

ПУТ И САОБРАЋАЈ

VIA VITA



САДРЖАЈ

Проф. инж. Живорад Ђукић —
Дванаести међународни кон-
грес за путеве у Риму

Инж. Здравко Јоксић — Мерење
равности површине бетонских
коловоза и машина за поправ-
ку површине стругањем

Инж. Милан Миливојевић —

Техн. Будислав Кукољац — Прет-
ходна геолошко-механичка ис-
питивања тла и материјала за
потребе пројектовања и грађе-
ња аеродрома „Бутмир“ код Са-
рајева

Новости из иностранства
Из наше штампе

„ТРАСЕР“

САРАЈЕВО

МАРШАЛА ТИТА 70



ПРОЈЕКТУЈЕ СВЕ ВРСТЕ ПУТЕВА-
МОСТОВА, ВИЈАДУКТЕ, ТУНЕЛЕ,
АЕРОДРОМЕ И ОСТАЛЕ САОБРАЋАЈ-
НИЦЕ, ТЕ ВРШИ ИЗРАДУ ЕКСПРОПРИЈА-
ЦИОНИХ ЕЛАБОРАТА И ГЕОИСТРАЖНЕ
РАДОВЕ ЗА НАВЕДЕНЕ ОБЈЕКТЕ.

Телефони: Централа: 38-999

33-775

38-480

Директор: 37-182

Секретар: 36-170

Шеф рачуноводства: 38-096.

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СРБИЈЕ

Год. X Бр. 9

Септембар

Београд 1964. г.

Проф. инж. Живорад ЂУКИЋ

Дванаести међународни конгрес за путеве у Риму

I Увод

Дванаести Међународни конгрес за путеве, одржан од 9—16. маја 1964. године у Риму, као и сви досадашњи Конгреси (први Конгрес одржан 1908. године у Паризу) представљао је крупан догађај у обимној проблематици грађења савремених путева. Његов

значај велики је не само због учествовања најпознатијих научника и стручњака са свих пет континената света који се баве проблемима грађења путева, већ по узајамним контактима људи разних народности, боја и различитог политичког схватања. Свечаном отварању Конгреса присуствовао је председник италијанске репу-



Сл. 1. — Једна група учесника конгреса на седници у сали хотела Хилтон

блике др. проф. Сењи и сви дипломатски представници акредитовани у Риму. Из овога се јасно види колики се значај придавао овом Конгресу.

На Конгресу је учествовало око 1400 делегата из 57 земаља, при чему су поједине делегације биле врло бројне. Тако, на пример, Енглеска је била представљена са 164 делегата, Француска са 139, Западна Немачка са 88, Белгија са 47, итд. Југославију је представљало 10 делегата, скоро из свих наших република (сл. 1).

После завршеног Конгреса одржана су студијска путовања по Италији у четири разна правца, која су омогућила учесницима да у току 7—8 дана прегледају грађење и стање најважнијих путева. Од Југословена нико није учествовао на овим студијским путовањима, која су веома корисна, јер се за неколико дана могу видети најновија достигнућа у области грађења и експлоатације савремених путева.

У овај значајни међународни форум учлањено је само Југословенско друштво за путеве и неколико појединаца, док нажалост, наша земља званично није учлањена, што је велика штета. Због тога нисмо могли ни поднети никакве реферате а имали смо несумњиво доста да кажемо, пошто се Конгресу подносе само национални реферати.*) Верујемо да ћемо се учланити до идућег Конгреса, који се одржава сваке четврте године, па ће се и наша земља достојно појавити, као што се појављује на међународним конгресима по другим техничким питањима. Истичем да су наша иску-

ства последњих година, како у пројектовању тако и у грађењу савремених путева, много значајнија него неких земаља које су се појавиле на Конгресу са бројним рефератима односно референтима.

II САДРЖАЈ РАДА XII КОНГРЕСА

На Конгресу је разматрано десет тема у области путева и саобраћаја на путевима, и то: студије и извршење земљаних радова, студије о структури и изради подлога и флексибилних застора, студије и израда застора од цементног бетона, квалитет површине коловоза, појачање и оправке коловоза, посебни проблеми на путевима са slabим саобраћајем, саобраћај на путевима и његов састав, економске студије и рентабилитет улагања за грађење путева, стационирање и опрема путева и проблеми естетике при грађењу путева.

Поједине државе чланице овог удружења поднеле су своје реферате, скоро по свакој теми, док су неке поднеле реферате по неким питањима, а извесне само о једном или два питања. Сваку тему махом су обрађивала по два или више референта (чак и 14 референата), а ређе само један референт. Укупно је поднето 138 национални реферат**), који су посебно штампани. По свакој теми израђен је генерални извештај, такође посебно штампан, у коме су укратко приказани сви национални извештаји уз предлагање и закључака.

Сем тога, у Међународном удружењу сталних конгреса за путеве постоје као његови органи посебни тех-

*) Реферат потписатог: „О градским улицама” приказан на Конгресу у Рио де Жанеиру, 1959. год., није се могао штампати као национални реферат, већ у виду саопштења индивидуалног члана тог Конгреса.

**) Од социјалистичких земаља само наша земља и Бугарска нису поднеле ниједан реферат. Иначе и Бугарска је учлањена у овај форум и члан је неких комисија.

нички комитети за разне проблеме. Ови комитети састоје се од најистакнутијих научних радника и стручњака из разних земаља који се баве одређеним питањима у области путева. Комитети се састају више пута у времену између одржавања два Конгреса, на којим састанцима се расправљају постигнути резултати научно-истраживачког рада по појединим проблемима.

О свом раду комитети подносе Конгресу детаљне извештаје, о којима се такође дискутује. На овом Конгресу седам комитета је поднело своје извештаје, и то: Комитет за проучавање проблема клизавости на путевима, Комитет за испитивање материјала за путеве, Комитет за димензионирање коловозних конструкција, Комитет за грађење економичних путева, Комитет за грађење путних тунела, Комитет за саобраћај и безбедност саобраћаја на путевима и Комитет за преднапрегнути бетон на путевима.

Овде треба напоменути, у циљу избегавања забуне, да су понеки од ових проблема обухваћени и у националним извештајима, као што је, на пример, димензионирање коловозних конструкција, преднапрегнути бетон и др.

III ПРИКАЗ РАСМАТРАЊА ПОЈЕДИНИХ ТЕМА

Далеко би нас одвело детаљније приказивање свих разматраних проблема и донесених закључака после дискусије на Конгресу. Довољно ће бити да неке проблеме и закључке само набројимо, а о извесним ћемо рећи нешто више, што ће ипак дати прилично јасну слику о актуелности

и суштини извесних проблема у области путева који су били предмет рада XII Конгреса.*)

Прва тема — Студије и извршење земљаних радова

У овој теми обухваћени су следећи проблеми: методе сондирања терена, предност примене електронских машина за рачунање земљаних маса, методе за набијање и контролу квалитета збијености насипа, насипи од камена, проблем завршног слоја код трупа пута, дренажање коловоза и др.

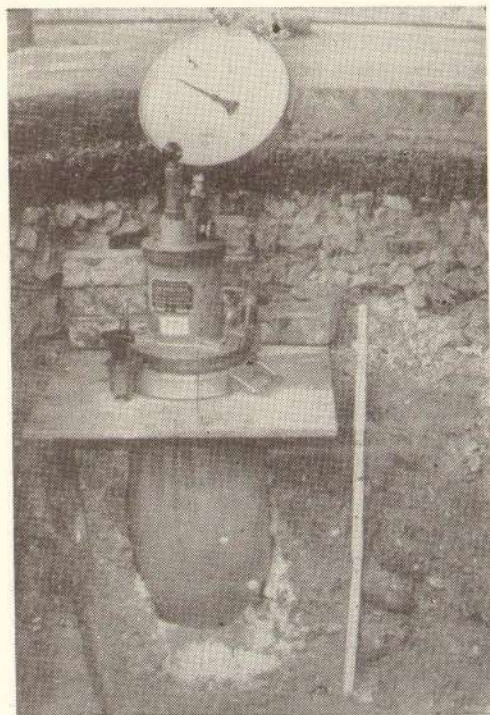
У закључцима је истакнуто да се електронским ординаторима не само врло брзо могу да срачунају сви подаци у уздужном и попречним профилима и земљане масе, већ да се утврди и оптимална траса како у погледу њеног положаја, тако и геометријског облика и количине земљаних радова.

У извештајима неких земаља истакнуте су разне методе за набијање и контролу збијености насипа, које су омогућиле постизање доброг квалитета у извршењу земањих радова. На сл. 2. приказан је апарат за контролу збијености насипа.

Проблем набијања камених насипа разматран је у извештајима Белгије, Шпаније, Француске, Енглеске, Мађарске, Холандије и Португалије. До сада се дошло до закључка да максимална крупноћа камена може да буде 60 см и да су за чврст камен најпогоднији вибрациони ваљци.

У погледу дренажања истакнута је осетљивост трупа пута односно коловозне конструкције од дејства воде. У појединим извештајима истакнуте су, поред постојећих метода и материјала и нове методе и нови материјали као

*) За детаљније проучавање појединих проблема наши стручњаци могу да користе комплетан материјал са Конгреса, штампан на француском и енглеском језику, који су добили наши учесници на Конгресу. Један комплет налази се у библиотеци Југословенског друштва за путеве.



Сл. 2. — Апарат са гуменом врећом (бешиком) за контролу збијености насипа

и потреба за стално истраживање бољих, економичнијих, сигурнијих и трајнијих метода за заштиту од воде.

Друга тема — Студије о структури и изради разних подлога и флексибилних застора

Ово је једно од најинтересантнијих, ако не и најинтересантије питање на Конгресу у коме су обухваћени многи проблеми, као што су: функција подлоге у коловозној конструкцији; развој рачунских метода за димензионирање коловозних конструкција; поређење рачунских метода са резултатима добијеним експерименталним путем или осматрањем; дебљина застора зависно од јачине саобраћаја и врсте подлоге; утицај тежине возила по

осовини; карактеристика гума и броја прелаза возила зависно од времена; анализа појаве мрза; унапређење поступка у разастирању, планирању и уграђивању подлога; методе стабилизације подлоге (цемент, креч, угљоводонична средства и др.); израда крутих подлога (са цементом и др.); побољшање квалитета угљоводоничних везива (додаци, специјална везива); одређивање састава обавијених материјала; дисперзија количине везива и филера у производњи обавијања агрегата за засторе и лош утицај на њихов квалитет; набијање асфалтних застора и савремени процеси набијања са освртом на карактеристике асфалтних маса и површинске обраде.

Дискусија и закључци Конгреса су јасно показали да неки од ових проблема још нису довољно простудирани и да се мора даље вршити научно истраживање, јер од њих зависи квалитет и трајност коловозних конструкција. Ово утолико пре што се у многим земљама највише граде асфалтни застори, те се и најмање унапређење и усавршавање одражава не само на техничко побољшање већ и на економичност грађења путева.

Структура флексибилних коловозних конструкција данас је тачно одређена у погледу квалитета, али су методе за одређивање дебљине сваког слоја посебно, још незадовољавајуће. У многим земљама се много примењују као врло погодне емпиричке и полу-емпиричке методе CBR и групног индекса. Метода CBR примењује се са својим номограмима зависно од саобраћаја или зависно од броја пролаза возила (Kerkhoven—Dormon). За димензионирање писта на аеродроима много се користи америчка метода класификације тла САА (Civil Aeronautics Administration). Теоријске методе: Burmister, Jeuffroy—Bachelez, Mac Leod и Бируља, које су засноване на научним истраживањима, мање се

користе због разноврсних и бројних утицајних фактора који се тешко дефинишу, а самим тим не добијају се практични резултати.

Међу извештајима поднетим Конгресу у погледу одређивања моћи носивости појединих слојева треба поменути извештаје СССР, Италије и Холадније. У овим извештајима узет је у обзир понављање пролаза возила, затим еластичност слојева и дејство вибрационих машина. Истиче се и француски извештај у коме је приказана примена оптичких дефлектометара за мерење слегања коловоза под дејством оптерећења. Међутим, треба истаћи да се сви извештаји односе на период пре 1962. године и да је од тада учињен велики напредак у развоју метода за димензионирање коловозних конструкција. Многа теоријска истраживања су у току или су тек почела да се студирају. Конгрес препоручује да се методе димензионирања развијају у правцу анализе посебно сваког слоја коловоза (проширење метода Burmister-a, Jeuffroy—Bachelez-a и др.), с тим да се узму не само карактеристике материјала сваког слоја, већ и утицај пролаза возила, динамички и остали утицаји. Што се тиче емпиричког опита CBR препоручује се да се резултати пропрате објашњењем тока испитивања и методе примењене при опиту. Сем тога, препоручује се да се добијени резултати при димензионирању упореде са резултатима добијеним по AASHO Road Test.

Конгрес је препоручио да се усвоји међународна стандарда метода опита плочом, евентуално швајцарска (VSS), с тим да свака земља на идућем Конгресу поднесе своје мишљење о овом предлогу.

У погледу функције подлоге и начина грађења истакнуто је да све јача оптерећења и све веће брзине моторних возила захтевају да сваки слој буде што отпорнији и трајнији. При овоме се мора имати у виду повећање

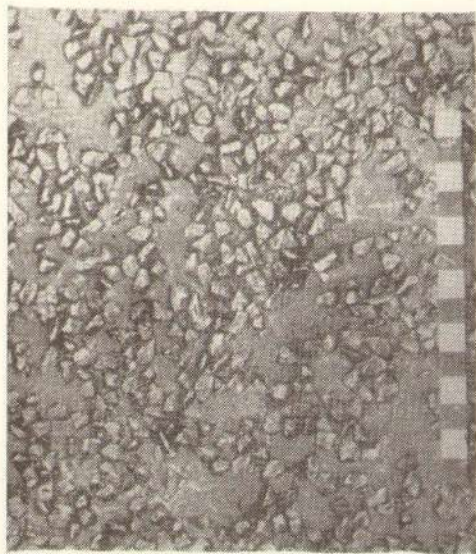
броја возила односно дејство понављања пролаза возила, а нарочито тешких која иду великим брзинама.

Исто тако, повећање цена и тешкоће у обезбеђењу радне снаге захтева оријентацију на што јачу примену механизације при грађењу коловоза, као и што ефикаснију контролу у избору материјала и уграђивања појединих слојева коловозне конструкције.

У техници набијања појединих слојева подлоге постигнута је такође евиденција. Начелно се за набијање слојева гранулометријске стабилизације употребљавају вибрационе машине, док се за слојеве затвореније структуре употребљавају и гумени ваљци, чије тежине по точку износе од 2 до 2,5 тоне са унутарњим притиском у гумама од 2 до 8 атмосфера.

Што се тиче разних метода стабилизације, избор зависи од локалних услова односно од економских фактора. За стабилизацију тла, нарочито у земљама са топлем климом установљено је да употреба хлоркалцијума има предност пред другим супстанцама. Остали материјали који се употребљавају за стабилизацију су цемент, угљоводонична средства, креч, летећи пепели и стакласте шљаке из високих пећи. Количина цемента зависи од врсте материјала; за песковити материјал у Француској количина цемента износи од 3 до 6³/₀, при чему се захтева да чврстоћа на притисак буде 30 до 50 кг/см² после 7 дана. Количина битумена креће се између 3 и 4⁰/₀. У извесним случајевима захтева се испитивање стабилности по Marshall-у, но са врло ниском вредности (изнад 250 кг). Многе земље постигле су добре резултате са живим кречом, при чему се количина креча креће од 6 до 8⁰/₀.

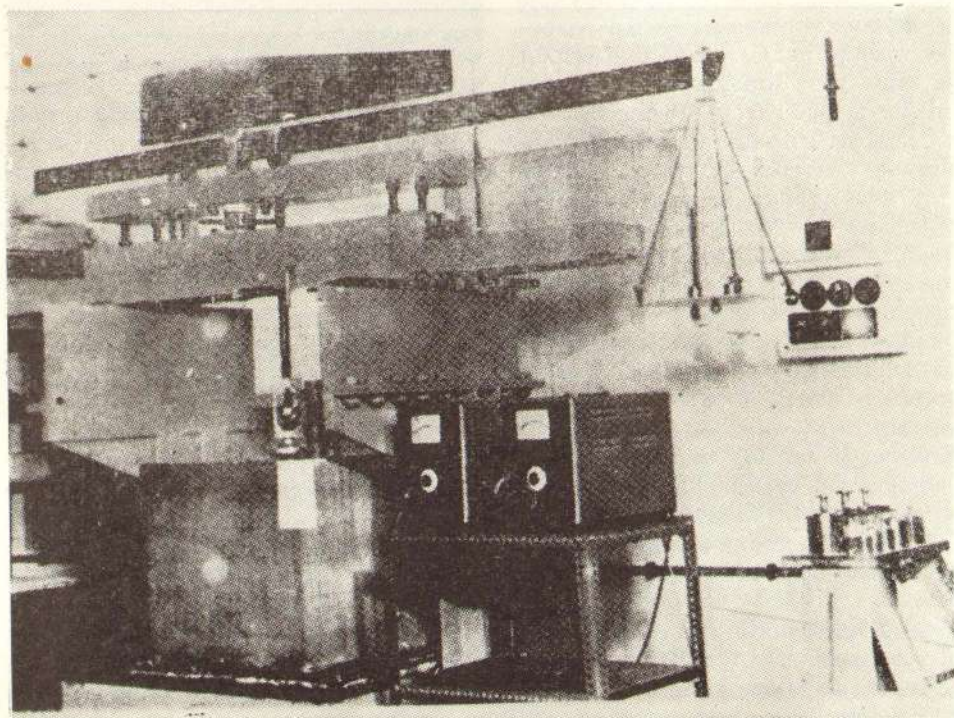
Истакнута је примена полукруте подлоге од мршавог бетона, тј. са малим процентом цемента (100 до 200 кг на м³), преко које се на нормалан на-



Сл. 3. — Изглед ораправљене површине асфалтног бетона на једном путу у Енглеској

чин уграђује асфалтни застор. Предност је у незнатном скупљању бетона и већем растојању спојница. За ове мешавине агрегат мора бити доброг гранулометријског састава. Примена ових полукрутих коловоза има извесну предност у односу на круте и флексибилне коловозе, пошто сједињује извесне добре особине једних и других.

