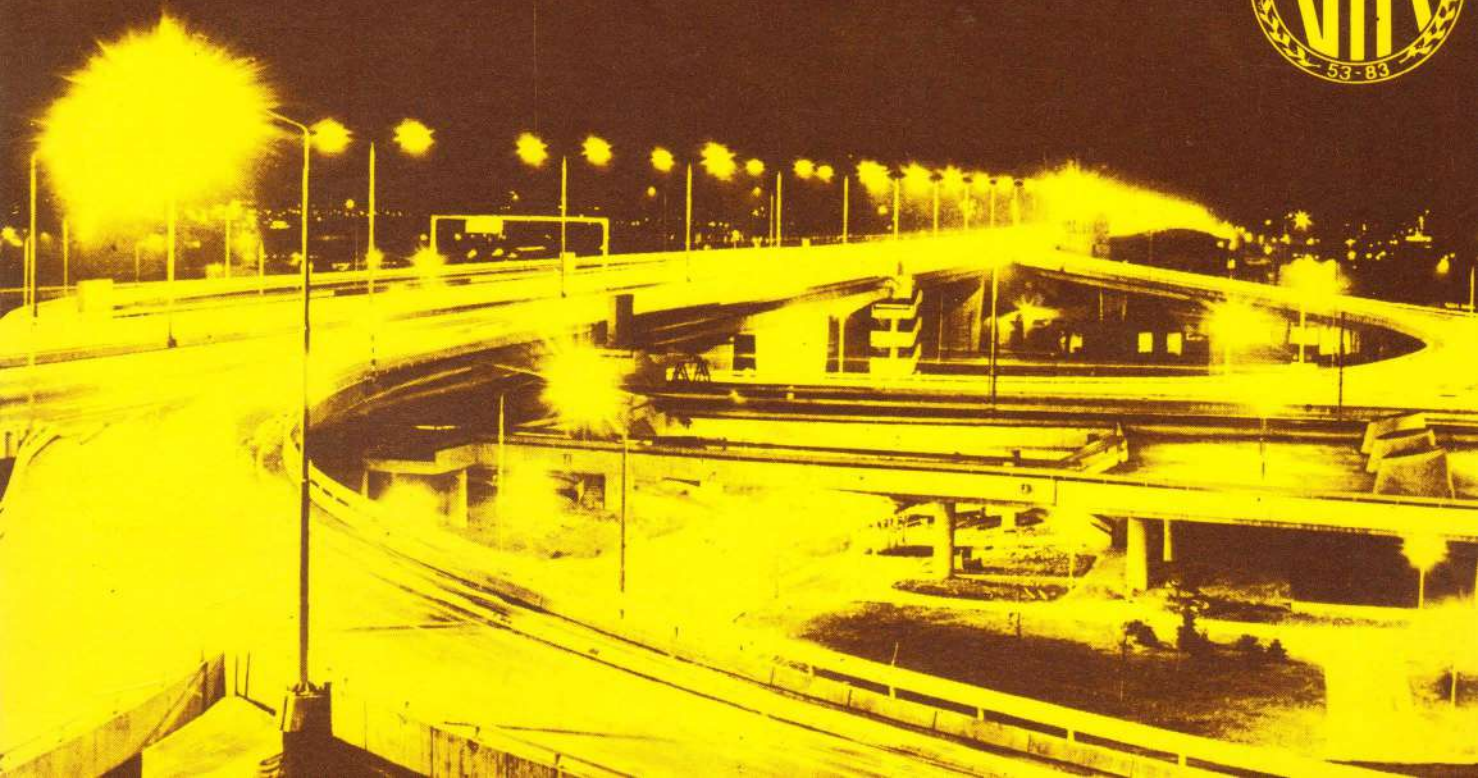


625.7

YU ISSN 0478-9733 • CODEN: PUSADQ • UDK 625.7/8 + 656.1

Пут и саобраћај

Бр. 9-12 1984. • Септембар-децембар • Год. XXX



**СВИМ ЧЛАНОВИМА ДРУШТВА
ЗА ПУТЕВЕ
САРАДНИЦИМА И ЧИТАОЦИМА
ЧАСОПИСА
ЖЕЛИМО СРЕЋНУ И УСПЕШНУ
НОВУ 1985. ГОДИНУ.**

Пут и саобраћај

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

9—12

ГОД. XXX • СЕПТЕМБАР-ДЕЦЕМБАР 1984.



САДРЖАЈ

Прорачун брзина путничких возила у зависности од елемената пута и густине саобраћаја
Мр Бранко Мaziћ, дипл. инж.

Неки проблеми материјалног положаја путне привреде Југославије
Вићентије Капларевић, дипл. инж.

Регулација Велике Мораве у Багрданском теснацу за потребе проласка другог коловоза ауто-пута Београд — Ниш.
Миодраг Дедић, дипл. инж.

Сарадња савеза Друштва за путеве Југославије са Међународним организацијама на AIPCR и IRF

Грађење и одржавање коловозних конструкција
Др Зоран Радојковић, дипл. инж.

Актуелна проблематика у вези са зимском службом у Београду (зимска сезона 1984—1985. године)
Здравко Продановић, дипл. инж.

Санација и развој путне мреже на подруму Копаоника погођеног земљотресом
Вићентије Капларевић, дипл. инж.

Нека запажања о Чехословачкој и Прагу — посебно о саобраћајницама и саобраћају
Живорад Ђукић, дипл. инж.

Прорачун оптерећења на Циви испод саобраћајних објеката (путева и пруга)
Др Александар Цветановић, дипл. инж.

Садашње стање и перспективни развој путне мреже региона Шумадије и Поморавља
Миодраг Живадиновић, дипл. инж.

Коштање лоших путева

Збијање тла при ниском садржају воде
Проф. др Бранимир Бабић, дипл. инж.

Диспозиција, ширина и димензије конструкције тротоара и пешачких стаза
Др Банимир Ујдур, дипл. инж. грађ.
Градимиr Луковић, дипл. инж. грађ.

Примери за углед — народ са вољом гради пољопривредне путеве
Обавештење о стручном семинару у 1985. години

Из Друштва за путеве
Конгреси саветовања
Занимљивости

Издавачки савет:

Антонић Славољуб, Бајрами Шпенд, Бајевић Србољуб, Бејтула Деваја, Бурбах Герхард, Вајда Војислав, Гаврилов Никола, Гвозденчевић Миленко, Диманић Бранислав, Даниловић Миодраг, Ђорђевић Михајило, Ђукић Живорад, Ђукић Никола, Ивановић Момчило, Капларевић Вићентије, Кркић Предраг, Марковић Никола, Мачура Драгољуб, Папо Јосип, Радоман Радован, Ристић Никола, Раковић Златомир, Славић Грујо, Филиповић Љубомир, Шурбанивић Бранко.

Уредништво и редакција:

Анђус Војо, Луковић Градимир, Миливојевић Милан, Мијушковић Вера, Миловановић Владета, Кузовић Љубиша, Цветановић Александар, Терзић Милорад, Шутић Јован, Узелац Ђорђе, Радојковић Зоран, Дамјановић Драгорад, Зорић Стојанка (секретар редакције).

Главни и одговорни уредник:

Проф. др Здравко Јоксић

Технички уредник:

Тома Станковић

Лектор:

Петар Кашић

Часопис издају:

Друштво за путеве Ср Србије, Црне Горе, Македоније и САП Војводине

Претплата за часопис:

Претплату за часопис слати на текући рачун Друштва за путеве СРС КОД Народне банке — 60816-678-4223, а огласе и остало на Друштво за путеве СР Србије поштански фах 452, Кумодрашка нова 257

Решењем Републичког комитета за културу бр. 413-6/83-06 од 11. 1. 1983. године ослобођено пореза на промет

Штампа:

ИШРО „Привредно финансијски водич“
Београд, Патријарха Димитрија 36

Прорачун брзина путничких возила у зависности од елемената пута и густине саобраћаја

Мр БРАНКО МАЗИЋ, дипл. инж.

1. У В О Д

Планирање у саобраћају заснива се на подацима из готово свих привредних грана. Међутим, у Југославији, као и у другим земљама у развоју, недостаје статистичка подлога, почев од демографских па до података о саобраћајним оптерећењима путне мреже, тако да је планирање саобраћајних токова моторних возила код нас знатно отежано.

Отуда није тешко закључити зашто су се одлуке о градњи или реконструкцији појединих праваца доносиле без одговарајућих неопходних података.

Један од пресудних показатеља приликом израде студија оправданости изградње или реконструкције путева је експлоатациона брзина возила. У Југославији се данас за прорачун експлоатационих брзина користи модел који је предложила консултативна фирма „Dorch-Berger“, а гласи: „Експлоатациона брзина возила је функција просечне брзине на путу без утицаја саобраћаја и односа између обима саобраћаја и пропусне моћи, те прегледне даљине“.

$$OS = [AHS - V/C (AHS - 40)] [0,8 + 0,002SD]$$

при чему је:

- OS — експлоатациона брзина у км/час,
AHS — просечна путна брзина у слободном току,
V/C — однос између величине саобраћајног тока и пропусне моћи пута и
SD — прегледна даљина у процентима дужине.

Применом ове формуле код малих просечних брзина може се очекивати и негативна вредност.

Елементи пута и саобраћаја који су потребни да би се срачунао капацитет су следећи: ширина саобраћајне траке, удаљеност бочних сметњи, дужина и величина успона, процентуални део укупне дужине деонице на којој постоји довољна прегледна даљина за безбедно претицање и учешће комерцијалних возила у саобраћајном току.

Осим ових елемената, брзина тока зависи још од густине саобраћаја на деоници, која може да варира у великом дијапазону. Главни недостатак ове формуле је што је неприменљива за путеве на којима је путна брзина ≤ 40 км/час у случају када су захтеви саобраћаја већи од капацитета.

Ово је довољан разлог да се покуша изнаћи погоднији модел на бази уопштавања резултата истраживања на реалној путној мрежи.

2. ОБЈЕКТ ИСТРАЖИВАЊА

У овом раду под насловом „Брзина тока путничких возила у зависности од елемената пута и густине саобраћаја“ настојало се издвојити истовремени утицај елемената пута и саобраћаја на брзину тока. Да би се добила законитост, пришло се снимању брзина на деоницама путне мреже БиХ и срачунавању вредности елемената пута.

Прорачун је спроведен математичким моделом мултиваријантне-регресионе анализе „МОК 2“.

Овако добијена брзина може се дефинисати као експлоатациона, која има значајне просечне брзине у условима нормалног тока.

2.1. Узорак

Пре обављања снимања извршен је избор репрезентативних деоница које улазе у узорак. При томе се настојало укључити што разнородније деонице, како би се обухватио већи дијапазон вредности променљивих особина. Због непознавања разлика у деоницама формиран је већи узорак у ком ће се појавити више параметара истих особина, али и они ретки који дају законитост.

Од 336 деоница магистралне и регионалне мреже путева БиХ изабран је узорак од 95 деоница или 28,3% од укупног броја. Дужина обухваћених деоница износи 1.790 km. Стварни број снимљених деоница са поновљеним учешћем износи 136 деоница, укупне дужине 2.228,5 km, што представља довољан узорак.

2.2. Елементи пута

Под елементима пута подразумевају се техничке карактеристике трасе. За истраживање утицаја на брзину тока узети су они елементи пута који се могу нумерички изразити у одговарајућим техничким јединицама. Изузетак чине разред пута и категорија терена који су одређени према основним особинама тако да им се могу дати пондери.

Пошто се вредности показатеља елемената пута дуж деонице често мењају, репрезентативне вредности деоница израчунате су према следећим изразима:

$$X = \frac{\sum X_n \cdot L_n}{\sum L_d} \dots \dots \dots (1)$$

при чему је вредност „X“ представљена тежински, или

$$X = \frac{\sum X_n}{L_d} \dots \dots \dots (2)$$

при чему је вредност „X“ представљена простом аритметичком средином, при чему је:

- X_n — вредност показатеља на делу деонице на којој делује,
 L_n — дужина на којој показатељ влада,
 L_d — дужина деонице.

Међу показатеље елемената пута који су се могли одредити спадају:

— разред пута (R), категорија терена (T), ширина коловоза (B), стање пута (S), процентуална заступљеност прегледности >450 m (P), просечни нагиб (N).

2.2.1. Технички разред пута

Пошто је снимање деонице извршено на затеченој мрежи путева БиХ, водило се рачуна да се технички разред пута не одређује према Техничким прописима, који га дефинише просечним годишњим дневним саобраћајем (PGDS) на крају планског периода. Технички разред пута одређен је према стварним елементима како ситуационим тако и висинским. Вредности пондера крећу се од 1 до 5.

Истраживање утицаја техничког разреда пута на брзину тока возила може бити врло значајно због тога што пондер техничког разреда пута садржи у себи битне елементе као радијус хоризонталних кривина, број кривина по километру и кривинску карактеристику. Сви ови елементи битно утичу на брзину.

2.2.2. Категорија терена

Категорија терена кроз коју је пут грађен одређен је према Техничким прописима, а карактеришу је: релативна висинска разлика у рељефу, нагиб падине, набраност терена и постојећи елементи трасе, а вредности пондера су:

1. за равничарски терен,
2. за равничарско-брежуљкасти терен,
3. брежуљкасти терен,
4. брежуљкасто-брдовити терен,
5. брдовит терен,
6. брдовито-планински терен и
7. планински терен.

Са седам пондера настојале су се што тачније одредити категорије терена. Мора се водити рачуна да непарни пондери одговарају класификацији из Техничких прописа.

Категорија терена на брзину тока вероватно има велики утицај због нагнутости падине, купираниости терена и елемената трасе, који психолошки утичу на возаче, а тиме и на брзину возила.

2.2.3. Ширина коловоза

Под ширином коловоза подразумева се ширина проточних трака на правцу (m), без проширења, која се јављају у хоризонталним кривинама, зауставним тракама, аутобуским стајалиштима и одмаралиштима.

Претпоставља се да би ширина коловоза могла да има утицаја на брзину тока возила, јер возач при претицању код већих ширина коловоза има више простора за маневрисање и опажање да ли му возило долази из супротног смера.

2.2.4. Стање пута

Стање пута изражено је преко специфичног отпора „О“ који зависи од врсте коловозног застора и његовог стања. Изражен је у (N/kN), а вредност су дате у табели бр. 1.

Табела 1: Вредност специфичног отпора

Врста коловозног застора	Стање пута	
	Добро	Лоше
Асфалт	10	20
Бетон	15	25
Камена калдрма	15	30
Туцаник	20	40
Земљани	50 — 150	
Пешчани	150 — 300	

Лоше стање пута највероватније утиче на смањење брзине возила при већим брзинама, јер возач подсвесно смањује брзину због лошег коловозног застора и ударних рупа, те због удобније вожње.

2.2.5. Процентуална заступљеност прегледности > 450 m

Код двотрачних и тротрачних путева битан елемент за брзину, капацитет и безбедност саобраћаја је минимална дужина за претицање која је дефинисана по „Highway Capacity Manual“ (HCMu) као дужина видљивости од 450 m.

За очекивати је да заступљеност прегледности има утицаја на брзину, јер возач мора да прилагођава брзину условима прегледности.

2.2.6. Уздужни нагиб

Утицај уздужног нагиба (%) на брзину возила највише је изражен у моменту сустизања спорих возила, ако у датом моменту не постоји могућност за престизање. Срачунат је као тежинска аритметичка средина апсолутних вредности уздужних нагиба деоница.

Претпоставља се да са повећањем уздужног нагиба, брзина геретних возила знатно опада, а са тим и брзина целог тока.

Заступљеност елемената пута приказана је у табели бр. 2.

3. СНИМАЊЕ БРЗИНЕ И ПРОТОКА

Постизање брзине је изведено репрезентативним возилом „VW GOLF“. При томе је било ангажовано осам возила са исто толико возача. Снимање су извршили сувозачи уписујући у одређене формуле следеће податке:

— релација, смер вожње, временске прилике, дан у седмици, датум бројања, почетна и завршна километража, време поласка, време доласка, број возила из супротног смера по структури РА, BUS, TV i AV, број возила која су претекнута од стране возила — посматрача и број возила која су претекла возило — посматрача.

На основу ових података израчунати су репрезентативни показатељи за:

Табела 2. Заступљеност узорка у скупу

Елемент пута Дужина км	РАЗРЕД ПУТА (km)					Укупно (km)	ТЕРЕН							Укупно (km)
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7	
СКУП	194.62	730.42	2421.18	1899.37	948.37	6188.81	173.70	842.10	1307.51	1382.80	1678.50	767.00	28.20	6188.81
УЗОРАК	155.00	442.50	764.00	612.00	255.00	2228.50	73.00	401.00	491.90	526.60	625.00	111.00	0	2228.50
%	79.64	60.58	31.55	32.22	26.89	36.01	42.03	47.62	37.62	38.08	37.04	14.47	0	36.01

Елемент пута Дужина км	ШИРИНА КОЛОВОЗА (m)					Укупно (km)	СТАЊЕ ПУТА (N/kN)					Укупно (km)
	<5	5	6	6,5-7	>7		<15	(15-20)	(20-25)	(25-30)	>30	
СКУП	1357.69	1590.95	2246.77	985.17	8.20	6188.81	1624.39	1271.65	1007.98	540.94	1737.27	6188.81
УЗОРАК	207.00	379.00	1066.00	576.50	0.00	931.50	931.50	591.00	96.00	310.00	300.00	2228.50
%	15.25	23.82	47.45	58.52	0.00	36.01	57.34	46.47	9.52	57.31	17.27	

Елемент пута Дужина км	ПРЕГЛЕДНОСТ >450 m (%)					Укупно (km)	УЗДУВНИ ПАГИБ (%)					Укупно (km)
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100		<1	1-2	2-3	3-4	>4	
СКУП	1427.52	2809.61	1172.76	713.51	65.35	6188.81	2418.80	1314.61	1587.50	559.50	308.40	6188.81
УЗОРАК	224.60	1073.40	563.50	376.00	19.00	2228.50	457.50	869.00	500.00	227.00	115.00	2228.50
%	15.73	38.20	48.05	52.70	29.06	36.01	36.01	66.10	35.27	40.57	37.29	36.01

— брзину тока, као просечну у условима ванградске војње, тј. на отвореном путу и

— проток, по структури, као просечан број возила која прођу пресек посматране деонице у јединици времена (воз/час).

4. МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛ

Примењени математички модел за истраживање утицаја је модел проф. др М. Ивановића.

Према том моделу средње репрезентативне вредности показатеља снимљених деоница представљају узорак.

Његове основне математичко-стохастичке карактеристике су:

— репрезентативне деонице са поновљеним учешћем у избору за узорак;

— репрезентативни показатељи брзина тока и густине саобраћаја израчунати су из снимљених вредности изабраних деоница, те су оне случајне и променљиве и у себи садрже случајну грешку;

— репрезентативни показатељи елемената пута су сталне вредности, непроменљиве у дужем временском периоду, за одабране репрезентативне деонице, те се може сматрати да су тачне и непроменљиве.

Због оваквих карактеристика узорка и немогућности установљивања функционалних веза, које се у техници примењују, пришло се истраживању лабавијих такозваних стохастичких веза, при извесним степенима вероватноће.

За зависно променљиву „Y“ и независно променљиву „X“ (j = 0, 1, 2, 3, ... h) израчунати су основни статистички показатељи:

— средња вредност

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad \dots \dots \dots (3)$$

— стандардна девијација

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2 - \bar{x}^2} \quad \dots \dots \dots (4)$$

— коефицијент варијације

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 \% \quad \dots \dots \dots (5)$$

Аритметичка средина (3) је величина која има средишњи положај међу мерним вредностима из којих је израчуната, одступања мерних вредности од аритметичке средине према екстремним вредностима у суми се поклапају, те боље представља оне мерне податке који имају мањи растур вредности и обрнуто.

За мерило растурања могу послужити одступања мерења од њихове аритметичке средине, те се као мера дисперзије узима стандардна девијација (4). Она је апсолутна мера, што значи да ће уз веће нумеричке вредности одступања дати и већу стандардну девијацију.

Релативна мера дисперзије која се базира на стандардној девијацији је коефицијент варијације (5) „V“, а изражава постотак стандардне девијације од аритметичке средине.

4.1. Основне претпоставке

Полази се од претпоставке да између „J“ — те независно променљиве величине густине сао-

браћаја и елементата пута „ X_{ij} “ и „ J_i “ — те зависно променљиве, брзине тока путничких возила „ Y_i “ постоји линеарна веза:

$$Y_i = a_j^i + a_j x_{ij} \dots \dots \dots (6)$$

при чему „ i “ представља редни број мерења, а „ a_j^i “ и „ a_j “ су реални бројеви. Пошто зависно променљива зависи од више независно променљивих „ x_{ij} “ ($j = 0, 1, 2, 3 \dots h$) по претпоставци линеарно, стварна функционална веза има облик:

$$Y_i = \sum_{j=1}^h (a_j^i + a_j x_{ij}) = \sum_{j=1}^h a_j^i + \sum_{j=1}^h a_j x_{ij} \dots \dots \dots (7)$$

Ако се уведе да је $X_{i0} = 1$, израз (7) може да се напише:

$$Y_i = a_0 x_0 + \sum_{j=1}^h a_j x_{ij} = \sum_{j=0}^h a_j x_{ij} \dots \dots \dots (8)$$

односно у матричном облику

$$Y = X A \dots \dots \dots (9)$$

при чему је:

- Y = вектор — зависно променљиве, реда $(N, 1)$,
- A = вектор — коефицијент регресије реда $(h+1, 1)$,
- X = матрица — независно променљивих реда $(N, h+1)$.

Вектори и матрица у развијеном облику су:

$$Y = \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \vdots \\ Y_N \end{pmatrix} ; A = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \vdots \\ a_N \end{pmatrix} ; X = \begin{pmatrix} X_{10} & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1h} \\ X_{20} & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2h} \\ X_{30} & X_{31} & X_{32} & \dots & X_{3h} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{N0} & X_{N1} & X_{N2} & \dots & X_{Nh} \end{pmatrix} \dots \dots \dots (10)$$

Вредности a_j ($j = 1, 2, 3, \dots, h+1$), тј. вредности чланова матрице $A(h+1, 1)$ представљају непознате величине коефицијента регресије које треба одредити.

У овом раду је преодређен систем, тј. број мерења „ N “ је већи од броја непознатих коефицијената „ $h+1$ “.

4.2. Ток прорачуна

Решење система линеарних једначина добија се множењем матричне једначине (9) транспонованом матрицом „ X “ са леве стране:

$$X' Y = X' X A \dots \dots \dots (11)$$

Матрица $X'X$ је Грамова матрица (квадратна и симетрична) чији су елементи сабирни производа вредности независно-променљивих величина „ X_{ij} “ при чему је „ i “ редни број мерења, а „ j “ редни број независно променљиве:

$$G_{h+1, h+1} = \begin{pmatrix} \sum_{r=1}^N x_{r0} x_{r0} & \dots & \sum_{r=1}^N x_{r0} x_{r1} & \dots & \sum_{r=1}^N x_{r0} x_{rh} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum_{r=1}^N x_{r1} x_{r0} & \dots & \sum_{r=1}^N x_{r1} x_{r1} & \dots & \sum_{r=1}^N x_{r1} x_{rh} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum_{r=1}^N x_{rh} x_{r0} & \dots & \sum_{r=1}^N x_{rh} x_{r1} & \dots & \sum_{r=1}^N x_{rh} x_{rh} \end{pmatrix} \dots \dots \dots (12)$$

Израз (11) може се написати:

$$X' Y = G A \dots \dots \dots (13)$$

Множењем израза (13) инверзном матрицом G^{-1} с леве стране добије се израз:

$$G^{-1} X' Y = G^{-1} G A \dots \dots \dots (14)$$

Лева страна израза (14) представља јединичну „ I “, тј. умножак матрице са својом инверзном матрицом. Јединична матрица при операцији матричног множења игра улогу јединичног елемента, па се израз (14) своди на:

$$A = G^{-1} X' Y \dots \dots \dots (15)$$

или написано развијено:

$$a_{j-1} = \sum_{r=1}^N \sum_{i=0}^h g^{ij} x_{rj} Y_r \dots \dots \dots (16)$$

Горње вредности коефицијента линеарне регресије израчунате из израза (15) или (16) називају се условно процењеним вредностима коефицијената линеарне регресије:

$$a_{j-1} = \hat{a}_{j-1} \dots \dots \dots (17)$$

које у себи садрже грешку, јер се њихова тачна вредност никада не може одредити.

Рачунске вредности зависно променљиве могу се написати следећим изразом:

$$Y_r = \sum_{j=0}^h a_j x_{rj} \dots \dots \dots (18)$$

или написано развијено:

$$Y_r = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 x_1 + \hat{a}_2 x_2 + \dots \dots \dots + \hat{a}_j x_j \dots \dots \dots (19)$$

4.2.1. В а р и ј а н с а

Укупни квадрат варијансе „ s^2 “ даје меру променљивости брзине тока путничких возила услед дејства свих независно-променљивих величина. Квадрат варијансе је дефинисан као просек суме квадрата одступања свих мерења зависно променљиве величине од њене аритметичке средине.

$$s^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2 \dots \dots \dots (20)$$

Укупни квадрат варијансе се разлаже на два сабирка:

а. Квадрат непротумачене варијансе „ s_1^2 “, који одређује део променљивости укупне варијансе услед деловања свих других утицаја, сем посматраних, а дефинише се као просечна вредност одступања зависно променљиве (брзине тока путничких возила) од рачунског правца.

Израз за квадрат непротумачене варијансе је:

$$s^2 = \frac{1}{N - (h+1)} \left(\sum_{i=1}^N y_i^2 - \sum_{i=1}^N \bar{y}_i^2 \right) \dots \dots \dots (21)$$

при чему је $N - (h+1)$ број степени слободне.

б. Квадрат протумачене варијансе „ s_2^2 “, који обухвата део укупне варијансе услед дејства само обухваћених утицаја и дефинише се као просечно квадратно одступање рачунског правца од аритметичке средине. Израз гласи:

$$s_2^2 = \frac{1}{h} \left(\sum_{i=1}^H y_i^2 - H \bar{y}^2 \right) \quad \dots (22)$$

Као што је већ речено, укупни квадрат варијансе једнак је збиру ове две вредности:

$$s^2 = s_1^2 + s_2^2 \quad \dots (23)$$

4.2.2. Ко е ф и ц и ј е н т в а р и ј а ц и ј е

Коефицијент варијације представља однос између стандардне и аритметичке средине узорка:

$$v = \frac{s_1}{\bar{y}} \cdot 100 = \sqrt{\frac{H}{H-(h+1)}} \cdot \frac{s_1}{\bar{y}} \cdot 100 \% \quad \dots (24)$$

4.2.3. Ко е ф и ц и ј е н т д е т е р м и н а ц и ј е

Коефицијент детерминације одређује чврстину нађене везе, а изражен је следећом једначином:

$$r^2 = \frac{s^2 - s_1^2}{s^2} = 1 - \frac{s_1^2}{s^2} \quad \dots (25)$$

Ако је сва варијанса протумачена, тада је коефицијент детерминације $r^2 = 1$.

4.2.4. Ко е ф и ц и ј е н т к о р е л а ц и ј е

Коефицијент корелације је показатељ чврстине везе међу линеарно корелираним величинама и бројчано је једнак другом корену из вредности коефицијента детерминације:

$$r = \pm \sqrt{1 - \frac{s_1^2}{s^2}} \quad \dots (26)$$

4.2.5. Г р е ш к а к о е ф и ц и ј е н т а р е г р е с и ј е

Грешка коефицијента регресије добијена је као умножак квадрата непротумачене (резидуалне) варијансе „ s_1^2 “ и одговарајућег дијагоналног члана инверзне Грамове матрице „ G^{-1} “, тј.:

$$g_{raj} = s_1^2 \{G^{-1}\}_{jj} \quad \dots (27)$$

4.3. Т е с т и р а њ е р е з у л т а т а

Случајна променљива која има χ^2 распоред и која фигурише у Студентовом распореду

$$t = \frac{y}{\sqrt{\frac{v}{k}}} \quad \dots (28)$$

при чему је $k = H - (h+1)$ број степени слободe, изражава се преко квадратне непротумачене (резидуалне) варијансе, квадратне стандардне грешке коефицијената линеарне регресије „ a_j “ и броја мерења „ H “:

$$v = \frac{H \cdot s_1^2}{\sigma^2} \quad \dots (29)$$

На основу постављене нулхипотезе индиректно следи и да је средња вредност коефицијената регресије једнака нули „ $a_j = 0$ “. Ово важи унутар гра-

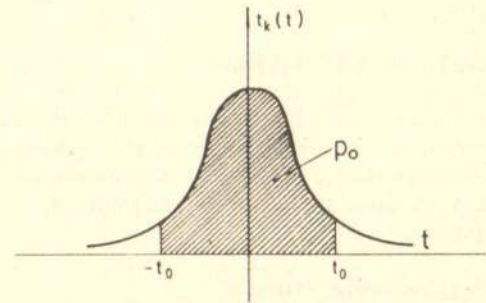
ница интервала поверења, с тим да су ове границе зависне од захтеване поузданости. Задатак се своди на то да се испита вредност „ P_0 “ за коју апсолутна вредност променљиве „ t “ даде изразом:

$$t = \frac{\bar{a}_j}{\sqrt{\frac{H s_1^2}{H-(H+1)} \{G^{-1}\}_{jj}}} \quad \dots (30)$$

лежи унутар интервала поверења $[-t_0; t_0]$, тј.

$$P \{ |(t_H - (h+1)) \leq t_0 \} = p_0 \quad \dots (31)$$

Вредност „ P_0 “ представља површину Студентове расподеле, а дата је на слици (1).



Сл. 1. Вредности „ p_0 “ представљена графички преко Студентове расподеле

Тестирањем се проверава да ли коефицијент регресије „ \bar{a}_j “ унутар свог подручја дисперзије може имати вредности нула, тј. да ли се може десити да нема утицаја, без обзира што је у досадашњем рачуну случајно показао утицај. Другим речима, испитује се вероватност да се вредност „ t “, зависно од броја степени слободe „ k “ нађе у интервалу „ $\pm t_0$ “, тј.

$$P(\bar{a}_j - t_0 \sigma a_j \leq 0 \leq \bar{a}_j + t_0 \sigma a_j) = p_0 \quad \dots (32)$$

При одобреном степену поузданости „ P_0 “ проблем се своди на испитивање неједнакости:

$$t = \frac{\bar{a}_j}{\sigma a_j} < t_0 \quad \dots (33)$$

при чему се „ t_0 “ рачуна из интегралне једначине

$$p_0 = \frac{2\Gamma\left(\frac{k+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{k}{2}\right)\sqrt{\pi k}} \int_0^{t_0} \left(1 + \frac{t^2}{k}\right)^{-\frac{k+1}{2}} dt \quad \dots (34)$$

При томе је:

P = позната површина (задана као вриједност),

K = број степени слободe, и

Γ = гама функција.

Вриједност гама функције је:

$$\Gamma = \left(\frac{k+1}{2}\right) = \frac{\sqrt{\pi} \cdot \Gamma(k)}{2^{k-1} \cdot \Gamma\left(\frac{k}{2}\right)} \quad \dots (35)$$

односно:

$$\Gamma(k) = (k-1)! \quad \dots (36)$$

$$\Gamma\left(\frac{k}{2}\right) = \left(\frac{k}{2} - 1\right)! \dots \quad (37)$$

$$\Gamma\left(1/2\right) = \sqrt{\pi} \dots \quad (38)$$

4.4. Селекција показатеља

После тестирања врши се селекција (одбацивање) оних показатеља, за коју је „т“ тест потврдио нулхипотезу, јер тај показатељ нема утицаја.

Након тога се за следећи виши степен поузданости поступак рачунања понавља за преостале показатеље и на крају се добија коначна једначина здруженог утицаја. Тежи се да израз буде што једноставнији, а са високим степеном поузданости.

5. ТОК ИСТРАЖИВАЊА

Да би се омогућило лакше праћење напред презентоване теоретске анализе (поглавља 2, 3 и 4) и интерпретације резултата истраживања, у даљем тексту биће приказане нумеричке вредности и прорачуна.

5.1. Истраживање утицаја

За најверодостојнију једначину, код прорачуна се ушло најпре са свим независно променљивим величинама, тако да су добијене вредности свих седам коефицијената регресије. Идући на 90, 95 и 98%-ну поузданост, показано је да се може остати на свега пет независно променљивих величина (густина саобраћаја (g), разред пута (R), категорије терена (T), стање пута (S) и просечни нагиб (N)), јер остали при тој поузданости немају утицаја.

У табели бр. 3 дате су вредности коефицијената регресије.

Табела 3: Вредност коефицијента регресије

коэф. регресије \ поузданост	најверодостојнија једначина	80%	90%	95%	98%
a_0	80,487	86,135	101,335	-101,335	-101,335
a_1	-0,913	-0,903	-0,693	-0,693	-0,693
a_2	-6,231	-6,002	-6,624	-6,624	-6,624
a_3	-2,290	-2,245	-2,263	-2,263	-2,263
a_4	2,255	2,058	—	—	—
a_5	-0,312	-0,327	-0,416	-0,416	-0,416
a_6	-0,020	—	—	—	—
a_7	-1,600	-1,573	-1,337	-1,337	-1,337

5.2. Анализа прорачуна утицаја

Код прорачуна укупне регресије, после одбацивања оних независно променљивих величина за које је „т“ тест потврдио да немају утицаја, рачунати су за одабране поузданости статистичко-математички показатељи. На основу тих вредности доносе се закључци о квалитету (чврстини), рачунски добивених зависности (веза), између узро-

ка (вредности независно променљивих величина) и последице (вредности и зависно променљиве величине). Ови статистичко-математички показатељи су:

- вредност непротумачене варијансе (резидуална варијанса),
- вредност протумачене варијансе (регресиона варијанса),
- коефицијент варијације,
- коефицијент детерминације и
- коефицијент корелације.

5.3. Тестирање резултата

Тестирање је извршено за изабране степен поузданости. У поновљеним прорачунима нису узете у обзир оне независно променљиве величине за које је вредност „t“ мања од „t₀, t_j“.

У табели бр. 4 налазе се упоредне вредности статистичко-математичких показатеља.

Табела 4. Вредности статистичко-математичких показатеља

СТАТИС. ПОКАЗАТЕЉИ \ ПОУЗДАНОСТ %	НАЈВЕРОДОСТОЈНИЈА ЈЕДНАЧИНА	80%	90%	95%	98%
t_0 ПОВРШИНА СТУДЕНТОВОГ РАСПОРЕДА	—	1,953	2,265	2,500	2,500
S_1^2 НЕПРОТУМАЧЕНА ВАРИЈАНСА	22,777	22,641	23,080	23,080	23,080
S_2^2 ПРОТУМАЧЕНА ВАРИЈАНСА	2309,188	2638,312	3064,822	3064,822	3064,822
v КОЕФИЦИЈЕНТ ВАРИЈАЦИЈЕ	8,125	8,069	8,115	8,115	8,115
r^2 КОЕФИЦИЈЕНТ ДЕТЕРМИНАЦИЈЕ	0,9902	0,9915	0,9925	0,9925	0,9925
r КОЕФИЦИЈЕНТ КОРЕЛАЦИЈЕ	0,9951	0,9957	0,9963	0,9963	0,9963

Вредности коефицијената корелације за 80%, односно за 90, 95 и 98% — ну поузданост износи $r = 0,9957$, односно $r = 0,9963$, што указује на јаку везу између преосталих независно променљивих величина (густине саобраћаја и елемената пута).

Упоређење квадрата непротумачене (резидуалне) варијансе са квадратом протумачене (регресионе) варијансе, која је много већа, указује да су узете у обзир при проведеном рачуну све утицајне независно променљиве величине.

Из табеле бр 3 и 4 види се да не постоји разлика у резултатима за случај 90, 95 и 98%-не поузданости, јер сви коефицијенти регресије и статистичко-математички показатељи остају непромењени. Према томе, могу се написати једначине групног утицаја за следеће поузданости:

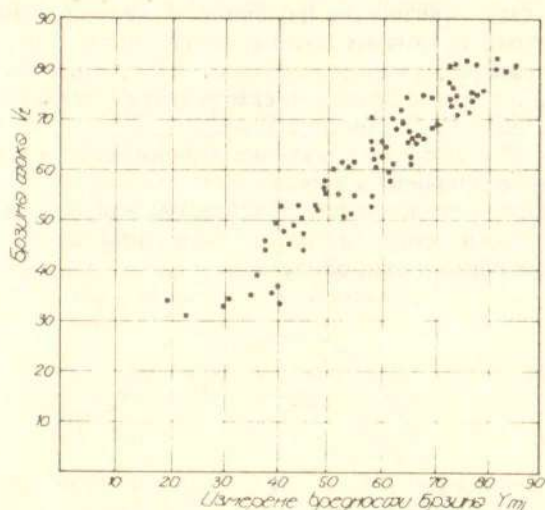
— поузданост 80%

$$V_t = 86,135 - 0,903 g - 6,002 R - 2,245 T + 2,084 B - 0,3275 S - 1,573 N \dots \text{ km/h} \dots (39)$$

— поузданост 90%, 95% и 98%

$$V_t = 101,335 - 0,693 g - 6,624 R - 2,263 T - 0,416 S - 1,337 N \dots \text{ km/h} \dots (40)$$

На основу једначине при 80%-ној поузданости, срачунате су вредности „ V_t “ брзина тока. За измерене вредности брзина „ Y_{mi} “ и овако срачунате „ V_t “ нацртан је дијаграм (сл. бр. 2), из којег се виде одступања рачунских од стварних (измерених вредности).



Сл. 2. Дијаграм брзина (мерене и рачунске вредности)

6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Из досад наведених резултата може се усвојити једначина (39) при 80%-ној поузданости која је са највећом веродостојности без обзира што у изразу имамо једну више независно променљиву величину (ширину пута) до овог податка у конкретном случају није тешко доћи. Најверодостојнија једначина гласи:

$$V_t = 86,135 - 0,903 g - 6,002 R - 2,245 T + 2,084 B - 0,327 S - 1,573 N \dots \text{ km/h}$$

Код уврштавања репрезентативних вредности показатеља (независно променљивих величина), које фигуришу у једначини, а одређују брзину тока, треба очекивати да ће се 80% конкретних деоница наћи у одговарајућем интервалу.

Интервал поверења ове једначине је у границама:

$$[\text{од } 41,9148 \text{ до } 130,3555 \text{ km/h}]$$

што, према важећим техничким прописима за разред пута и категорију терена, покрива цело подручје брзина.

7. ПРИМЕНА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Једначина брзине тока (39) може се применити у случају познате густине саобраћаја „ g “ и елемената пута. Кад је саобраћај изражен преко протока, усвојену једначину морамо раставити на чланове који изражавају утицај пута „ V_p “ и густине саобраћаја „ V_s “, тј.:

$$V_t = V_s + V_p \dots \dots \dots (41)$$

при чему је:

$$V_p = \sum_{i=0}^n a_i x_i \dots \dots \dots (42)$$

$$V_s = a \cdot g \dots \dots \dots (43)$$

Ако се густина саобраћаја „ g “ изрази преко протока „ q “, имамо:

$$g = \frac{q}{V_t} \dots \dots \dots (44)$$

тада једначину (41) можемо написати у облику:

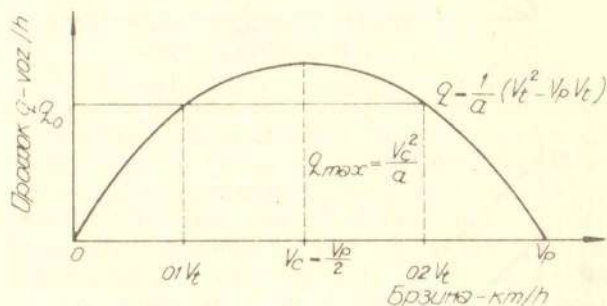
$$V_t = a \frac{q}{V_t} + V_p \dots \dots \dots (41')$$

Након сређивања једначине (41'), добије се основна једначина протока саобраћаја „ q “, која гласи:

$$q = \frac{1}{a} (V_t^2 - V_p \cdot V_t) \dots \dots \dots (45)$$

Пошто је $a < 0$ проток саобраћаја „ q “ се мења у зависности од брзине тока по параболи другог степена, као што је приказано на слици 3. Максимални проток саобраћаја „ q “ је у овој тачки параболе у којој се налази екстремум, тј.:

$$\frac{dq}{dV_t} = \frac{1}{a} (2V_t - V_p) = 0 \dots \dots \dots (46)$$



Сл. 3. Графички приказ односа проток — брзина

односно:

$$V_t = V_c = \frac{V_p}{2} \dots \dots \dots (47)$$

тј. брзина при капацитету пута.

Проток при капацитету пута (сл. 3) добије се уврштавањем израза (47) у једначину (45):

$$q_{\max} = \frac{1}{a} (V_c^2 - V_p \cdot V_c) = -\frac{V_c^2}{4a} \dots \dots \dots (48)$$

За разне елементе пута могу се срачунати путне брзине „ V_p “. Зависност максималног протока саобраћаја „ q_{\max} “ од путних брзина приказана је на слици 4 и представља параболу другог степена.

Да би се добила зависност густине саобраћаја „ g “ од брзине тока „ V_t “ потребно је наћи нуле параболе протока „ q “.

Из израза $q = 0$ добије се квадратна једначина по брзину тока, тј.:

$$V_t^2 - V_p \cdot V_t = 0 \quad \dots \quad (49)$$

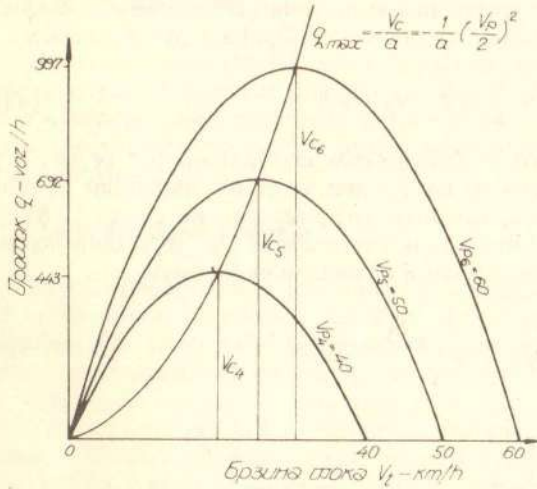
чији су кор

$$V_{t1} = 0 \text{ и } V_{t2} = V_p$$

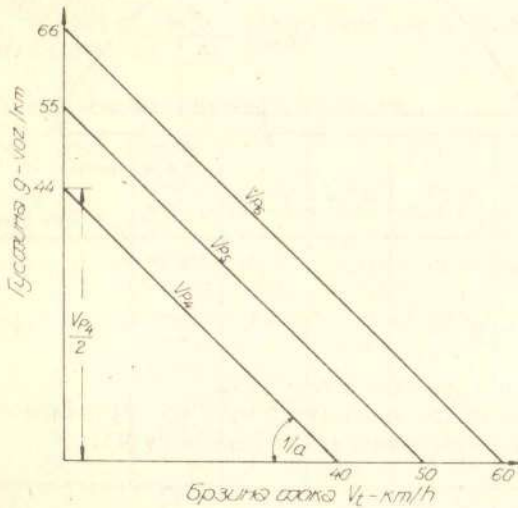
Уврштавањем израза (45) у једначину (44) густина саобраћаја се изражава као линеарна функција од брзине тока, тј.

$$q = \frac{1}{a} (V_t - V_p) \quad \dots \quad (50)$$

Градијент правца има величину $1/a$, а одсечки на координатним осама се добију када се корени једначине (49) уврсте у једначину (50) што се види из слике 5.



Сл. 4. Зависност протока од путних брзина



Сл. 5. Зависност густине саобраћаја од брзине тока

За разне путне брзине добије се фамилија правих паралелних линија. Код густине и протока саобраћаја апсиса је заједничка (брзина тока), тако да се ова два дијаграма могу саставити у један. Из наведене теоретске анализе прилаже се дијаграм за практичну примену слике 6.

8. ОСВРТ НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА

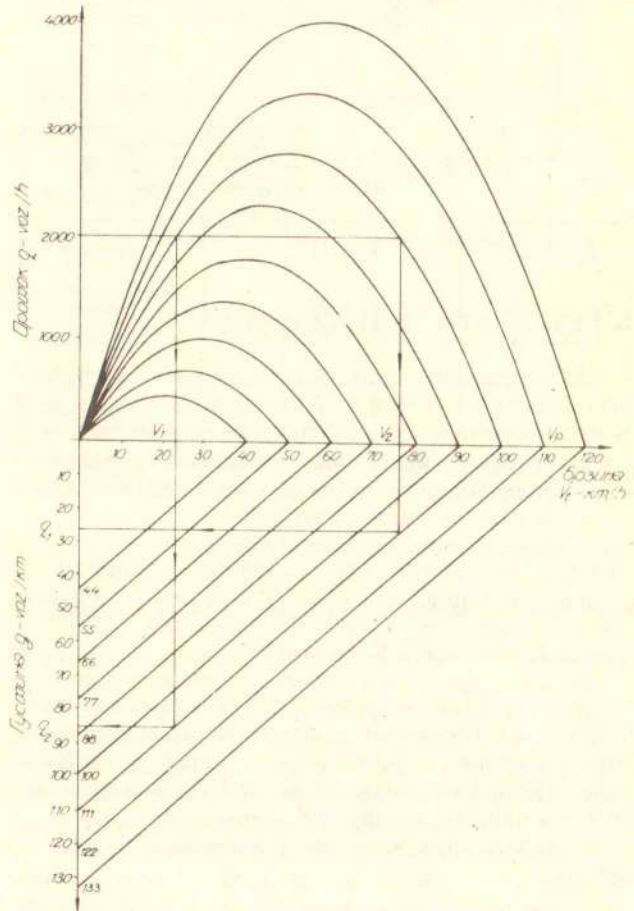
Овај чланак представља део магистарског рада који је прилагођен за објављивање у часопису. У оцени рада је наглашено:

— да представља цјеловит и оригиналан научноистраживачки рад са непосредним доприносом науци у области путно-цестовне технике;

— даје оригиналне једначине за прорачун брзина тока путничких возила, међузависност протока саобраћаја и путне брзине, те густине саобраћаја и путне брзине — сам резултат истраживања, дат је у форми дијаграма;

— због своје математичке дефинисаности већ је нашао примјену у пракси.

Поред наведених резултата истраживања, рад представља основу и снажан подстицај за даља истраживања у овој области.



Сл. 6. Дијаграм међузависности протока, густине и брзине тока

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Завод за саобраћај: План развоја путне мреж БиХ Сарајево, 1979. (Радни материјал),
- [2] Orly: Übergangsbu bei stasenkrummungen, Volk und Reich-Verlag, Berlin — 1957.
- [3] Dorsch consult München, sen у сарадњи са Упутство за израду студије о извољности путева; Louis Berger inc cost Orange SAD: Љубљана, 1974.
- [4] Транспорт 1970: Пропускная способность автомобильных дорог

- [5] Др М. Ивановић: Утицај елемената пута на последице саобраћајних незгода, Сарајево, 1971.
- [6] Службени лист СФРЈ: Технички прописи о елементима и основним условима који се примењују при пројектовању јавних путева и објеката на њима, Београд, 20. Март 1969.
- [7] Проф. др М. Ивановић: Путеви (Елементи), Сарајево, 1976.
- [8] Проф. др М. Ивановић: Примјена регресионе анализе за прогнозу саобраћаја, X конгрес Савеза друштава за путеве Југославије, Аранђеловац, 1978.
- [9] Проф. др М. Ивановић и мр Н. Ковачина: Моделски програм мултиваријантне регресионе анализе, Сарајево, 1982.
- [10] Проф. др М. Ивановић: Прорачун трошкова транспорта у зависности од елемената пута, Сарајево, 1974.
- [11] Мр Д. Дајмановић: Утицај елемената пута на брзину (Докторска дисерта-саобраћајног тока шпја) Ниш, 1980.
- [12] Мр М. Личички: Савремене методе одређивања параметара саобраћајних зби друштава за путеве Југославије, Опатија, 1982.
- [13] Проф. М. Марковић: Пројектовање и грађење путева Београд, 1954. (Пројектовање путева),
- [14] Проф. др Љ. Кузовић: Теорија саобраћајног тока, Београд, 1980.
- [15] В. В. Сидљанов: Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения, Москва, 1977.
- [16] Се. Елазар: Математичка статистика Сарајево, 1972.

Неки проблеми материјалног положаја путне привреде Југославије

ВИЋЕНТИЈЕ КАПЛАРЕВИЋ, дипл. инж.

Другог новембра 1984. године одржана је у Новом Саду 5. пленарна седница Групаије за одржавање путева Општег удружења саобраћаја Привредне коморе Југославије. Седници су присуствовали представници Савезног комитета за саобраћај и везе, Савеза СИЗ-ова, председници републичког и покрајинског Комитета за саобраћај и везе СР Србије и САП Војводине, председник Савеза друштава за путеве Југославије, представници скоро свих РО за путеве, СИЗ-ова за путеве и др.

Централна расправа на седници односила се на привремену за реализацију планова зимске службе и спровођење закључака из области материјалног положаја и друштвено-економских односа у путној привреди Југославије.

ПРИПРЕМА ЗА ЗИМСКУ СЛУЖБУ 1984/1985. ГОДИНЕ

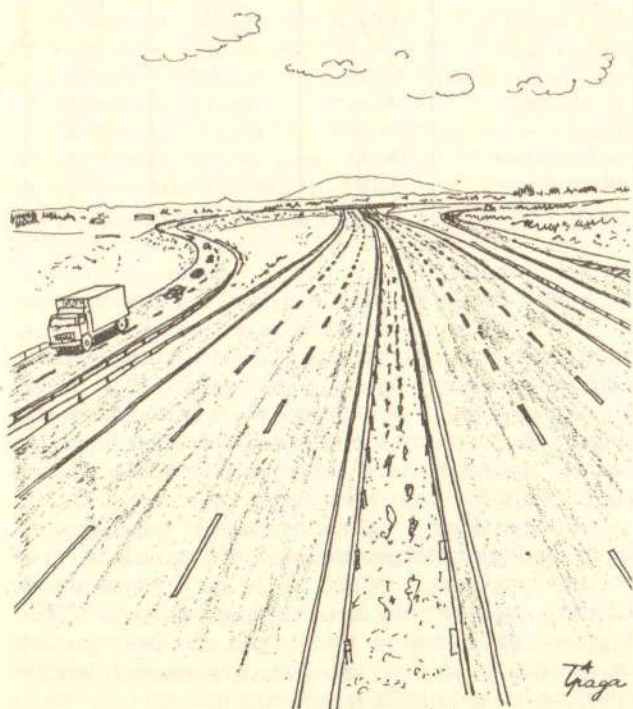
Застој саобраћаја прошле године

У вези са застојем друмског саобраћаја на појединим деоницама путева прошле зиме речено је да су исти били предмет расправа многих форума, почев од Председништва СФРЈ, републичких скупштина, извршних већа, комитета за саобраћај, СУП-ова, савета за безбедност саобраћаја, штабова цивилне заштите, органа друштвено-политичких заједница, СИЗ-ова за путеве, радних организација за путеве, друштвено-политичких организација и др. При томе је констатовано да је постојало низ објективних и субјективних околности које су утицале на то да до застоја дође од којих ћемо навести неке.

1. Невреме од 9. до 15. фебруара уследило је после периода лепог времена, неуобичајеног за то доба године, у коме су неки надзорни органи СИЗ-ова за путеве захтевали смањење ангажоване механизације и људства ради смањења трошкова одржавања (због несташице финансијских средстава).

2. За кратко време (од 24 часа) формирао се ледео снежни покривач, преко 1,0 м, за који планиране машине нису биле димензиониране — како по обиму тако и по техничким карактеристикама.

3. Недостатак гума за возила је утицао неповољно, како код корисника путева чија су возила на успонима стварала зачепљења, тако и код путара чија возила нису могла ефикасно да делују у снегу.



4. Анализиран је и низ субјективних околности као: недостатак у планирању од стране СИЗ и РО, необезбеђеност планова, споро реаговање, недостатак резерви за ванредне прилике, необезбеђење финансијских средстава, неисправност механизације, недовољна сарадња РО за одржавање и СИЗ-ова са органима милиције и са корисницима путева, недовољна информисаност корисника путева и др.

Планови зимске службе за наступајућу зиму

Анализиране су припреме за зимско одржавање у току зиме 1984/85. године и констатовано, углавном, да су плановима РО и СИЗ предвиђена потребна средства у механо-опреми, материјалу, људству и новцу; информисање корисника: дужности, права, обавезе и одговорности свих учесника у обављању послова; режим рада, организација, руковођење и управљање процесом; сарадња са органима за регулисање саобраћаја и корисницима путева, штабова за ванредне прилике и др.

Отворена питања која хитно треба решити

Механо-опрема за зимско одржавање путева је дотрајала и технички истрошена (истрошеност опреме износи чак 92%), недовољна за ванредне прилике, неадекватна због недостатка снегочистача-глодача и одбацивача снега.

Због тога је неопходно хитно решавати питање девиза за набавку гума, делова, специјалне недостајуће опреме за зимско одржавање, било од девиза остварених од накнаде за путеве од иностраних возила било из 10% од укупних девиза што припадају СР и САП.

Код СИЗ-ова за путеве ургирати да обавезно и благовремено све планове покрију предвиђеним финансијским средствима како би РО за путеве могле благовремено реализовати учињене услуге. Ово из разлога што неке СИЗ не располажу потребним финансијским средствима.

Стање путева у Југославији и утицај на спровођење дугорочног програма стабилизације

Развој моторизације у друмском саобраћају у нас, у целом послератном периоду, био је много динамичнији од развоја путне мреже. Тако, решимо, ако се зна да је у периоду од 1962. до 1982. године број друмских возила повећан за око 13 пута (број путничких аутомобила повећао 27,5 пута, аутобуса 4,2 пута, специјалних возила 6,8 пута, теретних возила 5,6 пута и прикључних возила 7 пута), као и то да се нашим путевима креће велики број и иностраних возила, стиче се утисак да је темпо раста импозантан.

