту постави одређени саобраћајни знак који недостаје, односно да се неки сувишни, непрописни или неправилно постављени знак уклони односно премести.

Ако орган надлежан за постављање саобраћајног знака из оправданих раз-

лога није у могућности да поступи по решењу из претходног става или ако сматра да је такво решење неправилно донесено, известиће о томе писмено орган који је решење донео, као и републички државни секретаријат за унутрашње послове.

Члан 96

За постављање поред путева рекламних табли, натписа или разних других знакова, сем оних који су предвиђени овим правилником, одобрење издаје орган управе надлежан за путеве у народном одбору среза.

Орган из претходног става донеће решење о уклањању оних табли, натписа и других ознака поред путева који не одговарају условима из члана 4 овог правилника.

V. КАЗНЕНЕ ОДРЕДБЕ

Члан 97

Новчаном казном од 10.000 динара казниће се за прекршај:

1) извођач радова на путу односно одговорно лице у предузећу који изводи радове на путу који не постави или неправилно постави браник из члана 11 овог правилника за скретање саобраћаја на месту извођења радова, или који не постави или неправилно постави на такав браник светлосни знак из члана 37 овог правилника;

2) ко без одобрења или противно условима из одобрења из члана 96 овог правилника постави поред пута рекламну таблу, натпис или какав други знак;

3) ко не поступи по решењу из члана 96 став 2 овог правилника о уклањању рекламних табли, натписа или других ознака постављених поред пута.

Одговорно лице у органу из члана 93 овог правилника надлежном за постављање саобраћајних знакова које не поступи по одредбама овог правилника, одговара за дисциплински преступ.

VI. ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

Члан 99

Од дана ступања на снагу овог правилника забрањено је постављање нових саобраћајних знакова који не одгова-

рају знаковима из овог правилника, као и замена постојећих саобраћајних знакова знаковима који не одговарају одредбама овог правилника.

Раније истикнути саобраћајни знакови који не одговарају одредбама овог правилника морају бити замењени саобраћајним знаковима који одговарају одредбама овог правилника, односно уклоњени у року од две године од дана ступања на снагу овог правилника.

Члан 100

Овај правилник ступа на снагу осмог дана по објављивању у „Службеном листу ФНРЈ“.

Бр. 14287/1

14 новембра 1956 године

Београд

Државни секретар
за унутрашње послове,

Светислав Стефановић, с. р.

Напомена уз табелу — Б, на страни 119: Стрелица у саобраћајном знаку Б-21 која показује смер у правцу кретања, треба да буде израђена у црвеној боји, а стрелица која показује правац кретања из супротног правца, у црној боји.

СЛУЖБЕНИ ДЕО ДИРЕКЦИЈЕ

ЗА ПУТЕВЕ НРС

ПОСТАВЉЕЊА:

Поповић Драгомир је постављен код Техничке секције за путеве у Нишу за приправника управног службеника XVI пл. разреда, решењем секције бр. 5135/56

Нешковић Милосав је постављен код Техничке секције за путеве у Ваљеву за приправника управног службеника XVI пл. разреда, решењем секције бр. 6085/56.

Стевановић Лазар је постављен код Техничке секције за путеве у Лесковцу за приправника управног службеника XVI пл. разреда, решењем секције бр. 5051/51

Бикић Станко је постављен код Техничке секције за путеве у Лесковцу за приправника управног службеника XVI пл. разреда, решењем секције бр. 5621/56

Марковић Млађен је постављен код Техничке секције за путеве у Титовом Ужицу за приправника управног службеника XVI пл. разреда, решењем секције бр. 1639/56

Тодоровић Никола је постављен код Техничке секције за путеве у Титовом Ужицу за помоћног службеника решењем секције бр. 6017/56

Новосел Анте је постављен код Техничке секције за путеве у Ваљеву за приправника управног службеника XVI пл. разреда, решењем секције бр. 5974/56

Савковић Војислав приправник за зв. пристава Техничке секције

за путеве у Београду постављен је по положеном стручном испиту у звање пристава XV пл. разреда, решењем секције бр. 4137/56

Безаревић Јулијана је постављена код Техничке секције за путеве у Пријеполу у звање рачуновође XIV пл. разреда, решењем секције бр. 1617/56

Милошевић Драгослав је постављен код Техничке секције за путеве у Пожаревцу за управног службеника XIII пл. разреда, решењем секције бр. 3959/56

Сиљевић Драгољуб приправник за звање канцелариски референт XVII пл. разреда, техн. секције за путеве у Зајечару поставља се у звање канцелариски референт XVI пл. разреда решењем Техн. секције у Зајечару бр. 6617/56.