Својства и уграђивање асфалтних застора представљају веома актуелно и битно питање, јер од тога зависи и квалитет целог флексибилног коловоза. За побољшање квалитета асфалтних мешавина препоручују се разни додаци битумена, тензио-активни, који повећавају адхезију између везива и агрегата. Истиче се да је распрострањена и примена креча код извесних агрегата.



Сл. 4. — Једна апаратура за испитивање на моделу деформације коловоза са асфалтним зазором

За битуменске емулзије многе земље употребљавају додатке асциног и катоничног типа. Истраживања у погледу квалитета асфалтних застора показале су да квалитет зависи од врсте агрегата и дозирање везива односно од оптималне количине везива. У том циљу свака земља употребљава различите методе. У Француској се придаје велика важност специфичној површини агрегата, која егзистира у познатој емпиричкој формули Dirieuz-a $p = KV^{\frac{1}{2}}S$, у Енглеској и Немачкој ослањају се на проценат шупљина у агрегату, док се у САД и другим земљама примењују експерименталне методе као што је Marshall-ова.

Испитиван је утицај филера у асфалтним мешавинама, при чему је утврђено да проценат филера има, у извесним границама, значајан утицај (услед чега је у Француској ограничено учешће филера на макс. 8%). Великим процентуалним учешћем филера (око 20%) незнатно се повећава стабилност по Marshall-у. Позитивно дејство филера је, поред осталог, и у смањивању осетљивости битумена на температурне промене.

Истакнуто је да сви асфалтни застори треба да поседују што дуже својство довољне рапавости. Ово се тешко постиже пошто су брзине на путевима сваким даном све веће. Због тога треба да се својства агрегата и дејство везива на рапавост пажљиво проучавају, те се препоручује да се те студије обаве у домену реологије и хемије. Конгрес препоручује да се асфалтни застори што дубље проучавају и то по могућству у кооперацији лабораторија разних земаља, као и да се врши размена постигнутих резултата. На сл. 3 види се врло рапава површина асфалтног бетона на једном

путу у Француској, која је постигнута утискивањем обавијених зрна крупнијег агрегата.

Проучавања у погледу деформација флексибилних коловоза вршена су у разним земљама и постигнути су добри резултати у овим испитивањима. На сл. 4. приказана је једна апаратура (у Португалији) за испитивање деформације коловоза.

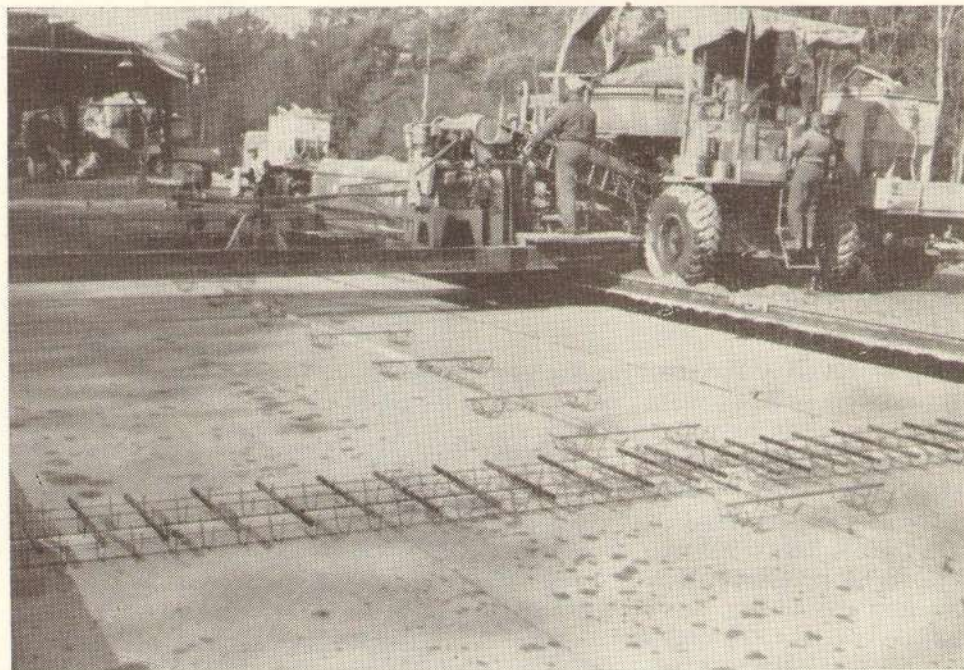
Дебљина застора, везног и хабајућег слоја, не би требало да буде већа од 12 см (немачко искуство), а зависно од јачине саобраћаја дебљина застора се креће од 3 до 12 см. У Италији максимална дебљина застора је 7 см и то везни слој 4 и хабајући 3 см. Примена веће дебљине застора, истиче се, није увек неекономична, јер се због велике отпорности тог слоја може да смањи укупна дебљина коловозне конструкције.

Површинска обрада по класичном начину постала је неодржива због интензивног моторног саобраћаја. Због тога се сада најчешће врши лако претходно обавијање агрегата (ојачана површинска обрада). Сем тога, дошло се до закључка да крупноћа зрна зависи од јачине саобраћаја. За јачи саобраћај крупноћа треба да буде 5 до 8 мм а каткад и 2 до 5 мм, док за најмањи саобраћај крупноћа зрна је 8—12 мм. Најкрупнија зрна у Енглеској су до 9 мм. У Швајцарској се примењује једна нова метода површинске обраде, којом су отклоњени недостаци класичне површинске обраде.*)

Трећа тема — Студија и израда застора од цементног бетона

У овој теми обухваћени су следећи проблеми: слојеви подлоге за застор од цементног бетона; механички отпор

*) Питање површинских обрада разматрано је најпотпуније у швајцарском извештају, у којој су земљи доскора, као што је познато, површинске обраде доминирале у модернизацији путева.



Сл. 5. — Справљање бетона на градилишту у покретној мешалици из које се бетон транспортером убацује у разастирач

и обрадљивост бетона; увучени ваздух и разна помоћна средства; савремени поступак производње и уграђивања бетона; бетонски коловоз са асфалтним застором; проблем спојница; застор од армираног бетона без спојница и застор од преднапрегнутог бетона.

На Конгресу су донесени закључци по свима истакнутим проблемима, што није учињено код неких других тема.

У многим земљама посвећује се велика пажња подлози за цементно бетонски застор. Дебљина подлоге најчешће је 15 см ако је добар завршни слој трупа пута. Треба подвући да завршни слој трупа пута не сме бити од глиновитог материјала или материјала који не обезбеђује стабилност конструкције. Овај материјал треба да буде добро набијен на целој ширини трупа пута. Врсте подлоге могу бити различите — почев од старих

коловоза (макадами и шосе), па до мешавина песковито шљунковитог материјала, разних стабилизација (са цементом, угљоводоничним везивима и др.) и од мршавог цементног бетона.

Количина цемента за бетонски застор износи 300 до 350 кг/м³ са тенденцијом да се смањи на 275 кг. Мешавина се справља са што мањом количином воде (водоцементни фактор око 0,45), но при томе мора се водити рачуна да бетон буде што лакше обрадљив.

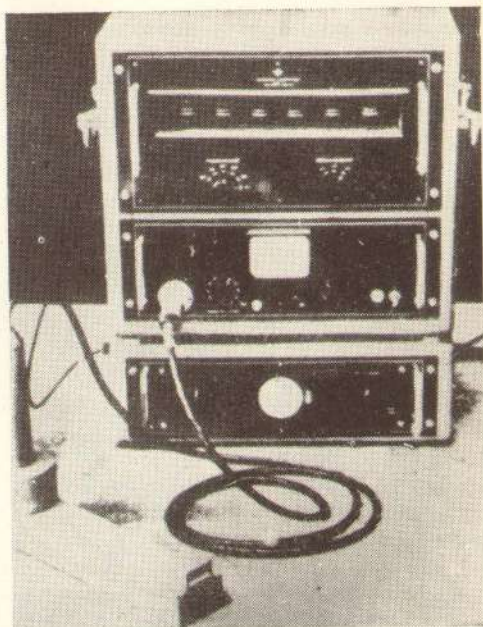
Употреба ваздушастог бетона је уведена у многим земљама (захтева се запремина шупљина 3 до 6%).

Квалитет бетона у неким земљама контролише се само у погледу чврстоће на савијање, која је карактеристика најбитнија, док се неке земље задовољавају само испитивањем чврстоће на притисак.

Производња бетона на централном месту*) (фабрика бетона) и то по правилу дозирање материјала само по тежини, сматра се једним савременим поступком. Транспорт готовог бетона на градилиште, разастирање, набијање (сл. 6) и обрада бетона морају се вршити са погодним машинама. Поред класичних финишера који су одавно у употреби и који су усавершени додавањем подужних (сл. 7) и косих вибрационих талпи, почела је примена и финишера са покретном оплатом („Slip form pover“).

Угљоводонични застори преко цементно-бетонског коловоза долазе у обзир када бетон испрска, при чему асфалтни застор мора бити знатније дебљине (најмање 10 см), јер у противном и на њему се појављују напрстине. Ако је асфалтни застор мање дебљине може се поставити челична мрежа (ово није још довољно испитано), или још боље да се напрстине заштите мешавинама битумена и гуме.

У погледу попречних просторних (дилатационих) спојница тежи се да се њихов размак повећа што више (100 до 150 м), а у неким земљама иде се чак и на њихово изостављање, изузев у оштрим кривинама и код објеката. Код привидних попречних спојница постоје две тенденције: прва, да се спојнице што више међусобно приближе, и до 5 м на неармираним плочама, а до 10 м код слабо армираних плоча, што омогућава слободно и слабо скупљање и друга тенденција, да се спојнице што више размакну (30—40 м), са постављањем између њих савитљивих зглобова на малом отстојању (7,5 м). У Швајцарској и неким другим земљама за формирање привидне спојнице употребљава се



Сл. 6. — Апарат за контролу збијености (густине) бетона који функционише на бази радиоактивних изотопа

таласасте етернит уместо класичне трапезасте летвице.

Проблем испуне спојница још није дефинитивно решен; постигнута су охрабрујућа искуства са мешавином битумена и гуме.

У току су опити, и то у великим размерама, за примену армираних плоча без икаквих спојница. Преднапрегнути бетон већ се примењује из економских разлога за писте на аеро-проима, док се на путевима врше експерименти, о којима се још не могу дати коначни закључци.

Четврта тема — Особине површине коловоза

У овој теми истакнути су следећи проблеми: побољшање отпорности клизању код разних врста коловоза;

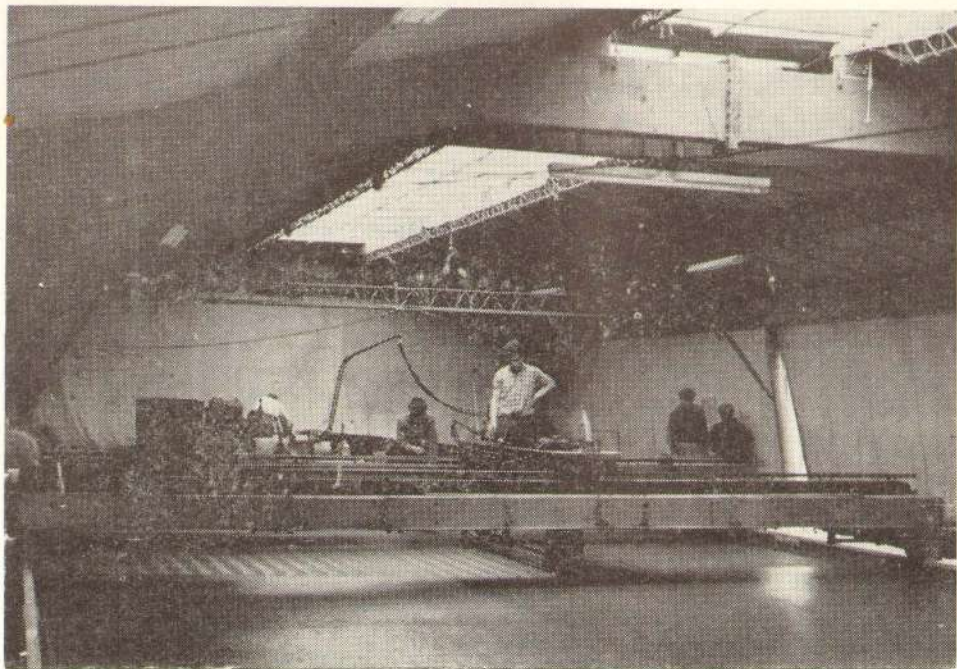
*) У Немачкој се често на стајалишту дозирају само суве мешавине, које се транспортују на градилиште, где се врши справљање бетона у покретним мешалицама (сл. 5).

повећање равности коловоза; унапређење мера за повећање отпора клизању; напредак у погледу мера за постизање равности коловоза и феномен поледице на коловозима.

На Конгресу су за свих пет наведених проблема донесени закључци, који уствари представљају закључке генералног известиоца, који су састављени на основу извештаја дванаест земаља. Задржаћемо се на кратком приказу ових закључака, јер се ти веома интересантни проблеми могу проучити само из националних извештаја, које су обрадили познати научници из тих земаља.

Појачање отпора клизању зависи од многих фактора, које треба систематски проучавати како на постојећим

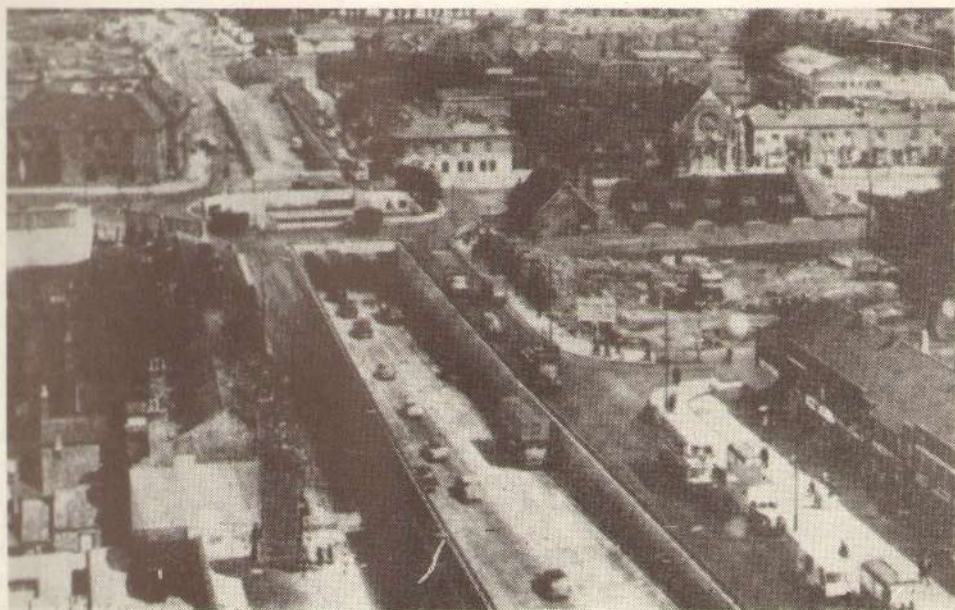
путевима, тако и на експерименталним. Истиче се да се на асфалтним засторима јављају физичке и хемијске реакције услед атмосферских утицаја и старости застора, које изазивају распадање финих честица. Пораст брзине возила утиче на смањење отпора клизању. Многе земље препоручују примену само агрегата који су отпорни на глачање, употребом аутомобилских гума од специјалне врсте гуме повећава се отпор клизању. За испитивање клизавости на коловозу постоје разне машине и уређаји у појединим земљама.*) У Француској и Енглеској се много примењује познати француски ручни апарат „Leroux”, модел 1961. год.**)



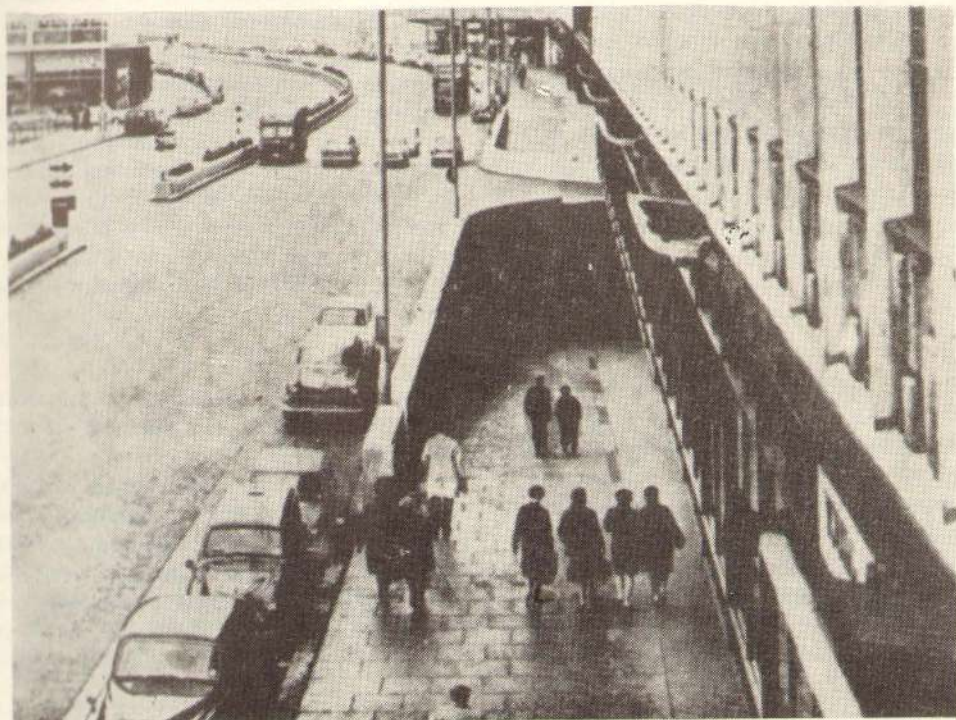
Сл. 7. — Финишер и са подужином вибрационом талпом који елиминише таласе на површини коловоза

*) Код нас, нажалост, не постоје никакви апарати за мерење клизавости на коловозима, а такође ни за испитивање равности коловоза.

