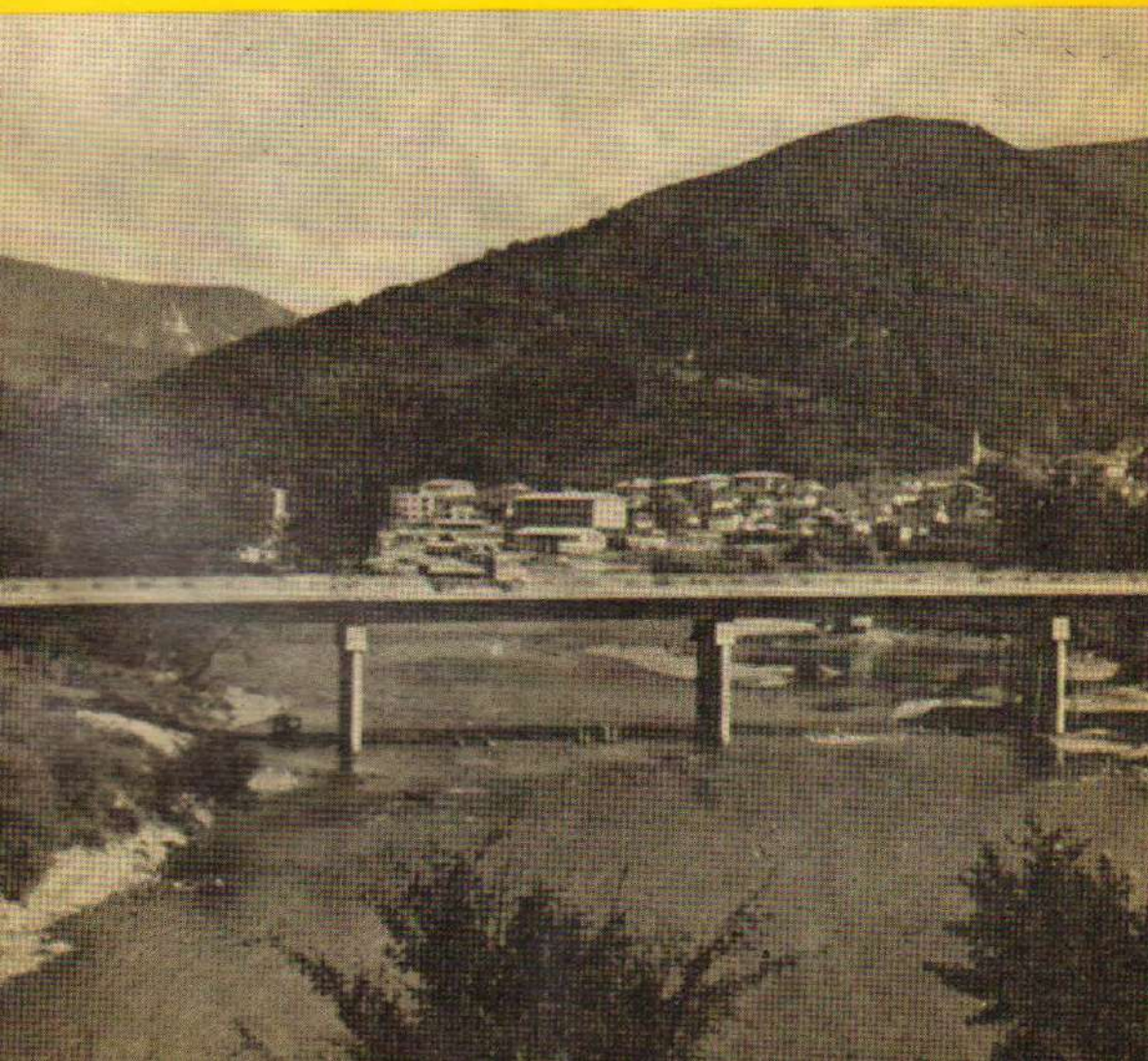


ПУТ

БР. 7
1970.

И САОБРАЋАЈ



САДРЖАЈ

- Др Здравко Јоксић, дипл. инж. — Резултати добивени
испитањем ефекта појачања слојевима битуменом
обавијених ситнежи различите дебљине
- Петар Стојадиновић, дипл. инж. — О савременом пројек-
товању саобраћајница са аспекта фотогеологије
- Мирко Бојовић, дипл. инж. — Знакови обавештења за
аутопутеве
- Јанез Жмавц, дипл. инж. — Пластичне дренажне цеви
Из Друштва за путеве

ПУТИ САОБРАЋАЈ

Часопис Друштва за путеве СР Србије, Македоније и Црне Горе

ГОД. XVII. БР. 7

Јули

Београд 1971. год.

ROUTE ET CIRCULATION

Le bulletin de La Société pour les routes
S. R. Serbie, Macédoine et Monténégro

ДОРОГАИ ТРАНСПОРТ

Журнал Опшества Автомобилные дороги и
дорожные движение

С. Р. Србији, Македонији и Черногорији

ROAD AND TRAFFIC

Bulletin of Serbian, Macedonian and Monte
Negro Association for Roads

STRASSE UND VERKEHR

Zeitschrift der Gesellschaft für Strassenwesen
in S. R. Serbien, Mazedonien und Montenegro

Др Здравко ЈОКСИЋ, дипл. инж.

Резултати добивени испитивањем ефекта појачања слојевима битуменом обавијених ситнежи различите дебљине

I ВРСТЕ ПОЈАЧАЊА

Зависно од стања путева, врста и структуре коловозних конструкција, врста материјала употребљених за њихову израду, степена осетљивости конструкција на дејства мржњења и кривљења, предвиђеног века трајања и интензитета саобраћаја, у Југославији се примењују различити поступци одржавања, модернизације и појачања коловозних конструкција флексибилног типа.

Дефинитиван избор оптималних поступака и материјала врши се на основу детаљно спроведених теренских и лабораторијских испитивања и економско-техничких студија као и на основу искуства стечених у досадашњем раду.

Најчешће примењене технике при одржавању и модернизацији путева у Југославији могуће је сврстати у неколико група.

1. Радови у вези с редовним одржавањем који обухватају заливање прслина и фуга у коловозу, поправке ударних рупа, колотрага и мањих деформација у коловозу и др.

2. Радови ради превентивног појачања постојећих коловозних конструк-

ција на којима, због повећаног саобраћаја или времена протеклог од пуштања у експлоатацију, долази до појачања и оштећења.

3. Радови на појачању постојећих коловозних конструкција на којима је дошло до већих оштећења као: денивелације и деформације коловоза у подужном и попречном смислу, различите врсте прслина, ударне рупе и сл. Ова група обухвата две врсте интервенција: радове на санацији и припреми постојећег коловоза за појачање и радове на самом појачању.

Радови на појачању спроводе се одједанпут или по фазама. На основу детаљно обављених испитивања коловозне конструкције и утврђивања њене носивости помоћу опита плочом или мерењем дефлексија одреди се укупна потребна дебљина слоја за појачање и одабере најповољнија техника односно врста материјала за појачање, а сами радови се обављају одједанпут, или, ако се покаже економски оправданим, у различитим периодима: први слој у току припреме конструкције и појачања у I фази, а други слој — као дефинитивно појачање — неколико година касније у II фази.

4. Радови на делимичној или потпуној реконструкцији коловозне конструкције на постојећем путу спроводе се онамо, где због стања пута није могуће извршити појачање коловозне конструкције директним наношењем нових слојева.

Делимична реконструкција се спроводи на оним путевима где се одговарајућим испитивањима утврди да је могуће, заменом слојева старе коловозне конструкције (једном или више) новим слојевима од бољег материјала, реализовати конструкцију жељеног квалитета и носивости. На овај начин се може постићи покаткад, да се нивеле та коловозне конструкције пре и после радова на појачању минимално разликује.

Потпуна реконструкција и прерада коловозне конструкције на постојећем путу уз допунско збијање материјала у постелици и спровођење мера за одводњавање, као и израда потпуно нове конструкције, са или без коришћења материјала из постојеће конструкције, примењује се само у случајевима када није могућа примена неког другог поступка.

I 1. Појачање коловозних конструкција са асфалтним засторима

Појачање постојећих коловозних конструкција са асфалтним засторима врши се најчешће слојевима битуменом обавијене ситнежи дебљине 4 до 10 цм (I фаза) и слојевима асфалтног бетона дебљине 3 до 5 цм (II фаза), зависно од општег стања коловозне конструкције, саобраћајног оптерећења и предвиђеног века трајања коловозног застора.¹⁾

I 2. Појачање коловозних конструкција са засторима од водом везаног макадама

Већина коловозних конструкција класичног типа са зазором од водом везаног макадама у нас (Југославији), не поседује тампонски слој, тако да се при појачању решава и проблем заштите конструкције од дејства мраза и воде. Уколико је квалитет постојеће коловозне конструкције такав да се иста може искористити, појачање се обавља на тај начин што се дадају нови носећи слојеви израђени од механички обрађених материјала или материјала стабилованих хидрауличним или утљоводоничним везивима. За израду коловозног застора примењују се различити поступци: битуменом пенетрисани или битуменом засути макадама, површинске обраде и лаки асфалтни застори — за путеве намењене лакој и средње тешкој саобраћају, односно битуменом обавијене камене ситнежи и асфалтни бетони за коловозне конструкције на путевима за тежа саобраћај.

Ако је квалитет постојеће коловозне конструкције такав да се она не може искористити као део нове или је начин одводњавања постелице незадовољавајући, примењује се израда нове конструкције уз задржавање постојеће као постелице, односно уз њено уклањање, што се решава на основу детаљних геотехничких испитивања и економско техничке анализе.

I 3. Појачање коловозних конструкција са засторима од ситне коцке и калдрме

При појачању коловозних конструкција са засторима од ситне камене коцке и калдрме примењују се у нас два поступка, зависно од квалитета,

¹⁾ 3. Јоксић: Осврт на квалитет и стање коловозних конструкција на путевима. „VI Конгрес Југословенског друштва за путеве 1969“. Специјална публикација.

структуре и димензија постојеће коловозне конструкције, односно жељеног ефекта појачања.

— Појачање уз претходно уклањање застора од ситне камене коцке, укључујући и слој песка, и израда новог носећег слоја или коловозног застора према димензијама одређеним на основу геотехничких карактеристика материјала из постојеће коловозне конструкције. Овакав поступак представља делимичну реконструкцију постојећег коловоза, а недостатак му је што ствара знатне сметње саобраћају и изискује знатно веће трошкове у првој фази појачања, али истовремено обезбеђује квалитетније и јефтиније дефинитивно решење.

— Појачање преко постојећег коловозног застора од ситне коцке примењује се знатно чешће јер ствара мање сметње саобраћају у време радова, изискује мања улагања у I фази радова, а одмах обезбеђује потребну равност и водонепропустљивост коловозног застора.

Минимална дебљина слоја за појачање преко застора од коцке усваја се на основу геотехничких испитивања и захтева да се онемогући рефлектовање прслина на месту спојница. Најчешће се примењују слојеви битуменом обавијене камене ситнежи или битуменом обавијеног шљунка дебљине 6 до 10 цм. Минимална дебљина слоја према нашем искуству којом се онемогућава појава рефлектовања прслина је 6 цм.

II ЕФЕКАТ ПОЈАЧАЊА СЛОЈЕВА ОД БИТУМЕНОМ ОБАВИЈЕНЕ КАМЕНЕ СИТНЕЖИ РАЗЛИЧИТЕ ДЕБЉИНЕ

Ефекат појачања коловозних конструкција флексибилног типа, различите структуре, слојевима од битуменом обавијене ситнежи различите дебљине испитиван је на неколико путева у експлоатацији, при чему су поједине де-

онице у току радова обрађене као опитне. На њима су вршена сва теренска и лабораторијска испитивања за утврђивање стварног квалитета коловозне конструкције и радова на појачању, као и опити носивости. Мерење носивости обављено је на коловозној конструкцији пре радова на појачању, у току радова и у пролетњем периоду сваке наредне године.

Носивост коловозне конструкције и ефекат појачања одређени су мерењем дефлексија са оптичким или механичким дефлекторима под паром точкова тежине 5 тона (осовинско оптерећење камиона 10 т — према југословенским прописима), увек на истом месту у току свих серија мерења, на одстојању 1,0 до 1,2 м од ивице коловоза. Мерење носивости обављено је и опитима плочом, према швајцарској и немачкој методи, ради добијања допунских података и успостављања корелација.

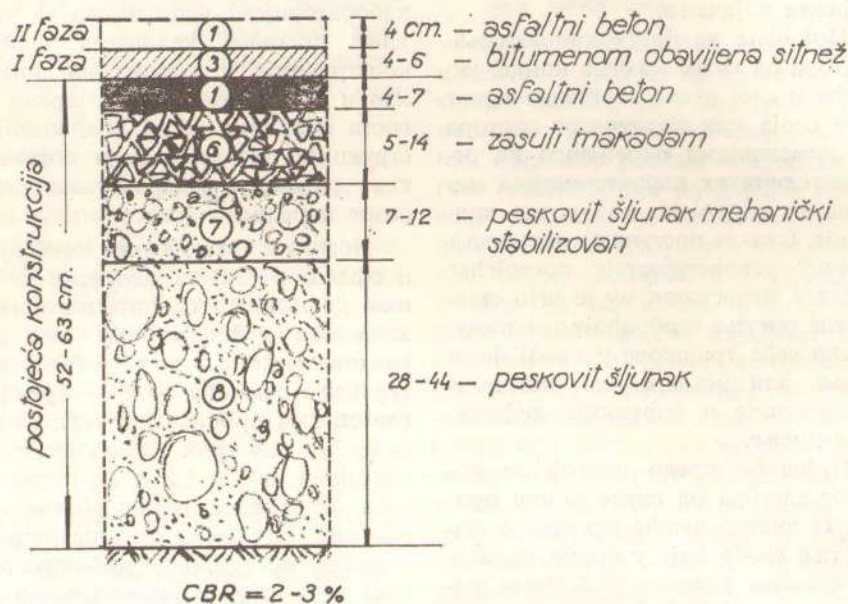
Паралелно са мерењем носивости коловозне конструкције вршено је и њено отварање — сондирањем и бушењем, — ради утврђивања структуре, дебљине појединих слојева и квалитета материјала у њима и у основи коловозне конструкције.

