

Пут и саобраћај

Бр. 5-6. 1978 • Мај - јун • Год. XXIV

YU ISSN 0478—9733





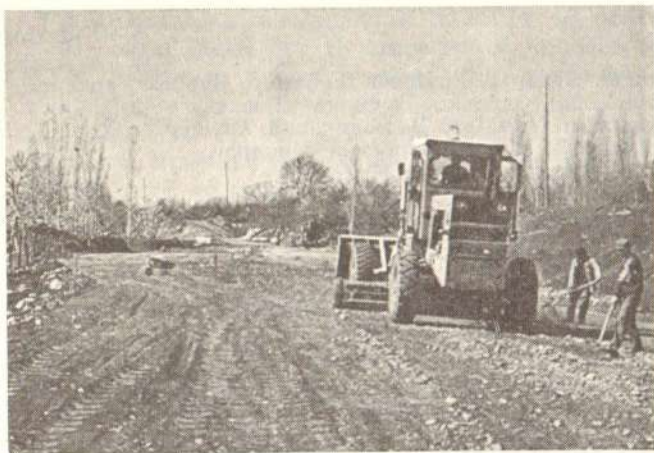
Часопис Друштва за путеве СР Србије,
Македоније, Црне Горе
и САП Војводине

5-6

ГОД. XXIV • МАЈ—ЈУН, 1978.

YU ISSN 0478-9733

ПУТ И САОБРАЋАЈ



Деоница пута Асамати — Грчка граница

САДРЖАЈ

Никола Бурић, дипл. инж.

Изградња савремених путева у Замбији

Др Здравко Јоксић, дипл. инж.

Швајцарске препоруке за израду потпуно стабилизованих коловозних конструкција

Зоран Радојковић, дипл. инж.

Прорачун појачања полукружних коловозних конструкција

Др Александар Цветановић

Непрекидно армирани застори од бетона

Радоје Аћимовић, индустријски техничар

Неки проблеми производње и снабдевања каменим материјалом

Стеван Косач

Контрола тежине друмских теретних возила

Тибор Горчик

Избор прелазне кривине

Бранислав Крсмановић, дипл. инж.

Реконструкција полетно-слетне стазе на Аеродрому „Диселдорф“

Вићентије Капларевић, дипл. инж.

Конституисана сложена организација удруженог рада за путеве СР Србије „Србијапут“

Сава Гацовски, дипл. инж.

25 година постојања „Гранита“ из Скопља

Осврт на рад међународног конгреса за зимску службу у Италији

Конгреси и симпозијуми

Библиографија



Издавачки савет

Аскалић Зувдија, Бољевић Љубомир, Бурбах Герхард,
Веселиновић Здравко, Гаврилов Никола,
Даниловић Михајло, Дервишкадић Менсур,
Борђевић Михаило, Борђевић Миодраг,
Букић Живорад, Бурић Никола,
Ивановић Момчило, Јовановић Миодраг,
Карацова Биљана, Миладиновић Радомир,
Миливојевић Милан, Радоман Радован,
Раковић Златомир, Светел Душан,
Тасић Драгутин, Филиповић Љубомир,
Шевчик Владан, Шурбановић Бранко.

Уредништво—редакција

Вајда Војислав, Диманић Бранислав, Кузовић Љубиша,
Мацура Драгољуб, Миловановић Владета, Наумовић
Радослав, Обрадовић Миодраг, Ристић Никола,
Терзић Милорад, Шутић Јован.

Главни и одговорни уредник

Др Здравко Јоксић, дипл. инж.
Београд, Бул. Војводе Мишића 43. тел. 650-322

Лектор:

Зринка Ландекић, проф. књиж.

Технички уредник и коректор:

Тома Станковић, граф. инг.

Часопис издају:

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

Претплата за часопис:

60 дин. годишње за појединце а 600 дин. за установе и
предузећа. Цена часописа по једном примерку 5 дин.

Огlašавање у часопису:

800 и 1600 дин. у једном броју, односно 5000 и 100000 дин.
годишње, зависно од величине огласа (половина или цела
страна) и његовог положаја у часопису. Претплату за
часопис слати на текући рачун Друштва за путеве СРС
код СДК — Београд. — 60816-678-4223, а огласе и остало
на Друштво за путеве СР Србије, поштански фах. 452,
Кумодрашка нова 257.

Штампа:

Графичко предузеће „Просвета“
Београд, Буре Баковића 21

Изградња савремених путева у Замбији

НИКОЛА БУРИЋ, дипл. инж.

До стицања независности Замбија је имала само један пут са савременим коловозним застором за лако саобраћајно оптерећење, као и једну железничку пругу. И пут и пруга представљали су везу између богатих рудника бакра на крајњем северу земље са Јужном Родезијом и где су се извозиле сировине. Поред овог пута основну мрежу представљали су земљани путеви са коловозним застором од латерита, дебљине слоја од 10 до 15 цм, или чак и без овога. Ово је била мрежа одлично одржаваних земљаних путева, чије је стање коловозне површине било такво да је омогућавало потпуно безбедну вожњу, у сувом периоду, брзинама већим од 100 км/час. За њихово одржавање постојала је одлично организована путна служба у оквиру појединих провинција. Основно средство за одржавање представљали су грејдери, који су сваког месеца, а на теже оптерећеним саобраћајницама и више пута у току месеца, планирали целу коловозну површину. У одређеним временским интервалима, по потреби, поправљала се коловозна површина навожењем латерита дебљине слоја од 10 цм, а пре почетка сваке кишне сезоне вршила се детаљна поправка канала и одводних јаркова, грејдерима.

После стицања независности приступило се планској реконструкцији старих и изradi нових саобраћајница са савременим коловозним застором. Реализација овог амбициозног програма представљала је велики напор за ову младу и неразвијену земљу.

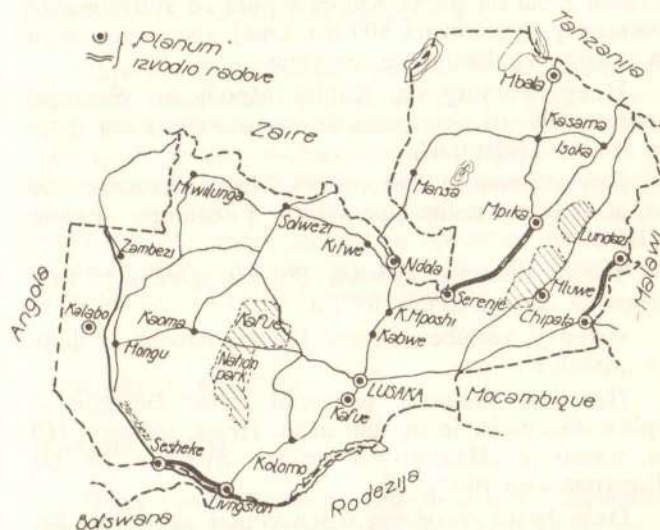
Циљ овога амбициозног програма био је да се са магистралним путевима повежу главни центри у унутрашњости земље и главним градом Лусаком, као и да се територија Замбије повеже са суседним земљама.

У реализацији овог програма реконструкције, модернизације и изградње основне мреже путева значајно место заузима и Грађевинско предузеће „Планум“.

Предузеће „Планум“ своје радове у Замбији почиње од 1967. године и то у сарадњи са југословенско-замбијским предузећем „ЗЕССО“. Од тада па до краја 1975. године „Планум“ изводи радове

са предузећем „ЗЕССО“, а од 1976. године „Планум“ послује под фирмом „ПЛАНУМ-Замбија Лтд“.

У току свог десетогодишњег ангажовања на изградњи саобраћајница и аеродрома, „Планум“ је изградио низ објеката значајних за замбијску привреду. Навешћемо неке (слика број 1):



Сл. 1 — Изведени објекти у Замбији

- „Велики северни пут“ дужине 165 км, деоница Серенје — Калонје, у периоду 1967. — 1969. године,
- пут „Livingston — Sesheke“ дужине 200 км, у периоду од 1970. до 1973. године,
- интернационални аеродром у Ndoli, у периоду од 1972. до 1973. године,
- туристички аеродром „Luangwa Valley“ са мрежом путева у истоименом националном парку, у периоду од 1973. до 1975. године,
- саобраћајнице у новом индустријском комплексу „Kafue“, у периоду од 1969. до 1970. године,
- реконструкција аеродрома у Калабу у току 1975. године,

- пут „Cipata — Lundazi“ дужине 55 км, у периоду од 1976. до 1977. године,
- аеродром у Mbali у периоду од 1970. до 1971. и 1976. године.

У овом чланку даћемо кратак приказ најзначајнијих остварења Грађевинског предузећа „Планум“ на саобраћајницама у Замбији. То су „Велики северни пут“ и пут „Livingston — Sesheke“.

ИЗГРАДЊА ВЕЛИКОГ СЕВЕРНОГ ПУТА

Један од најкрупнијих захвата у изградњи путева у Замбији је, свакако, реконструкција „Великог северног пута“. Овај пут, чија је дужина 1.000 км, реконструисан је у периоду од 1966. до 1970. године. Пре реконструкције ово је био један од многих земљаних путева са коловозним застором од латерита. Пут је добио посебан значај после стицања независности. Тада је преко Танзаније представљао једини слободан сувоземни излаз Замбије у свет. Овим путем обављала се, преко луке у Dar Es Salamu, целокупна робна размена Замбије.

Реконструкција прве деонице „Великог северног пута“ Lusaka — Kapiri Мроши извршена је одмах по стицању независности. У току 1966. и 1967. године приступљено је реконструкцији осталог дела од места Kapiri Мроши до танзанијске границе у дужини од 800 км. Овај део подељен је на четири грађевинске деонице.

Прву деоницу од Kapiri Мроши до Serenje, дужине 200 км, изводила је западнонемачка фирма „Philip Holzman“.

Другу деоницу Serenje — Мрика, дужине 240 км, извела су наша предузећа у оквиру фирме „ZECCO“.

Трећу деоницу, дужине 180 км, извела је италијанска фирма „Federici“, а

четврту, такође дужине 180 км извела је фирма „Astaldi“.

Деоница „Великог северног пута“ Serenje — Мрика подељена је на два дела. Први, дужине 160 км, извео је „Планум“ а други, дужине 80 км „Партизански пут“.

Овде ћемо говорити о изградњи деонице „Великог северног пута“ Serenje — Kalonje, дужине 160 км, коју је извело предузеће „Планум“. Сви радови на деоници предузећа „Планум“ завршени су у предвиђеном року. Тако је „Планум“ једини од пет предузећа учесника у изградњи „Великог северног пута“ завршио поверен посао у предвиђеном року.

За извршење ових радова предвиђало се 30 месеци, од 15. новембра 1967. до 15. маја 1969. године. На самом почетку, због објективних тешкоћа, рокови су померени, за два месеца, тако да је крајњи рок за завршетак свих радова био 15. јули 1969. године. За овај посао утрошено је 4.100.000 замбијских квача (онда 8,2 милијарде старих динара), а изграђено је:

— главног пута	160 км
— приступних путева	6 км
— обилазног пута	159 км

У наведеном послу извршене су ове количине радова:

— кречење шуме	5,095.000 м ²
— ископ хумуса на траси и позајмиштима	1,170.000 м ³
— ископ земље на траси	1,518.000 м ³
— ископ земље за канале и пропусте	122.500 м ³
— ископ у стени	25.600 м ³
— израда подтла	1,800.000 м ²
— израда постелице	1,540.000 м ²
— ископ латерита за подлоге	700.000 м ³
— израда доње подлоге	1,248.000 м ²
— израда горње подлоге — стабилизације	1,152.000 м ²
— израда двоструке површинске обраде	970.000 м ²
— производња каменог агрегата	33.000 м ³

На табели број 1 приказано је извршење главних позиција радова по годинама.

Табела 1 — Извршење главних позиција радова по годинама

Позиција радова	Јед. мере	Извршено по годинама			Просечно месечно извршење км/месец
		1967	1968	1969	
1. Земљани радови	km	42,70	96,20	92,10	8,75
2. Постелица	km	42,50	96,40	27,10	9,95
3. Доња подлога	km	42,50	95,00	29,00	10,93
4. Горња подлога	km	42,00	95,00	29,00	11,45
5. Површинска обрада	km	40,00	96,00	30,00	16,39
6. Израда бетонских пропуста	kom	60,00	77,00	20,00	—
7. Израда металних пропуста	kom	33,00	22,00	2,00	—

ПРОЈЕКТ

Уговарање радова између инвеститора и извођача извршено је на бази пројекта који није био и пројект за извођење. Сви подаци добијени су на бази фотограметријског снимања терена, а обрада истих извршена је у рачунском центру. Овај пројекат задржавао је све елементе као и главни пројекат и то: ситуацију, уздужни профил, попречне профиле, линију маса и књигу детаља.

Пројекти објеката нису посебно рађени јер су сви били монтажног типа, а у „књизи детаља“ дати су типски детаљи који су важали за све објекте.

Главни пројекат за извођење рађен је у току самог извођења. Од првобитног пројекта задржана је само осовина пута. Наиме, тендер је обавезао извођача да са првобитног пројекта пренесе на терен осовину новог пута, осигура трасу и постави сталне тачке. Задатак надзорне службе био

је да, по преношењу осовине пута, снимом попречне профиле и повуче нивелету.

Сви подаци о снимању уношени су у посебне обрасце прилагођене ради рачунара, који је преузимао рад на обради пројекта. Наиме, рачунар је на основу ових података израдио попречне профиле новог пута, уздужни профил са свим елементима и обрачуи земљаних маса. У посебном прилогу дате су тачке пресека ножица насипа и косина усека са тереном, као и линија земљаних маса.

У почетној фази радова надзорна служба није била у могућности да обави део свога посла на пројектовању. Стога је извођач био принуђен да се прихвати израде пројекта како би се омогућио рад машина које су већ биле на градилишту. Тако је од 160 км извођач сопственим снагама израдио пројект за првих 44 км без рачунских обрада података.

Израда пројекта, упоредо са извођењем радова, причињавала је озбиљне тешкоће у организационом смислу, јер је потпуно онемогућила планирање на дужи период.

Пројектом нису била решена ни позајмишта материјала за коловозну конструкцију, која је била изграђена уз потпуно коришћење локалних материјала. На почетку радова од стране пројектанта извршена су оскудна испитивања налазишта материјала за подлоге. Њихов обим био је далеко од чињенице да је могао да пружи неопходне податке за рад. Када је почето са изградњом није се располагало основним подацима о локацији, количинама и употребљивости материјала у појединим позајмиштима. Детаљна испитивања вршена су у току извођења радова, што је током целог периода грађења стварало озбиљне тешкоће. Треба додати и чињеницу да је дебљина коловозне конструкције одређивана у току самог процеса изградње и то онда када су земљани радови били на нивоу постелице. Димензионирање коловозне конструкције вршено је на основу карактеристика земљаних материјала у постелици, а њена дебљина мењана је зависно од њих. Дужина потеза са истом дебљином коловозне конструкције кретала се од 600 м до 3.000 м. Као база за димензионирање служила је метода ЦБР.

Основни принцип у вођењу нивелете био је: што је могуће мањи земљани радови. Нивелета је повлачена тако да прати, што је могуће више, постојећи терен. Стога су правци врло дугачки, а кривине кратке. Путној естетици и условима вожње није поклањана пажња. На слици број 2 приказан је оријентациони попречни профил пута.

ОРГАНИЗАЦИЈА ГРАДИЛИШТА

Пре почетка радова разрађена је организациона шема градилишта. Поред схеме организације израђен је и „Правилник о раду“ у коме је дат јасан и прецизан опис послова за свако радно место.

Према схеми организације градилиште је подељено на секторе: доњи строј, горњи строј, механизација и производња каменог материјала.

Поред наведених оперативних сектора предвиђене су биле и ове службе: контрола квалитета; здравствена служба; материјално-финансијска служба.

Доњи слој обављао је следеће радове: израду обилазног пута, отварање позајмишта, обезбеђење воде за потребе радова, израду приступних путева, крчење шуме и скидање хумуса, затварање позајмишта и обилазног пута, израду објеката, земљане радове са постелицом и обликовање трасе.

Горњи строј је обухватао: ископ материјала за подлоге, израду доње подлоге, израду стабилизације и банкина и израду површинске обраде.

Механизација је обухватала: централну радионицу у којој су обављане крупне поправке и теренску службу за одржавање машина.

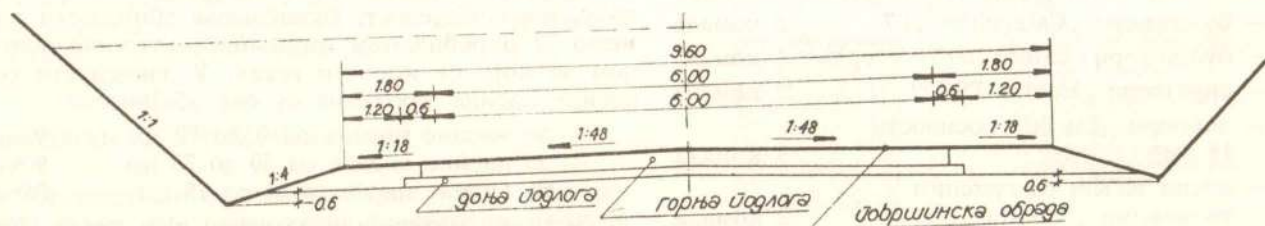
ОПРЕМА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Највећи број машина за извођење радова на Великом северном путу набављен је у иностранству. Набавка опреме обављена је путем кредита добијеног од произвођача опреме. Кредит је у целини исплаћен средствима реализованих на овом објекту. Вредност увозне опреме износила је, тада, 16,459.019 нових динара, а вредност целокупне опреме укључивши и ону која је допремљена из Југославије, 22.521.404 нових динара.

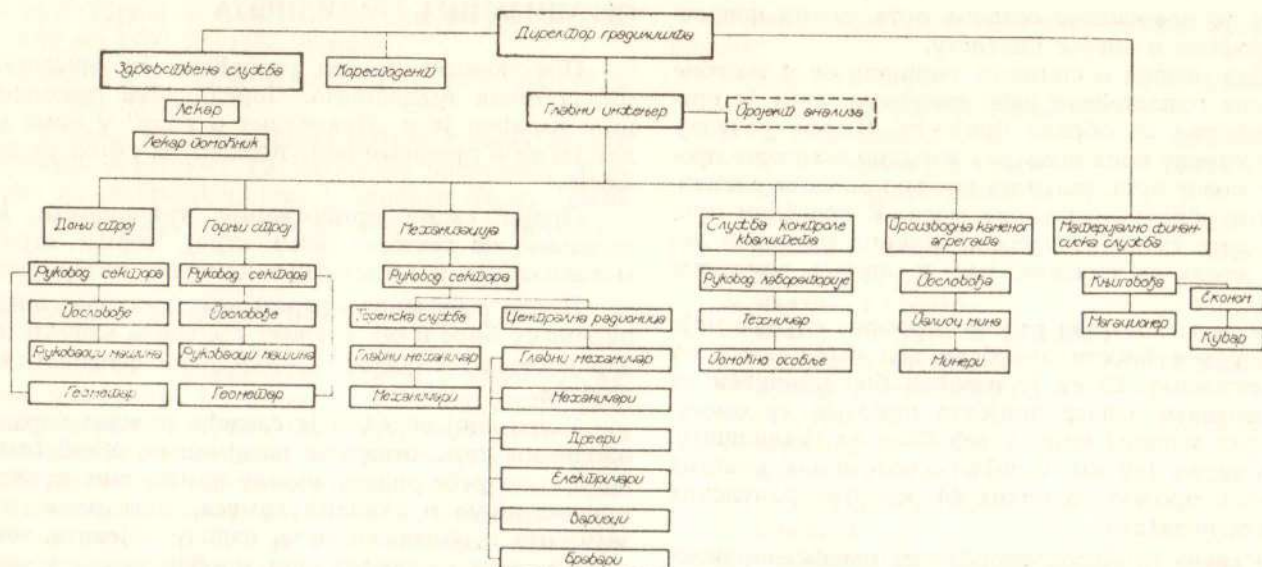
ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Земљани радови

Нова траса Великог северног пута, највећим делом, поклапала се са трасом постојећег пута. Од укупно 160 км пута по сасвим новој траси било је 14,6 км, а на постојећем путу 145,4 км. С обзиром да се највећи део нове трасе поклапа са постојећом, као и чињеница да се овим путем обављао, преко луке у Dar Es Salamu, сав увоз и



Сл. 2 — Оријентациони попречни профил „Великог северног пута“



Сл. 3 — Шема организације градилишта

извоз из Замбије, то је уговором била искључена свака могућност обуставе саобраћаја на било којем делу пута, у било којем временском периоду. Да би се омогућило неометано и континуално одвијање саобраћаја била је предвиђена израда привременог, обилазног пута на целом потезу где су се нова и стара траса поклапале. Обилазни пут, био је земљани пут местимично насут слојем латерита, дебљине 10 цм.

Главни радови на траси почели су 19. маја 1967. године и током године урађено је 42,7 км земљаних радова са постелицом. Ископано је 637.000 м³ земље са хумусом и 23.300 м³ стене.

Рад на земљаним радовима у 1968. години почео је већ у фебруару месецу. Ово је омогућило рани завршетак кишне сезоне, која је, истина, у 1967. години рано почела. У овој години завршено је 93,3 км главног пута и 2,9 км приступних путева и паркиралишта. У том периоду ископано је 1.396.000 м³ земље и хумуса и 2.300 м³ стене.

Са земљаним радовима у 1969. години почело се доста касно. Разлог ове је дуга кишна сезона, јер је киша интензивно падала током целог месеца априла. Практично, земљани радови су почели у другој половини априла, а завршени су 1. јула 1969. године. У овој години завршен је преостали део трасе од 24 км, приступни путеви, паркиралишта и аутобуске станице у дужини од 3,1 км. У овој години ископано је 655.000 м³ земље и хумуса, а разасрт је сав преостали хумус и затрпану су сва позајмишта материјала.

Од расположиве опреме на земљаним радовима биле су ангажоване углавном ове машине:

— булдожери „Caterpillar Д-7“	5 комада
— булдожери „Caterpillar“ — гурач	1 комад
— скрејпери „Euclid TS-12“	2 комада
— демпери „Euclid“ носивости 15 км ³	3 комада
— вучни ваљци са гуменим точковима „Albaret“	2 комада
— вибрациони ваљци „ABG MAW 170“	3 комада

— грејдер „Caterpillar 12 F“	2 комада
— грејдер „Caterpillar 14 E“	1 комад
— цистерне за воду „ФАП“	3 комада

Овде треба напоменути да је већи део наведене опреме радио у две смене.

Сви ископи земљаних материјала на изградњи „Великог северног пута“ били су сврстани у две категорије: ископ у земљи; ископ у стени.

Граница између обичне земље и стене била је дефинисана у опису радова. Наиме, стена је дефинисана као: „материјал који не може да се ископа помоћу рипера нето тежине 10.000 до 12.000 фунти (4.500 до 5.400 кг) опремљеним само са једним зубом, а кога вуче трактор гусеничар са корисном снагом преко замајца од најмање 180 НР у складу са BS спецификацијом 649/1958, с минималном сопственом тежином трактора од 36.000 фунти (16.000 кг) у добром стању“. Материјал ће се класирати као стена када инжењер да претходно, писмено своје одобрење.

Подтло је класирано у две групе, у зависности од висине насипа изнад њега. У прву класу „А“ сврстано је подтло преко кога долази покривач дебљине 46 цм до 76 цм. За ову врсту подтла захтеваност је збијеност од 90% од исте добијене у лабораторији по модифицираном AASHO поступку. Другу класу, класу „В“, представљало је подтло изнад кога је покривач дебљине до 46 цм. У овој групи налазе се и усеци. За подтло ове класе потребна је минимална збијеност од 93% од исте добијене у лабораторији по модифицираном AASHO поступку.

Квалитет уграђеног насипа утврђиван је, такође, кроз збијеност. Испитивање збијености вршено је одређивањем запреминске тежине методом за коју се користи песак. У зависности од висине насипа захтеване су ове збијености:

— за висине насипа од 0 до 50 цм	93%
— за висине насипа од 50 до 75 цм	90%
— за висине насипа веће од 75 цм	85%

Земљани материјали на већем делу трасе „Великог северног пута“ представљали су песковите материјале мале до средње пластичности. На

мањем делу били су то непластични кварцни песак, а ретко глиновити материјал средње пластичности.

У погледу сабијања није било већих тешкоћа, јер се радило, углавном, о прашинастом песку који се лако сабија. Наиме, овоме је допринео и избор одговарајућих средстава и технологија збијања. Највећу тешкоћу у процесу збијања представљао је недостатак воде у сушном периоду. Овом питању посвећена је од самог почетка посебна пажња. У кишном периоду успешно су стваране акумулације на постојећим потоцима подизањем малих земљаних брана тако да је током целе године било довољно воде.

Сабијање земљаних материјала у насипима и постељици вршено је вибрационим ваљцима статичке тежине 3,5 и 5,8 т и ваљцима са гуменим точковима тежине 30 т. Поред наведених средстава за сабијање материјала у постељици коришћена је и комбинација вибрационих ваљака и самоходног ваљка са гуменим точковима тежине 15 т. Ова комбинација дала је добре резултате код свих песковитих материјала.

Контрола збијености на земљаним радовима вршена је у почетку од стране службе надзора. Касније, пошто се служба надзора уверила у задовољавајуће резултате контрола је вршена по времену.

Контрола збијености постељице вршена је стално и то на сваких 120 и 150 м трасе. Поред збијености вршена је и висинска контрола сваког профила у осовини и лево и десно, на одстојању од 3,6 м. Минимална захтевана збијеност за постељицу била је 93% од исте добијене у лабораторији по модифицираном AASHTO поступку. У погледу збијености нису постојале толеранције, већ је у свим случајевима морала бити задовољена тражена минимална збијеност. У висинском погледу дозвољена толеранција за постељицу износила је 6 мм.

Објекти

Сви објекти на „Великом северном путу“ монтажног су типа. На овој деоници није било мостова, већ само пропуста отвора до 5,0 м. На местима где је, према хидрауличком прорачуну био потребан већи отвор, постављено је више паралелних цеви, а пропусти су били од бетонских и металних цеви.

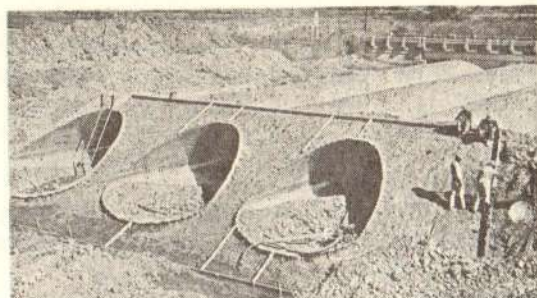
Од бетонских пропуста уграђено је 1952 м бетонских цеви пречника 60,75 и 90 цм.

Од металних пропуста уграђено је 943 м цеви пречника 107 до 400 цм.

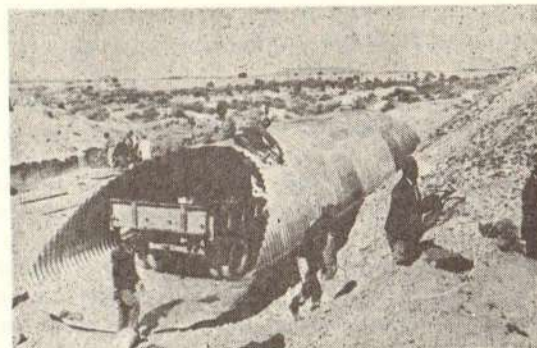
С обзиром на монтажни карактер цеви, посао око постављања цеви је једноставан и обавља се са групом од 4 до 6 радника. Цеви већих пречника монтирају се помоћу дизалица.

КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

Специфични услови замбијског поднебља допринели су да се коловозна конструкција путева у многоме разликује од истих конструкција код нас. Повољни климатски услови и велике коли-



Сл. 4 — Пропуст од металних цеви 3 x Ø 4 м



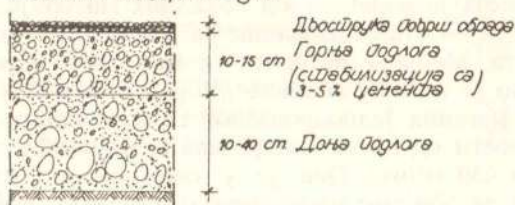
Сл. 5 — Монтажа металне цеви Ø 4 м

чине локалних материјала врло добрих карактеристика потпуно су изменили концепцију примене појединих слојева коловозне конструкције.

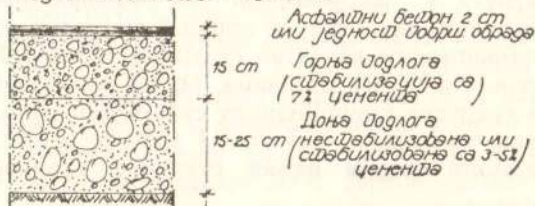
Коловозна конструкција „Великог северног пута“ састојала се од доње подлоге локалног материјала — латерита, горње подлоге од истог материјала стабилизованог цементом и коловозног застора — двоструке површинске обраде. Пројектом је било предвиђено да обе подлоге буду исте дебљине, по 12,5 цм. (Слика број 6-1)

Предвиђало се да се горња подлога стабилизује по целој дужини трасе, док је доњу подлогу требало стабилизovati само на оним местима где је пластичност материјала таква да се исти не може користити без додатка везива. Обе врсте

1. Велики северни пут



II. Пут Либингстон-Сесесеке



Сл. 6 — Пресеци коловозних конструкција изведених путева

подлоге израђене су од локалних материјала, којих је било у рејону трасе. Употреба ових материјала била је ограничена одређеним критеријумима, и то:

Доња подлога:

- индекс пластичности — максимално 8
- CBR — минимално 45

Уколико је индекс пластичности био већи од 8 потребно је извршити стабилизацију додатком креча или цемента.

Горња подлога:

— Материјали после стабилизације могли су да задовоље ове услове:

- граница течности — 30
- индекс пластичности 6
- CBR 150

Пројектом је било предвиђено да се подлоге стабилизују овим количинама везива:

Доња подлога:

- стабилизација кречом 100 кг/м³ креча
- стабилизација цемента 62 кг/м³ цемента

Горња подлога:

- стабилизација кречом 108 кг/м³ креча
- стабилизација цементом 84 кг/м³ цемента.

У току грађења повољних комбинација материјала за подлоге избегнута је стабилизација доње подлоге. Ово је постигнуто тиме што су позајмишта материјала с индексом пластичности мањим од 8, коришћена првенствено за израду доње подлоге, док су она са већим индексима пластичности коришћена за израду горње подлоге. Замена материјала била је могућа за сва позајмишта чија је удаљеност од места уграђивања износила до 32 км. Наиме, на овој граници изједначавају се цена стабилизоване и нестабилизоване подлоге. Овим је остварена знатна уштеда у укупној цени објекта.

Рад на доњој подлози одвијао се без икаквих посебних тешкоћа. Насути материјал разастиран је грејдерима, а сабијање је вршено виброваљцима статичке тежине 3,5 и 5,8 тона. Захтевана збијеност за доњу подлогу износила је 95% од збијености добијене у лабораторији по модифицираном AASHO поступку.

Далеко сложенији рад био је на горњој подлози, која је израђена од локалних материјала — латерита — стабилизованим са додатком 3 до 5% цемента. Мешање латерита са цементом и водом вршено је помоћу машине „Vögele“ типа BMW 1. То је машина једнопролазног типа, капацитета у зависности од врсте материјала и крупноће зрна, 350 до 450 м³/час. Она је у свом саставу имала уређај за збијање измешаног материјала, који је направљен од седам гумених точкова и вибрационе плоче. Овим уређајем није било могуће постићи захтевану збијеност од 97% од збијености постигнуте у лабораторији по модифицираном AASHO поступку. Зато је вршено допунско збијање вибрационим ваљцима статичке тежине 3,5 и 5,8 тона. На неким потезима, поред ових, као додатна средства коришћени су самоходни ваљак са гуменим точковима тежине 15 тона и самоходни вибрациони тандем ваљак статичке тежине 6,9 тона.

Рад на стабилизацији горње подлоге одвијао се у два или три потеза у току 10 h рада. Технич-

ким условима време израде стабилизације било је ограничено на 4 h. Стога су и дужине појединих радних потеза подешаване тако да овај услов буде задовољен. Овом временском интервалу, са расположивом опремом, одговарала је дужина пута од 6 до 7 профила (180 до 210 м). Међутим било је потеза трасе са врло повољним материјалима, те је у једном потезу рађено и више од 7 профила. Но, ретко је рађено више од 9 профила (270 м). Пракса је показала да је далеко једноставнији рад у дужим потезима. У овом случају има мање слојева који, и поред највеће пажње, представљају слабо место у конструкцији.