**) О проблему испитивања клизавости и разним апаратима за мерење клизавости односно рапавости видети књигу од истог аутора: „Грађење савремених путева у неким земљама Европе”, стр. 79 и 80.



Сл. 8. — Један подвожњак за кретање само возила у граду Бирмигаму



Сл. 9. — Подземни пролаз за пешаке у једној улици Бирмингама

Код испитивања проблема клизања истиче се, без обзира на врсту апарата за мерење, да треба увести извесну једнообразност у циљу међусобног упоређења постигнутих резултата у разним земљама. Извештаји о несрећним случајевима могу се добро искористити у студији проблема клизања односно предузимању потребних мера за њихово отклањање.

Равност површине коловоза нарочито је битна код путева на којима се возила крећу великим брзинама (аутопутеви и др.). Поједине врсте застора имају различиту равност, но код скоро сваке врсте равност се може побољшати правилном обрадом. Већина земаља приказује своје резултате вршене при брзини 80 км/х. И за ова испитивања постоје разни профилографи.

За мерење равности постоје и уређаји, као на пример, амерички „Roughness Indicator“, помоћу којих се може врло брзо и прецизно да испита равност на великим дужинама коловоза. У неким извештајима је истакнуто да треба и даље продужити испитивање у погледу равности коловоза.

Проблем појаве поледице на коловозу и мере за отклањање проучаване су у свим извештајима. Утврђено је да само дробљени и природни песак нису ефикасно средство за борбу против поледице ако је интензиван саобраћај. Примењују се разна хемијска средства, а познато је ефикасно дејство соли. У неким земљама на опасним местима постављају специјалне сталне инсталације за топљење снега, а у Енглеској и електричне грејаче за топљење леда.

Констатован је извештај напредак у појачању крутих коловоза, при чему је у националним извештајима разматрана отпорност израде нових бетонских плоча (уз рушење старих), или полагање нових плоча директно преко старих, или постављање неког асфалтног слоја између старих и нових плоча. За појачање постојећих коловоза несумњиво су најпогодније методе које омогућавају извођење радова без прекидања односно отежавања саобраћаја, које треба и даље проучавати.

У погледу одржавања крутих и флексибилних коловоза, тешкоће су несумњиво веће код крутих, нарочито у периоду после дуже експлоатације (у прво време трошкови одржавања бетонског застора су незнатни). Истакнута је потреба да се спроведе детаљна економска студија о коштању ове две врсте коловоза, што би омогућило да се у конкретном случају примени ова или она врста.

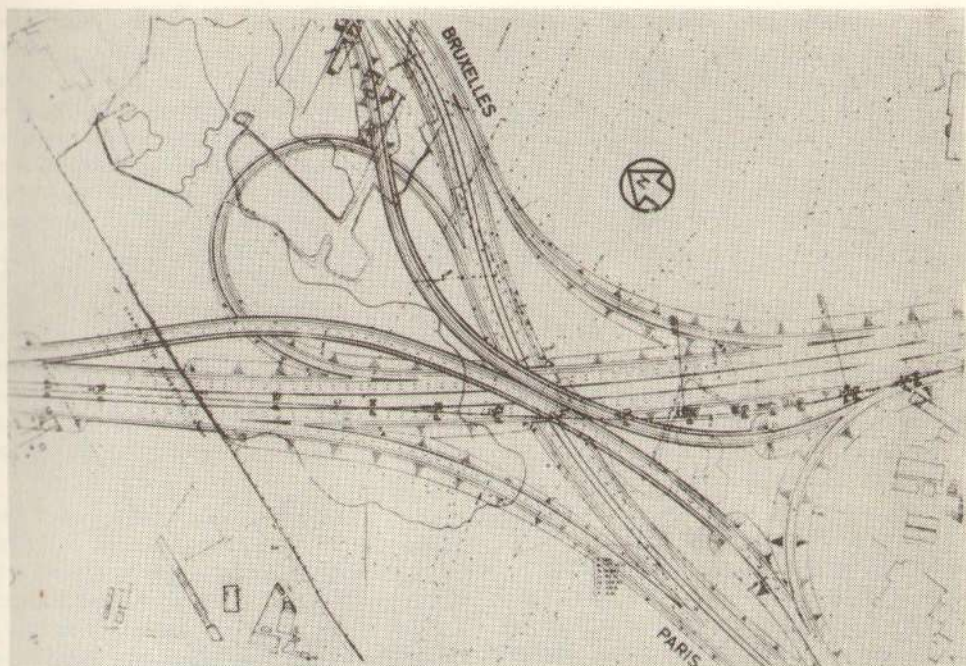
Питање нових материјала за одржавање цементно-бетонских застора а нарочито поправке напрелина, разматрано је детаљно у немачком извештају.*) Детаљно је приказана поправка локалних оштећења и напрелина помоћу цементних малтера са специјалним додацима или без њих, као и оправке са разним пластичним малтерима.**)

Пета тема — Појачање и оправка постојећих коловоза

У овој теми обухваћени су следећи проблеми: концепције појачања флексибилних и крутих бетонских коловоза; уграђивање нових слојева преко постојећег коловоза; инјекти-

*) Овај проблем је врло актуелан за Немачку, јер она има највише бетонских путева.

**) У Немачкој сада се производи 29 разних врста пластичних малтера, при чему су највише заступљени са смолом Епоху, од полиестера и др.



Сл. 10. — Комплетан прикључак ауто-пута Брисел—Париз са кружним путем у Бриселу

рање постојећих коловоза; прерада слојева постојећих коловоза и локалне оправке коловоза.

Ово питање, које је колико техничко толико и економско, веома је осетљиво, пошто се често не могу да сагледају сви утицајни фактори. Закључци указују на мере које спречавају појаву већих грешака при овим радовима.

Недостаци на коловозима најчешће долазе услед недовољне јачине и квалитета подлоге за пријем постојећег саобраћаја, због чега се каткад мора да приступи преправци целе структуре подлоге. Начелно је најбоље решење ако је квалитет постојеће подлоге добар, да се појачање врши наношењем нових слојева. Сем тога, благовремено појачање коловоза знатно је економичније него реконструкција

целог коловоза када потпуно дотраје. Економичност се нарочито постиже у етапном појачању коловоза зависно од пораста саобраћаја. у белгијском извештају приказано је појачање и проширење постојећег коловоза у три етапе. У првој етапи израђен је асфалтни застор преко дотрајалог цементно-бетонског застора, у другој је проширен коловоз од 7 на 11,5 м, а у трећој етапи израђен је цементно-бетонски застор дебљине 18 см преко асфалтног застора.*)

Шеста тема — Посебни проблеми на путевима са slabим саобраћајем

У овој теми разматрани су следећи проблеми: брзе методе за упознавање тла; искоришћавање тропског тла;

*) Разуме се ово је препоручљиво ако је труп пута довољне носивости и добри елементи трасе пута.

прогресивно-етапно грађење; избор врсте застора; одржавање коловоза и путеви у пустињској зони.

По овом питању поднеле су извештаје поред европских земаља и неке афричке и азијске земље као и Аустралија, које имају веома много путева са slabим саобраћајем. Извесни закључци се и односе само на те земље.

Данас у свету постоје брзе и разноврсне методе да се на лицу места брзо оцени врста тла. Корисно би било да се прикупе подаци о свима овим методама.

Постоји општа тежња да се за сваку земљу прикупе подаци о својствима тла, како би их инжењери могли користити. Ово познавање потребно је да би се пројекти могли израдити најбоље и најекономичније. Конгрес препоручује да земље чланице предузму такве студије на систематски начин а евентуално уз помоћ Међународних организација. Примена фотограметрије за претходне студије у циљу упознавања рељефа и налазишта материјала, све је већа.

Искоришћавање разноврсног тла у тропским пределима, чија се својства битно разликују од тла у умереним зонама, врло су повољна, пошто се могу да користе и она тла која у влажним зонама не долазе у обзир. Запажа се и знатан развој стабилизације тла цементом и кречом у тропским зонама, где је овај поступак једноставнији и јевтинији, а само одржавање коловоза захтева минималне трошкове због суве климе.

У погледу етапног грађења путева на Конгресу су истакнуте две разли-

чите концепције. По првој, све земљане радове и објекте треба градити по дефинитивној траси, док поједине слојеве коловозне конструкције а евентуално и проширење коловоза треба прилагођавати порасту саобраћаја. По другој концепцији, неке деонице израђеног пута могу бити и напуштене у даљој етапи грађења, сматрајући да су се уложене инвестиције за њих већ амортизовале.*) При избору једне или друге концепције треба спровести детаљну економску анализу, која ће омогућити доношење правилне одлуке односно њено усклађење са својственим планирањем у свакој земљи.

Прелаз са земљаног или шљунковитог коловоза на коловоз са асфалтним застором такође је предмет озбиљних студија. Постигнут је напредак у познавању трошкова коштања превоза на разним врстама коловоза, што омогућава да се утврди граница рентабилности за израду савременог коловоза. У овим анализама се узимају укупни трошкови грађења, одржавања и експлоатације.

Закључци појединих земаља у погледу проучавања разних врста застора нису уједначени. Треба наставити ова проучавања у циљу утврђивања најопштијих критеријума, узимајући у обзира локалне услове и расположиве материјале, на основу којих се може изабрати овај или онај тип застора. При овом се мора водити рачуна о садашњем и перспективном саобраћају за одређени период.

У погледу одржавања коловоза**) јасно је изражена тежња за потпуном

*) За реализацију ове концепције требало би, по мом мишљењу, увек предвидети када ће се приступити напуштању провизорних деоница и планирати финансијска средства, јер се често догађа, а нарочито код нас, да се ова привремена, лоша решења претварају у дефинитивна.

**) О одржавању путева са slabим саобраћајем, у коју се категорију путева може уврстити највећи део наше путне мреже, извештаји неких земаља, као што су извештаји Немачке, Француске и др., врло су детаљни. Требало би да их проуче сви наши стручњаци који се баве одржавањем путева.



Сл. 11. — Завршна деоница ауто-пута Јужни Велс у Лондону

или делимичном механизацијом свих радова, те се препоручује да свака земља прикупи што више података о коштању и погодности разних поступака ради усвајања најпогоднијих метода и материјала који би омогућили најефикасније и најјефтиније коштање одржавања.

Треба такође подсетити да одржавање тражи не само довољне кредите него и редовно дотирање, јер неодржавање ових путева представља велику штету за привреду земље.

Путеви у пустињским земљама односно резултати грађења тих путева, приказани у француском извештају, намећу и накнадна проучавања ради проширења примене предложених метода

Седма тема — Саобраћај на путевима и његов састав, утицај саобраћаја на карактеристике трасе и трошкове одржавања путева, геометријске карактеристике путева у функцији саобраћајних потреба

У овом питању обухваћени су следећи проблеми: 1) методе процене саобраћаја (анкете, бројање, испитивање тежине осовина и др.); 2) предвиђања трајања развоја саобраћаја и његове структуре (развој возног парка, средњих релација и оптерећење камиона и др.); 3) утицај разних услова на саобраћај (насеља, пешаци, утицај плаћања путарине, великих објеката и др.); 4) проблеми пешачког саобраћаја; 5) максималне и средње брзине зависно од геометријских карак-



Сл. 12. — Макета ауто-пута чија је траса уклопљена у градску и приградску уличну мрежу (Лисабон)

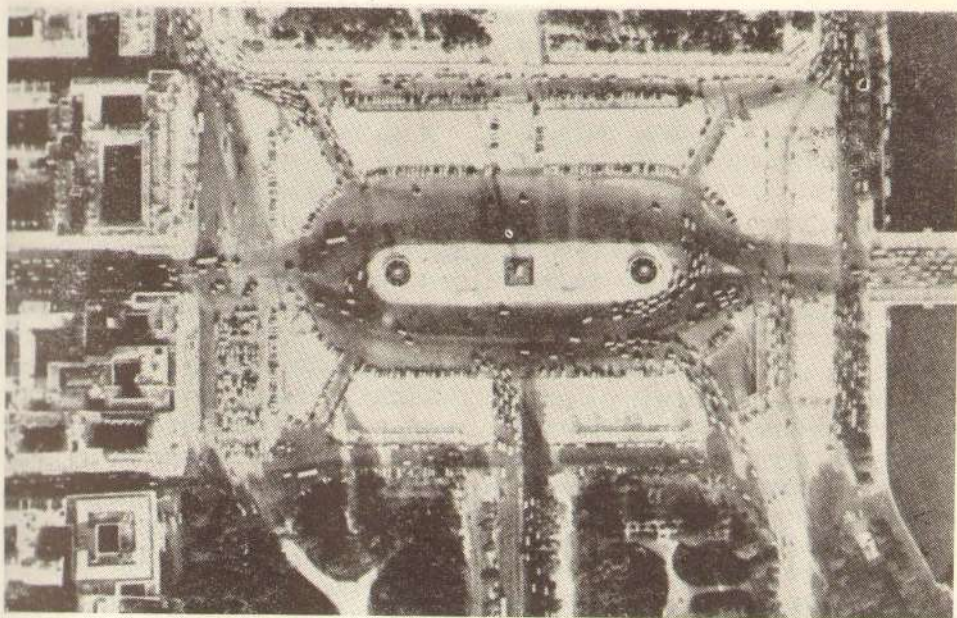
теристика пута, врсте и стање застора, јачине и структуре саобраћаја; 6) трајање чекања на укрсницама; 7) потрошња горива и хабање возила зависно од карактеристика пута, врсте и стања застора и средњих брзина; 8) проценат и тежина саобраћајних несрећа зависно од геометријских карактеристика пута, стања осветљења, интензитета саобраћаја, стања површине коловоза и оивичења коловоза; 9) трошкови одржавања путева зависно од врсте коловоза и јачине и структуре саобраћаја; 10) опште карактеристике трасе, уздужног и попречног профила; 11) укрштања; 12) прикључци и станице за плаћање путарине.

Значај овог питања јасно се види не само по броју истакнутих проблема, већ и по броју националних изве-

штаја (16 извештаја) односно по броју познатих научника и стручњака који су обрађивали ове проблеме. Самим тим и закључци су знатно бројнији него код неких других питања.

7. 1. Бројање саобраћаја може се обавити ручно или аутоматским апаратима, при чему се, при садашњем стању технике, само ручним бројањем могу детаљно класирати возила по типовима. Треба и даље подстицати конструкције и усавршавање апаратура за аутоматско бројање, посебно детекторе који су у употреби.

Систематске податке о саобраћају треба усавршити тако, да се може добити комплетна слика струјања саобраћаја на одређеној територији; подлоге би требало да буду такве да се омогући упоређивање између разних земаља. Анкете „Порекло — Намена”



Сл. 13. — Поглед из авиона на паркинг простор на тргу Конкорд у Паризу

треба развијати и усавршавати како би се што боље упознали чиниоци који утичу на постанак и расподелу саобраћаја.

Коштање анкете „Порекло-Намена“ може се смањити применом математичких формула, које се заснивају на „Законе постанка и расподеле Формула гравитирања саобраћаја“) даје добре резултате када вредности променљивих нису много различите. Друге неке формуле дате су за случај када су променљиве јако различите, но истраживања треба и даље наставити.

7. 2. Методе које разне земље употребљавају за дугорочно прогнозирање двојаког су типа. Једне, оријенти-

сане на глобална предвиђања, засноване су на извесним факторима као што су: број становника, степен моторизације, социјално-економски ниво итд. Друге, полазећи од познавања региона и „закона“ постанка промета, захтевају предвиђања јаче детаљисана.

У градским зонама, због уске зависности приватних и јавних транспортних средстава, проучавање струјања путничког саобраћаја треба вршити упоредо са проучавањем потреба саобраћаја уопште.

7. 3. Код предвиђања саобраћаја на једном путу или одређеној мрежи, треба водити рачуна о различитој намени површина, а нарочито о озеље-

У француском извештају дата је формула гравитирања саобраћаја:

$$T = K \frac{P_1^\alpha \times P_2^\beta}{D}, \text{ где је}$$

T = саобраћај између двеју вароши, 1 и 2

P_1 и P_2 = број становника

D = размак између вароши 1 и 2 и

K, α и β = коефицијенти

њавању стамбених и пословних зона. Ови су елементи битни при разради концепције уређења периферијских зона. Раздељивање саобраћајних струјања између две или више релација зависи од евентуалне обавезе плаћања путарине на једној од њих.

7. 4. Заједничко коришћење неких деоница путева за пешаке и возила је најчешће узрок саобраћајних несрећа и губљења времена, а сем тога смањује се капацитет пута.

Пешаке и возила треба, дакле, обухватити кад год је то могуће а нарочито у градовима (сл 8 и 9). Кад то није могуће сигурност се може повећати ознакама на коловозу или светлосним сигналима, па чак и постаљањем баријера. Вероватноћа је већа да ће пешаци користити ове пролазе више на путевима са живим саобраћајем.

7. 5. Из студија у многим земљама види се у којој мери брзине кретања возила зависи од разних фактора, као што су: величина и структура саобраћаја, геометријске карактеристике путева, врста и стање застора, метеоролошке прилике, понашање возача итд. Ове студије треба продужити.

У градским зонама брзина кретања возила често се може знатно повећати разним мерама, као што су: кретање само у једном смеру; забрањивање паркирања на главним артеријама, забрањивање на укрсницама кретање у лево итд. Искуства стечена у многим градовима показала су, да је корисно у неким артеријама дати посебну саобраћајну траку за јавни саобраћај у циљу повећања његове брзине.

