

Пут и саобраћај

Бр. 9-10. 1977 • Септембар-октобар • Год. XXIII

ЕВРОПА



ПУТЕВИ



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

9-10

ГОД. XXIII • СЕПТЕМБАР—ОКТОБАР, 1977.

ПУТ И САОБРАЋАЈ

САДРЖАЈ

Владимир Вебер, дипл. инж.

Пројект трансферзалног ауто-пута север—југ

Светислав Јовановић, дипл. инж.

Изградња и значај пруге Београд—Бар у комплетирању саобраћаја система Југославије

Др Душан Светел, дипл. инж.

Миодраг Гранжан дипл. инж.

Примена асфалтних мешавина по хладном поступку

Бранислав Крсмановић, дипл. инж.

Изградња савремених аеродрома

Шабан Прелић, виши, техн.

Руждија Мелажац, дипл. инж.

Грађење магистралног пута Нови Пазар—Рибарићи

Иван Барац, дипл. инж.

Збијање асфалтних мешавина

Изучавање температурног режима коловозних конструкција помоћу полупроводника

Извештај о раду XXI редовне скупштине Друштва за путеве СР Србије

28. Јун — дан путева Југославије

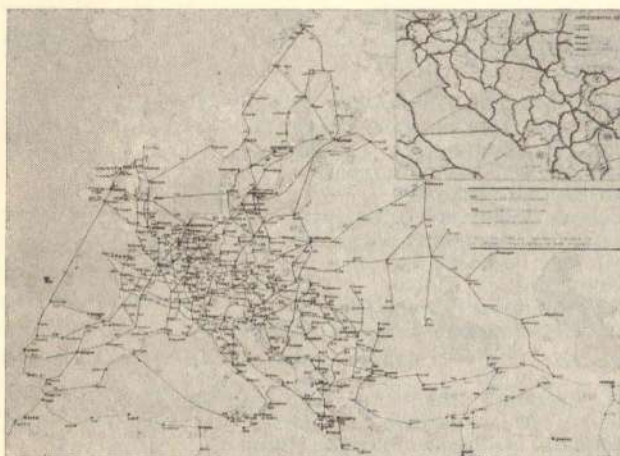
Путовање — вид стручне надградње

Саветовање експерата социјалистичких земаља и конгрес Чехословачког Удружења за путеве

Посета изложби грађевинских машина у Минхену

Заслужни чланови Друштва

Информације



ПУТ И САОБРАЋАЈ

Издавачки савет

Аскадић Зувдија, Бољевић Љубомир, Бурбах Герхард,
Веселиновић Здравко, Гаврилов Никола,
Даниловић Михајло, Дервишкадић Менсур,
Борђевић Михаило, Борђевић Миодраг,
Бркић 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,
Маџура 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. инж.

•

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.

Оглашавање у часопису:

800 и 1600 дин. у једном броју, односно 5000 и 10000 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

Пројекат трансевропског ауто-пута север — југ*

ВЛАДИМИР ВЕБЕР, дипл. инж.

Неколико последњих година активно је рађено на реализацији пројекта трансевропског ауто-пута север — југ. Циљ овог прегледа је да се наши читаоци упознају докле се стигло у преговорима за остварење овог пројекта с обзиром да су неке његове фазе већ довршене.

Изградња друмске везе кроз Европу, са карактеристикама ауто-пута, по оси север — југ, била би од непосредне користи не само за земље кроз које би тај ауто-пут пролазио већ и за оне које се граниче са њеним многобројним могућим наставцима — који би у будућности могли да формирају трансевропски систем ауто-путева. Интересовање које су за овај пројекат показале све земље потврђује овај закључак.

Изградња трансевропског ауто-пута требало би да испуни два основна задатка: осигура брзу и сигурну везу између северне (укључујући и скандинавске земље са трајектном везом с полском обалом) и јужне Европе и путног система Средњег истока и Азије у промету путника и робе и допринесе растерећењу и смањењу загушености саобраћаја у правцу север — југ на преоптерећеним путевима западне Европе.

У вези с тим једна мисија UNDP/ECE посетила је све заинтересоване земље: Пољску, Чехословачку, Аустрију, Мађарску, Италију, Југославију, Румунију, Грчку и Турску да би испитала заинтересованост влада ових земаља за остварење саобраћајне везе север — југ с карактеристикама ауто-пута, као и да утврди до које мере национални планови обухватају одредбе које би могле да се користе за остварење идеје о предложеном ауто-путу и које би студије евентуално биле потребне у вези с тим, а такође и да утврде начин и степен до којег би земље на које се односи пројекат биле спремне да сарађују или заинтересоване да учествују у изради ових студија.

Утврђено је да постоји општа заинтересованост и подршка за реализацију трансевропског ауто-пута у оквиру заједничког међународног плана, па је сачињен оријентациони нацрт про-

јекта. Одабрано је пет траса предложеног ауто-пута, које су усвојене као полазни основ. Ове трасе представљају низ саобраћајница које проистичу из националних генералних планова, студија о оправданости итд., али уз извесне измене. Постоји безброј могућих варијаната у вези с трасама, али су изабране оне које ће моћи да се реализују на лакши и реалнији начин.

Предложене су следеће трасе:

- А. Гданск — Варшава — Краков — Катовице — Острава — Брно — Братислава — Беч — Грац — Клагенфурт — Тарвизио — Удине (где би се трансевропски ауто-пут надовезао на италијански систем ауто-путева, па се може посматрати и као веза, трајектом, са афричком путном мрежом)
- В. Братислава — Будимпешта — Летење — Загреб — Ријека
- С. Будимпешта — Сегедин — Решке — Београд — Ниш — Скопље — Лариса — Ламија — Атина
- Д. Ниш — Софија — Пловдив — Едирне — Истанбул
- Е. Сегедин — румунска граница — Арад — Питешти — Букурешт — Констанца

У вези с овим, први састанак заинтересованих земаља одржан је у Женеви од 3. до 5. децембра 1975. године. На другом састанку, такође у Женеви, од 10. до 15. маја 1976, одлучено је да се формирају три радне групе за рад на пројекту, и то:

- за планирање и економске проблеме, са првим састанком у Варшави;
- за техничка питања, са првим састанком у Риму, и
- за финансијска питања, са првим састанком у Атини.

Ове три радне групе треба да до идуће пленарне седнице (заказане за почетак 1977. године) дефинишу одговарајуће предлоге према своме делокругу. Свака земља треба да дâ своје сугестије за даљи рад, као и да достави списак могућих пројектантских и научних институција које би могле да учествују у изради студија овог пројекта и одреди своје представнике у радној групи.

* Као основ за овај преглед послужили су разни извештаји и документи са састанака одржаних у вези са пројектом.

1. ЗАДАЦИ ПОЈЕДИНИХ ГРУПА

Поменуте радне групе формиране су у циљу детаљније разраде појединих значајнијих питања. Тачно су прецизирани задаци сваке од њих:

1.1. Група за планирање и економске проблеме треба да:

- дефинише улогу пројекта у оквиру основних економских структура заинтересованих региона, па би се бавила питањима као што су коришћење земљишта, саобраћајна инфраструктура и потребе и сл.;
- одреди ефекте који би могли да се добију изградњом оваквог саобраћајног система високог капацитета (ниже трошкове превоза, растерећење постојећих саобраћајних система од загушености и др.);
- утврди број, обим и методе за прелиминарне студије које треба урадити, као што су прогнозе и расподела саобраћаја, студије о изводљивости и сл.;
- направи списак институција и студијских центара националних и интернационалних организација способних да сарађују на реализацији пројекта;
- проучи могућност уношења допунских траса у пројекат, поред оних које су већ одобрене и прихваћене.

На састанку ове радне групе у Варшави представник наше земље је затражио да се размотри и усвоји и крак Суботица — Осијек — Шамац — Сарајево — Плоче. Предлог је, упркос противљењу представника Грчке, на крају усвојен.

Земље северне и средње Европе, а такође и Југославија, заинтересоване су да се у трасу трансевропског ауто-пута, поред траса овог пута кроз Југославију из правца Будимпеште и Загреба за Ријеку (крак В), као и правца Суботица — Београд — Ниш — Скопље за Атину (крак С) и оног од Ниша преко Софије за Истамбул (крак D), уврсти и крак Суботица — Осијек — Шамац — Сарајево — Плоче, будући да он задовољава постављене критеријуме.

1.2. Група за техничка питања има задатак да:

- у општим цртама дефинише геометријске и конструкцијске карактеристике ауто-пута;
- одреди, колико је могуће — на основу података о садашњој фази изградње, број, обим и методе за израду потребних техничких студија за оне деонице пута које још нису изграђене, које треба да се заврше или реконструишу или да се доведу у склад са опште утврђеним карактеристикама.

1.3. Радна група за финансијска питања треба да:

- процени опште трошкове студија и, уколико буде могуће, консултујући UNDP и владе заинтересованих земаља, формулише концепт финансирања предвиђених студија;

— формулише предлоге у вези са организацијом и потребном структуром за реализацију пројекта.

Дефинисање појединих етапа пројекта и активности предвиђено је у три фазе:

— **Информативна фаза** треба да оцени заинтересованост влада за пројекат и да се договори о његовим главним цртама и опишу, што је већ урађено.

— **Прединвестициона фаза** има задатак да припреми детаљан опис пројекта укључујући и план за конкретну акцију. Ради тога је већ успостављен Координациони комитет, састављен од представника свих држава, именован генерални координатор са задатком да помаже Координационом комитету и основане три радне групе, чији су задаци већ наведени.

— **Инвестициона фаза** усмерена је на извршење пројекта. Да би се оно омогућило, потребно је основати извршни биро који би био смештен у једној од заинтересованих земаља. Овај биро био би под надзором иницијативног комитета, у коме би представнике имале све заинтересоване земље као и UNDP и ЕСЕ, а координирао би рад институција и стручњака одабраних за припремање студија, пројектовање и остале свакодневне послове, односно активности које би претходиле изградњи ауто-пута и уједно унапређивао међународну сарадњу и размену „знања и вештине“ међу земљама учесницима овог пројекта као и осталима које буду заинтересоване.

Све дискусије и одлуке на бројним састанцима како радних група тако и осталих органа и институција заснивале су се на техничком извештају који је припремио генерални координатор у складу са упутствима усвојеним на састанку у Женеви, уз помоћ националних координатора. Као резултат тих састанака и прелиминарних испитивања на разним нивоима влада састављен је и Докуменат пројекта.

2. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ ГЕНЕРАЛНОГ КООРДИНАТОРА

Коридори трансевропског ауто-пута састоје се из праваца који су већ једним делом укључени у различите националне програме. Према томе, неке деонице трансевропског ауто-пута већ су изграђене или су у изградњи, односно у фази идејног или главног пројекта.

Пројекат, дакле, поставља неке јединствене аспекте с техничке тачке гледишта.

Пројекат не почиње од нулта-тачке, било у целини било у појединим земљама које су обухваћене. Он се, дакле, не може реализовати по нормалном ритму од почетка до завршне фазе нити се може одвијати по сличним или паралелним плановима рокова у појединим земљама.

Насупрот томе, план рокова за студије, пројектовање и изградњу мораће свакако да омогући знатне разлике не само између појединих земаља већ и за различите деонице унутар једне земље.

Према томе, полазна тачка постоји само као дугорочна тачка до које треба стићи — потпуна

реализација система ауто-путева, који је предмет пројекта.

Планирање ауто-пута у свакој појединој земљи уско је повезано с планирањем целокупног развоја због огромних финансијских средстава потребних за његову изградњу. Према томе, крајњи циљ пројекта — завршетак система трансевропског ауто-пута у што је могуће краћем року — наилази на главно ограничење у располагању финансијским средствима у појединим земљама.

Међутим, интегрисање националних делова пута у оквиру система ауто-путева трансевропског ауто-пута има као резултат додатне користи које нису садржане у програму појединих земаља. Ове користи могу се јаче истаћи преко унапређења студија међународног саобраћаја. Отуда могу да послуже као водич за рационалније и економичније планирање у појединим земљама, па и да представљају основни елемент у тражењу мултилатералног планирања. Остале студије техничког карактера могу да пруже смернице за коришћење адекватнијих и економичнијих техничких средстава за изградњу и функционисање путева.

3. ОПШТИ ПОСЛОВИ У ВЕЗИ СА САОБРАЋАЈЕМ

3.1. Послови у вези са будућим саобраћајним могућностима система трансевропског ауто-пута

Прве опште студије за рационално утврђивање програма треба да утврде саобраћајне могућности које ће систем трансевропског ауто-пута моћи да унапреди.

Ове студије су и веома важне, али и хитне како би појединим владама могле да пруже елементе за правовремено утврђивање њихових програма, и то не само у погледу потреба унутрашњег саобраћаја већ и са аспекта очекиваног међународног саобраћаја. Реализација система ауто-путева, какав је садашњи пројекат, послужиће не само потребама домаћег саобраћаја већ може озбиљно да утиче на измену садашње расподеле међународног саобраћаја, укључујући и онај поморски, око Европе. При том ће, свакако, најважнији бити саобраћај између Европе и Средњег истока. Мораће да се израде студије и спроведу рационална истраживања чији ће заједнички циљ бити завршетак трансевропског ауто-пута, предвиђен 1990. године. При том се подразумева следеће:

а) Припрема опште карте трансевропског ауто-пута, са свим укрштањима са путевима велике пропусне моћи који постоје или се планирају у појединим земљама, а укључени су у пројекат, као и у регионима с којима се они граниче. У обзир треба узети и везе с лукама које могу да омогуће трајектну везу типа RO-RO као допуну основног саобраћаја који ће омогућити систем трансевропског ауто-пута.

б) Када се доврши, ова карта моћи ће да послужи као основа за издвајање тачака од заједничког интереса дуж путева који данас представљају правце трансевропског ауто-пута или одговарају главним међуспојним путевима који треба да се подвргну сталној контроли саобраћаја, уз примену аутоматских инструмената.

в) Аутоматски инструменти треба да поседују карактеристике које ће омогућити добијање следећих података за сваку поједину тачку, за сваки правац посебно;

— дневног обима саобраћаја,
— максималног годишњег дневног обима саобраћаја,

— AADT,
— максималног обима саобраћаја на час,
— 50-часовног годишњег обима саобраћаја на час,

— података о саобраћају, раздвојеном на теретни и туристички.

г) Снимања и разрада могу се обављати по јединственој методи, коју би применили стручњаци сваке поједине земље. Ова активност отпочела би формулисањем метода постављања инсталација опрема за прикупљање и обраду података, евентуално и уз помоћ иностраних стручњака.

д) Паралелно ће се спроводити и повремено снимање, као врста узорка, да би се утврдили порекло и одредиште транзитног саобраћаја дуж правца трансевропског ауто-пута у појединим земљама, са поделом на комерцијални и туристички саобраћај. Оваква снимања обављаће се не само на граничним прелазима који одговарају пројектом планираним правцима већ и на „конкурентским“ граничним тачкама где постојећи саобраћајни токови могу скренути као резултат реализације пројекта. Ови узроци мораће да буду репрезентативни, узимајући у обзир постојећу ситуацију, да би омогућили тумачење настајања будућег саобраћаја — према томе како поједини делови трансевропског ауто-пута буду пуштени у саобраћај.

б) Мораће, исто тако, да се прикупе и подаци о саобраћају који се сада одвија другим видовима саобраћаја, укључујући и поморски, како би он убудуће бар делимично могао да користи правце система трансевропског ауто-пута. Ово прикупљање обухватиће саобраћај:

— између земаља директно укључених у трансевропски аутопут,

— између тих земаља и региона са којима се граниче, и

— између самих региона за које ће трансевропски ауто-пут представљати бар делимично транзитни систем.

Секретаријат ЕСЕ, односно његово Одељење за саобраћај помагаће у овим истраживањима у случајевима снимања саобраћаја у земљама које нису укључене у пројекат али ће можда постати будући корисници система трансевропског ауто-пута у транзитне сврхе.

е) На основу овако прикупљених података урадиће се студија о схеми расподеле међу појединим видовима саобраћаја, која ће произаћи из изградње система трансевропског ауто-пута.

На основу статистички прикупљених података, прогноза домаћег саобраћаја које су сачиниле поједине земље по властитим програмима и резултата поменутих студија (под б и е) припремиће се процене очекивања саобраћаја за целокупни систем трансевропског ауто-пута у 1990. години. Припремиће се и годишњи преглед, са табелама, графичким приказима и примедбама, ради објашњења

сваке тачке прегледа и дневног тока саобраћаја, као и његових техничких карактеристика набројаних у претходним тачкама. Ови резултати биће стављени на располагање свим учесницима преко њихових националних координатора. Да би послови брзо кренули, препоручује се да се и у овој претпројектној етапи дефинише генерална полазна карта саобраћајних студија и одреде тачке за аутоматску контролу саобраћаја, као и број и техничке карактеристике инструмената које треба инсталирати.

3.2. Општа студија о капацитету система

Предуслов за израду ове студије је утврђивање задовољавајућег нивоа квалитета услуга које ће се осигурати корисницима дуж појединих деоница система трансевропског ауто-пута, како у нормалним периодима тако и у периоду вршног промета. Овде ће се као граница узети 50 часова годишње, како је предвиђено у Документу ЕСЕ (Транс) 16.

Циљ ове студије биће да се утврде димензије попречних пресека које се сматрају оптималним за поједине деонице ауто-пута, као и рационално програмирање изградње у наредним етапама, и то тако да се избегну уска грла или евентуално предимензионирање у 1990. години, која се узима као базна. Основу ове студије представљаће познавање карактеристика саобраћаја предвиђеног дуж појединих деоница, а посебно количина и раздвајање саобраћаја на теретни и путнички.

4. ПРОЈЕКТОВАЊЕ

Све земље учесници пројекта већ имају властите организације способне за израду идејних и главних пројеката, као и за обављање послова на лицу места. Међутим, понекад организације примењују методе рада чија је продуктивност димензионирана за ограничене програме рада. У таквим случајевима може бити тешкоћа при спровођењу послова, како је изнето у нацрту програма пројекта који је 1990. годину утврдио као базу за коначан циљ изградње.

Улога пројекта, тамо где се овакве тешкоће јаве, састојаће се у томе да осигура интегрисани радни капацитет или олакша примену опреме и радне технике која ће омогућити повећање продуктивности појединих организација.

5. ПОМОЋНИ ОБЈЕКТИ

Студија о услужним објектима

- Међу „нормалне“ објекте спадају:
- простори за хитно заустављање возила која се налазе ван помоћне траке;
 - мали и велики простори за паркирање где ће путници моћи да се одморе;
 - услужне зоне са потребним објектима за узимање горива и освежавање возача;
 - центри за техничке услуге дуж пута, са пространим паркиралиштима, одговарајућим мо-

гућностима за ноћење и са радионицама које ће моћи да обаве већа одржавања и поправке — центри овакве врсте могу се искористити као основа за рад међународних превозних организација а могу да привуку и интересовање великих произвођача моторних возила; исто тако, посебне зоне могу да се намењене туризму, уз могућност паркирања приколица; само резултати студија о саобраћају могу да пруже неопходне основне податке за комплетирање општег предлога плана за помоћне објекте;

— зоне царинске и пограничне контроле — да би се олакшале потребне операције и корисницима уштедело чекање приликом преласка границе, било би корисно израдити студију о средствима која би, на пример, омогућила посебне услуге туристичком а посебне теретном саобраћају — како локалном тако и транзитном; у неким би случајевима можда чак било погодно да се услуге двеју земаља концентришу на једном зауставном простору.

- Остали помоћни објекти били би:
- примена електронских средстава у саобраћају;
- систем позива хитне помоћи и сервиса које би директно активирао корисник;
- центри за пријем хитних позива;
- систем за сакупљање података, контролу и регулисање саобраћаја, који ће обухватити и преношење информација и инструкција корисницима;
- временска посматрања на даљину, нарочито у погледу температуре и влажности;
- могућност коришћења тупа пута као постељице за коаксијалне каблове телекомуникација;
- остале примене које би биле препоручљиве, зависно од специјалних локалних услова.

6. ПРОПИСИ ЗА РЕГУЛИСАЊЕ САОБРАЋАЈА И СИГНАЛИЗАЦИЈЕ НА ПУТЕВИМА

Утврдиће се заједничке норме за проток саобраћаја и проучити једнообразни систем сигнализације у саобраћају.

7. МЕРЕ СИГУРНОСТИ

- Ове мере обухватају:
- потребе за осветљењем,
 - инсталације за спречавање заслепљивања,
 - постављање заштитних ограда,
 - ограђивање пута,
 - стандарде при пројектовању да би се разбила монотонија дугих праваца,
 - утврђивање атракција у сервисним зонама.

8. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

- Да би се убрзала израда пројекта, треба размотрити следеће карактеристичне величине:
- величину попречног пресека: број возних трака на различитим главним путевима утврдиће се на основу саобраћајних прогноза које треба

- да припреми Група за планирање и економске проблеме;
- попречни и уздужни нагиб, минималне радијусе хоризонталних и вертикалних кривина и видљивост.

Такође ће морати да се утврди после које ће величине уздужног нагиба бити неопходна додатна трака за спора возила, затим деонице које имају посебне објекте и случајеве у којима је због економичности препоручљиво елиминисање зауставне траке — у тунелима или дугачким вијадуктима.

На основу одређених саобраћајних карактеристика биће потребно испитати укрштање са обичним путевима, размак и стандардне величине осталих зауставних површина, размак и минималне величине службених површина, спецификацију површина за паркирање, истраживање минималних величина помоћних површина и површине за пограничне службе.

9. ТЕХНИЧКИ ПРОБЛЕМИ ИЗГРАДЊЕ

Имајући у виду једнообразност грађевинских критеријума и потребе за убрзавањем радова, препоручљиво је приступити решавању следећих проблема:

- испитивању могућности и подесности коришћења цементне мешавине уместо битумена;
- истраживању могућности за смањење пројектовања нових типова мостова и вијадуката;
- истраживању димензија тунела, као и граница дужина ради природног проветравања;
- припремању спојних путева између суседних тунела, противпожарне опреме;
- геолошким истраживањима потребним за пројектовање и изградњу тунела и вијадуката;
- избору лабораторијске опреме за испитивање и контролу;
- пројектовању организације великих градилишта.

10. ПРОБЛЕМИ ПРОЈЕКТОВАЊА У ВЕЗИ СА ОКОЛИНОМ

Односи се на проблеме који произилазе из односа пута и његове околине:

- Не сме се пореметити природни изглед подручја у односу на пејзаж и хидрологију.
- На минимум треба свести штетне последице саобраћаја на градске центре.
- Кориснику пута морају се осигурати пријатни и разноврсни услови вожње.

11. ТЕХНИЧКИ ПРОБЛЕМИ У ВЕЗИ СА ЕКСПЛОАТАЦИЈОМ ПУТА

За ово је потребна студија начина и метода коришћених за експлоатацију и одржавање путева:

- општа организација и одржавање;
- зимска служба;
- деформације и поправке коловоза;

- механичка средства за проверавање стања објеката на путу;
- електронски начини комуникације између главних седишта и оперативних јединица.

12. ПУТАРИНЕ И НАКНАДЕ У ВЕЗИ СА КОРИШЋЕЊЕМ ПУТА ЗА МЕЂУНАРОДНИ САОБРАЋАЈ

Међународни карактер праваца трансевропског ауто-пута поставља проблем регулисања права транзита у појединим земљама. Постоје, на пример, земље које налазе неопходна финансијска средства за своју путну мрежу у сакупљању путарине, док друге омогућују бесплатно коришћење своје инфраструктуре унутар националних граница, али примењују одговарајуће тарифе на транзитни промет.

Стога ће бити потребно да се нађу евентуалне заједничке смернице за земље које учествују у пројекту, а које би се примењивале и на транзитни промет трећих земаља. Проблем би могао да се реши на основу оцена трошкова капацитета и трошкова коришћења.

Овакав приступ повлачи за собом утврђивање цена за коришћење инфраструктуре, подељено према различитом нивоу квалитета услуга у оквиру две главне класификације путничких и теретних возила. Проблем је посебно важан с обзиром на различите врсте прописа у појединим земљама, у зависности од конструктивних карактеристика возила или максималних оптерећења или (допуштених) димензија. И овде би требало водити рачуна о трећим земљама, које би могле да буду потенцијални корисници трансевропског ауто-пута. Коначно, биће корисно да се пронађе решење за проблем у вези с начином превоза који ће се користити за изузетно тешке терете. Прелиминарна студија о прописима који су тренутно на снази у појединим земљама — евентуално и уз помоћ иностраних стручњака — омогућила би формулисање конкретних оперативних смерница.

13. ДОКУМЕНАТ ПРОЈЕКТА

Састављен је као резултат прелиминарних испитивања, на различитим нивоима владе, као и састанака радних група, а на основу техничког извештаја.

У даљем тексту дате су појединости о организацији, описане у овом документу.

14. ИНИЦИЈАТИВНИ КОМИТЕТ

Састајаће се најмање једампут годишње. Обухватаће представнике свих влада, уз учешће секретаријата UNDP и ЕСЕ. Овај комитет може да позове било коју другу заинтересовану владу или установу као посматрача, на властиту иницијативу.

15. МЕЂУНАРОДНЕ НАДЛЕЖНОСТИ

Извршни орган Иницијативног комитета биће Извршни биро трансевропског ауто-пута, на чијем ће се челу налазити заступник, који ће истовремено бити и секретар Иницијативног комитета. Он ће бити надлежан како за контакте са владама тако и за контакте са разним установама које су у ово укључене, заједно са финансијским институцијама. Он ће бити и саветник Иницијативног комитета о појединим питањима о којима треба донети одлуку, али и његов главни преговарач о свим опречним политичким питањима. Он ће бити и извршилац Иницијативног комитета задужен за формулисање и припрему свих важних одлука које се тичу политике, режима рада, документације и информатике.

Заступник ће имати заменика, који ће уједно бити и технички руководиоца, задужен за техничке потребе Извршног бироа трансевропског ауто-пута — директне контакте са националним координаторима о питањима прикупљања података, припреме пројеката и стања изградње појединих деоница, на пример. Он ће бити задужен и за организовање усавршавања националних стручњака у иностранству, ангажовање спољних консултаната и специјалиста и набавку опреме за унапређење организације.

У обављању свих ових задатака руководиоцу пројекта помагаће три стручна лица — стручњаци за техничка, финансијска и административна питања и стручњак за планирање и питања саобраћаја — који ће уједно бити надлежан и за Центар за истраживања у саобраћају (CTR) и организовати економска и техничка истраживања ради оцено могуће потражње за саобраћај у комплексној инфраструктури трансевропског ауто-пута.

Овај центар обављаће истраживања у вези са оваквим потражњом и координирати сакупљање и обраду података. Основна његова функција биће да:

- координира послове на снимању саобраћаја и сакупљању података на једнообразан начин, као и да их обрађује;
- сарађујући са националним координаторима или надлежним службеницима, утврди заједничку методологију коју треба усвојити за анкете О — D за међународни саобраћај;
- обавља истраживања и оцењује факторе који одређују потражњу за превозом дуж овог међународног правца и да их, према потребама, проширује и изван области захваћених пројектом;
- прорачунава потребне прерасподеле саобраћаја и предвиђа будуће потребе.

С времена на време ће бити потребно да централни надлежни органи, поред стручњака

који ће бити именовани за поједине земље, ангажују и привремене консултанте са међународним угледом.

16. НАЦИОНАЛНА НАДЛЕЖНОСТ

Свака земља учесник пројекта основаће свој национални биро за његову припрему и координирање рада одговарајућих установа и институција које ће суделовати у спровођењу пројекта. Он ће служити и као биро за везу на међународном плану. Биће надлежан за:

- везу између националних организација ангажованих на пројекту и заменика, односно руководиоца пројекта и Центра за истраживања у саобраћају;
- анкетирање О — D, сакупљање података и њихову обраду;
- организацију и избор особља за усавршавање и стипендирање;
- учешће у задацима у којима могу учествовати национални стручњаци који нису чланови националног бироа за пројекат;
- односе са међународним стручњацима на националном плану.

На челу националног комитета налазиће се национални координатори, којима ће помагати стручњаци за питања саобраћаја и за техничка питања.

17. ЗАКЉУЧАК

Преглед досадашњих активности указује на то да је обављен већ велики део посла, и то како у земљама директно заинтересованим за пројекат тако и у онима које су им у суседству, па чак и у другим географским подручјима.

Резултати припремног рада, усаглашеност ставова о многим општим питањима, почетак рада по радним групама, а нарочито виталне саобраћајне потребе указују на то да сада постоје сви услови да се учине још већи напори како би се могло почети са реализацијом следеће етапе пројекта већ у току ове године.

Заједнички интерес за осигурање путних веза високог стандарда које ће допринети развоју трговачких, туристичких и осталих веза представљаће реализовање регионалног пројекта трансевропског ауто-пута север — југ, пројектованог и изграђеног у сарадњи земаља са различитим друштвеним и економским системима, под покровитељством Организације уједињених нација, конкретан и истакнути пример активирања нове врсте сарадње европских земаља у саобраћају. Ово подручје један је од послова у области економске и друштвене сарадње, како је то дефинисано у Хелсинкију на Европској конференцији о сигурности и сарадњи.

Изградња и значај пруге Београд — Бар у комплетирању саобраћајног система Југославије

СВЕТИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ, дипл. инж.

А. ЗНАЧАЈ ПРУГЕ ЗА КОМПЛЕТИРАЊЕ САОБРАЋАЈНОГ СИСТЕМА НАШЕ ЗЕМЉЕ

1. Увод

Пруга Београд — Бар, заједно са луком Бар, представља везу Јадранског мора са Дунавом јер омогућује саобраћај земаља из залеђа наше земље са прекоморским земљама као и знатно краћу и ефикаснију везу привредно развијених подручја наше земље — Подунавља, Поморавља, Повардарја и богатог Косова — са недовољно развијеним али богатим подручјем ужег гравитационог подручја пруге.

Коришћење привредних богатстава и развијање постојећих индустријских капацитета са ужег подручја пруге биће омогућено захваљујући овој саобраћајници — која ће бити у стању да прихвати масован терет уз јефтин транспорт. Пруга ће истовремено дати и подстицај изградњи нових крупнијих капацитета базне и остале индустрије, што ће све допринети бржем развоју подручја у целини.

Присуство пруге неће се негативно одразити на друмски саобраћај, већ ће општи развитак привреде подручја омогућити и у будућности даље ангажовање друмског саобраћаја.

Развојем привреде ужег гравитационог подручја пруге поспешити се истовремено и транспорт роба унутар свих крајева наше земље, што пружа даје југословенски значај.

Коришћењем саобраћајно-географског положаја за транзит роба између европских и прекоморских земаља, пруга ће допринети јединственом иступању наше привреде у укључивању у светско тржиште, у интересу целе наше заједнице.

Пруга је посебно значајна и за развој међународног туризма, тј. за међународни превоз путника, што је, такође, од општег интереса за нашу земљу.

2. Гравитационо подручје пруге Београд—Бар и луке Бар

Шире гравитационо подручје пруге Београд — Бар обухвата територију Црне Горе, Македо-

није, Косова, уже Србије, Баната, источног Срема и дела Бачке — што значи 50 одсто површине Југославије. У ширем подручју живи око 10 милиона, а у ужем више од 2,5 милиона становника.

Гравитационо подручје пруге одређено је према дужинама транспорта, јер губитак железнице као транспортера услед скраћења превозног пута представља, у ствари, смањење трошкова привреде, у чему је и њен интерес за избор транспортног пута.

Ради одређивања гравитационог подручја луке Бар, упоређене су дужина превозних путева у односу на остале луке на Јадрану за иста карактеристична места гравитационог подручја пруге.