Рад на горњој подлози био је под перманентном контролом теренске лабораторије. Пре почетка мешања, на лицу места, одређивана је природна влажност разастртог материјала. У току сабијања стално је, после одређеног броја прелаза, вршена контрола остварене збијености. До пуног изражаја долази рад лабораторије на претходном испитивању карактеристика материјала и утврђивања одговарајуће технологије. Свако позајмиште материјала је, пре почетка радова, детаљно испитано. Утврђени су основни елементи за одговарајуће материјале: потребан број прелаза и оптимална влажност. У овоме послу служба контроле квалитета и лабораторија имале су посебну и врло значајну улогу.

За рад на ископу и уграђивању материјала за подлоге коришћена је ова опрема:

- булдожери „Caterpillar D-7“ 2 комада
- камиони кипери носивости 15 t 6 комада
- машине за стабилизацију тла Vögele BMW 1“ 1 komad
- аутоцистерна „ФАП“ капацитета 8.000 л 4 комада
- грејдери „Caterpillar 14 E“ 2 комада
- вибрациони ваљци „ABG SAW 25“ 1 комад
- вибрациони ваљци „ABG MAW 170“ 1 до 2 комада
- ваљак са гуменим точковима „Aveling & Barford“ 1 комад
- самоходни вибрациони ваљак „ABG Alexander 126“ 1 комад

Са радом на подлогама почето је крајем месеца јуна 1967. године. У тој години урађено је 42 км обе врсте подлога. У току 1968. године урађено је 94 км а у 1969. години 29 км обе врсте подлоге.



Сл. 7 — Израда горње подлоге — стабилизација са цементом

Коловозни застор Великог северног пута израбен је двоструком површинском обрадом. Ова врста застора, поред једноструке површинске обраде, представља највише примењивани застор на путевима Замбије. Поред наведених, у комбинацијама са површинским обрадама, примењује се и „Slurry Seal“, углавном као ојачање површинских обрада.

Пре израде површине обраде, одмах је по пријему горње подлоге од стране надзорне службе, цела површина горње подлоге је очишћена од прашине и невезаних зрна. Уколико је у горњој подлози било рупа или неравнина, ван граница толеранције, све су поправљане мешавином агрегата величине зрна од 0 до 6 мм и битумена у количини од 6%. По завршеном чишћењу и обављеним поправкама горња подлога, ширине 7,2 м, прскана је разређеним битуменом МЦО у количини од 0,68 до 0,8 кг/м². Непосредно пре прскања површина горње подлоге је благо квашена водом ради боље пенетрације битумена у подлогу.

Прва површинска обрада израбена је од каменог материјала, гранита, величине зрна 12,5 до 19 мм, уз употребу битумена пенетрације 180/200 у количини од 1,10 кг/м². Количина каменог агрегата износила је 30 кг/м².

Друга површинска обрада израбена је од каменог агрегата величине зрна 6 до 12,5 мм уз примену битумена пенетрације 180/200, у количини од 0,80 кг/м². Количина каменог агрегата износила је 24 кг/м².

Прскање битуменом је вршено моторном прскалицом. У једном пролазу прскана је цела ширина пута од 6,10 м. Камени агрегат за израду површинске обраде разастран је ручним путем. Претходно су на одређеном растојању депоноване потребне количине каменог агрегата, које су покривале одређену дужину пута. Временски интервал за разастравање и ваљање каменог материјала био је ограничен на 15 минута. Према овоме одређиван је и број гомила које треба да разастре један радник. За прву обраду радник је разастрао 3 а за другу 4 гомиле агрегата.

По завршеном разастравању каменог агрегата за прву обраду увек је било извесне количине невезане каменних зрна, коју је требало одстранити пре израде друге обраде. Одстрањивање овог вршено је ручним четкама и овај начин обраде дао је добре резултате. Најбоља илустрација оствареног квалитета је чињеница да од милион израбених квадратних метара површинске обраде, у току две године под саобраћајем, није било ниједног квадратног метра оштећења.

За израду површинске обраде коришћена је ова опрема:

- моторна ауто-прскалица за битумен „Phoenix“ капацитета 6.000 литара 1 комад
- самоходни тандем ваљак „Gallion“ тежине 4 т 1 комад
- ваљак са гуменим точковима „Aveling & Barford“ 1 комад

У току једног дана рађено је 1 до 2 км обе површинске обраде.

Радови на изради површинске обраде почели су 5. новембра 1967. године. У току 1967. године

израбено је 40 км коловозног застора. У 1968. години израбено је 96 км а у 1969. години 30 км двоструке површинске обраде. Последњи метри површинске обраде завршени су 13. јула 1969. године а комплетна деоница пуштена у саобраћај 1. јула 1969. године.

ИЗГРАДЊА ПУТА LIVINGSTON — SESHEKE

Пут Livingston — Sesheke налази се на крајњем југу Замбије. Његова траса пружа се левом обалом реке Замбези која овде представља границу између Замбије, Родезије и Ботсване. Овај пут је уједно једина копнена веза Замбије са Ботсваном.

Пут Livingston — Sesheke дуг је око 200 км. Од ове дужине 130 км представља потпуно нову трасу, положену, добрим делом, преко мочваре коју ствара река Замбези и њене притоке.

За извршење ових радова понуђена је сума од 6,350.000 замбијских квача (у то време око 10,500.000 US долара). Уговорени рок за завршетак радова био је 30 месеци. Са радовима се почело јуна 1970. године а радови су завршени октобра месеца 1973. године. Укупна реализована вредност радова на овом објекту износила је 6,480.617 замбијских квача, а израбено је:

— главног пута	200 км
— приступних путева	10 км
— облизасног пута	30 км

На изградњи ових путева извршени су ови радови;

— крчење шума	5,866.000 м ² ,
— ископ хумуса на траси и позајмиштима	896.000 м ³ ,
— ископ земље на траси	1,518.249 м ³ ,
— ископ земље за канале у објекте	56.992 м ³ ,
— израда подтла	2,850.000 м ² ,
— израда постељице	1,778.000 м ² ,
— ископ материјала за подлоге	485.343 м ³ ,
— израда доње подлоге са банкинама	1,432.000 м ² ,
— израда горње подлоге са банкинама	1,361.000 м ² ,
— израда површинске обраде	1,208.000 м ² ,
— израда асфалтног бетона	370.772 м ² ,
— производња каменог агрегата за бетон и асфалт	54.000 м ³ ,
— хумузирање косина	112.616 м ² .

ИЗВОБЕЊЕ РАДОВА

Земљани радови

Траса пута Livingston — Sesheke представљала је, у погледу извођења радова, доста тежак објекат, јер је већим делом, од 60 км, пролазила кроз мочваран терен створен изливањем реке Замбези и њених притока у месецима после кишног периода. Пројектом нису биле предвиђене неке посебне мере за санацију овога терена, изузев делимичне замене лошег материјала одговарајућим, кога је, на овом делу, било врло мало, што је представљало још већу тешкоћу.

Траса је била испресецана многим објектима, који су пропуштали реку Замбези у месецима марту, априлу и мају.

Први део трасе у дужини од 80 км (на овоме делу је и раније постојао пут) положен је на брежуљкастом потпуно сувом терену. У геомеханичком погледу састав земљишта овога дела трасе био је врло повољан. Ту су, углавном, преовлађивали песковити материјали, богати кварцом, настали распадањем стена. Местимично било је и прашинастих и глиновитих пескова који су се, уз примену одговарајућих средстава, врло лако збијени.

Други део трасе у дужини од 60 м положен је преко ниског и мочварног терена, који је у периоду од марта до јуна био непроходан за било какав саобраћај. Пошто се радило о мочварном терену било је великих тешкоћа у извођењу радова. Овај део пројектован је у насипу за чију су изградњу биле потребне велике количине квалитетних материјала којих практично није било на овоме делу трасе. Треба напоменути и то да се постојећи материјал у подтлу, као непогодан, на већем делу морао заменити квалитетнијим материјалом, што је још више отежавало и онако тешку ситуацију.

Задњи део трасе у дужини од 60 км био је положен, такође, на брежуљкастом терену, те у извођењу радова није било већих тешкоћа.

На извођењу земљаних радова на путу Livingston — Sesheke биле су ангажоване ове машине:

— булдожери „Caterpillar Д-8“	1 комад
— булдожери „Caterpillar Д-7“	4 комада
— скрејпери „Fuklid TS-12“	2 комада
— скрејпери „Wabco“	2 комада
— скрејпери „Caterpillar 627“	2 комада
— дамperi „Euklid“ носивости 15 т	2 комада
— вибрациони ваљци „ABG SAW 25“	2 комада
— вибрациони ваљци „ABG SAW 170“	2 комада
— вучни ваљци са гуменим точковима „Albaret“ 3° тона	2 комада
— грејдери „Caterpillar 12-Ф“	3 комада
— грејдери „Caterpillar 14-Е“	1 комад
— аутоцистерне „ФАП“ 8 м ³	2 комада
— аутоцистерне „FORD“ 5 м ³	3 комада

Подтло пута Livingston — Sesheke било је подељено, у зависности од дебљине покривача изнад овога, у три групе.

У прву групу долазила су подтла изнад којих је дебљина покривача износила преко 76 цм. За ову врсту подтла захтевана је минимална збијеност од 90% од исте добијене у лабораторији по модифицираном AASHO поступку.

У другу групу подтла долазила су она изнад којих је дебљина покривача износила 46 до 76 цм. За ову врсту подтла захтевана је збијеност од 95%.

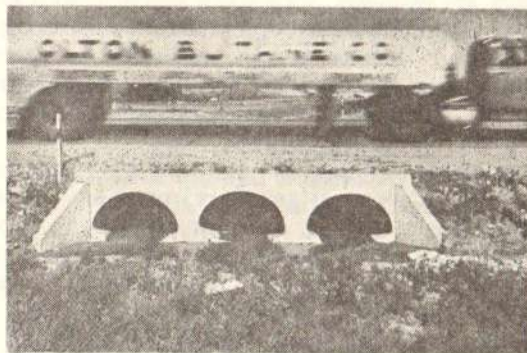
У трећу групу долазила су подтла са дебљином покривача мањом од 46 цм. За ову групу подтла захтевана је збијеност од 100%. Збијање подтла вршено је вучним ваљцима са гуменим

точковима тежине 30 т а делимично и вучним вибрационим ваљцима статичке тежине 5,8 т.

Збијање земљаних материјала у насипима и постелици вршено је са вибрационим ваљцима статичке тежине 3,5 и 5,8 т. Минимална збијеност за постелицу износила је 95% од збијености добијене у лабораторији по модифицираном AASHO поступку.

Објекти

Траса пута Livingston — Sesheke била је испресецана мноштвом објеката, посебно њен средњи део. Највише је било пропуста који су били монтажног типа, од метала, величине отвора 0,6 до 1,5 м. Пропусти су били постављени као појединачне цеви или више цеви постављене једна поред друге, у зависности од потребног броја цеви добијених на бази хидрауличног прорачуна. Постављање више цеви условила је и мала висина насипа, која је, опет, била условљена недостатком земљаних материјала, одговарајућих квалитета, за изграду насипа.



Сл. 8 — Пропуст од металних цеви 3 x ϕ 0,6 м

Металне цеви биле су кружног и лучног пресека у уграђено је, укупно, 8.180 м цеви пречника 0,60 м до 1,5 м.

Поред металних цеви уграђено је и 200 м бетонских цеви кружног пресека пречника 0,60 м.

Кроз мочвару је, поред металних цеви, уграђен и већи број типских бетонских објеката сандучастог пресека („box culverts) различитих распона. Сви ови типски армирано-бетонски објекти бетонирани су на лицу места. Отвори су били распона 3,0 м а било је објеката од два до осам отвора. Од ове врсте објеката израђено је:

— објекат са два отвора	4 комада
— објекат са три отвора	3 комада
— објекат са четири отвора	4 комада
— објекат са пет отвора	5 комада
— објекат са шест отвора	2 комада
— објекат са осам отвора	1 комад

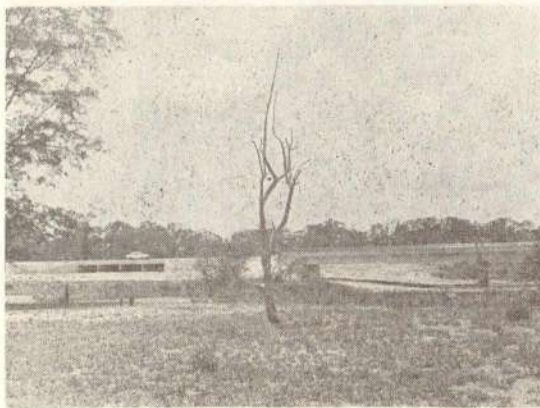
Поред наведених металних и бетонских пропуста израђена су и три места од преднапрегнутог бетона. Мостови су фундирани на армирано-бетонским шиповима. То су:

— мост на реци Ngwezi-распона	18 м
— мост на реци Kamadobe-распона	18 м
— мост на реци Kasaja-распона 2 x 18 м	36 м

Подлоге

Коловозна конструкција на путу Livingston — Sesheke састојала се од доње подлоге, горње подлоге и коловозног застора.

Пројектом је била предвиђена дебљина подлога од по 15 цм, с тим да обе подлоге буду стабилизационе цементом. Међутим, у току радова извршена је корекција, тако да је доња подлога делимично стабилизационим цементом, а горња на целој дужини пута.



Сл. 9 — Мост на реци Kasaja

Треба посебно истаћи да је са подлогама било неуобичајено много проблема. Узрок овоме је био врло лош квалитет материјала употребљених за израду подлога. Основна карактеристика трасе овога пута били су лоши материјали. Ово је био толико озбиљан проблем да су се решења често мењала, а неколико пута доведена је у питање могућност примене стабилизације тла цементом. Изузев једног мањег дела трасе, где су преовлађивали песковити материјали, углавном се радило о лошим глиновитим песковима у чијем је саставу било доста примеса органског порекла. Сви су били високе пластичности, а гранулометријски састав истих се мењао променом влажности и под дејством средстава за сабијање. Међутим, с обзиром на то да у ближој околини трасе није било повољних материјала у одговарајућим количинама морао се употребити локални материјал.

Количина цемента у доњој подлози кретала се од 4 до 5%, а у горњој 7%. Услов за збијеност доње подлоге био је 96% а за горњу 98% од збијености добијене у лабораторији модифицираним AASHO поступком.

Мешање земљаног материјала са цементом и водом вршено је, мањим делом, машином за стабилизацију типа „Vögele BMV 1“, а већим делом машином типа „REX“. Машина за стабилизацију „REX“ је такве конструкције да мешање земљаног материјала, воде и цемента се врши у више пролаза супротно машини типа „Vögele“, која је једнопролазног типа. Машина „REX“ имала је у своме саставу само један ротофрезер док јој је брзина кретања била знатно већа од брзине машине „Vögele“. Међутим, да би материјал био потпуно измешан са цементом било је потребно, најмање, три пролаза машине „REX“, док је ма-

шина „Vögele“ потпуно мешање обављала у једном пролазу. Додавање воде код обе машине вршено је у току мешања материјала помоћу специјалног уређаја, који је дозирао потребну количину воде.

Дефинитивна збијеност стабилизованог слоја остварена је комбинованим ваљањем вибрационог ваљка „ABG MAW 170“ и самоходног ваљка са гуменим точковима типа „Pacifik“ тежине 27 т. Ваљак је имао уређај за промену притиска у гумама у току кретања.

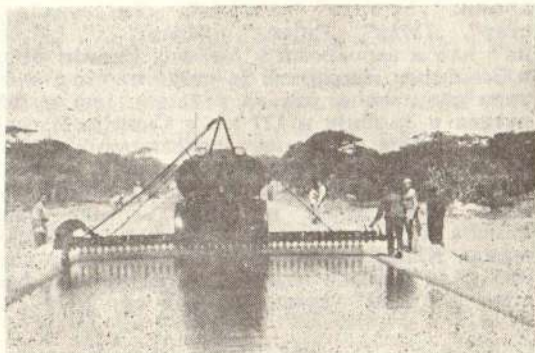
Учинак на стабилизацији подлоге кретао се од 3.000 м² до 5.000 м² дневно.

Коловозни застор

За коловозни застор пута Livingston — Sesheke пројектом је била предвиђена једнострука површинска обрада. Међутим, због лоших материјала у подлогама, у току извођења измењен је пројект за првих 60 км трасе, за део где се траса одваја за границу са Ботсваном, тако што је једнострука површинска обрада замењена асфалтним бетоном дебљине 20 мм.

Као камени материјал за израду асфалтне мешавине и површинске обраде коришћена је стена камена базалта. За ове потребе отворен је каменолом, чија је локација била на педесетом километру од почетка трасе. Као и остале стенске масе у овој делу Африке и ово је била доста временом оштећена формација. Стога је, пре употребе, морао бити потпуно уклоњен површински слој дебљине до 1 метра. За асфалтну мешавину коришћена је само једна фракција и то она величине зрна 0 до 6 мм, која је остајала као вишак при производњи каменог материјала за једноструку површинску обраду. Као додатак овој коришћеној мајданској песку из налазишта у непосредној близини асфалтног постројења. У замену за камено брашно додан је (мешавини каменог агрегата цемент и то само онда кад ове фракције није било довољно у фракцији каменог агрегата. Као везиво употребљен је битумен пенетрације 80/100, у количини од 6,1% до 6,3%.

Асфалтна маса за коловозни застор припремана је у асфалтном постројењу типа „Marini“, капацитета 50 до 70 т/х. Разастирање масе вршено је финишером „ABG Titan“, а сабијање вибрационим ваљком „BAG Alexander 127“ и ваљком са гуменим точковима тежине 15 т типа „Aveling & Barford“.



Сл. 10 — Израда прве површинске обраде

Површинска обрада рађена је битуменом петрације 80/100 за количину од 1,0 кг/м², уз примену каменог агрегата величине зрна 6 до 12 мм у количини од 24 кг/м². Прскање битуменом вршено је машином типа „Phoenix“ при температури битумена 160 до 180°C. У једном пролазу прскана је цела ширина пута од 6,0 м. Разастирање агрегата вршено је ручним путем. Дневни капацитет израде површинске обраде кретао се од 1.000 м до 2.000 м.

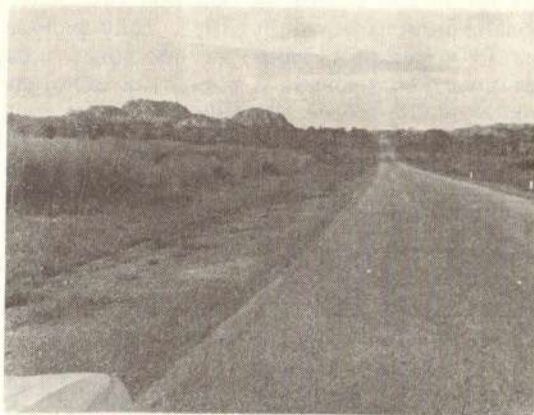
ЗАКЉУЧАК

У току свог плодног десетогодишњег рада у Замбији, предузеће „Планум“ је изградило више од 500 км путева и саобраћајница, изградило је два потпуно нова аеродрома и реконструисало два постојећа аеродрома. На овим радовима реализовано је више од 40 милиона долара.

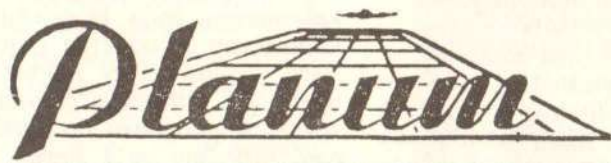
Упоредо са изградњом путева и аеродрома, предузеће „Планум“ је имало и још један врло деликатан задатак: обучавање домаћих радника за рад на сложеним машинама и најсавременијом технологијом у изградњи саобраћајница. У овом

периоду радници, техничари и инжењери „Планума“ обучили су стотине домаћих радника у руковању машинама и другим пословима, тако да су данас више од 90% квалификованих и висококвалификованих радника домаћи радници.

За овај рад, добру организацију, висок квалитет радова и одржавање уговорених рокова, „Планум“ је добио и заслужено признање.



Сл. 11 — Део завршеног пута



ГРАБЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

СА СОЛИДАРНОМ ОДГОВОРНОШЋУ

ЗЕМУН, 22. октобар 15, СРС:

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

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

ИЗВОДИ У ЗЕМЉИ И ИНОСТРАНСТВУ

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

ДО САДА ЈЕ ИЗВЕЛО

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

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

САДА ИЗВОДИ У ЗЕМЉИ

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

У ИНОСТРАНСТВУ ИЗВОДИ

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

Швајцарске препоруке за израду потпуно стабилизаних коловозних конструкција

Др ЗДРАВКО ЈОКСИЋ, дипл. инж.

УВОД

Потпуна стабилизација коловозне конструкције пута, приказана у овом чланку и препорукама, подразумева стабилизацију основе и носећих слојева коловозне конструкције хидрауличким везивом, уз израду релативно танког коловозног застора са угљоводоничним везивом који има улогу хабајућег слоја.*

С обзиром да је у неким областима Швајцарске ова метода примењена у великој мери, донета је одлука да се обаве потребна истраживања и провере неопходне ради утврђивања опортуности њене примене.

На основу теренских и лабораторијских истраживања, анкетања стручњака запослених у администрацији и грађевинским предузећима и анализа техничких и економских предности ове методе израђене су препоруке за њену примену. Припремила их је група истакнутих швајцарских стручњака, која је истакла истовремено значај који имају припрема и контрола хомогености завршног слоја доњег строја (постељице) за постизање добре збијености и успешне стабилизације основе коловозне конструкције. Ови закључци су подједнако применљиви и на контролу завршног слоја доњег строја пре уграђивања класичног основног слоја од нестабилизованог песковито-шљунковитог материјала.

За прибављање потребних мишљења коришћен је систем интервјуа, чиме је реализована спонтаност пружања одговора, уз знатно скраћење времена за добијање одговора на постављена питања. Резултате анкете прегледала је посебна комисија. Тако обрађени закључци анкете достављени су свим учесницима ради сагласности. На основу прибављених мишљења, нових сугестија и предлога израђене су на крају препоруке.

Припремљена су следећа питања на која су анкетирани стручњаци доставили своје одговоре:

1. Да ли су потпуно стабилизоване коловозне конструкције применљиве у оквиру делатности администрације ваше области? Често — изузетно — никада?

2. На који сте се начин први пут упознали са новом методом грађења? Проучавањем литературе, на саветовању или на предавању — говорном информацијом или посетом градилишту?
3. Које сте посебне мере предузели за израду прве потпуно стабилизоване коловозне конструкције? Проучавањем литературе и постојећих стандарда — консултовањем експерата спровођењем опита?
4. Сматрате ли да је потпуно стабилована коловозна конструкција поступак који се може примењивати само у посебним случајевима или се може примењивати свуда?
5. Сматрате ли да су потпуно стабилизоване коловозне конструкције применљиве само на великим градилиштима? За нове коловозне конструкције или, исто тако, и за обнову постојећих путева?
6. Можете ли навести примере структуре потпуно стабилизаних коловозних конструкција у вашој области?
7. Која сте хидрауличка везива користили за стабилизацију?
8. Да ли сте припрему стабилизаних мешавина обављали у сталном постројењу или на месту уграђивања?
9. Шта је утицало на избор потпуно стабилизоване коловозне конструкције, технички или финансијски услови, недостатак шљунка за основни слој, штедња налазишта шљунка или нешто друго?
10. Да ли сте при реализацији потпуно стабилизаних коловозних конструкција наилазили на тешкоће или сте доживели неуспех?
11. Каква су ваша искуства и како проценјуете стање потпуно стабилизаних конструкција до сада израђених?
12. Које су по вашем мишљењу предности и недостаци потпуно стабилизаних коловозних конструкција?
13. Које су по вашој оцени сметње за већу примену потпуно стабилизаних коловозних конструкција и шта их изазива — недовољна до-

*) Superstructures entièrement stabilisées. Strasse und Verkehr, No 4.1977.

кументација, високи трошкови грабења, односно контроле или други разлози?

14. Имате ли неке примедбе или сугестије?

Прикупљени одговори омогућили су извлачење одређених закључака, иако тиме нису решене све дилеме и проблеми у вези са димензионирањем и пројектовањем потпуно стабилизираних коловозних конструкција (систематско посматрање понашања до сада израђених коловозних конструкција, обука особља и стручњака за израду ове врсте коловозних конструкција, дефинисање критеријума и поступака контроле итд.), па је одлучено да се привремене препоруке објаве што пре, како би се на основу њихове примене и нових података до којих се дође припремили прописи и норме за израду ове врсте коловозних конструкција.

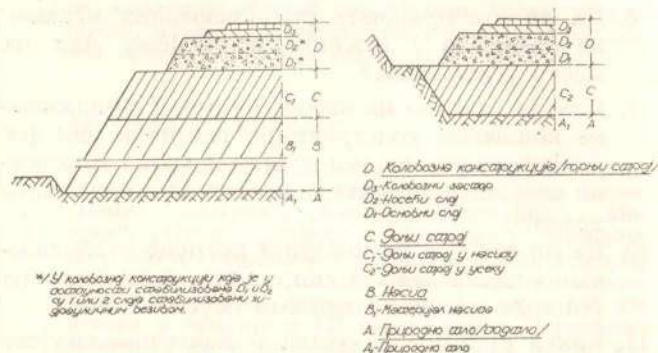
Истовремено ће се приступити теоријским и практичним систематским истраживањима у лабораторијама и на опитним деоницама, која су неопходна за решавање бројних проблема.

ПРЕПОРУКЕ

Коловозна конструкција се сматра потпуно стабилизованом ако су јој носећи и основни слојеви стабилизирани хидрауличким везивима (у даљем тексту означеним као цементне стабилизације). Ове препоруке обухватају димензионирање, захтеве у погледу квалитета, контроле при уграђивању и прописе и услове при њиховој изради за све слојеве једне потпуно стабилизоване коловозне конструкције који се налазе испод коловозног застора, као и за слој преко кога се ради коловозна конструкција.

Захтеви, контроле при уграђивању и технички услови за извођење радова дефинисани овим препорукама важе такође и кад се ради коловозна конструкција са цементнобетонским застором.

Овај нови начин грабења одступа од уобичајених поступака и схема израде коловозних конструкција на путевима. Ознака сваког слоја према његовој улози ствара извесне тешкоће због чега се у препорукама предлажу и користе ознаке приказане на слици 1.



Сл. 1 — Ознаке слојева коловозне конструкције

Схема приказана на слици 1. показује да је доњи строј један слој обрађен на дубини од најмање 60 цм, рачунајући од површине постељице, у насипу или усеку. Преостали део насипа, до недавно означаван као доњи строј, назван је сада насипом.

Ове препоруке предлажу оно што су искуство у области изградње путева и проучавања на терену и у лабораторији показали економски прихватљивим решењем погодним за даље усавршавање и развој. Потребно је, пре свега, констатовати следеће:

— **Доњи строј** мора бити израђен тако да је могуће преко њега обавити потпуно збијање цементне стабилизације. Да би се омогућило коришћење савремених машина (финишери, грејдери и булдожери опремљени за аутоматско вођење помоћу затегнуте жице), потребно је да се омогући кретање камиона по доњем строју.

— **Горњи строј**, према досадашњим искуствима, мора да буде урађен са мешавинама припремљеним у централном постројењу, уместо досадашње припреме на лицу места, јер се на тај начин побољшава његов квалитет. Из истог разлога мора се уложити више напора у развој машина које би биле у могућности да сваки слој коловозне конструкције уграде у једном пролазу.

— **Коловозни застор** мора се тако одабрати да може да спречи појаву пластичних деформација. Поред пажљивог избора материјала и прецизне израде, неопходно је спровести и допунска испитивања и контролу у току извођења радова.

1. ДОЊИ СТРОЈ

Као што је у уводном делу назначено, ове препоруке дефинишу **доњи строј** као слој обрађен на дубини од најмање 60 цм испод површине постељице. Треба настојати да се овај слој угради тако да га камиони који по градилишту превозе цементну стабилизацију не оштете.

У зонама пута у насипу увек је могуће урадити завршни део насипа од материјала задовољавајућег квалитета и потребних карактеристика, тако да буду испуњени претходно наведени услови ради постизања модерног и економичног грабења. У усецима природни терен најчешће не задовољава наведене услове, тако да је неопходно предузети посебне мере — ископ до дубине од најмање 60 цм и замену новим материјалом који је збијен или стабилизван кречом или цементом.

1.1 Димензионирање

Критеријуми за пројектовање и димензионирање коловозне конструкције зависе од различитих својстава доњег строја. Пре него што се приступи изради пројекта, неопходно је да се та својства одреде анализом карактеристике тла. У принципу, све ово о чему је било речи важи за било коју врсту коловозних конструкција и, гледано уопште, усклађено је са постојећим нормама.

Ради се најпре о сазнању да ли се тај доњи строј може користити као површина за збијање и као основа за израду стабилизације (две прве колоне табеле I).

Даља анализа тла омогућава да се донесе одлука о томе да ли ће се димензионирање обавити само на основу носивости и да ли је неопходно предвидети посебне мере ради спречавања појаве оштећења услед смрзавања. У вези с тим потреб-

Табела I — Доњи строј, основе пројекта

Доњи строј		Врста подтла (материјали, слојеви)	Извршење доњег строја	Захтеви збијености доњег строја	Димензионирање коловозне конструкције	
Носећи слој довољне збијености	Вожња могућа по плану доњег строја	Начин транспорта материјала потребних за израду следећег слоја	Хомогена носивост доњег строја Расипање резултата M_E или CBR: $CV < 30\%$ Може се возити преко планума доњег строја	Могуће је испунити максималне захтеве у погледу збијености и равности Нису неопходне посебне мере	97% финалне збијености на опитном пољу или 100% од максималне по стандардном Проктору	Стабилизација цементом у једном слоју
		(Одговара приближно: $M_E > 300 \text{ kp/cm}^2$ CBR $> 15\%$ ако је подтло хомогено)	Нехомогена носивост слоја од приближно 60 cm. Расипање резултата за M_E или CBR: $CV > 30\%$ Може се возити преко планума доњег строја (постелице)	Локалне санације Неопходно касније збијање Захтеви у погледу равности морају се испунити	Степен збијености 100% (према стандардном Проктору) $M_E > 300 \text{ kp/cm}^2$ $CV < 30\%$	
	Вожња немогућа по плану доњ. строја	Могуће насипање с чела	Хомогена носивост горњих 60 cm природног тла или доњег строја Расипање вредности M_E или CBR: $CV < 30\%$ Не може се возити преко планума доњег строја (постелице)	Не треба возити преко планума доњег строја Израда првог слоја доњег строја врши се насипањем с чела	Степен збијености 100% (према стандардном Проктору) $M_E > 200 \text{ kp/cm}^2$	Стабилизација цементом у два слоја
		(Одговара приближно $M_E = 300$ до 200 kp/cm^2 или CBR = 15 до 10%)	Нехомогена носивост слоја дебљине 60 cm Расипање вредности доњег слоја M_E или CBR доњег строја је велико: $CV > 30\%$ Не може се возити преко планума доњег строја	Могућност локалне санације (-Замена тла на великој површини -Стабилизација горњег слоја доњег строја)	Степен збијености 100% (према стандардном Проктору) $M_E > 200 \text{ kp/cm}^2$ $CV < 30\%$	
Носећи слој недовољне збијености	Вожња немогућа по плану доњег строја	Могуће насипање с чела	Влажност и квалитет материјала не дозвољавају стабилизацију цементом мешањем на месту уграђивања	Може се приступити ископу материјала до веће дубине и изради допунског слоја стабилизованог цементом	Збијати слој што хомогеније као што је наведено или још боље	Допунски слој не треба потпуно урачунавати у доњи строј ако је збијеност недовољна
		(Одговара приближно: $M_E = 200$ до 70 kp/cm^2 или CBR = 10 до 2%)	Материјал и влажност нису истовремено лоши Расипање вредности за M_E и CBR $CV > 30\%$	Природно тло на лицу места може се заменити једним слојем доњег строја најмање дебљине 60 cm који је хомогено збијен (По правилу, 1 m материјала за замену потребно да би се постигла збијеност на дубини од 60 cm)	За саниран (поправљен) слој $M_{Emin} = 200 \text{ kp/cm}^2$ $CV(M_E) < 30\%$	Основа за димензионирање коловозне конструкције је носивост доњег строја после извршене замене
			Пластичан неоргански материјал	Горњи слој дебљине 20-25 cm може бити обрађен кречом (мешање на лицу места)	Хомогено збијање слоја	Критеријум за димензионирање коловоз. констр. носив. доњ. строја после изврш. креч.
			Влажност и квалитет материјала дозвољавају стабилизацију цементом на месту уграђивања	Цементом се може стабилизovati горњи слој дебљине 20 cm	Хомогено збијање слоја	Цементом стабилизovan слој не треба у целини рачунати као горњи строј
	Вожња могућа по плану доњег строја	M_E једва мерљив $M_E < 90 \text{ kp/cm}^2$ или CBR $< 2\%$	Дебљина неносивог слоја већа од 1 m	Израда слоја за расподелу оптерећења дебљине 20 до 30 cm. Овај слој треба да се изради од цементне стабилизације припремљене у бетонској бази која се лако збија лакшим уређајима за збијање		Евентуално грађењем у „сандвичу“

но је обратити пажњу на услове одводњавања и положај нивоа подземне воде. Ако је доњи строј израђен од земљаних материјала који припадају категоријама G_1 до G_3 и ако се одводњавањем обезбеђују повољни хидролошки услови, није неопходно предузимати никакве посебне мере заштите од смрзавања коловозних конструкција израђених од стабилизационих материјала. У таквом случају меродавна је једино измерена носивост — ако одговора носивости слоја минималне дебљине 60 цм, израђеног од хомогеног материјала уједначене збијености.