7. 6. У разним земљама су коришћене разне методе за одређивање трајања времена при чекању на укрсни-

цама. Методе синхронизације могу корисно да допринесу побољшању и за-служују да се даље развијају у јачој мери.

7. 7. За проучавање утрошка горива могу се користити две методе. Једна је заснована на тачном мерењу утрошка горива на разним путевима, а друге на теоријским формулама које су засноване на брзини кретања возила. Спроведене студије већ су показале да утрошак горива за сваки тип возила зависи од брзине, структуре саобраћаја, геометријских карактеристика пута и нарочито од уздужних нагиба и квалитета застора.

7. 8. Констатовано је да је у разним земљама смањен број саобраћајних несрећа означавањем „црних тачака“, израдом кружних путева око градова, јавним осветљавањем путева, ограничењем брзине, означавањем пролаза и др.

Резултати истраживања показују да је број саобраћајних несрећа суштински повећан где у близини ивице коловоза постоје дрвореди.

Иако су брзине кретања возила на ауто-путевима веће од брзина на обичним путевима, проценат несрећа по возилу/км на ауто-путу је битно мањи него на обичном путу. Значи, да ће повећање мреже ауто-путева и брзих путева, довести саобраћај, уз разумну експлоатацију, до великог степена сигурности.

7. 9.*) У испитивању тачке 7. 9. ре-ома је скромно учешће разних земаља. Врло је интересно сазнати дали је то услед малог интереса за овај проблем или је услед тешкоћа за то проучавање.

*) На Конгресу нису донесени закључци по истакнутим проблемима од 7. 9. до 7. 12. Међутим, генерални извештај по овом питању предложио је закључке које дајем у циљу комплетности приказивања овог интересантног питања.

Мађарски резултати и пољска испитивања могли би да послуже за дискусију.*)

7. 10. По питању тачке 7. 10. изгледа да још није дошао моменат да се даду коначни закључци. Треба ипак повољно оценити извршена посебна проучавања овог питања и истраживања која покушавају да повежу елементе трасе пута са карактеристикама саобраћаја. С друге стране, врло је интересно да се упознају усвојене карактеристике у разним земљама чији су практични резултати били задовољавајући.**)

7. 11. и 12. Укрштања путева морају се још много проучавати и вршити детаљна испитивања услова експлоатације на таквим местима. За укрштања у нивоу најбитнија су испитивања капацитета пропусне моћи на самим укрсницама. Укрштање у два нивоа долазе као потреба повећања капацитета саобраћаја на путевима, с једне и повећања безбедности саобраћаја с друге стране. Каткад је укрштање у два нивоа не само финансијски него и технички проблем, а нарочито у градовима где се често налази на непремостиве тешкоће.

Питање укрштања детаљно је разматрано у немачком, француском, енглеском, индијском и јапанском извештају, у којима пројектанти могу да нађу доста корисних података.

Прикључци на аутопутевима су такође разматрани само у извештајима неколико земаља (Немачке, Белги-

је, Енглеске и Франуске)***), но њихова искуства и закључци су такви да се могу врло добро искористити при решавању тог проблема. На слици 10 приказан је прикључак на једном путу у Белгији, а на сл. 11. у Енглеској.

Осма тема — Економска проучавања, рентабилност; методе проучавања, постојаност и концепција програма за уређење путева

У овој теми обухваћени су следећи проблеми: однос између општих економских теорија и економских студија за радове на путевима; развој транспортних трошкова; критеријум за класирање и избор инвестиција за путеве; елементи које треба узети у обзир код ових критеријума (општи случај, случај слабо развијене привреде и случај споредне путне мреже); улагање за путеве и економски развој (утицај путне мреже на економски развој једне области или земље, коришћење националног дохотка за развој овог утицаја); развој пропусне моћи путева зависно од економских критерија (прорачун и основни резултати, поређење са практичним капацитетом — густином саобраћаја); концепција путних мрежа — општи случај; концепција путних мрежа у земљама економски слабо развијеним; концепција путних мрежа у насељима (градови у наглом развоју и нова насеља, хумане и социјалне последице).

*) У Француској се сматра да растојања прикључака требало би да буду од 10 до 30 км. Напомињем, да се у неким земљама дошло до закључака да растојања могу бити и испод 5 км.

**) У мађарском извештају дата је табела о просечним трошковима одржавања пута зависно од величине саобраћаја и врсте застора. Пољски извештај представља озбиљну економску студију у погледу одржавања коловоза.

***) О овом проблему врло су запажени реферати немачки, француски, дански и чехословачки. У француском извештају се истиче да на ауто-путевима треба увек уместо дугих праваца применити кривине великих полупречника — 5000 до 10000 м, као макс. уздужни нагиб 4%. У чехословачком извештају се истиче да ће камионски и аутобуски саобраћај у тој земљи бити увек знатан, око 30% (данас је 55% путничких аутомобила, а камиона и аутобуса 45%), о којој се чињеници мора водити рачуна при пројектовању и грађењу путева.

Закључци по овој теми су доста концизни, те би требало, у циљу дубљег проучавања истакнутих веома интересантних проблема, детаљно проучити поједине извештаје (13 извештаја), које су обрађивали како познати економисти тако и неки инжењери који се успешно баве и економским проблемима у области грађења путева.*)

1) Потребно је донети закључке у погледу општих економских теорија за инвестиције а нарочито за јавне инвестиције. Сви економски сектори, а посебно сектори транспорта треба да спроведу своје прорачуне на истој основи.

2) За одређени развој величине друмског саобраћаја оптимални инвестициони програм је онај који даје најмање укупно коштање грађења и одржавање пута и коштања саобраћаја. Ако су предвиђена инвестирања у стању да изазову јачи промет, онда методе рачунања треба да омогуће израчунавање користи које овај саобраћај даје колективу. Узимајући за поређење постојеће стање, оптимални програм би био, дакле, онај који даје највећу укупну корист.

3) Ако се пређе преко ефекта који долази од појачаног промета, сва коштања и све користи треба прорачунати на коштање фактора таксе, осим ако таксе нису исте за све економије. Вођено је рачуна о несрећним случајевима, узимајући у обзир максималну суму која се може утрошити у циљу њиховог избегавања.

4) Нема изгледа да би се, без предострожности, ови прорачуни могли применити у земљама у развоју, где је

промет базиран на потенцијални промет.

5) Густина и квалитет путне мреже играју основну улогу у развоју сваке земље. Истраживања, заснована на специјалним случајевима, требало би и даље продужити да би се прецизирани ти утицаји.

6) Мерила за пропусну моћ пута (капацитет) су изванредно драгоцене за дугорочна планирања. Због тога би инвестиционе програме требало радити увек на бази економских критеријума.

7) Говорећи уопште, поједине етапе реализације неке путне мреже су: катастар постојеће мреже; процена перспективног развоја саобраћаја, уз вођење рачуна о општем развоју моторизације, променама које могу наступити благодарећи привлачној моћи извесних путева и о демографском и економском развоју разних области; поређење предвиђеног саобраћаја и капацитета које пружа путна мрежа; и предвиђање потребних радова за уређења путева зависно од потреба.**)

8) У земљама економски слабо развијеним немогуће је изводити планове за путеве од регионалних планова економског развоја, јер су планови за путеве интегрални делови који су истовремено и услов и последица економског, демографског и социјалног развоја.

9) Планирање путне (уличне) мреже у насељима не треба да се заснива само на поређењу између потреба и капацитета постојеће мреже, тј. планирање мора водити рачуна о великом броју утицајних фактора који одражавају комплексну активност у градовима.

*) Белгијски извештај обрадио је Ing. Saccasyn, генерални инспектор за путеве и мостове, а француски пет познатих инжењера који су завршили чувену „L'Ecole nationale des Ponts et Chaussées” у Паризу.

**) У белгијском извештају приказани су профили ауто-путева ширине 40 м са по две саобраћајне траке и 47,5 м са по три саобраћајне траке на сваком коловозу, при чему је практични капацитет (густина) саобраћаја на првом 30.000, а на другом 40.000 возила на дан.

Најзад, планове саобраћаја треба сматрати као елемент урбанистичких планова, јер концепција уличне мреже може коначно да утиче на структуру града (сл. 12).

Девета тема — Стационирање, опрема путева и развој

У овом питању обухваћени су следећи проблеми: 1) процењивање потреба за паркирањем, утицај броја места за паркирање, рентабилност и финансирање изградње паркинга простора и гаража; 2) станице за гориво, телефони, релејне (сервисне) станице, одморишта, места за заостајање; 3) осветљење путева; 4) ограничење и бочне заштите коловоза и 5) ограничења дуж путева.

Ови проблеми су данас врло актуелни и акутни, о којима се расправља у свим земљама. То се јасно показало и на Конгресу у Риму, јер се о њима доста дискутовало, а закључци су детаљнији и бројнији од закључака свих осталих тема.*)

9. 1. Потребности за краткотрајно паркирање у центру града процењују се на око 20% од свих возила у граду. Градови јако израженог туристичког карактера морају се специјално третирали. Често треба примењивати ограничења времена паркирања.

Код оцењивања потребног простора за паркирање треба водити рачуна о перспективном развоју града. При овој процени треба имати у виду потребне површине зависно од појединих зграда: велики магацини, позоришта, фабрике, административне зграде и др. Стварне потребе зависе поред

степен моторизације и од економске структуре града и навика становника (сл. 13.).

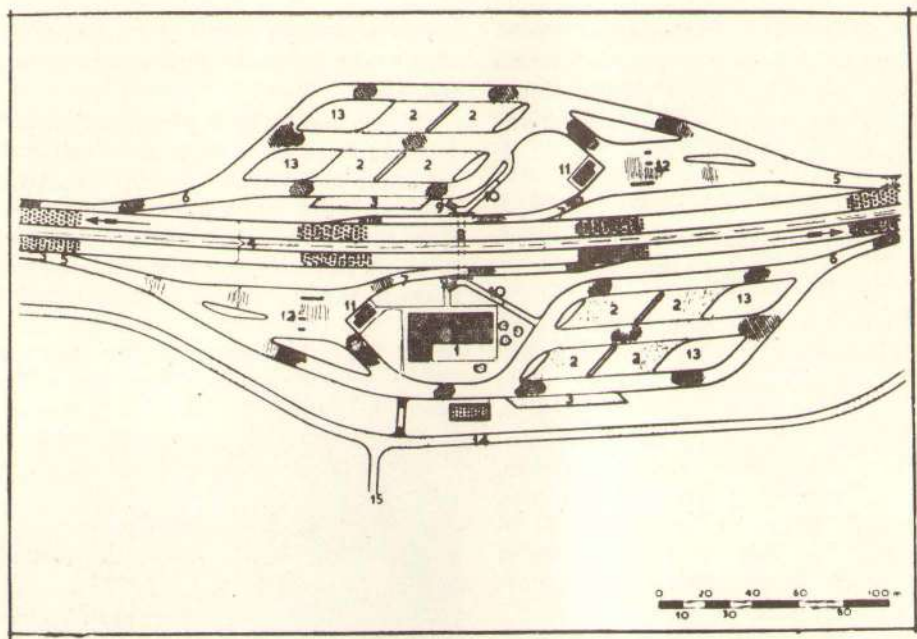
У пословним центрима оријентација мора бити само за кратко паркирање, тако да се намеће потреба да грађани користе јавна превозна средства. Паркирање на дуже време треба урадити на периферији и у близини терминала јавних превозних средстава



Сл. 14. — Петоспратна паркинг гаража у Тулузу за 650 возила (укупна површина 17.000 м²)

У стамбеним зонама паркирање и гаражирање требало би да буде удаљено највише 100 м од стана; у перспективи би требало планирати да сваки стан има једно место за гаражирање.

*) Закључке сам приказао у нешто скраћеном обиму, јер верујем да ће бити преведен генерални извештај по овом питању. Заинтересовани би требало посебно да проуче неке националне извештаје (Немачке, Данске, Француске, Енглеске, Италије, Јапана, Холандије и Швајцарске), у којима су ови проблеми детаљно обрађени.



Сл. 15. — Релејна („сервисна“) станица на једном ауто-путу у Холандији, са пешачким тунелом (8) за прилаз мотелу (1), паркинг просторима (2) и станицама за гориво (11)

Пропусна моћ (капацитет) улица и број места за паркирање морају бити усклађени, јер се у противном много омета саобраћај на улицама.

Капацитет вишеспратних паркинга не би требало да буде већи од 600 до 700 места у циљу избегавања нагомилавања возила у околини (сл. 14). Број улаза и излаза и њихов распоред зависи и од приступних улица.

У циљу бољег искоришћавања гаража—паркинга, требало би их комбиновати са сервисним станицама и местима за дистрибуцију горива.

Због ограничених слободних површина често се гараже—паркинзи морају градити испод улица, тргова и зграда, који су објекти, по правилу, скупљи (подземна вода, разне инсталације и др.). Код нових зграда, у неким случајевима, корисно је да се на врху изгради и паркинг простор.

9. 2. На ауто-путевима треба на сваких 50 км или у мањем размаку изградити станице за продају горива. Такође и на путевима где је забрањено грађење морају се изградити ове станице, при чему транзитни саобраћај не сме бити ометан возилима која се снабдевају горивом. Ако се станице не налазе унутар насеља, треба их постављати на улазу или излазу из насеља. Није пожељно да се станице постављају на саобраћајним чворовима. Простор око станице мора бити довољно простран и одвојен од пута.

Телефоне треба поставити на свим путевима који иду ван насеља а нарочито на ауто-путевима. Размак телефона треба да је просечно око 2 км.

Дуж ауто-пута и путева са јаким саобраћајем треба изградити релејне (сервисне) станице које поред мотела са рестораном, треба да имају и ста-

нице за гориво и за сервисну службу. У случају ако је мотел само са једне стране, паркинг се мора изградити са обе стране, са повезивањем пасарелом или подземним прелазом (сл. 15).

На ауто-путевима треба предвидети одморишта без мотела на размаку 5 до 10 км, која су по правилу одвојена од ауто-пута ширим или ужим зеленим појасом (што даље од саобраћајне буке!). Ова одморишта су обично и на најлепшим местима дуж ауто-пута.

9. 3. Добро осветљавање путева по правилу смањује ноћу број саобраћајних несрећа — и до 30%. Пожељно је да се утврде критеријуми о потреби осветљавања путева у циљу повећања попусне моћи пута и смањивања саобраћајних несрећа (сл. 16).

Осветљавање путева зависи од интензитета светлости, уједначености, врсте извора светлости и врсте површине коловоза (његове боје и структуре). Рефлекс од коловозног застора не сме да варира много па било да је застор сув или влажан.

Осветљавање тунела мора се проучавати што студиозније, а нарочито на улазу и излазу тунела, да би се возач могао поступно да прилагоди на прелазу са дневне на вештачку светлост и обрнуто.

9. 4. Једногласно је утврђено да на путевима са интензивним саобраћајем треба израдити ивичне траке повољне ширине, чија боја, светлија или тамнија, треба да се разликује од боје коловоза.

У циљу повећања безбедности саобраћаја треба по правилу поред коловоза имати и једну траку, којом би се возило могло кретати без икаквих сметњи при одвајању од коловоза. Ако се оваква трака не може да изгради, препоручује се да се поред коловоза или ивичне траке поставе специјалне „клизајуће“ ограде, које би возило задржало односно повратило на коловоз. Материјал за ове ограде,

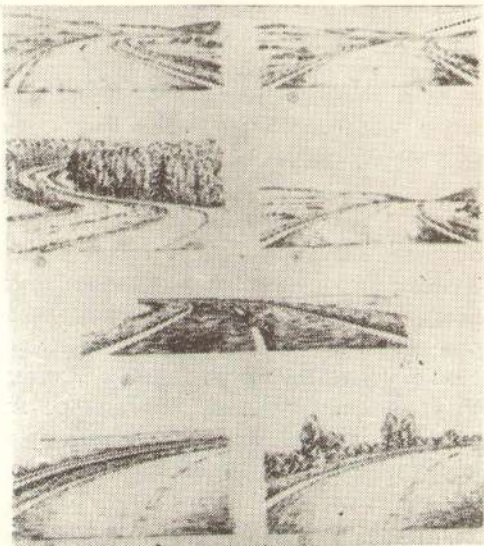
њихов облик и њихову ефикасност у спречавању саобраћајних несрећа, требало би даље студирати.

9. 5. У свим извештајима је подвучено да је контрола на прикључцима потребна не само на ауто-путевима, већ и другим путевима са интензивним саобраћајем.

Дуж путева ван насеља треба заштитити нова грађења, јер развој насеља у континуираном низу знатно умањује брзину и сигурност саобраћаја. Треба спречити сваку дивљу изградњу.



Сл. 16. — Осветљавање једног ауто-пута у близини прикључка на једном ауто-путу у Португалији



Сл. 17. — Неколико потеза пута на којима је траса успешно уклопљена у пејсаж

Десета тема — Проблем естетике на путевима

У овој теми обухваћени су следећи проблеми: 1) прилагођавање пута пејсажу; 2) засади дуж путева; 3) оптичка удобност; 4) туристички путеви и 5) рекламе дуж путева.

Овај проблем такође је шире разматран у извештајима неких земаља. Закључци су доста опширни, које ћу дати у нешто сажетијој форми.

10. 1. Прилагођавање пута пејсажу, тј. естетско обликовање пута треба да буде уопштени циљ, који доприноси да пут буде што функционалнији. Пошто ће ауто-путеви бити путеви будућности, то при пројектовању овако широких трака, каткада и до 50 м, постоји велика опасност да се наруши хармонија и ритам пејсажа и околине, односно да пут „прогута” пејсаж. Пројектант мора учинити велике напоре за успешно обликовање овог великог инжењерско-архитектонског дела.