II 1 Испитивања на опитној деоници бр. I

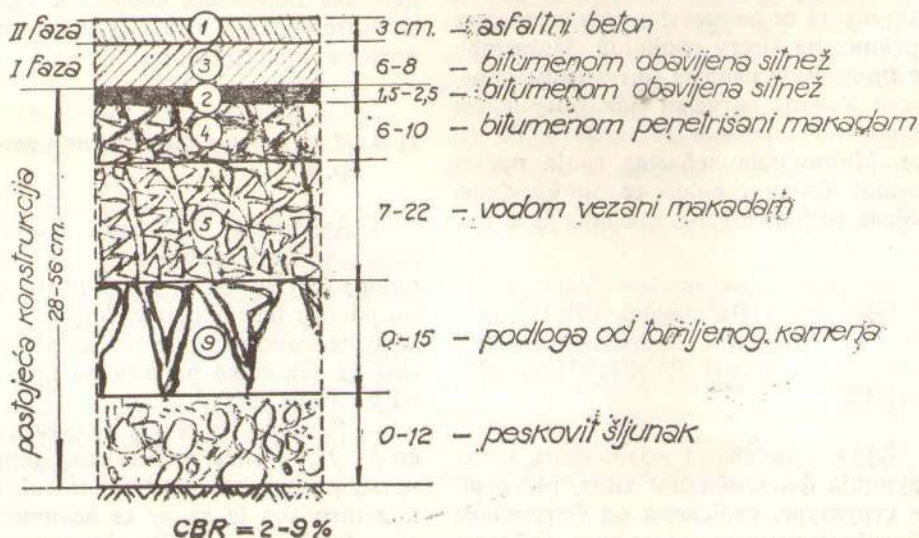
1. Анализом података добијених мерењем дефлексија на опитној деоници дугој 26 км, у различитим фазама радова на појачању, (структура коловозне конструкције на сл. 1) дошли смо да неколико закључака приказаних у даљем тексту.

— Зависно од стања коловозног застора у моменту испитивања (пре почетка радова на санацији и појачању) констатовано је да су се величине укупних дефлексија d_0 налазиле у интервалу: $d_0 = 0,70$ до 2,43 мм, на потезима који се могу означити као лоши

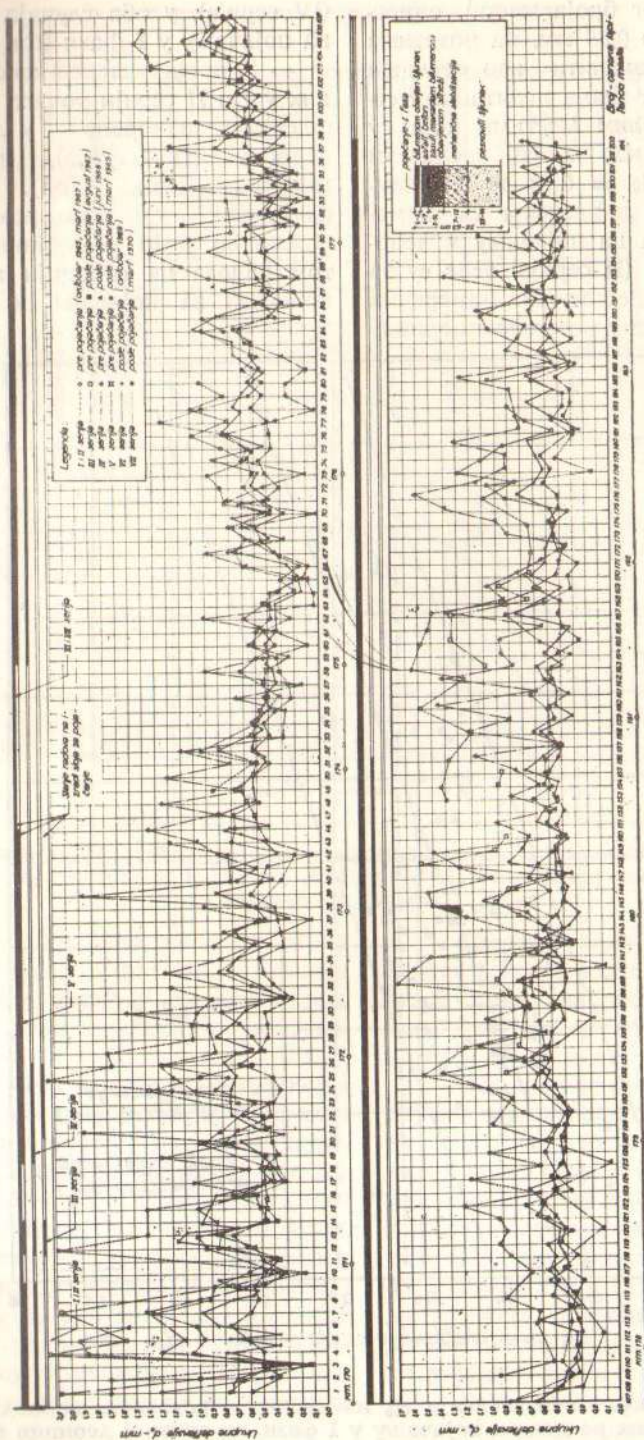
Опитна деоница I



Опитна деоница II



Сл. 1 — Структура коловозне конструкције на опитним деоницама пре и после појачања



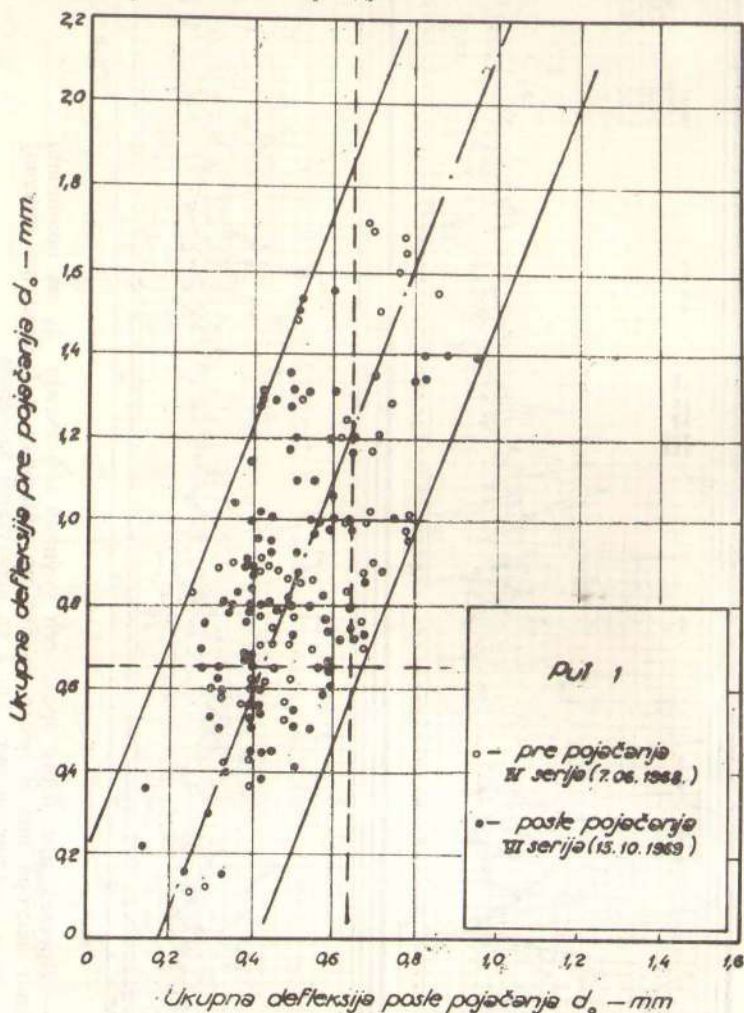
Сл. 2 — Преглед измерених вредности укупних дефлексија δ_0 на површини коловозног застора пре и после радова на појачању у I фази, на опитној деоници пута бр. 1 са асфалтним зазором

(68% од укупног броја места), односно $d_0 = 0,53$ до $0,65$ мм, на потезима који се могу означити као осредњи (12% од укупног броја испитаних места). На преосталим местима која су окарактерисана као добра, вредности дефлексија су $d_0 = 0,12$ до $0,50$ мм.

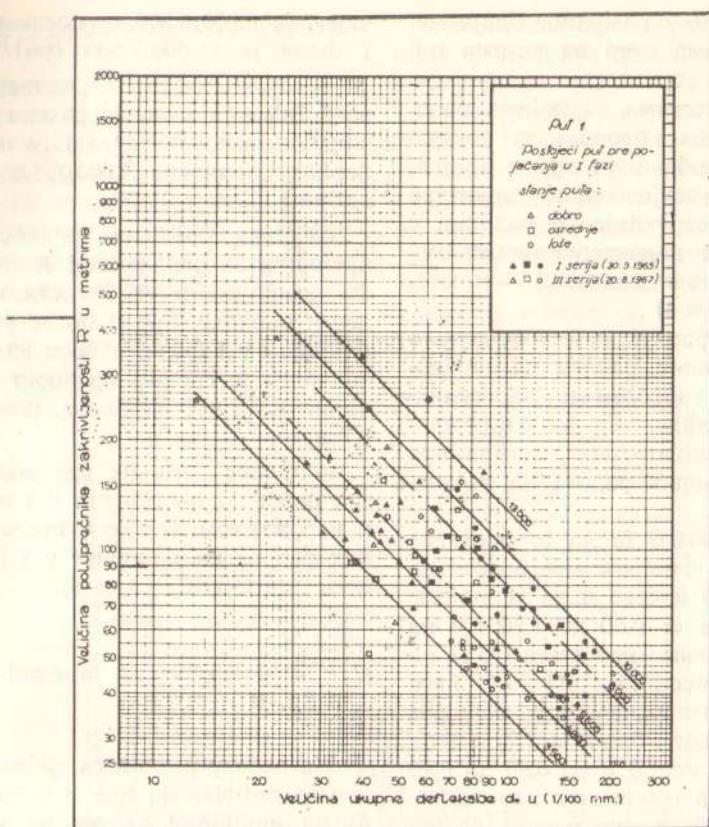
— Величина дефлексија d_0 измерене пре радова на појачању у неповољном периоду (II серија) веће су за 11% до 31% од дефлексија измерених на истим местима у повољном периоду

(IV серија), у оба случаја пре радова на појачању у I фази (Сл. 2).

— Упоређењем дефлексија измерених у I и II серији уочава се да су дефлексије измерене у неповољном периоду (II серија), на многим местима, мање од дефлексија измерених у повољном периоду (I серија), што се објашњава ефектом радова на санацији и припреми коловоза за појачање и чињеницом



Сл. 3 — Однос укупних дефлексија d_0 измерених у повољном периоду, пре и после обављених радова на појачању у I фази, на опитној деоници бр. 1.



Сл. 4 — Варијације производа Rd_0 у зависности од полупречника закривљености линије дефлексија R и укупне дефлексије d_0 на опитној деоници бр. 1 пре појачања у I фази

да период није био најнеповољнији иако су мерења дефлексија обављена у пролетњем периоду (релативно сув период и ниске температуре при мерењу).

— Величине измерених дефлексија d_0 пре и после радова на појачању налазе се у прилично широком подручју (сл. 3), а средње вредности пре појачања су 0,40 до 1,70 мм, према 0,40 до 0,85 мм после појачања у I фази.

— До сличног закључка се долази ако се упореде подаци о мерењу дефлексија d_0 у V и VI серији, после обављених радова на појачању у I фази, мада су у овом случају разлике знатно мање и не јављају се систематски.

— Процентуално смањење величине дефлексија после појачања у I фази, у односу на дефлексије пре појачања, износи од 54% до 67%, рачунајући са средњим вредностима.

— Уколико се претпостави да је величина максималне дозвољене — критичне дефлексије за испитивану коловозну конструкцију $max d_0 = 0,65$ мм, са слике 3 се констатује да су вредности дефлексија d_0 мање од критичне добивене, пре појачања, само на 27% од укупног броја испитаних места, а да је после појачања у I фази број таквих места повећан и износи 76% од укупног броја.

— Веће вредности дефлексија од критичне-максималне дозвољене запа-

жене су на 25% од укупног броја места, на потезима пута на којима није израђен слој за појачање предвиђене дебљине, на местима на којима радови на припреми коловоза за појачање нису били обављени према пројекту, или, због неуједначене структуре коловозне конструкције и разлика у геомеханичким карактеристикама материјала у основи коловоза — постелици. (Сл. 1, 2 и 3).

2. До интересантних закључака о ефекту обављених радова на појачању долази се упоређењем заосталих-пластичних дефлексија d_3 , одређених на површини коловозног застора пре и после обављених радова на појачању у I фази.

— Констатовано је да су заостале дефлексије d_3 , измерене пре радова на појачању, врло високе и да се налазе у интервалу $d_3 = 0,50$ до $1,50$ мм на местима означеним као лоша (25% од укупног броја места), од $0,15$ до $0,45$ мм на местима означеним као осредња (40% од укупног броја места) и од $0,00$ до $0,10$ мм на местима означеним као добра.

— После обављених радова на појачању у I фази уочава се осетно смањење величине заосталих дефлексија, тако да се оне, на 77% од укупног броја испитаних места, налазе у интервалу $d_3 = 0,00$ до $0,10$ мм, а да се на преосталим местима налазе у интервалу $d_3 = 0,15$ до $0,50$ мм.

3. Показатељ позитивног ефекта радова на појачању су величине полупречника закривљености R линије дефлексије коловоза и производи Rd_0 (производ полупречника R — у метрима — и укупне дефлексије d_0 — у стотим деловима милиметра) измерени пре и после обављених радова, у различитим серијама. Анализом података приказаних на сликама 4 и 5, долази се до следећих закључака:

— Однос средњих вредности производа Rd_0 , срачунатих за повољан и неповољан период, пре радова на поја-

чању, је $8.000:5.500$, а после радова у I фази је $11.000:7.500$ ($\text{хм}^2/100 \text{ мм}$).

— Однос средњих вредности производа Rd_0 пре и после радова на појачању износи $8.000:11.000$ (у повољном периоду), односно $5.000:7.500$ (у неповољном периоду).

— однос средњих вредности полупречника закривљености R линије дефлексија добивених мерењем у повољном периоду, пре и после радова на појачању у I фази, износи $89:240$, што значи да је средња вредност полупречника R , после појачања, повећана за 2,7 пута.

— Однос средњих вредности полупречника закривљености R у повољном и неповољном периоду, после обављених радова на појачању у I фази, износи $240:150$ (Сл. 4 и 5).

II 2. Испитивања на опитној деоници бр. II

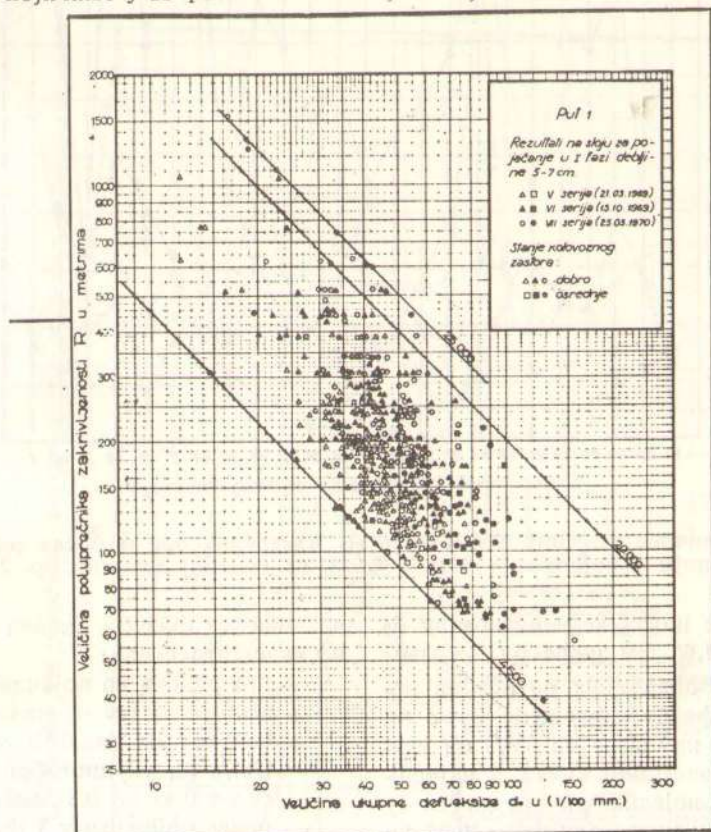
На основу резултата добивених мерењем дефлексија пре и у току радова на припреми коловозне конструкције за појачање, односно при самом појачању у различитим фазама, на деоници пута дужине око 10 км , дошли смо до општих закључака који су слични са оним за деоницу I.