Скраћење превозних путева за неке наше центре види се из следеће табеле:

Полазна станица	Скраћивање преко Бара (у km) у односу на луку:	
	Плоче	Ријека
Београд	246	167
Краљево	540	461
Бор	450	371
Нови Сад	149	70
Вршац	256	167
Косовска Митровица	530	451
Сремска Митровица	92	3
Ниш	450	371

Скраћивање превозног пута у извозу и увозу преко луке Бар за робе са гравитационог подручја пруге, односно смањивање трошкова привреде повољно ће утицати на конкурентски и лакши пласман наше робе на међународном тржишту.

Одређивање гравитационог подручја за робе у транзиту је сложеније, пошто се ради о међународном тржишту на које, осим тржишних услова, утичу и фактори политике сваке земље.

У иностраном саобраћају удаљеност од појединих места до наших лука је следећа:

Полазна станица	До луке (km)		
	Бар	Плоче	Ријека
Софија (Бугарска)	696	1.057	1.060
Темишвар (Румунија)	662	781	789

Приликом сагледавања трошкова превоза, како за робе са гравитационог подручја пруге тако и за робе у транзиту, мора се водити рачуна о удаљености луке Бар од осталих наших лука. Оно износи до Копра 305 наутичких миља, до Ријеке 300, до Сплита 140, а до Плоча 91 наутичку миљу.

У целини, пруга Београд — Бар представља саобраћајницу у оквиру југословенских железница са перспективом развоја региона у ужем и ширем подручју.

3. Техничке карактеристике пруге

Пруга Београд — Бар дуга је 457,917 км. Од тога је 287,439 км на територији СР Србије (од Београда до Гостуна), а 170,478 км на територији СР Црне Горе (од Гостуна до Бара).

Изграђена је за шинско оптерећење по осовини од 22 тоне.

Минималан полупречник кривине је 300 м.

Брзине на међустаничним растојањима износе од 75 до 120 километара на час. Максимални успони од Београда до Титовог Ужиза су 16 0/00, од Титовог Ужица до Прибоја 17 0/00, а од Бијелог Поља до Титограда 25 0/00.

Најнижа надморска висина је у Бару, на самој морској обали, а највиша у Колашину — 1.032 метра.

На траси су изграђена 252 тунела укупне дужине 117.175 метара, што чини 24% укупне дужине пруге. Најдужи тунели на прузи су Созина (6.170 м), Златибор (6.169 м), Требешница (5.170 м) и Глоеш (4.949 м). Највише тунела изграђено је на деоницама Бранешци (Златибор) — Штрпци, укупно 22, дужине 17,94 км, што чини 61% дужине овог дела пруге; затим на деоници Лучице — Гостун, укупно 16 тунела дужине 13,04 км, или 60,6% деонице и на деоници Колашин — Братоножићи, укупно 54 тунела дужине 23,8 км, или 61,8% дужине деонице.

На прузи су изграђена 193 бетонска моста дужине 10.298 метара и 34 челична моста дужине 4.403 метра или укупно 227 мостова укупне дужине 14.701 метар. Највећи мостови су Мала Ријека (498 м), затим Љубовића (450 м) и Увац (308 м). Изграђено је и 1.157 бетонских цеви и плочастих пропуста укупне дужине 18.500 метара.

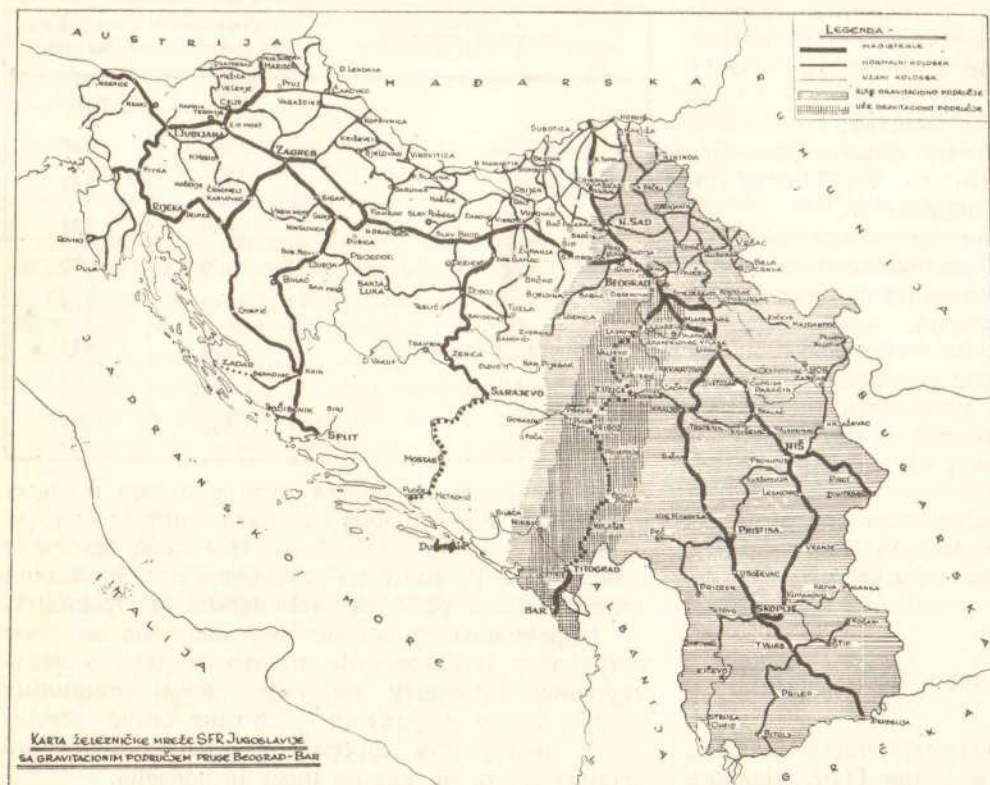
Изграђено је и 47 станичних места — 3 ранжирне, 2 претоварне, 2 теретне и 23 путничко-теретне, 17 укрсница и 19 стајалишта.

Саобраћај на прузи биће регулисан савременим системом осигурања из сваке станице, а у другој етапи из једног центра, телекомандом. Телекомуникације ће бити најсавременије технички решене — кабловским везама под земљом.

Вуча на прузи електрификоваће се монофазним системом 25 kV и 50 Hz.

4. Опште и привредне карактеристике подручја кроз које пруга пролази. Основне грађевинско-техничке карактеристике пруге

Гравитационом подручју пруге Београд — Бар припада територија од 125.000 км², или 49% укупне површине наше земље. У овом подручју нала-



Сл. 1 — Карта железничких пруга Југославије, са означеним гравитационим подручјем пруге Београд — Бар

зе се Црна Гора, Македонија, и Косово, као и територија уже Србије и део Војводине (без западног дела Срема и Бачке). На овој површини живи око 10 милиона становника (слика 1).

Траса пруге у почетку је равничарска, а даље се мења до брдске, у зависности од конфигурације терена, и прелази преко три вододелнице: код Дивчибара, на Златибору и код Колашина — где се пење на највишу коту од 1.032 м надморске висине.

Од Београда до Ваљева пруга пролази кроз равничарска подручја у којима су откривена велика лежишта разних руда.

Од Ваљева траса је долинска, а касније и брдска, са великим бројем тунела, мостова и других објеката. Великим тунелом Дреновачки Кик пробија се испод седла између планина Повлен и Маљен. Траса даље иде долином реке Скрапеж преко Косјерића и Пожеге, а касније долином Бетиње до Титовог Ужица.

Железничка станица Пожега је ранжирна и представља везу са пругом према Чачку. Преко пруге је изграђено више индустријских колосека који повезују новоизграђене силосе и магацине разне робе.

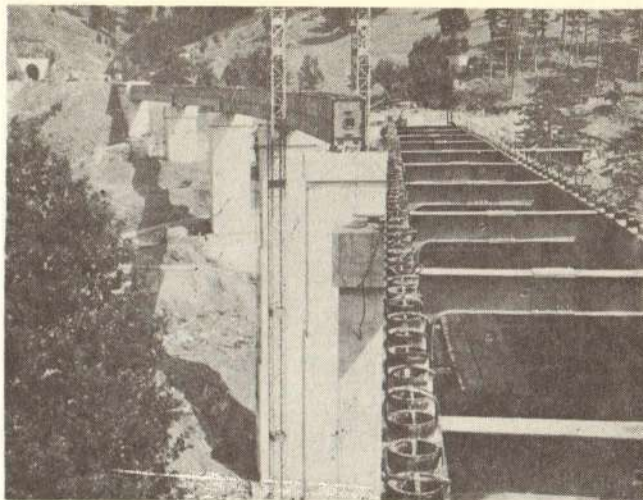
Од Титовог Ужица пруга пролази кроз кањон реке Бетиње и до Златибора има велики број тунела, мостова и осталих објеката. Кроз масив Златибора пролази тунелом дугим 6.169 м, а даље падом од 18‰ до Прибоја и долине Лима, такође са великим бројем тунела, мостова и других вештачких објеката, тако да је 61‰ дужине ове трасе у тунелима. На излазу из тунела Златибор је истоимена станица која представља везу са познатим туристичким подручјем и лечилиштем на Партизанским водама, са надморском висином 1.000 метара.

Од Прибоја до Бијелог Поља пруга иде долином Лима. На делу од Потпећи до Пријепоља пројектом пруге удовољено је захтеву електропривреде, тако да је нивелета изнад ујезереног Лима и иде преградом за Хидроелектрану „Потпећ“.

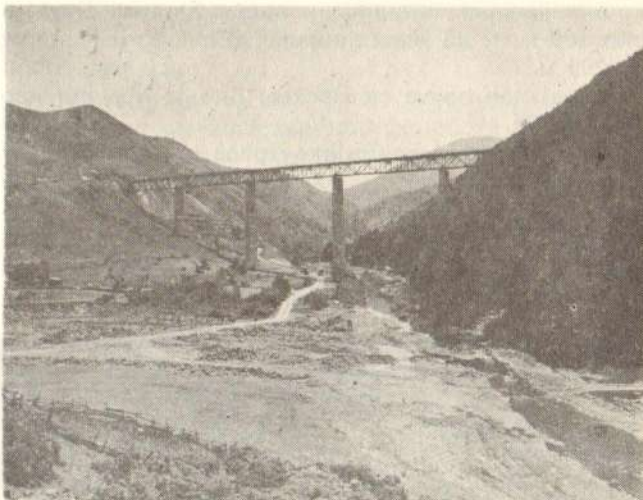
На делу од Пријепоља до Гостуна пруга пролази кроз врло тешку и геолошки разноврсну клисуру, са нивелетом која такође води рачуна о будућој брани за хидроелектрану чија је локација предвиђена низводно од Бродарева. Овај потез пруге било је веома тешко изградити, како због геолошких формација терена тако и стога што је 65‰ њене дужине у тунелима. Од Гостуна до Бијелог Поља траса иде лепом и питомом долином Лима. Пријепоље ће имати своју путничку железничку станицу и теретну станицу Коловрат за утовар угља и цемента из Пљеваља, као и за утовар грађе са овог подручја.

Из Бијелог Поља пруга се одваја од долине Лима и тунелом Мојковац прелази у долину Таре. Пролази кроз предео живописног Биоградског језера, са шумским лепотама, богатством вода и перспективом да се развије у јак туристички центар погодан за лов и риболов.

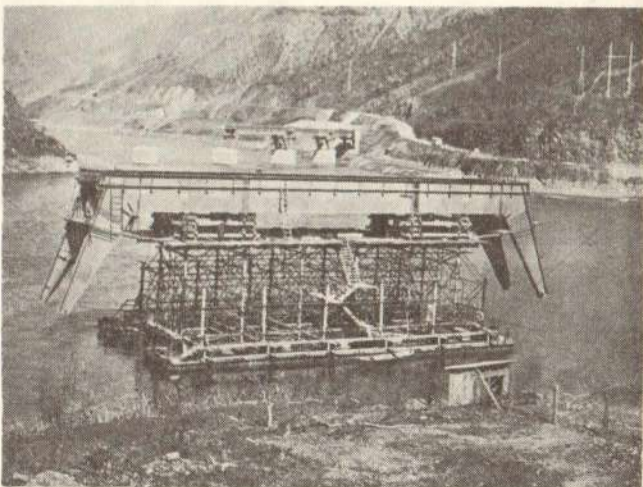
Од Таре пруга пролази масивом Братоножићи, између Колашина и долине реке Мораче, великим тунелима Требешница и Островица. Око 65‰ дужине ове трасе је у тунелима и представ-



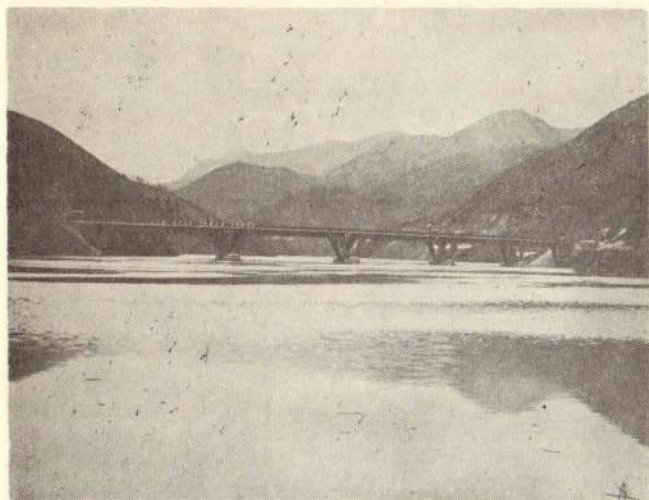
Сл. 2 — Мост „Врело“ на делу пруге од Златибора до Јабланице — спрегнута конструкција



Сл. 3 — Челични мост „Увац“ на делу пруге између Штрца и Прибоја



Сл. 4 — Монтажа челичног моста „Лим I“ преко језера Хидроелектране „Потпећ“ на делу пруге између Би-стрице и Пријепоља



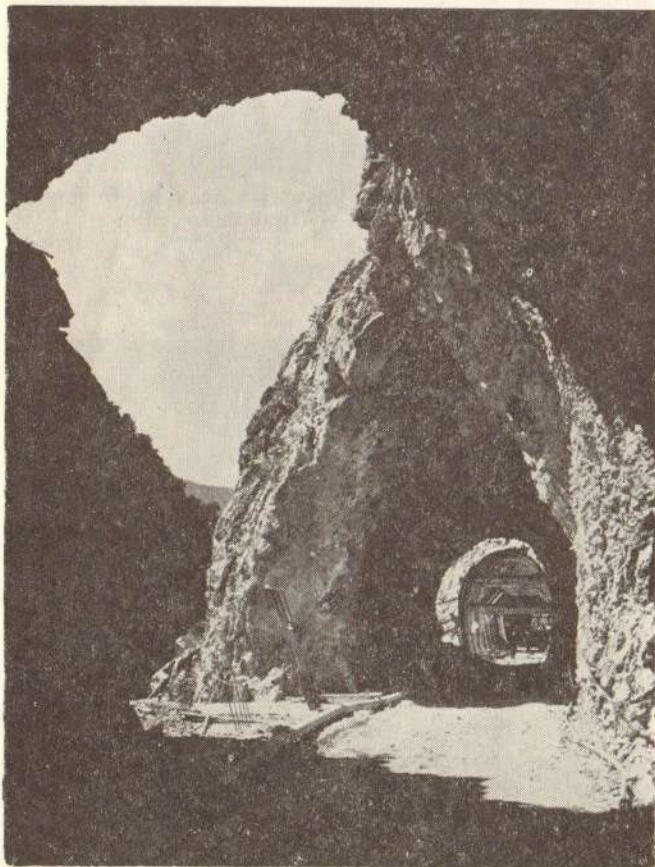
Сл. 5 — Мост „Лим I“ преко језера Хидроелектране „Потпећ“ на делу пруге између Бистрице и Пријепоља

ља најтежи део пруге јер пролази кроз планински крш и кањоне највише висине у Европи. Дуга је око 500 м, а на висини изнад Мале Ријеке више од 200 м.

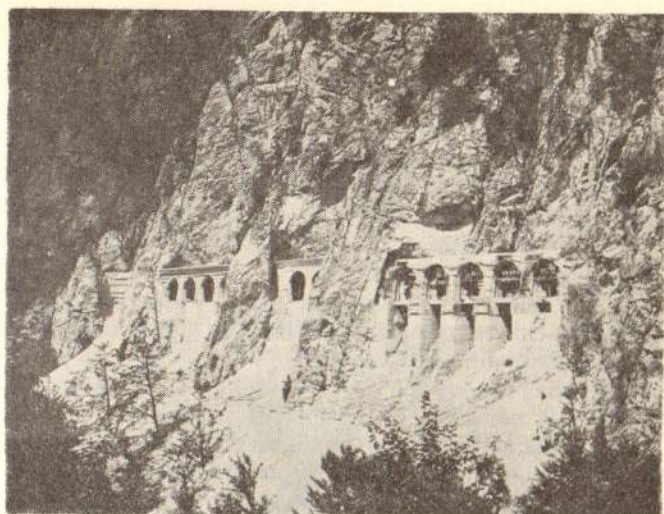
Овај део пруге са мостом био је кључни део целе пруге.

Иза моста Мала Ријека траса највећим падом на целој прузи (25%) силази у питоми део Мораче и титоградску равницу.

Шире подручје овог дела пруге богато је разним рудама метала и неметала. Испитивања ових налазишта су у току, а нарочито лежишта бок-



Сл. 6 — Тунелске галерије на прузи у долини Лима



Сл. 7 — Тунелске галерије у долини Лима на делу пруге између Бродарева и Гостуна

сита у околини Никшића и Титограда, које се користе за већ изграђени Алуминијумски комбинат у Титограду.

Станица Титоград предвиђена је као ранжирна, са везом нормалног колосека за Никшић и будућом везом за Скадар, односно Албанију.

Од Титограда траса пруге пролази Титоградским пољем и насипом и мостом прелази Скадарско језеро, те најдужим тунелом Созина, дужине 6.170 м, излази на обалу Јадранског мора код Сутомора и обалом иде све до Бара.

5. Значај пруге за комплетирање саобраћајног система

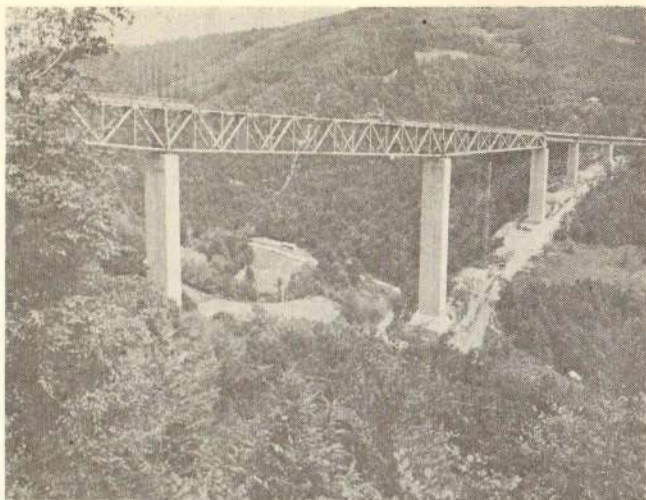
Ова пруга значајна је стога што комплетира основну железничку мрежу Југославије, попуњавајући велику празнину у мрежи саобраћајница у делу земље кроз који пролази.

Пруга Београд — Бар има карактер магистрале која повезује северну магистралу Љубљана — Загреб — Београд и источну Суботица — Нови Сад — Београд — Ниш — Скопље, као и правац Ниш — Димитровград и чини целину са овим магистралним правцима, као и са саобраћајем припадајућих подручја суседних земаља.

Магистрала Београд — Бар добиће свој пуни значај изградњом свих прикључних попречних железничких веза, и то:

а) Ваљево — Лозница — Тузла

Везује Шумадију са источним делом Босне. Тиме би се остваривала нова веза истока са западом, јужно од Саве правцем Ваљево — Босански Нови. Изградња ове трансверзале је у интересу привреде подручја кроз која пролази, уз комплетирање читаве мреже југословенских железница. У саставу мреже железничких пруга овај правац би омогућио значајно растерећење магистралне пруге Београд — Загреб обезбеђењем помоћног саобраћајног правца. За пругу Београд — Бар ова пруга представља додатни ток саобраћаја робе и путника.



Сл. 8 — Челични мост „Љубоваћа“ на делу пруге између Бијелог Поља и Мојковца

б) Чачак — Пожега

Представља нормализацију последње деонице пруге Сталаћ — Краљево — Чачак — Пожега. Ова попречна железничка пруга повезује магистралу Београд — Бар и најважнија је веза са Ибарском магистралом, Косовом и Македонијом и магистралом Београд — Ниш, са везом за јужни и источни део Србије. Завршена је и пуштена у редован саобраћај 29. новембра 1976. године, чиме су обезбеђене знатне количине роба и повећање броја путника из назначених региона пругом Београд — Бар (око 6,50 милиона тона робе у оба правца и око 1,5 милиона путника годишње), а примиће и међународни транзит из Бугарске, са којим се такође рачуна.

в) Јабланица (Прибој) — Вишеград — Сарајево

Такође је у перспективи како би се повезале средња Босна и Херцеговина са пругом Београд — Бар и припадајућим подручјима краћом везом него данас преко северних пруга.

и) Матешево — Пећ

Треба да повеже Косово и Македонију са пругом Београд — Бар. Представљаће најкраћу везу овог региона са луком Бар. Овај део пруге добиће карактер међународног, транзитног правца у оквиру тзв. „трансбалканске“ пруге, изградњом хидроелектране „Бердап II“, јер би се тако остварила најкраћа веза СР Румуније и СССР-а са луком Бар.

д) Титоград — Скадар

Везиваће НР Албанију са овом пругом, чиме ће се ова земља везати са европским железницама, с обзиром да је Албанија једина земља која са Европом није везана железничком пругом.



Сл. 9 — Бетонски лучни мост код Биоградског језера

Исто тако, пруга ће омогућити и комбиновани транзитни правац — Дунавом (речна пристаништа Београд, Смедерево и др.), па железничком пругом до Бара.

Разматра се и могућност продужења пруге успостављањем железничког ферибота Бар — Бари, што ће знатно скратити везу са јужном Италијом.

6. Лука Бар као завршетак пруге

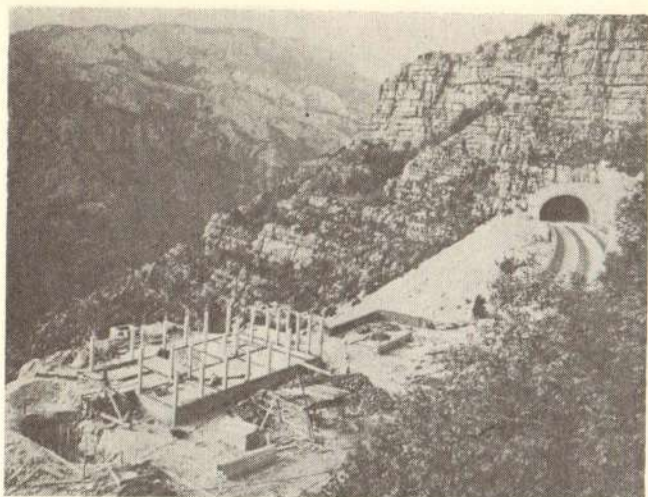
Функционисање пруге Београд — Бар условљено је функционисањем саме луке Бар.

Природни услови Бара врло су повољни за развој града, луке и индустрије, тј. активности за које је неопходно да буду непосредно везане за луку.

Брдом Волујица лука је природно заштићена од ветрова, а изграђеним лукобраном и од таласа ових ветрова и било каквог наноса због повољног правца морских струја.



Сл. 10 — Мост од преднапрегнутог бетона преко Бијелог потока између железничких станица Колашин и Островица



Сл. 11 — Троколосечни тунел у железничкој станици Дубочица

Базен луке има носиви слој погодан за фундаирање савремених обала. До сада је изграђена прва фаза луке, чиме је она оспособљена за промет 1,200.000 тона разних врста генералног, расутог и текућег терета.

Постојећи капацитети изградње прве фазе садрже главни и секундарни лукобран; оперативне обале — од којих шест везова има дубину 10 м, а остали 7 до 8 м; путничку обалу; затворени и отворени складишни простор; вертикалну и хоризонталну механизацију; специјална складишта — хладњаче силосе за цемент глиницу, лужину, резервоаре за гориво и др.; железничке колосеке, путеве, канализацију, електрику и др., и царинску зону.

У току је изградња друге фазе луке и набавка потребне механизације, којом ће се омогућити контејнерски терминал за генералне и посебно за расуте терете.

Изградиће се и силос за житарице. Нови гатови моћи ће да приме бродове до 60.000 MWT, са дубином газа до 14 м.

Истовремено, изградиће се нових 40.000 м² затвореног складишног простора, као и посебна обала за путнички саобраћај.

Подручје главног лукобрана и даље ће служити за танкере до 80.000 DWT.

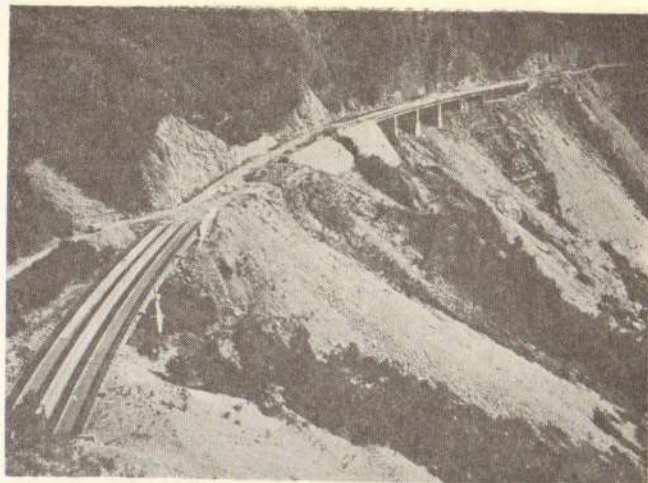
Овако изграђена друга фаза омогућиће капацитет луке од 4,5 милиона тона разних терета, а то је само половина могућности којима данас може да удовољи лучки акваторијум.

Очекује се да ће ова лука остварити промет од око 1,400.000 тона разног терета.

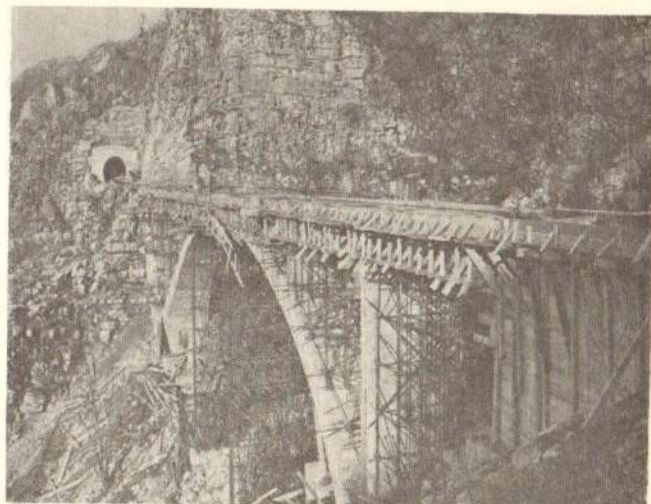
7. Резултати постигнути у изградњи пруге

У време извођења радова на прузи увек је била присутна тенденција извођача да се радови обављају савременије, уз примену најновије технике и технологије.

За извођење земљаних радова било које врсте примењивана је одговарајућа механизација најсавременијих модела и великих капацитета. Обављана су и масовна минирања по прорачунима пуње-



Сл. 12 — Железничка станица Дубочица



Сл. 13 — Лучни бетонски мост на делу пруге између станица Дубочица и Островица

ња и расподеле паљења, који представљају најсавременије поступке за ове врсте радова.

Масивне конструкције зидова, мостова и других објеката бетонирани су тзв. „клизајућим оплатама“ уз примену механизације за транспорт и уграђивање бетона, која представља последњу реч технике у овој области.

И при грађењу тунела примењиване су најновије методе, како за ископ тако и за подграђивање и бетонирање тунелске облоге. У чврстим материјалима тунел је копан у пуном профилу уз помоћ покретних скела са посебним аутоматским управљањем бушилицама, а примењиване су и самоходне скеле. Поменуте бушилице имале су и веома велике учинке, који често нису могли да се искористе у потпуности услед немогућности одвожења ископаног материјала. За бетонирање тунела у овим материјалима примењивана је покретна скела, тзв. телескопска оплата.

Подграђивање тунела у релативно слабијим материјалима обављано је, углавном, челичним профилима (ременатама) који су успешно замењивали дрво, до сада једини материјал употребљаван за ову сврху.



Сл. 14 — Траса пруге код станице Дубочица

Тунелска облога бетонирана је машински — пумпама и топовима за уграђивање бетона.

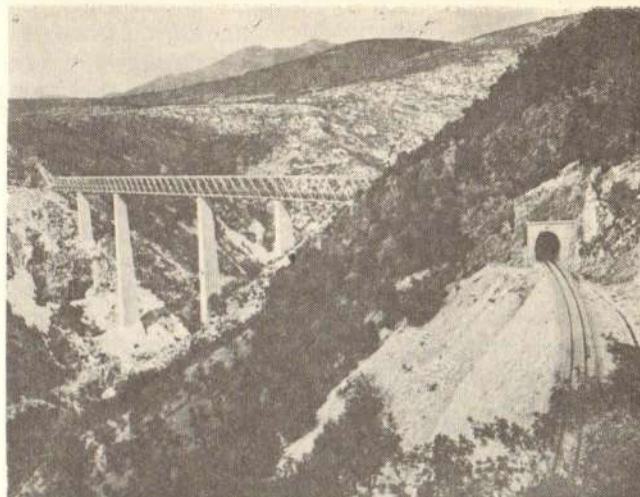
У слабијим материјалима код којих се не ствара брдски притисак одмах по избијању ископ је такође рађен у пуном профилу, али је примењивана подграда од челичне мреже анкероване челичним анкерима, као арматуре за прскани бетон као облоге. Применом прсканог бетона као подграде нарочито је убрзан рад на избијању тунела у слабијим материјалима с обзиром да је и овде ископ рађен у пуном тунелском профилу.

Приликом избијања тунелског профила начин минирања је прилагођен материјалу. Примењивана су најновија достигнућа у овој области, при чему је вођено рачуна да се избије што мање материјала ван профила — тзв. »ibera«.

Тунели испод насеља рађени су по посебним пројектима, уз примену одговарајуће технике минирања и свих расположивих искустава.

На бази прогнозирајућих геолошких профила за свако нападно место пројектована је организација рада.

Ради геолошког одређивања терена изведена су бројна бушења, испитивања и картирања терена. Примењене су и методе геофизичког електричног мерења отпора, а обављена су и испитивања путем сеизмичких метода. Тако сагледани прогнозни профили на великим тунелима углавном су се остваривали. Било је, међутим, и изненађења у погледу појаве већих количина подземне воде, и то код два тунела.



Сл. 15 — Траса пруге и челични мост Мала Ријека, највиши у Европи

Геодетска мерења изведена су по познатим геодетским принципима. У појединим тунелима за вођење осовине примењиван је и ласер.

Типови облога за железничке тунеле прилагођени су стварном садејству брдске масе са тунелском облогом. Осим постојећих типова, за чвршће материјале усвојен је и посебан тип облоге од прсканог бетона са мрежом и анкерима. У појединим случајевима, услед велике количине воде и великих брдских притисака, рађени су специјални пројекти тунелских облога уз примену арматуре за бетон.