По правилу треба избегавати праве линије, а нарочито у таласастом терену и замењивати их кривинама великог полупречника (5.000 до 10.000 м). Треба увек заобљавати преломе нивелета и преломе на контакту насипа и усека са тереном. И сви вештачки објекти треба да се уклопе у пејсаж и да чине његов саставни део.

10. 2. Засади — дрвеће и шибље су основни фактори за естетику пута. Утисак пријатног осећања за време вожње када је човек окружен природним зеленим декором, веома позитивно утиче на његов нервни систем. У природном пејсажу засади се не смеју појавити као неадаптирани и неусклађени, ни својом врстом, ни обликом, нити распоредом.

Дрвореди дуж путева имају извесне добре стране, но више лоших страна, те се код путева већег значаја ви-

ше не засађују. Са групом дрвећа постиже се веома успешно обликовање. Дрвеће служи не само естетици, већ и заштити путева од снежних намета (сл. 18).

10. 3. Оптичка импресија при вожњи ствара код возача и путника осећање удобности и сигурности. Пут је уствари облик са три димензије и успех се постиже само усклађивањем између ситуације, уздужног и попречног профила. Око је врло осетљиво на ове три димензије. Због тога се и избегавају дужи правци, а прелазне кривине се препоручују код свих полупречника $R \leq 4.500$ м.

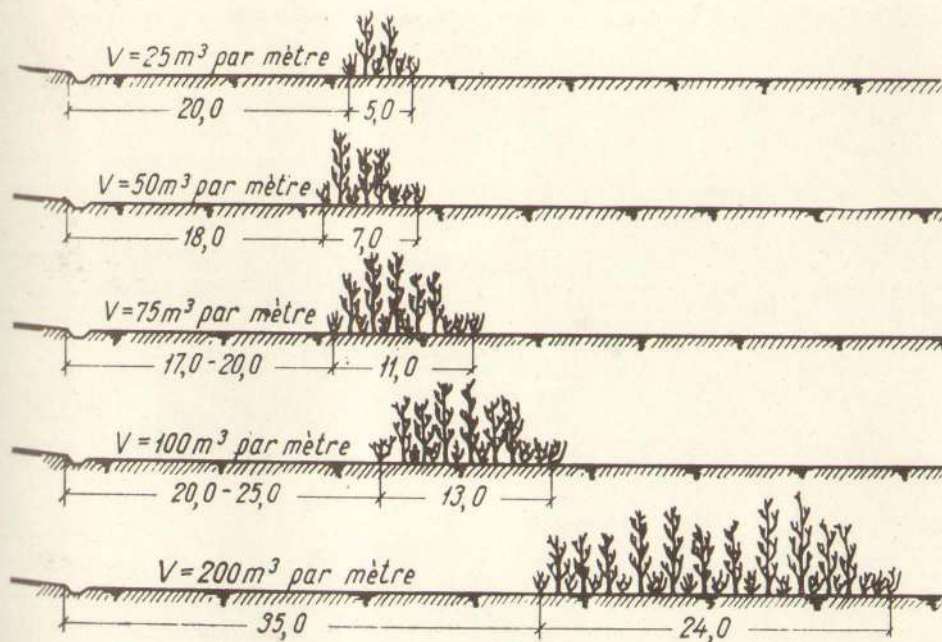
Вештачки објекти морају да усвоје оне елементе трасе и профила на којима се нађу, тј. не сме да дође до никакве промене трасе, нити уздужног профила односно до истицања да се ту налази један објекат.

10. 4. Туристички и рекреативни саобраћај треба скренути са главних путева и упутити их на путеве споредне, хармоничне, који имају пријатан амбијент за возаче.

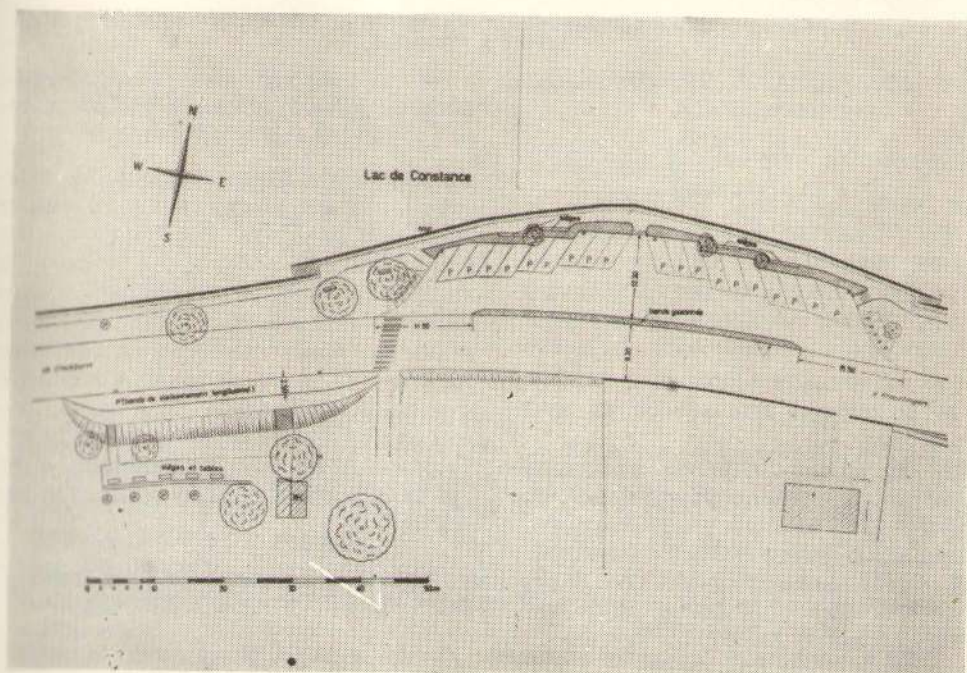
Туристички путеви треба да имају више места за застајање и могућност за паркирање на свима интересантним местима (сл. 19). Ова места треба да буду снабдевена столовима и клупама, тоалетом и др.

Са гледишта туризма било би пожељно да се сви путеви уреде тако као да су намењени да буду туристички путеви, тј. да буду што хармоничнији, лепо и са извесном удобношћу за кратке застанке.

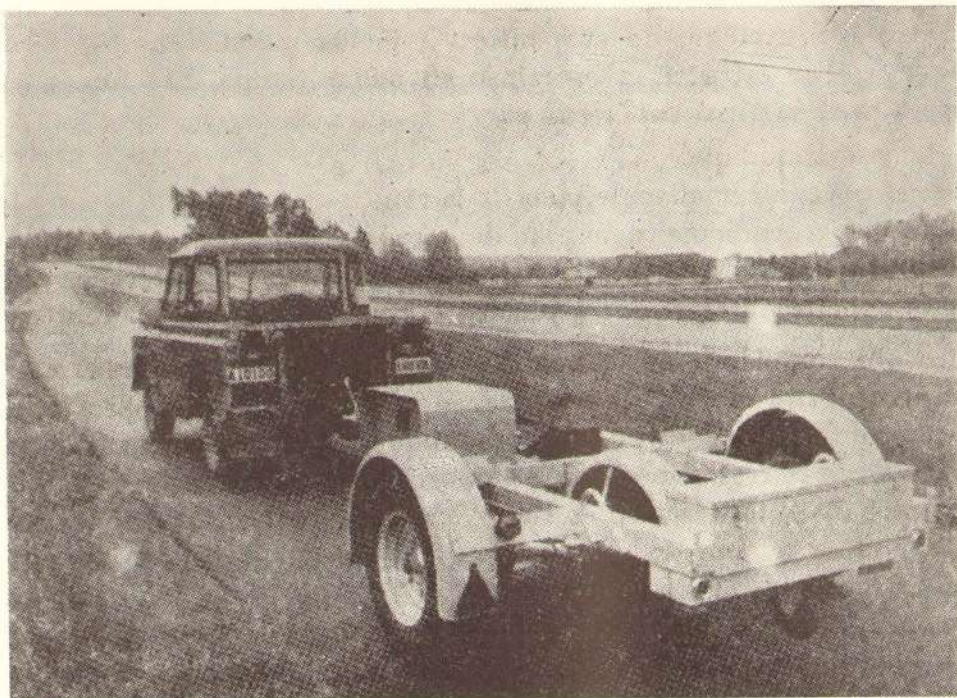
10. 5. Потребно је да власти донесу одлуке да се што више спречи постављање реклама дуж путева, јер су оне неповољне за безбедност саобраћаја и нарушавају пејсаж и естетику пута. Међутим, поред ауто-путева могу се постављати туристичке рекламе у интересу корисника путева.



Сл. 18. — Засади поред путева у СССР-у представљају истовремено заштиту од снежних наноса чија се ширина креће од 5—24 м. зависно од количине снега (од 25—200 mm^3/m)



Сл. 19. — Паркинг простор за 19 аутомобила на туристичком путу поред језера Канстине у Швајцарској



Сл. 20. — Нови апарат за испитивање коефицијента клизања Националног института за путеве у Шведској

IV ИЗВЕШТАЈИ ТЕХНИЧКИХ КОМИТЕТА

1. Комитет за проучавање клизавости на путевима

Овај Комитет, који је основан 1949. године, а по захтеву Организације Уједињених нација, радио је и између два Конгреса на својим основним задацима, који се састоје у следећем:

— да детаљно прикаже разне апарате за мерење клизавости на путевима;

— да састави упутства за испитивање клизавости по разним методама, и

— да преузме нова истраживања по овом питању у свима земљама које су заступљене у Комитету.

Извештај Комитета је врло опсежан*), садржи шест глава у којима су обрађена: досадашња испитивања отпора клизању зависно од времена и саобраћаја, мере за постизање што рапавије површине и поправка постојећих клизавих коловоза, досадашње методе и апарати за мерење клизавости на путевима (сл. 20), развој постигнут од 1959. године у погледу истраживања проблема клизавости и др. По сваком овом питању дати су и закључци.**)

*) Извештај, написан на 110 страница, представља резултат рада десет чланова Комитета из разних земаља и експерта Др. П. Оутер-а, директора Института за путеве у Белгији.

**) У извештају Техничког комитета: „Comite de la Glissance“, који је поднет Конгресу у Риму, детаљно су приказана сва научна и практична испитивања по овом проблему и дати су закључци које би заинтересовани требало да про-студирају.

2. Комитет за испитивање материјала за путеве

Овај Комитет, основан 1934. године у Минхену само за испитивање емулзија, претворио се 1938. године за испитивање основних материјала за путеве, и то: битумена, путног катрана, каменог агрегата и филера.

Комитет је поднео Конгресу свој извештај, 103 странице, у коме су посебно приказана испитивања битумена и разређеног битумена за путеве, путних катрана, каменог материјала и испитивања филера. У овом приказивању известиоци су се критички осврнули на стандарде у разним земљама, који се често међусобно мање или више разликују. На крају извештаја дат је предлог за речник на девет језика у вези испитивања каменог материјала, који ће несумњиво бити веома користан за праћење стручне литературе по овом питању.

3. Комитет за димензионирање коловозних конструкција

Комитет је основан тек 1962. године у коме засада учествује само неколико земаља (Белгија, Чехословачка, Данска, Француска, Немачка, Енглеска, Холандија, Румунија, Италија и Швајцарска), а састоји се од петнаест чланова.

Јасно је да због кратког рада активности овог Комитета није могла бити велика. Ипак је Комитет одржао три састанка на којима је утврђен програм за даљи рад. У анексу свог извештаја Комитет је за неколико земаља дао преглед о методама за димензионирање коловоза са цементним бетоном и са другим засторима, као и податке о актуелном научно-истраживачком раду по овом питању.



Сл. 21. — Улаз на изложбу развоја саобраћаја и грађења путева у Италији

4. Комитет за грађење економичних путева

Из извештаја о четворогодишњем раду овог Комитета види се, да се Комитет бавио како економским, тако и техничким питањима за грађење економичних путева. Расматрани су резултати грађења путева како са застором, тако и без застора. Истакнуте су методе за грађење и одржавање ових путева, као и материјали за њихово грађење. Дате су концепције за грађење коловоза на путевима са малим саобраћајем зависно од климатских услова.

У анексу I дати су за неке земље подаци о укупној путној мрежи односно о мрежи са и без застора, док су у анексу II дати извештаји и анализе неких земаља о разним проблемима у вези грађења економичних путева.

5. Комитет за грађење путних тунела

Овај Комитет поднео је извештај, 30 страница, у коме је говорено о тунелима у САД и неким земљама Европе. Расматрани су најосетљивији проблеми у експлоатацији тунела: дозвољена садржина угљеног оксида (CO), о вештачком проветравању, осветљењу и сигнализацији у тунелима. У извештају су нарочито истакну-

та швајцарска истраживања у погледу проветравања тунела на ауто-путевима.*)

6. Комитет за саобраћај и безбедност саобраћаја

Раније су постојала два посебна комитета и то: Комитет за саобраћај и Комитет за безбедност саобраћаја, који су се ујединили због повезаности материје. Комитет се састоји од седам чланова и четири експерта.

Рад Комитета одвијао се у расматрању два основна задатка:

- утврђивање пропусне моћи на постојећим путевима зависно од њихових карактеристика, и
- прописивање норми при уређењу постојећих путева и грађењу нових путева у циљу осигурања нормалног кретања саобраћаја.

Извештај овог Комитета (63 стране) је веома интересантан, у коме су јасно приказани разни утицајни фактори на смањивање пропусне моћи пута. Нарочито је обухваћено проучавање губљења времена у кретању возила при просечној брзини зависно од броја возила на час.

7. Комитет за преднапрегнути бетон на путевима

Овај мешовити Комитет основан је 1960. године од представника Међународног сталног удружења конгреса за путеве и Међународног бироа цементне индустрије. Састоји се од пет сталих чланова**) и шест експерата.

*) О овој студији види у књизи проф. Ђукића: „Грађење савремених путева у неким земљама Европе”, стр. 76 и 77.

**) Председник Комитета је R. Peltier, директор „du Laboratoire Centrale des Ponts et Chaussées” у Паризу, који је руководио грађењем познате опитне деонице од преднапрегнутог бетона: Fontenay—Tresigny у Француској. Види књигу проф. Ђукића: „Грађење савремених путева у неким земљама Европе”, стр. 234—250.

***)) Лабораторија за асфалтне засторе је потпуно комплетирана и располаже апаратима Marshall, центрифугом за екстрахирање битумена, апаратима Hubbard Field, Hveem и др.

У извештају (18 страница) су дати резултати и закључци по питању клизања плоча на тлу и хигротермичке промене преднапрезања код фиксног система.

V ПРЕГЛЕД НЕКИХ ИНСТИТУТА ЗА ПУТЕВЕ

У току Конгреса организован је преглед новог Централног института за путеве A. N. A. S. — а у близини Рима, а сем тога прегледао сам институте за путеве Универзитета у Напуљу и Риму.

1. Централни институт за путеве A. N. A. S.

Овај Централни институт A.N.A.S.-a (L'Azinda Nazionale Autonoma della Strade) у Cesano-у налази се у близини Рима (удаљен од центра Рима око 25 км). То је уствари нови институт, завршен 1962. године, који је изграђен као неопходно потребан у вези интензивног грађења ауто-путева и других путева у Италији. Институт је сграђен у виду павиљонског типа од приземних зграда, а укупна површина слободног простора и простора под зградама износи око 89.000 м².

Институт се састоји од седам лабораторија: за геомеханику, геологију, камен, битумен, цемент, челик и за асфалтне засторе. Свака лабораторија снабдевена је најсавременијим апаратима, који омогућују да се врше не само стандардна испитивања, већ и да се обавља и научно-истраживачки рад***). Тако је, на пример, Институт

извршио у 1963. години око 6.000 разних испитивања и издао 1.276 разних уверења (сертификата).

У вези Конгреса дирекција А. Н. А. S.-а је организовала у Институту изложбу развоја саобраћаја и грађења путева у Италији, која је потпуно успела (сл. 21). На великом броју паноа, на безброј огромних слика и на многобројним моделима приказано је грађење првих путева са ручним радом и примитивним средствима, до данашњег грађења путева са најсавременијом механизацијом. Модели неких мостова дају јасну слику о изванредно успелим и смелим диспозицијама, док модели укрштања ауто-путева и неких прикључака представљају веома прегледно ове изванредно значајне инжењерске објекте, који ће својом величином и естетским обликовањем привлачити и одушевљавати огроман број возача и путника.

2. Институт за путеве Универзитета у Напуљу

Овај институт углавном служи за наставу и досада се слабо развијао, јер није имао услове пошто је смештен у врло скученим просторијама старе универзитетске зграде. Располаже углавном са малим бројем апарата за испитивање камена, геомеханичка испитивања, за битумен и асфалтне мешавине. Међутим, у близини Напуља сада је у завршној фази зграда за техничке факултете, у којој ће бити смештен и овај институт. Предвиђене су посебне просторије за испитивање сваке врсте материјала и мешавина за грађење савремених путева. Институт је добио финансијска средства за набавку свих потребних најновијих, а то ће рећи и најскупочијих апарата, који ће служити не само за школски већ и за научно-истраживачки рад.*)

3. Институт за путеве Универзитета у Риму

Институт у Риму је знатно опремљенији и ради у повољнијим условима, јер има довољан број потребних просторија. Располаже великим бројем разних апарата и то не само старијих, већ и најновијих и најсавременијих конструкција. И у овом Институту врше се испитивања камена, геомеханичка испитивања, угљоводоничних спојних средстава и испитивања асфалтних мешавина. Испитивање цемента и цементног бетона врши се у мањој мери, јер се у Италији на путевима углавном граде асфалтни застори.

ЗАКЉУЧАК

Из приказа XII Међународног конгреса за путеве у Риму јасно се види колико је значајан овај међународни скуп научника и стручњака из области грађења путева.

Теме расправљане на Конгресу и закључци представљају проблеме веома актуелне за унапређење грађења савремених путева, који ће допринети да се путеви граде још боље, квалитетније и економичније. Сем тога, рад Конгреса утицаће да путеви буду и лепши, пријатнији и привлачнији за огроман и све већи број људи који се по њима крећу.