Анализом само неколико података о стању путева видеће се колико они заостају за развојем моторизације. У табели 1 приказани су магистрални, регионални и локални путеви са стањем коловоза крајем 1982. године. Из табеле 1 се види да је само 52,6% путева са савременим коловозом, 31,2% са туцаничким и 16,2% путева са земљаним коловозом или непросечених.

Табела 1 — Преглед „М“, „Р“ и „Л“ путева у СФРЈ са стањем коловоза

Категорија путева	Укупна дужина		Савремени коловоз		Туцанички коловоз		Земљани коловози непросечени	
	km	%	km	%	km	%	km	%
Укупна мрежа путева	115.174	100	60.623	52,6	35.895	31,2	18.656	16,2
Магистрални	16.889	100	15.832	93,7	854	5,1	203	1,2
Регионални	31.436	100	21.749	69,2	8.090	25,7	1.597	5,1
Локални	66.849	100	23.042	34,5	26.951	40,3	16.856	25,2

Из табеле 1 се види да је само 69,2% регионалних путева и 34,4% локалних са савременим коловозом. Ако се узме у обзир чињеница да су многи путеви грађени етапно, тј. без везног и хабајућег слоја, а многи су скоромне реконструкције старих путева без значајније промене хоризонталних и вертикалних елемената, онда се јасно уочава колико нам још треба да се путна мрежа доведе у ред. У мрежи магистралних путева дужине 16.889 km садржани су и ауто-путеви којих је крајем 1982. године било 488 km.

У табели 2 дати су упоредни подаци са неким европским земљама из које се види да је скроман процент путева са савременим коловозом у Југославији.

Табела 2 — Упоредни преглед путева са савременим коловозом у неким земљама Европе у 1982. години

Земља	Укупна дуж. путева у 1981.	Дужина путева са савременим коловозом	% путева са савременим коловозом
Данска	69.428	69.428	100,0
Грчка	37.475	22.485	60,0
Холандија	92.525	92.525	100,0
Мађарска	87.142	39.301	45,1
СР Немачка (1980)	485.392	480.538	99,0
Норвешка	82.482	48.664	59,0
Пољска	298.507	179.403	60,1
В. Британија	353.433	340.709	96,4
Шпанија	317.814	174.797	55,0
Југославија	115.359	59.560	51,6

Транспорт робе по релативно слабим путевима учествује у нас са 18% у јединици коштања робе, док је на путевима са већим процентом савремених коловоза то учешће око 1 до 10%. У табели 3 дата је зависност експлоатационих трошкова (потрошње горива, гума, резервних делова и скраћивања века трајања возила), по методологији Међународне банке.

Сматра се да се експлоатациони трошкови по методологији Међународне банке повећавају, и то: на потрошњи горива за 20 до 50%, гума за 3,5 пута, на повећању амортизације за 30 до 150%. У разматрање свакако нису ушли сви фактори као на пример удобност превоза, безбедност, време трајања превоза робе и путника итд.

Табела 3 — Преглед односа трошкова експлоатације возила у зависности од врсте коловоза

Трошкови	Возило	Пут са асфалтним коловозом	Пут са тучаничким коловозом	Земљани коловоз
Гориво	Путничко возило	100	120	140
	Камион	100	125	150
Гуме	Путничко возило	100	200	350
	Камион	100	200	450
Амортизација	Путничко возило	100	130	180
	Камион	100	150	250

ОДРЖАВАЊЕ ПУТЕВА

У дужем временском периоду републички и регионални СИЗ-ови за путеве суочени су са веома великим тешкоћама у реализацији програма одржавања и заштите путне мреже.

Значајан део путева са савременим коловозом грађен је по принципу фазне изградње, тј. без завршног слоја коловозне конструкције, а често је извршена само површинска обрада коловоза (изградња привременог застора), без измене елемената пута и доњег строја. Ово је условило брзо пропадање коловозних конструкција, уз појаву попречних и подужних деформација, ударних рупа и неадекватних возних карактеристика површине коловоза.

Због тога је потребно да се после три до пет година од изградње такви путеви интензивно одржавају — да би се очувале пројектоване карактеристике и обезбедило сигурно одвијање саобраћаја.

Од укупне мреже постојећих магистралних и регионалних путева (48.300 km) на 50% је коловоз старији од 15 година, а од 16.889 km магистралне мреже на око 55% коловоз је старији од 15 година. А на свим тим путевима он треба да се обнови или појача. Како се на магистралним путевима одвија и највећи саобраћај, јер је на 60% ове мреже дневни саобраћај преко 3.000 возила, потребно је да се појача инвестиционо одржавање, да не би, због умањених улагања, дошло до даљег пропадања ових путева од којих су многи у врло лошем стању.

Због тога, као и због неадекватног одржавања на око 30% укупне мреже магистралних и 40% регионалних путева коловоз је у лошем или врло лошем стању. Уочавају се већа оштећења коловозног застора са попречним и подужним деформацијама, великим бројем ударних рупа, оштећеним ивицама коловоза и банкинама, појаве нових клизишта, затрпани канали и риголи, неодржавани објекти итд.

На међународном путу Е—75, на деоници Ћуприја — Појате дужине 22 km, коловоз је јако оштећен, практично сасвим дотрајао. Бетонске плоче су попуцале, а деформације коловоза су

такве да никаква крпљења не могу битно да побољшају стање, па је због тога потребно да се изврши појачање коловоза новим асфалтним слојевима.

На међународном путу Е—75, на деоници Грделица — граница СР Македоније, коловоз је на већем делу у врло лошем стању. На коловозу су многе ударне рупе, испуцао је, са попречним и подужним деформацијама. Због тога је потребно да се изврши коренита санација и појачање да би се прилагодио потребама саобраћаја.

На међународном путу Е—80, на делу од Ниша до бугарске границе, на дужини око 40 km, који је изграђен без хабајућег слоја, стање коловозног застора је такво да захтева хитну интервенцију. Поред великог броја ударних рупа јавиле су се и отворене мрежасте пукотине, као и деформације у подужном и попречном профилу (колотрази) тако да вода продире кроз коловоз и разара доњи строј. Због тога се коловоз не може само крпити (што се чини на најбољи начин), већ се мора извршити појачање коловозне конструкције, а на неким местима и потпуна замена.

На међународном путу Е—760 тзв. (ибарском путу) који је изграђен са коловозном конструкцијом недовољне дебљине за садашње оптерећење појављују се масовно ударне рупе и напрелине у самом коловозу, а због неблаговременог одржавања и појачања деформише се цео коловоз тако да се на путу уочавају, попречни таласи и подужне деформације у виду колотрага. Одржавање ових деоница (само крпљење ударних рупа, улегнућа и деформација) је крајње нерационално и неефикасно тако да на овом путу, од Београда до Прељине, треба одмах да се изврши санација и појачање коловоза на око 40 km, а од Краљева до Лепосавића на дужини око 20 km.

На оваквим путевима возачи возе врло малим брзинама, око 20 до 30 km/čas, иако је пут пројектован за брзине 80 до 100 km, јер морају да заобилазе рупе и да при том често прелазе на леву страну коловоза да би избегли већа оштећења возила, чиме се озбиљно угрожава безбедност саобраћаја.

Слично је стање дотрајалости коловозне конструкције и на још неким магистралним и регионалним путевима.

Поред тога, на свим путевима ширине коловоза до 5 m, због оштећења ивица коловоза саобраћај се одвија и по банкинама.

Због оваквог стања путева, инспекторати за друмски саобраћај СР и САП издају налоге за затварање појединих путева (Јамичка Киселица — Покупско и Болч — Бјеловар).

На већини ових путева, поред обнове коловоза изградом новог асфалтног слоја потребно је да се изврши и појачање коловозне конструкције, с обзиром да приликом изградње доњи строј није мењан, а коловозна конструкција димензионисана је за период од 10 до 15 година (који је већ прошао) и за знатно мањи саобраћај од очекиваног.

Међутим, до сада су углавном крпљене ударне рупе, а пошто су оштећења велика, оне захтевају све веће површине, уз напомену да се тиме не обезбеђује ефикасно и економично одржавање путева.

Последице оваквог начина одржавања путева су:

— не обезбеђује се очување постојеће вредности путева;

— угрожена је безбедност саобраћаја са великим људским и материјалним губицима (око 5.000 погинулих, а штете износе 2% националног дохотка);

— негативне последице на развој туризма и транзита, а тиме и на смањење девизног прилива из ове области;

— за санације су потребна много већа средства него да су нормално одржавани;

— повећавају се трошкови експлоатације возила (повећавају се за 15% у односу на пут који се добро одржава); по ценама из 1979. године, повећање трошкова, без користи од уштеде времена, износи:

— за путничке аутомобиле 2,4 din/km,

— за теретна возила 12 до 18 din/km.

Стање мостова и објеката на путевима је такође забрињавајуће. У последњих неколико година нису планирана средства за одржавање и санацију мостова и објеката. У 1983. години било је неколико хитних интервенција на санацији мостова, због угрожене безбедности саобраћаја, по решењима инспекцијских служби.

Ово се све јавља као резултат тога што се у Југославији мање улагало у одржавање путева него у другим земљама, иако је код њих стање путева неупоредиво боље (прилагођеност коловозне конструкције саобраћају и квалитет изградње). Тако су 1983. године уложена средства у одржавање путева по километру, и то:

Земља	Уложена средства у одржавање мил. din/km
Аустрија	0,41
Данска	0,31
СР Немачка	0,31
Швајцарска	0,20
Норвешка	0,20
Француска	0,21
Финска	0,23
Југославија	0,15

Оцењује се да је за одржавање путева ради довођења на ниво неопходан за нормалан и безбедан саобраћај потребно уложити 0,45 мил. din/km, односно три пута више него што је до сада улагано.

Међутим, ситуација је таква да се од 1983. године не располаже довољним средствима за

одржавање ни толиким као до 1983. године или никаквим.

ПРОБЛЕМ ДАЉЕГ ФИНАНСИРАЊА ПУТНЕ ПРИВРЕДЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ

Путари Југославије су на поменутој пленарној седници Групације за одржавање путева у Новом Саду изразили крајњу забринутост око даље судбине финансирања путне привреде.

У табелама 4. и 5. приказани су приходи и расходи СИЗ-а за магистралне и регионалне путеве република и покрајина у 1984. и 1985. години, процењени у августу 1984. године, из којих се може извући много закључака. Овде ће се скренути пажња само на неке:

1. Приходи

Види се на први поглед да су планирани приходи у 1985. години скоро исти као и у 1984. години, уз незнатна повећања од 4%. Једино се у СР Хрватској предвиђа знатније повећање (од 33%) док се код осталих СР и САП задржава углавном овогодишњи ниво, а у САП Косову се предвиђа смањење скоро на половину овогодишњег. Овде се може поставити много питања од којих су три главна:

— Да ли сагледавамо штете које већ сада имамо због недовољног улагања у путну привреду?

— Да ли се може дозволити толики степен закашњења (ни говора о стагнацији) у путној привреди?

— Ко ће сносити одговорност за дугогодишње огромно деловање дестабилизационих фактора у путној привреди?

1.1. Редовни приходи

а) Накнада у цени течних горива

О овом виду прихода смо често водили велике полемичке расправе али се углавном све на томе и задржавало. Разумевање од надлежних није било довољно.

Довољно је као доказ навести само податак да је накнада за путеве код бензина од 98 октана учествовала у цени са 31% у 1971. години да би стално падала (и понекад нешто порасла) до 9% у 1982. години, а сада је око 11%. То исто важи и за дизел-гориво Д—2, од чије цене је у 1967. години за накнаду путевима одвајано 28% — да би тај износ сада био око 10%.

Неодрживо је учешће овог извора прихода са 46,9% у 1984. години и са 57,7% у 1985. години ако се зна да ово треба и мора бити главни извор прихода путне привреде. Зато тежиште у решавању материјалног положаја путне привреде у наредном периоду треба усмерити ка јачању овог извора прихода.

Када се ради о осталим накнадама у оквиру редовних прихода, сматра се да су оне у границама реалних величина и да се ту више не може добити.

Табела 4. Приходи и расходи СИЗ-а за магистралне и регионалне путеве СР и САП у 1984. години, у милионима динара (Процена из августа 1984. године)

Ред. број	ПРИХОДИ И РАСХОДИ	Укупно	%	Словенија	%	Хрватска	%	БиХ	%	Србија	%	Црна Гора	%	Македонија	%	Косово	%	Војводина	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I	ПРИХОДИ	75.050	100	14.304,0	100	18.498,2	100	8.127,1	100	16.014,1	100	2.068	100	4.524	100	2.038	100	6.476,6	100
	% **	100%		19,1		24,7		10,8		21,3		2,8		6,0		2,7		8,6	
1.	Редовни приходи	43.251,0	57,6	7.279,5	50,9	10.811,2	58,5	6.503,0	80,0	9.173,4	57,3	735	35,5	3.028	66,9	1.004	49,2	4.717,0	72,8
	% **	100%		16,8		25,0		15,0		21,2		1,7		7,0		2,3		10,9	
a/	наколада у цени горива	35.193,4	46,9	5.552,7	38,8	8.753,2	47,3	5.002,4	61,5	7.598,3	47,5	567,5	27,4	2.544	56,2	802	39,3	4.373,4	67,5
	% **	100%		15,8		24,9		14,2		21,6		1,6		7,2		2,3		12,4	
	— по тач. 12. Одлуке СИБ-а	17.031,7	22,7	2.902,7	20,3	3.455,2	18,7	2.556,3	31,5	3.520,9	22,0	317,3	15,3	1.289	28,5	416	20,4	2.574,3	39,8
	% **	100%		17,0		20,3		15,0		20,7		1,9		7,6		2,4		15,1	
	— по тач. 13. Одлуке СИБ-а	18.161,7	24,2	2.650,0	18,5	5.298	28,6	2.446	30,1	4.077,4	25,5	250,2	12,1	1.255	27,7	386	18,9	1.799,1	27,7
	% **	100%		14,6		29,2		13,5		22,4		1,4		6,9		2,1		9,9	
b/	наколада при рев. воз.	2.583,4	3,4	1.130,8	7,9	—	—	1.131,6	13,9	—	—	—	—	—	—	50	2,5	—	—
	% **	100%		43,8		—		43,8		—		—		10,5		1,9		—	
c/	наколада од инвест. воз.	2.984,6	4,0	180,0	1,3	950	5,1	354	4,4	750,0	4,6	165	8,0	213	4,7	150	7,1	222,6	3,4
	% **	100%		6,0		31,8		11,9		25,1		5,5		7,1		5,0		7,5	
d/	путарина и пред. тар.	2.489,6	3,3	416,0	2,9	1.108	6,0	15	0,2	825,1	5,2	2,5	0,1	—	—	2	0,1	121,0	1,8
	% **	100%		16,7		44,5		0,6		33,0		0,1		—		0,1		5,0	
2.	Доприноси и дотације	10.040,1	13,4	2.004,4	14,0	5.000	27,0	1.083,7	13,3	552,0	3,5	1.175	56,8	200	4,4	25	1,3	—	—
	% **	100%		20,0		49,8		10,8		5,5		11,7		1,9		0,3		—	
a/	средства ДПЗ	3.117,4	4,2	—	—	1.580	8,5	426,9	5,2	532,0	3,5	358,5	17,3	200	4,4	—	—	—	—
	% **	100%		—		50,7		13,7		17,7		11,5		6,4		—		—	
b/	удружена средства привреде	3.912,9	7,9	2.004,5	14,0	3.420	18,5	—	—	—	—	463,5	22,4	—	—	25	1,3	—	—
	% **	100%		34,0		57,8		—		—		7,8		—		0,4		—	
c/	фонд за неразвијена подручја	1.009,8	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	353	17,1	—	—	—	—	—	—
	% **	100%		—		—		65,0		65,8		8,1		—		—		—	
3.	Кредити	16.903,6	22,5	4.099,2	27,8	2.687	14,5	121	1,5	6.026,3	35,6	158	7,7	1.296	28,7	943	43,6	1.573,1	24,3
	% **	100%		24,3		15,9		0,7		37,7		0,9		7,8		5,6		9,3	
a/	инострани	11.540,1	15,4	3.784,0	26,5	2.027	11,0	—	—	2.500,0	15,6	55	2,7	1.196	26,4	479	23,5	1.499,1	23,2
	% **	100%		32,8		17,6		—		21,7		0,5		10,3		4,1		13,0	
	— Међународна банка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	— Европска инвест. банка	—	—	—	—	—	—	—	—	2.500,0	15,6	—	—	—	—	—	—	—	—
	— Остали инострани кредити	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b/	домаћи кредити	5.363,5	7,2	315,2	2,2	660	3,5	121	1,5	3.526,3	22,0	103	5,0	100	2,3	464	22,8	74,0	1,1
	% **	100%		5,9		12,3		2,3		65,7		1,9		1,9		8,6		1,4	
4.	Остали приходи	1.855,3	2,5	921,0	6,4	—	—	419,4	5,2	262,4	1,6	—	—	—	—	66	3,2	186,5	2,9
	% **	100%		49,6		—		22,6		14,1		—		—		3,6		10,1	
II	РАСХОДИ	78.062	100	14.304,0	100	22.043	100	8.127,1	100	17.330,0	100	2.068	100	4.524	100	2.078	100	7.587,5	100
	% **	100%		18,3		28,2		10,4		22,2		2,7		5,8		2,7		9,7	
1.	Одржавање	17.969,0	23,0	1.783,6	12,5	6.173	28,0	3.032,6	37,3	4.081,8	23,6	400	19,3	636	14,1	477	23,0	1.385,0	18,3
	% **	100%		9,9		34,4		16,9		23,7		2,2		3,5		2,3		7,7	
2.	Оплати кредита	31.158,5	40,0	4.387,5	30,7	9.817	44,5	2.479,4	30,5	8.514,3	49,1	1.425	68,9	1.268	28,0	565	27,2	2.702,3	35,6
	% **	100%		14,1		31,5		8,0		27,3		4,6		4,1		1,8		8,6	
	— домаћи	13.347,4	17,2	1.386,6	9,7	7.317	33,2	702,4	8,6	2.867,3	16,6	—	—	—	—	131	6,3	939,1	12,4
	% **	100%		10,4		54,8		5,3		21,5		—		0,03		1,0		7,0	
	— инострани	17.811,2	22,8	3.001,0	21,0	2.500	11,3	1.777	21,9	5.647,0	32,5	1.425	68,9	1.264	27,9	434	20,9	1.763,2	23,2
	% **	100%		16,9		14,0		10,0		31,7		8,0		7,1		2,4		9,9	
3.	Инвестиције	26.650,6	34,1	7.087,0	49,5	6.054	27,5	2.192,6	27,0	4.437,1	25,6	150	7,3	2.493	55,1	918	44,2	3.318,9	43,7
	% **	100%		26,6		22,7		8,2		16,6		0,6		5,4		3,4		12,5	
	— уз учешће МБ	15.361,4	19,7	4.679,0	32,7	3.341	15,2	—	—	1.700,0	9,8	150	7,3	2.293	50,7	637	30,7	2.561,4	33,8
	% **	100%		30,5		21,7		—		11,1		1,0		14,9		4,1		16,7	
	— из сопств. средстава	2.925,0	3,7	540,0	3,8	—	—	—	—	1.950,0	11,3	—	—	—	—	—	—	435,0	5,7
	% **	100%		8,364,2		1.868,0		2.713		787,1		—		200		4,4		281	
	— из сопств. средстава	8.364,2	10,7	1.868,0	13,0	2.713	12,3	2.192,6	27,0	787,1	4,5	—	—	200	4,4	281	13,5	322,5	4,2
	% **	100%		22,3		32,4		26,2		9,4		—		2,4		3,4		3,9	
4.	Остали расходи	2.285,5	2,9	1.045,9	7,3	—	—	422,3	5,2	296,8	1,7	94	4,5	127	2,8	118	5,8	181,3	2,4
	% **	100%		26,2		—		18,5		13,0		4,1		5,6		5,2		7,9	

Напомена! * Проценти у колонама — вертикално представљају процентуално учешће у структури прихода и расхода.
 ** Проценти у редовима — хоризонтално представљају процентуално учешће по републикама и покрајинама.

1.2. Доприноси и дотације

До 1978. године (оснивања СИЗ-ова за путеве) овај извор средстава је био веома значајан, кретао се и до 50% од свих прихода. Од тада, уместо да расте, он почиње нагло да опада као да Друштвено политичке заједнице, привреда и фонд за неразвијене нисе заинтересовани за путну привреду, што не би требало да буде случај. Влада мишљење да је главни разлог за ово конституисање СИЗ-ова на неуставним принципима, тј. само од корисника услуга а не и од давалаца услуга, како је по Уставу речено. Стварно овакво учешће од 1,3% у САП Косово, 3,5% у СР Србији, до 56,8% у СР Црној Гори говори да нешто није у реду. Не може се прихватити лако чињеница да је до недавно учешће ових средстава било 1:1 да би сада стало на само 13,4% (табела 4). Путари би морали да се ангажују много више на овом пољу него последњих година.

1.3. Кредити

Због опште беспарице и беспослице у путној привреди последњих година, СИЗ-ови за путеве су окренути банкарским и другим финансијским институцијама, узимају велике иностране и домаће кредите како би обезбедили нешто средстава за одржавање путева и изградњу ауто-пута „Братство-јединство“ као и неку деоницу магистралног пута. То доводи до тога да овај извор прихода у 1984. години учествује са 22,5% или са 1,5% у СР БиХ, 35,6% у СР Србији до 43,6% у САП Косово.

Имајући у виду огромне камате, сада и на домаће кредите огромне курсне разлике за иностране кредите које плаћа путна привреда — без обзира што је други користио те девизе, СИЗ-ови би морали да зауставе даље прекомерно задуживање. Друштво би морало да ослободи СИЗ-ове за путеве од плаћања курсних разлика и

Табела 5. Приходи и расходи СИЗ-а за магистралне и регионалне путеве СР и САП у 1985. години, у милионима динара (Процена из августа 1984. године)

Red. број	ПРИХОДИ И РАСХОДИ	Укупно	%	Словенија	%	Хрватска	%	БиХ	%	Србија	%	Црна Гора	%	Македонија	%	Косово	%	Видо дана	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I	ПРИХОДИ	78.494,7	100	14.082,5	100	24.435	100	8.560,3	100	16.399,2	100	3.521	100	4.295	100	1.192	100	6.009,8	100
1.	Редовни приходи	55.051,4	70,1	8.405,0	59,7	15.858	64,9	7.220,7	84,4	11.838,9	72,3	1.319	37,5	1.602	83,9	1.191	99,9	5.596,8	93,1
a/	накошта у цени торика	45.220,2	57,7	6.425,2	45,6	13.258	54,3	5.561,2	65,0	9.982,7	60,9	1.110,5	31,3	2.834	66,0	954	80,0	5.194,6	86,4
	по так. 12. Одлуке СНВ-а	25.734,2	32,8	3.455,2	24,5	7.000	28,6	3.121,2	36,5	5.905,3	36,0	671,6	19,1	1.712	39,9	568	47,7	3.000,9	54,9
	по так. 13. Одлуке СНВ-а	19.586,0	25,0	2.970,0	21,1	6.258	25,6	2.440	29,0	4.077,4	24,9	438,9	12,5	1.122	26,1	386	32,4	1.893,7	31,5
b/	накошта при рег. возила	7.890,0	10,0	1.164,8	8,3	40,4	0,2	1.237,2	14,5	20,8	0,1	2,2	0,1	4,3	0,1	2,0	0,2	9,7	0,2
c/	накошта од иностр. возила	3.654,4	4,7	190,0	1,3	1.250	5,1	400	4,7	850,0	5,2	205	5,8	145	3,0	180	15,1	234,4	3,9
d/	путарина и накошта за предвиђен измиштане терете	3.196,8	4,1	625,0	4,4	34,2	0,1	42,5	0,5	1.026,2	6,3	3,5	0,1	6,4	0,1	2	0,2	167,8	2,8
2.	Доприноси и додаци	10.517,0	13,4	2.387,5	17,0	5.626	23,0	598,5	7,0	150,0	0,9	1.553	44,1						
a/	средства ЈПЗ	2.010,5	2,6	22,7	0,2	8.500	3,5	383,5	4,5	380,0	2,3	427	12,1						
b/	услуг. сред. привреде	7.825,5	10,0	2.387,5	17,0	4.178	19,6	19,1	0,2	600	3,7	18,7	0,5						
c/	фонд за изград. подр.	651,0	0,9	30,3	0,2	61,1	0,3	215,0	2,5	31,6	0,2	406	11,5						
3.	Кредити	11.433,3	14,6	2.276	16,2	2.949	12,1	448,0	5,2	4.025,3	24,5	649	18,4	693	16,1			393,0	6,5
a/	инострани	10.448,5	13,3	2.276	16,2	2.749	11,3	368	4,3	3.660,3	22,3	494	14,0	673	15,7			2.280	3,8
	Међународна банка					26,3	0,1	368	4,3	1.610,3	9,8	494	14,0	673	15,7			2,2	0,0
	Европска инвест. банка							368	4,3	2.050,0	12,5			673	15,7				
	б/ домаћи кредити	985,0	1,3			200	0,8	80,0	0,9	365,0	2,2	155	4,4	20	0,5			168,0	2,7
4.	Остали приходи	1.493,1	1,9	1.014,0	7,2			293,1	3,4	165	1,0					1	0,1	20,0	0,3
		100		67,9				19,6		11,1						0,001		1,2	
II	РАСХОДИ	83.338,1	100	14.082,5	100	24.435	100	8.574,4	100	16.407,2	100	3.521	100	4.295	100	1.192	100	6.150,0	100
1.	Одржавање	21.747,5	26,1	2.073,0	14,7	6.100	25,0	3.696,2	43,2	3.977,0	23,9	500	14,2	1.000	17,1	901	45,7	3.300,0	41,7
2.	Отплата кредита	29.045,0	34,9	3.786,0	26,9	9.273	37,9	3.136,6	36,7	6.752,2	40,7	1.329	37,7	1.509	26,1	679	34,2	2.581,2	38,9
	домаћи	9.424,3	11,3	539,0	3,8	6.275	25,7	647,6	7,6	1.520,0	9,2	20	0,6	4	0,1	131	6,0	289,7	4,3
	инострана	19.620,7	23,5	3.247,0	23,1	3.000	12,3	2.489	29,1	5.232,2	31,7	1.309	37,2	1.505	26,0	544	27,6	2.291,5	37,1
3.	Инвестиције	30.707,0	36,8	7.810,0	55,5	9.062	37,1	1.295	16,3	3.498,0	33,1	1.385	39,3	1.346	31,4	303	11,0	2.000,0	25,1
	у укупне МБ	4.130,0	5,1	1.630,0	11,6	7.126	29,2	1.089	12,7	1.700,0	10,2	1.085	30,3	1.201	28,0	130	4,8	600	7,6
	у укупне ЕИМБ	10.712,0	12,9	5.710,0	40,5	50,4	0,2	7,7	0,1	12,0	0,1	8,8	0,2	8,8	0,2			3,3	0,0
	из сопственог сред.	5.865,0	7,0	470,0	3,3	1.936	7,9	306	3,6	390,0	2,3	29,9	0,8	600	14,0	305	15,5	1.650,0	19,7
4.	Остали издаци	1.838,6	2,2	411,2	2,9	33,0	0,1	326,6	3,8	37,0	0,2	30,7	0,8	12,7	0,3	90	4,0	197,8	2,4
		100		22,5				17,8		20,5		16,7		6,9		4,9		10,8	

Напомена: Објашњена исто као у табели 4.

на иностране кредите с обзиром да су они користили само динарску противвредност, а да корисник девиза за увоз треба да плаћа курсне разлике.

1.4. Остали приходи

Овај извор средстава је сведен на скоро симболичан износ од 2,5%, што не би смело да се дозволи у ери опште nestaшице средстава у путној привреди. Било је последњих година врло корисних иницијатива у овом правцу, као: увођење доплате за путеве на сваку аутобуску карту, увођење додатних пореза на промет предмета намењених друмском саобраћају и сл., али на жалост, све су акције остале без резултата. Као доказ како треба радити могу нам послужити

СР Словенија и СР БиХ где се на овај начин обезбеђују значајна средства,

2. Расходи

2.1. Одржавање и заштита путева

И поред тога што путари и корисници путева то уочавају, што у свим годишњим резолуцијама развоја (савезној, СР и САП) стоји одређење да се одржавање и заштити путева мора покловити већа пажња, очигледно је да усмеравање од 23% (табела 4) не представља ни минимална потребна средства за ове намене. Усмеравање за одржавање се креће од 12,5% у СР Словенији до 37,3% у СР БиХ.

Последице недовољног улагања у одржавање путне мреже свима је јасна и очигледна, о томе је напред нешто изложено, на пленарној седници је било о томе највише речи, а путарима је задатак да свакодневно и на сваком месту раде на обезбеђењу више средстава за одржавање и заштиту путева, како би се сачувало од пропадања огромно национално богатство које представљају путеви и повећала безбедност друског саобраћаја. Општи је утисак да у том смислу најбоље стоји СР БиХ.

2.2. Отплата кредита

Усмеравање 40,0% од укупних средстава на отплату акредита представља више него алармантан податак. Ако се из табеле 4 види да САП Косово одваја 27,2% (најмање) за отплату кредита, СР Хрватска 44,5%, СР Србија 49,1%, СР Црна Гора 68,9% (највише), онда се може закључити да је неопходно најхитније код надлежних органа предузети најенергичније мере ради превалавања ових тешкоћа.

Јер, уколико се продужи и даље са оваквим задуживањем врло брзо ће се доћи до ситуације да ни сва расположива средства путне привреде неће бити довољна за отплату кредита.

2.3. Инвестиције

Издвајање за инвестиције од 34,1% (табела 4) од укупних средстава на први поглед није велики износ с обзиром да се она улажу углавном у изградњу ауто-пута „Братство-јединство“, што је скупа инвестиција, за коју постоји шире опште-друштвено опредељење. Међутим, неповољан је однос учешћа сопствених средстава од 10,7% и страних средстава од 23,4%. Учешће средстава од 7,3% (најмање) у СР Црној Гори, 25,6% СР Србија, 27,5% СР Хрватска, 49,5% СР Словенија, 43,7% САП Војводина и 55,1% (највише) СР Македонија указује да су издвајања за инвестиције сведена на изградњу ауто-пута. Ако учимо да су издвајања за инвестиције 34,1%, за отплату кредита 40,0%, значи да и оних 23,0% за одржавање делимично обезбеђујемо из кредита — што не би никако смело да се дозволи.

Путари су на седници закључили да је неопходно хитно обратити се надлежним органима за решавање материјалног положаја путне привреде.

4. Остали расходи

За остале расходе се издваја 2,9% од укупних средстава, што је и нормално ако се зна да су ту садржани трошкови издржавања администрације СИЗ-ова, за планирање, пројектовање, научноистраживачки рад и друге неопходне послове без којих путна привреда не може да egzистира.

ЗАКЉУЧАК

У циљу ефикаснијег решавања материјалног положаја, путари су на пленарној седници закључили следеће:

1. Ангажовати се максимално на што бржем доношењу Друштвеног договора на нивоу федерације о изворима средстава за просту репродукцију путева и за отплату зајмова.

Поменути договор треба да предвиди формирање накнаде за путеве од:

— накнаде за путеве садржане у малопродајној цени бензина и плинског уља,

— накнаде на инострану друмска возила,

— накнаде на друмска моторна возила (приликом регистрације),

— накнаде за ванредну употребу путева (ванредни превоз),

— накнаде за употребу одређеног пута или његовог дела или објекта на путу (мост, вијадукт или тунел).

Висина накнаде за путеве у малопродајној цени бензина и плинског уља у 1985. години требало би да износи: 17,00 дин/1, за бензин 86 и 98 октана, и 12,00 дин/1 за плинско уље Д₁, Д₂ и Д₃.

Да се висина накнаде на инострану друмска моторна возила одреди одлуком Федерације, на основу Закона о међународном друском саобраћају.

Да се висина накнаде на друмска моторна возила (приликом регистрације) постепено усклади по републикама и покрајинама тако да 1987. година постане јединствена за земљу у целини.

Да се висина накнаде за ванредну употребу пута (ванредни превоз) усклади по републикама и покрајинама до 1986. године. Ово усклађивање ће се обавити путем самоуправног споразума СИЗ-ова за путеве.

Да се висина посебне накнаде за употребу пута усклади по републикама и покрајинама до 1986. године и то путем самоуправног споразума СИЗ-ова за путеве.

Све ове накнаде ће се убудуће повећавати аутоматски једном годишње, за просечну стопу инфлације из претходне године.

Такође би се договором извршила постепена прерасподела пореза на промет бензина и плинског уља, возила, гума и резервних делова до висине од 50% укупних средстава по овим основама, с тим да се прерасподела изврши сукуесивно — од 10% у 1985. години до 50% у 1989. години.

2. Ангажовати се код надлежних органа на хитном доношењу самоуправног споразума о расподелу девиза остварених од накнада за путеве и преношењу дела девиза остварених од накнада за путеве од иностраних моторних возила — путној привреди.

3. На доношењу новог закона о амортизацији средстава и номенклатури средстава за амортизацију са стопама амортизације.

4. На измени Јединствене класификације делатности.

5. На хитном увозу неопходне опреме за одржавање путева.

6. На хитном обезбеђењу девизних средстава за увоз опреме, резервних делова, гума и соли (из 10% од укупних девиза што припадају републикама и покрајинама).

7. На сарадњи на изради студије о одржавању путева коју ради Савез СИЗ-ова за Међународну банку.

8. На ангажовању да надлежни органи федерације донесу одлуку о ослабањању СИЗ-ова за путеве плаћања курсних разлика за иностране кредите.

9. Групација ће и даље радити на остваривању вишег степена пословног повезивања ОУР за путеве на југословенском нивоу формирањем Пословне заједнице путева Југославије.

Регулација Велике Мораве у Багрданском теснацу за потребе проласка другог коловоза ауто-пута Београд — Ниш

МИОДРАГ ДЕДИЋ, дипл. инж.

1. УВОД

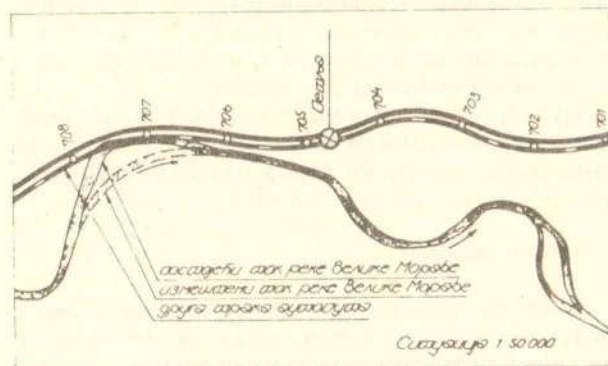
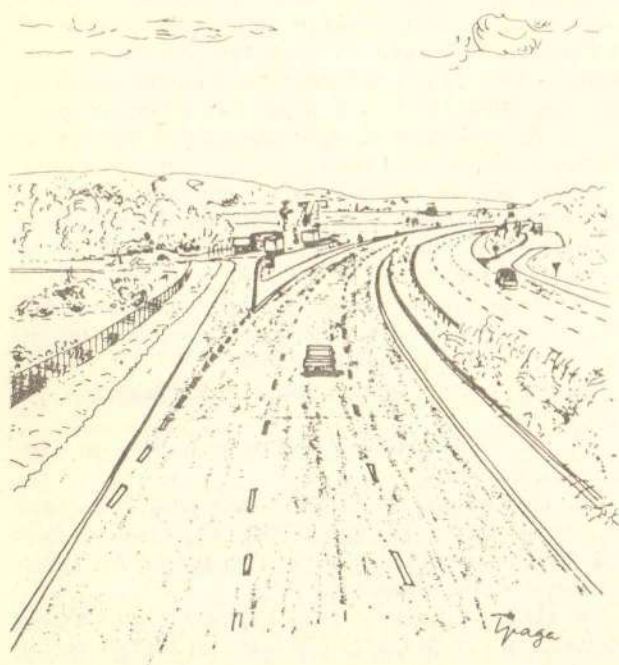
Река Велика Морава у Багрданском теснацу својим током се ослања на десну високу обалу, скреће ка левој обали — доста израженом окуком, затим се ослања на леву обалу, да би се после пролаза кроз теснац поново приближила уз десну високу обалу.

Овако формиран речни ток Велике Мораве на овом потезу је био сметња за пролаз саобраћајница.

Железничка пруга се крајем прошлог века, залазећи у део високе обале Велике Мораве, прва пробила кроз теснац. Касније је и проширена изградњом другог паралелног колосека.

Први коловоз ауто-пута Београд — Ниш, изграђен 1960 — 1962. године такође је проведен кроз теснац ослањајући се на труп железничке пруге, а делом залазећи и у речно корито Велике Мораве. То је остварено осигурањем ножице ауто-пута па и целе косине трупа пута према води.⁽¹⁾

За изградњу другог коловоза, чија ширина трупа у круни треба да износи око 26 m залази се у активни део речног тока, заузимајући га за више од 1/3 ширине.



Сл. 1 — Регулација Велике Мораве у Багрданском теснацу за изградњу другог коловоза ауто-пута

Та чињеница је наметнула разматрање више могућих решења, и то:

— прелазак ауто-пута са леве на десну обалу Велике Мораве и њен поновни повратак на леву, што би захтевало изградњу два моста — преко будућег пловног пута

- усецање трасе ауто-пута у висок терен и прелазак изнад железничке пруге, такође два пута,
- вођење трасе ауто-пута на овом делу другим правцем,
- прелазак ауто-пута мостом изнад постојећег коловоза у два нивоа,
- скретање — померање речног тока на довољно одстојање од леве обале реке, да би се ослободило постојеће корито реке за пролаз друге траке ауто-пута.

Од пет могућих решења, реална упоређења су извршена између померања речног тока ради проласка ауто-пута делом постојећег речног тока и пролазак другог коловоза ауто-пута мостом изнад постојећег.

Анализа инвестиционих улагања у то време била је у корист померања речног тока. Поред инвестиционе предности, ова варијанта је давала и друге погодности: простије, а тиме и прихватљивије решење, боље уклапање објекта у околину, лакшу изградњу и одржавање, обезбеђење потребне ширине тупа ауто-пута, прилаз мотелу и низ других погодности.

Претходни водопривредни услови по којима је урађен пројект могу се систематизовати у следећем:

- да извођење регулационих радова не сме да погорша постојећи режим отицања великих вода,
- да не дође до продубљавања и ерозије новог корита, нити до успоравања воде,
- да се изврши потребно осигурање обале,
- да се за хидраулички прорачун користи већа деоница речног тока,
- минимални полупречник хоризонталне кривине не треба да буде мањи од 700 м — ради планиране пловидбе на Морави,
- оптимално отицање великих вода и леда без угрожавања ауто-пута,
- да се изврши релаксација постојеће водомерне станице (лимниграфа),
- да се урађени пројект достави на водопривредну сагласност.

2. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

На основу спроведене претходне анализе за избор решења проласка ауто-пута кроз Багрдански теснац и водопривредних услова произашао је пројектни задатак чији су битни услови:

- да се на делу проласка ауто-пута ток реке Велике Мораве измести померајући га ка десној обали, чиме се стварају услови за пролазак другог коловоза ауто-пута и других могућих инсталација у будућности кроз теснац,
- да се поштују дати водопривредни услови,
- да се на делу проласка ауто-пута ток реке Велике Мораве измести померајући га ка десној обали, чиме се стварају услови за пролазак другог коловоза ауто-пута и других могућих инсталација у будућности кроз теснац,
- да се поштују дати водопривредни услови,
- да се регулациони радови изведу у две грађевинске сезоне, и то: прве године да се помери и осигура нови речни ток, друге године да се ре-

ализују остала осигурања и радови, да би се у трећој години несметано изградио други коловоз ауто-пута кроз напуштени речни ток.

3. ИЗРАДА ПРОЈЕКТА

После добијања водопривредних услова, пројектант је урадио идејно решење којим се други коловоз ауто-пута проводи тако што се река помера на десну обалу, ослобађањем садашњег речног корита за изградњу другог коловоза ауто-пута, сада, а после његовог засипања ради провођења и других инсталација: гасовода, нафтовода, регионалног водовода и других објеката које развој привреде овог подручја буде захтевао.

Обрађено решење је поред проласка другог коловоза ауто-пута побољшало отицање вода, пронос наноса, услове пловидбе на делу будућег пловног пута, пронос леда, уз скраћење речног тока, повећање пада, смањења нивоа велике воде и низа других предности.

На скупу заинтересованих, априла 1979. године када је разматрано идејно решење, закључено је да се ради ГЛАВНИ ПРОЈЕКТ који ће послужити за реализацију водопривредној организацији тога подручја преко регионалног СИЗ-а водопривреде.

Такође је закључено да се обаве консултације о могућностима извођења планираних радова са представницима ЗОВП „Морава“, Београд и водопривредном организацијом из Ћуприје.

Пројект је урађен коришћењем хидролошких података са водомерне станице БАГРДАН и снимањем потребног броја попречних профила за потребе хидрауличног прорачуна који је обухватио деоницу дугу око 5 km.

За потребе пројекта снимани су попречни профили на растојању од 100 m, а за хидрауличке и друге прорачуне на растојању 250 m.

По будућој траси новог речног тока извршено је сондирање терена са девет сондажних бушотина, дубине 6,5 до 11 метара.

Прикупљене подлоге и сондажна испитивања показала су:

- да је испитани терен део алувијалне равни Мораве,
 - на терену су констатовани следећи литолошки слојеви: прашинаста песковита глина, ситнозрни песак и шљунак,
 - констатовано је да је ниво подземне воде на 5,10 до 6,50 m од коте терена и да је колебљив, пошто је цео терен хидролошки колектор — зависан од нивоа воде у Великој Морави,
 - песак и шљунак представљају поволно тло за извођење радова на регулацију тока због своје стабилности и неповезаности зрна,
 - из ископа новог корита (потпуни ископ) може се обезбедити 1.000.000 m³ шљунковитог песковитог материјала и шљунка за грађење тупа ауто-пута и објеката у склопу ауто-пута.
- Багрдански теснац је, у ствари, најужи део тока Велике Мораве, где река од десне високе обале прелази уз леву да би се поново кад прође ову деоницу приближила уз десну и даље нас-

тавила да тече приближена уз високи терен десне обале.

Долином је само пруга прошла. Такође, на овом потезу реке нема изграђених сеоских насеља јер су она повучена и грађена на вишим теренима изван утицаја поплава, па следствено томе ни путева.

У протеклом периоду, узводно и низводно од Багрданског теснаца, вршени су обимни регулациони радови, док је ток реке у самом теснацу сматран за врло стабилну деоницу тока Мораве.

Траса ауто-пута од km 94+870 до km 96+070, тј. у дужини од 1.200 m залази у старо речно корито.

Нова траса регулисаног корита је предодређена са неколико елемената и водопривредним условима, затим положајем другог коловоза ауто-пута и ушћем реке Осанице-леве притоке, као и висећим мостом којим се прелази за село Вајску.

Између праваца на постојећем току, низводно од манастира „Томић“, полупречником $r = 1.300$ m обликована је кривина, којом се теме кривине и нови речни ток повукао за око 300 m. После поновног изласка у постојећи ток траса реке се ослања на леву обалу да би се на ушћу реке Осанице формирала конкавна страна тока и даље ток уклопио у постојећи, пролазећи кроз отвор висећег моста и даље.

Дужина трасе нерегулисаног корита била је 1.650 m, а дужина трасе регулисаног корита је 1.339 m. Речни ток је скраћен за око 310 m.

Падови речног тока су:

— нерегулисани ток 0,67‰,

— регулисани ток 0,90‰.

На овај начин, ниво велике воде повратног периода 100 година изведеном регулацијом је смањен за око 13 cm.

Карактеристични протоци на овој деоници за дужи временски период (уз напомену да индекси означавају број година периода) су:

$$Q_{sr} = 234 \text{ m}^3/\text{sek}$$

$$Q_0 = 1.480 \text{ m}^3/\text{sek}$$

$$Q_{10} = 2.380 \text{ m}^3/\text{sek}$$

$$Q_{20} = 2.720 \text{ m}^3/\text{sek}$$

$$Q_{50} = 3.120 \text{ m}^3/\text{sek}$$

$$Q_{100} = 3.430 \text{ m}^3/\text{sek}$$

$$Q_{1000} = 4.220 \text{ m}^3/\text{sek}$$

$$Q_{\min} = 22 \text{ m}^3/\text{sek} \text{ (29. 8. 1950. године)}$$

$$Q_{\max} = 2.840 \text{ m}^3/\text{sek} \text{ (16. 5. 1965. године)}$$

Ново регулисано корито до момента изливања може да прими проток $Q = 2.300 \text{ m}^3/\text{sek}$ (што је повратни период од 10 година — десетогодишња велика вода).

Попречни профил новог регулисаног корита је 110 m (у дну) са нагибом страна 1:2, тако да је ширина речног тока у нивоу терена 130 до 140 m, зависно од дубине.

Примењени тип речних грађевина је стандардан, тј. грађевине које се користе у пракси при регулацији на Великој Морави и које су показивале највеће ефекте.

Све грађевине су од камена без посебне обраде: њихова израда је масовна, грађене су директно киповањем из возила уз мање поправке — сакупљања разбацаног материјала и његово слагање у фигуру.

Попречне грађевине су фундиране преко претходно положеног фашинског мадраца, а паралелне и обалоутврде су полагање директно на терен.

Примењене су све врсте речних грађевина изузев напера, а то су: преграде, паралелне грађевине са траверзама, обалоутврде, укопане у надземне депоније камена, са обликовањем и обрадом улазног дела у ново речно корито у виду облоге од камена и надземне депоније камена.

За израду новог регулисаног корита је предвиђен ископ материјала у количини од око 260.000 m^3 и уградња камена у речне грађевине у количини од око 45.000 m^3 .

Динамичким планом радова предвиђено је њихово извођење у периоду од три године, и то:

— **Прве године** се ради обалоутврда на левој обали новог речног тока и просек новог корита на целој дужини. Пошто се вода скрене у нови речни ток приступа се изради преграда, струјних грађевина, паралелне грађевине и обалоутврде.

— **Друге године** се довршавају речне грађевине у напуштеном речном току са уређењем простора и његовим пошумљавањем.

— **Треће године**, пошто се разради ново корито и формира нови ток реке, изради се други коловоз ауто-пута уз обраду тог простора са потрешним осигурањима и сл.

Са напредовањем радова треба ићи узводно. Предвиђена је ширина кинете просека у дну од 12 m а ископ је до коте будућег речног тока.

Избор типова грађевина је усклађен са могућношћу њиховог извођења, уз консултацију извођача радова Водопривредне организације „Ђуприја“ и ЗОВП „Морава“ из Београда.

У закључку је дато да се после предвиђених радова на измештању тока Велике Мораве постиже:

— да се може несметано градити други коловоз ауто-пута залажењем у бивше речно корито,

— да се регулацијом реке на овом потезу побољшавају услови за отицање воде, наноса, леда и др.,

— изведене радове треба интензивно одржавати и пошумити, како би се повратила стабилност терена и новоформираног корита, ради његове заштите од великих вода,

— да цело подручје Багрданског теснаца треба да се обликује у туристичко-рекреациони комплекс са мотелом за одмор путника и сл.

Контрола инвестиционо техничке документације је извршена у предузећу „Косовопроект“, ООУР Хидротехнички сектор.

4. ИЗВРШЕЊЕ РАДОВА

После расписане лицитације за радове, посао на овом делу ауто-пута добио је „Партизански пут“, ООУР Нискоградња из Светозарева, са кооперантима.

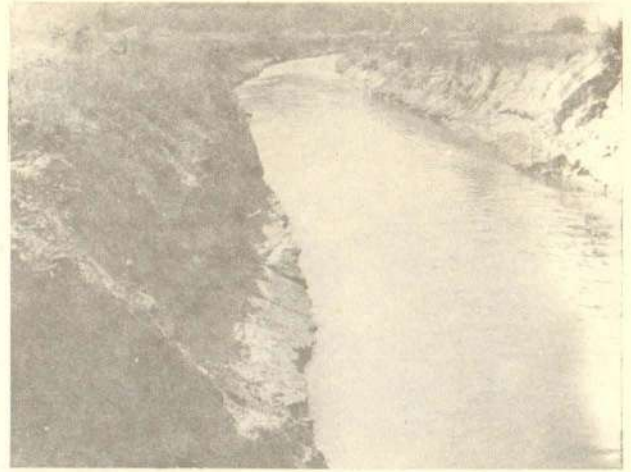
Са радовима је отпочето септембра 1981. године уз услов да се новембра 1982. године ауто-пут пусти и саобраћај.

За овакву динамику грађења инвеститор је омогућио стално договарање и праћење радова како би се увек могло да интервенише за случај застоја у раду. На терену су сваке недеље одржавани потребни састанци. Планирано је да се крајем 1981. године ископа кинета просека, изврши осигурање леве обале кинете просека и пусти вода у просек.

Радови су извођени на десној обали реке на коме простору нема саобраћајница, док се сав материјал налазио на левој обали као и добре саобраћајнице за довоз материјала.

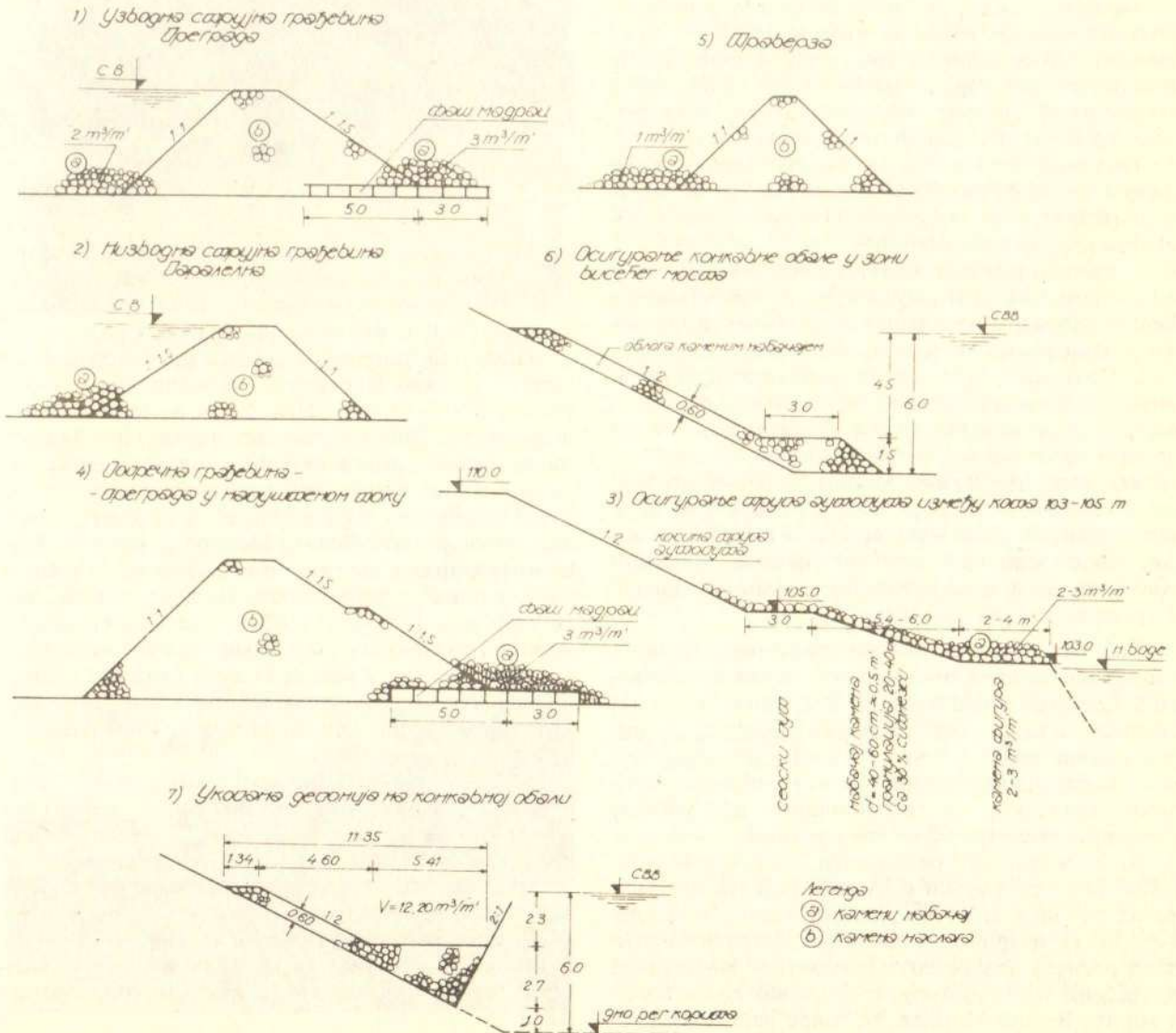
Међутим, од првог дана се јављао проблем набавке и довоза камена за изградњу речних грађевина, тако да је вода у нови просек пуштена тек јула месеца 1982. године.

Тада је река почела делимично да тече новим коритом, када су урађене попречне и струјне грађевине приказане на сл. 3 и успостављена могућност да се са ауто-пута прилази новом речном току.

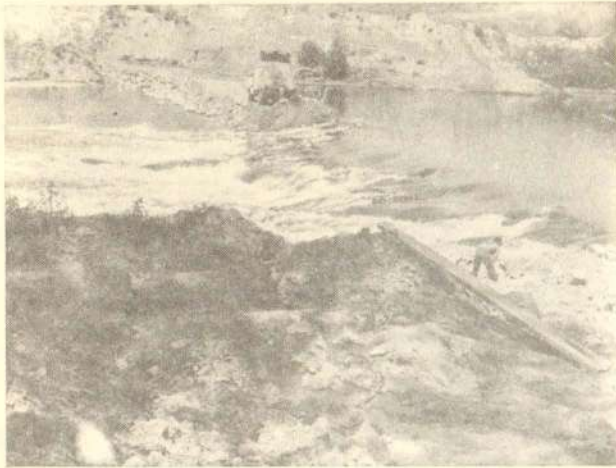


Сл. 2 — Кинета просека новог речног корита у разреди 1982. године

Материјал из ископа кинете просека је депонован на левој обали новог корита, како би се касније могао да користи за израду тупа ауто-



Сл. 3 — Грађевине за регулацију реке и заштитију тупа ауто-пута



Сл. 4 — Претрага у најувићеном коритиу коришћена за превоз материјала и њена доградња због оштећења великом водом

-пута у зони Багрданског правца мада су мишљења о његовом квалитету била различита.