1. Анализом резултата добивених мерењем укупних дефлексија d_0 у повољном периоду пре појачања (I серија) и после обављеног појачања у I фази (II и III серија) слојем битумом обавијене ситнежи дебљине 4 до 6 цм (сл. 6), уочава се да су укупне дефлексије d_0 , измерене у неповољном периоду после појачања у I фази, два и више пута мање од дефлексија d_0 измерених пре појачања, и то у повољном периоду. Смањење дефлексија је такво да оне после појачања у I фази износе само 33% до 55% од дефлексија измерених пре појачања (ређа су места на којима су смањења незнатни-

ја — од 60% до 92% односно знатнија: 29%).

Закључак је да су појачањем у I фази успешно реализовани услови дефинисани пројектом појачања као: уједначавање носивости коловозне конструкције на читавом потезу, уз елиминисање знатнијих (већих) осцилација у повољном односно неповољном периоду, и обезбеђење потребних предуслова за појачање у II фази.

Позитиван ефект радова на појачању у II фази доказује се упоређењем укупних дефлексија d_0 измерених после појачања у I фази (III серија) и II фази (V серија). Укупне дефлексије су после појачања у II фази смањене на свим местима и износе 51% до 76% од дефлексија измерених у I фази (на 52% места од укупног броја места), ређа су незнатнија смањења-дефлексије износе од 80% до 95% од



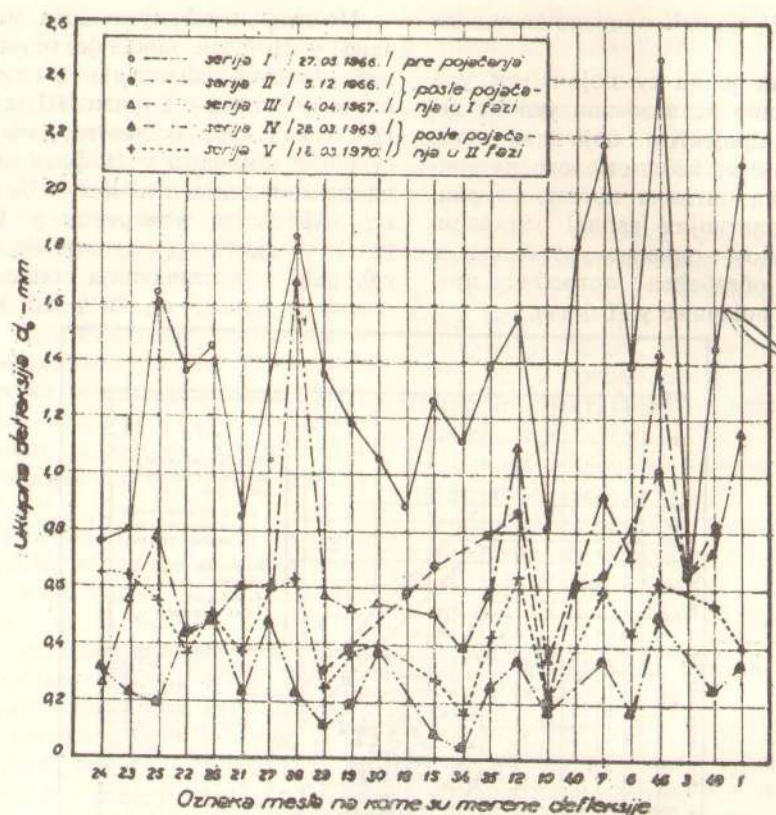
Сл. 5 — Варијације производа Rd_0 у зависности од полупречника закривљености линије дефлексија R и укупне дефлексије d_0 на опитној деоници бр. 1, после обављеног појачања у I фази

првобитних (на 21% од укупног броја места), односно већа смањења тако да дефлексије износе само 35% до 43% од првобитних.

На основу података приказаних на слици 7 и претпоставке о максималној дозвољеној дефлексији ($\max d_0 = 0,65$

мм), долази се до података о ефекту појачања у појединим фазама, зависно од дебљине слојева битуменом обавијене ситнежи.

— На свим местима пре појачања у I фази добивене су дефлексије d_0 веће од критичне, а појединачне вре-



Сл. 6 — Величине укупних дефлексија d_0 измерених пре и после радова на санацији и појачању у I и II фази, на опитној деоници бр. 2

дности су се налазиле у интервалу $d_0 = 0,75$ до $1,65$ мм (ређе од $2,5$ мм);

— После обављених радова на појачању у I фази, дефлексије мање од критичне су измерене на 63% од укупног броја испитаних места, а најчешће добивене појединачне вредности су се налазиле у интервалу $d_0 = 0,25$ до $0,93$ мм (ређе до $1,15$ мм).

— После обављених радова на појачању у II фази вредности измерених дефлексија на свим местима су мање од критичне, а налазиле су се у интервалу $d_0 = 0,10$ до $0,52$ мм. (Сл. 7).

2. До закључка о позитивном ефекту појачања долази се упоређењем заосталих дефлексија d_3 , измерених у

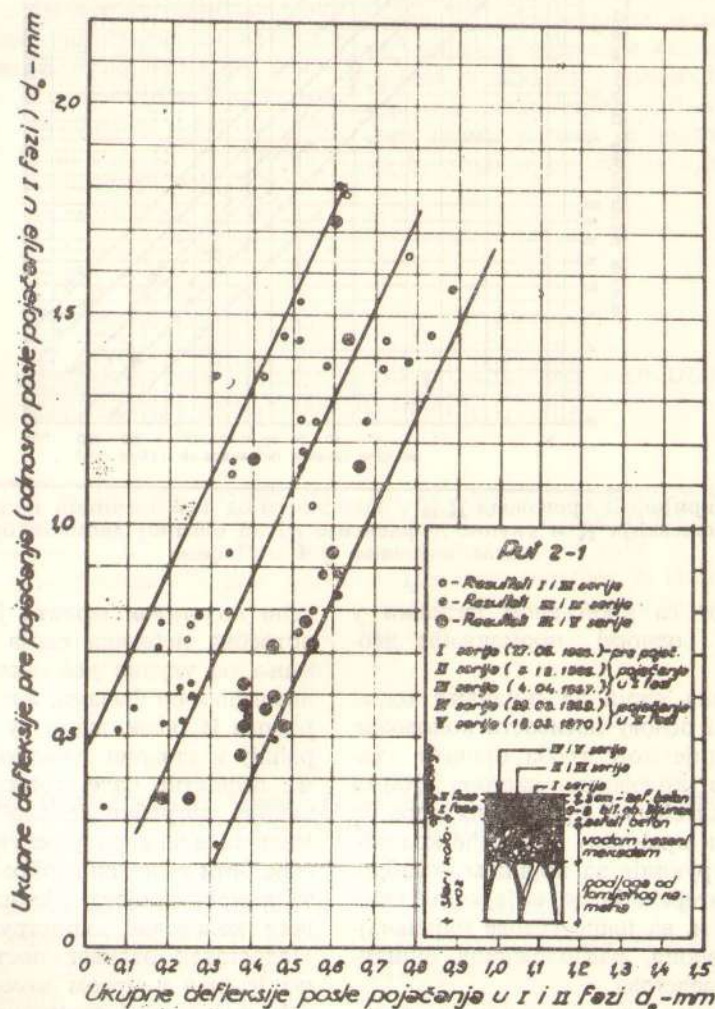
различитим фазама радова на појачању, као што следи:

- пре радова на појачању заостале дефлексије су се налазиле у интервалу $d_3 = 0,10$ до $0,35$ мм (75% од укупног броја), а ређе су од $0,45$ до $0,81$ мм;
- после појачања у I фази заостале дефлексије су се налазиле у интервалу $d_3 = 0,08$ до $0,19$ мм (66% од укупног броја), а ређе су веће, од $0,23$ до $0,34$ мм;
- После појачања у II фази заостале дефлексије d_3 су се налазиле у интервалу $d_0 = 0,00$ до $0,13$ мм (86% од укупног броја) а изузетно су веће, од $0,18$ до $0,24$ мм.

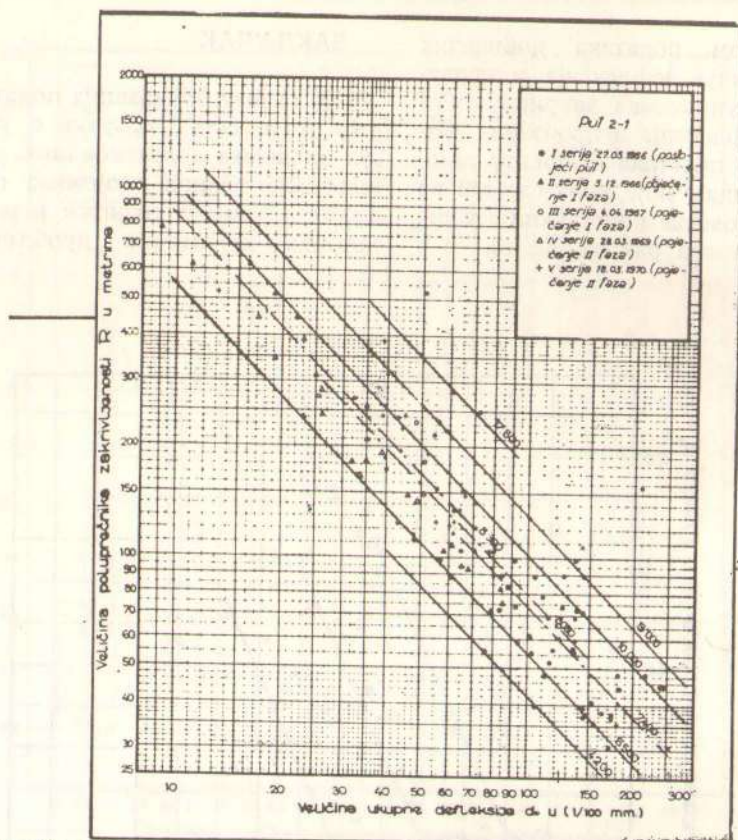
3. Анализом података добивених мерењем линија дефлексија и срачунавањем полупречника закривљености R линије дефлексија и производа Rd_0 долази се до података о ефекту појачања и о утицају појединих слојева на носивост коловозне конструкције у различитим фазама радова (сл. 8).

ЗАКЉУЧАК

На основу приказаних података могуће је извести закључке о успешности појачања флексибилних коловозних конструкција слојевима од битуменом обавијене ситнежи (или речног шљунка делимично дробљеног или



Сл. 7 — Однос укупних дефлексија d_0 измерених на површини коловозног вастора пре и после обављених радова на појачању у I и II фази, на опитној деоници бр. 2



Сл. 8 — Варијације производа $R d_0$ у зависности од полупречника закривљености линије дефлексија R и укупне дефлексије d_0 на опитној деоници бр. 2, пре и после појачања у I и II фази

измешаног са дробљеном ситнежи у погодном односу) променљиве дебљине.

Дебљина слоја за појачање одређује се на основу носивости коловозне конструкције коју треба ојачати, стања пута и коловозног застора (обима и врсте оштећења), предузетих мера за санацију и припрему постојеће коловозне конструкције за појачање, саобраћајног оптерећења за које се обавља појачање и, ва наше услове најзначајнијег чиниоца, расположивих финансијских средстава.

Према наведеним чиниоцима се одређује и поступак појачања, одједанпут или по фазама. Неоспорно је да се појачањем у једном моменту, постижу

већи позитивни ефекти јер је укупна потребна дебљина слоја за појачање мања од укупне дебљине слојева реализованих по фазама, а и сам квалитет радова је бољи, мање су сметње саобраћају и стварни трошкови (постављење асфалтне базе, транспорт механизације, потребан је слабији квалитет мешавине за израду вежујућег слоја јер неће бити изложен саобраћају, боља веза између слојева, уједначенија носивост коловозне конструкције, итд.). Недостатак оваквог поступка појачања је што у првом моменту изискује веће трошкове (целокупне трошкове за појачање), што се не омогућава праћење повећања саобраћаја израдом слојева одговарајуће дебљине и што, зах-

ваљујући старењу битумена и хемијским процесима који доводе до смањења квалитет израђеног слоја, не омогућава потпуно искоришћење слоја на крају предвиђеног века трајања, тј. у моменту када је саобраћајно оптерећење за предвиђени период трајања појачања највеће.

Према досадашњем искуству за наше услове је повољније појачање по фазама, првенствено због тога што се у садашњем моменту не располаже ни са неопходним средствима за најнужније одржавање и појачање на главним саобраћајним правцима чије су коловозне конструкције у врло лошем стању, а затим, што се са постепеним појачањем могу пратити веће осцила-

ције у саобраћају на појединим правцима.

Неопходно је, међутим, да се мере за појачање утврђују на основу претходно обављених мерења носивости коловозне конструкције у различитим годишњим периодима, повољним и неповољним за носивост коловозне конструкције (мерењем дефлексија оптимом плочом и др.), и утврђивања стања у коме се налази коловозна конструкција — испитивањем њене структуре, дебљине слојева и квалитета материјала уграђених у коловозну конструкцију и доњи строј, као и утврђивањем стања у коме се налазе коловозни застори и систем за одводњавање.

RESULTATS D'EXAMEN DES EFFETS DE RENFORCEMENT PAR DES COUCHES DE PETITES PIERRES REVETUES DE BRAI

Dans l'article se trouvent exposés les procédés de maintien, de modernisation et de renforcement de constructions routières du type flexible, le plus souvent pratiqué en Yougoslavie,

Les données concernant le renforcement

ent de constructions routière avec la couche d'asfalt, de **makadam** lié à l'eau et de couche de petit pavé,

Les effets détaillés de renforcement de couches avec les petites pierres revetues de brai.

РЕЗУЛТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСИЛЕНИЯ СЛОЯМИ БИТУМОМ ОБВИТОЙ МЕЛОЧИ РАЗЛИЧНОЙ ТОЛЩИНЫ

В статье показаны приемы по обслуживанию, совершенствованию и усилению de renforcement de constructions routières du type flexible, le plus souvent pratiqué en Yougoslavie,

Приведены данные по усилению конструкций дорожного полотна путем

асфальтного покрытия, водой связанного покрытия, мозанковой мостовой и мостовой.