Сваки тунел и свако нападно место изискивали су разна посебна техничка и технолошка решења и организацију радилишта.

8. Пуштање пруге у саобраћај

Деоница пруге од Ресника до Вреоца изграђена је и пуштена у редован саобраћај 1958. године.

Деоница пруге од Титограда до Бара завршена је и предата у саобраћај 1959. године.

Део пруге од Вреоца до Ваљева завршен је и предат у саобраћај 29. новембра 1968. године.

Део пруге од Ваљева до Титовог Ужица (теретна станица) завршен је и предат у саобраћај 15. јула 1972. године.

Пруга Београд — Бар пуштена је целом дужином у редован саобраћај 29. маја 1976. године, са електровучом до Титовог Ужица и дизел-вучом од Титовог Ужица до Бара.

Примена асвалтних мешавина по хладном поступку*

Др ДУШАН СВЕТЕЛ, дипл. инж.
МИОДРАГ ГРАНЖАН, дипл. инж.

У Југославији се полустабилна битуменска емулзија почела производити непосредно пред II светски рат, и то у веома ограниченим количинама. Године 1953. почела је и производња нестабилне и полустабилне ањонске битуменске емулзије. Годину дана касније четири југословенска произвођача пласирала су на тржиште све врсте битуменских емулзија.

Катјонске битуменске емулзије почеле су да се производе око 1962. године, тако да се крајем 1969. године у Југославији производило око 50 хиљада тона ањонских и катјонских битуменских емулзија свих врста. У то доба се предвиђало да би за нашу путну привреду било реално да се производи око 100 хиљада тона битуменске емулзије.

Почетком 1970. године отпочела је, међутим, нагла експлоатација производње и уграђивања асвалтних мешавина типа асвалтног бетона по врућем поступку, тако да је постепено почела да опада производња битуменских емулзија. Већ 1976. године није произведено ни 20 хиљада тона.

У току 1963. и 1964. године подигнута су и прва постројења за припрему асвалтне мешавине по хладном поступку, способне за лагеревање на депонијама. Од тада почиње и нагао развој примене хладног поступка за израду различитих слојева коловозне конструкције.

Године 1965. отпочело је са радом предузеће „Острвица“ на Руднику, у СР Србији, данас највеће предузеће за производњу асвалтних мешавина по хладном поступку у Југославији. Обим производње асвалтне мешавине по хладном поступку, назване „рудбит“, повећавао се из године у годину.

Године 1964. предузеће „Острвица“ произвело је хиљаду тона асвалтне мешавине „рудбит“, 1965. године око 10 хиљада тона, 1966. године 25 хиљада тона, 1967. године 36 хиљада тона, 1968. године 49 хиљада тона, а 1969. око 75 хиљада тона. Од 1970. године производња асвалтне мешавине „рудбит“ нешто је смањена. Наредних година одржа-

вала се на количини од око 50 хиљада тона, с тим што је у 1976. години произведено више од 65 хиљада тона.

Док је 1969. године од 50 хиљада тона битуменске емулзије произведене у Југославији око 6 хиљада тона (око 12%) коришћено за производњу асвалтне мешавине „рудбит“, 1976. године је од око 20 хиљада тона око 5 хиљада тона (више од 25%) коришћено за производњу ове мешавине. Од 1964. године до краја 1976. године у предузећу „Острвица“ произведено је од 600 хиљада тона асвалтне мешавине „рудбит“, при чему је утрошено близу 50 хиљада тона битуменске емулзије произведене у фабрици „Катран“ у Загребу.

Ова количина асвалтне мешавине довољна је за израду хабајућег слоја дебљине 3 цм на путу ширине 5 метара и дужине 1.900 километара, што одговара раздаљини од Београда до шпанске границе.

Податак је утолико интересантнији што се у Југославији мањи део асвалтне мешавине по хладном поступку користи за крпљење оштећених места на површини коловозног застора, а већи део за израду хабајућих слојева на путевима II, III, IV и V класе саобраћајног оптерећења, градским улицама, трговима, плочницима, паркиралиштима, фабричким двориштима, спортским стазама, игралиштима итд.

У овом кратком приказу биће стога изнета искуства у уграђивању асвалтне мешавине „рудбит“ у хабајуће слојеве коловозних конструкција.

Предузеће „Острвица“ налази се у малом месту Рудник, удаљеном 100 километара јужно од Београда, у центру Шумадије, једном од најлепших крајева СР Србије. Од првог дана ово предузеће ступило је у контакт са одговарајућим институтима у земљи, тако да данас целокупну производњу и уграђивање асвалтне мешавине „рудбит“ контролишу Институт за путеве у Београду и Лабораторија предузећа „Острвица“, која је такође под контролом Института за путеве.

За асвалтну мешавину „рудбит“ користи се камени агрегат кречњачког порекла врло добрих физичко-механичких карактеристика, који у потпуности задовољава услове стандарда за ову врсту

* Реферат поднет на међународном конгресу „XXI Jornada Técnica alemas Conservacion de Carreteras“ у Мадриду, маја 1977. године.

асфалтних мешавина. Као везиво употребљава се ањонска разређена — флуксирана битуменска емулзија која у потпуности одговара Југословенском стандарду за емулзије за обављање хладних асфалтних мешавина способних за дуже лагеревање.

Гранулометријски састав минералне мешавине за хладну асфалтну мешавину „рудбит“ 0/11 мм и „рудбит“ 0/8 мм, која се производи од 1976. године, дат је у табели 1.

Табела 1.

Квадратни отвор окаца сита и решета	Пролаз кроз сита и решета (у % масе)			
	„рудбит“ 0/11 mm		„рудбит“ 0/8 mm	
	гранични појас	идеални састав	гранични појас	идеални састав
0,09	0 до 3	1,5	0 до 4	2
0,25	0 до 6	2,5	0 до 7	3
0,71	3 до 10	6,5	4 до 11	7
2,00	10 до 21	18,0	15 до 27	23
5,00	40 до 53	50,0	62 до 77	70
8,00	60 до 75	74,0	90 до 100	100
11,20	90 до 100	100,0		

Гранулометријски састав минералне мешавине стално контролишу и Институт и Лабораторија предузећа „Острвица“, и то екстракцијом асфалтне мешавине „рудбит“. У току 1967/76. године изведена су укупно 292 испитивања. Средња вредност гранулометријског састава свих мешавина дата је у табели 2.

Табела 2.

Квадратни отвор окаца сита и решета (mm)	Средња вредност пролаза кроз сита (у % масе) за све узорке од 1967. до 1976. године	Пролаз кроз сита и решета (у % масе) за мешавину идеалног састава
0,09	0,8	1,5
0,25	1,6	2,5
0,71	6,1	6,5
2,00	15,7	18,0
5,00	46,4	50,0
8,00	71,9	74,0
11,20	100,0	100,0

Средња вредност гранулометријског састава минералне мешавине одговара са довољном тачношћу идеалном саставу минералне мешавине. Мања средња вредност пролаза на појединим ситима последица је чињенице да је прописан гранулометријски састав минералне мешавине у периоду од 1967. до 1972. године био нешто отворенији од онога који је прописан за период од 1972. до 1976. године.

Оптимални садржај везива био је одређен методом по Маршалу. Утврђено је да је за мешавину „рудбит“ 0/11 мм оптималан садржај битуменског везива 3,9 до 4,5%, што одговара 6,5 до 7,5% битуменске емулзије која садржи око 60% битумена.

Испитивања су показала да је средња вредност процента угљоводоничног везива свих асфалтних мешавина у периоду од 1967. до 1976. године износила 4,6%, што значи да је учешће битуменског везива на горњој граници. То је последица тога што се по хладном времену и зимским месецима припремала и уграђивала хладна асфалтна мешавина са нешто повећаним учешћем битуменског везива.

Физичко-механичке карактеристике хладних асфалтних мешавина одређиване су по Маршаловој методи на 40°C. Асфалтна мешавина се загревала 24 часа на температури од 120°C у сушници како би отпарила вода и већи део средстава за флуксирање. Асфалтна мешавина сабија се такође на 120°C са 50 удараца, такође по Маршалу. По истој методи испитују се стабилност, деформације и модул укочености (на 40°C).

У временском периоду од 1965. до 1976. изведено је испитивање физичко-механичких карактеристика на 78 узорака. Средње вредности физичко-механичких карактеристика, по годинама, дате су у табели 3.

Табела 3.

Година	Стабилност по Маршалу на 40° C (kp)	Течење по Маршалу на 40° C (mm)	Модул укочености по Маршалу на 40° C (kp/cm ²)	Запреминска маса Маршалове епрувете (g/cm ³)
1965/67.	178	2,35	124	2,20
1968.	315	2,00	260	2,24
1969.	296	1,86	258	2,22
1970.	346	2,46	228	2,17
1971/72.	410	1,98	344	2,17
1973.	216	1,62	318	—
1974.	402	1,79	372	2,16
1975.	360	1,87	318	2,18
1976.	508	1,91	426	2,18
1965. до 1976.	356	2,04	291	2,18

Као што се види из приказаних резултата испитивања, стабилност асфалтних мешавина по Маршалу варира у ужим границама и налази се изнад вредности од 250 kp, за коју се сматра да је треба усвојити као минималну. Течење по Маршалу износи око 2 мм, а модул укочености по Маршалу око 200 до 300 kp/cm², што гарантује повољне реолошке карактеристике асфалтне мешавине „рудбит“.

Асфалтна мешавина „рудбит“ ових карактеристика уграђује се у хабајуће слојеве коловозне конструкције у једном или два слоја.

Приликом уграђивања у једном слоју употребљава се хладна асфалтна мешавина „рудбит“ 0/11 мм. Уграђивање се обавља у слоју дебљине око 3 цм у уваљаном стању. Разастире се око 75 кг/м² масе. Пре коначног сабијања површина делимично сабијеног слоја посипа се са око 5 кг агрегата, односно дробљеног песка 0/2 мм и након коначно сабија ваљањем. На стазама и тротоарима уграђује се хладна асфалтна мешавина „рудбит“ 0/8 мм у једном слоју дебљине око 2 м и по истом поступку.

Приликом уграђивања у два слоја за први слој се употребљава асфалтна мешавина „рудбит“ 0/11 мм, која се уграђује у дебљини слоја од 3 цм у уваљаном стању. За други слој користи се асфалтна мешавина „рудбит“ 0/8 мм која се разастире у количини од око 50 кг/м², тако да дебљина овог слоја у уваљаном стању буде око 2 цм. Пре коначног ваљања површина застора засипа се са највише 5 кг/м² каменог агрегата 0/3 мм и коначно ваља.

Од великог броја путева на којима је уграђена асфалтна мешавина „рудбит“, Институт за путеве стално контролише 20 деоница уграђених у периоду од 1965. до 1975. године, при чему се у одређеним временским интервалима од годину и више дана узимају узорци за испитивање ради утврђивања промена у физичко-механичким карактеристикама асфалтних мешавина.

Пошто се приликом уграђивања асфалтне мешавине „рудбит“ површина слоја посипа дробљеним песком 0/2 мм истог порекла као и остала камена ситнеж, гранулометријски састав уграђених асфалтних мешавина разликује се од састава минералне мешавине „рудбит“.

Средња вредност гранулометријског састава више од 40 узорака узетих из уграђеног хабајућег слоја у периоду од 1965. до 1975. године дата је

Табела 4.

Квадратни отвор окаца сита и решета (mm)	Средња вредност пролаза (у % масе) минералне мешавине „рудбит“	Средња вредност пролаза (у % масе) минералне мешавине уграђеног слоја	Гранични појас гранулометријског састава асфалтног бетона 0/11 mm
0,09	0,8	4,5	7 до 13
0,25	1,6	6,7	12 до 35
0,71	6,1	13,5	24 до 50
2,00	15,1	30,0	40 до 60
5,00	46,4	62,0	60 до 80
8,00	71,9	85,0	75 до 92
11,20	100,0	97,0	90 до 100

у табели 4. При томе је ради упоређења дат и гранулометријски састав асфалтне мешавине „рудбит“ 0/11 мм као и појас гранулометријског састава бетона по врућем поступку за хабајуће и везне слојеве коловозне конструкције према Југословенском стандарду.

Као што се види из табеле, гранулометријски састав минералне мешавине уграђеног слоја при-

ближава се доњој кривој граничног појаса минералне мешавине за асфалтни бетон 0/11 мм по врућем поступку, мада се и даље запажа одступање у делу пешчане фракције, што је и карактеристика ових хладних асфалтних мешавина.

Свакако је важна чињеница да се током година повећава стабилност уграђених асфалтних мешавина. Испитивања на узорцима узетим са деоница пута које се испитују током дужег временског периода показују да стабилност расте током неколико година док се не достигне вредност од око 550 до 750 кп, што већ одговара и стабилностима мешавина за асфалтне мешавине по врућем поступку.

Узорци из коловоза испитују се на исти начин као и код асфалтних бетона по врућем поступку, тј. по Маршаловој методи, на температури од 60°C. Упоредјујући вредности стабилности асфалтних мешавина из уграђеног слоја (од 550 до 750 кп на 60°C) са стабилностима асфалтне мешавине „рудбит“ (до око 400 до 450 кп на 40°C), види се да током дужег временског периода долази до знатне промене физичко-механичких особина. При том треба, наравно, узети у обзир и утицај промене гранулометријског састава због додатка пешчане фракције приликом ваљања слоја.

На основу десетогодишњег искуства могу се извући следећи закључци:

— Применом асфалтне мешавине „рудбит“ продужава се временски период справљања и уграђивања асфалтне мешавине на јесењи и пролећни период, као и на лепе дане почетком зимског периода.

— Асфалтна мешавина „рудбит“ може се лагеровати на дужи временски период, а транспорт мешавине није ограничен ни по трајању ни по дужини.

— Асфалтна мешавина „рудбит“ после разастирања на путу не захтева ваљање у одређеном временском периоду и може да се збија у компактан асфалтни слој у било које време.

— Хабајући слојеви коловозне конструкције за коју је примењена мешавина „рудбит“ отпорни су на дејство мрза током зимског периода, као и на дејство високих температура у току најтоплијих летњих месеци. На ниским температурама не стварају се пукотине и напрслине на површини коловозног застора. На високим температурама не долази до пластичних деформација због гранулометријског састава минералне мешавине полуотвореног типа, који дозвољава постизање повољне вредности угла унутрашњег трења. Добра веза битуменског везива и површине каменог агрегата постигнута и тиме што се камени агрегат непосредно после дробљења обавија битуменском емулзијом, доприноси повољним реолошким карактеристикама асфалтне мешавине „рудбит“, као и уграђеног асфалтног слоја.

— Асфалтни застори уграђени са асфалтном мешавином „рудбит“ лакше се одржавају од застора уграђених по врућем поступку.

— Током времена асфалтни слој уграђен са асфалтном мешавином „рудбит“ добија у квалитету, а асфалтној мешавини се повећавају стабилност и остале реолошке карактеристике.

Настојећи да унапреди производњу асфалтних мешавина по хладном поступку, предузеће „Острвица“ има, између осталог, у програму производње и поступак добијања специјалних асфалтних мешавина са већим садржајем филерских и пичаних фракција каменог агрегата.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Les émulsions de bitume et leur techniques d'application. Syndicat des fabricants d'émulsions routières de bitume. Paris, 1966.
- [2] SETRA — Recommandation pour la réalisation des assises de chaussées en graves-émulsion (1969).
- [3] Светел, др Душан; Нов поступак за припрему асфалтних мешавина способних за дуже лагеревање. Реферат на Конгресу СЈЛ у Халудову, 1972 (III/15, 1 до 5, 1972).

- [4] Светел, др Душан; Својства и испитанија хладној асфлатовој смјеси и јејо компонента. Реферат на Међународном симпозијуму у Минску, СССР, 1972. Превод реферата, Институт за путеве, Београд.
- [5] Светел, др Душан; Нов поступак за примену хладних асфалтних мешавина способних за дуже лагеревање. „Пут и саобраћај“ 18, св. 8, 3 до 14 (1972).
- [6] Светел, др Душан; Асфалтне мешавине по хладном поступку. „Институт за путеве“ 4, св. 4, 15 до 23 (1973).
- [7] Светел, др Душан; Гранжан Миодпар; Utilisation des enrobes a froid en Yougoslavie. Реферат на међународном конгресу „XXI Jornada Técnica ALEMAS Conservation de Carreteras“ Madrid (1977), Конгресна публикација.
- [8] Светел, др Душан, Гранжан, Миодпар; Utilisation de las mezclas en frío en Yougoslavia ALEMAS, Revista Espanola de Alquitranes Emulsiones Asfaltos e Impermeabilizantes Núm 106, mayo, 23 do 26 (1977).



ГРАБЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

СА СОЛИДАРНОМ ОДГОВОРНОШЋУ

ЗЕМУН, 22. октобра 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 изградња 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.

Изградња савремених аеродрома

БРАНИСЛАВ КРСМАНОВИЋ, дипл. инж.

Мало се која грана привреде, област науке или средство ратне технике развијало тако брзо као ваздухопловство, и то како за потребе превоза путника и робе тако и као посебан вид оружаних снага свих земаља света. Овај успон почиње од првих година овог века, да би у другом светском рату и после њега добио изванредан полет.

Овако брз развој авијације условљен је највише изванредним напретком науке и технике у томе периоду, али и применом најновијих техничких достигнућа баш у авиотехници, кроз аеродинамику, електронику, технологију, метеорологију и грађевинарство.

У суштини јединствена у погледу погонских и летних карактеристика и проблема, авијација се у току своје кратке историје развијала на два фронта. Ваздушни транспорт је тежио повећању носивости, дужине лета и сигурности путника. Ваздушни саобраћај данас својом брзином, поузданошћу и сигурношћу представља најбољи одраз развијености појединих земаља и њихов пут уклапању у светски систем саобраћаја и веза, али је и одраз супарништва и такмичења у свим облицима транспорта путника, робе и поште. Са сигурношћу се може рећи да је авијација била и остала важан фактор у напретку цивилизација широм света.

Са војног аспекта, авион је као борбено средство већ после првих летова 1903. године стекао необично важан третман, а пионири авијације добили су велику помоћ војних кругова. У првом светском рату ваздухопловство је већ било посебан вид оружаних снага. Од тих првих дана авијација је директно и индиректно револуционисала тактику ратовања, како у смислу брзог транспорта људства, опреме и материјала за војне потребе тако и у погледу нових и готово неограничених облика дејстава из ваздуха. Авијација је у преносном смислу утицала да се свет „смањи“, да ратови из локалних размера у најкраће време прерастају у светски рат и да се изгубе границе фронта и позадине.

Детаљно познавање садашњих типова авиона и њихових карактеристика, као и праваца и тен-

денције њиховог даљег развоја у скорој будућности, за сваку категорију авиона посебно, неопходан је предуслов за планирање и пројектовање одговарајућих аеродрома. У суштини је битно знати одређене перформансе и карактеристике авиона у употреби за поједине аеродроме ради познавања елемената који утичу на облик и димензије аеродромских објеката и организацију служби за прихват авиона.

Има више карактеристика авиона које на разне начине, директно или индиректно, утичу на одређене димензије или тип аеродрома. На пример, за димензионирање аеродромског застора битни су укупна тежина авиона, оптерећење по простом точку, врста стајног трапа и притисак у гумама; за одређивање дужине полетно-слетне стазе — дужина полетања, односно слетања; за димензионирање капацитета складишта горива и опреме за пуњење авиона — количина горива коју авион треба да прими у своје резервоаре итд.

Међутим, за развој аеродрома посебно су битни битни врста и утицај стајног трапа авиона и дужина полетања појединих њихових типова.

УТИЦАЈ АЕРОДРОМА НА РЕГИОНАЛНИ И ЛОКАЛНИ ЖИВОТ

Сви видови транспорта имали су важну улогу у напретку човечанства.

Омогућујући покретљивост људи и добара, транспорт доприноси размени и убрзава понуду и потражњу као битне елементе напредне и развијене економије једне земље. Тиме се подстичу привредна иницијатива и развој стандарда у целини.

Као што су се градови током историје развијали у зависности од инфраструктуре транспорта — дуж железничких пруга, река, морских увала погодних за пристајање бродова, на раскрсницама путева, прелазима преко река итд., данас се и за аеродроме може рећи да, као објекти који се развијају последњи од свих видова саобраћаја и транспорта, постају локације око којих се зачињу бројне људске активности и места окупљања урбаних целина.

Аеродроми почињу да обављају многе функције у вредновању одређених територија и са порастом ваздушног саобраћаја преузимају карактеристике и традицију поморских лука, великих железничких станица или раскрсница путева. При том ваздушни саобраћај, као брзо средство размене и контакта, постаје фактор децентрализације економске моћи, научне мисли и других битних елемената и потенцијала савременог света и њихове интернационализације.

Није далеко време када ће, у складу са услугама које пружају, аеродроми и њихова околина постати мета локализације индустријских постројења и трговачких капацитета. Као карактеристичан предзнак је то што познате светске компаније већ нерадо отварају представништва у граду без аеродрома, јер им он гарантује брзину у контактима и сталну везу са целим светом.

Све то указује да је оправдана трансформација појма „аеродрома“ као скупа инфраструктуре и опреме за обезбеђење летења и прихватања и отпремања робе и путника у појам „ваздушно пристаниште“, јер се уз аеродром, у основном смислу појма, концентришу многе трговачке и индустријске активности које карактеришу и поморска пристаништа.

ПОДЕЛА САВРЕМЕНИХ АЕРОДРОМА

У данашње време могуће је извршити неколико подела аеродрома. Овде ће бити наведене само оне које помажу бољем разумевању карактеристика савремених аеродрома.

Према намени, аеродроми се деле на војне, цивилне и мешовите.

Сви цивилни аеродроми се, кроз одређен степен инжењерског уређења, лако претварају у војне — изградњом ратних ескадрилних стајанки са заклонима за авионе и оперативног центра аеродрома за контролу и командовање летењем.

Мешовите аеродроме користе цивилна и војна лица. Оваквих аеродрома има данас у свету веома много.

Цивилни аеродроми и њихова подела регулисани су правилима Међународне организације за цивилно ваздухопловство (ИКАО), која је основана 1944. године у Чикагу да би развијала начела и технику међународног ваздушног саобраћаја и унапређивала и осигуравала ваздушни саобраћај.

Ова организација путем бројних докумената — упутстава и препорука — регулише међународни ваздушни саобраћај, методе ваздухопловне навигације, организацију метеоролошке службе и контроле летења. Сва ова упутства обрађује кроз анексе уз Конвенцију о међународном цивилном ваздушном саобраћају, као основном документу (укупно их је 16) и приручнике за поједине области.

Наша земља ратификовала је ову конвенцију 1953. године, а Законом о ваздушној пловидби (Службени лист СФРЈ број 12/65. и 33/75) применила међународне норме и препоруке и на нашу земљу. Према анексу 14, допуњеном 1974. године, аеродроми се сврставају у следеће врсте и класе: — аеродроми за јавни ваздушни саобраћај — у пет класа;

— аеродроми за обучавање летачког особља и за спортске потребе (спортски аеродроми) — у три класе;

— аеродроми који служе за потребе појединих органа управе и организација (аеродроми за сопствене потребе).

Основни елемент на основу кога се одређује класа аеродрома је дужина главне полетно-слетне стазе, односно главног канала за полетање и слетање код хидродрома. Поред овог, аеродром треба да задовољи и друге елементе и нормативе, нарочито у погледу капацитета секундарних објеката и услова навигације.

Према степену опремљености за слетање, аеродроми, односно полетно, слетне стазе се разврставају:

— на полетно-слетне стазе за слетање, по видљивости — неинструменталне;

— на полетно-слетне стазе помоћу инструмената — инструменталне.

Инструменталне полетно-слетне стазе могу бити:

1) Полетно-слетне стазе помоћу инструмената, опремљене помоћним средствима и уређајима који нису визуелни и омогућавају вођење у одговарајућем правцу ради праволинијског прилажења, и то навигационо (NRFR) и слетним радио-фаром (SRF), односно гониометром (GN);

2) Полетно-слетне стазе за прецизно прилажење, које се деле на неколико категорија:

а) категорија I — полетно-слетна стаза опремљена је додатним уређајима, од којих је најважнији слетни радар и визуелним средствима која омогућавају прилажење до висине доношења одлуке од 600 м и при хоризонталној видљивости до 800 м дуж полетно-слетне стазе;

б) категорија II — полетно-слетна стаза опремљена је уређајима и визуелним средствима који омогућавају прилажење до висине доношења одлуке од 30 м и хоризонталне видљивости од 400 м дуж полетно-слетне стазе; од уређаја посебан значај има систем радио-фарова за угаоно планирање, правац и обележевање појединих тачака, познат под именом ILS (Instrumental Landing Sistem);



Сл. 1 — Ваздушни снимак аеродрома Копенхаген са пет полетно-слетних стаза и савремено уређеним пристанишним комплексом



Сл. 2 — Аеродром у Сан Франциску, карактеристичан по положају уз обалу, са савременим решењем везе пристанишне зграде и брзог ауто-пута



Сл. 4 — Централни део најсавременијег аеродрома у Европи „Шарл де Гол“ у Паризу



Сл. 3 — Пристанишни комплекс аеродрома „КЛОТЕН“ у Цириху, са погледом на три полетно-слетне стазе

ц) категорија III — у овој категорији не примењује се компонента висине, а хоризонтална видљивост смањује се од 200 до 0 за три поткатеорије III — А, В и С.

Већина наших војних и цивилних аеродрома испуњава услове за категорију I. Само аеродроми у Београду, Загребу, Љубљани и Дубровнику чине одређене напоре да испуне све услове за категорију II. Сви велики светски аеродроми имају категорију II („ХИТРОУ“ — London; „КЛОТЕН“ — Ciri; Frankfurt; Copenhagen; „ШИПОЛ“ — Amsterdam; „ШЕРЕТМЕТОВО“ — Москва и др.). Категорију III-A има само нови аеродром „ШАРЛ ДЕ ГОЛ“ у Паризу (слика 4). Но, мора се нагласити да и већина садашњих типова авиона и пилота још није опремљена и спремна за летење по категорији III.

Постоји још неколико подела савремених аеродрома везаних за њихов различити третман, у односу на врсту летова, дужине етапа и сл. Посебно је интересантна подела у односу на врсту ваздухоплова који треба да слећу на аеродром, односно на горњу границу у погледу потребне дужине полетно-слетне стазе. Тако постоје аеродроми за:

— STOL-авијацију (Conventional Take of and Landing) — са уобичајеним дужинама полетно-слетних стаза, које се у данашње време крећу од 2.500 до 4.000 м;

- RTOL-авијацију (Reduced Take of and Landing) — са скраћеним полетањем и слетањем, односно дужином полетно-слетне стазе од око 1.200 м;
- STOL-авијацију (Short Take of and Landing) — са кратким полетањем и слетањем на дужине полетно-слетних стаза од 600 до 900 м;
- VTOL-авијацију (Vertical Take of and Landing) — са вертикалним полетањем и слетањем, у које првенствено долазе хеликоптери, а у новије време и неки типови војних авиона.

ЕЛЕМЕНТИ И НОРМАТИВИ ЗНАЧАЈНИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ САВРЕМЕНИХ АЕРОДРОМА

Своју концепцију будућег аеродрома пројектант мора да заснива на одређеним, добро познатим и проученим елементима и нормативима и да обави низ прорачуна, испитивања и процена.

Од посебног значаја су при том следећи елементи и нормативи:

- детаљни метеоролошки подаци за ближу локацију аеродрома;
- карактеристике авиона: тежина и распоред оптерећења, притисак у гумама и димензије гума, дужина полетања и слетања, осетљивост на бочни ветар, степен бучности мотора, капацитет резервоара горива, спољне димензије авиона и др.;
- геомеханичке и инжењерско-геолошке карактеристике и класификације тла на којем ће се аеродром градити;
- техничко-регулативни прописи на основу којих се димензионарају и одређују поједини објекти на аеродрому, било да се ради о важећим критеријумима за војне аеродроме или ИКАО-препорукама.

При овом треба водити рачуна да авион чије се карактеристике помињу не може бити само један тип из флоте цивилног или војног инвеститора. Била би грешка да се пројектује нови аеродром за само један тип авиона. У вези с тим одређује се типски авион који има особине критичне за све типове авиона који би требало да слећу на

одређени аеродром, и то не само за садашњи период већ и за одређени низ година унапред. Уколико овакав типски авион нису одредили ме-родавни органи или инвеститор, пројектант је дужан да га конципира и користи као један од основних норматива за рад.

У цивилној авијацији утврђене су карактери-стике оваквог типског авиона, и то за поједине категорије аеродрома (табела 1).

Категорија	Максимална тежина (t)	Максимална ширина (m)	Максимална дужина (m)	Максимална висина (m)	Ширина стајног трапа (m)	Притисак у гумама (kp/cm ²)
A	135	70	50	15	12	10
B	60	50	35	10	9	7
C	20	30	20	6	6	5
D	5	15	12	4	4	3

Ове карактеристике, утврђене још 1947. године, остају на снази у целини, осим за категорију А — код које су означене цифре данас превази-ђене по свим елементима, и то:

- по тежини — данас највећи авион тежи од 150 до 370 т (Boeing 747, C-5A Galaxy, Boeing 707 и др.);
- по дужини — данашња дужина авиона износи од 50 до 70 м (ТУ-144, Б-747 и др.);
- по распону и висини — који су такође изнад означених димензија.

Међутим, и приликом усвајања одређеног кри-теријума и норматива пројектант треба да има одређену ширину погледа и води рачуна о еко-номским могућностима, евентуалној фазној из-градњи и рентабилности опреме коју предвиђа за уграђивање.

Наиме, за одређени типски авион треба утвр-дити фреквенцију коришћења аеродрома и не димензионирати објекта према некој минималној фреквенцији, уз максимално оптерећење авиона при полетању, са максималном дужином етапе, односно тактичног радијуса, са ветром отпозади, у најтоплијем делу дана итд.

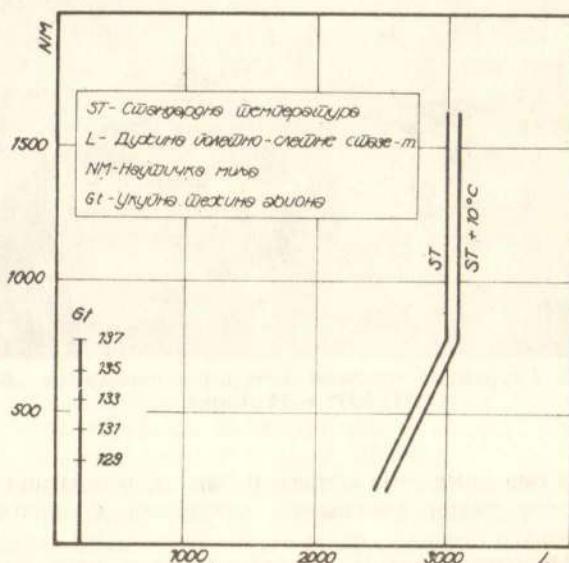
Случајеви спрезања ових разних параметара пажљиво се морају проучити. Они треба да служе као основа за економски прорачун, који омогу-ћује да се одреде димензије објеката и опрема која ће бити рентабилна или бар економски ра-зумна.

Реално је да се аеродром програмира за период од двадесет година и тако дефинише и у пројектима. Овај период може бити и краћи уко-лико се предвиђа засићење по некој ваздушној активности и пре овог рока.

Међутим, принцип фазне изградње треба да је доминантан. Онако како расту активност и карак-теристике авиона може у одређеним периодима да дође до продужења и појачања полетно-слетне стазе, монтаже нове опреме, повећања капацитета свих инфраструктура и др.