Пројектанти су сматрали на основу изведених испитивања да је то квалитетан материјал и да се са њиме може градити труп пута у води, док је извођач радова тврдио да је такав материјал за то неупотребљив и да за изградњу трупа пута кроз воду треба да се користи ломљени камен и сл.

Полемику око овога је извођач водио преко дневне штампе, радија и телевизије, па је наручио и експертизу о томе у Институту за водопривреду „Јарослав Черни“.

У закључцима предметне експертизе се даје:

а) Изградња трупа ауто-пута у старом коритиу Велике Мораве према решењу из пројекта, не може се извести од материјала са депоније из просека. Овај материјал, према расположивим подацима, садржи од 40% до 90% ситних фракција песка и глине које се не могу консолидовати у условима насипања под водом. Пошто је, поред тога, старо корито Велике Мораве још увек проточно, а такво ће остати за веће протисаје још врло дуго, већи део овог материјала — већ при уградњи био би однет — што би значајно повећало обим радова, а труп ауто-пута би био нестабилан и трпео би стална оштећења.

б) У садашњим условима стања регулационих радова на терену и промене које се могу очекивати у блиској будућности, за изградњу трупа ауто-пута у старом коритиу Велике Мораве, до нивоа „радне воде“ може се употребити шљунковити материјал одговарајуће крупноће или ломљени камен, како је то уобичајено при изградњи хидротехничких објеката у рекама.

ц) У складу са претходним закључцима потребно је да се изврши прерада пројекта ауто-пута на деоници кроз Багрдански теснац у склопу које би се извршила неопходна истраживања и дала решења позајмишта адекватног материјала за грађење трупа ауто-пута до „нивоа радне воде“ у коритиу Велике Мораве. Истовремено би се пројектовала нова решења трупа, извршили потребни прорачуни стабилности пројектованих реше-

ња, прописали технологија и технички услови грађења.

Да би се скратило време разраде просека и оспособљавања новог корита за пријем што већег протока, предузели смо надвишење струјне грађевине за 0,40 m, са већом концентрацијом протока воде кроз кинету просека, и да се као материјал за насипање трупа ауто-пута кроз старо корито на делу кроз воду користи шљунак из новог речног корита.

На тај начин се крајем октобра, тј. пред очекивани почетак повећаних вода — располагало се новим коритом разрађеним преко 50% ширине.



Сл. 5 — Ново корито Велике Мораве у фази формирања

Међутим, и испитивања извршена за потребе регулације реке су указивала да је песак и шљунак због своје неповезаности зрна представљао повољно тло за извођење предвиђених радова.

Накнадно извршеним анализама материјала из кинете просека Института за испитивање материјала СР Србије — Центра за механику тла и финансирање, добили смо резултате који указују да се од материјала из кинете просека може радити труп ауто-пута што дајемо у препису.

„Испитивани материјали из леве обале просека за ново корите Велике Мораве су по свом гранулометријском саставу врло добар материјал за израду доњег слоја путева. Исти се, такође, ако се примени ЈУС У. Е9.020 — песковито шљунковити материјали, могу користити за израду насипа нове траке коловоза ауто-пута кроз Багрдански теснац, при мањим брзинама вода које ће пројектант заједно са надзорним органом одређивати на лицу места“.

Како се приближавао крај грађевинске сезоне, а радови на насипању коловоза кроз напуштени речни ток нису ни почели, то је Инвеститор дао налог за те радове с тим да се за позајмишта материјала користи шљунак из новог регулисаног тока Велике Мораве (сл. 6 и 7)

После првих насутих кубика видело се да су поставке пројектанта биле добре и да је коришћење тог материјала представљао најбоље решење.

У заједници са Центром за механику тла и финансирање Института за испитивање материјала



Сл. 6 — Ископ шљунковитог материјала из кинеске просека новог корита коришћеног за израду шрупа ауто-пута кроз воду



Сл. 7 — Израда шрупа ауто-пута кроз бивше корито реке и део старог тока (1) са претрадама за засињање наносом

СР Србије урађени су, октобра 1982. године технички услови за извршење насипа за нови коловоз ауто-пута кроз Багрдански теснац.

Коришћењем материјала из леве обале новог речног корита Мораве и техничких услова, изграђен је до краја године труп другог коловоза



Сл. 8 — Делумично разређена кинеска просека новог корита и насипом за шруп новог коловоза ауто-пута у првом плану

ауто-пута, део кроз напуштено речно корито. Ра је интензивирао, радило се у више смена, пошто су престала нагађања о квалитету материјала и одлучено да се од њега може градити труп ауто-пута.



Сл. 9 — Камени облога пожење насипа ауто-пута и регулисаног корита Велике Мораве означено стрелицама

С обзиром на наилазак зимског периода, ради заштите изграђеног насипа од могућих великих вода, јер није био завршен (није засејана и никла трава, као и друге предвиђене биолошке мере и засади), обављен је део радова обезбеђења. Они су се састојали у изради депоније камена у нивоу воде старог корита — каменом наслагом од $2 \text{ m}^3/\text{m}$ и изралом депоније камена као обалоутврде између депоније камена и коте сеоског пута који је ишао проширеним трупом другог коловоза ауто-пута. На вишој коти од сеоског пута део косине је обложен бетонским плочама (растер плоче) у 3 до 5 редова, зависно од положаја пута у односу на ново речно корито.

У току зиме и пролећа 1983. године, претежно су довршени остали радови на ауто-путу, а делом и на регулацији реке. Када је новоизграђени коловоз пуштен у саобраћај, тиме омогућено да се реконструише постојећа трака.

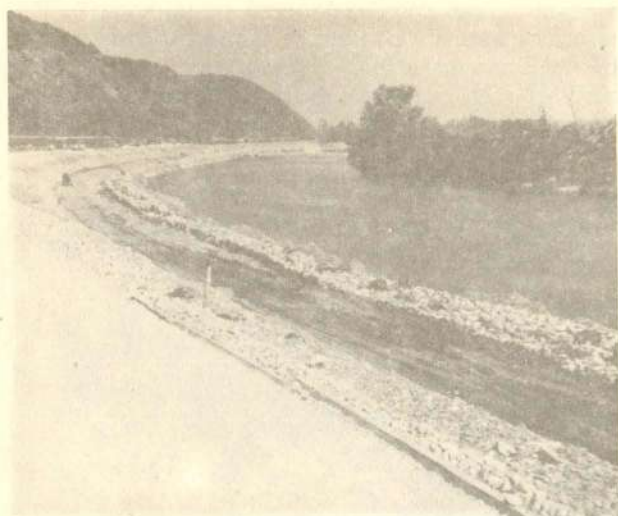
У време извођења радова 1981. и 1982. године измерени су на водомерној станици Ђуприја следећи карактеристични протоци у реци приказани у табели 1.

Табела 1

	Величине измереног протока m^3/sek	
	1981.	1982.
Највећи	1.565	979
Средњи	276	189
Најмањи	63	51

На објекту у Багрданском теснацу предстоји још уређење терена, засађивање шумских засада, дрвореда и другог растинја, уређење десне обале низводно пошто се ново корито споји са старим, затим осигурање обале у зони viseћег моста, уклањање острва у реци и сл.

Може се рећи да су за две године рада успешано обављени врло обимни послови на изградњи



Сл. 10 — Други колониз ауто-пута на делу бившег корита у завршној фази

ауто-пута заједно са регулацијом реке и стварањем услова за његов пролаз кроз Багрдански теснац.

Успех би био већи, да је извођач радова прихватио сарадњу свих учесника на објекту и поштовао динамику радова понуђену при добијању радова, односно њиховом уговарању.

Може се закључити да су остварене углавном све поставке пројектаната, како у погледу избора решења тако и у погледу могућности извиђења радова па и одабраног материјала од кога ће се исти градити.

Стиче се утисак о недовољној припремљености извођача радова да своју технологију у грађењу прилагоди смерницама и захтевима пројеката и пројектанта као и извесна настојања да се све подреди стандардном начину грађења, тј. отварању позајмишта и узимању из њега материјала за грађење доњег строја.

Мало се рачунало са коришћењем материјала из ископа новог корита — чије су се количине кретале и до 1.000.000 m³ — мада су инвеститор и лицитациони документи на то упућивали извођача. Разлог више за овакво понашање извођача радова је био што је радове на регулацији и измештању корита Велике Мораве уступио кооперанту В. О. „Ђуприја“, и да је морао да реши проблем прелаза реке. Ископ новог речног корита био је на десној обали реке, док се ауто-пут простире левом обалом.

Извођач радова је у организацији посла изоставио претходна испитивања плана ископа и коришћења материјала из новог речног тока, па и његовог депоновања — да би се он могао да користи када се обезбеде услови за прелаз преко старог тока Мораве.

Пропуштено време није могло да се надокнади и тада је извођач покушао да се оправда недостатком одговарајућег материјала и сл. за шта су се у помоћ позивала средства за информисање, прибављање експертиза и низ других елемената којима се хтело да утврди нереалност пројектне документације (што се на крају показало нереалним) и радови су обављени и без тражених

измена, уз прилагођавање потребама заштите од могућих оштећења, зато што радови нису били изведени на време (морали су се изводити и у зимском периоду, односно у пролећном периоду наредне године после уговореног рока).

Приложене фотографије приказују разне фазе извођења радова и њихов изглед по завршетку.

Треба такође напоменути, да је сав материјал из ископа новог речног корита, који је био депонован на левој обали, искоришћен за радове на ауто-путу, тако да су и тиме потврђене поставке пројектанта да се материјал из ископа за ново речно корито може да искористи за израду тупа ауто-пута.

Као општи закључак у вези са изградњом деонице ауто-пута кроз Багрдански теснац произилази да су извођачи радова били недовољно припремљени за њихово синхронизовано извођење како на регулацији реке тако и на изради ауто-пута, о коришћењу расположивог материјала и обезбеђењу камена за радове који се примењују у регулацији река.

Недостатке у планирању извођача и поштовање уговорених рокова отклањао је инвеститор уз помоћ пројектаната сталним ангажовањем за изналагање одговарајућих решења у свакој етапи рада, почев од ангажовања коопераната у раду, решења превоза материјала, па до потребних испитивања и обезбеђења варијантних решења која су се могла прихватити у датој фази радова, односно могућности извршења.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Борислав Пејаков:
Осврт на извршени део ауто-пута кроз Багрдански теснац, Пут и саобраћај, 2-3, 1964.
- [2] РО „Југопројект“ — Београд:
Главни пројекат регулације реке Велика Морава у Багрданском теснацу, Свеака I и II, Београд, 1980.
- [3] „Геобиро“ — Ниш:
Елаборат о детаљним геолошким истраживањима за регулацију реке Велика Морава код Багрданског теснаца, 1980.
- [4] Институт за геологiju и привреду „Јарослав Черни“ ООУР Завод за уређење волних токова — Београд:
Експертне пројектне документације за изградњу ауто-пута Београд — Ниш на делу кроз Багрдански теснац km 706 - 150 до km 707 - 350, Београд, септембар 1982.
- [5] Институт за испитивање материјала СРС:
Ивештај о испитивању гранулометријског састава шљунковитог песковитог материјала из леве обале просека за ново корито Велике Мораве на потезу Багрданског теснаца, септембар 1982.
— Технички услови за извршење насипа за нову трасу коловоза ауто-пута Београд — Ниш кроз Багрдански теснац, Београд, октобра 1982.
- [6] Институт за путеве ООУР Завод за пројектовање траја:
Главни пројекат ауто-пута Е-5 Београд — Ниш 1978 — 1980.
- [7] Миодраг Делић, дипл. инж. грађ.:
Необјављена документација за извођења радова, записници и др. материјал и фотографије.

Сарадња савеза Друштава за путеве Југославије са међународним организацијама на AIPCR и IRF

У 1984. години остварене су нове могућности у досадашњој сарадњи са AIPCR-ом (Међународни стални светски Конгрес за путеве у Паризу) и IRF-ом (Међународна путна федерација за Европу). Те нове могућности створене су ванредним напорима које је уложио, током ове године, Савез СИЗ-ова за путеве Југославије (ССПЈ) финансирањем учешћа делегата СДПЈ у разним стручним манифестацијама.

Треба истаћи значај напора које су на овом плану до сада чинили Институт за путеве из Београда и друге друштвено-стручне организације као и поједини угледни стручњаци. У сваком случају, носиоци ове активности треба да наставе са својим марљивим, стручним и организованим радом, с тим да се у наредном периоду у то укључује још једна битна снага, Савез СИЗ-ова за путеве Југославије. На крају текуће године, констатујемо да су планиране међународне активности — извршене. У свему томе, Комисија за односе са иностранством извештаваће (као и појединци-извршиоци конкретних задатака) о сваком појединачном задатку, а сви извештаји ће бити штампани у часописима „Цесте и мостови“ и „Пут и саобраћај“.

Председништво СДПЈ је за своје делегате у Комитетима ових међународних организација или на другим стручним састанцима и конгресима, доносило конкретне одлуке.

У том циљу, већ од овог броја штампа се извештај др. Зорана Радојковића, дипл. инж. грађ., са састанка Техничког комитета за флексибилне коловозне конструкције, сталног међународног Конгреса за путеве AIPCR. У наредним бројевима објавиће се и следећи извештаји:

— проф. др Душан Светел и др Здравко Рамљак, са састанка Комитета за путно-грађевинске материјале, AIPCR-а.

— Марјан Крањц, дипл. инж. грађ., са одржаног X Конгреса IRF-а у Rio de Janeiro и са састанка Комитета делегата националних удружења који је одржан у Хагу, почетком децембра ове године.

За наредну годину, Председништво СДПЈ-а је предложило ССПЈ-у присуство својих делегата на следећим међународним манифестацијама:

— два састанка Комитета AIPCR-а за флексибилне коловозне конструкције, по два наша делегата,

— два састанка Комитета AIPCR-а за путно грађевинске материјале, по два наша делегата,

— састанак пролећне Скупштине и Извршног одбора Комитета националних удружења IRF-а,

— одлазак нашег делегата на „Саобраћајну недељу“ у Венецији,

— састанак COFHAUT-а у Тунису.

Молимо све читаоце да, по упознавању са извештајима пошаљу своја мишљења и предлоге у смислу истицања и провере наших југословенских искустава, редакцији часописа или СДПЈ-у, 11000 Београд, Кумодрашка 257.

Мислимо, и предлажемо да се на овај начин оствари јавна дискусиона трибина, и на тај начин би делегати СДПЈ-а имали потребне сугестије за конструктивно учешће наше стручне јавности и били упознати с актуелним стручним проблемима, које би могли да презентирају на наведеном међународним скуповима.

Секретар Председништва СДПЈ,
Војислав Вајда, дипл. инж.

ИЗВЕШТАЈ

са састанка Техничког комитета за флексибилне коловозне конструкције сталног светског конгреса за путеве A.I.P.C.R или PIARC)

На позив досадашњег председника овог комитета Проф. Egil-a NAKKEL-а, у организацији и просторијама секретаријата светског конгреса за путеве (AIPCR), у Паризу је 27. и 28-ог септембра 1984. године одржан први састанак овог комитета, после светског конгреса у Сиднеју 1983. године.

Општи циљ састанка садржао се у припреми делатности комитета за следећи, XVIII конгрес AIPCR-а, који ће се одржати у Брислу 1987. године.

Основ за дискусију, према препоруци председника Комитета, претстављало је око 15 тема и препорука предложених и усвојених у документу овог комитета („Технички извештај за XVII Конгрес у Сиднеју“).

Први састанак овог комитета после последњег Конгреса имао је и конституивни карактер.

За председника комитета поново је, једногласно, изабран Prof. E. NAKKEL (СР Немачка), за секретара француског подручја J. BONNOT (Француска) и енглеског подручја N. W. LISTER (Велика Британија).

Састанак је проглашен и нови састав техничког комитета. Листу чланова са њиховим функцијама и адресама дајемо у прилогу овог извештаја.

Након општих дискусија о статутарним дужностима овог техничког комитета и његова улози и значају, раду следећег конгреса отворена је широка дебата о питањима које би сам комитет требало да третира, као и посебно о питањима на које треба захтевати и очекивати одговоре од појединих земаља учесница. Прихваћен је општи став да извештај техничког комитета садржи више научно-истраживачке аспекте, док би национални извештаји имали више практични смисао, који би се огледао, углавном, у преношењу и дискусији искустава појединих земаља.

Основ за ову дискусију претстављали су испуњени упитници о техничким питањима које треба дискутовати у Брислу.

С обзиром на бројности тих предлога, а нарочито на велику разумењеност и разноврсност појединих тема, на предлог председника комитета груписане су поједине теме и оформљене мање групе чланова комитета са циљем утврђивања питања у оквиру сваке од њих.

Овде ће се дати преглед свих изабраних питања — тема, као и акценти који су за њихову обраду предложени:

ТЕМА 1 — ПРОЈЕКТОВАЊЕ ФЛЕКСИБИЛНИХ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА

(известноц у име подгрупе J. VERSTRAETEN)

Закључено је да је тема и даље веома интересантна, а да је на прошлом конгресу обухватила више од 70 страна у извештају комитета. На 20 страна, колико се предвиђа за следећи конгрес, неће се моћи приказати сви значајни детаљи изнети у међуконгресном периоду на великим светским конференцијама који ће бити, такође, специјалистички, посвећени овом проблему (ANN ARBOUR и сл.).

Извештај техничког комитета требало би да буде сумарни и да се односи на опште проблеме димензионисања, начине пропадања и општу филозофију интервенција, уз утврђивање свих фактора на „понашање“ ефективних метода димензионисања, наравно уз помоћ поступака за њихову верификацију, који се такође морају развијати.

J. VERSTRAETEN је предложио следећи наслов теме у извештају комитета:

„Последице промене квалитета уграђених слојева на реално понашање коловозних конструкција“.

Што се националних реферата тиче, у њиховим извештајима би требало да буде приказана постојећа пракса у појединим земљама. Листа питања ће се сачинити накнадно.

Управљање коловозним конструкцијама (Pavement management) би такође требало да буде предмет разматрања у оквиру ове теме, али, с обзиром на мултидисциплинарност овог проблема, одлучено је да се он размотри у заједничком раду са сродним техничким комитетима, (за бетонске коловозне конструкције, за материјале и за површинске карактеристике).

Председник комитета ће до наредног састанка обавити потребне консултације.

ТЕМА 2 — ВЕЗИВА И МЕШАВИНЕ

(известноц у име подгрупе G. NIEVELT)

Предлаже се обрада тема у више делова:

Први део: Својства битумена и мешавина

— анализа постојећих спецификација у смислу њихове способности за „откривањем“ квалитета који се од ових материјала очекују,

— осетљивост везива на температурне промене и последице на понашање мешавина у тешким климатским условима,

— промене вискозитета са температуром.

Други део: Модификовани битумени

— дефиниције,

— објашњење промена својстава (без утицаја произвођача битумена),

— својства модификованих битумена — побољшање понашања на високу и ниску температуру, замор, еластичитет, итд.,

— дефинисање додатних испитивања (тестова) за утврђивање промене својстава.

Трећи део: Мешавине

— технички услови за нормалне и дренажује мешавине са модификованим или нормалним битуменима и техничка својства тих мешавина са захтевима квалитета,

— механичко понашање дренажујућих мешавина са различитим врстама везива (истраживања са рада у Белгији под руководством господина M. CHAVET-a),

— Понашање различитих мешавина у услови реалне експлоатације (истраживања се тренутно обављају у Шпанији),

— одговор на питање да ли се постојеће спецификације СР Немачке за дренажује мешавине могу предложити за коришћење и на аеродромима,

— формулација мешавина,

— коришћење резултата нових истраживања модифицирање битумена у Швајцарској, Француској и Белгији.

По питању асфалтних мешавина радна група је предложила комитету организовање семинара за време трајања конгреса са темом: „Понашање битумена на екстремне услове експлоатације“. Очекује се да и национални реферати пруже доста материјала о овом проблему. За расправу би се определили само за дренажује мешавине, а нарочито је важно питање поређења понашања традиционалних и рециклираних мешавина.

За националне извештаје поред наведених тема, биће затражена још следећа искуства:

— примењене интервенције на побољшањима својстава,

— проблеми у спецификацијама (технички услови),

— избор између традиционалних и модификованих битумена,

— дренажујући слојеви,

— утицај везива на промене својстава околине.

ТЕМА 3 — АГРЕГАТИ И СЛОЈЕВИ ОД НЕВЕЗАНОГ КАМЕНОГ МАТЕРИЈАЛА

Подгрупа је, на основу националних одговора, прегледала, сумирала и предложила следеће питање

за Извештај техничког комитета:

— утврђивање потребних измена које би се могле унети у постојеће спецификације за камене материјале и неvezане слојеве,

— понашање слоја при тешком (градилишном) саобраћајном оптерећењу, утицај кише за време грађења,

— постојећа искуства о збијању са малом влажношћу,

— промене и побољшање у методама димензионисања коловозних конструкција са неvezаним носећим слојевима,

— коришћење Wet-mix мешавина (производња и механичко понашање),

— коришћење неvezаних камених материјала приликом етапног грађења,

За националне извештаје предлажу се следеће теме:

— запажена механичка својства неvezаних камених материјала,

— оцена значаја појединих фактора који утичу на механичка својства слојева и њихову водопропусност.

Ове предлоге пропратила је дискусија да се ова питања евентуално удруже са темом 1.

ТЕМА 4 — РЕЦИКЛИРАЊА И СЕКУНДАРНЕ СИРОВИНЕ

(Извештај у име подгрупе: F. DELLA SCALA)

Проблем рециклирања генерално је предложен за дебату конференцију која би се одржала током конгреса, а секундарни материјали и отпадне сировине предлажу се као сиже националних извештаја и извештаја техничког комитета.

За сваки проблем посебно, предложена су следећа питања:

1. Рециклирања

— дефиниција и класификација појединих метода и њихова оцена,

— карактеризација материјала, њихова својства и ваљаност постојећих спецификација за адитиве, везива и камене агрегате,

— избор формула за мешавине и њихових технолошких дебљина,

— избор опреме и методе грађења,

— квалитет и перформансе рециклираних слојева, њихово поређење са традиционалним слојевима, понашање на ниским температурама,

— однос квалитета и квантитативног биланса трошкове и енергије:

— коришћење „фрезованог“ материјала за израду неvezаних слојева секундарних путева.

2. Секундарне сировине и отпадни материјали

— дефиниција материјала и домен њиховог коришћења у носећим, везаним и хабајућим слојевима,

— својства мешавина од ових материјала,

— могућност израде општих спецификација и оцена ваљаности и шире употребљивости постојећих,

— избор параметара пресудних за димензионисање коловозних конструкција,

— однос између цена одржавања традиционалних коловоза и ових, изграђених од секундарних сировина,

— утицај на животну средину.

ТЕМА 5 — ОПРЕМА И МЕХАНИЗАЦИЈА (извештај у име подгрупе J.A.C.BROUWERS)

Предлаже се разматрање следећих питања:

— опрема за израду танких слојева асфалта (проблеми асфалтних постројења, уређаја за збијање и разастирање),

— границе коришћења веома моћних машина за збијање (проблеми сегрегације, губитка носивости, губитка везе међу слојевима),

— опрема за збијање неvezаних носећих слојева,

— утицај опреме на дугорочно понашање изведених коловозних конструкција,

— унапређење механизације за уграђивање (финишери, уређаји за аутоматско вођење, итд.),

— оцена погодности транспортних даљина (асфалтна база, уграђивање, специјални камиони, губитак температуре, итд.),

— утицај температуре мешања на везиво и агрегате и самим тим на дугорочно понашање коловозне конструкције,

— нове технике код асфалтних база,

— побољшање техника депоновања материјала.

Радна група предлаже и семинар који би се одржао током конгреса под називом: „Граница коришћења јаких оруђа за збијање“.

Предложене теме би се односиле на сам извештај техничког комитета и на националне реферате.

ТЕМА 6 — ПОСЕБНОСТИ ПУТАРСКЕ ТЕХНИКЕ У ТЕШКИМ (ХЛАДНИМ) КЛИМАТСКИМ УСЛОВИМА

(извештај у име подгрупе: T. BLOMBERG)

Радна група је предложила следећа питања са гледишта пројектовања:

— даље квантификовање утицаја смрзавања (мраза) при пројектовању нових коловозних конструкција и њиховој реконструкцији,

— квантификовање ефекта евентуалног ограничења осовинског оптерећења,

— проблем појаве и санације пукотина,

— избор мешавина отпорних на утицај спајкова.

Са становишта проблема при грађењу предложена су следећа питања:

— анализа свих спецификација које садрже одредбе о температурама приликом грађења,

— израда завршних слојева асфалта по хладном времену,

— спецификација хладних мешавина за зимско одржавање саобраћаја. Коришћење ризле.

Питање сижеа са евентуалног семинара и осталих активности остављено је за следећи састанак.

ТЕМА 7 — ПОЛУКРУТЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

(Извештај у име подгрупе — J.BONNOT

У ову подгрупу су одређени и југословенски представници).

Предложено је да се део питања третира заједно са комитетом за бетонске коловозне конструкције, за шта се предлаже формирање мешовите подгрупе.

Подгрупа је предложила следећа питања за националне реферате:

— Формулација и контрола стабилизације,
— Постојећа пракса у димензионисању полукрутих структура и примењене дебљине асфалтних слојева.

— Општи биланс понашања конструкција,
— Опште технике која се примењује за заустављање распростирања прелина кроз асфалтне слојеве и биланс успешности њихове примене,

— Приказ техника за одржавање прелина од скупљања и њихова ефикасност,

— Опште метода за рехабилитацију полукрутих типова структура (пример: појачање поддимензионисаних коловозних конструкција).

С обзиром на одређења комитета, да извештај комитета буде заснован на резултатима посебних испитивања између два конгреса и да има превасходно научни карактер, за извештај комитета предложена су следећа питања:

— теоретска објашњења појава и последице прелина од скупљања,

— последице појаве прелина на механичко функционисање структура конструкција,

— моделација теоретског развоја прелина,

— механизам деструкција асфалтних слојева положених на стабилизације — временски ток оштећења.

Радна група предлаже одржавање семинара са темом:

„Везива за стабилизације — секундарне сировине. Везива са малом садржином енергије“.

На крају рада технички комитет је изабрао више тема за одржавање семинара, информанијских секција или округлих столова за време одржавања конгреса, које ће коначно бити предложене секретаријату AIPCR-a.

Комитет је завршио рад 28. септембра у 21 час.

Следећи састанак техничког комитета заказан је у Хамбургу, априла месеца 1985. године.

Припремио

Др Зоран Радојковић, дипл. инж. грађ.

ЛИСТА ЧЛАНОВА КОМИТЕТА ЗА ФЛЕКСИБИЛНЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

F.R.GERMANY	E. NAKKEL, Dr ing. Lid. Direkter und Professor in Bundesantalt für Strassenwesen.
	KAST, Dipl. Ing., 1. Ass.
AUSTRALIA	R.G.GORDON, Dr Eng. in Charge of Pavements, Materials Branch.
AUSTRIA	G. HERBST, Dipl. Ing., Oberbaurat, Leiter des Autobahnprüf-stelle Niederösterreich, Hugo von Hofmannsthalstrasse
	G. NIEVELT, Dipl. Ing. Dr Techn., Nievelt-Labor GmbH.

BELGIUM	J. CHAVET, Ing. en Chef Directeur des Ponts et Chaussées, Ministère des Travaux Publics.
	J. VERSTRAETEN, Directeur Adjoint au Centre de Recherches Routières, Chef de la Division Recherches.
CANADA	G. D. REID, P. Eng., Director, Transportation, Design and Construction Branch, Department of Public Works.
DENMARK	H. J. ERTMANN, Head of the Pavement Institute, National Road Laboratory.
SPAIN	J. L. ELVIRA, Dr Ing de Caminos, Jefe del Servicio de Vialidad.
	A. LACLETA, Dr Ing. de Caminos, Jefe del Servicio de Tecnología, Dirección General de Carreteras.
FINLAND	T. BLOMBERG, Civ. Eng., Neste Oy Research Center.
FRANCE	J. BONNOT, I.C.P.C., Directeur Technique, Laboratoire Central des Ponts Et Chaussées.
	C. PEYROMME, Ing. E.C.L., Division des Shaussées et Terrassements.
BRITAIN	N. W. LISTER, Room A2016, Transport and Road Research Laboratory.
	R. S. MILARD, Dr Drapers Cottage.
HUNGARY	I. NEMESDY, Dr Dipl. Ing., Professeur Titulaire de la Chaire de la Construction Routière.
INDIA	K. K. SARIN, Director General (Road Development) Ministry of Shipping and Transport.
IRAN	AHMAD SHAMSALKETABI, MSC. Civil Engineering, c/o Deputy Minister of Road's and Transport in Planning and Parliamentary Affair.
	MANOUCHER ENTESHAMI, Msc. Civil Engineering c/o Deputy Minister of Roads and Transport in Planning and Parliamentary Affair.
ITALY	F. DELLA SCALA, Segretario Generale del Comitato Nazionale Italiano AIPCR, Ministero LL. PP.
	F. GIANNINI, Prof. Ing. Via dei Laterani
JAPAN	Dr Ang. TAKERO KOBUYA, Manager
NETHERLANDS	J. A. C. Th. BROUWERS, Ir., Road Engineering Divison, Postbus.
	J. J. van der PLAS, Eng., Vereniging van Biyumineuze Werken.
POLAND	J. PACHOWSKI, Professeur, Directeur Adjoint, Institut de Recherche des Ponts et Chaussées.

PORTUGAL M. ALBERTO CARLOS GARRIDO
Junta Automa de Estradas — Chefe de
Sector de Coordonacao End apoio Dire-
ccao de Servicos Regionais de Estradas
Do Norte.

SWEDEN B. SIMONSSON, Senior Researcher, Swe-
dish Road and Traffic Research Institute.

SWITZER- I. SCHAZZIGA, Ing. dipl., chef de Sec-
LAND tion, Eidg. Technische Hochschule Zürich.

SLOVAKIA I. GSCHWENDT Ing. CSc., Institut de
Recherches du Genie civil VUIS, Comitè
National Tchecoslovaque AIPCR.

JUGOSLAVIA B. BABIĆ, Prof. Dr dipl. ing., Građevin-
ski institut, Directeur du Departement
Chaussées, Fakultet Građevinskih znanos-
ti Zagreb.
Z. RADOJKOVIĆ, Dr Dipl. Ing., Chef
du Département des Chaussées, Institut
za puteve Beograd.

POZVANE ORGANIZACIJE

EUROBIME C. FEVRE, Directeur, Groupement Pro-
fessionnel des Bitumes.
CONFERENCE INTERNATIONALE
DU BOUDRON:
Prof. Dr Ing. GERHARD PAULMANN
Technische Hochschule Darmstadt

POZVANI ČLANOVI

SPAIN J. M. COMPTE, Ing. De Caminos, Di-
rector Técnico, Autopistas, Concesiona-
ria Espanola

EXPERTS

BELGIUM G. LEFEBVRE, Ing. des Ponts et Cha-
ussées, Division Infrastructure, Ministère
des Travaux Publics.

J. VAN DER KIMPEN, Ing. des Ponts
Chaussées, Division Infrastructure, Minis-
tere des Travaux Publics.

FRANCE G. CAROFF, Ing. ECL, SCETAUROUTE,
Direction Technique.

ITALY A. MARCHIONNA, Prof. Universit And
de Roma.

Грађење и одржавање коло- возних конструкција

— Др ЗОРАН РАДОЈКОВИЋ, дипл. инж., Београд
— ПРЕДРАГ БРАУНОВИЋ, дипл. инж., Београд
— Др АЛЕКСАНДАР ЦВЕТАНОВИЋ, дипл. инж. Београд
— СЛОБОДАН ИВКОВИЋ, дипл. инж. Београд
— Др МИОДРАГ ОБРАДОВИЋ, дипл. инж. Београд
— Др ЗДРАВКО РАМЉАК, дипл. инж. Загреб
— МАТЕ СРШЕН, дипл. инж. Загреб
— СВЕТЛАНА СТОЈАДИНОВИЋ, дипл. инж. Београд
— МИРОСЛАВ СТЕФАНОВИЋ, дипл. инж. Београд
— Др ДУШАН СВЕТЕЛ, дипл. инж. Београд
— Др ЈАНЕЗ ЖМАВЦ, дипл. инж. Љубљана

РЕЗИМЕ

А. ОПШТА РАЗМАТРАЊА

Најзначајнији ефекти штетног саобраћајног оптерећења на флексибилним и спрегнутим типовима коловозних конструкција одразили су се, захваљујући све тежем саобраћајном оптерећењу и донекле неприлагођеним формулама асфалтних материјала на значајну појаву колотрага углавном у целој Југославији. Појава се запажа увек у отежаним условима експлоатације (мале брзине, високе температуре) и представља ла је предмет изучавања великог броја студија у Југославији.

Коришћење полупроизвода и локалних материјала огледа се у покушајима примене згуре као везива у носећим слојевима коловозних конструкција. Приказани резултати студије говоре о одређеним предимствима коришћења ових материјала, у односу на традиционалне.

Б. ФЛЕКСИБИЛНЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Запажени проблеми код досад коришћених формула за асфалтне материјале иницирали су бројна истраживања њихових фундаменталних механичких својстава. Приказују се закључци добијени у испитивањима обављеним на Грађевинском факултету у Београду и у Грађевинском институту у Загребу. Приказују се такође резултати и искуства истраживања и примене полимера у асфалтним мешавинама, те искуства добијена коришћењем хладних асфалтних мешавина у хабајућим слојевима коловозних конструкција.

Проблем поновног коришћења асфалтних материјала из делимично оштећених слојева коловозних конструкција све више заокупља пажњу стручњака у Југославији. Приказује се једно од првих искустава добијено на ауто-путу Врхника — Постојна, а планирају се и многи нови радови.

Ц. ЦЕМЕНТ-БЕТОНСКЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Приказују се резултати добијени коришћењем носећих слојева стабилованих хидрауличним ве-



зивима, те резултатима побољшања локалног тла у САП Војводини, добијени у условима лабораторијских испитивања и током праћења путева у експлоатацији. Прилажу се одредбе новог стандарда за цементну стабилизацију и указује на напредак који је учињен у времену од последњег конгреса.

А. ОПШТА РАЗМАТРАЊА

1. УТИЦАЈ ТЕШКИХ ТЕРЕТНИХ ВОЗИЛА НА КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

На путној мрежи, посебно на путевима грађеним у задњих 10 година, на флексибилним и спрегнутим коловозним конструкцијама, запажена су оштећења у облику колотрага. Појава колотрага запажена је на потезима на којима је подужни нагиб нивелете већи од 4%. У односу на попречни профил, колотрази су лоцирани на саобраћајним тракама за спору возњу што их користе тешка теретна моторна возила.

Систематско мерење осовинског оптерећења или оптерећење по точку није уведено, али на основу повремених мерења, утврђено је да је преко 30% тешких теретних моторних возила неоптерећено у односу на дозвољена осовинска оптерећења.

Преоптерећења која су неусаглашена са снагом мотора и степенима преноса, као и каналисаност саобраћаја условила су врло мале брзине (5-40 km/h) тешких теретних моторних возила на потезима где је подужни нагиб нивелете већи.

Како се при пројектовању коловозних конструкција углавном поштовао критеријум замора, у структури коловозне конструкције пројектоване су густе асфалтне мешавине.

Релативно ниски комплексни модули асфалтних мешавина током летњег периода, условљени високим температурама, дужим трајањем оптерећења услед малих брзина кретања тешких возила у комбинацији са знатним оптерећењима по точку и високој учесталости оптерећења услед каналисаног саобраћаја, резултирали су оштећењима површине коловоза у облику колотрага.

Сличне појаве запажене су и на градским саобраћајницама, на саобраћајним тракама за јавни градски аутобуски саобраћај, и то како на потезима између станица, тако и на самим аутобуским станицама.

На основу студије узрока појаве колотрага на градским саобраћајницама у Београду установљено је да стварању колотрага знатно доприносе зглобни аутобуси са три појединачне осовине. Произошло је да су ови аутобуси неповољнији за постојеће флексибилне и спрегнуте коловозне конструкције од крутих аутобуса са две појединачне осовине, што је обрнут случај за утицај на замор.

На основу актуелног стања оштећења површине коловоза и на основу извршених студија у задње две године дате су нове препоруке за пројектовање коловозних конструкција и асфалтних мешавина које ће се примењивати на саобраћај-

ним тракама за спору возњу. Такође, дате су препоруке службама за одржавање путева да уведу систематска мерења оптерећења возила и примене одговарајуће мере.

2. НАПРЕДАК У ОПЕРАЦИОНАЛНИМ ОЦЕНАМА КВАЛИТЕТА КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Потреба да се упозна квалитет коловоза прилично се често појављује у цестограђевинској пракси. због тога је потребно располагати одговарајућом методологијом те опремом за оцењивање квалитета коловоза. Исто је тако важно и на одговарајући начин описати затечено стање коловоза.

У том је погледу у Југославији учињен значајнији напредак после 1977. године када је набављено неколико савремених уређаја, као што су дефлектограф La Croix, Bump-Integrator и Skid-Tester, за оцењивање и структурних и функционалних карактеристика коловоза у експлоатацији.

Неке основне специфичности оперативног процењивања квалитета коловоза у оквиру одржавања цестовне мреже у Југославији, као и неки критерији за вредновање резултата мерења дати су под тачкама 2.1. и 2.2.

2.1. Оцењивање квалитета коловоза на бази мерења дефлексија, отпора клизања, текстуре и подужне равности

2.1.1. Оцењивање структуралне квалитете коловоза

Циљ оцењивања структуралног стања постојећих коловоза састоји се у утврђивању структуралне способности коловоза која му омогућује да се одупре деловању утицаја промета и околине. Утврђено структурално стање и очекивани промет користе се као база за предвиђање будућег понашања коловоза, или за предузимање потребних мера одржавања.

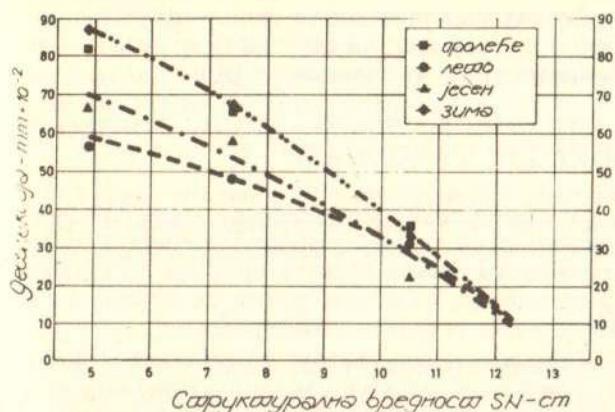
За практичне потребе структурално стање коловоза оцењује се најчешће мерењем дефлексија и радијуса закривљености, као параметара структуралне реакције коловоза на деловање наведених утицаја.

У ту сврху у Југославији стоји на располагању десетак примерака Бенкелманове греде, углавном домаће производње, које поседују готово сви институти, односно лабораторије за цесте. После 1977. године у републикама: Хрватској, Словенији и Србији, поред Бенкелманове греде, употребљава се и дефлектограф La Croix.

Ради успостављања односа између дефлексија мерених на два различита начина утврђена је корелација између дефлексија Бенкелманове греде и дефлектографа La Croix, која вреди за типичне коловозе флексибилног типа с постељицом у глиновитом тлу.

Структурална реакција типичних флексибилних коловоза (SN=4,8-10,5 cm), као и полукрутих (SN=12-6 cm) на деловање утицаја промета

и околине, приказана је породицом кривуља односа између дефлексија и структуралне вредности коловоза.



Слика 1. Структурална реакција типичних флексибилних коловоза приказана односом између дефлексије и структуралне вредности SN (8)

2.1.2. Оцењивање функционалне квалитете коловоза

На функционалну квалитету коловоза утиче углавном равност и хватљивост коловозног застора. Ови параметри омогућују оцењивање удобности и сигурности вожње, настале су највероватније непосредно после извршене израде па према томе функционалне карактеристике описују како добар коловоз служи корисницима пута.

2.1.2.1. За мерење равности на располагању је у Југославији десетак различитих уређаја. Ти уређаји већином су старијих типова и производње, као и малог капацитета, па се могу рационалније користити углавном за контролу равности новоизграђених коловоза. Једини уређај, од оних које у овом часу имамо, а који је погодан и за мерење равности путне мреже у експлоатацији јесте бумп-интегратор. Запажена је очигледна тенденција пораста индекса равности с временом (ПСИ), што практично значи пад функционалне квалитете (у овом случају квалитете вожње) коловоза у функцији времена. Оперативно оцењивање уздужне равности односно квалитете вожње флексибилних коловоза помоћу бумп-интегратора обавља се на бази критерија датих у табели

2.1.2.2. За мерење отпора клизању (хватљивости у Југославији се користе три уређаја. То су британски Skid Resistance Tester (SRT) уз који се примењује одређивање дубине текстуре „пес-

Табела 2.

ПУТ	ВРСТА АГРЕГАТА	СКИДДОМЕТАР		СКИД РЕСИСТАНЦЕ ТЕСТЕР		МЕРЕЊЕ ДУБИНЕ ПЕСКА	
		КОЕФИЦ. ТРЕЊА	ОЦЕНА ХВАТЉИВОСТИ	КОЕФ. ОТПО. КЛИЗАЊУ	ОЦЕНА ХВАТЉИВОСТИ	ДУБИНА ТЕКСТУРЕ	ОЦЕНА ТЕКСТУРЕ
м. пут бр. 13 (Корански мост — Грачац)	кречњак	0,54	склизак хватљив до изразито хватљив	48	не задовољава	0,18	затворена или глатка
	еруптивац	0,80	склизак хватљив до изразито хватљив	62	задовољава	0,30	средња

Табела 1.

Индекс равности (cm/km)	Оцена равности	Удобност вожње
— 95	Врло равно	Врло добра
118	Равно	Добра
166	Мало деформирано	
299	Деформирано	Средња
300	Јако деформирано	
521	Неприхватљиво	Слаба

карењем“ (Sand Patch Method), Скидометар BV-6 и Тестера. Амерички Skid Tester у практичној примени највише се користе поступци мерења хватљивости помоћу SRTпенула и Skid Testera.

У табели 2 дат је илустративни приказ оцена квалитете хватљивости двеју различитих застора коловоза на бази резултата мерења различитим оперативним поступцима.

За оцењивање квалитета отпора клизању мереног скид резистанце тестером користе се у целој земљи британски критерији, а скид тестером (CP Словенија) амерички критерији. За вредновање хватљивости мерене скидометром примењују се критерији усвојени на бази властитих искустава, табела 3.

Табела 3.

Средња вредност коэф. трења	Класификација површине
> 0,8	изразито хватљива
0,6—0,8	хватљива
0,4—0,6	склиска
< 0,4	изразито склиска

2.2. О концепту индекса служности (Present Serviceability Index)

Већ је дуже присутна тежња да се ниво квалитета коловоза у било којем моменту експлоатације изрази путем јединственог индекса који би одржавао ниво неколико различитих аспеката понашања коловоза. Тако је у оквиру познатог AASHO Road Testa установљен концепт индекса служности — ПСИ, који се базира на резултатима мерења трију физичких карактеристика коловоза као што су: равност изражена у односу на промену уздужног нагиба (СВ), дубина колотрага (РД) и обим пукотина и крпљења (Ц + П).

Индекс равности асфалтног коловоза базиран на усвојеном концепту, изражен је формулом:

$$PSI = 5.03 - 1.91 \log(1 + SV) - 1.38 (RD)^2 - 0.01 (C + P)^{1/2} \quad (1)$$

Након увођења у примену, PSI концепт био је усвајан и изван САД, па тако и у неким земљама Европе, где је изворна формула претрпела мање модификације у складу са специфичностима локалних прилика.

Како је такође, за време AASHO теста, установљено да се око 95% података о служности коловоза односи на равност његове површине, а тек мали део на распуцалост и колотраге, дошло се до закључка да се индекс служности PSI може на задовољавајући начин изразити на основу вредности искључиво индекса равности (R), мереног бумп-интегратором, према изразу:

$$PSI = 5,00 - 0,015 R - 0,140 \log R \quad (2)$$

Користећи резултате мерења бумп-интегратором као и могућност корелирања која произилази из формуле (2), покушали смо и у Југославији увести нумеричко оцењивање стања застора коловоза на основу квалитета вожње, као и успоређивање индекса служности појединих путева.

Резултати трогодишњих мерења бумп-интегратором на одабраним деоницама флексибилних и полукрутих коловоза показују да је очигледан пад вредности индекса служности (PSI) с временом, и то размерно брзо. То се односи посебно на коловоз слабије структуралне вредности.

Квалитету површине коловоза проматраних деоница, утврђену на бази вредности PSI, покушали смо довести у везу са структуралном реакцијом коловоза тих истих деоница.

Однос двају установљених параметара квалитета коловоза приказан је на слици 2.

Из дијаграма на слици 2 очигледна је одређена међузависност између стања површине коловоза и његове структуралне реакције, тј. опадање индекса служности с порастом вредности дефлексије.

Оперативно оцењивање стања површине коловоза на бази индекса служности обавља се према критеријима из шведских норми.

3. ОТПАДНИ МАТЕРИЈАЛ, ПОЛУПРОИЗВОДИ, ЛОКАЛНИ МАТЕРИЈАЛИ

Прелиминарна проучавања на карактеризацији комплексно стабилизованог материјала са циљем минимизирања ефеката прскања од скупљања спроведена су на одабраним решењима у оквиру текућег истраживачког пројекта.

Типови и нивои решења комплексне мешавине, усвојени за одређену механичку анализу, састојали су се од следећих компоненти решења:

	А	Б	Ц
— кречњачки агрегат, 0/20 mm	80	— 85	— 90%
— топионичка згура, гранулисана 0/6 mm	20	— 15	— 10%
— хидратисани креч	1,5	— 1,5	— 1,5%

Комплексне мешавине су пројектоване у три типа (А, В, С) и три нивоа (низак — средњи — висок) од којих је одабран средњи ниво (тип „В“), као оптимално решење за даља разматрања (1).

Табела 4. Хемичке особине комплексног материјала

Компоненте	Главни састојци — проценат								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	BaO	SO ₃	Fe ₂ O ₃	CaSO ₄	CaCO ₃
Кречњачки агрегат	0,9	0,3	—	1,2	—	0,2	0,6	0,3	97,7
Топионичка згура-гранул	35	11	41	5	0,8	1,8	0,2	S = 0,5 %	
Хидратисани креч	0,1	1,3	67	2,0	—	0,7	0,2	H ₂ O = 22 везана	

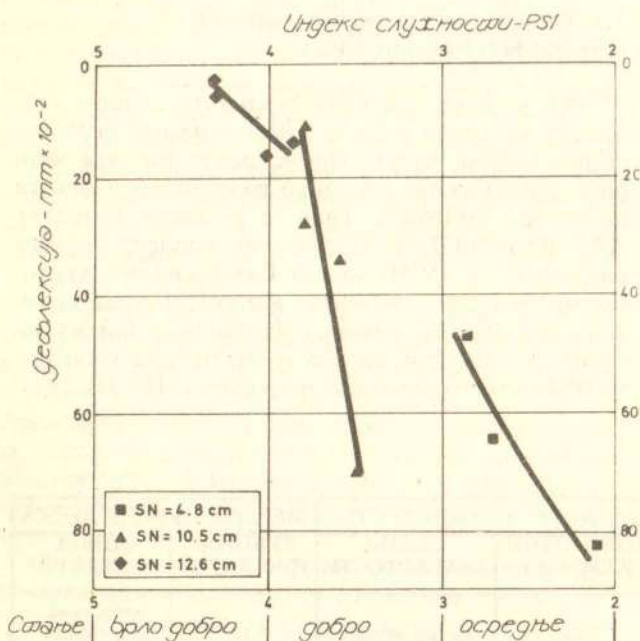
Механичке особине комплексно стабилизованог материјала (KSM), у овој фази истраживања, биле су оцењене користећи следеће лабораторијске опште:

— Једноосијална притисна чврстоћа (цилиндрични узорци R/H = 102,0/116,8 mm, и енергија збијања E = 2,75 MN/m³), и

— Индиректна затезна чврстоћа (цилиндрични узорци R/H = 102,0/50,8 mm, и енергија збијања E = 2,75 MN/m³) (2).

Проблематика прелина од скупљања, као појава везана са цементом стабилованим коловозним подлогама, позивајући се на механичке особине које је реферисао Metcalf и др. (3), указали су на однос затезна чврстоћа/притисна чврстоћа у распону 1:10—12.

Како величина и учесталост прелина од скупљања у знатној мери зависе од затезних својстава крутих и кртих материјала (цемент-бетон, цементна стабилизација), унеколико различите механичке особине су се показале у комплексно стабилованом материјалу, указујући на више ме-



Слика 2. Ефекти укупне дебљине коловоза и његове структуралне вредности на квалитету оцењено путем индекса служности-PSI (1)

ханичке карактеристике упоређујући са претходно поменути.

Резултати испитивања притисне и затезне чврстоће указали су, између осталог, и на следеће интересантне моменте:

1. Начелно, однос затезна/притисна чврстоћа комплексно стабилизованог материјала, тј. све мешавине (А, В, С) и нивои (N. S. V), након 90 дана неговања, били су у распону

$$\sigma_z/\sigma_p = 1 : 4,5 - 10 \quad (I)$$

2. Тип мешавине (В), као оптимално решење KSM, у целом периоду неговања од 14 до 90 дана, резултирало је у односу затезна/притисна чврстоћа у распону:

$$\sigma_z/\sigma_p = 1 : 5,5 - 10 \quad (II)$$

3. Однос затезна чврстоћа/притисна чврстоћа KSM у посебном случају може се уопштити релацијом:

$$\sigma_z/\sigma_p < 1 : 5 - 10, \quad (III)$$

Овај моменат индицира на могуће боље понашање коловозних подлога од KSM, односно потенцијалну солушију за минимизирање прелина од скупљања због термичких напона, за разлику од случаја цементом стабилованих подлога где је однос, како је раније поменуто,

$$\sigma_z/\sigma_p = 1 : 10 - 12;$$

4. Упоређујући затезну чврстоћу комплексно стабилизованог материјала (KSM) као и оне од цементом стабилизованог (CS), заокружена вредност од 10 може се претпоставити као заједничка тачка или гранична вредност између KSM и CS, када је реч о односу затезне и притисне чврстоће. Општа релација би се могла исказати у облику:

$$\frac{\sigma_{z-KSM}}{\sigma_{p-KSM}} < 10 < \frac{\sigma_{z-CS}}{\sigma_{p-CS}} \quad (IV)$$

5. Карактер свих промена, унутар целог периода неговања (14-90 дана) показују улазне трендове, односно чињенице које не омогућују неке чврсте закључке и претпостављају наставак на предузетим истраживањима.

Б. ФЛЕКСИБИЛНЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

4.1. Компромис између захтева отпорности на прелине и отпорности на пластичне деформације

Прорачун напона и деформација у флексибилним коловозним конструкцијама једино је могућ ако су познате реолошке карактеристике материјала од којих је састављена конструкција. Да би се проучио на пример динамички модул крутости асфалтног бетона, морају се у анализу укључити однос возила и пута, карактеристике материјала, распрострањавање температуре и основни принципи пројектовања коловоза. Овде су дати само резултати опсежних испитивања и детаљи ближи грађевинској пракси.

Када се каже однос возила и пута, првенствено се мисли на брзину кретања возила, и у зависности од брзине, на вибрације коловозне конструкције.

Величина фреквенције вибрација коловозне конструкције креће се углавном од 1 до 40 НЗ. Вибрације су у пракси стихијне природе. Међутим, због практичне стране извођења експеримента, у истраживању су примене хармонијске вибрације једнаког интензитета. Овакво поједностављење нема битног утицаја на добијене резултате и потпуно задовољава практичне потребе.

Експериментални резултати су показали да промене у фреквенцији вибрација од 10 НЗ изазивају промене динамичког модула крутости за око 2%, што значи да се динамички утицај конвенционалних брзина возила може занемарити.

Користећи оригиналну апаратуру и поступак, испитиван је динамички модул крутости асфалтног бетона при температурама од -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$, фреквенцијама од 5 до 100 НЗ и шупљинама од 3,73; 4,53; 6,46%.

Резултати изведених испитивања указују на велики значај утицаја температуре на понашање модула крутости, чије се вредности у опсегу температура од -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$ мењају од 200 до 20 000 MN/m².

Асфалтна мешавина од које је направљено 250 гредица димензија $25 \times 3 \times 2$ cm састојала се од: каменог брашна 10%, песка 5%, камене ситнежи од 0 до 12 mm 30%, камене ситнежи од 2 до 5 mm 25%, камене ситнежи од 5 до 8 mm 15%, камене ситнежи од 8 до 12 mm 15% и битумена од 50 до 55 реп^о 6,75%.

Да би се добиле једначине модула крутости у зависности од температуре, фреквенције и шупљина, изведена је комплетна статистичка и графичка обрада података на рачунару.