I. 2 Захтеви

I.2.1 Захтеви у погледу збијања

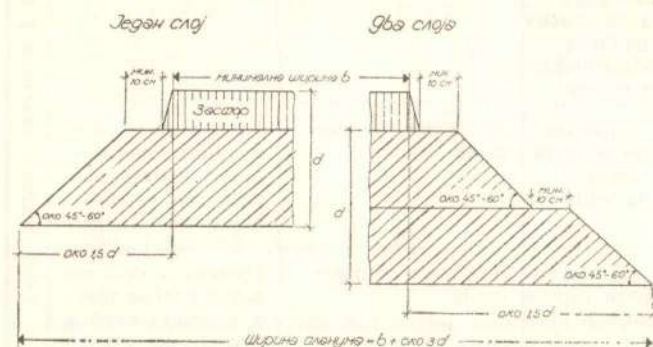
Резултат израчунавања збијености по стандардном лабораторијском Прокторовом поступку за комплетну мешавину даје, у неким случајевима, величине које је немогуће постићи на терену. У таквом случају настојаће се да се постигне запреминска тежина еквивалентна 97% запреминској тежини оствареној на градилишту збијањем одговарајућим средствима за збијање (видети табелу I).

I.2.2 Геометријски захтеви за постељицу — планум доњег строја

Горња површина доњег строја означена је као планум доњег строја. Он мора да испуни следеће геометријске услове:

- пројектом предвиђене висине,
- захтевану равност (уз дозвољене толеранције),
- потребан нагиб,
- минималну ширину.

Збијање цементне стабилизације на минималној ширини изискује ширину планума доњег строја једнаку минималној ширини коловозног застора увећану за трослојну дебљину слоја цементне стабилизације; толика ширина планума доњег строја неопходна је да би се стабилизација могла потпуно сабити на минималној ширини (слика 2).



Сл. 2 — Однос између минималне ширине и ширине планума

У табели II одређени су минимални захтеви који се односе на стање површине и попречне нагибе.

Табела II — Геометријски захтеви који се односе на планум доњег строја

Израда цементне стабилизације	Једнослојна	Двослојна
Дозвољене толеранције равности планума доњег строја	$\pm 2 \text{ cm}$	$\pm 4 \text{ cm}$
Попречни нагиб планума доњег строја	Исти као и на површини коловоза ако је обезбеђено одводњавање најмање 3%	4%

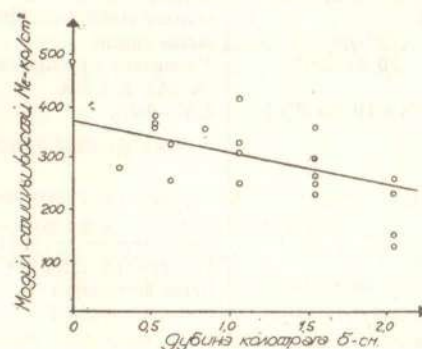
Да би се постигла равност уз толеранцију од 2 цм, потребно је да се за израду горњег дела слоја доњег строја предвиди уграђивање материјала ситнијег зрна.

Дозвољена толеранција од 2 цм за равност омогућава израду попречног нагиба једнаког попречном нагибу основног слоја ако се он ради само у једном слоју и ако је обезбеђено одговарајуће одводњавање. У свим осталим случајевима попречни нагиб не сме да буде мањи од 3%.

I.2.3 Могућност коришћења планума доњег строја за примену финишера

Мора се створити могућност за кретање камиона потребних за израду доњег строја преко израђених деоница планума доњег строја без стварања деформација већих од дозвољених.

Коришћење једног финишера могуће је ако је тај услов задовољен. На основу опита плочом и одређених величина модула стишљивости M_E могуће је, од случаја до случаја, поштујући при том неке принципе, одредити могућности коришћења планума доњег строја за примену финишера (слика 3).



Сл. 3 — Величина модула стишљивости M_E у функцији од дубине колотрага, за пет пролаза осовинског оптерећења

Такав однос између модула стишљивости M_E и дубине колотрага може се сматрати важећим само ако су својства природног тла уједначена до велике дубине. Мерењем величине модула стишљивости M_E добијају се подаци о доњем строју до дубине 60 цм. Појава колотрага зависи, међутим, у знатној мери и од природног терена.

Ако се хомогеност природног терена мења са дубином или је непоуздана, употребљивост финишера се мора проверити модификованим опитом за испитивање појаве колотрага, уз коришћење максимално оптерећеног камиона коришћеног на том градилишту. При том испитивању мора се узети у обзир и број пролаза камиона у току грабења. Да опитно поље на коме су обављена испитивања не би поново било изложено утицају камиона у току самог грабења, неопходно је да се оно изрази у близини, на око 50 м од ивице пута. После опита мери се дубина колотрага и упоређује са максималним дозвољеним вредностима. Зоне планума на којим се уочи ефекат „гуменог јастука“ (места која је немогуће уваљати јер се због велике влажности материјала стално деформишу) треба санирати.

I.3 Контрола при грабењу

I.3.1 Геометријска мерења висине нивелете постелице — планума доњег строја

Контрола висине и равности површине планума обављају се нивелмански и летвом дужине 4 м. Ако дозвољене толеранције у погледу равности и висине нису поштоване, потребно је стругањем, уклањањем или накнадним додавањем, а потом допунским збијањем тла обезбедити пројектом предвиђене и дозвољене величине у погледу висина и равности.

I.3.2 Хомогеност носивости

Опит осетљивости слоја на појаву колотрага (видети SNV 640.317) представља најсигурнији начин за контролу хомогености планума доњег строја. Потребно је истаћи да се њиме не одређује никаква апсолутна величина.

I.3.3 Апсолутне величине носивости (Основа за димензионирање доњег строја)

Да би се добиле апсолутне величине на основу којих је могуће оценити да ли је доњи строј усаглашен са одговарајућим захтевима, потребно је обавити следеће опште носивости:

- опит стишљивости M_E (видети SNV 670.317)
- опит носивости K (видети SNV 670.390)
- опит носивости SBR (видети SNV 671.316 и 670.320)

Мерна места морају тако да се одаберу да се добију репрезентативни резултати или четвртањем читаве површине планума. Ако се при опиту појаве колотрага утврде слаба места, на њима треба обавити испитивања.

Различити опити носивости морају да се обаве непосредно после изградње (потребно је да влажност при грабењу w_{gr} буде приближно једнака оптималној влажности по Проктору — w_{opt}). Ако је влажност при испитивању много мања од оптималне влажности, потребно је поновити испитивања пошто се планум вештачки ов-

лажи. Величине носивости не смеју да се смањују, у функцији од дубине, са висином доњег строја.

I.4 Прописи за извршење

Потребно је користити норму SNV 640.576 „Радови на ископу и насипима — прописи за извршење“ (у припреми), а привремено „Национални путеви Швајцарске, прописи за извршење радова при грабењу националних путева — Израда доњег строја“ (издање 1974. године, Федерална служба за путеве и водојаже).

II. ГОРЊИ СТРОЈ — КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

II.1 Основни и носећи слој потпуно стабилизovan

II.1.1 Димензионирање

Дебљина слоја предвиђеног за стабилизацију наведена је у табели III, зависно од осовинских оптерећења и носивости доњег строја. Дебљине означене у табели не воде рачуна о евентуалној носивости коловозног застора (видети поглавље

Табела III — Одређивање пројектованих димензија за типове коловозних конструкција са цементом стабилизованим слојевима (према Thickness Design for Soil-Cement Pavement, 1970) за предвиђени век трајања 20 година

Носивост доњег строја /постелице/								
Категорија саобраћаја	Погодан за возакњу ($M_E = 300$ кр/см ²)	Погодан уз извесне услове ($M_E = 200$ до 300 кр/см ²)	Непогодан за возакњу ($M_E = 150$ до 200 кр/см ²)	Непогодан саобраћај *** ($M_E = 70$ до 150 кр/см ²)				
1. Категорија 15 - 20 осовин особина/ тежко возило	 24-26 см*	 27-30 см*	 31-34 см*	 35-38 см*				
2. Категорија 10 - 15 осовин особина/ тежко возило	 23-25 см*	 26-28 см*	 29-31 см*	 33-35 см*				
3. Категорија до 10 осовин особина/ тежко возило	 21-23 см*	 24-26 см*	 27-29 см*	 30-32 см*				
4. Категорија до 10 осовин особина/ тежко возило	 18 см**							
Напомене: * Минимална дебљина возакњи за 300 а максимална дебљина за 1500 тежких возила на дан.								
** Мање од 300 возила на дан.								
*** Ако саобраћај омогућава ниске ослове за димензионирање, издати кољачу 5 табеле I.								

II.2.1). Пондерисани саобраћај изражен је бројем тешких возила (укупна дозвољена тежина $> 3,5$ тона) на саобраћајној траци која се димензионира. Просечно осовинско оптерећење дефинисано је односом између оптерећења по осовини и осовинског оптерећења усвојеног за упоређење (осовина од 8,16 т), односом који је дат за једно возило (типско возило за упоређење тешких возила, видети SNV 640.320: „Пондерисани еквивалентни саобраћај“; однос се одређује помоћу фактора еквиваленције који важе за коловозне конструкције са асфалтним засторима).

На тај начин се одређују категорије саобраћаја од 1. до 3. за тешка и лака осовинска оптерећења.

Капацитет носивости доњег строја дефинисан је тим критеријумима, а одговарајућа подручја величине модула стишљивости M_E већ су коришћена у табели I.

Дебљине цементне стабилизације одређене димензионирањем D_{dim} , приказане у табели III, су **минималне дебљине** које ни у ком случају не треба смањивати.

Табела IV показује какве су могућности израде стабилизације различитих дебљина са оруђима којима се данас располаже.

Табела IV — Техничке могућности извођења с обзиром на садашњу техничку ниво

Дебљина коловозне конструкције		Заостављена пројектноста за горњи слој	
		у односу на пројектоване коте од левом зидовине 4 м	
		$\pm 1 \text{ cm}$	$\pm 3 \text{ cm}$
Датум у збијеном стању (cm)	Финиш	Грејдер са аутоматским бојењем	Грејдер без аутоматског бојења
20	1 слој		
22	Остајења		
24	Остајења		
26	Остајења	1 слој (максимални пречник зрна за 100%)	1 слој
28	Остајења		
30	Остајења		
32	Остајења		
34	Остајења		
36	Остајења		
38	Остајења		
40	Остајења		
42	Остајења		
44	Остајења		
46	Остајења		
Напомене: ① Водити рачуна о разлици II.2. које се односи на захтеве			
		② Одржавање оптерећења (стање):	
		— уградња за подстицање мекшеће,	
		— одговарно збијање (предзбијање),	
		— само збијање,	
		— збијање збијање.	
		③ Цена карактеристичног финиша	

Различите толеранције, зависно од начина израде, обавезују на увођење појма „**пројектоване дебљине**“ по коме је пројектована дебљина D_{proj} дебљина која, за све наведене толеранције при грабењу, обезбеђује да цементна стабилизација после збијања поседује бар дебљину одређену димензионирањем (видети слику 4).

II.1.2 Захтеви

• Коришћени материјали

Све материјале коришћене на градилишту потребно је претходно лабораторијски контролисати. Треба проучавати одређену дозу и усаглашеност са техничким условима предвиђеним пројектом, као и мере које треба предузети у случају промене својстава материјала (фине честице, крупна зрна, влажност, пластичност).

Генерално узев, једино су отпорности на дејство климатских фактора меродавне за одређивање количине цемента. Материјали намењени изради цементом стабилизираних слојева морају да задовоље следеће захтеве:

- Гранулометријски састав: пречник максималног зрна не сме да буде већи од 50 мм. Преко те величине мора да се обави дробљење материјала. Тежинско учешће зрна пречника испод 2 мм мора да износи бар 25%. У супротном, мешање и збијање је отежано.
- Цемент: морају да се обаве неопходне анализе цемента предвиђеног за израду цементне стабилизације.
- Садржај воде: не треба да буде изнад оптималне влажности одређене по стандардном Прокторовом поступку. Тим опитом, као и по модификованом поступку, степен засићености водом збијене мешавине не треба да буде већи од 80%.
- Запреминска тежина у сувом стању, са мешавином комплетног гранулометријског састава, мора да буде таква да одговара оној по стандардном Прокторовом поступку (100% γ_{max}). На опитном пољу, оруђа за збијање треба да омогуће да се после највише осам прелаза постигне финална збијеност одговарајућа степену збијености од 80%. Ако је финално збијање мање од оног које одговара 100% збијености по стандардном Прокторовом поступку, потребно је применити тежа и ефикаснија оруђа за збијање. Финална збијеност постигнута са бољим оруђем одређује запреминску тежину коју треба постићи (просек од 20 мерења). Коэффициент варијације запреминске тежине у сувом стању од ових 20 мерења мора да буде мањи од 30%.

• Стање површине

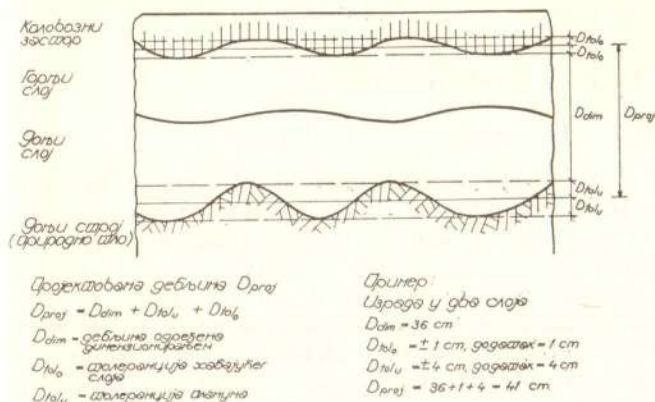
Преношење неравнина доњих слојева на слојеве изнад њих зависи од дебљине слоја, величине зрна и коришћене механизације. За асфалтни коловозни застор дебљине око 10 см неравнине на површини горњег стабилизованог слоја не смеју да буду веће од 1. см, **мерено под летвом дужине 4 м**. Овај захтев може да се испуни ако се димензије максималног зрна у горњем слоју ограниче на 50 мм.

• Коте пројекта

Захтевана равност изискује поштовање кота предвиђених пројектом, уз максимално дозвољено одступање од ± 0 до $- 20$ мм.

• Дебљина

Дебљине одређене димензионирањем D_{dim} су **најмање дозвољене величине**. При одређивању пројектне дебљине неопходно је узети у обзир све толеранције (слика 4).



Сл. 4 — Одређивање пројектоване дебљине

II.1.3 Контрола при уграђивању

У принципу, потребно је комплетирати апсолутна мерења **опитима предвиђеним пројектом**. При отварању радова на градилишту неопходно је израдити **опитно поље** ради провере оруђа коришћених на градилишту. Препоручује се опитно поље величине 400 м² за већа градилишта, ширине бар 3,5 м и дужине 25 м (и пројекти мањег значаја треба да предвиде израду мањег опитног поља). Постелица и делови испод ње на опитном пољу треба да буду репрезентативни за градилишне услове. Мешавина мора да буде збијена уређајима који одговарају норми SNV 640.588 („Збијање, методе и уређаји“). Опитно поље омогућава извођачу, као и инвеститору и надзорној служби, да се оријентишу у вези са захтеваном збијеношћу коју треба остварити у току реализације пројекта.

У наведеним случајевима треба урадити нова опитна поља:

- ако је набављени материјал из нових налазишта,
- ако се карактеристике материјала испорученог из истог налазишта мењају у већој мери,
- ако се носивост природног тла мења у већој мери (пошто се у таквом случају не могу испунити захтевани услови у погледу збијања).

На малим градилиштима, која материјал за стабилизацију добијају из централног постројења, довољно је контролисати само својства подтла, ако такво централно постројење поседује потребне резултате опитних поља у вези с уграђивањем.

• Коришћени материјали

Материјале коришћене на градилишту треба контролисати **узимањем одговарајућих узорака и њиховим испитивањем у теренској лабораторији**. Количина везива мора да одговара предвиђеној

дозажи, уз максимално одступање $\pm 5\%$. За контролу количине везива у мешавини у свежег стању може да се користи метода са хлороводоничном киселином. Коефицијент варијације садржине воде мора да остане нижи од 10%.

Пројектоване висине и дебљина слоја контролисаће се у свежег стању, непосредно после завршеног збијања, и то за сваку деоницу. Равност мора да се провери летвом дужине 4 м. Корекције могу да се обављају само на стабилизацији у свежег стању.

• Збијање

Меродаван је просек 20 мерења обављених нуклеарним дензитометром (дензитометром са радиоактивним изотопом) за сваку деоницу од 600 м² или, пак, за сваку половину дневне производње. Коефицијент варијације за 20 мерења по деоници не треба да премаши 3%. Збијање у близини подужних спојева мора посебно да се контролише. Ако није постигнута захтевана збијеност, деоница мора накнадно да се збија или пак поново уради.

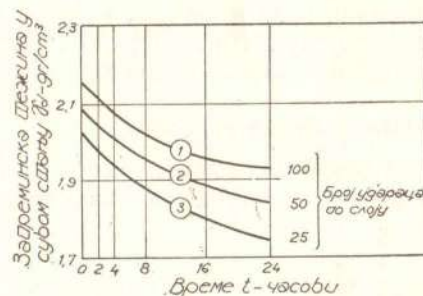
II.1.4 Извођење

• Мешање

Да би се остварило мешање уједначеног квалитета, неопходно је обезбедити једноставну и лаку контролу дозаже цемента и воде како би се у случају потребе омогућила благовремена корекција. Због тога су за припрему стабилизације препоручљивија стална постројења. Сегрегација припремљеног материјала мора да се онемогући.

• Уграђивање

Припремљена мешавина мора да се уграђује одмах јер се закашњавањем отежава или онемогућава постизање прописане збијености (на слици 5. приказан је ефекат закаснелог збијања).



Сл. 5 — Време између уграђивања и збијања у часовима

• Транспорт

Припремљени материјал мора брзо да се пребаци до градилишта. При том се у мешавини не може дозволити промена влажност изван дозвољених граница (ако је потребно, морају да се обезбеде заштитни покривачи). При транспорту мора да се онемогући појава сегрегације.

Уграђивање стабилизације и заврштеак свих послова око планирања слоја морају да се обаве у временском интервалу од 4 часа. Неразастрт и незбијен материјал не сме да чека на градилишту ако се не предузму посебне заштитне мере (у случају пљуска, треба обезбедити отицање воде; нужно је онемогућити исушивање за време паузе у раду).

- Временски — спољни услови не смеју да утичу на везивање цемента (сунце, ветар, киша; у сумњивим случајевима потребно је поливати изграђени слој водом или разастрти битуменску емулзију).

Упркос пажљивом проценивању временских услова, може се догодити да се слој стабилизованог материјала угради пре периода смрзавања. У таквом случају стабилизација уграђена у току последњих 10 дана мора да се заштити према могућностима (на пример, покривањем слојем шљунка), а, у сваком случају, да се надзире. У свим случајевима мора да се угради слој битуменске емулзије, чак ако таква заштита и није довољна. Ако се уоче оштећења на површини, потребно је обавити све поправке пре него што се радови наставе.

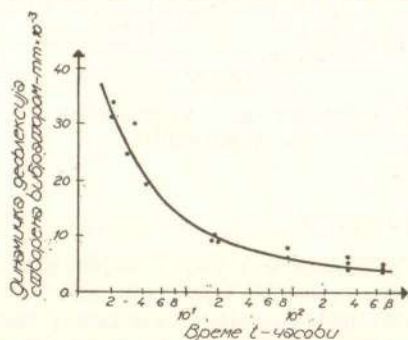
Израда стабилизације мора се забранити при јачем провлачењу материјала у постелици.

- Израда подужних и попречних спојева — радних спојница

Цементну стабилизацију требало би, ако је могуће, радити континуално на читавој ширини. Тамо где то није могуће и ако се подужна спојница не може збити тако да то буде „свеже на свеже“ (максимална старост: 6 часова), потребно је остварити правилну косину нагнуту 60° до 45° према горњој површини и добро је збити. Та косина мора да се реализује најкасније сутрадан, да се уређај за збијање не би кретао по слоју који је у фази везивања или очвршћавања. Подужна спојница — спој следећег слоја мора да се налази изван дела саобраћајне траке коловоза којим се крећу возила и мора да буде померена у односу на подужне спојеве доњег слоја и коловозног застора. Прекиди рада и спојеви који се том приликом праве морају бити померени најмање 5 м у односу на радне спојеве у доњем слоју.

- Трајање забране саобраћаја

Да би се обезбедило добро везивање стабилизације, потребно је забранити сав саобраћај по



Сл. 6 — Однос између динамичке дефлексије и времена за слој стабилизован цемента дебљине 20 до 30 см (мај)

новом слоју у трајању од 3 до 5 дана, при чему трајање забране зависи од носивости природног гла (слика 6). При хладном времену, тај период се продужава или се контролишу стање и степен очвршћавања. Неопходна је обрада површине слоја битуменским производом ако је градилишни саобраћај интензиван.

II.2 КОЛОВОЗНИ ЗАСТОР

II.2.1 Димензионирање

Асфалтни застор може да има мању дебљину него у случају ако би се постављао преко слоја од нестабилизованог шљунка, стога што је слој стабилизован цемента носећи слој а дебљина димензионирања цементне стабилизације одређена према ставу II.1.1 без вођења рачуна о асфалтном застору. Узевши у обзир носивост асфалтног застора, могуће је смањити дебљину цементне стабилизације за неких 30% од дебљине застора.

Коловозни застори дебљине испод 8 цм не могу се сматрати носећим елементима.

При садашњем стању технике извођења радова дебљине коловозних застора налазе се између 10 и 14 цм на путевима изложеним средње гешком и тешком саобраћају (више од 300 тешких возила на дан), а између 8 и 12 цм ако је саобраћај мањег интензитета. Коловозни застор је неопходан и на путу са slabим саобраћајем.

II.2.2 Захтеви

Захтеви су дефинисани важећим нормама SNV нарочито онима које третирају извођење и захтеве који се односе на коловозне засторе и носеће слојеве са угљоводоничним везивом, израбене по топлотном поступку.

II.2.3 Испитивање квалитета

Нормом предвиђен Маршалов опит за утврђивање стабилности коловозног застора није довољно децидан и не даје потпуну представу о његовој пластичној деформабилности. Због тога је неопходно да се спроведу допунске анализе под статичким и динамичким оптерећењем. Опит тећења је изузетно добар за ове анализе.

У специјализованој литератури могу се наћи опис овог опита и резултати досадашњих истраживања.

II.2.4 Контрола при уграђивању

Да би се при изради коловозног застора омогућиле благовремене корекције, препоручљиво је да се приступи брзој контроли његовог састава, порозности и степена збијености непосредно после израде, на највећем могућем броју узорака.

Дензитометар са радиоактивним изотопима је изобачу радова врло погодан за континуалну контролу збијања, као и за контролу радних спојева и веза, али он не замењује контроле предвиђене нормом.

Прорачун појачања полукрутих коловозних конструкција

ЗОРАН РАДОЈКОВИЋ, дипл. инж.

ОПШТЕ

Нагли пораст саобраћаја, а нарочито пораст осовинског оптерећења тешких теретних возила на нашим путевима, условио је, сходно искуству и нашим практичним и теоријским сазнањима — пројектовање и израду коловозних конструкција чији су носећи слојеви изграђени од природних или гранулираних мешавина камених агрегата везаних хидрауличним везивом.

У нашој земљи од ових везива најчешће је коришћен цемент, те се и овај крути слој конструкције најчешће назива цементостабилизovan носећи слој или цементна стабилизација. Уграђен у флексибилну коловозну конструкцију овај слој доприноси њеној крутости, те се овакве структуре и сисеми конструкција називају полукрутим.

У досадашњем раду и нашој инжењерској пракси на пројектовању и извођењу оваквих конструкција стечено је знатно искуство, те се може рећи да је технологија пројектовања оптималних мешавина и извођење полукрутих конструкција код нас већ усвојена, о чему сведочи и знатан број путева и ауто-путева са коловозним конструкцијама изграђеним на овај начин.

Упоредо са проблемима који се решавају при грађењу нових путева, у последње време јавља се потреба за одржавањем, односно евентуалним појачањем већ изграђених полукрутих коловозних конструкција. У нашој пројектантској пракси не постоје опште прихваћене методе неопходног истраживања и испитивања ових коловозних конструкција за потребе њиховог одржавања и изградње. Често је веома тешко исправно протумачити и интерпретирати резултате добијене одређеним мерењима (дефлексија итд.). На примеру развијене методологије истраживања, испитивања и прорачуна појачања изграђених полукружних структура, ће бити приказан поступак који се успешно примењује у Француској.

Овај поступак се заснива на оствареном напретку у сазнањима о функционисању коловозних конструкција што омогућује да се међу великим бројем утицајних параметара пронађу и издвоје

они, за које се може рећи да имају пресудан утицај на њихова механичка и реална понашања.

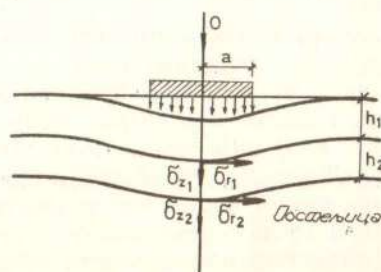
Као и код осталих конструкција, употреба структура састављених од мањег броја сукцесивних хомогених слојева, веће коришћење стандардизованих материјала, боље познавање њихових механичких својстава, развој математичког апарата, итд., су омогућили да се, у одређеним случајевима, проблем димензионисања коловозне конструкције и њиховог појачања сведе на решење проблема теорије отпорности материјала.

Остварени теоријски напредак значајно је утицао на проучавање полукрутих коловозних структура као новијих, модернијих конструкција за чије понашање нема довољно емпиријски прецизних закључака, као што је то случај са флексибилним коловозима.

Полукруте структуре, по начину функционисања и врстама лома имају знатне разлике у односу на флексибилне што и условљава потребу посебне методологије њихове оскултације и интерпретацију добијених резултата.

1. УПРОШЉЕНА ШЕМА ФУНКЦИОНИСАЊА ПОЛУКРУТИХ СТРУКТУРА КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Под утицајем једнако подељеног оптерећења, полупречника „а“, јавља се дефлексија „d“ површине коловозне конструкције, док се у њеним носећим слојевима изграђеним са хидрауличним везивом, појављују напони на затезање (од савијања) и вертикални напони (од притиска).



Сл. 1 — Механичко функционисање коловозне конструкције полукруте структуре

У случају традиционалних флексибилних коловозних конструкција, невезани материјали у носећим слојевима немају значајнију отпорност на затезање. Анализа структуре састоји се углавном у провери, да ли стање напона у коловозним конструкцијама и постељици задовољава однос $\delta_{\text{гаџ}} < \delta_{\text{доз}}$

У прорачуну и анализи понашања коловозне конструкције са цементом стабилизираним носећим слојевима, за разлику од флексибилних система, није довољно остварити само услов о ограниченом вертикалном напону на нивоу постељице, тако да он буде увек мањи од дозвољеног. Потребно је још утврдити да ли носећи стабилизовани слојеви нису изложени значајним напонима затезања. Искуство француских стручњака и извршени прорачуни показали су значај овог услова.

II. НАЧИН ПРОПАДАЊА ПОЛУКРУТИХ СТРУКТУРА КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Захваљујући обављеним истраживањима на полукрутим структурама коловозних конструкција у задњих 6 до 7 година у Француској, било је могуће издвојити три следеће основне категорије оштећења — пропадања ових коловоза:

- Оштећења изражена превасходно попречним прслинама, подужним прслинама и појавом мрежастих прслина. Овај тип оштећења се јавља као последица лома на блокове који се врши у носећим слојевима;
- Оштећења изражена појавом ударних рупа, финих мрежастих и параболичних прслина и улегнућа коловозне површине. Оштећења ове врсте објашњавају се потпуним одсуством кохезије у носећим слојевима;
- Оштећења са појављивањем ударних рупа и фајансирањем може се објаснити грешком у контакту између хабајућих и носећих слојева.

Ови начини пропадања деле се зависно од следећа три основна разлога на:

- пропадање без губитка кохезије
- пропадање са губитком кохезије
- пропадање због грешака у међуслојном контакту.

Први случај представља феномен замора носећег слоја, било да се ради о дебелини слоја која је мања од критичне (15 цм) или, што је чешћи случај, о поддимензионисању конструкције за саобраћај коју је морала да поднесе. Коначно, може то да буде случај веома старе коловозне конструкције.

Други случај је последица грешака при извођењу материјала, а објашњава се:

- Недовољним збијањем (недостатак средстава, или слаба постељица преко које се носећи слој није могао боље збити).
- Поремећајима у извођењу радова (смањење носивости постељице у зимском периоду када процес везивања у носећем слоју још није био у потпуности обављен или пак кретање возила по слоју пре завршетка везивања).

Трећи случај најтешње је повезан са проблемом избора структуре и њеног извођења, а разлози оваквог стања конструкције углавном су:

- мала дебелина коловозног застора
- недовољна збијеност или водопропустљивост коловозног застора
- изравнање носећег слоја извођењем танког слоја стабилизације
- недовољна носивост стабилизације пре полагања асфалтно бетонског слоја.

У пракси се обично не срећу подвојени типови пропадања већ њихове комбинације.

III. ПРИНЦИПИ ПРОРАЧУНА

Принципи прорачуна појачања коловозних конструкција полукрутих структура биће објашњени на примерима, у којима се претпоставља да су неопходна подела испитиваног пута на хомогене деонице и утврђивање типа деградације већ обавезни, и да је преостало димензионисање појачања.

Принципи прорачуна, и поред свих разлика између флексибилних и полукрутих система код ових двеју структура се не разликују већ су идентични. Ради се о анализи напона и деформација у једном вишеслојном систему основном методом Бурмистера, помоћу математичког модела „Alize“, при чему се правилно и довољно тачно одређује:

- математички модел који објашњава начин функционисања старе структуре коловозне конструкције
- математички модел за прорачун појачања

III.1 Приказ старе коловозне конструкције

Избор димензија за прорачун базира се на пројектованим и измереним вредностима на терену. Одређивање модула постељице и носећих слојева базира се на измереним вредностима дефлексија и полупречника линије извијања коловоза. Испитивања која се у задње време све чешће обављају са динамичким апаратима, обогаћују ова запажања подацима о вези између слојева.

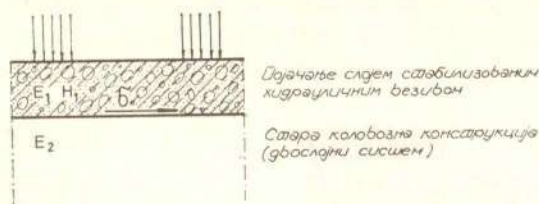
III.1.1 Избор модела за прорачун појачања

Појачање слојем стабилизованог материјала са хидрауличним везивом

За дебелину овог појачања је утврђено да мало зависи од природе постељице. Потребно је генерално утврдити јединствен модел старе коловозне конструкције, полазећи од вредности измерене дефлексије.