Од поменутих карактеристика ваздухоплова посебна пажња обраћа се њиховој тежини и опте-рећењу при полетању. Авион данас може да по-несе горива и до 60% од сопствене тежине. Тада је максимално оптерећен. Количина горива зависи од дужине етапе у прелету. То диктира и дужину полетно-слетне стазе и класификује аеродром за дугопружне или интерконтиненталне, средњепру-жне или континенталне и кратке или унутрашње линије.

Утицај оптерећења приказан је на графикону слика 5. У њему су наведени следећи параметри: надморска висина, температура, дужина етапе у прелету, тежина авиона и дужина полетно-слетне стазе. Графикон је израђен за англофранцуски авион Airbus-A-300В и служи за одређивање пот-ребне дужине полетно-слетне стазе, зависно од тежине авиона при стандардној температури или када је она виша за 10°C. Из графикона се такође може утврдити и зависност дужине полетно-слетне стазе и дужине етапе, односно потребна количина горива за дужину етапе ако је позната корисна тежина авиона.



Сл. 5 — Дијаграм за одређивање потребне дужине полетно, слетне стазе у односу на дужину етапе у прелету или за дозвољено оптерећење авиона у односу на рас-положиву дужину полетно-слетне стазе и температуру ваздуха

Легенда: NM — наутичка миља; Gt — укупна тежина авиона; ST — стандардна температура; L — дужина полетно-слетне стазе

Интересантно је погледати какве су перспек-тиве у скорој будућности за дужину полетно-слетне стазе. Ако се анализира темпо пораста тежине авиона, види се да се капацитет дугопру-жних практично удвостручавао сваких десет го-дина:

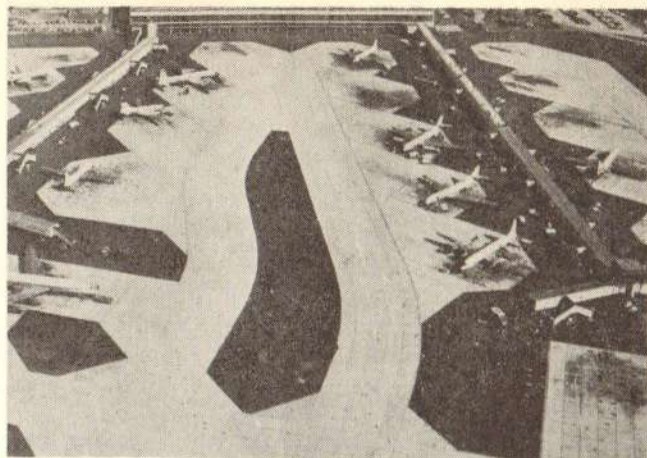
- 1950. године — 70 седишта;
- 1960. године — 160 седишта;
- 1970. године — 350 седишта.

У 1980. години се може очекивати капацитет од око 700 седишта.

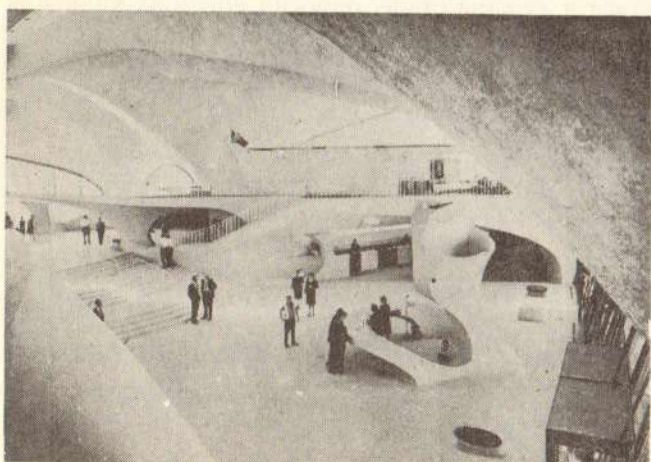
Међутим, димензије авиона расле су спорије од капацитета а дужина полетно-слетне стазе уста-лила се на просеку од око 3.500 м. Вероватно је



Сл. 6 — Део пристанишног комплекса на новом аеродрому у Франкфурту, са карактеристичним тунелима („fingerima“) за улазак путника директно у авион и излазак из њега



Сл. 7 — Део пристанишне платформе на аеродрому Копенхаген, са комбинованим асфалним и бетонским застором



Сл. 8. Савремено уређени ентеријер аеродрома „КЕ-НЕДИ“ у Њујорку



Сл. 9 — Спољни прилаз аеродромској згради аеродрома у Франкфурту, у више нивоа

да ће ова димензија остати и даље као оптимална због све тежег уклапања аеродрома у њихову околину.

Међутим, постоје и веома снажна настојања за увођење тзв. STOL-авијације, нарочито у локални, унутрашњи транспорт, знатних капацитета — од 50 до 150 седишта, који не изискује полетно-слетне стазе веће од 600 до 900 м. Данас се ови авиони налазе у редовном саобраћају у Канади и Норвешкој и за њих се граде специјални мали аеродроми.

ЗАШТИТА ЧОВЕКОВЕ ОКОЛИНЕ И ИЗГРАДЊА АЕРОДРОМА

Републичким законима о инвестиционој изградњи регулисана су и питања заштите човекове околине. За изградњу аеродрома у свему томе посебно су битни бука, однос и положај према насељима и однос и утицај на природу око аеродрома.

Буку и сметње око аеродрома изазивају две звучне емисије млазног мотора, и то топли гасови на изласку из издувне цеви и делови мотора који се okreћу — вентилатор, компресор и турбине.

На највећем делу путање авиони лете довољно високо да бука не изазива сметње на земљи. Проблем настаје када се летење обавља у близини аеродрома, у зони чекања или на прилазу или одлету, када се изнад одређених тачака изазива ниво буке променљиве јачине, мада релативно кратког трајања — од 10 до 30 секунди. При интензивном летењу ови интервали се понављају.

Авион при полетању користи сву снагу својих мотора, све до прве безбедне висине од око 300 м, на 5 до 6 км од аеродрома, када је у стању да мења правац и са мањим гасом надлети неко насеље. При слетању авион се равна са осом полетно-слетне стазе на удаљености од око 10 км и при благом углу који му даје радио-фар за угаоно планирање (2 до $2,5^\circ$) са прилично јаким гасом прилази полетно-слетној стази. Околна насеља, на удаљености од 2 до 3 км, прелази на висини од 50 до 100 м, изазивајући снажну буку.

Сви постојећи аеродроми у свету придају овом проблему изванредан значај. Тако, на пример, авион Concorde баш из ових разлога тешко добија дозволе за слетање на познате светске аеродрома. Овај проблем аеродрома настоје да

реше школујући посебне групе стручњака за мерење интензитета буке и смањење њених ефеката.

За мерење буке авиона одређена је јединица EPNdB (Effective Perceived Noise Decibel) — као акустична јединица која узима у обзир спектрални састав буке, утврђена на основу статистике о сметњама које изазива на људска чула. Према ANNEХ-и 16 ICAO, дозвољени ниво буке у зони од 650 м од осе полетно-слетне стазе на обе стране износи 108 EPNdB за авионе тежине веће од 272 t, односно 102 EPNdB за авионе до 34 t. Специјалним мерењима утврђује се индекс сметњи око аеродрома, при чему се број ноћних летова у времену од 2 до 6 часова ујутру мултиплицира са 10. Овај индекс служи за утврђивање линија излагања буци на земљи, чија је практична корист велика јер се директно користе у борби против буке.

Има више начина смањења буке. Један од могућих је конструкција тихих мотора — у чему је у последње време постигнуто доста успеха.

Постоје и специјални поступци за слетање, који се састоје у томе да се приликом полетања што брже достигне висина са које је могуће маневрисати ради обилажења насеља, а при слетању аеродрому прилази што ближе стрмијим нагибом, од 5 до 6°, без јаког газа, а тек на 3.000 м заузме уобичајени нагиб од 2 до 3° и појача рад мотора (тзв. двосегментно слетање).

Као што се види, тежи се прелету урбанизованих зона у хоризонталном лету са слабијим режимом мотора.

На смањење буке утицало би и коришћење полетно-слетних стаза првенствено у једном правцу, или, када их је више на аеродрому, коришћење само једне прилазне зоне за сваку од њих.

Ограничење саобраћаја, односно коришћења аеродрома од 22 до 6 часова такође би допринело решавању овог проблема.

Урбанистичким плановима могло би се предвидети да у зонама јаке и средње бучности буду лоцирани објекти у којима се одвијају активности које се могу ускладити са присуством буке — индустријски погони, сервиси и сл., а не стамбена насеља.

У последње време утицај аеродрома на њихову околину предмет је посебних изучавања и у фази еколошки негативних последица. Ту се посебно наглашава проблем односа ваздухоплова и птичјег света, односно њихових све чешћих судара управо у непосредној близини аеродрома или на њима. Опасност од судара је врло значајна и реална, нарочито зато што аеродроми, због пространства, често потсају мета настањивања птица, посебно у приобалним областима. Сваки судар са птицама изазива тешка оштећења мотора јер птица обично буде уписана, а дешавали су се и падови мањих борбених, али и већих путничких авиона.

Одстрањивање птица изводи се на разне начине: испаливањем ракета, застрашујућим крицима емтiovаних преко звучника, хватањем, страшилима итд.

Аеродром делује негативно и на квалитет вода у околини због утицаја на промену микроре-

љефа и производње знатних количина отпадних материја и остатака нафтених деривата.

ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ АЕРОДРОМСКИХ ЗАСТОРА

Због високе цене изградње аеродромских застора, као и потребе да се избегне сваки прекид саобраћаја после њиховог увођења у употребу (што је обавезно и најмање поправке), улажу се максимални напори да не дође до превремених деградација аеродромских застора. Највећи успех постиже се добрим избором и димензионирањем конструкције ових застора.

У овим прорачунима употребљава се више метода, од којих у нашој земљи ниједна није неким прописима и стандардима одређена као обавезна. При избору метода пројектанти се обично опредељују на основу личног искуства, врсте застора и квалитета тла. Овај проблем веома је деликатан и због разноврсности ваздухоплова који су у употреби и неизвесности која влада над будућим развојем авијације, како по обиму тако и по специфичном оптерећењу.

У коначном избору димензија и типа застора на основу више метода, искуство инжењера пројектанта веома је драгоцено јер даје одређени осећај сигурности и потврду рачунски добијених вредности.

На димензионирање аеродромских застора посебно утичу карактеристике ваздухоплова, количина саобраћаја, геомеханички, хидрогеолошки и климатски чиниоци и мраз.

1. Карактеристике ваздухоплова

На димензионирање застора утичу:

- оптерећење ваздухоплова и
- врста главног стајног трапа.

Данас су за димензионирање већине аеродрома критични тешки војни транспортери С-5А Galaxy, AN-22, IL-62, IL-76 и др., тежине од 160 до 370 t, и циновски путнички авион В-777, DC-10, Tristar, TU-144 и др., тежине 150 до 340 t. То не значи да за неки аеродром не може бити критичан, односно меродаван и сваки други авион.

Савремени авиони имају стајни трап типа ТРИЦИКЛ са носним точком, који, осим изузетних околности, не ствара највеће оптерећење, и главним делом стајног трапа састављеним од компликованог уређаја за слетање и полетање са више точкова. Расподела укупне тежине авиона на носни точак и главне точкове стајног трапа зависи од положаја центра ранотеже авиона, али је обично у односу 10 : 90%. За димензионирање застора меродавни су точкови главног стајног трапа, јер имају већи притисак у гумама. Оптерећење по главном ослонцу стајног трапа дефинише се следећим параметрима:

- укупним оптерећењем по ослонцу стајног трапа (P),
- бројем точкова,
- специфичним притиском у гумама (p) и
- величином еквивалентне површине налегања контактне површине.

При слетању, у моменту додира, полетно-слетна стаза је изложена вертикалним динамичким оптерећењима која настају од дела тежина авиона и брзине вертикалног спуштања. Испитивање је утврђено да су ова напрезања мања од оних која настају када авион вози малом брзином. Услед инерције точкова постоје и кочења и знатна тангенцијална напрезања. Носни точак, у фази кочења, може понекад да постане и критичан у погледу оптерећења, али је то изузетна појава и не узима се у обзир за прорачуне.

Из ових разлога, при димензионарању рачунским методама данас се још не узима посебан динамички коефицијент, тј. не повећава се основно статичко оптерећење услед динамичког дејства иако постоје тенденције и експерименти да се овај коефицијент стварно утврди и уведе у рачун.

Пораст тежине авиона повећава оптерећење које преносе стајни трапови, али не и напоне у конструкцијама застора. Конструктори авиона прихватили су потребу прилагођавања постојећој инфраструктури увођења све сложенијих стајних трапова са што више точкова, иако је то веома скуп део авиона, нарочито стога што заузима драгоцен простор у трупу авиона.

Главни стајни трап има два ослоња, на којима се данас примењују прости двојни, двојни тандеми и други сложенији распореди точкова.

Стајни трапови са вишеструким точковима знатно су повољнији у погледу преноса оптерећења на застор. Укупна тежина авиона расподељује се на већи број точкова и већу површину застора, изазивајући знатно мања напрезања у конструкцији од оних које би изазвале исте тежине авиона пренете преко простих или двојних точкова.

Притисак у гумама износи од 5 до 6 кп/цм² за авионе намењене слетању на земљано-травнате полетно-слетне стазе, 7 до 14 кп/цм² за остале авионе, а до 28 кп/цм² за неке авионе морнаричке авијације.

Високи притисци у гумама изазивају велику концентрацију оптерећења и представљају разумљиву опасност за пробијање застора, нарочито оних који нису за то димензионирани.

2. Количина саобраћаја

Количина саобраћаја представља збир свих операција авиона који користе полетно-слетне стазе. Међутим, ови подаци о количини саобраћаја и нису увек битни. Нека од ових кретања изводе авиони мале тежине, тако да су практично без утицаја на укупно хабање и замор конструкције застора. Од утицаја су меродавни авион и авиони њему приближне тежине. Из тог разлога све више се у методе за димензионирање уводи и утицај количине саобраћаја, свдећи број осталих авиона на један еквивалентан меродавни авион. Ипак се, као закључак, може рећи да је учесталост оптерећења на аеродромима много мања него на путевима.

3. Утицај мрза и методе спречавања његових ефеката

Постоје четири методе за спречавање ефеката мрза. Прва је да се у потпуности спречи смрзавање основице повећањем дебљине слојева отпорних на мраз (застор и тампонски слој).

Друга метода састоји се у смањењу осетљивости тла на мраз њиховом обрадом негашеним кречом (1 до 6% тежине) и цементом у слоју дебљине око 40 цм, али су практична знања о овим поступцима још оскудна.

Трећа метода предвиђа спречавање продирања мрза у тло основице убацивањем изолационог материјала на бази пластичних маса између застора и тла слоја. Хемијска индустрија спремна је да данас ове материјале испоручи.

Четврта метода претпоставља изградњу такве структуре застора која може да издржи и поднесе све негативне ефекте дејства мрза. Међутим, прибећи овој методи је ризик, посебно због евентуалног издизања подлоге, и не би је требало примењивати осим у крајевима где је дубина продирања мрза релативно мала.

Само прва метода се данас практично примењује, и то како спречавањем смрзавања тако и делимичним допуштањем смрзавања земљане основице, с тим да се димензионирање обави на основу претпостављеног смањења носивости земљане основице у току периода отапања.

МЕТОДЕ ДИМЕНЗИОНИРАЊА АЕРОДРОМСКИХ ЗАСТОРА

Методе димензионирања аеродромских застора у принципу су веома сличне методама које се користе за димензионирање путева. Приликом њихове примене углавном се узимају у обзир:

- механичка својства и осетљивост на воду тла земљане основице (геомеханичке особине);
- механичка својства слојева застора — у вези са њиховом способношћу да поднесу оптерећење или да га распоређују на слојеве подлоге;
- карактеристике саобраћаја.

Полазећи од наведених елемената, методе димензионирања омогућују да се одреде структура и димензије конструкције помоћу поступака који комбинују теоријске и емпиријске елементе. Другим речима, заснивају се на прорачунима напрезања и деформација, који треба да остану у утврђеним границама. Ови прорачуни и на основу њих добијени резултати разликују се по унапред узетим претпоставкама:

- врсти материјала (еластичан или вискоеластичан);
- природи оптерећења (вертикално, тангенцијално, статично или динамично);
- граничним условима (слојеви који се хоризонтално протежу до бесконачности или су ограничени ивицом, услови на тим површинама: трење, клизање и др.).

Теоријска разматрања заснивају се углавном на коришћењу модела. Ту, међутим, постоје и одређене слабости. Тешко је пре свега имитирати сложена напрезања настала комбиновањем стај-

них трапова савремених авиона који показују посебне видове агресивности. Осим тога, материјали који се користе далеко су од тога да задовољавају поједностављене претпоставке линеарне еластичности. Угљоводонични материјали показују доста јасна својства нелинеарности услед своје зрнасте структуре и различитих односа и додира компримираних зрна. Понашање подлоге и слојева са финим честицама још је сложеније. Механичка својства структуре могу се знатно изменити под утицајем воде и мрза. Тај ефекат је израженији уколико је дебљина нападнутог слоја мања. Исто тако, механичка својства угљоводоничних материјала знатно се мењају у зависности од температуре.

Као што се види, ова проблематика је доста сложена, па зато предстоје знатне допуне постојећих теорија и констатација.

У пракси се полази од одређених комбинованих теоријско-емпиријских метода за димензионарање, које, у данашњим условима сазнања, за-

довољавају потребе. Већину ових метода разрадиле су организације цивилног ваздухопловства, али се оне, са малим изузецима, користе и за војне потребе. Извесне методе потекле су и од америчке инжењерије за чисто војне потребе, али су касније прихваћене и у цивилном ваздухопловству.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Horonjeff, R., Mc Grow Planing and Design of Air-Njujork, 1975.
- [2] ICAO Annex-14. — Издање 1974.
- [3] Крсмановић, Б., Терзић, М. Изградња и поправка војних аеродрома. Војноиздавачки завод, 1977.
- [4] L'Aeroport et son environnement. Routes et des Aerodromes, broj 12/1974.
- [5] AC 150/5320-6b Airport Pavement Desing and Evaluation Department of transportation, Federal aviation administration, USA, 1974.
- [6] Roads and Airfields, Technical Manual, TM-5-250, US Army, 1957.

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, ПУТЕВИ — 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.

Грађење магистралног пута Нови Пазар — Рибарићи

ШАБАН ПРЕЛИЋ, виши техн.
РУЖДИЈА МЕЛЈАЈАЦ, дип. инж.

ГРАБЕЊЕ ПУТЕВА

Један од најактуелнијих проблема и свакодневна тема разговора у последњих годину дана је завршавање радова на магистралном путу Нови Пазар — Рибарићи и његово пуштање у саобраћај.

Пут је углавном завршен и очекује се технички преглед и пријем, па је то прилика да се нешто каже и о његовом грађењу.

Пут Нови Пазар — Рибарићи дуг је 24,4 км. При изради техничке документације прво је урађен идејни пројекат, који је садржао две варијанте. Једна је ишла преко села Лукара и у Рибарићу се спајала са Јадранском магистралом, а правац друге водио је преко Тутина.

После дубоке и детаљне анализе усвојена је прва варијанта: Нови Пазар — Лукаре — Рибарићи јер је знатно краћа од друге варијанте — и то за око 17 км, а самим тим је и много јефтинија.

Ова варијанта прихваћена је у интересу Новог Пазара, највећег града у Санџаку, који данас има око 35 хиљада становника, јер је овај пут у ствари његова веза са Јадранском и Ибарском магистралом, односно његов излаз на те две врло важне саобраћајнице.

Један од најважнијих аргумената прихватања ове варијанте је интерес међународног и домаћег туризма. Јадранска магистрала је свакако наш најзначајнији саобраћајно-туристички објекат и врло значајна карика у ланцу туристичких кретања — која почињу у западном делу Европе, воде преко Италије до њеног крајњег југа, па се морским путем настављају до Грчке и Блиског Истока, а у повратку воде преко наше земље и поново завршавају тамо где су и почела.

Значај Јадранске магистрале је у томе што је провучена кроз најзначајније туристичке пунктове у нашој земљи — води уз Јадранско море, преко живописних црногорских предела, кроз старе санџачке, косовске и македонске градове богате споменицима... И Нови Пазар је један од важних пунктова јер обилује средњовековним споменицима (Сопотани, Петрова црква, Стари

Рас и Бурђеви Ступови), а својом архитектуром из турског периода (има само 15 џамија) представља врло интересантан стари град занимљив за транзитни туризам какав данас цвета у сличним градовима у којима су се задржали трагови архитектуре и живота из турског периода — Мостару, Сарајеву и другим.

Због тога су урбанистичка кретања у Новом Пазару у последњих десетак година ишла у правцу очувања оријентално-балканског карактера града, чему су већ учињени значајни напори. Предвиђена је и реконструкција дела старе чаршије у коме се налазе сви значајни објекти из турског периода — Алтун — Алем-џамија, Арап-џамија, Турски бедем, Медреса, Турски хамам и др. Том реконструкцијом добиће се занатска чаршија, слична Баш-чаршији у Сарајеву или Кујунџилуку у Мостару.

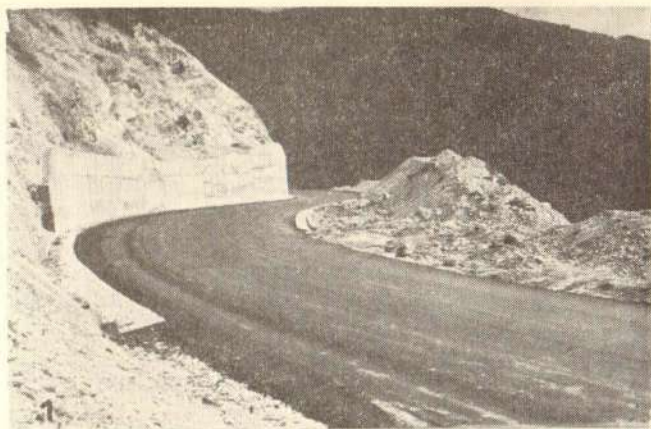
По генералном урбанистичком плану и његовој досадашњој реализацији деоница магистралног пута Рашка — Нови Пазар — Рибарићи кроз град морала је да иде његовом источном страном, што је, у ствари, и положај и правац прве варијанте. (Ово образложење избора прве варијанте дато је зато што је било и оних који су били поборници друге варијанте.)

Главне пројекте и осталу техничку документацију урадило је Предузеће за пројектовање „Југопројект“ из Београда, уз стручну ревизију проф. Живорада Букића, дипл. инж., Мије Јовановића, дипл. инж., и Милована Радовића, дипл. инж., из Заједнице предузећа за путеве „Србијапут“.

Инвеститори за изградњу овог путног правца били су Радна организација за путеве „Нови Пазар“, Заједница за путеве „Србијапут“ из Београда и Скупштина општине Нови Пазар.

Контролу квалитета и надзор прво је водила Заједница предузећа за путеве „Србијапут“, а касније су надзор и контрола поверени Институту за путеве „Београд“, које је на траси, поред надзорних органа, радове пратило са геомеханичком, асфалтном и бетонском лабораторијом.

Грађевинске радове изводила су грађевинска предузећа „Гранит“ из Скопља, „Хидроелектра“



Сл. 1 — Деоница пута поред села Комиња

из Загреба (део тунела) и „Мостоградња“ из Београда (дилатационе уређаје на мостовима) и Предузеће за путеве „Нови Пазар“ из Новог Пазара. Радови су отпочели 1970. године. Грађење се одужило углавном из финансијских разлога.

Траса пута успешно је вођена и обликована са dobrим елементима, уз строгу примену најновијег савезног прописа — Основног закона о безбедности саобраћаја од 24. априла 1975. године.

Рачунска брзина за цео пут $V_r = 80$ км/ч. Доследно рачунској брзини, елементи попречног профила су:

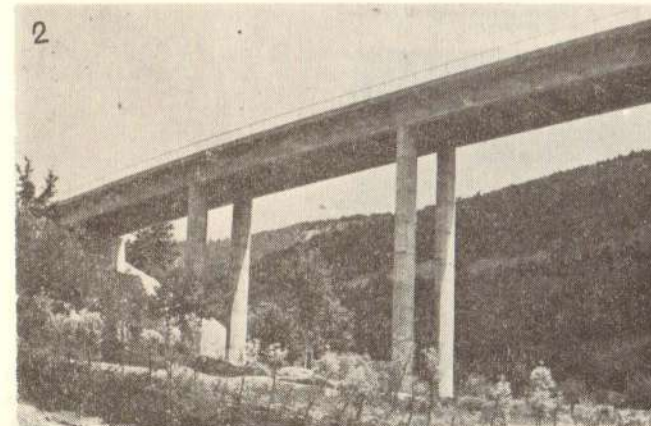
- ширина коловоза 7 м,
- ширина ивичних трака по 0,35 м,
- ширина банкина по 1 м,
- ширина ригола 0,75 м.

Минимални полупречник хоризонталне кривине $R = 80$ м, а $R_{\max} = 7\%$ (слика 1).

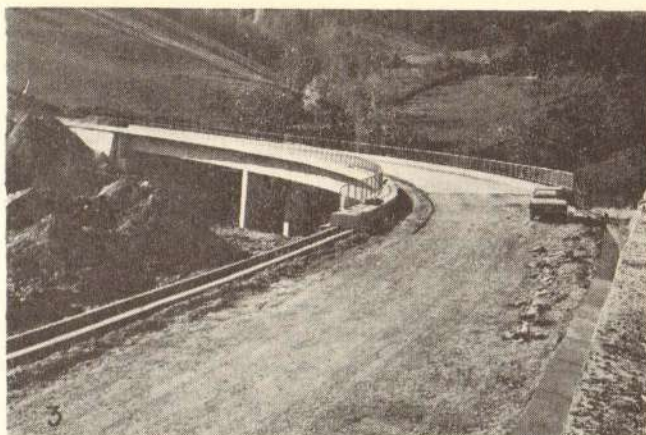
При димензионирању коловозне конструкције одабрана је конструкција укупне дебљине 53 цм, и то:

- 35 цм тампонског слоја од дробљеног кречњачког материјала,
- 8 цм битуминизираниог шљунка,
- 7 цм биндер-слоја и
- 3 цм асфалтног бетона.

Ова конструкција је предвиђена пројектима. Приликом извођења радова дошло је до одређених промена, у зависности од теренских података и стварне ситуације на траси.



Сл. 2 — Мост преко Долачке Реке



Сл. 3 — Мост преко Вучковског потока

На овом путу изграђено је девет мостова распона од $L = 15$ м до $L = 152$ м и један тунел дужине 220 м. Мостови и тунели дуги су укупно 860 м, тј. 3,6% од целокупне дужине пута. Сви мостови пројектовани су и изведени по систему континуалних носача. На слици 2. и 3. приказана су два моста највећих распона.

Посебан проблем је што је траса пута Нови Пазар — Рибарићи геолошки веома тешка и што је због појаве клизишта приликом извођења радова било а и данас има много проблема. Сада постоје два активна клизишта, која у 1977. години треба санирати. Реч је о клизишту на 7 + 500 км четврте деонице (15 км од Новог Пазара) и о клизишту на 5 + 181 км пете деонице (23 км од Новог Пазара).

На првом клизишту уочене су деформације у облику пукотина на узвишици. На низбрдици, с леве стране, није било никаквих промена, осим на оближњем потпорном зиду, који се деформисао у кругу од око 15 цм. Ово клизиште и сада је активно јер се поменућа пукотина повећала, а зид „пошао“ за око 30 цм.

На другом клизишту на 5 + 181 км, изграђени асфалтни коловоз подигнут је за око 80 цм. Труп пута се налази на активном делу клизишта, тј. на делу где се клизна раван уздиже.

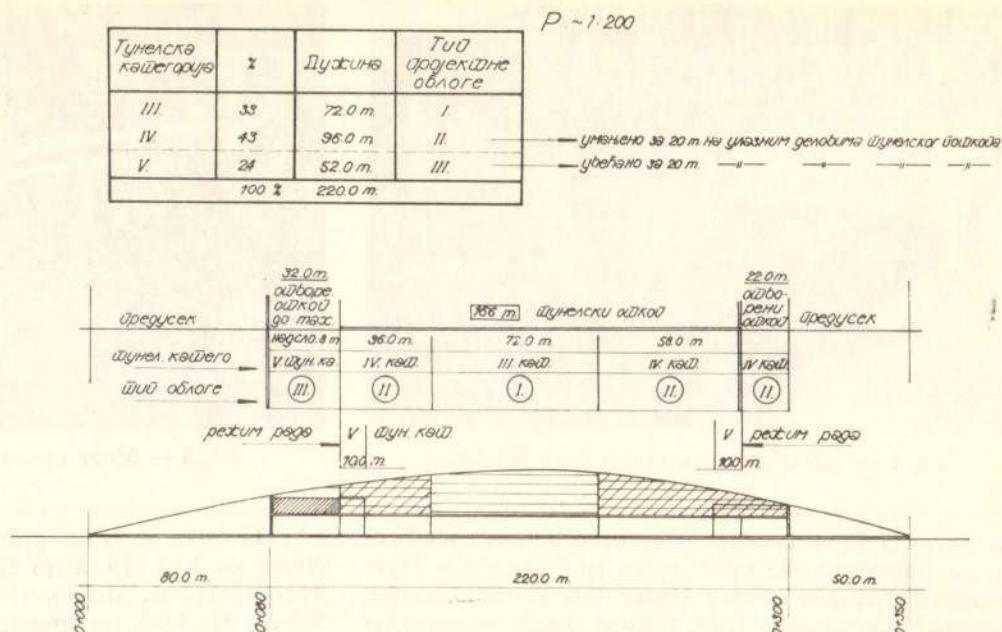
За оба ова клизишта већ је урађена техничка документација. Њихова санација уследиће током 1977. године, без ометања саобраћаја овим путним правцем, јер ће се радити под саобраћајем.

Појава ових и других клизишта резултат је лабилне равнотеже и лошег геолошког састава тла. Ово се нарочито одразило у дубоким усецима који су дуго били недовршени, а примећен је и висок ниво подземне воде, па су на неким местима рађени и габиони да би се задржао материјал који тече, као и дубоке дренаже — на више од 9 м дубине.

ГРАБЕЊЕ ТУНЕЛА

Тунел „Комињске баре“, дуг 220 м, грађен је по новој аустријској методи, у две фазе. Ово је први путни тунел у нашој земљи изведен овак-

Сл. 4 — Прогнозни тунел-ски уздужни профил



вом технологијом. Објекат је мале дужине, али је велики по технологији извођења и начину рада.