На пример, једначина криве модула крутости на 5 НЗ у опсегу температура од -20°C до 50°C гласи:

$$Y = (250 - (\Lambda(X + 20)**B + C)) * 100$$

где је:

Y – модул крутости, MN/m²

X – температура, °C

Λ = 0,1621E01

B = 0,1098E01

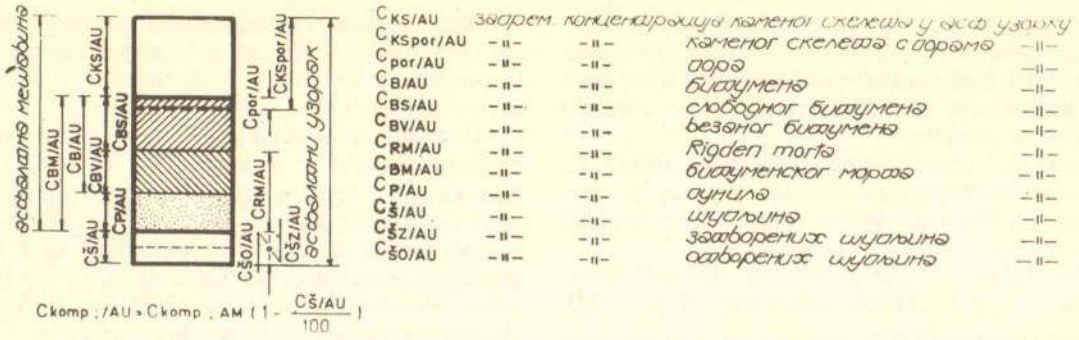
C = 0,7769E02

Током експлоатације асфалтних слојева уграђених у цестовну конструкцију честе су појаве двају по узроцима различитих врста оштећења:

- колотрази и валови
- пукотине

Лабораторијским и „in situ“ истраживањима нађено је да су узроци појаве, а такође и величине оштећења у директној вези са саставом асфалтних слојева. Састав асфалтних слојева дефиниран је волумним концентрацијама основних компонената асфалта које су приказане на просторном моделу асфалтног узорка, слика 3.

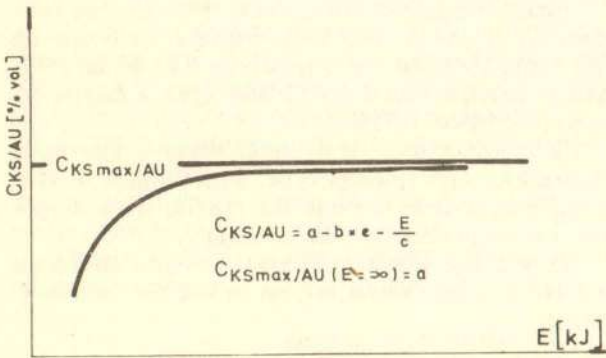
Нађена веза састава асфалтног слоја и појаве оштећења омогућила је креирање поступка просторног пројектирања асфалтних мешавина које



Слика 3. Просторни модел асфалтног узорка

коректно уграђене у путну конетрукцију дају асфалтне слојеве отпорне према појави наведених оштећења.

Основни принципи поступка просторног пројектовања састоје се у следећем: за одабрану структуру (гранулометријски састав, облик зрна и порозитет) каменог скелета (честице каменог материјала величине зрна изнад 0,09 mm) одреди се максимална могућа концентрација каменог скелета (уз искључење промене структуре изазване предробљавањем појединих зрна) у асфалтном узорку (слика 4).



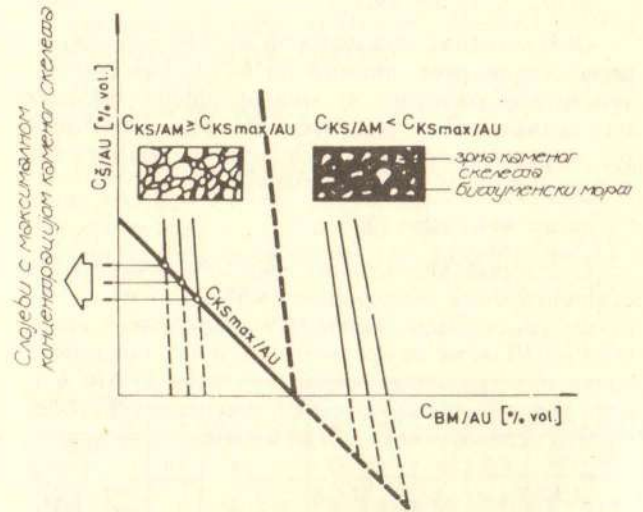
Слика 4. Зависност концентрације каменог скелета од енергије збијања асфалтног узорка

Основни увет пројектовања асфалтних мешавина чији су слојеви током експлоатације отпорни према појави оштећења, врсти колотрага и валова је:

$$C_{KS/AM} > C_{KSmax/AU}$$

То наиме значи да је концентрација каменог скелета у асфалтној мешавини ($C_{KS/AM}$) већа или једнака максималној концентрацији каменог скелета (једнаке структуре) у асфалтном узорку ($C_{KSmax/AU}$). Уз респектирање тог увета добит ће се асфалтне мешавине чији асфалтни слојеви оптималном уградњом постижу практички максимално могућу концентрацију каменог скелета. Сила која делује на такав асфалтни слој доминантно се преноси преко најквалитетнијег дела композита чија су својства неовисна о температури у реалном експлоатацијском распону температуре (-20 до $+70^\circ C$).

Уколико се не респектира наведени увет, пројектираће се асфалтни систем код којег се сила доминантно преноси преко лошијег дела композита (битуменског морта) чија су својства (вискозност) изразито овисна о температури, (слика 5).



Слика 5. Номограмски приказ концентрација компоненти асфалтног узорка

У поступак пројектирања асфалтних мешавина чији су слојеви отпорни према појави пукотина такођер је укључен претходно наведени увет. Уз наведено потребно је респектирати увет оптималне концентрације слободног битумена у асфалтном слоју (C_{BSopt}/AU) у сврху добивања асфалтне мешавине чија су зрна каменог скелета обавијена филмом битумена оптималних димензија:

$$C_{BSopt/AU} = d_A \cdot C_{por/AU} + \frac{C_{KSmax/AU}}{100}$$

$$\left(a_k \frac{d_i + d_{i+j}}{2 d_i \times d_{i+j}} + b_k \right) \cdot C_{d_i/d_{i+j}/KS}$$

a_k и b_k су константе које овисе о прометним и температурним карактеристикама експлоатације

— d_A овиси о вискозности битумена при температури мешања асфалтне мешавине и структури пора

— $C_{di}/d_i + j/KS$ је волумна концентрација зрна каменог скелета просечне величине $\bar{d} = \frac{2 d_i + d_{i+j}}{d_i + d_{i+j}}$ у укупном каменом скелету.

Респектирање двају наведених увета подразумева уветовање концентрације Rigden морта у асфалтној мешавини (пунило + везани битумен) што значи да су на тај начин дефинисане концентрације свих компонената асфалтне мешавине оптималног састава.

Ово су само основна правила поступка просторног пројектовања асфалтних мешавина чији су асфалтни слојеви отпорни према оштећењима врсте валова, колотрага и пукотина с напоменом да су детаљи тог начина пројектовања, описани у литератури и методи Грађевинског института из Загреба.

5. МОДИФИЦИРАНА ВЕЗИВА И РАЗЛИЧИТИ АДИТИВИ

5.1. Ефектни утицај коришћења угљоводичних везива

Проучавање понашања асфалтног застора под саобраћајем показује да поновљена оптерећења при пролазу возила могу проузроковати замор високоеластичних материјала, на овај начин настала оштећења на путевима са асфалтним коловозним застором (пукотине и напрелине) интензивно се анализирају и проурчавају последњих неколико година. Међутим, замор има и посебан значај приликом одређивања трајности коловозног застора и приликом одлучивања о систему асфалт-бетона за појачање постојећих коловозних конструкција.

Истраживања о понашању коловозних конструкција под динамичким оптерећењем су врло обимна и обухватају низ до сада нерешених проблема. Поред одређивања напона и деформације у коловозним засторима и везе између њих, један од значајнијих проблема свакако је и одређивање реолошких карактеристика асфалтних мешавина под поновљеним оптерећењем.

У једном од тих истраживања анализиран је утицај еластомера на понашање асфалтних мешавина под поновљеним оптерећењем у зависности од количине битумена, количине еластомера и температуре. Истраживања и испитивања су показала да је утицај еластомера на многе реолошке особине асфалтних мешавина а посебно на замор врло значајан. Добијени резултати испитивања реолошких особина под поновљеним оптерећењем јасно указују на то које још критеријуме треба усвојити приликом пројектовања и димензионисања флексибилних коловозних конструкција да би се побољшала трајност асфалтног коловоза.

Анализирани су следећи односи и међусобне зависности који утичу на реолошко понашање асфалтних мешавина под поновљеним оптерећењем:

— утицај количине еластомера при оптималној и повећаној количини битумена у функцији температуре и броја поновљених оптерећења,

— утицај температуре испитивања на понашање асфалтних мешавина у функцији количине еластомера и броја поновљених оптерећења.

Утицај количине еластомера на поједине типове асфалтних мешавина при оптималној и повећаној количини битумена, а у функцији температуре и броја поновљених оптерећења, анализиран је на основу конструисаних дијаграма.

Линије добијених законитости понашања асфалтних мешавина у зависности од наведених променљивих параметара указују на следеће:

а) Код асфалтних мешавина без додатка еластомера, без обзира на њихов гранулометријски састав, долази до појаве бржег замора коловозног застора, тј. до бржег стварања пукотине у асфалтном застору.

б) На температури испитивања од $+40^{\circ}C$, отпорност на замор код асфалтних мешавина се повећава 17 пута у односу на асфалтне мешавине без додатка еластомера, што указује на то да еластомер знатно утиче на трајност асфалтног застора.

в) Код пешчаних асфалтних мешавина потребна је већа количина еластомера и количина од 4% еластомера представља оптималну количину. При тој количини еластомера отпорност на замор ових мешавина повећава се 32 пута.

г) Код испитиваних типова асфалтних мешавина, без обзира на додаток еластомера, постоји гранична температура додатка еластомера и она је изнад $+10^{\circ}C$. При оптималној количини битумена, за отворене асфалтне мешавине износи $+7,5^{\circ}C$. При повећаној количини битумена за отворене асфалтне мешавине износи $+23^{\circ}C$, а за затворене $+15^{\circ}C$.

Утицај температуре при испитивању замора асфалтних мешавина анализиран је на асфалтној мешавини са ознаком „F“ јер се и све остале мешавине понашају веома слично. Конструисани дијаграми указују на следеће:

а) Код готово свих испитиваних асфалтних мешавина, при оптималној и повећаној количини битумена, постоји одређена граница количине еластомера која утиче на понашање асфалтних мешавина при поновљеном оптерећењу. Мала је ова граница прилично широка, од 1% до 4% еластомера, у односу на количину битумена, ипак се може уочити да она практично износи око 2,5%. С том количином еластомера добија се и најдужи век трајања асфалтног застора.

Коришћење еластомера на бази природног каучука дало је и добре практичне резултате. Хидроизолација на мосту преко Саве „Газела“, асфалтни застор на том мосту, асфалтни застор на мосту код Бешке преко Дунава, мост на Тиси и хидроизолација на том мосту, аутобуске станице и рампе на петљама на ауто-путу у Београду, многе улице у Новом Саду и други објекти грађени су са асфалтним мешавинама и хидроизолацијама на бази битумена коме је додат еластомер „пулватек“.

Међутим, с обзиром на то да су производи на бази природног латекса недовољно термостабилни, извршена су и испитивања могућности примене синтетских полимера у мешавини са битуменом, као и у асфалтним мешавинама. Испитивања извршена на серији узорака асфалтних мешавина, код којих је примењен стандардни битумен пенетрације 60 и оплемењени битумен додатком полимера АСВ (смеша кополимера етилена и неког друго (мономера са битуменом — тип „Lucobit“), SBS (триблок-полимер стибол-бутадиен-стирол) и PIB (poliizobutilen) показују да дејство полимера на особине асфалтних мешавина зависи од врсте полимера и да је промена реолошких особина са температуром зависна од врсте примењеног полимера. Најбољи резултати добијају се применом SBS као полимера, док су добри резултати постигнути и применом ЕСВ као полимера. PIB као полимер није показао задовољавајуће резултате.

С обзиром на тешкоћу могућности примене увозних полимера, у Југославији су последњих година поново актуелна питања могућности примене полиетилен, полизатобутилен, отпадне млевене гуме од пнеуматика и других материјала као додатака битумена. При томе посебан проблем представља постизање хомогене мешавине полимера и битумена.

6. ТЕХНИЧКЕ МОГУЋНОСТИ КОРИШЋЕЊА ХЛАДНИХ УГЉОВОДОНИЧНИХ ВЕЗИВА

6.1. Хабајући слој

За хабајуће слојеве коловозне конструкције, за путеве ниже класе саобраћајног оптерећења, у Југославији се користе и асфалтне мешавине по хладном поступку. Као камени агрегат користе се кречњачки материјал, а као угљоводонично везиво флуксирани анионска битуменска емулзија. Ове мешавине су првобитно биле намењене за крпење оштећења на површини коловозног застора. Међутим показало се да се врло добри резултати добијају и ако се ове мешавине уграде у хабајући слој коловозне конструкције. Искуства су показала да се ове мешавине могу уградити и на неким деоницама са I класом саобраћајног оптерећења.

Гранулометријски састав каменог материјала је отвореног типа са врло малим садржајем честица 0,2 mm. Камени агрегат кречњачког порекла, са извесним процентом SiO₂ обавија се битуменском емулзијом одмах после процеса дробљења, како би се сачувала активност површине каменних агрегата. Асфалтне мешавине по хладном поступку могу да се лагерију на депонијама до 12 и више месеци. Уграђују се машинским путем или ручно.

Највећи произвођач је „Острица“ са Рудника у Србији који производи око 60-100000 тона годишње.

С обзиром на количину овог материјала, у односу на количину асфалтне мешавине по врућем поступку, ова технологија је била од мањег значаја.

Међутим, последње две године овај поступак се све више узима у разматрање с обзиром на чињеницу да се све већи значај даје изградњи секундарне мреже саобраћајница, као и изградњи локалних саобраћајница и сеоских путева.

7. РЕЦИКЛАЖА И РЕГЕНЕРАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА ФЛЕКСИБИЛНИХ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Искуство, стечено на првој изграђеној деоници ауто-пута у Југославији Врхника — Постојна (1972. године), потврђује потребу изградње не само различитих коловозних конструкција на појединим тракама на путевима са 3 и више саобраћајних трака, него и потребу примене различитог састава асфалтних мешавина за хабајуће слојеве на појединим тракама у истом попречном профилу пута. Тешки теретни саобраћај на тракама за спори саобраћај на успонима (велико и дуготрајно оптерећење) проузрокује увек већу или мању накнадну компримацију уграђених материјала, која се на возној површини уочава у виду колотрага. Условљен је дакле састав асфалтних мешавина са одређеним садржајем шупљина, који треба трајно да онемогући постанак двокомпонентног састава (само агрегат и везиво). Но такав састав обично не одговара за хабајуће слојеве мало оптерећених трака за претицање возила, које претежно користе сразмерно лака и брза путничка возила (мало и краткотрајно оптерећење). Да би било умањено стање (оксидација) употребљеног везива, асфалтна мешавина за хабајуће слојеве за ове траке треба да садржи мало шупљина. Једноликим саставом асфалтних мешавина за хабајуће слојеве у таквим саобраћајним условима тешко се могу задовољити толико супротни захтеви. Последње су: појављују се колотражи на траци за спори саобраћај и мрежасте пукотине (претежно само у горњој половини хабајућег слоја) на траци за претицање. Испитива-

Табела 5.

Својства	1972 — обе траке		1978 — трака за спори саобраћај претицање	
	захтев	изведено	БИТ 45	БИТ 25
— врста везива	БИТ 80	БИТ 80	БИТ 45	БИТ 25
— садржај везива мас. %	5,5	5,6	5,6	4,9
— саобраћај шупљина Marshallove епрувете %	2-4	2,4	3,3	3,4
— степен испуне шупљина у минералној мешавини %	75-85	(79,5)	77,9	77,9
— степен збијености мешавине	98	98,3	101,4	97,5
— садржај шупљина у језгру %	2-5	4,0	1,9	5,8

њима су установљена својства и промене својстава употребљеног везива и у хабајући слој уграђених асфалтних мешавина након 6 година (табела 5).

Поступком „Remix“ на траци за спори саобраћај коригиран је састав у хабајући слој уграђене асфалтне мешавине асфалтбетона 0/18 mm додавањем асфалтне мешавине 2/8 mm са приређеним својствима (приближно 23,3 kg/m²), а на траци за претицање додавањем одговарајуће асфалтне мешавине 0/11 mm (приближно 35,2 kg/m²). Постигнута су својства рециклираних хабајућих слојева (табела 6).

Табела 6.

Својство	Трака за спори саобра.	Трака за претицање
— врста везива	БИТ 45	БИТ 45
— садржај везива мас. %	4,9	5,2
— садржај шупљина Marshallove епрувете %	4,8	3,6
— степен испуне шупљина у минералној мешавини %	70,3	77,4
— степен збијености мешавине	99,8	99,5
— садржај шупљина у језгру	5,0	4,3

Резултати пратећих испитивања на путу у експлоатацији показују задовољавајуће понашање поправљених хабајућих слојева односно возних површина. Три године након поправке уочена су мања оштећења, условљена технологијом примењеног поступка рециклирања, то јест сегрегација на прикључцима. Колотрази или мрежасте пукотине на поправљеним површинама се не појављују.

Примењени поступак се показао технички правилним и економски оправданим.

II. ЦЕМЕНТ-БЕТОНСКЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

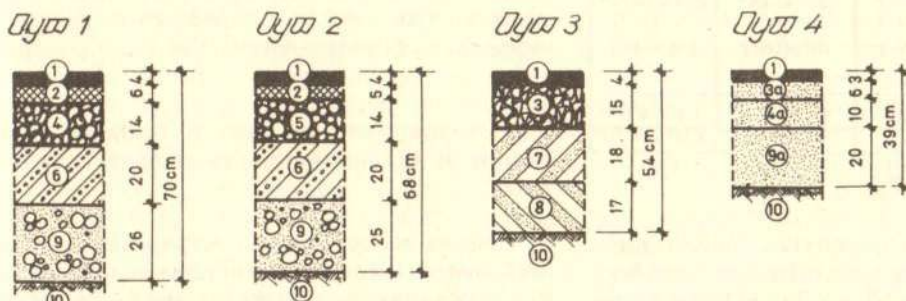
8. ДОЊИ И ГОРЊИ НОСЕЋИ СЛОЈЕВИ СТАБИЛИЗОВАНИ ХИДРАУЛИЧНИМ ВЕЗИВИМА (ЦЕМЕНТ-БЕТОНСКЕ И ФЛЕКСИБИЛНЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

8.1. Типови структура коловозне конструкције са стабилizованим носећим слојем — Понашање у експлоатацији

На неколико путева и на појединим деоницама ауто-пута кроз СР Србију, после 3 до 3,5 године од њиховог пуштања у саобраћај, вршена је детаљна процена стања, као и отварање коловозних конструкција, са снимањем дебљина изведених слојева и узимањем узорака из свих слојева конструкције.

Попречни пресеци коловозних конструкција на испитиваним путевима дати су на слици 6 (Путеви 1, 2 и 3) и представљају пројектом предвиђене дебљине. У коловозним конструкцијама путева 1 и 2 носећи слојеви су израђени од песковитог шљунка стабилizованог цементом, а на путу 3 ови слојеви су израђени од једнозрног песка стабилizованог са 9 и 11% цемента.

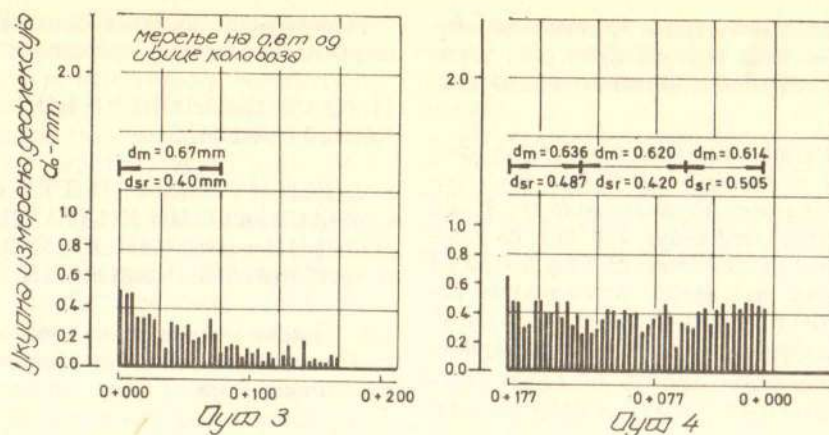
На узорцима узетим из застора и асфалтних носећих слојева одређене су физичко-механичке карактеристике, а на узорцима из цементне стабилizације једноаксијалне чврстоће при притиску и затезању, затим модули еластичности, као и стварна количина употребљеног цемента.



Легенда:

- | | |
|--|---|
| 1 Асфалтни бетон | 5 Битуменом обавијени шљунак |
| 2 Асфалтна мешавина за везни слој | 6 Песковит шљунак стабилizован цементом |
| 3 Битуменом обавијени дробљени каменни материјал | 7 Песак стабилizован са 11% цемента |
| 3a Битуменом обавијени песак са 8% филера | 8 Песак стабилizован са 9% цемента |
| 4 Битуменом обавијена мешавина шљунка и дробљеног материјала | 9 Песковит шљунак |
| 4a Битуменом обавијени песак | 9a Песак |
| | 10 Подстиљница |

Слика 6. Структура коловозне конструкције на испитиваним путевима



Слика 7. Дефлектиграма

Табела 7. Преглед резултата извршених испитивања шљунка стабилизованог цементом

Редни број	Класа и количина цемента	Кличина цемента узорака извађених из коловоза(%)	ЧВРСТОЋА ПРИ ПРИТИСКУ q_p		Чврстоћа при затезању узорака* (MN/m ²)	Модул еластичности узорака* (MN/m ²)
			после 28 дана (MN/m ²)	после 3 до 3,5 год. (MN/m ²)		
1	ПЦ 25-5%	4.9-9.1	3.50-11.0	6.60-12.55	0.78-1.60	7.300-20.800
2	ПЦ 35-5%	4.3-8.6	4.32-14.0	4.25-21.70	0.64-2.19	18.200-28.400
3	ПЦ 45-5%	—	5.00	7.53-9.69	0.81-1.18	20.800

* Испитивања извршена на узорцима извађеним из коловозне конструкције старе 3. односно 3.5 година

У табели 7 дат је преглед резултата извршених испитивања шљунка, а у табели 8 једнозрног песка, стабилизованог цементом. Наведени резултати у табели 7 представљају граничне вредности са око 70 испитиваних места, а у табели 8 са око 20 места.

Табела 8. Преглед резултата извршених испитивања једнозрног песка стабилизованог цементом

Редни број	Класа и пројектована количина цемента (%)	Чврстоћа при притиску* q_p (MN/m ²)	Чврстоћа при затезању* q_t (MN/m ²)	Модул еластичности* E (MN/m ²)
1	ПЦ 25- 9%	3.6-5.0	0.22-0.31	7.100-9.600
2	ПЦ 25-11%	4.15-5.59	0.26-0.35	8.100-10.700

*Испитивања извршена на узорцима после 28 дана

у току грађења слоја цементне стабилизације захтевана једноаксијална чврстоћа при притиску узорака износила је од 2,8 до 7,0 MN/m² после 28 дана.

Понашање испитиваних путева у експлоатацији је добро. На већини испитиваних места, пукотине констатоване на површини коловоза, пружале су се само кроз хабајући слој или ређе и кроз везни слој застора. Међутим, на извесном броју места пукотине су се пружале по целој дебљини застора, затим горњих носећих слојева, као и самог слоја цементне стабилизације.

Резултати испитивања асфалтних слојева коловозних конструкција путева 1 и 2 (слика 6) показали су да су на деоницама са највећим бројем пукотина, изведене дебљине асфалтних слоје-

ва често биле мање од пројектом предвиђених. Такође је констатовано да физичко-механичке особине асфалтних слојева често нису одговарале прописима, што је заједно довело до појаве пукотина у асфалтним слојевима.

Пукотине запажене у слоју цементне стабилизације настале су највероватније непосредно после завршене израде слоја и то на местима где се у време грађења одступило од стандарда и техничких прописа, на испитиваном путу 3, са носећим слојем од једнозрног песка стабилизованог цементом, после 4 године пута у експлоатацији, нису се појавиле пукотине.

8.2. усавршавање састава и грађења мршавих бетона и стабилизација са хидрауличним везивима

Обимна лабораторијска истраживања мешавина песковитих шљункова стабилизованог цементом РС 25 обухватила су одређивање битних карактеристика мешавина.

Гранулометријски састав агрегата утиче на хомогеност цементом стабилизованог мешавина, као и на величину запреминске тежине, чврстоћа и модула еластичности, затим на процес и време очвршћавања и на крају на појаву пукотина.

Садржина цемента и време очвршћавања утичу на повећање чврстоћа саме мешавине при повећању количине цемента и продужењу времена очвршћавања.

Регистровано је веће смањење чврстоћа при притиску са смањењем степена остварене збије-

ности узорака са већом количином цемента него код оних са мањом количином.

Добијене вредности битних карактеристика испитиваних мешавина дате су за песковити шљунак стабилизован са 5% цемента РС 25, после 28 дана од уграђивања:

— чврстоћа при притиску	$q_p = 5,0-7,0 \text{ MN/m}^2$
— чврстоћа при затезању	$q_z = 0,65-0,85 \text{ MN/m}^2$
— модул еластичности $E = 10.000$ до 13.000 MN/m^2	
— однос E/q_p	$2,1 \times 10^3$
— однос E/q_z	20×10^3

Користећи опит индиректног затезања, лабораторијским испитивањима одређене су чврстоће при затезању мешавина шљунка стабилизованог цементом. Модули еластичности су одређени за степене оптерећења од 1/10 просечне чврстоће при притиску сваке мешавине.

Као прва апроксимација а у сагласности са спецификацијама чврстоћа при притиску из праксе, добија се да је чврстоћа при индиректном затезању приближно једнака 1/9 до 1/10 чврстоће при притиску за распон вредности чврстоћа које одговарају материјалима стабилованим цементом.

Компјутерски спроведене регресионе анализе дале су једначине регресионих правних помоћу којих се за познату чврстоћу при притиску могу проценити вредности чврстоћа при затезању и модула еластичности мешавина шљунка за одређену класу и количину цемента.

За процену осетљивости на пуцање цементом стабилованих материјала, усвојено је да се упоређењем односа E/q_p или E/q_z цементом стабилованих мешавина могу препоручити напред дате вредности.

Резултати детаљних истражних лабораторијских радова и испитивања узорака из цементом стабилованих грубозрни материјали (песковити шљункови) погодни за израду носећих слојева коловозних конструкција предвиђених за тешко саобраћајно оптерећење. Међутим, њихово понашање у току експлоатације пута, с обзиром на то да ли ће остати без прелина у току већег дела свог века трајања или ће брзо интензивно испуцати, зависи од њихових карактеристика, затим квалитета израде и правовремене израде асфалтних слојева и коловозног застора у потребној дебљини и, то је од пресудног значаја, одговарајућег квалитета.

Иновираним југословенским стандардом ЈУС У.Е9.024 дате су нове стручне интенције и комплетне техничке регулативе за израду носећих слојева коловозне конструкције од материјала стабилованих цементом и сличним хидрауличним везивима. Новина се састоји и у томе што се одредбе квалитета примењују и на израду слојева за појачање асфалтних и цементно-бетонских коловозних конструкција.

За израду стабилованих носећих слојева цементом и сличним хидрауличним везивима, зависно од значаја пута, односно од будућег саобраћајног оптерећења, користе се све врсте природних каменних материјала ако не садрже састојке који штетно утичу на процес везивања.

Основна физичко-механичка својства агрегата дата су у табели 9.

Табела 9.

Основна физичко-механичка својства	Услови квалитета
Удео зрна неповољног облика (3:1), највише	50%
Упијање воде (ЈУС В1В8.031), највише	1,6%
Трошна некавалитетна зрна, највише	7%
Отпорност на деловање раствора Na_2SO_4 губитак на 5 циклуса, највише	12%
Отпорност према хабању по методи Los Angeles, највише	45%

Гранулометријске криве основних каменних материјала морају се налазити унутар граничног подручја датог у табели 10 за тип А (0-31,5 mm) и тип В (0-50 mm).

Табела 10.

Отвор сита	Пролази кроз сито, у %		
	Тип А	Тип Б	
Квадратна тпа	0,1	3 до 25	0 до 12
	0,2	7 до 32	2 до 18
	0,4	11 до 43	4 до 25
	0,8	15 до 53	7 до 32
	1	17 до 57	8 до 36
Округла	2	24 до 70	14 до 47
	4	32 до 84	21 до 60
	8	44 до 100	33 до 73
	16	60	49 до 89
	20	72	57 до 95
	32	100	75
	64		100

Задати гранулометријски састав остварује се:

- избором претходне мешавине задовољавајућег гранулометријског састава;
- корекцијом гранулометријског састава природне мешавине додатком недостајућих или одузимањем сувишних фракција;
- стављањем мешавине из више фракције.

Као везива се употребљавају чист портланд-цемент са додатком пуцолана или згуре, а могу се користити и друга слична хираулична везива као што су: летећи пепео, млевена згура, пуцолани и слично, ако се лабораторијским испитивањем утврди њихова подобност и услови за примену.

Пре уграђивања потребно је извршити претходна испитивања материјала и претходна испитивања справљених лабораторијских мешавина при чему се одређује:

- гранулометријски састав
- оптимална влажност и највећа лабораторијска збијеност
- једноаксијална чврстоћа 7 и 28 дана
- отпорност при смрзавању и крвљењу и
- количина везива.

Дебљина слојева одређује се у поступку димензионисања коловозне конструкције никада мање од 15 cm, а у случају да је предвиђена дебљина већа од 25 cm, примењује се израда у два слоја.

У процесу производње примењују се два основна поступка мешања:

— мешање у централном постројењу (обавезно за ауто-путеве и путеве I реда, као и за израду слојева за појачање),

— мешање на лицу места.

Контролна испитивања обухватају:

— спровођење радног састава

— текућа испитивања у току рада и

— контролна испитивања у току рада.

— Уграђени слој мора да задовољи следеће захтеве:

— равност мерења летвом дужине 4,0 m или другим погодним апаратом мора бити у границама од + 2 cm

— одступање дебљине изведеног слоја не сме бити веће од + 1,5 cm

— постигнути степен збијености мора износити најмање 98%.

— изведени слој мора имати потребну хомогеност по параметру остварене збијености (коэффициент варијације KV 30% за горњи носећи слој, односно KV 50% за доњи носећи слој).

8.3. Усавршавања у домену концепције и извођења стабилованих и побољшаних тла

У циљу проналажења економичнијих материјала за грађење путева у подручју северног, равничарског дела Југославије, дефицитарног каменним материјалима, последњих се година користе у већем обиму локални материјали, и то у природном стању, побољшани или стабиловани.

Песковите прашине и једнозрни пескови еолоског или речног порекла користе се у природном стању за израду доњег строја путева, а такође и за израду носећих слојева локалних путева, као и саобраћајница у неким насељима.

У новије време истраживања су обухватила поступке стабиловања песковитих прашина и једнозрних пескова следећим везивима: портланд-цемент или цемент са згуром и летећим пепелом, затим хидратисани креч или битуменска везива.

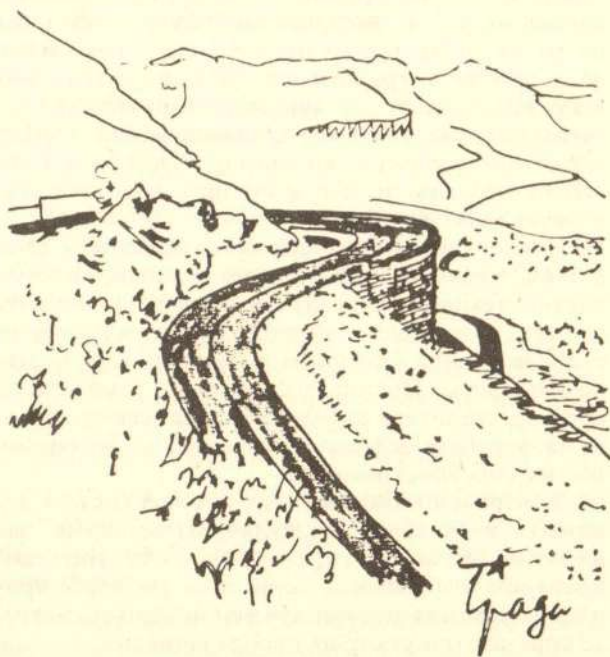
Битне карактеристике ових мешавина су: гранулометријски састав, хемијски састав, запреминске тежине, чврстоће при притиску и затезању, модул еластичности, корелациони односи између појединих карактеристика, као и вредности скупљања.

Изузетно добре резултате показале су мешавине једнозрних пескова са цементом или кречом, уз додатак 10 до 15% летећег пепела. Количина стабилизера смањује се за око 20%, а вредности битних карактеристика се два пута повећавају. Песак стабилован битуменом показао се као добар материјал за коловозне конструкције са малим и средњим саобраћајним оптерећењем.

Паралелно са студијским истраживањима прати се и понашање изграђених коловоза. Све врсте мешавина једнозрних пескова користе се у пракси за израду доњих носећих слојева, изнад којих је потребно израдити битуменизиране слојеве минималне дебљине од 15 cm.

Понашање коловозне конструкције на путу 4 (слика 6) прати се кроз време, а вредности су измерених дефлексија, после 4 до 5 година пута у експлоатацији, мале (распона 0,20 до 0,60 mm — слика 7) и уједначене, а површина коловоза је без прелина.

Применом локалних једнозрних пескова при грађењу путева остварује се уштеда од 20 до 30%.



Актуелна проблематика у вези са зимском службом у Београду (зимска сезона 1984—1985 године)

ЗДРАВКО ПРОДАНОВИЋ, дипл. инж.

УВОД

У часопису „Пут и саобраћај“ већ је било детаљно писано о зимској служби у Београду. Основне поставке такве зимске службе, коју изводи „Београд-пут“, нису се измениле, али искуства са падавинама у фебруару 1984. године, са једне стране, сазнања о садашњим могућностима за ову зиму изискује додатну информацију о актуелној проблематици из редовног одржавања путева и улица у зимским условима — зимској служби.

Да би се правилно осветлили нови моменти у овој области потребно је поново се дотаћи основних појмова из зимске службе. Цео овај текст се може схватити као текст извођача радова. Тај извођач — „Београд-пут“ — је у досадашњим великим искушењима показао велику озбиљност у извршавању својих обавеза, а на последњој великој проби — у фебруару 1984. године — једини је добио позитивну оцену. Због тога га, можда, треба и саслушати.

Најзад, треба подвући да се у овом напису обрађује зимска служба везана за територију града Београда, тј. за зимски посао и обавезу „Београд-пута“, односно Градске СИЗ за путеве Београда. Обавезе других радних организација, других СИЗ-ова осталих актера у зимској сезони нису предмет ових разматрања.

ОБАВЕЗЕ

Да се подсетимо шта су обавезе које је преузео „Београд-пут“ уговором са Градском самоуправном заједницом за путеве Београда, шта се од укупне путне мреже у зимском периоду са посебном бригом чисти и одржава проходним.

Најприкладније поређење је поглед на табелу 1. где су наведени основни подаци о укупној путној мрежи Београда и поглед на табелу 2. где су приказани подаци у оном делу укупне путне мреже која је предмет уговора између Градске СИЗ за путеве и „Београд-пута“. Оно што је изостало при сужењу обавеза са укупне путне мреже (табела 1) на уговорене обавезе (табела 2) практично се не чисти од снега, изузев појединих магистралних путева.

У последњој колони приложених табела означена је надлежност, тј. законске обавезе одржавања појединих саобраћајница. На овом питању потребно је задржати се више јер је питање за-

конских обавеза и финансирање одржавања предмет дугогодишњег спора између Градске СИЗ за путеве Београда и Републичке СИЗ за путеве Србије.

Табела 1: Укупна путна мрежа на територији града Београда

Бр.	Саобраћајнице	Ком.	Дужина km	Површина m ²	Надлежност
1	магистралне	9	274	2.452.000	Републичка
2	регионалне	35	524	2.801.800	Градска
3	локалне	45	460	2.530.000	СИЗ Општинске СИЗ
4	градске улице	4000	3600	21.600.000	Општ. СИЗ и Град. СИЗ
5	улице у насељима на широј тер.	500	240	1.440.000	Општ. СИЗ
Укупно:		4589	5098	30.823.800	

Табела 2: Путна мрежа коју зими одржава РО „Београд-пут“

Саобраћајнице	Ком.	Дужина km	Површина m ²	Надлежност
— делови магистралних путних праваца кроз Београд	14	35,52	607 838	Републичка СИЗ
— регионални путеви	35	524,37	2 801 370	Градска СИЗ
— главне градске улице	308	234,00	5 233 374	Градска СИЗ
Укупно:	357	793,89	8 643 012	

Београд је чвор саобраћајница свих нивоа значаја, те се у њему укрштају и кроз њега пролазе и магистрални путеви и ауто-пут. Тумачећи слово Закона: „магистрални путни правци не прекидају се пролазећи кроз насељена места“ јасно је да се у Београду мешају надлежности Републичке СИЗ и Градске СИЗ за путеве због проласка магистралних путних праваца кроз град.

Наиме, магистрални путеви су пролазећи кроз град Београд добили елементе улица те им је и намена као и другим улицама. Истина је да су то и магистрални путеви а уједно и најважније градске саобраћајнице, најважније артерије градског саобраћаја од којих зависи и на који се налања саобраћај околних градских улица. Са друге стране, транзит саобраћај највећим делом иде управо овим саобраћајницама, па су оне са тог аспекта још најмање градске улице.

У вези са овим проблемом вођен је судски спор који је окончан и суд је донео пресуду да се магистрални путеви при проласку кроз Београд не прекидају. Тиме је надлежност за одржавање ових деоница магистралних путних праваца дефинитивно припала Републичкој СИЗ за путеве Србије.

У пракси то још није спроведено до краја јер се Републичка СИЗ не одазива и не покушава да

стварно преузме те путеве на одржавање, што представља велику тешкоћу у припреми зимске службе. Због тога је тек почетком новембра 1984. године Извршни савет Скупштине града Београда одлучио да ове делове магистралних путних праваца стави у надлежност зимске службе Градског СИЗ за путеве Београда, с тим да она своје трошкове за одржавање ових путева судским путем надокнади од Републичке СИЗ за путеве.

Независно од овог проблема, Градска СИЗ за путеве и надлежне градске службе и органи каснили су са дефинисањем обавеза и спровођењем регулативних поступака којима се одређују и разграничавају надлежности и обавезе Градске СИЗ за путеве, РО „Београд-пут“ и других бројних учесника у зимској служби у Београду (општински СИЗ, Градски саобраћај, „Ласта“, СУП, „Градска чистоћа“, „Зеленило“, кућни савети, приватни власници, грађани итд.). Тек почетком новембра, на прагу зиме, рашчишћена су таква питања и тек тада је се приступило ујурбаним припремама (израда оперативних планова, појединачних задатака итд.).

Насупрот томе, РО „Београд-пут“ је из својих средстава обезбедио залихе соли за једну просечну зиму (11.000 т), ремонтовао машине и средства за чишћење снега и током целе године врши оспособљавање пунктова, уговарања коопераната (Хидрометеоролошки завод, комуналне радне организације итд.).

ОРГАНИЗАЦИЈА

У основи, организација зимске службе је централизована. Управља се преко централног диспечерског центра са којим су у телефонској и радио вези 4 градска и 7 приградских пунктова. Појединачни задаци су тачно дефинисани и сваки извршилац има тачно написан и скицом објашњен задатак. Сваки задатак — траса — представља логичан низ улица које су издвојене као оптимална целина. Површина коловоза која се чисти у једном задатку је око 80.000 m². Возило са плугом и посипачем соли такав један задатак обави у просеку за око 2 до 3 сата. Цео посао се дели на 75 задатака који се извршавају појединачно или сви истовремено.

Поред чишћења снега и леда са коловоза возилом са плугом и посипачем соли у организацији зимске службе постоје још две значајне категорије задатака независних од рутинских поступака при малим и средњим падавинама:

— чишћење и пробијање већих снежних наноса (сметова) помоћу специјализованих машина или тежих грађевинских машина;

— изношење снега са коловоза из центра града и са тротоара где је интензиван пешачки саобраћај у Дунав преко за то посебно изграђене истоварне рампе на ушћу.

У приложеној шеми основне функције се крећу кроз средину и то одозго на доле. Пратеће послове, послове припреме, комерцијале и друге

нужно је такође истаћи јер се уз основну делатност, паралелно и непрекидно обавља један велики посао.



Сл. 1 — Основна шема организације зимске службе

ТЕХНОЛОГИЈА

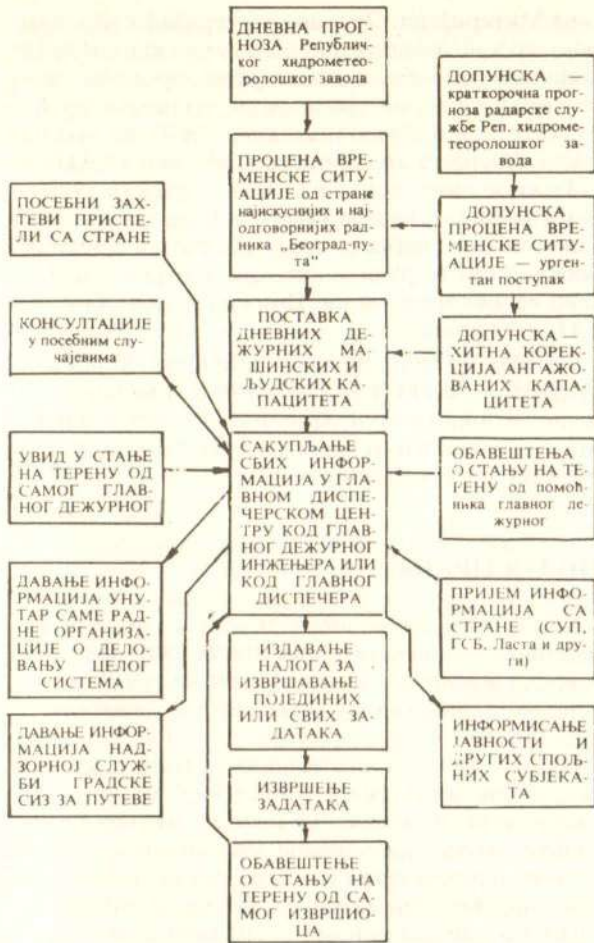
Технологија чишћења снега и леда са коловоза путева и градских улица своди се на уклањање свежег снега лаким плугом и посипањем иза тога индустријском сољу у граду, а ван града мешавином соли и абразивних материјала. Овај део технологије се може сматрати практичним извршењем посла, а као технологија у ширем смислу може се сматрати цео процес од пријема информације о времену до извршења задатка као и низ других радњи и поступака у сложеном систему једне овакве организације.

Из приложене шеме технолошког поступка (слика 2) види се сложеност и поступност у току активности у зимској служби. Из ове шеме одмах се такође може видети да је основна линија посла постављена вертикално кроз средину, да је почетак целе активности везан за дневну временску прогнозу, да централно место заузима сакупљање свих информација у главном диспечерском центру, код главног дежурног диспечера и дежурног члана оперативне групе.

Извршење задатка је крај поступка, а повратна информација од самог извршиоца има значајну улогу како за само обавештавање о стању на терену тако и за евентуално понављање или појачање интервенције. Најзад, поред бројних других активности, од изузетне важности је увид у стање на терену од стране дежурног члана Оперативне групе (главни дежурни инжењер) или обавештење о стању на путевима на ширем градском подручју од помоћника главног дежурног.

Овакав технолошки процес рада у основи је постављен пре петнаестак година и од тада је само дограђиван и усавршаван те се може сматрати једним од бољих код нас. Заправо, овај начин ослањања на дневну прогнозу а не на календар (како је то у целој Србији) омогућава знатне уштеде и по изведеним рачуницама је око три пута јефтинији од организације и технологије постављене за дужи временски период на бази календарских зимских периода.

Наравно, овај поступак дневних промена ангажованих капацитета носи у себи ризик промашаја при лошој прогнози, но ту се као коректор



Сл. 2 — Шема технологије зимске службе „Београд-пути“

јавља велико, дугогодишње искуство и висока радна свест свих извршилаца у организацији зимске службе.

ОПРЕМЉЕНОСТ

Опремљеност за зимску службу може се посматрати углавном по три основа: опремљеност људством, опремљеност механичким средствима и опремљеност материјалом.

а) Људство

Директно у зимској служби, не узимајући раднике на заједничким пословима, из укупног састава „БЕОГРАД-ПУТА“ учествује следећа радна снага (табела 3).

Овако велики број учесника у зимској служби представља податак који постаје још вреднији ако се узме да 90% тих људи има вишегодишње искуство на пословима зимске службе и да се у 90% случајева не мењају радни задаци из године у годину. Таква „опремљеност“ људима је, у ствари, највећи квалитет у раду у зимској служби. Сваки од учесника у зимској служби је увек спреман да ради и више него своју редовну смену, да се сам јави ако види почетак снежних падавина, да ради дању или ноћу — зависно од временом наметнутих услова.

Табела 3: Структура и бројно стање радне снаге

Квалификац. структура	Број радника	Послови на којима раде
— помоћни радници	300	рад на припреми соли, мешавине соли и агрегата, ручно чишћење снега са тротоара мостова, помоћ уз машине и возила, друге врсте помоћи, рад на чишћењу снега раоницом и посипање соли и мешавине по коловозу.
— возачи	150	рад на утоваривачима, грејдерима, булдожерима и другим специјализованим машинама
— машинисти	50	рад на одржавању механизације током целих 24 h
— механичари	60	вођење припреме материјала, дежурни диспечери на пунктима, помоћници главних дежурних итд.
— техничари	40	главни дежурни чланови оперативне групе, помоћници главних дежурних итд.
— инжењери	30	напомена: наведени бројеви су дати са заокруженим вредностима
укупно:	650	

б) Механичка оруђа

„Београд-пут“ располаже са механичким оруђима чија је намена само за послове на чишћењу снега и механичка оруђа која имају двоструку намену: као грађевинске машине и као машине у зимској служби (табела 4).

И поред овако бројних механичких оруђа „Београд-пут“ је у последњих 10 година смањило своје капацитете, нарочито у тежим снежним фрезама за одбацивање снега из сметова, јер се финансирање снежних, специјализованих машина — које дати стоје — сваке године смањује. Тако

Табела 4: Преглед расплојивих оруђа и намене

Средство	ком	Намена
— возила са раоницом и посипачем соли	150	чишћење снега и леда посипањем соли или мешавине на коловозе улица и путева.
— утоваривачи	9	утовар соли и мешавине у возила, чишћење снега и утовар снега, пробијање сметова.
— грејдери	5	чишћење снега са путева и појединих улица.
— булдожери	3	припрема соли, пробијање сметова
— снежне фрезе	1	пробијање великих сметова са одбацивањем снега.
— мале снежне фрезе	2	чишћење снега са одбацивањем са тротоара на великим мостовима
— снегоутоваривачи (елеватори)	4	механички утовар снега са гомила
— путничка возила	10	обилазак терена, увид у стање, корекција задатка на лицу места
— радиостанице	65	комуницирање међу фозилима, машинама, пунктима и дежурним
— остала возила	5	покретна радионица, дизалица, цистерна за гориво и др.
укупно:	255	

се сада са оваквом механоопремљеношћу обезбеђује ниво чишћења при просечним снеговима (од 10 до 15 cm снега за 24 часа). У условима већих падавина и у условима снежних падавина са јаким ветром — када се јављају снежни наноси (сметови) Београд не може рачунати да ће брзо бити очишћен од снега.

Са механичким оруђима других радних организација из Београда, која би у тежим снежним условима могла помоћи, не може се рачунати јер није решено финансирање њиховог ангажовања. На приложеним фотографијама (слика 3 и 4) виде се специјализоване машине каквих сада „Београд-пут“ нема, а које би једино могле помоћи у тежим снежним условима (какви су били у фебруару 1984. године). Поред проблема финансирања, одржавања и коришћења још је већи проблем њихове набавке због немогућег увоза опреме.



3 — Специјална фреза с лопата откопава у условима окупљања „Београд-пут“



Сл. 4 — Лопца од нижих специјалних фрези са великим утицајем каквих нема у опреми за зимску службу код нас

ц) **Материјали.** Основни материјал који се масовно троши је индустријака (путарска) со (NaCl). Количина потребне соли за једну просечну зиму на свим проценама своди се на количину од око 10.000 t. У условима зиме каква је била прошле зимске сезоне та количина се креће око 15.000 t.

Тако велику количину соли врло је тешко обезбедити те „Београд-пут“ већ од марта сваке године почиње набавку соли. Из својих средстава „Београд-пут“ прави залихе соли које обезбеђују овако велику потрошњу. До сада је већ обезбеђено 11.000 t соли.

Остали материјали нису критични за набавку (агрегати и песак). Гуме за возила и машине или увозни делови су врло критична ставка у одржавању исправности технике (ако се гуме и делови могу сматрати материјалима).

ФИНАНСИРАЊЕ

Кључни проблем добре зимске службе је финансирање. Уосталом, сви проблеми у путној привреди везани су за финансирање. Ограничена средства ограничавају могућности деловања и ефикасности.

Из тих разлога се последњих година стално сужава еписак путева и улица које се чисте од снега и леда; не износи се снег из центра града; продате су специјализоване машине за чишћење сметова, (снежне фрезе); из тих разлога се не уговара могуће ангажовање тежих машина из других радних организација из Београда за слушај већих падавина итд.

После набрајања бројне механизације, после помињања хиљада тона соли могло би се схватити да се у Београду новац немилнице троши и да се „Београд-пут“ разбацује средствима Градске СИЗ за путеве. Али треба увек имати на уму оне, на почетку поменуте милионе квадратних метара коловоза. Тачно је да би се уз мањи притисак јавности (пре свега средстава јавног информисања), уз мањи притисак управе, уз боље поштовање техничке исправности возила у саобраћају — нарочито возила у јавном градском саобраћају — моглоштедети у односу на оно шта се данас троши за зимску службу, али то је за сада само жеља инвеститора и извођача. Законски прописи и њихова примена се увек дословце примењују на извршиоце, а никог не итересује да ли су се стекли сви други законски услови који омогућују нормално вршење њихове дужности.

Насупрот начину ангажовања дежурних капацитета у другим регионима Србије, у Београду је поставка дежурних капацитета изузетно штедљиво решена. Сваког дана, у подне, одређује се посада која „чека снег“ у следећих 24 часа на основу дневне прогнозе Републичког хидрометеоролошког завода. Овако се штеде значајна средства, али се истовремено излаже великом ризику да зависно од лоше временске прогнозе дође до непријатних изненађења. Међутим, на овај начин се ипак штеди, јер се дешава да усред јануара, ако је лепо време нема анагажованих људских и

машинских капацитета, или су остављени само по једно возило или само један радник.

На основу претпоставки просечне зиме и таквог предрачуна, трошкови за зимску службу би износили око 40% укупних годишњих финансијских могућности Градске СИЗ за путеве. У осталих 60% морају се свести трошкови редовног одржавања градских улица, редовног одржавања регионалних и локалних путева, редовно одржавање саобраћајне опреме, семафора, светлосне сигнализације, хоризонталне и вертикалне сигнализације. Поред тога из тих средстава се одливају отплате ануитета и других — често са стране или „одозго“ наметнутих обавеза Градској СИЗ за путеве.

САРАДЊА

Током рада у зимској служби РО „Београд-пут“ сарађује са бројним организацијама, радним организацијама, органима управе и органима власти.

Градска СИЗ за путеве је по уговору инвеститор и први сарадник у раду. Без обзира на положај извођача, због законом дефинисане одговорности „Београд-пут“ одлучује о дневним поставкама дежурних капацитета и о свакој активности, јер до сада Градска СИЗ није желела да уговором преузме тај део одговорности већ се само задовољила контролом извршеног посла. На том нивоу је и остварена сарадња.

Права сарадња, било да је дефинисана уговорним или законским обавезама, одвија се на релацијама према Градском СУП, Републичком СУП, Републичком хидрометеоролошком заводу, надлежним инспекцијама и бројним кооперантима. Такође постоји врло значајна сарадња између „Београд-пута“ и организација за јавни саобраћај — пре свега Градским саобраћајем Београд. Како ГСБ има своју оперативну и дежурну организацију на терену, корисне информације или ургенције долазе са те стране. Ова сарадња је остваривана годинама успешно, те обе стране имају увежбане кадрове на вези током зиме. Међутим, оно што представља актуелност у овим односима је покушај да се једностраним одлукама са стране превозника угрози та сарадња, нарочито последњих година. Проглашавајући, нарочито у јутарњим часовима, једнострано да су поједине улице или поједини делови путева непроходни, превозници скраћују своје линије, олакшавају себи посао, прикривају своје зимске тешкоће, а за све то одговорним чине оне који чисте пут од снега. Такве једностране информације радо прихватају средства информисања, иако је за затварање пута или његово проглашење непроходним, Законом одређена само Градска СИЗ за путеве. Не треба спорити да се током рада јавља и то да по која деоница не буде благовремено очишћена али, уколико се све више нагомилavaju проблеми превозника (гуме, резервни делови, материјалне тешкоће и др.), утолико их они све више покушавају прикрити туђим грешкама. Најочитија потврда овакве тврдње је случај када се у суво, хладно јутро од стране пре-

возника не одржи ред вожње. Тада то није последица подавина, којих нема, већ само тешкоћа у паљењу великог броја возила у врло хладна зимска јутра (не постоје гараже за сва возила).

Да би овај проблем био решен, нужно је омогућити у свакој прилици присуство Градске СИЗ за путеве јер је једино она Законом именована као меродавна за проглашење неке деонице непроходном.

Сарадња са осталаима (ГСУП, инспекције РСУП, Градска скупштина и њен штаб, скупштине општина и др.) је уходана. Свима су познате међусобне обавезе, те дугогодишња сарадња тече нормално.

ИНФОРМИСАЊЕ

Унутрашње информисање у самој организацији је саставни део технологије зимске службе и њему би се могло пуно тога рећи, али је далеко актуелније писати о спољњем информисању.