У двослојној шеми замишљеног система проучавају се напони на затезање у затегнутој зони слоја за појачање, који се јављају под утицајем саобраћајног оптерећења узетог код прорачуна и њихов однос са дозвољеним граничним замором материјала од кога је изведен слој за појачање.

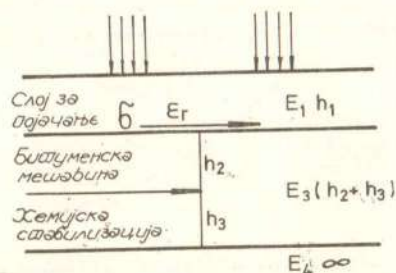
Овакав слој за појачање веома је осетљив на природу постелице (значи и на деформације) и повезан је са начином пропадања носећег слоја конструкције која се надграђује, те се овде разликују два случаја.



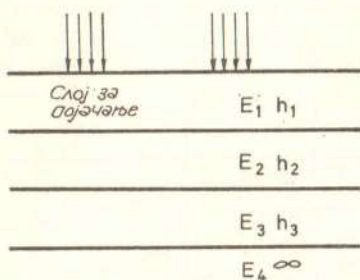
Сл. 2 — Појачање слојем цементне стабилизације

а) Лом са губитком кохезије

За овај случај је утврђено да га прате велике вредности дефлексије и мали полупречник закривљености. Стабилизовани слој се претвара у слој невезаног агрегата доброг квалитета. Ако је и степен деградације асфалтних слојева, такође поодмакао, њихова дебелина при прорачуну обично се придодаје дебелини старе коловозне конструкције. У обрнутом случају, ови се слојеви узимају посебно, али са веома малом вредности модула.



Сл. 3 — Усвојени механички модел када су деградирани коловозни застор и носећи слој



Сл. 4 — Усвојени механички модел када коловозна конструкција није деградирана

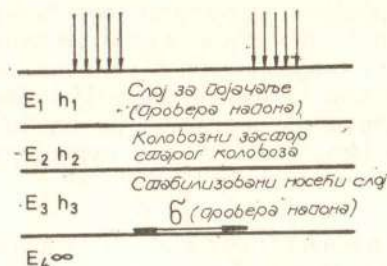
Потребна дебелина слоја за појачање добија се, према дозвољеној вредности истезања у његовој затегнутој зони. Тако добијена вредност потребне дебелине је у функцији граничне вредности замора материјала и саобраћајног оптерећења.

б) Лом конструкције без губитка кохезије

Овај начин пропадања конструкције препознаје се, у француским условима, по малим вредностима дефлексије и производа полупречника закривљености и дефлексије ($R \cdot d$) који је већи од

15.000. То значи да се ради о класичном примеру замора коловозне конструкције. Прорачун појачања изводи се тако да слој за појачање смањи напоне, нарочито у носећим слојевима старе коловозне конструкције да напони и деформације у самом слоју за појачање остану у дозвољеним вредностима.

Усвојени модел за прорачун приказан је на слици 5.



Сл. 5 — Усвојени механички модел за прорачун

IV. ПРИМЕРИ ПРОРАЧУНА

IV.1 Општа напомена о саобраћајном оптерећењу

У Француској је саобраћајно оптерећење које би коловозна конструкција требало да пренесе у предвиђеном периоду експлоатације по извршеном појачању приказано следећим табеларним прегледом. За почетну годину узима се она у којој су радови на појачању конструкције завршени.

Класа саобраћаја	Број возила	
	Укупно	Комерцијалних
T ₄	1.000 в/дан	—
T ₃	3.000 в/дан	—
T ₂	6.000 в/дан	—
T ₁	15.000 в/дан	750 в/дан
T ₀		2.000 в/дан

Класе саобраћаја одређене су на два начина:

- Полазећи од укупног средњег дневног саобраћаја у оба смера у години пуштања пута у саобраћај (класа саобраћаја T₄ — T₁), уз предпоставку да тешки саобраћај представља 10% укупног саобраћаја.
- Полазећи од тешког средњег дневног саобраћајног оптерећења на најоптерећенијој возној траци у години почетка експлоатације (случај T₀). Овде се још водило рачуна да на ауто-путевима крајња десна трака није увек најоптерећенија.

Предпоставља се да годишњи прираст броја возила износи 7 до 10%, а комерцијална су сва возила корисне тежине веће од 5,0 тона.

Максимално осовинско оптерећење износи 13 тона.

IV.2 Лом стабилизованог слоја са губитком кохезије

Предпоставља се да је носећи слој старе коловозне конструкције деградиран тако да је изгубио кохезију, а жели се срачунати потребно

појачање изградњом слоја од битуменом обавијеног материјала за саобраћајну класу Т₁ и период експлоатације од 15 година.

Истраживања и анализа старе коловозне конструкције показала су да је она састављена од 15 цм шљунка у доњем носећем слоју (гранулације 0/20 мм), цементом стабилизованог горњег носећег слоја, од два асфалтна слоја и да је целокупна конструкција изграђена пре три године. Због недовољног збијања приликом извођења радова, констатован је цементом стабилизирани носећи слој у веома лошем стању, а у коловозном застоју је примећена појава прлина. Постељница коловозне конструкције изграђена је од прашинасте глине (I_p = 14%, w = 18%) а измерене дефлексије крећу се око вредности 150/100 мм.

IV.2.1 Механички модел понашања конструкције

Параметри механичког модела (модули) приказани су у дијаграму димензионисања (E₁/E₂, DхE₂) двослојног система коловозне конструкције (слика 6) који је установљен полазећи од програма „Alize“.

За предпостављени однос $\frac{E_2}{E_3} = 10$ и H = 35 цм

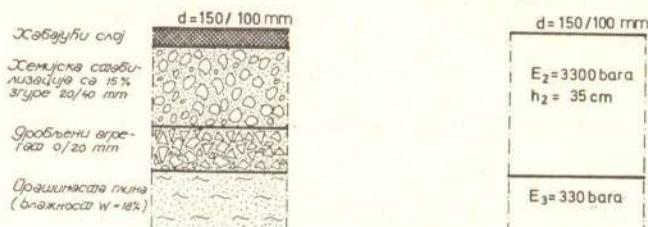
налази се једноставно D.E₂ = 50.000, што за вредност измерене дефлексије D = 150/100 даје E₂ = 3.300 бара и E₃ = 330 бара.

Прорачун изведен коришћењем програма „Alize“ показао је да се механички модел старе коловозне конструкције, **може извести на начин показан на слици 7.**

IV.2.2 Прорачун дебљине појачања

За прорачун према механичком моделу на слици 7 усвојене су следеће предпоставке:

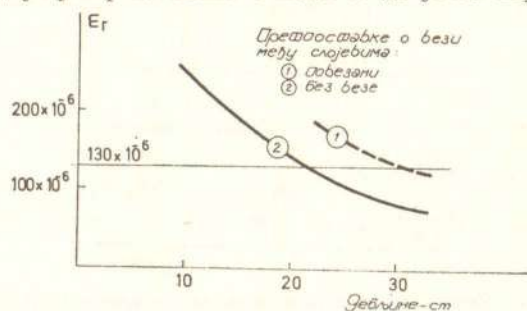
- Величина саобраћајног оптерећења 7.000 возила са учешћем тешког саобраћаја од 10%/о
- Веза међу слојевима коловозне конструкције глатка и хрпава
- Модули: за асфалт бетон E = 60.000 бара за битуменом обавијен агрегат E = 40.000 бара (на T = 20°C).



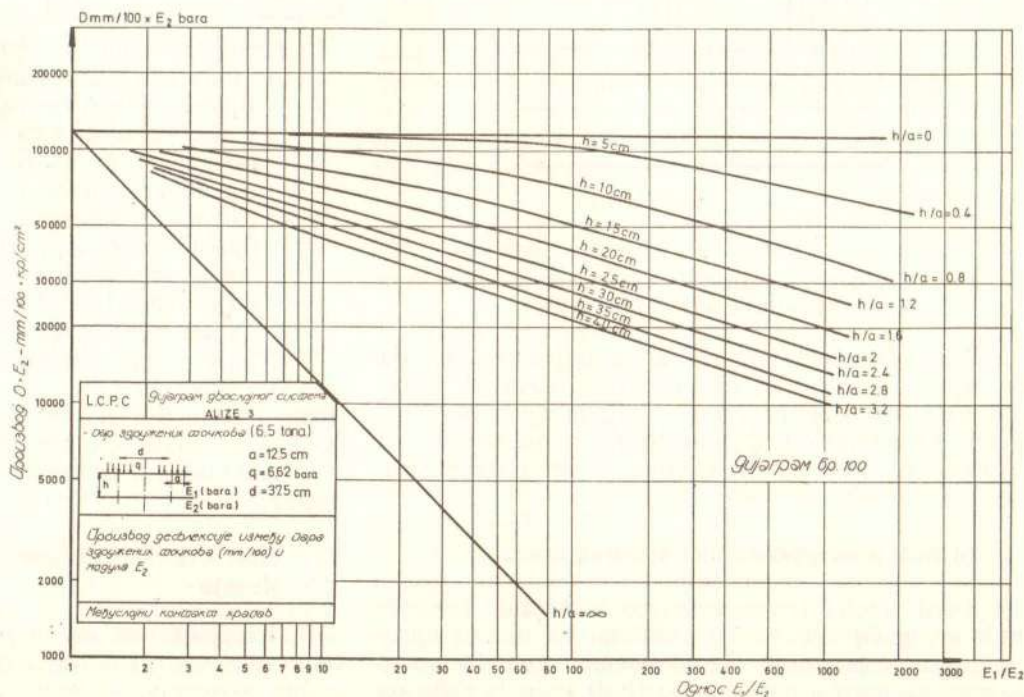
Сл. 7 — Стварна структура коловозне конструкције и предпостављени модел њеног механичког понашања

За установљени механички модел израчунате су дилатације у затегнутој зони слоја за појачање за различите дебљине слоја.

Експериментално добијени резултати показали су да дозвољене деформације „ε“ (дилатације) износе на температури од T = 20°C ε = 130·10⁻⁶. На дијаграму са слике 8 види се да је за ову доз-

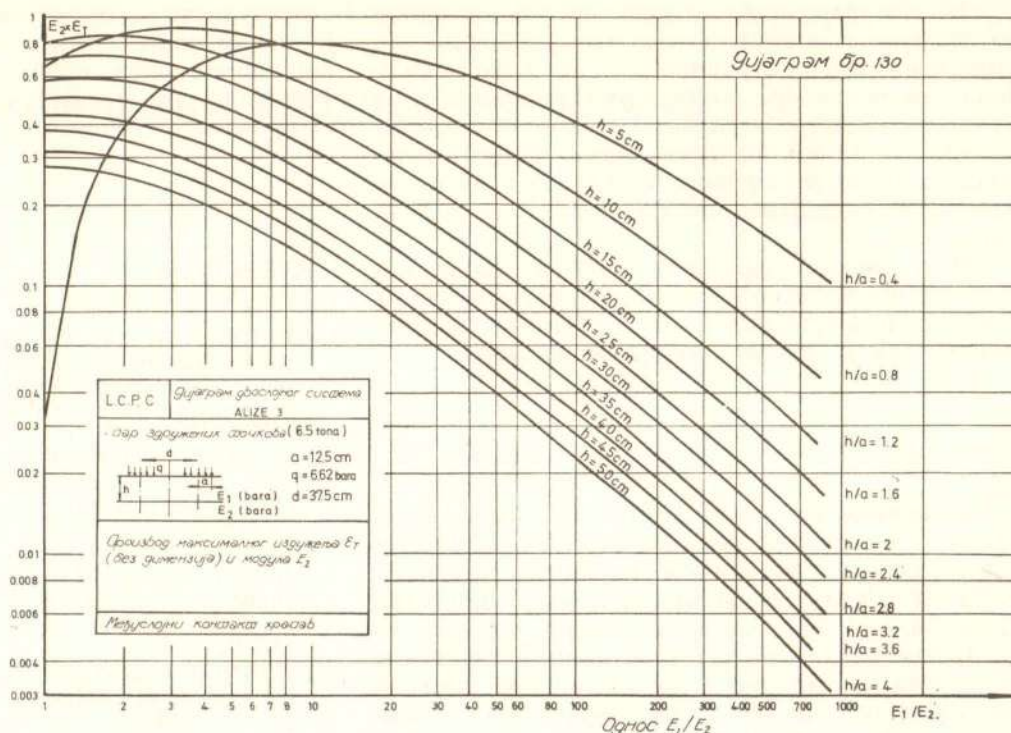


Сл. 8 — Дијаграм линија дилатације



Сл. 6 — Дијаграм димензионисања E₁/E₂, DхE₂

Сл. 9 — Дијаграм димензионисања E_1/E_2 , $E_3 \cdot \epsilon_T$

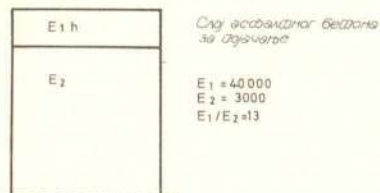


вољену вредност, потребна дебелина појачања од 20 цм. Из технолошких разлога усвојено појачање изводи се у два слоја: 15 цм — битуменом обавијеног агрегата 8 цм — асфалт бетона.

Слични резултати, у овако једноставним случајевима, могу се добити и коришћењем дијаграма за димензионирање (E_1/E_2 ; $E_3 \cdot \epsilon_T$) добијеног помоћу програма „Alize“ за двослојни систем коловозне конструкције који је приказан на слици 9.

У ову сврху потребно је посматрати ранији механички модел са слике 6 као двослојни систем, што је приказано на слици 10.

За одређене вредности E_2 могу се одредити следеће вредности дилатације $\epsilon = 216.10^{-6}$; 80.10^{-6} ; 66.10^{-6} . Ове вредности нису битно различите од оних добијених у дијаграму на слици 8.



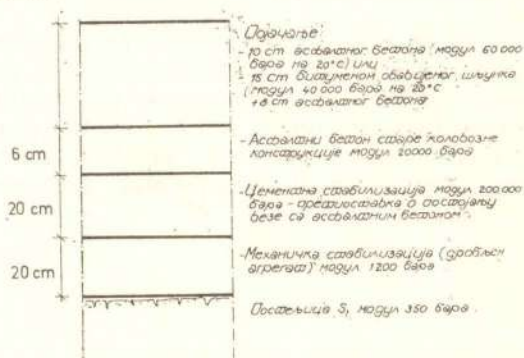
Сл. 10 — Предпостављени модел двослојног система

IV.3 Лом стабилизваног слоја без губитка кохезије

Стара коловозна конструкција и сва остала испитивања, показала су да је цементна стабилизација носећег слоја задовољавајућег квалитета, али да је до њене деградације дошло услед замора и дебелина која није била довољна да поднесе постојеће саобраћајно оптерећење.

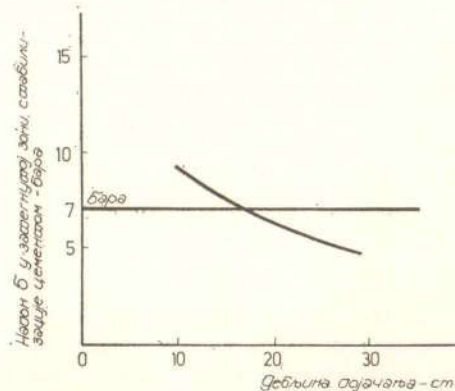
Према резултатима измерених дефлексија, као и у првом случају, установљен је механички

модел старе коловозне конструкције (дефлексије мање од 30/100 мм и $R.d > 15.000$), и приказан на слици 11.



Сл. 11 — Предпостављени механички модел старе коловозне конструкције са слојем за појачање

За различите дебелине слоја за појачање срачунати су напони у зони затезања носећег слоја старе коловозне конструкције, како је приказано на слици 12.



Сл. 12 — Напони у затегнутој зони носећег слоја старе коловозне конструкције у функцији дебелине слоја за појачање

Водећи рачуна о досадашњем саобраћајном оптерећењу и квалитету изведене стабилизације, дозвољени напори ограничени су на 7 бара (половина вредности пре појачања). Према дијаграму на слици 12 потребна дебелина слоја за појачање износи око 18 цм. Из технолошких разлога извођења усвојено је појачање у два слоја: 10 цм — битуменом обавијеног шљунка и 8 цм — асфалтног бетона.

Овде наравно још треба додати да напрезања у слојевима асфалтног бетона за појачање остају у дозвољеним границама, што је учињено на исти начин како је објашњено првим примером.

ЗАКЉУЧАК

Изложена метода прорачуна појачања коловозних конструкција заснива се на извршеним истраживањима механичког понашања примењених материјала и структура старих и појачања коловоза.

Очигледно је, међутим, да у оквиру извршених прорачуна постоји још увек знатан број приближних решења. Због тога се развијање ове методологије у Француској и њено даље усавршавање базира на праћењу и проучавању података о понашању реално изведених коловозних конструкција и њиховом упоређењу са теоријским резултатима.

Како је код нас експериментално одређивање и истраживање деформабилних и носивих карактеристика слојева стабилизованих хидрауличним везивом или битуменом на самом почетку развоја, а да би се довољно прецизно могао спроводити прорачун напрезања и деформације различитих

структура коловозних конструкција, за препоруку је нашим пројектантима коловозних конструкција коришћење библиографских података о овим резултатима, на мешавинама сличним онима које се примењују код нас.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] LEGER-AUTRET, The use of deflection measurements for the structural design and supervision of pavement. Third International Conference on the Structural Design of Asphalt Pavements (1972), pp. 1188—1205.
- [2] AUTRET-BOUTONNET-RODRIGUEZ, Groupe d'Examen per Photographie (G.E.R.P.H.O.), Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées № 71 (1974).
- [3] AUTRET, Utilisation du produit Rd (rayon de courbure — déflexion) pour l'auscultation des chaussées a couche de base traitée, Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées № 42 (1969).
- [4] BONNOT, Assessing the properties of materials for structural design of Asphalt Pavements (1972), pp. 200—213.
- [5] J. VERSTRAETEN. Rapport du XVeme Congres Mondial de la Route, Mexico 1975, theme Propriétés mécaniques des matériaux routiers vues dans le cadre du dimensionnement, Comité Technique des Routes Souples, A.I.P.C.R.
- [6] R. SAUTEREY, Rapport du XVeme Congres Mondial de la Route, Mexico 1975, Theme: Modeles mathématiques pour le calcul des chaussées, Comité Technique des Routes Souples, A.I.P.C.R.
- [7] P. AUTRET — J. P. CHRISTORY, Methodologie d'auscultation des assises traitées, Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, № 72, 1974, ref. 1455.

Непрекидно армирани застори од бетона

Др АЛЕКСАНДАР ЦВЕТАНОВИЋ

УВОД

Непрекидно армирани застори могу да се дефинишу као застори од бетона без попречних спојница, са довољно арматуре да би се спречило продирање воде и других страних материја у настале пукотине. Прве непрекидне армиране засторе од бетона саградио је у току 1921. године Биро за јавне радове (САД) на брани „Колумбија“ у близини Вашингтона. Међутим, тек 1938. године изграђена је већа деоница пута у Индијани (САД) са непрекидно армираним засторима од бетона.

У току следећих двадесет година неармирани застори од бетона интензивно су проучавани и грађени на основу тако прикупљених искустава.

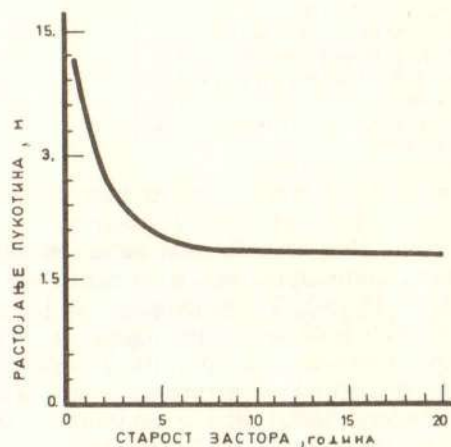
До 1958. године у САД је било изграђено 127 км путева са непрекидно армираним засторима од бетона, да би се до 1971. изградило 16.097 км.

Осим САД, непрекидно армирани застори од бетона примењују се и у Белгији, СР Немачкој, Холандији, Шведској и Швајцарској. У Великој Британији је Лабораторија за истраживање путева обавила обимна изучавања примене ових застора као подлоге за засторе од асфалта. Белгијанци су 1950. године изградили први експериментални непрекидно армирани застор од бетона, да би на основу прикупљених искустава касније такву конструкцију радили и на 130 км ауто-пута.

Уместо покушаја да се пукотине ставе под контролу контракционим спојницама, израдом непрекидно армираних застора дозвољава се стварање неправилних попречних пукотина услед деловања скупљања и промене температуре. Довољном арматуром пукотине се држе на блиском одстојању, са међусобно укљештеним зрнима агрегата која омогућују стопостотно преношење оптерећења и спречавају продирање воде и страних честица.

Пукотине настају у првих неколико дана „живота“ конструкције и углавном се потпуно формирају у прве три до четири године (слика 1). Испитивањима је утврђено да је њихов међусобни размак инверзно пропорционалан количини арматуре. Ако су уске пукотине удаљене од 1 до

3 м, то се може сматрати прихватљивим. Установљено је да ширина пукотина нагло опада од површине ка дну плоче. У близини арматуре оне су микроскопске. У табели 1 дати су остали важни фактори који утичу на растојање пукотина. Тачан утицај појединих фактора није у потпуности ни до данас разјашњен.



Сл. 1 — Растојање пукотина у зависности од старости застора

С обзиром на укупну дужину застора (до сада највећи потез без попречних спојница износи 64.360 м), подужна померања јављају се само на 150 м од крајева. Централна зона остаје потпуно недирнута. Због тога се посебна пажња обраћа на обраду крајева. Број пукотина опада са крајевима непрекидно армираних застора од бетона због смањења напона, мада не и њихова ширина.

Подлога

Најранији непрекидно армирани застори од бетона постављани су директно преко постељице. Веровало се да због одсуства спојница неће бити проблема са ефектом „пумпања“. Међутим, дошло је до евидентног „пумпања“ на ивицама, које је, иако мало по обиму, стварало велике проблеме.

I. Крутост система

- а) Дебљина бетона
- б) Модул еластичности бетона
- в) Носивост подлоге
- г) Приањање бетона и арматуре
- д) Количина арматуре и њен положај
- б) Физичко-механичке карактеристике бетона

II. Начин спречавања промене дужина

- а) Унутрашње спречавање
 - 1. Арматура: количина, попречни пресек, деформација, веза са попречном арматуром, чврстоћа, коефицијенат ширења и пластична деформација.
 - 2. Бетон: дебљина, чврстоћа, модул еластичности, скупљање и пластична деформација.
- б) Спољашње спречавање
 - 1. Трења на подлози
 - 2. Приањање са суседном траком
 - 3. Растојање од краја
 - 4. Близина суседног застора

III. Конструкција

- а) Преклопи (при састављању)
- б) Консолидација
- в) Конструкционе спојнице
- г) Утицај околине
 - 1. Температура
 - 2. Оцедљивост терена

IV. Време

- а) Промена особина бетона
- б) Утицај околине
 - 1. Промена температуре
 - 2. Оцедљивост терена
- в) Промена услова приањања
- г) Корозија
 - 1. Средства за отапање леда
- д) Саобраћај
- б) Пропадање подлоге

Због тога је употребљена иста подлога од гранулираног материјала као и за засторе са спојницама (8 до 15 цм). У пределима где је дејство мраза веће употребљавана је дебља подлога од крупнозрних стабилних и трајних материјала.

Због деградације, задржавања влаге, консолидације и ерозије гранулиране подлоге, у многим земљама се прешло на стабилизацију цементом или битуменом завршних 10 до 15 цм подлоге. У неким земљама је рађена стабилизација постелице пре полагања подлоге (по новим америчким стандардима тампон се назива подлогом), а у неким само стабилизација пар сантиметара на врху постелице, пре полагања стабилизоване подлоге. Добро стабилизована подлога хемијски или механички даје бољу и много униформнију носивост, смањује угибање и служи као добра радна платформа. Штавише, стабилизована подлога са храпавом површином даје већу вредност трења између подлоге и бетона, смањујући на тај начин померање застора.

Димензионирање непрекидно армираних застора од бетона за путеве

Нумерички поступак

Непрекидно армирани застори од бетона морају, као и остали застори од бетона, да се одупиру утицајима изазваним оптерећењем возила.

Задатак подужне арматуре је да држи пукотине у бетону блиско укљештеним и на тај начин омогући преношење оптерећења и преко ових места.

Димензионирање дебљине и подужне арматуре мора се посматрати истовремено на непрекидно армираним засторима од бетона. У случају мале количине арматуре, дошло би до отварања попречних пукотина и губитка међусобног укљештења зрна, што би се одразило на слегање застора, пропадање подлоге и лом конструкције.

Због концентрације напона на затезање и савијање. У засторима од бетона долази до формирања пукотина, где се прерасподељују напони. Код пукотина чврсто укљештених подужном арматуром долази до појаве преношења напона смицања и смањења момента на савијање.

На основу резултата испитивања путева опитом AASHO развијен је нумерички поступак за димензионирање дебљина застора од бетона. Променљиви параметри су осовинско оптерећење, фреквенција оптерећења и дебљина плоче, а константни модул еластичности бетона E_c , модул лома бетона M_R , модул реакције тла K , непрекидност плоче и географски положај коловозне конструкције.

Основна једначина је:

$$\log W_t = \log p + \frac{H_t}{\beta} \quad (1),$$

или

$$H_t = \beta (\log W_t - \log p) \quad (2),$$

где је:

H_t = логаритамска функција односа опадања употребљивости у току времена t и укупног потенцијалног опадања за тачку где је $p = 1,5$;

p = употребљивост (број — индекс установљен опитом AASHO) на крају одређеног временског периода;

p = однос пројектованих величина и оптерећења који означава очекивани број поновљених осовинских оптерећења за тренутак када индекс употребљивости застора p достиже 1,5;

W_t = број поновљених оптерећења у току времена t и

β = однос пројектованих величина и оптерећења који утиче на облик понашања криве $p - W$.

Израз за H_t дефинише се као:

$$H_t = \log \frac{(C_0 - P_t)}{(C_0 - 1,5)} \quad (3)$$

P_t = вредност индекса употребљивости за време t , а

C_0 = константа зависна од првобитног стања застора у опитима AASHO; за засторе од армираног бетона узима се 4,5.

На основу даљих проучавања долази до разра-
де једначине под (1), т'. вредности са p и β :

$$\log p = 5,82 + 7,35 \log(h+1) - 4,62 \log(L_1 + h_2) + 3,28 \log L_2 \quad (4)$$

$$= 1,00 + \frac{3,63(L_1 + L_2)^{5,20}}{(h+1)^{8,46} L_2^{3,52}} \quad (5)$$

где је:

h = дебелина бетонске плоче (in = 2,54 cm);

L_1 = једноосовинско и тандем осовинско оптерећење (1.000 фунти = 453,59 kg);

L_2 = шифра за тип осовине (1 за једну осовину и 2 за тандем-осовину).

Опитом AASHO добијени су фактори еквиваленције са свођењем на заједнички именилац (једноосовинско оптерећење 18.000 lb = 8.164 kg) различитих осовинских оптерећења. Тако је у претходној једначини $L_1 = 18$ и $L_2 = 1$.

Да би се у прорачун укључили фиксни параметри, узета је једноставна Шпенглерова једначина:

$$\log W_p = f + b \cdot \log FS \quad (6),$$

где је:

$FS = MR/\sigma$;

MR = модул лома бетона и

σ = максимални напон на затезање у бетону (psi = 0,07 kp/cm²), израчунат из Шпенглерове једначине:

$$\sigma = \frac{JL_1}{h^2} \left(1 - \frac{a_1}{1}\right) \quad (7)$$

где је:

J = коефицијент зависан од начина преношења оптерећења или континуитета плоче (у опиту AASHO износи 3,2), а

a_1 = растојање (in = 2,54 cm) од угла плоче до центра оптерећења L_1 једнако је $a\sqrt{2}$, где је a радијус круга контактне површине од једне половине осовинског оптерећења:

$$1 = \sqrt[4]{\frac{Ech^3}{12(1-\nu_e^2)k}}$$

b = нагиб криве $\log W_p - \log (MR/\sigma)$,

f = константа и

W_p = број поновљених оптерећења потребан да би се достигла крајња употребљивост.

Ако се узму у обзир физичке особине бетона употребљеног у опиту AASHO и остали фактори који утичу на пројектовање, једначина (6) добија облик:

$$\log W'_p = \log W_p = b_p (\log FS' - \log FS) \quad (9),$$

где је:

W_p = број поновљених оптерећења потребан да би се постигла дата употребљивост p за одређену круту плочу;

$FS = MR/\sigma$;

MR = модул лома;

σ = напон на затезање;

W'_p = број поновљених оптерећења потребан да би се добила употребљивост p за сли-

чну круту плочу са различитим физичким особинама од оних који важе за FS' (резултати из опита AASHO);

$FS' = MR'/\sigma$ однос променљивих особина;

MR' = модул лома за плочу која се пројектује;

σ' = напон на затезање плоче која треба да се димензионира и

$b_p = 4,22 - 0,32 p$.

Коначан облик једначине (1) на основу теоријске поставке једначине (9), такође добијене опитом AASHO, гласи:

$$\log W'_p = 7,35 \log(h+1) - 0,06 + \frac{H_t}{\beta'} + b_p \log \frac{MR' \sigma}{MR \sigma'}$$

где је: $\beta' = \beta$ када је $L_1 = 18$ и $L_2 = 1$.

У опиту AASHO физичке особине бетона и гла су:

$E_c = 4,2 \cdot 10^6$ psi (294.000 kp/cm², после 28 дана);

$K = 60$ psi/in (1,66 kp/cm², на плочи пречника 76 cm) и

$MR = 690$ psi (48,3 kp/cm², после 28 дана).

Укључивањем поменутих вредности за E_c , K и MR , заменом вредности за σ и σ' одређених из Шпенглерове једначине и израчунавањем израза за b_p претходна једначина добија облик: (за $p = 2,5$)

$$\log W'_t = 7,35 \log(h+1) - 0,06 + \frac{H_t}{\beta'} + 3,42 \cdot$$

$$\log \left[\frac{MR' (h^{0,75} - 1,132)}{690 (h^{0,75} - \frac{18,416}{Z^{0,25}})} \right] \quad (11),$$

где је:

W'_t = укупан број поновљених осовинских оптерећења (18.000 lb = 8.164 kg) у току времена t , а

$Z = E_c/K$

У случају када је Поасонов коефицијент 0,20, добија се једначина:

$$\log \Sigma L = -9,483 - 3,837 \log \left[\frac{J}{MR h^2} \left(1 - \frac{2,61a}{Z^{0,25} h^{0,75}}\right) \right] + \frac{H_t}{\beta'} \quad (12),$$

где је:

ΣL = укупан број поновљених еквивалентних једноосовинских оптерећења (18.000 lb = 8.164 kg);

J = коефицијент зависан од начина преношења оптерећења или континуитета плоче;

MR = модул лома бетона после 28 дана (psi = 0,07 kp/cm²);

h = номинална вредност застора застора од бетона (in = 2,54 cm);

$Z = E_c/K$;

E_c = модул еластичности бетона (psi = 0,07 kp/cm²);

K = модул реакције постељице (psi = 0,027 kp/cm²);

a = радијус површине еквивалентног оптерећења = 7,15 in (18,16 cm) у опиту AASHO за оптерећење по точку од 9.000 lb (4.082 kg);

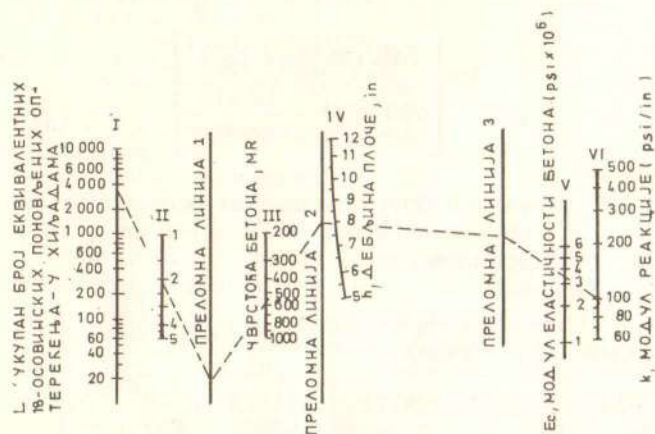
$$H_t = \left[\log \frac{4,5 - P_t}{3} \right] i = 1 + \left[\frac{(1,624) \cdot 10^7}{(h+1)^{8,46}} \right]$$

Најновија истраживања унела су мале измене у једначину (11), тако да се за фактор (којим се множи предвиђено оптерећење) 0,935 и $p_t = 2,5$ добија:

$$\log \Sigma L = -8,682 - 3,513 \left[\frac{J}{MRh^2} \left(1 - \frac{2,61a}{Z^{0,25} h^{0,75}} \right) \right] - \frac{0,1612}{\beta'} \quad (13)$$

ГРАФИЧКИ ПОСТУПАК

Комитет Америчког института за бетон (ACI) дао је графикон за димензионирање непрекидно армираних застора од бетона. Овај дијаграм сличан је дијаграму AASHTO који важи за засторе од бетона, с тим што су додате две слике: скала II за функцију фактора преношења оптерећења (J) и скала V за модул еластичности бетона (слика 2). Дијаграм је урађен за вредност $J = 2,2$, тако да представља графичку представу једначине (13). Међутим, пружена је могућност да се читавају подаци и за различите вредности J.