Детально показаны эффективность усиления слоев битумом обвитой каменной мелочи различной толщины.

THE OBTAINED RESULTS ON TESTING OF STRENGTHENING EFFECTS ON THE BITUMINOUS COATED AGGREGATE IN DIFFERENT THICKNESS LAYERS

The article deals with the most used methods in maintaining, modernizing and strengthening of the flexible type of pavement structures in Yugoslavia.

The data of strengthened pavements by means of asphaltic surface, water-bound

macadam, stone cubes and broken stone pavements are presented also.

The detailed information are shown for the obtained effects on the strengthening of the layers by means of bituminous coated aggregate in different thicknesses.

RESULTATE ERHALTEN DURCH PRUEFFUNGEN DER VERSTAERKUNGSEFFEKTE MIT BITUMENSCHICHTEN, UMHUELLT MIT KLEINSTUECKEN VERSCHIEDENER STAERKEN

Im Artikel sind die Aufrechterhaltungsvorgaenge der Modernisierung und Verstaerkung von Strassenkonstruktionen flexiblen Typs, welche in Jugoslawien am häufigsten in Anwendung kommen, gegeben.

Gegeben sind Angaben ueber die Verstaerkung der Strassenkonstruktionen mit Asphaltdecken mit Makdamdecken (Stra-

ssenbelag) welche mit Wasser gebunden sind und Decken aus kleinen Würfeln und Kopfsteinpflaster.

Es wurden die Verstaerkungseffekte der Schichten aus Bitumen, umhüllt mit kleinen Steinen verschiedener Staerken detailliert dargelegt.

Петар СТОЈАДИНОВИЋ, дипл. инж.

О савременом пројектовању саобраћајница са аспекта фотогеологије

УВОД

У инжењерско геолошким истражним радовима, а особито оним који су везани за пројектовање саобраћајница, код нас се све више примењује фото-геолошка обрада терена. Ова метода ради иако спада у рад помоћних метода, представља у ствари, најбржи и најпоузданији начин за решавање инжењерско — геолошких проблема, а поред тога је и врло јефтина у односу на теренске радове.

Јасно је да се ова метода мора комбиновати са геофизиком и геомехаником да би се добила целокупна слика обрађених простора. Подаци добијени фотогеолошком анализом омогућују програмирање геофизичких радова (на пример број и смер геофизичких профила као и број и локацију бушотина) што свакако утиче на појефтинјење и тачност резултата истражних радова. Такав рад омогућује упоређивање и контролу добивених резултата поменутих метода. Сама чињеница да путем стереоскопског модела терен је увек на дохват руке (у кабинету), а теренски подаци су увек доступни независно од временских, или било којих других услова. Стерео модел представља верну снимљену копију терена са свим детаљима, (ово не може дати ниједна прецизна карта).

Осим тога, економичнија градња, експлоатација и одржавање саобраћајнице условљава студиозан избор саобраћајнице као и придржавање строгих техничких норми при пројектовању и градњи.

Фотогеолошка метода омогућава веома брзо добијање инжењерско геолошке подлоге која пружа богате и поуздане информације за избор саобраћајнице студијом више варијанти, подваријанти и коришћењем допунских података, тада се издваја најповољнија варијанта која би одговарала свим техничким, економским и естетским условима.

МЕТОДА РАДА

Фотогеолошка анализа омогућава сагледавање и интерпретацију елемената који су значајни за стабилност као што су: морфологија терена, литолошки састав, структурно тектонски и хидрогеолошки елементи.

Ради бољег прегледа и детаљнијег преношења података ради се основна карта са више преклопних олеата.

1) Фотогеолошка фактографска карта

2) Хидролошка и хидрогеолошка карта

3) Фотогеолошка карта стабилитета терена

4) Фотогеолошка карта категоризације терена по подобности због погодних услова за грађевинске захтеве.

Фотогеолошка фактографска карта

Фотогеолошким анализом региструју се раседи, раседни и пукотински системи, трасе слојева са назначеном просторном оријентацијом (пад слоја) и литолошке границе.

У фотогеничним откривеним теренима (динариди) фотогеолошка анализа се врши директно пошто су трасе слојева, раседи, пукотине, и литолошка издвајања уочљива на фотограму.

У покривеним теренима фотогеолошка анализа заснива се на проучавању фотогеоморфолошких карактеристика терена, типови хидрографске мреже, утврђивању законитости везе између појединих структурних облика и морфолошких карактеристика насталих радом ерозије, као и одступања поменутих законитости што указује на поремећаје (раседе).

Фотогеолошким анализом на снимцима могу се са успехом издвојити: консолидоване и неконсолидоване седиментне стене, магматске стене и кристаласти шкриљци.

Консолидоване седиментне стене:

Кречњаци, доломити, лапори, пешчари, конгломерати, глинци.

Неконсолидоване седиментне стене:

- глацијални и флувиоглацијални седиментни
- језерски и барски седименти (неконсолидовани)
- алувиони и алувиалне лепеде, терасни седименти
- лес, деградирани лес

- рецентни приобалски седименти
- сипари и делувијални наноси
- живи пескови

Магматске стене

Вулканске (токови лаве, сливови и пиро кластици), плутонске и жичне стене.

Кристаласти шкриљци

Хидролошка и хидрогеолошка карта олеата

На њој су издвојени постојећи површински речни токови, мочваре, повремени мочварни терени, терени са повећаном влажношћу, плитке подземне воде и њихов правац кретања (што је врло важно код одређивања стабилитета терена) стари и фосилни меандри).

Фотогеолошка карта стабилитета терена — олеата на њој су издвојене све појаве које утичу на нестабилност терена као што су:

- Активна клизишта
- Фосилна клизишта
- потенцијална клизишта
- нестабилне падине
- одрони
- сипаришта
- простори са појачаном ерозијом
- суфозионе појаве
- вртаче

Фотогеолошка карта категоризације терена по подобности за грађевинске захвате

На основу претходно изнетих карата, као и на основу карте нагиба (која се прави на основу топографске карте) терена врши се категоризација терена на 4 категорије.

I категорија представља стабилан терен

- II категорија представља релативно стабилан терен уз извесне услове грађевинских захтева
- III категорија представља мање стабилан терен, који може да се стабилизује.
- IV категорија представља нестабилан терен где би санација била врло скупа или немогућа па је боље такве просторе избежавати или заобићи при пројектовању.

ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ФОТОГЕОЛОШКЕ АНАЛИЗЕ

У даљем излагању приказаћемо неколико локалитета који су обрађени фотгеолошким анализом код инжењерско-геолошког испитивања у сврху одређивања релативне стабилности терена.

Клизишта на аутопуту Београд Ниш. У непосредној близини бензинске пумпе В. Мокри Луг (Големи ливаде). При фотгеолошкој анализи на на овом простору дошло се до следећих резултата.

Терен се састоји од деградираног леса (прашинастих глина и прашинасти пескови) који је познат са својим slabим геомеханичким карактеристикама. На северној страни од аутопута констатована су два раседа, први је скоро паралелан са аутопутем док га други сече и стоји управно на аутопут. На снимцима запажено је да се дуж ових раседа врши кретање плитке подземне воде и то дуж првог поменутог раседа затим скреће дуж другог раседа и стоји управно на аутопут. Изградњом аутопута направљена је баријера слободном кретању плитке подземне воде, а вероватно да није изведена адекватно потребна дренажа, услед чега је дошло до повишења нивоа подземне воде. Из наведених разлога дошло је до деградације расквашавања зе-

мљишта и самог насипа аутопута, поремећена је природна стабилност маса, створиле су се површинске деформације (плажење површинског слоја) које су даљим процесом клизања покренуте заједно са аутопутем. На аутопуту Београд Осипаоница на више места констатована су потенцијална клизишта овог типа.

На овим местима могуће је провести санацију уз постављање оптималног начина дренажа.

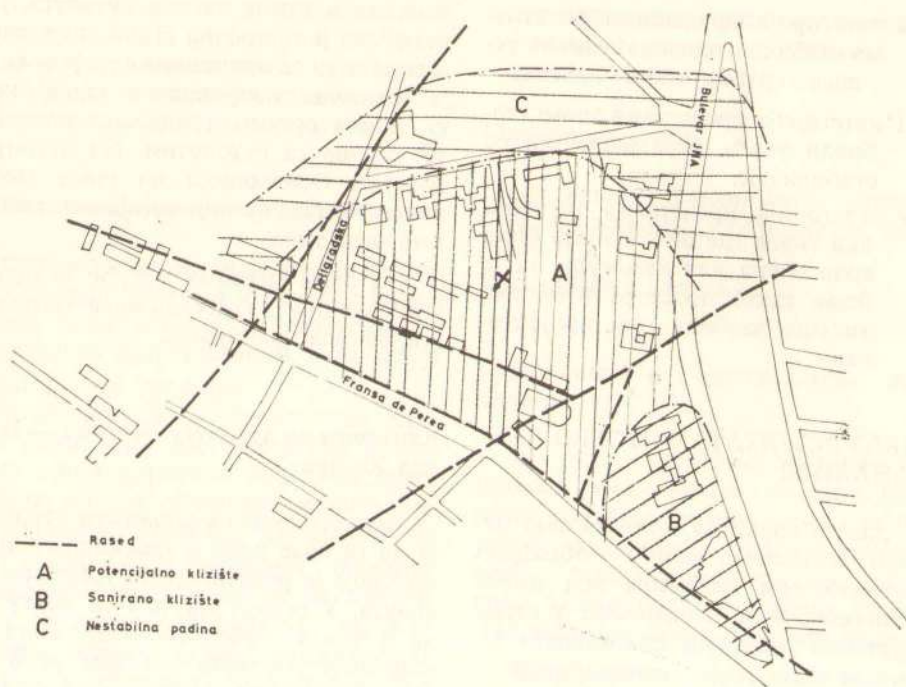
Клизишта на аутопуту Београд — Ниш код Колара

Фотгеолошким анализом утврђено је да се овде ради о фосилном клизишту које је реактивирано усецањем аутопута. У ствари на том се месту ради о веома дубоком подножничном клизишту изазвано раседом реке Раље уз свој обод. Обзиром да су овде покренуте врло велике земљане масе санација не би била могућа без огромних трошкова па се препоручује извођење девијације постојеће траке (што је и учињено).

Фотгеолошка обрада стабилитета терена између улица Делиградске и Булевара Ј. Н. Армије

Почетком 1969. године вршио сам фотгеолошку обраду терена између улица Делиградске и Булевара Ј.Н. Армије у Београду, у циљу одређивања релативне стабилности терена.

Фотгеолошким анализом утврђено је 5 раседа. Први расед иде улицом Франше д'Епера, други расед налази се нешто северније и приближно је паралелан са првим. Дуж ових раседа извршено је степеничаство спуштање према југу. Трећи расед је источно од Деканата Мед, факултета а четврти и



Скица стабилитета терена између Булеvara ЈНА и Делиградске улице у Београду

пети расед налазе се источно од Ветеринарског факултета.

На основу анализе структуре и текстуре фототона издвојена је зона потенцијалног клизишта (види скицу). Испод Ветеринарског факултета издвојена је зона где су извршени санациони захвати а изнад зоне потенцијалног клизишта издвојена је зона лабилне падине.

ЗАКЉУЧАК

Из напред изложеног може се закључити следеће:

Фотогеолошка анализа са успехом се примењује код пројектовања саобраћајница, нарочито код избора најповољније и најекономичније варијанте. Обрада се састоји у изучавању инжењерско-геолошких и хидрогеолошких одлика терена. Нарочита пажња се даје регистрању и испитивању оних процеса и појава које утичу на стабилност, сигурност, естетски изглед и трајност пројектоване саобраћајнице.

С обзиром да су испитивања те врсте брза и јефтина, а дају податке које је тешко добити класичним начином рада, зато се препоручује примена ове методе у комбинацији са геофизиком и геомехаником.

PROJECTING MODERNE DES TRANCHEES DE COMMUNICATION DU POINT DE VUE GEOLOGIE

Dans les recherches géologiques et en particulier dans ceux qui se rattachent au projecting des tranchées de communication, vient s'appliquer, de plus en plus, le traitement photo-géologique du terrain.

Cette méthode de travail, quoique considérée comme subsidiaire représente, en effet, le moyen le plus vite et le plus sûr dans la résolution des problèmes géologiques.

Pour obtenir le croquis complet du terrain traité, il faut combiner ladite méthode avec la géophysique et la géomécanique.

Analyse photo-géologique de croquis, dans une mesure déterminée, permet l'observation et l'interprétation des éléments importants pour la stabilité du terrain comme: morphologie, structure litologique, et rapports structuro-tectoniques et hydrologiques.

Pour un meilleur examen, on fait des cartes suivantes:

- carte photo-géologique factographe
- carte hydrolique et hydrogéologique
- carte photo-géologique du stabilité du terrain
- carte photo-géologique de classement de terrain selon l'aptitude à la construction.

Le classement de terrain est fait à la suite de l'analyse des cartes précédentes.

I catégorie comprend le terrain stable

II catégorie représente le terrain assez stable permettant la construction

III catégorie représente le terrain moins stable permettant de petits travaux d'assainissement

IV catégorie représente le terrain instable où les travaux d'assainissement seraient très cher ou impossibles.

C'est à la base de la carte de classement du terrain qu'on inscrit la meilleure variante du tracé, correspondant à toutes les conditions techniques, économiques et esthétiques.

О СОВРЕМЕННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФОТОГЕОЛОГИИ

В инженерно-геологических исследовательских работах, особенно тех, которые связаны с проектированием путей сообщения, все более и более внедряют фотогеологическую обработку почв. Этот метод работы, хотя и числится в ряд вспомогательных, является на самом деле, самым быстрым и

самым надежным способом для решения инженерно-геологических проблем.

Для получения полного представления об обрабатываемой территории этот метод необходимо комбинировать с геофизикой и геомеханикой.

Фотогеологический анализ фотографий в определенной степени обеспеч-

ивает осмотрение интерпретацию элементов важных для стабилизации территории, как то: морфология, литологический состав, структурно-тектонические и гидрогеологические соотношения.

Для лучшего обзора выполняют карты, а именно:

- фотогеологическая фактографическая карта,
- гидрологическая и гидрогеологическая карта,
- фотогеологическая карта устойчивости почвы,
- фотогеологическая карта категоризации территории по степени удовлетворения требованиям под застройкой.

Анализом предварительных карт производится категоризация площади.

- I категория — устойчивая почва
- II категория — сравнительно устойчивая почва, удовлетворяющая некоторым условиям для построек.
- III категория — менее устойчивая почва для выполнения небольших работ по стабилизации.
- IV категория — неустойчивая почва где стабилизация была бы очень дорогой или же невозможной.

На основании карты категоризации почвы производится отмечение самого благоприятного варианта трассы, отвечающей всем техническим, эстетическим условиям.