Информисање јавности од стране средстава јавног информисања представља велики и непрекидно актуелан проблем већ неколико година.

О чему се заправо ради?

Већина дневних листова, радио-станица и Београдски ТВ програм имају унапред спремљен „клише“ за вести у вези са чишћењем снега. Пред саму зиму покушава се да се од извођача добије и јавно објави како је он спреман, како има довољно соли, како су машинске спремице и како се „само чека да падне снег“. При том се занемаре изјаве или им се не прида прави значај о тешкоћама које постоје и које условљавају добар посао (финансијска средства, недефинисани задаци чак до новембра месеца, нерашчишћене обавезе у надлежностима, кашњење уговарања због кашњења управног апарата око доношења потребних одлука итд.). У јавности се тако створи слика како је радна организација спремна „ли само чека да почне да пада снег“.

Одмах за тим припреми се „нови клише“ за велики наслов (за већи тиражи друге потребе) у стилу „Путари се успавали“ или „Снег завејао обећања“ итд.

Оваква ситуација се врло ретко дешавала „Београд-путу“ али су људи у њему имали велику муку да се одбране од тако инструментираних новинара. Посебна тешкоћа је у томе што су у свим средствима информисања извештачи из „комуналних“ области по правилу почетници. Такав новинар није у стању да одмах повеже сву сложеност овог посла, те док се кроз коју годину не упути, она поједностављује вест, а најлакше му је ако иде претходно објашњеном њеном. Међутим, новинар који проведе неколико зима на овом послу и буде присутан док се ради (иа чак и ноћу) у могућности је да тек тада свестрано о овом проблему информисе јавност.

Наша невоља је, међутим, у томе да тек што једног новинара почетника упутимо у суштину проблема око зимске службе, он напредује у својој релаксији и опет нам дође почетник. Он, на жалост, не зна чак ни то да на територији града

Београда постоје три радне организације које су задужене за одржавање путева у зимским условима („Југопут“, ПЗП „Београд“ и „Београд-пут“). О познавању посла у зимској служби да и не говоримо.

Због тога сам мишељења да из ове области треба што више извештавати (макар само стручну јавност) јер ниједна школа нема у свом програму ову материју, а ни једна књига о овом проблему до сада није објављена.

Санација и развој путне мреже на подручју Копаоника погођеног земљотресом

ВИЋЕНТИЈЕ КАПЛАРЕВИЋ, дипл. инж.

1. Стање путне мреже

Познато је да се већ дуже време на подручју општина Александровац, Блаце, Брус, Куршумлија и Рашка јављају земљотреси јачег интензитета, а 10. септембра 1983. године дошло је до земљотреса велике разорне снаге чији се епицентар налазио 15 km од села Брзећа.

Такође је познато да је на овом подручју транспорт људи и робе могуће вршити једино друмским саобраћајем.

Путна мрежа се састоји од регионалних путева који су само делимично модернизовани и локалних и некатегорисаних путева који, већином, нису ни просечни, тј. немају дефинитиван доњи строј и објекте.

После 7.000 потреса од 1980. до 1983. године и овако сиромашна путна мрежа је у знатној мери оштећена. Дошло је до већих деформација земљаног пута: одрона, клизишта, слегања читавих деоница, као и до рушења једног броја објеката (потпорних зидова, пропуста и мостова) који нису могли идржати таква додатна оптерећења.

1.1. Мрежа регионалних путева

Мрежу регионалних путева сачињавају путни правци:

- Путни правац Стопања — Брус — Брзеће — Сунчана Долина — Јошаничка Бања — Биљановац (веза са ибарском магистралом).

Ос Стопања до Шљивова у дужини од 33 km — регионални пут број 218 је асфалтиран, са скромним хоризонталним и вертикалним елементима. Потребна је доградња коловозне конструкције.

Од Шљивова до Бруса, на дужини од 8,50 km пут је лош са туцаничким коловозом и потребна је реконструкција по пројекту. Реконструкција је у току.

Од Бруса до Брзећа на дужини од 18 km — регионални пут бр. 218 је само лако модернизован са скромним елементима. Потребно га је касније реконструисати.

Од Брзећа до Сунчане Долине на Копаонику, у дужини од 13 km, регионални пут бр. 218^а је на делу Брзеће — Шиљача, дужине 6 km, у реконструкцији по пројекту — а од Шиљаче до Сунчане Долине дугом 7 km, пут је већ изграђен по пројекту.



Од Суначне Долине до Јошаничке Бање регионални пут бр. 119^а, дужине 24 km, изграђен је по пројекту и у добром је стању.

Од Јошаничке Бање до Биљановца (на ибарском путу) регионални пут бр. 119, дужине 10 km модернизован је танким асфалтним застором и у лошем је стању, зато се приступило његовој реконструкцији по пројекту.

● Путни правац Куршумлија — Жуч — Мерћез — Блажево — Брзеће — регионални пут бр. 218.

Од Куршумлије до Жуча у дужини од 12 km изграђен је по пројекту пут са асфалтним застором.

Од Жуча до Мерћеза пут је проходан само лети у дужини од 10 km и без икаквих путних елемената. На делу Жуч — Селова дужине 3,7 km у току су радови на његовој реконструкцији.

Од Мерћеза до Блажева, на дужини од 17 km, пут је такође уско просечен, са земљаним коловозом и проходан само лети; неопходна је изградња по пројекту.

Од Блажева до Брзећа у дужини од 12 km пут је у лошем стању и проходан само лети, при сувом времену. Започети су радови на реконструкцији дела од Брзећа до Ђерекара у дужини од 7,5 km по пројекту.

● Путни правац Крушевац — Александровац — Грчак — Јошаничка Бања — регионални пут бр. 119.

Од Крушевца до Александровца, на дужини од 30 km, пут је реконструисан са скромним елементима и асфалтиран је.

Од Александровца до Грчака, на дужини од 15 km, пут је сасвим скромно модернизован и асфалтиран је.

Од Грчака до Јошаничке Бање, на дужини од 28 km, радови на реконструкцији су започети раније, а ове године ће се наставити и углавном завршити до Плоча на дужини од око 5 km.

● Путни правац Блаце — Барбаговац — Куршумлија (22 km).

Од Блаца до Барбаговца, на дужини 9 km, пут је модернизован и асфалтиран стапно, а треба га довршити.

Од Барбаговца до Пљакова, на дужини од 6 km, пут је са туцаничким коловозом и треба га реконструисати,

● Путни правац Мерћез — Луково — Штаве — Жуто Прло — Лепосавић — регионални пут бр. 218^а.

Од Мерћеза до Луковске Бање пут је скромно модернизован и треба га санирати. Радови су у току на 10,5 km.

Од Луковске Бање до Жутог Прла пут је у лошем стању и треба га радити на 18,5 km. Сада се санира.

● Путни правац Белољин — Блаце — Разбојна — Ђелије — Крушевац — регионални пут бр. 102

Од Блаца до Разбојне потребна је санација оштећеног коловоза уз ојачање. Радови су у току.

Од Разбојне до Крушевца такође је делимично потребно ојачање, односно довршење започетих радова на појачању и реконструкцији.

● Путни правац Разбојна — Брус — Врњачка Бања — регионални пут бр. 222

Овај путни правац је скромно модернизован и асфалтиран, али је неопходно санирати оштећења, односно ојачати коловоз.

● Путни правац Рудница — Сунчана Долина — регионални пут бр. 119^а

Овај путни правац дужине 19 km је са туцаничким коловозом, изграђен је пелесетих година и требало би га што пре модернизовати.

● Путни правац Брвеник — Градац — Коритник — Придворице — регионални пут бр. 233

Овај путни правац је само просечен, без завршеног доњег строја и треба га изградити по пројекту.

● Путни правац Рашка — Трнава — Дежева, регионални пут бр. 234

Пут је у лошем стању и треба га санирати.

1.2. Мрежа локалних и некатегорисаних путева

На мрежи локалних и некатегорисаних путева на подручју пет општина захваћених земљотресом мало је реконструисаних, модернизованих и по пројекту изграђених путних праваца, а они представљају окосницу за санацију, обнову и даљи развој свих делатности. Пре свега, велики је број непросечених локалних путева, без доњег строја, а ако су и просечени недостаје им чврста подлога за одвијање запрежног и моторног саобраћаја — а да се не говори о асфалтним локалним и некатегорисаним путевима.

Као закључак произилази да је сада стање регионалних и локалних путева толико слабо да се у неким крајевима може назвати и беспућем.

То је утицало да се становништво после земљотреса плембешитарно изјасни да се радовима на санацији и развоју путне мреже да приоритет у односу на остале објекте (станове и куће, водоснаблевање, здравство, индустрију и грађевинарство, пољопривреду, туризам, угоститељство и др.).

Ово нам још једном потврђује оно путарско гесло VIA — VITA (пут је живот).

2. Санација и развој путне мреже на подручју Копаоника угроженог земљотресом

Како је подручје захваћено земљотресом прилично велико — захвата 5 општина са 2.916 km² површине (на њему живи 131.008 становника) привредно је недовољно развијено, требало је одмах после земљотреса 1980. године приступити санацији и ојачању постојећих путева и обезбеђењу какве-такве проходности тамо где влада беспуће. Тако су по налогу регионалних и локалних СИЗ за путеве који управљају истим, одмах укључене РО за путеве „Крагујевац“, „Ниш“ и „Нови Пазар“, локалне комуналне РО и јединице ЈНА за поменуте послове.

Табела 1 — Планирана вредност радова по путним правцима и територијама скупштина општина

Ред. број	Скупштина општине	Путни правац или објект	дужина у km..	Предрачунска вредност	Примедба
1	Александровац	Грчак—Плоче или објект	5,28	105.938.995	реконструкција изградња
2		СО Александровац	—	24.077.045	
3	Брус	Брзаће—Сребренац	5,28	130.016.040	реконструкција ЈНА изградња
4		Брзеће—Ђерекане	6,50	144.462.270	
5		Локални путеви	7,40	142.536.100	
Укупно:		СО Брус	50,00	48.154.090.	
			63,90	335.152.460.	
6	Блаце	Барбатово—Пљаково	3,00	28.892.454	реконструкција санација
7		Блаце—Јан. Клисуре	7,50	13.194.220	
8		Блаце—Међухана	5,00	14.446.227	
9		Рашица—Дрешница	2,00	5.778.491	
10		мост Дрешница	—	2.889.245	
11		мост Шаљомани	—	2.889.245	
12	мост Марковићи	—	2.889.245	изградња	
Укупно:		СО Блаце	17,50	70.979.128	
13	Куршумлија	Жуч—Селова	3,70	47.191.008	реконструкција санација
14		Трењак—Д. Левићи	3,00	2.407.704	
15		мост у Владињи	—	10.593.897	
16		Лук. Бања—Ж. Прло	18,00	9.630.817	
17		Мерђез—Лук. Бања	10,50	19.261.636	
18		Кос. Рача—Добри До	10,00	14.446.226	
19		Штава—Витоша	4,00	7.704.655	
20	Лук. Бања—Растелица	10,00	14.446.227	ЈНА санација	
Укупно:		СО Куршумлија	59,20	125.682.242	ЈНА санација
21	Рашка—Трнава	Биљановац—Ј. Бања	3,00	67.415.726	изградња санација
22		Брвеник—Градац	7,00	38.523.272	
23		15,60	52.969.498	санација	
24		Рашка	7,00	9.630.817	
25		Мечка—Ђорђевићи	7,50	9.630.817	
Укупно:		СО Рашка	40,10	178.170.130	санација
Свеукупно:		95,5 I. + 90,5 рег.	185,98	840.000.000	

Прави услови за санацију, одржавање и развој путне мреже на овом подручју стичу се тек у 1984. години када се — почетком године — у Републици формира Комисија Извршног већа за санацију и развој Копаоника погођеног земљотресом, доноси програм санације и развоја Копаоника угроженог земљотресом, са оперативним програмом рада за 1984. годину којим се из средстава солидарности Републике за путну мрежу усмерава 540.000.000 динара. Поред ових средстава солидарности, требало је да регионални и локални СИЗ-ови за путеве обезбеде 300.000.000 динара свог учешћа, али како они то нису могли Република је та средства обезбедила из буџета, тако да се у Програм санације путева могло ући са укупно планираних 840.000.000 динара. Из табеле 1 се види планирана вредност радова по путним правцима и територијама скупштине општине.

Из табеле 1. се види да је радовима обухваћено 186 km путева, и то: 90,50 km регионалних и 95,50 km локалних путева, од чега су 105,00 km санације, 28,00 km реконструкције и 53,00 km изградње, што се углавном односи на локалне путеве где се ради о просецању и обезбеђењу тврде подлоге да би се могло од регионалних путева доћи у села и засеке. Ово је веома важно јер у супротном грађани не би могли транспортовати неопходан материјал за изградњу стамбених кућа. Ова се села налазе највише у епичентралном подручју СО Брус, као : Равниште, Кнежево, Горње Левиће, Доње Левиће, Судим-

ња, Бабица, Бело Поље, Бозовина, Шуловићи, Градац, Домишевина, Ковигле, Стануловићи, Иричићи, Радуже и др.

3. РЕАЛИЗАЦИЈА ОПЕРАТИВНОГ ПРОГРАМА РАДА НА САНАЦИЈИ И РАЗВОЈУ ПУТЕВА ЗА 1984. ГОДИНУ

У реализацију Оперативног програма рада за 1984. годину укључене су и формиране следеће институције:

— Комисија Извршног већа за санацију и развој Копаоника погођеног земљотресом

Комисију је формирао РИВ и она координира и усмерава све активности између надлежних органа у Републици и успоставља одговарајућу сарадњу са свим органима у општинама и међуопштинским регионалним заједницама. Обезбеђује средства, израду програма, формирање разних радних група и комисија, усклађивање развоја путева са осталим објектима, давање сагласности на све уговоре о усмеравању средстава за радове и др.

— Републичка комисија за ревизију пројеката

У циљу добијања што квалитетније пројектне документације формирана је Комисија за ревизију пројеката од еминентних стручњака у Републици са задатком да прегледа све пројекте који се раде или да издаје неопходна техничка решења за послове за које се не раде пројекти.

— Комисија за усвајање техно-економских мерила и цена радова

Ова Комисија ради на усаглашавању и усвајању техно-економских мерила и цена свих радова везаних за санацију и развој путева.

— Пројектовање путева

За пројектовање путева ангажовани су Институт за путеве и друге пројектне организације, али у мањем обиму.

— Извођење радова

Основни извођачи радова су РО за путеве: „Крагујевац“, „Ниш“ и „Нови Пазар“, које иначе и одржавају путеве на овом подручју. Поред ових ангажоване су јединице ЈНА, комуналне и локалне грађевинске радне организације са овом подручја, „ОРА“ „Копаник 84“ и др.

— Технички надзор и контрола квалитета

За технички надзор и контролу квалитета ангажован је Институт за путеве из Београда.

— Координација

За координацију и обједињавање свих активности, административно-стручне, техничке, економске, правне и друге послове, 6. јуна је на Комисији РИВ-а за санацију закључено да се ангажује СОУР за путеве „Србијапут“.

У све ове активности укључене су међуопштинске регионалне заједнице, скупштине општине, месне заједнице, локалне и регионалне СИЗ за путеве.

Без обзира што се са претходним припремама ове године много каснило, јер су уговори са извођачима закључени крајем јула, за очекивање је да се до краја радне сезоне овогодишњи физички и финансијски обим радова и реализује. Настојаће се, на путним правцима где се може обавити већи обим радова, да се обезбеле додатна средства путем ребаланса плана — са позиција које се неће реализовати.

4. ДАЉИ РАЗВОЈ ПУТНЕ МРЕЖЕ НА ПОДРУЧЈУ КОПАОНИКА

Ради ефикаснијег развоја привредних и свих других људских делатности на овом подручју, посветиће се у наредном периоду посебна пажња развоју путне мреже (регионалних и локалних путева). Приступиће се одмах изради годишњег плана за 1985. годину као и Средњорочног плана развоја путне мреже за период 1986—1990. год.

На крају средњорочног плана 1986—1990. године изградњом и комплетирањем путне мреже ово подручје треба да се претвори у „малу Швајцарску“.

За овакав подухват потребно је максимално залагање, подршка и помоћ шире друштвене заједнице.

Нека запажања о Чехословачкој и Прагу — посебно о саобраћајницама и саобраћају

ЖИВОРАД БУКИЋ, дипл. инж.

УВОД

Боравећи у Чехословачкој и Прагу (више од месец дана), сматрао сам да би било корисно за наше људе и стручњаке из области путева и саобраћаја на путевима и улицама, приказивање тог стања. Истовремено сам се укратко дотакао историјског развоја Чехословачке и Прага, што ће свакако бити интересантно а нарочито у поређењу са нашом земљом, јер је ова социјалистичка земља показала изванредан напредак у сваком погледу, а нарочито после 1945. године.

Податке о изградњи саобраћајница и о саобраћају у Чехословачкој и Прагу добио сам од колега из неколико установа, и то: у Заводу за путеве у Прагу од инж. Д. Копала, инж. В. Ворела, дипл. инж. Клоуде, у Заводу за градске саобраћајнице у Прагу од инж. И. Нерада и у Дирекцији за изградњу ауто-путева од инж. В. Данда. И на овом месту захваљујем свима колегама на изванредном пријему и добијању знатне техничке документације.

А/ЧЕХОСЛОВАЧКА

а) Историјски и општи подаци

Социјалистичка Федеративна Република Чехословачка има око 15 милиона становника, и то: Чеха 66%, Словака 28%, Мађара 4% и 2% Немаца, Украјинаца и осталих народности. Укупна површина је 127.877 km² (Чешка и Моравска 78.863 и Словачка 49.014 km²), тј. 260 стан./km². Према томе, Чехословачка је знатно гушће насељена него наша земља, у којој је 88 стан./km².

Култура. Чехословачка је веома позната по свом развоју као културна земља још од почетка IX века, од када датирају најстарији споменици архитектуре, а нарочито од XIII века (ренесанса, барок и др.). На крају XVIII века интензиван је развој образовања, науке, технике, сликарства и скулптуре.

Данас се у Републици Чехословачкој годишње штампа око 7.000 разних књига у око 80 милиона примерака, тј. просечно по 5 књига по сваком становнику. Сада у Чехословачкој има 46 драмских позоришта, 12 оперских и 8 оперетских сцена и 15 луткарских позоришта. У знатном успону је кинематографија, а позната је и чехословачка филмска академија.

Основно образовање обавезно је за сву децу од 6 до 15 година. У Чехословачкој нема ниједног неписменог становника. Постоје бројне средње, више и високе школе (академије и факултети).

Спорт је у Чехословачкој посебно развијен у свим дисциплинама, а нарочито фудбал и хокеј на леду. Постоје многобројне писте, терени и спортске зграде. Има скоро 1000 атлетских писта и исто толико базена за пливање, 66 зимских стадиона, 200 спортских палата, скоро 2.000 гимнастичких сала и око 10.000 терена за фудбал, кошарку, одбојку и рукомет.

Туризам у Чехословачкој је такође развијен иако она нема мора. Она има знатне друге туристичке атракције. За стране туристе најзначајнији је Праг, са архитектонским споменицима свих епоха, а значајни су и Братислава и Брно, као и бројни замкови у мањим местима. Чехословачка има око 3.000 разних дворана, тврђава и цитадела, затим 37.000 других историјских споменика, 45 градских центара, 1.500 минералних и термичких извора и бања и 27.000 језера и вода акумулација.

Пољопривреда у Чехословачкој је прилично развијена, а нарочито у Словачкој и Моравској, иако нема повољне климатске услове. Има доста житних и кукурузних поља, плантажа воћа и винограда којих има много у Словачкој и Моравској. Чак има плантажа јагода и боровница, које, као и брање бресака, најчешће обавља омладина (џаци и студенти).¹⁾

б) Путна мрежа у Чехословачкој

б.1. Мрежа државних — савезних путева обухвата:

— ауто-путеве	430 km
— путеве I категорије	9.626 km ²⁾
— путеве II категорије	17.818 km
— путеве III категорије	46.007 km
Укупно:	73.881 km

Према перспективном плану мрежа ауто-путева биће доста густа и простираће се у правцима ка свим суседним државама: Савезној и Демократској Републици Немачкој, Пољској, Совјетском Савезу, Мађарској и Аустрији. Мрежа ће бити укупне дужине 1.703 km и по плану до 2000 године завршиће се око 70%.

У току 1984. године гради се 55 km ауто-путева у разним правцима и планира се да се сваке године гради толико или евентуално и више километара.

б.2. Мрежа локалних путева

ова мрежа има 4 реда путева, и то:

— путеве I реда	2.913 km (5,3%)
— путеве II реда	11.657 km (21,3%)
— путеве III реда	32.944 km (60,3%)
— путеве IV реда	7.164 km (13,1%)
Свега:	54.678 km (100%)

б.3. Мрежа међународних путева

Чехословачка има 7 међународних путева:

Е 69: Рим-Беч-Брно-Краков-Варшава, при чему је на територији Чехословачке	229 km
Е 50 и 67: Париз-Нириберг—Плзен—Праг-Вроцлав—Варшава—Москва, при чему у Чехословачкој	305 km
Е 55 и 65: Трст-Линц—Чешке Буђејевице—Табор—Праг-Харков—Шефин, у Чехословачкој	324 km
Е 24 и 65: Хамбург-Берлин-Дрезден-Теплице-Праг-Брно-Братислава-Будимпешта, и то у Чехословачкој	501 km
Е 69: Братислава-Жилна-Чешки Тешин-Катовице-Сиња и то у Чехословачкој	282 km
Е 59: Лихљава-Знојмо-Беч, при чему у Чехословачкој	85 km
Е 40: Храснице-Жилна-Кошице-Лавов-Кијев-Москва, у Чехословачкој	463 km
Укупно:	2.189 km ³⁾

Истичем да се грађење ауто-путева у Чехословачкој углавном врши на правцима међународних путева.

ц) број моторних возила у Чехословачкој

Моторна возила у Чехословачкој се повећавају сваке године, а што се види из следећих података. у почетку 1978. године укупан број моторних возила (укључујући и мотоцикле) износио је 3.000.000, од којих је било 2.000.000 путничких аутомобила. Међутим, на крају 1983. године било је 5.026.830 моторних возила, од којих 2.511.269 путничких аутомобила.

д) Прописи за пројектовање путева и ауто-путева

Пројектовања путева и ауто-путева у Чехословачкој вршена су углавном по прописима из 1966. године. Међутим, у току 1984. године припремљен је нови Нацрт прописа за пројектовање савезних путева, који ће се, после стручне дискусије, усвојити на крају 1984. године.⁴⁾ Ови прописи не обухватају пројектовање локалних путева.

Нацрт нових прописа има XVI глава у којима су обухваћени не само елементи трасе и профила већ и земљани радови, одводњавање, укрштања, тунели и остали објекти, опрема, паркинзи, одморишта и одржавање. Прописи садрже 153 куцане стране.

По овм нацрту ауто-путеви се пројектују за брзине 120, 100 и 80 km/čas, са ширином пута 26,5 m.

Путеви I категорије и међународни путеви пројектују се за брзине: 120, 100, 80, 70 и 60 km/čas, са ширином пута од 9,5 m до 26,5 m.

Путеви II категорије и међународни путеви пројектују се за брзине: 100, 80, 70, 60 и 50 km/čas, са ширином пута од 7,5 m до 22,50 m.

1) У чехословачкој нема пропалана воћа као што се дешава код нас са јабукама, шљивама, бресквама, малинама, кунџама и нароницама.

2) Путеве I категорије имају бројеве од 1 до 99, а друге категорије од 101 као и наши магистрални и регионални путеви.

3) Наша земља има сличну густину међународних путева као и Чехословачка, по дужини тих наших путева је знатно већа.

4) Нацрт прописа добио сам и радио ћу га усвојити некој нашој одговарајућој институцији.

Путеви III категорије пројектују се за брзине 80, 70, 60, 50 km/čas са ширином пута од 7,50 до 11,50 m.

Ширина саобраћајних трака креће се од 3,0 m до 3,75 m, а банкина од 0,75 m до 3,50 m, при чему су код ауто-путева банке по 1,00 m и трака за застајање по 2,50 m.

Ширина зеленог појаса код ауто-путева креће се од 3,00 до 4,00 m.

Уздужни нагиби за ауто-путеве, међународне путеве и путеве I категорије, зависно од брзине, крећу се од 3,0 до 4,5%, за путеве II категорије и међународне путеве од 3,5 до 6% а за путеве III категорије од 4,5 до 9,0%.⁵⁾

е) Грађење путева I, II и III категорије

До VI чехословачке петолетке (1976-1980. године) грађени су, реконструисани и интензивно одржавани сви путеве, а нарочито путеве I категорије. Међутим, у VII петолетки (1981-85 године) граде се само ауто-путеви, за што су обезбеђена финансијска средства, док се на категоријским путевима врше неопходне реконструкције и врло интензивно одржавање. На тим путевима, а нарочито I категорије, нема ни помена о ударним рупама.

Постојећи путеве све три категорије пројектовани су и грађени по старој концепцији, односно без вођења рачуна о усклађивању трасе и уздужног профила, без естетских принципа у обликовању трасе. Према томе, у равничарском терену има врло дугих праваца, а у брдовитом и планинском терену има изгубљених нагиба, непрегледних кривина, много прелаза железничких пруга у нивоу, серпентина и великих уздужних нагиба.

Међутим, на многим овим путевима на великим успонима извршене су реконструкције пута са увођењем траке за спора возила, док је хоризонтална сигнализација и одржавање изванредно.⁶⁾

ф) грађење ауто-путева

Ауто-путеви се у Чехословачкој пројектују и граде по савременим принципима и научним достигнућима, почев од обликовања трасе до израде земљаних радова, објеката и коловозних конструкција.

ф.1. Ауто-пут Праг-Брно-Братислава

Е 65, дужине 317,4 km, почео је да се гради 1967. године а завршен је 1980. године, тј. градио се 13 година, просечно 24,5 km годишње.

Пројектом је предвиђена рачунска брзина 120 и 150 km/čas, зависно од конфигурације терена, са мин. полупречником $R=7,50$ m. Ширина пута је 26,50 m ($2 \times 7,5 + 2 \times 2,5 + 4,0 + 2 \times 0,25 + 2 \times 1,0$). Укупна количина земљаних радова износи 46 милиона m^3 , а површина коловоза је 8,6 милиона m^2 . Дужина 347 мостова је 14,3 km, при чему је осам мостова дужине преко $L=200$ m. Најдужи је мост преко реке Мораве $L=878$ m, док су остали дужине $L=425, 462$ и 615 m. На слици 1. при-



Сл. 1 — Мост дужине 229 m преко реке Желшне на ауто-путу Праг—Брно—Братислава и радни излаз дужиног моста на обилазници



Сл. 2 — Деоница ауто-путева Праг—Брно—Братислава на излазу из Прага

5) Сматрамо да је у овом чланку довољно речено о Напругу нових пројеката.

6) У овом погледу ми смо у врло неважном погледу у односу на Чехословачке.

казан је мост преко реке Желиве, дужине $L=229$ m који је израђен изнад лучног моста на постојећем путу.

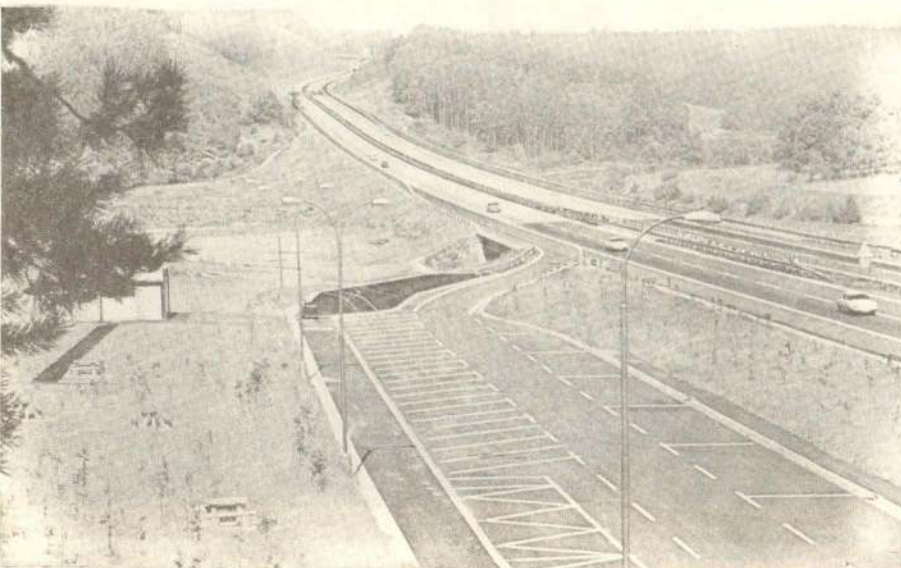
Траса ауто-пута је изванредно обликована у естетском погледу, почев од усклађених кривина са кратким међуправцима, пролаз кроз шумска подручја у благим кривинама, са великим полу-пречницима вертикалних кривина и др. (сл. 2, 3 и 4).



Сл. 3 — Кривина на десном узвознику ауто-пута Прага — Братислава успешно обрађена и озелењена.



Сл. 4 — Једна од постојећих десног узвозника у подручју Чешке Бујаровнице са широким зеленим појасом без зелених ограда



Сл. 5 — Десница ауто-пута Прага — Братислава, са асфалтним и бетонским коловозом, одморницом и великим паркингом

Посебна је пажња поклоњена обликовању тра-се у усецима и засецима, са врло благим коси-нама уз озелењавање шибљем, ниским дрвећем и шумским цвећем (сл. 5 и 6).

Надпутњаци на ауто-путу су без стубова у средини зеленог појаса, најчешће су диспозиције са козјим ногама (сл. 7) или са стубовима на ивици пута.

На ауто-путу је хоризонтална и вертикална сигнализација врло комплетно изведена, тако да је оријентација путника лака. Бројни паркин-г-простори и одморишта израђени на врло погод-ним местима (поред речица, кроз шуму, диван пејзаж) омогућују путницима пријатан одмор.⁷⁾ Израђен је довољан број бензинских станица и скромних хотела (сл. 8).

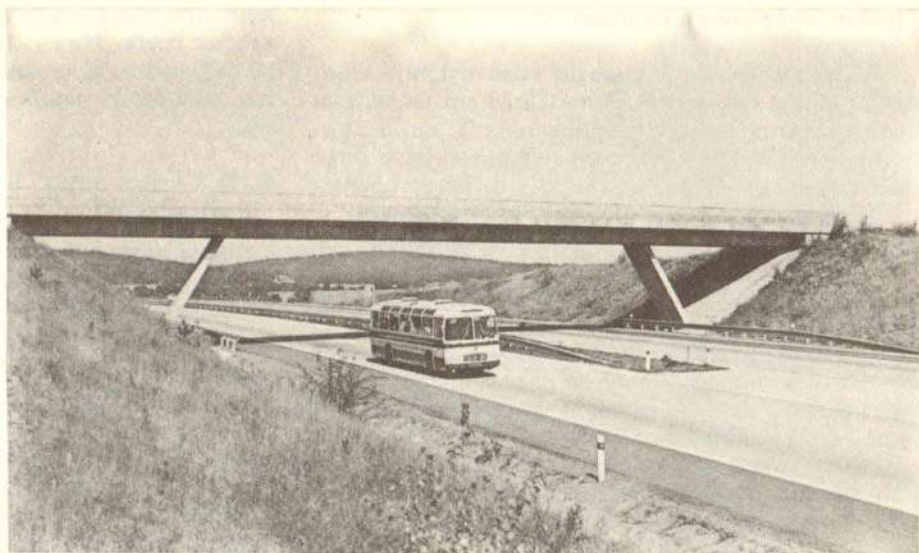
У току грађења ауто-пута вршена је солидна контрола квалитета материјала и његовог угра-ђивања од стране Института техничких факулте-та у Прагу и Братислави. Исто тако и контрола квалитета површине готовог коловоза (сл. 9).



Сл. 6 — Једна десница ауто-пута Прага — Братислава са лево обликованим и озелењеним косим засека

⁷⁾ Путници, на неким одморилиштима у којима није било поже слично је стање као и код коловоза у државним аутопутима.

Сл. 7 — Надвиђањак на ауто-пути Праг—Братислава, без стуба у средини са диспозицијом „козје ноге“



Сл. 8 — Хотел на ауто-пути Праг—Брно—Братислава

Коловозне конструкције на ауто-путу Праг — Братислава

На овом ауто-путу изграђен је асфалтно-бетонски коловоз (око 70%) и цементно бетонски (око 30%).

Асфалтно-бетонски коловоз

Укупна дебљина коловозне конструкције, која је утврђена по познатим методама, износи 70-75 cm, и то: застор и везни слој 12 cm, асфалтни тепих 10 cm, цементна стабилизација 20 cm и тампонски слој 20-25 cm.

Уграђивање је вршено разним финишерима (Burber-Green, Wibau, Telfomat V, Vögele i ABC Titan), и то ширине 10,75 m, при чему је дневни учинак износио 500-800 m. Набијање челичним и гуменим ваљцима вршено је врло квалитетно, тако да је постигнута изванредна равност.

Свакако треба истаћи да су разне ширине појединих слојева у коловозној конструкцији, и то:

застор и везни слој 10,75 m, тепих 11,14 m, цементна стабилизација 11,68 m и тампонски слој 12,23 m.



Сл. 9 — Контрола равности коловоза на ауто-пути Праг—Брно—Братислава

Цементно-бетонски коловоз

Укупна дебљина коловозне конструкције износи: 75 см, и то: бетонска плоча 24 см, асфалтни слој 4 см, цементна стабилизација 22 см и тампонски слој 25 см. Спојнице су у прво време биле на растојању 5,50 м, а доцније на знатно већем растојању.

Производња бетона у машинама SGME износила је $\text{max } 320 \text{ m}^3/\text{čas}$, а уграђивање финишером ширине 8,25 м, са дневним учинком око 1.000 м.

Садашње стање коловоза, могло би се рећи, углавном је добро. Равност је изванредна, тако да је возња врло пријатна. Међутим, неке деонице са цементним бетоном које су рађене у почетку (од 1967. године) имају доста напрелина и пукотина и знатних неравнина, које се сада оправљају новим цементно-бетонским плочама или асфалтом преко бетона.

Одржавање ауто-пута

Одржавање овог и свих изграђених ауто-путева у Чехословачкој врши се редовно и врло ефикасно, почев од одржавања коловоза, објеката, пар-

кинг-простора, кошења траве механизовано и чишћење снега. На сл. 10 приказано је кошење траве са банкина и косина насипа машином за кошење, а на сл. 11 чишћење снега специјалном машином.

ф. 2) Ауто-пут Братислава - Жилна - Трнава (Е 69)

Овај ауто-пут израђен је до Трнаве у дужини 38 km. Завршен је 1982. године са обе врсте коловоза, при чему је цементно-бетонски заступљен у већој мери. Оба коловоза су у одличном стању.

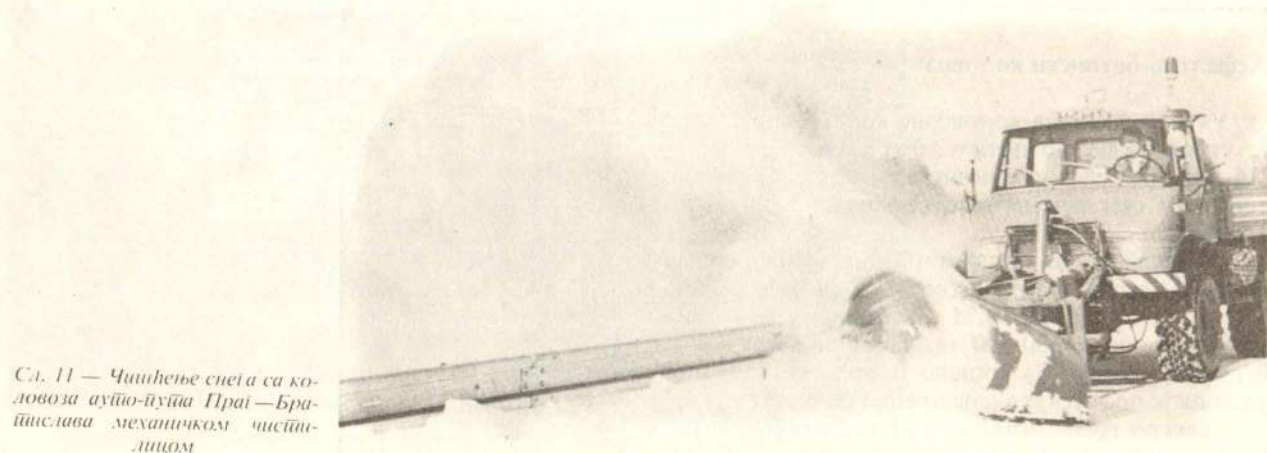
Пројектовање и грађење извршено је по концепцији примењеној на ауто-путу Праг-Брно-Братислава, но са извесним побољшањем на основу искуства при грађењу других ауто-путева.

ф. 3. Ауто-пут Братислава - Аустрија - Мађарска - Загреб (Е 65)

На овом ауто-путу израђен је пре неколико година само мост преко Дунава. По својој концепцији овај мост је врло интересантан, јер се на доњој површини железнички-двоколосечни, а на горњој ауто-пут. Конструкција над Дунавом је челична, а на навозима је бетонска и од пред-



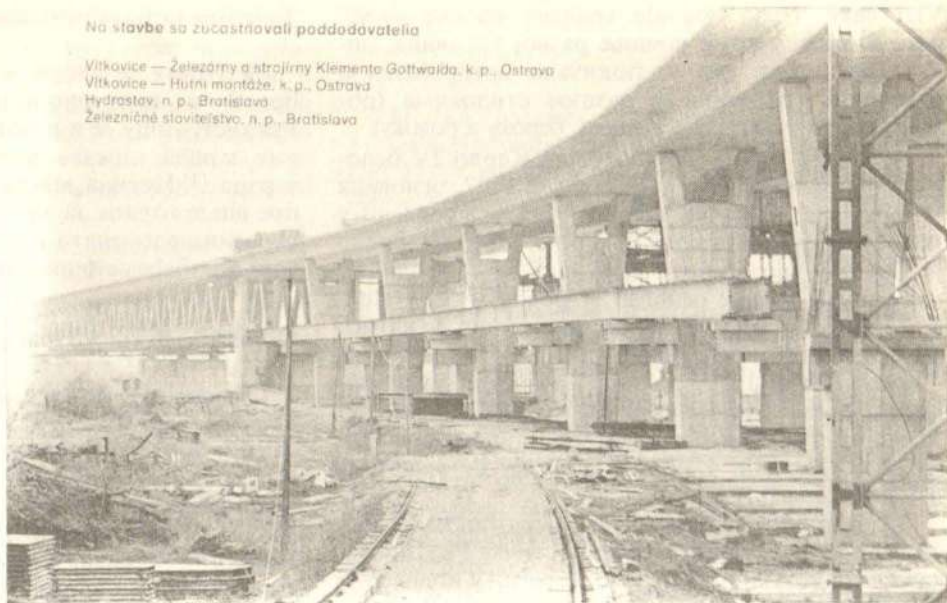
Сл. 10 — Машинско кошење траве на косина насипа на ауто-путу



Сл. 11 — Чишћење снега са коловоза ауто-пута Праг-Братислава механичком машином

Na stavbe sa zustrajovali podočovateľa

Vitkovice — Železárny a strojárny Klementa Gottwalda, k. p., Ostrava
Vitkovice — Hutní montáže, k. p., Ostrava
Hydrostav, n. p., Bratislava
Železničné staviteľstvo, n. p., Bratislava



напрегнутог бетона. Дужина друмског моста је 1.340 m, а железничког 2.295 m. У нивоу железничког моста са једне стране је стаза за пешаке а са друге за бициклисте. Ширина моста за ауто-пут је 29,40 m а железничког за пругу і стазе 21,50 m. (сл. 12).

ф.4. Ауто-пут Праг-Плзен (Е 50)

Овај ауто-пут, дужине 78 km, почео се градити 1982. године и до сада је пуштено у саобраћај 16 km до места Бероуна. Сада се гради и деоница ка месту Баворине, дужине 28,7 km, која ће бити завршена 1985. године.

На овим двама деоницама хоризонтални полупречник је мин. $R=900$ m, а max. 3.500 m и max. успон 4%. Ширина пута у насипу је 31,0 m, а у усеку 27,0m. Количина земљаних радова је знатна, износи 4.377.000 m³, тј. 150 m³/m На овим деоницама гради се асфалтни коловоз⁸⁾, при чему је коловозна конструкција дебљине 70-75 cm. Земљани радови и коловозна конструкција изводе се моћном механизацијом, уз врло оштру контролу квалитета свих врста радова.

ф.5. Ауто-пут Праг-Храдец Кра- лове (Е 67)⁹⁾

Сада се гради прва деоница овог ауто-пута у дужини 12 km, са сличним елементима као и на ауто-путу Праг-Плзен. Међутим, на овом путу се изводи цементно-бетонски коловоз, ширине 8,25 m. Извођење бетонског коловоза је врло квалитетно, са храпавом и врло равном површином.

На овој деоници такође су обимни земљани радови, који се изводе савременом механизацијом. Један усек представљао је посебан проблем, јер

8) У Чехословачкој су предузећа углавном специјализована за грађење коловозних конструкција: једна гради асфалтне а друга цементно-бетонске конструкције.

9) Ауто-путеве под 1 и 2 и мост преко Дунава код Брајсиславе, који су у саобраћају, детаљно сам прегледао, а на грађењу ауто-путева под 4 и 5 посетили сам градилишта.

је земља јако пластична и проткана водом. Морала су се извршити обимна дренарања, док су косине обезбеђене уместо класичним и потпорним зидовима са бетонским гредицама у виду роштиља. У моменту моје посете кроз шупљине раније израђених роштиља, појавила се трава, која ће једног дана покривати целу косину усека, тј. неће се видети бетонски роштиљи.

г) Часописе Силнични обзор (Путни видик)

Овај месечни часопис у Чехословачкој обрађује проблеме грађења и одржавања путева, ауто-путева, локалних путева, мостова и тунела и саобраћаја на путевима. Издаје га Савезно министарство за саобраћај и администрација Министарства спољних и унутрашњих послова Чехословачке.

У редакционом одбору Часописа су поред представника наведених министарстава и бројни стручњаци и научници из области путева, међу којима су и неки од оних које сам помену у уводу.¹⁰⁾

Добио сам неколико бројева овог часописа изашлог у 1984. години у којима су врло интересантни чланци. У броју 5/1984. је и чланак др инж. Франтишек Странски о XVII међународном конгресу AIPCR у Сиднеју, на коме је учествовао као једини представник Чехословачке.¹¹⁾

Б/ПРАГ ГЛАВНИ ГРАД ЧЕХОСЛОВАЧКЕ РЕПУБЛИКЕ

а) Кратак историјат и неки општи подаци

Територија Прага била је једна од најстаријих насеља у Европи још у неолитском добу (4.000 година пре новог века).^{*} Доласком Словена, у

10) Морало је успоставити везу са редакцијом овог часописа и узajамно разменивати наш часопис „Пут и саобраћај“.

11) Свакако смо погрешили што и ми нисмо послали бар један стручњак на овај значајан међународни конгрес.

VIII веку, Праг постаје градско насеље поред реке Влтаве, у коме почиње развој трговине, индустрије и културе, уз подизање историјских и културних грађевина у разним стилевима (романском, готском, ренесансном, бароку и рококу).

У Прагу је још 1348. године Карло IV основао први универзитет у Европи, а 1707. основана је Државна техничка школа, која је прерасла у Високу техничку школу. Године 1983. отворено је народно позориште (грађено је 15 година), док је 1918. године основан Народни музеј у Прагу (чија је зграда једна од најлепших и најмонументалнијих грађевина).

На почетку 1980. године Праг који је изграђен на обема страна реке Влтаве на дужини од 23 километра имао је 1.200.000 становника. Површина Прага је 4.497 km², у коју су укључена и 4 острва на Влтави.

Од ослобођења, 1945. год., Праг постаје главни град Чехословачке Социјалистичке Републике, када се приступа интензивном грађењу нових савремених јавних и стамбених зграда, као и реконструкцији постојећих историјских објеката.

Школство и култура у Прагу

Праг је врло познат по школским установама и културним објектима. Он има: 351 вртић, 217 основних школа, 38 техничких и средњих стручних школа, 21 гимназију, 20 високих школа, 20 позоришта, 23 музеја, 24 изложбене сале, 35 споменика, 90 црква и капела и 91 биоскоп. У Прагу је организована заштита и старање о 1.737 историјских споменика врло високе културне вредности.

На овом месту треба свакако истаћи да је последњих година извршена темељна реконструкција зграде Народне позоришта у Прагу, али је у исто време (1983. године) израђена и нова савремена позоришна зграда сва у стаклу, која је спожена са постојећом зградом. Реконструкција постојеће и изградња нове зграде коштала је веома много државу и град Праг. Штета што се Београд и СР Србија нису угледали на Праг у погледу свог Народне позоришта.¹²⁾

Спортски објекти у Прагу

Праг, као и Чехословачка у целини, поклањају велику пажњу развоју спорта. То јасно показују разни спортски објекти: 142 гимнастичке сале, 28 сала за кошарку, 295 терена за кошарку, 4 терена за хокеј, 1 за рагби, 6 писта за атлетику, 294 отворених терена и 3 сале за тенис, 1 стадион за бициклизам, 9 отворених терена и два затворена за јахање, 4 покривена стадиона за зимски спорт, 44 хангара за чамце 6 покривених и 5 пливалишта на реци, 11 јавних покривених купатила, 6 купатила на отвореном простору и 1 велики стадион за пливање. Последњих година израђено је 6 рекреационих центара за одмор, а у току је изградња нових.¹³⁾

12) Уместо зграде „Југодрво“ (на углу Васине и Доситејеве улице) требало је изградити зграду за потребе Народне позоришта, уз подизање нових и старе и нове зграде.

Заштита историјских споменика

У Прагу се скоро на сваком кораку запажа брига о културно-историјским споменицима. Реконструишу се и реновирају фасаде многих јавних зграда, црква и интересантних стамбених зграда.¹⁴⁾ Истина, многе дрвене скеле израђене су пре више година за заштиту пешака од отпадања украсних елемената и малтера са зграда које чекају обезбеђење финансијских средстава.

Област културе у Прагу

Велика пажња поклања се култури и културном животу. Као што је већ истакнуто, то омогућава велики број позоришта, музеја, библиотека зграде за музичке приредбе и друге институције. За неке приредбе у позориштима чека се на карте и 2—3 месеца. У музејима су многобројни посетиоци као и на разним музичким приредбама. Слично је и у биоскопима.¹⁵⁾

Културно понашање грађана Прага, односно у целој Чехословачкој, треба посебно истаћи. На улици ће се увек наћи неко да помогне старијој особи или инвалиду при прелазу улице или при уласку и изласку из саобраћајног средства. Млади ће у возилу одмах уступити место старијим и немоћним особама. У редовима који су карактеристични за Праг, чак и за сладолед (чије су продавнице многобројне), нико неће поћи преко реда.

О писању фломастерима по споменицима, јавним и културним зградама, ходницима стамбених зграда, нема ни помена, као што је зграда Ректората Универзитета, споменик Кнеза Михаила, црква светог марка и друге, исписане су фломастерима до висине за које су биле потребне чак и мердевине! Бацање хартије по улицама, коловозима и тротоарима и пљување, то је нешто незамисливо за Чехословаке.

Инвестициони радови у Прагу

Последњих година у Прагу били су и сада врло значајни радови у изградњи јавних грађевина, саобраћајница и станова, што се види у разним крајевима града. Тако, на пример, од 1957. до 1980. године у Прагу је изграђено 25 насеља на површини од 2.540 ha са 105.500 станова. Најмања површина насеља је 11 ha, а највећа 1.200 ha, односно ови обухватају од 320 до 26.000 станова.

Нове зграде су углавном од монтажних елемената висине од 7—13 спратова, доста једноличне, но балкони су са разнобојним оградама,

13) Спортске објекте сам прихватио да бисмо се и ми бар donekle угледали на Праг и Чехословаке.

14) Ови радови су веома интензивни на јавним зградама у близини Карловог моста, на Тргу Старо место, на Хрдачанима и у другим деловима града. Фасаде тих зграда живих и пријатних боја делују веома пријатно, као што су фасаде ректората Београдског универзитета, неке зграде у Кнез Михајловој улици, војна зграда у Улици генерала Жданова и друге.

15) Навођем пример сопственика зграде у којој смо становали (он и супруга су запослени као инжењери, син и кћерка су такође запослени, истина сви са релативно малим платама), помоћу кредита са минималном каматом подигао је зграду (у терену за 2 аутомобила, приземље, спрат и поткровље), уз плаћање само грубих радова док су завршне радове обављају сами. Међутим, сви они суботом и недељом после рада на грађевини и послова у својој банци (где имају све врсте пошра и новца) одлазе на неку приредбу или у биоскоп.

што освежава зграде. При изради нових насеља упоредо се изграђује инфраструктура, нове улице, паркинг простori, зграде за јавне службе и самопослуге.¹⁶⁾ При изради станова будући станари обавезни су да добровољно раде на грађевини 300—400 часова, формирану у бригаде за обављање разних послова према својим могућностима и професији.

Међутим, граде се и индивидуалне зграде, приземне или једносратне при чему, скоро по правилу, сопственици обављају завршне радове.¹⁸⁾ У свакој згради има једна или две гараже, мала башта са површем и воћем, уз зелену површину, и много цвећа.

У Чехословачкој нема незапослених, већ обрнуто, нема довољно радне снаге. На многим прозорима ресторана и других зграда у Прагу стоје објаве: „Тражи се помоћна радна снага и студенти“. На телевизији често се виде омладинци који учествују на брању воћа на великим плантажама. У Чехословачкој сваки ђак и студент обавезан је да 15 дана у години проведе на радовима у пољопривреди (поред осталог добијају и рукавице), а ђаци и да прикупе 15 килограма старе хартије.¹⁹⁾

Зеленило у Прагу

Праг је познат као град са веома много зеленила.²⁰⁾ Само у најужем центру града ту и тамо има по нека зелена оаза са доста цвећа, а даље су многобројни паркови и шуме, са изванредним цветним површинама. Нова насеља су најчешће изграђена између шумских комплекса и пружају изванредне услове за пријатно и удобно становање.²¹⁾

И познати зоолошки врт у Прагу је у таквом амбијенту, тј. са доста дрвећа, зелених површина и цвећа. Цео парк је на падини једног брда, на површини од 40.000 m², тако да поједине животиње, као, на пример, жирафе (има их 8) имају за кретање скоро ливаду. Врт има све врсте животиња из целог света, а брига о животињама је изванредна. Долазак до врта, који је скоро на периферији града, организован је одлично. Постоје три директне аутобуске линије као и специјална успињача од пристаништа на Влтави до врха врта. Испред врта је и велики паркинг простор за путничке аутомобиле. Бифеи, продавнице безалкохолних пића, сувенира и велики ресторан, као и велики број клупа, омогућају да се многобројни посетиоци, а нарочито многобројна деца, одморе и освеже после боравка од неколико часова у врту. Зоолошки врт у Београду, његово место и површина јасно показује да се погрешило у избору места.

16) У једном од ових насеља поред велике самопослуге (5 каска) и грађевне су пројављивали месар и месних прерађивача, латини продавнице рибе, хлеба, површи, фризер са парикором и маникором, фотографска радња, хемиска апотекарница, радњица за оправку обуће, мала конфекцијска радњица и продавница текстилне робе.

17) Чак је једна таква бригада била од службеника Савезног министарства спољних послова.

18) Вити фусе позу 15.

19) У овом погледу требало би да се упоређује са Чехословацима, а тата се не би догодило да нам проналажу јабуке, малине и друго воће.

20) Праг има зелених површина 1.160 ha и шума 2.520 ha, према коме укупно 3.680 ha, тј. 30,15% по становнику. Београд има 19,2% по становнику.

21) Радује се до тих насеља олакша се организују нове аутобуске линије или продужују трамвајски колосеци.

б) ГРАДСКЕ УЛИЦЕ У ПРАГУ

1) Улице

Мрежа градских улица у Прагу састоји се од 11 магистралних радијалних улица и 4 прстена (сл. 13)²²⁾, између којих су многобројне улице мањег и већег значаја. Густина улица је, разумљиво, највећа у најужем центру града (Старо место и Јозефово). На почетку 1981. године укупна дужина свих улица била је 2.389 km, и иста се сваке године повећава израдом нових насеља²³⁾.

Ширина улица је врло различита, при чему је у најужем центру свега неколико метара, изузев Вацлавских намести, чија је ширина преко 50 m. Међутим, нове улице пројектоване су, односно пројектују се по прописима из 1974. године зависно од категорије улице са једним или два одвојена коловоза. Ове друге су ширине од 21,50 до 26,50 m, са острвом ширине од 0,50 до 3,50 m, као и обостраним паркинг простором ширине по 2,75 m. Свакако треба истаћи да се скоро код свих категорија улица, па и само са једном саобраћајном траком, пројектују уз коловоз паркинг простори, са једне или обе стране коловоза.

Ширине улица са трамвајским колосецима у средини улице су од 29,00 до 32,00 m, при чему је труп за трамваје ширине 9,00 и 10,00 m. Ширина улица са две саобраћајне траке креће се од 8,00 до 12,00 m, а са једном саобраћајном траком за оба смера кретања од 7,25 до 10,25 m, са ширином коловоза 3,50 m, паркингом 2,75 m, зеленим појасом 3,00 m. Код свих врста улица са обе стране је и ширина по 0,50 m, док се ширина тротоара посебно разматрају и пројектују, зависно од предвиђеног интензитета пешачког саобраћаја.

Коловози у старим улицама у ужем и ширем центру изграђени су углавном од крупне и ситне коцке (у неким улицама спојнице су заливане асфалтом) и ређе са асфалтним застором, док су нове улице по правилу са асфалтним застором, а врло ретко од цементног бетона.