Сл. 2 — Дијаграм за димензионирање непрекидно армираних застора од бетона

Поступак рада је следећи:

1. Означи се ΣL на скали I, укупно еквивалентно једноосовинско оптерећење од 18.000 lb (8.164 kg), које се очекује у току века трајања застора.
2. Означи се вредност J на скали II.
3. Означи се вредност носивости постелице на скали VI.
4. Одабере се чврстоћа бетона и означи на скали III.
5. Означи се E_s на скали V. Вредност E_s мора да буде усаглашена са чврстоћом бетона.
6. Повежу се тачке на скалама I и II, пројектујући овај правац до преломне линије 1.
7. Од добијене тачке продужи се право кроз вредност на скали III до пресека са преломном линијом 2.
8. Сада се пређе на десну страну дијаграма и одабране вредности на скалама VI и V повежу са правом до пресека са преломном линијом.

9. Повежу се добијене тачке на преломним линијама 2 и 3 и прочита потребна дебелина застора на скали IV (пресечна тачка). Иако корисник може да узме произвољну вредност J, препоручљиво је 2,2 (у пракси потврђено).

За вредност ΣL мање од 1×10^6 добијају се мале дебелине застора, па се због тога препоручује да доња граница буде 15 см.

Потребна дебелина непрекидно армираних застора од бетона одређује се најчешће на основу резултата властитих искустава и локалних услова. Стандардна дебелина је 20 см, мада се често употребљава и 23 см.

Фактори за добијање еквивалентног оптерећења могу да се нађу у нашим старим и новим прописима за димензионирање у средини бетонске плоче.

Поред поменутих метода димензионирања, може да се употреби и класична једначина Вестегарда за оптерећење у средини бетонске плоче.

ОДРЕБИВАЊЕ ПОТРЕБНЕ КОЛИЧИНЕ АРМАТУРЕ

Подужна арматура

Проценат подужне арматуре (однос попречних пресека арматуре и бетонске плоче, помножен са 100) одређује се на основу Ветерове једначине:

$$P_s = \frac{f_t'}{f_y} \cdot 100 \quad (14)$$

Добијена вредност представља најмању количину арматуре потребну да се савлада скупљање бетона.

Минимална количина арматуре с обзиром на дејство промене температуре је:

$$P_s = \frac{f_t'}{f_y - n \cdot f_t'} \cdot 100 \quad (15)$$

Ако се између плоче и подлоге уведе фактор трења F, који износи приближно око 1,5, једначина (15) добија облик:

$$P_s = \frac{f_t'}{f_y - n f_t'} (1,3 - 0,2F) \cdot 100 \quad (16)$$

где је:

F = фактор трења између плоче и подлоге ($\sim 1,5$);

f_t' = чврстоћа на затезање бетона ($\text{psi} = 0,07 \text{ kp/cm}^2 \approx 0,4$ до $0,5 \text{ MR}$);

f_y = допуштена чврстоћа челика (око $6.060.000 \text{ psi} = 424.200 \text{ kp/cm}^2$);

n = E_s/E_c ;

P_s = проценат арматуре = $(A_s/A_c) \cdot 100$ и A_c = попречни пресек бетонске плоче.

Већа вредност процента подужне арматуре из једначине (14) и (16) узима се као меродавна за прорачун површине подужне арматуре:

$$A_s = \frac{B \cdot h}{100} P_s \quad (17)$$

где је:

A_s = попречни пресек површине подужне арматуре ($\text{in}^2 = 2,54 \text{ cm}^2$);

h = дебљина плоче ($\text{in} = 2,54 \text{ cm}$) и

B = ширина плоче ($\text{in} = 2,54 \text{ cm}$).

На основу многобројних истраживања процената арматуре, који се кретао од 0,3 до 1,82%, добијена је оптимална вредност 0,6%. Показало се да вредности мање од 0,5% доводе до формирања великог броја широких пукотина, а да оне веће од 0,7% нису економски оправдане јер не побољшавају пропорционално квалитет застора.

Попречна арматура

Све до 1966. године непрекидно армирани застори од бетона рађени су без попречне арматуре, првенствено из економских разлога.

Међутим, када су почеле да се праве упоређења трошкова појаве подужних пукотина и коштања 0,1% арматуре (у односу на површину попречног пресека), показала се предност попречног армирања. Један од најважнијих разлога за примену попречне арматуре, поред њене улоге у регулисању међусобног растојања и висинског положаја подужних шипки, је да држи чврсто укљештене подужне пукотине.

Количина арматуре се израчунава на основу обрасца:

$$P_{TS} = \frac{100 WF}{2f_s} \quad (18),$$

где је:

P_{TS} = потребан проценат арматуре;

W = ширина плоче између две подужне спојнице ($\text{ft} = 30,48 \text{ cm}$);

F = коефицијент трења између плоче и подлоге ($\sim 1,5$);

f_s = дозвољени радни напон челика ($\text{psi} = 0,07 \text{ kp/cm}^2$);
обично се узима 0,75% од граничне чврстоће.

Овако добијена арматура не сме да буде мања од површине попречног пресека можданика код подужних спојница.

Подужне спојнице

Постоје прилично опречна мишљења, о положају арматуре у оквиру попречног пресека бетонске плоче. Међутим, општи је закључак да дубина арматуре није од великог значаја за формирање пукотина. Најчешће се арматура ставља у средину плоче, са дозвољеном толеранцијом у положају од 25 мм. Минимална дебљина бетона, изнад арматуре, не треба да буде мања од 64 мм.

Арматура може да се постави ручно пре наношења бетона или специјално конструисаним финишерима који све то раде симултано.

Спојнице

Примећено је да у току године може да дође до померања крајева непрекидно армираних бетонских застора и до 25 мм. Ово се дешава на (отприлике) задњих 150 м, док централни делови застора

остају потпуно непокретни. Размак пукотина на крајевима је већи, али нема никаквог утицаја на конструкцију застора. Због специфичне конструкције непрекидно армираних застора, специфичне су и спојнице, које имају мало заједничког по конструкцији са класичним код застора од бетона.

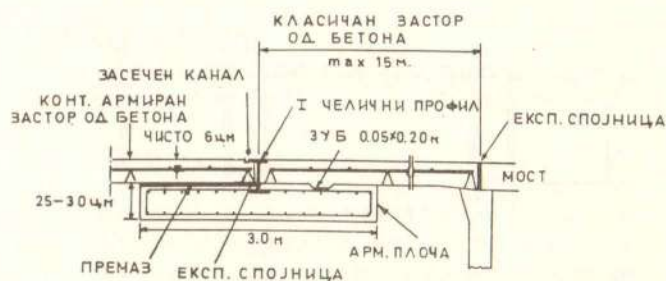
Подужне спојнице

Подужне спојнице се праве код застора ширих од 4,3 м. Ово не треба схватити строго, јер у пракси постоје знатно шири застори без подужних спојница. Могу се употребити попречна арматура или шипке. Спојнице су обично привидне или конструкционе.

Прикључне спојнице

Прикључне спојнице граде се на крајевима непрекидно армираног застора од бетона који се прикључује некој стабилној конструкцији да би се избегао утицај ширења, због промене температуре, на суседне непомерљиве конструкције. Величина експанзионе спојнице је 25 до 50 мм.

Основни детаљи овог типа спојница са армираном плочом на којој лежи конструкција приказани су на слици 3.



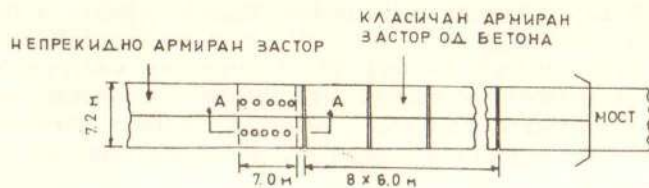
Сл. 3 — Детаљ прикључне спојнице

Анкероване спојнице

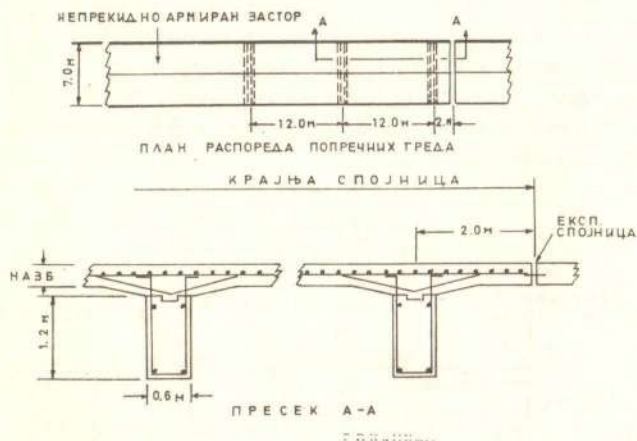
Поједини пројектанти не желе слободно кретање крајева плоче и да би то потпуно спречили граде анкероване спојнице. Овај систем захтева изградњу поступно распоређених анкера на крају или на задњем делу. Најчешће се примењују бетонски шипови (слика 4) и попречне подвлаке (слика 5). За изградњу оба система треба урадити статичке прорачуне на основу којих би се одредиле димензије елемената за анкеровање, у зависности од типа тла, трења између непрекидно армираног застора и подлоге, температуре, ширине плоче и допуштених напона.

ЗАКЉУЧАК

Непрекидно армирани застори од бетона праве се на исти начин као и класични застори од бетона са истом опремом, изузев употребе арматуре. До сада изграђени путеви са коловозним засторима од непрекидно армираног бетона указују на њихове несумњиве предности над класичним коловозним засторима. Имајући у виду садашњи тренутак велике експанзије грабења путева, и то на великим



Сл. 4 АНКЕРОВАНА СПОЈНИЦА



Сл. 4 — Сл. 5 — Анкерована спојница

деоницама, мишљења смо да би свакако требало направити опитну деоницу са непрекидно армираним засторима од бетона. Ово је од велике важности с обзиром да немамо властитих искустава, а и због чињенице да смо неоправдано елиминисали из грађевинске праксе засторе од бетона.

Непрекидно армирани застори од бетона могу да се примене и при реконструкцијама и појачању флексибилних застора, што је од великог значаја, с обзиром на њихову малу дебљину (довољно је 15 см).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Continuously Reinforced Concrete Pavement, HRB 16/1973.
- [2] Matthew, R. Kalb: Performance of Continuously Reinforced Concrete Pavement on I-95, FHA, 1974.
- [3] AASHO Interim Guide for Design of Pavement Structures, 1972.
- [4] Treybig; Mc Cullough; Hudson: Effect of Transverse Steel Continuously Reinforced Concrete Pavement, HRB SR 116/1971.
- [5] Pavement Design and Continuously Reinforced Concrete Pavement Performance. TRB 485/1974.
- [6] Design and Performance of Rigid and Flexible Pavements. HRB 329/1970.
- [7] Yoder, Witczak: Principles of Pavement Design, 1975.
- [8] Sargious: Pavements and Surfacing for Highways and Airports 1975.

Неки проблеми производње и снабдевања каменом материјалом

РАДОЈЕ АБИМОВИЋ, индустријски техничар

Редовна је појава да се проблему планске производње каменог материјала не посвећује довољна пажња јер се сматра да је то „проста“ област привређивања, упркос томе што се камени материјал најмасовније примењује у путоградњи и представља највећу ставку у трошковима грабења. Ако се значај овога проблема буде и даље потцењивао, сигурно је да ће то изазвати озбиљне техничке и економске недостатке у току грабења, уз велики утицај на квалитет и трајност изграђених путева.

Проблем је посебно значајан у вези са постојећом изградњом трансјугословенског ауто-пута Братство-јединство од Јесеница до Бевбелије, која је предвиђена у три етапе (до 1980. године 580 км, до 1985. године 400 км и до 1990. године 320 км — укупно 1.300 км. Овај посао ће, према садашњим ценама коштати око 2,4 билиона долара.

Гаранција за извођење овако великог подухвата пружа друштвени план Југославије, у коме треба обавезно да нађе своје место и овај до сада често запостављани проблем производње каменог материјала.

Потребне количине квалитетног каменог материјала треба благовремено припремити дуж целе дужине ауто-пута, тамо где су радови планирани. Ово се односи на камени материјал свих врста: племениту камену ситнеж, филер, речни шљунак и песак, дробљену камену ситнеж за тампон и, делимично на тучаник. То је приближно маса од 22.000.000 м³ материјала или по етапама 9.860.000 м³ до 1980. године, 6.800.000 м³ до 1985. године и 5.440.000 м³ до 1990. године.

Наведене количине су оријентационе, ради сагледавања озбиљности задатка и потребе благовременог решења што се може постићи једино хитним, добро планираним и благовремено спроведеним мерама. Сигурно је да ће се само тако отклонити негативне последице и недостаци који се данас уочавају на нашим градилиштима:

- недостаци у погледу могућности испоруке потребних количина материјала;
- недостаци у погледу квалитета;
- високе цене.

Не треба посебно доказивати да исти проблеми прате и грабење других објеката, као што су: градске улице и приградски путеви, железничке пруге и високоградња.

Недостаци у вези са квалитетом свих производа, посебно племените камене ситнежи у постојећим погонима односе се на следеће особине: хомогеност зрна, њихов облик, гранулометријски састав и чистоћу.

Код већине произвођача уочени су следећи битнији организациони недостаци:

- непостојање контроле готових производа на месту производње,
- недовољно усмеравање производње од стране научних установа,
- неактивирани вишкови производа, који се могу решити новом технологијом, као велика количинска и квалитетна резерва.

Главни потрошач каменог материјала је путоградња, чији обим радова знатно осцилира, због чега долази до веће потрошње од производње и обрнуто. Опадање потрошње изазива велике и негативне последице у пословању и развоју ове привредне гране, а нарочито у трошковима одржавања и амортизације основних средстава и флукутацији радне снаге вичне овом послу. Уз то је и природа посла таква да су услови за рад изузетно тешки, као што су: претежно сезонски рад, опасност по живот и здравље, тежина посла и сами животни услови у погону.

Проблем спољног транспорта стално је присутан и пресудан је за економичност грабења на траси. У садашњој ситуацији, вредност спољног транспорта прелази вредност материјала. Решење треба тражити само у коришћењу локалних материјала, са покретном опремом и новом технологијом. Изузетно тамо где нема одговарајућих материјала на прибрежном економском подручју или самој траси — остаје као **нужно економско зло** класичан начин снабдевања из постојећих погона, али искључиво под условом да је примјена савремена технологија. Ово је изводљиво уз примену одговарајуће опреме новије производње.

Слични проблеми прате и производњу речног шљунковитопесковитог материјала.

Други по важности фактор пресудан за економичност снабдевања овим материјалом је врста стене. Постојећи прописи не дозвољавају шири избор стенске масе за прераду и тиме је делимично искључена могућност коришћења локалних материјала. Са гледишта интереса друштвене заједнице не може се дозволити то што захтев за измену про-

писа за камен и камени агрегат до данас није решен.

Због тога није могуће да се боље и потпуније искористи геолошко богатство у добрим кречњацима и доломитима, који су заступљени на територији наше земље са 19,70%, док магматских стена има свега 4,40% (на њих смо силом прописа упућени, велике производне трошкове, посебно за спољни транспорт од места производње до градилишта).

Могућност коришћења кречњачке стенске масе за камене агрегате на асфалтно бетонским и цементно бетонским коловозима, као и на аеродромима доказана је досадашњим истраживањима Института за инжењерске и заштитне конструкције [1] [2]. Институт за испитивање материјала СР Србије је посебно истраживао ту могућност до 1962. године, [3] [4] а данас се овом проблематиком активно бави Институт за путеве из Београда. Налазима ових научних организација потврђена је могућност употребе камених агрегата од кречне стенске масе за поменуте радове у свим слојевима коловозних конструкција под одређеним условима.

Оправдано се поставља питање шта је прави разлог што се у протеклих 15 година овај проблем није прописима разрешио иако су правилном применом кречњачких материјала постигнути задовољавајући резултати.

Тим више се, изменом специјалних услова за камен и камени агрегат, нужно поставља захтев за доношење ближих прописа о контроли квалитета ових производа — од потрошача до произвођача, уз оштру одговорност за некавалитетну испоруку. У вези с тим, у пракси је редовна појава да се користи стенска маса без довољне селекције здравог и једрог камена од алтерисаних партија и јаловине, од чега директно зависи квалитет готових производа, а тиме и готовог коловоза. Међутим, ови недостаци се могу отклонити одређеним начином обраде уз примену савремених машина.

Машине примењене на обради камена морају давати готове производе у свему по техничким условима, а нарочито у погледу грамулометријског састава, што је доскоро у пракси било готово нерешив проблем. Овај проблем ни до данас код неких производа није решен, иако је услове за то створило коришћење неких најновијих машинских постројења.

Код нових машинских постројења, којима су разрешени наведени проблеми, постигнута су и друга решења која обезбеђују рационалнију производњу, као што је могућност једноступеног дробљења стенске масе у комадима великих димензија у сушном и мокрој стању. Ови машински склопови (као покретне јединице или стабилна постројења — у сваком случају жељеног капацитета) раде са великим учинцима, једноставних су конструкција са релативно малим тежинама и рационалном потрошњом енергије и представљају једноставна оптимална решења.

Да би се свеже преломне површине дробљених зрна камена сачувале од загађивања и прљавштине, целисходно је дробљење камене масе у асфалтним фабрикама помоћу покретних постројења. У таквом случају повољна је околност за прераду вишкова неких фракција из каменолома (маса над-

зрна) као квалитетне сировине која није активирана на тржишту. Лагероване количине камених агрегата могу лако да се заштите од загађивања поливинилским пластеницима. Иначе, све се више препоручује производња камених агрегата глазираном методом, где су зрна агрегата обавијена танким филмом битума. Таквим поступком зрна добијају посебне особине, а тиме и готов коловоз.

Да би се решили текући проблеми и у индустрији каменог материјала неопходно је израдити перспективан план потрошње, сходно усвојеном плану путне мреже осигурати финансирање текуће производње. Тако ће се онемогућити осцилације у потрошњи, а тиме и у производњи. За велика градилишта, где су у питању велике масе каменог материјала, неопходно је анализирати могућности и оспособити постојеће капацитете, уз изградњу нових за коришћење локалних материјала савременом опремом и технологијом.

За обезбеђење рационалног и економичног грађења неопходно је по нашем мишљењу учинити следеће:

- урадити садашњи и будући план потреба каменог материјала, са осигурањем текућег финансирања редовне производње;

- хитно донети одговарајућа решења о измени специјалних услова за камен и камени агрегат и ближе прописе за контролу квалитета готових производа пре уграђивања;

- обавити истраживање и испитивање одговарајућих локалних материјала дуж трасе која обезбеђују економичну производњу са најмањим одстојањем за спољни транспорт;

- донети решење о организационој форми производње дробљеног каменог материјала помоћу мобилних постројења на траси из одговарајућих налазишта стенске масе, са осигурањем инвестиционих средстава;

- садашње капацитете укључене у снабдевање градилишта дробљеним материјалом оспособити савременим средствима за коректуру застареле технологије, уз улагање обезбеђених средстава, под условом да су ови капацитети трајно везани за ову изградњу;

- прикупити одговарајуће кадрове.

Најцелесходније би било да све ово спроведе инвеститор заједно са привредним организацијама, чиме ће се обезбедити квалитетан материјал неопходан за путоградњу — ауто-пута Братство-јединство.

Величина и тежина овог задатка захтева безусловно систематско приступање његовом извршењу.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Филиповић Љубомир: „Примена кречњачког агрегата за израду асфалтног застора на путевима и аеродромима“. „Изградња“, бр. 3/72.
- [2] Институт за инжењерске и заштитне конструкције: Информација. Примена кречњачког агрегата за израду асфалтног застора на нашим путевима и аеродромима.
- [3] Документација за грађевинарство и архитектуру ДГА 423. Институт за испитивање материјала СР Србије: Могућност примене агрегата од кречњачких стена за асфалтно-бетонске коловозе.
- [4] Документација за грађевинарство и архитектуру — ДГА 1228. Институт за испитивање материјала СР Србије: Трајност и понашање камених агрегата у коловозним конструкцијама.

Контрола тежине друмских теретних возила

СТЕВАН КОСАЧ, дипл. инж.

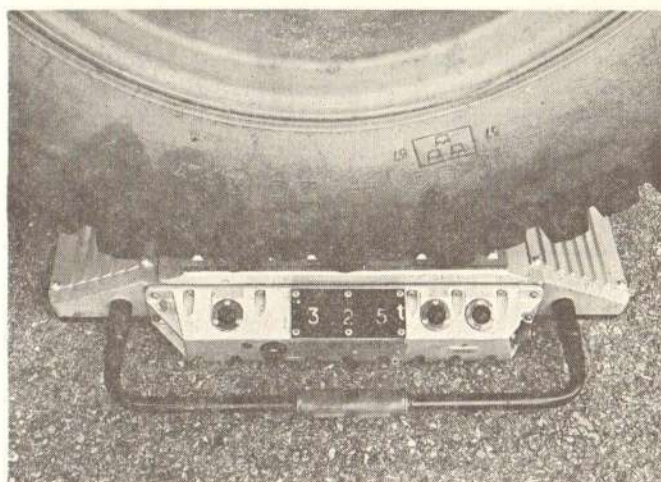
Почетком фебруара 1978. године 15 југословенских стручњака било је у шестодневној посети Шведској и учествовало на семинару посвећеном проблематици контроле терета и тешких возила на путевима, односно сазнањима и достигнућима у производњи мобилних „Telub“ и фиксних „Marton“ вага.

Као што је познато, пре неколико година у нашој земљи је набављено 18 комплета лако преносивих „Telub-vaga“, којима се сада успешно контролишу осовинско оптерећење и укупне тежине возила у саобраћају на нашим путевима. Значајни резултати постигнути су у том погледу у Словенији, Хрватској, Војводини и Босни и Херцеговини, а сада се чине озбиљни напори да се вага почне користити и у Србији и Македонији.

Постоји и намера да се наши главни гранични прелази и веће луке опреме уграђеним фиксним вагама како би се међународни транзитни друмски саобраћај одмах на улазу у Југославију тежински контролисао и предузеле мере ради растерећења или наплате одговарајуће накнаде. За фиксне ваге су у првом реду заинтересоване Словеније, Хрватска, Србија и Македонија у којима се налазе главни гранични прелази и највеће луке — Ријека, Копар и Бар.

У току боравка група је била примљена у Националној управи за путеве и Саобраћајном одељењу Савезног министарства унутрашњих послова. У обе установе вођени су корисни разговори, тако да су се наши стручњаци детаљно упознали са мерама које се предузимају у вези са заштитом коловоза на јавним путевима, безбедношћу саобраћаја и осталим проблемима шире путне политике.

Наши стручњаци обишли су фабрике у којима се производе мобилне и фиксне ваге и упознали се са принципима њиховог рада, добили одговоре на постављена питања и практичне савете у свакодневном раду са вагама. Љубазни домаћини све су предузели да се пријатно осећамо у њиховој средини.



Сл. 1 — Покретна „Telub“ вага за мерење тежине возила

САОБРАЋАЈНИ ПРОПИСИ У ШВЕДСКОЈ

Одржавању државних путева — који представљају главну окосницу путне мреже и на које се надовезују сви остали путеви — поклања се заиста велика пажња. У то су се наши стручњаци лично могли уверити јер су прешли близу 1.000 км у посебној групи додељеном мини-аутобусу.

Тако је у 1976. години за одржавање 97.300 км државних путева додељено 1,385 милијарди (60%), а за њихово грабење и реконструкцију 925 милиона шведских круна (40%). (Једна шведска круна је око 4 динара). Главна управа за путеве брине о одржавању државних путева, а делом изводи и радове на реконструкцији и грабењу. Запошљава више од 13.000 радника и располаже јаким возномашинским парком: око 900 камиона, 700 грејдера, 660 утоваривача, 270 ваљака, 100 булдожера итд., укупне вредности 750 милиона круна, што одговара износу од 3 милијарде динара.

О важности путне мреже најбоље говоре подаци о расподели робних токова у копненом саобраћају, тј. између железнице и путева. Од око

650 милиона тона годишњих количина робе путем се превози око 85%, иако је железничка мрежа доста развијена и модернизована са око 12.000 км пруге, од чега је 8.000 км електрифицирано.

Подаци такође показују да се на транспортним даљинама испод 100 км камионом превози 99% робе, на даљинама од 100 до 500 км учешће је око 50%, а тек на даљинама изнад 500 километара камиони превозе само 30% терета. Овако неповољна структура транспортних услуга, уз заштиту коловозних конструкција, била је један од основних разлога да се контроли оптерећења и терета у друмском саобраћају посвети велика брига, а донети прописи доследно спроводе.

Дозвољене димензије и оптерећења наведени су у следећој табели.

О п и с	Шведска	Југославија
— Ширина	2,5 m	2,5 m
— Дужина за камион са приколицама	24,0 m	18,0 m
— Висина	Није ограничена	4,0 m
— Осовинско оптерећење	10,0 т	10,0 т
— Оптерећење на двојну осовину	16,0 т	16,0 т
— Укупна тежина (зависи од размака осовина)	51,4 т	40,0 т

Одређени уступак учињен је у Шведској за дужине вучног воза (24 м) и укупне тежине (51,4 т) под условом да размак између прве и задње осовине износи 22 метра. Уступак је направљен у превозу дрвне масе јер је обрасло четинарском шумом велика, доста се сече и постоји јако развијена дрвно-индустријска прерада и велики број фабрика целулозе.

Свако инострано теретно моторно возило одмах на граничном прелазу добија писмено упозорење преведено на енглески, француски или немачки језик у коме се дају подаци о дозвољеним габаритима и тежинама, као и висинама накнада, тј. казни у случају непоштовања прописа.

Контролу терета са вагањем обавља саобраћајна полиција, којој на располагање стоји око 40 комплета „Telub-vaga“. Интензивна контрола отпочела је 1973. године, када су ове лаке и практичне ваге ушле у серијску производњу, мада је и раније вођена одговарајућа евиденција са следећим показатељима (број прекорачења дозвољеног оптерећења приказан је по годинама):

— 1970. година	8.411 прекорачења
— 1971. година	7.401 прекорачења
— 1972. година	6.304 прекорачења
— 1973. година	2.004 прекорачења
— 1974. година	670 прекорачења
— 1975. година	410 прекорачења
— 1976. година	179 прекорачења
— 1977. година	695 прекорачења

Ефекат ефикасне контроле и ригорозних санкција брзо се осетио у наглом смањењу броја ухваћених случајева прекорачења, да би се опет повећао у 1977. години јер је будућност била нешто попустила.

Поступак у случају ухваћеног ванредног превоза без дозволе састоји се у искључивању возила из саобраћаја. Оно може да настави пут тек пошто се растерети — претоваром у друго возило или кипањем вишка материјала ван путног појаса када је у питању вредан материјал.

Казне за ухваћене ванредне терете су заиста високе и њихова наплата се ефикасно спроводи.

Део преоптерећења	Висина казне (у крунама)
100 до 2.000 kg	100/100 kg
2.100 до 4.000 kg	200/100 kg
4.100 до 6.000 kg	300/100 kg
6.100 до 8.000 kg	400/100 kg
преко 8.000 kg	500/100 kg

Зависи од степена прекорачења и износи:

Основа за обрачун је 100 кг (код нас 1.000 кг).

Уколико се исто возило ухвати у току једне године по други пут да буде у недозвољеном оптерећењу, казна се повећава за даљих 50%. Овако ефикасне казнене санкције допринеле су да власници теретних возила свесно избегавају сваки претовар и оптерећење које прелази границе дозвољеног.

ОПРЕМА ЗА МЕРЕЊЕ

За контролу терета то јест вагање камиона и приколица Швеђани користе „Telub“ и „Markton“ ваге домаће производње.

Из наше праксе довољно смо упознати са квалитетним и за манипулацију лаким „Telub“ вагама. Оне задовољавају ниво наших захтева у погледу тачности. Основне техничке карактеристике ове ваге, која ради на принципу електронских интегрисаних кола, су:

— носивост ваге	до 10 т,
— тачност мерења	50 кг,
— димензије ваге	630 × 585 × 95 мм,
— тежина ваге	приближно 30 кг,
— температура при раду	—20°C до + 60°C,
— напајање 10 акумулатора	(NiCd батерија).

„Telub“ ваге су због високог квалитета брзо освојиле тржиште. Данас их поред скандинавских земаља и Југославије, користе још у Португалији, Аустрији, делимично СР Немачкој и, од скора, у Аустралији и Мађарској.

У току семинара велика пажња је посвећена раду, трајању, чувању и ревитализацији батерија јер од њихове исправности зависи тачност мерења, а батерије су практично и једини потпорни делови на вагама. Присутне су тешкоће у вези са набавком увозних енглеских батерија, па је предложено да се испитају немачке „Warta“ батерије до којих се лакше долази. У Југославији се, међутим, не производе батерије ове врсте и квалитета. „Telub“ је прихватио сугестију да одмах приступе потребним испитивањима и о добијеним резултатима и својим предлозима достави одговарајућу информацију.

Што се тиче фиксних електронских „Markton“ вага, са којима у нашој земљи још нема искуства, група је имала прилику да се у једном каменолому близу Стокхолма практично упозна са радом једне овакве ваге која аутоматски откуцава осовинску и укупну тежину изваганог возила и уједно може да послужи као докуменат за обрачун испорученог материјала.

Поред тачности, велика предност ове ваге је што возило приликом вагања не мора да се зауставља већ може да се креће умањеном брзином до 5 км на час, што олакшава посао возачу и убрзава отпрему. При пролазу поред командне кабине возач одмах добија уредну отпремницу.

Постоје „Markton“ ваге са две величине платформи: већа са $300 \times 3,5$ м и мања $3 \times 2,5$ м. Ваге се уграђују изнад ископане рупе а бочни гвоздени носачи оквира ваге се ослањају на бетонске зидове. Платформа ваге налази се у нивоу коловоза прилазног пута који се обично асфалтира, тако да прелаз возила са асфалта на вагу и опет на асфалт буде лак и неосетан, без динамичких удара.

„Markton“ ваге исправно раде у широком температурном интервалу (од -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$) и при прелазу возила преко платформи тачно ме-

ре осовинска оптерећења до укупно 40 тона тежине, што потпуно задовољава наше потребе за мерење тежине возила са једноструким, двоструким и евентуално троструким осовинама. Оквир и платформа ваге израђени су од квалитетног шведског челика, а укупна тежина им је око 3.000 килограма. Тачност вагања износи 100 кг и задовољава потребе за плаћање испорученог материјала.

По свим показатељима „Markton“ вага је фиксног карактера, доста је тешка, захтева ископ, бетонирање темеља и бочних зидова, израду и уређење прилазног пута, па њено пребацивање из практичних разлога не долази у обзир, посебно не у краћим размацима. Набавна цена једне „Markton“ ваге мањег типа $3 \times 2,5$ м износи око 100.000 шведских круна (око 400.000 динара), чему још треба додати трошкове царине, превоза, осигурања и слично. У раду је опслужује једно лице. За непрекидан рад (даноноћна контрола) потребна је посада од три радника, ради чега је претежно применљива само на локацијама где постоје стални јаки токови друмских теретних возила, као што су, на пример, већа морска и речна пристаништа, главни гранични прелази, снажнија индустријска и прерађивачка постројења кабасте робе и материјала и слично.



ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

БЕОГРАД, Косте Главинића 8 — Пошт. факс 757

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

Текући рачун 60802-601-4767

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

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

Изграђени објекти спадају у најзначајнија југословенска достигнућа у грађевинарству.

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

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

Избор прелазне кривине

ТИБОР ГОРЧИК, дипл. инж.

Правила полагања трасе пута темеље се на већ традиционалним возно-техничким условима и естетским захтевима о обликовању трасе ради повољног психолошког дејства на кориснике пута.

Прелазна кривина, као елеменат трасе, има вишеструку и важну улогу, па ће о томе бити речи у овом чланку ради изналажења што бољих решења.

Употреба клотоида, као прелазних кривина, резултира из следећег:

А. Класични услови у зависности од витоперења коловоза и комфора.

Б. Услови изгледа — естетски захтеви или визуелни комфор.

У нашој пракси и по нашим прописима при прелазу из правца у кружни лук и при прелазу између кружних лукова супротно оријентисаних користе се дати графикони који, у односу на брзине V (у км/ч) и полупречнике кривине R у метрима дају вредности минималних дужина прелазних кривина које се могу усвојити. Величине добијене из ових графикона задовољавају услове комфора, то јест дозвољавају највећи допуштени бочни удар од 0,3 м/сек³ (изузетно 0,5 м/сек³).

Да би се задовољно и естетски захтев, који се формулише извесном закривљеношћу уочљивом на крају прелазнице, наши прописи траже да одмак круга не сме да буде мањи од $\Delta R = 0,30$ м.

Мора се узети у обзир и потребна дужина рампе за витоперење, која не сме да буде дужа од прелазне кривине. Највеће дужине рампи добијају се ако се витоперење обавља око ивице коловоза. Екстремне вредности се јављају када су попречни нагиби у правцу и кривини супротних предзнака.

Сва ова три критеријума приказана су у табели 1. Претпостављен је ауто-пут са рачунском брзином од 120 км/ч. За полупречнике R од 600 м до 5.000 м дате су израчунате минималне вредности дужина прелазница — клотоида. Ради боље прегледности и могућности употребљивања, дате су вредности параметара A истих прелазница.

Табела 1

R (um)	min. ΔR = 0,30 m		Бочни удар max. 0,3 m/sec ³		Нагиб рампе 0,5%			
					Витоперење			
					Око осовине		Око ивице коловоза	
	L(m)	A	L(m)	A	L(m)	A	L(m)	A
600	66	198	130	280	96	240	192	340
800	76	246	98	280	72	240	144	340
1.000	85	291	78	280	58	240	116	340
1.500	104	394	52	280	42	250	84	355
2.000	120	489	39	280	42	290	84	410
3.000	147	664	26	280	42	335	84	502
5.000	190	975			42	458	84	648
	1		2					

Табела 1 показује да дужина прелазне кривине, рачуната у зависности од бочног удара, опада при константној рачунској брзини са порастом полупречника R , док је супротан случај ако се дужина прелазне кривине рачуна са условљеним минималним одмаком круга од $R = 0,30$ м.

Како се по овој рачуници ради о минималним вредностима дужина прелазних кривина, према поменутој табели, требало би усвојити дужине L по критеријуму за услове комфора према графиконима из наших прописа (рубрика 2) до вредности $R = 800$ м. За веће полупречнике треба рачунати по критеријуму за естетски захтев (рубрика 1). Но, у сваком случају, прво се проверава дужина прелазне кривине према потребној дужини рампе за витоперење, што зависи од конкретног случаја, као што се види у рубрици 3. ове табеле.

У даљем разматрању дат је осврт и на неке стране прописа и расправе о истој материји. Запажања су интересантна и корисно је анализирати и упоредити са до сада изнетим резултатима.

Немачки инжењери су изгледа први увели и дефинисали појам визуелног — оптичког комфо-

ра. По овом критеријуму прелазна кривина није оптички повољна ако није проузроковано довољно скретања, то јест ако је нагибни угао тангенте у тачки клотоиде према апсцисној осовини мањи од 3° ($1/18$ радијана). Значи да угао треба да је једнак или већи од 3° . Даљом разрадом овог критеријума долази се до услова да минимална вредност параметра клотоиде у зависности од полупречника R кривине треба да је $A = 1/3 R$. Такође даље произилази да је минимална дужина прелазнице у односу на полупречник R , $L = 1/9 R$.

Сви ови подаци служе при избору прелазница и дају могућност формирања континуираног тока трасе правилном и одговарајућом сменом прелазних кривина.

У табели 2. приказане су вредности добијене по овом критеријуму (мин. $\tau = 3^\circ$; мин. $A = 1/3 R$; мин. $L = 1/9 R$).

Табела 2

R (m)	600	800	1.000	1.500	2.000	3.000	5.000
A	200	267	333	500	667	1.000	1.667
L (m)	67	89	111	167	222	333	556

Упоређењем вредности из табеле 1 (рубрика 1 — оптички услови) и табеле 2 види се да су дужине прелазница исте само за полупречник $R = 600$ м, док су све остале вредности веће у табели 2.

Сада се са правом поставља питање да ли су услови за овај критеријум по нашим прописима са одмаком круга од мин 0,40 м задовољавајући за полупречнике веће од 600 м, то јест за трасе ауто-путева, с обзиром да је угао мале вредности.

Многи аутори, у домену обликовања трасе, све више обраћају пажњу на услове изгледа или визуелно поимање трасе од стране корисника пута, те су све примарнији услови за психолошки комфор трасе. Естетски и психолошки захтеви, међутим, условљавају знатно дуже прелазне кривине но они возно-динамички.

И наши прописи настоје да се обликовањем осовине и нивелете, као и њиховим међусобним усклађивањем остварује што повољније психолошко дејство на возаче, јер је тада и сигурност на путу много већа.

За трасе ауто-путева, где се примењују већи полупречници, битно је да прелазнице буду уочљиве, што значи да имају одређену вредност померања од тангентног правца.

Француски аутори препоручују да се за задовољавање захтева који се постављају под визуелно-оптичким комфором трасе користи критеријум са одређеним одмаком круга. По том критеријуму треба подсетити, добијене су највеће вредности са дужине прелазних кривина. Предлаже се одмак круга од минимум 0,5 м, а најбољима се сматрају решења са одмаком од 1 м, па и већим.

Са друге стране, тражила се и горња граница величине одмака круга која ће лимитирати дужину прелазнице. Прихваћено је гледиште да за веће полупречнике кривина (R веће од 3.000 м) повећање дужине прелазнице не представља знатан интерес за уобличавањем трасе у перспективи, али је ипак за полупречник од 5.000 м задржана

већ раније поменута вредност параметра A од $1/3 R$. Овим је одређена и највећа вредност одмака круга од 2,5 м.

За овај предлог француских аутора нема теоретске подлоге већ се базира углавном на искуствима стеченим приликом пројектовања, као и помоћу посматрања и проучавања већ изведених ауто-путева.

Према овом критеријуму француских инжењера састављена је табела 3. са вредностима елементарних прелазница — клотоида.

Табела 3

R m	ΔR m	L m	A	$\frac{A}{R}$	ПРИМЕДБА
600	1,17	130	280	0,467	Условљено бочним ударом
800	1,00	138	332	0,415	Условљено визуелним комфором
1.000	1,00	155	394	0,394	Условљено визуелним комфором
1.500	1,39	224	580	0,387	Условљено визуелним комфором
2.000	1,75	290	760	0,380	Условљено визуелним комфором
3.000	2,50	425	1.130	0,377	Условљено визуелним комфором
5.000	2,50	550	1.660	0,332	Условљено визуелним комфором

Може се догодити да се прелазнице ових дужина не могу уклопити у трасу. Тада би требало настојати да се примене прелазне кривине скромнијих димензија, али са одмаком круга од најмање 0,5 м. То се нарочито односи на следеће случајеве:

- када је међутемено одстојање између супротно оријентисаних кривина кратко;
- када је скретни угао кривине мали (плитке кривине).

У противном, пројектант може да тражи решење за боље обликовање трасе, са усвајањем прелазница са вредностима већим од предложених у табели 3. На пример.

- ако жели да ублажи крутост трасе на крајевима дугих праваца — не треба заборавити да, уколико је права дужа и ширина пута већа — уколико прелаз из праве у кружни лук мора да буде постепенији, а тиме параметар A прелазне кривине мора бити што већи;
- у намери да се повећа процентуална закривљеност у односу на дужину трасе;
- ради побољшања уклапања трасе у терен;
- ради што бољег усклађивања трасе у ситуацији са уздужним профилем.

Из свега овога може се закључити да су критеријуми за избор прелазне кривине, нарочито за ауто-путеве, комплекснији него што су до сада код нас третирани.

Све већа примена рачунара при изради пројеката захтева такође да се параметар А клотоиде прихвати као њен основни елемент при избору и примени прелазних кривина. У вези с тим су и нови приручници за израчунавање елемената клотоида и њихово преношење на терен, код којих су основне величине полупречник кривине R и параметар клотоиде А. Усвајањем ових елемената као основних за прелазне кривине могу се поставити исти захтевани односи величина као и између низа суседних кривина на траси.

Све ово обухвата материју у вези са пројектовањем путева, коју треба допунити, проширити, па и прописима регистровати.

ЛИТЕРАТУРА

- Conditions Techniques d'aménagement des autoroutes
- Normes Suisses VSS pour l'études des routes de plaine
- Projekt de normes allemandes

ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА СРС

11000 Београд

Булевар Војводе Мишића бр. 43

Пошт. преградак 834, тел. 650-322

ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА СР СРБИЈЕ

КАО НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКА ОРГАНИЗАЦИЈА ВРШИ ТЕОРЕТСКА, ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА И ПРАКТИЧНА ИСПИТИВАЊА У ОБЛАСТИ МАТЕРИЈАЛА И КОНСТРУКЦИЈА, РАЗВОЈНА И ДРУГА ИСТРАЖИВАЊА СИСТЕМА И НОВИХ МЕТОДА ГРАБЕЊА СТУДИЈЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ СА ОРИЈЕНТАЦИЈОМ НА ГРАБЕВИНАРСТВО И ИНДУСТРИЈУ ГРАБЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА, КОНТРОЛУ КВАЛИТЕТА МАТЕРИЈАЛА, КОНСТРУКЦИЈА И ОПРЕМЕ, И ИЗРАДУ НОВИХ УРЕБАЈА И МАШИНА ЗА ПОТРЕБЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ДРУГИХ НАРУЧИЛАЦА.

ДЕЛАТНОСТ ИНСТИТУТА, ОБУХВАТА СЛЕДЕЋЕ ОБЛАСТИ:

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

- ХЕМИЈА МАТЕРИЈАЛА И ПРОИЗВОДА ЗА ГРАБЕВИНАРСТВО И ИНДУСТРИЈУ;
- ПРОСТОРНА АКУСТИКА, ЗВУЧНА ИЗОЛАЦИЈА, ТЕРМОХИГРОМЕТРИЈА, ВИБРАЦИЈЕ МАШИНА;
- ГРАБЕВИНСКЕ И ДРУГЕ КОНСТРУКЦИЈЕ И КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ ОД БЕТОНА, ЧЕЛИКА, ДРВЕТА И ДРУГИХ МАТЕРИЈАЛА;
- БИТУМЕН И ДРУГА УГЉОВОДОНИЧНА ВЕЗИВА, АСФАЛТ, ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ;
- СТАНОВАЊЕ СА ПРАТЕЋИМ САДРЖАЈИМА, ЈАВНИ И ДРУГИ ОБЈЕКТИ ВИСОКОГРАДЊЕ;
- МОДЕЛСКА ИСПИТИВАЊА СЛОЖЕНИХ И ДРУГИХ СИСТЕМА КОНСТРУКЦИЈА;
- ЛАБОРАТОРИЈСКА ОПРЕМА, АПАРАТИ И ДРУГИ ЕЛЕМЕНТИ;
- ОПРЕМА ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ;
- ОПРЕМА ЗА ПРОИЗВОДЊУ И МОНТАЖУ БЕТОНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА.

ИНСТИТУТ КАО АУТОР, РАСПОЛАЖЕ:

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

Реконструкција полетно-слетне стазе на Аеродрому „Диселдорф“

БРАНИСЛАВ КРСМАНОВИЋ, дипл. инж.

УВОД

У нашој земљи реконструисано је у последње време више полетно-слетних стаза појачањем постојећих цементнобетонских застора асфалтним слојевима различитих дебљина.

Овим захватима прилазило се по правилу увек темељно јер се радило о објектима од посебног друштвеног значаја, било да су то били цивилни или војни аеродроми и јер су радови увек захтевали ограничење летења за два до четири месеца.

Стање постојећих полетно-слетних стаза на нашим аеродромима било је веома различито, мада се увек радило о објектима са цементнобетонским застором, изграђеним у периоду од 1955. до 1960. године. Наиме, неки од ових објеката реконструисани су јер је степен оштећења на њима био достигао ниво да је оправка била хитно потребна. Други су реконструисани у циљу побољшања њихових функционалних карактеристика, првенствено у погледу могућности слетања тежих апарата, који се уводе у флоту наших авиопревозника или их уводе стране компаније на нашим линијама.

Дужина прекида летења је била различита, али не мања од два месеца (Аеродром у Сарајеву — Предузеће „Пут“ из Сарајева), а обично два и по до три месеца. Прекиди летења представљају изузетно неутодан период за предузећа за аеродромске услуге због финансијских губитака, а за регион који аеродром опслужује губљење брзог превоза који је у последње време укалкулисан у динамичан привредни живот. Прекид летења војним аеродромима умањује борбену готовост земље, па је жеља војних власти да овај рок буде што краћи.

У вези са овом проблематиком веома је интересантно искуство и решење организације рада примењено на санирању полетно-слетних стаза на Аеродрому „Диселдорф“, при чему није уопште долазило до прекида летења.

ТЕХНИЧКО-ЕКСПЛОАТАЦИОНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОЛЕТНО-СЛЕТНЕ СТАЗЕ

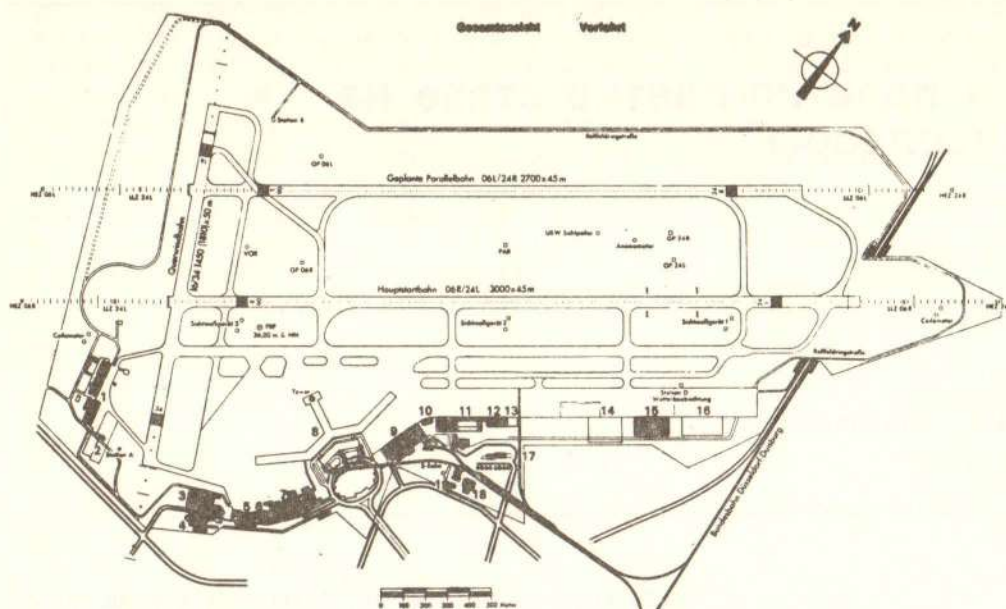
Према ситуационом плану (слика 1), Аеродром „Диселдорф“ има две полетно-летне стазе, и то

главну — на правцу 06/24, на коју отпада сав саобраћај авиона на млазни погон, без ограничења тежине, и помоћни — на правцу 16/34, оспособљен само за авионе тежине до осам тона. Због јаке фреквенције саобраћаја (аеродром користи годишње у просеку око пет милион апутника, предвиђена је изградња још једне паралелне полетно-слетне стазе у скорој будућности. Ради илустрације, наводи се да, према реду летења, на овај аеродром слећу типови авиона чије су главне карактеристике за димензионирање конструкције застора наведене у табели 1.

Типови авиона	Максимална стартна тежина (t)	Број точкова на главном стајном трапу	Притисак у гумама (kp/cm ²)	Тежина по једној ноzi стајног трапа (t)
Caravelle-SE 210	43	2x4	8,7	19,3
DC-9-30, Trident	49	2x4	10,7	22,4
CV-990, DC-8, B-707	148 до 158	2x4	12,7 до 14	69 до 74
A-300B, B-727	80	2x2	11,6	35,8
DC-10	172	2x4	12,7	81
L-1011	270	3x2	13,8	128

Главна полетно-слетна стаза изграђена је 1949. године као цементнобетонска, дужине 1.128 м и ширине 45 м, са неармираним бетонским плочама димензије 10 × 7,5 м изграђеним прекон тампонског слоја дебљине 50 цм. У току експлоатације, тј. у наредних двадесет година трајао је процес старења и деградације, који се првенствено огледао у пуцању плоча (неуобичајено великом) и љуштењу бетонске површине. Редовним одржавањем заливане су фуге у пукотине, а поједине ољуштене плоче појачаване су изградом слоја ситнозрног асфалтног бетона дебљине 2 цм.

Пошто су трошкови одржавања постајали све већи, а прекиди у летењу све чешћи, а и због потребе увођења у саобраћај модернијих авиона, 1967. године обављена је прва већа реконструкција



Сл. 1 — Генерални план Аеродрома „Диселсдорф“ (R = 1 : 25.000)

На плану је учртана и планирана паралелна полетно-слетна стаза 06/24 R 2.700 x 45 м

полетно-слетних стаза. Продужена је на 3.000 м. Новопроектовани ЛЦН је 100. Површина полетно-слетне стазе је охрањивана специјалним противклизајућим премазом (антискид).

Интересантно је да су се на новоизрађеном асфалтном застору убрзо по пуштању у експлоатацију појавиле ситне мрежасте прслине, које су током времена постајале све веће. Појавиле су се и напрслине на спојевима финишних трака. Према немачком извору, као узрок се наводи неусловна мешавина (велики проценат филера и недовољан проценат везива, што је довело до кртости мешавине).

Наиме, жеља је била да се постигне висока стабилност мешавине. То је, међутим, изазвало и повећање модула кртости. Овакав материјал имао је сувише дуго „време релаксације“ (еластичну деформацију).

Пошто су напрслине омогућавале продор влаге и хемијских средстава за одлеђивање и утицај погонског материјала (од издувних гасова), у току 1973. године обављене су поправке наношењем слоја битуменског муља и обнављањем „антискид“ премаза.

Међутим, обављени радови нису дали задовољавајуће резултате, због извођења на брзину и појаве сувишног битумена на површини, што је имало за последицу смањену храпавост застора.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА РЕКОНСТРУКЦИЈУ

После темељног истраживања узрока свих негативних појава, немачки стручњаци одлучили су се за јединствено решење: скидање испуцалог површинског слоја дебљине 5 до 6 цм, уз делимично хватање и везаног слоја, и његову замену новим слојем асфалтног бетона. После статистичког посматрања, уочено је да је највећи број прелаза стајних трапова падао у средњу траку

ширине 24 м, па је предвиђено да се захват изведе само у тој ширини. Изостављена је једино средишња трака ширине 1 м, у коју су положена светлећа тела (централ-лине). Предвиђено је да се сви радови изводе само ноћу без икаквог прекида летења у току дана, у времену од 23 до 6 часова.

Узимајући у обзир све оштећене деонице, било је потребно обновити око 50.000 м² површине. То је захтевало око 6.300 т асфалтне мешавине.

Пројектом је брижљиво одабран састав мешавине, дат у табели 2.

Табела 2. — Састав минералне мешавине

Минерални материјал		% тежине
Еруптивни агрегат (дијабаз)	2,5 mm	15
Еруптивни агрегат	5,8 mm	11
Еруптивни агрегат	8/11,2 mm	28
Еруптивни агрегат	11,2/16 mm	13
Моренски песак	0,09/0,25 mm	5
Моренски песак	0,25/0,71 mm	9
Моренски песак	0,71/2,0 mm	11
Кречњачки филер		8
Укупно:		100
Везивно средство		
Битумен В-65, са адитивом за побољшање пријањања		5,8
Азбест		0,2

Карактеристично за асфалтну мешавину је веома прецизно одређивање фракције у делу 0,09 до 2 мм, што је у нашим условима данас веома тешко остварити.

Претходним испитивањима добијене су следеће особине пробних узорака (по Маршалу):

— запреминска тежина асфалтне мешавине	2,49 г/цм ³ ,
— специфична тежина асфалтне мешавине	2,59 г/цм ³ ,
— заостале шупљине	4,20%
— стабилност	1.410 кп,
— течение	61/10 мм.

ОРГАНИЗАЦИЈА ИЗВОБЕЊА РАДОВА

Извођење оваквих радова, без прекида дневног летења, представљало је врло сложен задатак, који је требало извести у планираних 17 радних ноћи (од 23 до 6 часова), с тим да се у току дана ваздушни саобраћај одвија без икаквих сметњи.

Главне позиције радова биле су:

- стругање (фрезовање) постојећег асфалта до потребне дубине,
- одвожење саструганог материјала,
- чишћење састругане површине и прскање емулзијом,
- уграђивање новог слоја асфалтног бетона и
- охрапављивање површине коловоза утискивањем битуменом обавијене камене ситнежи.

Да би се изгубило што мање времена, машине за рад су биле стационариране у близини полетно-слетне стазе, а стручњаци, који су први укључивани у посао, загрејани пре 23 часа — када је прекидано летење авиона. Према динамичком плану, стругање постојећег асфалтног застора обављено је у два пролаза. У првом преласку скидана су 2 цм, а у другом 3 цм. За ову позицију радова била су предвиђена сваке ноћи по 2 часа.

Да би се на обе стране од централне линије полетно-слетне стазе могла обезбедити потребна равност површине, сваке ноћи су, лево и десно од полетно-слетне стазе, обнављане површине исте величине — око 3.500 м², односно по 160 м. (Организација извођења радова приказана је на слици 2.)

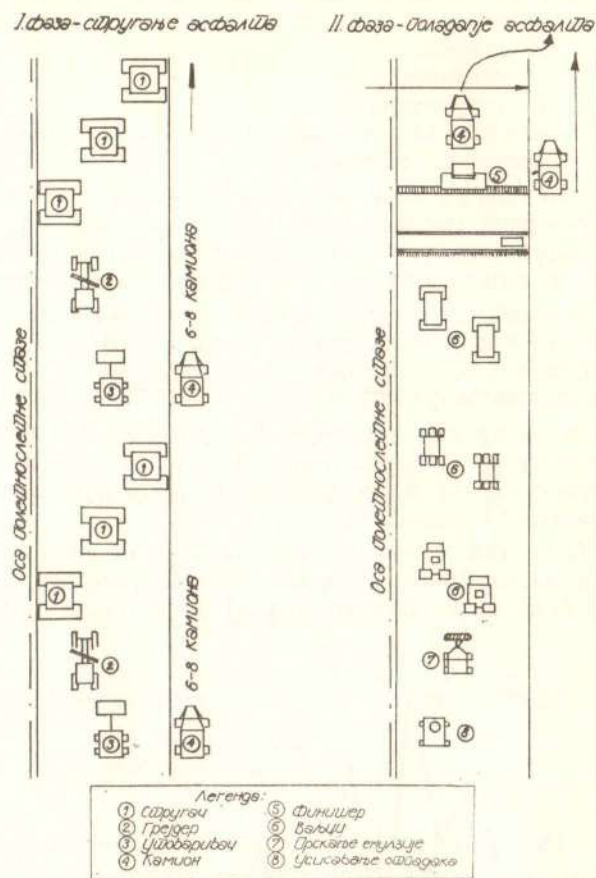
Стругање асфалтног коловоза писте извођено је са три машине у три траке ширине 3,75 до 4 м. Састругани материјал, загрејан при том на око 80°C (горионицима на гас), прикупљан је грејдерима, утовариван и одвожен на оближње унапред припремљено градилиште једног паркиралишта, где је уграђен у застор путева и стаза на око 14.000 м² површине.

После стругања до жељене дубине, површина коловоза писте је чишћена, а потом прскана емулзијом ради бољег везивања новог слоја за подлогу.

Да би се број радних састава смањио, асфалтни бетон уграђен је у једном преласку, финише-ром гусеничаром ширине 11,5 м, марке АБГ. Спо-јеви на ивицама заптивани су специјалном меша-вином битумена и филера, а касније извађени узорци показали су добра својства.

Уграђени асфалтни бетон је, пре ваљања, ради постизања добре почетне храпавости, посипан битуменом обавијеним базалтним агрегатом 1/3 мм. Посипање је обављено специјалном машином, на целој ширини, врло равномерно. Ваљању је поклоњена посебна пажња како би се постигла до-

бра збијеност и равност полетно-слетне стазе и квалитетан спој са постојећим асфалтом на ивицама. Редослед машина за ваљање приказан је на слици 2.



Сл. 2 — Шематски приказ извођења радова

После обављеног ваљања, цела површина полетно-слетне стазе брижљиво је чишћена машином за усисивање отпадака ради сакупљања незваних комада. У току ноћи са температуром већом од 10°C новоизрађене површине коловоза хлађене су водом да би се до 6 часова ујутро оспособиле за пријем ваздушног саобраћаја.

Равност је мерена сваке ноћи, посебно попречних спојева како би били изведени без денивелације. Мерење је обављано планографом, са точком ширине 50 мм, у линијама међусобно удаљеним 8 м. Сва одступања била су у дозвољеним границама. Највише одступање било је, што је и нормално, у зонама радних прекида. Храпавост је мерена специјалним уређајем, при брзини од 100 км/час и дебљини воденог филма од 1 мм. Добијени резултати одговарали су техничким условима.

Дебљина новог слоја асфалтног бетона, после вађења узорака, износила је од 5 до 6,4 цм. Постигнути степен збијања кретао се од 95,9 до 100,6 одсто, што значи да је било слабије збијених места од 98 одсто — што је иначе минимални захтевани степен збијености за хабајуће слојеве.

Приликом ових радова употребљена је следећа механизација:

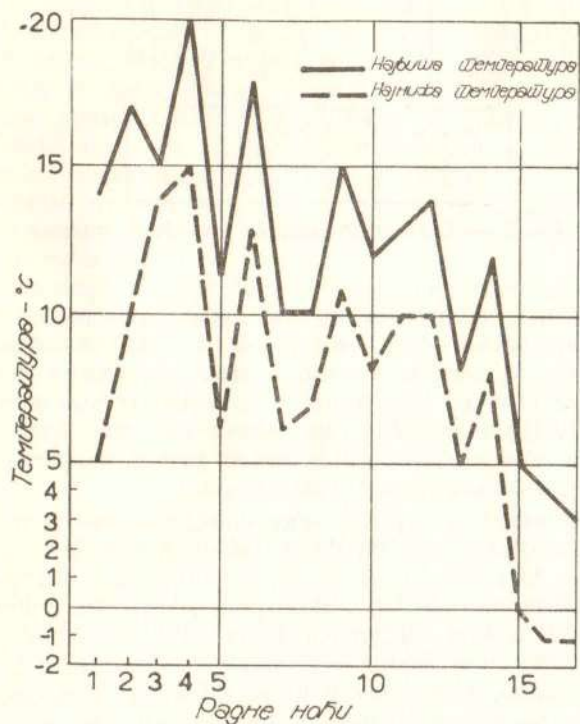
- 10 стругача (фразер), радне ширине 3,5 до 4 м,
- 3 грејдера,
- 5 финишера,
- 1 уређај за посипање претходно обавијеног агрегата,
- 10 ваљака,
- 33 камиона,
- 7 утоваривача и
- машине за усисавање отпадака, сушење и прскање емулције.

Као што се види, за сваку позицију постојала је резервна машина која је била спремна да, у случају кvara, ускочи и настави рад. Радови су се зато одвијали плански и у одређеним роковима.

За снабдевање електричном енергијом употребљена су четири агрегата од 7,5 до 15 КВА који су напајали шест кранова са рефлекторима (тзв. „светлосне жирафе“) и друге преносне светилке.

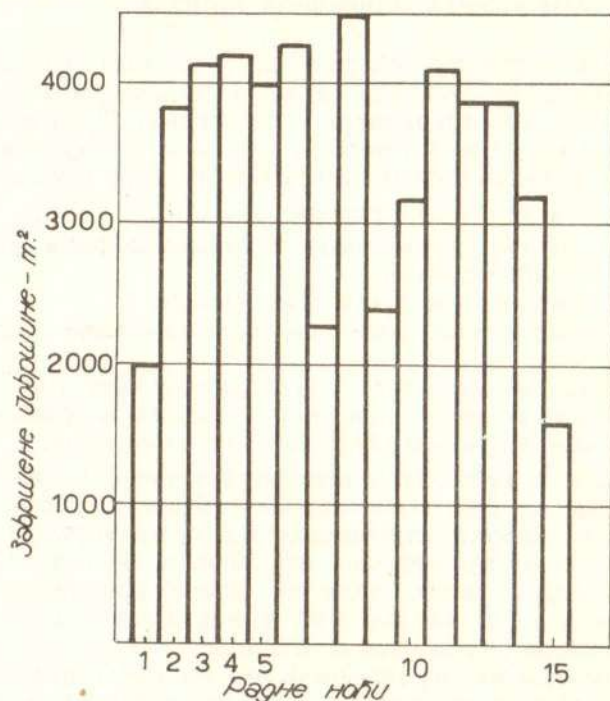
За једну ноћ утрошено је просечно око 6.600 литара горива. Сваке ноћи на раду је било ангажовано 128 људи, укључујући и руководиоци лица и контроле квалитета.

Асфалтна мешавина довожена је са асфалтне базе изван Диселдорфа, а стално је у приправности била друга база за случај да откаже прва.



Сл. 3 — Дијаграм кретања температура у току извођења радова

Радови су извођени у октобру. Успостављана је чврста сарадња са метеоролошком службом аеродрома. Међутим, није било већих потешкоћа и прекида, чак ни приликом температура од око 0°C јер се везни слој приликом стругања знатно загревао и обезбеђивао довољну температуру мешавине при уграђивању и ваљању. На сликама 3. и 4. приказана су кретања температуре и радни учинци у току извођења радова.



Сл. 4 — Графички приказ радног учинка у појединим радним периодима — ноћима

ЗАКЉУЧАК

Сложени грађевински подухвати захтевају добру организацију рада и висок степен опремљености и увежбаности људства. И наша специјализована предузећа способна су за овакве подухвате, па не би требало страховати уколико се овакви или слични задаци буду појављивали у нашој земљи.

Међутим, то не значи да и приликом уобичајених послова не би требало скраћивати рокове и инвеститорима објекте што пре предавати на употребу.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Rietdorf, B., und Waaser, E.: »Sanierung der Start- und Landebahn 06/24 auf dem Flughafen Düsseldorf«, »Bitumen« — 1/76.

Конституисана сложена организација удруженог рада за путеве СР Србије „Србијпут“

ВИБЕНТИЈЕ КАПЛАРЕВИЋ, дипл. инж.

Крајем априла 1977. године, радни људи запослени у радним организацијама за одржавање, реконструкцију и изградњу путева „Београд“, „Титово Ужице“, „Зајечар“, „Ниш“, „Нови Пазар“, „Крагујевац“ и „Врање“ на референдумима усвојили су Самоуправни споразум о удруживању радних организација у Сложену организацију удруженог рада (у даљем тексту СОУР-а „Србијпут“).

У фебруару ове године одржан је и I седница новоизабраног Радничког савета СОУР-а, на којој су изабрани заједнички органи управљања и тиме дефинитивно конституисана СОУР „Србијпут“.

Циљеви удруживања у СОУР

У члану 3. Споразума је предвиђено да се радне организације удружују у СОУР ради остваривања следећих циљева.