THE MODERN HIGHWAY DESIGNING WITH ASPECT OF PHOTO GEOLOGY

The photogeological treatment of terrain became an accessory method in geological and engineering field investigation, particularly in highway designing of today. This method is one of the quickest way for approaching to the actual engineering — geological problems of the natural ground.

As a complementary discipline to the geophysics and geomechanics, the photogeological method is mostly used in combination with them, in obtaining a complete feature of treated ground.

The photogeological analyses of the photographs in adequate scale, gives the basis for interpretation of the substantial elements for the soil stability, as: morphology, lithological structure, textural, tectonical and hydrogeological relationships. For the practical reasons, the identification maps are prepared, which solve the different problems concerned. On the basis of the photogeological findings, the classification of terrain is made which shows the most convenient solution for the proper choice of the road alignment.

UEBER ZEITGENOESSIGE PROJEKTIERUNG VON STRASSEN GESEHEN VOM ASPEKT DER PHOTO GEOLOGIE

In ingenieur-geologischen Forschungsarbeiten und besonders jenen, welche mit der Projektierung von Strassen verbunden sind, wird immer mehr die photogeologische Bearbeitung des Terrains angewendet. Diese Arbeitsmethode, obwohl sie in die Reihe der Hilfsmethoden

faellt, stellt eigentlich die schnellste und zuverlaessigste Art fuer Loesung ingenieur-geologischer Probleme dar.

Diese Methode muss mit Geophysik und Geomechanik kombiniert werden, damit ein Gesamtbild des bearbeiteten Raumes erhalten wird.

Die photogeologische Analyse der Aufnahmen im festgesetzten Masstab ermöglicht die Betrachtung und Interpretation der Elemente, welche fuer die Stabilitaet des Terrains bedeutend sind wie: Morphologie, lithologische Zusammensetzung, struktur-tektonische und hydrogeologische Verhaeltnisse.

Zwecks besserer Uebersicht werden Karten ausgearbeitet und zwar:

- photogeologisch — faktographische Karte
- hydrologische und hydrogeologische Karte
- potogeologische Karte der Stabilitaet des Terrains
- photogeologische Karte der Kategorisierung des Terrains gemaess den Faehigkeiten fuer Baueingriffe.

Durch Analyse der vorherigen Karten wird die Kategorisierung des Terrains vorgenommen.

I. Kategorie stellt einen stabilen Terrain dar.

II. Kategorie stellt einen relativ stabilen Terrain mit gewissen Bedingungen der Baueingriffe dar.

III. Kategorie stellt einen weniger stabilen Terrain fuer Durchfuehrung kleinerer Sanierungsarbeiten dar.

IV. Kategorie stellt einen unstabilen Terrain dar wo die Sanierung sher teuer oder unmoeglich waere.

Aufgrund der Kategorisierungskarte des Terrains wird die guenstigste Variante der Trasse eingezeichnet, welche allen technischen, ekonomischen und aesthetischen Bedingungen entspricht.

Мирко БОЈОВИЋ, дипл. инж.

Знакови обавештења за аутопутеве

Благовремено и правилно обавештавање учесника у саобраћају о појединим правцима скретања на деnivelисаним местима укрштања аутопута и магистралних улица Београда, представља један од основних и веома важних проблема, који ни данас није у потпуности решен. Анахронизам, који се појавио између постојећих законских норми и стварних потреба за обавештавањем на аутопуту, захтевао је квалитетно и брзо решавање овог неспоразума. Међутим, техничке и законске норме, које су пројектантима требале да послуже као основ за израду саобраћајног пројекта аутопута, нису уопште постојале, нити пак данас постоје. У недостатку Југословенских норми и прописа, коришћена су савремена достигнућа неких земаља Европе и Америке. Примена ових решења на деоници аутопута кроз Београд и Нови Београд, створила је низ тешкоћа не само техничке, него и правне природе. Наиме, ниски завршни путокази и табле на порталима и полупорталима нису предвиђени постојећим правилником о саобраћајним знаковима, па се оправдано поставља питање тз. правне сигурности целог система за обавештавање на аутопуту кроз Београд. Имајући ово у виду, требало би што пре извршити измене и допуне постојећег Правилника о саобраћајним знаковима на јавним путе-

вима, односно, усагласити његов фонд знакова са стварним потребама и захтевима саобраћаја.

Међународна конвенција о саобраћајној сигнализацији, која је усвојена у Бечу 1968. године, треба да нађе своју пуну афирмацију на нивоу Европског споразума о саобраћајној сигнализацији на путевима. Како се афирмација Међународне конвенције на нивоу Европских земаља свакодневно очекује, то Југословенско законодавство није хтело да прејудуцира са изменама и допунама Правилника о саобраћајним знаковима, сасвим оправдано, чека на Европски споразум о саобраћајној сигнализацији. Међутим, аутопут кроз Београд је готов и чекање је постало апсурд. Морало се приступити обележавању аутопута, користећи се при том Међународном конвенцијом о саобраћајној сигнализацији и емпиријом саобраћајно најразвијенијих земаља Европе и Америке. У том погледу, највише су коришћени Немачки нормативи и Француски Правилник о саобраћајним знаковима за аутопутеве. Као што се види, обележавање и означавање аутопутева је врло специфична материја, која се битно разликује од обележавања јавних путева са саобраћајем у оба смера, па су неке земље старог континента донеле посебне Правилнике за њихово означавање. Суперпонирајући ис-

куства других и усаглашавајући их са Међународном конвенцијом о саобраћајној сигнализацији, екипа стручњака Дирекције за изградњу и реконструкцију града Београда, у сарадњи са стручном службом органа за безбедност саобраћаја и ревизионом Комисијом инвестиционо-техничке документације, саставила је и одобрила пројекат саобраћајне сигнализације за деонице аутопута кроз Београд и Нови Београд. У ове пројекте ушли су само они знакови и ознаке, који имају највише изгледа да буду обухваћени следећим изменама и допунама Правилника о саобраћајним знаковима на јавним путевима, односно, само они знакови и ознаке који највише одговарају Југословенским условима а налазе се у Међународној конвенцији. Због свега наведеног, постојећа решења знакова обавештења на деоници аутопута кроз главни град, нису ни коначна ни идеална.

Истина, тежило се да оно буде квалитетно и по могућности доведено до перфекције, али ће се тек видети колико се у томе успело.

Држећи се основних правила и принципа за обавештавање учесника у саобраћају о могућности скретања на разне правце:

1. Предобавештење,
2. Обавештења за почетак престројавања
3. Обавештење о потврди правца,

Дошло се до шеме А, која је означава карактеристичан систем обавештавања, примењен (уз малу корекцију), код свих праваца денивелисаних у односу на коловоз аутопута. До одступања је дошло само на оним порталима и полупорталима, чије су табле за обавештење смештене на подужним носачима претходних објеката, односно, тамо где је објект коришћен као носач порталних табли. Међутим, и ту су направљена само мала одступања

у односу на параметре усвојених дужина (за портале 500 метара, за полупортале 150 метара), а све друго је остало исто.

Посебан проблем у систему знакова за обавештење био је и сам садржај натписа на таблама портала и полупортала. Наиме, и данас се оправдано поставља питање битних елемената који се морају исказати и уписати на знаковима обавештења. Једни су инсистирали да се на таблама портала и полупортала унесу у Међународне ознаке путева Е-5 и Е-95, а други су негодовали што на овако „пригодним“ местима нису назначени и правци за обавештење страних туриста о могућности скретања на просторе за кампинг и друге туристичке локалитета. Да би се што успешније решио овај проблем, консултовано је искуство многих земаља, и при том утврђено да су све земље потпуно различито решиле овај проблем, те да нема тако савршених решења, која би без икаквих корекција могла бити прихваћена и усвојена за Југословенске прилике. На шеми Б Приказана је последња варијанта знакова за обавештење са детаљима тачних натписа порталних и полупорталних табли коју је урадила и предложила Дирекција за изградњу и реконструкцију Београда. На последњем састанку ревизионе комисије, ова варијанта је усвојена и одобрена као оптимална и подесна, па ће као таква заменити постојећи систем знакова за обавештење на деоницама аутопута кроз Београд и Нови Београд, који је после вишемесечне употребе показао одређене недостатке.

На шеми А и Б приказан је карактеристичан модел система обавештења на аутопуту кроз Београд. Уствари, то је систем знакова обавештења на порталима, полупорталима и завршним-ниским путоказима који се појављује пре свих денивелисаних места

ŠEMA · A ·

TOŠIN BUNAR

500 m.

150



detalj 3

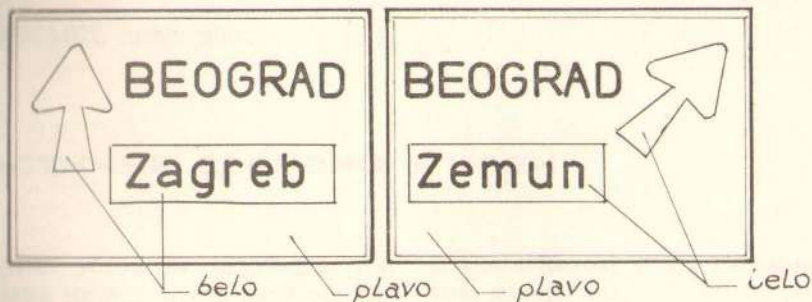
detalj 2

detalj 1

ŠEMA-B

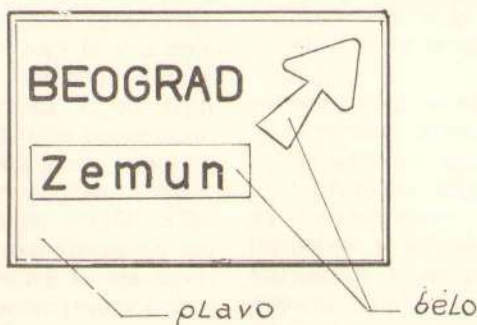
detalj 1.

TABLE NA PORTALU



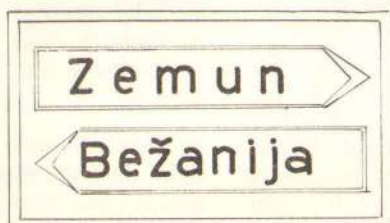
detalj 2.

TABLA NA POLUPORTALU



detalj 3.

NISKI PUTOKAZI



укрштања аутопута и магистралних улица Београда. Портали су постављени на 500 а полупортали на 150 метара од места почетка одвајања брестеле. Ови параметри нису резултат ем-

пирије, већ се до њих дошло рачунским путем, у коме је локалитет постављења портала и полупортала функција дозвољене брзине кретања и одговарајућег степена сигурности вожње на аутопуту.



Јанез ЖМАВИЦ, дипл. инж.

Пластичне дренажне цеви

Основни услов за задовољавајуће фундаирање горњег строја јесте одговарајућа носивост и стабилност доњег строја. Они морају да буду такви да услед статичког и динамичког утицаја саобраћаја не настану на доњем строју деформације у оној мери које би у опасном обиму могле да се пренесу на возну површину. Због тога је код проучавања и изградње потребно најпре да се проучи доњи строј, терен. Баш овај материјал је по својим геомеханичким карактеристикама често непостојан и његова носивост нарочито зависи од влаге коју садржи у себи. Због тога може код лошег одводњавања носећег земљишта да иначе веома солидно изграђена возна конструкција претрпи знатна оштећења.

Количина влаге у носећем земљишту често се мења. Зато је ефикасно и брзо одводњавање како површинских тако и подземних вода једна од основних мера за обезбеђење одговарајуће носивости доњег строја. Тиме спречавамо сваку штетну промену носивости и стабилности доњег строја.

Површинска или атмосферска вода може да проузрокује ерозију и исто тако влажи друмску конструкцију. До овога долази пре свега због тога што вода не отиче довољно брзо. Носивост и стабилност доњег строја који је презасићен водом могу осетно да се

смање поготову услед динамичног дејства саобраћаја.

Кад говоримо о каптирању подземне воде мислимо при томе пре свега на

- воду која је кроз возну конструкцију продрла до нивоа доњег строја,
- подземну воду у ужем смислу речи која се налази испод тела друма и
- воду која се као бочна вода слива у правцу друма, пре свега у правцу његових темеља.

Каптирање воде која се кроз возну конструкцију пробија до темеља потребно је обезбедити одговарајућим уздужним и попречним падом равни доњег строја. При томе треба пазити да брзина отицања буде довољна. Вода која не отиче довољно брзо влажи темеље, док ако отиче сувише брзо може да дође до испирања ситног материјала што доводи управо до нежељених последица.

Подземну воду која се налази испод тела друма или притиче ка телу друма са стране, по правилу, одводимо помоћу прекривених дренажних јаркова. У блажим климатским условима може се одводњавање успешно извршити и преко отворених одводних јаркова. Но како се косине одводних јаркова могу смрзнути те услед тога може доћи до подизања нивоа подземне воде, јер јој је спречено отицање,

у том су случају трајно ефикасни само покривени дренажни јаркови.

Трајну ефикасност дренажних јаркова можемо постићи одговарајућим гранулираним материјалом за затрпавање. Тај материјал мора да одваја сву воду која притиче у дренажни јарак и истовремено да спречи нанос блата којег носи вода собом. Истовремено, дренажни јаркови морају да имају довољан пад. У супротном случају би вода услед превелике брзине спирала дренажне јаркове, а због тога би могли настати мањи локални наноси, те би вода застајала. То би било посебно опасно на косинама, јер би услед квашења дошло и до одроњавања земљишта.

Гранулацију материјала за засипање треба изабрати у зависности од врсте земље у дренажном јарку. На основу разних извора и стручне литературе, материјал за филтрирање мора да има следећу гранулацију:

— По Барбер-Сојеру (Barber-Sa-
wyer):

Величина зрна филтерског материјала који је био 15%-но просејан мора бити бар пет пута већа од највећих зрна добијених при 15%-ном просејавању земље у дренажном јарку. Истовремено величина зрна добијених 15%-ним просејавањем филтерског материјала не сме бити већа од петоструке величине најмањих зрна земље која је 85%-но просејана.

— По поступку А. С. С. Е. (proceeding A. S. C. E.)

Поред напред наведених вредности препоручује се још и:

Размера између величине зрна при 50%-ном просејавању филтерског материјала и при 50%-ном просејавању земље у дренажном јарку мора бити мања од 25. Размера између величине зрна при 15%-ном просејавању филтерског материјала и при 15%-ном просејавању земље у дренажном јарку мора бити већа од 4, али ипак мања од 20.

По U.S.B.R.-и

Размера између величине зрна при 15%-ном просејавању филтерског материјала и земље у дренажном јарку мора бити већа од 12 али мања од 40. Истовремено мора размера између величине зрна при 50%-ном просејавању филтерског материјала и земље у дренажном јарку бити већа од 12, али ипак мања од 52.

Наведени услови осигуравају трајност дренажних јаркова и спречавају заглађивање или испирање финог материјала. За испуњење тог захтева су често потребни вишеслојни филтери.