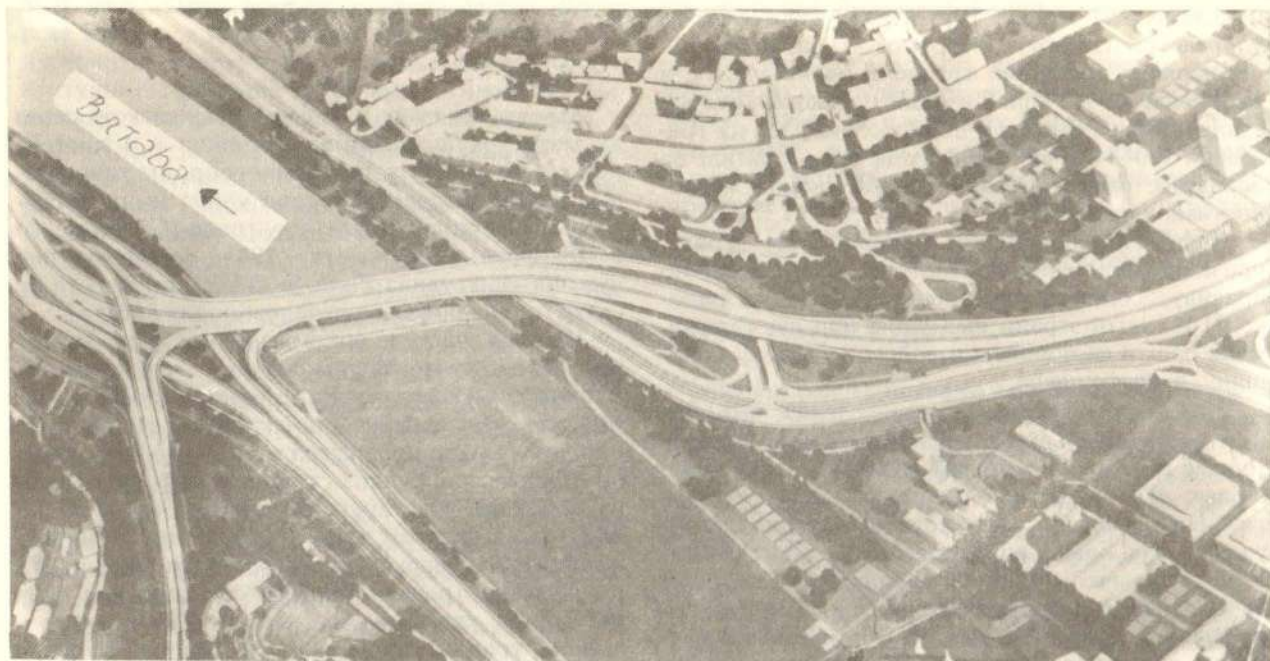
Тротоари у ужем центру града су углавном од разнобојне мозаик-коцке, које су положене у правилним фигурама, што делује врло пријатно. Има застора и од монтажних разноврсних бетонских елемената, док је у новим улицама најчешће асфалтни застор. Најмања ширна тротоара је 1,50 m (900 пешака на час), док је у појединим улицама и по неколико метара (Вацлавске намјести и др.).

2) Градски ауто-путеви

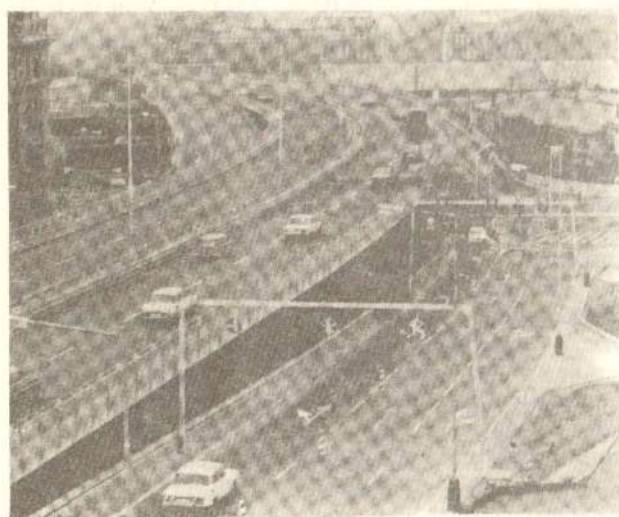
У Прагу је изграђено неколико градских ауто-путева у виду мостовских конструкција (високе улице), који представљају делове мреже ауто-путева који пролазе кроз Праг, за прелаз изнад железничких пруга и неких улица као и на укрштању на веома оптерећеним раскрсницама.

22) Укупна дужина кружних и радијалних биће, кака се 2010. године ширине, 241,2 km (кружне 109 km, радијалне и спојне 132,2 km).

23) У Прагу је строго ограничењем улазак камиона преко 6 тона у најужи центар града, а означене су и улице за кретање камиона у међународном транспорту ITR, што у Београду није спроведено.



Сл. 13 — Масена петиња на срећњем пресеку и прелаз преко реке Влтаве у Прагу



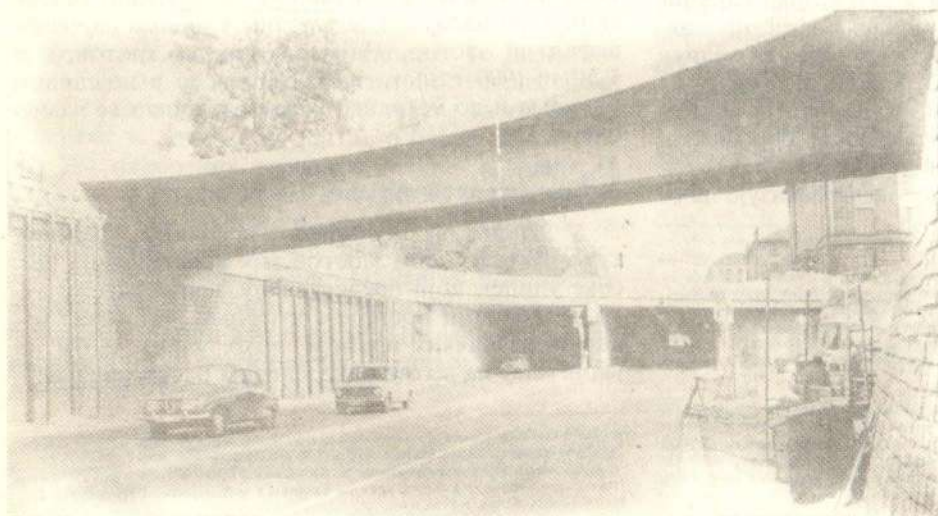
Сл. 14 — Градски ауто-пут (висока улица) на споју север—југ у Прагу

Високи бетонски стубови и мостовске конструкције су са изванредно чистим површинама, што естетски пријатно делује при пролазу испод ових објеката. На сл. 14. је градски ауто-пут на споју ауто-путева север-југ у Прагу.

3) Мостови и тунели у Прагу

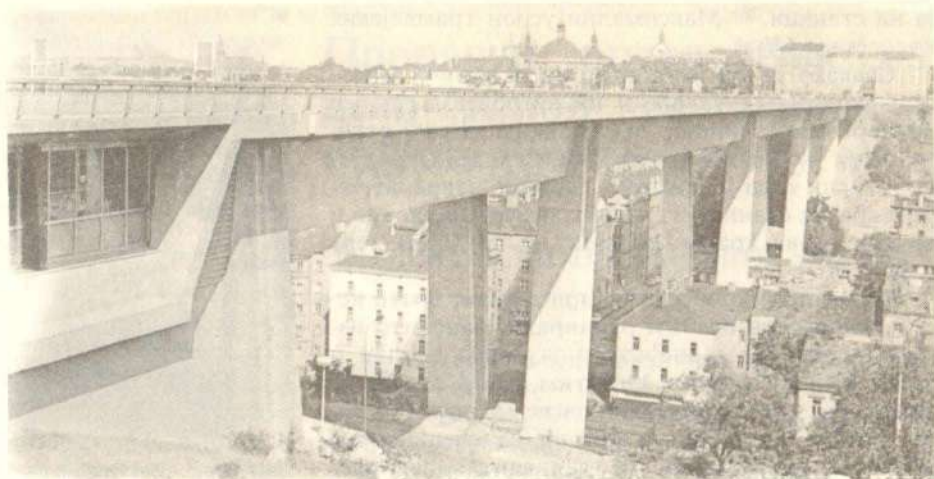
У Прагу је изграђен велики број разноврсних мостова — 332 моста и 4 тунела, при чему је тунел на сл. 15 са врло чистим белим површинама. Мост Клемент Готвалда је најдужи мост од преднапрегнутог бетона у Чехословачкој (сл. 16).

Преко реке Влтаве, која кроз Праг тече у дужини од 23 километра, има 13 друмских и 3 железничка моста. Карлов мост је најдужи, 516 м, најстарији мост у Прагу. У прво време, X веку, био је од дрвета, а доцније је изграђен у виду камених лукова на 15 стубова. На сваком стубу, са узводне и низводне стране, изграђене су чувене скулптуре од стране познатих скулптора. Данас

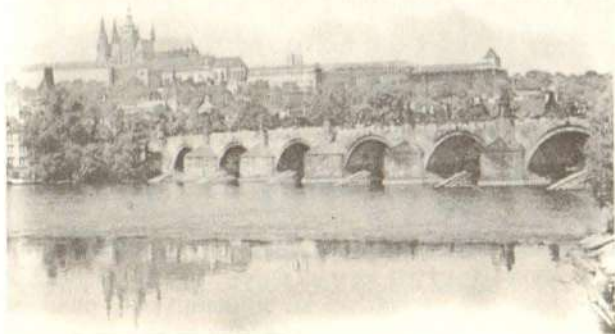


Сл. 15 — Тунел на обали Лугишка Слободе у Прагу

Сл. 16 — Гойвалдов мост у Прагу дужине $L = 583$ m најдужи мост од пренајреинишћој бейона у Чехословачкој



је мост само за пешачки саобраћај, ширина му је 8,00 m, без тротоара и са калдрмом од ситне и мозаик-коцке. На сл. 17 је Карлов мост²⁴⁾ са погледом на Храдчане, један од најчувенијих културно-историјских споменика не само у Прагу и Чехословачкој, већ и у Европи.



Сл. 17 — Карлов мост преко Влтаве у Прагу са погледом на Храдчане

ц) Саобраћај у Прагу

1. Аутомобилски саобраћај

На крају 1980. године у Прагу је било 360.000 путничких аутомобила, 2.600 аутобуса, 28.000 камиона, 53.900 мотоцикала и 1.800 трактора, тј. једно моторно возило на 3,3 становника.

У Прагу има 56 великих паркинг-простора са 5.696 места, а на уличним површинама — поред коловоза — око 30.000 паркинга и једна гаража за 400 аутомобила.

2. Пешачки саобраћај

У неким улицама и трговима пешачки саобраћај је изванредно жив, а нарочито туристички саобраћај. У шпицевима на тим улицама има од 5.000 до 15.000 пешака на час. На крају 1980. године у Прагу у центру имало је 15,9 km улица за прешачки саобраћај, са тенденцијом да се повећа број тих улица.

²⁴⁾ Карлов мост са својим статуама је увек предмет пажљивог интересовања многобројних домаћих и страних туриста.

²⁵⁾ Пешаци су, ипак, трамваји чехословачке прототипе у Београду.

3. Аутобуски саобраћај

У Прагу је посебно развијен аутобуски саобраћај и исти се повећава сваке године. На крају 1980. године биле су 62 аутобуске линије у дужини 1.409 километара, а у августу 1984. године 180 линија. Једна линија, од севера до југоистока (бр. 126) износи чак 18 километара. По правилу за аутобуске станице израђене су на коловозу нише на рачун сужавања тротоара. Тарифа је јединствена за аутобусе и трамваје и износи 1 чех. круну (око 10 динара) без обзира на дужину.

Постојећи аутобуси су врло тешки и грубе конструкције, док су нови који се уводе од 1984. године знатно лакши, са врло лепом каросеријом и удобним седиштима. У почетку 1982. године у Прагу је саобраћало у шпицевима 980 аутобуса. За аутобусе постоји 6 гаража у разним крајевима Прага.

Тролејбуски саобраћај у Прагу не постоји, што није случај са неким већим градовима у Чехословачкој (Братислави, Брну, Плзену, Острави и др.). Планира се да и Праг ускоро уведе тролејбуски саобраћај.

Међуградски аутобуски саобраћај у Прагу такође је врло интензиван. Постоје 4 аутобуске станице на разним странама града. У току 1981. године из Прага је полазило 246 међуградских аутобуских линија, и то: за Чешку 141 линија, за Моравску и Словачку 103 и 2 интернационалне линије. На свим линијама те године саобраћало је 650 аутобуса, а кроз све четири станице прошло је 1981. године 118.000 путника.

4. Трамвајски саобраћај

Ова врста саобраћаја такође је врло интензивна у Прагу. У току 1984. године у Прагу биле су 43 трамвајске линије, а једна је (бр. 24) дуга чак 15 km. Међутим, планира се смањивање трамвајских линија са увођењем тролејбуског саобраћаја. Нови трамваји који се сада испитују, знатно су лепших каросерија и удобнији су од старих.²⁵⁾

У Прагу су, по правилу, трамваји у средини улице (сл. 18) а на свакој станици изграђена острва ширине 1,25 m и више, зависно од броја лини-

ја на станици.²⁶⁾ Максимални успон трамвајских колосека је 6%.

Свакако треба истаћи да на сваким трамвајским колима, а такође и на аутобусима, поред крупног броја линије, на предњој и десној страни, исти је и на задњој страни. Сем тога, на десној страни кола је крупним словима напис почетне и крајње станице и главних међустаница, као и крупан назив крајње станице на предњем делу возила²⁷⁾

Трамвајски колосеци су врло лоши, доста нееластични (јака бука) и руинирани, нарочито између шина, где је најчешће уграђена крупна и ситна коцка и асфалт. Међутим, данас се између шина уграђују цементбетонске монтажне плоче дужине од 1,00 до 5,00 m са специјалним зубом за врат шине и заливањем спојница асфалтном масом.²⁸⁾

5) Метро

У Прагу данас постоје две метро линије, „А“ и „С“, укупне дужине 20 km, које се сада продужују на обе стране, а приступило се грађењу нове линије „В“. По перспективном плану предвиђено је да до 2000 године укупна дужина метро линија буде 55,6¹ километара.²⁹⁾ На изграђеним линијама постоје 23 станице, са средњим растојањем на линији „А“ 760 m а на линији „С“ 1.033 m. Минимална дубина метроа испод терена је 12 m, а максимална 55 m.³⁰⁾

Композиције се састоје од 5 вагона дужине по 18 m, а у шпицу од 6,15 часова до 9,15 часова превезу око 150.000 путника, док max. број путника у шпицу код Народног музеја (Музеум) износи 49.000 путника у једном часу. На сл. 19 станица Музеум на линији „С“.

Станице метроа делују врло пријатно, које поред приступа метроу, имају и комерцијалне садржаје. покретне степенице-ескалатори су под великим нагибом и са великом брзином — 0,90 m/sec.

6) Железнички саобраћај

У Прагу је врло жив и железнички саобраћај, који се обавља на 10 железничких пруга, од којих су 5 једноколосечне, 4 двоколосечне и једна је трокосечна. Неке од ових пруга су електрифициране. Дневни саобраћај 1980. године на свим

26) Таксијима се вози знатно старијих особа и инвалида, при чему слабе особе увек уступају место старијима. Чак старије особе и не плаћају возњу. Сем тога, у сваком колима (узел су кола са прикључком, која такође имају мотор и тролу), су 4 места за инвалиде.

27) У трамвајима је дозвољен чак и превоз паса, уз обавезан ланац и корну на глави пса. (У парковима је такође обавезно ношење пса на ланцу, често са ланцем који се аутоматски продужује и скраћује).

28) Овакве ознаке свакако би требало увести и код нас у Београду, што би сигурно олакшало бољу оријентацију путника, а нарочито из иностраности и иностранства. У колима има по 6 врло једноставних аутомата који зумбама попуњавају карте. Контрола је врло ретка, јер путници и не покупавају возњу без карте.

29) И наши стручњаци из ГСП у Београду требало би да се заинтересују за овај начин непуног прелазу трамвајских шина.

30) Мислим да смо погрешили што у Београду ишло још одавно приступити изградњи метроа, јер је то несумњиво најеконичнији, најбржи и најсигурнији и најудобнији превоз путника у градовима. Ми планирамо да почнемо грађење метроа 2000 године, а тада ће Праг имати израђену целокупну мрежу метроа. Несумњиво су инвестиције за метро, врло високе, но Југославија и њен главни град по својим природним богатствима никада не настане у односу на социјалистичке земље, у којима сви главни градови имају метро, а Совјетски Савез у више градова има метро у дужини неколико стотина километара.

30) пројектовање и грађење метроа обавили су чехословачки стручњаци уз помоћ совјетских, који имају велико искуство у грађењу метроа у Совјетском Савезу.



Сл. 18 — Улица ширине 44 m, са два колосека, трамвајском пругом у средини улице и зеленим појасом између колосека и тротоара



Сл. 19 — Станица метроа „Музеум“ на линији „С“ у Прагу

пругама износио је просечно 922 воза и то 584 путничких и 338 возова за теретни саобраћај.

Праг има 4 станице, при чему је главна железничка станица скоро у центру града (у близини Вацлавских намјести). Приликом израде метроа изграђена је и нова зграда главне железничке станице, која је успешно укомпонована са старом зградом. Нова зграда је несумњиво једна од најлепших и најфункционалнијих станица у Европи. Састоји се од подземља, приземља и спрата, при чему је хол у приземљу дужине 150 m и ширине 75 m. У згради су све потребне службе, продавнице, тоалети, пошта, бифеи, бројни телефони и др. Гардеробе у подземљу су веома великог капацитета и са великим бројем челичних и индивидуалних касета.

7) Авионски саобраћај

Аеродром у Прагу „Ruzyně“ удаљен је од града око 17 km. Има две писте за слетање и узлетање, дужине 3.300 m и 3.900 m. Платформа је врло велика на којој је, у моменту моје посете, било више домаћих и страних авиона. Према статистичким подацима у току 1980. године на овом аеродрому је превезено 2.008.500 путника и 33.000 тона робе.

Зграда аеродрома, са приземљем и спратом је врло велика и модерна грађевина (сва у мермеру). На делу зграде са више спратова су управе и разне службе. Два ресторана великог капацитета, намењена су посебно за домаће и иностране путнике.

Испред аеродромске зграде је неколико великих паркинга за путничке аутомобиле. Долазак до аеродрома је путем са два коловоза, но није ауто-пут.³¹⁾

8) Речни саобраћај

У Прагу постоји речни саобраћај на реци Влтави, која је у подручју Прага пловна на дужини 91 km. За путнички саобраћај Праг има 12 бродова³²⁾ са 3.930 места, при чему има и линију која превози путнике до пристаништа за долазак до Зоолошког врта.

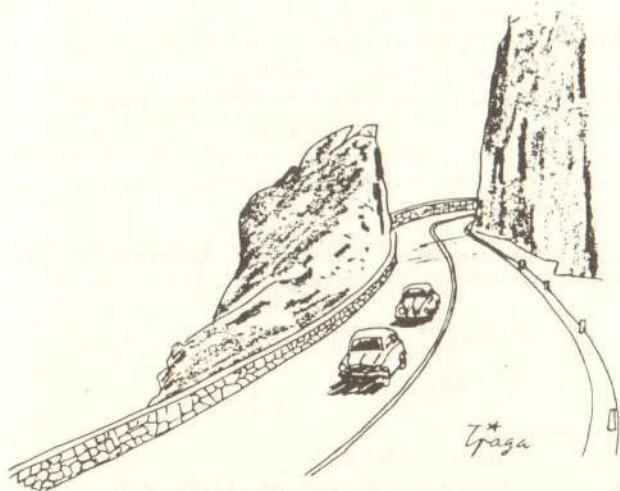
Бродовима је у 1980. години превезено 265.000 путника, на средњој удаљености од 28,8 km. Међутим, теретни саобраћај је такође интензиван јер је 1980. године бродовима у Праг доведено робе 672.000 тона и то 69% шљунковитог материјала и 20% угља.

ЗАВРШНА РЕЧ

Из приказа саобраћајница као и саобраћаја, као и живота и културе у Чехословачкој и Прагу, долази се до закључка, да је то земља која своје планове за развој поставља врло темељно и реално. С обзиром да су становници те земље изузетно вредни, радни и поштени, а нарочито штељиви, они успешно напредују у сваком погледу, што нас посебно радује. Сем тога, они воле и цене наше људе и Југославију, а нарочито наше Јадранско море и чести су нам гости. Свакако би требало што присније да сарађујемо са Чехословачком на обострану корист.

³¹⁾ Интересантан је детаљ, сви путници при долазку и одлазку са аеродрома преносе се аутобусом бесплатно.

³²⁾ Њих осам стари бројев претворена су у врло удобне хотеле.



Прорачун оптерећења на цеви испод саобраћајних објеката (путева и пруга)

Др АЛЕКСАНДАР ЦВЕТАНОВИЋ, дипл. инж.

Пројектовање прелаза преко цеви заснива се на анализи:

1. носивости тла, горњег строја и покретног оптерећења изнад цеви;

2. потребне крутости, које неће пореметити нивелету цеви;

3. потребне чврстоће, која треба да се одупре комбинованом дејству спољних и унутрашњих сила, које могу да оштете цев.

Поступак прорачуна напона који делује на цев под покретним оптерећењем је*:

1. оптерећење од земље и осталог „мртвог“ терета срачунава се преко „Марстонове“ формуле:

$$X \quad W_d = C_d \cdot \gamma \cdot B_d^2 \quad (\text{за круту цев})$$

при чему је:

W_d = оптерећење на цев, MN/m

C_d = коефицијент тла,

γ = специфична маса тла, MN/m³

B_d = ширина рова у којој је цев или ширина цеви, m.

Коефицијент тла C_d је функција: 1) односа величине покривача тла изнад цеви (H) и ширине рова (B_d); 2) унутрашњег трења тла испуне и 3) коефицијента трења између испуне и страница рова. Вредности C_d су дате у табели 1.

Табела 1. Коефицијенти тла за Марстон-ову формулу

ОДНОС ВИШИНЕ ИСПУНЕ ИЗНАД ЦЕВИ ИЛИ ШИРИНЕ РОВА	ШЉУНКОВИТО ПЕСКОВИТО НЕЗАЈСКИЕНО МАТ.	САБЈЕЛЕН ПЕСАК	ПОТПУНО ВОДОМ ЗАСИЋЕНО ТЛО	ОБЈЕНО ГЛИНИТО ТЛО	ПОТПУНО ГЛИНИТО ЗАСИЋЕНО ТЛО
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
0,5	0,455	0,461	0,464	0,469	0,472
1,0	0,830	0,852	0,864	0,881	0,898
1,5	1,140	1,183	1,206	1,242	1,278
2,0	1,395	1,464	1,504	1,560	1,618
2,5	1,606	1,702	1,764	1,838	1,923
3,0	1,780	1,904	1,978	2,083	2,196
3,5	1,923	2,075	2,167	2,298	2,441
4,0	2,041	2,221	2,329	2,487	2,660
4,5	2,136	2,344	2,469	2,650	2,856
5,0	2,219	2,448	2,590	2,798	3,032
5,5	2,286	2,536	2,693	2,926	3,190
6,0	2,340	2,612	2,782	3,038	3,331
6,5	2,386	2,675	2,859	3,137	3,458
7,0	2,423	2,732	2,925	3,223	3,571
7,5	2,454	2,775	2,982	3,299	3,673
8,0	2,479	2,814	3,031	3,366	3,764
8,5	2,500	2,847	3,073	3,424	3,845
9,0	2,518	2,875	3,109	3,476	3,918
9,5	2,532	2,898	3,141	3,521	3,983
10,0	2,543	2,918	3,167	3,560	4,042
12,0	2,573	2,972	3,242	3,676	4,221
15,0	2,591	3,009	3,296	3,768	4,378
ВИШЕ	2,599	3,030	3,333	3,846	4,545

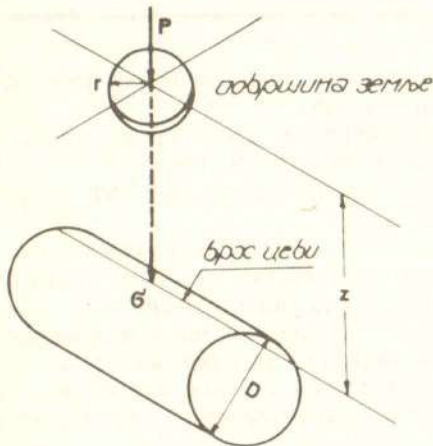
2. Покретно оптерећење може се срачунати преко методе „Timoshenko“ и методе PCA, ако се оптерећење преноси преко плоче

* Повећа методологија прорачуна заснива се на истраживањима и закључцима из: 1984: H. S. Oey, Vernon L. Greigerson and David P. Womack, Buried Gas Pipelines Under Vehicular Crossings, TE od ASCE, 110-2-1984.

а) Метода „Timoshenko“

Ако се покретно оптерећење преноси преко кружне површине, као што је приказано на сл. 1, вертикални притисак или напон на јединицу површине цеви одозго директно испод средине оптерећења срачунава се путем обрасца:

$$\delta = \frac{IP}{A} \left[1 - \frac{z^3}{(r^2 + z^2)^{3/2}} \right]$$

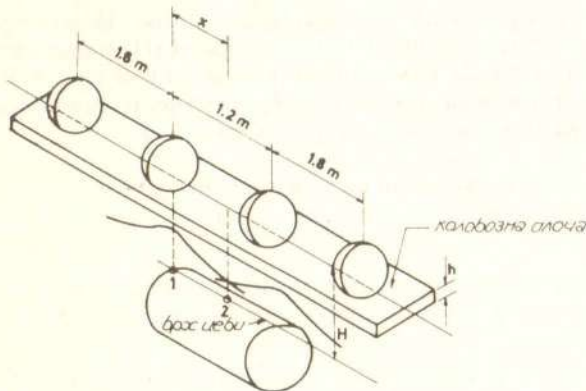


Сл. 1 — Једнако подељено покретно оптерећење које делује преко кружне површине

или по јединици дужине $W_L = \delta \cdot D$

б) Метода Удружења за портланд цемент (РСА)

Вертикални притисак на цев под оптерећењем тачкова, пренет преко бетонске плоче, сл. 2, срачунава се путем обрасца:



Сл. 2 — Оптерећење од тачкова преко бетонске плоче

$$\delta = \frac{CP}{R_s^2}$$

при чему је:

C = коефицијент оптерећења (Табела 2).

R_s = радијус крутости,

P = оптерећење од тачка.

Радијус крутости:

$$R_s = \sqrt[4]{\frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)K}}$$

при чему је:

E = модул еластичности бетона, MN/m³

ν = Пасонов коефицијент за бетон,

K = модул реакције тла (Табела 3) MN/m³

h = дебљина бетонске плоче, m

X = растојање оптерећења по X осии од посма-тране тачке, m

Динамички фактор за покретно оптерећење треба узети да је 1,0, за крут коловоз, и 1,5 за флексибилни коовоз или површину без застора.

Табела 2. коефицијенти притиска за једноосовинско оптерећење, C

H/R _s	Коефицијент оптерећења, x/R _s										
	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0
0.0	0.113	0.105	0.089	0.068	0.048	0.032	0.020	0.011	0.006	0.002	0.000
0.4	0.101	0.095	0.082	0.065	0.047	0.033	0.021	0.011	0.004	0.001	0.000
0.8	0.089	0.084	0.074	0.061	0.045	0.033	0.022	0.012	0.005	0.002	0.001
1.2	0.076	0.072	0.065	0.054	0.043	0.032	0.022	0.014	0.008	0.005	0.003
1.6	0.062	0.059	0.054	0.047	0.039	0.030	0.022	0.016	0.011	0.007	0.005
2.0	0.051	0.049	0.046	0.042	0.036	0.028	0.022	0.016	0.011	0.008	0.006
2.4	0.043	0.041	0.039	0.036	0.030	0.026	0.021	0.016	0.011	0.008	0.006
2.8	0.037	0.036	0.033	0.031	0.027	0.023	0.019	0.015	0.011	0.009	0.006
3.2	0.032	0.030	0.029	0.026	0.024	0.021	0.018	0.014	0.011	0.009	0.007
3.6	0.027	0.026	0.025	0.023	0.021	0.019	0.016	0.014	0.011	0.009	0.007
4.0	0.024	0.023	0.022	0.020	0.019	0.018	0.015	0.013	0.011	0.009	0.007
4.4	0.020	0.020	0.019	0.018	0.017	0.015	0.014	0.012	0.011	0.009	0.007
4.8	0.018	0.017	0.016	0.016	0.015	0.013	0.012	0.011	0.009	0.008	0.007
5.2	0.015	0.015	0.014	0.014	0.013	0.012	0.011	0.010	0.008	0.007	0.006
5.6	0.014	0.013	0.013	0.012	0.011	0.010	0.010	0.009	0.008	0.007	0.006
6.0	0.012	0.012	0.011	0.011	0.010	0.009	0.009	0.008	0.007	0.007	0.006

3. „Berlowov“ образац треба користити за одређивање кружних напона насталих због унутрашњег притиска:

$$S_h = \frac{p}{2t} (D - 2t)$$

при чему је:

S_h = кружни напон,

p = унутрашњи притисак,

D = спољни пречник цеви,

t = дебљина зида цеви.

4. Угиб Цеви се срачунава по образцу Iowa (Spangler):

$$\Delta X_l = \frac{J \cdot K_a \cdot W r^3}{EI + 0,61 K r^3}$$

при чему је:

ΔX_l = максимални угиб цеви у m,

J = коефицијент кашњења угиба (Spangler препоручује 1,5)

K_a = коефицијент постелице (Табела 3),

r = средњи радијус цеви, m

K = модул реакције тла, MN/m³ (Табела 3),

I = момент инерције омотача цеви, m⁴/m.

Дозвољени угиб у цеви износи 3% од номиналног (6 до 8 mm веће од коначне величине) пречника цеви.

5. „Шпанглеров“ образац се користи за срачунавање напона од спољашњих сила:

$$S = \frac{3 \cdot K_b \cdot W \cdot E \cdot D_t}{Et^3 + 3K_z p D^3}$$

при чему је:

S = напон, MN/m²

K_b = коефицијент савијања (Табела 3)

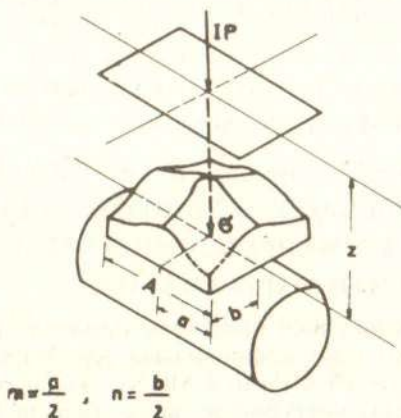
Stanje	Opis	$K_{(MN/m^2)}$	K_b	K_a	ugao postelje
TIP ①	Neporemećeno tlo	40.5	0.235	0.108	30°
TIP ②	Природно тло, лако консолидовано ка осовини цеви	81.0	0.210	0.105	45°
TIP ③	Цеви постављене на мин. 10 см обрађене природне подлоге и лако консолидованим покриваћем до врха цеви	108.0	0.189	0.103	60°
TIP ④	Цеви положене у песку, шљунку или дробљеном агрегату са сабијеном испуном до врха цеви (приближно 80% од стандардног Проктора)	135.0	0.157	0.096	90°
TIP ⑤	Цеви положене до осовине у сабијен шљунковит материјал испуна је од шљункевитог или одабраног материјала до врха цеви (приближно 90% од стандардног Проктора)	189.0	0.128	0.085	150°

K_z = коефицијент угиба, ($K_z = K_a$) (Табела 3)
 E = модул еластичности материјала од којег је направљена цев, MN/m^2
 $W = W_d + W_L$ (оптерећење од земље + оптерећење од точкава)
 D = спољни пречник цеви, m
 t = дебљина зида цеви, m
 p = унутрашњи притисак у цеви, MN/m^2

$$W_L = \frac{1}{A} C_T I \cdot P$$

при чему је:

W_L = просечно оптерећење од точкава на цев, MN/m , сл. 3
 P = оптерећење од точка, MN
 A = контактна површина оптерећења IP , m^2 ($r = \sqrt{A/\pi}$)
 I = динамички коефицијент оптерећења,
 C_T = Holl-ов коефицијент (табела 4)



Сл. 3 — Метода Сјани лера

Дозвољени комбиновани напон је $F_c MGN$, при чему је: F_c коефицијент сигурности (креће се од 0,60 до 0,80) и MGN минимални гранични напон (на граници еластичних деформација) материјала од којег су цеви.

ПРИМЕР:

Подаци: спољни пречник цеви, $D = 76,2$ cm ; дебљина зида, $t = 0,82$ cm ; MGN материјала од којег су цеви $357,54$ MPa ; унутрашњи притисак у цевима, $p = 4647,23$ KPa ; коефицијент сигурности $F_c = 0,80$; дебљина прикривача $H = 1,22$ m ($H = Z$); оптерећење од точка $P = 71,17$ kN ; јединична тежина тла $\gamma = 18,85$ kN/m^3 ; тип тла: потпуно влажна глина и модул еластичности челика $E = 206700$ MPa .

РЕШЕЊЕ:

1. Оптерећење од земље и остали „мршав“ терет (прорачун по методи Марстона).

ширина рова = спољни пречник + 30,48 cm
 $B_d; B_d = 1,07$ m

$$H/B_d = 1,22/1,07 = 1,14; C_d = 1,01 \quad (\text{Табела 1});$$

$$W_d = 1,01 \cdot 18,05 \cdot 1,07^2 = 21,80 \text{ kN/m}$$

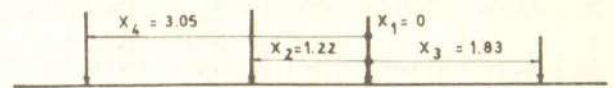
2. Покретно оптерећење без заштитног слоја (коловозне конструкције) по методи „Timoshenka“

$$\delta_1 = IP/A [1 - z^3/(r^2 + z^2)^{3/2}]$$

Радијус контактне површине одређен је за притисак у пнеуматику $W = 551,10$ kN/m^2 . Кружна површина контакта између пнеуматика и застора је:

$$A = 1,5 \cdot 71,17/551,20 = 0,194 \text{ m}^2 = \pi r^2$$

$$r = \sqrt{A/\pi} = \sqrt{0,194/\pi} = 0,25 \text{ m}$$



Сл. 4 — Распоред оптерећења од точкава

Заменом добијених вредности у једначину:

$$\delta_1 = 1,5 \cdot 71,17/0,194 [1 - 1,22^3/(0,25^2 + 1,22^2)^{3/2}] = 32,93 \text{ kPa}$$

$$\text{За } x = x_1 = 0; z/r = 4,88$$

$$x_2/r = 4,88; x_3/r = 7,32; x_4/r = 12,20 \quad (\text{сл. 4.})$$

Коефицијенти:

$$I_{r2} = 0,0105; I_{r3} = 0,0032; I_{r4} = 0,001$$

$$\Sigma I_r = 0,0137 \quad (\text{сл. 5.})$$

Напон од оптерећења осталих точкава и укупни напон:

$$\delta_{2,3,4} = 55120 \cdot 0,0137 = 7,55 \text{ kPa}; \delta = \delta_1 + \delta_{2,3,4} = 40,48 \text{ kPa}.$$

Табела 4.

m (1)	(n)											
	0.1 (2)	0.2 (3)	0.3 (4)	0.4 (5)	0.5 (6)	0.6 (7)	0.7 (8)	0.8 (9)	0.9 (10)	1.0 (11)	1.2 (12)	1.4 (13)
0.1	0.00470	0.00917	0.01323	0.01678	0.01978	0.02223	0.02420	0.02576	0.02698	0.02794	0.02926	0.03007
0.2	0.00917	0.01790	0.02585	0.03280	0.03866	0.04348	0.04735	0.05042	0.05283	0.05471	0.05733	0.05894
0.3	0.01323	0.02585	0.03735	0.04742	0.05593	0.06294	0.06858	0.07308	0.07661	0.07938	0.08338	0.08561
0.4	0.01678	0.03280	0.04742	0.06024	0.07111	0.08009	0.08734	0.09314	0.09770	0.10129	0.10631	0.10941
0.5	0.01978	0.03866	0.05593	0.07111	0.08403	0.09473	0.10340	0.11035	0.11584	0.12018	0.12626	0.13003
0.6	0.02223	0.04348	0.06294	0.08009	0.09473	0.10688	0.11679	0.12474	0.13105	0.13605	0.14309	0.14749
0.7	0.02420	0.04735	0.06858	0.08734	0.10340	0.11679	0.12772	0.13653	0.14356	0.14914	0.15703	0.16199
0.8	0.02576	0.05042	0.07308	0.09314	0.11035	0.12474	0.13653	0.14607	0.15371	0.15978	0.16843	0.17389
0.9	0.02698	0.05283	0.07661	0.09770	0.11584	0.13105	0.14356	0.15371	0.16185	0.16835	0.17766	0.18357
1.0	0.02794	0.05471	0.07938	0.10129	0.12018	0.13605	0.14914	0.15978	0.16835	0.17522	0.18508	0.19139
1.2	0.02926	0.05733	0.08323	0.10631	0.12626	0.14309	0.15703	0.16843	0.17766	0.18508	0.19584	0.20278
1.4	0.03007	0.05894	0.08561	0.10941	0.13003	0.14749	0.16199	0.17389	0.18357	0.19139	0.20278	0.21020
1.6	0.03058	0.05994	0.08709	0.11135	0.13241	0.15028	0.16515	0.17739	0.18737	0.19546	0.20731	0.21510
1.8	0.03090	0.06058	0.08804	0.11260	0.13395	0.15207	0.16720	0.17967	0.18986	0.19814	0.21032	0.21836
2.0	0.03111	0.06100	0.08867	0.11342	0.13496	0.15326	0.16856	0.18119	0.19152	0.19994	0.21235	0.22058
2.5	0.03138	0.06155	0.08948	0.11450	0.13628	0.15483	0.17036	0.18321	0.19375	0.20236	0.21512	0.22364
3.0	0.03150	0.06178	0.08982	0.11495	0.13684	0.15550	0.17113	0.18407	0.19470	0.20341	0.21633	0.22499
4.0	0.03158	0.06194	0.09007	0.11527	0.13724	0.15598	0.17168	0.18469	0.19540	0.20417	0.21722	0.22600
5.0	0.03160	0.06199	0.09014	0.11537	0.13737	0.15612	0.17185	0.18488	0.19561	0.20440	0.21749	0.22632
6.0	0.03161	0.06201	0.09017	0.11541	0.13741	0.15617	0.17191	0.18496	0.19569	0.20449	0.21760	0.22644
8.0	0.03162	0.06202	0.09018	0.11543	0.13744	0.15621	0.17195	0.18500	0.19574	0.20455	0.21767	0.22652
10.0	0.03162	0.06202	0.09019	0.11544	0.13745	0.15622	0.17196	0.18502	0.19576	0.20457	0.21769	0.22654
∞	0.03162	0.06202	0.09019	0.11544	0.13745	0.15623	0.17197	0.18502	0.19577	0.20458	0.21770	0.22656

m	(n)											
	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	∞
0.1	0.03007	0.03058	0.03090	0.03111	0.03138	0.03150	0.03158	0.03160	0.03161	0.03162	0.03162	0.03162
0.2	0.05894	0.05994	0.06058	0.06100	0.06155	0.06178	0.06194	0.06199	0.06201	0.06202	0.06202	0.06202
0.3	0.08561	0.08709	0.08804	0.08867	0.08948	0.08982	0.09007	0.09014	0.09017	0.09018	0.09019	0.09019
0.4	0.10941	0.11135	0.11260	0.11342	0.11450	0.11495	0.11527	0.11537	0.11541	0.11543	0.11544	0.11544
0.5	0.13003	0.13241	0.13395	0.13496	0.13628	0.13684	0.13724	0.13737	0.13741	0.13744	0.13745	0.13745
0.6	0.14749	0.15028	0.15207	0.15326	0.15483	0.15550	0.15598	0.15612	0.15617	0.15621	0.15622	0.15623
0.7	0.16199	0.16515	0.16720	0.16856	0.17036	0.17113	0.17168	0.17185	0.17191	0.17195	0.17196	0.17197
0.8	0.17380	0.17739	0.17967	0.18119	0.18321	0.18407	0.18469	0.18488	0.18496	0.18500	0.18502	0.18502
0.9	0.18357	0.18737	0.18986	0.19152	0.19375	0.19470	0.19540	0.19561	0.19569	0.19574	0.19576	0.19577
1.0	0.19139	0.19546	0.19814	0.19994	0.20236	0.20341	0.20417	0.20440	0.20449	0.20455	0.20457	0.20458
1.2	0.20278	0.20731	0.21032	0.21235	0.21512	0.21633	0.21722	0.21749	0.21760	0.21767	0.21769	0.21770
1.4	0.21020	0.21510	0.21836	0.22058	0.22364	0.22499	0.22600	0.22632	0.22644	0.22652	0.22654	0.22656
1.6	0.21510	0.22025	0.22372	0.22610	0.22940	0.23088	0.23200	0.23236	0.23249	0.23258	0.23261	0.23263
1.8	0.21836	0.22372	0.22736	0.22986	0.23334	0.23495	0.23617	0.23656	0.23671	0.23681	0.23684	0.23686
2.0	0.22058	0.22610	0.22986	0.23247	0.23614	0.23782	0.23912	0.23954	0.23970	0.23981	0.23985	0.23987
2.5	0.22364	0.22940	0.23334	0.23614	0.24010	0.24196	0.24344	0.24392	0.24412	0.24425	0.24429	0.24432
3.0	0.22499	0.23088	0.23495	0.23782	0.24196	0.24394	0.24554	0.24608	0.24630	0.24646	0.24650	0.24654
4.0	0.22600	0.23200	0.23617	0.23912	0.24344	0.24554	0.24729	0.24791	0.24817	0.24836	0.24842	0.24846
5.0	0.22632	0.23236	0.23656	0.23954	0.24392	0.24608	0.24791	0.24857	0.24885	0.24907	0.24914	0.24919
6.0	0.22644	0.23249	0.23671	0.23970	0.24412	0.24630	0.24817	0.24885	0.24916	0.24939	0.24946	0.24952
8.0	0.22652	0.23258	0.23681	0.23981	0.24425	0.24646	0.24836	0.24907	0.24939	0.24961	0.24973	0.24980
10.0	0.22654	0.23261	0.23684	0.23985	0.24429	0.24650	0.24842	0.24914	0.24946	0.24973	0.24981	0.24989
∞	0.22656	0.23263	0.23686	0.23987	0.24432	0.24654	0.24846	0.24919	0.24952	0.24980	0.24989	0.25000

Потребно оптерећење без заштитног слоја:

$$W_L = \delta \cdot D = 40.48 \cdot 0.76 = 30.85 \text{ kN/m}$$

Максимално комбиновано оптерећење је:

$$W = W_d + W_L = 52.65 \text{ kN/m} \quad \text{по дужини пев.}$$

Коришћењем формула „Barlowa“ и „Spanglera“ комбиновани напон се израчунава из израза:

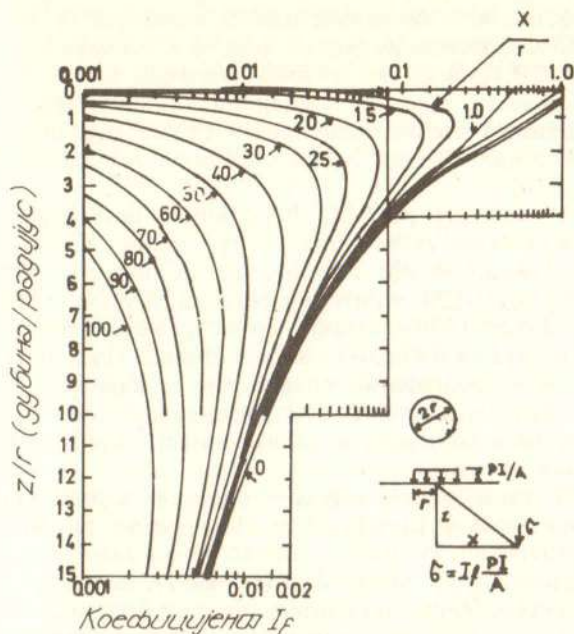
$$S_t = p(D - 2t)/2t + (3k_n WEDt)/(Et^3 + 3K_z pD^3) \\ S_t = [(4647.23)(0.76 - 2(0.0082))] / (2)(0.0082) + \\ + [(3)(0.210)(52.65) \\ (206700000)(0.76)(0.0082)] / (206700000) \\ (0.0082)^3 + (3)(0.105)$$

$$(4647.23)(0.76^3) = 210712.21 + 42727437.37/756.57 = \\ = 267184.04 \text{ kPa} = 267 \text{ MPa}$$

Када нема унутрашњег напона у певима, $p = 0$:

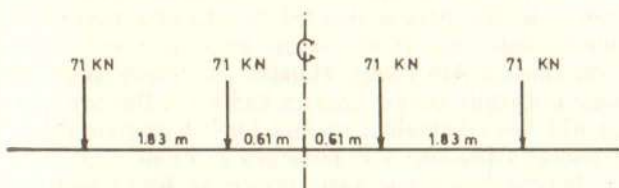
$$S_t = 3(0.210)(52.65)(206700000)(0.76)(0.0082)/ \\ (206700000)(0.0082)^3 = 42727437.37/113.97 = \\ = 374908.09 \text{ kPa} = 374.91 \text{ MPa}$$

На основу овог прорачуна произилази да прелаз преко певни незадовољава јер 374,9 MPa је веће од 286,03 MPa (0,8 МGиN). Да би се побољшао прелаз потребно је да се изгради бетонска плоча која је у стању да смањи оптерећење на пев.



Сл. 5 — Коэффицијенти за одређивање вертикалних напона

3. Претпоставимо бетонску плочу 3,00 m са 6,00 m, дебљине 0,15 m, преко које се крешу четири точка у две различите траке, сл. 6.



Сл. 6 — Распоред оптерећења преко бетонске плоче

Максимални напон под оптерећењем два спојна трапа по методи Удружења за портланд цемент (PCA):

— Радијус релативне крутости за модул реакције тла:

$K = 81,0 \text{ MN/m}^3$ и модул еластичности бетона $E = 27560 \text{ MN/m}^2$:

$$R_s = \sqrt[4]{Eh^3/12(1-\nu^2)K} = \sqrt[4]{27560 \cdot 0,15^3/12(1-0,15^2)81,0} = 0,56 \text{ m.}$$

— У тачки директно испод осовине коловоза и на врху цеви:

$$H/R_s = 1,22/0,56 = 2,18 \text{ и } x_1/R_s = 0,61/0,56 = 1,09.$$

— Из табеле 2, за једноосовинско оптерећење, интерполацијом се добија да је $C = 0,043 (= C_1)$.

— Други точак је на 2,44 m од осовине тј. $H/R_s = 2,18$ и $x_2/R_s = 2,44/0,56 = 4,36$. Вредност C је $0,006 (= C_2)$.

$$C_t = 2(C_1 + C_2) = 2(0,043 + 0,006) = 0,098$$

— Комбинованим дејством сва четири точка настаје напон

$$\delta = CP/R_s^2 = 0,098 \cdot 71/0,56^2 = 22,19 \text{ kPa}$$

$$W_L = \delta \cdot D = 22,19 \cdot 0,76 = 16,86 \text{ kN/m.}$$

4. Притисак на цев настао због тежине бетонске плоче.

Ако је бетонска плоча дужине 3,00 m и ширине 6,00 m, користећи „Hollov“ коефицијент (табела 4) ($m = a/z = 3/1,22 = 2,5$ и $n = b/z = 1,5/1,22 = 1,23$)

$$C = 0,215 \text{ добија се притисак на цев } 1,22 \cdot 0,215 \cdot 3678$$

$$N/m^2 = 964 \text{ N/m}^2 \text{ и } W_d = 76,2 \cdot 9,64 = 73,45 \text{ kN/m.}$$

У зависности од физичких карактеристика прелаза ово оптерећење се може или не мора додати W_d -у од тла.

5. Максимални комбиновани напон

Са заштитном плочом од 0,15 m највећа вредност за $W_L = 16,86 \text{ kN/m}$.

$$\text{Комбиновани напон за } W = W_d + W_L = 21,80 + 16,86 = 38,66 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} S_t &= p(D-2t)/2t + 3K_b WEDt/Et^3 + 3K_z pD^3 = \\ &= 4647,23(0,76-2(0,0082))/(2)(0,0082) + \\ &+ [(3)(0,210)(38,66)(206700000) \\ &(0,76(0,0082))]/(206700000)(0,0082)^3 + \\ &+ (3)(0,105)(4647,23)(0,76^3) = \\ &= 210712,21 + 31374030,94/(113,67+642,61) = \\ &= 252196,88 = 252,20 \text{ MN/m}^2 < 286,03 \text{ MN/m}^2. \end{aligned}$$

Дозвољени напон је $0,80 \text{ MGN} = 286,03 \text{ MN/m}^2$. Када се узме да је унутрашњи напон у цевима 0, $S_t = [(3)(0,210)(38,66)(206700000)(0,76)$

$$(0,0082)]/(206700000)(0,0082)^3 = 31374030,94/113,67 = 276009,77 \text{ kPa} = 276 \text{ MPa}$$

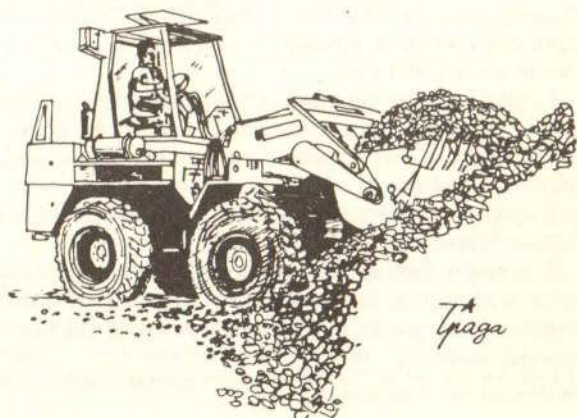
6. Прорачун максималног угиба цеви, при притиску од 0,0 у цевима:

Ако се узме и табеле 3 да је $K = 81,0 \text{ MN/m}^3$ и бетонска плоча дебљине 15 cm. $I = t^3/12 = 0,00823^3/12 = 4,645 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3 (\text{m}^4/\text{m})$

$$\begin{aligned} \Delta X &= 1,5 \cdot 0,105 \cdot 38,66 \cdot 0,38^3/(206700000 \cdot 4,645 \cdot 10^{-8} + \\ &+ 0,61 \cdot 81000 \cdot 0,38^3) = \\ &= 0,334/(9,60 + 2711,23) = 1,23 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 0,012 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Дозвољени угиб је 5% од $D = 2r = 0,76 \text{ m}$, тј. 3,8 cm.

Према томе цев пречника од 76,2 cm (30 инча) и дебљине зида 0,823 cm (0,324 инча) је сигурна испод бетонског заштитног слоја.



Садашње стање и перспективни развој путне мреже региона Шумадије и Поморавља*

МИОДРАГ ЖИВАДИНОВИЋ, дипл. инж.

Регион Шумадије и Поморавља обухвата територију од око 5.000 km². Положај региона у географском и саобраћајном погледу је веома повољан.

Регион заузима централни део СР Србије и једино нема заједничку границу са Титовоужичким и Лужноморавским регионом, а са осталима има заједничку границу на већој или мањој дужини.

Овакав положај му омогућава непосредне путне везе са свим значајнијим привредним центрима СР Србије.

Положај региона условио је и пролазак значајних магистралних и међународних праваца саобраћајне инфраструктуре. Основни међународни правци пружају се долином Велике Мораве; међународни пут Е—75 прелази преко региона Шумадије и Поморавља у дужини од 67 km. На делу од Марковца до Ђуприје изграђен је савремени ауто-пут дужине 45 km.

Регион Шумадије и Поморавља пресецају и значајни магистрални правци као што су:

- пут М—1 и М—9: Баточина — Крагујевац.
- пут М—4: Свилајнац — Марковац — Топола — Аранђеловац,
- пут М—5: Параћин — Зајечар,
- пут М—23: Мали Пожаревац — Крћевац — Топола — Крагујевац — Равни Гај — Мрчајевци и
- пут М—23 и М—1: Равни Гај — Краљево.

Укупна дужина магистралних путева на подручју региона је 215,7 km.

Са северне, односно са јужне стране региона пружају се такође основни магистрални правци западноморавски пут М—5 као и савски односно дунавски путни правац а то су савска односно западноморавска осовина развоја СР Србије.

Мрежа регионалних путева на подручју овог региона дуга је 734 km и сматра се једном од развијених путних мрежа, а мрежа локалних путева је дуга 1.394 km.

Поред доброг географског и саобраћајног положаја, и економски положај региона пружа низ повољности. Кроз регион пролазе сви значајнији робни токови север — југ. У њему су концентрисани значајнији индустријски и пољопривредни потенцијали.

У оквиру региона ипак постоје општине које су у повољнијем, саобраћајно-географском и економском положају. Најповољнији положај имају

општине које се налазе или се додирују са Велико моравском долином, која је и осовина развоја СР Србије. Од осталих општина ван Великоморавске долине, повољнији положај имају општине у долини Лепенице и Груже које повезују долину Велике Мораве са долином Западне Мораве.

У погледу рељефа, Шумадијско-поморавски регион може се поделити у три целине: долиненске равни, побрђе и планине. Долинске равни заузимају 27,2% територије региона, побрђе 56,9% и планине 15,9%. Овакав однос рељефа имао је и утицаја на изградњу саобраћајница, тако да су основни саобраћајни правци као и највећи део секундарних изграђени у нижим-равним деловима региона у којима се и налази највећи број насељених места.