Мислим да је крајње време да учешће наше земље буде активније не само на Конгресу, већ и у разним комисијама и комитетима. Доста смо били посматрачи. Имамо и ми прилично да кажемо, а не само да слушамо, јер су наша искуства, а нарочито последњих година, веома значајна и биће корисна за земље које су мање градиле савремене путеве.

*) Истакнуто нам је да за опрему оваквих института нема проблема око обезбеђивања финансијских средстава.

Инж. Здравко ЈОКСИЋ

Мерење равности површине бетонских коловоза и машина за поправку површине стругањем

Упоредо са контролом квалитета бетона уграђеног у бетонски коловоз, његових особина, чврстоће и слично, врло велика пажња се поклања у Француској равности површине коловоза у подужном и попречном смислу, односно одржавању висина и нагиба предвиђених пројектом.

За контролу квалитета изграђене површине бетонског коловоза и његове равности, постоје у Француској разне методе и опрема:

1. Одређивање вертикалних деформација и таласа на површини бетонских плоча, у попречном или подужном смислу, непосредно по њиховој изради, помоћу покретних челичних летава дужине 3 м.

2. Одређивање величине неравнина на бетонском коловозу у подужном профилу (таласи, вертикалне деформације и сл.) помоћу вијаграфа, и

3. Одређивање равности површине коловоза у смислу удобности коју уживају корисници пута при вожњи, помоћу индикатора за мерење удобности вожње.

Приказаћемо укратко опис апарата, начин примене и важеће техничке услове — критеријуме, који служе за оцену квалитета израђеног коловоза, као и машину за уклањање неравнина са површине бетонских плоча.

1. Контрола помоћу покретне летве дужине 3,0 м примењује се оба-

везно при испитивању равности бетонских плоча, 24 часа по њиховој изради. Најчешће се користе апарати који се састоје од једне решеткасте греде, постављене преко система точкова чија се вертикална одступања од једне хоризонталне линије, која служи као репер, региструју било паљењем или гашењем светлосних сигнала, било графичким регистровањем величина оступања у мм.

За контролу равности површине коловоза у подужном смислу користи се најчешће апарат обласне лабораторије за путеве и мостове у Анжеу (сл. 1) опремљен са уређајем и давањем светлосних сигнала црвене и зелене боје (црвена за испупчења а зелена за удубљења) који се пале уколико апарат прелази преко испупчења или удубљења висине изнад 3 мм. Привременим техничким прописима (свеска 28) предвиђено је да се мерење равности врши прелазом апарата дуж осовине (средине) једне саобраћајне траке, и да је равност задовољавајућа ако су измерене деформације мање од 3 мм.

Постоји и покретна летва за мерење деформација површине коловоза у попречном смислу, са низом од 7 међусобно паралелних точкова, од којих сваки региструје неравнине на путу који прелази. Овај апарат израђен је у радионици Организацији за путеве и мостове у Мелену, а приказан је на сл. 2. Недостатак напред о-

писаних уређаја састоји се у томе што се помоћу летве дужине 3 м не могу уочити све деформације, а нарочито не оне које се јављају периодично, са дужином таласа 1,5 м или испод 3 м. Други недостатак оваквих уређаја је у томе што, извесне локалне деформације региструје по три пута, тј. при пролазу сваког од точкава (сл. 1). Због тога је потребно, уколико се желе тачно означити места на којима се појављује овакав тип деформација употребити и друге апарате. Предност ових уређаја над осталим је у томе што су једноставни, релативно јефтини и што је руковање са њима просто, а места на којима је равност незадовољавајућа могу се означити врло брзо.

2. За контролу равности површине коловоза у подужном смислу користе се разне врсте профилографа, који се међусобно разликују како по начину мерења тако и по поступку регистравања резултата. Постоје једноставни уређаји са гурањем, као што је калифорнијски профилограф дужине 7,5 м приказан на сл. 3; вучени — са могућношћу прикључка за вучно возило, као и врло компликовани уређаји уграђени на камионе који аутоматски региструју све неравнине на коловозу. Помоћу профилографа добија се геометријски приказ равности површине коловоза у облику подужног профила са свим таласима и неравнинама.

3. За мерење удобности вожње по испитиваној деоници пута користе се

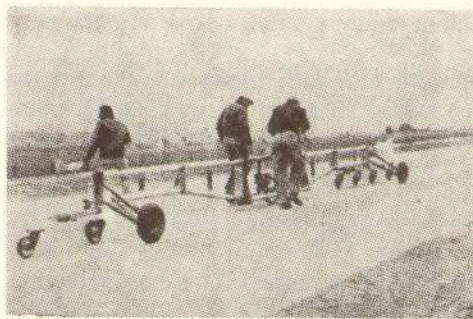
разни типови „индикатора удобности вожње” заснованих на принципу мерења стања површине коловоза а не геометријских неравнина. Овај индикатор удобности вожње конструисан је по угледу на сличан амерички апарат „Roughnes-Indikator”.

Састоји се од независног точка, коришћеног најчешће на туристичким возилима, повезаног са шасијом преко челичне опруге и амортизера, која се прикључује за вучно возило константне брзине кретања. Маса на апарату тако су распоређене да се центар удара поклапа са вертикалном осовином точка, како се удари не би преносили на везу са вучним возилом. Апарат је дугачак 2,07 м, широк 0,57 м и висок 0,96 м, а његов изглед приказан је на сл. 4.

Апаратом се мере удаљивања осовине точка од шасије, настала услед неравнина на путу, помоћу жице која се намотава на један калем назван „интегратор”, који се окреће само у једном смеру. Будући да се амортизовање врши константно, не долази при томе до осцилација.

Коефицијенат удобности вожње изражен је бројем инча (инч = 2,54 мм) целокупних удаљивања осовине за време померања апарата на дужини од око 106 м (за време 50 обрта осовине точка), при кретању возила брзином од 20 миља, односно 32 км/час. Прописане вредности коефицијената удобности које се користе као критеријуми за оцену равности испитиване површине су:

Интервал коефицијената	Објашњења
од 0—6 инча	означава изврстан коловоз
од 7—10 инча	„ добар коловоз
од 11—16 инча	„ коловоз између доброг и осредњег
од 17—20 инча	„ осредњи коловоз
изнад 20 инча	„ лош коловоз



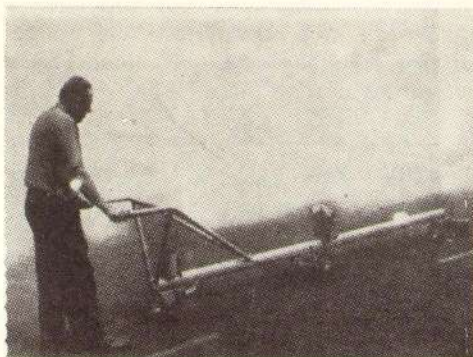
Сл. 1. — Покретна летва за мерење подужних деформација површине коловоза; дужине 3,0 м. конструкција лабораторије у Ањису

Елементи мерења — остојања и број обрта точка, читавају се на два бројача постављена на табли један



Сл. 2. — Апарат за мерење неравнина површине коловоза у попречном профилу. Конструкција лабораторије у Мелену

према другом. Оператор седи у возилу које вуче индикатор и држи таблу на коленима уписујући нумерич-



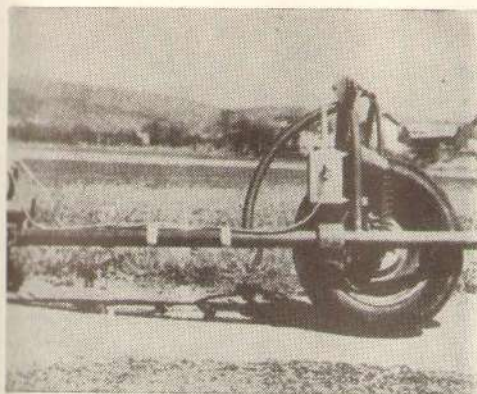
Сл. 3. — Калифорнијски профилограф за гурање дужине 7,5 м.

ке вредности удаљења (оступања) сваки пут када бројач окретаја точка постигне највише 50 обртаја.

Овакав апарат се користи врло много у Француској и поседује их свака од обласних лабораторија путеве и мостове. Усавршавање апарата постигнуто је побољшањем уређаја за читавање удобности вожње, постављањем регистратора „Chauvin et Arnou", заснованог на принципу електричног пера са 5 писаљки, обешених у стакленој кутији, која је постављена поред оператора. На тај начин могуће је вршити директно читавање вертикалних удаљења точка, кумулираних инч по инч (у размери 2 мм по једном инчу). Писаљке, повезане са интегратором, снабдеване су са уређајем за аутоматско враћање на 0 после сваких 50 обртаја точка на индикатору удобности, или када писаљка при своме раду достигне горњу границу дијаграма. На тај начин добија се графикон у облику степеница од којих свака одговара интервалу од 50 обрта по точку, при чему максимална ордината на њему представља коефицијенат удобности вожње на испитиваном делу пута (сл. 5).

Регистровање распореда неравнина на коловозу, класираних у три категорије, врши се на три линије и то: од 2,5 мм до 5 мм, од 5 мм — 7,5 мм. и изнад 7,5 мм. На четвртој линији наносе се карактеристичне тачке, помоћу ручног прекидача — контактом оператора, и то на пример: са једном цртом — километарско камење, са две црте — мостови, са три — раскрснице и сл., како би се добивени профил могао боље користити (сл. 5).

Неправилности и неравнине на готовом бетонском коловозу могу се састругати и довести у стање које се усваја као прихватљиво помоћу машине за стругање „Bump Cutter", која се врло много користи у Америци код израде бетонских коловоза на путевима и писта на теродромима. То



Сл. 4. — Апарат за мерење удобности вожње.
Конструкција лабораторије за путеве за
област Роне

је прва и за сада једина машина ове врсте коју нуде произвођачи опреме за путоградњу. Састоји се од шасије, мотора за покретање и низа кружних дијамантских сечива поређаних паралелно у једном низу — на истој осовини.

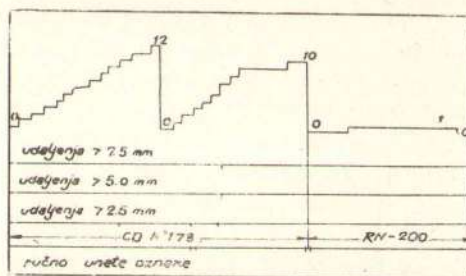
Машина за стругање бетона приказана на сл. 6 самоходна је и за њено покретање служи мотор од 75 КС, док је њена укупна дужина 4,90 м. Низ сечива, чије се померање по висини врши помоћу хидрауличких команди, монтиран је непосредно испред мотора, односно 3 м испод предњих точкова. Сечива су распоређена на ширини од укупно 45 см, а међусобно су раздвојена шајбнама за регулисање размака, чиме је омогућено мењање броја сечива. Укупан број сечива износи обично до 100. Ширина бразде коју сече једно дијамантско сечиво кружног облика износи око 3 мм, док између бразда исечених у бетону остају делови коловоза дебљине 2 до 2,5 мм. При свом раду машина ломи ова надвишења, тако да се добија фино браздана површина коловоза, код које су ломљене бразде нешто мало више од сечених. Машина је у стању да у једном пролазу скине надвишења са површине бетонског

коловоза висине до 10 мм. При раду машине за стругање потребно је непрекидно квашење површине која се обрађује, а потрошња воде за време једночасовног рада износи до 5000 литара.

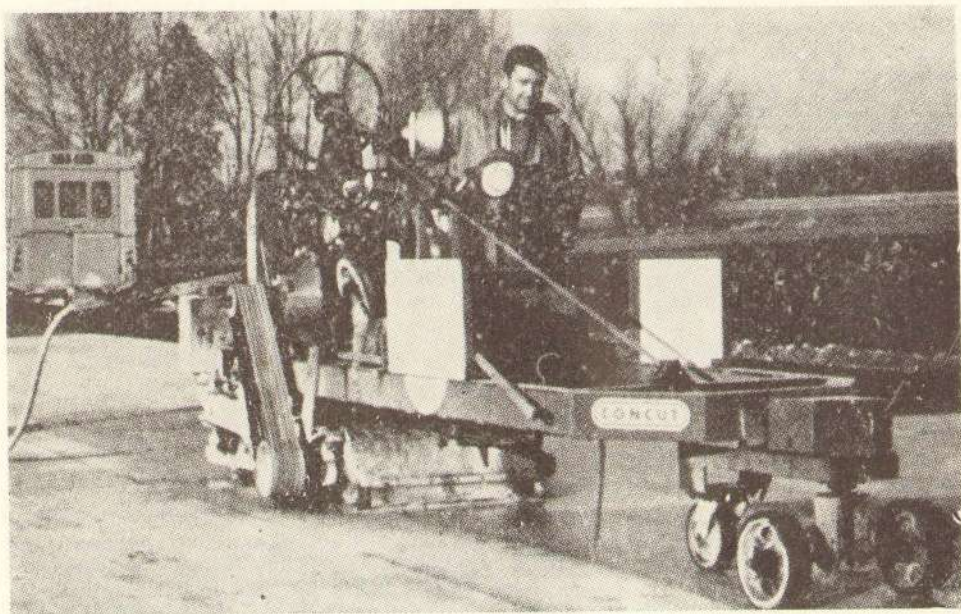
Машина је први пут примењена при грађењу аутопута од Париза ка Југу (Париз — Корбеј), са осредњим успехом, на површини преко 1000 м². Денивелације на бетонској површини мерене под летвом дужине 3,0 м сведене су после обраде машином на 2 мм уз знатно побољшање вијаграма.

На неким деоницама аутопута од Корбеја до Немура, рађеним у 1962. години, на којима је због упознавања поступка рада машина са клизајућом оплатом и уходавање исте дошло до већих неравнина (девилације од —11 до + 8 см, под контролном летвом дужине 3,0 м) због којих је требало рушити изграђене плоче (Дозвољена одступања по француским прописима код контроле са летвом дужине 3 м износе + 3 мм).

На једној деоници површине 150 м² извршено је довођење површине бетонског коловоза у исправно стање за време од 5,5 часова ефективног рада машине, при чему је коштање рада, заједно са утрошеном водом изнело 2000 франака, што је неупоредиво мање од коштања израде нових бетонских плоча.



Сл. 5. — Графикон са подацима добијених помоћу апарата за мерење удобности вожње на једном путу II реда (CD № 173) и путу I реда (RN 200)



Сл. 6. — Машина за стругање неравнина на површини бетонског коловоза „Bump Cuter“

Систематска обрада бетонских плоча машином за стругање бетона вршена је на свим површинама на којима су у подужном смислу постојале денивелације веће од 3 мм, мерене покретном летвом дужине 3 м. Са више прелаза покретне летве могуће је тачно означити зоне на којима треба извршити обраду. Обрада површине коловоза овом машином рентабилна је за извођаче уколико деформације на бетонским плочама нису веће од 3 до 6 мм, јер предузећа у таквом случају плаћају пенале у износу од 10% од коштања израде, због лошег квалитета површине плоча.

Обрадом површине бетонског коловоза помоћу ове машине, знатно се повећава рапавост, како у подужном тако и у попречном смислу. Коефицијент рапавости мерен на одређеним површинама износи: 0,79 у попречном смислу, односно 0,75 у подужном смислу, док на необрађеним површинама вредност истог у просеку

износи 0,70. Мерење рапавости површине коловоза вршено је са усавршеним типом апарата за мерење рапавости „Leroux“ (Rugosimetre Lego-ux).

При изради бетонског коловоза на аутопуту код нас, за контролу површине коришћена је једино летва дужине 4 м, уз услов да максимална одступања не смеју бити већа од 4 мм. Никаква систематска контрола равности површине коловоза по завршеној изради аутопута у подужном смислу није вршена. Било би врло интересно извршити систематско испитивање равности постојећих коловозних конструкција код нас, израђених на бази цементног бетона, помоћу вијаграфа или индикатора удобности вожње, и на деоницама са великим деформацијама које су на жалост прилично бројне, извршити потребну обраду површине, или спровести ограничење брзине вожње у циљу повећања безбедности саобраћаја.