Дно дренажног јарка мора, по правилу, да буде испод угла замрзавања земљишта. На косинама, међутим, дренажни јарак мора да буде толико укопан у слој материјала који не пропушта воду, да је омогућено сливање целокупне воде у дренажни јарак.

Минимални и максимални уздужни падови дренажних јаркова зависе, пре свега, од врсте земљишта које дренирамо, од количине воде и од хидрауличног профила отицања.

Упоредивање дренажне способности дренажних јаркова са цевима и само са насипањем, показује да је трајност, пре свега, пак, дренажна способност знатно боља приликом употребе цеви. Дренажне цеви су се најпре израђивале од печене глине, затим од бетона, а у последње време, много боље, од вештачког материјала.

Сврха овога чланка је пре свега да прикаже велике могућности и предности пластичних дренажних цеви у поређењу са до сада употребљаваним врстама цеви.

За што брже одвођење воде у дренажну цев нарочито су значајни уздужни ободни жљебићи и попречни зарези. Жљебићи спречавају воду да клизи по ободу цеви и воде је у правцу зареза. Ширину зареза можемо да прилагодимо материјалу који стоји на располагању. Данас су уобичајне ши-

рине од 0,6 до 1,2 мм, што представља сразмерно густ распоред (на сваких 32 мм цеви по три зареза) отвора за улаз воде са укупном површином $75 \pm 150 \text{ cm}^2$ на текући метод дренажне цеви. Такву велику дренажну површину тешко можемо да замислимо код бетонских цеви. Сразмерно густе зарези по ободу омогућују да вода брзо отиче у цев по заиста кратком путу. Зависно од намене коришћења и количине воде, данас имамо пластичне дренажне цеви код којих се попречни зарези налазе само на горњим двома трећинама обода.

Потпуно глатка унутрашња површина пластичних дренажних цеви омогућава задржавање фињих честица и стварање муља. Како је код таквих цеви практично достигнута апсолутна пропустљивост воде и оптимално отицање воде која притиче, можемо смањити профил пластичних дренажних цеви у поређењу с осталим врстама дренажних цеви од бетона или глине. То с друге стране има такође утицаја на обим потребних земљаних радова који се битно може смањити.

Дугогодишња употреба пластичних дренажних цеви при грађењу путева у иностранству је потврдила да су те цеви отпорне према свим агресивним медијумима у води и земљишту, што код досадашњих дренажних цеви није био случај. Такође и старење материјала практично нема никаквог утицаја на употребљивост пластичних дренажних цеви.

Због сразмерно уских попречних зареза, код материјала за испуњавање дренажних јаркова није потребно да се тако строго поштује захтев у погледу гранулације тих материјала. Испитивања су показала да је за испуњавање довољан већ одговарајући тампонски материјал који не садржи више од 5 ут. % рзп промера од 0,06 мм и не више од 10—15 ут. % фрак-

ције финога песка (зрно 0,06 до 0,2 мм).

Пошто су пластичне дренажне цеви у поређењу са до сада употребљаванима мало осетљиве на притисак, то се сасвим изузетно ломе. То је сеп предности код транспорта од великог значаја приликом изградње јер се оне делимично такође могу прилагодити деформацијама терена, а да при томе није угрожена њихова моћ пропуштања воде.

Обично су данас пластичне дренажне цеви дугачке до 5 метара. Како су зидови цеви сразмерно танки, такве су цеви веома лаке. Једно и друго представља знатно скраћење потребног времена за полагање. Практично искуство показује да је за истовар, пренос и полагање потребно приближно 0,05 часова или 3 минута за текући метар цеви. Потребно радно време је толико кратко пре свега, услед веома једноставног састављања. Цеви су, наиме, на једном делу већ опремљене прирубницом и гуменом заптивком, што обезбеђује састав који не пропушта воду.

Пластичне дренажне цеви имају, према томе, у поређењу са до сада претежно употребљаваним бетонским и глиненим цевима следеће предности:

- мање земљаних радова и копања услед мање ширине и дубине дренажних јаркова,
- за насипање дренажних јаркова можемо да употребимо квалитетан тампонски материјал,
- услед мање тежине и већих дужина пластичних дренажних цеви мањи су и транспортни трошкови,
- велика дужина цеви и једноставно састављање знатно скраћује време при полагању,
- апсолутна пропустљивост воде и велика способност отицаја обезбеђује добру дренажу, зато је могућ и тањи профил дренажних цеви,

- мања могућност ломљења и могућност искоришћења „отпадних“ крајева помоћу додатних прирубница повећавају економичност при постављању дренажа с пластичним цевима,
- услед глатких унутрашњих површина пластичних дренажних цеви не постоји опасност од таложења муља,
- отпорност према агресивним срединама у земљишту и води, као и према старењу, обезбеђује трајност таквих дренажних цеви,
- формирање прикључака по вољи и рачунање помоћу фазонских комада у већини случајева омогућује да се елиминишу иначе обавезни колектори.

Дренажне цеви по систему „RAUDRIL“

Систем RAUDRIL цеви од тврдог PVC-а обухвата две врсте цеви:

— дренажне цеви под ознаком RAUDRIL-D цеви и

— дренажно-канализационе цеви под ознаком RAUDRIL-DK цеви

Дренажне RADURIL-D цеви углавном су намењене за одводњавање свих врста коловозних конструкција, железничких пруга, аеродромских pista, а такође и код свих објеката где је дренажно одводњавање терена потребно.

Већ приликом саме градње објекта

RAUDRIL-D цеви служе за:

— одводњавање темељног тла или планума доњег строја и

— одводњавање тампонског или противомрзавајућег слоја.

По завршеној градњи објеката, правилно уграђене RAUDRIL-D цеви стално одводе сувишну влагу и воду, која се појављује испод конструкције коловоза односно објеката (капиларна и проницујућа вода).

RAUDRIL-D цеви израђују се у три димензије са називним пречником DN 100 и DN 150. Дужина цеви износи 5 метара, а свака цев има на једном крају посебно обликован наглавак (муфну). Међусобно спајање цеви је једноставно а изводи се увођењем краја једне цеви у наглавак друге цеви.

Цевоводи од RAUDRIL-D цеви полажу се увек у правцу тока воде. RAUDRIL-D цеви имају специфичан попречни облик (тунелпрофил), који је састављен од трапезног дна и кружног обода 220° . Обод цеви с луком 220° је уздужно изжљебљен и има попречне зарезе који следе у четири наизменична низа са међусобним размацима 22 мм. Стандардна ширина попречних зареза износи 0,8 мм, а по потреби предвиђене су такође ширине од 0,6; 1,0 и 1,2 мм.

Уздужни жлебови на ободу цеви служе за прихватање воде, која пролази кроз филтерски песак и одвођење исте до попречних зареза, кроз које пада у цев и тече по тропезном дну цеви у канализацију. Уздужни жлебови истовремено спречавају зачепљење попречних зареза са мокрим материјалом филтерског песка.

Дренажно-канализационе RAUDRIL DK цеви имају ширу примену, јер истовремено врше две функције:

— одводе површинску воду са коловоза аутопутева, улица, аеродромских pista и

— дренажно одводњавају коловозну конструкцију и околну земљиште

Повезаност ових функција значи поједностављење комплексног система одводњавања (канализација и дренажа), а тиме и смањење грађевинских трошкова.

RAUDRIL-DK цеви израђују се у димензији називног пречника DN 250 (непуним увоз омогућује такође набаву цеви DN 350).

Дужина цеви износи 5 метара, а свака цев има на једном крају посебно обликован наглавак (муфну). Међусобно спајање једнако је спојању RAUDRIL-D цеви са разликом, што се на крај једне цеви пред увођењем у наглавак друге цеви намести О-бртвило у одстојању 2—3 цм од руба.

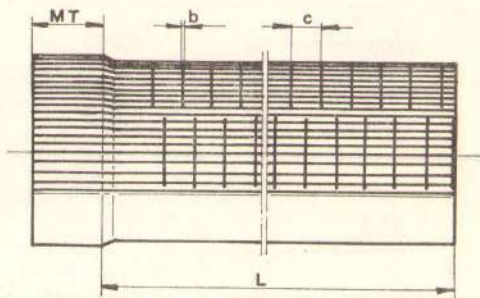
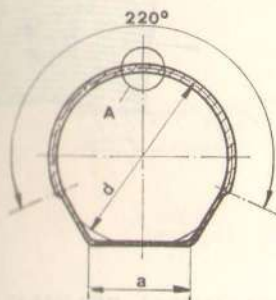
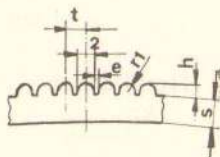
RAUDRIL-DK цеви имају исто тако тунелски профил као и RAUDRIL-D цеви са разликом да су уздужно изгљеђене по ободу лука 116°, док попречни пресеци следе наизменично у размацима 22 мм у три низа. Стандардна шири-

на зареза је 0,8 мм, а по потреби предвиђене су такође ширине од 0,6; 1,0 и 1,2 мм.

За полагање оба типа RAUDRIL цеви није потребна посебна бетонска подлога, већ се полажу на утврђену земљану подлогу у складу са техничким прописима за израду дренажног одводњавања на коловозима и аеродромским пистама, односно у грађевинарству опћенито. Тампонски слој од цуљунка, који истовремено служи као противсмрзавајући слој и доњи носећи слој, не сме садржавати финих (прашних) честица мањих од 0,06 мм у већим количинама од 5%, и финих пешчаних честица између 0,06 и 0,2 мм више од 10 до 15% тежинског дела укупне количине.

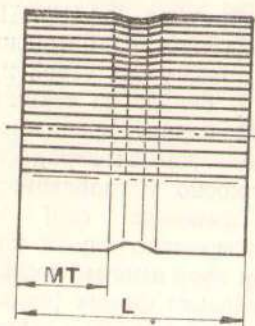
MATERIAL: S-PVC
SPEC. TE2.: 1,4 g/cm³

"A"



DN цеви	d mm	s mm	a mm	b mm	c mm	e mm	h mm	t mm	MT mm	L mm	Približ. kg/m
80	90	2,0	50	0,8	22	0,3	1,0	2,3	40	5000	0,95
100	110	2,3	60	0,8	22	0,5	1,0	2,5	50	5000	1,32
130	160	3,3	90	0,8	22	0,5	1,5	2,5	60	5000	2,72

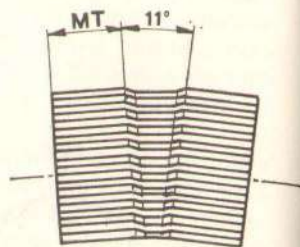
ДВОСТРУКИ ИСТОСМЕРНИ НАГЛАВАК (БЕЗ ПОПРЕЧНИХ ЗАРЕЗА)



DN цеви	L мм	MT мм	Približno кг
80	105	40	0,105
100	140	50	0,185
150	160	60	0,436

ДВОСТРУКИ ПРЕЛОМНИ НАГЛАВАК (БЕЗ ПОПРЕЧНИХ ЗАРЕЗА)

DN цеви	MT мм	Приближно кг
80	40	0,130
100	50	0,240
150	60	0,660



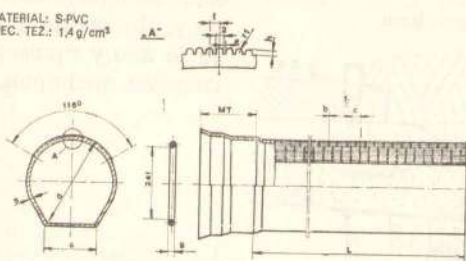
НАЧИНИ УГРАДЊЕ RAUDRIL-D ЦЕВИ ПРИЛИКОМ ГРАДЊЕ АУТОПУТЕВА

I. ПРИМЕР

RAUDRIL-D цеви DN 150 је положена на бетонску канализациону цев DN 300 са двоструком површином налегања. Бетонска канализациона цев одводи површинску воду која отиче са коловоза. Водонепропустљив везни глинени слој израђен је

под нагибом 1:3 од зидова јарка до изжлебљеног дела цеви, те тако одводи сакупљену воду до RAUDRIL-D цеви. Вода прониче кроз зарезе у цев и по њој отиче изван подручја коловоза. Преко RAUDRIL-D цеви положен је филтарски песак и тампонски слој (систем дренажа „ЦЕВ НА ЦЕВ“).

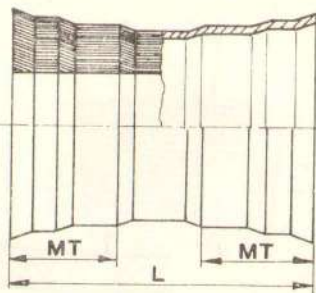
MATERIAL: S-PVC
SPEC. TEŽ.: 1,4 g/cm³



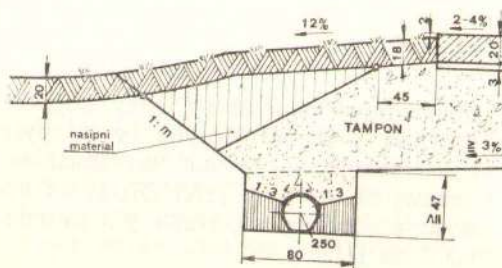
DN	d MM	s MM	a MM	b MM	c MM	MT MM	L MM	Приближно кг/м
250	260	5,0	149	0,8	22	147	5000	5,81

ДВОСТРУКИ ИСТОСМЕРНИ НАГЛАВАК ЗА RAUDRIL-DK ЦЕВ DN 250

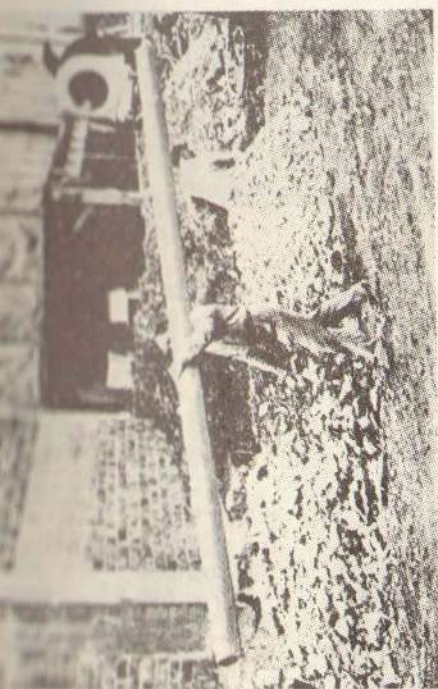
DN цеви	L MM	MT MM	Приближно кг
250	370	147	2,16



Примери уградње **RAUDRIL-DK** цеви приликом градње аутопутева



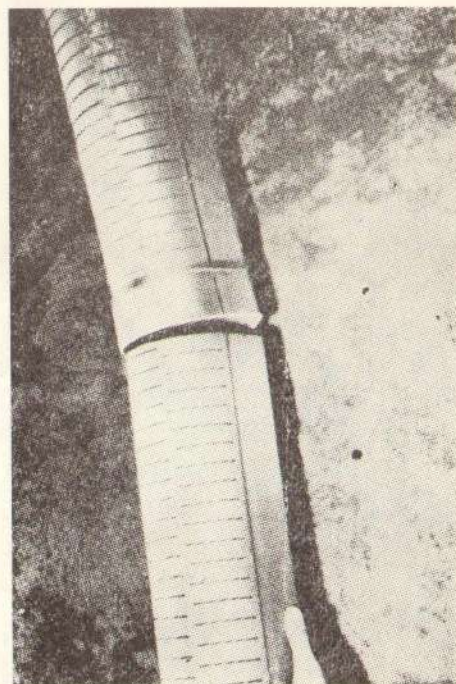
RAUDRIL-DK цеви DN 250 положене су као главне канализације цеви за комплетно одводњавање аутопутева. У том случају нису потребне бетонске цеви за главну канализацију нити RAUDRIL-D цеви за дренажно одводњавање, пошто RAUDRIL-DK цев DN 250 преузима обе функције.