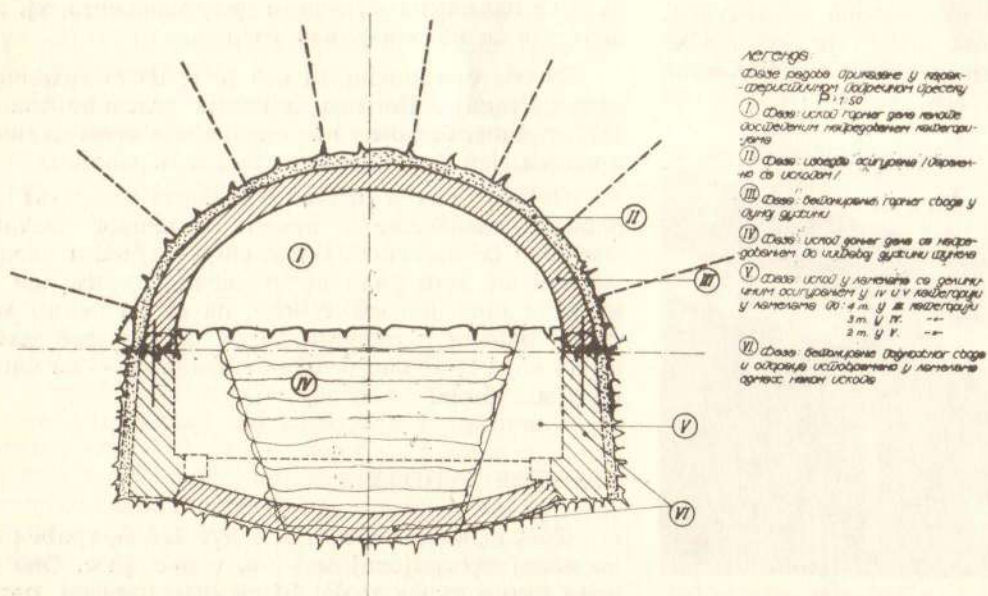
Због специфичности његовог извођења, 9. и 10. децембра 1974. године на градилишту тунела „Комињске баре“ организован је састанак еминентних стручњака који се баве овом проблематиком. Они су овај рад оценили врло успешним, а Предузећу за путеве „Нови Пазар“ из Новог Пазара се захвалили на решености да примени нову технику и технологију грабења тунела. Састанку је присуствовало 25 стручњака из наших највећих предузећа — београдског „Енергопројекта“, Дирекције за изградњу и реконструкцију града Београда, Хидроелектране „Бајина Башта“, Грађевинског предузећа „Жеграп“ из Београда, „Хидроелектре“ из Загреба и других. Сви они вратили су се потпуно задовољни оним што су видели на градилишту.

Технологија извођења тунела заснивала се на недовољно познатим геолошким приликама стенске масе. Наиме, нису постојале истражне бушотине, па су геомеханичка својства за технологију грабења тунела оцењена на основу стања стенске масе у предсезима испред и иза тунела. Претпостављена категоризација тунела формирана је, како се види на слици 4, тако да је гарантовала мале разлике између процењене категоризације и стварних тунелских категорија.

Чистог тунелског откопа било је 166 m, а 54 m у отвореном откопу, јер је у тој дужини кровина тунела била просечно 4 m, а највише 8 m.

Фазе радова приказане су карактеристичним попречним пресеком тунела (слика 5).

На засеченом делу тунелске цеви постепеним напредовањем ископан је горњи део калоте.



Сл. 5 — Карактеристичан попречни пресек тунела „Комињске Баре“ са фазама радова

а) III тунелска категорија

На дужини од 1,5 м ископане калоте набијани су адхезиони анкери дубине 3 м ϕ 25 мм, носивости 20 т- од ребрастог челика, у цементном малтеру на размаку 1,5 м, односно 0,51 комад на 1 м².

Потом су стављене челичне жичане мреже СМВ 50, отвора 75 × 75 мм, дебљине 4,2 мм и тежине 2,9 кг/м².

На крају је преко свега стављен торкрет (шприцани бетон) МВ 200, дебљине 10 цм.

б) IV тунелска категорија

Челични лукови (ременате) су типа YU-21, дужине 14 м, тежине 21,2 кг/м², са преклопом 1 м, бравом од 20 кг и 6 рупа за анкере.

Адхезиони анкери исти су као у III категорији, само што су на размаку од 2 м, односно 1,2 т, тј. 0,59 комада на 1 м².

Челична мрежа иста је као у III категорији. Торкрет МВ 200 има дебљину 15 цм.

в) V тунелска категорија

Платице су дебљине 4 мм, ширине 250 мм, дужине 1.000 мм и тежине 10,2 кг по комаду.

Челични лукови (ременате) су типа YU-26, дужине 15 м, тежине 26 кг/м, са два преклопа по 1 м, две браве по 20 кг и 6 рупа ϕ 28 мм за анкере.

Адхезиони анкери исти су као у III категорији, само је размак 2,5 м, односно 0,95 комада на 1 м².

Торкрет МВ 200 има дебљину 20 цм.

Напредовање ископа и осигурања остварено је:

- у III тунелској категорији 1,6 м у смени,
- у IV тунелској категорији 0,8 м у смени,
- у V тунелској категорији 0,4 м у смени.

Пошто је пробијен и осигуран горњи део тунела у целокупној његовој дужини, бетонирана је калота — горњи део облоге. Дебљина бетонског

свода умањује се за дебљину осигурања и зависи од тунелске категорије. Доњи део свода армиран је у целокупној дужини са 6 профила ϕ 30 мм, чиме је осигуран приликом ископа и бетонирања опораца и доњег подножног свода.

После завршетка горњег свода прешло се на израду доњег дела. Средњи део копан је рипањем и одгуравањем булдожерима. Тако се у исто време копао и доњи део тунела у отвореном откопу.

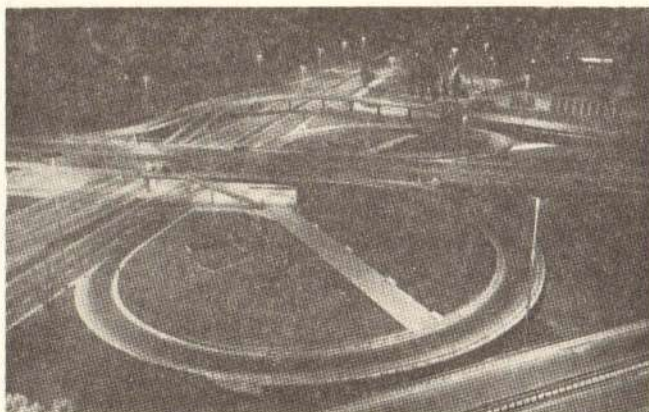
Затим су у ламелама од 2 до 4 м, у зависности од категорије земље, машински и ручно копани боксови и одмах су у ламелама бетонирани подножни свод и опорци. Када је ово било завршено, рађени су бетонска облога у отвореном откопу и порталне главе, које нису вертикалне већ косе ради бољег прилагођавања учесника у саобраћају, приликом уласка у тунел и изласка из њега. Затим је тунелска цев на отвореном делу затрпана и затрављена и на крају урађен тампонски слој преко подножног свода и коловоз са асфалтним застором као и на отвореном путу.

Ово је приказ основних масовних радова изведених на тунелу Комињске बारे. Примењена технологија даје максималну сигурност за раднике приликом радова и максималну сигурност стабилности профила у међуфазама појединих радова, као и континуитет напредовања по фазама.

ЗАКЉУЧАК

Завршетак радова на магистралном путу Нови Пазар — Рибарићи и његово пуштање у саобраћај значиће много за Нови Пазар и његову околину, а исто тако и за ширу друштвено-политичку заједницу, нарочито када су у питању Јужни Јадран и Црногорско приморје. Ово је, по времену путовања, најближа и најповољнија веза са јужним деловима приморја.

Ситуација ће се још више побољшати а саобраћај добити у квалитету када се заврше радови на новопроектваном магистралном путу од Рашке до Новог Пазара, чија ће изградња отпочети ове године.



Збијање асфалтних мешавина

ИВАН БАРАЦ, дипл. инж.

Сврха овог чланка је да се градитељима наших путева, односно онима који се баве уграђивањем асфалтних мешавина укаже на неке основне ствари на које се, како се може утврдити обилазећи градилишта, у много случајева заборавља, па услед тога долази до брзог пропадања асфалтног застора, стварања набора колотрага и др.

УВОД

Уз бројне проблеме који се постављају извођачима радова или стручњацима за путеве спада свакако и збијање асфалтних мешавина.

Збијеност асфалтне мешавине саставни је део квалитета асфалтног слоја и непосредно утиче на трајност коловоза. Зато је веома важно, како са техничког тако и са економског становишта, постићи захтеване карактеристике збијености. Због тога се овом проблему увек мора посветити пуна пажња, уз пуну одговорност особља које изводи асфалтне радове.

Искуства показују да за постизање добро збијеног коловоза велики значај имају предзбијање помоћу финишера и температура асфалтне масе приликом разастирања и уграђивања.

Свакако да, уз избор адекватних средстава за збијање, треба водити рачуна и о температури ваздуха при којој се изводе радови, температури слоја преко којег се полаже асфалт и дебљини израђеног асфалтног слоја.

Све су то компоненте на које извођач мора да мисли у току извођења асфалтних радова и од којих зависи крајња збијеност, односно квалитет асфалта.

Дакле, за добро и економично збијање асфалта важно је:

— да финишер буде тако подешен да се при полагању асфалта постигне што веће предзбијање;

— да ваљци што је могуће пре следе финишера преко положеног асфалтног слоја.

Данашњи финишери поседују три система за збијање. То су:

— са хидрауличким набијачем — набијач („даска“) ради у једној вибрацији пут од 3 до 4

мм, број удараца иде до 1.800 у минути, што се, свакако, може и мењати према потреби;

— електромагнетска вибродаска — вибратор ради у малим амплитудама са фреквенцијом од 3.600 удараца у минути; интензитет збијања може да се мења помоћу броја или висине удараца;

— комбиновани систем (првог и другог начина, с тим да раде заједнички или одвојено).

Правилно подешавање финишера да за одређени случај постиже максималну збијеност која се финишером може постићи врло је значајно за правилно уграђивање асфалта. У сваком случају, није правило да највеће дизање „даске“, односно највећи број удараца даје и најбољу збијеност. На то утиче више фактора, а у првом реду минерална мешавина, дебљина слоја и радна брзина. Пре почетка рада треба утврдити при којим условима се постиже највећи проценат збијеност. На тај начин ће се уштедети у раду ваљака, чиме се штеди енергија (што се у много случајева заборавља), а истовремено постиже и жељени квалитет у погледу збијености.

ПОТРЕБАН БРОЈ ВАЉАКА

Постигнута збијеност асфалта не зависи само од броја ваљака већ и бројних других фактора, као што су:

- температура ваздуха и слоја преко кога се полаже нови асфалтни слој;
- дебљина слоја;
- врста и тежина ваљака;
- залагање руковаца машина (машиниста);
- температура асфалтне мешавине;
- збијеност подлоге на коју се полаже асфалтни слој, односно њена деформабилност;
- врста асфалта, односно облик зрна (дробљени или природни камени агрегат);
- количина филера и квалитет битумена итд.

Свакако да се не може дати један општи рецепт који ће важити у свим случајевима који се јављају у пракси. Фактори који утичу на капацитет збијања једног ваљка зависе од:

- ширине бандаже,
- броја потребних прелаза ваљка и
- брзине ваљка.

Капацитет збијања $P(m^2/\check{c})$ може да се израчуна по следећој формули:

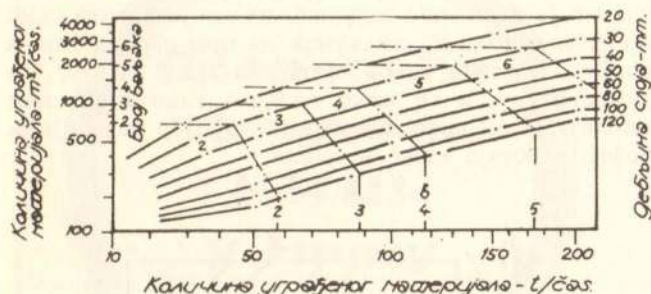
$$P = C \frac{B \cdot V \cdot 1000}{n} (m^2/\check{c}),$$

$$C = \frac{\text{практични капацитет}}{\text{теоретски капацитет}},$$

- B = ширина бандаже,
- V = брзина ваљка ($km/\check{c}$),
- n = број прелаза ваљка.

Теоретски капацитет је онај који се постиже при непрекидном раду без застоја, док практични капацитет зависи од много фактора (пуњење водом и горивом, одмор, застоји у раду итд.).

За практичне сврхе могу послужити вредности из дијаграма на слици 1, на коме је потребан број ваљака изражен у зависности од дебљине слоја, односно површине коју је потребно збити ($m^2/\check{c}$).



Сл. 1 — Однос количине уграђеног материјала, броја ваљања и дебљине слоја

НАЧИН РАДА ВАЉАКА

За исправно и ефикасно ваљање важан је и начин на који се ваљцима долази на разастрту врућу масу.

На слици 2 (ознаке 2^a и 2^b) приказана су три начина рада ваљака, односно њихових прелаза преко положене асфалтне масе, и то са помаком

од $\frac{B}{4}$, $\frac{B}{2}$ и B , где је B ширина бандаже. Да би се

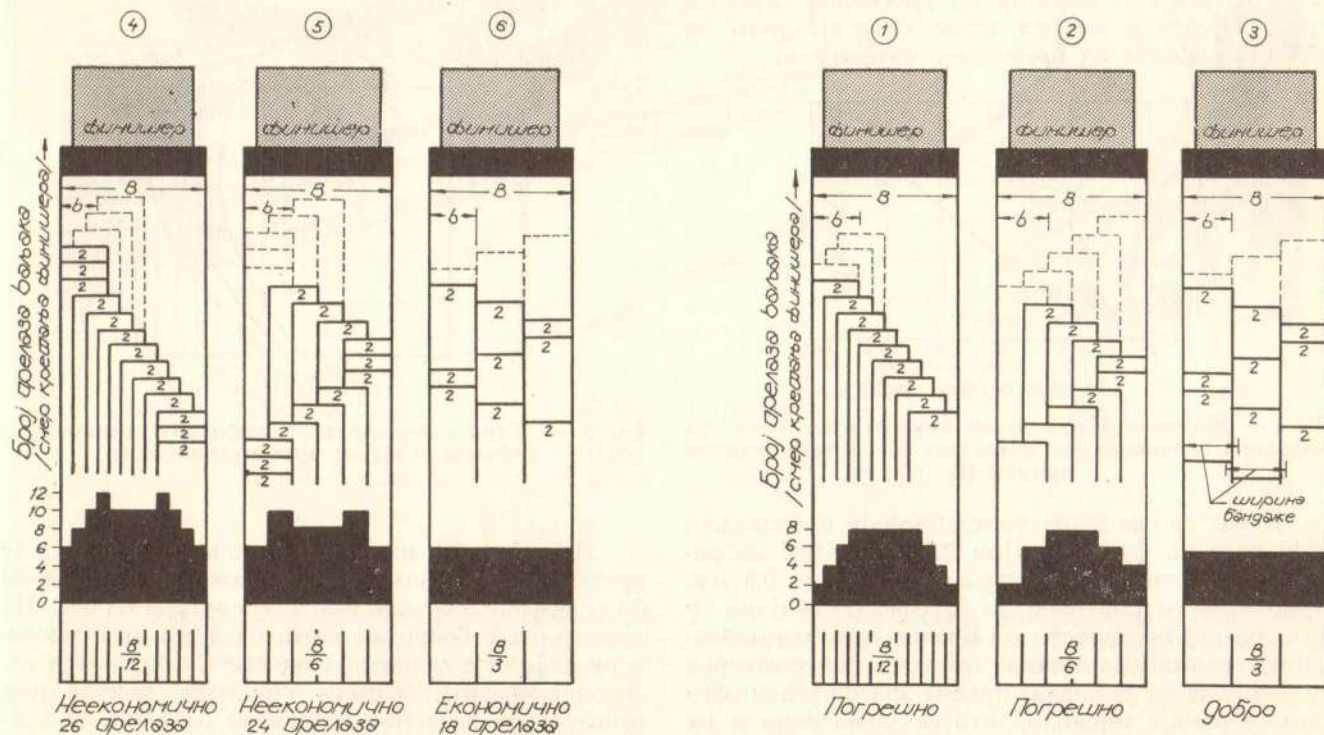
постигла иста крајња збијеност асфалта, евидентно је да је најекономичнији начин са помаком бандаже за ширину B и обавезним наиласком на свежу масу са погонским, а не гурајућим точком.

Важно је напоменути да за добро и економично збијање треба одабирати и одговарајуће ваљке. Ваљци, који се употребљавају за насипе и тампоне често не одговарају приликом извођења асфалтних радова, о чему се мора увек водити рачуна.

- Предуслов за све типове ваљака је:
- беспрекорно функционисање уређаја за поливање бандаже и одржавање једноликог воденог филма на њима;
- што већи резервоар за воду како би се у току рада губило што мање времена за пуњење;
- квачило са благим и бестрзајним покретањима напред и натраг;
- прецизни управљач.

Данас се у путоградњи користе следећи типови ваљака:

- са глатким челичним бандажима — глатки ваљци;
- са гуменим точковима — пнеуматски ваљци;
- вибрациони ваљци.



Сл. 2 — Поступци ваљања и остварени ефекат

Рад ваљка обично је тако организован да одмах иза финишера долази најпре ваљак са три точка са глатким челичним бандажама, и то тако да се креће увек од ниже тачке према вишој. За ту сврху се препоручује ваљак тежине од 12 до 14 тона.

То, свакако, није и једини начин рада. У мно-го случајева најбољи резултати у погледу збије-ности постижу се наиласком ваљка са гуменим точковима. Каткада се приступа ваљању уз на-лазак лакшег ваљка и без вибрација да би се затворила површина како би се што дуже могла одржати температура асфалта. Тиме се омогућава дуже и ефикасније ваљање.

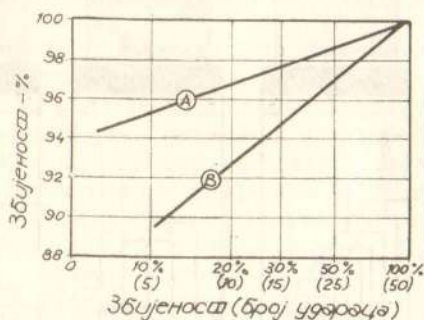
Све су то комбинације које извођач може (и мора) сам да испита како би установио која ком-бинација, од расположивих средстава за збијање, даје најоптималније решење.

Уколико се располаже и ваљком са гуменим точковима, помоћу њега се онда обавља завршно збијање.

За збијање танких асфалтних слојева препо-ручује се притисак у гумама од 3 до 5 кп/цм², а за дебље асфалтне слојеве 5 до 8 кп/цм². Прити-сак у гумама треба увек тако подешавати да ва-љак не ствара превелике трагове при пролазу на асфалтном слоју који збија.

Поред температура асфалта и пенетрације би-тумена, велики утицај има и гранулометријски састав минералне мешавине. Мешавине које има-ју већи проценат округлих зрна морају се у по-четку ваљати с нижим притисцима, док се код мешавина састављених од дробљеног материјала може одмах ићи на веће притиске.

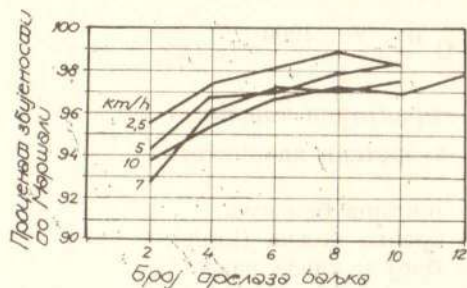
На слици 3. приказани су резултати лаборато-ријског збијања остварени са две асфалтне ме-шавине, и то са природним агрегатом (обла зрна) односно дробљеним агрегатом (незаобљена зрна) и употребом битумена истог квалитета. Видљиво је да за збијање асфалта од дробљеног агрегата треба утрошити знатно више енергије него за збијање асфалта од природног материјала.



Сл. 3 — Збијеност Маршалових епрувета израђених од асфалтних мешавина са округлим (А) и незаобљеним зрнима (Б)

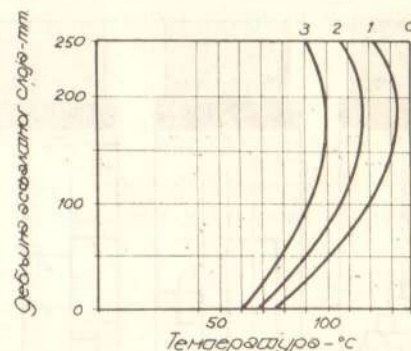
Данас се све више употребљавају вибровалјци који раде са фреквенцијом 2.500 до 3.000 вибра-ција у минути, са амплитудама од 0,4 до 0,8 мм. Првобитно се сматрало да је ефекат збијања у непосредној зависности од брзине кретања вибра-ционог ваљка. Најновија шведска истраживања су показала да је значај брзине знатно мањи него што се раније мислило, што се јасно види и на слици 4.

Не сме се занемарити дебљина у којој се разастире асфалтни слој. Није свеједно да ли се разастире слој од 2,5 до 3 цм или 25 цм, посебно ако се асфалт полаже на нижим температурама.



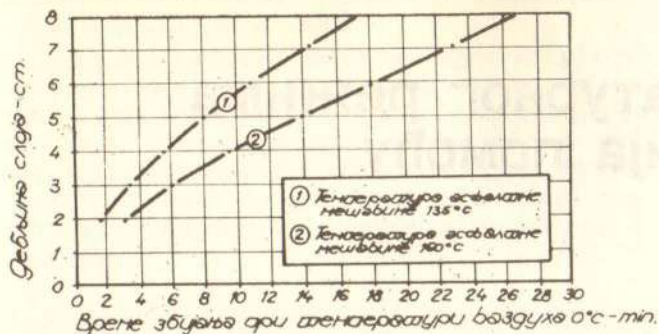
Сл. 4 — Међусобна зависност збијености и брзине, од-носно броја прелаза ваљка

Са слика 5а) и 5б) видљиво је да се при пола-гању танког асфалтног слоја, после 5 минута, тем-пература у додирном делу са подлогом смањује на 70°C, док је код дебелих слојева снижавање температуре асфалтне мешавине знатно спорије. Код тањих слојева утицај температуре подлоге знатно је већи него код дебелих слојева, што само по себи наводи на закључак да при изради тањих слојева асфалта треба обратити већу пажњу на температуру, и то како ваздуха тако и подлоге на коју се полаже асфалтни слој, јер за збијање асфалта остаје мање времена.



Сл. 5 — Утицај температуре асфалтне мешавине и дебљине слоја на време уграђивања

Из дијаграма на слици 6. уочава се колико је кратко време којим се располаже за збијање да би се асфалт положио при температури од 0°C. На пример, за дебљину асфалта од 3 цм и темпера-туру асфалтне мешавине од 160°C збијање је не-опходно обавити за свега 6 минута, док је при температури асфалтне мешавине од 135°C то вре-ме свега око 4 минуте.



Сл. 6 — Однос између времена збијања и дебљине слоја у функцији температуре асфалтне мешавине

Имајући у виду све што је до сада речено, проистиче да је неопходно добро промислити пре него што се донесе одлука о асфалтирању при таквим условима, а ако се радови морају обавити, потребно је предвидети све мере које су неопходне да би се избегле неугодне последице.

На крају треба нагласити да никада не треба приступати асфалтирању уколико је на располагању само један ваљак, јер је један ваљак као ниједан.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Der Asphalt Strassenbau, Herausgeber Eigentümer und Verleger Shell, Austria.
- [2] Asphaltmischgut im Strassenbau. Shell Taschenbuch für den Strassenbauer



Телефони:

Директор	47-160
Техн. директор	44-245
Директор ПРС-а	47-091
Дирек. општег сект.	46-686

Централа	46-699
	47-286
Механизација	54-164
Телекс: 16262 ПЗПНИШ	

Врши радове:

Текућег и зимског одржавања, реконструкције и изградње магистралних и регионалних путева на свом пословном подручју, као и радове на путевима и објектима за потребе других.

У свом саставу има јединице у Нишу, Алексинцу, Сокобањи, Прокупљу, Куршумлаји, Белој Паланци, Пироту и Бабушници и каменолом са асфалтном базом у Долцу.

Израчунавање температурног режима коловозних конструкција помоћу полупроводника

Ленинградско одељење „Сојуздорнија“ изучавало је неколико година процеса топлотног режима земљине основе, односно постељице и слојева коловозне конструкције у климатским условима северозападног дела СССР-а помоћу проводника са топлотним отпором — термистора типа ММТ-4 [1].

Коловозна конструкција у коју су постављени термистор (слика 1) састоји се од асфалтнобетонског застора дебљине 10 cm, положеног преко слоја туцаничке подлоге дебљине 22 до 25 cm и слоја крупнозрног песка дебљине 25 до 30 cm. Ширина коловоза је 12 m, а банкина по 2,5 m, док је сам пут у насипу висине 0,75 m на левој страни и 1,5 m на десној страни. Насип је израђен од песковите глине.

Термистори су уграђени на пет вертикала, и то у обе банке, на 1 m од ивица коловоза и у оси пута. У коловозној конструкцији постављени су у асфалтном застору — на 5 cm од површине коловоза, у средини туцаничког слоја и у слоју песка — на горњој и доњој граници слоја. У тлу

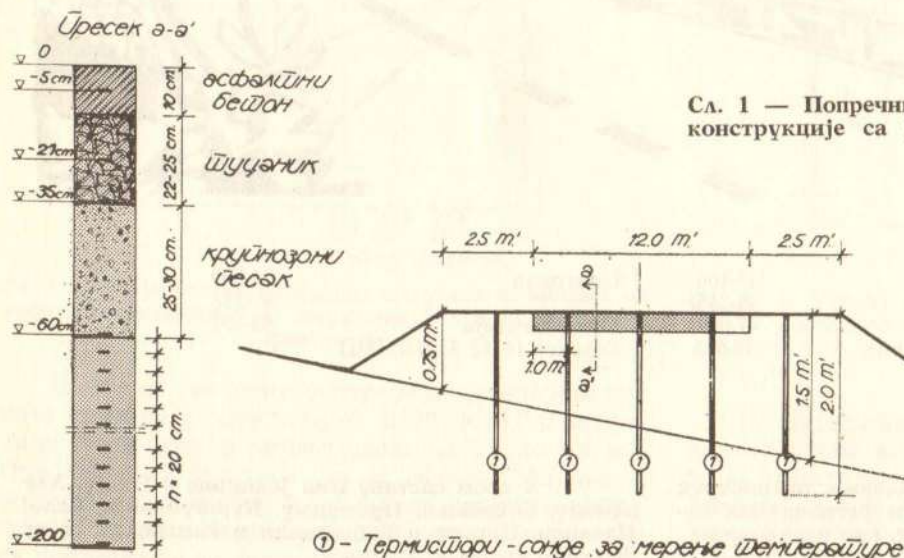
доњег строја постављени су до дубине од 2 m, на међусобном одстојању од 20 cm.

Термистори су међусобно повезани проводницима, с прикључцима уграђеним у специјални простор.

Ради обезбеђења стабилности њиховог рада, сваки термистор је пред уграђивање у коловозну конструкцију подвргнут процесу термичког старења и баждарења.

Период у коме су одређиване карактеристике одликовао се изванредном разноликошћу погодних услова, што је омогућило да се одреди дубина нулте изотерме у зависности од степена хладноће зиме, која је обично окарактерисана сумом негативних средњих дневних* температура ваздуха за цео зимски период, израженом у степенима данима (слика 2. и 3).

Као што се види са слике 2, карактер нултих изотерми (изотерми 0°C) при процесу мржњења коловозних конструкција у појединим посматраним годинама једнак је. Мења се једино њихова

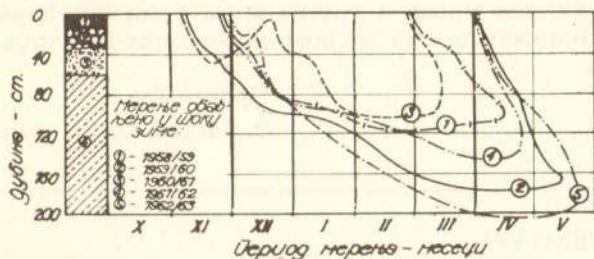


Сл. 1 — Попречни профил пута и пресек коловозне конструкције са распоредом термистора за мерење температуре

* Дан у овом раду означава временски период од 24 часа.

максимална дубина продирања — у зависности од температурних услова зиме.

Брзина продирања нулте изотерма на разним дубинама није иста. Прорачунима на основу података добијених истраживањем утврђено је да на почетку зиме, када мрзну коловозна конструкција и површински слој тла доњег строја, брзина продирања мрза износи око 2 до 3 cm на дан, а на већој дубини само неколико милиметара у току дана.



Сл. 2 — Нулте изотерме по оси пута измерене у току посматраног периода

Мржњење коловозне конструкције у оси коловоза (око 60 cm), у зависности од интензитета захлађења на почетку зиме, догађа се за 5 до 15 дана, а на крајевима коловоза 10 до 20 дана. Тло у банкима мрзне до те дубине за 25 до 30 дана.

Одмрзавање материјала у постелици и доњем строју коловозне конструкције истаје углавном под утицајем топлотног струјања из атмосфере (слика 2). Брзина одмрзавања у појединим годинама није подједнака. Неравномерна је, односно неједначена и у попречном профилу пута, и то како по дубини тако и по времену.

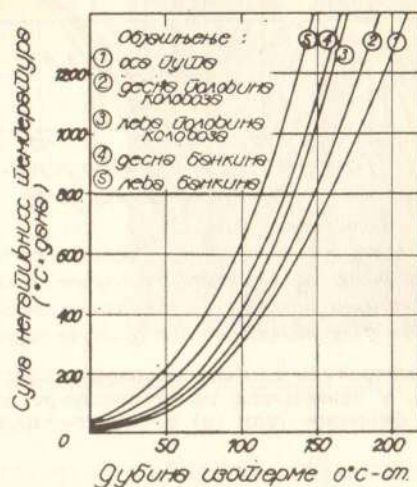
У оси пута коловозни застор почиње да се одмрзава још у току марта, онако како асфалтни бетон стиче позитивну температуру под утицајем сунчевог зрачења, иако је температура ваздуха још негативна. На крајевима коловоза одмрзавање почиње у првој половини априла, а на банкима средином априла. Средња брзина одмрзавања тла у доњем строју, у различитим годинама, износи од 2,8 до 7 cm на дан.

Зими, чак и при дуготрајнијим отопљењима — од 10 до 12 дана, температура у тлу доњег строја и у песку доње подлоге остаје негативна у току читаве зиме. Због тога је искључено продирање воде настале топљењем леда у току зимских отопљења у те слојеве. На почетку зиме и у току раног пролећа при нестабилном времену могуће је делимично одмрзавање површинских слојева коловозне конструкције, а међу њима и пешчаног слоја доње подлоге.

Карактеристике топлотног режима коловозне конструкције у периоду повећања температуре ваздуха од фебруара до јуна и њеног смањења од августа до јануара приказане су на сликама 4. и 5.

Као што се види са слике 4, температура асфалтног бетона је и зими и лети увек виша од температуре ваздуха, при чему се пад између температуре ваздуха и асфалтног бетона при јачим мразевима увећава. Само у току ране јесени, при

променљивом времену у току дана, температура асфалтног бетона може у краћем временском интервалу да буде нижа од температуре ваздуха.



Сл. 3 — Просечна зависност дубине нулте изотерме од суме негативних температура ваздуха измерених на различитим местима, у зависности од положаја сонде према оси пута

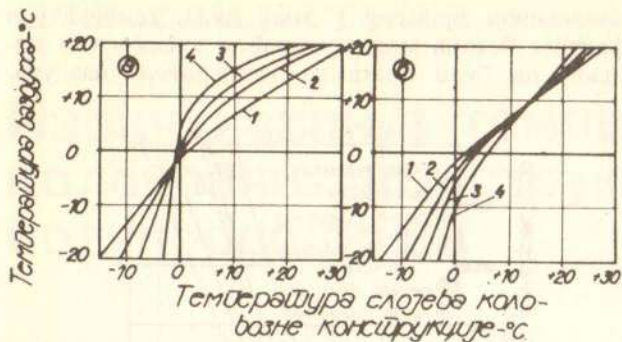
Температура тучаничке подлоге (слика 5а) блиска је температури асфалтнобетонског застора. Колебања температуре ваздуха преносе се, умањена у знатној мери, у пешчани слој и, знатно више, у тло доњег строја.