У погледу инжењерско-геолошких карактеристика регион Шумадије и Поморавља је врло разноврстан. На њему је преко 35 основа стенске подлоге које се међусобно разликују, често врло изразито. Поред тога присутни су и бројни раседи и раседне зоне, клизишта, лабилне падине, падине са интензивним спирањем, мочварни терени као и зоне са високим степеном сеизмичности.

Регион располаже разноврсношћу минералних сировина и великим рудним богатством.

Регион Шумадије и Поморавља чини 12 општина са 378 насељених места. Површина појединих општина је веома различита а просечна површина је 416,7 km². Највећу површину обухватају општине Крагујевац са 835 km², Деспотовац са 623 km², Параћин са 542 km², а најмању Баточина са 191 km² и Рековац са 216 km².

Најгушће су насељене општине Крагујевац и Светозарево, а најређе Кнић и Деспотовац.

ПРЕГЛЕД РАЗВИЈЕНОСТИ И СТАЊЕ ПУТНЕ МРЕЖЕ РЕГИОНА ШУМАДИЈЕ И ПОМОРАВЉА

На територији региона Шумадије и Поморавља има укупно 2.411,5 km свих јавних путева. Према категоријама они су сврстани на:

- ауто-путеве: 67,5 km или 2,8% од укупне мреже
 - магистралне путеве: 215,7 km или 8,9% од укупне мреже
 - регионалне путеве: 734,2 km или 30,5% од укупне мреже
 - локалне путеве: 1.394,1 km или 57,8% од укупне мреже
- Укупно: 2.411,5 km или 100%

Однос појединих категорија путева према укупној путној мрежи сматра се повољним.

Према врстама коловоза на подручју региона има 1.492 km (или 61,9% од свих путева) са савременим коловозним застором, 556 km (23%) су туцанички или шљунчани док 363,5 km (15,1%) путева још увек немају никакав изграђени коловоз (земљани путеви).

Ауто-пут и сви магистрални путеви су са савременим коловозом, с тим што ауто-пут од Ђуприје до Појата, у дужини 22,5 km (стара траса) још није изграђен.

* Предавање одржано на 27. Седници председништва Друштва за путеве Србије јуна 1984. год. у Крагујевцу.

Регионални путеви имају савремени коловоз на дужини од 630,8 km (или 85,9% свих регионалних путева), туцанички 81,7 km (12,4%) и земљани 11,7 km (1,7%).

Код локалних путева са савременим коловозом је 583,3 km (или 41,8% свих локалних путева), са туцаничко-шљунчаним 465 (33,3%) и без коловоза-земљани 345,8 km (24,9%).

Распоред путева по категоријама и општинама је различит. Тако ауто-пут пролази кроз територије 4 општине, магистрални кроз територије 8 општине, а само општине Деспотовац и Рековац немају ниједну од ових категорија путева.

Најгушћу мрежу магистралних путева имају општине Крагујевац и Топола. Регионална путна мрежа која покрива све општине у региону највеће је дужине на територији општина Деспотовац, Рековац, Аранђеловац и Светозарево. Најмања дужина је на територији општине Баточина, свега 14,1 km.

Локална путна мрежа најгушћа је у општинама са већом концентрацијом становништва и јачим привредним активностима (Крагујевац и Светозарево).

Квалитет путне мреже исказан преко ширине коловоза и врсте коловоза је задовољавајући за ауто-пут (осим недовршене деонице Ћуприја — Појате), али на магистралним путевима још увек има 20% коловоза ширине испод 5,5 m, а око 8 km коловоза је са површинском обрадом.

Сигурно је да се овим питањима у наредном периоду треба да посвети одговарајућа пажња. Иако је питање магистралне путне мреже изван компетенција Међуопштинске регионалне заједнице, практично постоји велика заинтересованост за њено стање, с обзиром на значајну саобраћајну функцију коју она обавља у овом региону.

Квалитет регионалне путне мреже је веома различит, зависно од специфичног положаја појединих путних праваца и њиховог значаја у региону. На мрежи регионалних путева има преко 65% коловоза са мањом ширином од 5,5 m. У погледу техничког стања коловоза може се сматрати да је у добром-задовољавајућем стању 30% коловоза регионалних путева. Што се тиче квалитета јаркова и других система за одводњавање пута, који су врло битни за очување коловоза, може се рећи да су испод сваке критике на више од 50% регионалних путева.

На путевима у региону има 308 мостова, укупне дужине 5,425 m. На регионалним путевима има 75 мостова укупне дужине 1.637,9 m, од тога је 8 челичних, 55 бетонских, 4 полустална и 8 дрвених мостова.

Иако је већина мостова од чврстог материјала, услед нередовног одржавања у око 40% случајева умањен је њихов квалитет.

У саобраћајно-експлоатационом погледу, недовољни габарити на неким мостовима, као и недовољна носивост (у 12 случајева испод 20 t) представљају фактор ограничења саобраћаја.

Већина челичних мостова, а посебно мост преко Велике Мораве на регионалном путу Р—214 код Ћуприје је у заиста критичном стању. Ових дана највероватније ће се морати да ограничи

саобраћај на мосту код Ћуприје због дотрајале челичне конструкције која је у таквом степену захваћена корозијом да је вероватно тешко извршити било какву санацију. За решење овог проблема потребна су огромна средства. С обзиром на значај паралелног пута долином Велике Мораве потребно је укључење шире друштвено-политичке заједнице у обезбеђењу средстава за решавање овог проблема, јер Регионална СИЗ за путеве није у стању да од припадајућих средстава за одржавање регионалних путева издвоји средства за санацију овако значајног објекта.

Што се тиче квалитативних показатеља стања путне мреже у региону Шумадије и Поморавља, треба истаћи неке чињенице које су присутне, а на први поглед нису довољно уочљиве. Наиме, када се говори о асфалтираним коловозима мора се имати у виду да приликом њихове модернизације разним типовима битумених застора није вршено и адекватно појачање коловозне конструкције. Због тога су оне, по правилу, мање носивости и брзо се оштећују под дејством мраза, воде и саобраћаја, што се посебно одразило после овогодишње зиме.

Ово нарочито истичем зато што се не може ни очекивати да се радовима редовног одржавања обезбеди потребан квалитет путева чија конструкција није довољна да пренесе све интензивнији теретни саобраћај. Стога се мора имати у виду да свака већа интервенција на путевима, мора истовремено да буде и у смислу појачања коловозне конструкције и трајног квалитетног решења одводњавања.

Евидентно је да је на подручју региона Шумадије и Поморавља у последњој деценији форсирана реконструкција регионалних путева, и то из средстава која су превасходно била намењена одржавању. Оваква политика усмеравања средстава нарушила је основне токове економске репродукције, што је поред познатих последица „нафтне кризе“ и довела до оваквог стања регионалне путне мреже. Свакако да не можемо бити спокојни пред чињеницом да нам је регионална путна мрежа у свим параметрима задовољавајућа, да имамо 85,9% регионалних путева под савременим коловозом, а да нам је квалитет коловоза задовољавајући само у 30% случајева, а квалитет система за одводњавање у 50% случајева. Наведени показатељи морају бити бар приближно исти да би наши путеви били безбеднији за саобраћај и истовремено омогућили корисницима подношљиве трошкове превоза.

ПЕРСПЕКТИВНИ РАЗВОЈ РЕГИОНАЛНЕ ПУТНЕ МРЕЖЕ

С обзиром на чињенице да је регионална путна мрежа довољно развијена, а да истовремено не задовољава све критеријуме које треба да задовољи једна савремена путна мрежа, правце даљег развоја треба ускладити са функцијом коју овај инфраструктурни систем има у реализацији саобраћајних токова на подручју региона Шумадије и Поморавља.

Најбитнији правци и циљеви развоја регионалне путне мреже у следећем периоду дефинисани су у следећем:

— сачувати постојећу путну мрежу квалитетнијим програмским одржавањем и већим ангажовањем средстава за ове сврхе;

— осигурати боље услове саобраћаја како у домену безбедности саобраћаја тако исто и у домену квалитета услуга које се пружају корисницима;

— остварење нових инвестиција само у оном облику неопходном да се осигура интерес корисника и то само у оним деловима региона где су путеви искључиве саобраћајне везе или су путеви услови даљег успешног привредног развоја тог дела или региона као целине;

— наставити са реконструкцијом путева на недовољно развијеном подручју региона.

За остварење наведених циљева потребно је да се финансирање путева усклади са потребама. Средства која је најновијом одлуком добила путна привреда ни приближно не задовољавају потребе на путевима, а то је цена неблаговременог и неадекватног улагања у одржавање путева.

Многа истраживања у свету и код нас показала су да неблаговремена улагања у одржавање, у каснијем периоду захтевају много већа улагања него што се то може и претпоставити, као и то да само уштеда у потрошњи горива компензирају све трошкове који се правовремено улажу за одржавање — обнову коловоза и то у врло кратком временском периоду.

Као што је познато, бројни носиоци друштвених и привредних активности користе посредно или непосредно саобраћај за остваривање својих економских циљева, а чија је реализација везана за развој саобраћајне мреже — посебно путева. у том контексту постоји наглашен општедруштвени интерес за развој путне мреже, из чега проистиче и логичан захтев да се друштвено-политичка заједница (општина или регион) и привредна организација, морају појавити као учесници у финансирању већих реконструкција и изградњи нових путева, и то најмање на нивоу који одговара економској и другој користи која се остварује таквом инвестицијом.

Крајње је време да се постепено и одлучно разбију навике у схватању да су путеви јавна добра и да су стога „државни“, те да о њиховој изградњи или реконструкцији треба да се стара држава.

Напомињем да се у будућим плановима региона Шумадије и Поморавља предвиђа боља путна веза са Зајечарским регионом преко наставка пута М—4 од Свилајнца, преко Деспотовца до границе МРЗ јер су поједине деонице тога пута на подручју Зајечарског региона већ завршене. Што се тиче локалне путне мреже, иста се развија према плановима и могућностима основних заједница за путеве уз велико ангажовање средстава месних заједница, а циљ је да у наредном периоду не буде више прашњавих путева, већ нових, са савременим коловозом, који ће омогући-

ти бржу и безбеднију везу са привредним центрима региона.

Анализа саобраћаја на регионалним путевима показала је да највећу масу саобраћаја чине кретања између зона у самом региону, тј. око 70%, док везе са зонама изван региона чине око 30%. Да је густина возила 49,1 km на 100 km², да је густина возила 121,6 на 1000 становника, а број возила по километру пута 28,2. Све ово наводи да се у наредном периоду не предвиђа неко проширење регионалне путне мреже (осим пута Манастир Каленић — Чукојевац и пута Крагујевац — Црни Врх — Светозарево) који поред привредног имају и веома важан војни значај. Дакле, тежиште акције усмерити на квалитетније одржавање већ изграђене путне мреже, које подразумева појачање коловозне конструкције и обнову дотрајалих коловоза као и побољшање техничких елемената пута. Приоритет ће свакако имати они путни правци који су значајнији за развој привреде појединих општина и региона као целине.



Коштање лоших путева

Одлагањем одржавања пута не остварује се уштеда већ обрнуто, стварају се неповољне последице по аутомобилисте у погледу безбедности вожње, а као последица тога и повећање трошкова моторних возила (моторизације).

У већини земаља су кредити за одржавање путева недовољни, и то из више разлога:

— због тешкоћа да се ревалоризацијом кредита компензирају врло велика повећања трошкова изградње коловозних застора, изазвана повећањем цена нафте;

— због чињенице да је лакше смањити трошкове као што су они за одржавање, јер последице нису одмах уочљиве; обнова застора уколико је ниво услуга на изглед још задовољавајући, сматра се прераном од стране политичара и јавности, а на жалост, и неких техничких стручњака;

— најзад, стално повећање саобраћаја није праћено одговарајућим повећањем кредита за одржавање.

Трошкови одржавања коловоза путева су мали део укупних трошкова моторних возила (моторизације) који су распоређени на следећи начин:

— горива	15 до 25%
— гуме	2 до 2,5%
— одржавање и оправке возила	15 до 20%
— амортизација возила	15 до 25%
— осигурање	10 до 15%
— разни трошкови	20 до 30%
— одржавање путева	0,2 до 1%

На основу наведених података произилази да је врло висок удео одржавања путева у укупним трошковима: уштеда остварена занемаривањем одржавања путева је врло лош посао, уколико се тиме изазивају много већи трошкови за возила.

Ниво квалитета коловозних застора утиче на безбедност и на трошкове коришћења возила, а основна својства застора, оцењена на основу индекса употребљивости пута (ПСИ) су између осталих, равност површине, колотрази и пропадање — оштећења површине.

Равност површине се одражава динамичким реакцијама при вожњи возила: лоша равност утиче на стабилност као и на могућност кочења. Колотрази изазивају скупљање и задржавање воде на коловозу уз опасност појаве аквапланинга. Оштећења површине су опасна за возила али исто тако — и нарочито за мотоцикле.

Најзад, велика важност се прилаже обезбеђењу карактеристика које утичу на клизавост површине с обзиром на број и тежину удеса; индексе клизања се смањује са временом, а обнова застора се сиречава смањењем коефицијента храпавости на јако малу величину.

Смањењем нивоа квалитета коловозног застора повећавају се трошкови моторних возила (моторизације):

— Проучавања која су за рачун Међународне банке обављена 1979. године и односе се на последњих десет година, показују да је смањење трошкова коришћења возила најчешће одлучујући фактор при избору економичне политике одржавања ауто-путева; на основу ње се сматра да коловозни застор у релативно добром стању обезбеђује 15% уштеда на одржавању возила и гума у односу на коловоз са лошом површином. Тако стопа рентабилитета радова на одржавању може достићи и превазићи 100%.

— Програм обимних истраживања обављених у Бразилу између 1975. и 1979. године показао је да губања — померања возила у вертикалном смислу изазвана неравнинама на путу абсорбују и троше енергију (већа потрошња за 7 до 9% код возила при брзинама 90 km/čas и камиона при брзинама до 70 km/čas) и изазивају замор механичких органа (веза) и пнеуматика (повећање од 40% за резервне делове и 25% за пнеуматике).

У Великој Британији једно аутобуско предузеће је констатовало да је губњење и амортизере возила требало мењати 30% чешће после неколико година експлоатације пута због смањења нивоа употребљивости пута услед неадекватног одржавања. Тиме се доказује да је „уштеда“ изазвана неодржавањем пута изазвала повећање трошкова експлоатације који су оптеретили целу заједницу.

Припремио
др Здравко Јоксић, дипл. инж.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Le coût des mauvais routes. Résumé de rapport du groupe de travail. EURASPHALT 80. Deuxième Congrès de l'European Asphalt Pavement Association (E.A.P.A), Bruxelles 1980. RGRA 570, 1980



Збијање тла при ниском садржају воде*

Проф. др БРАНИМИР БАБИЋ, дипл. инж.

ПРИКАЗ ИЗВЕШТАЈА ТЕХНИЧКОГ КОМИТЕТА AIRCER ЗА ЦЕСТЕ У ПОДРУЧЈИМА У РАЗВОЈУ

З а XVII свјетски конгрес за путеве који је у новембру 1983. године одржан у Sydney, Аустралија, Технички комитет за путеве у подручјима у развоју припремио је извештај о збијању тла при ниским влажностима који је на тражење председника г D. G. Pricea (Аустралија) штампан, како би се о њему дискутовало на конгресу.

Како смо тај извештај (Bulletin de l'A.I.P.C.R. — 248.1.1983) недавно примили, одлучили смо да припремимо скраћени приказ, јер нам се чини да је проблем који се обрађује врло интересантан за нашу оперативу која обавља радове у афричким земљама и на Блиском истоку.

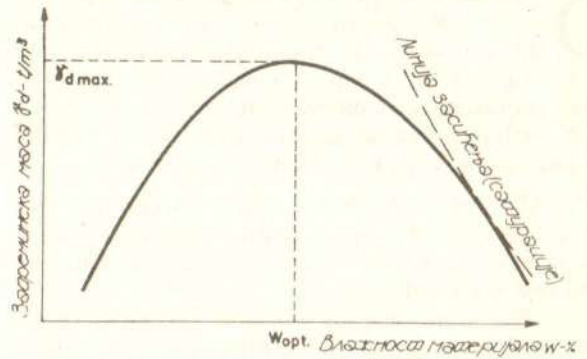
Подручја с аридним и субаридним климом заузимају, наиме, око 1/3 површине пет континента. У Африци та подручја заузимају око 1/2 површине (слика 1).

Познато је да се материјали могу успешно збијати при оптималном садржају воде који се одређује Proctovim опитом. Резултати испитивања најчешће дају „звонаст облик линије“ (слика 2) а оптимална је влажност она која, при



Сл. 1 — Климатске зоне актуелне за збијање при ниским садржинама воде

одређеној енергији збијања, омогућује постизање максималне суве запреминске масе. Зато се на градилиштима тражи да влажност материјала буде близу оптималне влажности и тада се обавља збијање. Тај уобичајени поступак тражи, међутим, знатну количину воде, што у сувим подручјима може бити велики проблем.



Сл. 2 — Уобичајени облик Прокторове линије

Испитивања су, међутим, показала да уобичајени облик Proctovim линије код неких врста тла може бити и другачји, поготову при ниским садржајима воде.

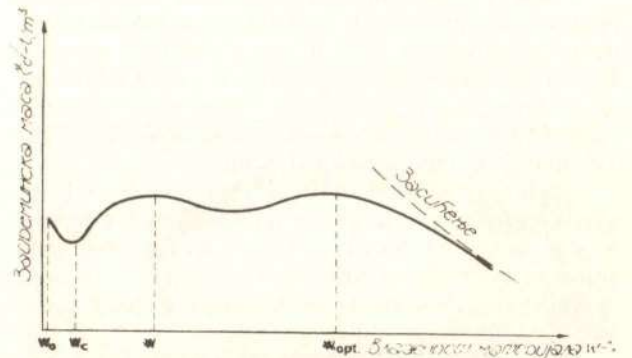
Примери таквих линија за једну глину и песак приказани су на сликама 3 и 4.

Види се да линија има врх и при врло малој влажности, тј. при врло сувом материјалу, а може имати и два врха (слика 4).

Истраживања могућности збијања врло сувих материјала почела су око 1971. године. Технички



Сл. 3 — облик Прокторове линије за једну глину из Аустралије



Сл. 4 — Облик Прокторове линије за песак 0/1 mm из Ниерије

комитет за цесте у крајевима у развоју начинио је анализу 27 радова који се односе на тај предмет. Та су испитивања увелико потврдила теорију о збијању „сувих“ материјала коју је поставио Atque.

Испитивања су обухватила две групе материјала:

- подручје пескова,
- подручје шљункова.

Подручје идентификационих куруктезивтика пескова:

- коефицијенти неравномерности 3 до 25
- индекси пластичности 0 до 10%
- учешће честица < 80 μ m.

укупне масе 4 до 25%

— max. сува запреминска маса по модиф. Proctorovom опиту 1,80 до 2,10 t/m³
— оптимална влажност (конвенционална) 5 до 10%

- природна влажност < 3%

Минералoшко-петрографски састави били су доста различити.

подручје идентификационих карактеристика шљункова, који су варирали по саставу, пореклу и чистоћи су:

- индекс пластичности 0 до 12%
- честице < 80 μ m 2 до 35%

— max. сува просторна маса по модиф. Proctoru 1,84 до 2,30 t/m³

— оптимална влажност (конвенц.) 5 до 9%

- природна влажност < 3%

Основна запажања код пескова су:

— прашинасти и глиновити северноафрички пескови немају добро понашање при „сувом збијању“. Томе је узрок присутност ситних честица али и соли,

— изгледа да облик и текстура зрна не утичу на способност да материјал буде добро збијен; ситан чисти песак из дина успешно је збијен у сасвим сувом стању или при врло малој влажности,

— није утврђен утицај гранулометријског састава песка при сувом збијању,

— најповољније средство за збијање непластичних пескова у сувом стању су вибрациони ваљци; постигнуте су збијености преко 90% па и 100% Прокторове збијености по модифицираном поступку;

— што се тиче типа ваљака, ваља пазити да се не употребе претешки ваљци, јер може доћи до декомпакције (заstraшања), посмичног лома или дилатације; успешно су употребљени ваљци:

- једноструки ваљак Albaret Sismocompactor 850
- тандем ваљак Bomag BW 200
- тандем ваљак Duomat R 221
- једноструки ваљак Gramag 400
- Dynapac CA 25

(Статичка маса ових ваљака креће се од 4 до 10 тона.),

— брзина ваљања и фреквенција вибрирања немају знатнији утицај,

— дебљина слојева који се могу збијати износе 25 до 35 cm,

— неколико горњих центиметара слоја морају се уваљати лаким гуменим ваљком и глатким челичним ваљком,

— није могућа уобичајена контрола збијености (нпр. помоћу дензитометра са мембраном, јер се зарушавају рупе; боља би била контрола помоћу уређаја са радиоактивним изотопом).

Главни налази код шљункова били су:

— сви шљункови који су се успешно могли збити у сувом стању били су добро градуирани,

— због одсутности кохезије шљунак мора садржавати барем део углатих, дробљених зрна, како би имао одређено унутарње трење; шљунци с округлим зрнима нису се показали погодним за збијање у сувом стању,

— код „углатих“ шљункова повољни су резултати добивени и у случајевима када су садржавали и умерене количине (до 10%) глиновитих честица,

— за збијање су најпогоднији вибрациони ваљци; успешно су употребљени:

- тандем ваљак Clark DV 100
- једноструки ваљак Poclair Dertupe CD 8
- Sismocompactor TT 900
- 40-тонски гумени Georactor (као додатак вибрацијском ваљку)
- једноструки ваљак Dynapac CA 25
- тандем ваљак Clark Scheid DV 60

— на збијање више утиче врста материјала него тип ваљка,

— постигнуте су суве запреминске масе преко 90% од оне по модифицираном Прокторовом поступку,

— најбољи резултати при збијању постижу се код слојева дебљине 25 до 50 cm (у незбијеном стању); површина слоја мора се додатно збити лакшим ваљком, али уз влажење,

— није јасна ситуација у вези с подлогом слоја — нека испитивања су показала да је боље имати круту подлогу, а нека слабу, незбијену подлогу,

— за контролу збијености конвенционалне су методе нису показале најбољим.

Збијање сувих материјала тражи и даљња истраживања у сврху проналажења најбоље методе рада, а очекују се знатни економски ефекти.

Диспозиција, ширина и димензије конструкције тротоара и пешачких стаза

Др БРАНИМИР УЈДУР, дипл. инж. грађ.
ГРАДИМИР ЛУКОВИЋ, дипл. инж. грађ.

УВОД

Од урбанистичке поставке, најчешће, или, у даљој разради техничке документације од пројектантске процене, зависи диспозиција пешачких комуникација у насељу. Међутим, било да се ради о тротоару или пешачкој стази вођеној у слободном простору, у експлоатацији ће се најбоље показати да ли су они правилно пројектовани и лоцирани. новонастале, непројектоване пешачке стазе, које се формирају током живота насеља, очигледан су пример и доказ погрешне процене праваца кретања пешака (пример — „дивље“ парковске стазе).

Тротоар је обично „везан“ за коловоз и прати његов основни правац, док је пешачка стаза „слободно“ вођена у простору. Познато је да се тротоарски коридор, у односу на коловоз, може налазити у различитом положају: директно уз коловоз, одвојен зеленим појасом, паркингом или простором резервисаним за јавни масовни саобраћај (трамвај—аутобус). Ликовно-естетски захтеви су само један од бројних параметара, које треба задовољити. Од осталих захтева, посебно треба вредновати безбедност пешака и тражити логично место у коридору у којем се очекује највећа концентрација пешачких кретања.

Центри за снабдевање, саобраћајни пунктови, односно њихов распоред, објекти јавне, друштвене и спортске намене, локације паркинг-простора и гаража, локације радних места у оквиру насеља или његовој непосредној близини, здравствене установе и сл. — предиспонирају правце пешачких кретања. Ако се о свему томе не води рачуна, или се направи грешка у процени, у пракси ће се добити сасвим друга слика пешачких кретања у односу на планиране, пројектоване и изграђене пешачке комуникације.

ШИРИНА ПЕШАЧКИХ ПОВРШИНА

Ширина пешачких комуникација непосредно зависи и од концентрације пешачких кретања кроз одређени временски интервал. Ако означимо са:

N — број пешака на час

$$n = \frac{N}{150} \text{ — број пешачких трака}$$

0,75 m — минималну ширину за једног пешака
онда је $\xi_t = n \times 0,75$ — ширина тротоара у (m).

Последице погрешне процене броја пешака су не мали број тротоара знатно већих ширина него што је то потребно. Тиме су непотребно ангажована и већа новчана средства, која су могла бити корисније употребљена. Срећом, на појединим саобраћајницама, где је то било могуће, (а где су тротоари били широки и до 6,0 m.), корисном акцијом ове површине су претворене у бицикличке стазе. Не заборавимо да већина путева у унутрашњости има управо такву, па и ужу траку, а понекад не и боље конструисану.

Дуж градских ауто-путева и магистралних саобраћајница ширина тротоара одређивана је према ширини коловоза. Тако имамо случајеве да саобраћајница од два коловоза од по 10,5 m има обостране тротоаре ширине 4,5, 5,0 па и 6,0 метара.

У пракси се показало да су такве саобраћајнице неатрактивне за пешачка кретања, посебно ако пролазе кроз неизграђене просторе, или су изграђени простори (стамбене зграде, пословни или производни објекти) удаљени од њих. (Пример: ауто-пут кроз Нови Београд, Булевар Јурија Гагарија, Бул. Едварда Кардеља и др.).

Регулационе ширине саобраћајница морају зависити од ранга саобраћајнице; по правилу, виши ранг — значи и веће регулационе ширине. Међутим, слободан простор ван коловоза не треба по сваку цену попуњавати тротоарима неадекватне ширине, већ их димензионисати према прогнозираном, очекиваном пешачком саобраћају.

У савременим урбанистичким поставкама појављују се комуникације типа пешачко-колске саобраћајнице. Због своје двоструке намене често су им и коловозни застори комбиновани. Са ширинама се лутало: ранијих година рашене су ширине од 2,25, 2,50, 3,00 m, а данас су најчешће примењене ширине — 3,50 m и служе за једносмерна кретања комуналних, пожарних и возила хитне помоћи. Њима се једино дозвољава приступ у насеље, за случај да је мирјући (стационарни) саобраћај лоциран по ободу насеља, ако је тако предвиђено урбанистичким концептом. Тзв. Vunerff-улице имају ширину 2,20 m и функционишу као једносмерне. Ако се жели омогућити двосмерни моторни саобраћај, пракса је показала да је оптимална ширина колско-пешачке саобраћајнице — 4,20 m при брзини кретања возила од $V_{max} = 15 \text{ km}$. То дозвољава обилажење паркираног комуналног возила са путничким возилом. У случају потребе обезбеђење мимоилажења два „тешка“ возила на погодним и прегледним местима морају се изградити мимоилазнице.

У пракси најчешће наилазимо на пешачко-колске саобраћајнице ширине 4,5, 5,0 или чак 6,0 m, што нема техничког оправдања.

КОЛОВОЗНИ ЗАСТОР

Коловозни застор на пешачким стазама и тротоарима може бити изграђен различитим материјалима, као и комбиновањем више од њих:

често наилазимо на комбинацију — асфалта у колотрагу, са бетоном у средини на пешачко-колској стази. Бетон или бетонске плоче могу бити у алтернацији са каменим плочама, табелама, клинкер опеком или ситном коцком. Средњи део стазе, између колотрага оставља се понекад затрављен, или се уграђују растер елементи. Овакве комбинације задовољавају естетске захтеве, а и у пракси су се показала као добра решења, јер се релативно лако врши интервенција при одржавању линијских инфраструктурних инсталација, које се, по правилу, смештају у средини таквих комуникација.

Овичење пешачко-колских саобраћајница врши се класичним каменим или бетонским „баштенским“ ивичњацима, риголама, ситном каменом коцком, табелама или клинкер опеком. На Западу се често ради без овичења, зависно од врсте застора на колотразима. Проширења пешачких стаза — тргова, пјачете, широке пешачке површине и сл. требало би покривати застором од истих материјала. Над великим црним асфалтним или бетонским застором, предност би требало да имају природни материјали — камена и дрвена коцка, камене па и бетонске плоче и тавеле. Застор од конкретита и „кулијеа“ ретко се примењује због високе цене и ручне израде, али их треба користити на местима где за то има оправдања.

У градовима у Португалији и португалског историско-културног и техничког утицаја (Бразилу пре свих) у најширој примени је једна посебна врста застора на пешачким комуникацијама: мозаик прелепих шара и сликовитих, пуних маште мотива рашених од ломљеног (одне, цепаног) камена величине 5—7 см, најразличитијих боја. По таквом застору је пријатно ходати, а духовити пројектанти побринули да се да буде „пројатно“ и очима. За све то је потребна и јефтина радна снага, уз, наравно, квалитетан и јефтин камен.

У Калифорнији, на прометним улицама централних пешачких зона, тротоари се раде од кварцног песка у завршном асфалтном слоју, што дању и ноћу рефлектује светлосне зраке, чинећи тротоаре атрактивним. Срећемо и асфалтне засторе код којих се комбиновањем минералног агрегата у боји и кварцног песка добија „племенитија“ површина. Пројектанти у много случајева занемарују овако велике могућности избора коловозних застора, правдајући своје решење ниском или прихватљивијом ценом. При томе „заборављају“ да су дебљине и ширине на класичним тротоарима најчешће веће него што је потребно, а тиме и скупље.

JUS U.E.014 препоручује коришћење ситнозрних асфалтно-бетонских застора на тротоарима, пешачким и бицикличким стазама и паркиралиштима за путничка возила. Међутим, у пракси се ова препорука често занемарује и ради се са скупим засторима од асфалтног бетона, или чак ливеног асфалта. Бојени асфалт незнатно је скупљи од класично рађеног асфалтног бетона, но у пракси га врло ретко срећемо, иако би његова употреба имала места на појединим

површинама. У Италији се припрема промена прописа у смислу обавезне примене бојеног асфалта, како на коловозима тако и на пешачким комуникацијама, у циљу каналисања смерова кретања, из естетских разлога који тражи урбани миље итд.

Тамо где су већ у примени, црвена, жута и зелена боја су најчешће коришћене. Комбинације бојеног асфалта са каменим или бетонским плочама омогућује остваривање изузетних ликовно-естетских ефеката, код пешачких зона, трговина, пешачко-колских саобраћајница и стаза (сл. 1, 2, 3, и 4).



Сл. 1 — Пешачки тротоар на Холивуд Булевару



Сл. 2 — Пешачки тротоар на плажи Сопакабану у Рио де Јанеиру

Неповољан чинилац који се јавља при коришћењу разноводног материјала за поплочавање пешачких површина — јесте отежано одржавање и чување резервног материјала. У том смислу требало би тежити употреби разумног броја разноводног материјала, а ликовно-естетске захтеве допуњавати са геометријским обликовањем таквих површина. То нарочито важи за вертикалне



Сл. 3 — Трајтоар на чувеној плажи Сопасабана у Рио де Јанејру



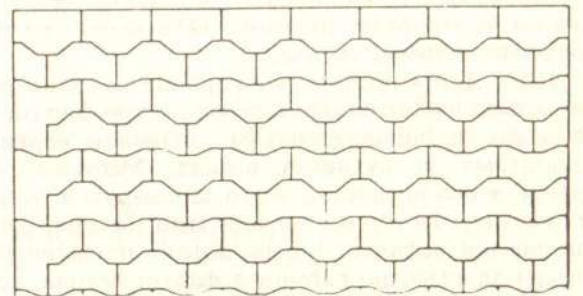
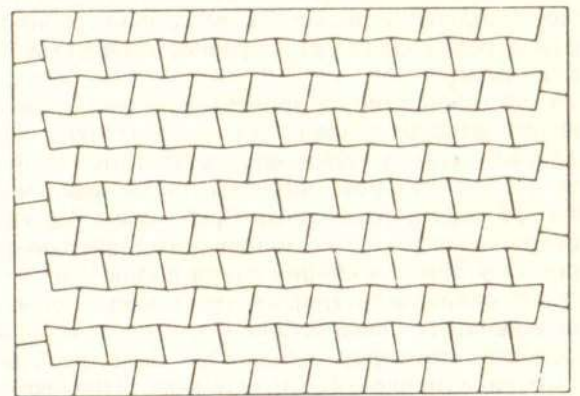
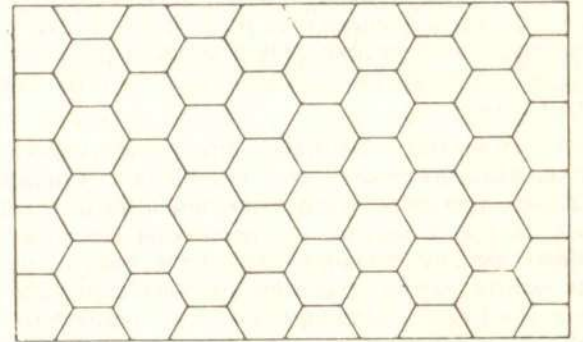
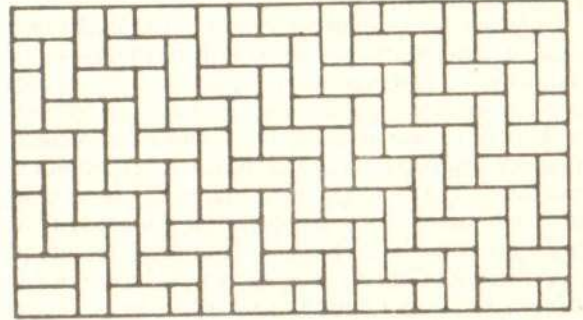
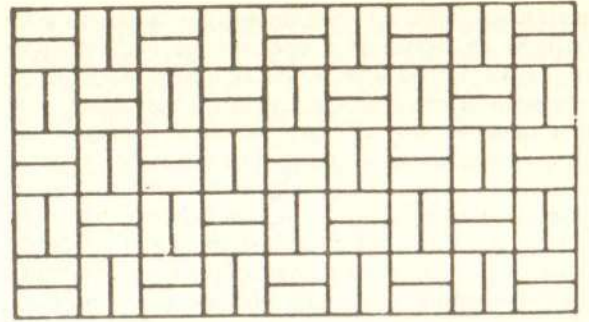
Сл. 4 — Поглед на магистралну саобраћајницу која спаја две чувене плаже Сопасабана и Ипанема у Рио де Јанејру (трајтоари су посебном бојом издвојени од коловоза)

преломе, хоризонталне кривине, проширења или обилазак неког атрактивног дрвета.

Општеприхваћен став код свих урађених пешачких зона јесте управо застор у којем преовлађује природни камен. Како је он слаган, ређан и композиционо обрађен — то је оно што допуњује општи утисак који поседују већ самим садржајем и атрактивношћу овакви делови града. Већ сама чињеница да је одлука о застору ових пешачких површина свуда у свету „универзална“ — то је увек природни камен — јасно је да и ми не треба да тражимо друге одговоре, бар када су пешачке зоне у питању. Тим пре што имамо и квалитетан камен.

ДИМЕНЗИЈЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ТРОТОАРА И ПЕШАЧКИХ СТАЗА

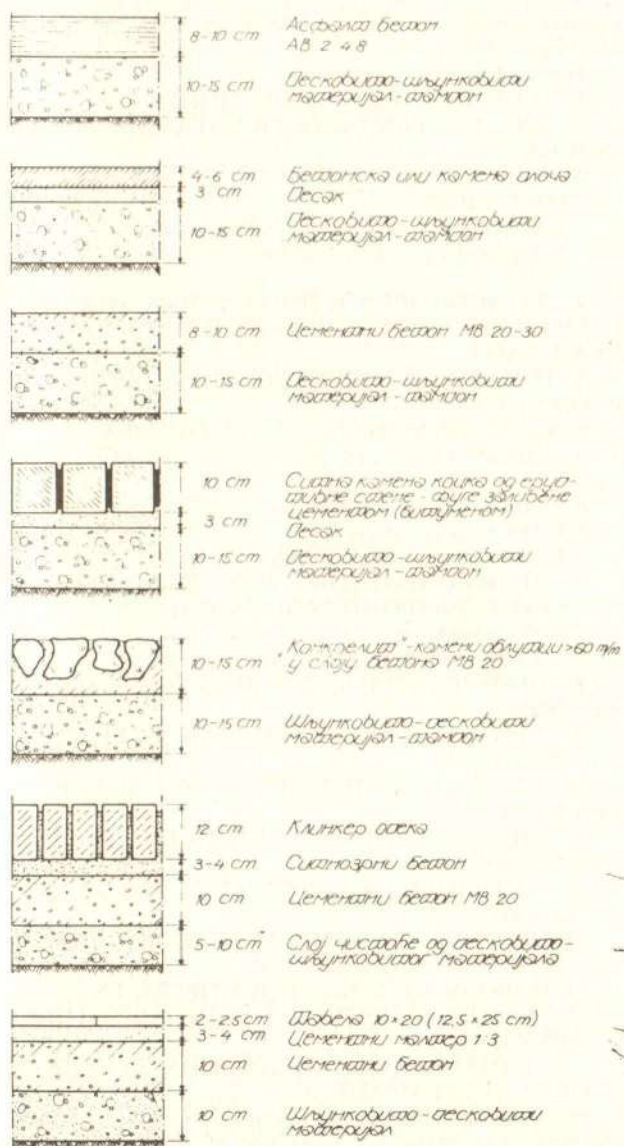
Димензионисање тротоара, пешачке и пешачко-колске стазе се не врши, јер су саобраћајна оптерећења занемарљиво мала и немају утицаја на дебљину коловозне конструкције.



Сл. 5 — Најчешћи изи леу појлочаних трајтоара

Димензија и структура конструкције одређује се на основу искуства. Раније су комуналне организације, које су корисних пешачко-колских саобраћајница, захтевале да се коловози димензионишу за „тешка“ возила, што је невеште пројектанте доводило у заблуду. Резултат тога биле су предимензионисане конструкције, што је у крајњем случају оптерећивало цену $m = \text{стана}$, а није имало техничког оправдања. Сада комуналне радне организације које дају услове и сагласности на пројектну документацију своје захтеве своде само на габарит и радијусе кривина, као услове за несметани пролазак њихових возила.

Примери из праксе најчешће примењиваних конструкција на тротоарима приказани су на сликама 5 и 6. На слици 5 приказан је изглед поплочаних тротоара, а на слици 6 пресеци коловозних конструкција на тротоарима.



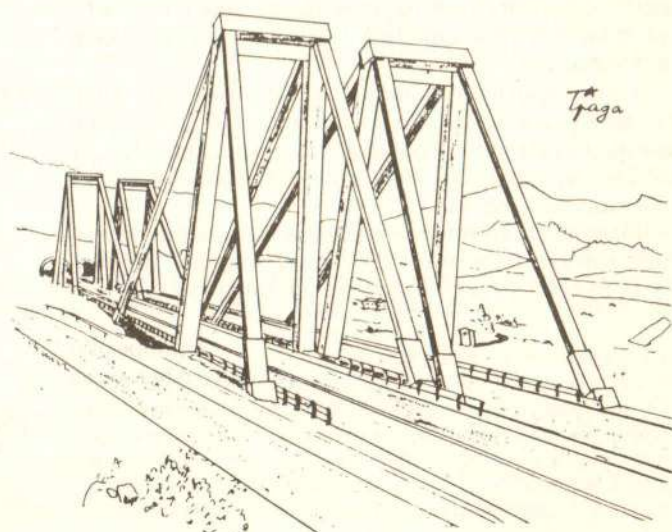
Сл. 6 — Пресеци коловозних конструкција на тротоарима

ЗАКЉУЧАК

По дефиницији, која можда није најисправнија, али је сигурно прихватљива — тротоар је издигнута пешачка стаза поред коловоза, непосредно уз њега, или одвојена зеленим појасом (у који се често смешта трамвај, зеленило, електрични стубови, саобраћајна сигнализација и др.).

Тротоар, то је данас уобичајени назив, најчешће као застор има асфалтни слој (ливени или ваљани асфалт). Сетимо се да су у стара времена, пре него што смо прихватили француску реч „тротоар“ — која можда некима лепше збучи — називали ПЛОЧНИЦИ. Зашто баш тако, није тешко наћи одговор; једноставно, име је потекло од примењеног застора пешаких површина, који је, готово без изузетка био — камена плоча, различитог порекла, квалитета, боје и начина обраде. Дати примери, као и ово „подсећање“ треба да нас усмере на размишљања да поред већ устаљених конструкција за тротоарске површине, има и других, које су „одбачене“, или смо недовољно способни да инвеститоре убедимо у њихову сврсисходност, а можда и без храбрости да предложимо коришћење готово непресушних извора домаћег квалитетног камена.

Као елемент уличног простора или као елемент дела насеља у облику пешачко-колске комуникације, простор намењен пешачком кретању захтева брижљив однос нарочито планера и пројектаната. Њихов положај, димензије ширина и конструкције и избор застора заслужују далеко одговорнији однос него што смо то до сада чинили.



Примери за углед - народ са вољом гради пољопривредне путеве

Кoliko је било оправдано што се часопис „Пут и саобраћај“ у једном од ранијих бројева осврнуо на изградњу пољопривредно-шумских путева речито говори неколико прилога објављених у ревији „Село“ број 166 из октобра ове године.

Ове године у засеоку Ранићи у Годочеву — пише у тексту „Путеви до сваког засеока“ — изграђен је савремени пут дуг око три километра, а у засеоцима Лимцу и Палежу пут од четири километра. У засеоку Црвени Брег у Маковишту четири напредна пољопривредника — Радул, Милан и Слободан Милошевић и Андрија Јосиповић, уз непосредну помоћ месне заједнице, СИЗ-а за путеве и РОК-а „Повлен“ изградили су и пошљунчили око пет километара пута. У акцију за изградњу ове саобраћајнице укључили су се својом механизацијом тридесет мештана трактора. У току су припреме за солидарне акције у Сечој Реци, Дреновцима и селу Косјерићу.

Мештани села Охуне шест километара од Мркоњић Града су средствима месног самодоприноса и добровољним радним акцијама довршили још два и по километра асфалтне траке која их сада повезује са Путем Авноја Бихаћ — Јајце — јавио је ревији „Село“ Живко Ђуза.

Средствима самодоприноса који је заведен 1979. године у општини Косовска Каменица изграђена су, између осталог, три бетонска моста на Биничкој Морави, Кривој реци и Досивојачкој реци, а ускоро треба да почну радови на асфалтирању пута — пише у тексту „Самодопринос за комуналије“.

Недавно је у Новом Милошеву уведен самодопринос за асфалтирање улица — јавио је „Селу“ Гојко Кривокапић. Тако ће ово село бити једно од ретких у овом делу Војводине у којем ће све улице (у дужини преко 20 километара) бити под асфалтом.

Овим примерима недостаје ближи опис како су организовани и обављани радови, а посебно имена истакнутих грађана и стручњака који су својим несебичним залагањем допринели да се ови радови изведу.

Велики допринос изградњи пољопривредно-шумских путева очекује се и од чланова Друштва за путеве, регионалних секција и група.

Припремио
Радоје Аћимовић

Обавештење о стручном семинару у 1985. години

Друштво грађевинских инжењера и техничара (ДГИТ) — Загреб одржава низ година стручне семинаре из свих подручја грађевинарства са сврхом сталног допунског усавршавања стручњака. У сарадњи с Друштвом за цесте Загреб организују се већ дуже вријеме и семинари из ужег подручја путне делатности.

Семинар ПЛАНИРАЊЕ И ПРОЈЕКТИРАЊЕ У ЦЕСТОГРАДЊИ је нов, а основа су му модерне методе пројектовања с практичним радом на електроничком рачунару.

Семинар се одржава од 18. 02. до 22. 02. 1985. године у просторијама хотела „Еспланале“ у Загребу. Котизација износи 6.500 динара, а пријаве се примају најкасније до 08. 02. 1985. године.

Детаљније информације о семинару могу се добити на адреси Друштва (ДГИТ) у Загребу, Бериславићева 6, (тел. 041/422-937) Обавештење са пријавницама такође је одштампано у часопису „Грађевинар“ број 11/84.

Предвиђене су следеће теме:

1. КОНЦИПИРАЊЕ ИНВЕСТИЦИЈА
2. ОЦЕНА ОПРАВДАНОСТИ И ИЗВЕДБЕ ВЕЋИХ ОБЈЕКТА
3. АСПЕКТИ ДУГОРОЧНОГ ПЛАНИРАЊА У ЦЕСТОГРАДЊИ

3.1. Стратегија развоја у новим приликама

3.2. Проблем улагања у прометнице

4. ГЕОМЕТРИЈСКА И ДИНАМИЧКА АНАЛИЗА ЕЛЕМЕНАТА СИТУАЦИОНОГ И НИВЕЛАЦИОНОГ ПЛАНА

5. ПАРАМЕТАР СИГУРНОСТИ У ПРОЈЕКТИРАЊУ ЦЕСТА

6. МОДЕРНЕ МЕТОДЕ ПРОЈЕКТИРАЊА
- 6.1. Нове могућности рада с електроничким рачуналом

6.2. Дигитални модел терена (ДМТ)

6.3. Програмски системи

6.4. Могућности исцртавања плоттером

7. ОПТИМАЛИЗАЦИЈА У ИЗРАДИ ПРОЈЕКТА ПОМОЋУ ЕЛЕКТРОНИЧКОГ РАЧУНАЛА

7.1. Познатије методе оптимализације

7.2. Практички примјери у цестоградњи

8. ПЛАНИРАЊЕ И ИЗБОР ЧВОРИШТА ИЗВАН РАЗИНЕ

9. НЕКЕ ОСОБИТОСТИ ЦЕСТОВНИХ КРИЖАЊА У РАЗИНИ

10. СИГНАЛИЗАЦИЈА И ПРОМЕТ У ВЕЋИМ ГРАДОВИМА

11. ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ БЕТОНСКИХ КОЛНИЧКИХ КОНСТРУКЦИЈА

12. ОСОБИТОСТИ АРМИРАНО БЕТОНСКИХ ОБЈЕКТА

13. ПРОЈЕКТ АСФАЛТНЕ МЈЕШАВИНЕ У СВЈЕТЛУ НОВИХ ИСТРАЖИВАЊА

14. ОДВОДЊА И СИГУРНОСТ ПРОМЕТА

15. ПРОЈЕКТ ЦЕСТА У ВОДОЗАШТИТНИМ ПОДРУЧЈИМА

16. ПРОЈЕКТИРАЊЕ ЦЕСТОВНИХ ТУНЕЛА И ТУНЕЛА ДРУГЕ НАМЈЕНЕ

Полазници семинара ће бити упознати с одговарајућом литературом а поделиће се и ауторизирана предавања.

Предавачи на семинару су признати стручњаци из Загреба, Београда и Љубаљане.

Секретар семинара:
мр Иван Легац, дипл. инж.



Мр
Бранко
Мазих,

НОВИ МАГИСТАР ТЕХНИЧКИХ НАУКА

20. јула 1983. године на Грађевинском факултету у Сарајеву магистрирао је Бранко Мазих, дипл. инж. грађ. одбранивши рад под насловом „БРЗИНА ТОКА ПУТНИЧКИХ ВОЗИЛА У ЗАВИСНОСТИ ОД ЕЛЕМЕНАТА ПУТА И ГУСТИНЕ САОБРАЋАЈА“.

Магистарски рад је оцењен као целивит и оригиналан научно-истраживачки рад са неоспорним доприносом струци и науци у области путно-саобраћајне технике. Примењени поступак: од снимања брзине и саобраћаја до прилагођавања резултата пракси, одражавају способност, упорност, и довитљивост аутора као истраживача. Нарочита врлина рада огледа се у овладавању и примени мултиваријантне регресионе анализе која омогућава откривање истовременог утицаја већег броја карактеристика пута, укључујући и саобраћај, а представља завидан ниво међу математичким дисциплинама, гарантујући високу поузданост резултата. Захваљујући резултатима рада, могу се отклонити дилеме које настају при апликацији страних метода на наше услове.

То је логичан след развоја мр Б. Мазиха који се претходно огледао као први сарадник или коаутор у бројним научноистраживачким радовима, као што су: „Храпави коловози“, „Термичке карактеристике коловоза“, „Испитивање продирања мрза са обзиром на димензионирање коловоза“, „Истраживања утицаја регионално-урбаних фактора на формирање саобраћајних потреба“, „Научне основе планова развоја путних мрежа“ итд. Одано сарађујући у оквиру оделења за градски саобраћај Завода за саобраћај, мр Б. Мазих је успешно обављао дужност асистента на групи предмета Путеви Грађевинског факултета у Сарајеву, на којем је и дипломирао 1970. године.

Родио се 1942. године у Фочи.

Овај магистарски рад је тек почетак у његовој будућој плодној делатности.

Проф. др Момчило Ивановић

Из Друштва за путеве

Одржана XXVII седница председ- ништва СДПЈ

У сали Привредне коморе Босне и Херцеговине, домаћин — Друштво за путеве БиХ, организовало је XXVII седницу Председништва СДПЈ, у Сарајеву, 26. октобра, 1984. године.

Седници су присуствовале све делегације република и покрајина, секретар републичког СИЗ-а за путеве, Боривоје Остојић председник СОУР-а „Босна путевима“, Љубомир Лукач, Славољуб Антонић, представник Привредне Коморе Југославије и други гости.

После усвојеног дневног реда и записника са XXVI седнице, друг Бранислав Милашиновић је поднео извештај у име домаћина XII Конгреса СДПЈ, који ће се одржати 1986. године у Црној Гори. Извештавајући о стању припрема, друг Милашиновић је нагласио спремност домаћина да се ова манифестација одржи и организује у Будви, с обзиром на број делегата и гостију као и конфор који овај туристички центар може да пружи. Такође, истакао је потребу да републичка и покрајинска Друштва и Савези доставе спискове са делегираним члановима у сва тела Конгреса.

У другој половини новембра ове године организатор ће одржати седницу Секретаријата XII Конгреса, после које ће издати први билтен Конгреса са неопходним информацијама за добар почетак организовања Конгреса.

ЕКОНОМСКО-ДРУШТВЕНИ ПРОБЛЕМИ ПУТНЕ ПРИВРЕДЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ

Извештај Вићентије Капларевић, поднео је исцрпан извештај, подвлачећи актуелне проблеме који су садржани у следећем:

— материјални положај путне привреде Југославије, с посебним ак-

центом на недовољност финансијских средстава за редовно одржавање, а посебно за реконструкцију путне мреже,

— самоуправно организовање путне привреде, указујући на значај организовања СИЗ-ова и Радних Организација за одржавање путева,

— законски прописи и њихов значај у решавању статуса пута при чему је посебно нагласио различитост третирања овог проблема у републикама.

После богате дискусије, договорено је да се о проблемима путева Југославије непосредно извештавају Савезни комитет за саобраћај и везе, Савез СИЗ-ова за путеве Југославије, и савезни органи као и њихови руководиоци, појединачно. Такође је констатовано да не треба чекати седнице Председништва, већ деловати у међувремену са значајним акцијама у духу основних ставова СДПЈ.

РАД КОМИСИЈЕ ЗА ОДНОСЕ СА ИНОСТРАНСТВОМ

Одабрани су одговорни делегати који ће Савез представљати у комитетима и радним телима АИПЦР-а као и ИРФ-а, а такође и за друге активности.

— На Конгрес ИРФ-а, који је одржан од 21. до 26. октобра, 1984. године у Рио де Жанеиру, одређен је Марјан Крањц (једини представник СДПЈ).

— На састанак националних удружења комитета ИРФ, који је одржан децембра, 1984. године, одређен је делегат СДПЈ у овом међународном телу Марјан Крањц.

— На састанак представника земаља у сталној међународној Комисији АИПЦР, у Паризу, који је одржан 27. и 28. новембра 1984. године, одређен је делегат СДПЈ-а проф. др Душан Светел.

— На састанак међународног Комитета АИПЦР, за флексибилне коловозне конструкције, у Паризу, који је одржан 27. и 28. новембра у Паризу, 1984. године, одређени су делегати СДПЈ др Зоран Радојковић и др Бранмир Бабић.

— На састанак међународног Комитета АИПЦР за путно-грађевинске материјале, који је одржан 11. и 12. октобра, 1984. године, одређени су др Здравко Рамљак и проф. др Душан Светел.

— За контакте са путарима Румуније, СССР-а и Бугарске, током стручно-студијског путовања од 13. до 23. октобра, 1984. године, које је организовало Друштво за путеве Србије, одређен је Војислав Вајда, секретар Председништва.

— На основу остварених контаката са „Институтом за грађевинарство“ из Букурешта као и са „Пут-пројектом“ из Софије, послата су писма, обема организацијама, са захвалношћу за пријем и позивом да (наведене организације) учествују на XII Конгресу СДПЈ у Будви, 1986. године.

Председништво је посебно обавезало све своје делегате да напишу техничко-стручне извештаје са потребном документацијом у најмање 30 примерака. Председништво Савеза је посебно истакло значај финансијских улагања као и подршке и напора које чини Савез СИЗ-ова за путеве Југославије за потребе Савеза. При том је заузет чврст став да се све активности на овом плану воде на основу сагласности савезног Комитета за саобраћај и везе, Савеза СИЗ-ова за путеве Југославије, Савезне Коморе и других Савезних органа.

ПЛАН РАДА СА ОРГАНИЗАЦИЈАМА САВЕЗНОГ ЗНАЧАЈА ЗА 1985. г.

Интензивирање сарадње у наредним активностима Савеза са организацијама од савезног значаја у наредном периоду треба да представља његову основну делатност. У том циљу већ је Савезу СИЗ-ова за путеве Југославије достављен предлог за израду четири нормативна акта и то:

— Иновација Правилника о елементима путева (скраћени назив)

— Израда Упутстава за одређивање и обележавање километраже на путевима

— Израда Упутстава за садржај, ниво обраде и опрему пројектне документације

— Научно-истраживачки пројекат „Утицај попречног профила на могуће и остварене брзине возила на једносмерном коловозу са 2+1 саобраћајном траком“

За међународну сарадњу у 1985. години, предложено је: за ИРФ — 250.400 динара, а за АИПЦР — 1.120.000 динара.