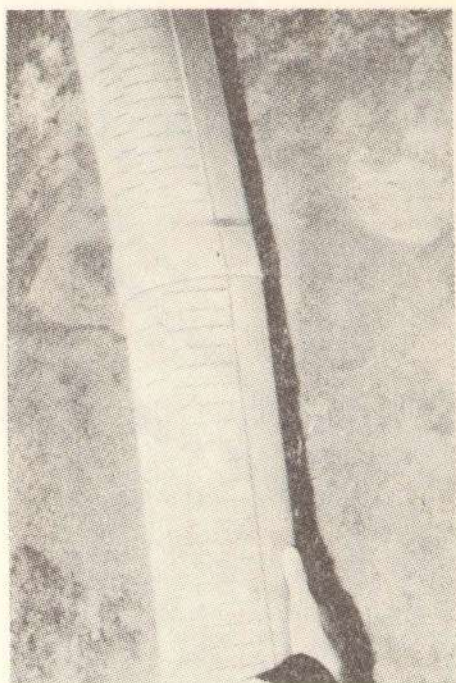
Сл. 1
Преношење KAUDRIL-D цеви на градилишту



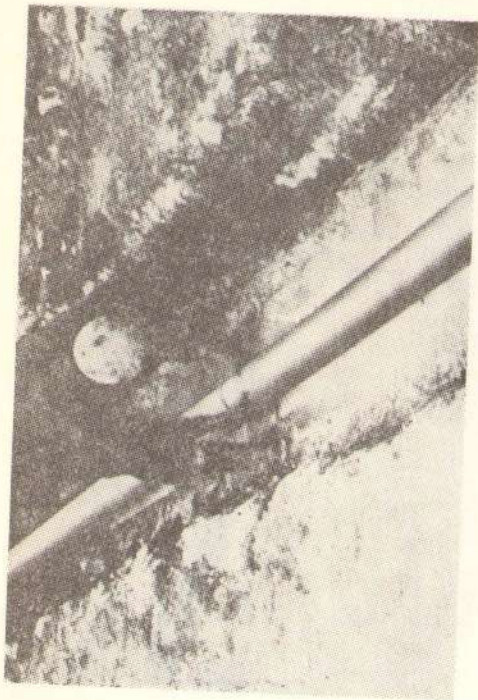
Сл. 2
Припрема KAUDRIL-D цеви преа спајањем — увек у правцу тока воде



Сл. 3
Спајање равног краја KAUDRIL-D цеви са наглавком већ положене цеви



Сл. 4

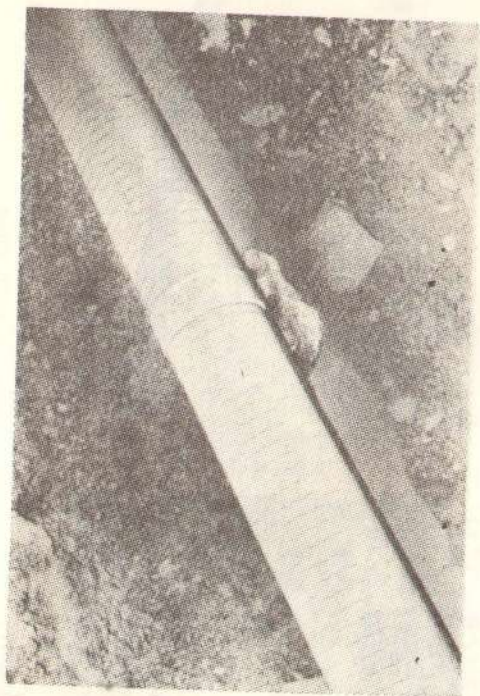


Сл. 6

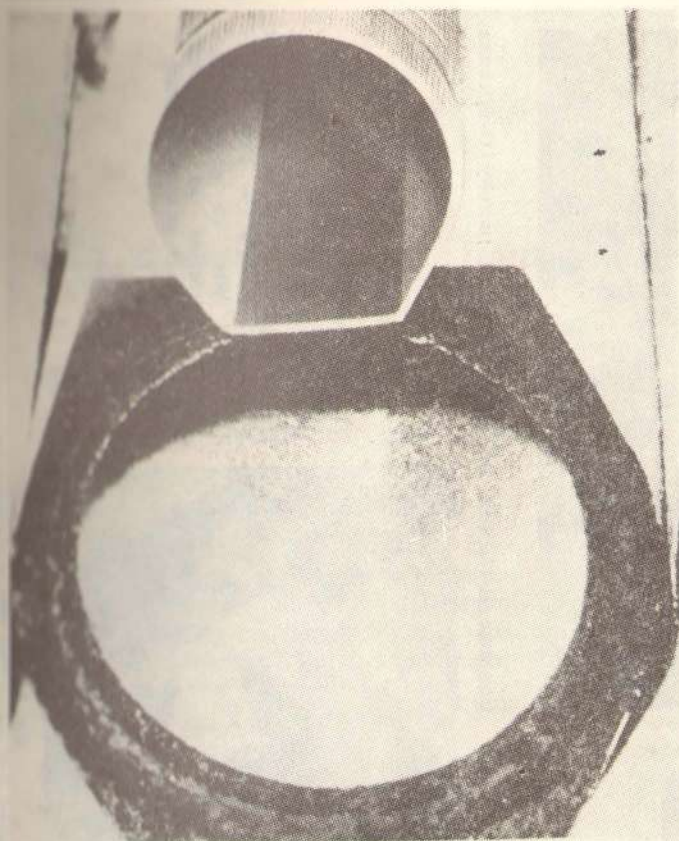


Сл. 5

Спајање RAUDRIL-D цеви може извршити један радник, боље је ако су двојица



Сл. 7 — Положене Raudril-D цеви још без везног глиненог слоја и филтерског материјала (пример 1)



Сл. 8 — Изглед система дренаже „цев на цев” са Raudril-D цевима (пример J)

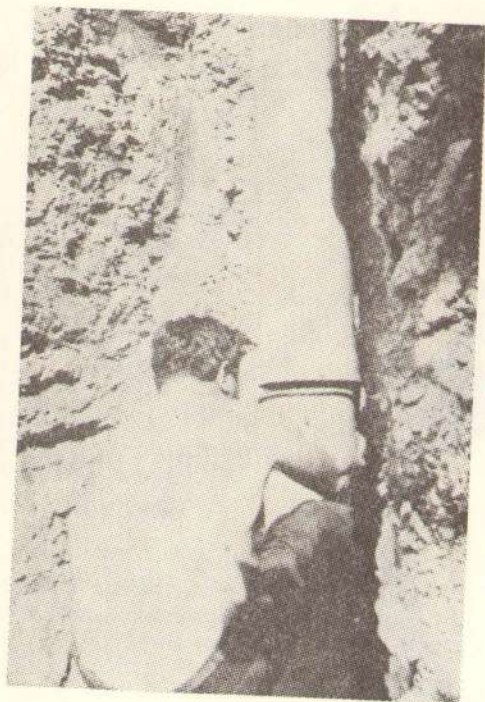


Сл. 9 — Системи дренаже „цев на цев” прикључен на канализациони шахт



Сл. 10

Изглед паралелног система дренаже

Сл. 11
Спајање RAUDRIL-DK цеви DN 250 помоћу O-бртвила

Сл. 12

Уграђивање RAUDRIL-DK цеви DN 250 у канал за дренажу

Kateks Tabris
IMPORT EXPORT
LJUBLJANA, Miklošičeva 5

Телефон: 323-241 — телех: 31-298
— телеграм: КОТО-ЉУБЉАНА —
п. п. 415

Искључиви продавац за Југославију и извозник дренажних РАУДРИЛ цеви из производног програма Тотра, те заступник фирме REXAU — PLASTIK GMBH Wien са консигнационим складом за дренажне РАУДРИЛ и водове цеви у Љубљани.

Из Друштва за путеве

Закључци са саветовања о предлогу мреже магистралних путева Југославије

Дана 4. 6. 1971. године у Будви Југословенско друштво за путеве одржало је саветовање свих заинтересованих органа и организација о Предлогу мреже магистралних путева Југославије. Саветовању су присуствовали:

- Марко Орландић, члан Савезног извршног већа,
- Генерал-мајор Јандријевић, представник Државног секретаријата за народну одбрану,
- Представник Грађевинске управе Државног секретаријата за народну одбрану,
- Подсекретар за привреду СР Хрватске, СР Србије и СР Црне Горе,
- Заменик и помоћник секретара за саобраћај СР Босне и Херцеговине,
- Представници Секретаријата за привреду САП Војводине и САП Косово,
- Представници Савезног завода за план, републичких завода за план СР Хрватске, СР Црне Горе, СР Босне и Херцеговине и СР Македоније,
- Покрајинског завода за план САП Војводине,
- Представници Пословних удружења предузећа за путеве СР Србије и СР Хрватске,
- Представници свих републичких, покрајинских и регионалних фондова и савета за путеве,
- Представник „Ауто-мото савеза”,
- Представници Института „Кирило Савић”. Института за путеве, Београд, Института за грађевинарство СР Хрватске и Института за инжењерске и заштитне конструкције, Београд, Завода за резискаву материјала Љубљана,
- Представници Грађевинских факултета,
- Представник Саобраћајног факултета из Београда,
- Представници Предузећа за путеве специјализованих грађевинских предузећа и пројектних организација,
- Представници свих републичких друштава за путеве.

На саветовању је разматран предлог мреже магистралних путева и констатовано је следеће:

Посебна Комисија Југословенског друштва за путеве састављена од представника свих републичких друштава израдила је Предлог мреже магистралних путева, који је годину дана био на широј дискусији.

У разматрању овог материјала учествовали су сви заинтересовани органи

и организације. Њихова мишљења и предлози разматрани су на посебном пленуму Југословенског друштва за путеве, одржаном у Скопљу 4. 12. 1970. године. На том састанку закључено је да се начелно усваја Предлог, с тим да републичка друштва иницирају организацију и спроведу дискусију са свим заинтересованим органима и организацијама у републици, а у циљу доношења заједничких ставова.

На овом задатку је успешно рађено у протеклом периоду тако да су на овом саветовању у Будви разматрани и допуњени предлози поднети од републичких друштава и заинтересованих органа и организација.

На саветовању је констатовано да је поред ове студије у последње две године уложен знатан напор на изради студија из области путева и то: од Института „Кирило Савић”: „Концепција и основни правци развоја магистралне путне мреже”, од Института за економику инвестиција: „Пројекција развоја путне мреже СФРЈ до 1985. године”, од Института за саобраћај, поморство и везе — Загреб: „Финансирање цеста”.

Досадашњи рад на обради ових студија омогућава боље сагледавање проблематике путева и усаглашавање ставова у циљу предлагања мера за реализацију програма. Корисно је да се још недовршене студије заврше и настави истраживање на оним секторима који нису до сада довољно обрађени.

На саветовању је констатовано да је Југословенско друштво за путеве кроз широку дискусију и размену мишљења и путем друштвеног договарања у оквиру република и покрајина и између република и покрајина успешно обавило задатак око утврђивања Предлога мреже магистралних путева Југославије, што је омогућило једногласно доношење следећих закључака:

Ad. 1.

Утврђује се неопходна потреба дефинисања и доношења мреже магистралних путева Југославије, јер је то неопходно за даљи успешни развој путева и привреде у целини.

Ad. 2.

Мрежа магистралних путева Југославије обухвата око 14.000 км, што представља 15% од укупне мреже путева од 91 хиљаде километара.

Магистрални путеви Југославије повезују нашу земљу са суседним државама, све републике и покрајине у складну саобраћајну целину, главне урбане центре који су привредна, културна и административна средства, јадранску обалу и унутрашњост.

Приликом њиховог утврђивања водило се рачуна и о величини и врсти саобраћаја у садашњости и перспективи, о токовима саобраћаја и саобраћајним функцијама, те о друштвено-економском значењу путева и неразвијености појединих региона.

Мрежа магистралних путева утврђује се за дужи временски период, и реализација целокупне њене изградње није везана за петогодишњи период већ ће иста зависити од реалних финансијских могућности република и покрајина.

Ad. 3.

Предлог мреже магистралних путева треба да послужи свим републикама и покрајинама да у оквиру развоја путева у средњорочним и дугорочним друштвеним плановима даље и детаљније разраде развоја ове мреже на свом подручју са утврђивањем динамике, приоритета и етапа изградње и одржавања, пошто су социјалистичке репуб-

није и покрајине одговорне за стање и развој путева, те се у складу са тим и средства за путеве, из сталних и осталих извора, формирају код њих.

Ad. 4.

Финансирање одржавања, реконструкције и изградње путева треба да се оснива на принципима самофинансирања и аутоматизма, који су код нас заступљени код просте репродукције путева.

У том циљу треба да се даље унапреди систем финансирања путева на бази повећања сталних извора и успостављање нових сталних извора.

Поред ових аутоматских извора за финансирање путева, намеће се потреба ангажовања средстава друштвено-политичких заједница радних организација, те домаћих и иностраних зајмова.

У складу са тим финансирање путева треба да се заснива на следећим главним изворима:

а) Стална средства — која су већ усвојена кроз извор од бензина и минског уља, накнада на друмска моторна возила, такса на инострана моторна возила.

Висина ових накнада није мењана неколико година, па у наредном периоду треба да се изврши анализа реалности њихове висине а у склопу остављајуће одлуке о потреби њиховог повећања, јер за то постоје реалне потребе а и оправдања.

б) Нова стална средства — порез на промет на гориво изнад просечне стопе. До сада је 80% од овог пореза припадало федерацији, а 20% републикама, док ће у будуће целокупан овај порез бити приход република од своје покрајине.

Сада је потребно да се у републикама и покрајинама предузму мере да

се тај део пореза на промет од горива усмери на путеве. У доношењу ове мере било би корисно да се усагласе ставови између република и покрајина у доношењу одговарајућих решења.

— Царине на друмска моторна возила, гуме, резервне делове и гориво, које прелазе ниво просечне стопе царине, могу такође у перспективи да представљају нови извор прихода за путеве.

Економска сложеност ове проблематике захтева да се анализирају, изуче и сагледају оптимални и реални трошкови путева које њихови корисници треба да снесу зависно од категорије возила и његовог утицаја на пут, и имајући у виду нове друштвено-економске односе, о овоме треба водити рачуна код доношења нових системских мера.