Сл. 4 — Температура асфалтнобетонског застора на дубини од 5 cm у зависности од температуре ваздуха у периоду фебруар—јули (а) и август—јануар (б)

У прелазном периоду од зиме ка пролећу, у марту и априлу пресецају се изотерме свих конструктивних слојева. То показује да је температура коловозне конструкције у то време једнака на читавој дубини и да се креће око $-1,5^{\circ}\text{C}$. Сличан карактер расподеле температура уочава се и у септембру. Температура коловозне конструкције на читавој дубини у том периоду износи од $+14$ до 15°C видети слику 5б).

Зими је температура на ивицама коловоза виша него у оси пута (слика 4). Због тога што је ивица коловоза „утоплена“ (заштићена) слојем збијеног снега. Супротно, у пролеће и у лето кра-



- Објашњење:
- ①—Шуменлики слој (на 20 см од добрилине коловоза)
 - ②—Пешчани слој (на 40 см од добрилине коловоза)
 - ③—Пешчани слој (на 60 см од добрилине коловоза)
 - ④—Шна у основици (на 100 см од добрилине коловоза)

Сл. 5 — Температура слојева коловозне конструкције у оси пута, у зависности од температуре ваздуха у периоду фебруар—јули (а) и август—јануар (б)

јеви коловоза мање се загревају. Услед тога се при загревању ваздуха повећава разлика између температуре асфалтног бетона дуж осе пута и на ње-

ним крајевима и достиже величину 4 до 5°C. То изазива неуједначеност пролетњег одмрзавања коловозне конструкције у попречном профилу, што опет доводи до појаве пролећних деформација на путевима.

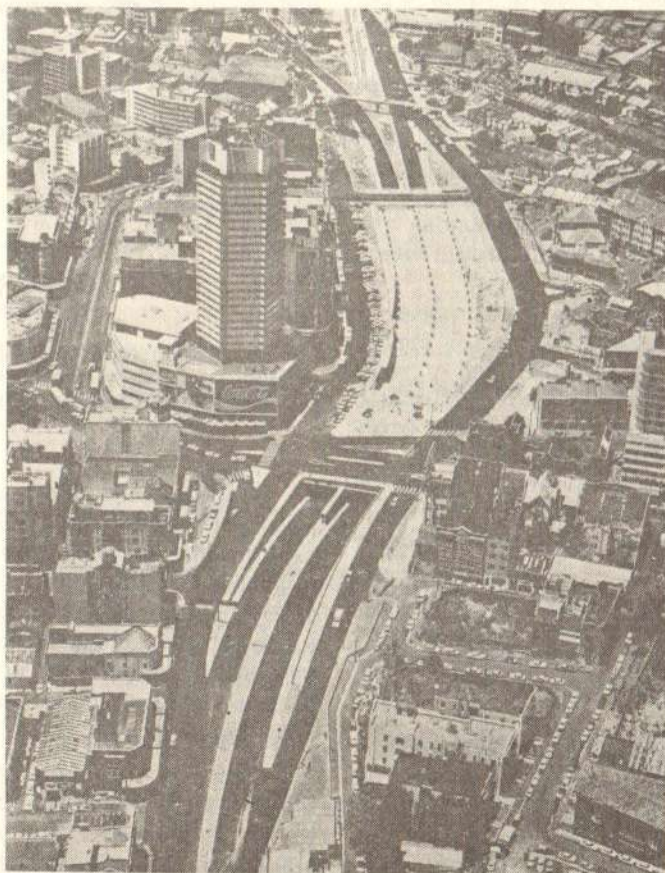
Дневно проучавање температурног режима коловозних конструкција омогућава одређивање дубине смрзавања и оцену величине температурних градијената у тлу за северозападне области СССР-а. То помаже при разради питања нагомилавања влаге у тлу и пројектовању заштитних мера против дејства мраза и других мера ради повећања постојаности и века трајања коловозних конструкција.

Припремио

З. Јоксић, дипл. инж.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Россовскиј, П.; Зактрегер, И.; Гајворонскиј, В.: Исследование температурного режима дорожной конструкции с помощью полупроводниковых сопротивлений. „Автомобильные дороги, број 5, 1968.



Извештај о раду XXI редовне скупштине Друштва за путеве СР Србије

Из Друштва
за путеве

У организацији Друштва за путеве СР Србије и Предузећа за путеве „Нови Пазар“ из Новог Пазара 9. и 10. априла 1977. године је у Новом Пазару одржана XXI редовна годишња скупштина Друштва за путеве СР Србије.

СВЕЧАНИ ДЕО

Председавајући ове скупштине — проф. Живорад Букић изразио је у име свих делегата задовољство што се Скупштина одржава баш у историјском Новом Пазару, који је од некадашње турске касабе израстао у савремени град подигнут у самоуправном друштву.

Културно-историјске споменике града, урбанистичко-саобраћајне концепције и ванредну гостопримљивост могли су у та два дана да виде и осете сви учесници на сваком кораку, истакао је проф. Букић.

Пре преласка на рад по дневном реду одата је пошта свим преминулим члановима Друштва, а посебно Радојици Јауковићу који је друштва за путеве Србије и Југославије водио двадесетак година. Професор Букић је затим поздравио госте и делегате, међу којима посебно генерал-пуковника Блажу Јанковића, народног хероја; Мому Џамбасовића председника СО Нови Пазар; Џему Кијевчанина, секретара ОК СК Нови Пазар, Добросаву Каличанина, председника ОК ССРНЈ Нови Пазар, представнике Савезне привредне коморе — групације

за путеве; Друштва за путеве СР Црне Горе и Савеза возача Србије; команданта гарнизона Нови Пазар мајора Душана Бошковића и све присутне директоре радних организација, представнике штампе и радија.

Скупштина је потом усвојила дневни ред и изабрала радна тела. После тога прочитани су телеграми упућени Скупштини: Ратка Вујиновића, републичког секретара за урбанизам СР Србије, Наума Манчевског, председника Савеза друштава за путеве Југославије; Тодора Димовског, председника Друштва за путеве СР Македоније; Стјепана Ламера, председника Друштва за цесте СР Хрватске, и Друштва за путеве СР Словеније.

Рад Скупштине први је, у име свих друштвено-политичких организација СО Нови Пазар, поздравио **Мома Џамбасовић**, истакавши захвалност и задовољство што се Скупштина одржава у њиховом граду. Он је обавестио присутне да новопазарска општина спада у изразито неразвијене крајеве Србије. Посебно место у плановима друштвено-економског развоја има стога изградња путне мреже, која представља једину њену везу са осталим крајевима, истакао је Џамбасовић, указујући посебно на значај изградње пута од Новог Пазара до Рибарића и потребу почетка изградње пута од Новог Пазара до Рашке, који ће Новом Пазару, после више векова, омогућити излазак на магистралне путне правце.

Љубиша Миловановић је у име Савеза друштава за путеве Југославије пожелео Скупштини плодносан рад. Посебно је истакао значај успешног рада Друштва Србије за Савез, који је и формиран на иницијативу Друштва за путеве Србије, од кога се и у будућем раду очекује помоћ и креативност у свим задацима. Захвалио је Друштву на организацији одржавања X скупштине Савеза друштава, а посебно њеном домаћину — Предузећу за путеве из Крагујевца.

Он је присутне упознао са плановима рада Савеза друштава за путеве Југославије, посебно у области регулативе. Од планираног саветовања о изградњи ауто-пута, рекао је он, очекује се стварање јединствених техничко-експлоатационих критеријума за његову изградњу.

Посебан задатак Друштво за путеве Србије имаће у припреми и организацији X конгреса Савеза друштава за путеве Југославије, за који су припреме у Друштву за путеве СР Србије већ отпочеле.

Дејан Дробњаковић поздравио је рад Скупштине у име Друштва за путеве СР Црне Горе. Он је посебно истакао да Друштво за путеве Србије својом масовношћу, активношћу и напорима на развоју путне мреже представља за Друштво за путеве СР Црне Горе пример за углед. Преносећи жељу свих чланова тога друштва да се доврши и за саобраћај оспособи

Јадранска магистрала, он је изразио наду да ће се и Друштво за путеве СР Србије заузети и за реализацију овог важног заједничког задатка.

Алекса Богдановић поздравио је Скупштину у име возача СР Србије. Он је указао на потребу блиске сарадње ове две организације у интересу остварења заједничког циља и изразио је спремност своје организације да се укључи у акције Друштва за путеве СР Србије.

Милан Миливојевић поздравио је Скупштину у име Друштва грађевинских инжењера и техничара Југославије, истакавши добру сарадњу између ове две организације, посебно у издавању стручних публикација и организовању разних саветовања, изражавајући спремност за још веће спреге у будућем раду.

Бранислав Милачић је у име радне организације „Пут“ из Приштине, као јединственог представника путне привреде Покрајине, пожелео Скупштини успешан рад и изразио наду у даље јачање сарадње у интересу целе наше заједнице.

Владимир Буђевац пожелео је успешан рад Скупштини у име Савеза инжењера и техничара Србије.

Верификациона комисија поднела је после тога Скупштини извештај да су присутни представници 34 секције и 74 делегата — од Статутом предвиђене 44 секције и 89 делегата, па Скупштина пуноважно ради.

Рад Скупштине

Извештај о раду Друштва за путеве СР Србије од 1975. до 1977. године поднео је генерални секретар Друштва Радован Радоман, дипл. инж. Рад Друштва карактерише широка и разноврсна активност која ће и у наредном периоду обезбедити успешан рад, рекао је он. Његов рад одвија се у оквиру Извршног одбора, комисија и секција и преко стручно-информативног часописа „Пут и саобраћај“. Сва активност Друштва била је тесно синхронизована са радом Савеза друштава за путеве Југославије у коме делегати Друштва и његови чланови у комисијама Савеза својим радом доприносе јединству Савеза.

Друштво је свој статут усагласило са уставним променама и усвојило га на ванредној скупштини, одржаној 24. фебруара 1976. године. На основу њега је Друштво за путеве СР Србије конституисано на делегатском принципу, постало друштвено-стручна организација грађана која преко својих делегата у органима Републичке конференције ССРН Србије чини део друштвено-политичког система.

Рад Извршног одбора Друштва организован је на десет одржаних седница, у складу са закључцима усвојеним на XX скупштини, као и програмом рада за протекли период. Сви задаци у основи су реализовани. Чланови Извршног одбора редовно су информисани о раду и закључцима Савеза друштва за путеве Југославије, пратили и усмеравали рад комисија Друштва и пружали организациону и стручну помоћ његовим секцијама.

Уз седнице Извршног одбора одржавана су, по већ устаљеној пракси, предавања о најактуелнијим стручним темама. У протеклом периоду одржано је осам предавања по темама са XV међународног конгреса за путеве, одржаног у Мексику 1975. године, и то:

- Пројектовање и грађење путева
- Флексибилне коловозне конструкције
- Цементнобетонске конструкције
- Карактеристике путева и ауто-путева у зависности од саобраћаја и ауто-путева ван насеља
- Градске улице
- Економика изградње путева
- Пут и околина
- Економски путеви са слабирим саобраћајем

Поред ових, одржана су и предавања о грађењу путева у Југославији и о пројектовању и грађењу путева у Чехословачкој, Мађарској и Пољској.

Тема посебног предавања био је стручни осврт на пројектовање и грађење путева и градских саобраћајница у Италији, Швајцарској и Аустрији. Више предавања било је посвећено

савременој изградњи аеродрома.

У организацији Извршног одбора одржан је и Семинар за обуку на рачунарима, а организовано је и једанаестодневно путовање у Мађарску, Чехословачку и Пољску за 42 наша стручњака. Издата је стручна публикација о XV међународном конгресу у Мексику, која је достављена свим републичким друштвима за путеве.

Посебно је одато признање и захвалност председнику Друштва професору Живораду Букићу који својим иницијативама, ентузијазмом, организационим способностима и личним примером много доприноси развијању облика рада Друштва као друштвено-стручне организације, а самим тим и развоју Савеза друштава за путеве Југославије.

Ради решавања конкретних задатака Друштво је у протеклом периоду формирало четрнаест комисија, и то за организациона питања; за финансијска питања; за стручно уздицање и предавања; за путну регулативу; за међународне везе; за научни рад и публикације; за студије, пројектовање и димензионирање коловоза; за градски саобраћај и саобраћајнице; за планирање и развој путне мреже; за одржавање путева; за формирање школе за путаре; за безбедност саобраћаја; за аеродроме и за општенародну одбрану и друштвену самозаштиту.

За сваку комисију појединачна је активност у протеклом периоду којом је допринела укупном раду Друштва и реализовању планираних задатака.

Друштво за путеве СР Србије има 44 секције са око 14.000 чланова као своје основне јединице специфичне по организованости и досадашњим облицима активности. Поједине секције нашле су праве оквире свога деловања и обогатиле садржаје рада па служе као пример, како у организацији удруженог рада тако и у Друштву за путеве СР Србије. Истакнуто је да има још секција које се нису организовале и не дају пуни допринос реализацији задатака Друштва и својих радних организација. У извештају

је био обухваћен рад Предузећа за путеве „Нови Пазар“ и секција из Ниша, Титовог Ужица, Зајечара и Шапца.

У извештају о издавању часописа „Пут и саобраћај“ у прошлом периоду истакнуто је да је штампано девет двоброја са укупно 85 стручних чланака. У часопису су објављени извештаји са свих седница Извршног одбора Друштва за путеве СР Србије и Савеза друштава за путеве Југославије (укупно тринаест информација), вести из рада секција Друштва, прикази нових књига или рада конгреса, саветовања и других стручних манифестација одржаних у земљи и иностранству (24 информације).

Часопис излази редовно и штампа се у 2.200 примерака. Од 1977. године штампа се у већем формату, чиме су побољшани квалитет, прегледност и вредност овог часописа. Истакнуто је да поједини бројеви излазе са мањим закашњењем услед тежег обезбеђења стручних чланака из одређених области, као што су пројектовање и одржавање путева, савремена механизација, новине у технологији изградње различитих категорија путева итд. Истакнуто је да је недовољно информација из рада секција Друштва о изведеним објектима, пројектима урађеним за модернизацију и реконструкцију путева и аеродрома, програмима радова у одређеним временским периодима и начину њихове реализације, затим о истакнутим појединцима, групама, погонима и сл., што све редакционом одбору часописа отежава да га учини садржајнијим и интересантнијим за већи број читалаца.

Посебно се очекује веће укључивање сарадника из друштава за путеве СР Македоније, Црне Горе, Босне и Херцеговине и САП Војводине о свим њиховим проблемима и радним успесима јер је часопис заједнички.

У извештају су истакнуте и основне смернице за будући рад Друштва за путеве СР Србије, обухваћене закључком усвојеним на седници Извршног одбора Друштва одржаној 20. маја 1977. године у Ваљеву.

Ванредна скупштина Друштва за путеве, одржана 24. фебруара 1976. године, изабрала је чланове Одбора самоуправне контроле. За првог председника изабран је Милан Миливојевић, дипл. инж., генерални директор Грађевинског предузећа „Планум“ из Земунa. Одбор је одмах утврдио програм рада и донео Пословник. Одржао је четири седнице, на којима је између осталог расправљано и о спровођењу програма рада Друштва за 1976. годину, којим је утврђено да се рад Друштва одвија у складу са Статутом. Константовано је такође да се одлуке Извршног одбора доследно спроводе.

Одбор је прегледао и финансијско пословање Друштва, о чему постоји посебан извештај.

Рад Одбора самоуправне контроле у сталном је успону. Његов допринос у будућем раду Друштва треба да буде још уочљивији.

Финансијско пословање Друштва одвијало се у оквирима законских прописа. За сваку исплату постоји уредна документација покривена одлукама Извршног одбора, с потписом меродавних лица. Истакнута је обавеза Друштва да у овој години усклади начин евиденције пословања са новим Законом о књиговодству, уз обавезно периодично достављање завршних рачуна Служби друштвеног књиговодства.

Једногласно је усвојен закључак да је финансијско пословање Друштва у 1975. и 1976. години исправно вођено и да је било засновано на прописаној и овереној документацији.

ДИСКУСИЈА

У дискусији о извештајима учествовали су многи делегати. Својим конструктивним предлозима они су допринели успешном раду Скупштине и изналажењу решења најактуелнијих проблема у области путоградње.

Проф. Драгољуб Мацура информисао је присутне да је Савез друштава за путеве Југославије усвојио Правилник о елементима за пројектовање, који је, после двоипогодишњег рада, достављен Савезном извршном већу ради усвајања. Он је истакао да је основна пред-

ност новог правилника над постојећим што је усаглашенији са условима саобраћаја, кретањем возила и материјалним могућностима.

Вићентије Капларевић је истакао значај прикупљања средстава за изградњу путне мреже путем народног зајма, при чему је уместо планиране три милијарде уписано 3,975 милијарди — 32,5 одсто више него што је планирано. Овакав одзив грађана указује на њихову огромну спремност на одрицања када су у питању путеве. Он је истакао неопходност максималног ангажовања радних организација и појединаца који раде у области путева и шире на решавању питања из области путоградње, при чему је посебно указао на обавезу већег ангажовања на уставном трансформисању удруженог рада у путној привреди, из доследну примену Закона о удруженом раду и Закона о путевима, и формирању интересних заједница за магистралне и регионалне путеве, затим на потребу доношења средњорочног плана развоја путева у периоду од 1976. до 1980. године — по коме се за путеве предвиђа 13 милијарди, према 4,3 милијаде у периоду од 1971. до 1975. године. Код надлежних органа треба покренути питање прерасподеле средстава од малопродајне цене горива у корист путне мреже. Реалније треба приступити повећању безбедности саобраћаја на нашим путевима.

Проф. Живорад Букић је указао на разумевање грађана када су у питању потребе изградње и осавременавања путне мреже, напомињући да 50 одсто средстава уписаног зајма одлази на регулацију вода, па су зато за изградњу нових путева у Србији потребна далеко већа средства од предвиђених. Он је такође подржао предлог о прерасподели средстава од горива у корист путева.

Михајло Даниловић је истакао да Друштво за путеве СР Србије треба да усмерава техничку политику у погледу пројектовања, грабења и, нарочито, одржавање путног фонда. Он је посебно указао на неоправданост запостављања бетонских коловозних застора. Дру-

штво за путеве треба да поведе акцију да се цементни бетон равноправно користи при изградњи саобраћајница и аеродрома. Михаило Даниловић је такође указао на слабости неких типова коловозних конструкција са јако заобљеним и глатким површинама шљунка као тампона са слојевима битуменом обавијеног шљунка. Предложио је да се убудуће напусте ови застори и примена регулише одговарајућим стандардима. Он је посебно указао и на недовољну организованост путне привреде на квалитетном одржавању путева, нарочито првенственом — које има велики значај за очување коловоза од брзог пропадања под дејством саобраћаја и других спољних фактора, што је на аеродромима боље решено. Усавршавање одржавања стога мора да буде трајна обавеза Друштва.

Др Здравко Јоксић, као главни уредник часописа „Пут и саобраћај“, изложио је проблеме у вези са његовим издавањем и предложио да се размотри могућност дистрибуције часописа према стварном, броју корисника, а не само према висини учешћа дотичне организације у његовом финансирању. Он је обавестио учеснике Скупштине да су у завршној фази припреме за доношење правилника о димензионарању коловозних конструкција нових путева и појачању путева у експлоатацији. Као основа за изradу поступка димензионарања коловозних конструкција нових путева у правилнику је усвојена швајцарска метода, за димензионарање појачања метода Асфалтног института САД. На тај начин ће се већ у току ове године припремити два врло значајна правилника неопходна за пројектовање путева.

Осврћући се на квалитет радова и њихову контролу, др Јоксић је рекао да она знатно опада, па се тако, упркос квалификованијем особљу и савременијој механизацији, добијају објекти који по квалитету не одговарају уложеним средствима и примењеној механизацији. Један од главних разлога, по његовој оцени, су недовољни или неблаговремени припремни

радови, студије и претходна испитивања, димензионарање објекта према расположивим средствима, неуједначен квалитет коришћених материјала, недостатак и непоштовање важећих стандарда и завршетак објекта у планираном року без обзира на објективне могућности и временске услове.

Недовољна заступљеност истражних и контролних радова пре и у току изградње путева, а нарочито при њиховој санацији и појачању изазива брже пропадање коловоза и велике трошкове у току одржавања или санације. Због тога инвеститори у већој мери треба да се ангажују у решавању ових проблема. Досадашња пракса показује да се обим истраживања и претходних испитивања у фази пројектовања и грађења прилагођава висини одобрених средстава а не стварним потребама и значају пута.

Др Јоксић је указао на изузетно лоше одржавање путева у Србији, и то посебно магистралних саобраћајница. Оне су у доста лошем стању, поготову ако се узму у обзир положај наше земље и улога наших путева у мрежи европских саобраћајница, као и програм развоја наше туристичке привреде. По његовој оцени, стање наших путева је забрињавајуће јер би многи од њих (ауто-пут Београд — Скопље, Ибарска магистрала и други) по међународним критеријумима морали да буду искључени из саобраћаја. Због тога је предложио да се Извршни одбор задужи да у току године организује саветовање или радни договор на коме би се проучили сви елементи неопходни за правилно одржавање путева, организација која обезбеђује најефикасније одржавање, оптимална механизација — по обиму и структури, потребни кадрови и средства која захтева такво одржавање, досадашња организација одржавања и друго. Јер, опремљеност механизацијом и расположива средства недовољни су и обезбеђују само минималне услове за одвијање саобраћаја.

Подржавајући предлог инж. Даниловића о потреби стварања одговарајућих прописа и стандарда на основу сопстве-

них истраживања и искустава која би важиле за наше потребе и истакавши да се мора прекинути са досадашњим начином експериментисања на путевима у изградњи, он је предложио да се на нивоу Југославије организују испитивања по убрзаном поступку — на опитним деоницама и полигонима на којима би се симулирали различити услови који утичу на понашање коловозних конструкција и век њиховог трајања и одредиле минималне карактеристике неопходне за пројектовање коловозних конструкција које би одговарале постављеним условима.

Проф. Живорад Буквић подржао је предлоге др Јоксића, сматрајући да би безусловно требало организовати опитне деонице и један опитни полигон за потребе Југославије, као и саветовање посвећено одржавању путева.

Адем Карахметовић, директор Предузећа за путеве из Новог Пазара, говорио је о проблему организованости секција и Друштва на одржавању путева, сматрајући да Друштво треба да сачини јединствену технологију за све учеснике који раде на овом послу. Он се zaloжио за изradу катастра путева у Републици и шире, јер је то услов за добре студије и пројекте. Посебно се заузео за преиспитивање организованост и удруживања предузећа која одржавају путеве, чији иницијатор треба да буде Друштво за путеве СР Србије, уз сарадњу са Саветом за путеве и „Србија-путем“.

Владета Миловановић је указао на значај делатности Друштва о којој се недовољно зна у широј јавности. Он је предложио да се једним од закључака Скупштине обухвати и ова проблематика.

Миодраг Недељковић из „Србијапута“ истакао је проблем усмеравања средстава на изградњу путева у ситуацији када су она недовољна за све потребе. Посебно је истакао значај већег улагања средстава у одржавање путева, изневши податак да је за одржавање у периоду од 1976. до 1980. године планирано 230 милијарди динара. Према прорачунима ње-

гове радне организације, за наведени плански период потребно би било 1.107 милијарди, од којих је тренутно непокривено око 500 милијарди. У 1977. години у Србији ће се око 271 милијарда динара уложити у изградњу путева, укључујући и ауто-пут. Колики је то обим средстава, показује и податак да је у периоду од 1971. до 1975. године у путеве Србије уложено око 400 милијарди динара. Од 271 милијарде планиране у 1977. години за изградњу ауто-пута ангажоваће се 108 милијарди, за одржавање путева око 40 милијарди динара, а за реконструкцију најприоритетнијих праваца око 122 милијарде. Непопуњени трошкови у конструкцији финансирања решени су делимично зајмом Међународне банке, робним кредитом Бугарске, учешћем ЈНА (16 милијарди) и друштвено-политичких заједница (око 11 милијарди) и домаћим банкарским кредитима (око 75 милијарди).

Зато је предложен нови приступ планирању развоја путне мреже — континуирано уместо досадашњег класичног планирања.

Комисија за финансијска питања Друштва предложила је Скупштини финансијски план за 1977. годину у оквирима 815.000 динара, који је једногласно прихваћен.

* * *

Пошто је разрешница дата председнику Друштва и члановима Извршног одбора, у име Кандидационе комисије Скупштини је за председника Друштва предложен поново проф. Живорад Букић, коме се овим поновним избором жели одати признање за успешно и примерно вођење Друштва у протеклом периоду. Овај предлог прихваћен је дуготрајним аплаузом. Била је то захвалност председника и професору за све што је урадио и ради на просперитету Друштва и путоградње, како у Републици тако и шире.

За потпредседнике су поново изабрани Никола Радосављевић, директор „Србијапута“ из Београда, Никола Марковић, директор „Партизанског пута“ из Београда, и Фарук Кастрати.

За генералног секретара Друштва поново је изабран Радован Радоман.

За чланове самоуправне контроле изабрани су: Милан Миливојевић, Бранислав Златановић, Стојанка Трифуновић, Мијо Шабан и Слободан Ристић.

На основу предлога секција и Извршног одбора Друштва у Извршни одбор изабрани су заслужни чланови; Блажо Јанковић, генерал-пуковник, проф. Мирослав Марковић, Миодраг Шиљак, дипл. инж., Јован Шутић, доцент, Михаило Даниловић, дипл. инж., и Душан Светел, дип. инж.

За чланове Извршног одбора, на основу предлога секција, изабран је 81 делегат из разних организација — чланица Друштва, што заједно са изабраним делегатима на Скупштини чини 90 чланова, као што следи:

АЛЕКСИЋ МИЛИСАВ, дипл. инг.; АНИЋ МИЛОВАН, дипл. инг.; БЛАЖИЋ ВЕСЕЛИН, техн.; БОГДАНОВИЋ АЛЕКСА, дипл. инг.; БОГОСАВЉЕВИЋ МИРОСЛАВ, дипл. инг.; БУБЕВАЦ ВЛАДИМИР, дипл. инг.; ВАЈДА ВОЈИСЛАВ, дипл. инг.; ВЕСЕЛИНОВИЋ ЗДРАВКО, дипл. инг.; ВУЈОВИЋ АРСЕНИЈЕ, дипл. инг.; ВУКОВИЋ МИЛОШ, дипл. инг.; ВУКОЈИЧЋЕ МИЛАН, дипл. инг.; ГОЈКОВИЋ БОЖО, техн. грађ.; ГОСПИЋ ЖИВОЈИН, дипл. инг.; ДАНИЛОВИЋ МИХАИЛО, дипл. инг.; БЕВАТ ТАХИРИ, грађ. инж.; БОКИЋ БОГДАН, дипл. инг.; БОРБЕВИЋ МИХАИЛО, дипл. инг.; БУКИЋ ЖИВОРАД, дипл. инг. — професор; БУРОВИЋ СЛАВКА, дипл. инг.; ЗАРОВНИ ВЛАДИМИР, дипл. инг.; ЗЕКИЋ ВУЧКО, дипл. инг.; ЗЛАТИЋ ЖАРКО, грађ. техн.; ИЛИЋ ИВАН, техн.; ИЛИЈАШЕВИЋ БУРО, дипл. инг.; ЈАНКОВИЋ БЛАЖО, генерал; ЈОВАНОВИЋ МИЛАН, дипл. инг.; ЈОВКОВИЋ МИОДРАГ, дипл. инг.; ЈОКСИЋ ЗДРАВКО, дипл. инг. — доктор наука; КАПЛАРЕВИЋ ВИБЕНТИЈЕ, дипл. инг.; КАСТРАТИ ФАРУК, грађ. техн.; КОВАЧЕВИЋ ДЕЈАН, дипл. инг.; КУЈОВИЋ НОВАК, дипл. инг.; КУКОЉАЦ БУДИСЛАВ, грађ. техн.; КРУНИЋ НАДА, дипл. инг.; КРСМАНОВИЋ БРАНИСЛАВ, дипл. инг.; КРСТАЈИЋ МОМЧИ-

ЛО, дипл. инг.; КРСТИЋ МИХАЈЛО, дипл. инг.; КРЏИЋ ДОБРИША, дипл. инг.; ЛАТОВ ДРАГОМИР, дипл. инг.; ЛИШАНИН РАДОМИР, дипл. инг.; ЛУКОВИЋ ГРАДИМИР, дипл. инг.; ЛУКОВИЋ МАТИЈА, техн.; МАЈСТОРОВИЋ КОНСТАНТИН, грађ. техн.; МАНАСИЈЕВИЋ ВЛАДИСЛАВ, дипл. инг.; МАРКОВИЋ ЉУБОМИР, дипл. инг.; МАРКОВИЋ МИРОСЛАВ, дипл. инг. — професор; МАРКОВИЋ НИКОЛА, дипл. инг.; МАРКОВИЋ СЛОБОДАН, студент; МАЦУРА ДРАГОЉУБ, дипл. инг. — професор; МЕЛАЈАЦ РУЖДИЈА, дипл. инг.; МИЛАДИНОВИЋ ВОЈИСЛАВ, дипл. инг.; МИЛАДИНОВИЋ РАДОМИР, дипл. инг.; МИЛАЧИЋ БРАНИСЛАВ, дипл. еџ.; МИЛОВАНОВИЋ ВЛАДЕТА, дипл. инг.; МИЛОВАНОВИЋ ЉУБИША, дипл. инг.; МИЉКОВИЋ ТРАЈКО, дипл. инг.; МИНИЋ ДАНИЛО, дипл. инг.; МИНИЋ БОРБЕ, дипл. инг.; МИТРОВИЋ СВЕТОМИР, техн.; МЛАДЕНОВИЋ МИОДРАГ, дипл. инг.; НЕДЕЉКОВИЋ МИОДРАГ, дипл. еџ.; НЕШИЋ МИХАЈЛО, дипл. инг.; НИКИЋ ЖИВОЈИН, техн.; ОСТОЈИЋ ДРАГОМИР, дипл. инг.; ПЕШИЋ ДАРКО, дипл. инг.; ПУХАЛО НИКОЛА, дипл. инг.; ПЕТРУНОВИЋ МИЛОРАД, техн.; ПРЕЛИЋ ШАБАН, в. грађ. техн.; РАДОМАН РАДОВАН, дипл. инг.; РАДОСАВЉЕВИЋ НИКОЛА, дипл. правник; СИМИЋ ДИМИТРИЈЕ, дипл. инг.; СТАНКОВИЋ МИЛУТИН, дипл. инг.; СТЕВИЋ ДУШАН, в. грађ. техн.; СТОЈКОВИЋ МИОДРАГ; ТЕПАВЧЕВИЋ ТИХОМИР, дипл. инг.; ТЕРЗИЋ МИЛОРАД, дипл. инг.; ТОМАШЕВИЋ АНДРИЈА; ТРАИЛОВИЋ МИОДРАГ, дипл. инг.; БЕТКОВИЋ СРБАН, дипл. инг.; БИРИЋ ЗВОНИМИР, грађ. инж.; ФИЛИПОВИЋ ЉУБОМИР, дипл. инг.; ХЕРМАН МИЛИЦА, дипл. инг.; ЦВЕТАНОВИЋ АЛЕКСАНДАР, дипл. инг. — доктор наука; ЧОЛИЋ БОЖИДАР, техн.; ЧВРКИЋ МИЛОРАД, инг. организац. рада; ШАБАНИ ШАБАН, грађ. инж.; ШИЉАК МИОДРАГ, дипл. инг.; ШУТИЋ ЈОВАН, дипл. инг. — доцент; ШКАРА ГОЈКО, дипл. инг.; ШТУЛИЋ МИЛЕ, дипл. инг.;

На предлог председника Друштва проф. Букића Скупштина

се сложила да Комисија за закључке припреми предлог закључака који ће се усвојити на наредној седници Извршног одбора. Предлог је прихваћен.