ТЕКУЋА ПИТАЊА

— Током новембра 1984. године биће достављени материјали са XVII Скупштине СДПЈ одржане на Цетињу,

— Сва републичка и покрајинска Друштва и Савези треба да организовано учествују на саветовању „Актуелни проблеми планирања, пројектовања и грађења путева и аеродрома у СР Србији“, које организују Савез грађевинских инжењера и техничара Србије и Друштво за путеве Србије. Саветовање ће се

одржати почетком априла 1985. године.

— „Друштвено економски односи и проблеми организације у систему одржавања и заштите путева у Југославији“ је назив књиге др Милета Цветановског, која се може наручити преко ГРО „ГРАФОСРЕМ“, 22000 Шид, Ул. Бранка Крилића бр. 9, а цена је 1.100 динара.

— Наредна седница Председништва СДПЈ одржаће се у СР Хрватској са предложеним садржајем, јануара 1985. године.

СТРУЧНИ ПРОГРАМ

Домаћин, Друштво за путеве СР Босне и Херцеговине, уложио је огроман напор и организован је изванредан стручни програм после седнице и то: обилазак „Скендерије“, „Музеја ЗОИ—84“, и „Боб стаје“ истог дана, а посета аеродрома „Сарајево“, преглед објеката и одржавања аеродромских површина — у нормалним и зимским условима, затим објеката на Игману и Бјелашници као и приступних путева до њих, следећег дана.

Добивена су обећања од одговорних другова да ће за часопис „Пут и саобраћај“ припремити чланке о изградњи објеката и организацији Олимпијских игара.

Припремио

Војислав Вајда, дипл. инж.

Закључци са седамнаесте скупштине савеза Друштва за путеве Југославије

На XVII скупштини Савеза друштва за путеве Југославије (у даљем тексту СДПЈ) одржаној на Цетињу маја 1984. год. усвојени су следећи закључци.

1. СДПЈ је друштвено-стручна организација која обједињава и координира рад републичких и покрајинских друштва за путеве и свих комисија, а према својим правима и могућностима извршава акције из области развоја путева и аеродрома, у сарадњи са свим надлежним органима и организацијама.

Рад СДПЈ базиран је на основном документу који је као предлог данас усвојен — Самоуправном споразуму и раније донијетом Статуту, којим су утемељени и разрађени основни принципи друштвено-стручног рада.

Програм активности укључио је обавезе трајнијег карактера који се посебно потенцирају Закључци са XI-ог Конгреса и 16-те Скупштине, који нису реализовани, законске мјере, одлуке, договори, препоруке и ставови донијети од стране друштвених и политичких органа и организација.

2. Остваривати непосредну сарадњу са ССРНЈ на свим нивоима и са Савезом СИЗ за путеве Југославије, СКСВ, ССНО, АМСЈ, ПКЈ, СЗС, Савјетом за безбедност саобраћаја, итд, уз настојање омасовљења чланства СДПЈ кроз укључивање и повезивање свих организација које се баве у своме раду путном проблематиком, а које нису укључене у рад Савеза на оптималан начин.

Посебно се указује на значај настављања сарадње са међународним путним организацијама ИРФ и АПЦР уз изналажење системских решења за финансијско покриће активности СДПЈ према истим.

3. Наставити са анализом постојећег стања организованости путне привреде на одржавању путног фонда у циљу изналажења оптималне организованости за одржавање путног фонда.

Путем Саветовања, консултација и договора, изналажити најбоља решења за рационалну и савремену изградњу и одржавање путева и иницирати облике интегрисаности науке и привреде, облике сарадње учесника грађења и одржавања са корисницима путева.

Стручном и квалификованом критиком указивати на нерационална улагања у путну привреду.

4. Програме и планове развоја путева у наредном периоду, утврдити на основама које ће осигурати враћање преузетих средстава, односно домаћих и страних кредита и преузетих финансијских обавеза.

а) Финансијска средства обезбјавити прерасподјелом пореза из малопродајне цијене течних горива, возила, дјелова и регистрацијом возила, тј. успутањем дијела пореза на промет у корист путева до уобичајене стопе за осталу робу, путарином, удруживањем дијела дохотка привреде, разним зајмовима, итд.

Посебно се истиче захтев Скупштине да се путна привреда мора ослободити сношења курсних разлика са досадашње иностране зајмове, јер путна привреда није ни крајњи корисник девизних сред-

става, већ само динарске против- вредности. Ануитети за иностране кредите нарастали су за око пет пута, што представља огроман терет за путну привреду и један од узрочника осиромашења путне привреде.

б) Редовно и појачано одржавање путева и објеката, уз отплату ануитета домаћих и страних зајмова, у садашњим условима мора имати апсолутни приоритет у трошењу укупних средстава за путеве (скупљених из свих извора), у циљу очувања функционалне способности путева за економичан и безбедан саобраћај и очување интегритета путне мреже и вредности друштвених средстава уложених у путеве.

У циљу очувања функције путева неопходно је на јединствен начин у Југославији ријешити систем финансирања просте репродукције путева и на тај начин обезбидити услове за њихово трајно одржавање и даљу егзистенцију специјализованих организација за одржавање путева.

Услед тога, средства за одржавање путева треба утврђивати одвојено од средстава за изградњу путева и ауто-путева, тј. средства за просту репродукцију треба одвојити од средстава за проширену репродукцију путева, а висину потребних средстава за одржавање путева одредити према вредности постојећег фонда путева и према утврђеном стандарду одржавања путева, које треба заједнички утврдити кроз самоуправне интересне заједнице за путеве.

Посебно се указује на потребу обезбеђења услова да се у путној привреди створи услов за самофинансирање и спровођење Закона о амортизацији основних средстава јер је до сада путна привреда једина делатност која не извршава своје обавезе тј. не врши се економска репродукција путева. Ово захтева доношење Друштвеног договора о прерасподјели пореза на промет бензина и плинског уља у корист накнаде за путеве.

Решити питање расподеле средстава добијених од накнаде за инострану моторна возила за коришћење путева у СФРЈ, чиме се ова делатност чини и девизно активном.

5. При програмирању, пројектовању и грађењу мреже путева и аеродрома, као и одржавању наведеног фонда, неопходно је имати у виду потребе и интерес народне одбране, за коју је путни саобраћај изузетно битан у погледу ефикасног функционисања концепције ОНО у ратним условима.

Израдом програма и конкретним акцијама спроводити у Друштву задатке које поставља пред нас заједница у погледу ОНО и ДС.

6. Међусобно, путем измене искустава стручњака из свих подручја из области путева и аеродрома и градских саобраћајница, неопходно је обезбедити ширу информисаност свих структура путне привреде, при чему приказе и чланке треба публиковати у стручним часописима „Цесте и мостови“ и „Пут и саобраћај“.

Стручни часописи морају бити незаменљив информатор и банка података која остаје за трајно коришћење многобројног чланства Савеза друштава за путеве Југославије.

7. Путем средстава информисања, телевизије, радија, штампе итд. посветити одговарајућу пажњу програмима и раду СДПЈ, а посебно активностима везаним за очување путева и његове околине као националног добра коме у досадашњем раду није посвећивана задовољавајућа пажња.

8. Учесници XVII-те Скупштине обавезују своје изборне органе да на прикладан начин трајно обележе активност проглашених заслужних чланова СДПЈ (давањем значке Заслужног члана, и сл.).

9. Учесници XVII скупштине СДПЈ посебно задужују Председништво СДПЈ да у сарадњи са надлежним Савезом СИЗ-ова за путеве Југославије, СКСВ, ПКЈ и другима, сачини анализу стања путне привреде у садашњем тренутку у циљу трајније оријентације на планирању, грађењу и одржавању путева и аеродрома, као и обезбеђивање финансијских средстава за изградњу нових путева и аеродрома.

10. Учесници XVII-те Скупштине СДПЈ пружају јединствену подршку предузетим активностима од стране Савезног Комитета за саобраћај и везе и републичким — покрајинским Комитетима за саобраћај и везу на поднијетим захтевима, надлежним органима, у вези решавања финансирања путне привреде (4 + 2 динара/литри горива) у 1984. години, чиме хитним решавањем путна привреда у 1984. години добија неопходна средства за живот, рад и очување постојећег фонда путева.

Сви предложени Закључци су једногласно прихваћени, уз обавезу ПСДПЈ да их достави чланству СДПЈ на реализацију и коришћење путем часописа „Цесте и мостови“ и „Пут и саобраћај“.

Активност Друштва за путеве Љубљана

Друштво за путеве, Љубљана, преузело је привремено улогу Друштва за цесте Словеније. Оваква привремена ситуација ће трајати док се не формира и треће друштво за путеве у СР Словенији (то све на основу најновијих друштвених трансформација)

Очекује се, да ће се до краја ове године, формирати Друштво за путеве у Мрибору, (на основу разговора вођених 13. новембра, 1984. године у Марибору). По формирању и овог друштва, организоваће се „Савез друштава за цесте Словеније“. Овај увод је био неопходан ради сагледавања организовања путара у Словенији, односно стварања њиховог Савеза друштава за цесте.

Међутим, што се тиче активности, она би могла да послужи за пример многим друштвима и савезима република и покрајина код нас. Ево њихових програма донетих на седници новембра 1984. године.

ПРОГРАМ ПРЕДАВАЊА ЗА 1984/85. ГОДИНУ

1. Скице и карте путева (октобар, 1984.)
2. Грађење ауто-пута Накло—Љубљана са обиласком градилишта (новембар, 1984.)
3. Проблеми одржавања путева (новембар, 1984.)
4. Клизишта на путевима (децембар, 1984)
5. Одржавање ауто-пута и обилазак нове базе за одржавање ауто-пута (јануар, 1985.)
6. Резултати усвојене нове технологије грађења на слабо носивом земљишту (фебруар, 1985.)
7. Проблематика грађења јужне обилазнице Љубљане (фебруар, 1985.)
8. Пројектовање путева и пренос пројектоване трасе на терен (март, 1985.)
9. Могућност употребе рачунара при грађењу и одржавању путева (март, 1985.)
10. Облик и садржај инвестиционе документације за одржавање и грађење путева (април, 1985.)

11. Статистичка вредновања материјала за грађење и изведених радова (април, 1985.)
12. Саветовање о техничкој и економској оправданости грађења цементно-бетонских коловоза (мај, 1985.)

Предлог тема саставила је Комисија која има задатак да прати и предлаже конкретне задатке из области актуелних проблема путне привреде СР Словеније, као и шире.

ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ЕКСКУРСИЈА ЗА 1984/85. ГОДИНУ

1. Обилазак градилишта „хитре цесте“ кроз Марибор (новембар, 1984.)
2. Обилазак градилишта ауто-пута Накло—Љубљана (октобар 1984.)
3. Обилазак нове базе за одржавање ауто-пута „Смодиновец“, Љубљана (јануар, 1985.)
4. Обилазак градилишта ауто-пута Бељак—Шпитал (април, 1985.)
5. Обилазак ауто-пута Требиж—Љубљана (мај, 1985.)

ПРОГРАМ ИЗРАДЕ И ДОПУНЕ ПРОПИСА СА ПОДРУЧЈА ГРАЂЕЊА И ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА ЗА 1984/85. ГОДИНУ

1. Зимска служба у СР Словенији (приручник, пропис; 5 аутора)
2. Детаљи путних објеката: (8 аутора):
 - проширење прописа за потребе одржавања објеката
 - новелирање детаља изолација објеката
 - извођење и сужавање спојница
 - коловози на објектима и прелазне плоче
 - новелација израде лежишта и чланкова
 - детаљи израде катодне заштите
 - новелација детаља за челичне мостове
3. Рационализација попречних профила код етапне изградње путева и ауто-путева (аутор 3)
 - допуна постојећих прописа

ПРОГРАМ ИЗДАВАЊА СТРУЧНИХ ПУБЛИКЦИЈА ЗА 1984/85.

1. Стручни чланци и извештаји са предвиђених стручних предавања, бр. публик. 5
2. Зборник предавања са саветовања о цементно-бетонским коловозним конструкцијама, бр. публик. 1

Све активности предвиђене за октобар и новембар 1984. године су извршене, као пример, на обиласку „хитре цесте“ у Марибору било је 130 учесника из Словеније.

Припремио
Војислав Вајда, дипл. инж.

Комисија за пројектовање Друштва за путеве Србије почела са радом

Сходно закључцима XXVI седнице Председништва Друштва за путеве Србије, одржане 29. 5. 1984. године о неопходности активирања рада свих комисија Друштва, Председништво је донело одлуку да се привремено за председника Комисије за пројектовање путева именује проф. Драгољуб Мацура.

На првој седници одржаној 19. 9. 1984. године Комисија је проширена тако да су за чланове Комисије евидентирани: Војо Анђус, Владан Шевчик, Душан Радисављевић, Дарко Лазич, Милован Анић, Вера Мијушковић, Јован Радош, Тихомир Ђорђевић, Жарко Атанасковић, Тибор Горчик, Радослав Намовић, Михајло Малетин, Драгољуб Мацура.

За секретара Комисије именован је Жарко Атанасковић са Саобраћајног факултета у Београду, Војводе Степе 305, телефон 493-211/309.

У међувремену, седница заказана за јуни 1984. године, из објективних разлога није одржана. Но, и поред тога, председник Председништва ДПС се 5. 7. 1984. године обратио дописом Председништву СДПЈ, са предлогом да се исто обрати Савезу СИЗ-ова за путеве Југославије са захтевом за финансирање следећих делатности Комисије за пројектовање ДПС, од значаја за путну мрежу Југославије:

1. Иновација „Правилника о елементима које јавни путеви изван насеља морају да задовоље са гледишта безбедности саобраћаја“, потребна сума је 400.000 динара.

2. „Упутства за садржај, ниво обраде и опрему пројектне документације“, потребна сума је 400.000 динара.

3. „Упутства за одређивање и обележавање километраже на путевима“, потребна је сума од 400.000 динара.

4. Научноистраживачки пројекат „утицај попречних профила на могуће и остварене брзине возила на једносмерним коловозима са 2+1 саобраћајном траком“, потребна је сума од 1.200.000 динара.

У образложењу захтева је речено да би се наведене суме употребиле за минималне ауторске хонораре, накнаде стручним и техничким сарад-

ницима, доприносе, материјалне трошкове, трошкове опитног и теренског возила и друго.

Улагање ових средстава, укупно 2.400.000 динара, било би надокнађено већ непосредним уштедама на саобраћајним знацима за обележавање километраже на путевима, на мањем делу путне мреже у само једној републици, а да се не говори о другим посредним и непосредним уштедама и користима које би простетекле из резултата рада на овим темама.

Потписник уговора и носилац финансијских обавеза било би Друштво за путеве Србије, док би организатор и извршилац радова била Комисија за пројектовање у име Друштва, за прва три рада, а за научно-истраживачки пројекат проф. Драгољуб Мацура.

Председништво СДПЈ, прихватајући иницијативу ДПС, обратило се Савезу СИЗ-ова за путеве Југославије са предлогом да Савез СИЗ-ова обезбеди финансирање рада на изradi норматива и научноистраживачког рада.

Стручне службе Савеза СИЗ-ова подржале су иницијативу СДПЈ, прихватајући у потпуности дата образложења. Како Савез СИЗ-ова нема у свом финансијском плану за ову годину предвиђена средства за ове сврхе, стручне службе су Савезу СИЗ-ова предложиле да захтев проследи републичким и покрајинским СИЗ-овима за путеве, са препоруком да подрже ову корисну иницијативу и учествују у финансирању израде наведених пројеката.

На седници Комисије за пројектовање, одржаној 19. 9. 1984. године, договорено је да сви чланови Комисије што је могуће активније учествују у њеном раду. Њихова активност не треба да се ограничи само на наведене, покренуте теме, већ се од њих очекује и иницијатива у покретању рада на новим темама, које намеће свакодневна пракса у њиховим радним срединама.

Посебно је истакнута потреба да се активира подкомисија за саобраћајно пројектовање, која треба већ за наредну седницу Комисије да се конституише и на седницу изађе са својим планом и програмом рада.

Рад Комисије је јаван. Зато ову информацију треба истовремено примити и као позив свим заинтересованим стручњацима да непосредно дају иницијативу за обраду нових тема и узму активно учешће у раду Комисије.

Припремио,
Др Драгољуб Мацура, дипл. инж.

Извештај о припреми нацрта новог правилника о елементима путева

Правилник о основним условима које јавни путеви изван насеља и њихови елементи морају да испуњавају са гледишта безбедности саобраћаја, донет 1980. године, није био као компромис више веома поларизованих ставова о појединим питањима. Мада је дискусија о Нацрту вођена и у стручној штампи, а у Комисији за израду Правилника учествовали су представници свих републичких друштава за путеве, нови правилник, најблаже речено, није радо прихваћен. Одмах је уочено да је прилагођавање страних прописа нашим условима извршено недовољно студиозно, да су у Правилник уврштене неке поставке које чак ни у земљама где су поникле нису доведене до употребљивог нивоа прецизности (нпр. зависност ширине саобраћајне траке од очекиване брзине). Одрешивање очекиване брзине такође је компликовано и допушта произвољна тумачења, што је у супротности са основним циљем Правилника. Све је ово, као и низ других проблема везаних за ширине у попречном профилу и усвајање мерица параметара, нашло одража у стручној штампи и у радовима на XI конгресу Савеза друштава за путеве Југославије. У међувремену, довршено је и неколико научних студија које су послужиле као основа за докторате, а осветљавају поједина недовољно обрађена поглавља важећег правилника (др Драгољуб Мацура, др Војо Анђус и др Драгорал Дамјановић у СР Србији).

Међународном конвенцијом, коју је ратификовало Савезно извршно веће 1980. године, Југославија се обавезала да ће се нормативима из области путоградње уклонити у „услове које треба да испуњавају главне међународне саобраћајне артерије“, што је још један разлог за детаљну ревизију постојећег правилника. Том приликом, треба да буде допуњен областима које до сада нису биле довољно обрађене или су потпуно изостављене као: саобраћајно пројектовање, пројектовање објеката, укрштања, пролаз кроз мала насеља, веза градских и ванградских путева и друго.

Иницијативу за израду новог нацрта дало је Друштво за путеве Србије. Именована је комисија стру-

чњака из целе земље. Чланови Комисије су:

1. др Дражен Тополинк, проф. факултета у Загребу,
2. др Александар Клеменчић, проф. факултета у Загребу,
3. Дарко Млинарић, Републички СИЗ за цесте Хрватске у Загребу,
4. др Валсто Земљич, проф. факултета у Љубљани,
5. Јанез Добрлет, Инвестицијски бироји, Трбовље,
6. Алојз Јуванц, FAGG VTOZD Градбеништво ин геодезија у Љубљани,
7. др Драгољуб Мацура, проф. Универзитета у Београду,
8. др Љубиша Кузовић, проф. Универзитета у Београду,
9. др Војо Анђус, доц. Универзитета у Београду,
10. др Драгорал Дамјановић, доц. Универзитета у Нишу,
11. Бранислав Диманић, СОУР „Војводинапут“ у Новом Саду,
12. Мира Гавански — Веселинов, Нови Сад,
13. Исмет Сејдија, проф. Техничког факултета у Приштини,
14. Сафет Одобашић, РО „Трасер“ у Сарајеву,
15. др Павле Стојменов, доц. Универзитета у Скопљу,
16. Драган Петровић, Републички СИЗ за путеве Црне Горе у Титограду,
17. Ненад Стојићевић, Савезни комитет за саобраћај и везе у Београду,
18. мр Вера Мијушковић, Саобраћајни факултет у Београду,

Проф. др Драгољуб Мацура изабран је за председника Комисије, а за секретара мр Вера Мијушковић.

Први састанак Комисије одржан је 21. 9. 1984. године. Закључено је да сви чланови Комисије преко републичких и покрајинских друштава и Савеза за путеве, подстакну теоријске расправе о наведеним проблемима. Сви заокружени прилози дискусији треба да буду штампани у часописима како би био упознат што већи број стручњака, а и да би се сагледао одзив на поједине оформљене ставове. Материја у Правилнику треба да се подели у поглавља, тако да свако поглавље представља садржински засебну целину, а оваконило би се понаособ. Носилац израде нацрта на основу издискутованих и теоријских рашчишћених ставова је комисија Друштва за путеве Србије и у ту сврху је тражено од Савеза СИЗ-ова за путеве Југославије учешће у финансирању. Као почетни материјал за дискусију, између осталог, треба да послуже следећи радови:

1. рад професора Мирослава Марковића, Пут и саобраћај 3—4/82,

2. европски споразум о главним међународним саобраћајним артеријама, Службени лист 3.5.1980. године,
3. материјал са Саветовања о димензионарању хоризонталних кривина пута на основу психолошких фактора, новембар 1982. године,
4. рад др Михајла Малетина са XI конгреса Савеза друштава за путеве Југославије у Опатији 1982. године, књига I страна 292,
5. рад др Драгољуба Мацура, Цесте и мостови 10/83,
6. рад А. Јерина, Цесте и мостови 4/83

7. рад др Драгољуба Мацура, Цесте и мостови 11—12/83,
8. рад др Драгорала Дамјановића, Пут и саобраћај 11-12/81,
9. Стандарди и пропоруке за ТЕМ, поседују сви републички и покрајински СИЗ-ови.

Овом приликом се позивају сви заинтересовани чланови Друштва за путеве да учествују у формулисању измена оних одредаба Правилника које сматрају незадовољавајућим. Часописи „Пут и саобраћај“ и „Цесте и мостови“ објављиваће све прилоге рецензиране уобичајеним поступком. То значи да чланци не треба да садрже само критику постојећег већ и предлог нових одредаба.

Припремила,
Мр Вера Мијушковић, дипл. инж.

Писмо комисије за пројектовање Друштва за путеве

Редакција часописа „Пут и саобраћај“ примила је 26. 11. 1984. године отворено писмо Комисије за пројектовање Друштва за путеве Србије које објављујемо у целини.

Комисија за пројектовање Друштва за путеве Србије је, поред осталог, преузела задатак да ради на иновацији постојећег „Правилника о основним условима које јавни путеви изван насеља и њихови елементи морају да испуњавају, са гледишта безбедности саобраћаја“. На састанку Комисије одржаном 4. 10. 1984. године, разматран је значај рада на изради прописа са друштвеног, економског и стручног аспекта, као и садашњи статус оваквог рада,

а у вези са тим, организациони и материјални проблеми који постоје.

О овим питањима, Комисија за пројектовање је заузела своје ставове, са којима жели да упозна стручну јавност, као и институције које би, по њеном мишљењу, морале бити заинтересоване за израду и постојање доброг „Правилника за пројектовање путева“.

ОТВОРЕНО ПИСМО СИЗ-ОВИМА ЗА ПУТЕВЕ И СТРУЧНОЈ ЈАВНОСТИ

Маја 1984. године ступио је на снагу „ПРАВИЛНИК О ОСНОВНИМ УСЛОВИМА КОЈЕ ЈАВНИ ПУТЕВИ ИЗВАН НАСЕЉА И ЊИХОВИ ЕЛЕМЕНТИ МОРАЈУ ДА ИСПУЊАВАЈУ СА ГЛЕДИШТА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА“. Каква су искуства у примени овог документа? Да ли је ниво пројектовања унапређен кроз примену овог Правилника? Да ли су уочени неки недостаци? Питања би се могла наставити, али циљ је доћи до одговора на основна питања. На жалост, одговори на овако формулисана питања су оскудни, несистематизовани и ограничени на усмене размене мишљења у ужем кругу стручњака, као део њихове личне заинтересованости за проблем.

Основни узрок оваквог стања свакако треба тражити у објективној чињеници да се одредбе Правилника не спроводе ни доследно нити свуда где је то прописано. Разлози су вишеструки:

— правни статус Правилника не одговара потребној правној снази овог документа,

— систем ревизије и усвајања пројеката путева не обезбеђује доследну примену одредби Правилника,

— Правилник не обухвата све неопходне елементе (нпр. раскрснице, градске саобраћајнице и сл.) путне мреже нити заступа сва потребна гледишта (нпр. економско, еколошко и сл.),

— својим чланом „Изузетно, за јавне путеве могу се применити вредности које одступају од екстремних вредности предвиђених овим Правилником само уз потребно документовано образложење“, отвара широке могућности сопственог непоштовања, јер није дефинисано ни шта је то „изузетно“ нити „посебно документовано“,

— поједини чланови и дефинисане вредности нису усклађене са специфичним условима СФРЈ.

Није могуће децидно одговорити да ли су побројани сви фактори нити колико је који фактор утицао на садашње стање, међутим, нема сумње да Правилник који се не поштује

у двојној мери губи оправданост свог назива и постојања.

Дубоко смо уверени да је садашње стање у пројектантској пракси незадовољавајуће, као и да је један од основних разлога таквог стања суштински неспоразум о томе шта је Правилник. Одредбе Правилника нису, нити могу бити резултат уско техничког разматрања проблема, већ комплексног сагледавања функционалних и техничких аспеката планирања, пројектовања, изградње и експлоатације путне мреже. Мора се имати на уму вишеслојна функција пута: друштвена, економска, еколошка, безбедносна итд., са својим приоритетима и одговарајућим техничким елементима за њено обезбеђење.

Правилник се мора посматрати као правно-техничко средство за обезбеђење и усклађење интереса, од најширих друштвено-економских до појединачних, који су основни мотив планирања, пројектовања, изградње и експлоатације путева. Само кроз квалитетан, систематизован, документован и недвосмислено формулисан Правилник, који обухвата сва становишта и све делове путне мреже, може се остварити полазни услов за одржавање садашњег нивоа и унапређење квалитета пројектовања, а самим тим и укупног квалитета путног саобраћаја.

Полазећи од претходног става, најзаинтересованији и најодговорнији за квалитет Правилника и његово доследно спровођење мора бити Савез СИЗ-ова за путеве Југославије, јер би само на тај начин створио правно-техничке основе за испуњење своје суштинске друштвено-економске функције. С друге стране, Савез друштава за путеве Југославије као струковна организација мора прихватити израду техничких норматива као најкомплекснији и стручно најодговорнији задатак.

Важност задатка и неопходан обим анализа и истраживања искључују могућност да израда Правилника буде краткорочни задатак и третиран као друштвена активност појединаца у струковном удружењу; ако желимо праве резултате, морају се обезбедити и дугорочна концепција израде и одговарајућа организација и довољна материјална средства. Нема никакве сумње да научни и стручни потенцијали наше земље у овом значајном подручју науке и струке одговарају озбиљности задатка. Неопходно је њихово активирање, усмеравање и обједињавање на изради документа трајне вредности и пресудног значаја у овом тренутку развоја путне мреже СФРЈ.

Објективно стање пројектантске праксе захтева неодложну и непосредну акцију на изради свеобухватног Правилника. С друге стране, бр-

зоплетост може донети више штете него користи. Стога се, као први корак, намеће израда ПРОЈЕКТА ЗАДАТКА у коме би се дефинисали: циљ израде, дугорочна концепција, динамички план, методолошки поступци, организациони оквир, научни и стручни тимови за предвиђање истраживања и анализе итд. ПРОЈЕКТ ЗАДАТКА би послужило и као основа за обједињење средстава која се у нашој земљи издвајају за научно-истраживачки рад, из разних извора (Заједнице наука, Савез за безбедност саобраћаја и тсл.), као и за усмеравање личних активности научно-истраживачких кадрова (магистратуре, докторати).

Дубоко смо убеђени да је ПРОЈЕКТ ЗАДАТКА ИЗРАДЕ ПРАВИЛНИКА најодговорнији и најкомплекснији посао који захтева ангажовање најкреативнијих научних и стручних кадрова у области путева. Савез СИЗ-ова за путеве Југославије и Савез друштава за путеве Југославије морају бити носиоци израде овог пројекта, утврдити организациони оквир и обезбедити средства за његову израду. Тим за његову израду мора се формирати на нивоу СФРЈ, искључиво по критеријуму знања, потребних за тако конципирани задатак са јасно израженим појединачним одговорностима и правима чланова тима. Овај тим би, по завршетку ПРОЈЕКТА ЗАДАТКА ИЗРАДЕ ПРАВИЛНИКА, прерастао у Савет за стручну верификацију појединачних анализа и истраживања коју би реализовале радне организације квалификоване за такву врсту посла а у складу са концепцијом и предвиђеном динамиком.

Ово писмо је написано са циљем да се приступи дугорочном сагледавању проблема пројектовања путева и покрену све снаге које су обавезне и/или заинтересоване за подизање укупног квалитета пројектовања путева као основног корака у реализацији путева за добробит наше домовине. Верујемо да ће тако бити и схваћено од оних којима је упућено.

Комисија за пројектовање
Друштва за путеве Србије

Конгреси, Саветовања

Закључци XVII светског конгреса за путеве у Сидне ју

Од 8. до 25. септембра 1983. године у Сиднеју, Аустралија, одржан је XVII светски конгрес за путеве у организацији AIPCR (Стално међународно удружење конгреса за путеве).

Конгрес је одржан у простори-ма импозантне Сиднејске опере, а учествовало је преко 1600 делегата из 86 земаља.

Поднесено је 128 националних извештаја о темама које су разрадили стручњаци из 32 земље, радом у више посебних комитета, затим 13 извештаја које су израдили технички комитети AIPCR-а и 2 конференциске дискусије.

На конгресу су реферати изложени у 5 генералних извештаја. Приказано је и 46 филмова, а након конгреса била су организована 3 програма екскурзија које су учесницима омогућиле да се упознају с аустралијским градилиштима и објектима и виде прекрасну аустралијску природу.

На конгресу се разговарало о многим темама везаним за путеве. Донети су општи и посебни закључци за сваку од 5 тема. Због опсежности посебних закључака преносимо само опште закључке који дају глобални преглед стања и смерове даљег развоја.

Модерно инжењерство које се бави путевима, осећа све већу потребу за применом технологије високог нивоа при пројектовању, изградњи и одржавању земљаних радова, одводњавању темељног тла и коловоза.

Последњих година забележена је знатна примена електронских рачунара, тачније микрорачунара у планирању и пројектовању путева и мостова. Код брзих међуградских

путева и ауто-путева већа пажња посвећена је путу како га доживљава возач.

Министарства и управе за путеве гребало би да подстичу развој којим би се оствариле предности ових виших технологија.

Требало би наставити са студијама којима би се квантификовало деловање путева на човекову околину, како би се могла начинити боља алтернативна решења.

Потребно је радити и на развоју националних стратегија којима би се олакшало коришћење отпадних материјала, као и на изради стандарда за употребу геотекстила.

Пројектовање и управљање путевима су важна питања и она су била предмет неколико секција и мноштва дискусија на Конгресу. Један се концепт бави оптимизацијом управљања путевима у смислу инвестирања, одржавања, трошкова корисника и квалитета околине. Други важнији приступ је да се максимализирају укупне користи унутар буџета применом различитих нивоа употребљивости, а према важности пута.

Методе за димензионарање коловозних конструкција су се јако развиле, али њихова ваљаност зависи од тачности којом се могу мерити поједини параметри. Мора се наставити истраживање ваљаности метода у којима би се обухватило понашање коловозних конструкција кроз дуже време. У томе ће помоћи моделска испитивања с уређајима за убрзано оптерећивање.

Важно је да поједине владе осигурају одговарајуће фондове како би се наставила важна фундаментална истраживања у подручју пројектовања, грађења и одржавања путева.

Мора се још више развити слободна размена техничких информација и пренос технологије између земаља као основа за повећање знања и вештине, за боље и ефикасније пројектовање, грађење и одржавање.

Код градова још увек расту захтеви за мобилношћу, али сада нешто спорије. Знатна се пажња сада посвећује јавном превозу, употреби бицикла и пешачењу. У складу с тим захтевом потребно је да се повећа искоришћеност возила и да се путници преоријентишу с превоза приватним аутомобилима на јавни превоз. То ће захтевати побољшање средстава јавног превоза, а можда и ограничења употребе путничких возила, али ова промена ће свакако захтевати одговарајуће инвестирање у изградњу нових путева у градским подручјима.

У градским подручјима мораће се предвидети нове путне саобраћајнице. Њима се могу постићи значај-

не предности у побољшању протока саобраћаја, смањењу ометања околне, побољшању безбедности саобраћаја, економским користима и штедњи енергије, што може превагнати над супротним ефектима које доноси изградња. Уобичајено је да се утврде и оцене ови и други фактори како би политичари или други доносиоци одлука имали потребне информације за доношење одлуке. Важно је и да се обезбеди јавна расправа, иако ће методе бити различите у појединим земљама.

Развијају се технике управљања саобраћајем с предностима нове технологије. Широко се користе схеме контроле саобраћаја на одређеном подручју које обухватају оптимализацију система и координацију саобраћајних сигнала. Ове и многе друге мере које утичу на трошкове, значајни су прилог побољшању околне и ефикасности градова.

Знатно повећање безбедности на путевима још увек је изазов целој заједници. Увођење добрих принципа градског планирања у новим предграђима и градовима, одвајање бицикличког и пешачког саобраћаја од саобраћаја моторних возила и предвиђања посебних мера, одстрањивање или ограничавање транзитног саобраћаја из стамбених улица, побољшано пројектовање путева засновано на бољем разумевању корисника пута, допуњавање с образовањем возача, такође су важни задаци. Координирани приступ томе потребан је у развијеним земљама и земљама у развоју.

Путеви у подручјима у развоју расправљани су као посебно питање. Наглашена је важност одговарајућег одржавања путева и опреме за њихову изградњу, а исто тако битна је и потреба одговарајућих фондова помоћу којих би се постигло продужење задовољавајућег стања путева.

Иако је доста учињено за обуку инжењера и технолога, добро би дошли врло убрзани програми.

За већу ефикасност у превладавању проблема у подручјима у развоју било би потребно веће учешће самих земаља у развоју у раду AIPCR-а, како појединачно тако и у оквиру регионалних група.

Једно од питања које је било споменуто и расправљано у многим темама на конгресу било је питање ефикасног одржавања. То је врло важан проблем у свим земљама а обухвата све класе и типове путева. Основне пуцете за одржавање на којима се оно заснивало у прошлим годинама требало би задржати. Били би потребни стварнији подаци којим би се постигло да лобију на значењу стратегије дугорочијег одржавања. Очито је да треба сугерирати да фондови и остали финансијски извори

у неким земљама нису довољни да се сачувају инвестиције уложене у путни систем. Ургира се да владе уоче тај проблем и да се ангажују да се он превлада.

Путеви и друмски саобраћај су велики потрошачи продуката нафте и енергије, те треба настојати да се штеди, особито гориво:

— употребом возила која имају мању потрошњу,

— побољшањем јавног превоза,

— употребом јавног превоза,

— смањењем обима путовања,

— настојањима да се смање загушења.

Ово би требало постићи плановима управљања саобраћајем, стандардима за путеве довољно високог нивоа и одговарајућим инвестицијама.

Владе би требало уверити у потребу избегавања уштеда које би касније могле резултирати у посматрајућој потрошњи горива за грађење и одржавање, као и при коришћењу путева.

др Б. Бабић

Припреме за XVIII светски конгрес за путеве у организацији AIPCR

Осамнаести светски конгрес за путеве одржаће се 1987. године у Брислу (Белгија). Савез друштава за путеве Југославије већ је започео с припремама за конгрес, како би наступ Југославије био што комплетнији.

У вези с тим на састанку Председништва Савеза друштава за путеве Југославије, одржаном 22. 6. 1984. године у Београду, усвојено је неколико закључака о потребним активностима припрема за конгрес.

Одлучено је:

— Југославија ће се ангажовати на обради националних реферата из свих тема које ће бити заступљене на конгресу.

— За семинаре, који се по јединим посебним питањима организују у оквиру конгреса, пријавиће се рад проф. др Д. Мацуре „Димензионирање хоризонталних кривина пута на основу психолошких фактора“.

— За обраду реферата из појединих тема именовани су координатори. Задатак координатора је да, када добију списак теза, ангажују најпознатије стручњаке из Југосла-

вије за обраду одређених поглавља. Предлог стручњака и поглавља која би обрадили биће прихваћен на седници СДПЈ, а тражиће се и сагласност Савезног комитета за саобраћај и везе.

Реферати ће бити припремљени на енглеском и француском језику.

Тезе ће се, у циљу што ширег ангажовања стручњака, објавити у стручним часописима.

На истој седници одређени су координатори и известиоци појединим темама као што следи:

Тема 1 — ЗЕМЉАНИ РАДОВИ, ОДВОДЊАВАЊЕ, ПОСТЕЉИЦА, проф. др Бранимир Бабић, дипл. инж., из Грађевинског института у Загребу.

Тема 2а — ГРАЂЕЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ ФЛЕКСИБИЛНИХ КОЛОВОЗА, др Зоран Радојковић, дипл. инж., из Института за путеве у Београду.

Тема 2б — ГРАЂЕЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ КРУТИХ КОЛОВОЗА, проф. др Александар Цветановић, дипл. инж., из Грађевинског факултета у Београду.

Тема 3 — МЕЂУГРАДСКИ ПУТЕВИ И АУТО-ПУТЕВИ, Марјан Крајц, дипл. инж., из организације Здружена цестна подјетја Словеније у Љубљани.

Тема 4 — ГРАДСКЕ САОБРАЋАЈНИЦЕ, проф. др Власто Земљич, дипл. инж., из Грађевинског факултета у Љубљани.

Тема 5 — ПУТЕВИ У ЗЕМЉАМА У РАЗВОЈУ, др Александар Вираг, дипл. инж. Институт за путеве, Београд.

Верујемо да ће ова, на време предузета и координирана акција, знатно допринети већој заступљености и бољем квалитету националних извештаја на следећем светском конгресу за путеве AIPCR-а у Брислу.

Припремио

Проф. др Бранимир Бабић, дипл. инж.

Информација о стручном саветовању

У организацији „Друштва за цесте Љубљана, С. О. З. Д. Здружено цестно подјетје Словеније, и Скупности за цесте Словеније“ одржаће се СТРУЧНО САВЕТОВАЊЕ О САВРЕМЕНИМ ДОСТИГЊИМА НА ПОДРУЧЈУ ПРОЈЕКТОВАЊА,

ГРАЂЕЊА И ОДРЖАВАЊА ЦЕМЕНТ-БЕТОНСКИХ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА.

У том циљу предвиђено је да се ангажују сви стручњаци из ове проблематике, из целе Југославије, па је оформљен ужи Организациони одбор у следећем саставу:

— председник Проф. др Јанез Жмавц дипл. инж.

— секретар Матија Вилхар, дипл. инж.

— чланови: Леополд Берлот, дипл. инж.

Мрг. Младен Ламер, дипл. инж.

Милан Миливојевић, дипл. инж.

Др Зоран Радојковић, дипл. инж.

Мгр. Јернеј Равникар, дипл. инж.

Мгр. Алојз Север, дипл. инж.

Мгр. Жељко Војнић, дипл. инж.

са задатком:

— да организује и припреми стручну публикацију

— да организује и спроведе само саветовање

— да оформи закључке са саветовања и да их достави надлежним друштвено-стручним организацијама које се баве проблематиком инвестирања, пројектовања и грађења савремених путева и ауто-путева у Југославији.

Предвиђа се да се саветовање одржи 26. и 27. септембра 1985. године у Социјалистичкој републици Словенији. Тачно место одржавања накнадно ће се утврдити.

Организациони одбор је одржао прву седницу 22. 12. у пуном саставу и договорио да припремљена публикација треба да има следећа поглавља:

1. Поступци за димензионисање и пројектовање цемент-бетонских конструкција на савременим путевима и ауто-путевима;

2. Материјали за бетонске коловозне конструкције (цемент, агрегат, додаци, гвожђе, маса за заливање спојница, маса за неговање бетона);

3. Савремена технологија извођења цемент-бетонских коловоза;

— производња и уграђивање бетона,

— конструктивни детаљи,

— извођење спојница,

— заштита и нега бетона,

4. Контрола квалитета изведених радова,

5. Одржавање цемент-бетонских коловоза;

6. Упоредње бетонских и асфалтних коловозних конструкција у погледу економичности.

Овим путем организациони одбор обавештава и моли све стручњаке који се баве овом проблематиком да учествују у писању реферата и на саветовању.

Рок за подношење предходне пријаве је 15. јануар 1985. године.

Рок са насловом теме и кратким садржајем је 15. март 1985. године.

Рок за предају реферата је 15. мај 1985. године.

Предвиђа се да обим реферата буде највише 10 страница формата А—4 укључујући слике и цртеже.

Реферати ће бити хонорисани.

За учешће на саветовању предвиђа се котизација од 4.000.—дин., а стручњаци који приложе своје реферате ослобођени су котизације.

Пријем реферата и сва обавештења могу се добити код секретара Организационог одбора Дипл. инж. Матија Вилхара З. Ц. П. „Инженеринг“ Н. Г. 61000 Љубљана, Титова бр. 64, тел. 061 324-461 лок. 250.

Поред овог обавештења штампаће се посебно детаљно обавештење које се може добити за територију СР Србије, САП Војводине, САП Косово и СР Македонија преко дипл. инж. Милана Миливојевића, Београд ул. Змај Јовина 15. тел. 636-182.

Припремио
М. Миливојевић, дипл. инж.

ЗАНИМЉИВОСТИ

Како је Вук Караџић видео путеве у Србији пре скоро сто шездесет година

Дело Вука Стефановића Караџића, немерљиво је по значају за историју, културу и трајање српског народа. Народне песме које је сакупио, етнографски списи, затим народне приче, пословице и загонетке, његов рад на правопису, речнику итд. представљају прави „ћуп старог злата“ за нашу културу. Томе свакако треба додати и „Даницу“ — забавнике, које је Вук издавао и штампао у Бечу (за године: 1826, 1827, 1828, 1829 и 1834.).

За нас — „путаре“ — посебно је занимљива „Даница“ из 1827. године, где је Вук, у одељку „Географско-статистическо описаније Србије“ — у поглављу „Описаније земље“, под тачком седам, дао преглед и

стање путне мреже у тадашњој Србији, дакле пре 158 година. Вукова запажања, с обзиром да он није био „техничко лице“, а што је он записао треба, пре свега, сматрати документом, али с обзиром на његово порекло, вредновати га више од „обичног документа“. Ево како је то Вук забележио:

ПУТОВИ

У Србији су најглавнија ова два пута: прво из Бијограда уза Саву до Шапца, па оданде преко Мачве на Дрину, и уза Дрину горе у Босну, куда до Зворника могу ићи кола. На овом су путу у Србији за војску непријатељско најстрашнија мјеста: у Мачви Китог, и доље крај Саве два тијесна пролаза, који се зову Дубоко велико (ниже Палежа), и Дубоко мало (више Палежа). Други пут иде из Бијограда на Гроцку, Асан-пашину паланку, Јагодину, Ћуприју, Параћин, и Ниш, у Македонију, куда такођер кола могу ићи. Овим се путем иде до Гроцке преко брдњака обрасли малом шумом; али од Гроцке до Јагодине иде се преко праве планине. Осим ова два главна пута може се низ Дунаво (од Гроцке обрнувши на лијево) на Смедерево и на Пожаревац од Голупца врло ласно путовати; али од Голупца до Пореча мора се дјешто преко таки стрмени ићи, да је тешко и коња превести, а камоли с колима проћи; од Пореча пак преко Мироча у Брзу паланку може се прећи с колима, али је врло стрменито, особито од Поречке ријеке до на планину. Из Бијограда се може такођер и у Ваљево отићи на колима, окренувши од Палежа с Босанскога пута на лијево уз Колубару. К југу свуда се мора ићи преко велики брда и потока, зато је с колима врло тешко; али опет за невољу може се преко Крагујевца и Чачка отићи чак до Ужица. По Србији би се могли путеви начинити, да се путује свуда каквог по Аустрији и по Чешкој; али онамо не само што се коловози чешће заваљују и засијецају, него се поправљају; већ није ни обичаја да се на колима путује, нити коњска кола има на другом мјесту осим равне Мачве и дјешто у Пожаревачкој наији. Истина да се њекоје ствари, особито које је тешко на коња товарити, куд кола могу ићи, вуку на волујским колима; али се највише све носи на самару (и жито, и брашно, и дрва, и со, и пиће — у мјешанима или у бременицама — итд.). Оно, што се у један пут натовари на коња (обично 100 ока), зове се т о в а р.

инж. Градимир Луковић

ОБАВЕШТЕЊЕ

На седници Председништва Друштва за путеве Србије одржаној 22. 11. 1984. год. закључено је, на предлог председника Друштва да се покрене акција „до 2000. године асфалтни пут у сваку Месну заједницу.“

Познато је да у СР Србији ван територије покрајина има 114 општина. Само 12 општина је успело, до сада да повеже сваку Месну заједницу асфалтним путем. О значају повезивања сваке МЗ асфалтним путем свима је познато.

У иницијативни одбор за методолошки прилаз реализацији овог закључка предложени су: ВЛАДЕТА МИЛОВАНОВИЋ, дипл. инж., проф. Др ЉУБИША КУЗОВИЋ, дипл. инж., мр. ПРЕДРАГ КРКИЋ, дипл. еш., МИОДРАГ НЕДЕЉКОВИЋ, дипл. еш., СРБОЉУБ БАЈОВИЋ, дипл. инж. и ЖАРКО КАТИЋ, дипл. еш.

Одмах одржати састанак Иницијативног одбора у циљу договора о изради теза за програмирање, планирање, пројектовање и извођење целе акције.

ИРО „ГРАЂЕВИНСКА КЊИГА“ БЕОГРАД, Трг Маркса и Енгелса број 8/II

Препоручује вам следећа издања:

1. Коловозне конструкције путева
Пројектовање, грађење и одржавање
Др Здравко Јоксић
2. Пројектовање путева
Анђус Војо, Катанић Јован
Малетин Михаило Формат 17×24,
440 страна цена 1.500,00
3. Пројектовање и грађење коловозних
конструкција I/II Жефрова Ж.
Група преводаца
Формат: 17/24, 754 страна, цена 400,00
4. Збијање — путеви и аеродромске писте
Средства и методе
Аркие Ж.
Преводилац: Јоксић др Здравко
Формат: 17×24, 276 страна, цена 250.—
5. Пројектовање и трасирање путева и
ауто-путева
Лоренц Х.
Група преводаца
Формат 21/29, 440 страна, цена 800.—
6. Статика конструкција
Ђурић Милан
Формат 17×24, 440 страна, цена 1.000.—
7. Преднапрегнути бетон
Јефтић др Добросав
Формат 17×24, 448 страна, цена 550.—
8. Својства бетона
Невиле А. М.
Преводилац: Максимовић Милутин
Формат 17×24, 548 страна, цена 548.—
9. Просторне кровне конструкције
I и II део ..
Рухле, Х.
Преводилац: Балгач Едмунд
Формат: 21×28,5, 492 страна, цена 492.—
10. Конструкторски приручник
Умањски А. А. 0
Формат: 21×29, 290 страна, цена 800.—
11. Грешке фундирања
Сечи К.
Преводилац: Кењереш Јоланда
Формат: 17×24, 184 страна, цена 90.—
12. Стабилност и динамика конструкција
Безухов (Лужин) Колкунов
Преводилац: Наерловић — Вељковић
Наталија
Формат: 17×24, 480 страна, цена 150.—
13. Сложено фундирање — приручник за
пројектовање и извођење радова
Група аутора
Преводилац: Куљбакин Михаило
Формат: 17×24, 492 стране, цена 300.—

Овим неопозиво наручујемо _____ примерака књиге под редним бројем _____
_____ што укупно чини _____ динара.

Уплату ћемо извршити у законском року.
У случају спора надлежан је Суд у Београду.

Адреса поручиоца

М.П.

Потпис овлашћеног лица

ИРО „Грађевинска књига“, Београд
Трг Маркса и Енгелса 8/II, тел. 347-662

Пут и саобраћај

Часопис Друштва за путеве СР Србије, Македоније, Црне
Горе и покрајинских друштава за путеве Војводине и Косова

БРОЈ 9—12 • СЕПТЕМБАР—ДЕЦЕМБАР • ГОДИНА XXX

Преглед објављених радова у часопису „Пут и саобраћај“ у току 1984. год.

БРОЈ 1-2

Проф. Живорад Ђукић
Богдан Ђуршевић
Пунишић Бранислав
Др Душан Игњатић

Илија Томашевић
Владета Миловановић
Здравко Продановић
Борис Кале
Анимовић Радоје
Слободан Ивковић
Јоже Духовник
Слободан Ивковић

- Сеоски и пољопривредни путеви
- Амортизација и путеви
- О ауто-путу Београд — граница СР Црне Горе — јужни Јадран
- Нове формуле и алгоритми високе тачности за брза комплексна рачунања са кло-тоидима на цепним и другим компјутерима малог и средњег капацитета
- Приказ катастра локалних путева општина Смедерево
- Одржавање путева у Француској
- Бетонски заштитни (разделни) зидови — баријере и зауставна поља
- Управни послови при коришћењу путева
- Неки покушаји рационалног одржавања коловозних застора на путевима
- Коришћење сателитских снимака терена при избору трасе и пројектовању путева
- Почети радови на горњој деоници трансјугословенског ауто-пута „Братство-јединство“
- Извештаји transport and road research laboratory из Велике Британије

БРОЈ 3-4

Мирослав Венцл
Крешимир Сировец
Мр Имре Пап

Светозар Ражнатовић
Мр Светозар Костић
Др Војо Анђус
Др Александар Цветановић
Вићентије Капларевић
Владета Миловановић
Горан Николић
Проф. Јован Шутић

- Коловозне конструкције за мање значајне путне правце
- Прилазни путеви тунелу Учка — од тунела до Лупоглава
- Санација пукотина и асфалтни премази који се користе за заштиту асфалтних застора од разорног дејства нафте, деривата нафте и неорганских соли
- Јадрански пут у СР Црној Гори
- Неки аспекти дефинисања опасних места на путевима
- Утицај пута на сигурност вожње
- Могући поступци обнове крутих коловозних конструкција
- Усвојен финансијски план и програм одржавања магистралних путева у 1984. г.
- Избор оптималне варијанте Ауто-пута Е 76 Умка — Обреновац
- Пројектовање путева

БРОЈ 5-6

Проф. Др Александар Цветановић
Др Зоран Радојковић
Александар Форџан
Момчило Крстајић
Миодраг Дедић

Брауновић Предраг
Проф. Јован Шутић

Др Војо Анђус
Др Серафим Оприповић

Мр Слободан Цмиљанић
Душан Сакулски

- Одржана је XXVII скупштина Друштва за путеве Србије
- Узроци оштећења ауто-пута од Сурчина до Баточине
- Одржавање ауто-пута
- Проблематика која се јавља у току пројектовања ауто-пута Београд — Ниш
- Водопривредни проблеми пролаза другог коловоза ауто-пута кроз Багрдански и Бујмирски теснац и прелаз јужног крака преко реке Нишаве
- Одређивање затезно-еластичних параметара стабилизованог материјала
- Типизација потпорних зидова од габиона и табеле и дијаграми за њихово лакше димензионисање
- Нумеричко одређивање теоријских брзина вожње у функцији елемената подужног профила
- Снабдевање Београда техничким грађевинским каменом
- Анализа зауставног пута меродавног возила у функцији вознодинамичких параметара

Ристо Талев
Војислав Вајда
Др Драгољуб мацура

Градимиr Луковић

- Неке примедбе на објављени чланак др М. Ивановића у часопису „Пут и саобраћај“
- Технолошки речник из области путева
- Отварање јавне дискусије
- I глава (пут и II глава (класирање путева) термилошког речника
- Пuteви на маркама

БРОЈ 7-8

Вујица Божиновић
Бранислав Мишић

Мр Смилан Вукановић

Даниел Мејак
Душан Сакулски
Светлана Стојадиновић
Др Миле Цветановски

Проф. др Здравко Јоксић
Вићентије Капларевић
Проф. др Здравко Јоксић
Др Александар Цветановић

Радомир Миладиновић

- Приказ и примена уређаја за збијање домаћих произвођача
- Деформације цементно-бетонских коловоза изазване неправилним функционисањем спојница
- Један начин утврђивања капацитета, времена путовања и потрошње горива у зонама повременог сужавања профила ауто-пута
- Истраживања замора цементом стабилизваних каменних агрегата
- Пројектовање ојачања помоћу дефлектометра са падајућим теретом
- Једнозрни пескови у носећим слојевима коловозних конструкција
- Методе и мере решавања проблема друштвено-економских односа и организације система за одржавање и заштиту путева
- Др Предраг Брауновић одбранио докторску дисертацију
- Др Миле Цветановски — доктор економских наука
- Вићентије Капларевић нови председник Председништва Друштва за путеве Србије
- Приказ публикације „Пројектовање флексибилних коловозних конструкција“
- Приказ књиге господарење јавним цестама
- Ин мемориам Милентије Пејчић

БРОЈ 9-12

Мр Бранко Мазих
Вићентије Капларевић
Миодраг Дедић

Др Зоран Радојковић
Здравко Продановић

Вићентије Капларевић
Живорад Ђукић
Др Александар Цветановић
Миодраг Живадиновић

Проф. др Бранимир Бабић
Др Бранимир Ујдур
Градимиr Луковић, дипл. инж. грађ.

- Прорачун брзина путних возила у зависности од елемената пута и густине саобраћаја
- Неки проблеми материјалног положаја путне привреде Југославије
- Регулација Велике Мораве у Багрланском теснацу за потребе проласка другог коловоза ауто-пута Београд — Ниш
- Сарадња савеза Друштава за путеве Југославије са Међународним организацијама на АИРСР у ИРФ
- Грађење и одржавање коловозних конструкција
- Актуелна проблематика у вези са зимском службом у Београду (зимска сезона 1984 — 1985. године)
- Санација и развој путне мреже на подручју Копаника погођеног земљотресом
- Нека залажања о Чехословачкој и Прагу — посебно о саобраћајницама и саобраћају
- Прорачун оптерећења на цеви испод саобраћајних објеката (путева и пруга)
- Садашње стање и перспективни развој путне мреже региона Шумадије и Поморавља
- Коштање лоших путева
- Збијање тла при ниском садржају воде
- Диспозиција, ширина и димензије конструкције тротоара и пешачких стаза
- Примери на углед — народ са вољом гради пољопривредне путеве
- Обавештење о стручном семинару у 1985. години