в) Средства друштвено-политичких заједница и заинтересованих радних организација — биће потребна за бржу изградњу путева, јер за сада још низак степен моторизације не омогућује да корисници путева подмире трошкове за путеве.

г) Домаћи и страни зајмови — треба да и убудуће представљају знатну помоћ у бржој изградњи путева, водећи рачуна да се првенствено користе за најзначајније реализације.

Ad. 5.

Изградња ауто-путева одређених категорија и квалитета утврдиће се друштвеним плановима развоја путне мреже република и покрајина а на подлози саобраћајно-економских студија о потреби и оправданости њихове изградње.

Ауто-путеви могу да се третирају као привредни објекти и да се наплаћује посебна накнада за њихову употребу.

Ad. 6

Јединствени технички прописи за мрежу магистралних путева су од посебног значаја, јер се кроз јединствене услове приликом одржавања, реконструкције и изградње омогућава сигурност саобраћаја у целој земљи.

Праћење и анализе саобраћаја на путевима, као и израде саобраћајних и економских студија захтева научни приступ и јединствену методологију код пројектовања, изградње или реконструкције путева.

У том циљу треба извршити анализу постојећих техничких прописа за путеве, те их по потреби и допунити или израдити нове ако недостају.

Југословенско друштво за путеве у сарадњу са свим републичким и покрајинским друштвима приступиће њиховој изради и предложиће их надлежним органима на усвајање ради доношења.

Ad. 7.

Постојећа мрежа Е путева на територији Југославије више не одговара стварним потребама, па је неопходно да се прошири са одређеним новим правцима у циљу бољег повезивања наше земље са суседним државама. На овом саветовању прихвати се већ дати предлог за проширење мреже Е путева. Предлог за проширење ове мреже треба упутити Савезном извршном већу ради предлагања економској комисији за Европу на усвајање. Социјалистичке републике и покрајине ће евентуалне нове предлоге за нове Е путеве накнадно предложити ради даљег поступка.

У складу са напред изнетим, извршиће се одговарајуће измене и допуне предлога мреже магистралних путева Југославије до почетка јула. Редиговани материјали упутиће се свим

надлежним савезним, републичким и покрајинским органима ради коришћења за усаглашавање ставова приликом доношења одговарајућих мерка код стварања концепције политике развоја путева у друштвеним плановима федерације, републике и покрајине.

Закључци са овог саветовања доставиће се свим заинтересованим савезним, републичким и покрајинским органима и организацијама.

ПРЕДЛОГ МРЕЖЕ МАГИСТРАЛНИХ ПУТЕВА ЈУГОСЛАВИЈЕ

са допунама након Савјетовања одржаног у Будви 4. 6. 1971.

Списак цестовних праваца према бројчаним ознакама на приложеној карти:

Број праваца	МАГИСТРАЛНИ ПРАВАЦ	Дужина
1.	Јесенице — Љубљана — Загреб — Београд — Ниш — Скопље — Бео- ђелија и одвојци 1 а Крањ — Љубељ (граница Аустрије) 1 б Жупања — Вуковар 1 ц Жупања — Тузла 1 д Ниш — Димитровград 1472 км	
2.	Трст — Копар — Пула — Ријека — Сплит — Ду- бровник — Петровац — Титовград — Рожај — Ко- совска Митровица — Пр- иштина — Скопје — Ку- маново — Крива Палан- ка и одвојак 2 а Петровац — Улцињ 1555 км	
3.	Дравоград — Марибор — Птуј — Вараждин — Ко- привница — Вировитица — Осиек — Богојево —	

МАГИСТРАЛНИ ПРАВАЦ	Дужина	Број праваца	МАГИСТРАЛНИ ПРАВАЦ	Дужина
— Кула — Бечеј — граница Румуније	556 км		10 а Марибор — Мурска Сوبота — граница Мађарске	
4. Ново Место — Карловац — Босански Нови — Бања Лука — Добој — Тузла — Зворник — Лозница — Ваљево — Лазаревац — Марковац — Бор Ретина и одвојак			10 б Цеље — Кришко (до магистрале 1)	
4 а Зворник — Титово Ужице	982 км		10 ц Постојна — Рупа — Ријека	
5. Ријека — Бихаћ — Јајце — Сарајево — Пале — Титово Ужице — Чачак — Појате — Параћин — Зајечар — граница Бугарске	1003 км		10 д Раздрто — Ајдовпчина — Нова Горица	
6. Љубљана — Делнице — Жута Локва — Оточац — Грачац — Книн — Смиљ — Имотски — Мостар — Никшић — Титоград — граница Албаније и одвојак			10 е Раздрто — Сежана (Трст)	563 км
6 а Грачац — Бос, Грахово — Ливно — Имотски	790 км	11.	Карловац — Плитвице — Титова Кореница — Удбина — Грачац — Книн — Шибеник и одвојак	
7. Осијек — Вуковар — Бачка Паланка — Нови Сад — Зрењанин — граница Румуније	200 км	11 а	Грачац — Обровац — Задар	344 км
8. Фоча — Пљевља — Пријеноле — Нови Пазар	220 км	12.	Граница Аустрије (Шентил) — Марибор — Птуј Крапина — Загреб — Карловац — Бихаћ — Книн — Сплит и одвојак	
9. Колашин — Андријевица — Пећ — Клина — Приштина — Лесковац и одвојак		12 а	Загреб — Петриња (Сисак) — Костајница	548 км
9 а Клина — Баковица — гран. Албаније	357 км	13.	Граница Мађарске — Вараждин — Загреб — Карловац — Ријека — Трст и одвојак	
10. Граница Аустрије (Шентил) — Марибор — Цеље — Љубљана — Постојна — Копер (Трст) и одвојци		13 а	Загреб — Бјеловар — Бурђевац	462 км
		14.	Бихаћ — Босански Нови — Костајница — Јасеновац	132 км
		15.	Барч — Вировитица — Окучани — Бања Лука — Јајце — Вакуф — Бугојно — Ливно — Смиљ — Сплит — Јабланица и одвојак	
		15 а	Бугојно Јабланица	531 км
		16.	Граница Мађарске — Осијек — Баково — Шамац — Добој — Зеница — Сарајево — Јабланица	

Број праваца	МАГИСТРАЛНИ ПРАВАЦ	Дужина
	— Мостар — Метковић и одвојци	
	16 а Беље (Осијек) — Бездан — Сомбор — Суботица	
	16 б Сарајево — Фоча — Никшић — Титоград	901 км
17.	Бачки Брег — Сомбор — Бачка Паланка — Сремска Рача — Бијелина — Тузла — Кладањ	280 км
18.	Граница Мађарске — Суботица — Нови Сад — Београд — Панчево — Уљма — Вршац — граница Румуније и одвојак	
	18 а Уљма — Бела Црква — граница Румуније	343 км
19.	Нови Сад — Рума — Шабац — Лозница — Зворник — Власеница — Кладањ — Сарајево	295 км
20.	Дубровник — Билећа — Фоча — Устипрача	210 км
21.	Шабац — Ваљево — Титово Ужице — Пријепоље — Рибаревина	316 км
22.	Београд — Горњи Милановац — Краљево — Нови Пазар — Рибарићи и одвојак	
	22 а Рашка — Косовска Митровица	369 км
23.	Суботица — Чока — Кикинда — Зрењанин — Панчево — Смедерево — Пожаревац — Милошева Кула — Неготин — граница Бугарске и одвојак	
	23 а Милошева Кула — Ђердап	513 км
24.	Кладово — Прахово — Зајечар — Ниш — Приштина — Призрен — Жур (граница Албаније)	428 км

Број	МАГИСТРАЛНИ ПРАВАЦ	Дужина
25.	Скопље — Тетово — Гостивар — Кичево — Охрид — Битол — граница Грчке и одвојак	285 км
	25 а Струта — граница Албаније	
26.	Граница Бугарске — Делчево — Кочани — Штип — Титов Велес — Прилеп — Битола	240 км
27.	Скопје — Штип — Струмица — граница Бугарске	176 км

ДОПУНА ПРЕДЛОГА МРЕЖЕ МАГИСТРАЛНИХ ПУТЕВА ЈУГОСЛАВИЈЕ

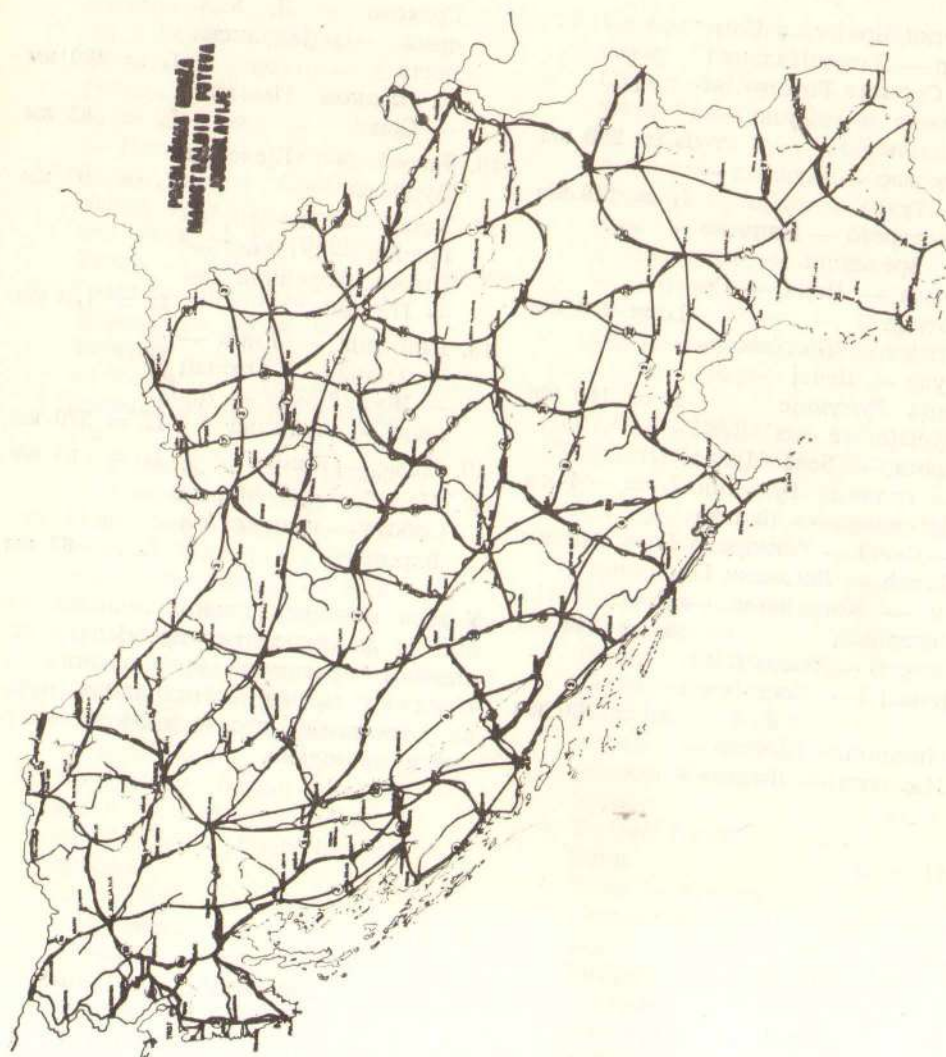
Из предложеног програма брисати путни правац Удово — Струмица
Предложена допуна са новим правцима

1. Рашка — Косовска Митровица $L = 67$ км
2. Колашин — Пећ Приштина — Лесковц са краком Клина — Ђаковица $L = 347$ км
3. Титово Ужице — Зворник $L = 119$ км
4. Фоча — Пљевља — Пријепоље — Н. Пазар $L = 220$ км
5. Мијења се тачка 16 и гласи:
Смедерево — Пожаревац — Неготин — граница Бугарске $L = 228$ км
Додаје се нови крак — одвојак Милошева Кула — Ђердап $L = 40$ км
6. Додаје се на тачку 5. нови правац:
Параћин — Зајечар — Граница Бугаске $L = 94$ км

МАГИСТРАЛНИ ПРАВАЦ	Дужина
7. Бачин Бријег — Сомбор — Бачка Паланка — Сремска Рача — Бијелина — Тузла — Кладањ	L = 280 км
8. Вуковар — Жупања — Тузла	L = 118 км
9. Смедерско — Панчево — Зрењанин — Кикинда — Чока — Суботица	L = 245 км
10. Осијек — Богојево — Кула — Бечеј — граница Румуније	L = 180 км
11. Додаје се на Е-94: Уљма — Бела Црква — граница Румуније	L = 44 км
12. Дубровник — Билећа — Фоча — Устипрача	L = 210 км
13. Вихаћ — Босански Нови — Костајница — Јасеновац	L = 142 км
14. Загреб — Сисак (Петриња) — Костајница	L = 80 км
15. Нинић — Мостар — Имотски — Ливно —	

Број	МАГИСТРАЛНИ ПРАВАЦ	Дужина
	Грахово — Л. Калдрма — Јадранска цеста	L = 380 км
	са краком Имотски — Сињ	L = 63 км
16.	Загреб — Бјеловар Ђурђевац	L = 97 км
17.	Задар — Обровац — Грачац — Удбина — Титова Кореница — Плитвице	L = 129 км
18.	Шибеник — Книн — Грачац — Оточац — Жута Локва — Делнице — Љубљана	L = 370 км
19.	Цеље — Кришко	L = 65 км
20.	Марибор — Мурска Собота — граница Мађарске	L = 87 км

У вези новопредложених праваца дошло је до становитих промјена у цестовним правцима предложеним у Предлогу мреже магистралних путева Југославије, што је у овом закључку и provedено.



РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Вучић Живорад, дипл. инж. Филиповић Љубомир, дипл. инж. Браунсвић
Предарић, дипл. инж. Тодоровић Бранислав, дипл. инж. Стевановић Добривоје,
дипл. инж. Вучинић Вуко, дипл. инж. Вујовић Илија, дипл. инж. Радуловић
Насић, дипл. инж. Кобалишка Душан, дипл. инж. Јовановић Милан, дипл. инж.
Томић Арса, Стевић Душан, Букић Томислав и Јовановић Миодраг, дипл. инж.

Главни и одговорни уредник:

Живка Савић Београд, Кумодрашка нова 257, тел. 466-134, 466-522, 466-543.

Претплату слаати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 608-8-735-4

Огласе и остало слаати на Друштво за путеве СР Србије, поштански фах 452.
Кумодрашка нова 257, тел. 466-522

Претплата за појединце 2 Н. динара за један број. Претплата за установе и пре-
дузећа годишње 100 Н. дин. тарифа за огласе: цела страна у тексту 300 Н. дин.
цела страна 200 Н. дин., на корицама цела страна споља 500 Н. динара,
унутра 350 Н. динара.

Цена 2 Н. динара

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

Издавач,

Друштво за путеве Србије, Македоније и Црне Горе.

Часопис излази месечно.