За новог домаћина XXII скупштине Друштва за путеве СР Србије кандидатуру је Скупштини поднео Никола Марковић у име „Партизанског пута“. О времену и месту одржавања наредне скупштине Извршни

одбор накнадно ће се изјаснити. Овај предлог прихваћен је дуготрајним аплаузом.

Са Скупштине су послати телеграми председнику Социјалистичке Републике Југославије Јосипу Броз Титу и председнику Председништва СР Србије Драгославу Марковићу.

На крају је председник Друштва и председавајући Скупштине професор Живорад Букић

у име свих делегата и у своје име најтоплије захвалио Предузећу за путеве „Нови Пазар“ и Секцији Друштва за путеве из Новог Пазара, као и другу Ејупу Мушовићу који су учинили све да рад Скупштине протекне у изванредним условима.

Припремио

Милорад Терзић, дипл. инж.



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 послује 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 — СКОПЈЕ-ГРАДЊА — ПОЖЕГА: ГРАДЊА, ФАБРИКА ОПЕКЕ И ПОЛИУРЕТАНА „РАДНИК“ — ЈЕЛЕН ДО-ФАБРИКА КРЕЧА И КАМЕНА

Прва седница новоизабраних извршног одбора Друштва за путеве СР Србије

Из Друштва за путеве

Прва седница Извршног одбора Друштва за путеве СР Србије изабраног на XXI скупштини Друштва у Новом Пазару одржана је у Ваљевоу 20. маја 1977. године. Од 90 изабраних чланова седници је присуствовало 46

Седница је први пут одржана у унутрашњости у циљу бољег упознавања активности Друштва и његових секција. Присуствовали су јој, поред осталих, потпредседник Скупштине општине Ваљево Радосав Мирчета и потпредседник Међуопштинске регионалне заједнице Подрињско-колубарског региона др Радмила Милетић.

Поздрављајући чланове Извршног одбора Друштва у име града домаћина, друг Радосав Мирчета је изразио задовољство свих друштвено-политичких организација, радних људи и грађана Ваљева што се састао одржава баш у њиховом граду, изложивши затим основне податке о привредном и друштвеном развоју општине Ваљево. Посебно је истакао да дужина путне мреже у општини износи 824 км, од чега 76 км чине магистрални путеви, 148 км регионални а 606 км локални — некатегорисани путеви. У 1976. години на територији општине Ваљево урађено је или модернизовано 72,5 км путева. Пруга Београд — Бар пролази њеном територијом у дужини од око 40 км. Усвојен је десетогодишњи програм изградње путне мреже. Њиме се

предвиђа изградња 30 км магистралних, 167 км регионалних и 145 км локалних и некатегорисаних путева. До 1985. године модернизоваће се сви локални путеви до центара села. За овако обиман задатак обезбедиће се око 400 милиона динара сопствених средстава. Програмом је предвиђено да се у 1977. години асфалтира око 50 км нових путева.

Он је изнео податак да је општина Ваљево, по броју становника, на осмом, а према површини на десетом месту, док је по броју запослених у друштвеном сектору на осмом месту, а према националном доходу на 11 месту у Србији, не рачунајући Београд.

Рад XXI скупштине Друштва за путеве СР Србије, одржане у Новом Пазару 9. и 10. априла 1977. године, оцењен је као врло успешан. Скупштина је успела и по масовности и садржају свога рада, речено је на овој седници. Овакви скупови стручњака омогућавају непосредну размену мишљења о разним проблемима из области путоградње, што представља посебан квалитет у раду Друштва. Посебно је истакнуто и одато признање Секцији у Новом Пазару за организовање Скупштине. Њен труд допринео је да Скупштина буде празник за Нови Пазар.

По овлашћењу скупштине Друштва за путеве СР Србије Извршни одбор је једногласно усвојио следеће

ЗАКЉУЧКЕ

- Неопходно је наставити рад на спровођењу и реализацији закључака усвојених на IX конгресу Југословенског друштва за путеве, одржаном у октобру 1975. године у Порторожу.
- Треба наставити са реализацијом свих обавеза које проистичу из закључака X скупштине Савеза друштава за путеве Југославије, одржане 11. марта 1977. године у Крагујевцу, који се односе на рад Друштва за путеве СР Србије.
- Сарадња са овим републичким и покрајинским друштвима и њиховим комисијама мора да постане трајна обавеза Друштва. Треба је спроводити кроз рад Савеза друштава за путеве Југославије и непосредним слањем делегација на скупштине и друге манифестације које организују републичка и покрајинска друштва, и то у вези са свим питањима из области путне привреде. Такође треба наставити сарадњу са свим организацијама које су заинтересоване за развој и експлоатацију путне мреже СФРЈ.
- Потребно је наставити рад на успостављању још непосредније сарадње између Извршног одбора и свих секција Друштва, као и између појединих секција Друштва, тежећи стално његовом omasовљењу.

— Укључујући се у велику прославу свих наших народа и народности — Титових јубилеја, уз помоћ Савеза друштва за путеве Југославије још у току ове године треба организовати општејугословенско саветовање о изградњи основног путног правца Јесенице — Бевбелија, у склопу магистралне путне мреже, чиме ће се допринети још бржем привредном и друштвеном преображају СФРЈ.

— Неопходно је да се преко републичке и покрајинске заједнице за научни рад и организација удруженог рада из области путне привреде, као и преко регионалних и Републичке интересне заједнице за путеве инсистира на издвајању већих средстава за научноистраживачки рад у области путоградње, уз конкретан утицај на правилност расподеле средстава.

— Треба наставити са реализацијом започетих и планираних техничких упутстава, нарочито оних чију је израду Друштво преузело као своју обавезу.

— Неопходно је стално материјално јачање Друштва, првенствено у циљу редовног и квалитетног излагања часописа „Пут и саобраћај“, издавања потребне техничке регулативе и организовања разноврснијих информација и предавања из области путоградње и аеродрома.

— За поједине проблеме из области путоградње и аеродрома треба организовати пленуме, саветовања, предавања итд., при чему приоритет треба дати одржавању постојећег фонда.

— Наставиће се припреме за организовање X конгреса Савеза друштва за путеве Југославије, чији је домаћин Друштво за путеве СР Србије, као и на припреми реферата за XVI међународни конгрес у Бечу, за који је задужено ово друштво.

— Треба наставити сарадњу са надлежним органима у Републици, а преко Савеза друштва за путеве Југославије и у федерацији и рад на изналажењу потребних параме-

тара за прерасподелу новчаних средстава од малопродајне цене погонског горива у корист путне мреже.

— Средства јавног информисања више треба укључивати у акције које предузимају Друштво или његови органи.

— Код надлежних органа мора се инсистирати да се донесе и усвоји средњорочни план развоја путне мреже за период од 1976. до 1980. године.

— Преко Савеза друштва за путеве Југославије треба иницирати изградњу опитног полигона на нивоу СФРЈ ради квалитетнијег пројектовања, грађења и одржавања путева, као и обједињавање средстава за истраживање.

— Треба испитати могућност изналажења организационих форми за покретање и устројство путног катастра СР Србије и шире, преко Савеза друштва за путеве Југославије, целе СФРЈ.

У оквиру разматрања Предлога плана рада Извршног одбора за 1977/78. годину усвојен је

ПРОГРАМ РАДА:

1. Организовање саветовања о одржавању путева. За израду реферата, поред стручњака из области путева ангажоваће се и стручњаци за бујице, пошумљавање, хортикултуру и др. Реферате би требало израдити до краја 1977. године. О томе ће бринути посебна комисија. Саветовање ће се одржати у току фебруара — марта 1978. године.

На њега треба позвати сва републичка и покрајинска друштва за путеве, с тим да се евентуално ангажују и око писања реферата.

Комисију за старање о изради реферата и организовање саветовања треба избрати на седници Извршног одбора у мају 1977. године.

2. Спровођење организационих мера за припрему и одржавање X конгреса Савеза друштва за путеве Југославије 1978. године, чији је домаћин Друштво за путеве СР Србије.

На седници Извршног одбора у јуну 1977. године треба изабрати два члана у редакциону комисију за организовање израде реферата за овај конгрес, а на седници у септембру комисију која ће се старати о изради реферата и сарађивати са редакционом комисијом.

3. Избор, на седници Друштва у јуну 1977. године, два члана за савезну комисију, као и пет чланова за комисију Друштва која би се старала о изради наших реферата за XVI међународни конгрес за путеве, који ће се одржати у Бечу 1979. године, за који наше друштво треба да координира рад око израде реферата на нивоу СФРЈ.

4. Организовање најмање шест седница Извршног одбора, и то, по правилу, праћених предавањима.

При том треба настојати да се бар две седнице одрже у унутрашњости јер би то допринело активирању рада секција.

5. Активно учествовање на саветовању о грађењу ауто-пута „Братство—јединство“ од Караванки до Бевбелије.

6. Разматрање проблема часописа „Пут и саобраћај“ на једној од седница (повећање учесника у писању реферата, одговарајућа расподела часописа, огласи за часопис, резимеи на страним језицима и др.)

7. Активирање рада свих 13 комисија Друштва (Комисија за путаре је укинута), с тим да се, по правилу, на седницама Извршног одбора разматра рад појединих комисија.

8. Инсистирање да све секције и групе благовремено испуне своје финансијске обавезе према Друштву и настојање да се образују нове секције.

9. Успостављање чвршће сарадње са друштвено-политичким и стручним организацијама, а нарочито са Ауто-мото савезом и Савезом возача Србије и транспортним предузећима.

10. Организовање прегледа радова на изградњи дела ауто-

-пута Београд — Колари, и то у јуну и октобру 1977. године.

11. Организовање прегледа радова на изградњи железничког чвора и станице Београд.
12. Уколико буде могуће, организовање студијског путовања у Италију (у априлу или мају 1978. године), ради упознавања са грађењем ауто-путева, односно постојећих ауто-путева и организацијом одржавања ауто-путева и осталих путева.
13. Настојање да се остваре сви закључци усвојени на XXI годишњој скупштини у Новом Пазару као и закључци са X скупштине Савеза друштава за путеве Југославије, који се односе на наше друштво.

КОМИСИЈЕ ДРУШТВА

Разматрајући предлоге за конституисање комисија Друштва, Извршни одбор је изабрао: Радована Радомана, дипл. грађ. инж. из Института за путеве — за председника Комисије за организациона питања (која има 8 чланова); Момчила Крстајића, дипл. инж., из Завода за пројектовање „Траса“ — за председника Комисије за стручно уздизање, предавања и везе; Вићентија Капларевића, дипл. инж., из Предузећа за путеве „Београд“ — за председника Комисије за финансијска питања; Милорада Терзића, дипл. инж., из Главне инспекције НО — за председника Комисије за

путну регулативу; Војислава Вајду, дипл. инж., из Дирекције за изградњу и реконструкцију Београда — за председника Комисије за међународне везе; др Здравка Јоксића, дипл. инж., из Института за испитивање материјала СР Србије — за председника Комисије за научни рад и публикације; Драгољуба Маџуру, дипл. инж., професора Саобраћајног факултета у Београду — за председника Комисије за студије, пројектовање и димензионирање коловозних конструкција; Градимира Луковића, дипл. инж., из „Београдпута“ — за председника Комисије за градски саобраћај и саобраћајнице; Тихомира Тепавчевића, дипл. инж., из Института за путеве — за председника Комисије за планирање и развој мреже; Владету Миловановића, дипл. инж., из Предузећа за путеве „Београд“ — за председника Комисије за одржавање путева; Милисаву Алексића, дипл. инж., из Секретаријата за инспекцијске послове — саобраћајне инспекције — за председника Комисије за безбедност саобраћаја; Милоша Лукића, дипл. инж., професора Саобраћајног факултета — за председника Комисије за аеродроме и Добришу Кривића, дипл. инж., из ВП 7960 у Београду — за председника Комисије за народну одбрану и друштвену самозаштиту.

Сви председници комисија који у прошлом сазиву нису поднели програме рада обавезни су да их за прву наредну седницу Друштва поднесу Извршном одбору на усвајање.

У оквиру припреме саветовања о одржавању путева, Извршни одбор је формирао комисију која ће припремити тезе за израду реферата до прве седнице Извршног одбора. Рок за израду реферата за ово саветовање и његово одржавање је крај 1977. године.

У информацији о току израде упутства за пројектовање система одводњавања на путевима истакнута је обавеза и спремност обрађивача задатка — Завода за пројектовање „Траса“ — да нацрт упутства заврши до краја јуна 1977. године и достави га Савезу друштава за путеве Југославије.

Председник Друштва проф. Живорад Букић захвалио се домаћину седнице Предузећу за путеве „Београд“ на заиста примерно организованом седници у Ваљеву, уз разгледање пута Чукарица — Остружница — Обреновац — Шабац, пута Шабац — Ваљево, моста преко Саве код Шапца и споменика Стјепану Филиповићу у Ваљеву.

После седнице Извршног одбора одржана су два предавања. О стању путне мреже у Подрињско-колубарском региону говорио је Душко Радосављевић, дипл. инж., технички директор Предузећа за путеве „Београд“, а по пројектовању пута Ваљево — Похута — Рогачица Владан Шевчик, дипл. инж., саветник у Институту за путеве — Заводу за пројектовање „Траса“ из Београда.

Милорад Терзић, дипл. инж.

28. јун — дан путара Југославије

Када је двадесет пет хиљада радника предузећа за путеве Југославије 28. јуна 1961. године први пут удружено прославило овај дан као свој, био је то почетак јубилеја који се, ове године, прославља већ шеснаести пут.

За овај дан везане су историјске одлуке Савезне народне скупштине о изузимању путева из домена буџетског алиментирања — формирањем путне привреде, као и укључивањем радника предузећа за путеве у самоуправну структуру друштва.

Тога дана 1961. године Савезна народна скупштина је донела Основни закон о јавним путевима и Закон о предузећима за путеве. Ови закони, су унели дубоке друштвено-револуционарне промене у основе развоја и модернизације путева одредивши да корисници путева путем разних накнада плаћају цену за коришћење пута. Овако убрана средства чине материјалну основу репродукције путева, с тим да се и надаље очекује да ће у же и шире друштвено-политичке заједнице као представници будућих корисника путева својим средствима допринијети бржем процесу модернизације путне мреже.

Не занемарујући и друштвени интерес за стање путева, новина се састоји у томе да се на путевима, применом Закона из 1961. године, привређује тако што се за њихово коришћење у разним облицима наплаћује накнада од власника друмских возила — као корисника путева. Према томе, инаугурисане су основе путне привреде,

чија економска способност расте у сразмери са порастом друмског моторног саобраћаја и интензитетом коришћења путева.

Развој и унапређење путева нису више везани за буџетско алиментирање, које није било и није могло бити у сразмери са кретањем у развоју друмског саобраћаја.

Формирањем основа путне привреде развој и унапређење путне мреже доведени су у корелацију са развојем и унапређењем друмског саобраћаја, и то, пре свега, моторног. Сасвим је разумљиво да са порастом броја моторних возила и интензитета коришћења путева расту и приходи путне привреде, односно јачају њене економске позиције за унапређење и модернизацију путне мреже. Све то утиче и на развој моторног саобраћаја.

Нови систем привређивања на путевима, инаугурисан поменутим законима, заснива се на чврстој економској повезаности и заинтересованости власника друмских возила и путне привреде. Та њихова повезаност и чини покретачку снагу развоја и унапређења путне мреже.

Ови закони били су пионирски корак ка укључивању путева у укупну тржишну структуру друштва, што је већ само по себи било квалитативан скок у односу на претходно стање — када је пут био брига јавне власти и трошак буџета друштвено-политичких заједница. Њихово спровођење није текло баш једноставно, и то из два основна разлога:

— Број друмских возила, па и моторних, био је врло мали да би друмски саобраћај плаћањем накнада за путеве могао обезбедити одржавање и уз то реконструкцију заостале путне мреже.

— Ради иницирања бржег развоја друмског саобраћаја, а нарочито моторног, уведене накнаде за путеве биле су прениске.

Ове године навршава се шеснаест година егзистирања путне привреде као засебне, самосталне целине. Може се рећи да постигнути резултати не само охрабрују већ и доказују да је нађен правилан пут укључивања путева у тржишну привреду земље. Из године у годину расту средства путне привреде, а у сразмери са порастом броја друмских возила и интензитет коришћења путне мреже, уз боље одржавање, сталне реконструкције и изградњу нових путева.

До данас није било могуће обезбедити да се укупна путна мрежа адаптира према потребама друмског саобраћаја. Разлог су инфлациона кретања привреде, али и прениско одређене накнаде за путеве. Довођењем у склад цена накнада за путеве са новим нивоом цена репродукционог материјала на тржишту путна привреда добила би економске претпоставке за властиту репродукцију. Ово треба што пре учинити, али ће ипак и надаље бити потребна материјална помоћ друштвено-политичких заједница ради изградње нових и реконструкције постојећих ауто-путева.

Потпуно економско осамостаљење путне привреде биће могуће тек у будућности, када број моторних возила знатније нарасте (сада их у САП Војводини има око 300 хиљада, што је троструко више у односу на 1971. годину).

Све ово не негира, међутим, чињеницу да су путеви доношењем поменутих закона укључени у тржишну структуру привреде већ само указује на то да се уз доминантност у привређивању на путевима испољава и колективна брига друштвено-политичких заједница као представника будућих корисника путева за стање путева. Пут се не гради или реконструише само за једну већ за многе године у којима ће се као корисници појавити и данас непознати власници друмских возила.

Један од видова поменутих бриге су и одскора уведени зајмови и самодоприноси као вид стицања средстава намењених путној привреди, опште поздрављени и усвојени у јавности.

Све до доношења поменутих закона радници су на путевима имали статус радника у јавној управи, без икаквих самоуправних права. Доношењем Закона о предузећима за путеве у читавој земљи су конституисана

предузећа, изабрани управни одбори и раднички савети, чиме су радници добили самоуправно право да сами решавају о својој судбини и развоју и право да остварени доходак распоређују својим одлукима. До тада овај део радничке класе Југославије није био укључен у самоуправне токове нашег друштва.

Формирање предузећа за путеве и одговарајућих органа радничке самоуправе унело је снажан замањ у развој организације одржавања и реконструкције путева у нашој земљи. Самоуправни органи постали су носиоци укључивања све новијих и савременијих оруђа за рад у радни процес. Разрађивањем правилника о унутрашњој расподели подстакли су правилно награђивање за уложени рад и стимулисали укључивање све квалификованије радне снаге у производни процес.

Процес развоја радничког самоуправљања у предузећима за путеве отпочео је пре петнаест година. Остварени резултати недвосмислено упућују на закључак да је тај процес ојачао и учврстио ова предузећа. Њихова техничка опрема и технологија рада прате данас европска достигнућа у области путноградње.

Радници „Војводинапута“, јединог предузећа за путеве у САП Војводини, у својим радним организацијама широм покрајине обележили су са пуно поноса Дан путара смирајући постигнуте резултате и констатујући да су на путу прећеном од свога оснивања 1965. године, захваљујући развоју самоуправних односа, реализовали снажан техничко-технолошки развој свога предузећа, а прогресивним разрешењем расподеле дохотка развили радни ентузијазам запослених, што све надахњује на нове прегоре и нове задатке, нарочито данас када прослављамо јубилеје председника Тита. На свечаним прославама пригодним програмом обележена је 85. годишњица Титовог рођења и 40. годишњица његовог доласка на чело КПЈ, а потом су радницима који су деценију провели у Предузећу додељене награде и плакете. На крају је радницима других југословенских путних предузећа са којима „Војводинапут“ дуго година сарађује упућен поздрав.

СРЕТАН ВАМ ПРАЗНИК, ПУТАРИ ЈУГОСЛАВИЈЕ!

Светислав Стојановић, техн.

Путовање — вид стручне награде

УВОД

Студијско путовање у иностранство у циљу подизања стручног нивоа инжењера и техничара, предвиђено Програмом рада Друштва за путеве Војводине за 1977. годину, организовано је од 27. маја до 4. јуна ове године.

Одабрана маршрута кроз Југославију, Аустрију, СР Немачку, Лихтенштајн, Швајцарску, Француску и Италију омогућила је учесницима путовања кратко али непосредно упознавање са достигнућима у грађењу ауто-путева, тунела и градских саобраћајница и у овим европским земљама и у другим нашим републикама — СР Хрватској и СР Словенији.

Путовање је реализовано уз помоћ Пословнице „Компас“ из Новог Сада. Учествовало је 46 стручњака из тринаест организација удруженог рада из 6 места у САП Војводини.

Успеху и квалитету путовања нарочито је допринело залагање инжењера Бранислава Јаковљевића, Јована Станића и Мирчете Радовића, који су током путовања пружали стручне информације и детаљне податке о пређеним деоницама.

МАРШРУТА

Пошло се из Новог Сада, што је учесницима омогућило да се упознају са планираним развојем саобраћајница у овој гради, посебно са изградњом новог градског моста преко Дунава, и њиховим повезивањем са савременим путем Е-5. Доласком у

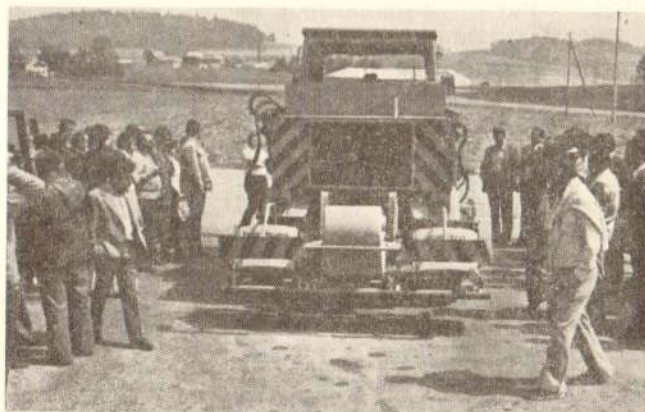
Бачку Паланку изнети су подаци о мосту „25. мај“ преко Дунава. Учесници су упознати и са системом наплате на овом мосту.

Изласком на савремени пут Београд — Загреб (Е-70) отпочело је стручно информисање о изградњи ауто-пута „Братство-јединство“, као и о плану за његово претварање у трансјугословенски ауто-пут. Учесници су затим упознати са подацима о путу Загреб — Љубљана, а на граничном прелазу према Аустрији са тунелом Љубељ.

На пропутовању кроз Аустрију учесници су разгледали ауто-пут Клагенфурт — Филах — Салцбург, тунеле Кашберг, Тауерн и Луег и систем наплате на ауто-путу кроз Аустрију. На деоници кроз СР Немачку упознати су са ауто-путем од Салцбурга до Минхена. Током три дана боравка у Минхену посетили су градилишта подземне и надземне железнице и метроа и аутобусом разгледали саобраћајнице — спољашњи и средњи ринг, као и олимпијски комплекс.

У Швајцарској, група је прошла деоницама ауто-пута од реке Рајне (границе са Лихтенштајном), преко Цириха, Берна, Лозане, до Жене, са успутним задржавањем на карактеристичним објектима и обиласком саобраћајница у наведеним градовима. У Шмитену, поред Фрајбурга, организована је посета фарбици грађевинских машина „Boschung“, Љубазни домаћини су у току петочасовног програма упознали учеснике овог путовања са асортиманом машина које производе у фабрици у Шмитену, демонстрирали рад појединих машина на опитној деоници фабрике у Түценбергу и омогућили посету бази за летње и зимско одржавање путева у Фрајбургу. Приказан им је и електронски апарат за евидентирање снежних падавина и дебљине снежног покривача који алармира пункт за одржавање путева.

На кратком делу ауто-пута Е-218 кроз Француску (око 80 км), од Жене до Шамонија,



Сл. 1 — Демонстрација рада Босхунгових виброплоча-опитни полигон у Түценбергу.

учесници су упознати са системом наплате на овом ауто-путу и самом деоницом.

Гранични прелаз из Француске у Италију — тунел Монблан детаљно је такође прегледан и анализиран. Учесницима је саопштено доста података о овом грандиозном објекту (о мерењу аерозагађења, вертикалној сигнализацији, контроли брзине кретања возила и обезбеђењу минималног растојања између возила).

Кроз Италију пут је водио преко Аосте, Ивреје, Наваре, Бергама, језера Гарда, Вероне, Падове и Венеције до Трста. Учесници су упознати са ауто-путем који сече северни део Италије, начином спречавања замрзавања коловоза на објек-

тима поред реке Доре код Аосте, где се коришћењем малих термоцентрала цевима греју коловози, затим са интересантним архитектонским решењима мотела Павези — преко целог профила ауто-страде и решењем саобраћајног чвора на уласку у Венецију.

На повратку кроз Југославију путовало се деоницом ауто-пута Раздрто — Врхника. Потом је посећено градилиште ауто-пута према Љубљани, на коме се преко лоших терена примењују савремена решења премошћавања помоћу фолија.

ЗАКЉУЧАК

Ово путовање, на коме су пребена 3.200 км, омогућило је уче-

сницима да се поред стручног програма упознају и са културно-историјским знаменитостима земаља које су посетили. Искуства стечена на овом путу могу нашим стручњацима да послуже као оријентација приликом пројектовања, грађења и одржавања саобраћајница у нашим условима. Технички услови грађења стално се усавршавају и допуњују, што је резултат технолошког прогреса, па стога, поред редовног праћења литературе, организовање оваквих и сличних студијских путовања може да постане стална пракса и вид праћења нових услова и начина извођења путева.

Светислав Стојановић, техн.

Посета изложби грађевинских машина у Минхену

У организацији регионалних самоуправних интересних заједница за путеве из Осигека, Загреба, Ријеке и Сплита, посредством Ауто-мото савеза Хрватске, организована је посета Изложби грађевинских машина у Минхену. Наши стручњаци имали су прилику да се упознају са најновијим достигнућима машиноградње и применом тих машина у нискоградњи, углавном у области путоградње и одржавања.

Посебно је била изложена опрема за лабораторијску контролу приликом извођења радова, и то како земљаних тако и асфалтерских и бетонских.

Веома импресивно су деловали булдожери и утоваривачи — светски рекордери јапанске фирме »Komatsu« — булдожер D 455A, са мотором од 620 KS и тежином 76 t и утоваривач D 155 S-1 снаге мотора 350 KS, тежином 42 t и запремином кашике 5 м³.

После разгледавања изложбе у просторијама Ауто-мото клуба ADAC и њиховим посредством уговорен је састанак са руководиоцима Стручне службе Министарства саобраћаја Баварске. Представници самоуправних интересних заједница

посебно су се интересовали колико се издваја за одржавање путева и ауто-путева на подручју Баварске. За магистралне путеве даје се годишње за одржавање 6.000 до 7.000 марака по километру, а за ауто-путеве око 28.000 марака. Веома интересантан је и податак да је само за со у току прошле зиме за 600 км ауто-пута потрошено 2,4 милиона марака.

Што се тиче контроле возила, односно осовинског притиска, он се на граници редовно контролише, а на подручју Баварске једном месечно праве се „шпиц-контроле“. Свако возило чији је осовински притисак до 10% већи од дозвољеног (10 тона) пушта се даље али уз плаћање казне, док у случају већег преоптерећења возило не може даље док се оптерећење не смањи на прописани осовински притисак.

Изградња путева планира се за 15 година, с тим што се сваких 5 година планови ревидирају.

Планирање појединих праваца, односно давање приоритета обавља се после компјутерске обраде. Компјутер практично одређује правце који су приоритетни за привреду СР Немачке.

На повратку из Минхена уговорен је састанак са секретаром клуба ARBO у Грацу. Он је обавестио госте о раду овог ауто-мото клуба и о проблемима аустријске путоградње.

Интересантан је податак да годишње штете од спајкова на аустријским путевима износе 500 до 600 милиона шилинга. Зато се ради на томе да се забрани њихова примена. За сада се планира да забрана уследи до 1980. или 1981. године, са надом да ће се до тада наћи повољнији начин за вожњу по залеђеном коловозу, уз његово истовремено чување од прекомерног хабања.

Клуб ARBO се залаже да се поред сигурносних појасева у кола обавезно постави и наслони а главу, јер сам појас у директном судару има поред предности у погледу повећања сигурности возача и једну ману — глава добија повратни трзај и редовно долази до пуцања 4. пршљена кичме.

Можда не би било на одмет да се о томе размисли и у нашој земљи.

Припремио:
Иван Барац, дипл. инж.

Саветовање експерата Социјалистичких земаља и конгрес Чехословачког Удружења за путеве

Саветовање

У Старом Смоковцу, у Чехословачкој, одржано је од 11. до 14. маја 1976. године саветовање експерата социјалистичких земаља о проблему прогресивне изградње коловозних конструкција са асфалтним застојем, као и Конгрес Чехословачког удружења за путеве, посвећен истој проблематици.

На саветовању је поред још 10 референата из социјалистичких земаља учествовао и један представник Југославије, проф. др Здравко Јоксић, са рефератом „Флексибилне коловозне конструкције — новине у грађењу и модернизацији путева у Југославији“. Приказано је укупно 30 реферата, од чега 26 националних, а у њима и касније у дискусијама изложена су искуства, резултати истраживања и закључци из дискусије експерата.

На основу дискусије на сасланку међународних експерата, представника факултета, високих школа и научних института Чехословачке усвојени су закључци, према темама саветовања. Због интересантности, овде ће бити приказани у целини.

ЗАКЉУЧЦИ

Тема 1 — Понуђена концепција за коловозне конструкције

За изналажење најпогодније врсте коловозне конструкције, са димензијама које одговарају постављеним захтевима, потребна је и одговарајућа метода. Постојање једне усвојене

методе нужна је претпоставка за израду типских подлога, каталога и сличног.

Савремене методе које су данас на располагању концепцијски су сличне једна другој. Полазе од модела са вишеслојним системом, за који су позната математичка решења. За одређивање критеријума за напоне или релативне деформације (промене облика) користе се сазнања стечена на основу мерења и испитивања на путевима у експлоатацији или на опитним деоницама.

Сложеност проблема при одређивању димензија коловозне конструкције не треба да се одражава компликованошћу понуђене методе. Зато је при истраживању меродавних фактора нужно утврдити који од њих утичу на особине и понашање коловозне конструкције. После детаљнијег анализирања фактора, неопходно је уопштавање оних који се користе у предложеној методи. Даљи развој метода повезан је са прецизнијим утврђивањем критеријума.

При истраживању понашања коловозних конструкција у експлоатацији и предлагању метода морали би да се одреде и посебни критеријуми.

Тема 2 — Хидролошки и топлотни режим у основи коловозне конструкције

— Допуштено издизање, односно бубрење коловозне конструкције могуће је узети у обзир,

осим преко индекса мрза, деформационе способности коловозне конструкције, дебљине и структуре коловозне конструкције и сигурности вожње у вези са функционалним значајем саобраћајнице, и кроз степен неједнакости издизања коловозне конструкције и хидролошке односе у њеној основи.

— Уједначеност издизања коловозне конструкције у подужном смислу могуће је обезбедити нарочито приликом извођења великих радова. У вези с тим, уједначење носивости основе коловозне конструкције, односно доњег строја пута могуће је ако се материјал побољша обрадом хемијским средствима.