1. Јединствено одржавање регионалних и магистралних путева у СР Србији (ван покрајина) у стању да се на њима може одвијати безбедан саобраћај корисника пута

Познато је да су ове радне организације формиране 1962. године са основним циљем да обављају текуће и инвестиционо одржавање путева I, II и III реда, од дотадашњих техничких секција за одржавање путева. У време формирања ових радних организација путна мрежа СР Србије је била врло заостала што илуструје податак да је од око 11.800 км било свега 1.700 км са савременим коловозом. Од тада до данас је путна мрежа потпуно изменила своју физиономију, тако да имамо 7.800 км са савременим коловозом. С обзиром на огромну вредност путева данашње путне мреже у Републици, која се цени на око 70 милијарди динара, сасвим је нормално, а то и Закон о путевима предвиђа, да се проблему јединственог текућег и инвестиционог одржавања мора посветити огромна пажња.

2. Заједничко обављање послова реконструкције и грађења регионалних и магистралних путева у СР Србији

Као секундарна делатност удружених радних организација била је, а и у будуће треба да буде — реконструкција и грађење путева само онда када није могуће или је скупле да те радове обавља специјализована грађевинска оператива. Заједничка сарадња у решавању овог циља је неопходна ради боље организованости, повећања продуктивности и унапређења технологије, што утиче на смањење трошкова и подизање квалитета извршених радова. Поготово, када се зна да акција изградње и реконструкције путева у нашој Републици прераста у „Покрет изградње путева“.

3. Заједничко уговарање послова на одржавању, реконструкцији и грађењу регионалних и магистралних путева у СР Србији

Познато је да су у прошлој години конституисане Самоуправна интересна заједница за регионалне путеве, које ће по новом Закону о путевима водити политику даљег развоја путне мреже. С обзиром да регионални и магистрални путеви представљају кичму у јединственом систему друмског саобраћаја у нашој Републици, то је неопходно обезбедити да уговарање између СИЗ, као корисника услуга и СОУР као даваоца услуга, буде што ефикасније, флексибилније и квалитетније чиме се обезбеђује и економична услуга. Овај посао је комплексан почев од израде заједничких мерила до квалитативног и квантитативног пријема извршених послова.

4. Могућности обједињавања постојећих капацитета и њихово рационално коришћење

У време формирања, 1962. године, ове радне организације су располагале са по неколико парних ваљака, дробилица, и превозних средстава, а главна средства за рад била су пијук, лопата, колица и виле. Потребе у развоју путне мреже су условиле набавку најсавременијих средстава за

текуће летње и зимско одржавање, инвестиционо одржавање и изградњу путева. Обједињавање капацитета има за циљ да не дозволи — на једној страни да се због недостатка средстава задаци извршавају неблаговремено и неквалитетно, а да на другој страни, пак, иста средства буду неискоришћена.

5. Могућности међусобне поделе рада и специјализације у обављању одређених послова

Развој технике одржавања и грађења савремених путних саобраћајница је достигао ниво да је неминовно, поред све шире специјализације (одржавање и грађење), ићи и на уже специјализације, наводимо пример израде вертикалне сигнализације коју је РО „Крагујевац“ организовала на индустријски начин, чиме се искључује потреба за развој овог посла код осталих радних организација.

6. Заједничко школовање и усавршавање радника

Основни капитал удружених радних организација у СОУР чини кадровска служба, коју сачињавају 7.000 радних људи разних звања: НК, ПК, КВ, ВКВ радника, техничара, правника, економиста, инжењера и др., распоређених широм целе СР Србије, ван покрајина. Сасвим је логично да ће се школовање, дошколовање, специјализације и разна усавршавања, моћи много лакше организовати удруженим снагама у оквиру СОУР.

7. Заједничко праћење и изучавање техничких и технолошких достигнућа у области одржавања, реконструкције и грађење путева

Данашњи развој аутомобилског саобраћаја и путне мреже императивно захтева свакодневно праћење нових достигнућа у техници и технологији развоја ове гране и с тим у вези контактирање са многим светским, савезним и републичким организацијама, институтима, факултетима и другим установама. Такође је неопходно обезбедити најефикаснију циркулацију нових сазнања, како од СОУР, тако и обратно.

8. Заједничко утврђивање цена радова на одржавању, реконструкцији и грађењу путева

Ради што ефикаснијег пословног и „фер-плеј“ односа између СИЗ и других инвеститора с једне и СОУР и ОУР с друге стране, неопходно је изградити нека заједничка полазна основна мерила за формирање што објективније цене финалног производа и услуге. То је неопходно због равноправног положаја корисника и даваоца услуга.

9. Заједничко утврђивање јединствене технологије рада и израда заједничких норматива за одржавање, реконструкцију и грађење путева

Веома је важно за корисника а и за даваоца услуга на основу просечних услова рада, доћи заједнички до норматива утрошка појединих компоненти садржаних у финалној цени коштања радова и услуга.

10. Заједничка израда планова рада и развоја удружених организација

На основу перспективног плана развоја друмског саобраћаја и путне мреже у Републици, неопходно је дефинисати кретање пораста производних снага СОУР, али почев од појединих ООУР-а преко ОУР до СОУР. Потребно је утврдити заједничку методологију израде перспективних, средњорочних и годишњих планова од ООУР до СОУР, како не би долазило до грешака у даљем квалитативном и квантитативном развоју појединих делова.

11. Заједничко проучавање и усавршавање економских и правних питања у удруженим организацијама, као и помоћ у изради општих аката

При изради и доношењу разних нормативних аката правноекономске природе неопходно је, у циљу квалитетније израде, удруживање снага и усаглашавање ставова заједничких за целу путну привреду.

12. Заједничко вођење и усаглашавање политике формирања и расподеле оствареног дохотка и личних доходака

С обзиром да се све удружене ОУР баве истом делатношћу, то је неопходно уједначити и услове за стицање и расподелу (дохотка) и личних доходака. Разлике могу наступити само као резултат ефикаснијег, економичнијег и продуктивнијег пословања. Као пример може се узети заједничка израда Основа и мерила за расподелу дохотка и личних доходака у 1977. години.

13. Заједничко програмирање набављене механизације и репродукционог материјала

Огромне су унутрашње резерве које се налазе у правилном одабирању механоопреме за текуће, летње и зимско одржавање, инвестиционо одржавање, изградњу и реконструкцију путева. Велика је разноврсност у типовима, карактеристикама и средствима рада. Типизацијом и стандардизацијом набавки основних средстава механоопреме, трошкови експлоатације би се смањили знатно а квалитет радова би се поправио.

14. Заједничко вођење финансијске политике и заједничко улагање у проширење капацитета удружених ОУР-а и грађење нових путних праваца

Удруживањем слободних средстава удружених ОУР-а могуће је обезбедити знатна финансијска средства која би се користила за набавку неопходних средстава механоопреме и за кредитирање радова за које СИЗ покажу већи интерес.

15. Заједничко организовање и спровођење унапређења самоуправних друштвених односа у удруженим ОУР-има

Позната је чињеница да је самоуправљање у путној привреди уведено са закашњењем у односу на осталу привреду. Такође је новим Законом о путевима, статус јавног пута измењен, док је ра-

није био основно средство, сада је у општој употреби. Ова околност, као и многе друге, регулисане Законом о путевима и Законом о удруженом раду, знатно мењају самоуправне односе који су до сада важили а које треба решавати на заједнички начин у свим ОУР-има.

16. Заједничко издавање публикација ради информисања радних људи о догађајима у удруженим ОУР-има

Ако усвојимо принцип, да без информисања нема ни самоуправљања, онда ће нам бити јасан значај заједничког извршења овога циља. О томе, које ће се средство и у којој мери примењивати, свакако ће се ОУР заједнички договорити. Зато ће се морати користити сва расположива средства; заједнички лист СОУР-а, разни билтени, информације, жива реч и др., уз савремен начин електронске обраде података. На тај начин се могу доносити правилне одлуке радних људи.

17. Заједничко наступање пред органима и организацијама у погледу нормирања и организовања радова на путевима

За квалитетнији рад у односима ООУР-а, ОУР-а и СОУР-а као даваоца услуга, и СИЗ-а и других инвеститора као легитимисаних представника, корисника услуга с друге стране, биће неопходно обезбедити методологију израде појединих докумената почев од претходне ситуације, инвестиционог програма све до техничког прегледа, пријема и коначног обрачуна извршених радова на путној мрежи.

Обављање и других циљева од заједничког интереса за удружене организације

Свакако да набројани послови не обухватају све циљеве од заједничког интереса за удружене ОУР, те је неопходно у члану 3. предвидети и ову могућност.

Заједничке делатности

У члану 5. Споразума, речено је да су заједничке делатности удружених ОУР-а у оквиру СОУР-а следеће:

1. Одржавање, реконструкција и грађење путева и објеката везаних за употребу пута,
2. прозиводња грађевинског материјала и опреме за путеве и објекте на њима,
3. геодетски послови, сондирање, геолошка, геомеханичка и лабораторијска испитивања земљишта и материјала за потребе путева и објеката везаних за употребу пута,
4. пројектовање, израда студија и инвестиционо-техничке документације за путеве и објекте везане за употребу пута,
5. обављање надзорних радова на путевима и испитивање квалитета радова на одржавању, реконструкцијама и грађењу путева и објеката,
6. превоз робе средствима друмског саобраћаја за сопствене потребе,
7. искоришћавање слободних површина путног земљишта и

8. обављање и других делатности које су у неопредној вези са основном делатношћу удружених организација: делатност сервисних и пумпних станица, ремонтних радионица, мотела и других угоститељских објеката на путевима и изградња објеката нискоградње.

Из наведених заједничких делатности удружених ОУР, јасно је да је примарна делатност одржавање (текуће и инвестиционо, летње и зимско) путева а све остале су секундарне, и због рационалнијег запошљавања расположивих снага. Ово је сасвим логично када се зна да удружене ООУР-а располажу са стотинама прикључних машина (плугова, посипача соли, бацача снега и др.) потребних за зимско одржавање путева, основних машина и возила, као и потребним бројем квалификованих и искусних путарских радника за одржавање, који су распоређени равномерно на целој путној мрежи.

Да расположивих средстава није превише указује чињеница да удружене ОУР-а, често закупљују и средства других ОУР-а. Исте снаге, које су довољне за одржавање у зимском периоду, биле би потпуно запослене и ван зимског периода, када би друштвена заједница могла да издвоји довољно финансијских средстава за инвестиционо одржавање и доградњу недовршених коловозних конструкција. Значи, у циљу смањења трошкова одржавања, удружене ОУР-а ће и даље морати да траже излаз на запошљавању радне снаге и средстава рада на комплементарним пословима, као што су: реконструкција и грађење путева и објеката везаних за употребу пута, производња грађевинског материјала и опреме за путеве и објекте на њима итд. Из разлога што су и радна снага и средства рада удружених ОУР-а строго традиционално везани за подручје путне мреже, од 11.800 км. магистралних и регионалних путева, на којој живе и раде. Овај редослед по значају заједничких делатности удружене ОУР морају задржати и даље, јер су зато то својевремено и формиране законским путем, и друштво је у њихов расположиви капитал (кадрове и основна средства) уложило огромна финансијска средства.

У Члану 6. став 3. је наведено да „потпуна самосталност радне и основне организације у организовању своје делатности и послова долази до изражаја онда када се обезбеди извршавање заједничких задатака и послова на нивоу СОУР-а односно када по обезбеђењу извршења заједничких послова и задатака остану слободни капацитети радне, односно основне организације удруженог рада“.

Значи да се било какви послови ван путне мреже могу преузимати једино онда када се оствари изградња путева.

Правни положај СОУР-а

У члану 13. је речено — удружене радне организације сагласне су да „Србијапут“ наступа у правном промету са трећим лицима у следећим пословима:

- 1) уговарање и закључивање уговора на одржавање, реконструкцијама и грађењу путева и обје-

ката везаних за употребу пута, са којима управљају самоуправне интересне заједнице за путеве,

- 2) уговарање и закључивање уговора о кредитима за развој удружених организација и одржавање, реконструкцију и грађење путева и објеката везаних за употребу пута,
- 3) школовање и усавршавање радника,
- 4) (уговарање) израда инвестиционо-техничке документације и њена контрола,
- 5) уговарање геодетских, геолошких, геомеханичких и лабораторијских испитивања земљишта и материјала за потребе путева и објеката везаних за употребу пута,
- 6) уговарање вршења надзора радова на путевима, и
- 7) уговарање набавке механоопреме и репродукционог материјала за удружене организације.

У свим другим случајевима „Србијпут“ у правном промету са трећим лицима наступа по посебном овлашћењу удружене радне организације и то у своје име и за њен рачун.

За обавезе СОУР-а према трећим лицима одговарају неограничено солидарно ООУР у саставу удружених радних организација.

За обавезе које проистичу из иступања „Србијпут“-а према трећим лицима када иступа по посебном овлашћењу за рачун појединих основних организација, односно удружених радних организација, одговара неограничено та радна организација.

Пословање

Удружене радне организације заједнички послују у оквиру СОУР-а у следећим пословима:

- 1) грађење нових путева и објеката везаних за употребу пута,
- 2) инвестирање за грађење нових путева и објеката
- 3) као и све остале послове који представљају заједничке делатности радних организација.

Услови заједничког пословања удружених радних организација и економски односи из заједничког пословања, утврђују се споразумно.

Удружене радне организације послују међусобно као самосталне организације.

Уговор је основ за уређивање односа из међусобног пословања удружених радних организација.

Доношење плана и програма развоја

СОУР има свој план и програм рада и развоја који се заснива на плановима удружених радних организација, припрема се у сарадњи са свим удруженим радним организацијама.

Удружене радне организације су сагласне да ускладе своје планове и програме развоја у оквиру СОУР-а и да заједнички планирају своје пословање. Своје планове и програме рада радне организације доносе у складу са договором о развоју СОУР и друштвених потреба.

Свака удружена радна организација пре усвајања плана и програма рада и развоја, дужна је

да усвојени предлог достави свакој удруженој радној организацији и СОУР-а на разматрање.

Свака удружена радна организација може у року од 15 дана од дана пријема плана и програма рада и развоја од друге удружене радне организације да стави своје примедбе — предлоге.

Достављене примедбе и предлоге на предлог свога плана и програма рада и развоја раднички савет удружене радне организације је дужан да размотри и да о свом ставу обавести у року од 15 дана (од дана примљених примедби и предлога) удружену радну организацију која је те примедбе и предлоге дала.

План и програм рада и развоја СОУР-а „Србијпут“ доноси раднички савет.

Управљање сложенем организацијом удруженог рада

Заједничким пословима удружених радних организација у оквиру СОУР-а управљају заједнички радници удружених радних организација преко својих делегата у органима СОУР-а.

Органи СОУР-а су:

- Раднички савет,
- Извршни одбор,
- Пословодни орган — директор „Србијпут“-а,
- Самоуправна радничка контрола и
- Одбор општенородне одбране и друштвене самозаштите.

Раднички савет

Раднички савет СОУР-а је заједнички орган управљања радом и пословањем удружених радних организација и надлежан је да:

- утврђује јединствену политику рада и развоја удружених радних организација, односно СОУР-а,
- усаглашава планове и програме рада и развоја удружених радних организација,
- доноси план и програм рада и развоја СОУР-а,
- утврђује и проглашава Статут СОУР,
- одлучује о заједничким улагањима удружених радних организација,
- одлучује о изради инвестиционо-техничке документације за изградњу нових објеката,
- доноси одлуку о узимању зајмова за финансирање заједничких радова и радова од заједничког интереса удружених радних организација, уз претходно овлашћених ООУР-а,
- утврђује нормативе и цене радова на одржавању, реконструкцији и грађењу путева и објеката,
- одлучује о изградњи објеката од заједничког интереса за удружене радне организације,
- одлучује о заједничком школовању и усавршавању радника,
- сагледава и анализира резултате пословања и материјални положај удружених радних организација и на тој основи припрема одговарајућа решења и предлоге мера за постизање бољих резултата рада и побољшања материјалног положаја удружених радних организација,

- даје предлоге о утврђивању пропорција расподеле оствареног дохотка на део за фондове и на део за личну и заједничку потрошњу,
- заузима став и даје предлог у складу са друштвеним договорима и самоуправним споразумима у расподели, средстава за личне дохотке,
- доноси Правилник о стручној спреми и пракси лица која руководе појединим врстама радова при изградњи објеката,
- усваја финансијски план „Србијапут“,
- усваја завршни рачун „Србијапут“,
- расписује конкурс о именовању директора СОУР и директора сектора у заједничким службама „Србијапут“
- именује чланове комисије за спровођење конкурса за именовање инокосног пословног органа и директора сектора у заједничким службама СОУР-а
- именује и разрешава инокосног пословног органа и директора сектора у заједничким службама СОУР-а „Србијапут“,
- утврђује обим рада, послове и радне задатке у заједничким службама „Србијапут“,
- доноси акте „Србијапут“ за које је по важећим прописима овлашћена,

- даје смернице и упутства Извршном одбору и инокосном органу и врши контролу њиховог рада,
- стара се о обавештавању радника по питањима од интереса за њихово одлучивање и контролу, и
- одлучује о другим пословима и задацима који су у његовој надлежности.

Извршни одбор

Извршни орган Радничког савета је Извршни одбор, који разматра и предлаже нацрте одлука, закључака, предлога и препорука и друге опште и појединачне акте које доноси Раднички савет СОУР-а и предузима мере за спровођење у дело усвојених одлука и закључака.

Уз напред изнетих ставова, може се закључити да ће удружене радне организације у СОУР-у „Србијапут“ уложити све напоре како би заједно са СИЗ-ом за регионалне и републичке СИЗ за магистралне путеве, пружити максималне услуге на одржавању путева, што би знатно смањило високе трошкове транспорта у друмском саобраћају, а повећало безбедност саобраћаја.



25 година постојања „Гранита“ из Скопља

САВЕ ГАЦОВСКИ, дипл. инж.

Прошле године навршило се 25 успешних година постојања Грађевинске радне организације „Гранит“ из Скопља. То и није дуг период, али је значајан по томе што су то биле године испуњене борбом за изградњу социјалистичког самоуправног система, борбом са природом и неприступачним теренима, дубинама и висинама, у води и под земљом, тешком борбом за изградњу наше домовине, великим напорима и самопрегором, самоодрицањем и жртвама увек са пријатним свршетком, са радном победом.

На завршним свечаностима радосни смо говорили: завршена је још једна деоница, још један пут, још једна стамбена зграда, школа, хотел, фабрика, брана пробијен је још један тунел... и тако редом, пуних 25 година.

Четврт века дакле радни људи „Гранита“ дају свој допринос бољој будућности наше земље, водећи борбу са природом, у планинама, по киши и снегу и под ужареним сунцем, увек на време и са успехом предајући заједници нове објекте.

Пролазећи пут дуг 25 година „Гранит“ је од малог предузећа прерастао у радну организацију која је одавно прешла границе СР Македоније и уврстила се међу највеће у својој групацији. Изведени објекти остали су трајан доказ његових радних победа широм наше земље.

Но, градећи, „Гранит“ је градио и сам себе. Године 1952/53. почео је са 1.632 радника, од којих је само један био инжењер а један техничар, и почетним капиталом од 35,3 милиона (старих) динара. Опрема се састојала од ситних алатки — пијука, лопата, колица и сл. Данас је „Гранит“ гигант у грађевинарству СР Македоније и Југославије, са 5.448 радника, опремом и технологијом која омогућава најсавременију изградњу у свим областима грађевинарства.

Од малог предузећа, основаног ради модернизације путне мреже СР Македоније, „Гранит“ је тако прерастао у радну организацију у коју је удружено 13 основних организација удруженог рада, са више јединица и радном заједницом са 8 сектора. „Гранит“ обавља радове на пројектовању и извођењу свих објеката у грађевинарству — у нискоградњи, високоградњи и хидроградњи.

Године 1953. „Гранит“ је започео са изградњом путева од Битоља до Охрида и од Штипа до Струмице. То су били први километри, а данас се са

поносом може рећи да је 90% свих путева изграђених у СР Македонији дело „Гранита“.

„Гранит“ ради и ван граница СР Македоније и његове објекте налазимо у СР Црној Гори, СР Србији, на САП Косову и СР Босни и Херцеговини, као и у иностранству — у Сирији, СР Немачкој, Аустрији и Кувајту.

Дугачак је списак путева и објеката који су изградили радни људи „Гранита“. Ту је 2.010 км путева, десетина мостова и надвожњака, 3.400 м тунела и брана, 135 км улица у Скопљу и 6.973 стамбене зграде са 388.756 м² стамбене површине, ту су и индустријски објекти, рудници „Саса“ и „Тајмиште“, хотели, железничке пруге, школе, водне организације и др.

Околности под којима је предузеће основано 24. новембра 1952. године биле су тешке. Македонска привреда је била млада, неразвијена, са недовољним могућностима и великим хтењима. Били су потребни велики напори, самопрегор и одрицања за постепено повећање капацитета и могућности за изградњу и остварење данашњег реномеа „Гранита“.

У току 1953. године вредност опреме износила је 4,3 милиона, 1968. године 92,9 милиона, а 1977. године већ 488,6 милиона динара.

Паралелно са порастом вредности опреме расте и укупан приход. Тако је у току 1953. године, као прве године свог постојања, „Гранит“ остварио укупан приход од 7.788 хиљада динара, 1968. године већ 213 милиона, а крајем 1977. године 1.400 милиона, не рачунајући реализацију у иностранству (Кувајт), која је у 1977. години износила милијарду динара.

Укупан приход — доходак, као јединствен показатељ успешног рада, има сличну динамику пораста:

— 1953. година	1.741.000 динара,
— 1968. година	73.266.000 динара,
— 1977. година	420.483.000 динара.

Интензиван пораст вредности основних средстава одразио се свакако на остварену производњу, али истовремено и на ослобађање радника од физичког деловања. Све је то реализовано делимичним ангажовањем сопствених средстава, а делимично и банкарских кредита, који се редовно отплаћују.

Из године у годину расте обим постављених задатака, што условљава побољшање кадровске структуре и повећање броја запослених.

У 1956. години завршен је период постепене стабилизације и започео период нових тешкоћа. Било је тешко, посебно у тој и наредној години. Рестрикције инвестиција, посебно за путеве, негативно су утицале на специјализоване радне организације, какав је био „Гранит“. У таквим околностима у другим предузећима долази до осипања кадрова. Али, „Гранит“ је остао монолитан, а путоградња је и даље остала његова основна делатност.

Већ 1958 године започела је реализација програма изградње пута „Братство-јединство“. Радни људи „Гранита“ преузети су релативно велике обавезе на изградњу деоница кроз Македонију.

То је и период брзог развика производних снага. Набављена су и савремена средства за рад. Све је више радник постајао руковалац грађевинским машинама а све мање физички радник. Продуктивност рада се повећавала. Настаје и сопствена акумулација, лични доходи се повећавају. Створени су тако услови за побољшање животних и радних услова.

Остварујући сопствену акумулацију, „Гранит“ је приступио интеграцијама, тако да му се припојио велики број малих предузећа из унутрашњости, па су радови проширени на изградњу у Куманову, Делчеву, Неготину, Кичеву и Тетову. У овом периоду „Гранит“ се развијао брзим темпом, о чему најбоље говоре постигнути резултати.

Хитне интервенције при великим природним катастрофама прича су за себе: спасавање Скопља за време велике поплаве 1962. године, помоћ Охрид у при изливању језера, одстрањивање последица катастрофалног земљотреса 1963. године у Скопљу, спасавање Новог Сада од поплава 1965. године и у многим другим случајевима.

За ове своје акције „Гранит“ је добио високо признање од Председника Републике, а добио је и низ спомен-плакета, захвалница и друго. „Гранит“ је велике успехе постигао и захваљујући сарадњи са омладином Југославије, тако да је део објеката изграђен уз помоћ омладинских радних бригада, као, на пример, ауто-пут „Братство-јединство“ од Куманова до Београда, део Јадранске магистрале од Лепенца до Мојковца и пут Прилеп — Маврово. Тиме је ткана нераскидљива веза омладине и градитеља.

Данас у „Граниту“ ради 5.448 радника, од којих је 155 са високом, 63 са вишом а 550 са средњом школском спремом, 509 висококвалификованих радника, док 113 радника има непотпуно средње образовање а њих 309 је неквалификовано. „Гранит“ стипендира 520 радника на одговарајућим факултетима, средњим школама и школама ученика у привреди.

„Гранит“ располаже данас најсавременијом механизацијом за извођење свих врста грађевинских објеката и транспортним средствима чија вредност прелази 488 милиона динара.

Поред формираних основних организација удруженог рада за грађевинску делатност, у саставу „Гранита“ су и Завод за студије и пројектовање, Завод за студије, испитивање и заштиту

грађевинских објеката, Погон за камене производе и Погон за занатске услуге и завршне радове у грађевинарству, такође као његове основне организације удруженог рада.

Овакав развој Грађевинске радне организације „Гранит“ омогућен је, пре свега, добром организацијом, добром техничком и механичком опремљеношћу и правилном кадровском политиком.

У „Граниту“ је увек била девиза да је образовање и стварање добре кадрове структуре најбоља инвестиција, да објекте треба завршавати најсавременијим машинама и на време, а објективне слабости сузбијати одлучним мерама.

Информисање радних људи у „Граниту“ организовано је преко истоимених сопствених новина, које обавештавају радне људе о свим догађајима у радној организацији и излазе једном месечно.

Брига за раднике била је увек на првом месту. У Скопљу је изграђен хотел за самце капацитета 520 кревета, са сопственом кухињом у којој се припрема 6.000 obroka на дан. Радничка насеља за смештај и исхрану у другим градовима и на терену су подједнако уређена и удобна, те личе на мале туристичке кампове.

Лични стандард радника подизан је додељивањем стамбених кредита и станова. Тако је додељено 935 стамбених кредита, укупне вредности 25.239.645 динара, а 89 радника добило је друштвене станове.

Радна организација је формирана 1952. године, када су ударани темељи самоуправном систему. Није ни чудо што је развика самоуправних односа у „Граниту“ ишао упоредо са развојем самоуправног система у нашој земљи.

У почетку су то били скромни кораци, а данас је систем већ развијен, тако да радници „Гранита“ одлучују о својој егзистенцији и будућности преко зборовра радних људи, самоуправних органа и делегација. У раду самоуправних органа данас активно учествује око 1.000 радника.

За правилну изградњу самоуправних односа велики значај има рад друштвено-политичких организација. Њихова активност огледа се у раду Синдикалне организације, као најмасовније, раду Савеза комуниста и Омладинске организације.

За свој дугогодишњи и плодан рад „Гранит“ је више пута награђиван и одликован. Најдрагоценије признање добио је 1963. године — Орден заслуга за народ са сребрним зрацима (поводом 25. годишњице „ГРАНИТ“ је одликован Орденом рада са црвеном заставом).

Вредна признања су и Спомен-плакета града Скопља 1964, награда „13. ноември“ 1969, награда „1. мај“ Привредне коморе Македоније 1971.

Захваљујући својој афирмацији и реномеу „Гранит“ је члан многих удружења, као што су „Македонијаинвест“ из Скопља „Унионизација“ и „Југославијапут“. Сарадња са другим радним организацијама у Републици и изван ње у свему је примерна.

Прослављајући јубилеј, поносни смо на ових 25 година које смо оставили иза нас, поносни смо на остварене резултате, на реноме које уживамо у привреди. Наша је жеља да будуће јубилеје слаavimo са још већим радним успесима.

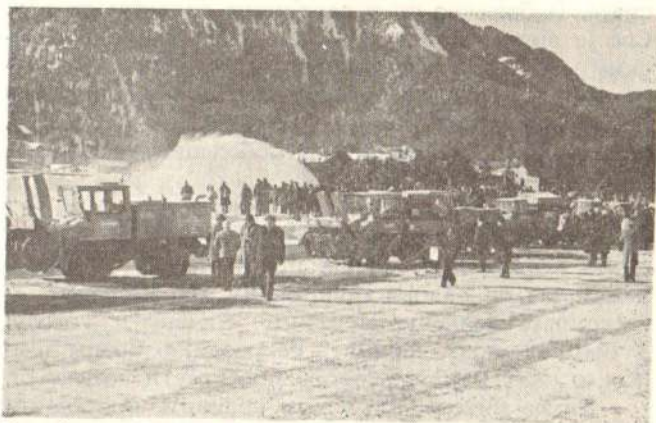
Осврт на рад међународног конгреса за зимску службу у Италији

Под покровитељством Министарства за јавне радове републике Италије и Међународног удружења за сталне конгресе из области путева (AISPR) са седиштем у Паризу, а у организацији Међународног центра за зимску службу (CIVI) из Торина, одржан је у алпском месту Dobbiano (25 до 27. јануара 1978. године) Међународни конгрес за зимску службу. У истом месту одржано је Међународно приказивање рада уређаја за потребе зимске службе.

Ова значајна међународна манифестација почела је отварањем Међународне изложбе и практичног рада уређаја за зимску службу дана 25. јануара 1978. године. У току три дана приказан је рад већег броја уређаја за зимску службу. Тако је, тестирањем сваког истоврсног уређаја приказан рад следећих главних група: коси, шиљати и комбиновани плугови за чишћење снега; лаки, тешки и комбиновани уређаји са механичким одбацивањем снега („фрезери“), уређаји за бочно одбацивање снега и разноврсни вучни и аутоматски посипачи средстава за борбу против поједице. Приказан је између осталог и рад уређаја са механичким одбацивањем снега с даљинским аутоматским управљањем (без возача) као и моторне санке — теренски аутомобили на гусеницама за 6 особа. (слика 2). На демонстрацији су приказани производи произвођача ове врсте уређаја из Италије („Fresia“, „Fiat“, „Lancia“, Omer и остали), из Савезне Републике Немачке („Schmidt-Unimog“, „Mercedes“, Magirus Deutz“, „Beilhack“, Weisser“ и остали), из Швајцарске („Rolba“, „Boschung“, „Buchner“, „Rapid“ и остали), из Аустрије („Steyr Daimler Puch“, „Peitl“ и остали) и још неколико земаља појединачно и с различитим међусобним кооперацијама.

Овим приказивањем пружена је присутним посматрачима изузетна могућност уочавања најновијих достигнућа овог подручја, као и евентуално опредељење за набавку појединих уређаја.

Овом приликом се констатовало да све земље које имају тешкоће у одржавању саобраћаја током зиме (снег, поједице и слично) овом феномену придају изузетну пажњу. Научним приступом и с пуним ангажовањем читавих тимова специјалиста за наведену проблематику, умањују се последице за привреду појединих земаља због отежаног саобраћаја у зимском периоду. У сваком



Сл. 1 — Уређај за чишћење снега произвођача „Schmidt — Unimog“ били су најзапаженији

случају неопходно је све изложене теме темељно проучити и анализирати, јер се низ детаља и стечених искустава из ових студија могу корисно применити и у нашој земљи.

Из наслова обрађених тема уочена је њихова корисност и интересантност:

- рентабилност улагања и техничко-организационо побољшање услова за одвијање саобраћаја у зимском периоду (Италија),

- економски аспекти одржавања промета током зиме (СР Немачка),

- снег у Милану (Италија),

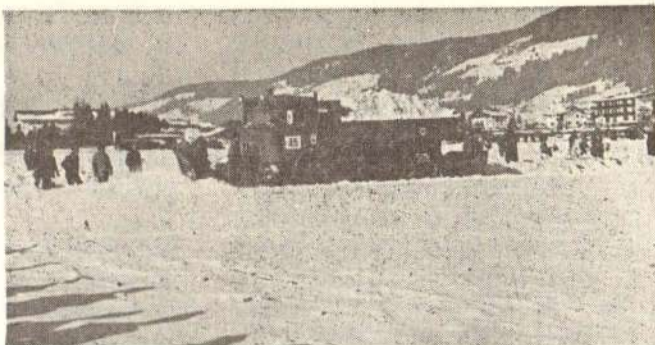
- економичност употребе хемијских средстава у Белгији,



Сл. 2 — Теренско путничко возило „Snow-trac“



Сл. 3 — Уребај за чишћење и одбацивање снега „Schmidt-Unimog“



Сл. 4 — Демонстрације чишћења снега различитим типовима плугова

— развој, спровођење и практични поступци о откривању поведице у Холандији,

— побољшање услова за одвијање саобраћаја на локалним путевима током зиме (Италија),

— неопходност постојања стално проходних путева у зимском периоду (Италија),

— потпуна механизованост у зимској служби (Аустрија),

— студија зимског одржавања путева у Енглеској,

— организација и деловање зимске службе на путевима Немачке Демократске Републике,

— зимска служба у Француској,

— ефекти реорганизације зимске службе у Шпанији од 1975. до 1977. године,

Поједини референти допунили су своје излагање дијапозитивима, дијаграмима и сл.