Инж. Милан МИЛИВОЈЕВИЋ

Техн. Будислав КУКОЉАЦ

Претходна геолошко-геомеханичка испитивања тла и материјала за потребе пројектовања и грађења аеродрома »Бутмир« код Сарајева

УВОД

Развој привреде у свакој земљи, па и у нашој, као и развој туризма утиче на стално унапређење и развој цивилног ваздухопловства. Данас је у нашој земљи актуелна изградња нових аеродрома у Сплиту, Приштини, Бору и Крку, а током овог лета почеће и изградња аеродрома „Бутмир“ код Сарајева. Адаптацијом постојећих аеродрома у Загребу, Љубљани, и Скопљу (продужетак полетно слетне стазе на 3000 м) оспособиће се за пријем најтежих авиона који се данас налазе у саобраћају као и оних који су сада у фази пројектовања. Ова изградња нових и адаптација старих предвиђа се за две године. У перспективи је такође изградња аеродрома у Задру, Ријечи и Истри. На овај начин била би изграђена основна аеродромска мрежа у Југославији. Аеродроми у Загребу, Титограду, Дубровнику, Скопљу и Приштини у потпуности ће да задовоље потребе у унутрашњем саобраћају. Градиће се и мањи аеродроми нужних класа. На пример, у Војводини ће се адаптирати постојећи у Сомбору, затим изградити нови у Осјеку, Нишу, Бања Луци и Тузли. У склопу развоја туризма у нашој земљи, цивилни аеродроми треба да одиграју главну улогу. Статистика је показала да страни туристи углавном

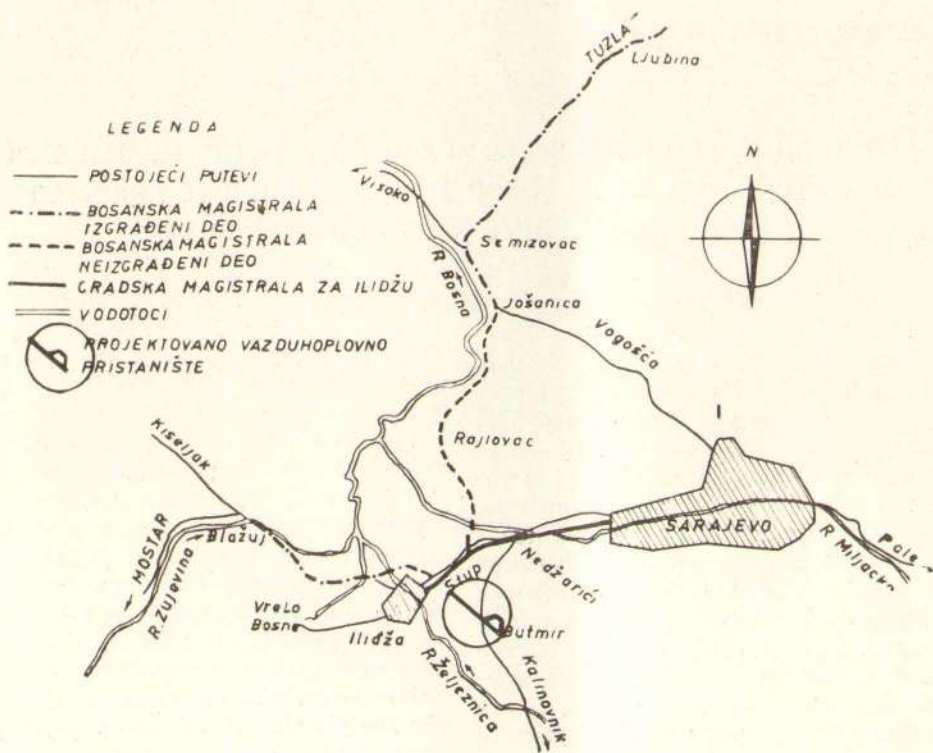
у нашу земљу долазе авионом, а експлоатација дубровачког аеродрома само за једну годину је показала да је промет иностраних туриста премашио сва очекивања и предвиђања.

Намера нам је да у овом чланку опишемо само један од многих детаља у склопу припреме техничке документације за изградњу једног аеродрома а који има доста утицаја пре свега на економичност пројектовања а затим и на грађење једног аеродрома. Говорићемо конкретно о претходним геолошко-геомеханичким испитивањима тла и материјала за аеродром „Бутмир“ који почиње да се гради овог лета недалеко од Сарајева.

Локација аеродрома „Бутмир“

После детаљних студија топографских, навигационих и експлоатационих услова дошло се до закључка да би нови аеродром за опслуживање града Сарајева и ближе околине требало лоцирати поред Илиће недалеко од постојећег аеродрома „Бутмир“. Ова нова локација има много повољнијих услова од старе код Бутмира зато што омогућава боље навигационе услове. Локација новог аеродрома се налази на удаљењу од око 12 км од Сарајева а са Сарајевом ће бити повезан савременим путем који је са-

SITUACIJA GRADA SARAJEVA SA SAOBRAĆAJNICAMA I BUDUĆIM VAZDUHOPLOVNIM PRISTANIŠTEM



да у градњи и који ће да омогући брзу допрему робе и путника од самог града до аеродрома. У прилогу бр. 1 дата је ситуација града Сарајева са будућим аеродромом. Инвестиционим програмом је одређен тачан правац пружања полетно слетне стазе као и положај платформе за стационирање авиона. У фази израде инвестиционог програма и идејног пројекта вршена су оријентациона геолошко-геомеханичка испитивања а касније пошто је траса ПСС обележена на терену, прешло се на детаљна сондирања и испитивања за потребе израде главног пројекта.

Сондирање терена и теренска испитивања

У циљу одређивања геолошког састава испитиваног дела терена и узимања узорка за геомеханичка испитивања извршено је сондирање терена примењујући више метода и то:

- сондирање лаком моторном бушаћом гарнитуром до дубине 5,0 м.
- сондирање геофизичком апаратуром до дубине 20 м.
- сондирање копаним сондама до дубине 2,0 м.

Сондирање лаком моторном гарнитуром вршено је по подужним профилима. Растојање појединих сонди у профилу износило је 50 м. На ПСС је извршено сондирање по три уздужна профила (лево 40 м, по осовини и десно 40 м) док је на осталим објектима сондирано само по осовини. За добијање података о саставу тла на већој дубини од 5,0 м извршено је сондирање геофизичком апаратуром „Michimo“. Ова метода и апаратура први пут је примењена у нашој земљи приликом ових испитивања.

У циљу узимања непоремећених и поремећених узорка за геомеханичка испитивања у оквиру теренских радова вршено је копање сондажних јама. Јаме су копане по осовини писте и то на сваких 250 м. Паралелно са копањем сондажних јама узимани су непоремећени узорци, док су поремећени узорци узети на крају пошто су све сондажне јаме биле ископане.

У оквиру теренских испитивања вршено је и испитивање водопрпус-

тљивости и испитивање носивости самониклог тла.

Испитивање водопрпустљивости на терену вршено је помоћу апарата домаће конструкције са константним притиском воденог стуба. Узорци су вођени помоћу цилиндра пречника 254 мм и висине 250 мм, а коефицијенат филтрације срачунат је по Darg-овој једначини. Добијени су резултати са табеле 1.

Испитивање носивости самониклог тла вршено је према швајцарским нормама SNV. 40317 са плочом ϕ 30 см ($F = 700 \text{ cm}^2$). Пре испитивања извршено је скидање хумуса до дубине од око 40 см, а затим је постављена опрема за испитивање деформације тла под оптерећењем.

На основу измерених вредности деформације круте челичне плоче извршено је срачунавање коефицијента реакције тла и при томе су добијени следећи резултати из табеле 2.

Шематски приказ теренских испитивања дат је у прилогу бр. 2.

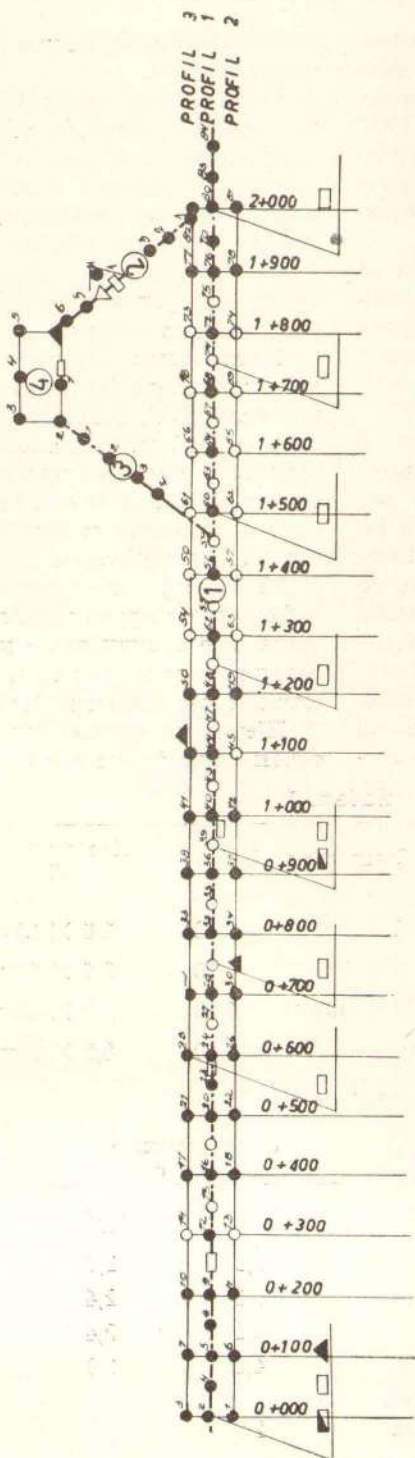
Табела 1

Редни број	Објекат	Стационаже	Дубина	Коефицијенат „К“
1	ПСС	0 + 000	0,50	$1,5 \times 10^{-4}$
2	„	0 + 525	0,60	$2,7 \times 10^{-4}$
3	„	0 + 950	0,70	$5,0 \times 10^{-5}$
4	Платформа	—	0,40	$3,2 \times 10^{-5}$

Табела 2

Ред. бр.	Објекат	Стационажа	Модул реакције „К“ кг/см ³		МЕ (кг/см ²) Ø 30 см,
			930	Ø 76,2	
1	0 + 000	ПСС	3,5	1,7	133
2	0 + 750	„	5,1	2,4	135
3	0 + 925	„	5,1	2,4	135
4	1 + 112	„	4,0	1,9	144
5	0 + 150	Источна Р. стаза	2,7	1,3	128

ŠEMATSKI PRIKAZ TERENSKIH ISPITIVANJA



LEGENDA

- ① PISTA
- ② ISTOČNA RULNA STAZA
- ③ ZAPADNA RULNA STAZA
- ④ PLATFORMA
- BUŠENE SONDE
- BUŠENE I GEOFIZIČKE SONDE
- VODOPROPUŠTLJIVOST
- △ ME kg/cm^3
- KOPANE SONDE

TABELARNI PREGLED
 geomehaničkih karakteristika neporemećenih uzoraka tla

Objekat	društvo	kilom.	dubina	Prirodna zapr. težina u gr/cm ³		Prirodna vlažna %	Specific težina gr/cm ³	Porazna porozn. %	Koefic.	granice u %			indeks			stepen zasicnosti
				vlažna	suva					tečenja	plastič	zasicen	plastič	konzis	grupni	
A 1 5 1 D	I	0+000	0,6	1960	1670	1735	259	35,00	0,55	49	22	32	27	117	166	0,50
			10	1970	1650	1729	261	37,00	0,59	51	22	32	29	109	178	0,52
	II	0+250	0,4	1970	1690	1680	259	35,30	0,55	48	20	31	28	111	168	0,48
			10	1915	1570	2190	255	40,00	0,67	68	23	39	45	101	178	0,55
			15	2010	1715	1710	259	33,80	0,51	52	19	33	33	106	150	0,51
	III	0+575	0,5	1970	1690	1660	263	35,70	0,56	48	20	31	28	110	136	0,47
			10	2050	1745	1755	268	34,90	0,54	42	14	28	28	088	129	0,51
	IV	0+750	0,5	2065	1740	1850	267	34,80	0,53	53	14	33	39	089	153	0,53
			10	2070	1810	1490	259	30,10	0,43	45	19	30	26	115	147	0,50
	V	0+985	0,5	1990	1645	2100	266	37,70	0,61	67	22	39	45	102	200	0,56
I D	VI	1+250	0,5	2090	1790	1670	266	32,70	0,49	52	19	33	33	100	184	0,51
			10	2100	1815	1515	265	32,80	0,49	49	22	32	27	125	116	0,46
	VII	1+500	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			0,5	2100	1870	1275	269	30,50	0,44	50	20	32	30	124	175	0,42
	VIII	1+750	0,5	2060	1780	1580	268	35,10	0,54	65	23	38	42	117	194	0,45
			1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	IX	2+000	0,5	—	—	—	267	—	—	38	17	26	21	—	124	—
			1,0	—	—	—	—	—	—	57	17	35	40	—	63	—
	X		0,5	—	—	—	262	—	—	37	19	26	18	—	113	—
			1,0	—	—	—	—	—	—	81	26	44	55	—	49	—
Ručna staza Platforma			0,5	—	—	—	266	—	—	50	21	32	29	—	17,6	—
			1,0	—	—	—	—	—	—	49	19	32	30	—	80	—

Лабораторијска геомеханичка испитивања

На материјалу који је узет путем непоремећених узорака у лабораторији су извршена следећа испитивања: природна запреминска тежина и влажност, специфична тежина, границе конзистенције и гранулометријски састав. На основу напред изнетих испитивања извршен је прорачун следећих коефицијената: порозност и коефицијенат порозности, групни индекс и степен засићености. Резултати ових испитивања дати су у прилогу бр. 3, а дијаграми гранулометријског састава материјала у прилогу бр. 4 и 5.

У циљу одређивања оптималне влажности и максималне суве запреминске тежине извршен је опит по модифицираном Прокторовом поступку. Добијени резултати дати су у прилогу бр. 6. Лабораторијски CBR вршен је према постојећем устаљеном начину рада и добијени резултати дати су у прилогу бр. 7. Табеларни преглед испитивања показатеља носивости и збијености испитиваних материјала дат је у прилогу бр. 8.

Хемијске карактеристике материјала испитане су путем мерења садржаја карбоната, органских састојака и РН вредности. РН вредности се кре-

ћу од 6—8, а садржај органских састојака између 5,0—9,0%.

На бази геомеханичких испитивања извршена је класификација материјала према Касаграндеу, Е класификацији и „А” класификацији. Ови класификациони показатељи дати су у прилогу бр. 9.

Испитивање шљунковито-песковитог материјала у циљу примене за битуменизирани шљунак и цемент бетон

Како непосредно, поред места где се предвиђа изградња аеродрома тече река Железница (удаљеност око 1 км) и како је читав овај терен доста богат шљунковитим материјалом то су узорци за испитивање узети на месту где сада постоји отворена шљункара коју експлоатише Г. П. „Враница” из Сарајева. Поред узимања узорака природне мешавине узети су и узорци појединих фракција (0—3; 3—7; 7—15; 15—30) из механизованог постројења које пере, дробе и гранулише материјал.

У лабораторији су извршена испитивања основних физичко-механичких карактеристика природне мешавине и појединих фракција и резултати испитивања дати су у табели која следи:

ОЗНАКА ФРАКЦИЈЕ	ПРОЛАЗИ КРОЗ СИТА У % ТЕЖИНЕ														САД. МУЉ САСТОЈ
	0,05	0,09	0,2	0,5	0,6	1	2	3	7	15	25	30	50	60	
Природна мешавина	—	—	—	3,12	—	3,69	—	8,72	18,0	31	—	51	74	100	3,6
0—3	0,4	1	6	—	3,4	—	7,9	—	100	100	100	100	100	100	3,3
3—7	—	—	—	—	0,47	—	4,5	—	63	100	100	100	100	100	—
7—15	—	—	—	—	—	—	0,9	—	25	83	100	100	100	100	—
15—30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,97	62	81	100	100	—

TABELARNI PREGLED
geomehaničkih karakteristika poremećenih uzoraka tla

OBJEKT	KILOMETAR		MODIF. PROKTOR		CBR %	KAPIL. PENJANJE	
			MAKS. SUVE ZAPREM. TEŽ. gr/cm ³	OPTIMALNA VLAŽNOST %		VREME h	VISINA cm
	I	0+000	10	13	8,60	260	800
	II	0+250	10	13	5,65	260	740
	III	0+575	12	12	8,60	260	720
	IV	0+750	10	12	7,50	260	830
	V	0+985	09	12	3,15	210	940
	VI	1+250	04	10	8,10	210	840
	VII	1+500	09	10	11,20	—	—
	VIII	1+750	08			—	—
RULNA STAZA	IX	2+000	09	13	6,70	210	1100
	X		05	11	10,2	210	1080
PLATFORMA	XI		07	10	13,20	210	1040

КЛАСИФИКАЦИОНИ ПОКАЗАТЕЛЈИ

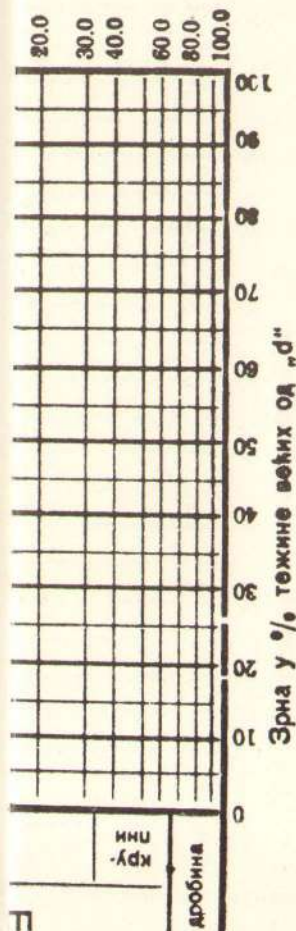
ОБЈЕКАТ	СТАЦИОН	ДУБИНА НОГОВА КЛАСИФ.	КАСАГРА НОГОВА КЛАСИФ.	А	Е	КАРАКТЕРИСТИКЕ ГРАНУЛОМЕТРИЈЕ			МАКСИМ ЗРНО mm	НАЗИВ МАТЕРИЈАЛА
						Cu	Cc			
А	0+000	0,60	CI	A-7-6	E-7	13	1,0		0,2	прашинасто глин. иловача
		1,00	CH	A-7-6	E-8	17	1,4		0,3	глина
	0+250	0,40	CI	A-7-6	E-7	37	0,9		3,0	глина
		1,00	CH	A-7-6	E-7	16	12,1		0,2	глина
	0+575	1,50	CH	A-7-6	E-8	30	0,9		3,0	глиновита иловача
		0,5	CI	A-7-6	E-7	54	1,1		3,0	глиновита иловача
	0+750	1,0-120	CI	A-7-6	E-7	31	1,2		3,0	глиновита иловача
		0,5	SP	A-7-6	E-7	100	1,2		20,0	глин. песак са мало шљунка
	0+985	1,00	CI	A-7-6	E-7	50	1,1		3,0	глиновита иловача
		0,50	CH	A-7-6	E-10	17	1,2		0,2	глина
	1+250	1,00	CH	A-7-6	E-8	28	0,9		2,0	глина
		0,50	CI	A-7-6	E-7	41	1,0		1,0	песковита иловача
Б	1+500	0,50	SP	A-7-6	E-8	57	0,6		12,0	глин. песак са мало шљунка
		0,90-1,00	GP	A-2-4		625	58,0		100,0	шљунак са мало глине
	1+750	0,50	CH	A-7-6	E-10	35	1,1		1,0	глиновита иловача
		0,80-1,00	GP	A-2-4	—	110	8,2		80,0	шљунак са мало глине
	2+000	0,50	CI	A-6	E-7	67	0,2		3,0	глина
		1,00	GC-SC	A-2-7	E-3b	147	0,9		35,0	глинов. песков. шљунак
	РУЛНА СТАЗА	0,50	CI	A-7-6	E-7 ^o	112	1,2		9,0	глиновита иловача
		1,00	GC-SC	A-2-7	E-3b	100,0	0,6		30,0	глинов. песков. шљунак
	ПЛАТФОРМА	0,50	CI	A-7-6	E-7	37	0,7		8,0	глина
		1,00	GC-SC	A-2-7	E-4	250	1,4		40,0	глиновита песков. шљунак