— Повећање напона у коловозној конструкцији услед издизања коловозне конструкције не може да се израчуна. Препоручује се зато моделско или неко друго експериментално одређивање ових утицаја.

— Циклуси поступака смрзавања и одмрзавања у току зима утичу на дебљину и доње слојеве у основи коловозне конструкције.

Чини се да ова цикличност у постелици и доњем строју није доказана. Нужно је у току нових истраживања преиспитати да ли су нормом предвиђени захтеви за путно-грађевинске материјале са овог становишта задовољавајући и да ли нису претерано високи.

Тема 3 — Утицај топлотног режима коловозне конструкције на њено држање и пројектовање

— Топлотни режим коловозне конструкције са асфалтним застором од изванредног је значаја за њено држање. Стога је врло важно да се он узме у обзир, у погодној форми, при пројектовању или при оцењивању посматране коловозне конструкције.

— Карактеристике топлотног режима зависе од климатских услова и структуре коловозне конструкције. Оне се могу одредити директним посматрањем-статистичким процењивањем дотичне вредности или на основу климатских услова (интензитет сунчевог зрачења, температура ваздуха, евентуално и интензитет ветра) и топлотно-термичких карактеристика материјала у коловозној конструкцији.

— Утицај топлотног режима на пројекат коловозне конструкције мора да се процени:

- а) на основу карактеристичне за целу годину;
- б) на основу карактеристичне температуре за поједина годишња доба, при чему се мора узети у обзир колико дуго трају поједина годишња доба (уз даље прецизирање одређивање међусобног утицаја различитих климатских подручја и различите структуре коловозних конструкција);
- в) уз комплексно процењивање топлотних утицаја у појединим системима доњег строја, при чему се морају узети у обзир конкретан ток и кретање температуре у коловозној конструкцији, заједно са дејством оптерећења; ово је могуће постићи само ако се подаци обрађују уз помоћ рачунара.

— Неопходно је, осим тога, проценити утицај топлоте на карактеристике деформација, чврстоће и замора путнограђевинских материјала и коловозне конструкције као целине.

— Показало се да статистички треба допунити материјал у вези с топлотним режимом коловозних конструкција са асфалтним застором и утврдити

односе између спољних фактора (климатски утицаји) и унутрашњих фактора (топлотно-техничке карактеристике путнограђевинских материјала и простирање топлоте кроз коловозну конструкцију).

Тема 4 — Саобраћајно оптерећење коловозне конструкције у вези с њеним веком трајања

Као наредни задатак у проблематици истраживања саобраћајног оптерећења у вези с веком трајања коловозне конструкције препоручује се детаљније проучавање следећих тачака закључака:

— При прецизирању предложеног параметра саобраћајног оптерећења нужно је предузети одређена истраживања о проблему еквивалентног осовинског оптерећења у вези с конструкционим решењима нових врста тешких возила (камиона) и њихових гарнитура-спојева који се односе на предвиђени параметар у развоју тешког друмског саобраћаја.

У вези с тим мора се преиспитати комплекс параметара нових конструкција пнеуматика у вези с утицајем контактнoг притиска на напрезање у коловозној конструкцији.

— Све док се не буде располагало тачним подацима о тешком саобраћају и структури возила, односно појединих гарнитура, неопходним за димензионирање коловозних конструкција, пожељно би било да се при категорисању саобраћајног оптерећења на основу доступних података добивених бројкама саобраћаја за одређивање интензитета саобраћаја користи једноставнија метода.

— До сада још нису довољно разјашњене функционалне везе између експлоатационе способности, појаве оштећења и века трајања коловозне конструкције. Неопходно је, такође, одредити и економску оправданост етапне изградње путева и утицај цикличног обнављања експлоатационе способности — у употребљивости коловоза на планирани и стварни век трајања.

У источноевропским земљама недостају одговарајућа метода и јединствени класификациони систем за одређивање индекса

употребљивости коловозних конструкција.

— Приликом истраживања саобраћајног оптерећења у вези с веком трајања коловозне конструкције нужно је ослонити се на резултате теоријских решења, као и на резултате експерименталних радова у области динамичких утицаја возила на коловозну конструкцију и на погодан начин искористити нова сазнања из ове области у методама за пројектовање.

— Као право решење приликом истраживања утицаја саобраћајног оптерећења на замор и век трајања коловозних конструкција показала се примена одабраних потеза у путној мрежи са стварним саобраћајним оптерећењем и са аутоматизованим регистровањем величине осовинског оптерећења. За истраживања дејства нових и планираних врста тешких возила (камиона) са различитом расподелом возног дела-шасије, осовина и различитим конструкцијама пнеуматика на величину напрезања и замора коловозних конструкција погодне су опитне деонице са кружним и праволинијским опитним полигонима.

Тема 5 — Карактеристике материјала и њихово одређивање Није било закључка.

Тема 6 — Испитивање материјала за флексибилне коловозне конструкције и тенденције у свету у погледу контроле квалитета грађевинских материјала

Основна претпоставка при пројектовању појединих врста слојева коловозне конструкције је обједињавање испитивања материјала у основи и испитивање везивних средстава, као и одржавање јединственог поступка испитивања.

За дефинисање мешавине, агрегата и везива треба узети одговарајуће узроке који одговарају симулирању саобраћајних дејстава.

За сваку врсту испитивања треба одредити меродавну температуру и врсту оптерећења — која зависи од функције времена.

За испитивање новоутврђених особина, које се односе посебно на замор и век трајања, морају

да се одреде и тачно дефинишу јединствени описи појединих конструктивних елемената и основне спецификације услова за провођење испитивања.

Потребно је уложити напоре да се наведени проблеми реше настављањем заједничких истраживања и развојних решења и разменом прописа у оквиру веза које већ постоје између социјалистичких земаља.

Тема 7 — Утицај поновљених оптерећења на механичке утицаје путно грађевинских материјала

Утицај релативне деформабилности ϵ доњих ивичних равни чврсто залепљених-повезаних слојева на век трајања коловозне конструкције од посебног је значаја, због чега је неопходно утврдити тачне вредности релативних деформабилности ϵ . За одређивање параметарске вредности замора од нарочите важности је и дефинисање самих опита (фреквенција периода мировања). Због тога је потребно уједначавање, односно стандардизација испитивања.

— Нужно је тачно специфицирати и из добијених чињеница при провери параметара замора симулирати врсту замора коловозне конструкције са свим променама у време грађења (топлота, влажност, модул еластичности, Поасонов број), и то у току дана, година, годишњих доба.

Испитивања треба наставити и у односу на замор материјала — применом метода константног притиска, као и оних са сталним деформисањем.

— Неопходно је утврдити и корелационе везе између резултата добијених испитивањем замора материјала појединих слојева коловозне конструкције и замора целокупне коловозне конструкције.

— За решавање наведене проблематике, од велике би користи било усвајање заједничког програма поменутих задатака у оквиру социјалистичких земаља.

Тема 8 — Понашање једног вишеслојног система при статичком и поновљеном оптерећењу-моделска испитивања на опитним полигонима

— Може се слободно рећи да понашање једног вишеслојног система коловозне конструкције при динамичком оптерећењу обухвата два ступња у решавању:

— замор материјала појединих слојева коловозне конструкције, као аналитички систем;

— век трајања одређен са КСД, као синтетички систем;

Замор материјала одредиће се погодним поступком у лабораторијским условима, а век трајања на моделима са кружним или праволинијским опитним стазама, односно деоницама.

Тема 9 — Каталог типова коловозних конструкција

Из дискусија произилази препорука за издавање каталога коловозних конструкција израђеног на основу метода димензионирања. Зато се мора обратити посебна пажња на стварање нужних полазних претпоставки за издавање каталога, као и становишта у погледу карактеристика димензионирања и појединих оптерећења.

Тема 10 — Предложене методе за појачање коловозних конструкција

— Приликом предлагања појачања коловозне конструкције мора се одабрати таква методологија мерења и процене која омогућава масовно прикупљање података, уз максималну могућу тачност.

— Методе мерења морају се толико усавршити омогуће потпуно аутоматизовано масовно прикупљање потребних података, уз уношење најзначајнијих утицаја, као што је, на пример, релативна промена облика у вези са доњом површином горњег везног слоја и променом облика

притиска на постељицу (доњи строј).

— Треба израдити и типски каталог за појачање коловозне конструкције.

Завршне одлуке из дискусије експерата социјалистичких земаља

У току дискусије указано је на сложеност проблема и на најновији напредак у научним сазнањима у области димензионирања флексибилних коловозних конструкција и метода испитивања. Завршни део дискусије показао је потпуну једнодушност у погледу концепцијских решења и одређивању истраживачких програма за будућност. Но, дискусија није утврдила данашње конкретне опитне и контролне методе и њихово обједињавање у оквиру сарадње социјалистичких земаља.

Ова проблематика нарочито је актуелна за наредни временски период, у коме ће методе испитивања бити осавремењене у складу са новим сазнањима у техници грађења путева.

Ради обједињавања метода испитивања, у септембру 1976. год. одржаће се у Будимпешти III дискусија експерата социјалистичких земаља. Као основа за ову дискусију послужиће попуњени упитници о конкретним поступцима обављања неких опита у појединим земљама. Овај упитник припремиће организатор следеће дискусије експерата из социјалистичких земаља и послати га стручним и научноистраживачким друштвима ових земаља, као и истакнутим стручњацима из те области.

Дискусија експерата из социјалистичких земаља протекла је у знаку добрих пријатељских односа заснованих на претходном дугогодишњем познанству и другим облицима међусобне сарадње.

Дискусија је била целисходна и корисна за земље учеснице и тиме испунила очекивања организатора саветовања.

Припремио

З. Јоксиф, дипл. инж.



ЉУБОМИР ФИЛИПОВИЋ,
дипл. инж.

Заслужни чланови Друштва

Овај кратки напис о једном од наших најистакнутијих инжењера-путара, колеги Љубиши Филиповићу, објављујемо поводом додељивања Ордена рада са црвеном заставом овом врсном стручњаку, којим га је одликовао председник СФРЈ Јосип Броз Тито за активан, самопрегоран и успешан рад у организацијама инжењера и техничара и Друштву за путеве СР Србије.

Стара латинска пословица, у коју човек готово и да поверује у овом случају, каже: »Nomen est omen«. Ако се само мало трансформише, прошири и прогумачи тако да и датум рођења може понекад да буде омен — знамење, предсказање, наслеђивање будућности... много говори о нашем колеги Љубомиру Филиповићу. Рођен је (1916. у Параћину) на дан 1. маја — радничког и социјалистичког празника. Помињући то као куриозитет и случајност, треба додати и то да се целог века тако и понашао, и за то борио.

Тим путем упутила га је већ и породична традиција. Његова мајка Драга познавала је Димитрија Туцовића и Душана Поповића и кретала се у друштву које је у то време било задојено социјалистичким идејама. Од њих је примала идеје социјализма, којих ће се доследно држати целог свог живота и због којих ће готово цео последњи рат провести по затворима и концентрационим логорима. Данас та још крепка

старица, 82 су јој године, поносито носи знак наше револуције — Споменицу првоборца 1941.

Љубомир Филиповић одрастао је у Пожаревцу, код ујака. Један од њих — Милан Марић бавио се углавном техничким пословима. Водио је малу ливницу, монтирао челичне мостове и сл. Љубомир Филиповић је ту, помажући ујаку у послу, стицао прва сазнања о техници, која ће га касније и определити за студије на Техничком факултету.

Осим утицаја мајке, имао је срећу да међу његовим гимназијским друговима буду и двојица која ће касније постати народни хероји — Божидар Димитријевић и Јован Шербановић. Међу тадашњим пожаревачким гимназијалцима било је и доста других задојених социјалистичким идејама. Зато је Љубомир Филиповић био врло активан у школској књижевној дружини, борећи се за напредна схватања. Исто тако понашао се и на Грађевинском факултету, на који се уписао 1934. године. Одмах по доласку био је изабран за секретара Удружења студената грађевинске технике. Током студија другови су га стално бирали као свога представника у Управу овог удружења, као и у друге студентске форуме...

Смештен у Студентском дому, делујући као припадник напредног студентског покрета, постао је и председник Академског клуба „Студентски дом“, а

у предвечерје великог рата (1939. године) и руководиоца Првог добровољног студентског батаљона, основаног у акцији коју је Партија тада водила под паролем „Бранићемо земљу“ — у време напада фашистичке Немачке на Чехословачку. Полиција га је уочила врло брзо. Прогањан је и хапшен више пута а 1940. принуђен и да напусти Београд.

Као скојевац (од 1939) укључио се у септембру 1941. године у борбене редове народно-ослободилачке борбе, а 1943. постао и члан Комунистичке партије Југославије. Активан учесник у револуцији, после ослобођења изузетно се ангажовао као политички теренски радник, а у исти мах и организатор и руководиоца радова на обнови путева и мостова.

Завршивши студије (1949. године — дипломским радом из области путева), не напуштајући Армију, радио је на пројектовању и грађењу путева. Одлазак у Сједињене Америчке Државе 1950. године преломни је тренутак у његовим техничким схватањима и погледима.

Током три месеца проведена у Америци толико је много сазнао не само о механизацији радова на путевима већ и о новим материјалима и коловозним конструкцијама, методама и опреми лабораторија за испитивање да се после повратка у земљу из свег срца залагао, па на крају и успео да се у оквиру Института за инжењеријске и заштитне конструкције форми-

ра савремена, изврсно опремљена путна лабораторија за испитивања угљоводоничних везива, али и за геомеханичка испитивања. У тој лабораторији је, поред рутинских испитивања, организовао и интензиван и студиозан истраживачки рад. Какав, сведочи и податак да је проф. Миле Марковић, добивши један од извештаја из те лабораторије, снажно импресиониран, рекао да је то „студија, а не атест“. Тој лабораторији је на једном од најсадржајнијих конгреса путара (1961. године у Нишкој Бањи) одато високо признање за развој нових метода у испитивању тла и материјала, а и целом Институту за развој наше путарске науке и струке.

У свему томе не сме се заобићи **стабилизација тла** која би с правом могла назвати животним делом Љубомира Филиповића. Он је, поред многих других инжењера и техничара који су на њој радили, свакако један од оних који су се највише борили да се та савремена метода уведе у наше пројекте и извођење радова, и то у тој мери да данас готово да и нема пројеката пута а да се не предвиђа одговарајућа стабилизација, у мањој или већој мери, наравно.

У ствари, тај стручни и научни појам — стабилизација тла — у нашем је путарству нераздвајно везан за име Љубомира Филиповића, тако да нећемо погрешити ако га назовемо протагонистом стабилизације тла у нашој земљи. Но, да би се избегла једностраност у приказу његовог стручног профила, треба свакако истаћи и његове бројне студије и радове у области истраживања и испитивања материјала за путеве, као и пројектовања и грађења путева и аеродрома, почев од (механике тла и сл.) па до организације и механизације радова у путоградњи.

И хабилитациони рад Љубомира Филиповића везан је за стабилизацију. Конкретно, то је „Стабилизација тла кречом“. Научна комисија Грађевинског факултета високо је оценила тај рад као „веома значајан допринос којим се кроз примену нових метода... указује и на пут којим треба даље ићи“...

Сагледавши технички и економски значај стабилизације инж. Филиповић јој је посветио највећи део своје неисцрпне енергије. О геомеханичким испитивањима тла и његовој стабилизацији држи и семестралне курсеве на Грађевинском факултету, а одржао је и бројна предавања широм Србије како би проширио ту идеју. Његови реферати запажени су и на стручним конгресима, како нашим тако и међународним, доnoseћи му титулу изврсног познаваоца ове значајне материје.

— Почели смо од тога — каже Љубомир Филиповић сећајући се првих наших практичних корака у стабилизацији — што смо на једном аеродрому нашли оштећену, зарђалу страбаг машину са једним ротором. Касније смо за експерименталне радове примењивали оно што се могло наћи — пољопривредну механизацију: тањираче, култиваторе, дрљаче и слично постижући тако ипак добре и охрабрујуће резултате, и то најпре на сеоским путевима у Војводини. Она је заинтересовано прихватила наше предлоге и својим разумевањем омогућила наше прве истраживачке радове. Сада се, природно, примењује савремена специјална механизација, па се постижу и бољи резултати, који се могу мерити и светским мерилима.

— Експериментисали смо свим материјалима, примењујући увек оне који одговарају природи тла и пружају шансу за успех. Стабилизација је рађена и механичким путем — шљунком и туцаником, али и хемијским методама — битуменом и катраном, цементом и кречом. Доста смо се, и то са знатним успехом, бавили и комплексном стабилизацијом тла, при чему су стабилизациони агенси били цемент, креч и водено стакло.

— На крају, вредан је помена и један догађај који звучи као анегдота. Требало је на једном градилишту отпочети радове без одлагања, мада је терен био расквашен дуготрајним кишама, а механизација је била изузетно тешка. Пokuшало се, а кад се у блату заглибила прво једна, па онда и друга машина, стало се у недоумици: шта сад? Убрзо је нађено реше-

ње: терет је посут негашеним кречом који је потом провизорно помешан са земљом. Тако је остварена нека провизорна стабилизација и омогућен рад машина, па је и посао потекао успешно.

Љубомир Филиповић један је од оснивача — и први секретар — Друштва за путеве СР Србије. Још од првих послератних година један је и од најактивнијих чланова већине наших стручних друштвених организација — ранијих друштава, а садашњих савеза за путеве, савеза и друштава грађевинских инжењера и техничара, Друштва за механику тла и фундирање и др. Сада је председник Савеза грађевинских инжењера и техничара Југославије.

Све те наше стручне друштвене организације, почев од највише — Савеза инжењера и техничара Југославије, па до Савеза грађевинаца и Друштва за путеве Војводине, изабрале су га за свог почасног и заслужног члана. За знатне заслуге у рату, као и за неуморан рад и успехе у послератној делатности Љубомир Филиповић добио је и бројна одликовања и друга признања.

Упитали смо га какви су му даљи планови, после недавног, по нашем схватању прераног одласка у пензију, јер је још у пуној физичкој, интелектуалној и стваралачкој снази. Уз дискретан осмех, одговорио је — на свој начин:

— Радићу и даље. Сви ви знате да сам одувек био радни председник. У Савезу грађевинаца увек је пуно посла и задатака, па зато сваког јутра одем тамо да урадим оно што председника очекује. Иначе, имам намеру да у струци радим и даље. Доприносићу колико год могу — саветом, мишљењем, чланком, предавањем, студијом. Неће ми бити живот празан, не бојте се — напалио се на крају.

Знајући добро Љубомира Филиповића, знамо да ће и даље бити у акцији још дуго, пун идеја и иницијатива, вредан и радан као и увек до сада.

Припремио:
Милутин Максимовић,
дипл. инж.

ОСВРТ

Од 24. до 26. новембра 1976. године у Цавтату је у организацији Југословенског друштва грађевинских конструктора организован симпозијум са темом: „Грешке, санације и искуства у инвестирању, пројектовању, грађењу и експлоатацији грађевинских објеката“. Захваљујући доста широкој тематици, одзив стручне јавности био је изненађујуће велики. Прочитано је осамдесетак реферата из различитих области грађевинарства, у присуству више од 400 стручњака и научних радника из целе земље.

Према тематици, реферати су систематизовани и подељени у пет области:

А. Уводни реферати

М. Мостови

З. Пословне и стамбене зграде

К. Индустијски објекти и специјалне конструкције

Р. Материјали, методе и општа разматрања

Област „М“ (Мостови) је са 25 реферата била најбројнија. Ови радови су претежно третирали питања оштећења и санација мостовских конструкција у различитим фазама изградње и експлоатације.

Неоспорно је да је изградња мостова у нашој земљи достигла највиши светски ниво и да се развија у условима снажног развоја производних снага, у разноврсним теренским и геолошким приликама које диктирају разноврсне системе грађења. Стога је и разумљива релативно честа појава оштећења, непредвиђених интервенција и са-

нација. Станко Шрам* је у своме реферату навео да је учествовао у изградњи двадесет мостова, од којих је на дванаест било непредвиђених интервенција и санација различите природе.

У овоме раду ће укратко бити систематизовани и изнети неки карактеристични случајеви реконструкција и оштећења мостовских конструкција, као и поступци санирања који су, према оцени аутора, привукли пажњу стручњака на овом симпозијуму.

1. Грешке и санације при фундирању

Грешке при фундирању најчешће се јављају услед недовољних претходних геомеханичких и хидролошких истраживања, а понекад и због организационих или технолошких пропуста при извођењу темеља. Обично се манифестују ерозивним дејством великих вода — поплавних таласа, појавом слегања темеља, клизишта итд.

Тако је изненадан и неуобичајено висок ниво воде реке Таре изазвао више хаварија на постојећим (сталним и привременим) мостовима у изградњи. Било је и појава скретања кесона и спуштања средњег ослонца континуалног носача, при чему је носећа конструкција претрпела лом итд. Непо-

средно пре пуштања у саобраћај моста преко Дунава код Бешке клизање терена изазвало је опасна померања стубова. Неповољан терен и неки организациони пропусти, настали пре свега услед притиска да се скрате рокови изградње, изазвали су кривљење кесона моста преко Еуфрата у Ираку...

Сви наведени случајеви успешно су решени благовременим и ефикасним санацијама, од којих неке представљају прави подвиг вредан посебне пажње.

2. Случајеви прекомерних деформација и рушења скела

Прекомерне деформације или рушења скела, по правилу, ако се догоде, доводе до озбиљних техничких проблема, узрокујући знатне материјалне штете, а понекад и односећи људске животе. Срећом, ове појаве су у нашој земљи веома ретке. Од случајева наведених у рефератима по тежини последица истичу се рушење скеле лука на мосту Пјенавац преко реке Мораче (1962. године), затим рушење скеле у четвртом отвору моста на 18 + 817,57 км пруге Бор — Мајданпек (1968. године) и рушење клизне скеле на мосту преко Дунава код Бешке (1975. године).

Ови, као и неки други, аутору познати случајеви (извијање дела скеле моста на путу Бар — Улцињ, рушење скеле једног моста у дужини од око 70 м у мају 1977. године и др.) указују на сву озбиљност проблема

* Станко Шрам, дипл. инж., Грађевинско предузеће „Мостоградња“ из Београда.

који се јављају приликом пројектовања и извођења скела или усвајања концепције технологије грађења мостова.

3. Реконструкције и санације застарелих мостова

Градитељи мостова у нашој земљи непосредно после рата стекли су знатна искуства у санацијама и реконструкцијама ратним разарањима порушених или оштећених мостова. Нагли развој саобраћаја, претежно друмског, довео је до континуитета ових радова на застарелим и недовољно одржаваним мостовима. Треба поменути неколико примера: санације друмског моста преко Тамиша на путу Београд — Панчево и друмског моста преко Саве у Београду, моста преко Велике Мораве код Варварина и на путу Светозарево — Параћин, део моста преко Саве у Бранковој улици у Београду итд.

Овове се може додати и веома велики број дрвених мостова чије су носеће конструкције замењене бетонским, реконструкције висећих мостова итд.

Посебно треба истаћи спасавање и реконструкцију Арсланагића-моста у Требињу. Овај културно-историјски споменик саграђен је од 1563. до 1575. године. Мост је укупно дуг 92,55 м. Формирају га четири полукружна свода, од којих два главна имају отворе по 18 м. Израдом акумулације на Требишници стара локација моста је потопљена а мост успешно „президан“ на новој локацији. Ова реконструкција указује на могућности и успехе при спасавању културно-историјских споменика веома великих димензија који садрже велике количине материјала.

4. Грешке при пројектовању, извођењу и експлоатацији мостова

У највећем броју пријављених реферата третирају се неки специфични случајеви гре-

шака и оштећења насталих у различитим фазама реализације или експлоатације мостова, као и поступци санације. Грешке се манифестују у најразноврснијим облицима:

- непотпун статички прорачун, испуштање неких статичких утицаја, неадекватан третман рада конструкције;
- грешке у изради статичких детаља;
- грешке технолошке природе (непознавање ефеката средина који утичу на трајност бетона, његово неправилно уграђивање, непознавање неких битних елемената технологије бетона итд.);
- грешке извођачке природе
- (недовољно крута „изгубљена“ оплата, непотпуна заштита каблова, уграђивање материјала чији квалитет није претходно доказан, неправилно лагеревање монтажних елемената итд.);
- грешке у експлоатацији (недовољно „одржавање“ мостова, одсуство периодичних систематских прегледа, непредвиђено оптерећивање, механичка оштећења итд.).

Услед грешака и оштећења, санациони радови мањег или већег обима обављени су, између осталог, и на три железничка моста на путу Беоцин — Петроварадин, друмском и железничком мосту на путу Зрењанин — Клек, преднапрегнутом мосту преко Велике Мораве код Мијатовца, мосту преко Вардара у Партизанској улици у Скопљу, прилазној конструкцији Панчевачког моста у Београду и мосту преко Вардара код Титовог Велеса.

Методe санирања оштећења су различите. За армиранобетонске и преднапрегнуте мостове примењује се:

- додавање нових префабрикованих конструктивних елемената који имају одређену улогу у раду конструкције у целини,
- преднапрезање кабловима,
- ињектирање прслина епоксидним смолама,

- лепљење челичних трака,
- бетонирање епоксидним бетоном,
- израда ефикасне изолације коловозне плоче итд.

Многи од ових начина санације мостова заслужују да се појединачно прикажу нашој стручној јавности. Међутим, информативни карактер овог рада онемогућује детаљније приказе.

ЗАКЉУЧАК

Грешке, санације и реконструкције мостова релативно су честе, и то не само у нашој земљи него и у свету. Узроци њихових појава су нагли развој производних снага, саобраћаја и технологије грађења. Каквим снагама наша земља располаже види се и из податка да је почела изградња лучног бетонског моста за везу острва Крка са копном, распона 300 м, што је за 28 одсто више од до сада највећег изведеног моста (304 м у Сиднеју, Аустралија).

У дискусијама је, међутим, истакнуто да се у нашој земљи не поклања довољно пажње усавршавању кадрова, да је грађевинска регулатива непотпуна а средства за одржавање мостова недовољна, да се не обављају периодични прегледи мостова па су услови за појаву грешака и оштећења на мостовима повољни... У вези с тим на заинтересованим странама у изградњи мостова лежи велика одговорност за спречавање оваквих случајева.

Санације су по правилу веома скупе, а понекад може и да буде неизвесно хоће ли успети. То показује и случај прилазне конструкције Панчевачког моста, која за 15 година постојања доживљава већ трећу санацију. Зато би, уколико је санација неког моста неизбежна, требало потражити сарадњу стручњака искусних у овој врсти радова, јер њихова помоћ може бити од велике користи.

Бранислав Војиновић,
Дипл. инж.

У припреми саветовање о одржавању путева

Друштво за путеве СР Србије припрема саветовање посвећено одржавању путева на коме ће моћи да учествују и друштва и појединци из других република и покрајина.

Саветовање ће се одржати у Београду, 24. фебруара 1978. године, у сали Заједнице предузећа за путеве „Србијапут“ (Булевар револуције 282).

Радна група коју чине Вићентије Капларевић, Владета Миловановић, Здравко Јоксић, Милорад Терзић, Милан Маршићевић, Здравко Огњевић и Миодраг Недељковић обезбедиће одговарајуће реферате и припремити публикацију за саветовање. Истовремено је одређена и комисија Друштва за рецензију реферата у саставу: Вићентије Капларевић, Владета Миловановић, Милан Маршићевић, Србољуб Бајевић, Радомир Миладиновић, Стојичко Стојанов, Шабан Прелић, Здравко Огњевић и Миодраг Недељковић.

Одлучено је да се реферати објаве у посебној публикацији која ће бити штампана у 500 до 1.000 примерака (зависно од броја пријава) и достава учесницима саветовања до 1. фебруара 1978. године.

Да би се одлука могла благовремено спровести, неопходно је да се реферати припреме и рукописи доставе комисији за рецензију до 1. децембра 1977. године. Она ће их прегледати и припремити материјал за штампу до 1. јануара 1978. године.

На седницама Управе Друштва и радне групе за организацију и припрему саветовања усвојене су следеће тезе и об-

ласти које ће бити разматране на саветовању и за које треба припремити одговарајуће реферате.

I. ОПШТИ ДЕО

- Политика одржавања путева и финансирање
- Садашње стање путне мреже и путева и могућности њиховог одржавања у задовољавајућем стању с обзиром на предвиђене промене у закону, реорганизовање и формирање самоуправних интересних заједница за путеве, уз посебан осврт на службу одржавања и кадрове запослене у њој
- Реорганизација путне службе, проблеми који одатле произилазе и последице. Анализа и предлози за најбоља и најадекватнија решења
- Оптимални модел радне организације за одржавање аутопутева, магистралних, регионалних и локалних путева и градских саобраћајница
- Дефинисање појмова одржавања: редовно летње, зимско, инвестиционо, повремено, кампањско итд.
- Дефинисање нивоа услуга — минимум техничких и експлоатационих карактеристика путева са становишта нормалног и безбедног одвијања саобраћаја
- Утицајни фактори на врсте и обим радова на одржавању
- Катастар путева са комплетним подацима релевантним за експлоатацију пута.

II. ЛЕТЊЕ ОДРЖАВАЊЕ

II. 1 Редовно одржавање

- Врсте радова (позиције радова летњег одржавања, нормативи и услови за оцену квалитета)
- Методе, технике, средства за испитивање елемената пута, стања у коме се налази и критеријуми за оцену квалитета
- Организација и планирање радова на летњем одржавању
- Одржавање вештачких објеката (мостова, пропуста, система за одводњавање и др.)
- Одржавање косина усека и насипа (засада, система за заштиту од завејавања и од клизања и одроњавања косина)
- Савремена механизација за одржавање путева зависно од врсте радова, ранга пута и усвојене политике одржавања. Избор оптималне механизације за одређене позиције радова
- Одржавање сигнализације и опреме пута као фактор безбедности
- Одржавање систематског бројања саобраћаја, обраде података и мерења-контроле тежине возила.

II. 2 Инвестиционо одржавање

- Предуслови и критеријуми за обављање радова на инвестиционо одржавању
- Врсте радова на инвестиционо одржавању, нормативи

и технички услови за квалитет

- Планирање и обезбеђење финансијских средстава потребних за доградњу и појачање коловозних конструкција на путевима ради њиховог прилагођавања новонасталим условима и њиховом очувању
- Савремена механизација за обављање радова на путу ради обезбеђења потребног квалитета и свођења сметњи саобраћају у току обављања радова на најмању меру.

III. ЗИМСКО ОДРЖАВАЊЕ И ЗИМСКА СЛУЖБА

- Климатске карактеристике подручја и подела путева према степену угрожености
- Услови које треба да испуни добро организована служба

зимског одржавања и дефиниција различитих категорија нивоа услуга, као и минималног нивоа услуга за поједине категорије путева и путне правце

- Организација зимске службе и сарадња са факторима који учествују у обезбеђењу нормалне проходности путева у зимским условима
- Врсте радова, поступци и средства за уклањање снега и поледице са коловоза (израда норматива и техничких услова)
- Савремена механизација за обављање радова на путевима у зимским условима ради обезбеђења саобраћаја и заштите путева док се не стекну услови за моралне радове. Механизација за уклањање снега и поледице са коловоза

- Минимална материјална средства и финансијска за зимско одржавање и зимску службу на путевима различитих категорија за усвојене нивое услуга и климатске зоне.

* * *

Напомена: Све реферате и прилоге у вези са наведеним тезама о којима ће се расправљати на саветовању треба доставити секретару Друштва за путеве СР Србије (Институт за путеве, Београд, Кумодрашка нова 257) или члановима радне групе најдаље до 15. новембра 1977. године.

Припремио

Здравко Јоксић, дипл. инж.