Симовић инж. Владимир је постављен код Техничке секције за путеве у Нишу за управног службеника XIV пл. разреда решењем секције бр. 5581/56

Гордић инж. Жарко досадашњи хонорарни службеник Дирекције за путеве НРС, постављен је у звање саветника V пл. разреда решењем Дирекције бр. 5923/56

УНАПРЕЂЕЊА:

Милосављевић инж. Душан виши референт VII пл. разреда Техничке секције за путеве у Крагујевцу унапређен је у VI пл. разред решењем секције бр. 3857/56

Вучковић Стојан порески инспектор Техничке секције за путеве у Пожаревцу унапређен је у VIII пл. разред решењем секције бр. 7555/56

Стевановић Василије помоћни канцелариски референт XIV пл. разреда Техничке секције за путеве у Зајечару унапређен је у звање канцелариски референт XIII пл. разред, решењем секције бр. 5794/56

Милићевић Драгиша службеник без звања Техничке секције у При-

јеполју унапређен је у XV пл. разред, решењем секције бр. 5794/56

Леви Рахела рачуновођа XIII пл. разреда Дирекције за путеве НРС унапређена је у XII пл. разред, решењем Дирекције бр. 4846/56

Ристић Милисав помоћни канцелариски референт XV пл. разреда Техничке секције за путеве у Београду унапређен је у XIV пл. разред решењем секције бр. 3986/56

»БЕОГРАД«

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА НИСКУ ГРАДЊУ

БЕОГРАД — Буре Ђаковића бр. 24а

ТЕЛЕФОНИ: Директор 28-962, Технички директор 29-929
Директор прив. рачунског сектора 28-283,
Набавни отсек 28-447.

Поштански фах 72 — Текући рачун код Н. Б. 101-Т-15.

ИЗВОДИ:

све радове из области ниске градње — савремене коловозе; модернизације коловоза, мостове и тунеле.

ПРОИЗВОДИ:

у сопственим каменоломима и постројењима ситну камену коцку, камени агрегат, ивичњаке и друге производе од камена за потребе грађевинарства.

РАСПОЛАЖЕ:

сопственом механизацијом за извођење својих радова као и модерном сталном механичком радионицом.

РАДОВЕ ИЗВОДИ У ЦЕЛОЈ ЗЕМЉИ А ПОРЕД НЕКОЛИКО ПРИВРЕМЕНИХ ГРАДИЛИШТА ИМА СТАЛНА ГРАДИЛИШТА У БЕОГРАДУ, ШАПЦУ И ВАЉЕВУ

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

„Партизански пут“

БЕОГРАД — Таковска бр. 6

Телефони: централа 25-069, 25-118, Директор и Гл. инжењер
22-014. — Поштански фах 614 — Текући рачун код Народне
банке број 106—Т—11

ПРОЈЕКТУЈЕ:

све врсте објеката из области нискоградње и високоградње, јер располаже сопственим бироом за горња пројектовања.

ИЗВОДИ:

све радове из области нискоградње и високоградње, на најсавременији начин, јер располаже свим потребним модерним машинама за све врсте радова.

РАСПОЛАЖЕ:

својим сопственим лабораторијама за све асфалтне и бетонске радове, стабилизацију тла и сва геомеханичка испитивања земљишта, тако да су сви изведени радови гарантовано квалитетни.

РАСПОЛАЖЕ:

сопственим каменоломима и постројењима, за производњу каменог агрегата, ситне камене коцке, ивичњака, филера.

РАСПОЛАЖЕ:

сопственим возним и машинским парком, са најмодернијим сталним и покретним механичким радионицама.