ГРАНУЛОМЕТРИЈСКИ САСТАВ

Порекло:

BUTMIR

SONDA I , SONTA II SONTA III SONTA IV SONTA V SONTA VI
km 0 + 000 km 0 + 250 km 0 + 575 km 0 + 750 km 0 + 985 km 1 + 250



SONDA I
SONDA II
SONDA III
SONDA IV
SONDA V
SONDA VI
SONDA VII
SONDA VIII
SONDA IX
SONDA X
SONDA XI
SONDA XII
SONDA XIII
SONDA XIV
SONDA XV
SONDA XVI
SONDA XVII
SONDA XVIII
SONDA XIX
SONDA XX
SONDA XXI
SONDA XXII
SONDA XXIII
SONDA XXIV
SONDA XXV
SONDA XXVI
SONDA XXVII
SONDA XXVIII
SONDA XXIX
SONDA XXX
SONDA XXXI
SONDA XXXII
SONDA XXXIII
SONDA XXXIV
SONDA XXXV
SONDA XXXVI
SONDA XXXVII
SONDA XXXVIII
SONDA XXXIX
SONDA XL
SONDA XLI
SONDA XLII
SONDA XLIII
SONDA XLIV
SONDA XLV
SONDA XLVI
SONDA XLVII
SONDA XLVIII
SONDA XLIX
SONDA L
SONDA LI
SONDA LII
SONDA LIII
SONDA LIV
SONDA LV
SONDA LVI
SONDA LVII
SONDA LVIII
SONDA LIX
SONDA LX
SONDA LXI
SONDA LXII
SONDA LXIII
SONDA LXIV
SONDA LXV
SONDA LXVI
SONDA LXVII
SONDA LXVIII
SONDA LXIX
SONDA LXX
SONDA LXXI
SONDA LXXII
SONDA LXXIII
SONDA LXXIV
SONDA LXXV
SONDA LXXVI
SONDA LXXVII
SONDA LXXVIII
SONDA LXXIX
SONDA LXXX
SONDA LXXXI
SONDA LXXXII
SONDA LXXXIII
SONDA LXXXIV
SONDA LXXXV
SONDA LXXXVI
SONDA LXXXVII
SONDA LXXXVIII
SONDA LXXXIX
SONDA XL

Из гранулометријског састава природне мешавине види се да у свом саставу има велики проценат крупних фракција (> 30 мм) које морају да се приликом употребе за битуменизирани шљунак одбаце и предробе. Ово исто важи и код употребе за цемент бетон.

У циљу проверавања физичко-механичких карактеристика битуменизираног шљунка састављена је мешавина са следећим процентом учешћа појединих фракција: филера = 4% ; $0-3 = 26\%$; $3-7 = 15\%$; $7-15 = 15\%$; $15-30 = 40\%$; бит. $40/200 = 4,5\%$. Приликом испитивања добијене су следеће вредности: стабилитет = 390 кг.; течење = $11 (1/100)$; запреминска тежина $2,36 \text{ т/м}^3$.

За испитивање квалитета цемент бетона састављена је мешавина са следећим процентом учешћа: $0-3 = 20\%$; $3-7 = 25\%$; $7-15 = 25\%$; $15-30 = 30\%$ и према следећој дозажи: Цемент РС — $350 = 350$ кг.

w

агрегата = 1973 кг и воде ($— = 0,46$)

c

= 162 кг; Након испитивања добијена је чврстоћа на притисак после 28 дана = 406 кг/см^2 , чврстоћа на савијање = 52 кг/см^2 и запреминска тежина $\delta = 2,48 \text{ т/м}^3$.

На бази теренских и лабораторијских испитивања донет је следећи

ЗАКЉУЧАК

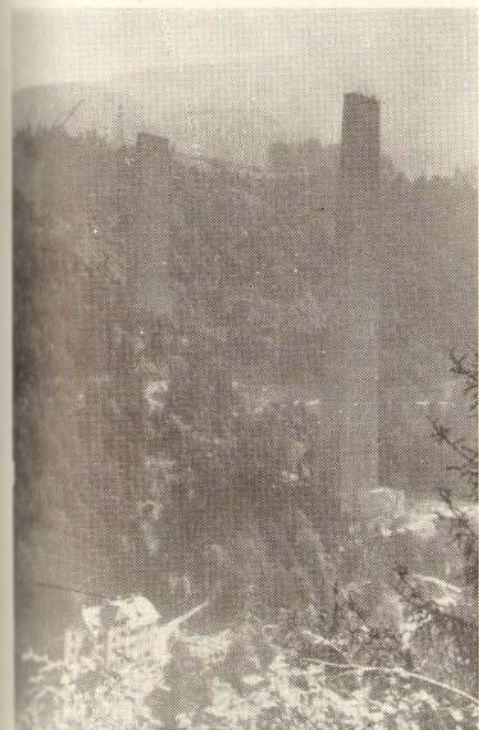
Терен који је био предмет теренских и лабораторијских испитивања лежи на алувијалној тераси реке Железнице. Испод глиновитог тла чија дебљина варира од $0,5$ м — $2,0$ м лежи глиновито-песковито шљунковити материјал. Не постоји законитост у промени састава тла на целој површини предвиђеној за изградњу ПСС, јер се појаве смењивања слојева јављају у облику сочива која су настала као

последица мењања тока реке Железнице. Хидролошке карактеристике терена су доста неповољне. Постоји подземна вода која је регистрована на дубини од око $3,0$ м, па како је тло опасно на дејство мрза то се морају предвидети одговарајуће конструктивне мере заштитне коловозне конструкције од дејства мрза. У погледу водопропустљивости природно тло је средње пропустљиво док је обрађено по модифицираном Прокторовом поступку енергија збијање = 275 тм/м^3), водонепропустљиво. Потребно је предвидети одговарајуће мере за прихват и одвод површинске воде како са површине ПСС тако и са прелазних појасева. У погледу носивости самоникло тло је доста слабе носивости ($K = 1,4 - 24 \text{ кг/см}^3/\text{CBR} = 3,15$ до 100%). У погледу збијености испитани материјал се може доста добро збити под условом да се употреби одговарајућа механизација и да се збијање врши са оптималном влагом.

Алувијална тераса реке Железнице обилује шљунковито-песковитим материјалом који може послужити као путно-грађевински материјал, било у природном стању за доњу подлогу или прерађен (опран и гранулисан) за цемент бетон и битуменизирани шљунак.

Подаци који су добијени приликом претходних испитивања послужили су као подлога за израду техничке документације, односно пројекта. Ови подаци ће такође корисно послужити и у току грађења. Међутим, за правилно извођење радова у циљу постизања одговарајућег квалитета потребно је организовати градилишну лабораторију која ће од почетка до краја да контролише извођење појединих објеката на аеродрому. Само под оваквим условима извођења радова можемо бити сигурни у стабилност ПСС, РС и платформе у току експлоатације.

НОВОСТИ ИЗ ИНОСТРАНСТВА



Сл. 1.

Међународни аутопут Е6 игра врло значајну улогу у путној мрежи Европе, јер повезује њен северни део са крајњим југом. Протеже се од Трондхајма, Осла, Малмеа, преко Берлина, Нирнберга, Минхена, Инсбрука до Бренера, а одатле преко Модене и Фиренце на југ до Рима. На делу кроз Аустрију, од Инсбрука до Бренера, налази се у изградњи више деоница од којих је најинтересантија деоница од Инсбрука до Шенберга (Insbrück — Schönberg) дужине 10 км. На овој деоници, завршеној и предатој саобраћају 17. новембра

1962. године, поред неколико интересантних објеката налази се и највећи мост у Европи („Еуропабрücke“) преко долине Сила (Sill).

Мост „Европа“ израђен је као челични мост са линеарно променљивом висином пуних лиманих главних носача, преко 6 поља распона: 81 — 108 — 198 — 108 — 87 — 81 м. Монтажа главних носача и плоче вршена је без употребе скеле. Укупна дужина објекта износи 820 м, а при његовој изradi уграђено је 5.000.000 м³ земљаног материјала, 240.000 м³ бетона и око 8.000 тона челика.

Највећи распон има дужину 198 м, док највећа висина објекта изнад долине износи 190 м. Конструкција је постављена преко 5 бетонских стубова, од којих је највиши приказан на сл. 1. Поред стубова, на слици се види и једна троспратна зграда која може послужити да се стекне представа о величини самог стуба. У левом углу слике види се почетак монтаже главних носача и плоче. На сл. 2 приказан је изглед стуба и градилишта са постројењем за припрему бетона и неколико зграда које могу послужити за упоређење.



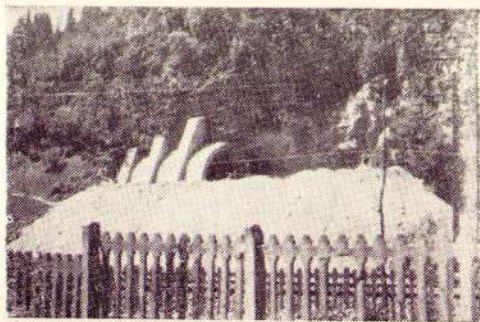
Сл. 2.



Сл. 3.

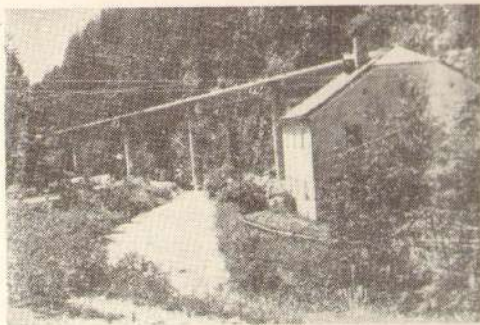
Оно што је нарочито карактеристично за Аустрију, као и за многе друге земље са развијеним туризмом је смисао за организацију и пласман својих достигнућа. Поред постојећег пута, којим пролази врло велики број туриста за Италију, на месту са којег се има најбољи поглед на нови објекат, израђен је паркинг простор и постављен пано на коме је приказана макета новог моста са основним димензијама (сл. 3). Истовремено је изграђена и трафика за продају освежавајућих пића, фотографија моста и популарних публикација које дају обавештења о мосту, његовој изградњи, коштању и сл. За десет минута, колико сам се задржао на том месту ради снимања објекта, зауставило је се више од 60 возила, да би возачи

направили снимке моста у изградњи, сликали се поред панова и набавили разгледнице или документацију. За време олимпијских игара у Инсбруку 1964. године скоро сви посетиоци су посетили и овај мост као један од куриозитета тога краја.



Сл. 4.

Насупрот томе, код нас туриста не може добити никакво објашњење о објектима који се граде, њиховој величини и значају, иако су они често куриозитети своје врсте, било по димензијама или по примењеним конструктивним решењима. Чак се врло често дешава, нарочито при изградњи аутопутева код нас, да се због изградње аутопута саобраћај скреће на обилазис и привремене путеве, а да корисник пута не буде обавештен о разлозима скретања као и да ће наредне године, на томе истом месту моћи користити модеран пут. Одатле и лош глас који наши путеви уживају у иностранству (мада је то по неки пут и тачно, јер га наши путеви добрим делом и заслужују). Због тога би требало на почетку или крају сваке деонице аутопута у изградњи ставити пано са обавештењима о правцу пружања пута, крају кроз који исти пролази, дужини пута у изградњи, будућим елементима и специјалним објектима који, из неког разлога, представљају криозитет своје врсте.



Сл. 5.

На слици 4 приказано је решење тунелског предусека чија је лева страна била отворена, па је ради пријема бочних притисака тунелска цев ојачана специјалним прстеновима, док је на сл. 5 приказан изглед вијадукта којим се премошћава долина кроз коју пролазе: постојећи пут, железничка пруга и река.

На поменутом путу, пројектованом кроз врло тежак терен, примљено је више оригиналних, смелих и врло добрих решења. Пут је естетски обликован, лепо се уклапа у терен а војња по њему је мали доживљај који трајно остаје у успомени корисника.

Инж. З. Јоксић

ИЗ НАШЕ ШТАМПЕ

ЖЕНЕ ПУТАРИ

Релацију од села Тегошнице до Црне Траве, дугачку око 30 километара, на путу Власотинце — Власинско језеро, одржавају само жене. Оне учествују у свим радним акцијама, оне су га, углавном, и просећале. Људи из ових крајева скоро преко целе године расути су по разним градилиштима широм земље као добри и надалеко познати грађевинари. ♦

У свим селима црнотравске комуне жене обављају и друге тешке послове — дрваре, ору, сеју и окопавају.

Политика Београд,

ИЗГРАЂЕН ПУТ
ВРЕОЦИ—РУДОВЦИ

Завршен је пут Вреоци — Рудовци у дужини од 10 километара и 700 метара. Изградњу пута финансирао је грађевински погон Рударског базена „Колубара“. Рудови на изградњи ове саобраћајнице почели су у априлу прошле године.

Саобраћајница је повезала Површински коп у Рудовцима са пољем „Д“ у Зеокама на коме се производња стално повећава. Пут пролази кроз села Медошева, Зеоке, Барошевац и Мале Црљанце у Рудовцима се спаја са путем према Аранђеловцу.

Напред, Ваљево

ДРУМ ИЛИ СЕОСКА „ЦАДА“

Кад возач пређе мост на Сави пред улазом у град Шабац и прође крај новоизграђеног силоса импозантне величине, нађе се пред једном раскрсницом. Заправо то и није нека раскрсница већ се дотадашњи пут рачва једним краком десно. То је леп пут, покривен коцком. Онај који продужује право води такође у Шабац, покрај железничке станице и наставља се улицом од турске калдрме. Овај пут је довољне ширине али и са довољно рупа и свим осталим „реквизитима“ праве сеоске „цаде“, нарочито у кишне дане, да је многи возач био доведен у очајан положај покушавајући да овим правцем дође у Шабац).

На месту где се ова два пута рачвају нема упозорења, па смо свакодневни сведоци да возачи, посебно странци, којих у летњим месецима има обично доста, једноставно настављају право и наилазе на ову „цаду“ пуну рупа. Разлог је веома једноставан: нико се није досетио да на овој кривини — раскрсници постави обично упозорење о правцу пута односно, да нагласи који је пут за Бању Ковиљачу, Зворник и др. места. Овако, возачи се свакодневно муче, враћају се и проклињу оне који су били дужни да поставе ово једноставно упозорење а нису то учинили.

Додуше, неко се досетио па је овде поставио таблу на којој стоји да ресторан у старом граду ради од 18 ч. до 22 увече сваког дана. Па, другови, возачи, иако промашите пут, а прођете овуда у назначеном времену, не љутите се, надлежни су мислили и на вашу љутину, па су вам ставили упозорење где се можете колико-толико одљутити.

Редакцијски одбор

Инж. Миладинка Милосављевић, инж. Јован Шутић, инж. Љубомир Филиповић, инж. Предраг Брауновић, инж. Михаило Даниловић, инж. Живорад Ђукић, инж. Бранислав Тодоровић, инж. Драгољуб Ивановић, инж. Радојица Јауковић, инж. Добривоје Стевановић, инж. Слободан Ђорђевић и инж. Миодраг Ђенисијевић

Главни и одговорни уредник:

Инж. Миодраг Ђенисијевић, Београд, палата „Албанија“, тел. 623-442

Рукописе слати уредништву на поштански фах 453
Кнез Михаилова 2—4

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 101-18-608-49

Огласи и остало слати на: Друштво за путеве СР Србије, поштански фах 543 Кнез Михаилова 2—4

Претплата за појединце 100 динара за један број. Претплата за установе и предузећа годишње 10.000 д. тарифа за огласе: цела страна у тексту 30.000 динара; пола стране 20.000 динара, на корицама цела страна споља 50.000 динара, унутра 35.000 динара.

Цена 100 динара

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

Издавач:

Друштво за путеве СР Србије
Часопис излази месечно

Штампа: „Савремена администрација“
Графички погон „Бранко Ђоновић“, Београд

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

БЕОГРАД — ТАКОВСКА Бр. 6

Телефони: директор 22-014, технички директор 26-258, главни инжењер 25-532, финансијски директор 27-852, секретар 27-998, Комерцијална служба 26-470. Централа: 25-069, 25-118, 28-231, 28-232, 28-233. Поштански фах — 615. Текући рачун код Народне банке: 1032-Т-744

ПРОЈЕКТУЈЕ:

све врсте објеката из области нискоградње и високоградње. Располаже својим бироом за горња пројектовања.

ИЗВОДИ:

све врсте радова из области нискоградње и високоградње на најсавременији начин. Располаже свим потребним савременим машинама за ове врсте радова. Радове изводи и на територији других република.

РАСПОЛАЖЕ:

а) својом лабораторијом за испитивање материјала при извођењу асфалтних и бетонских радова, за стабилизацију тла, као и за сва геомеханичка испитивања земљишта, те су услед тога сви изведени радови гарантовано квалитетни;

б) својим каменоломима за производњу гранитне коцке ивичњака, степеница и камених плоча разних димензија. Поред тога производи ломљен камен за зидање и градње путева, као и туцаник и све врсте камене ситнежи. У свом великом дробиличном постројењу прерађује специјалну врсту андезита у камени агрегат за битуменске и бетонске коловозе;

в) својим возним и машинским парком, као и савременим сталним и покретним механичким радионицама.