У приземљу конгресне зграде приказан је уребај за правовремено откривање поведице на путу фирме „Boschung“ из Швајцарске. На основу уграђених детектора у труп пута на местима где се поведица најчешће појављује, овај електронски уребај правовремено обавештава и алармира у контролној станици (зимској бази) пад температуре и појаву поведице. Није потребно наглашавати шта овај уребај значи за сигурност саобраћаја (људске жртве и материјалну штету).

Може се констатовати, да је присуствовање овом конгресу и пропратним манифестацијама било од непроцењиве користи и овој би проблематици требало и у нашој земљи указати много више пажње уз озбиљнији и стручнији приступ.

Душан Дековић, дипл. инж.

Занимљива испитивања о понашању људи у вожњи

Експерименти вршени у организацији Западнотемачког аутомобилског удружења (ADAC) показали су да су путници који седе на предњем седишту а умеју да возе, крајње нервозни непосредно пре и у тренутку када возач покреће кола.

Њихов пулс и крвни притисак расту, чело, руке и ноге им се абнормално зноје, а све су то реакције које се не дешавају када они возе своја сопствена кола.

Возачима у својству путника је приликом експеримента дрхтао стомак а узбуђивала их је и сама помисао да нису у стању ништа да предузму за случај да возач у нечему погрешни.

У оквиру ових експеримената ADAC-а, подвргнуто је тестовима десет мушкараца и жена с возачким дозволама и возачким искуством. Они су се налазили у специјалном возилу Института за друмски саобраћај снабдевом мерним уређајима које се кретало по Минхену и његовој околини, делимично и сами возећи а делимично само као путници. Њихов возачки партнер је у овом последњем случају био један од брачних другова, или колега, односно колегица с посла.

Врло осетљивим апаратима мерене су најкарактеристичније реакције. Танким жицама причвршћеним за груди и чело мерена је фреквенција откуцаја срца и отпорност коже, из чега се могу извући закључци о расположењима испитаника.

Када је реч о онима који су се у колима налазили у својству путника, њихова расположења су према речима професора др Волфа Милер-Лимрота, директора Института за физиологију рада Техничког универзитета у Минхену, далеко од здравих.

„Ови путници који морају стрпљиво да седе и гледају њихове partnere како возе под већим су стресом од самих возача“.

Сви путници су доживљавали страх. Било је само мањих разлика у начину на који се то манифестовало. Они су били паћеници без речи који су седели буљећи право испред себе, ногу упртих у под и само с једном мишљу у глави: „Ох, када бих што пре могао да се извучем одавде.“

Међу испитанима је такође било и оних који „упозоравају“, чија је главна брига била да отклоне оно што им се чинило као непосредно предстојећа катастрофа. Они нису могли да се уздрже а да не скрећу пажњу возачу када би видели да им се нешто приближава здесна и узвикивали су да треба стати када би их страх потпуно обузео. Они су цело време у мислима мењали брзине и притискивали кочницу.

Затим је ту била друга категорија, оних причљивих, привидно добро расположених, који су покушавали да прикрију страх стално пратећи коментарима оно што се дешава на путу. Попут деце која певају у шуми да би одагнала свој страх, тако су и они били склони да непрекидно причају о својим возачким искуствима.

Енергичнији путници су стално тражили од возача да буде пажљив и чак претили да ће изићи из кола ако се возач редовније не служи својим ретровизором.

Саобраћајни психолог ADAC-а Ханс Петер Селман изјавио је да су најмирнији путници с потпуним поверењем у способности свог возача били они без возачке дозволе.

Према Семановој сугестији, возачи и њихови путници би, после сваке опасне ситуације, требало да изиђу из кола и ослободе се свог стреса с неколико чучњева. Стално зановетање, истакао је он, никад није помогло никоме у вожњи. Дужност путника је — да се понаша што мирније.

Frankfurter Rundschau

IX међународни конгрес за механику тла и фундирање

Конгреси и Симпозијуми

Од 11. до 16. јула 1977. године одржан је у Токију IX међународни конгрес за механику тла и фундирање. Конгресу је присуствовало 1.529 учесника из Африке, Азије, Аустралије, Европе, Северне и Јужне Америке. Из Југославије, раду Конгреса присуствовало је 46 учесника који су организовано, у оквиру Југословенског друштва за механику тла и фундирање, допутовали у Токијо на ову велику међународну стручну манифестацију.

Програм Конгреса садржавао је следеће стручне манифестације:

А. ЗАСЕДАЊЕ ЧЕТИРИ ГЛАВНЕ СЕКЦИЈЕ

Секција 1. Напони — деформације и карактеристике чврстоће

Генерални извештај за ову секцију професор С. С. Ladd сврстао је 72 реферата који су били поднети у оквиру ове секције у четири групе:

У групи — „основно понашање тла без кохезије“ било је поднето шест реферата од којих је генерални извештај као најинтересантнији издвојио реферат јапанских аутора Oda и Koishikawa који је третирао питање истраживања антитотропије и њеног ефекта на суву чврстоћу и модул.

У групи — „основно понашање тла са кохезијом“ било је 13 реферата које је главни извештај поделио у три главне категорије:

- структура тла, укључујући хемијске феномене и резидуалну чврстоћу
- утицај, историјат и систем напона
- ефекат пузања.
- У групи — „прорачун и могућност израде модела“ поднето је 19 реферата који су сврстани у три категорије:
- радови који су усредсређени по критеријуму губитка и добитка
- нетечни модели
- модели који се временом мењају

Од 20 реферата који су сврстани у групу — „прорачун параметара тла укључујући лабораторијска испитивања и испитивање на лицу места“ — половина третира питање лабораторијске опреме и начина испитивања. Остали реферати третирају питања упоређивања резултата који се добијају на лицу места у лабораторијским испитивањима.

У оквиру ове секције било је још 15 реферата сврстаних под разном.

Секција 2. Понашање темеља и објеката

Генерални извештај ове секције био је J. Burland. У овој секцији поднето је 90 реферата и с обзиром на сам наслов теме може се схватити да је било приложено доста различитих реферата, јер су појам: темељ и објекат узети врло широко од стране аутора. Под овом темом су се могли наћи разни реферати као на пример: обрада земљишта, перформансе при бушењу, нове методе грабења

путева итд. Из тога разлога је генерални извештај реферате ове секције сврстао у шест група и то:

- понашање темеља без шипова
- међусобни утицај конструкције и тла
- понашање темеља са шиповима
- притисак земље (цеви и тунела)
- земљани радови и обрада лошег земљишта
- насуте бране

Секција 3. Косине и ископи

Генерални извештај ове секције N. Morgenstern сврстао 32 реферата ове секције у две групе:

- косине и ископи без потпора
 - косине и ископи са потпором
- Обе групе су подељене у подгрупе и то:
- аналитичке студије
 - експерименталне студије и
 - теренске студије.

Највише радова било је из групе теренских студија код косина и ископа без потпора.

Секција 4. Динамика тла и њена примена на темељење

Генерални извештај Y. Yoshimi класификовао је 44 реферата ове секције у осам група:

- динамички односи напона тла
- фактор течења тла
- сеизмичко понашање земљаних депонија и насипа
- вибрације темеља

- динамичко збијање
- примена удараца и вибрација на објекте и у испитивањима на лицу места
- утицај вибрација — подлоге на човекову околину
- захтеви за динамичко, моделско испитивања

Ова секција обилује бројним рефератима јапанских аутора, нарочито из области сеизмичког понашања земљаних депонија и насипа, као и утицај вибрација на човекову околину.

Реферати из области динамичко-моделског испитивања описују моделе који могу да задовоље највећи број захтева за испитивање грануларног тла било да су на суву или испод воде.

Б. ДВАНАЕСТ СПЕЦИЈАЛНИХ ЗАСЕДАЊА СА СЛЕДЕЋИМ ТЕМАМА

1. Израда тунела у меком тлу
2. Узимање узорка тла
3. Односи између пројекта и конструкција у темељењу
4. Сидрење у тлу
5. Деформација параметара тла добијених испитивањем „in situ“
6. Могућности приступа у пројектовању из механике тла
7. Геотехнички проблеми у извођењу објеката на мору
8. Деформације земљаних и камених насутих брана
9. Основне једначине тла
10. Ефекти хоризонталног оптерећења на пилотима услед преоптерећења или сеизмичких ефеката
11. Геотехника и контрола средине
12. Рачунске анализе у механици тла

В. ЧЕТИРИ СПЕЦИЈАЛНА ПРЕДАВАЊА

- геотехнички аспект грабења железничке пруге
- стабилност косина усека у мркој лондонској глини
- развој механике грануларних материјала у Јапану
- животни пут четири председника Међународног друштва за механику тла и фундирање за период од 1936. до 1969. године.

Г. ТЕХНИЧКЕ ЕКСКУРЗИЈЕ И ПРЕГЛЕДИ ЛАБОРАТОРИЈА И ГРАДИЛИШТА

У оквиру одржавања Конгреса била је организована посета геомеханичким лабораторијама и то:

- Геомеханичкој лабораторији Института за истраживање Министарства за транспорт
- Геомеханичкој лабораторији Института за јавне радове Министарства грађевина
- Геомеханичкој лабораторији Института за истраживање у зградарству Министарства грађевина, и

обилазак веома интересантних градилишта. Организован је одлазак на десет градилишта од којих су била најинтересантија градилишта подземних железница и тунела испод мора у токијском заливу. Обишли смо градилишта овог другог подморског тунела, његове вентилационе торњеве и суви док, у коме се праве 124 метра дуги елементи тунела. Све посете лабораторијама и сви обиласци били су планирани и изведени у три поподнева, у исто време, тако да је сваком учеснику било могуће да од целокупног програма одабере и разгледа само три објекта.

Д. ИЗЛОЖБА НОВИХ ДОСТИГНУЋА ИЗ ПОДРУЧЈА МЕХАНИКЕ ТЛА И ФУНДИРАЊА

За све време рада Конгреса у згради где се он одржавао била је организована изложба најновије опреме, инструмената и лабораторијског прибора за вршење геомеханичких истраживања, опита и тестирања. Многе фирме показале су уз опрему и нове савремене поступке за узимање узорка у разним врстама тла, за геофизичку проспекцију терена, за бушење вођено електронским уређајима итд.

Исто тако је у оквиру одржавања Конгреса било приказано 47 краткометражних филмова, од којих 39 стручних, сваки у трајању око 20 до 30 минута. Садржине ових филмова односе се на приказ прогреса јапан-

ске технологије, пројектовања и грабења, прогреса технологије у производњи челика, а највећи део филмова приказивао је интересантна градилишта са геомеханичког аспекта.

Југословенско друштво за механику тла и фундирање на овом Конгресу било је представљено са три реферата који су одштампани у конгресним материјалима у оквиру одговарајућих тема и то:

У секцији 1. D. Battelino и B. Majes — Грађевински факултет Универзитета у Љубљани — поднели су реферат под називом: Хипоеластични модел тла укључујући лом

У секцији 2. Д. Миловић, професор Грађевинског факултета у Суботици поднео је реферат: Опити носивости армираног песка и С. Видмар, професор и В. Мајеу — Грађевински факултет Универзитета у Љубљани, поднели су реферат под насловом: Зависност земљаног притиска од померања.

Југословенско друштво за механику тла и фундирање је, преко својих чланова-учесника активно учествовало у раду овог међународног стручног скупа, почев од активног учешћа професора др И. Совинца, нашег делегата у Извршном Комитету Међународног друштва за механику тла и фундирање и рада председника нашег друштва I. Kleina и секретара X. Доларевића у реализацији и успостављању контакта са еминентним стручњацима из других земаља и представницима иностраних друштава.

На крају треба истаћи да је Југословенско друштво за механику тла и фундирање благовременом и добром организацијом обезбедило и омогућило својим члановима-учесницима овог Конгреса потпуни увид и могућност учешћа у све стручне манифестације овог великог међународног скупа за који се може рећи, и истовремено захвалити организаторима у Јапану, да је организован и реализован беспрекорно. Посебно се истиче организација и рад техничких служби домаћина које су обавиле свој посао на завидној висини.

Љ. Филиповић, дипл. инж.

Са VIII светског конгреса међународне путне федерације

Међународна путна федерација (IRF) одржала је VIII светски конгрес у Токију од 16. до 21. октобра 1977. године. Присуствовало је више од 2.500 учесника из 73 државе.

Теме Конгреса биле су груписане у пет целина, и то:

Специјалне теме (Путеви и њихова околина; Економика земаљских комуникација и образовање и истраживање)

Опште теме

1. Политика и планирање изградње путева (Финансирање путева; Планирање путева и приоритет изградње;

План развоја путева и међународне сарадње)

2. Коришћење путева и сигурност саобраћаја (Технологија обављања саобраћаја на путевима; Саобраћајне несреће и одређивање сигурности на путевима)

3. Градски саобраћај (Управљање градским саобраћајницама; Контрола саобраћаја у градовима; Аутобуси и друга градска превозна средства)

4. Техника грађења путева (Коловозне конструкције; Земљани радови и механизација за извођење радова;

Мостови и тунели; Остале технике и технологије грађења).

Конгрес је отворио председник Организационог комитета Јапана господин Togachi, а добродошлицу делегацијама пожелели су господин Hasegawa, министар за грађење Јапана и dr Minobe, градоначелник Токија. Поздравну реч имао је господин Clouet, председник Извршног комитета IRF.

Рад Конгреса одвијао се по секцијама у оквиру наведених тема. У оквиру секције — Остале технике и технологије грађења заменик председника био је наш делегат инжењер Шутић. Предложено је да за следећи IX конгрес IRF, који ће се одржати у Шведској, Југославија да потпредседника, а за X конгрес председника.

На VIII конгресу IRF у Токију учествовала је званична делегација Југославије од 19 чланова, и то два делегата из Савезног комитета за саобраћај, по три делегата из Савеза друштва за путеве Југославије и СР Босне и Херцеговине, Словеније и Србије, два делегата из Хрватске и по један из Војводине и Косова.

На Конгресу у Токију СР Црна Гора није упутила делегате, а СР Македонију заступао је председник Савеза друштва за путеве Југославије.

Поред званичне делегације од 19 чланова, преко „Генерал-туриста“ из Загреба било је укључено још 28 учесника, углавном из СР Хрватске, СР Словеније и СР Босне и Херцеговине. Овако бројно учешће југословенских стручњака на Конгресу IRF у Токију уследило је због релативно повољног аранжмана „Генералтуриста“ (22.850 динара за 14-дневно путовање, укључујући поред Токија, Кјото, Хонгконг и Бангкок).

На VIII конгресу IRF из Југославије су прочитана два реферата, и то: инжењера Крњица: „Трансјугословенски путеви у Европи“ и И. Лиовића: „Финансирање и администрација у Југославији“. Приказана су и два филма о путевима у СР Словенији и СР Хрватској.

Паралелно са радом Конгреса организоване су и посете изложби грађевинских машина јапанске производње, тунела испод мора (дужине 1.035 м), градилишту ауто-пута кроз Токијо, систему контроле саобраћаја у Токију и систему оријентације аутомобилиста у градској четврти Мегуро.

Рад Конгреса одвијао се у Хотелу »New Otani«, огромном здању за наше појмове, где је учесницима Конгреса било обебеђено све што је неопходно за радни боравак (сале, ресто-

рани, пошта, услужне службе, рекреација и др.).

У току одржавања Конгреса организована су два пријема. Један је приредио министар за грађење Јапана, а други Организациони комитет Јапана. Посебно задовољство за нашу делегацију био је пријем код југословенског амбасадора у Јапану. Срдачност и непосредан контакт омогућио нам је потврђивање до тада стечених сазнања о Јапану или кориговање погрешно стечених закључака.

1. Мора се констатовати да је учешће наше делегације на Светском конгресу IRF у Токију имало пуно смисла. Међутим, мишљења смо да би организацију учествовања убудуће требало да у потпуности преузме Савез друштва за путеве Југославије, јер се стиче утисак да је иницијативу овог пута преузео „Генералтурист“ из Загреба, коме се, као туристичкој организацији, ништа не може замерити.

2. При организовању учешћа на оваквим светским манифестацијама неопходно је благовремено сагледати оптималан и логичан број делегата Југославије и сразмерно укључити све наше републике и покрајине.

3. Сматрамо да нема разлога устручавању стручњака Југославије да подносе реферате, јер наша сазнања нису испод сазнања у свету.

4. С обзиром на тематску разлику Сталног конгреса за путеве и Конгреса IRF, неопходно је благовремено усмерити активности чланства везане за ове конгресе преко Савеза друштва за путеве Југославије. Дозвољавам себи да предложим оснивање комитета за координацију рада при Савезу друштва за путеве Југославије за Стални конгрес и Конгрес IRF.

Радован Радоман, дипл. инж.

REVUE GÉNÉRALE DES ROUTES ET DES AERODROMES — broj 531/1977.

1. Sauterey, R.; Malbrunot, P.; Lassale, J.; Baroux, Нови поступак припреме асфалтне мешавине у постројењу са бубњем за сушење и мешање „Ermont“. Извештај о обављеном испитивању (Un nouveau procédé d'enrobage: le tambour-sécheurmalaxeur „Ermont“. Compte rendu d'experimentation — страна 13. до 33).

У овим чланцима реч је о новом поступку припреме асфалтних мешавина уређајем за сушење и мешање TSM, произведеним у фабрици „Ermont“, и испитивањима обављеним у Француској под контролом Државне управе за изградњу.

Уз уводни реферат M. Sauterey, у коме су наведени мотиви који су утицали на предузимање серије испитивања у 1977. години ради изналагања најјекономичнијег поступка, приказана су и три реферата у којима су изложена становишта произвођача постројења, грађевинског предузећа („La Société Routière Colas“) и техничких служби Министарства за изградњу у вези са новом методом припреме асфалтних мешавина, коју на технолошком плану карактерише решење са сушењем и обавијањем битуменом у истом бубњу, чиме се елиминише потреба за посебном мешалицом, као и инсталација за уклањање прашине.

Нови поступак обавијања омогућава припрему асфалтних мешавина при нижој темпера-

тури, што доводи до уштеда у енергији. Експериментално постројење TSM 25105, капацитета 150 до 350 т/час, показало је опште предности поступка: смањење трошкова инвестиција и експлоатације, једноставност при раду и флексибилност у експлоатацији, поштовање норми у вези са заштитом околине уз мање трошкове, покретљивости...

Показало се, осим тога, да је, за разлику од америчких поступка „Drum Mixing“, постројење TSM прилагодљиво и при коришћењу тврдих битумена и независно у односу на промене првобитне влажности агрегата, одржава се при свим условима природне влажности коју прописују међународне норме и капацитет производње асфалтних мешавина при ниској температури, али исто тако и при уобичајеним температурама.

Врло обимна испитивања која су обавиле лабораторије за путеве и мостове изложили су аутори у својим рефератима, који се односе на старење битумена, смањење температуре и одржавање количине битумена при мешању, резидуелну влажност, хомогеност асфалтне мешавине и њену погодност за збијање.

На основу обављених истраживања и експеримената француска администрација је одобрила коришћење постројења TSM „Ermont“.

2. Thiebaut, A.: Конгрес стручњака за путеве СР Немачке — Приказ француских уређаја за испитивање путева

коришћених у лабораторијама за путеве и мостове (La présentation des matériels français d'auscultation des chaussées par les Laboratoires des Ponts et Chaussées, страна 38. до 107).

У Мајансу, у СР Немачкој, одржано је у новембру 1976. године саветовање немачких стручњака за путеве, познато под називом „Strassenbautagung“. То је свечани скуп који се одржава сваке друге године као национални конгрес Истраживачког друштва за студије у путоградњи. Истраживачко друштво за студије у путоградњи отворено је свим стручњацима за путеве у СР Немачкој: Чине га три основна чиниоца структуре у СР Немачкој: администрација, предузећа и универзитети. Основано је ради обједињавања и усаглашавања напора који се чине на свим нивоима у области теорије и истраживања у путоградњи. Детаљно је приказана активност друштва у протеклом периоду. У току саветовања изложени су основни проблеми, делатност и достигнућа администрације, предузећа и универзитета а приказани су и методи рада и приступи планирању и програмирању у области путоградње.

Приказани су изводи из главних реферата на овом саветовању, и то делови који могу интересовати француске стручњаке за путеве. Између осталог, приказан је и француски реферат посвећен француским уређајима за испитивање путева.

3. Siffert, M.: Француски уређаји за испитивање и контролу путне мреже (Materiels français d'auscultation et de controle du réseau routier, страна 102. до 107)

Све оштрији услови којима су путеви изложени, повезани са захтевима тренутне економске ситуације, изискују дубље и прецизније анализе, уз сталан надзор и праћење стања путне мреже.

Француско министарство изградње увело је од пре неколико година надзор над путном мрежом, који у великој мери користи уређаје за контролу и континуално праћење, односно испитивање путева. У чланку је приказано неколико уређаја за контролу и праћење промена у стању путева коришћених у Француској, с обзиром да се при одржавању и експлоатацији морају истовремено узети у обзир врло разнолики фактори: безбедност саобраћаја, удобност вожње и прионљивост, као и механичко стање различитих слојева коловозне конструкције.

Међутим, контроле у време изградње имају врло значајну улогу, и то стварног квалитета материјала уграђених у доњи строј и слојеве коловозне конструкције и квалитета изведених радова.

Приказани уређаји за испитивање спадају углавном у категорију уређаја великог учинка с обзиром на количину и разноликост регистрованих информација (као, на пример, мерење дефлексија, прионљивости, равности и сл.) које се обрађују модерним електронским средствима за обраду и коришћење прикупљених података.

Захваљујући периодичним испитивањима путне мреже, администрација задужена за експлоатацију може добити неопходне информације, врло корисне и директно употребљиве за рационалну експлоатацију путне мреже и за њено побољшање, односно за одређивање будуће политике у вези с пројектовањем, грађењем и одржавањем путева.

4. Tavernier, J.; Riou, R.; Ray, M.: Реконструкција коловоза за правац Париз — север, на деоници ауто-пута према северу између Burzeau i Roa-

si-an-Fransa (La réfection de l'autoroute du Nord entre le Bourget et Roissy-en-France, chaussée province — Paris, страна 109. до 123)

На излазу из Париза ауто-пут који води ка северу Француске има један коловоз са цементно-бетонским застором израђеним 1964. године. Због недостатака у структури коловозне конструкције саобраћаја и под дејством саобраћаја и воде инфилтриране у коловоз, коловозна конструкција је озбиљније оштећена, па је због тога било неопходно њено рушење и потом поновна израда цементнобетонског коловоза на две од постојеће три саобраћајне траке коловоза на правцу од Париза ка северу. Радови на реконструкцији коловоза обављени су у лето 1976. године. Да би се они могли обавити у предвиђеном року од 1,5 месеци, на деоници дужине 8,5 км којом је саобраћало 80.000 возила на дан, у оба смера морале су да се предузму врло опсежне мере у циљу регулисања саобраћаја, обезбеђења његовог нормалног одвијања по другом коловозу и радова на реконструкцији паралелног коловоза.

Поред обављања радова у врло кратком временском периоду, градилиште је било врло оригинално због стриктне и врло ригорозне контроле радова и доброг екипног рада, уз истовремене иновације, од којих су неке први пут примењене у Француској (израда основног слоја од мршаваг бетона, израда бочног дренажног рова, примена машине „Wirtgen“ при дробљењу цементнобетонских плоча из старог коловоза ради њиховог уклањања и поновно коришћење тих плоча након дробљења у дробиличном постројењу као агрегата за мршави бетон основног слоја).

REVUE GENERALE DES ROUTES DES AERODROMES — број 532/1977.

Трећа афричка конференција посвећена путевима, одржана у Абиджану III^e Conférence routière Africaine Abidjan-Côte d'Ivoire, страна 18. до 107)

После Адис-Абебе (у октобру 1969) и Рабата (1972), Општа

ревија за путеве и аеродроме посветила је готово цео свој број Трећој афричкој конференцији, којој је председавао Председник Обале Слоноваче. Конференцију је организовала Међународна путна федерација (IRF), уз сарадњу, поред осталих, и AIPCR и OUA.

У часопису је, после предговора, приказано отварање свечане седнице, говори представника афричких земаља и завршна и техничка седница, а дати су и неки прилози.

На основу приказаних материјала стиче се потпуна представа о стању пројеката и реализације путнограђевинских подухвата Африке ради стварања могућности повезивања унутар појединих земаља, као и њиховог међусобног повезивања. Детаљно су размотрени проблеми информисања и формирања кадрова инжењера и техничара, као и могућности примене техника изградње специфичних за овај део света.

REVUE GENERALE DES ROUTES ET DES AERODROMES — број 533/1977.

1. Koeing, G.: Показатељи могућности прилаза и вођења саобраћаја При урбанистичким студијама: од теорије ка пракси (Les indicateurs d'accessibilité dans les études urbaines: de la théorie à la pratique, страна 5. до 23)

Иако су показатељи могућности пролаза и вођења саобраћаја познати одавно, тек однедавно су уведени у праксу при проучавању саобраћаја и у урбанизму. Њихова основна вредност и значај је у бољем упознавању и вођењу рачуна о граду као средини која пружа различите могућности решавања. Они омогућавају експлицитно повезивање карактеристика урбане структуре са карактеристикама саобраћаја, на основу формулације чија је вредност недавно потврђена различитим и конвергентним теоријским прилазима (теорија индивидуалног понашања, теорија економских вишкова).

У саобраћајним студијама ови показатељи омогућавају процену нивоа услуга које се

пружају грађанима у различитим варијантама саобраћаја, избегавајући при том опасности које произилазе из неусклађености при коришћењу класичних показатеља средњих времена пролаза. Стечено искуство је довољно за припрему прецизних препорука за употребу. Препоручљиво је нарочито да се прорачун по категоријама особа користи за анализирање дистрибутивних и социјалних ефеката предвиђених саобраћајних операција.

Посебна ефикасност ових показатеља доказана је експериментално у студијама саобраћаја и понашања. Она је уосталом објашњена моделима индивидуалног понашања који показују у којој мери су одлуке грађана у области локализовања, моторизације, покретљивости и избора правца повезане са дефиницијом могућности прилаза. Најновија истраживања спроведена у Француској на основу анкета омогућила су успостављање веза са покретљивошћу и, у мањој мери, са урбанизмом.

Показатељи могућности прилаза представљаће у будућности једно од основних оруђа урбанистичког планирања.

2. Morin, J. M.: Регулисање ауто-путних коридора контролом прилаза (*Régulation des corridors autoroutiers par le controle d'accès*, Страна 41. до 53)

Ауто-путни коридор формира се на ауто-путу који се прикључује путној мрежи. Проблем обрађен у чланку састоји се у одређивању најбоље стратегије за контролу прилаза ауто-путу с обзиром на дати критеријум који важи за цео коридор. Усвојени критеријум је критеријум укупног времена пролаза кори-

сника у коридору у току извесног временског периода.

Изложене су и анализиране различите примењене технике контроле прилаза, очекиване предности и користи од регулисања контроле прилаза, услови које треба испунити да би се увело регулисање помоћу контроле прилаза (с обзиром на критеријум „време пролаза у систему“) и општи проблеми који се још постављају у садашњем тренутку и правци пожељних истраживања.

На крају чланка дата је врло комплетна листа литературе, позајмљена из једног комплетнијег чланка посвећеног овом проблему.

3. Conte, G.: Поступци и средства за поправку структура вештачких објеката (мостова) (*Procédés et moyens pour la remise en état des structures d'ouvrages d'art*, страна 54. до 61)

Друштво „Ауто-страда“ које се стара о мрежи ауто-путева у Италији поручило је од службе одржавања SPEA да обави контролу вештачких објеката и да, у случају потребе, обави и неопходне поправке.

Учланку су приказана обављена испитивања, примењене методе и решења на основу којих су изведени радови на санацији и поправке типичне за поједине врсте мостова и вијадуката.

4. Oger, H.: Проблеми и тешкоће око израде ровова за постављање инсталација за гас у урбаним зонама (*Incidenten zones urbaines de l'implantation des tranchées gaz en vue de la distribution*, страна 54. до 61)

Годинама су технички сервис за гас при Дирекцији за снабдевање гасом сучинени са

тешкоћама које непрекидно расту у вези са израдом ровова неопходних за постављање инсталација.

Тешкоће су техничке природе, а исто тако и административне (односи са службама за саобраћај, општинама и департаманским управама).

У чланку су истакнути неки од значајних проблема, дате сугестије и нека решења, као и размишљања о могућим побољшањима.

3. J.

ГРАБЕВИНСКИ КАЛЕНДАР 1978.

У издању Савеза грабевинских инжењера и техничара Југославије управо је изашао из штампе „Грабевински календар 1978. године. Овај Приручник, на 590 страница обрађује следећа поглавља:

— Сеизмичко грабење, аутор Сергије Дубнов, дипл. инж.

— Бујични токови, аутор Др Милош Коварж, дипл. инж., и

— Пројектовање аеродрома, аутор Петар Милојчић, дипл. инж.

У поглављу пројектовање аеродрома, поред дефиниције аеродрома и његових основних елемената дата је класификација аеродрома, елементи аеродрома и њихове физичке карактеристике. У поглављу се даље третирају мањеварске зоне, одводњавање аеродрома, утицај буке, избор локације за аеродром као и диспозициона решења са генералним плановима аеродрома.

Овај технички приручник, који је ове године ушао у десету годину свога издажења, оправдао је поверење јер управо попуњава онај део техничке литературе који нам недостаје.

Приручник се може набавити по цени од 170 динара код Савеза грабевинских инжењера и техничара Југославије, Београд, Кнеза Милоша 9/1, телефон 341-656.

Љ. Ф.

X Конгрес Савеза Друштава за путеве Југославије у Аранђеловцу од 19 — 21. X 1978. године

У јубиларној години, када Савез друштава за путеве Југославије бележи 25. година успешног рада на развоју путне привреде, одржава се и јубиларни X конгрес СДПЈ у Аранђеловцу од 19—21. X 1978. године, а почаст домаћина припала је Друштву за путеве Србије.

Покровитељ овог јубиларног Конгреса је ССРН Југославије.

У циљу што успешнијих припрема за одржавање Конгреса, Извршни одбор СДПЈ формирао је Секретаријат конгреса, са председником проф. Бүкић Живорадом, дипл. грађ. инж., као и одговарајуће одборе и комисије.

Савезни редакциони одбор добио је од републичких друштава око 100 реферата са тематиком која је предвиђена кроз свих шест основних тема, усвојених од ИО СДПЈ.

Сви реферати су предати у штампу. Готова конгресна Публикација очекује се почетком септембра 1978. године. Одбор за финансијска питања сачинио је материјално-финансијски план прихода и расхода за одржавање конгреса, који је усвојен од ИО СДПЈ у Сарајеву 19. III 1978. године.

Извршни одбор СДПЈ, на предлог Секретаријата, утврдио је учешће делегата појединих републичких-Покрајинског друштва на X конгресу, и то:

— Друштво за путеве Србије са Косовом — — —	300 делегата
— Друштво за путеве Војводине — — —	60 делегата
— Друштво за путеве Словеније — — —	100 делегата
— Савез друштава за цесте Хрватске — — —	170 делегата
— Друштво за путеве БиХ — — —	80 делегата
— Друштво за путеве Црне Горе — — —	40 делегата
— Друштво за патишта Македоније — — —	50 делегата

Учесници-делегати друштава за путеве, уплаћују котизацију од 1.200 дин. својим републичким друштвима, која по утврђеном разрезу за све учеснике из своје републике, уплаћују цео износ Друштву за путеве Србије — за X конгрес СДПЈ.

Сва друштва су обавезна уплатити по 30% усвојеног разреза Друштву за путеве Србије — за X Конгрес СДПЈ до краја јуна 1978. године, а цео износ до 15. IX 1978. год. Билтен број 2 Секретаријата X конгреса са свим потребним информативним подацима биће отштампан почетком септембра месеца и достављен свим републичким-Покрајинском друштву на надлежност и поступак.

На седницама Секретаријата указано је на недовољан одзив радних организација из путне и аеродромске привреде на давању огласа за своје организације у конгресној публикацији и билтенима Секретаријата.

У оквиру рада X конгреса, домаћин Друштво за путеве Србије предвиђа приказивање филмова и изложбу са тематиком изградње путева и аеродрома, као и стручну екскурзију обиласка радова на изградњи ауто-пута од Београда ка Нишу, посету спомен гробља у Шумарицама — Крагујевац и Конгресног центра „Сава” — Нови Београд.

Милорад Терзић, дипл. инж.

